ซีรีส์ 8

วิทยาศาสตร์
ในสังคมและวัฒนธรรมไทย

ดร.โสรัจจ์ หงศ์อดารมภ์

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.)
INSTITUTE OF ACADEMIC DEVELOPMENT (IAD)

วิทยาศาสตร์
ในสังคมและวัฒนธรรมไทย

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ เสนอต่อฝ่ายสวัสดิการสาธารณะ
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

ดร.โสรัจจ์ หงศ์ลดารมภ์

พิมพ์ครั้งที่ 1 สิงหาคม 2545
จำนวน 3,000 เล่ม

ข้อมูลทางบรรณานุกรม

โสรัจจ์ หงศ์ลดารมภ์.

วิทยาศาสตร์ในสังคมและวัฒนธรรมไทย.-- กรุงเทพฯ : บริษัท พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด, 2545. 276 หน้า.

1. วิทยาศาสตร์--แง่สังคม. 2. วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน. I. ชื่อเรื่อง.

306.45 ส623ว47 2545 ๗๐๓๔๙๘๓

ISBN : 974-7355-35-3

สงวนลิขสิทธิ์ © พ.ศ. 2545
สำนักพิมพ์ บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.)
701 ถนนนครไชยศรี แขวงถนนนครไชยศรี เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300
โทร. 0-2669-4112-20, 0-2243-8993-5, 0-2243-1805
แฟกซ์ : ทุกหมายเลข, แฟกซ์อัตโนมัติ : 0-2241-4131
web site : www.iadth.com

I 2103946X
= 6 พ.ค. 2547

คำนิยม

เป็นที่ยอมรับกันว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสำคัญอย่างยิ่งยวดในโลกยุคปัจจุบัน ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ก่อให้เกิดเทคโนโลยีและเทคโนโลยีก่อให้เกิดการพัฒนาผลิตภาพ ประเทศไทยก่อนวิกฤติเศรษฐกิจจะเกิดขึ้น ไทยได้รับการยกย่องให้เป็นเสือตัวที่ห้าทางเศรษฐกิจ แต่แล้วเมื่อเศรษฐกิจล่มสลาย ประเทศไทยได้รับบทเรียนและพบว่าสาเหตุสำคัญ คือ การขาดความสามารถในการผลิต หรือที่เรียกว่า ผลิตภาพ (productivity) ของภาคการผลิต ทั้งด้านเกษตรและอุตสาหกรรม ทั้งนี้ รากฐานมาจากการด้อยความสามารถในส่วนของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการคิดอย่างมีเหตุมีผล การตั้งคำถาม การหาคำตอบ โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ สังคมไทยยังขาดกระบวนการที่จะทำให้ประชาชนสัมผัสกับวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง สื่อมวลชนไม่สนใจข่าววิทยาศาสตร์ ประชาชนทั่วไปยังหลงเชื่อเรื่องราวต่างๆ โดยไม่มีกระบวนการหาข้อมูลความรู้พินิจพิเคราะห์จนได้ข้อสรุปและเห็นแนวทางในการแก้ไขปัญหา หลักสูตรการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มักสอนให้ท่องจำ ไม่มีกระบวนการให้มีการตั้งคำถาม การแสวงหาคำตอบของคำถาม อันจะทำให้เด็กไทยมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง

ภาพของวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน สื่อต่าง ๆ มักก่อให้เกิดกระแสต่อต้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยถูกมองว่าเป็นเครื่องมือทำลายสิ่งแวดล้อม ฯลฯ ทั้ง ๆ ที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของมนุษย์ ความพยายามที่จะทำให้วิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรม จะช่วยลดกระแสต่อต้านดังกล่าวได้

หนังสือ "วิทยาศาสตร์ในสังคมและวัฒนธรรมไทย" ต้องการเสนอทางแก้ปัญหาโดยการเสนอการวิเคราะห์หาสาเหตุของสภาพการณ์ด้อยปัญญาของคนไทย ตลอดจนเสนอแนะแนวทางแก้ไขในรูปข้อเสนอเชิงนโยบาย เพื่อให้สังคมไทยพ้นจากวิกฤติทางปัญญา และเป็น "สังคมวิทยาศาสตร์" ขึ้นมาพร้อม ๆ กับการรักษาเอกลักษณ์ของวัฒนธรรมไทยเอาไว้ สังคมวิทยาศาสตร์ หมายถึง สังคมที่ประกอบไปด้วยผู้คนที่มีความรู้ ความเข้าใจพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่ทำให้เขาเหล่านั้นสามารถเข้าใจความเป็นไปต่าง ๆ ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมีวิธีคิดที่เรียกได้ว่า "เป็นเหตุเป็นผล"

สกว. หวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือวิทยาศาสตร์ในสังคมและวัฒนธรรมไทย คงจะเป็นส่วนหนึ่งที่กระตุ้นให้ผู้อ่านได้มีโอกาสคิด นอกเหนือจากการได้ความรู้ที่มีอยู่ในหนังสือ และนำแนวคิดมาถกเถียง อภิปราย วิพากษ์วิจารณ์ เพื่อให้สังคมไทยเป็นสังคมวิทยาศาสตร์ขึ้นมา สกว. ขอขอบคุณ ดร.โสรัจจ์ หงศ์ลดารมภ์ และคณะ ที่ได้นำผลงานวิจัยที่ได้มาเขียนเป็นหนังสือเล่มนี้ขึ้นจนสำเร็จ และขอขอบคุณมูลนิธิวิทยาศาสตร์ ดร.ปรีชา - ประไพ อมาตยกุล ท้ายที่สุดนี้ขอขอบคุณ ดร.ศักดิ์สิน โรจน์สราญรมย์ สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) ที่ได้ให้การสนับสนุนการจัดพิมพ์ มา ณ ที่นี้

(ศ.ดร.ปิยะวัติ บุญ-หลง)
ผู้อำนวยการ
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๔๕

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เลขหมู่ ๙๙๐
๑๑๕
เลขทะเบียน ๐๓๑๘๔๓
วัน,เดือน,ปี ๒๒ มี.ค. ๔๗

คำนำ

ในการเขียนส่วนต่าง ๆ ของหนังสือ โดยส่วนตัวของผมแล้ว ผมคิดว่าการเขียนคำนำเป็นส่วนที่ยากที่สุด สาเหตุที่ยากนี้ไม่ได้เป็นเพราะว่าเนื้อหาของคำนำนั้นยาก ถึงแม้จะให้ผมเขียนคำนำของหนังสือสำหรับเด็กมีเนื้อหาง่าย ๆ ผมก็ยังว่ายากอยู่ดี ที่ผมคิดว่ายากก็เพราะว่า เวลาเราเขียนคำนำเราไม่ได้กำลังพูดถึงเนื้อหาของหนังสือโดยตรง แต่เป็นโอกาสที่ผู้เขียนมีโอกาสได้สื่อสารกับท่านผู้อ่านอย่างเป็นกันเอง และอย่างไม่เป็นทางการ ในที่นี้ผมก็ขอถือโอกาสสนทนากับท่านผู้อ่านอย่างเป็นกันเองด้วยเช่นกัน และเนื่องจากคำนำมักเป็นที่แรกที่ผู้เขียนกับผู้อ่านหนังสือได้พบกัน และผู้อ่านจะตัดสินใจซื้อหนังสือเล่มหนึ่งหรือไม่ ก็มักขึ้นกับคำนำเป็นสำคัญ

หนังสือที่ท่านถืออยู่ในมือเล่มนี้ถ้าจะให้พูดสั้นที่สุดก็คงพูดได้ว่าเป็นหนังสือเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ทีนี้ หนังสือ *เกี่ยวกับ* วิทยาศาสตร์ เป็นคนละแบบกับหนังสือ *วิทยาศาสตร์* หนังสือวิทยาศาสตร์ก็เป็นหนังสือว่าด้วยผลการศึกษาค้นคว้าในวิทยาศาสตร์ เช่น หนังสือเกี่ยวกับธรรมชาติป่าไม้ หรือชีวิตสัตว์ หรือหินแร่ต่าง ๆ ส่วนหนังสือเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์นั้น ไม่ได้เกี่ยวกับป่าไม้หรือชีวิตสัตว์ แต่เกี่ยวกับกิจกรรมอย่างหนึ่งของมนุษย์ ที่มนุษย์ทำในสังคม กิจกรรมนั้นก็ได้แก่วิทยาศาสตร์นั่นเอง ดังนั้นหนังสือเล่มนี้จึงมีเนื้อหาเกี่ยวกับกิจกรรมดังกล่าวนี้ ในบริบทของสังคมและวัฒนธรรมไทย การพูดถึงวิทยาศาสตร์ในฐานะกิจกรรมทางสังคมก็คือ การเล่าเรื่องการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ และบทบาทของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในสังคมและในวัฒนธรรม เช่น คนไทยมีทัศนคติอย่างไรต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบัน ทำอย่างไรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะได้รับการปลูกฝังให้เป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมไทยได้ ปัญหาเหล่านี้ก็เป็นประเด็นสำคัญ ๆ ที่หนังสือเล่มนี้มุ่งศึกษา

สาเหตุที่เขียนหนังสือเล่มนี้ขึ้นมา ก็เพื่อศึกษาวิทยาศาสตร์ในสังคมและวัฒนธรรมไทย ในฐานะที่วิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมเช่นนี้ การศึกษาเช่นนี้เป็นสิ่งจำเป็นในปัจจุบัน เพราะนอกจากว่างานที่ศึกษาทางนี้ยังมีจำนวนน้อยอยู่ค่อนข้างมากแล้ว คงไม่มีใครปฏิเสธว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสำคัญอย่างยิ่งยวดในโลกยุคปัจจุบัน และการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีฝ่ายหนึ่ง กับสังคมและวัฒนธรรมไทยอีกฝ่ายหนึ่ง จึงมีความจำเป็น เนื่องจากว่า หากสองฝ่ายนี้ไม่ประสานสัมพันธ์กันแล้ว ก็ยากที่จะทำให้สังคมไทยยอมรับและเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนเป็นสังคมที่ประกอบไปด้วยผู้คนที่มีพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพียงพอ (หรือที่เรียกในภาษาอังกฤษว่า มี Science Literacy) ซึ่งการมีพื้นความรู้เช่นนี้เป็นสิ่งจำเป็นในการหาทางพัฒนาทางเศรษฐกิจและเทคโนโลยี เพื่อที่จะนำพาประเทศให้หลุดรอดจากสภาวะชะงักงันทางเศรษฐกิจไปได้

สภาวะชะงักงันดังกล่าว ซึ่งเป็นผลพวงจากวิกฤติเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นใน พ.ศ. ๒๕๔๐ ทำให้เกิดผลกระทบอย่างกว้างขวางต่อชีวิตความเป็นอยู่ ตลอดจนสถานะของประเทศและเกียรติภูมิของประเทศ จากการเป็นประเทศที่ได้รับยกย่องว่าเป็น "เสือตัวใหม่" ทางเศรษฐกิจ ซึ่งมีลู่ทางแจ่มใสที่จะเป็นประเทศพัฒนาแล้ว และเป็นที่สนใจและมีผู้จับตามองเพื่อศึกษาเป็นตัวอย่างในความสำเร็จ ในปัจจุบันประเทศไทยก็กำลังมีผู้สนใจจับตามองเพื่อศึกษาเป็นตัวอย่างเช่นกัน แต่เป็นไปในทางตรงกันข้าม แทนที่ประชาคมโลกจะสนใจประเทศไทยในฐานะตัวอย่างของความสำเร็จ ในขณะนี้โลกก็กำลังสนใจประเทศไทยในฐานะตัวอย่างของความล้มเหลว และประเทศไทยก็ได้กลายเป็นตัวอย่างหรือเป็นบทเรียนเพื่อมิให้ประเทศอื่น ๆ ต้องเอาเป็นแบบอย่าง สิ่งต่าง ๆ ที่ประเทศไทยได้ทำลงไปจนทำให้เกิดวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจที่ลุกลามไปทั่วภูมิภาคเช่นนี้ ก็ได้กลายเป็นแบบอย่างมิให้ประเทศอื่น ๆ ทำตาม เพื่อมิให้ต้องประสบกับชะตากรรมแบบเดียวกัน

สภาพการณ์เช่นนี้เป็นบทเรียนราคาแพงสำหรับประชาชนคนไทยเอง และเป็นโอกาสที่จะได้หวนกลับมารำลึกถึงสิ่งที่ตนได้เคยเชื่อ และได้เคยทำลงไป ว่าเหตุใดจึงเป็นความเชื่อที่ผิด และเหตุใดจึงเป็นการกระทำที่ล้มเหลว สภาพวิกฤติเช่นนี้เป็นเหตุให้สังคมไทยต้องมาพินิจพิจารณา วิเคราะห์หาสาเหตุอย่างเป็นระบบและเป็นไปตามหลักวิชาการว่า อะไรเป็นสาเหตุของสภาวะวิกฤตินี้ และจะป้องกันมิให้เกิดสภาวะเช่นนี้อีกในอนาคตได้อย่างไร

สาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่จุดชนวนให้ประเทศเกิดสภาวะวิกฤตินี้ก็คือ การขาดความสามารถในการผลิต หรือที่เรียกว่า "ผลิตภาพ" (productivity) ของภาคการผลิต ทั้งด้านเกษตรและอุตสาหกรรม เป็นที่ทราบกันดีว่าการขาดผลิตภาพเช่นนี้มาจากการด้อยความสามารถในด้านความรู้ของประชาชน การผลิตในปัจจุบันมิได้อาศัยการระดมแรงงานและวัตถุดิบราคาถูกอีกต่อไป หากต้องอาศัยความรู้เป็นกุญแจสำคัญในการเพิ่มมูลค่า การเกษตรและอุตสาหกรรมที่เข้มข้นไปด้วยความรู้เท่านั้นจึงจะเป็นหนทางที่ประเทศจะสามารถเพิ่มความสามารถในการสร้างผลผลิตมวลรวมที่จะทำให้เอาชนะวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจไปได้ และเนื่องจากความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทโดยตรงต่อการพัฒนาผลิตภาพ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นสิ่งจำเป็น

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ทุกฝ่ายจะเห็นพ้องกันว่า ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นต่อการพัฒนาผลิตภาพ และการสร้างความเจริญในด้านต่าง ๆ แต่กระบวนการที่ทำให้ประชาชนสัมผัสกับวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยยังมีปัญหาอยู่มาก การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศโดยทั่วไปยังคงทำกันราวกับว่าวิทยาศาสตร์เป็นเพียงกลุ่มเนื้อหาความรู้ที่ครูป้อนให้นักเรียน ในสายตาของนักเรียน วิทยาศาสตร์ก็คือวิชาอีกวิชาหนึ่งที่มีตำราให้ท่อง มี "เนื้อหาความรู้" ที่จะต้องจดจำ มี "กระบวนการแก้โจทย์" ซึ่งประกอบด้วยสูตรหรือกฎ หรือเทคนิคต่าง ๆ ที่จะต้องจำเพื่อใช้ในการแก้โจทย์ การเรียนเช่นนี้ไม่ทำให้นักเรียนเป็นนักวิทยาศาสตร์ขึ้นมาได้ เพราะวิทยาศาสตร์ที่แท้จริงประกอบไปด้วยการท่องเที่ยวไปในโลกแห่งปัญญา ความรู้สึกตื่นเต้นที่ได้ค้นพบอะไรด้วยตนเอง

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การถามคำถาม การสงสัยในสิ่งรอบตัว ความกระตือรือร้นในการหาคำตอบของคำถามต่าง ๆ แต่ในการเรียนทั่ว ๆ ไปนั้น นักเรียนไม่ใคร่มีโอกาสในการถามคำถามจากความสงสัยของตนเองจริง ๆ แต่กลับถูกแรงกดดันของการสอบเข้ามหาวิทยาลัยมาเบียดบังความกระตือรือร้น อยากเข้าใจโลก ฯลฯ ให้เหือดแห้งไป และในหลายต่อหลายคนก็เหือดแห้งไปตลอดชีวิตของเขา เมื่อสถานการณ์เป็นเช่นนี้ วิทยาศาสตร์จึงยังอยู่ห่างไกลจากชีวิตของคนทั่วไป เพราะโอกาสเดียวที่คนทั่วไปจะได้สัมผัสกับวิทยาศาสตร์แบบเป็นทางการก็คือในสถานศึกษา แต่ถ้าสถานศึกษายังเป็นดังที่กล่าวไว้ ก็เป็นสิ่งที่ต้องรีบหาทางแก้ไข

นอกจากนี้ การขาดการเชื่อมต่อระหว่างวิทยาศาสตร์กับประชาชน ก็ยังเห็นได้จากการที่สื่อมวลชนแขนงต่าง ๆ มิได้ให้ความสนใจแก่ข่าววิทยาศาสตร์มากเท่ากับข่าวที่ไม่เป็นวิทยาศาสตร์ เช่น ข่าวพบหินกินเหล็ก ข่าวหญิงชาวบ้านที่เชื่อว่าตนตั้งครรภ์มาถึงสี่ปี และเชื่อว่าในท้องตนมีเด็กวิเศษมาเกิด แต่จริง ๆ พบว่าในท้องมีอุจจาระค้างเป็นจำนวนมาก ข่าวชาวบ้านไปขอหวยจากรูปปั้นนักร้องลูกทุ่งชื่อดังเป็นหมื่น ๆ คน ข่าวชาวบ้านคลั่งหวยจนมองแม้กระทั่งสุนัขยืนปัสสาวะออกมาเป็นตัวเลข เหล่านี้เป็นต้น จะเห็นได้ว่าหนังสือพิมพ์ยักษ์ใหญ่ของประเทศเสนอข่าววิทยาศาสตร์อยู่หน้าใน ๆ ในคอลัมน์เล็ก ๆ ส่วนข่าวที่ไม่เป็นวิทยาศาสตร์นั้น กลับพาดหัวหน้าหนึ่งติดต่อกันเป็นเวลานาน สถานการณ์เหล่านี้ชี้ชัดว่าประเทศไทยกำลังตกอยู่ในสภาพวิกฤติทางปัญญาอย่างรุนแรง สถานการณ์ที่คนไทยเชื่อโชคลางของขลัง ฯลฯ บ่งชี้ว่าสังคมไทยกำลังขาดความเป็นเหตุเป็นผล ความคิดเชิงวิจารณ์ และความสามารถในการตรวจสอบข่าวสารข้อมูลก่อนที่จะเชื่ออะไรลงไป อันเป็นลักษณะรวมของความเป็นวิทยาศาสตร์นั่นเอง นอกจากนี้ สังคมไทยก็ยังมีกระแสต่อต้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น นวนิยายชื่อดังเรื่องหนึ่งในปัจจุบัน มีเนื้อหาไปในทำนองที่ทำให้วิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีสมัยใหม่ตกเป็นตัวร้ายในเรื่อง สภาพการณ์เช่นนี้ชี้ให้เห็นว่า สังคมไทยกำลังมีการตอบโต้กับกระแสของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่กำลังถาโถมเข้ามา และกำลังหาทางออกและท่าทีที่ถูกต้องในการจัดการกับกระแสดังกล่าว ซึ่งเนื่องจากวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี เป็นกุญแจสำคัญในการสร้างความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจอย่างถาวรและยั่งยืนให้แก่ประเทศ กระแสต่อต้านดังกล่าวนี้จึงเป็นปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ และควรแก่การศึกษา ปัญหาก็คือว่า เมื่อเราพยายามหาทางให้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของสังคมและวัฒนธรรม เราควรจะมีท่าทีอย่างไรต่อกระแสต่อต้านดังกล่าวนี้

ด้วยเหตุนี้ หนังสือเล่มนี้จึงเสนอทางแก้ปัญหาดังกล่าว โดยจะเสนอการวิเคราะห์หาสาเหตุของสภาพการณ์ด้อยปัญญาของคนไทย ตลอดจนเสนอแนะแนวทางแก้ในรูปข้อเสนอเชิงนโยบาย งานวิจัยชิ้นนี้จึงมีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาของประเทศ และผู้ใช้งานวิจัย ได้แก่ ผู้วางนโยบายด้านการศึกษา สังคมและวัฒนธรรมของประเทศ รวมทั้งผู้นำทางด้านนี้ที่เป็นเอกชน เช่น สื่อมวลชน เป็นต้น ตลอดจนประชาชนทั่วไปที่น่าจะได้ความรู้ความคิดจากผลการวิจัยนี้ ทั้งหมดนี้ก็เพื่อให้

สังคมไทยพ้นจากวิกฤติทางปัญญา และเป็น "สังคมวิทยาศาสตร์" ขึ้นมาได้พร้อม ๆ กับรักษาเอกลักษณ์ของวัฒนธรรมไทยเอาไว้ "สังคมวิทยาศาสตร์" หมายถึงสังคมที่ประกอบไปด้วยผู้คนที่มีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับที่ทำให้เขาเหล่านั้นสามารถเข้าใจความเป็นไปต่าง ๆ ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ ตัวอย่างเช่น เมื่อไม่นานมานี้มีการประกาศว่า แผนผังพันธุกรรมมนุษย์ หรือ human genome ได้ทำเสร็จเกือบหมดทุกส่วนแล้ว ผู้คนในสังคมวิทยาศาสตร์จะเข้าใจว่า แผนผังนี้เป็นอย่างไรในระดับกว้าง ๆ และสนใจใคร่รู้ผลพวงหรือผลกระทบที่จะเกิดขึ้นแก่ตนเอง และสังคมของตนเอง สังคมที่ประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความเข้าใจ ตลอดจนผู้คนที่เห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมีวิธีคิดที่เรียกได้ว่า "เป็นเหตุเป็นผล" สังคมนี้เองที่เป็นสังคมวิทยาศาสตร์ และเป็นเป้าหมายที่ผมต้องการจะเสนอให้เกิดการคิดร่วมกัน และการอภิปรายร่วมกันในสังคมไทยของเราว่า ทำอย่างไรเราจึงจะเข้าไปสู่เป้าหมายนี้ และแม้แต่ว่า ควรหรือไม่ที่สังคมไทยจะมุ่งไปสู่การเป็นสังคมวิทยาศาสตร์ สังคมวิทยาศาสตร์มีดีอย่างไร

เมื่อเป็นเช่นนี้ ปัญหาสำคัญที่หนังสือเล่มนี้มุ่งจะหาคำตอบก็คือ (๑) วิทยาศาสตร์มีประวัติความเป็นมาอย่างไรในสังคมไทย และที่ผ่านมาสังคมไทยมีทัศนคติอย่างไร และจัดการกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างไร (๒) วิทยาศาสตร์กับความเชื่ออื่น ๆ ที่มีบางส่วนยอมรับกันในสังคม มีความสัมพันธ์กันอย่างไร และ (๓) วัฒนธรรมไทยกับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์จะเข้ากันได้อย่างไร คำตอบที่จะเสนอในหนังสือก็คือว่า เราควรจะต้องเปลี่ยนวิธีมองวิทยาศาสตร์เสียใหม่ โดยแทนที่เราจะมองว่าวิทยาศาสตร์เป็นภาพที่เราต้องพยายามปรับให้ตรงกับความเป็นจริง คือให้ "สะท้อน" ความเป็นจริงให้ดีที่สุด เราควรจะเปลี่ยนความคิดเสียใหม่ โดยถือว่า วิทยาศาสตร์ไม่ใช่เรื่องของการสะท้อนภาพที่ "ถูกต้อง" ของความเป็นจริง แต่วิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมทางสังคมและวัฒนธรรม ที่ชุมชนหนึ่ง ๆ หรือสังคมหนึ่ง ๆ จะใช้ เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย วัตถุประสงค์ หรือคุณค่าของสังคมหรือชุมชนนั้น ๆ เอง แนวคิดที่เสนอนี้เรียกว่า "วิทยาศาสตร์แบบไร้ตัวแทน" ซึ่งอันที่จริงก็ไม่ใช่แนวคิดใหม่ แต่มีนักปรัชญาวิทยาศาสตร์หลายท่านได้เสนอไว้แล้ว เช่น อาเธอร์ ไฟน์ และโจเซฟ เราส์ [1] ดังนั้น คำตอบที่เสนอต่อคำถามข้างต้น จึงเป็นดังต่อไปนี้ กล่าวคือ (๑) วิทยาศาสตร์เข้ามาพร้อม ๆ กับการปรับตัวให้เป็นสมัยใหม่ของสยาม และการมีนโยบายเลือกรับเพื่อไม่ให้ขัดกับพุทธศาสนา ก็เป็นส่วนหนึ่งที่อธิบายว่าเหตุใดจึงยังมีปัญหาเข้ากันไม่ได้ ระหว่างวิทยาศาสตร์กับวัฒนธรรมไทยอยู่ในปัจจุบัน (ดังจะเห็นได้จากข่าวประเภทชาวบ้านไหว้จอมปลวก หรือข่าวการอยู่อันดับรั้งท้ายหรือเกือบรั้งท้ายของไทยในการแข่งขันทางด้านวิทยาศาสตร์ในเวทีโลก) (๒) เมื่อวิทยาศาสตร์เป็น "วิทยาศาสตร์ไร้ตัวแทน" ก็หมายความว่า วิทยาศาสตร์ควรมีความสัมพันธ์อย่าง *ฉันมิตร* กับระบบความรู้ความเชื่ออื่น ๆ ใน

---

[1] ดู Arthur Fine, **The Shaky Game : Einstein, Realism and the Quantum Theory**, 2nd ed. (Chicago, IL : University of Chicago Press, 1996) และ Joseph Rouse, **Engaging Science : How to Understand its Practices Philosophically** (Ithaca, NY : Cornell University Press, 1996).

สังคม เช่น โหราศาสตร์ และเราควรจะมีสิทธิในการเลือกใช้ทุกระบบที่ใช้ได้ เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ของสังคม ความสัมพันธ์อย่างฉันมิตรที่ว่านี้ หมายความว่า วิทยาศาสตร์ไม่มุ่งทำลายล้างระบบความรู้อื่น ๆ ให้สูญสิ้นไปจากสังคม แต่วิทยาศาสตร์กับระบบความรู้อื่น ๆ ต้องร่วมมือกัน ส่งเสริมกันและกัน และช่วยเหลือกัน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ และคุณค่าต่าง ๆ ของสังคมนั่นเอง นอกจากนี้ (๓) การที่เราได้คำตอบจาก (๑) ว่าเหตุใดวิทยาศาสตร์กับวัฒนธรรมไทยจึงดูจะเข้ากันไม่ได้ ก็ไม่ได้แปลว่าสองอย่างนี้จะเข้ากันไม่ได้ไปตลอด แต่การที่วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์กับวัฒนธรรมไทยจะเข้ากันได้นั้น เราต้องหาทางให้วิทยาศาสตร์ "งอก" ออกมาจากรากเหง้าของวัฒนธรรมไทย โดยให้วัฒนธรรมไทยมีการปรับเปลี่ยนความคิดความเชื่อบางอย่าง ซึ่งไม่ทำให้ต้องเสียเอกลักษณ์ของวัฒนธรรมไทยไป และเราก็ต้องมองว่า วิทยาศาสตร์เป็น "เครื่องมือ" ในการแก้ปัญหาของสังคม ไม่ใช่ระบบความรู้ที่ผูกขาดความจริงไว้ฝ่ายเดียว นอกจากนี้วิทยาศาสตร์ที่เป็นเครื่องมือของสังคมนี้ ก็จะต้องให้ประโยชน์และตอบสนองความต้องการของท้องถิ่นอีกด้วย

จุดมุ่งหมายที่สำคัญที่สุดของหนังสือเล่มนี้ คงไม่ใช่การเสนอ "ความรู้" ที่บรรจุอยู่ในหนังสือเล่มนี้ให้แก่ท่านผู้อ่าน ราวกับเป็นสินค้าสำเร็จรูปให้ท่านผู้อ่านรับไปเฉย ๆ เพราะการคิดเช่นนี้ก็เท่ากับการตอกย้ำความเข้าใจเก่า ๆ เกี่ยวกับความรู้ที่เป็นมาตั้งแต่อดีต กล่าวคือ มักคิดกันว่าความรู้เป็นเหมือนสินค้าที่มีผู้ผลิตยื่นให้แก่ผู้บริโภค คนไทยเป็นผู้บริโภคความรู้มาตลอด โดยไม่ค่อยใส่ใจว่าความรู้นั้น จริง ๆ แล้วเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมที่เกิดขึ้นต่อเนื่อง และภาพที่ถูกต้องของความรู้นั้นไม่ใช่ภาพของสิ่งของหรือสินค้าสำเร็จรูปที่มีผู้แต่งไว้เรียบร้อยรอการบริโภค แต่ภาพที่ถูกต้องของความรู้ต้องเป็นภาพของกิจกรรม เป็นภาพของการเคลื่อนไหว เป็นภาพของความวุ่นวายที่เกิดขึ้น เมื่อมีผู้คิดและเสนอแนวคิดอย่างหนึ่งขึ้นมา และแนวคิดนั้น ๆ ก็มีผู้สนใจ นำมาถกเถียง อภิปราย ชำแหละ ฯลฯ ทั้งหมดนี้ทำด้วยเหตุด้วยผล และด้วยความตั้งใจร่วมกันของสังคมว่า จะเดินทางไปด้วยกัน เดินทางร่วมกัน เพื่อไปสู่ความเข้าใจร่วมกันในท้ายที่สุดเกี่ยวกับประเด็นปัญหาที่ถกเถียงกันอยู่ ดังนั้นความรู้จึงเป็นสิ่งที่อาจเกิดขึ้นในท้ายที่สุดของการถกเถียง อภิปราย ชำแหละความคิดเช่นนี้ แต่อย่างไร ๆ ก็ไม่ใช่สินค้าสำเร็จรูปอย่างแน่นอน

ดังนั้น ผมจึงเสนอว่า หนังสือเล่มนี้เป็นเหมือนตัวกระตุ้นที่มุ่งให้ท่านผู้อ่านคิดตาม และนำแนวคิดที่เสนอในนี้ไปถกเถียง อภิปราย และวิพากษ์วิจารณ์ต่อ ไม่ว่าจะในเชิงเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย ผมจะถือว่าหนังสือเล่มนี้ประสบความสำเร็จแล้ว ถ้าท่านผู้อ่านเกิดความคิดบางอย่างขึ้นมาจากการอ่านหนังสือเล่มนี้ แล้วเสนอความคิดนั้นออกมาสู่สาธารณะ เพื่อเป็นการสานต่อการถกเถียง อภิปราย หรือเสนอแนวคิดนั้น ๆ แก่คนใกล้ชิดของท่านผู้อ่านเอง หรือแม้แต่เขียนแนวคิดของท่านผู้อ่านที่เห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วย ลงบนหน้ากระดาษของหนังสือเล่มนี้ ปฏิกิริยาเช่นนี้เองที่เป็นเป้าหมายหลักประการหนึ่งของหนังสือเล่มนี้ เพราะถ้าสังคมไม่มีปฏิกิริยาเช่นนี้ ก็ยากนักที่จะกลายเป็นสังคมวิทยาศาสตร์ขึ้นมาได้ และถ้าสังคมไทยไม่เป็นสังคมวิทยาศาสตร์ ผมก็เชื่อว่า ไม่มีทางที่จะหาความก้าวหน้าใด ๆ ให้แก่สังคมไทยได้

หนังสือเล่มนี้แบ่งออกเป็นสี่ภาคใหญ่ ๆ ภาคแรกเป็นเรื่องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์โดยทั่วไป โดยบทที่หนึ่งจะเกี่ยวกับปัญหาว่าวิทยาศาสตร์คืออะไร นักวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ที่ทำงานศึกษาวิจัยทางวิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ มักไม่ค่อยวิจัยเกี่ยวกับประเด็นว่าวิทยาศาสตร์คืออะไร แต่จะวิจัยไปในเรื่องต่าง ๆ เช่น หินแร่ที่พบในเขตนี้ของประเทศไทย แสดงว่าบริเวณที่พบเคยเป็นมหาสมุทรมาก่อนหรือไม่ เช่นนี้เป็นต้น ข้อเสนอของบทนี้ก็คือว่า เราไม่สามารถให้คำนิยามง่าย ๆ สั้น ๆ แต่กินใจความทั้งหมดของคำว่า "วิทยาศาสตร์" ได้ ไม่เหมือนกับคำอย่างเช่น "สามเหลี่ยม" ที่มีคำนิยามสั้น ๆ ที่กินความทั้งหมดได้ คำ ๆ นี้ก็เป็นเช่นเดียวกันกับคำพื้นฐานอื่น ๆ ในภาษา เช่น คำว่า "ประชาธิปไตย" หรือ "ศิลปะ" ที่มักมีปัญหาในการนิยาม คือเราอาจให้คำนิยามง่าย ๆ (ซึ่งอาจใช้ในการสอนเด็กนักเรียน) ว่า "ประชาธิปไตย ได้แก่ ระบอบการปกครองที่ประชาชนเป็นใหญ่" หรือ "วิทยาศาสตร์ ได้แก่ กระบวนการหาความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติรอบตัวของมนุษย์" แต่ถ้าเราจะวิเคราะห์กันจริง ๆ แล้ว เราพบว่า คำนิยามง่าย ๆ ที่ว่านั้น แฝงไว้ด้วยปัญหามากมาย ซึ่งคำนิยามเหล่านี้ไม่สามารถกินความหมายของคำที่นิยามทั้งหมดได้ ตัวอย่างก็คือ การที่ "ประชาชนเป็นใหญ่" หมายความว่ากระไรกันแน่ หมายความว่าเป็นการปกครองโดยฝูงชนบ้าคลั่งที่ไม่มีระเบียบกฎเกณฑ์เช่นนั้นหรือ ต่อมาในบทที่สอง ก็เป็นการวิเคราะห์เรื่องราวเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ข้อเสนอหลักของบทนี้ก็คือ วิทยาศาสตร์นั้นเป็นชื่อรวมของวิทยาการหลายแขนง ซึ่งแต่ละแขนงก็ต่างกันมาก เช่น นิเวศวิทยาป่าไม้กับฟิสิกส์เชิงทฤษฎี การถือว่าวิชาสองวิชานี้มี "วิธีการ" เดียวกันจึงออกจะเป็นเรื่องของจินตนาการ หรือของความพยายามที่จะดึงเอากิจกรรมต่างกันให้อยู่ภายใต้กรอบชื่อเดียวกัน มากกว่าจะเป็นเรื่องของการสะท้อนภาพของความเป็นจริงที่ถูกต้อง ส่วนในบทที่สาม ผมจะเล่าเรื่องกำเนิดของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ในยุโรปสมัยคริสต์ศตวรรษที่สิบเจ็ด ซึ่งเป็นยุคสมัยของ "การปฏิวัติวิทยาศาสตร์"

ในภาคที่สองของหนังสือจะเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในสังคมไทยโดยตรง บทที่สี่เป็นการเสนอภาพของวิทยาศาสตร์ในสังคมไทยโบราณ ผ่านทางหนังสือเรื่อง *ไตรภูมิ* ของพระญาลิไท ภาพของจักรวาลและภูมิศาสตร์ใน *ไตรภูมิ* มีบทบาทมากมายต่อวิถีชีวิตและจิตสำนึกของคนไทย แม้ในปัจจุบัน บทที่ห้าเป็นเรื่องราวเกี่ยวกับรอยต่อระหว่างโลกของ *ไตรภูมิ* กับโลกของวิทยาการสมัยใหม่ ซึ่งเกิดขึ้นในรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัว ผลของการปะทะกันระหว่างโลกสองโลกนี้ก็คือว่าโลกของ *ไตรภูมิ* จริง ๆ แล้วไม่ได้หายไปไหน ยังคงแฝงอยู่ในกระแสสำนึกของคนไทยทั่วไป แต่โลกนี้ได้ถูกบดบังโดยโลกของวิทยาการสมัยใหม่ ซึ่งเข้ามาพร้อม ๆ กับการเข้ามาของจักรวรรดินิยมตะวันตก มองเผิน ๆ จากภายนอกสังคมไทยรับเอาวิทยาการสมัยใหม่มาอย่างเต็มตัว แต่การรับนี้เป็นการรับเฉพาะผลลัพธ์ของความรู้ มากกว่าการรับกระบวนการแสวงหาความรู้ตะวันตกเข้ามาด้วย

ต่อมาในภาคที่สาม ซึ่งมีอยู่บทเดียว คือบทที่หก จะเป็นเรื่องในวิชาปรัชญาค่อนข้างมาก คือผมเสนอปรัชญาวิทยาศาสตร์แบบหนึ่ง ซึ่งจริง ๆ แล้วก็เป็นการสานต่อแนวคิดที่ โจเซฟ เราส์ กับ

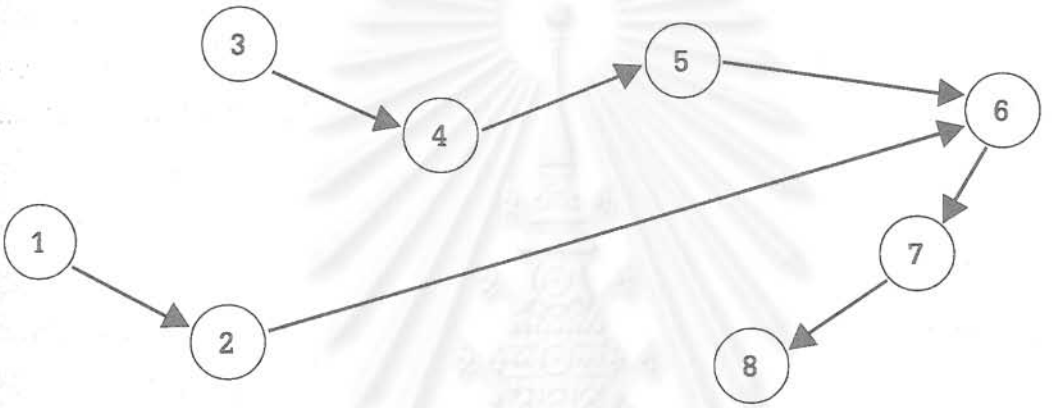
อาเธอร์ ไฟน์ ได้เสนอไว้ ดังที่ได้เสนอไปข้างต้นแล้ว คือ เราไม่ควรจะมองวิทยาศาสตร์ว่าตั้งอยู่บนภาพดั้งเดิมของความรู้ของนักปรัชญา คือการมีความรู้ต้องเป็นการรับรู้โลกผ่าน "ตัวแทน" หรือ "แบบจำลอง" ซึ่งอาจได้แก่ ภาษา หรือภาพในใจ หรืออะไรอย่างอื่น ซึ่งการคิดเช่นนี้ทำให้เกิดปัญหามาตลอดในปรัชญาว่า จะแน่ใจได้อย่างไรว่า ตัวแทนหรือแบบจำลองดังกล่าวจะตรงกับความเป็นจริง แต่เราควรมองว่า วิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมทางสังคมและทางวัฒนธรรมของมนุษย์ โดยไม่มาเสียเวลากับปัญหาว่า วิทยาศาสตร์เป็นตัวแทนหรือแบบจำลองที่ถูกต้องหรือไม่ถูกต้องของความเป็นจริงภายนอก ปัญหาเช่นนี้ทำให้นักปรัชญาหลายคน (ในต่างประเทศ) ได้รับตำแหน่งทางวิชาการ เป็นศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ไปหลายราย แต่ไม่ได้ช่วยให้สังคมเข้าใจทิศทางที่ตนเองต้องเลือกเดินเลยแม้แต่น้อย อย่างไรก็ตามบทนี้จึงมีเนื้อหาค่อนข้างหนักและไปในทางเทคนิคของปรัชญาวิทยาศาสตร์มากกว่าบทอื่น ๆ

ภาคสุดท้ายถือเป็นส่วนสำคัญที่สุดของหนังสือ คือ ในบทที่เจ็ดผมอภิปรายเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์กับประชาธิปไตย และประเด็นสตรีนิยมในปรัชญาวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์กับประชาธิปไตยสัมพันธ์กันมากเพราะว่าวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่มุ่งหาความจริง ส่วนประชาธิปไตยเป็นกระบวนการที่มุ่งหาความเป็นธรรม หรือความยุติธรรม สองอย่างนี้ต้องอาศัยซึ่งกันและกัน คือถ้าไม่มีความจริงก็ไม่มีความเป็นธรรม เนื่องจากความเป็นธรรมจะมีได้ก็ต้องมีการเปิดเผยข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และมีความโปร่งใสในการดำเนินกิจการสาธารณะ และถ้าไม่มีความเป็นธรรมที่ประกันโดยประชาธิปไตย ก็ไม่มีความจริงเช่นกัน เพราะการไม่เป็นธรรมคือการที่มีอำนาจครอบงำสังคมอย่างไม่ถูกต้อง และอำนาจนี้เองก็มักจะปิดบังความจริงไว้ไม่ให้ปรากฏ เป็นที่น่าประหลาดใจพอสมควรว่า นักปรัชญาหรือนักวิชาการอื่น ๆ ไม่ค่อยพูดเรื่องความสัมพันธ์อันสำคัญนี้ของวิทยาศาสตร์กับประชาธิปไตยเท่าใด แต่ผมเชื่อว่าเป็นเรื่องสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการทำสังคมไทยให้เป็นสังคมวิทยาศาสตร์ ซึ่งผมเสนอว่า ต้องทำให้สังคมไทยเป็นสังคมเปิด และเป็นสังคมประชาธิปไตยด้วย ส่วนประเด็นสตรีนิยมนั้นผมเสนอว่า สังคมไทยยังปิดโอกาสของสตรีอีกมาก ทั้ง ๆ ที่ดูเผิน ๆ อาจมองเห็นว่า มีนักวิทยาศาสตร์สตรีเด่น ๆ หลายท่าน แต่ข้อเท็จจริงก็คือว่า เรามีนักวิทยาศาสตร์หญิง มีวิศวกรหญิง แต่เราก็มีคนงานก่อสร้างหญิงที่ถูกกดค่าแรงอย่างไม่เป็นธรรมเช่นกัน สถานการณ์เช่นนี้เป็นปัญหาของสังคมที่ควรต้องรีบแก้ไข

บทที่แปดเกี่ยวกับวัฒนธรรมไทยกับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ และถือได้ว่าเป็นบทสรุปของหนังสือเล่มนี้ ผมเสนอว่าสังคมแบบไตรภูมิกับสังคมวิทยาศาสตร์นั้น เราสามารถหาทางประสานให้เข้ากันได้ในท้ายที่สุด ถ้าเราคิดว่าวิทยาศาสตร์เป็นแบบที่ผมได้เสนอไว้ในบทที่หก กล่าวคือ ถ้าเรามองว่าวิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของสังคมและวัฒนธรรม เราก็สามารถแก้ปัญหานี้ได้ วิทยาศาสตร์ควรเป็นสิ่งที่เราต้อง "ปลูก" ขึ้นมาจากเนื้อดินของวัฒนธรรมดั้งเดิมของเรา พูดอีกอย่างก็คือ เราต้องหาทางพัฒนากระแสความรู้ดั้งเดิมของวัฒนธรรมของเราให้กลายเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เช่น พัฒนาความรู้ดั้งเดิมเกี่ยวกับสมุนไพร ให้เป็นความรู้วิทยาศาสตร์สมัยใหม่ทางเภสัชวิทยา หรือ

อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง วิทยาศาสตร์ไม่สามารถนำมาจากภายนอก เป็นความรู้สำเร็จรูป แล้วนำมา "ติดตา" กับรากเหง้าของวัฒนธรรมไทย ประวัติศาสตร์ได้พิสูจน์แล้วว่าความพยายามเช่นนี้ไม่สำเร็จ นอกจากนี้ ผมก็ยังมีข้อเสนอเชิงนโยบายเกี่ยวกับการทำสังคมไทยให้เป็นสังคมวิทยาศาสตร์ หรือการสร้าง "วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์" ขึ้นในสังคมไทยอีกด้วย

จะเห็นได้ว่า บทต่าง ๆ ทั้งแปดบทในหนังสือเล่มนี้ มีความสัมพันธ์กันทางเนื้อหาดังแสดงตามแผนภาพต่อไปนี้



นั่นคือ เนื้อหาของบทที่หนึ่งสนับสนุนบทที่สอง การสนับสนุนนี้หมายความว่า บทที่หนึ่งจะให้ข้อมูลหรือเปิดประเด็นอภิปราย ซึ่งจะสานต่อในบทที่สอง หรือมิเช่นนี้ก็เป็นการอ้างเหตุผล โดยบทที่หนึ่งเป็นข้ออ้างและบทที่สองเป็นข้อสรุป ดังนั้น บทที่แปดจึงอยู่ในฐานะ "ข้อสรุปสุดท้าย" ของหนังสือ คือเป็นหัวใจของประเด็นที่หนังสือเล่มนี้ต้องการจะเสนอ โดยมีบทต่าง ๆ ก่อนหน้าแสดงเหตุผลและหลักฐานสนับสนุน

หนังสือเล่มนี้ถือเป็นรายงานฉบับสมบูรณ์ของโครงการวิจัย "วิทยาศาสตร์ในสังคมและวัฒนธรรมไทย" ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากฝ่าย ๓ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ผมมีรายการบุคคลและหน่วยงานที่ต้องขอบคุณยาวเหยียด และถ้าผมไม่ได้เอ่ยชื่อของท่านใดที่มีบทบาทต่อการเขียนหนังสือเล่มนี้ผมก็ต้องขออภัยอย่างสูงมา ณ ที่นี้ หน่วยงานแรกที่ต้องกล่าวถึงก็คือ สกว. และท่านแรกก็ได้แก่ ศ.นพ.วิจารณ์ พานิช ซึ่งท่านได้ชักชวนผมให้เขียนโครงการส่งแก่ฝ่าย ๓ ของ สกว. เพื่อรับการพิจารณาทุน และก็ได้ให้คำแนะนำอันมีค่ายิ่งแก่การทำวิจัยของผมในหลายเรื่อง ขอขอบพระคุณ รศ.สุชาตา ชินะจิตร ผู้อำนวยการ ฝ่าย ๓ สกว. ซึ่งท่านถือได้ว่า เป็นผู้ดูแลโครงการวิจัยนี้ และมีพระคุณแก่ผมคณานับประการ ตั้งแต่การชวนผมให้เป็นสมาชิกของเครือข่ายวิทยาศาสตร์ไทย ตลอดจนให้คำชี้แนะต่าง ๆ เกี่ยวกับงานวิจัยชิ้นนี้ ในการประชุมเครือข่ายวิทยาศาสตร์ รศ.ดร.เดวิด รูฟโฟโล ได้ท้าทายและวิพากษ์วิจารณ์ข้อเสนอของผมอย่างแหลมคม

ซึ่งก็นำไปสู่การปรับปรุงเนื้อหาของหนังสือเล่มนี้ ก็ขอขอบคุณอาจารย์ ไว้ ณ ที่นี้ นอกจากนี้ก็มี คุณวยากรณ์ งามจรรยาภรณ์ เจ้าหน้าที่ฝ่าย ๓ สกว. ที่ช่วยเหลือเรื่องต่าง ๆ เกี่ยวกับขั้นตอนการเสนอรายงานความก้าวหน้าฉบับต่าง ๆ และเรื่องอื่น ๆ อย่างดียิ่ง หน่วยงานต่อมาได้แก่ มูลนิธิวิทยาศาสตร์ ดร.ปรีชา-ประไพ อมาตยกุล ซึ่งได้กรุณาอย่างยิ่งที่จะจัดพิมพ์หนังสือเล่มนี้ออกเผยแพร่ ขอกราบขอบพระคุณ ศ.ดร.ปรีชา อมาตยกุล กรรมการและที่ปรึกษามูลนิธิฯ ซึ่งได้ให้ความกรุณาแก่ผมอย่างมาก และขอขอบพระคุณ รศ.ดร.สุมณฑา พรหมบุญ ประธานกรรมการมูลนิธิฯ ที่ท่านได้ติดตามความก้าวหน้าของหนังสือเล่มนี้เสมอมา นอกจากนี้ก็ขอขอบพระคุณ ศ.ดร.วิโรจน์ ตันตราภรณ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ ซึ่งนำไปสู่การปรับปรุงเนื้อหาในหนังสือฉบับนี้ และที่อดเอ่ยนาม ณ ที่นี้ไม่ได้ก็คือ รศ.ปาริชาต ภู่สว่าง ซึ่งท่านเป็นกรรมการมูลนิธิอีกท่านหนึ่ง และเป็นสมาชิกสภาคณาจารย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และเป็นผู้ชักชวนให้ผมเสนอโครงการหนังสือฉบับนี้เพื่อรับการพิจารณาจากมูลนิธิวิทยาศาสตร์ฯ

หน่วยงานต่อมาก็ได้แก่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งได้กรุณาอนุญาตให้ผมได้ลาพักจากภารกิจการสอน ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. ๒๕๔๒ จนถึงเดือนกันยายน พ.ศ. ๒๕๔๓ เพื่อเขียนหนังสือเล่มนี้ ขอขอบพระคุณ ศ.เทียนฉาย กีระนันทน์ อดีตอธิการบดี ศ.ดร.สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว อดีตรองอธิการบดี ศ.ดร.สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ อดีตประธานสภาคณาจารย์ และรองอธิการบดีด้านวิจัย รศ.ดร.นวลทิพย์ กมลวารินทร์ ผู้ช่วยอธิการบดีด้านวิจัย ผศ.ดร.ม.ร.ว.กัลยา ติงศภัทิย์ คณบดีคณะอักษรศาสตร์ รศ.ถนอมนวล โอเจริญ อดีตรองคณบดีฝ่ายวิจัย คณะอักษรศาสตร์ และ รศ.ดร.สุวดี ธนประสิทธิ์พัฒนา รองคณบดีฝ่ายวิจัยคนปัจจุบัน นอกจากนี้ก็ยังต้องขอขอบพระคุณสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ที่ได้เชิญผมไปเสนอความคิดที่เป็นส่วนหนึ่งของหนังสือเล่มนี้ ในการประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๒๕ ที่โรงแรมอมรินทร์ ลากูน จังหวัดพิษณุโลก เมื่อวันพุธที่ ๒๐ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๔๒ ในการประชุมครั้งนั้น ผมได้รับเกียรติให้เสนอผลงานร่วมกับ ศ.ดร.ยงยุทธ ยุทธวงศ์ ผู้อำนวยการมูลนิธิบัณฑิตยสภาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ศ.ดร.มนตรี จุฬาวัฒนทล คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล รศ.สุชาตา ชินะจิตร (ขอขอบคุณท่านอีกครั้งหนึ่ง) ศ.ดร.ไพรัช ธัชยพงศ์ ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ดร.สุทัศน์ ศรีวัฒนพงศ์ ผู้อำนวยการโครงการความหลากหลายทางชีวภาพ สวทช. และคุณกิตติวัฒน์ อุชุปาละนันท์ รองผู้อำนวยการโครงการจัดตั้งฝ่ายวิจัยนโยบายวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม สวทช. ซึ่งท่านเหล่านี้ต่างก็ร่วมกันถกและอภิปรายประเด็นต่าง ๆ ที่ผมนำเสนอในการประชุม อย่างสนุกสนานยิ่ง จนผมยังจำได้ติดตาจนทุกวันนี้ และประเด็นต่าง ๆ ที่ถกกันก็กลายมาเป็นข้อเสนอต่าง ๆ ในหนังสือเล่มนี้ นอกจากนี้ยังขอขอบคุณ ผศ.ดร.ทิพาพร ลิมปเสนีย์ ประธานจัดการประชุม วทท. ๒๕ ซึ่งได้เอื้อเฟื้อเรื่องต่าง ๆ แก่ผมอย่างดียิ่ง

เนื้อหาบางส่วนของหนังสือเล่มนี้ได้เคยนำเสนอมาก่อนในที่ประชุม ซึ่งนอกจากการประชุม วทท. ๒๕ แล้วก็มีการประชุมอื่น ๆ อีก การประชุมหนึ่งได้แก่ การประชุมวิชาการประเพณีสตรีศึกษาแห่งประเทศไทย ครั้งที่ ๒ จัดโดยโครงการสตรีศึกษาและเยาวชนศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ในวันที่ ๒๗ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๔๓ ในการประชุมนี้ ผมได้เสนอความคิดที่นำไปสู่หัวข้อเกี่ยวกับสตรีนิยมในบทที่เจ็ด ผมขอขอบคุณ ผศ.มาลี พฤกษ์พงศาวลี ประธานโครงการสตรีศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และ คุณญาณังกูร ธรรมเศรษฐนิติ เจ้าหน้าที่ของโครงการฯ ซึ่งให้ความช่วยเหลืออย่างดี

นอกจากนี้ก็มีการประชุมที่ต่างประเทศอีกสามครั้ง ครั้งแรกเป็นการประชุมวิชาการนานาชาติไทยศึกษา ครั้งที่ ๗ จัดที่มหาวิทยาลัยอัมสเตอร์ดัม ประเทศเนเธอร์แลนด์ ระหว่างวันที่ ๔ ถึง ๙ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๔๒ ผมขอขอบคุณอาจารย์ ฮัน เต็น บรุมเมลเฮาส์ (Han ten Brummelhuis) เป็นอย่างยิ่ง ที่ได้ให้ความสนใจข้อเสนอที่ฟังดูค่อนข้างจะ "หลุดโลก" ในการจัด panel เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในวัฒนธรรมไทย ซึ่งยังไม่เคยมีใครจัดมาก่อนในการประชุมนานาชาติไทยศึกษา อาจารย์ฮันได้ให้ความสนใจฟังข้อเสนอประหลาด ๆ อันนี้ของผมด้วยความสนใจ และก็ได้แนะนำให้เขียนข้อเสนอนี้เพื่อรับการพิจารณา ซึ่งก็ต้องขอขอบพระคุณ ศ.ดร.เครก เรย์โนลด์ (Craig J. Reynolds) เป็นอย่างยิ่งที่ได้ review ข้อเสนอเรื่องนี้และได้ให้ความเห็นที่ชื่นชมข้อเสนอดังกล่าว ซึ่งนำไปสู่การที่ผมมีโอกาสที่จะไปอัมสเตอร์ดัม เพื่อไปเสนอความคิดต่าง ๆ ของผม น่าเสียดายว่าอาจารย์เครก ไม่สามารถไปร่วมประชุมที่อัมสเตอร์ดัมได้ ผมเลยไม่มีโอกาสได้พบท่านจนถึงบัดนี้ และในการประชุมครั้งนั้น ผมก็ต้องขอขอบคุณ รศ.ดร.สมภาร พรมทา รศ.ดร.พรสรรค์ วัฒนางกูร จากคณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ ผศ.ดร.ปริญญ์ ปราชญานุพร จากสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ สมาชิกของ panel ว่าด้วยวิทยาศาสตร์ในวัฒนธรรมไทย ที่ได้ช่วยกันวิพากษ์วิจารณ์แนวคิดของกันและกัน ซึ่งทำให้ความคิดของผมเข้าร่องเข้ารอยมากขึ้น นอกจากนี้ยังขอขอบคุณ ศ.ดร.วิกโก้ บรุนน์ (Viggo Brunn) จากมหาวิทยาลัยโคเปนเฮเกน ประเทศเดนมาร์ก ที่ได้ตั้งใจฟังบทความของผม และให้คำวิจารณ์ที่รุนแรงและเฉียบคม แต่เป็นประโยชน์มาก

การประชุมต่อมาเป็นการประชุมประจำปีร่วมกันของสมาคมวิทยาศาสตร์ศึกษาเชิงสังคม (Social Studies of Science) ของสหรัฐฯ กับสมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษาแห่งยุโรป (European Association for the Studies of Science and Technology) ระหว่างวันที่ ๒๗ ถึง ๓๐ กันยายน พ.ศ. ๒๕๔๓ ณ มหาวิทยาลัยเวียนนา (Universitaet Wien) ประเทศออสเตรีย ในการประชุมครั้งนี้ผมเสนอความคิดเกี่ยวกับกระแสต่อต้านวิทยาศาสตร์ในวัฒนธรรมไทย ขอขอบคุณ รศ.ดร.อุลริเก้ เฟลท์ (Ulrike Felt) ประธานจัดงาน ที่กรุณาจัดหาทุนให้ผมมีโอกาสได้ไปเสนอความคิดที่ออสเตรีย และก็ขอขอบคุณ รศ.ดร.โวลฟ์กัง โฮฟคีร์ชเนอร์ (Wolfgang Hofkirchner) จากมหาวิทยาลัยเทคนิคเวียนนา (Technische Universitaet Wien) ที่ได้ติดตามและให้ความสนใจผลงานของผม และได้ให้ข้อคิดที่เป็นประโยชน์หลายประการ

การประชุมครั้งสุดท้ายเกี่ยวกับหนังสือเล่มนี้ เป็นการประชุม International Conference on Knowledge and East-West Transitions จัดที่ National Institute of Advanced Studies เมืองบังคาลอร์ ประเทศอินเดีย ระหว่างวันที่ ๑๑ ถึง ๑๔ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๔๓ ขอขอบพระคุณ ศ.ดร.สุสันทะ คุณะติละกะ (Susantha Goonatilake) จาก New School of Social Research สหรัฐฯ ที่ได้กรุณาเชิญให้ผมได้ไปเสนอความคิดที่การประชุมนี้ และหาทุนให้หมดทุกอย่าง โดยผมไปเสนอความคิดเกี่ยวกับการ "ปลูก" วิทยาศาสตร์ขึ้นจากรากเหง้าของวัฒนธรรมไทย และก็ขอขอบคุณ ศ.ดร.รอดดัม นาราซิงหา (Roddam Narasingha) ผู้อำนวยการ National Institute of Advanced Studies ที่ได้เอื้อเฟื้อการบริการและสถานที่ที่เหมาะแก่การพัฒนาจิตใจและปัญญาเป็นอย่างยิ่ง นอกจากนี้ก็มีอีกหลายท่านที่ได้ตั้งคำถามที่ท้าทาย ซึ่งนำไปสู่การปรับปรุงความคิดที่ออกมาเป็นหนังสือเล่มนี้ ขอขอบคุณ อาจารย์จอห์น พิคเกอริง (John Pickering) จากมหาวิทยาลัยวอร์ริค ประเทศอังกฤษ และอาจารย์ซี เค รชุ (C. K. Raju) จากโครงการประวัติวิทยาศาสตร์ ปรัชญาและวัฒนธรรมอินเดีย ที่ได้วิพากษ์วิจารณ์ประเด็นต่าง ๆ ที่ผมนำเสนอ

ก่อนที่หนังสือเล่มนี้จะเสร็จออกมาเป็นเล่มดังที่ท่านเห็นอยู่นี้ ได้มีการประชุมวิชาการอีกครั้งหนึ่ง เพื่อเสนอร่างฉบับแรกของหนังสือให้แก่นักวิชาการ เพื่อรับฟังความคิดเห็นและวิพากษ์วิจารณ์ ซึ่งจะนำไปสู่การปรับปรุงหนังสือให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น ในวันที่ ๒ และ ๓ เมษายน พ.ศ. ๒๕๔๔ ที่ผ่านมา ณ ห้องประชุม ๗๐๗ อาคารบรมราชกุมารี คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยได้รับการสนับสนุนจาก สกว. และศูนย์มนุษยศาสตร์เพื่อสังคม คณะอักษรศาสตร์ การประชุมผ่านไปได้ด้วยดี และได้รับประโยชน์มากมายจากการที่นักวิชาการที่สนใจวิทยาศาสตร์กับสังคม ได้มาพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ผมขอขอบคุณ ศ.ดร.สุทัศน์ ยกส้าน เป็นพิเศษ เพราะนอกจากท่านจะกรุณามาวิพากษ์วิจารณ์ภาพรวมของหนังสือทั้งเล่มแล้ว ท่านยังเป็นผู้วิจารณ์บทที่สองอีกด้วย นอกจากนี้ก็ขอขอบคุณ รศ.สุริชัย หวันแก้ว ผู้วิจารณ์บทที่หนึ่ง ผศ.มานิต รุจิวโรดม ผู้วิจารณ์บทที่สาม อาจารย์ทวีศักดิ์ เผือกสม ผู้วิจารณ์บทที่สี่ อาจารย์ฉลอง สุนทราวาณิชย์ ผู้วิจารณ์บทที่ห้า รศ.ดร.มารค ตามไท ผู้วิจารณ์บทที่หก ผศ.ดร.สิริเพ็ญ พิริยจิตรกรกิจ ผู้วิจารณ์บทที่เจ็ด รศ.ดร.สมภาร พรมทา และ รศ.ดร.สุวินัย ภรณวลัย ผู้วิจารณ์บทที่แปด ศ.ดร.ยงยุทธ ยุทธวงศ์ ได้กรุณามอบบทความที่ท่านวิพากษ์วิจารณ์บทที่แปดเอาไว้ ซึ่งมีคุณค่าอย่างยิ่ง และได้นำไปสู่การทำให้บทที่แปดดีขึ้นหลายประการ นอกจากนี้ยังขอขอบคุณท่านที่มาร่วมประชุมทุกท่าน โดยเฉพาะอาจารย์สุนัย ครองยุทธ อาจารย์ชัชชัย คุ้มทวีพร รศ.ดร.ณสรรค์ ผลโภค ดร.นเรศ ดำรงชัย อาจารย์บุญส่ง ชัยสิงห์กานานนท์ ผศ.ดร.วรยุทธ ศรีวรกุล และท่านอื่น ๆ ท่านเหล่านี้มีส่วนสำคัญยิ่งที่ทำให้หนังสือเล่มนี้ปรากฏออกมาอย่างที่ท่านเห็นอยู่ แต่อย่างไรก็ตาม ความผิดพลาดที่มีอยู่ย่อมเป็นของผมคนเดียว

นอกจากเพื่อนทางวิชาการและหน่วยงานต่าง ๆ งานชิ้นนี้ก็จะเสร็จสมบูรณ์ลงไปไม่ได้ ถ้าไม่ได้รับความช่วยเหลือจากเพื่อนสนิทส่วนตัวของผมเอง อาจารย์สันติ เมตตาประเสริฐ จากคณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต เป็นผู้ที่แนะนำให้ผมได้รู้จักกับคัมภีร์โลกศาสตร์ต่างๆ เช่น หนังสือ *จักกวาฬทีปนี* หรือ *โลกุปปัตติ* ซึ่งเป็นส่วนสำคัญของหนังสือเล่มนี้ ผศ.ดร.บรรจบ บรรณรุจิ จากภาควิชาภาษาตะวันออก คณะอักษรศาสตร์จุฬาฯ ได้กรุณาเอื้อเฟื้อให้ผมยืมต้นฉบับ *จักกวาฬทีปนี* ที่ท่านบอกว่าหาซื้อใหม่ไม่ได้แล้ว และผมก็ได้ขออนุญาตอาจารย์นำหนังสือเล่มนั้นไปถ่ายเอกสาร จนรูปภาพในหนังสือหลุดออกมาแผ่นหนึ่ง ซึ่งก็ได้ขอโทษอาจารย์ไปแล้ว อาจารย์อรวรรณ ศรีอุดม จากคณะอุตสาหกรรมบริการ มหาวิทยาลัยรังสิตเช่นกัน ได้ช่วยเหลือในการหาหนังสือเกี่ยวกับหนังสือ *ทรัพยศาสตร์* ของพระยาสุริยานุวัตร ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อหนังสือเล่มนี้เป็นอันมาก ก็ขอขอบคุณอาจารย์ทั้งสามท่านมา ณ โอกาสนี้ และขอขอบพระคุณสถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) ที่ได้รับจัดพิมพ์หนังสือเล่มนี้

สุดท้ายนี้ ก็ต้องขอขอบคุณภรรยาของผม ผศ.ดร.กฤษดาวรรณ หงศ์ลดารมภ์ จากภาควิชาภาษาศาสตร์คณะอักษรศาสตร์ จุฬาฯ ซึ่งได้อดทนฟังเรื่องราวและความคิดแปลก ๆ จากผมด้วยความเข้าใจ และก็ได้ให้คำแนะนำทางวิชาการดี ๆ มากมาย แต่สิ่งสำคัญที่สุดที่ผมได้รับจากอาจารย์กฤษไม่ได้มีเพียงแต่คำแนะนำทางวิชาการ แต่ความเข้าใจ กำลังใจ และความเห็นอกเห็นใจที่ได้ร่วมทุกข์ร่วมสุขกันมา ทำให้ผมมีกำลังใจทำงานทางวิชาการต่อไป ถึงแม้ว่าในบางครั้งผมจะรู้สึกเหนื่อยหน่ายและท้อแท้ แทบจะไม่อยากทำงานวิชาการต่อไป แต่อาจารย์กฤษจะคอยปลอบและให้กำลังใจ และชี้ให้เห็นว่าในชีวิตยังมีสิ่งที่สำคัญกว่าปัญหาส่วนตัว สิ่งนั้นได้แก่การที่เราได้ตั้งใจทำงานหนัก เพื่อวิชาการ เพื่อความรู้ของมนุษย์ จนผมเริ่มมองเห็นว่า ปัญหาส่วนตัวนั้นเป็นเพียงเรื่องเล็กที่เราต้องก้าวข้ามไป เพราะว่าชีวิตของนักวิชาการเป็นไปเพื่อสิ่งที่ยิ่งใหญ่กว่านั้น และผมก็ได้เรียนรู้ว่า สิ่งที่ใหญ่กว่านั้นไม่ใช่ตัวเรา แต่เป็นการที่เราได้มีส่วนเล็ก ๆ ส่วนหนึ่งในการเปิดหูเปิดตาให้แก่ประชาชนในสังคมได้มีส่วนในการจุดประกายการโต้เถียง อภิปราย ซึ่งนำไปสู่ปัญญา นอกจากนี้เคนลูกของเราก็เป็นที่มาของความสุข ของเสียงหัวเราะอันร่าเริงสดใส ซึ่งก็เป็นกำลังใจอันสำคัญยิ่งที่ทำให้ผมผลักดันงานชิ้นนี้ให้เสร็จลงได้เช่นกัน

โสรัจจ์ หงศ์ลดารมภ์
ภาควิชาปรัชญา คณะอักษรศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
กันยายน พ.ศ. ๒๕๔๔

สารบัญ

ภาคที่หนึ่ง : วิทยาศาสตร์ 17

บทที่หนึ่ง / วิทยาศาสตร์คืออะไร 18

บทที่สอง / วิธีการทางวิทยาศาสตร์ 48

บทที่สาม / กำเนิดของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ 74

ภาคที่สอง : วิทยาศาสตร์ในสังคมไทย 102

บทที่สี่ / "วิทยาศาสตร์" ในสังคมไทยโบราณ 103

บทที่ห้า / การรับวิทยาศาสตร์สมัยใหม่จากตะวันตก 128

ภาคที่สาม : วิทยาศาสตร์กับระบบความเชื่ออื่น ๆ 163

บทที่หก / วิทยาศาสตร์กับความเป็นจริง: สัจนิยมหรือปฏิสัจนิยม 164

ภาคที่สี่ : วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ 197

บทที่เจ็ด / วิทยาศาสตร์ ประชาธิปไตย และประเด็นทางสตรีนิยม 198

บทที่แปด / วัฒนธรรมไทยกับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ 226

บัญชีศัพท์ 264

รายการเอกสารอ้างอิง 267

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคที่หนึ่ง

วิทยาศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยาศาสตร์คืออะไร

ความคิดโดยทั่วไปเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

เมื่อเอ่ยถึงคำว่า "วิทยาศาสตร์" คนทั่วไปมักคิดถึงภาพของคนใส่ชุดขาว ทำงานในห้องทดลอง มีเครื่องไม้เครื่องมือต่าง ๆ มากมาย และถ้าถามว่า วิทยาศาสตร์คืออะไร คำตอบที่คงอยู่ในใจของคนส่วนใหญ่ก็คือ ความรู้ที่มั่นคงแน่นอน ได้รับการพิสูจน์แล้ว สามารถเป็นรากฐานให้แก่การพัฒนาต่าง ๆ เป็นเทคโนโลยีได้ นอกจากนี้ คนทั่วไปยังคิดว่า วิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ นั้น มีลักษณะร่วมกันอยู่อย่างชัดเจน วิชาการเช่น ธรณีวิทยาและชีววิทยานั้น ถือเป็นวิทยาศาสตร์ทั้งคู่ เนื่องจากมีลักษณะที่เป็นความรู้ที่ชัดเจนแน่นอนเหมือนกัน แต่วิชาอย่างเช่น วรรณคดีวิจารณ์ โดยทั่วไปก็ไม่ถือว่าเป็นแขนงหนึ่งของวิทยาศาสตร์ เพราะไม่มีลักษณะที่จะให้ความรู้ที่ตายตัวแน่นอน เช่นเดียวกับธรณีวิทยาหรือชีววิทยา นอกจากนี้ เมื่อเราถามนักวิทยาศาสตร์ว่าวิทยาศาสตร์คืออะไร คำตอบที่เราได้ก็จะมีความละเอียดซับซ้อนมากขึ้น แต่ที่ปรากฏก็คือว่า หลักการใหญ่ ๆ ของการอธิบายความหมายของคำ ๆ นี้ ก็มีลักษณะเหมือนกัน ได้แก่ ความรู้ที่มีระเบียบวิธีที่แน่นอน สามารถพิสูจน์ได้ และเป็นความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของสิ่งรอบตัว

มีผู้ให้คำนิยามของคำว่า "วิทยาศาสตร์" ไว้หลากหลาย และนักวิทยาศาสตร์ เช่น ลูอิส โวลเพิร์ต ก็ได้กล่าวไว้ว่า การนิยามคำว่า "วิทยาศาสตร์" ยุ่งยากซับซ้อนมากเท่า ๆ กับการนิยามคำว่า "ชีวิต"[2] แต่ถึงกระนั้นก็ตาม ลักษณะที่มักจะมีร่วมกันในคำนิยามเหล่านี้ก็คือว่า วิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่ได้จากการใช้ระเบียบวิธีการหาความรู้ที่สามารถพิสูจน์ยืนยันได้อย่างเป็นสาธารณะ นั่นคือ ความรู้ที่จะเป็นวิทยาศาสตร์ได้นั้น ต้องไม่ใช่อะไรที่ใครคนหนึ่งรู้ได้เพียงลำพัง ลักษณะร่วมกันของวิทยาศาสตร์ทั้งหลายคือ ต้องเป็นไปได้ที่จะให้ใครก็ตามรู้ความรู้นั้นได้ ถ้านักวิทยาศาสตร์เดินตามระเบียบวิธีในการหาความรู้นั้น ๆ อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ การเป็นสาธารณะยังหมายความถึงว่าเมื่อเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต้องผ่านการตรวจสอบจากนักวิทยาศาสตร์ด้วยกันอีกด้วย และระเบียบวิธีดังกล่าวนี้ต้องเปิดเผย ไม่ใช่เป็นสมบัติส่วนตัวที่คนอื่นรู้ไม่ได้ ตัวอย่างเช่น ความรู้ว่า "น้ำแข็งตัวที่อุณหภูมิ ๐ องศาเซลเซียส" นับได้ว่าเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างหนึ่ง เพราะการยืนยันความจริงของข้อความนี้ คนทุกคนสามารถทำได้ โดยการสังเกตการแข็งตัวของน้ำ พร้อม ๆ กับ

---

[2] Lewis Wolpert, "In Praise of Science" ใน Ralph Levinson and Jeff Thomas, **Science Today : Problem or Crisis?** (London : Routledge, 1997) หน้า ๙.

สังเกตปรอทวัดอุณหภูมิในขณะที่น้ำแข็งตัว นั่นคือ สิ่งที่ทุกคนต้องมีในการยืนยันความรู้นี้ เป็นสิ่งที่คนปกติทุกคนมีอยู่แล้ว แต่ถ้ามีใครอ้างว่ามี "ความรู้" อะไรบางอย่างที่พิสูจน์ยืนยันอย่างเป็นสาธารณะเช่นนี้ไม่ได้ เช่น อ้างว่าตนเองสามารถเห็นโลกอีกมิติหนึ่งได้ แต่อธิบายไม่ได้ และทำให้คนอื่นเห็นตามไปด้วยก็ไม่ได้ การกล่าวอ้างเช่นนี้ก็ไม่ถือว่าเป็นวิทยาศาสตร์

ในหนังสือเรื่อง *Scientism* ผู้แต่งคือทอม ซอเรลล์ ได้บรรยายลักษณะของแนวคิดที่เขาเรียกว่า "ประจักษนิยมทางวิทยาศาสตร์" ซึ่งมักเป็นแนวคิดพื้นฐานของการเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทั่ว ๆ ไปไว้ว่า ประกอบด้วยลักษณะสำคัญห้าประการ ได้แก่ (๑) วิทยาศาสตร์เป็นเอกภาพ (๒) ไม่มีขีดจำกัดต่อวิทยาศาสตร์ (๓) วิทยาศาสตร์ประสบความสำเร็จเป็นอย่างมากในการทำนาย การอธิบาย และการควบคุม (๔) วิธีการของวิทยาศาสตร์ให้ความเป็นภววิสัยแก่ผลการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ และ (๕) วิทยาศาสตร์เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ [3]

"ประจักษนิยมทางวิทยาศาสตร์" (scientific empiricism) ที่จริงแล้วเป็นทรรศนะทางปรัชญาอย่างหนึ่ง ซึ่งถือว่า ความรู้ที่แท้จริงจะต้องมีรากฐานมาจากประสาทสัมผัส และการสร้างทฤษฎีหรือสมมุติฐานใด ๆ ในวิทยาศาสตร์จะต้องอ้างอิงถึงข้อมูลทางประสาทสัมผัสได้เสมอ ทรรศนะนี้มักปรากฏอยู่ในความคิดของผู้คนทั่ว ๆ ไปเมื่อคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนที่มุ่งเสนอความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ราวกับว่าเป็นความรู้ที่มีอยู่แล้วอย่างตายตัว นอกจากนี้ยังปรากฏในการพูดการเขียนเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์โดยทั่วไปอีกด้วย แม้ว่านักวิทยาศาสตร์เหล่านั้นอาจไม่ได้เสนอแนวคิดนี้ออกมาอย่างเป็นระบบก็ตาม เราจะเข้าใจการปรากฏนี้ได้ จากการศึกษาความคิดของนักวิทยาศาสตร์เมื่อเขาเสนอว่าวิทยาศาสตร์เป็นอย่างไร หรือเมื่อมีการวิพากษ์วิจารณ์ การอ้างความรู้ที่เกิดขึ้นว่าเป็นหรือไม่เป็นวิทยาศาสตร์

เรามาดูกันว่าลักษณะทั้งห้าประการนี้หมายความว่าอย่างไร ลักษณะประการแรกเกี่ยวกับความเป็นเอกภาพของวิทยาศาสตร์นั้น ได้พูดไปบ้างแล้วในย่อหน้าข้างต้น การที่วิทยาศาสตร์เป็นหนึ่งเดียวกันคือการที่แขนงต่าง ๆ ของวิทยาศาสตร์นั้นมีลักษณะบางอย่างที่ร่วมกันอยู่ และเป็นลักษณะที่สำคัญมากในการกำหนดว่าแขนงวิชานั้น ๆ เป็นส่วนหนึ่งของวิทยาศาสตร์หรือไม่ ตัวอย่างของธรณีวิทยากับชีววิทยาเมื่อครู่ ก็ขยายความได้ว่า ธรณีวิทยากับชีววิทยานั้นมี *รูปแบบ* ของการศึกษาหาความรู้เหมือนกัน และแตกต่างกันเพียง *เนื้อหา* ของความรู้ที่ได้มาเท่านั้น การที่รูปแบบเหมือนกันก็คือว่า วิธีการหาความรู้ วิธีการสรุปผลข้อมูล ฯลฯ ซึ่งประกอบกันเป็นแนวหรือหลักการของการหาความรู้ของทั้งสองวิชานี้เหมือนกัน ในการเรียนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน เราอาจจะได้เคยฟังครูสอนในโรงเรียนว่ามีสิ่งที่เรียกว่า "วิธีการทางวิทยาศาสตร์" ซึ่งใช้ได้กับวิทยาศาสตร์ทุกแขนง

---

[3] Tom Sorell, **Scientism : Philosophy and the Infatuation with Science** (London : Routlege, 1991) หน้า ๔.

หลักการของเอกภาพของวิทยาศาสตร์นั้น จุดใหญ่อยู่ที่การถือว่า ความรู้ของมนุษย์เกี่ยวกับธรรมชาตินั้น จะต้องเป็นหนึ่งเดียว ความแตกต่างที่มีอยู่เป็นเพียงความแตกต่างของเนื้อหาของความรู้เท่านั้น ดังนั้น นักวิทยาศาสตร์อาจมีความเชื่อว่า นักธรณีวิทยากับนักชีววิทยาเป็นเพียงผู้ที่ศึกษาส่วนที่ต่างกันของธรรมชาติเท่านั้น โดยนักธรณีวิทยาศึกษาหินแร่ ส่วนนักชีววิทยาศึกษาสิ่งมีชีวิต แต่ทั้งคู่ก็ยังรู้สึกว่ามีบางอย่างร่วมกัน และเป็นผู้ศึกษาหาความจริงของธรรมชาติเดียวกันทั้งคู่ ธรรมชาติสามารถแบ่งย่อยออกไปเป็นส่วน ๆ และมีวิทยาศาสตร์แต่ละแขนงศึกษาส่วนต่าง ๆ นั้น ในลักษณะนี้ วิชาชีววิทยาเองก็แบ่งออกได้เป็นสัตววิทยากับพฤกษศาสตร์ และสัตววิทยาเองก็แบ่งออกได้อีกมากมายตามประเภทของสัตว์ที่ศึกษา พฤกษศาสตร์ก็เช่นเดียวกัน

นอกจากความเชื่อว่าวิทยาศาสตร์ศึกษาธรรมชาติเดียวกัน ด้วยแบบแผนการศึกษาแบบเดียวกันทั้งหมดแล้ว ความเชื่อเรื่องนี้ก็ยังกินความไปถึงศาสตร์อื่น ๆ ที่โดยทั่วไปไม่ได้นับว่าเป็นวิทยาศาสตร์ด้วย การถือว่าความรู้ของมนุษย์ต้องเป็นหนึ่งเดียว ทำให้เกิดแนวคิดขึ้นมาว่า สังคมศาสตร์ก็ต้องเป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งด้วย เพราะธรรมชาติก็ย่อมประกอบด้วยส่วนที่เป็นธรรมชาติทางกายภาพรวมทั้งสัตว์ต่าง ๆ กับสังคมมนุษย์อีกด้วย ความเชื่อเรื่องเอกภาพของวิทยาศาสตร์ก็ทำให้เกิดแนวคิดว่า สังคมมนุษย์ก็เป็นอีกด้านหนึ่งของธรรมชาติที่มีแขนงหนึ่งของวิทยาศาสตร์ ได้แก่ สังคมศาสตร์ศึกษาอยู่ และสังคมศาสตร์เองก็แบ่งออกได้เป็นแขนงวิชาอื่น ๆ ได้อีกเช่นเดียวกับชีววิทยาหรือธรณีวิทยา

หลักการหลักที่สองที่ ซอเรลล์ เสนอก็คือ การที่วิทยาศาสตร์ไม่มีขีดจำกัด หมายความว่าไม่มีส่วนใดของธรรมชาติที่วิทยาศาสตร์เข้าไปศึกษาไม่ได้ การพูดเช่นนี้ไม่ได้หมายความว่าในขณะใดขณะหนึ่งวิทยาศาสตร์ต้องรู้ความจริงของธรรมชาติทั้งหมด ซึ่งจริง ๆ ก็ไม่เป็นเช่นนั้น เพราะแม้แต่ในขณะนี้เอง ก็มีดินแดนอีกมากมายที่วิทยาศาสตร์ยังเข้าไปไม่ถึง แนวคิดนี้หมายความว่า โดยหลักการแล้ววิทยาศาสตร์สามารถเข้าไปศึกษาได้หมดทุกส่วนของความเป็นจริงทั้งหมด สมมุติว่ามีจักรวาลหรือกาแล็กซีมากมายหลายพันล้านจักรวาลในเอกภพ ซึ่งแต่ละแห่งก็ห่างออกไปเป็นร้อยล้านปีแสงเป็นอย่างน้อย แนวคิดนี้จะถือว่าจักรวาลเหล่านี้ในเอกภพทั้งหมดเป็นขอบเขตการศึกษาของวิทยาศาสตร์ ไม่ใช่ว่ามีบางส่วนของเอกภพที่ใช้กฎเกณฑ์อื่น ๆ ที่ไม่ใช่กฎของวิทยาศาสตร์ แต่มีส่วนอื่นที่ใช้ แม้ว่าในปัจจุบันนักจักรวาลวิทยาจะเสนอว่า มีบริเวณบางแห่งในเอกภพที่วิทยาศาสตร์ปัจจุบันศึกษาไม่ได้ เช่น จุดกำเนิดเอกภพที่อยู่ในสถานะจุดหนึ่งเดียว (singularity) หรือหลุมดำ [4] เพราะเป็นอาณาบริเวณที่กฎเกณฑ์ทางฟิสิกส์ปัจจุบัน เพราะมีความเข้มข้นของพลังงานและมวลสารสูงมาก แต่การเสนอเช่นนี้ก็ยังอยู่ภายใต้กรอบความคิดของทฤษฎีวิทยาศาสตร์ที่ยอมรับกันอยู่ใน

---

[4] สำหรับผู้ที่สนใจงานและคนทั่วไปที่ไม่ใช่นักฟิสิกส์ เกี่ยวกับเรื่องนี้หนังสือที่มีชื่อเสียงมาก ได้แก่ Steven Hawking, **The Brief History of Time : From Big Bang to Black Holes** (New York : Bantam Books, 1988).

ขณะนั้น จากกรอบทางทฤษฎีดังกล่าว ทำให้สรุปได้ว่า สถานะจุดหนึ่งเดียวหรือหลุมดำต้องเป็นอย่างนั้นอย่างนี้ เมื่อเป็นเช่นนี้ การยืนยันว่ามีบริเวณที่วิทยาศาสตร์เข้าไม่ถึงเช่นหลุมดำนี้ ก็ยังเป็นส่วนหนึ่งของความเชื่อเรื่องความไร้ขีดจำกัดของวิทยาศาสตร์อยู่นั่นเอง ยิ่งไปกว่านั้น ในขณะนี้เริ่มมีนักทฤษฎีคิดค้นว่า ลักษณะภายในหลุมดำเป็นอย่างไร และการมีอยู่ของหลุมดำอาจเป็นประตูไปสู่มิติอื่น ๆ หรือเอกภพอื่น ๆ นอกจากเอกภพของเรานี้ได้หรือไม่ อย่างไร ถ้าเรายอมรับว่าการคิดค้นเช่นนี้เป็นวิทยาศาสตร์ (ซึ่งทั่วไปก็ยอมรับเช่นนั้นอยู่แล้ว) ก็เท่ากับว่าวิทยาศาสตร์ไม่มีขีดจำกัด แม้แต่ในกรณีของหลุมดำ

ลักษณะประการที่สามของประจักษนิยมทางวิทยาศาสตร์ก็คือ วิทยาศาสตร์สามารถทำนาย อธิบาย และควบคุมปรากฏการณ์ได้ ลักษณะเช่นนี้เป็นลักษณะสำคัญที่ทำให้วิทยาศาสตร์สมัยใหม่ ที่เริ่มมาตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่สิบเจ็ดในยุโรป แตกต่างจากความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติในยุคก่อน ๆ การทำนาย การอธิบายและการควบคุมนั้นเป็นสามด้านของเรื่องเดียวกัน ตัวอย่างเช่น เรามีทฤษฎีว่าอากาศที่ห่อหุ้มโลกอยู่นี้ เป็นสิ่งมีมวลสาร ดังนั้นด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก จึง *ทำนาย* ว่าความกดของอากาศที่บนพื้นผิวโลกระดับน้ำทะเล จะต้องมีมากกว่าบนที่ ๆ สูงขึ้นไป เราก็สามารถยืนยันคำทำนายนี้ได้โดยนำเอาเครื่องวัดความกดอากาศขึ้นไปบนภูเขาสูง ๆ การที่เครื่องวัดความกดอากาศชี้ว่าความกดอากาศบนที่สูงมีน้อยกว่าที่ระดับน้ำทะเล ก็ *อธิบาย* ได้ว่าอากาศเป็นสิ่งมีมวลสาร และย่อมตกลงสู่พื้นผิวโลกด้วยแรงโน้มถ่วง ดังนั้นจึงมีอากาศที่ระดับต่ำ ๆ มากกว่าระดับสูง ๆ การทำนายและการอธิบายปรากฏการณ์ของวิทยาศาสตร์เรื่องความกดอากาศที่สัมพันธ์กับระดับความสูงนี้ ก็นำไปสู่การ*ควบคุม* เช่น การออกแบบเครื่องบินที่บินสูง ๆ ให้มีหน้ากากออกซิเจนไว้ใช้ในยามฉุกเฉิน เป็นต้น

ลักษณะเรื่องความเป็นภววิสัย ก็เป็นลักษณะสำคัญของวิทยาศาสตร์อีกประการหนึ่ง ความรู้ที่เป็นภววิสัย ก็ได้แก่ ความรู้ที่สามารถพิสูจน์ยืนยันได้อย่างเป็นสาธารณะ ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วข้างต้นนั่นเอง "ภววิสัย" เป็นคำทางปรัชญา หมายถึง สภาวะที่เป็นจริงอยู่เอง ไม่ขึ้นกับบุคคลแต่ละคน เช่น การที่น้ำแข็งตัวที่อุณหภูมิ ๐ องศาเซลเซียส ก็เป็นลักษณะที่เป็นภววิสัย เนื่องจากการที่น้ำเป็นเช่นนี้ไม่ขึ้นกับความคิดหรือความรู้สึกของใครคนใดคนหนึ่ง ตรงกันข้ามกับเรื่องเฉพาะบุคคล เช่น "ในขณะนี้ผมกำลังรู้สึกแสบตา" ซึ่งความรู้สึกดังกล่าวนี้เป็นเรื่องส่วนตัวของผู้พูดเอง และไม่ใช่อะไรที่จะยืนยันด้วยการสังเกตอย่างเป็นสาธารณะได้

ความเป็นภววิสัยเป็นลักษณะสำคัญมากของวิทยาศาสตร์ และระเบียบวิธีการของวิทยาศาสตร์ก็กำหนดขึ้นเพื่อยืนยันความเป็นภววิสัยนี้ ตัวอย่างเช่น การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์สองเหตุการณ์ วิธีการที่มักจะใช้กันก็ได้แก่ การกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษาขึ้นมาสองกลุ่ม โดยมีลักษณะต่าง ๆ เหมือนกัน เว้นแต่ว่ากลุ่มหนึ่งมีเหตุการณ์ชุดหนึ่งที่จะศึกษา แต่อีกกลุ่มหนึ่งไม่มี และถ้ากลุ่มแรกปรากฏว่ามีเหตุการณ์ชุดที่สองเกิดขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่กลุ่มที่สองพบว่าการเกิดขึ้นนี้เป็นเพียงการเกิดขึ้นโดยบังเอิญ หรือโดยค่าเฉลี่ยเท่านั้น ก็สรุปได้ว่าเหตุการณ์ทั้งสองนี้

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สัมพันธ์กันจริง การใช้วิธีการเช่นนี้ประกันได้ว่า ผลที่เกิดขึ้นมีความเป็นภววิสัย ตรงที่เหตุการณ์และกระบวนการทั้งหมด เป็นสิ่งที่ยืนยันได้ด้วยวิธีการทางสาธารณะ

แนวคิดที่ว่าวิทยาศาสตร์เป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ ก็เป็นอีกข้อหนึ่งที่ผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์มักจะเชื่อกันเสมอ แนวคิดนี้เกี่ยวข้องโดยตรงกับการที่วิทยาศาสตร์สามารถช่วยให้มนุษย์ควบคุมปรากฏการณ์ธรรมชาติได้ และเมื่อควบคุมได้ก็นำมาใช้ประโยชน์ได้ นอกจากนี้ยังมีความคิดว่า ปัญหาทั้งหลายของมนุษย์นั้นแก้ได้ด้วยวิทยาศาสตร์ ขอเพียงแต่เรามีความรู้เพิ่มมากขึ้น เราก็จะแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่มีอยู่ได้หมดสิ้น ตัวอย่างที่กำลังอยู่ในความสนใจของสาธารณชนในปัจจุบัน ได้แก่ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับความหิวโหย และการผลิตอาหารให้เพียงพอสำหรับคนทั้งโลก แนวคิดดังกล่าวนี้จะถือว่า หนทางแก้ปัญหานี้จำเป็นต้องอาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งจะแก้ปัญหานี้ได้โดยตรง อย่างไรก็ตาม เราจะเห็นกันต่อไปว่าทางแก้ปัญหานี้ไม่ง่ายเท่าใดนัก

ความเชื่อกับความเป็นจริง : วิพากษ์ทรรศนะประจักษนิยมทางวิทยาศาสตร์

ความคิดเหล่านี้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่ผู้คนทั่วไป รวมทั้งนักวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่เข้าใจกัน อย่างไรก็ตาม เมื่อเราศึกษาและวิเคราะห์ให้ถี่ถ้วนลงไปจะพบว่าทรรศนะดังกล่าวนี้ดูเหมือนจะเป็นภาพที่สร้างขึ้น เพื่อให้คนเข้าใจร่วมกันและไปในทางเดียวกัน มากกว่าที่จะเป็นภาพสะท้อนของความเป็นจริงที่เกิดขึ้น เราลองมาดูกันว่า ทรรศนะทำนองนี้ทั้งห้าประการนั้น เมื่อนำมาวิเคราะห์และวิจารณ์แล้วจะเป็นอย่างไร

ทรรศนะประการแรกถือว่า วิทยาศาสตร์เป็นเอกภาพ ประเด็นนี้มีผู้สนใจเป็นจำนวนมากจากสาขาวิชาต่าง ๆ มีผู้ศึกษาวิจัยกระบวนการหาความรู้ของวิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ และพบว่ากระบวนการเหล่านี้แตกต่างกันไปเป็นอันมาก นักสังคมวิทยาวิทยาศาสตร์ สตีฟ ฟุลเลอร์ พบว่า "วิธีการทางวิทยาศาสตร์" ที่เข้าใจกันโดยทั่วไปนั้น เป็นแบบแผนของการคิดค้นและวิจัยในวิชากลศาสตร์ท้องฟ้า ที่เริ่มมาตั้งแต่สมัยของนิวตัน และได้ถูกนำมาใช้โดยทั่วไป เพื่อเป็นแบบอย่างที่ "ถูกต้อง" ของการศึกษาวิจัยทางวิทยาศาสตร์ หรือในการสร้างความเข้าใจของคนทั่วไปว่าวิทยาศาสตร์เป็นอย่างไร [5] การคิดเช่นนี้ตั้งอยู่บนพื้นฐานว่า กลศาสตร์ท้องฟ้าหรือฟิสิกส์นั้น เป็นแบบอย่างของความเป็นวิทยาศาสตร์ พูดอีกนัยหนึ่งได้ว่า การคิดว่าวิธีการของกลศาสตร์หรือฟิสิกส์ ซึ่งเป็นวิชาแม่ของกลศาสตร์ เป็นวิธีการของวิทยาศาสตร์ทั้งหมดนั้น เท่ากับว่าวิทยาศาสตร์แขนงอื่น ๆ ทั้งหมดทอนลงไปได้เป็นฟิสิกส์ หรือในท้ายที่สุดจะมีศาสตร์เพียงศาสตร์เดียว ได้แก่ ฟิสิกส์ เพราะปรากฏการณ์ทั้งหมดในธรรมชาติในท้ายที่สุดจะอธิบายได้ด้วยหลักการทางฟิสิกส์ นักวิทยาศาสตร์แขนงอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ฟิสิกส์ ไม่เห็นด้วยกับแนวคิดเช่นนี้ วิธีการของโบราณชีววิทยาแตกต่างจากฟิสิกส์

---

[5] Steve Fuller, **Science** (Buckingham : Open University Press, 1997), หน้า ๑๒-๑๓.

เป็นอย่างมาก จนมองยากว่าสองวิชานี้จะอยู่ภายใต้ร่มของวิทยาศาสตร์คันเดียวกันได้อย่างไร สตีเฟน เจย์ โกลด์ ซึ่งเป็นนักโบราณชีววิทยาที่ได้เขียนหนังสือเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สำหรับประชาชนไว้มากมาย และมีชื่อเสียงมาก ถึงกับกล่าวว่า "วิธีการทางวิทยาศาสตร์" ที่เป็นแบบจำลองของการค้นคว้าทางฟิสิกส์นั้น เป็น "ภาพตลก" (caricature) ของวิทยาศาสตร์ ซึ่งไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง [6]

เราอาจพูดตามฟุลเลอร์ได้ว่า กลศาสตร์ท้องฟ้ามี "พระเอก" คือเซอร์ไอแซค นิวตัน ซึ่งศึกษากลไกของการโคจรของดวงดาวต่าง ๆ รวมทั้งการอยู่นิ่งและเคลื่อนไหวของวัตถุใด ๆ ในธรรมชาติอย่างเป็นระบบ และเสนอทฤษฎีที่อธิบายปรากฏการณ์เหล่านี้โดยใช้สูตรและสมการทางคณิตศาสตร์ ความคิดเบื้องหลังก็คือว่า คณิตศาสตร์เป็นภาษาของธรรมชาติ เป็นกุญแจที่จะไขไปสู่ความลี้ลับของธรรมชาติ ส่วนโบราณชีววิทยามี "พระเอก" คือชาร์ลส์ ดาร์วิน ซึ่งเสนอทฤษฎีเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต โดยการศึกษาสิ่งมีชีวิตอันหลากหลายที่ปรากฏอยู่ตามที่ต่าง ๆ ในโลก แนวคิดเบื้องหลังของดาร์วินก็คือ แนวทางการวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตนั้น ไม่มีใครมากำหนดไว้ก่อน ไม่สามารถทำนายได้ว่า ณ เวลาใดสิ่งมีชีวิตรูปแบบใดจะประสบความสำเร็จในการดำรงอยู่ ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะการอธิบายความสำเร็จของสิ่งมีชีวิตนั้น มีปัจจัยต่าง ๆ มากมายมาเกี่ยวข้อง นอกจากนี้การศึกษาทฤษฎีวิวัฒนาการ หรือโบราณชีววิทยานั้น มีคณิตศาสตร์มาเกี่ยวข้องน้อยกว่าฟิสิกส์เป็นอันมาก และคณิตศาสตร์ที่มาเกี่ยวข้องก็มิได้เป็นศูนย์กลาง หรือเป็นภาษาของธรรมชาติเช่นเดียวกับในฟิสิกส์ ในสายตาของฟุลเลอร์ "พระเจ้า" ของนิวตันเป็นผู้ทรงภูมิปัญญาสูงสุด สร้างสรรค์และกำหนดกฎเกณฑ์ของธรรมชาติให้เทหวัตถุทุกสิ่งปฏิบัติตาม ส่วนตามทฤษฎีของดาร์วินนั้น การเปลี่ยนแปลงของพันธุ์สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ เป็นไปโดยตัวเอง ซึ่งทำให้พระเจ้าไม่มีบทบาทในการเป็นผู้สร้างแต่อย่างใด [7] นอกจากนี้ การศึกษาฟิสิกส์ก็ยังเกิดขึ้นในห้องทดลอง ที่มีการควบคุมตัวแปรต่าง ๆ อย่างรัดกุมถี่ถ้วน การศึกษาก็มักจะตัดรายละเอียดต่าง ๆ ออก มองแต่ลักษณะร่วมกันของสิ่งที่จะศึกษาในแง่ของคณิตศาสตร์เท่านั้น ส่วนการศึกษาโบราณชีววิทยานั้นเป็นการศึกษาในสนามในโลกกว้าง เช่น การสำรวจหาฟอสซิลที่จะนำไปสู่การเข้าใจวิวัฒนาการที่เคยเกิดขึ้นของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในปัจจุบัน หรือเข้าใจสภาพแวดล้อมที่เคยเกิดขึ้นในอดีตเมื่อเจ้าของร่างที่เป็นฟอสซิลนี้ยังมีชีวิตอยู่ การศึกษาเช่นนี้จึงจำเป็นต้องสนใจรายละเอียดของสิ่งมีชีวิตและสภาพแวดล้อมที่ศึกษาทุกแง่ทุกมุม และเป็นไปได้มากว่า ในการศึกษาแบบนี้ สถานที่ที่ไปศึกษามีความสำคัญมาก และการศึกษาอาจจะจำกัดขอบเขตอยู่แต่ในบริเวณที่ศึกษานี้เท่านั้น ไม่มีการกล่าวอ้างในเชิงทฤษฎีไปถึงสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ หรือสภาพแวดล้อมอื่น ๆ มากเท่ากับในฟิสิกส์ ซึ่งถือว่าสภาพที่เกิดขึ้นในห้องทดลองเป็นเพียงตัวอย่างของปรากฏการณ์สากล ซึ่งสามารถเกิดได้ทุกที่ทุกเวลา

---

[6] Steven Jay Gould, **Wonderful Life** (Harmondsworth : Penguin, 1989) อ้างถึงใน Steven Fuller, **Science**, หน้า ๑๒-๑๓.

[7] Steve Fuller, **Science**, หน้า ๑๒-๑๓.

ลักษณะประการที่สองของประจักษนิยมทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การที่วิทยาศาสตร์ไม่มีขีดจำกัดนั้น ก็น่าสงสัยเช่นเดียวกัน กำเนิดของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ตั้งอยู่บนพื้นฐานที่ว่า อาณาเขตของความรู้และความแท้จริง ต้องแยกต่างหากจากอาณาเขตของความถูกต้องและความดีงาม ทั้งนี้หมายความว่า วิทยาศาสตร์สมัยใหม่นั้นเกิดจากการแสวงหาวิธีการหาความรู้ที่ปลอดจากการประเมินคุณค่า และการนำเอา "อคติ" หรือความควรไม่ควร เข้ามาเกี่ยวข้อง ด้วยเหตุนี้ วิทยาศาสตร์จึงไม่สามารถตอบคำถามเกี่ยวกับความควรไม่ควร หรือคุณค่าของการกระทำได้เลย วิทยาศาสตร์ตอบปัญหาเกี่ยวกับธรรมชาติได้ แต่เมื่อธรรมชาตินั้นเกี่ยวพันกับความต้องการ หรือเป้าหมาย หรือความหมายของชีวิตมนุษย์ วิทยาศาสตร์ไม่สามารถเสนอแนวทางใด ๆ ได้ และการแก้ปัญหาเชิงคุณค่า เช่น การวิจัยในมนุษย์เป็นสิ่งที่ควรทำหรือไม่อย่างไร ก็เป็นเรื่องของความคิดเห็นส่วนตัวที่ไม่เป็นวิทยาศาสตร์ นักปรัชญาฝ่ายประจักษนิยมทางวิทยาศาสตร์จะถือว่า ปริมณฑลของคุณค่านั้นไม่เป็นส่วนหนึ่งของธรรมชาติ หรือของความเป็นจริงที่วิทยาศาสตร์ศึกษา แต่การมองเช่นนี้ก็ยังทำให้เรายังต้องสงสัยอยู่ว่า แล้วเมื่อมีปัญหาเกี่ยวกับคุณค่าเกิดขึ้นจะทำกันอย่างไร ถ้าทางแก้ปัญหาเชิงคุณค่าเป็นเพียงเรื่องส่วนตัว แล้วเราจะหวังหาทางออกที่น่าเชื่อถือ ควรแก่การปฏิบัติตามอย่างไรได้

แนวคิดว่าจะต้องแยกเรื่องความควรไม่ควรออกจากการหาความรู้และความแน่นอนในวิทยาศาสตร์นั้น ทำให้วิทยาศาสตร์ต้องแยกออกจากสิ่งที่ผู้คนสนใจและเห็นว่าสำคัญ วิทยาศาสตร์กลายเป็นการแสวงหาความเที่ยงตรงแม่นยำ แต่ความเที่ยงตรงดังกล่าวนี้ก็ต้องแลกกับการที่วิทยาศาสตร์บอกอะไรเราไม่ได้เลย ว่าอะไรเป็นสิ่งที่ควรทำหรือไม่ควรทำ ซึ่งอย่างหลังเกี่ยวพันกับชีวิตมนุษย์อย่างแยกไม่ออก เมื่อเป็นเช่นนี้ ความเชื่อที่ว่าวิทยาศาสตร์ไม่มีขีดจำกัด จึงน่าสงสัยเป็นอย่างยิ่งว่าจะเป็นความจริงเพียงใด นอกจากนี้ ความเชื่อที่ว่าเรื่องความควรไม่ควรเป็นเพียงความคิดเห็นส่วนตัวนั้น ถ้าพิจารณาไปจะเห็นว่าเป็นอันตรายอย่างยิ่ง เพราะการคิดเช่นนี้จะทำให้เราไม่สามารถตัดสินเรื่องราวเกี่ยวกับความควรไม่ควร โดยที่การตัดสินนั้นมีความเป็น "ภววิสัย" ไปได้เลย พูดง่าย ๆ ก็คือว่า ในเมื่อวิทยาศาสตร์ไม่พูดเรื่องความควรไม่ควร เมื่อมีเรื่องเช่นนี้เกิดขึ้น เช่นมีปัญหาว่า คนเราควรจะปฏิบัติต่อธรรมชาติอย่างไร วิทยาศาสตร์ก็จะช่วยอะไรไม่ได้ นอกจากนี้เราก็ยังจะหาหลักการใด ๆ ที่เป็นที่ยอมรับร่วมกันไม่ได้เลย ถ้ายอมรับไว้แล้วว่า เรื่องคุณค่าเป็นเพียงความคิดเห็นส่วนตัว ดังนั้นทางออกที่น่าจะถูกต้องมากกว่า จึงได้แก่การรับว่า วิทยาศาสตร์ไม่สามารถครอบคลุมความรู้ทุกอย่างของมนุษย์ ความรู้ของเราเกี่ยวกับว่าอะไรควรไม่ควร ไม่ใช่ขอบเขตของวิทยาศาสตร์ ถึงแม้ว่าจะเป็นความรู้ที่เรายืนยันอย่างเป็นสาธารณะ หรือเป็น "ภววิสัย" ได้ก็ตาม เหตุผลสนับสนุนประเด็นนี้เป็นหัวข้อใหญ่หัวข้อหนึ่งในวิชาปรัชญา แต่ในที่นี้เราพูดง่าย ๆ สั้น ๆ ได้ว่าเราอาจจะมีความรู้เกี่ยวกับความควรไม่ควรที่เป็นภววิสัยได้ โดยทำแบบคนโบราณยุคก่อนที่จะมีวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ คือการกำหนดให้ความควรไม่ควรนี้เป็นส่วนหนึ่งของระบบความเป็นจริง หรือจักรวาลทั้งหมด เช่นกำหนดว่าคนต้องทำความดี เพราะมิฉะนั้นจะตกนรก หรือถูกพระเจ้าลงโทษ หรืออีกทางหนึ่งก็คือยอมรับว่ามีวิชาวิทยาศาสตร์ที่แยกเรื่องความเที่ยงตรงออกจากเรื่องคุณค่า แล้ว

หาทางวิพากษ์วิจารณ์แนวคิดพื้นฐานอันนี้ของวิทยาศาสตร์เอง และทำเช่นนี้ไปพร้อม ๆ กับยอมรับความจริงของศาสนา หนังสือเล่มนี้จะยึดเอาแนวทางหลัง เพราะเราไม่สามารถย้อนกลับไปอยู่แบบอดีต หรือคิดแบบคนในอดีตไปทั้งหมด โดยไม่คำนึงว่าความเป็นจริงในปัจจุบันเป็นอย่างไร เรายอมรับว่าวิทยาศาสตร์มีความสำคัญ แต่ต้องหาทางให้วิทยาศาสตร์เองสามารถให้ความรู้เกี่ยวกับคุณค่าให้แก่เราให้ได้

แนวคิดประการที่สามของประจักษนิยมทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความเชื่อว่าวิทยาศาสตร์ประสบความสำเร็จในการทำนาย อธิบาย และการควบคุม ลักษณะดังกล่าวนี้เป็นลักษณะที่สำคัญมาก และเป็นลักษณะที่ทำให้วิทยาศาสตร์มีบทบาทอย่างมากมายในโลกปัจจุบัน อย่างไรก็ตาม การทำนายของวิทยาศาสตร์นี้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพก็แต่ในการทำนายเหตุการณ์ตามธรรมชาติที่ไม่ซับซ้อนมากเท่านั้น เช่น ทำนายน้ำขึ้นน้ำลง หรือปรากฏการณ์อื่น ๆ ในทำนองเดียวกัน อาจกล่าวได้ว่าวิทยาศาสตร์กายภาพ เช่น ฟิสิกส์ หรือเคมีนั้น ประสบความสำเร็จในการทำนายและอธิบายมาก และดูจะมากกว่าวิทยาศาสตร์ชีวภาพ แต่ในกรณีของมนุษย์และสังคม การทำนายนี้ก็ลดความแม่นยำลงไปอย่างมากมาย แม้ว่ามนุษย์จะพยายามมากเพียงใดแต่การพยากรณ์ความเป็นไปของดรรชนีตลาดหุ้นนั้น หรือทำนายทิศทางการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ก็ยังไม่แม่นยำเท่าการพยากรณ์น้ำขึ้นน้ำลง หรือสุริยคราส จันทรคราส ที่เป็นเช่นนี้ก็เนื่องจากว่า วิทยาศาสตร์สมัยใหม่ต้องลงทุนเพื่อให้เกิดความแม่นยำในการทำนายและอธิบาย โดยเลือกที่จะมีความแม่นยำในการทำนายปรากฏการณ์ธรรมชาติ และเลือกเสียความสามารถในการทำนายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับมนุษย์ไป การหาความแม่นยำในการทำนายปรากฏการณ์ธรรมชาตินี้ ก็โยงใยกับการควบคุมธรรมชาติของวิทยาศาสตร์นั่นเอง

ประเด็นสำคัญที่ทำให้ความเชื่อเรื่องการทำนายนี้ ดูจะไม่ค่อยตรงกับความเป็นจริงของการศึกษาวิจัยที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงก็คือว่า ลักษณะการทำนาย อธิบาย และควบคุมปรากฏการณ์นี้ ก็มีไม่เท่ากันในวิทยาศาสตร์แต่ละแขนง การควบคุมและทำนายมีความแม่นยำสูงสุดในดาราศาสตร์และในฟิสิกส์ นักดาราศาสตร์สามารถทำนายการเกิดสุริยุปราคาได้เป็นเศษเสี้ยวของวินาที แต่ในสาขาอื่น ๆ เช่น ชีววิทยา หรือการแพทย์ การทำนายอย่างแม่นยำเช่นนี้เรียกได้ว่าเป็นไปไม่ได้เลย ในทางวิทยาศาสตร์การแพทย์นั้น การทำนายปรากฏการณ์หนึ่ง เช่นทำนายความสัมพันธ์ระหว่างการกินอาหารไขมันสูง กับการเกิดโรคหัวใจนั้น ดูจะไม่มีทางมีความแม่นยำเทียบเท่าการทำนายเวลาน้ำขึ้นน้ำลง ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างการกินไขมันกับการเป็นโรคหัวใจนั้น นักวิจัยทางการแพทย์จะแบ่งกลุ่มทดลองเป็นสองกลุ่ม สังเกตลักษณะที่เกิดขึ้นในทั้งสองกลุ่ม และสรุปผลโดยใช้วิธีการทางสถิติ แต่สถิตินั้นเป็นการสังเกตปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในกลุ่มตัวอย่างจำนวนจำกัด แล้วอนุมานไปถึงประชากรทั้งหมดว่าเป็นเช่นนั้นด้วย ดังนั้นการใช้สถิติจึงไม่แม่นยำเท่ากับการใช้คณิตศาสตร์ที่อนุมานจากกฎสากล เช่น ในการทำนายน้ำขึ้นน้ำลง นักวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์รู้ดีว่า ในการแพทย์นั้นกฎสากลฟังดูเป็นเรื่องไร้สาระ นักวิจัยทราบดีว่า ความรู้ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ไม่สามารถสรุป

เป็นกฎสากลได้ เนื่องจากมีตัวแปรต่าง ๆ มากมายที่อาจทำให้ "กฎ" ที่สร้างขึ้นมาล้มเหลว อย่างดีที่สุดที่วิทยาศาสตร์การแพทย์ทำได้ก็คือ การใช้สถิติโดยพยายามควบคุมปัจจัยหรือตัวแปรทั้งหมดเท่าที่ทำได้ ซึ่งก็ย่อมขึ้นอยู่กับข้อจำกัดของสถิติอยู่ตลอดนั่นเอง

เมื่อวิทยาศาสตร์การแพทย์ซึ่งมักใช้วิธีการทางสถิติในการวิจัยยังประสบปัญหาเรื่องการทำนายปรากฏการณ์ วิชาอย่างเช่น ชีววิทยา นิเวศวิทยา หรือธรณีวิทยาก็ยิ่งประสบปัญหามากยิ่งขึ้น ในการวิจัยธรณีวิทยา ผู้วิจัยไม่จำเป็นต้องพึ่งพาสถิติมากเท่ากับในวิทยาศาสตร์การแพทย์ แต่ใช้การสังเกตลักษณะต่าง ๆ ของหินแร่ เพื่อสร้างข้อสรุปและคำอธิบายเกี่ยวกับลักษณะดังกล่าวนั้น จะเห็นได้ว่าการศึกษาอยู่ในรูปการอนุมานจากปัจจุบัน (ลักษณะของหินแร่ที่สังเกตเห็น) ไปสู่อดีต (สาเหตุที่น่าจะก่อให้เกิดลักษณะดังกล่าว) การย้อนอดีตเช่นนี้เป็นเรื่องธรรมดาของธรณีวิทยา แต่ที่น่าสนใจก็คือเป็นการสวนทางกับการทำนายปรากฏการณ์ ดังนั้นความเชื่อที่ว่าการทำนายและการควบคุมเป็นลักษณะสำคัญของวิทยาศาสตร์ จึงเกิดปัญหาว่า มีเพียงวิทยาศาสตร์บางแขนงเท่านั้น ที่เน้นเรื่องการทำนายเป็นเรื่องใหญ่ ส่วนสาขาอื่น ๆ ไม่ได้ให้ความสนใจเท่าใดนัก

นอกจากนี้ เมื่อมีการทำนายก็ย่อมมีการควบคุมตามมา และเนื่องจากการทำนายปรากฏการณ์ทางสังคมมีความยุ่งยากซับซ้อน การควบคุมปรากฏการณ์ทางสังคมก็แทบจะเรียกได้ว่าทำไม่ได้เลย สถานการณ์นี้ก็เป็นเช่นเดียวกับการที่วิทยาศาสตร์ไม่สามารถบอกอะไรเราเกี่ยวกับคุณค่า หรือความควรไม่ควร การที่วิทยาศาสตร์สามารถทำนายและควบคุมปรากฏการณ์ธรรมชาติได้ ในด้านหนึ่งนับเป็นคุณอนันต์แก่มนุษยชาติ ดังที่ทราบ ๆ กันอยู่ แต่ในอีกด้านหนึ่ง การที่วิทยาศาสตร์ปล่อยให้ประเด็นปัญหาทางสังคม วัฒนธรรม หรือการเมือง ขึ้นอยู่กับ "ความคิดเห็นส่วนตัว" นั้น ก็ทำให้เราขาดวิธีการที่ทุกฝ่ายเห็นพ้องกันได้ ในการจัดการกับปัญหาเหล่านี้ มีทางใดบ้างหรือไม่ที่จะนำเอาความแม่นยำเที่ยงตรงของวิทยาศาสตร์ มารวมกับการแก้ปัญหาที่ผูกพันกับชีวิตและสังคมของมนุษย์โดยตรง เราจะเห็นกันในหนังสือเล่มนี้ว่า ทางนั้นก็มีอยู่ แต่เราต้องเปลี่ยนวิธีคิดเสียใหม่ ในการเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์คืออะไร และบทบาทของวิทยาศาสตร์ในสังคมเป็นเช่นใด

หลังจากที่ได้อภิปรายและวิเคราะห์ประเด็นต่าง ๆ ที่ผ่านมา เราก็อาจจะสรุปรวมลักษณะสองอย่างที่เหลืออยู่ของประจักษนิยมทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างกระชับมากขึ้น ลักษณะประการที่สี่ของประจักษนิยมทางวิทยาศาสตร์กล่าวว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นหลักประกันว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะเป็นภววิสัย แต่เราได้เห็นกันแล้วว่า สิ่งที่เรียกกันว่า "วิธีการทางวิทยาศาสตร์" ในวาทกรรมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์โดยทั่วไปนั้น เป็นเพียงวิธีการของวิทยาศาสตร์แขนงเดียว คือฟิสิกส์หรือกลศาสตร์ท้องฟ้า วิธีการนี้ไม่เหมือนกับการใช้สถิติในการวิจัย ซึ่งเป็นวิธีการที่ดูจะใช้กันมากที่สุดในวิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ โดยเฉพาะแขนงที่ไม่ใช่ฟิสิกส์ และมีความเกี่ยวพันกับมนุษย์มากกว่า เราอาจมองได้ว่า ยิ่งวิทยาศาสตร์อยู่ห่างไกลจากชีวิตมนุษย์มากเพียงใด ก็จะมีความแม่นยำ หรือความเป็นภววิสัยมากขึ้นเท่านั้น และเนื่องจากคณิตศาสตร์ ซึ่งถือกันว่าไม่เป็นแขนงหนึ่งของวิทยาศาสตร์เพราะไม่ได้ศึกษาธรรมชาติด้วยประสาทสัมผัสเอาเลย เป็นวิชาการที่มีความแม่นยำสูงสุด คณิตศาสตร์

จึงตัดขาดจากมนุษย์โดยสิ้นเชิง และศาสตร์ทั้งหลายยิ่งเกี่ยวข้องกับมนุษย์มากเพียงใด ก็ดูจะยิ่งขาดความแม่นยำและความเป็นภววิสัยมากขึ้นเพียงนั้น การเกี่ยวข้องกับมนุษย์นี้ไม่ใช่การถือเอาร่างกายมนุษย์เป็นสิ่งที่ถูกศึกษา เช่น ในสรีรวิทยาของมนุษย์ หรือในวิชาในทำนองเดียวกัน แต่เป็นการมองมนุษย์ในฐานะที่เป็นผู้ที่สร้างความหมาย และมีความคิดอ่านกับความเข้าใจโลก จะเห็นได้ว่าภววิสัยของวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยการละทิ้งสิ่งที่มนุษย์ถือว่าสำคัญยิ่ง ได้แก่ การเข้าใจสภาวะของความเป็นมนุษย์เอง นอกจากนี้ ในแง่ของประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ ก็มาจากความสามารถในการควบคุมและทำนายนั่นเอง แต่เมื่อการทำนายและควบคุมเป็นเพียงลักษณะของวิทยาศาสตร์บางแขนง จึงน่าสรุปได้ว่าวิทยาศาสตร์บางแขนงเท่านั้นที่เป็นประโยชน์ คำกล่าวเช่นนี้ย่อมมีนักวิทยาศาสตร์มากมายไม่เห็นด้วย และก็ไม่ตรงกับความเป็นจริง ดังนั้นประโยชน์ของวิทยาศาสตร์จึงไม่ขึ้นกับการทำนายและการควบคุม และเนื่องจากความเข้าใจของมนุษย์เกี่ยวกับว่าอะไรเป็นประโยชน์มีได้มากมายหลากหลาย ถ้าวิทยาศาสตร์ถูกมองว่าคืออะไรก็ตามที่เป็นประโยชน์แก่มนุษย์ วิทยาศาสตร์ก็จะไม่มีลักษณะเฉพาะของตัวเองเลย เพราะสิ่งที่มนุษย์ถือว่าเป็น "ประโยชน์" ย่อมเปลี่ยนแปลงไปได้เรื่อย ๆ และถ้าวิทยาศาสตร์มีลักษณะเฉพาะของตนเองจริง ๆ วิทยาศาสตร์ก็อาจไม่มีประโยชน์ได้ในบางกรณี ทั้งนี้ก็ด้วยเหตุผลเดียวกัน

กล่าวโดยสรุป วิทยาศาสตร์เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการหาความแม่นยำและเที่ยงตรงในการทำนายปรากฏการณ์ธรรมชาติ โดยเฉพาะปรากฏการณ์ที่สรุปเป็นสูตรทางคณิตศาสตร์ได้ แต่ไม่มีประสิทธิภาพใด ๆ ในการตัดสินปัญหาเชิงคุณค่าของมนุษย์ นอกจากนี้ เรื่องสำคัญก็คือว่าวิชาต่าง ๆ ที่อยู่ภายใต้ชื่อรวมว่า "วิทยาศาสตร์" นั้น มีความแตกต่างกันเป็นอันมาก ซึ่งทำให้การพิจารณาว่าวิชาต่าง ๆ เหล่านี้ เช่น ฟิสิกส์กับนิเวศวิทยา สามารถมีอะไรร่วมกันได้ เป็นสิ่งที่ทำได้ยาก ลักษณะที่ร่วมกันเช่นนี้ เข้าใจกันว่าเป็นสิ่งที่เรียกว่า "วิธีการทางวิทยาศาสตร์" แต่เนื่องจากวิชาวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ใช้วิธีการศึกษาที่แตกต่างกัน วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดขึ้นมาให้เป็นวิธีการร่วมนั้น จึงมีเนื้อหาที่เบาบางมาก และโดยตัวของมันเองไม่อาจเป็นวิธีการที่ถูกต้องของวิชาใดวิชาหนึ่งได้ เมื่อเป็นเช่นนี้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นสิ่งที่นักสังคมศาสตร์เรียกว่า สิ่งที่ถูกสร้างขึ้น (construction) และเป็นเหมือนกับ "อุดมการณ์" (ideology) ที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์มีความรู้สึกร่วมว่าเป็นพวกเดียวกัน [8] มากกว่าที่จะเป็นวิธีการที่ใช้กันจริง ๆ

---

[8] อย่างไรก็ตาม Wolpert เสนอว่าแม้วิชาวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ จะแตกต่างกันก็ตาม แต่วิชาหนึ่งย่อมไม่ขัดกับอีกวิชาหนึ่ง เช่น ชีววิทยาไม่ขัดกับเคมี (หน้า ๙) แต่การที่วิชาหนึ่งจะ "ขัดกับ" วิชาที่เป็นพื้นฐานมากกว่านั้น จะต้องเกิดขึ้นในกรณีที่ทั้งสองวิชานี้พูดเรื่องเดียวกัน แต่เราเข้าใจได้ยากมากกว่า เนื้อหาของชีววิทยากับของฟิสิกส์ จะเป็นเรื่องเดียวกันได้อย่างไร ดูจะเป็นไปไม่ได้ ซึ่งถ้าเป็นเช่นนี้จริง ก็มองไม่ออกว่าชีววิทยาจะขัดกับฟิสิกส์ (หรือเคมี) ได้อย่างไร เพราะปัญหาพื้นฐานของทั้งสองวิชาแตกต่างกัน

ความเป็นวิทยาศาสตร์อยู่ตรงไหน?

อย่างไรก็ตาม การเสนอว่าวิทยาศาสตร์เป็นเพียงการรวมตัวกันของวิชาการหลาย ๆ สาขา ซึ่งต่างก็มีระเบียบวิธีในการหาความรู้ของตนเองที่ไม่จำเป็นต้องเหมือนกันในทุกกรณี ก็มิได้หมายความว่าวิชาการต่าง ๆ ที่รวมอยู่ในวิทยาศาสตร์จะต่างกันไปโดยสิ้นเชิง การรับรู้ว่าวิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ มีเนื้อหาและวิธีการที่แตกต่างกันมีประโยชน์ตรงที่ทำให้เราเข้าใจว่า ที่ถือกันว่าวิทยาศาสตร์เป็นเช่นนั้น เป็นเช่นนี้ ตามที่พูด ๆ กันนั้น แท้จริงแล้ววิทยาศาสตร์เองก็มีความหลากหลาย ไม่ได้เป็นเนื้อเดียวกันไปหมดอย่างที่อาจจะมีผู้เข้าใจ แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อเราเปรียบเทียบวิชาวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ กับระบบความคิดที่เข้าใจกันโดยทั่วไปว่าไม่เป็นวิทยาศาสตร์ เราก็พบว่าวิชาวิทยาศาสตร์นั้นมีลักษณะบางอย่างร่วมกันอยู่ ซึ่งอาจทำให้แตกต่างกับระบบความคิดที่ไม่เป็นวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์จุดนี้อาจจะช่วยให้เราเข้าใจได้ว่า ความเป็นวิทยาศาสตร์คืออะไรได้บ้าง แม้ว่าไม่ได้หมดก็ตาม เพราะว่าวิทยาศาสตร์เองก็มีความหลากหลายดังที่ได้เรียนไว้แล้ว

แม้ว่าวิทยาศาสตร์จะหลากหลายกันมากก็ตาม แต่ก็มีลักษณะร่วมกันคือ การที่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถตรวจสอบได้ด้วยวิธีการที่ทุกคนมีอยู่แล้ว การตรวจสอบได้เช่นนี้หมายความว่าวิทยาศาสตร์ไม่ใช่ความรู้เฉพาะตนที่ถ่ายทอดไม่ได้ หรือที่ให้คนอื่นรู้ตามด้วยไม่ได้ หรือเป็นความรู้ที่รู้ได้เพียงคนเดียวหรือภายในคนเพียงกลุ่มเดียว ในทางตรงข้าม ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต้องยืนยันได้ด้วยวิธีการที่เป็นสาธารณะ สมมุติว่าคน ๆ หนึ่งอ้างว่า ตนเองรู้ว่ามีมนุษย์ต่างดาว เนื่องจากเคยมีประสบการณ์การติดต่อกับมนุษย์ต่างดาว ดังนั้นประสบการณ์ดังกล่าวนี้ ถ้าผู้ที่อ้างว่ามีมนุษย์ต่างดาวไม่สามารถบรรยายแจกแจงได้ว่าประสบการณ์ดังกล่าวนี้ได้มาได้อย่างไร และคนอื่นที่อยากรู้ว่ามีมนุษย์ต่างดาวจริง ไม่รู้ว่าจะต้องทำอย่างไรเพื่อให้มีประสบการณ์แบบเดียวกันบ้าง ความรู้ดังกล่าวนี้ก็ไม่เป็นวิทยาศาสตร์ อาจกล่าวได้ว่าลักษณะของการได้ความรู้มาโดยใช้วิธีการที่ทุกคนต้องมีร่วมกันนี้เป็นลักษณะที่สำคัญที่สุดของความเป็นวิทยาศาสตร์ ความรู้ที่เป็นวิทยาศาสตร์จะต้องเปิดเผยได้ว่า ได้มาได้อย่างไร วิธีการที่ทำให้ได้ความรู้มานั้น ต้องเป็นวิธีการที่เป็นสาธารณะ กล่าวคือ เปิดเผยแก่คนทุกคนที่อยากจะรู้ว่าความรู้นั้นได้มาได้อย่างไร

ตัวอย่างเช่น ข้อความว่า "งูเป็นสัตว์เลือดเย็น" เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพราะว่าผู้ที่เข้าใจว่าสัตว์เลือดเย็นมีลักษณะอย่างไร สามารถตรวจสอบความเท็จจริงของข้อความดังกล่าวนี้กับงูตัวใดตัวหนึ่งก็ได้ รวมทั้งสามารถอธิบายสรีรวิทยาของสัตว์ตระกูลงูได้ว่า ลักษณะร่วมของสัตว์ตระกูลนี้เป็นอย่างไร ความรู้นี้ไม่ใช่สมบัติส่วนตัวของใครคนใด หรือของคนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งโดยเฉพาะ ส่วนต่าง ๆ ของข้อความ ได้แก่ งูกับสัตว์เลือดเย็น ก็เป็นสิ่งที่พบเห็นได้ทั่วไป ไม่ใช่สิ่งที่ต้องใช้เวทมนตร์ หรือวิธีพิเศษอื่นใดที่ไม่ได้มีกันทุกคน ความรู้ที่เป็นวิทยาศาสตร์ต้องยืนยันได้ว่า คนทุกคนสามารถเข้าใจได้และตรวจสอบได้เองว่าเป็นจริงหรือไม่

อย่างไรก็ตาม การถือว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต้องมีความเป็นสาธารณะเช่นนี้ กลับประสบปัญหาว่า ในกรณีของความรู้ที่ซับซ้อนมาก ๆ ดูเหมือนว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะกลายเป็นความรู้เฉพาะกลุ่มที่มีแต่นักวิทยาศาสตร์เท่านั้นที่รู้ได้ ตัวอย่างเช่น ในปัจจุบันนักฟิสิกส์มีทฤษฎีว่า เอกภพประกอบไปด้วยรูปทรงสิบมิติที่มีลักษณะเป็นสาย ๆ ทฤษฎีนี้เรียกว่า "ทฤษฎีเส้นสาย" หรือ string theory ดังนั้นข้อความว่า "เอกภพประกอบด้วยรูปทรงสิบมิติที่มีลักษณะเป็นสาย ๆ" หรือ "เอกภพมีสิบมิติ" เป็นข้อความวิทยาศาสตร์ได้อย่างไร ในเมื่อในโลกนี้มีน้อยคนเหลือเกินที่เข้าใจว่าทฤษฎีเส้นสาย (string theory) ของฟิสิกส์ปัจจุบันเป็นอย่างไร แต่ถึงกระนั้น การถือว่าเอกภพมีสิบมิติก็ยังนับว่าเป็นวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้จำนวนของผู้ที่เข้าใจข้อความนี้อย่างถ่องแท้ไม่ใช่ประเด็นหลัก แต่ประเด็นหลักกลับอยู่ที่ว่า การเข้าถึงหรือหนทางในการทำความเข้าใจข้อความซับซ้อนประเภทนี้นั้นไม่ใช่สมบัติส่วนตัว แต่ทุกคนที่สามารถเข้าใจคณิตศาสตร์ของทฤษฎี รวมทั้งกลไกที่เป็นความรู้พื้นฐานของทฤษฎี ก็สามารถเข้าใจทฤษฎีนี้ได้

ความเป็นสาธารณะของวิทยาศาสตร์มีรากฐานมาจากความคิดว่า ความรู้เป็นสิ่งเปิดเผยและเป็นสาธารณะ ดังนั้นข้อความว่า "เอกภพมีสิบมิติ" กับข้อความ "ก้อนหินแข็งกว่าก้อนดิน" จึงมีความสัมพันธ์กันในแง่ที่ว่าเป็นข้อความที่ในท้ายที่สุดทุกคนจะรู้ได้เหมือนกัน ถ้าเราเปรียบกับความรู้ประเภทอื่นที่จำกัดไว้ตายตัวว่าจะมีผู้รู้ได้เพียงจำนวนจำกัด ความรู้เช่นนี้ย่อมไม่ใช่วิทยาศาสตร์

อย่างไรก็ตาม ลักษณะเรื่องการตรวจสอบได้ด้วยวิธีการที่ทุกคนมีอยู่แล้วนี้ ดูเหมือนจะเป็นลักษณะเพียงประการเดียวที่วิทยาศาสตร์ต่าง ๆ มีร่วมกัน แต่ลักษณะเช่นนี้ก็ใช่ว่ามีแต่วิทยาศาสตร์เท่านั้นที่มี เพราะการตรวจสอบได้ หรือการรับรู้ได้ด้วยวิธีการที่ทุกคนมีร่วมกันนั้น ก็เป็นเรื่องของการหาความรู้ด้วยสามัญสำนึกทั่ว ๆ ไปด้วย เช่น การรู้ว่าพระอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออก ซึ่งไม่จำเป็นต้องเรียนวิทยาศาสตร์ก็รู้ได้ หรือรู้ว่าเกลือมีรสเค็ม ด้วยเหตุผลเดียวกัน ถ้าเป็นเช่นนี้จริงก็หมายความว่า ลักษณะที่แน่ใจได้จริง ๆ ว่า วิทยาศาสตร์ทั้งหลายมีร่วมกันนั้นเป็นเพียงสามัญสำนึกทั่ว ๆ ไปของเราเองที่ทำให้เรารู้ว่า เกลือเค็ม พระอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออก เลือดมีสีแดง หรืออื่น ๆ ในทำนองเดียวกัน ซึ่งถ้าเป็นเช่นนี้ก็หมายความว่า "ความเป็นวิทยาศาสตร์" ที่พูดถึงนั้น มิได้เป็นอะไรมากไปกว่าสามัญสำนึกของคนธรรมดาทั่วไป

อาจมีผู้อ้างว่า วิทยาศาสตร์ยังประกอบด้วยลักษณะอื่น ๆ ร่วมกันอีก เช่น การที่วิทยาศาสตร์อธิบายและทำนายปรากฏการณ์ การลงรอยกันของการใช้ถ้อยคำของวิทยาศาสตร์ และการที่วิทยาศาสตร์มีลักษณะของ "ความเป็นเหตุเป็นผล" เราจะพิจารณาประเด็นสองประเด็นแรกอย่างคร่าว ๆ ในที่นี้ เพราะเป็นเนื้อหาของบทต่อไปที่ว่าด้วยเรื่องวิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยตรง และจะอภิปรายเกี่ยวกับความเป็นเหตุเป็นผลอย่างละเอียดในหัวข้อถัดไปในบทนี้ กระบวนการอธิบายและทำนายปรากฏการณ์นั้น แท้จริงเป็นเพียงลักษณะของวิทยาศาสตร์บางสาขาเท่านั้น โดยเฉพาะฟิสิกส์และดาราศาสตร์ ส่วนวิทยาศาสตร์แขนงอื่น ๆ โดยเฉพาะชีววิทยานั้น มีการทำนายปรากฏการณ์

น้อยกว่ามาก การศึกษาฟิสิกส์เป็นการแสวงหาทฤษฎีที่จะมาใช้อธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ซึ่งเมื่อเป็นทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับก็จะกลายเป็นตัวแทนของความเป็นจริงแทนที่จะเป็นการสังเกตปรากฏการณ์แต่ละอย่างเฉย ๆ อาจกล่าวได้ว่าโลกในสายตาของนักฟิสิกส์เป็นการแสดงตัวออกของสมการทางคณิตศาสตร์ วัตถุแต่ละชิ้นมีสถานะเป็นค่า ๆ หนึ่งในสมการเท่านั้น และอันที่จริงวัตถุหนึ่งชิ้นก็แทบจะไม่มีความหมายอะไรเลยในฟิสิกส์ เพราะความสนใจที่มุ่งไปที่วัตถุนั้น ก็เป็นเพียงวัตถุนั้น ๆ ในฐานะที่เป็นตัวแทนของวัตถุทั้งหลายที่อยู่ในสถานการณ์เดียวกัน ส่วนในกรณีของชีววิทยานั้นมีความใกล้ชิดกับปรากฏการณ์จริง ๆ มากกว่าฟิสิกส์ ทฤษฎีในชีววิทยาก็มิได้เป็นภาพแทนของความเป็นจริงดังที่เป็นในฟิสิกส์ ทฤษฎีวิวัฒนาการเป็นเพียงระบบความคิดที่ช่วยให้นักชีววิทยาเข้าใจความหลากหลายอันมหาศาลของชีวิตบนโลก แต่ทฤษฎีวิวัฒนาการไม่ค่อยประสบความสำเร็จในการทำนายลักษณะ หรือแม้แต่ปริมาณของสิ่งมีชีวิตประเภทต่าง ๆ บนโลก ซึ่งไม่เหมือนกับทฤษฎีในฟิสิกส์ ซึ่งแม่นยำกว่ากันมาก

ในกรณีของการใช้ถ้อยคำในวิทยาศาสตร์ก็เป็นเช่นเดียวกัน เฮนรี่ บาวเออร์รายงานว่า การใช้คำว่า "เสถียร" (stable) ของนักฟิสิกส์กับนักเคมีมีความหมายต่างกันมาก นักฟิสิกส์ใช้คำ ๆ นี้เพื่อหมายถึง สถานะของวัตถุที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตลอดกาล เว้นแต่จะมีแรงภายนอกมากระทำต่อวัตถุนั้น (ซึ่งเป็นกฎข้อที่หนึ่งของนิวตัน) ส่วนในทางเคมี สสารที่มีสถานะ "เสถียร" หมายถึง สสารที่คงสภาวะเดิมภายในช่วงเวลาหนึ่งเท่านั้นไม่ใช่ตลอดกาล [9] ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะว่า คำต่าง ๆ เช่น "เสถียร" หรือ "แรง" หรืออื่น ๆ ในทำนองเดียวกันนั้น เป็นคำในทฤษฎีหลักของวิทยาศาสตร์แต่ละสาขา ซึ่งเนื่องจากเราได้เห็นกันแล้วว่า วิทยาศาสตร์แต่ละสาขามีเป้าหมาย มีระบบคิด ฯลฯ ที่แตกต่างกัน ทฤษฎีที่ต่างกันในแต่ละสาขานี้ ทำให้คำ ๆ เดียวกันที่ใช้กันอยู่ในชีวิตประจำวัน พอมาเป็นคำในวิทยาศาสตร์ก็มีความหมายแตกต่างกันไปในแต่ละสาขา ในฟิสิกส์ "แรง" เป็นคำเรียกลักษณะประการหนึ่งของธรรมชาติ ที่แทนได้ด้วยรูปทรงทางเรขาคณิต และค่าทางคณิตศาสตร์ ส่วนในเคมีนั้น การใช้คำว่า "แรง" จะมีความใกล้ชิดกับวัตถุธาตุต่าง ๆ มากกว่า เช่น การพูดถึงแรงยึดเหนี่ยวระหว่างวัตถุสองชนิดด้วยคุณสมบัติทางเคมี หรือแรงของปฏิกิริยาทางเคมี เป็นต้น จริงอยู่เราอาจวิเคราะห์แรงทางเคมีด้วยการใช้คำพูดเกี่ยวกับแรงในฟิสิกส์ แต่การทำเช่นนั้นก็เท่ากับว่า เราไม่ได้ทำงานทางเคมี แต่ไปทำงานในฟิสิกส์แทน กล่าวคือเรามองแรงด้วยทฤษฎีทางฟิสิกส์ แทนที่จะมองเรื่องที่เป็นเนื้อหาสาระของวิชาเคมี นอกจากนี้ ถ้าเรายอมรับว่าวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ ไม่สามารถลดทอนไปหากันได้ (โดยเฉพาะในกรณีของชีววิทยากับฟิสิกส์) คำว่า "แรง" ในชีววิทยา ซึ่งอาจใช้หมายถึงการที่ต้นไม้สามารถงอกรากแทรกไปในเนื้อหิน ทำให้หินแตกได้ หรือการที่สิงโตมีกำลังแรงมากกว่าเสือดาว ซึ่งทำให้เสือดาวต้องหนีไปขึ้นต้นไม้ทันทีที่เห็นสิงโต และทำให้เสือดาวไม่ได้อยู่

---

[9] Henry Bauer, **Scientific Literacy and the Myth of the Scientific Method** (Urbana IL : University of Illinois Press, 1994), หน้า ๒๕-๒๘ และหน้า ๕๕.

ลำดับแรกของห่วงโซ่อาหารเหมือนกับสิงโต เพราะอาจถูกสิงโตกินได้ (ในขณะที่ไม่มีสัตว์ใดกินสิงโต) ก็ทำให้คำ ๆ นี้มีความหมายไม่ตรงกับที่ฟิสิกส์ใช้อย่างเห็นได้ชัด จริงอยู่ แรงทางชีววิทยาเมื่อวิเคราะห์ลงไปก็เป็นแรงทางเคมี (แรงของสัตว์มาจากการเผาผลาญอาหาร ซึ่งเป็นกระบวนการทางเคมี และแรงทางเคมีก็สามารถวิเคราะห์ได้ในทางฟิสิกส์) แต่ในการศึกษาระบบนิเวศวิทยาของท้องทุ่งที่มีสิงโตกับเสือดาว รวมทั้งสัตว์กินพืชชนิดต่าง ๆ เราไม่จำเป็นต้องวิเคราะห์แรงของสิงโตด้วยการพูดเกี่ยวกับกระบวนการทางเคมี เพราะการวิเคราะห์เช่นนี้ไม่ใช่เนื้อหาของนิเวศวิทยา แต่เป็นเรื่องของเคมีหรือชีวเคมี ในทำนองเดียวกัน เมื่อนักเคมีศึกษาแรงที่เกิดจากปฏิกิริยาทางเคมี ก็ไม่จำเป็นว่านักเคมีต้องอ้างอิงทฤษฎีทางฟิสิกส์ ที่พูดถึงแรงต่าง ๆ (เช่นว่ามีแรงพื้นฐานอยู่สี่ชนิด ได้แก่ แรงโน้มถ่วง แรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงนิวเคลียร์ ฯลฯ) เช่นกัน ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะจุดเน้นของแต่ละศาสตร์มีต่างกัน ดังนั้นข้อสรุปก็คือว่า ในกรณีของการใช้ภาษานั้น วิทยาศาสตร์ถือเอาภาษาและถ้อยคำเป็นส่วนสำคัญของทฤษฎี (ซึ่งก็ต้องเป็นเช่นนั้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เพราะทฤษฎีย่อมอยู่ในรูปภาษา) และเมื่อทฤษฎีของวิทยาศาสตร์แต่ละสาขาต่างกัน คำที่ใช้ในวิทยาศาสตร์สาขาหนึ่ง ก็อาจเรียกได้ว่ากลายเป็นคนละคำกันได้ในวิทยาศาสตร์อีกสาขาหนึ่ง แม้ว่าเมื่อวิเคราะห์ปรากฏการณ์ลงไปลึก ๆ แล้วจะพบว่าเป็นปรากฏการณ์ที่วิทยาศาสตร์สาขาหนึ่ง อธิบายสิ่งที่วิทยาศาสตร์อีกสาขาหนึ่งศึกษาได้ (เช่น นักฟิสิกส์อธิบายการกระโดดของสิงโต ด้วยการสร้างแบบจำลองทางฟิสิกส์กลศาสตร์ เป็นต้น)

ผลพวงของข้อสรุปเช่นนี้ก็คือว่า สิ่งที่เราเรียกว่า "วิธีการทางวิทยาศาสตร์" ซึ่งส่วนมากคิดกันว่าเป็นตัวที่กำหนดความเป็นวิทยาศาสตร์นั้น แท้จริงเป็นเพียงวิธีการที่วิทยาศาสตร์แต่ละสาขาใช้ ซึ่งไม่จำเป็นต้องเหมือนกันทุกประการ นักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ทุกคนจะบอกความแตกต่างระหว่างฟิสิกส์กับชีววิทยาได้เป็นอย่างดี กล่าวคือ การเรียนฟิสิกส์ประกอบไปด้วยการใช้คณิตศาสตร์และสมการ และการแก้โจทย์เชิงคณิตศาสตร์ ส่วนการเรียนชีววิทยาส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยการจดจำข้อมูลเกี่ยวกับ ชีวิต พืช สัตว์ต่าง ๆ และไม่มีการใช้คณิตศาสตร์เลยก็ว่าได้ และยิ่งไปกว่านั้นมีหลักฐานรายงานว่า แม้แต่วิทยาศาสตร์แต่ละสาขาเอง เช่น ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา หรือธรณีวิทยาก็ยังมีความหลากหลายภายในตัววิชานั้น ๆ เอง ในชีววิทยามีความแตกต่างกันมากระหว่างนิเวศวิทยาซึ่งศึกษาความสัมพันธ์กันของสิ่งมีชีวิตในระบบใหญ่ ๆ เช่น ป่าหนึ่งแห่งหรือใหญ่กว่านั้น กับจุลชีววิทยาซึ่งศึกษาจุลินทรีย์ต่าง ๆ ระเบียบวิธีที่ใช้ก็แตกต่างกันจากการออกไปศึกษาความเป็นไปในป่า กับการทำงานกับจุลินทรีย์ในห้องแล็ป เราจะพูดเรื่องวิธีการทางวิทยาศาสตร์นี้ในบทที่สอง

อย่างไรก็ตาม ประเด็นสำคัญที่เราจะพูดถึงกันต่อไปในบทนี้ ก็ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างความเป็นวิทยาศาสตร์กับความเป็นเหตุเป็นผล ในการพูดทั่ว ๆ ไปเรามักได้ยินคำกล่าวว่า "คน ๆ นี้คิดไม่เป็นวิทยาศาสตร์" ซึ่งในหลายกรณีมีความหมายเพียงแค่ "คน ๆ นี้คิดไม่เป็นเหตุเป็นผล" เรื่องนี้เป็นเรื่องใหญ่ และก็เป็นหัวข้อต่อไปของบทนี้

วิทยาศาสตร์กับความเป็นเหตุเป็นผล

ในการพูดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับประชาชน ซึ่งเป็นหัวข้อหลักของหนังสือเล่มนี้ ประเด็นหนึ่งที่มักเกิดขึ้นบ่อย ๆ ก็คือ การโยงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับความเป็นเหตุเป็นผล ความเป็นเหตุเป็นผลนี้ตรงกับคำภาษาอังกฤษว่า "rationality" หมายความถึง คุณลักษณะของมนุษย์ที่สามารถคิดอ่านอะไรที่ตรงกับหลักเกณฑ์ของเหตุผล และสามารถอธิบายได้อย่างเป็นหลักการ ตัวอย่างเช่น แม่ทัพตัดสินใจเดินทางลัดที่คดเคี้ยวเป็นหลุมเป็นบ่อ แต่ทำให้ถึงที่หมายเร็วกว่า แทนที่จะเดินทางธรรมดาที่กว้างสบาย แต่ถึงช้ากว่า เราจะบอกว่า แม่ทัพเป็นคนมีเหตุมีผลที่ตัดสินใจเช่นนั้น เพราะต้องการจะทำให้ข้าศึกประหลาดใจ เป็นต้น นักคิดบางคนเชื่อว่า วิทยาศาสตร์เป็นเงื่อนไขจำเป็นของความเป็นเหตุเป็นผล พูดอีกนัยหนึ่งก็คือ หากไม่มีวิทยาศาสตร์ หรือหากวิทยาศาสตร์ไม่เป็นเหตุเป็นผล ก็จะไม่มีความเป็นเหตุเป็นผลอยู่เลย ผู้ที่คิดเช่นนี้ย่อมถือว่า วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ตัดสินว่าความเป็นเหตุเป็นผลเป็นอย่างไร อะไรที่ไม่ตรงกับวิทยาศาสตร์ย่อมไม่เป็นเหตุเป็นผลทั้งสิ้น ตามเหตุผลนี้ ผู้ที่เชื่อว่าโลกเรานี้ไม่ใช่โลกใบเดียว แต่มีมิติอื่น ๆ ซ้อนอยู่ในสถานที่ทุกแห่ง อาจเป็นผู้ที่ไม่มีเหตุผลก็ได้ เนื่องจากความเชื่อของเขาถูกตัดสินว่าขัดกับหลักวิทยาศาสตร์ อย่างไรก็ตาม เมื่อวิทยาศาสตร์เกิดอธิบายและยอมรับการมีอยู่จริงของมิติที่ซ้อนอยู่นี้ ความเชื่อที่ว่าก็จะกลายเป็นความเชื่อที่เป็นวิทยาศาสตร์ขึ้นมา จะเห็นได้ว่า การที่ความเชื่อข้อใดข้อหนึ่งจะเป็นวิทยาศาสตร์หรือไม่เป็นนั้น ไม่ได้ขึ้นอยู่กับเนื้อหาความคิดหรือความเชื่อนั้น ๆ แต่เพียงอย่างเดียวเสมอไป หากขึ้นอยู่กับว่า วิทยาศาสตร์ในขณะนั้นเป็นอย่างไร มีระบบความเชื่ออย่างไรด้วย มีหลักฐานยืนยันว่านักวิทยาศาสตร์ยุโรปในยุคต้นคริสต์ศตวรรษที่สิบเก้า ไม่เชื่อว่าหินจะตกลงมาจากฟ้าได้ ดังนั้นเขาจึงไม่ยอมรับว่าลูกอุกกาบาตที่เห็นตกลงมาเป็นวัตถุจากนอกโลก ในสถานการณ์เช่นนี้ ความเชื่อว่า "หินไม่สามารถตกลงมาจากฟ้าได้" เป็นความเชื่อที่ "เป็นวิทยาศาสตร์" และผู้ที่เชื่อว่าหินตกมาจากฟ้าได้จริง ๆ ก็กลายเป็นคนไม่มีเหตุผลไป เพราะว่าความคิดใดที่ขัดกับวิทยาศาสตร์ย่อมกลายเป็นความคิดที่ไม่มีเหตุผลไปตามทรรศนะนี้ [10] ต่อเมื่อวงการวิทยาศาสตร์ในสมัยนั้น ได้รับการพิสูจน์ยืนยันอย่างชัดแจ้งว่า หินตกลงมาจากฟ้าได้จริง ๆ และมีทฤษฎีรองรับและอธิบายว่า ทั้งหมดนี้เป็นไปได้อย่างไร ความคิดเห็นนี้ถึงจะได้รับการยอมรับว่าเป็นวิทยาศาสตร์

อย่างไรก็ตาม การคิดว่าวิทยาศาสตร์เป็นเงื่อนไขจำเป็นของความมีเหตุมีผลนี้ ก่อปัญหาหลายประการ ประการหนึ่งก็คือว่า ผู้ที่คิดเช่นนี้อาจมองข้ามความเป็นไปได้ว่า มีหลายอย่างที่น่าเชื่อถือแม้ว่าวิทยาศาสตร์ในขณะนั้นยังอธิบายไม่ได้ ทฤษฎีใหม่ ๆ ในวิทยาศาสตร์ ซึ่งก่อให้เกิดความก้าวหน้าของวิชาการอย่างใหญ่หลวง มักจะอยู่ในลักษณะนี้ทั้งสิ้น เมื่อหลายสิบปีมานี้ นักธรณีวิทยาเชื่อกันว่าทวีปต่าง ๆ ของโลกเป็นสิ่งที่คงที่ตายตัว เคลื่อนย้ายไปไหนไม่ได้ แต่ต่อมามีนักธรณีวิทยาคนหนึ่ง

---

[10] Richard Milton, **Alternative Science** (Rochester, VT : Park Street Press, 1996) หน้า ๓-๔.

สังเกตการเกิดขึ้นของภูเขาไฟ แผ่นดินไหว ฯลฯ และสังเกตว่าขอบทวีปต่าง ๆ เช่น ขอบตะวันตกของทวีปแอฟริกา สามารถทับกันได้สนิทกับขอบตะวันออกของทวีปอเมริกาใต้ นักธรณีวิทยาผู้นี้เสนอสมมุติฐานว่า ทวีปต่าง ๆ ลอยอยู่บนหินเหลวที่อยู่ภายในโลก และกำลังเคลื่อนไปมาด้วยความเร็วระดับหนึ่ง (ซึ่งช้ามาก ๆ) ซึ่งเป็นตัวการทำให้ทวีปแยกออกจากกัน ในเบื้องแรกนักธรณีวิทยาส่วนใหญ่ไม่เชื่อเช่นนี้ แต่โจมตีผู้ที่เสนอสมมุติฐานนี้ว่าเสนอความคิดที่ขัดกับหลักวิทยาศาสตร์ แต่เมื่อความคิดนี้ต่อมาได้รับการพิสูจน์ ทฤษฎีเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของทวีปจึงกลายมาเป็นทฤษฎีกระแสหลักของธรณีวิทยามาจนถึงปัจจุบัน นอกเหนือจากกรณีของธรณีวิทยานี้แล้ว ก็ได้มีการรวบรวมหลักฐานมากมาย เกี่ยวกับการปฏิเสธทฤษฎีหรือสมมุติฐานใหม่ ๆ ของวงการวิทยาศาสตร์กระแสหลัก แล้วต่อมาทฤษฎีที่เสนอใหม่ก็กลายเป็นกระแสหลักไปเสียเอง การที่เกิดเช่นนี้ได้ย่อมแสดงว่าวิทยาศาสตร์ไม่คงที่ตายตัว และการด่วนปฏิเสธว่าอะไรไม่ใช่วิทยาศาสตร์ ทั้ง ๆ ที่ข้อเสนอนั้นอาจมีเหตุมีผลควรแก่การรับฟังได้นั้น ท้ายที่สุดจะนำไปสู่การแข็งทื่อตายตัวของวิทยาศาสตร์ และจะทำให้วิทยาศาสตร์เสียคุณสมบัติที่เป็นวิธีหาความรู้เกี่ยวกับโลกและธรรมชาติของมนุษย์ไปในที่สุด

การพูดกันเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และความเป็นเหตุเป็นผลนี้ มักจะพูดกันในบริบทเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจวิทยาศาสตร์ของประชาชน สมมุติมีเหตุการณ์ว่า ประชาชนกลุ่มหนึ่งเชื่อว่า ต้นไม้ประหลาดจะให้โชคให้ลาภแก่เขาได้ จึงพากันไปเซ่นไหว้เมื่อพบต้นไม้ดังกล่าว เมื่อเราวิเคราะห์ความเชื่อทำนองนี้ในเบื้องแรก เราอาจคิดว่าชาวบ้านพวกนี้ไม่มีเหตุผล และด้วยเหตุนั้นจึงไม่มีความคิดที่เป็นวิทยาศาสตร์ แต่ประเด็นนี้ไม่มีใครปฏิเสธ การบอกว่าใครที่ไม่มีเหตุผลย่อมมีความคิดอ่านที่ไม่เป็นวิทยาศาสตร์ เท่ากับบอกว่า วิทยาศาสตร์เป็นเงื่อนไขที่เพียงพอต่อการมีเหตุมีผล คือเมื่อคิดเป็นวิทยาศาสตร์ก็ย่อมคิดแบบมีเหตุมีผล แต่ประเด็นที่เรากำลังพิจารณากันอยู่ในขณะนี้ คือวิทยาศาสตร์เป็นเงื่อนไขจำเป็นต่อการมีเหตุมีผลหรือไม่ ซึ่งจากที่เสนอไว้ก็ฟังดูไม่น่าจะเป็นเช่นนั้น ประเด็นดังกล่าวนี้อาจแทนด้วยรูปได้ดังนี้

วงของวิทยาศาสตร์อยู่ภายในวงความมีเหตุมีผล แสดงว่าทุกสิ่งทุกอย่างที่เป็นวิทยาศาสตร์ย่อมมีเหตุมีผล แต่ไม่จำเป็นว่าทุกอย่างที่มีเหตุมีผลจะต้องเป็นวิทยาศาสตร์ไปด้วย ดังนั้น ความเข้าใจ

ของเราเกี่ยวกับพฤติกรรมการเซ่นไหว้ต้นไม้ประหลาดของชาวบ้าน จึงไม่น่าจะอยู่ที่การตัดสินว่าความเชื่อและพฤติกรรมนี้ไม่เป็นเหตุเป็นผล ในทางตรงข้าม เราอาจจะหาเหตุผลที่มาอธิบายพฤติกรรมเช่นนี้ของชาวบ้าน โดยเป็นเหตุผลที่สอดคล้องกับสถานการณ์ต่าง ๆ ของชาวบ้านเอง เช่น ชาวบ้านด้อยการศึกษาถึงคิดเช่นนี้ และจะเลิกคิดไปเองเมื่อได้รับการศึกษาสูงขึ้น ชาวบ้านได้รับความอยุติธรรมจากผู้มีอำนาจ ไม่มีทางเลือกในชีวิต ฯลฯ จึงต้องหันไปหาวิธีการได้โชคลาภแบบนี้ เรื่องนี้เป็นเรื่องสำคัญและอ่อนไหวมาก และถ้าเราไม่พิจารณาเรื่องนี้อย่างถี่ถ้วน โอกาสที่เราจะเข้าใจวิถีชีวิตของชาวบ้านหรือชุมชนผิดไป ก็มีอยู่ และถ้าเข้าใจไม่ถูก การวางนโยบาย หรือการพยายามหาทางให้วิทยาศาสตร์เข้าไปกลมกลืนกับวิถีชีวิตก็จะพบอุปสรรค

การกำหนดให้วงของวิทยาศาสตร์อยู่ภายในวงของความมีเหตุมีผล ยังมีประโยชน์อีกข้อหนึ่ง คือ ทำให้เราสามารถวิพากษ์วิจารณ์แนวคิดพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ได้ ถ้าวิทยาศาสตร์เป็นฝ่ายกำหนดว่า ความมีเหตุมีผลควรจะต้องเป็นอย่างไร ถ้าความมีเหตุมีผลนั้นเองต้องขึ้นกับความเป็นวิทยาศาสตร์แล้ว เราจะไม่มีทางใดที่จะปฏิรูปวิทยาศาสตร์ เพื่อให้วิทยาศาสตร์ตอบสนองความต้องการของมนุษย์เองได้ สมมุติว่าสถานการณ์ของโลกเปลี่ยนไป ในสถานการณ์เดิมนั้นวิทยาศาสตร์แบบหนึ่งอาจตอบสนองความต้องการ ทั้งในด้านการอยากได้ความรู้ความเข้าใจ และในด้านการแสวงหาทางวัตถุ แต่เมื่อสถานการณ์เปลี่ยนไป วิทยาศาสตร์แบบเดิมอาจตอบสนองความต้องการดังกล่าวไม่ได้อีกต่อไป การยึดเอาวิทยาศาสตร์แบบใดแบบหนึ่งว่าเป็นหลักหรือเป็นแกนของความมีเหตุมีผล ย่อมทำให้วิทยาศาสตร์แข็งทื่อตายตัว ไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของมนุษย์ได้ ความมีเหตุมีผลของมนุษย์โดยธรรมชาติแล้ว ย่อมไม่สามารถยอมให้สถานการณ์เช่นนี้เกิดขึ้นได้

ตัวอย่างที่เคยเกิดขึ้นในประวัติศาสตร์ก็เป็นอุทาหรณ์ในเรื่องนี้ได้เป็นอย่างดี นักวิทยาศาสตร์ในราวคริสต์ศตวรรษที่สิบเก้าเชื่อกันว่า มีสิ่งที่เรียกว่า "อีเทอร์" อยู่ทุกหนทุกแห่งในเอกภพ อีเทอร์นี้เองที่ทำให้แสง ซึ่งในขณะนั้นเชื่อกันว่าเป็นคลื่นแต่เพียงอย่างเดียว สามารถเดินทางผ่านอวกาศที่เป็นสุญญากาศได้ ในเมื่อคลื่นย่อมต้องเดินทางผ่านตัวกลางเสมอ คือ ต้องเป็นคลื่นของอะไรบางอย่างเสมอ (เช่น เสียงเป็นคลื่นของอากาศ) แสงก็ย่อมต้องการตัวกลางเพื่อให้เดินทางผ่านสุญญากาศมาได้ เพื่อแก้ปัญหานี้นักวิทยาศาสตร์เลยเสนอว่ามีอีเทอร์ที่เป็นตัวกลางดังกล่าว อีเทอร์มีคุณสมบัติคือ ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส ไม่มีคุณสมบัติอะไรที่รับรู้ได้ด้วยประสาทสัมผัสโดยตรงทั้งสิ้น แต่มีอยู่ เพราะนักวิทยาศาสตร์ในสมัยนั้นเชื่อเช่นนั้น แต่ถ้าหากว่าวิทยาศาสตร์กับความเป็นเหตุเป็นผลเป็นสิ่งเดียวกัน หรือวิทยาศาสตร์เป็นฝ่ายกำหนดว่า ความเป็นเหตุเป็นผลต้องเป็นอย่างไร ถ้าเป็นเช่นนี้ ในปัจจุบันนี้เราอาจจะยังเชื่อว่ามีอีเทอร์อยู่ก็ได้ ทั้งนี้ก็เพราะว่า เมื่อวิทยาศาสตร์ในสมัยนั้นกำหนดว่าต้องมีอีเทอร์ และเมื่อวิทยาศาสตร์กับความมีเหตุมีผลเป็นสิ่งเดียวกัน ความเชื่อว่ามีอีเทอร์จริงก็ต้องเป็นส่วนหนึ่งที่จำเป็นของความมีเหตุมีผลด้วย ดังนั้น ถ้ามีนักวิทยาศาสตร์ผู้ใดไม่เชื่อว่ามีอีเทอร์ นักวิทยาศาสตร์ผู้นั้นก็ต้องถูกโจมตีว่า มีความคิดที่ "ไม่เป็นวิทยาศาสตร์" และที่ร้ายแรงยิ่งไป

กว่านั้นก็คือ "ไม่มีเหตุมีผล" การไม่มีเหตุผลก็ย่อมหมายความว่า คนผู้นั้นพูดคุยด้วยไม่ได้ และไม่สมควรจะได้รับการปฏิบัติเยี่ยงมนุษย์ทั่ว ๆ ไปอีกต่อไป อย่างไรก็ตาม การที่วิทยาศาสตร์ได้พัฒนามาจนถึงปัจจุบัน มีการเสนอทฤษฎีต่าง ๆ ที่เป็นที่ยอมรับกันในวงการวิทยาศาสตร์ในระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งอาจจะกินเวลานานมากเป็นร้อยปี แต่เมื่อพบว่าทฤษฎีนั้นไม่สามารถตอบสนองความต้องการ หรืออธิบายสถานการณ์ที่เปลี่ยนไปได้ ทฤษฎีนั้นก็ถูกแทนที่ด้วยทฤษฎีใหม่ที่ทำงานดังกล่าวได้ดีกว่า จะเห็นได้ว่า การกำหนดให้ขอบเขตของความมีเหตุมีผลกว้างกว่าขอบเขตของวิทยาศาสตร์ มีผลดีมากมาย และก็ควรเป็นทรรศนะที่เรายอมรับ

การยอมรับเช่นนี้ ทำให้เราสามารถวิพากษ์วิจารณ์วิทยาศาสตร์ได้อย่างเต็มที่ โดยไม่ต้องพะวงว่าการโจมตีของเราจะกลายเป็นการขาดเหตุผลไป ซึ่งก็เป็นสิ่งดี เพราะวิทยาศาสตร์เป็นลักษณะของการที่มนุษย์พยายามหาวิธีการที่ตอบสนองความต้องการของตนเองดังที่กล่าวมาแล้ว ผลดีอีกประการหนึ่งก็คือว่า เราก็ไม่ต้องยึดถือเป็นหลักตายตัวแข็งที่อว่า วิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่ดีที่สุดและสูงที่สุดของมนุษย์อีกต่อไป ทั้งนี้เมื่อเราแยกความเป็นเหตุเป็นผลออกมาให้กว้างกว่าวิทยาศาสตร์ เราก็สามารถใช้ความเป็นเหตุเป็นผลดังกล่าวนั้นแสดงให้เห็นว่า แท้จริงแล้ววิทยาศาสตร์ก็มิได้เหนือกว่าระเบียบวิธีหาความรู้วิธีอื่น ๆ ของมนุษย์แต่ประการใด ในหลักการวิทยาศาสตร์อาจจะมีความแม่นยำในการทำนายปรากฏการณ์ในฟากฟ้ามากกว่าการใช้วิธีเสี่ยงทายด้วยกระดองเต่า แต่การแม่นยำมากกว่าในกรณีนี้ เป็นการคิดภายใต้ระบบคิดเพียงระบบหนึ่งมาก่อนแล้ว ซึ่งก็ได้แก่ การคิดตามระบบของวิทยาศาสตร์เอง นอกจากนี้ยัง "เหนือกว่า" เมื่อมนุษย์ต้องการความแม่นยำที่ได้จากวิทยาศาสตร์มากกว่าที่ได้จากการทายกระดองเต่า เพื่อไปใช้ในกิจการต่าง ๆ แต่นั่นมิได้หมายความว่า วิทยาศาสตร์ "เป็นจริง" มากกว่าการเสี่ยงทายกระดองเต่า หรือระบบโลกของวิทยาศาสตร์เป็นระบบที่ตรงกับความเป็นจริงมากกว่าระบบที่ใช้ในการเสี่ยงกระดองเต่า

ที่พูดเช่นนี้หมายความว่า ระบบโลกของวิทยาศาสตร์ ซึ่งก็ได้แก่ ภาพของโลกและจักรวาลที่วิทยาศาสตร์เสนอ อาจจะตรงกับความเป็นจริงที่อยู่นอกเหนือจากการคิดของมนุษย์หรืออาจจะไม่ตรงก็ได้ แต่ในเมื่อการพิสูจน์ยืนยันว่าระบบโลกของวิทยาศาสตร์ในขณะใดขณะหนึ่งตรงหรือไม่ตรงกับความเป็นจริงเพียงใดนั้น ในที่สุดก็ต้องอาศัยวิทยาศาสตร์ในขณะนั้นอยู่ดี เราจึงแน่ใจไม่ได้เต็มที่ว่าระบบโลก หรือภาพของโลกและจักรวาลที่วิทยาศาสตร์เสนอมานั้น เป็นความจริงหรือไม่เพียงใดในแต่ละช่วงขณะ สิ่งเดียวที่เราสามารถทำได้ในกรณีเช่นนี้ ก็คือใช้ความมีเหตุมีผลของเราในการพิจารณาว่า ภาพของโลกและจักรวาลที่เสนอมาเช่นนี้ ตรงกับวัตถุประสงค์หลักของเราในการดำรงชีวิตอยู่ในโลกเพียงใด ถ้าปรากฏว่าภาพดังกล่าวขัดกับวัตถุประสงค์ ซึ่งรวมถึงระบบคุณค่าของเรา ภาพนั้นก็ถูกแทนที่ด้วยภาพใหม่ หรือระบบความคิดแบบใหม่ ที่ช่วยเราได้มากกว่าในสถานการณ์แบบนั้น นอกจากนี้ระบบความคิดกับระบบโลกที่เสนอมีความสัมพันธ์กันอย่างแน่นแฟ้น เพราะเราไม่ได้พูดถึงความเป็นจริงที่อยู่นอกเหนือความคิดความเข้าใจของเราเอง แต่เราพูดถึงภาพรวมของความเป็นจริง

I2103946X

ซึ่งเป็นภาพที่เราสร้างขึ้นมาเอง ซึ่งก็อธิบายว่าเหตุใดในหลาย ๆ กรณี การพูดการคิดเกี่ยวกับความเป็นจริง กับภาพแทนหรือแบบจำลองของความเป็นจริงที่เราสร้างขึ้นมานั้น มักจะกลายเป็นสิ่งเดียวกัน

เพื่อให้เข้าใจเรื่องนี้ได้ดียิ่งขึ้น เราอาจจะมองได้ว่า วิทยาศาสตร์เสนอภาพของความเป็นจริงขึ้นมาภาพหนึ่ง แต่เมื่อวิทยาศาสตร์เป็นเพียงส่วนหนึ่งของความมีเหตุมีผล มิใช่ทั้งหมด ก็ย่อมเป็นไปได้ว่า ภายในขอบเขตของความมีเหตุมีผลนั้น มีการเสนอภาพอีกภาพหนึ่ง ซึ่งไม่ใช่ภาพของวิทยาศาสตร์ ในเมื่อทั้งสองภาพอยู่ภายในกรอบของความมีเหตุมีผล ก็ย่อมหมายความว่า ทั้งสองภาพมีเหตุมีผลทั้งคู่ ไม่ใช่ว่าภาพหนึ่ง "หลุดโลก" หรือ "บ้าคลั่ง" ในขณะที่อีกภาพหนึ่งมีเหตุมีผล เราอาจเรียกภาพของวิทยาศาสตร์ว่า "ภาพ ว" และอีกภาพหนึ่งว่า "ภาพ ม" ทีนี้ ภาพ ม อาจจะมีสถานะเป็นตัวแทนของวิทยาศาสตร์ในอนาคต ซึ่งจะชี้แนวทางของการพัฒนาของวิทยาศาสตร์ ที่กำลังเสนอภาพ ว อยู่ในขณะนี้ก็ได้ การที่เรามีทั้งภาพ ว และภาพ ม ก็แสดงว่า วิทยาศาสตร์ไม่ว่าในขณะใดก็ตาม มี "ทางเลือก" อยู่ตลอดเวลา มีความเป็นไปได้อยู่ตลอดเวลาว่า วิทยาศาสตร์อาจจะไม่ได้พัฒนาไปในทางที่กำลังไปอยู่ได้เพียงทางเดียว วิทยาศาสตร์อาจจะเลือกเดินทางอื่นเมื่อใดก็ได้ การมีทางเลือกเช่นนี้สำคัญอย่างยิ่งในกรณีที่เราจำเป็นต้องวิพากษ์วิจารณ์วิทยาศาสตร์ เพื่อให้วิทยาศาสตร์ดำเนินไปในทิศทางที่เราเชื่อมั่นว่าถูกต้อง นอกจากนี้สิ่งสำคัญอีกสิ่งหนึ่งก็คือว่า ในเมื่อมีทางเลือกเช่นนี้ ก็ย่อมแสดงว่า วิทยาศาสตร์ในแต่ละช่วงเวลาไม่ได้ผูกขาดการเสนอภาพที่ผู้คนถือว่าเป็น "ความจริง" แต่เพียงผู้เดียว

ความเป็นเหตุเป็นผล

เมื่อเราพิจารณาประเด็นหลักการที่ได้อภิปรายกันมาถึงตอนนี้ เข้ากับสถานการณ์ที่กำลังเป็นอยู่ในสังคมไทย เราก็ได้ภาพออกมาว่า การวิพากษ์วิจารณ์ชาวบ้านที่กราบไหว้จอมปลวกเพื่อขอโชคลาภ อาจจะต้องคิดให้ลึกลงไปว่าเหตุใดชาวบ้านจึงต้องทำเช่นนั้น เราอาจจะต้องคิดไว้ก่อนว่า ชาวบ้านก็มีเหตุมีผลเหมือนกัน และย่อมมีคำอธิบายที่มีเหตุมีผลว่าเหตุใดชาวบ้านจึงไปไหว้จอมปลวก เหตุผลของชาวบ้านอาจมีเพียงแค่ "ถ้าไหว้จอมปลวกแล้วจะโชคดี เพราะจอมปลวกมีเทวดาอาศัยอยู่ ที่จะบันดาลโชคลาภให้ได้" หรืออะไรในทำนองนี้ ถ้าเราไปโจมตีชาวบ้านว่าไร้เหตุผล เราก็จะขาดหนทางในการเข้าใจความคิดและวิถีชีวิตของชาวบ้าน ซึ่งการเข้าใจดังกล่าวอาจมีประโยชน์ในการดำเนิน

นโยบายที่จะก่อให้เกิดผลดีแก่ชาวบ้านเอง ในการพยายามทำสังคมไทยให้เป็นสังคมวิทยาศาสตร์นั้น การคิดอย่างจริงจังเกี่ยวกับปัญหาเรื่องชาวบ้านไหว้จอมปลวกเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่ง ชาวบ้านมีเหตุผลชุดหนึ่งที่อธิบายว่าเหตุใดเขาจึงไปไหว้จอมปลวกเพื่อขอโชคลาภ แทนที่จะคิดแบบ "วิทยาศาสตร์" ว่าการได้มาซึ่งโชคลาภนั้น ไม่มีทางได้จากการไหว้จอมปลวก ยิ่งไปกว่านี้ "โชคลาภ" ในตัวของมันเองก็ไม่มีหลักประกันว่า ใครจะเป็นผู้ได้โชคลาภนั้น ๆ เพราะถ้ามิฉะนั้นสิ่งนี้ก็ไม่ใช่ "โชคลาภ" ชาวบ้านอาจจะอยู่ในสภาพที่เขาพึ่งตนเองไม่ได้ พึ่งกลไกของรัฐก็ไม่ได้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ของชีวิตของเขา ถ้าชีวิตของชาวบ้านประสบแต่ความแร้นแค้น ไม่มีหนทางขยับขยายไปสู่ชีวิตที่ดีกว่าได้ ไม่ว่าเขาจะพยายามเช่นใดก็ตาม ก็เป็นที่เข้าใจได้ว่า เหตุใดชาวบ้านจึงต้องหันไปหาจอมปลวก หรืออื่น ๆ แบบเดียวกัน เพื่อหาหนทางให้ชีวิตของพวกเขาหลุดพ้นจากความเลวร้ายได้บ้าง ถ้าเราคิดว่า ชาวบ้านที่ไหว้จอมปลวกเป็นคนโง่เขลาเบาปัญญา ที่ต้องนำมาให้ "การศึกษาที่ถูกต้อง" แต่เพียงอย่างเดียว โดยไม่คำนึงถึงเหตุผลทางสังคม การเมือง เศรษฐกิจ และวัฒนธรรมที่แฝงตัวอยู่เบื้องหลังของการไหว้จอมปลวก เราก็จะมองไม่เห็นแนวทางที่จะนำพาชาวบ้าน และประเทศไทยทั้งหมดไปสู่ความเจริญก้าวหน้าที่แท้จริงได้

ความเป็นเหตุเป็นผลกับข้อมูลทางมานุษยวิทยา

ในบทความเรื่อง "Magic, Science and Religion"[11] ผู้เขียนคือโบรนิสลาฟ มาลินอฟสกี้ (Bronislaw Malinowsky) ได้เสนอแนวคิดว่า แม้แต่ชาวป่าที่ดูเหมือนไร้อารยธรรม ก็ยังมีระบบความคิดและระบบเหตุผลที่ซับซ้อน ปัญหาหลักของมาลินอฟสกี้ ซึ่งเป็นนักมานุษยวิทยา ได้แก่ ปัญหาว่า ระบบความคิดของชาวป่าถือได้ว่า "เป็นวิทยาศาสตร์" ได้บ้างหรือไม่ หรือว่าชาวป่ามีระบบคิดที่เป็น "มายาศาสตร์" (magic) ล้วน ๆ โดยไม่มีความสามารถในการคิดแบบวิทยาศาสตร์ หรือแบบที่เป็นเหตุเป็นผลที่อิงอาศัยการใช้ประสบการณ์เอาเลย ในบทความมาลินอฟสกี้แสดงความไม่เห็นด้วยกับนักมานุษยวิทยาอีกคนหนึ่ง ได้แก่ เลวี-บรูลห์ (Levy-Bruhl) ซึ่งเสนอว่า ชาวป่าอยู่โลกของมายาตลอดเวลา และไม่มีความคิดที่เป็นวิทยาศาสตร์ มาลินอฟสกี้ยกตัวอย่างของชนเผ่าเมลานีเซียน ซึ่งอาศัยอยู่ตามหมู่เกาะทางตอนใต้ของมหาสมุทรแปซิฟิก แล้วให้ภาพว่าชาวเกาะดังกล่าวนี้มีชีวิตอยู่ท่ามกลางระบบคิดสองระบบคู่ขนานกันไป คือในกรณีของการใช้ประโยชน์จากธรรมชาติที่ชาวเกาะเองสามารถควบคุมสถานการณ์ได้ รู้ว่าในกรณีต่าง ๆ เช่นนี้ต้องทำอย่างไร เพื่อที่จะให้ได้ประโยชน์ตามที่ต้องการ ในสถานการณ์เช่นนี้มายาศาสตร์ไม่มีบทบาทเท่าใดนัก ในทางตรงข้ามถ้ามีสถานการณ์ที่ชาวเกาะควบคุมไม่ได้ หรือต้องมีความเสี่ยงสูงในการดำเนินงานของตน ในกรณีเช่นนี้มายาศาสตร์จะเข้ามามีบทบาท ตัวอย่างที่มาลินอฟสกี้ยกขึ้นมาก็เช่น การตกปลาในหนองน้ำภายในเกาะ เป็นสิ่ง

---

[11] Bronislaw Malinowsky, "Magic, Science and Religion", ใน **Magic, Science and Religion and Other Essays**, (Garden City, NY : Doubleday, 1954), หน้า ๑๗-๓๖.

ง่ายมาก ชาวเกาะเพียงแค่โรยยาพิษลงไปในน้ำ แล้วก็รอให้ปลาตายลอยขึ้นมาเอง ยาดังกล่าวนี้ก็เป็นภัยต่อปลา แต่ไม่เป็นภัยต่อคน ในกรณีเช่นนี้ชาวเกาะไม่ต้องทำพิธีเช่นสรวงบูชา หรือประกอบพิธีกรรมทางไสยศาสตร์ต่าง ๆ เพื่อให้งานของตนสำเร็จ เพราะอย่างไรก็สำเร็จอยู่แล้ว นอกจากนี้ในการทำไร่ของชาวเกาะ แม้จะมีพิธีกรรมประกอบอยู่มาก แต่ชาวเกาะก็รู้ว่า ลำพังแต่พิธีกรรมแต่อย่างเดียวไม่สามารถบันดาลให้เขามีพืชผลมาเลี้ยงตนเองและครอบครัวได้ ถ้าไปถามชาวเกาะว่า เมื่อประกอบพิธีกรรมแล้ว เหตุใดยังต้องคอยดายหญ้า ดูแลพืชผล ฯลฯ เพื่อให้ได้พืชผลที่ต้องการ ทำไมจึงไม่นั่งรออยู่เฉย ๆ ให้เทพเจ้าดลบันดาลให้พืชผลเหล่านั้นงอกขึ้นมาเอง ชาวเกาะจะรู้สึกประหลาดมาก และคิดว่าผู้ถามเช่นนี้ช่างไร้เดียงสาเสียเต็มประดา จริงอยู่ในการทำไร่ของชาวเกาะ มีการประกอบพิธีกรรม เช่นเดียวกับชาวนาไทย ที่มักจะเช่นสรวงบูชาพระแม่โพสพก่อนจะลงมือปลูกข้าว แต่พิธีกรรมในกรณีเช่นนี้ มีผลแต่เพียงเป็นการประกันความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งเป็นความเสี่ยงที่ชาวเกาะ หรือชาวนาไทยเองไม่สามารถควบคุมได้ เช่น น้ำท่วม แมลงลง เป็นต้น พิธีกรรมไม่ใช่ทั้งหมดของวิถีชีวิตของชาวเกาะ หรือชาวบ้าน แต่มีส่วนในการตอบสนองต่อความไม่แน่นอนของชีวิตของชาวเกาะเอง

ในทางตรงข้าม มาลินอฟสกี้รายงานว่า กิจกรรมของชาวเกาะที่เต็มไปด้วยภัยอันตราย จะมีพิธีกรรมและไสยศาสตร์เต็มไปหมด เราได้ยกตัวอย่างของการจับปลาในหนองน้ำในเกาะไปแล้ว แต่การจับปลาในทะเลนั้นยากยิ่งกว่านั้นหลายเท่า ทั้งยังมีภัยอันตรายต่าง ๆ มากมาย ด้วยเหตุนี้การจับปลาในทะเลจึงเป็นเรื่องใหญ่ ชาวเกาะต้องประกอบพิธีกรรมต่าง ๆ อย่างถี่ถ้วน ทั้งนี้เพื่อให้เทพพอใจดลบันดาลให้การจับปลาในทะเลเป็นผลสำเร็จ นอกจากนี้มาลินอฟสกี้ยังบอกว่า ชาวเกาะเมลานีเซียมีความรู้เกี่ยวกับดวงดาวและการเดินเรือสูงมาก ซึ่งไม่ใช่เรื่องน่าแปลกใจเพราะชาวเกาะโพลีนีเซียเป็นนักเดินเรือที่เก่งกาจมาตลอดในประวัติศาสตร์ ประเด็นของเรื่องก็คือว่า ในเมื่อพวกเขามีความรู้ละเอียดเช่นนี้ มาลินอฟสกี้จึงเสนอว่า เหตุใดจึงไม่ยอมรับว่าพวกเขาก็มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์อยู่บ้าง แม้จะในระดับพื้นฐานก็ตาม นักวิชาการฝ่ายที่ไม่ยอมรับว่าชาวเกาะมีความรู้ที่ "เป็นวิทยาศาสตร์" จะอ้างว่า ความเป็นวิทยาศาสตร์นั้นอยู่ที่การมีกฎเกณฑ์และทฤษฎี ซึ่งเป็นสิ่งที่ชาวเกาะไม่มี ชาวเกาะมีแต่เพียงความรู้เฉพาะอย่างที่ได้จากประสบการณ์เท่านั้น แต่การคิดเช่นนี้นับว่าไม่เป็นธรรมกับชาวเกาะเท่าที่ควร ถ้าเราถือว่า การรับว่าระบบความคิดใด "เป็นวิทยาศาสตร์" เท่ากับว่าเรายกย่องระบบนั้น การกำหนดให้ระบบที่จะเป็นวิทยาศาสตร์ได้ต้องมีกฎหรือทฤษฎีก็เท่ากับว่า เรากำลังให้ความสำคัญแก่กฎกับทฤษฎีอย่างมาก แต่ในวิถีชีวิตของชาวเกาะนั้น เขาไม่มีเหตุผลว่าเขาจะนำเอากฎกับทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ไปสัมพันธ์กับวิถีชีวิตของเขาได้อย่างไร กฎกับทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์นั้นมีไว้เพื่อใช้ทำความเข้าใจปรากฏการณ์อื่น ๆ ในทำนองเดียวกันกับที่ตนเองกำลังมีประสบการณ์อยู่ ทฤษฎีวิทยาศาสตร์ช่วยให้เราสามารถเข้าถึงหลักการพื้นฐานเบื้องต้นที่อธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอยู่และปรากฏการณ์ใด ๆ ที่อาจเกิดขึ้น แต่การใช้ชีวิตของชาวเกาะไม่มีความจำเป็นที่จะต้องคิดถึงปรากฏการณ์ใด ๆ ที่อาจเกิดขึ้น เพราะในโลกทางวัฒนธรรมของเขาทุกสิ่งทุกอย่างมีที่อยู่ มีสถานะ

ของมันอย่างชัดเจน ไม่มีการคิดถึงวัฒนธรรมอื่น หรือการคิดถึงตนเองอย่างแปลกแยกกับสภาวะดั้งเดิมในบริบททางวัฒนธรรมของตนเอง

กล่าวโดยสรุป มาลินอฟสกี้กำลังอ้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนว่า ชาวเกาะเมลานีเซียเอง ซึ่งรู้กันว่าอยู่ในโลกของไสยศาสตร์ กลับมีระบบความคิดที่อาจเรียกได้ว่าเป็นวิทยาศาสตร์ แม้ว่าจะไม่ซับซ้อนเท่าระบบวิทยาศาสตร์ปัจจุบันก็ตาม อย่างน้อยก็พบว่าชาวเกาะมีความเป็นเหตุเป็นผลอยู่สูง สิ่งใดที่ชาวเกาะสามารถหามาได้ด้วยวิธีการใช้เหตุผลหรือการสังเกต มายากับไสยศาสตร์จะมีน้อย แต่สิ่งใดที่ต้องอาศัยความเสี่ยงสูง และมีตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้เป็นจำนวนมาก สิ่งนั้นจะประกอบด้วยมายาและไสยศาสตร์สูง เราอาจอธิบายข้อสรุปของมาลินอฟสกี้นี้ได้ว่า ชาวบ้านหรือชาวเกาะจะเลือกใช้วิธีใช้เหตุผลและประสบการณ์ในทุกกรณีที่เขาเลือกได้ เพราะในกรณีเหล่านี้มีหลักประกันสูงที่ชาวบ้านจะได้รับสิ่งที่เขาต้องการ แต่ในกรณีที่ชาวบ้านไม่แน่ใจว่าจะได้ ก็จะมีการพึ่งพาไสยศาสตร์หรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์เพื่อมาช่วยเหลือ ดังนั้นในกรณีของการไหว้จอมปลวก การเพ่งต้นไม้ หรือการตื่นเต้นกับสัตว์ประหลาด เช่น วัวสามตาเพื่อหวังโชคลาภ จึงเข้าใจได้ด้วยการรับรู้ว่า ถ้าชาวบ้านเลือกได้เขาจะไม่ใช้วิธีต่าง ๆ ที่กล่าวมานี้ ในทางตรงข้าม เขาจะมุ่งไปสู่จุดหมายปลายทางที่เขาต้องการ และที่เขามั่นใจว่าจะได้มา ด้วยวิธีการธรรมดา ๆ ซึ่งเรามองได้ว่า "เป็นวิทยาศาสตร์" พูดให้เป็นรูปธรรมมากขึ้นก็คือว่า การที่ชาวบ้านไปไหว้จอมปลวกเพื่อขอโชคลาภนั้น ก็เพราะว่าในชีวิตประจำวันของชาวบ้าน "โชคลาภ" เป็นสิ่งที่ได้มาอย่างยากเย็นเหลือเกิน ชีวิตของชาวบ้านมีแต่ความแร้นแค้น และมีความไม่แน่นอนอยู่ตลอดเวลา ชาวบ้านไม่สามารถหาวิธีการที่จะให้พวกเขาได้สิ่งที่ต้องการ ซึ่งเป็นวิธีที่จะประกันได้ว่าเขาจะได้สิ่งนั้นแน่ ๆ ชาวบ้านดูจะไม่มีวิธีการเช่นนั้นเลย ซึ่งย่อมเป็นปัญหาทางการเมือง เศรษฐกิจ และสังคมว่าเหตุใดชาวบ้านจึงไม่มีวิธีการเช่นนี้ แต่ในเมื่อชาวบ้านไม่มีวิธีการที่แน่นอนในการที่จะทำให้เขาได้สิ่งที่เขาอยากได้ ชาวบ้านก็ไม่มีทางเลือกอื่นนอกจากต้องพึ่งพาสิ่งศักดิ์สิทธิ์ ซึ่งปรากฏตัวออกมาในรูปแบบต่าง ๆ ดังที่เราทราบกันดี ถ้าเราคิดในทำนองนี้ ก็เท่ากับว่าเราไม่เห็นว่าชาวบ้านมีระบบการคิดแตกต่างจากเรา หรือจากชาวเกาะทะเลใต้ หรือจากชาวป่าบนเกาะนิวกินี หรือมนุษย์ในที่อื่น ๆ ระบบการคิดของมนุษย์เป็นระบบเดียวกันหมด เพียงแต่ว่าความซับซ้อนที่มาจากการสั่งสมทางวัฒนธรรมและประวัติศาสตร์เท่านั้น ที่ทำให้ต่างกัน

อย่างไรก็ตาม การยอมรับว่าชาวบ้านหรือประชาชนโดยทั่วไปมีเหตุมีผลอยู่แล้ว ไม่ได้หมายความว่ารัฐหรือสังคมไม่ควรจะพยายามไปปรับปรุงกระบวนการคิด หรือการใช้เหตุผลของประชาชน เราอาจพูดได้ว่า แม้ประชาชนทั่วไปจะมีเหตุมีผลอยู่ในระดับหนึ่ง แต่เนื่องจากสถานการณ์ของโลกเปลี่ยนไป ระดับความมีเหตุมีผลที่เป็นอยู่อาจไม่เพียงพอที่จะตอบสนองความต้องการของประชาชนเอง ในการยกระดับคุณภาพชีวิต หรือในการทำความเข้าใจสิ่งรอบตัว หรือในการพิจารณาเกี่ยวกับระบบคุณค่าของตนและของสังคม เพื่อให้อยู่เหนือการเปลี่ยนแปลงที่กำลังเกิดขึ้นได้ ดังนั้น แม้ว่าชาวบ้านจะมีเหตุมีผลอยู่แล้ว แต่การมีเหตุมีผลของชาวบ้านที่ปรากฏอยู่ในเหตุการณ์อย่างเช่นการไหว้จอมปลวกนั้น ก็เป็นความมีเหตุมีผลที่สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมแบบหนึ่ง แต่เมื่อ

สภาพแวดล้อมเปลี่ยนไป มีลักษณะซับซ้อนมากยิ่งขึ้น และมีความสัมพันธ์กันอย่างยุ่งเหยิงระหว่างวัฒนธรรมต่าง ๆ ตลอดจนชุมชนต่าง ๆ และรัฐชาติต่าง ๆ ในโลก เราจึงควรมาพิจารณาเกี่ยวกับความมีเหตุมีผลของประชาชนเสียใหม่ ว่าความมีเหตุมีผลแบบใดควรจะเหมาะแก่สถานการณ์ที่กำลังเกิดขึ้น และที่จะเปลี่ยนแปลงต่อไปในอนาคต

ถ้าเป็นเช่นนี้จริงก็จะหมายความว่า เรายอมรับว่าชาวบ้านมีเหตุมีผลอยู่แล้วตั้งแต่ต้น แต่ไม่เพียงพอ หรือไม่เหมาะแก่สถานการณ์ที่เปลี่ยนไป หนังสือเล่มนี้พยายามจะชี้ให้เห็นว่าระบบความมีเหตุมีผลของชาวบ้าน ที่รับใช้ชาวบ้านมาเป็นเวลาเนิ่นนาน จำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงเสียใหม่ และก็เสนอว่า ความรู้ความเข้าใจของประชาชนเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการรู้จักคิดแบบ "เป็นวิทยาศาสตร์" ซึ่งจะพูดถึงโดยละเอียดต่อไปนั้น มีความสำคัญอย่างไรแก่สังคมไทยปัจจุบัน

ความเป็นเหตุเป็นผลเป็นสากลหรือไม่ ? : การถกเถียงระหว่างซาห์ลินกับโอเบอร์สเกียร์

ในการอภิปรายเกี่ยวกับความเป็นเหตุเป็นผลที่เกี่ยวเนื่องกับวิถีชีวิตของชาวบ้านที่เรากำลังทำอยู่นี้ ปัญหาสำคัญปัญหาหนึ่งได้แก่ ความเป็นเหตุเป็นผลเป็นสากลหรือไม่ ปัญหานี้เป็นปัญหาสำคัญก็เพราะว่า เมื่อเราพยายามเข้าใจวิถีชีวิตของผู้คนที่มีความเป็นอยู่และวัฒนธรรมแตกต่างจากของเราเป็นอันมาก เราจะพบปัญหาว่า ความเข้าใจของเราที่เราคิดว่าเรามีต่อวัฒนธรรมของชาวบ้านนั้นแท้จริงแล้วเป็นทรรศนะของเราเองที่เราได้ยกออกไปอธิบายวิถีชีวิตของชาวบ้าน หรือว่าเป็นไปได้ว่าเราจะสามารถเข้าใจความคิดของชาวบ้านด้วยภาษาและระบบความคิดของชาวบ้านนั้นเอง ในหนังสือเรื่อง *The Social Construction of What ?* ผู้แต่งคือ เอียน แฮ็คกิ้ง[12] ได้รายงานการถกเถียงกันระหว่างนักมานุษยวิทยาสองคน ได้แก่ มาร์แชล ซาห์ลิน [13] กับคานานาท โอเบอร์สเกียร์ [14] การถกเถียงนี้เกี่ยวกับเรื่องที่ว่า เมื่อกัปตัน เจมส์ คุก เดินเรือมายังหมู่เกาะฮาวายนั้น เขาได้รับการบูชาเป็นเทพเจ้าจากชาวเกาะหรือไม่ การวิเคราะห์การถกเถียงกันของเรื่องนี้อาจจะช่วยให้เราเข้าใจเรื่องราวเกี่ยวกับความเป็นสากลของความเป็นเหตุเป็นผลมากยิ่งขึ้น การถกเถียงนี้เริ่มขึ้นมาจากการตีความที่แตกต่างกันของปรากฏการณ์ที่ชาวเกาะฮาวายดูเหมือนจะยกย่องบูชากัปตันคุกว่าเป็นเทพเจ้า แต่ในภายหลังกลับฆ่าเขาเสีย โดยซาห์ลินถือว่า ชาวเกาะมองกัปตันคุกว่าเป็นเทพเจ้าจริง ๆ เพราะ

---

[12] Ian Hacking, **The Social Construction of What?** (Cambridge, MA : Harvard University Press, 1999), หน้า ๒๐๗-๒๒๓.

[13] Marshall Sahlin, How **"Natives" Think : About Captain Cook, For Example** (Chicago : University of Chicago Press, 1995).

[14] Gananath Oberskeyere, **The Apotheosis of Captain Cook : European Mythmaking in the Pacific** (Princeton : Princeton University Press, 1992).

การปรากฏตัวของเขาตรงกับในตำนานของชาวเกาะเองว่า ในเวลานี้จะมีเทพปรากฏกายแก่ชาวเกาะทางเรือจากดินแดนอันห่างไกลสุดขอบฟ้า ทั้งนี้ก็เนื่องจาก ชาวเกาะฮาวายมีประเพณีว่า ในปีหนึ่งจะมีเดือนหนึ่งซึ่งเป็นเดือนที่ชาวเกาะทั้งหมดจะว่างเว้นจากการเข่นฆ่ากันเอง และใช้เวลาส่วนใหญ่ไปกับการเซ่นสรวงบูชาเทพเจ้า ซึ่งชาวเกาะเชื่อว่าในช่วงเวลาหนึ่งเดือนที่ว่างเว้นจากการทำสงครามนี้ เทพเจ้าที่เขานับถือองค์หนึ่ง คือ โลโน จะปรากฏกาย ในทุก ๆ ปีที่ผ่านมาการปรากฏกายของโลโนเป็นเพียงเรื่องเล่าและสัญลักษณ์เท่านั้น แต่ในปีที่คุกมาปรากฏว่าเรือของคุกตรงกับเรื่องเล่าในตำนานจริง ๆ ดังนั้นคุกกับลูกเรือจึงได้รับการปฏิบัติอย่างดียิ่งจากชาวเกาะ และก็มีหลักฐานจากบันทึกปูมเรือว่า คุกได้รับการยกย่องจากชาวเกาะว่าเป็นเทพโลโนนั่นเอง สาเหตุที่คุกแวะเกาะฮาวายก็เพราะว่าเขาต้องการอาหารและน้ำ โดยเฉพาะผักสดซึ่งเขาเชื่อว่าจะช่วยป้องกันโรคลักปิดลักเปิดซึ่งเป็นโรคร้ายแรงสำหรับกะลาสีเรือในสมัยก่อน ลูกเรือของคุกได้เคยติดต่อกับชาวเกาะโปลีนีเซียในเกาะอื่น ๆ แถบทะเลใต้ของมหาสมุทรแปซิฟิกมาบ้างแล้ว จึงพอจะติดต่อกับชาวเกาะฮาวายได้บ้าง (ชาวเกาะฮาวายก็เป็นชนเผ่าโปลีนีเซียเช่นกัน) ชาวเกาะต้องการเหล็กจากชาวเรือ จึงมีการแลกเปลี่ยนสินค้ากันระหว่างคนทั้งสองพวก

ต่อมาคุกก็ได้เดินทางออกจากเกาะฮาวาย เพื่อไปค้นหาเส้นทางเดินเรือจากยุโรปมายังแปซิฟิกโดยทางทิศเหนือ ซึ่งในสมัยนั้นเชื่อกันว่าจะเป็นทางลัดที่จะทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการเดินเรือได้อย่างมาก แต่เมื่อขบวนเรือของคุกพบกับภูเขาน้ำแข็งทางแถบอะแลสกาก็หันเรือกลับมายังฮาวาย ในครั้งที่สองนี้คุกก็ได้รับการต้อนรับอย่างดียิ่งอีกครั้งหนึ่ง แต่เมื่อคุกออกเดินทางเป็นครั้งที่สาม คราวนี้เรือของคุกชำรุดเสียหายมาก และไม่สามารถเดินทางต่อไปได้ ต้องเดินทางกลับฮาวายอีกรอบหนึ่ง แต่ในคราวนี้ชาวเกาะไม่ได้เป็นมิตรเหมือนเดิมอีกต่อไป และก็ไม่ได้ปฏิบัติกับคุกเหมือนกับที่เคยทำมา ในที่สุดชาวเกาะกับชาวเรือก็ต่อสู้กัน และคุกกับลูกน้องอีกสี่คนก็ถูกชาวเกาะฆ่าตาย

ประเด็นหลักของการถกเถียงระหว่างซาห์ลินกับโอเบอร์สเกียร์ก็คือว่า ชาวเกาะยกย่องคุกเป็นเทพเจ้าจริง ๆ หรือไม่ ซาห์ลินบอกว่าในโลกทัศน์ของชาวเกาะในระยะแรกที่คุกมาใหม่ ๆ คุกเป็นเทพเจ้าจริง ๆ เพราะการปรากฏตัวของเขาตรงกับในตำนาน แต่โอเบอร์สเกียร์แย้งว่า การคิดเช่นนี้เป็นการคิดแบบคนตะวันตกที่มองคนในวัฒนธรรมอื่นว่าไม่สามารถคิดอะไรเป็นเหตุเป็นผลได้ และมองว่าคนวัฒนธรรมอื่นยึดติดอยู่กับโครงสร้างความคิดที่ไร้สาระ เช่น ยกย่องคนแปลกหน้าว่าเป็นเทพเจ้า เป็นต้น โอเบอร์สเกียร์คิดว่า ชาวเกาะไม่ได้ "เชื่อ" จริง ๆ ว่าคุกเป็นเทพเจ้า แต่คิดว่าการยกย่องว่าคุกเป็นเทพนั้น เป็นแผนการที่ได้ผลในการติดต่อกับชาวตะวันตก และในการต่อสู้กันเองระหว่างชาวเกาะด้วยกัน พูดรวม ๆ ก็คือว่า ซาห์ลินต้องการให้เราคิดแบบเดียวกันกับที่ชาวเกาะคิด (ผ่านการตีความของซาห์ลินเอง) และโอเบอร์สเกียร์ต้องการให้เราคิดว่า ชาวเกาะเองก็มีความคิดอ่านมีแผนการยุทธวิธี ฯลฯ แบบที่เรามีในปัจจุบันเช่นเดียวกัน ในการถกเถียงกันนี้ได้กลายเป็น "สงคราม" ย่อย ๆ ระหว่างแนวคิดด้านวัฒนธรรมที่ต่างกันคนละขั้ว ซาห์ลินอ้างว่า ความคิดของโอเบอร์สเกียร์

เองนั่นแหละ ที่ติดบ่วงของความคิดของคนตะวันตก คือ โอเบอร์สเกียร์นั้นเชื่อว่าคนทุกคนต้องคิดเหมือน ๆ กัน ไม่ว่าจะเป็นคนที่ใด หรืออยู่ในวัฒนธรรมใด แต่การคิดเช่นนี้ซาห์ลินเชื่อว่า เป็นการคิดที่ใช้กรอบความคิดของตะวันตกไป "ครอบ" วิธีการคิดของคนในวัฒนธรรมอื่นไปหมดสิ้น ในสายตาของซาห์ลินนั้น การคิดว่าชาวเกาะคิดแบบที่คนปัจจุบันคิดนั้น ทำให้เราไม่สามารถเข้าใจได้อย่างละเอียดลึกซึ้งว่าชาวเกาะฮาวาย (หรือชนเผ่าอื่น ๆ ในทำนองเดียวกัน) คิดอย่างไรเกี่ยวกับโลกของตน

เป็นที่น่าสังเกตว่า ตัวอย่างของความขัดแย้งนี้อยู่ที่หมู่เกาะฮาวายในปลายคริสต์ศตวรรษที่สิบแปด ทั้งนี้ก็เพราะว่าหมู่เกาะฮาวายอยู่โดดเดี่ยวกลางมหาสมุทร และมีการติดต่อกับโลกภายนอกน้อยมาก การติดต่อของชาวเกาะก่อนที่ชาวยุโรปจะไปถึง ก็คงจะได้แก่การติดต่อระหว่างเกาะ ซึ่งก็เกิดขึ้นไม่บ่อยนักเนื่องจากเกาะอยู่ห่างกันมาก และการติดต่อนั้นก็ไม่ได้เป็นการติดต่อข้ามวัฒนธรรมอย่างรุนแรงเหมือนการติดต่อกับชาวยุโรป เพราะชาวเกาะทะเลใต้กับฮาวายนั้นเป็นชนเผ่าโปลีนีเซียที่พูดภาษาตระกูลเดียวกัน และมีวัฒนธรรมคล้ายคลึงกัน แต่จะอย่างไรก็ตาม ไม่ว่าชาวเกาะฮาวายอาจมีการติดต่อกับวัฒนธรรมภายนอกกลุ่มโปลีนีเซียนหรือไม่ก็ตาม (แฮ็คกิ้งรายงานว่า ชาวเกาะฮาวายต้องการแร่เหล็กมาก เพื่อนำไปทำเป็นอาวุธและเครื่องมือต่าง ๆ นี่แสดงว่าชาวเกาะต้องมีการติดต่อบางรูปแบบมาบ้างแล้ว ซึ่งแฮ็คกิ้งคิดว่า ชาวเกาะได้แร่เหล็กมาจากเศษไม้ที่เกิดจากเรือแตกและถูกคลื่นซัดมายังชายฝั่ง) [15] การปรากฏตัวของขบวนเรือของคุกก็ต้องนับว่าเป็นเรื่องประหลาดมหัศจรรย์อย่างยิ่งสำหรับชาวเกาะ ถ้าเรื่องนี้เกิดขึ้นในทวีปเอเชีย ซึ่งมีประวัติความเป็นมาของการติดต่อข้ามวัฒนธรรมมาเป็นพัน ๆ ปี ก็จะไม่ใช่เรื่องแปลกประหลาดแต่ประการใด

เราจะเข้าใจการถกเถียงระหว่างนักมานุษยวิทยาสองคนนี้ว่าอย่างไรดี เราจะเชื่อหรือไม่ว่าชาวเกาะยกย่องคุกเป็นเทพเจ้าจริง ๆ หรือเชื่อว่าที่ชาวเกาะทำเช่นนั้นเป็นเพราะหวังผลในระยะยาว แต่ใจจริงแล้วไม่เชื่อว่าคุกเป็นเทพ ในการทำความเข้าใจวัฒนธรรมที่แตกต่างไปจากเรานั้น เราจะใช้กรอบความคิดของเราเองที่มีอยู่ หรือว่าพยายามเข้าใจหรือเข้าถึงกรอบความคิดของชนเผ่าที่เราสนใจศึกษาว่าเขาคิดกันอย่างไรจริง ๆ ถ้าเราจะพิจารณาว่าใครถูกใครผิดในกรณีนี้ เราจะพบว่าทำไม่ได้ง่ายเลย ทั้งสองฝ่ายยอมรับกันว่า มีหลักฐานยืนยันว่าชาวเกาะยกย่องคุกเป็นเทพเจ้า ซาห์ลินกล่าวว่า ชาวเกาะยกย่องคุกเป็นเทพเจ้าตั้งแต่ยังไม่เห็นตัว ส่วนโอเบอร์สเกียร์กล่าวว่า คุกได้รับการยกย่องเช่นนี้หลังจากเขาตายไปแล้ว ส่วนการยกย่องที่คุกได้รับในขณะที่ยังไม่ตายนั้น เป็นเพียงพิธีกรรมที่ทำแก่หัวหน้าเผ่าคนหนึ่งเท่านั้น ดังนั้นจุดขัดแย้งที่เห็นได้ชัดที่สุดจึงอยู่ที่ว่า คุกได้รับการปฏิบัติจากชาวฮาวายอย่างไร อย่างเช่นเทพเจ้า หรืออย่างเป็นหัวหน้าเผ่าธรรมดา แฮ็คกิ้งรายงานว่าจากการศึกษาข้อมูลและการตีความจากนักวิชาการ ทรรศนะของซาห์ลินดูจะมีภาษีดีกว่าในแง่นี้ [16] เนื่องจาก

---

[15] Ian Hacking, **The Social Construction of What?**, หน้า ๒๑๕.

[16] Ian Hacking, **The Social Construction of What?**, หน้า ๒๒๐-๒๒๒.

สอดคล้องกับข้อมูลได้มากกว่า เช่น เมื่อคุกตายไปแล้ว ชาวฮาวายคนหนึ่งถามขึ้นว่า แล้วต่อไปนี้โลโนจะมาเยี่ยมพวกเราอีกหรือเปล่า [17] อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์ของแฮ็คกิ้งนี้ก็ยังไม่สมบูรณ์ทีเดียวนัก เหตุเนื่องจากว่า ประเด็นว่าคุกได้รับการปฏิบัติเยี่ยงเทพเจ้าหรือไม่นั้น อาจฟังดูเป็นปัญหาข้อเท็จจริงที่ต้องอาศัยการพิสูจน์และวิเคราะห์หลักฐานเพื่อยืนยันไปในทางใดทางหนึ่งก็ตาม แต่แม้ว่าหลักฐานจะฟ้องว่าคุกได้รับการปฏิบัติเยี่ยงเทพจริง ก็ยังไม่ได้ยืนยันว่าที่คุกได้รับการปฏิบัติเช่นนี้ *เป็นเพราะว่า* ชาวเกาะเชื่อว่าเขาเป็นเทพจริง ๆ หรือไม่ การพิสูจน์ความเชื่อนั้นเป็นเรื่องยากยิ่ง เพราะต้องล้วงลึกเข้าไปในความคิดของคนที่เชื่อเช่นนั้นว่า เขาคิดเช่นนั้นจริงหรือไม่ หรือว่าคิดว่าต้องทำพิธีเช่นนี้เพื่อให้สถานการณ์ที่เกิดขึ้นใหม่สอดคล้องกับระบบความเชื่อเดิมที่ฝังรากอยู่ ชาห์ลินยืนยันเองว่า ในกรณีของเทพหรือของศาสนาทั่ว ๆ ไปนั้น วัฒนธรรมฮาวายมีพระที่ทำหน้าที่ด้านนี้และพระเป็นผู้สร้างตำนานและตัดสินปัญหาเกี่ยวกับคำสอนและตำนานเหล่านี้ ดังนั้นเมื่อเรือของคุกปรากฏขึ้นที่ขอบฟ้าในช่วงเวลาพักรบและประกอบพิธีกรรมทางศาสนา พระอาจคิดว่าต้องรับว่าคุกเป็นเทพ เพราะจะได้สืบสานตำนานของชนเผ่าเอาไว้ได้ และอาจจะใช้ประโยชน์จากคุกได้ไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง

เราอาจคิดไปว่าเทพกับคนแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง ไม่มีอะไรเกี่ยวข้องกัน ความคิดเช่นนี้เป็นลักษณะของแนวคิดแบบศาสนายิว-คริสต์-อิสลาม ที่ถือว่าพระเจ้าอยู่แยกต่างหากจากโลกโดยเด็ดขาด และทรงมหาพลานุภาพเป็นอนันต์ การยกย่องคนเป็นเทพ ก็ต้องเป็นการแสดงว่าผู้ได้รับการยกย่องนั้นสูงกว่ามากมาย และเป็นสิ่งมีชีวิตคนละประเภทกับคนธรรมดาทั่วไป แต่เทพของชาวฮาวายอาจไม่ได้เป็นเช่นนี้ก็ได้ แต่อาจเหมือนกับเทวดาของไทย ที่แม้จะมีอำนาจมากแต่ก็ยังมีอารมณ์ต่าง ๆ มีความปรารถนา ฯลฯ เหมือนกับคนธรรมดา นอกจากนี้ที่สำคัญก็คือเทพแบบนี้คนธรรมดาสามารถใช้วิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ทำประโยชน์ให้ตนเองได้ เช่น การเต้นรำขอฝนของชาวบ้านในเมืองไทย เป็นการทำกิจกรรมให้เทพดูเพื่อที่เทพจะได้ให้สิ่งที่ชาวบ้านต้องการ ดังนั้นถ้าชาวฮาวายยกย่องคุกเป็นเทพ ก็อาจจะทำให้ชาวฮาวายได้รับประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ได้ การพูดเช่นนี้มิได้หมายความว่า ชาวฮาวายไม่เชื่อว่าคุกเป็นเทพ ชาวฮาวายอาจเชื่อเช่นนี้จริง แต่ก็ยังเชื่ออีกด้วยว่าพวกเขาจะได้ประโยชน์จากเทพนี้ ถ้าแนวคิดนี้พอรับได้ก็หมายความว่า ทั้งซาห์ลินและโอเบร์สเกียร์ต่างก็มีส่วนถูกทั้งคู่ แม้จะถูกไม่หมดก็ตาม

ถ้าเราวิเคราะห์เรื่องนี้ว่าชาวฮาวายเชื่อจริงว่าคุกเป็นเทพ และก็ยังเชื่ออีกว่าเทพตนนี้พวกเขาสามารถ "จัดการ" ได้ เราก็จะได้นัยสำคัญต่อการเข้าใจเรื่องสงครามระหว่างวิทยาศาสตร์นิยม-เหตุผลนิยม-โลกาภิวัตน์ กับปฏิวิทยาศาสตร์นิยม-สัมพัทธนิยม-ท้องถิ่นนิยม ได้ค่อนข้างชัดเจน การยอมรับว่าชาวฮาวายยกย่องคุกเป็นเทพจริง และเชื่อจริง ๆ ว่าเป็นเช่นนั้น ก็เท่ากับยอมรับว่าระบบความคิดของชนเผ่าพื้นเมืองมีเหตุมีผล ความเป็นเหตุเป็นผลมีลักษณะหลากหลาย รวมทั้งการ

---

[17] Ian Hacking, **The Social Construction of What?**, หน้า ๒๒๐.

ยอมรับว่าเทพสามารถเดินไปเดินมาบนโลกนี้ได้ และมีความสัมพันธ์ด้านต่าง ๆ กับมนุษย์ ในแง่นี้ซาห์ลินดูจะเป็นตัวแทนของฝ่ายท้องถิ่นนิยม-ชุมชนนิยม ที่ต่อต้านกระแสโลกาภิวัตน์ ในอีกด้านหนึ่งการที่โอเบอร์สเกียร์ยืนยันว่า ชาวเกาะแม้จะรับว่าคุกเป็นเทพจริงหลังจากที่เขาตายไปแล้ว แต่ทำไปเพราะคิดว่าคุกไม่ใช่เทพแน่นอน เทพเป็นเพียงตำนานหรืออุดมการณ์ที่ใช้ปกครองชนเผ่าที่ยังด้อยการศึกษา ที่เขาคิดเช่นนี้ก็เพราะว่า เขาเชื่อว่าแม้คนฮาวายจะไม่ได้รับกระแสอารยธรรมที่เทียบเท่ากับคนยุโรปหรือคนเอเชียก็ตาม แต่นั่นไม่ได้ทำให้พวกเขาเสียความเป็นผู้มีเหตุมีผลไป ความเป็นเหตุเป็นผล ไม่ได้ขึ้นอยู่กับว่าชาวฮาวายอยู่ตรงไหนของโลก แต่ขึ้นอยู่กับว่าเขาเป็นมนุษย์เหมือนกับชาวยุโรป หรือชาวเอเชียหรือไม่ ในแง่นี้โอเบอร์สเกียร์มีแนวคิดแบบสากลนิยม (universalism) ซึ่งเป็นทรรศนะที่มีความใกล้ชิดกับกระแสโลกาภิวัตน์ในปัจจุบัน

เราจะหาทางออกต่อปัญหานี้ได้ที่ไหน แฮ็คกิ้งเองก็รับว่า คนทั่วไปที่ไม่ใช่นักวิชาการทางด้านประวัติศาสตร์ของหมู่เกาะฮาวายและมีข้อมูลหลักฐานต่าง ๆ พร้อม ไม่สามารถตัดสินปัญหานี้ได้อย่างเดียวที่ทำได้คือวิเคราะห์การอ้างเหตุผล และการอ้างข้อมูลของทั้งสองฝ่าย เพื่อดูว่าแต่ละฝ่ายทำได้ดีเพียงใด[18] แต่อย่างไรก็ตาม เราก็พอจะบอกได้ว่าการที่โอเบอร์สเกียร์เสนอความคิดเช่นนี้ เป็นเพราะว่าเขาไม่เห็นด้วยกับการยกย่องคนผิวขาวว่าเหนือกว่าคนผิวสีอื่น ๆ ในโลก เขาเชื่อว่าการรับว่าชาวเกาะฮาวายเชื่อจริง ๆ ว่ากัปตันคุกเป็นเทพเจ้านั้น เท่ากับเป็นการยอมรับกลาย ๆ ว่าคนผิวขาวเหนือกว่า เมื่อเทียบกับคนผิวอื่นหรือเชื้อชาติอื่นแล้วจะอยู่ในสถานะเช่นเดียวกับเทพ ในทางตรงกันข้ามซาห์ลินถือว่า การรับว่าชาวเกาะฮาวายยกย่องคุกเป็นเทพนั้น เท่ากับเรายอมรับว่า ระบบความคิดดั้งเดิมของชาวเกาะก็มีความน่าสนใจ มีความสมเหตุสมผลอยู่ในตัว แม้ว่าระบบนั้นจะแตกต่างจากระบบของพวกเราในปัจจุบันเพียงใดก็ตาม หรือระบบนั้นเราจะรู้สึกไม่เห็นด้วยมากเพียงใด (เช่น มีการยกย่องคนอื่นเป็นเทพในระบบดังกล่าว) เมื่อเราเข้าใจเช่นนี้แล้ว เราก็อาจสรุปได้ว่า ชาวเกาะฮาวายอาจเชื่อจริง ๆ ว่าคุกเป็นเทพเจ้า แต่ก็ยังเชื่ออีกว่าเทพองค์นี้ไม่ได้มีอำนาจสมบูรณ์สูงสุด แต่อยู่ในสถานะที่พวกชาวเกาะสามารถหาวิธีใช้ประโยชน์จาก "เทพ" องค์นี้ได้ เหตุผลที่แนวคิดนี้น่าจะถูกต้องก็อาจจะได้ว่า เป็นแนวคิดที่ประสานการวิเคราะห์และตีความของทั้งซาห์ลินและโอเบอร์สเกียร์ซึ่งต่างก็เป็นนักมานุษยวิทยาที่เชี่ยวชาญทางด้านสังคมชาวเกาะทะเลใต้ทั้งคู่ ยิ่งไปกว่านั้น ถ้าเราคิดว่าเทพก็คือคนธรรมดา ๆ ที่มีอำนาจมาก เราก็มีทางที่จะประนีประนอมระบบความคิดของชาวเกาะกับของเราในปัจจุบันนี้ได้

ถ้าทางออกที่เสนอนี้ยอมรับได้ก็แสดงว่า เรามีทางออกจากการโต้แย้งกันระหว่างวิทยาศาสตร์-นิยมกับสัมพัทธนิยม วิทยาศาสตร์นิยมคือทรรศนะที่ถือว่า วิทยาศาสตร์เท่านั้นที่ให้ความจริงแก่มนุษย์ ส่วนสัมพัทธนิยมถือว่า ความจริงของกลุ่มใด ก็เป็นเรื่องของกลุ่มนั้น ไม่มีความจริงที่ใช้ได้ข้ามกลุ่ม ทางออกดังกล่าวก็คือ ทั้งวิทยาศาสตร์นิยมกับสัมพัทธนิยมต่างก็เป็นทรรศนะที่ใช้ไม่ได้ทั้งคู่ ที่เป็น

---

[18] Ian Hacking, **The Social Construction of What?**, หน้า ๒๒๑.

เช่นนี้ก็เพราะว่า วิทยาศาสตร์นิยมถือว่าวิทยาศาสตร์เท่านั้นที่เป็นหนทางสู่ความรู้ที่แท้จริงของมนุษย์ หมายความว่าใครก็ตามที่ประสงค์จะได้ความรู้ใด ๆ ต้องเดินตามแนวทางของวิทยาศาสตร์ ดังนั้น ชาวเกาะฮาวายก็ควรจะคิดแบบนี้ หรือคิดตามวิธีคิดเพียงวิธีนี้เท่านั้น (เช่น คิดตามหลักความมีเหตุมีผล หรือชั่งระหว่างทางเลือกว่าทางใดเหมาะสมที่สุด) ถ้าพวกเขาจะได้ความรู้ นั่นคือชาวเกาะต้องคิดแบบที่โอเบอร์สเกียร์เสนอ ในอีกทางหนึ่ง สัมพัทธนิยมบอกว่าไม่ว่าวิธีการหาความรู้ใด ๆ ของมนุษย์ก็ใช้ได้เสมอกันทั้งสิ้น ดังนั้นวิธีของชาวเกาะ เช่น คิดว่ามีเทพเจ้ามาจากขอบฟ้าในเดือนนั้นเดือนนี้ จึงมีสถานะเท่ากันกับวิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์ที่มุ่งหาสาเหตุของปรากฏการณ์ด้วยคำอธิบายที่ไม่พึ่งพิงสิ่งเหนือธรรมชาติ แต่ถ้าเราคิดว่าชาวเกาะฮาวายใช้ความเชื่อของตนเป็นประโยชน์ได้ เช่น อาจเชื่อจริง ๆ ว่ากัปตันคุกเป็นเทพเจ้าจริง แต่ก็เชื่ออีกด้วยว่าเทพเจ้าองค์นี้พวกเขาสามารถแสวงหาประโยชน์ได้ และนำมาเป็นเครื่องมือในการต่อสู้ทางการเมืองต่าง ๆ ของพวกเขาเองได้ ก็ย่อมแสดงว่า วิทยาศาสตร์นิยมนั้นต้องมีการตกแต่งหรือปรับเปลี่ยนรูปแบบหรือสถานะไปตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนไป ไม่ใช่ว่าเราจะมีแนวคิดแบบเดียวกันที่ใช้ได้กับทั้งโลก ซึ่งเป็นแนวคิดเดียวกันหมด ตั้งแต่ในภาพรวมจนถึงรายละเอียดปลีกย่อยต่าง ๆ หากทว่าเรามีแนวคิดที่เป็นสากลอยู่ในระดับของภาพรวม แต่มีความแตกต่างกันเมื่อเราพิจารณารายละเอียดปลีกย่อยต่าง ๆ ภายใต้ภาพรวมดังกล่าวนี้ ชาวเกาะฮาวายในระดับภาพรวมแล้วคิดเหมือนกับมนุษย์ทั่ว ๆ ไป แต่ความคิดทั่ว ๆ ไปนี้ก็ได้รับการตกแต่งลักษณะที่เป็นสิ่งเฉพาะของชาวฮาวายเอง เช่น ประเพณีการถือว่ามีเทพเดินทางมาจากทะเลแดนไกล ซึ่งลักษณะนี้ไม่ขัดแย้งกับวิธีคิดในภาพรวม แต่เป็นลักษณะที่ทำให้วิธีคิดของชาวฮาวายมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว

ตัวอย่างของชาวเกาะฮาวาย และการถกเถียงกันของนักมานุษยวิทยาที่ยกมานี้แสดงว่า ในการทำความเข้าใจปัญหาของเรา เกี่ยวกับการถือโชคลางและการปฏิบัติของชาวบ้านที่ดู "ไร้เหตุผล" นั้น แท้จริงแล้วสามารถอธิบายได้ด้วยแนวคิดที่เป็นเหตุเป็นผลมาก มองในแง่หนึ่ง การบูชากัปตันคุกดุจเทพของชาวเกาะฮาวายแสดงว่า ชาวเกาะมีความคิดที่เราซึ่งอยู่ในโลกสมัยปัจจุบันเชื่อว่าไม่มีเหตุผล แต่จากการที่เราได้อภิปรายความคิดของซาห์ลินกับโอเบอร์สเกียร์ เราก็พอจะสรุปได้ว่า แม้ว่าชาวเกาะฮาวายอาจจะเชื่อว่าคุกเป็นเทพจริง แต่ในท้ายที่สุดก็เลิกเชื่อเช่นนั้นเมื่อสถานการณ์เปลี่ยนไป ไม่ว่าเราจะเชื่อซาห์ลินหรือโอเบอร์สเกียร์ ผลที่ได้ก็คือ ชาวเกาะเป็นผู้มีเหตุผลในทั้งสองทรรศนะ ความแตกต่างของนักมานุษยวิทยาทั้งคู่นี้ ไม่ได้อยู่ที่ว่าเขาคิดอย่างไรกับชาวเกาะฮาวาย (ทั้งคู่เชื่อเหมือนกันว่า ชาวฮาวายมีเหตุผล) แต่อยู่ที่ว่า ทั้งคู่มีความคิดแตกต่างกันเกี่ยวกับว่า ความเป็นเหตุเป็นผลคืออะไรนั่นเอง

สรุป

จากที่เราได้อภิปรายกันมา เราพอสรุปเรื่องราวของบทนี้ได้ดังนี้

ประการแรก วิทยาศาสตร์เป็นวิธีการหาความรู้ที่เป็นภววิสัยและเป็นสาธารณะ กล่าวคือ ความรู้ของวิทยาศาสตร์ไม่ขึ้นกับความรู้สึกนึกคิดของใครคนใดคนหนึ่ง แต่เป็นความรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่อยู่นอกเหนือความคิดของคน ๆ หนึ่ง ยิ่งไปกว่านั้น การที่วิทยาศาสตร์เป็นสาธารณะหมายถึง ความรู้ของวิทยาศาสตร์ต้องเปิดกว้างให้แก่ใครก็ได้ที่ใช้วิธีการเดียวกันในการหาความรู้นั้น ๆ

ประการที่สอง วิทยาศาสตร์เป็นชื่อเรียกรวมของวิชาการหลายแขนง นับตั้งแต่ฟิสิกส์เชิงทฤษฎีจนถึงนิเวศวิทยา (แม้แต่วิชา เช่น จิตวิทยา สังคมวิทยา หรือเศรษฐศาสตร์ ก็ยังมีบางท่านถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของวิทยาศาสตร์ แต่หลายท่านก็บอกว่าไม่ใช่) แต่เนื่องจากแต่ละแขนงที่เชื่อกันทั่วไปว่าเป็นวิชาวิทยาศาสตร์นั้น มีความแตกต่างกันมาก การถือว่าวิชาเหล่านี้อยู่ภายใต้ชื่อเดียวกันจึงดูจะเป็นอุดมการณ์ที่สร้างขึ้นเพื่อความเป็นหนึ่งเดียว มากกว่าภาพที่สะท้อนตามที่เป็นจริง อย่างไรก็ตาม วิทยาศาสตร์แขนงหนึ่ง เช่น เคมี สามารถอธิบายปรากฏการณ์ที่อีกวิชาหนึ่งศึกษาได้เสมอ เช่น นักเคมีศึกษาการเผาผลาญอาหารเป็นพลังงานของสิงโต ซึ่งสิงโตเป็นสิ่งที่นักชีววิทยาศึกษาพฤติกรรมของสิงโตในระบบนิเวศเป็นเรื่องของชีววิทยาหรือนิเวศวิทยา แต่กลไกการสันดาปเพื่อปลดปล่อยพลังงานจากสารอาหาร เป็นเรื่องของเคมี ประเด็นคือ นักนิเวศวิทยาสามารถศึกษาบทบาทของสิงโตในระบบนิเวศได้ โดยไม่จำเป็นต้องค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับกลไกการสันดาปอาหารของสิงโต และนักเคมีก็ศึกษาการสันดาปได้โดยไม่ต้องสนใจว่าเป็นการสันดาปของสิงโต แรด หรือแม้แต่สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ

ประการที่สาม การบอกว่าชาวบ้านที่ขุดต้นไม้หาเลขไปซื้อหวย เป็นผู้ที่คิดแบบ "ไม่เป็นวิทยาศาสตร์" เป็นการพูดที่ต้องได้รับการพินิจพิจารณาอย่างละเอียดถี่ถ้วน เนื่องจากเราถือว่าวิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของความมีเหตุมีผล ชาวบ้านอาจจะมีเหตุผลก็ได้ที่ทำเช่นนี้ แม้ว่าจะไม่ตรงกับที่นักวิทยาศาสตร์ทั่วไปทำกัน (แม้แต่นักวิทยาศาสตร์ไทยบางคนก็ยังไปหาหมอดู หรือหาฤกษ์แต่งงาน) สิ่งสำคัญในที่นี้อยู่ที่โครงสร้างของสังคมที่ผลักดันให้ชาวบ้านทำเช่นนั้น เพราะชาวบ้านฉลาดพอที่จะรู้ว่าการขุดต้นไม้นั้น ไม่ได้รับประกันเต็มที่ว่าจะต้องถูกหวยแน่ ๆ แต่ถ้าโครงสร้างของสังคมอยู่ในสภาพที่ชาวบ้านถูกเอารัดเอาเปรียบจนไม่มีทางออก ก็ต้องหาวิธีได้โชคลาภด้วยวิธีนี้ เพราะฝ่ายที่มีอำนาจก็สามารถบันดาลโชคลาภได้ตามอำเภอใจอยู่แล้ว

ประการที่สี่ ความเป็นเหตุเป็นผลมีในมนุษย์ทุกคน หลักฐานทางมานุษยวิทยาบ่งบอกว่า แม้แต่คนที่อยู่ห่างไกลตามหมู่เกาะหรือตามป่าเขา ซึ่งมักเรียกกันว่า "คนป่า" ก็ยังมีระดับการพัฒนาของเหตุผลที่สูงมากซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในการอยู่รอดในสภาพแวดล้อมเช่นที่เขาอยู่ ความเป็นเหตุเป็นผล

เป็นสิ่งที่มนุษย์ทุกคนมี ในฐานะที่เป็นมนุษย์ และเนื่องจากความเป็นเหตุเป็นผลเป็นเงื่อนไขจำเป็นของแนวคิดแบบวิทยาศาสตร์ เราก็พอจะอ้างได้ว่าชาวบ้านก็คิดแบบ "เป็นวิทยาศาสตร์" เหมือนกัน เพียงแต่ในโลกปัจจุบันนี้เราต้องการให้ชาวบ้านหันมาเป็นส่วนหนึ่งของสังคมวิทยาศาสตร์สมัยใหม่เพื่อรับมือกับโลกาภิวัตน์ [19]

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[19] ในหนังสือเรื่อง **The Trouble with Science** (Cambridge, MA : Harvard University Press, 1995) ผู้แต่งคือ Robin Dunbar ได้เสนอว่า ความคิดแบบเป็นวิทยาศาสตร์มีอยู่ในมนุษย์ทุกคนและทุกกลุ่มในทุกยุค นอกจากนี้ แม้แต่ในสัตว์ชั้นสูง เช่น ลิง ดันบาร์ก็ยังเชื่อว่ามีความคิดแบบที่เรียกได้ว่าเป็นวิทยาศาสตร์ด้วย (หน้า ๕๙-๖๗) แต่เมื่อพูดถึงวิทยาศาสตร์แบบที่เรียนกันในคณะวิทยาศาสตร์กลับปรากฏว่า วิทยาศาสตร์เหล่านี้เป็นสิ่งที่ "ไม่เป็นธรรมชาติ" อย่างยิ่ง และนักเรียนต้องใช้ความพยายามอย่างมากในการทำความเข้าใจวิทยาศาสตร์เหล่านี้ ช่องว่างระหว่าง "ความเป็นวิทยาศาสตร์ตามธรรมชาติ" กับ "วิทยาศาสตร์แบบแผน" นี่เอง ที่เป็นจุดใหญ่ของความพยายามต่าง ๆ ในการสร้างสรรค์สังคมให้เป็นสังคมวิทยาศาสตร์ และสร้าง "วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์" ขึ้น (ขอขอบคุณ รศ.ดร.มารค ตามไท ที่แนะนำหนังสือเล่มนี้ให้แก่ผู้เขียน)

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

ตำนานว่าด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

เป็นที่เชื่อกันโดยทั่วไปว่า สาเหตุที่วิทยาศาสตร์เป็นระบบการหาความรู้ที่ประสบความสำเร็จมากที่สุดนั้น เป็นเพราะว่าวิธีการที่ใช้ อันได้แก่ "วิธีการทางวิทยาศาสตร์" เป็นวิธีที่ทรงพลังที่สุด และทำให้มนุษย์ได้ความรู้ที่ถูกต้องแท้จริงที่สุดในบรรดาวิธีการทั้งหลายที่มนุษย์เคยใช้ แต่ดังที่เราได้เห็นกันมาแล้วในบทที่หนึ่ง วิทยาศาสตร์ไม่ใช่ศาสตร์แขนงเดียวที่เป็นเนื้อเดียวกันหมด แต่วิทยาศาสตร์เป็นที่รวมของศาสตร์มากมายหลายแขนงที่แต่ละแขนงก็แตกต่างกันเป็นอันมาก ทั้งในด้านเนื้อหาและวิธีการ ตั้งแต่จักรวาลวิทยาไปจนถึงมัจฉาวิทยา ดังนั้นความเชื่อที่ว่าวิทยาศาสตร์ทั้งหลายมีวิธีการร่วมกัน ที่เรียกว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์นั้น จึงดูเป็นเพียงความเชื่อเท่านั้น นอกจากนี้เรายังได้พูดกันไปในบทที่หนึ่งว่า ถ้าเราจะหาลักษณะร่วมกันของวิทยาศาสตร์ให้ได้ ลักษณะนั้นก็ไม่ได้เป็นอะไรมากไปกว่าการใช้สามัญสำนึก เหตุผล และการสังเกต ซึ่งเป็นความสามารถที่คนทุกคนมีร่วมกัน แต่นั่นก็ทำให้โดยสาระแล้ววิทยาศาสตร์ไม่มีอะไรต่างไปจากความรู้ทั่วไปที่ได้จากสามัญสำนึก ความต่างกันที่มีอยู่เป็นเพียงว่าวิทยาศาสตร์ซับซ้อนกว่าเท่านั้น ด้วยเหตุทั้งหมดนี้ เฮนรี่ บาวเออร์ ซึ่งเป็นนักเคมีคนสำคัญคนหนึ่ง จึงตั้งชื่อหนังสือเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของเขาว่า *Scientific Literacy and the Myth of Scientific Method* การเรียกวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (scientific method) ว่าเป็น "ตำนาน" (myth) หมายความว่า นักวิทยาศาสตร์ถูกสอนมาในการเรียนวิทยาศาสตร์ตั้งแต่โรงเรียนหรือมหาวิทยาลัยว่า วิทยาศาสตร์ทั้งหลายมีลักษณะและวิธีการร่วมกัน ได้แก่ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และวิธีการนี้เป็นตัวกำหนดความเป็นวิทยาศาสตร์ แต่บาวเออร์เองก็ได้ให้หลักฐานมากมายมาสนับสนุนว่า เนื่องจากวิทยาศาสตร์เป็นเพียงชื่อรวมของศาสตร์อันหลากหลาย ความเชื่อเรื่องวิธีการร่วมเช่นนี้จึงไม่สอดคล้องกับความเป็นจริงตามที่นักวิทยาศาสตร์เองทำงานกันอยู่ [20]

แต่อย่างไรก็ตาม การทำความเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์คืออะไร ก็น่าจะทำได้ละเอียดและสมบูรณ์ยิ่งขึ้นเมื่อเราพิจารณาตัววิธีการทางวิทยาศาสตร์โดยตรง ซึ่งเป็นวิธีการที่มักจะมีการพูดถึงเสมอ ๆ ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยทั่วไปแล้ว วิธีการทางวิทยาศาสตร์มักจะประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้

---

[20] Henry Bauer, **Scientific Literacy and the Myth of the Scientific Method**, หน้า ๒๘-๓๒.

๑. กำหนดปัญหา
๒. ตั้งสมมุติฐาน
๓. อ้างเหตุผลสืบเนื่องจากสมมุติฐาน
๔. ทดสอบผลสรุปจากสมมุติฐาน
๕. ยืนยันหรือทิ้งสมมุติฐาน

นอกจากนี้ยังมีกระบวนการตรวจสอบผลการค้นคว้า โดยนักวิทยาศาสตร์ที่ทำงานในสาขาเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน หรือที่รู้จักกันในชื่อภาษาอังกฤษว่า peer review[21] กระบวนการนี้เป็นส่วนสำคัญของการที่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะได้รับการตรวจสอบและยอมรับ แต่เนื่องจากขั้นตอนนี้ไม่ใช่กระบวนการของการหาความรู้ แต่เป็นการตรวจสอบความรู้ เราจึงไม่รวมเรื่องนี้ไว้เป็นส่วนหนึ่งของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ แต่จะพูดถึงเรื่องนี้ในหัวข้อถัดจากการอภิปรายวิธีการทางวิทยาศาสตร์ทั้งห้าประการข้างต้นดังต่อไปนี้

การกำหนดปัญหา

ขั้นตอนแรก หรือการกำหนดปัญหานั้น เป็นการเริ่มต้นของกระบวนการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เมื่อนักวิทยาศาสตร์สนใจปัญหาใดปัญหาหนึ่ง ก็จะกำหนดปัญหาที่จะศึกษานั้นให้แน่ชัด เพื่อที่จะช่วยให้ทำงานต่อไปได้ ตัวอย่างเช่น ในการเรียนวิชาชีววิทยา ครูอาจให้นักเรียนทำการทดลองปลูกถั่วเขียว และมีการกำหนดปัญหาว่าแสงสว่างมีผลอย่างไรต่อการเจริญเติบโตของถั่วงอก เมื่อปัญหาเป็นเช่นนี้ การทดลองก็ต้องออกแบบเพื่อให้ตอบปัญหาดังกล่าว เช่น มีการแบ่งถั่วเขียวออกเป็นสองกลุ่มให้แต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่า ๆ กัน อยู่ในสภาพแวดล้อม เช่น ความชื้น อุณหภูมิ ฯลฯ เท่า ๆ กัน จุดต่างมีอยู่ประการเดียวคือกลุ่มแรกอยู่ในที่ ๆ มีแสงสว่างตามปกติ แต่กลุ่มที่สองอยู่ในห้องมืด เมื่อเวลาผ่านไประยะหนึ่งก็เอาถั่วทั้งสองกลุ่มมาดูว่าการเจริญเติบโตต่างกันอย่างไร เป็นต้น การกำหนดปัญหาเป็นหัวใจสำคัญของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นการชี้แนวทางให้แก่การออกแบบการทดลอง และการค้นคว้าในรูปแบบอื่นที่จะทำต่อไป

ตามปกติการกำหนดปัญหาทางวิทยาศาสตร์มักจะมาจากการที่นักวิทยาศาสตร์กลุ่มหนึ่งสนใจปัญหาชุดหนึ่งและทำงานเกี่ยวกับปัญหานั้น ๆ อย่างต่อเนื่อง ในกรณีเช่นนี้ การกำหนดปัญหามักจะเป็นการกำหนดปัญหาย่อย ๆ ภายใต้โครงการต่อเนื่องดังกล่าว เช่น ประเทศไทยมีโครงการวิจัยเกี่ยวกับโรคธาลัสซีเมีย ซึ่งเป็นโรคเลือดทางพันธุกรรมมาอย่างต่อเนื่องยาวนาน การกำหนดปัญหาที่เป็นส่วนหนึ่งของโครงการนี้ ก็เริ่มจากการสำรวจว่าวงการวิทยาศาสตร์ที่ทำงานเกี่ยวกับด้านนี้ ได้ตอบปัญหาอะไรไปแล้วบ้าง ดังนั้นการกำหนดปัญหาจึงอยู่ภายใต้กรอบของสิ่งที่ได้ทำไปแล้ว และปัญหาที่จะกำหนดใหม่ก็อาจอยู่ในรูปการใช้เทคนิควิธีเดียวกัน แต่ต่างสถานที่ หรือการดูว่าผลการวิจัย

---

[21] ขอขอบพระคุณ ศ.ดร.สุทัศน์ ยกส้าน ที่เสนอเรื่องนี้ให้แก่ผู้เขียน

ที่มีผู้ทำไว้ก่อนใช้ได้จริงหรือไม่กับในสถานการณ์อื่น ๆ อย่างไรก็ตาม การค้นคว้าวิจัยทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันก็เรียกได้ว่า ไม่มีโครงการใดเลยที่ไม่อ้างอิงกับโครงการก่อน ๆ ที่มีผู้ทำกันมา ปัญหาที่กำหนดใหม่ ส่วนใหญ่ก็มีรากฐานความเป็นมาจากปัญหาที่มีผู้กำหนด และมีผู้คิดหาคำตอบไว้ก่อนแทบทั้งสิ้น

แต่อย่างไรก็ตาม การกำหนดปัญหาด้วยการสำรวจเส้นทางที่มีผู้เดินมาก่อน เพื่อหาปัญหาย่อย ๆ ที่สานต่อเส้นทางดังกล่าวนี้ แม้จะเป็นวิธีที่ใช้กันมากในปัจจุบันแต่ก็ยังมีข้อสงสัยว่า แล้วโครงการดังกล่าวทั้งหมดนี้เริ่มต้นมาได้อย่างไร เราอาจกล่าวได้ว่า โครงการวิจัยในฟิสิกส์เพื่อหาส่วนประกอบย่อยที่สุดหรือที่เป็นพื้นฐานที่สุดของสสาร เป็นการสานต่อความพยายามในการเข้าใจธรรมชาติซึ่งมีมาตั้งแต่สมัยของนิวตันและกาลิเลโอ เพื่อให้เข้าใจกลไกที่ลึกซึ้งที่สุดของจักรวาลด้วยการทอนธรรมชาติลงไปให้เป็นสมการทางคณิตศาสตร์ หรือโครงการวิจัยเพื่อทำแผนที่ยีนของมนุษย์หรือ Human Genome Project ก็เป็นการตอบปัญหาเกี่ยวกับพันธุกรรมทั้งหมดของมนุษย์ ซึ่งก็มาจากปัญหาพื้นฐานว่า มนุษย์คืออะไร อันเป็นปัญหาพื้นฐานของมนุษย์มาตั้งแต่เริ่มอารยธรรม อย่างไรก็ตาม เมื่อปัญหาดั้งเดิมเหล่านี้พัฒนามาเป็นโครงการวิจัยขนาดใหญ่ เช่น การหาอนุภาคพื้นฐานของสสาร หรือการหาแผนที่พันธุกรรมของมนุษย์ ปัญหาเหล่านี้ก็มักจะเพี้ยนไปจนอาจกล่าวได้ว่าไม่ตรงกับความประสงค์ดั้งเดิมที่มนุษย์ได้ตั้งปัญหาเหล่านี้ขึ้น ในกรณีของปัญหาทางฟิสิกส์ มนุษย์อยากจะรู้ว่าจักรวาลประกอบด้วยอะไร ธรรมชาติพื้นฐานของสรรพสิ่งเป็นอย่างไร แต่การวิจัยในปัจจุบันของนักฟิสิกส์ การแสวงหาธรรมชาติดังกล่าวได้กลายเป็นกิจกรรมที่สิ้นเปลืองงบประมาณและทรัพยากรอย่างมหาศาล และผลที่ได้ก็ดูจะไม่ตรงกับความพยายามดั้งเดิมของเราในการตั้งปัญหานี้เท่าใด ที่เป็นเช่นนี้ก็เนื่องจากว่า ความพยายามดั้งเดิมนั้นอยู่ที่การเข้าใจธรรมชาติว่าเป็นอย่างไรเพื่อที่จะให้ตนเองได้ปฏิบัติตนให้เข้ากับครรลองของธรรมชาติ แต่จุดประสงค์เช่นนี้ดูจะไม่ใช่จุดประสงค์ของฟิสิกส์ เพราะฟิสิกส์ไม่ใช่กิจกรรมที่เสนอแนะว่ามนุษย์ควรจะปฏิบัติตนให้สอดคล้องกับธรรมชาติอย่างไร แต่เสนอว่า ธรรมชาติที่สังเกตและทดลองได้ตามหลักการของทฤษฎีเป็นอย่างไรเท่านั้น ในกรณีของการทำแผนที่พันธุกรรมก็เช่นเดียวกัน มนุษย์สงสัยมานานว่าตนเองคือใคร แต่การให้คำตอบว่า มนุษย์คือสิ่งมีชีวิตที่มีแผนที่ทางพันธุกรรมอย่างนั้นอย่างนี้ ซึ่งทำให้แตกต่างจากสัตว์อื่นตรงนั้นตรงนี้ ดูจะไม่ตรงกับความสงสัยดั้งเดิมที่มนุษย์มีมาตลอดเท่าใดนัก

นอกจากนี้ การกำหนดปัญหาก็ยังขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมทางสังคมต่าง ๆ ที่กำหนดให้นักวิทยาศาสตร์มีความสนใจในเรื่องต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น การศึกษาวิจัยในประเทศไทยมักเน้นที่สาขาต่าง ๆ ของวิทยาศาสตร์ชีวภาพ อาจกล่าวได้ว่าวิทยาศาสตร์ชีวภาพของประเทศไทย โดยเฉพาะที่เกี่ยวเนื่องกับการแพทย์ในโรคเขตร้อน เป็นสาขาที่แข็งแกร่งที่สุดในบรรดาวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ ที่เป็นเช่นนี้ก็เนื่องมาจากหลายสาเหตุ สาเหตุหนึ่ง ได้แก่ วิทยาศาสตร์ชีวภาพและการแพทย์ได้รับการสนับสนุนมานานจากรัฐบาลและหน่วยงานอื่น ๆ ประกอบกับประเทศไทยมีภูมิอากาศที่เหมาะแก่การศึกษาวิจัยโรคเขตร้อน รวมทั้งโรคที่คนไทยเป็นกันมาก เช่น ธาลัสซีเมีย นักวิทยาศาสตร์ไทยหลายท่านกล่าวว่า จุดแข็งของการวิจัยวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยอยู่ที่การวิจัยที่ศึกษาบริบท

แวดล้อมของประเทศไทยเอง เพราะชาติอื่นย่อมมีสิ่งเหล่านี้น้อยกว่า และอาจเห็นความสำคัญของประเด็นที่วิจัยนี้น้อยกว่านักวิทยาศาสตร์ไทย ประเด็นของตัวอย่างนี้อยู่ที่ว่า การกำหนดปัญหาซึ่งเป็นการกำหนดทิศทางของการศึกษาวิจัยวิทยาศาสตร์ ไม่ได้ขึ้นอยู่กับความต้องการอยากรู้อยากเห็นของนักวิทยาศาสตร์แต่เพียงประการเดียว ปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ มีบทบาทมาก และในหลายกรณีก็มีบทบาทมากกว่าความสนใจใคร่รู้ของนักวิทยาศาสตร์เพียงอย่างเดียว

ความเข้าใจโดยทั่วไป หรือ "ตำนาน" ของวิธีการทางวิทยาศาสตร์มักจะมีว่า การกำหนดปัญหานั้นเกิดจากความสนใจใคร่รู้ของนักวิทยาศาสตร์เอง ทิศทางการดำเนินไปของวิทยาศาสตร์ก็เชื่อกันมาว่า เป็นการมุ่งไปสู่ความเป็นจริง มีการเพิ่มพูนความรู้มากขึ้น และความรู้ที่ได้เป็นจริงมากขึ้น ในแง่ที่ว่านักวิทยาศาสตร์เข้าใกล้ความเป็นจริงมากขึ้นเรื่อย ๆ นั่นคือมีความเชื่อว่า ทิศทางของวิทยาศาสตร์จะต้องเป็นไปในทางใดทางหนึ่งอย่างแน่นอนตายตัว ทางแยกต่าง ๆ เป็นเพียงการแยกตัวกันในระยะแรก แต่ในท้ายที่สุดก็จะกลับมารวมกันเป็นภาพของความเป็นจริงที่ถูกต้อง แต่อย่างไรก็ตาม ถ้าการกำหนดปัญหาเป็นเรื่องของบริบทแวดล้อมทางสังคม การเมือง เศรษฐกิจ หรืออื่น ๆ ดังที่กล่าวมา การเข้าใจว่าทิศทางของวิทยาศาสตร์จะต้องเป็นไปในทางเดียวกันตลอด ก็ไม่น่าจะถูกต้อง กรณีของประเทศไทยบ่งชี้ว่า การศึกษาวิจัยวิทยาศาสตร์ในความเป็นจริงแล้ว ถูกกำหนดด้วยปัจจัยแวดล้อมมาตลอด การที่ประเทศไทยให้ความสำคัญแก่วิชาเวชศาสตร์เขตร้อน มากกว่าวิชาฟิสิกส์หรือคณิตศาสตร์ก็เป็นเพราะว่า สังคมไทยเห็นว่าเวชศาสตร์เขตร้อนจะตอบปัญหาต่าง ๆ ที่รุมเร้าคนไทยและสังคมไทยได้ในระยะอันใกล้ได้มากกว่าฟิสิกส์ ผลพวงของแนวคิดนี้อยู่ที่ว่า การวิจัยส่วนใหญ่ในประเทศจะอยู่ในสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพมากกว่าวิทยาศาสตร์กายภาพ การเน้นหนักที่วิทยาศาสตร์กายภาพเพิ่งเริ่มมีมาเมื่อไม่นานมานี้ เมื่อประเทศมีนโยบายการพึ่งตนเองในทางอุตสาหกรรมโลหะและวัสดุ ซึ่งอาศัยวิทยาศาสตร์กายภาพ

การตั้งสมมุติฐาน

เมื่อนักวิทยาศาสตร์ได้ปัญหาที่กำหนดมาแล้ว ขั้นตอนต่อไปก็ได้แก่ การตั้งสมมุติฐาน ซึ่งได้แก่ การเสนอว่าปัญหาที่มีอยู่นั้นจะแก้ว่าอย่างไร สมมุติฐาน ได้แก่ ข้อเสนอที่นักวิทยาศาสตร์เสนอมาเพื่อแก้ปัญหา โดยศึกษาว่า ถ้าให้สมมุติฐานเป็นจริงจะต้องยอมรับอะไรสืบเนื่องจากการรับเช่นนี้ และผลสืบเนื่องดังกล่าวนี้จะทดสอบได้อย่างไร อาจกล่าวได้ว่า การตั้งสมมุติฐานเป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นหนึ่งของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเป็นขั้นตอนที่แสดงให้เห็นยากที่สุดว่า กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นการมุ่งตรงไปหาความจริงดังที่เชื่อกันมาได้อย่างไร เหตุผลก็คือว่า การตั้งสมมุติฐานนั้น ในท้ายที่สุดเป็นกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ความรู้สึก หรือความคิดสร้างสรรค์หรือจินตนาการ เพื่อเสนอว่าปัญหานั้น ๆ ควรจะแก้ได้ว่าอย่างไร ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า การตั้งสมมุติฐานทำให้วิทยาศาสตร์เข้าใกล้กับศิลปะมากขึ้นกว่าที่เข้าใจกันโดยทั่วไป บทบาทของจินตนาการในการตั้งสมมุติฐานนี้ จะยิ่งทวีความสำคัญขึ้นเมื่อปัญหาที่ต้องแก้เป็นปัญหาใหม่ที่ไม่เคยพบมาก่อน

หรือเป็นปัญหาเดิมที่สมมุติฐานเก่าไม่ประสบความสำเร็จ และต้องคิดว่าการตั้งสมมุติฐานใหม่มาเพื่อทำให้ได้ความเข้าใจที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

การตั้งสมมุติฐานแบบที่ไม่ต้องอาศัยจินตนาการมาก และฟังดู "เป็นวิทยาศาสตร์" ได้แก่ วิธีการอุปนัย (induction) ซึ่งเป็นการอ้างเหตุผลแบบหนึ่ง ซึ่งหาข้อสรุปที่มีลักษณะเป็นข้อความทั่วไปมาจากข้ออ้างที่เป็นการศึกษากรณีเฉพาะ ตัวอย่างเช่น การสรุปว่านกทุกตัวบินได้จากข้ออ้างที่มาจากการสังเกตนกชนิดต่าง ๆ จำนวนหนึ่งที่บินได้ เป็นการสรุปแบบอุปนัย หรือการสรุปว่าหงส์ทุกตัวมีสีขาวจากการสังเกตหงส์จำนวนหนึ่งว่ามีสีขาวทั้งหมด ก็เป็นการใช้วิธีอุปนัยเช่นเดียวกัน อุปนัยมีบทบาทอย่างสูงในวิทยาศาสตร์ และก็เป็นวิธีการที่ขาดไม่ได้ เพราะเป็นแนวทางเดียวที่ดีที่สุดที่มนุษย์จะได้ความรู้ที่เป็นเรื่องทั่วไปจากการสังเกตกรณีเฉพาะอย่างจำนวนจำกัดได้ อย่างไรก็ตาม วิธีการอุปนัยก็ไม่ใช่วิธีการที่จะให้ความจริงแท้ได้ การสังเกตนกจำนวนหนึ่งและพบว่าบินได้ แล้วสรุปว่านกทุกตัวบินได้ เรายอมทราบดีว่าไม่ถูกต้อง เพราะมีนกหรือสัตว์ประเภทนกหลายชนิดบินไม่ได้ เช่น ไก่ นกกระจอกเทศ นกโดโดที่สูญพันธุ์ไปแล้ว เป็นต้น ในเรื่องของหงส์ก็เช่นเดียวกัน การสังเกตหงส์จำนวนหนึ่งว่ามีสีขาวไม่เป็นหลักประกันว่าหงส์ทุกตัวต้องมีสีขาว เพราะมีการค้นพบหงส์ดำที่ออสเตรเลีย จะเห็นได้ว่าวิธีการอุปนัยจะทิ้งช่องว่างไว้เสมอระหว่างกรณีเฉพาะที่สังเกตได้ กับกรณีทั่วไปที่สรุปออกมา ถ้าเราใช้วิธีการเช่นนี้เราก็จะแน่ใจไม่ได้ว่ากาทุกตัวมีสีดำ เพราะเราอาจพบสถานการณ์แบบเดียวกับหงส์ คือเราอาจค้นพบว่ากาบางตัวมีสีขาวก็ได้ นอกจากนี้วิทยาศาสตร์เองก็มิได้ใช้วิธีการนี้แต่เพียงอย่างเดียว ในการตั้งสมมุติฐานนั้น นักวิทยาศาสตร์ไม่ได้ใช้หลักการนี้เท่าใดนัก เพราะอุปนัยเป็นการแสดงว่ากรณีอื่น ๆ ที่เป็นแบบเดียวกับกรณีเฉพาะที่สังเกตเห็น มีลักษณะเหมือนกับกรณีเฉพาะเหล่านั้น แต่ในหลายกรณีสมมุติฐานทางวิทยาศาสตร์ไม่จำเป็นต้องอ้างอิงหรือต้องมีลักษณะเหมือนกับกรณีเฉพาะที่สังเกตเห็นทั่วไปก็ได้ กล่าวคือสมมุติฐานอาจเป็นข้อความที่ไม่ได้ประกอบด้วยถ้อยคำชุดเดียวกับที่ปรากฏในกรณีเฉพาะก็ได้

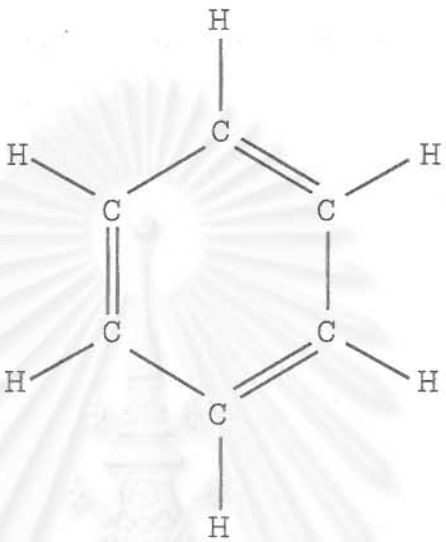
ตัวอย่างของสมมุติฐานที่เป็นเช่นนี้ ก็ได้แก่ การตั้งสมมุติฐานเกี่ยวกับโฟลจิสตอน (phlogiston) ของนักเคมี ในสมัยก่อนเมื่อสองร้อยกว่าปีที่ผ่านมา นักเคมีในโลกตะวันตกเชื่อกันว่าวัตถุที่ไหม้ไฟได้มีสารโฟลจิสตอน และการเผาไหม้เป็นการขับไล่โฟลจิสตอนให้ออกไปจากสารนั้น ดังนั้นสารใดที่ไหม้หมดจด ก็เชื่อกันว่ามีโฟลจิสตอนอยู่มากกว่าสารที่ไหม้ไม่หมด โฟลจิสตอนที่ถูกขับออกจากสารก็ไปอยู่ในอากาศ ซึ่งเชื่อกันว่าจำเป็นต่อการเผาไหม้ ใน ค.ศ. ๑๗๗๔ โจเซฟ พรีสลีย์ นักเคมีชาวอังกฤษได้ทำการทดลองเผาผงปรอทแดง และพบว่าผลคือได้สารปรอทและก๊าซชนิดหนึ่ง ซึ่งในปัจจุบันเราทราบว่าได้แก่ ก๊าซออกซิเจน พรีสลีย์ตั้งชื่อก๊าซที่เขาค้นพบว่า "อากาศไร้โฟลจิสตอน" (dephlogisticated air) เนื่องจากสารต่าง ๆ เผาไหม้อย่างรวดเร็วใน "อากาศ" เช่นนี้ โดยพรีสลีย์อธิบายว่าเป็นเพราะก๊าซของเขารับเอาโฟลจิสตอนจากวัตถุที่เผาไหม้ได้อย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตาม นักเคมีอีกคนหนึ่ง คือ อังตวน ลาวัวซิเอร์ ได้ทำการทดลองเพื่อทดสอบผลของพรีสลีย์และพบว่า แทนที่โลหะที่เผาไหม้แล้วจะมีน้ำหนักลดลงเพราะเสียโฟลจิสตอนไป แต่เมื่อวัดอย่างละเอียด ลาวัวซิเอร์พบว่าโลหะกลับมี

น้ำหนักเพิ่มมากขึ้นหลังจากเผาไหม้ เขาตั้งสมมุติฐานว่า อากาศเข้าไปผสมกับโลหะในขณะที่เผาไหม้ แทนที่จะเป็นเรื่องของการเสียโฟลจิสตอนแบบที่นักเคมีในสมัยนั้นเชื่อกัน ลาวัวซิเอร์ได้ทำการทดลองแบบเดียวกับที่พรีสลีย์ทำไว้และพบว่า น้ำหนักของปรอทกับก๊าซที่เกิดขึ้นหลังการเผาไหม้เท่ากับน้ำหนักของผงปรอทแดงก่อนการเผาพอดี นอกจากนี้โลหะที่เผาไหม้ในก๊าซของพรีสลีย์ก็มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับโลหะที่เผาในอากาศธรรมดา ลาวัวซิเอร์จึงสรุปว่าสมมุติฐานเรื่องโฟลจิสตอนไม่ถูกต้อง และนักเคมีก็เลิกเชื่อเรื่องโฟลจิสตอนอีกต่อไป ลาวัวซิเอร์ได้ชื่อว่า "บิดาของวิชาเคมีสมัยใหม่" จากการค้นคว้าและการวัดอย่างละเอียดถี่ถ้วน ซึ่งเป็นรากฐานของวิชาเคมีสมัยใหม่มาจนถึงปัจจุบัน

เราจะเห็นว่า สมมุติฐานเกี่ยวกับโฟลจิสตอนนั้นเป็นสมมุติฐานที่ไม่ได้เกิดจากการใช้วิธีการอุปนัย เพราะโฟลจิสตอนมองเห็นไม่ได้ และรับรู้โดยตรงด้วยวิธีอื่นก็ไม่ได้ ดังนั้นการสังเกตกรณีเฉพาะจึงพบตัวอย่างของโฟลจิสตอนไม่ได้ การตั้งสมมุติฐานเกี่ยวกับโฟลจิสตอนจึงเป็นการใช้จินตนาการ โดยนักเคมีสังเกตการเผาไหม้ของสารต่าง ๆ และพบว่า เกือบทั้งหมดของการเผาไหม้สารที่ถูกเผาไหม้มีน้ำหนักลดลง และก็อาจมาจากการสังเกตเปลวไฟในการเผาไหม้ว่า การเผาไหม้เป็นการนำพาบางสิ่งบางอย่างออกจากวัตถุที่เผาไหม้ ดังนั้นจึงเกิดการตั้งสมมุติฐานเรื่องโฟลจิสตอนขึ้น อย่างไรก็ตาม เมื่อลาวัวซิเอร์พบว่าการเผาไหม้ไม่จำเป็นต้องทำให้น้ำหนักของสารที่ถูกเผาไหม้ลดลง และยิ่งไปกว่านั้นพบว่าน้ำหนักรวมของสารที่ถูกเผาไหม้กับก๊าซที่เกิดขึ้น เท่ากับน้ำหนักของสารก่อนการเผาไหม้พอดี ก็ยิ่งย้ำให้ชัดว่าโฟลจิสตอนไม่มีจริง เนื่องจากก๊าซที่เกิดขึ้นไม่สามารถเผาไหม้เองได้ จึงไม่มีทางเป็นโฟลจิสตอน หรือมีโฟลจิสตอนอยู่ในก๊าซนั้นได้ จากการทดลองของลาวัวซิเอร์นี้ นักเคมีจึงรับว่า การเผาไหม้เป็นกระบวนการที่ออกซิเจนเข้าทำปฏิกิริยากับวัตถุที่เผาไหม้ ไม่ใช่การสูญเสียโฟลจิสตอน

การที่การตั้งสมมุติฐานเป็นเรื่องของจินตนาการเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ไม่มีสูตรสำเร็จในการตั้งสมมุติฐาน มีตัวอย่างมากมายที่แสดงว่าการตั้งสมมุติฐานก่อให้เกิดความก้าวหน้าอย่างใหญ่หลวง แต่เป็นกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ "ญาณทัศนะ" หรือเกิดภาพในใจขึ้นซึ่งสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ ในราวคริสต์ศตวรรษที่สิบเก้า มีปัญหาทางเคมีอินทรีย์ปัญหาหนึ่ง คือ การหาโครงสร้างโมเลกุลของสารเบนซิน นักเคมีทราบว่าสูตรโมเลกุลของเบนซินได้แก่ C_6H_6 คือ ในหนึ่งโมเลกุลมีอะตอมของธาตุคาร์บอนหกอะตอม และของไฮโดรเจนอีกหกอะตอม ปัญหาก็คือว่าอะตอมทั้งสิบสองนี้มาเชื่อมกันเป็นโมเลกุลของเบนซินได้อย่างไร ในราวปลายคริสต์ศตวรรษที่สิบเก้านักเคมีคนหนึ่งชื่อเคคูเล (Kekule) ได้พยายามแก้ปัญหานี้อยู่นานก็แก้ไม่ได้ จนมาวันหนึ่งหลังจากคิดเรื่องนี้มาเป็นเวลานาน เคคูเลก็ไปนอนพักผ่อนในห้องอ่านหนังสือ หลังจากที่เขาหลับไปครู่หนึ่ง เขาก็ฝันเห็นอะตอมของคาร์บอนกับไฮโดรเจนมาเต้นระบำอยู่ตรงหน้า โดยคาร์บอนมีสี่แขนและไฮโดรเจนมีหนึ่งแขน ในฝันปรากฏว่า คาร์บอนหกตัวกับไฮโดรเจนหกตัวมาจับกันเป็นวงกลมเหมือนงูกินหางของตนเอง ทันใดนั้น

เคคูเลก็ตื่นขึ้นมาและก็ทราบว่าตนเองได้ค้นพบโครงสร้างโมเลกุลของเบนซินเข้าแล้ว คือ อะตอมทั้งหกของคาร์บอนจับเรียงตัวกันเป็นวงกลม และคาร์บอนแต่ละตัวจับไฮโดรเจนไว้หนึ่งตัว [22]



โครงสร้างโมเลกุลของเบนซิน C_6H_6

จะเห็นได้ว่า สมมุติฐานเกี่ยวกับโครงสร้างโมเลกุลของเบนซินนี้ ไม่ได้คิดค้นขึ้นมาด้วยวิธีการที่เรารู้จักกันว่า "เป็นวิทยาศาสตร์" เคคูเลมิได้ไปเฟ้นดูว่าโครงสร้างโมเลกุลของเบนซินเป็นอย่างไร แต่เขาคิดเอาจากจินตนาการล้วน ๆ ซึ่งเป็นจินตนาการที่ตรงกับหลักของเหตุผล และตรงกับผลการทดลองและทฤษฎีทางเคมีที่บอกว่า อะตอมของคาร์บอนมี "แขน" สี่แขนที่ใช้เชื่อมกับอะตอมอื่น ๆ ในโมเลกุล และอื่น ๆ ในทำนองเดียวกัน

นอกจากนี้ยังมีตัวอย่างอื่น ๆ อีก ที่เป็นที่รู้จักกันดีในประวัติของวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การค้นพบเพนิซิลลินของนักชีววิทยาชาวอังกฤษ อเล็กซานเดอร์ เฟลมมิ่ง เมื่อเกือบแปดสิบปีมาแล้ว [23] เฟลมมิ่งกำลังทำการทดลองเพาะเชื้อจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ บนถาดแก้วแผ่นเล็ก ๆ ที่ใส่วุ้นไว้เป็นอาหาร เขาทิ้งถาดเหล่านี้ไว้ในห้อง แล้วออกเดินทางไปพักผ่อนเป็นเวลาหลายวัน เมื่อกลับมาเขาพบว่าถาดเพาะเชื้อในห้องมีหลายถาดที่ขึ้นรา แต่แทนที่เขาจะโยนถาดพวกนั้นทิ้งไป เขากลับกลายเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่ค้นพบสิ่งสำคัญที่สุดสิ่งหนึ่งในศตวรรษนี้ อันได้แก่ตัวยาเพนิซิลลิน

---

[22] เรื่องของเคคูเลนี้ สามารถหารายละเอียดเพิ่มเติมได้ใน Royston M. Roberts, **Serendipity: Accidental Discoveries in Science** (New York: John Wileys, 1989), หน้า ๗๕-๘๒.

[23] ดู Royston M. Roberts, **Serendipity: Accidental Discoveries in Science**, หน้า ๑๕๙-๑๖๔.

ถ้าเฟลมมิ่งไม่ฉุกคิด และสังเกตว่าถาดที่ขึ้นรานั้นมีคราบจุลินทรีย์ที่ลดน้อยลงกว่าปกติรอบ ๆ บริเวณที่ราขึ้น เขาก็คงไม่ได้มีโอกาสเป็นผู้ค้นพบครั้งสำคัญนี้ แต่อะไรเป็นประกายหรือเป็นแรงบันดาลใจให้เฟลมมิ่งมองสิ่งที่นักวิทยาศาสตร์ทั่ว ๆ ไปไม่ได้สนใจมอง ในขณะที่เขากำลังทำการทดลองนี้เฟลมมิ่งไม่ได้มุ่งหวังจะหาตัวยาเพนิซิลลิน ที่สำคัญคือในขณะนั้นไม่มีใครในโลกที่รู้ว่าราPenicillin นี้มีสารปฏิชีวนะ ถ้าเฟลมมิ่งเคยศึกษามาก่อนว่าสารนี้มีในราชนิดนี้ และทำการทดลองโดยตั้งใจให้ราขึ้นบนถาดเพื่อดูว่าจุลินทรีย์ตายหรือไม่ การทดลองนี้ก็ไม่น่าสนใจอะไรเลย หรือถ้าเขาลองหาดูว่าราชนิดอื่นจะมีสารปฏิชีวนะเช่น Penicillin หรือไม่ การทดลองนี้ก็ไม่ได้เป็นการทดลองที่เปลี่ยนโลกได้อย่างที่เกิดขึ้นในประวัติศาสตร์ เฟลมมิ่งไม่ได้ตั้งใจไว้ก่อนว่าจะหาสารปฏิชีวนะ แต่เขากลับมองเห็นสิ่งที่ไม่มีใครเคยมองเห็นมาก่อน ทั้ง ๆ ที่อาจจะมีนักวิทยาศาสตร์คนอื่น ๆ หลายคนโยนถาดเพาะเชื้อที่มีราขึ้นมาก่อนหน้าเขา แต่เหตุใดเฟลมมิ่งจึงมองเห็นสิ่งที่หลายคนมองข้ามไป เหตุใดเฟลมมิ่งจึงสนใจมองทั้งที่ไม่เคยมีนักวิทยาศาสตร์คนใดเคยมอง

กระบวนการตั้งสมมุติฐานของเฟลมมิ่งก็คือว่า เมื่อเขาเห็นว่าราบนถาดเพาะเชื้อสามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่เพาะอยู่ได้ สมมุติฐานก็คือว่า รานี้จะต้องมีอะไรบางอย่างที่ทำให้จุลินทรีย์ตาย อันที่จริงเฟลมมิ่งก็มิได้พัฒนาแนวความคิดนี้ออกไปสู่การผลิตยาปฏิชีวนะอย่างเต็มรูปแบบ เฟลมมิ่งเพียงแต่สังเกตว่ารามีสารที่มีคุณสมบัติเป็นยาปฏิชีวนะเท่านั้น ส่วนกระบวนการผลิตและการสกัดสารปฏิชีวนะเป็นงานของนักวิทยาศาสตร์อีกคนหนึ่ง แต่จะอย่างไรก็ตาม เฟลมมิ่งก็ได้รับเกียรติในฐานะผู้ค้นพบสารเพนิซิลลิน ซึ่งเป็นการปฏิวัติวงการแพทย์อย่างขนานใหญ่ เราจะเห็นได้ว่า การตั้งสมมุติฐานนี้ในหลายกรณีต้องอาศัยโชคเป็นสำคัญ ประกอบกับการเป็นคนช่างสังเกตของนักวิทยาศาสตร์ ปัจจัยสองประการนี้ดูจะไม่ตรงกับความเชื่อทั่วไปเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ว่า เป็นการมุ่งไปสู่ความเป็นจริงโดยนักวิทยาศาสตร์รู้อยู่ว่าจะมุ่งไปอย่างไร จะต้องทำอย่างไรเพื่อให้เข้าถึงความเป็นจริงนั้น ๆ แต่ตัวอย่างจากเคคูเล หรือจากเฟลมมิ่งเองบอกให้เราทราบว่า ในความเป็นจริงแล้ว กระบวนการค้นพบหรือการตั้งสมมุติฐานของวิทยาศาสตร์นั้น ไม่ได้เป็นไปตามความเชื่อหรือตำนานนี้เท่าใดนัก

การอ้างเหตุผลสืบเนื่องจากสมมุติฐาน

เมื่อได้สมมุติฐานมาแล้ว ขั้นตอนต่อไปของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ก็ได้แก่ การอ้างเหตุผลสืบเนื่องจากสมมุติฐาน โดยให้สมมุติฐานที่ตั้งไว้เป็นข้ออ้าง แล้วอ้างเหตุผลหาข้อสรุปที่สามารถทดสอบได้ โดยข้อสรุปดังกล่าวนี้จะเป็นการทำนายปรากฏการณ์ของสมมุติฐาน ซึ่งถ้าข้อสรุปเกิดขึ้นตรงตามกับที่สมมุติฐานได้ทำนายไว้ ก็สรุปได้ในระดับหนึ่งว่า สมมุติฐานนั้นใช้การได้ในการอธิบายปรากฏการณ์ รูปแบบการอ้างเหตุผลเป็นดังนี้

สมมุติฐาน H

...

... (การอ้างเหตุผลสืบเนื่อง)

∴ ข้อสรุป C

สมมุติฐานที่ได้มาจากขั้นแรกนี้ จะต้องมีความสัมพันธ์กับปรากฏการณ์จริง เพราะมิฉะนั้นแล้ว สมมุติฐานก็จะขาดลักษณะสำคัญ ได้แก่ การที่เป็นผลจากการพยายามทำความเข้าใจ หรือการหาคำอธิบายของความเป็นจริงได้ ความสัมพันธ์เช่นว่านี้ ก็จะต้องอาศัยการอ้างเหตุผลเป็นสำคัญ เพราะสมมุติฐานทางวิทยาศาสตร์มีลักษณะเป็นประโยคที่กว้างขวางครอบคลุม ไม่ใช่ประโยคที่มีเนื้อหาเฉพาะเจาะจงถึงปรากฏการณ์ครั้งนี้หรือครั้งนั้นเท่านั้น แต่ต้องครอบคลุมถึงปรากฏการณ์ทั้งหมดที่อยู่ในรูปแบบ หรือที่มีลักษณะเหมือน ๆ กัน การอ้างเหตุผลสืบเนื่องมาจากสมมุติฐาน จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในกระบวนการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเป็นจุดเชื่อมทฤษฎีหรือสมมุติฐานกับความเป็นจริงเข้าด้วยกัน ลักษณะการตั้งสมมุติฐานและการอ้างเหตุผลสืบเนื่องมาจากสมมุติฐานเช่นนี้ เป็นที่รู้จักกันในวิชาปรัชญาวิทยาศาสตร์ว่า วิธี hypothetico-deductive (เรียกย่อ ๆ ว่า วิธี H-D) ลักษณะของการอ้างเหตุผลในวิธีนี้ อยู่ในรูปของการมีข้ออ้างที่เป็นสมมุติฐานที่อยู่ในรูปประโยคกว้าง ๆ หรือประโยคสากลที่บ่งถึงปรากฏการณ์ทั้งหมดในประเภทเดียวกัน แล้วหาข้อสรุปที่เป็นปรากฏการณ์เฉพาะซึ่งจะเป็นตัวอย่างของสมมุติฐานหรือทฤษฎีที่เป็นข้ออ้าง ดังนั้นการอ้างเหตุผลในวิธีเช่นนี้จึงเป็นการอ้างเหตุผลแบบนิรนัย ซึ่งเป็นการอ้างเหตุผลที่หาข้อสรุปที่เป็นกรณีเฉพาะจากข้ออ้างที่เป็นกรณีทั่วไป การอ้างเหตุผลแบบนิรนัยนี้จะสามารถให้หลักประกันที่แน่นอนเต็มที่ได้ว่า ถ้าข้ออ้างเป็นจริงทั้งหมดแล้ว ข้อสรุปจะไม่มีทางเป็นอื่นนอกจากต้องเป็นจริง ดังนั้น แนวคิดพื้นฐานของวิธีการแบบ hypothetico-deductive ก็คือว่า จะพยายามให้วิทยาศาสตร์มีความเที่ยงตรงแน่นอนเท่ากับตรรกวิทยาหรือคณิตศาสตร์ ถ้าทฤษฎีหรือสมมุติฐานเป็นจริงแล้ว ข้อสรุปหรือการทำนายปรากฏการณ์ก็ต้องเป็นจริงเสมอ

ตัวอย่างง่าย ๆ ของกระบวนการอ้างเหตุผลนี้ก็เป็นการอ้างเหตุผลจากกฎของบอยล์ ซึ่งว่าด้วยความสัมพันธ์ผกผันระหว่างปริมาตรของก๊าซกับความดันของก๊าซในขณะที่อุณหภูมิคงที่ การอ้างเหตุผลเป็นดังนี้ [24]

๑. เมื่อปริมาตรของก๊าซที่บรรจุอยู่ในภาชนะปิดเพิ่มมากขึ้น ความดันของก๊าซนั้นจะลดลง (กฎของบอยล์)

---

[24] ตัวอย่างการอ้างเหตุผลนี้ดัดแปลงมาจาก John Earman and Wesley Salmon, "The Confirmation of Scientific Hypotheses" ใน Merrilee H. Salmon et al. **Introduction to the Philosophy of Science** (Englewood Cliffs, CA: Prentice Hall, 1992) หน้า ๔๒ ถึง ๑๐๓.

๒. ภาชนะใบนี้ปิดสนิท และมีก๊าซชนิดหนึ่งบรรจุอยู่เป็นปริมาตรหนึ่งลิตร และได้ขยายปริมาตรของภาชนะนี้ออกมาเป็นสองลิตร โดยให้อุณหภูมิคงที่ (เงื่อนไขเริ่มต้น)

---

๓. ปรากฏว่าการวัดความดันของก๊าซพบว่า ความดันลดลงสองเท่า (ตรงกับที่กฎของบอยล์ได้ทำนายไว้)

จะเห็นได้ว่า การอ้างเหตุผลนี้สมเหตุสมผล เพราะประโยค (๓) เป็นกรณีเฉพาะของประโยค (๑) ซึ่งเป็นกฎของบอยล์ ประโยค (๒) มีความสำคัญในแง่ที่เป็นตัวเชื่อมระหว่าง (๑) กับ (๓) สมมุติฐานโดยลำพังไม่สามารถทำให้ได้ข้อสรุปที่เป็นการทำนายปรากฏการณ์เฉพาะได้ ดังนั้น (๒) จึงมีฐานะเป็น "เงื่อนไขเริ่มต้น" ที่ทำให้การอ้างเหตุผลสืบเนื่องจากสมมุติฐานเป็นไปได้ และเมื่อการอ้างเหตุผลมีความซับซ้อนมากขึ้น ก็จะมีสมมุติฐานย่อย ๆ มาคั่นกลางในการอ้างเหตุผล อันที่จริงในการทดสอบกฎของบอยล์ที่เห็นอยู่นี้ มีการใช้สมมุติฐานย่อย ๆ อยู่ด้วย เช่น เราต้องมั่นใจว่ามาตรวัดความดันในภาชนะนี้ถูกต้อง ปรอทวัดอุณหภูมิถูกต้อง ฯลฯ นั่นคือ เราต้องมีสมมุติฐานเกี่ยวกับความเชื่อถือได้ของอุปกรณ์วัดต่าง ๆ ด้วย

กล่าวโดยสรุป การอ้างเหตุผลสืบเนื่องจากสมมุติฐานเป็นกระบวนการที่นำเอาตรรกวิทยามาใช้ในวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้วิธีการนี้มีทั้งการใช้ประสบการณ์และเหตุผลด้วยในขณะเดียวกัน ความเชื่อพื้นฐานก็คือว่า ถ้าสมมุติฐานเป็นความจริง และการอ้างเหตุผลสมเหตุสมผล ข้อสรุปที่เป็นการทำนายปรากฏการณ์เฉพาะก็ย่อมเป็นจริงอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ แต่สถานการณ์เช่นนี้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อสมมุติฐานเป็นจริงเท่านั้น ซึ่งจากขั้นตอนที่เราพิจารณามาตั้งแต่ต้นพบว่า ยังไม่มีหลักประกันอันใดที่จะยืนยันได้เต็มที่ว่าสมมุติฐานที่ได้มาเป็นจริงได้อย่างไร การที่ข้อสรุปทำนายปรากฏการณ์ตามที่สมมุติฐานทำนายได้นั้น ก็เป็นเพียงการยืนยันสมมุติฐานในระดับหนึ่งเท่านั้น แต่ยังไม่ใช่การยืนยันว่าสมมุติฐานต้องเป็นจริงอย่างแน่นอน เพราะตามหลักตรรกวิทยาแล้ว การที่ข้อสรุปเป็นข้อสรุปเชิงตรรกะของการอ้างเหตุผล ไม่เป็นหลักประกันว่าข้ออ้างต้องเป็นความจริงเพราะเหตุนี้ ดังนั้นเราจึงเห็นว่า วิธีการที่เสนอมานี้ ซึ่งเชื่อกันว่าเป็นรูปแบบจำลองของวิธีการวิทยาศาสตร์ทั่วไปนั้น ยังขาดความเที่ยงตรงแม่นยำที่เชื่อกันว่าเป็นลักษณะประจำของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ด้วย

ทดสอบผลสรุปจากสมมุติฐาน

เมื่อได้ข้อสรุปจากการอ้างเหตุผลที่มีสมมุติฐานเป็นข้ออ้างแล้ว ข้อสรุปที่เป็นกรณีเฉพาะนี้ก็ไม่ได้มีเพียงแต่การยืนยันสมมุติฐานเท่านั้น แต่ก็อาจจะเป็นข้อสรุปที่ปฏิเสธสมมุติฐานก็ได้ นักปรัชญาวิทยาศาสตร์ท่านหนึ่งคือ คาร์ล ปอปเปอร์ เสนอแนวคิดว่า ความเป็นวิทยาศาสตร์อยู่ตรงที่ว่า ข้อสรุปที่ได้จากการอ้างเหตุผลเช่นนี้ต้องมีลักษณะคือ สามารถทำให้พิสูจน์ได้ว่าสมมุติฐานหรือข้ออ้างเป็นเท็จ ถ้าทำไม่ได้ก็ไม่ใช่วิทยาศาสตร์ ทฤษฎีของปอปเปอร์นี้เรียกว่า ทฤษฎี "พิสูจน์เท็จได้"

หรือ falsifiability ซึ่งเราจะพูดถึงในหัวข้อถัดไป ตัวอย่างที่ปรากฏในงานของ Earman กับ Salmon ก็คือการแสดงว่าทฤษฎีที่บอกว่าแสงเป็นอนุภาคที่เคลื่อนที่เป็นเส้นตรง เป็นทฤษฎีที่ไม่ถูกต้องด้วยการอ้างเหตุผลดังนี้

๑. แสงประกอบด้วยอนุภาคเล็ก ๆ ที่เคลื่อนที่เป็นเส้นตรง

๒. มีวัตถุรูปวงกลมมาขวางทางเดินของแสง

---

๓. วัตถุนี้จะก่อให้เกิดเงาเป็นรูปวงกลมทึบทั่วไปหมด [25]

อย่างไรก็ตาม เมื่อทำการทดลองจริง ๆ พบว่า เงาที่คาดว่าจะทึบแสงหมดนั้น ปรากฏว่ามีจุดสว่างเล็ก ๆ อยู่ตรงกลาง การทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าสมมุติฐานใน (๑) นั้นไม่ถูกต้อง

แต่อย่างไรก็ตาม ในสถานการณ์ที่ซับซ้อนมากกว่านี้ นักวิทยาศาสตร์อาจจะยังคงรักษาสมมุติฐานหรือทฤษฎีไว้ แม้ว่าข้อสรุปที่ได้จากการใช้ทฤษฎีทำนายปรากฏการณ์นั้นจะไม่ตรงกับความเป็นจริง ในกรณีเช่นนี้นักวิทยาศาสตร์อาจเห็นว่าทฤษฎีนั้นมีค่า และมีประโยชน์เกินกว่าจะมาทิ้งไปเพียงเพราะขัดแย้งกับข้อมูล แทนที่จะทิ้งทฤษฎีไป นักวิทยาศาสตร์กลับไปค้นหาสมมุติฐานย่อย ๆ ที่มาประกอบเป็นการอ้างเหตุผล เพื่อหาว่าสมมุติฐานย่อย ๆ เหล่านี้มีที่ผิดบ้างหรือไม่ กล่าวคือ นักวิทยาศาสตร์เชื่อมั่นว่าทฤษฎีใหญ่ต้องถูก แต่เมื่อทฤษฎีให้ผลขัดแย้งกับการสังเกต ก็จะหาทางแก้ไขทฤษฎี หรือส่วนประกอบของทฤษฎีมากกว่าจะทิ้งทฤษฎีไปทั้งหมด ตัวอย่างที่เป็นที่รู้จักกันดีก็คือ การเก็บรักษาทฤษฎีกลศาสตร์ท้องฟ้าของนิวตัน ทั้ง ๆ ที่ทฤษฎีนี้ให้ข้อสรุปที่ขัดแย้งกับการสังเกตทางดาราศาสตร์ ในกลางคริสต์ศตวรรษที่สิบเก้า นักดาราศาสตร์ซึ่งได้ค้นพบดาวยูเรนัสมาก่อนหน้านี้แล้ว ได้ใช้ทฤษฎีของนิวตันคำนวณเส้นทางโคจรของดาวยูเรนัส ปรากฏว่าเมื่อเวลาผ่านไประยะหนึ่ง การโคจรของดาวยูเรนัสไม่ตรงกับที่ทฤษฎีทำนายไว้ แทนที่นักดาราศาสตร์จะคิดว่าทฤษฎีของนิวตันมีอะไรผิด กลับคิดว่าทฤษฎีนั้นถูกอยู่แล้ว แต่มีปัจจัยภายนอกอย่างอื่นที่มาทำให้วงโคจรของดาวยูเรนัสผิดไปจากทฤษฎี ดังนั้นจึงมีนักดาราศาสตร์คนหนึ่งเสนอว่า สาเหตุที่ทำให้ดาวยูเรนัสโคจรผิดไปจากที่คำนวณได้ตามทฤษฎีก็คือว่า ต้องมีดาวเคราะห์อีกดวงหนึ่งโคจรอยู่เลยจากดาวยูเรนัสออกไป ซึ่งแรงโน้มถ่วงจากดาวเคราะห์นี้ทำให้วงโคจรของดาวยูเรนัสผิดเพี้ยนไป การเสนอเช่นนี้นับเป็นการใช้ทฤษฎีเพื่อทำนายสิ่งที่ยังมองไม่เห็นโดยตรง เนื่องจากในขณะนั้นมนุษย์ยังไม่สามารถสังเกตดาวเคราะห์ที่ถัดออกไปนี้ ซึ่งได้แก่ ดาวเนปจูนได้ อย่างไรก็ตาม การมีอยู่ของดาวเนปจูนก็เป็นที่ยอมรับกันทางทฤษฎี โดยนักดาราศาสตร์สามารถคำนวณเส้นทางโคจรและมวลของดาวเนปจูนได้จากการศึกษาการเพี้ยนของวงโคจรของดาวยูเรนัส เมื่อเวลาผ่านไปและมนุษย์สามารถสร้างกล้องโทรทรรศน์ที่มีพลังมากขึ้นได้ นักดาราศาสตร์ก็สามารถค้นพบดาวเนปจูนได้จริง ๆ ตามที่ทฤษฎีของนิวตันได้คำนวณไว้ เหตุการณ์นี้แสดงว่า ในบางกรณีนักวิทยาศาสตร์เลือกที่จะเก็บรักษาทฤษฎีเอาไว้ แม้ว่า

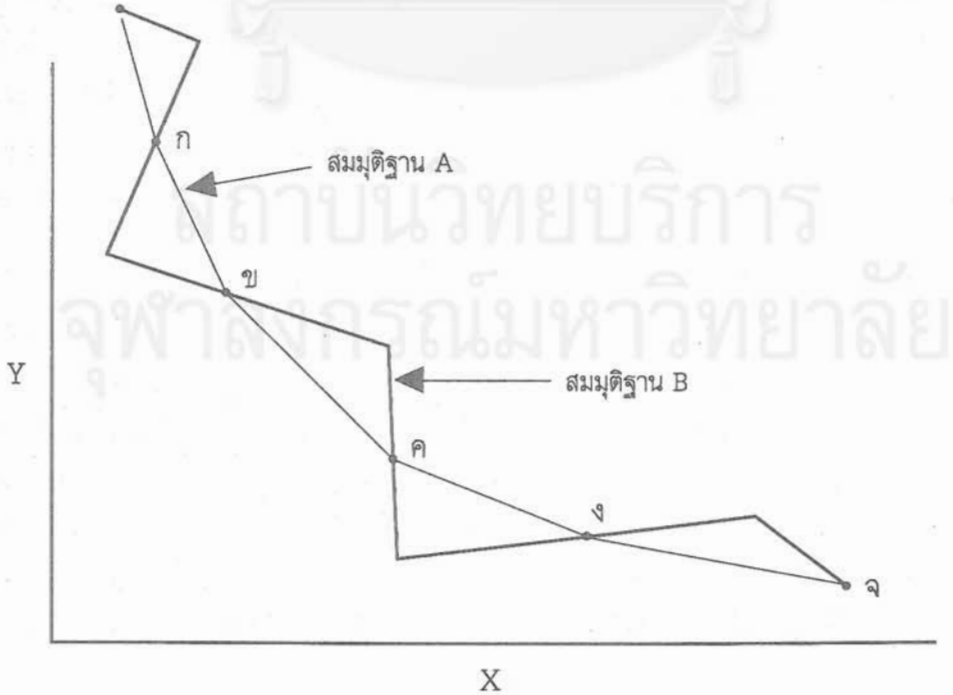
---

[25] John Earman and Wesley Salmon, "The Confirmation of Scientific Hypotheses" หน้า ๔๗.

ทฤษฎีนั้นในขณะหนึ่งจะให้ผลสรุปที่ไม่ตรงกับการสังเกต ปัญหาก็คือว่า มีหลักการอะไรที่จะบอกได้ตลอดเวลาว่า เมื่อเกิดความขัดแย้งระหว่างทฤษฎีกับการสังเกต เมื่อใดควรจะปรับปรุงทฤษฎี และเมื่อใดควรจะหาปัจจัยภายนอกที่มาทำให้ผลการทำนายของทฤษฎีผิดไป ปัญหาเช่นนี้จะพบว่า ไม่สามารถหาสูตรสำเร็จได้ และนักวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยการตัดสินใจเลือกว่าจะทำอย่างไร โดยคำนึงถึงปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ ซึ่งบางอย่างอาจไม่เกี่ยวกับความเป็นวิทยาศาสตร์ตามที่เข้าใจกันเลยก็เป็นได้ หรืออย่างน้อยหลักการที่ใช้ในการเลือกแนวทางนี้ก็ไม่ได้รับการยืนยันจากวิธีการทางวิทยาศาสตร์

การยืนยันหรือการทิ้งสมมุติฐาน

เราเห็นแล้วว่า บทบาทของข้อสรุปที่มีต่อสมมุติฐานที่เป็นข้ออ้างก็คือ ข้อสรุปนั้นอาจนำไปสู่การยืนยันหรือการทิ้งสมมุติฐานก็ได้ และการทิ้งสมมุติฐานนั้นอาจไม่จำเป็นต้องเกิดขึ้นแม้ข้อสรุปจะขัดแย้งกับสมมุติฐานนั้น หากมีสมมุติฐานย่อยอื่น ๆ ที่พบได้ว่าขัดแย้งกับข้อสรุป ดังในกรณีของการค้นพบดาวเนปจูนที่เพิ่งกล่าวถึงไปในหัวข้อที่แล้ว อย่างไรก็ตาม ปัญหาที่เกิดขึ้นในการยืนยันหรือการทิ้งสมมุติฐานก็คือว่า เราจะแน่ใจได้อย่างไรว่าข้อสรุปที่เกิดขึ้นเป็นการยืนยัน หรือการปฏิเสธสมมุติฐานที่เป็นข้ออ้างจริง ๆ ไม่ได้ไปยืนยันหรือปฏิเสธสมมุติฐานอื่น ๆ สมมุติว่าเรามีการอ้างเหตุผลที่เป็นการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมี H_0 เป็นสมมุติฐาน และมีข้อสรุปที่เป็นกรณีเฉพาะได้แก่ C_0 สมมุติว่า C_0 ยืนยัน H_0 คือเป็นกรณีเฉพาะของ H_0 จริง ๆ แต่ตามหลักตรรกวิทยาเราพบว่า แม้ว่า C_0 เป็นจริง ก็ไม่เป็นข้อยืนยันอย่างเต็มที่ได้ว่า H_0 ต้องเป็นจริงไปด้วย ในกรณีของการทดลองเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรกับความดันของก๊าซ เราอาจทำการทดลองเพิ่มหรือลดปริมาตรของก๊าซ แล้ววัดว่าความดันของก๊าซนั้นเพิ่มขึ้นหรือลดลง แล้วทำออกมาเป็นกราฟได้เช่นนี้



ให้แกน Y แทนความดันของก๊าซ และแกน X แทนปริมาตรของก๊าซ ผลการทดลองได้บันทึกไว้ที่จุด ก ข ค ง และ จ ตามลำดับ ในกรณีนี้จุดทั้งห้าจะแทนผลสรุปของการอ้างเหตุผลซึ่งอาจได้แก่ กฎของบอยล์ ซึ่งแทนที่ในกราฟด้วยเส้นสมมุติฐาน A แต่จุดทั้งห้านี้ก็อาจยืนยันอีกสมมุติฐานหนึ่ง ได้แก่สมมุติฐาน B ซึ่งมีรูปร่างในกราฟเป็นเส้นหยักไปหยักมาดูแปลกประหลาดก็ได้ เหตุผลก็คือว่า ทั้งเส้น A กับ B ต่างก็ตรงกับข้อมูลจากการสังเกตทั้งคู่ แม้ว่าเราจะสังเกตให้ละเอียดมากขึ้น เช่น ตรวจดูความดันที่ปริมาตรที่แยกย่อยลงไป เราก็ประสบปัญหาเดียวกันอยู่ดี เพราะเราก็ยังมีเนื้อที่ระหว่างจุดสองจุดที่มีเส้นเชื่อมได้มากกว่าหนึ่งเส้น สิ่งที่ได้จากเหตุการณ์เช่นนี้ก็คือว่า สมมุติฐานที่ได้รับการยืนยันนั้น เป็นเพียงหนึ่งเดียวในจำนวนมากมายนับไม่ถ้วนของสมมุติฐานที่เป็นไปได้ การยืนยันสมมุติฐานไม่สามารถจำกัดลงไปได้ว่า สมมุติฐานใดในระหว่างสมมุติฐานจำนวนนับไม่ถ้วนที่ตรงกับข้อมูลนี้ เป็นสมมุติฐานที่ถูกต้อง

เมื่อเป็นเช่นนี้ การยืนยันสมมุติฐานในสถานการณ์จริง จึงอาศัยความเชื่อพื้นฐานอยู่ชุดหนึ่ง ซึ่งเป็นตัวกำหนดว่าสมมุติฐานใดเป็นสมมุติฐานที่เลือกรับมาเป็นส่วนหนึ่งของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ความเชื่อหรือตำนานของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ส่วนหนึ่งมีอยู่ว่า ข้อสรุปที่เป็นกรณีเฉพาะ ถ้าตรงกับที่สมมุติฐานทำนายไว้จะยืนยันสมมุติฐานนั้น แต่เราพบว่า เนื่องจากสมมุติฐานที่ยืนยันได้ตามตัววิธีการมีได้มากมาย การเลือกเอาสมมุติฐานที่รับมาใช้ในวิทยาศาสตร์จึงเป็นการเลือกตามหลักการที่ไม่ได้ปรากฏอยู่ในวิธีการทางวิทยาศาสตร์นั้นเอง นักปรัชญาวิทยาศาสตร์บางฝ่ายเสนอว่า หลักการในการเลือกสมมุติฐานเช่นนี้ ควรจะมาจากการเลือกสมมุติฐานที่ "เรียบง่าย" ที่สุด ดังนั้นในกรณีนี้ การเลือกสมมุติฐาน A แทนที่ B จึงถูกต้อง เพราะ A เรียบง่ายกว่า แต่การแสดงให้ประจักษ์ชัดว่า เหตุใดสมมุติฐานที่เรียบง่ายกว่าควรแก่การเลือกเอามาเป็นความรู้ ก็ยังเป็นประเด็นปัญหาที่ค้างคาอยู่ การอ้างว่าสมมุติฐานที่เรียบง่ายกว่าต้องดีกว่า เพราะตรงกับความเป็นจริง ก็เป็นการอ้างที่เท่ากับยอมรับสิ่งที่จะอ้างไว้ก่อนแล้ว คือ การจะอ้างเช่นนี้ได้ต้องยอมรับไว้ก่อนว่าความเป็นจริงมีลักษณะเรียบง่าย แต่เราจะรู้ได้อย่างไรว่าความเป็นจริงเรียบง่ายจริง ถ้าเราไม่ทำตามขั้นตอนและวิธีการที่เรากำลังอภิปรายกันอยู่นี้ ซึ่งก็ต้องยอมรับไว้ก่อนอยู่ดีว่าความเรียบง่ายควรจะเป็นหลักที่นำมาใช้

ปัญหาสำคัญอีกประการหนึ่งของการยืนยันหรือการปฏิเสธสมมุติฐานก็คือว่า มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์อีกมากมายหลายประเภทที่ไม่ได้อยู่ในรูปของการอ้างเหตุผลเชิงนิรนัยแบบที่กำลังอภิปรายกันอยู่นี้ แต่อยู่ในรูปของการอ้างเหตุผลเชิงสถิติ ศาสตร์หลายแขนงโดยเฉพาะการแพทย์อยู่ในรูปนี้ เช่น อาจมีการทดลองเพื่อตอบว่า การสูบบุหรี่มีผลต่อการเป็นมะเร็งปอดหรือไม่ หรือการกินวิตามินซีช่วยป้องกันโรคหวัดได้หรือไม่ การทดลองเพื่อตอบปัญหาเหล่านี้ไม่ได้ชัดเจนและเรียบง่ายเหมือนกับการพิสูจน์กฎของบอยล์ แต่เกี่ยวพันกับปัจจัยต่าง ๆ มากมาย ในทางการแพทย์วิธีการที่ดีที่สุดในการค้นคว้าและยืนยันความรู้ ได้แก่ การทดลองด้วยวิธีที่เรียกว่า "มืดบอดสองข้าง" (double-blind control) คือไม่ให้ผู้ที่ทำการทดลอง และผู้ที่ได้รับการทดลองรู้ว่าตนเองกำลังได้รับสารที่จะใช้

ทดลองหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อป้องกันอคติต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น แต่จะอย่างไรก็ตาม แม้แต่ในการทดลองแบบนี้ก็ยังต้องอาศัยความรู้จากสถิติ และการยืนยันสมมุติฐานก็ต้องอยู่ในรูปของการหาความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เนื่องจากสถิติเป็นวิชาที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการคาดคะเนจากประชากรจำนวนจำกัด แบ่งเป็นกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง มีการคาดคะเนไปยังประชากรทั่วไป ซึ่งเป็นวิธีการที่มีรากฐานมาจากตรรกวิทยาอุปนัย เนื่องจากอุปนัยเป็นวิธีการทางตรรกวิทยาที่ไม่สามารถให้ความแน่นอนตายตัวได้ เนื่องจากเราไม่มีวันแน่ใจได้ว่า ประชากรที่ไม่ได้สังเกตนั้นจะเหมือนกับประชากรที่ทำการทดลองหรือไม่อย่างไร วิธีการนี้จึงให้ได้แต่เพียง *ความน่าจะเป็น* ว่าสมมุติฐานควรได้รับการยืนยันหรือไม่ควร โดยอ้างอิงกับข้อมูลจากการทดลองผ่านการคำนวณทางสถิติเท่านั้น แต่เนื่องจากวิธีการแบบ H-D ที่เราสนใจกันอยู่ มีรากฐานมาจากตรรกวิทยาแบบนิรนัย ซึ่งไม่ยอมรับความเป็นไปได้ในการที่ข้อสรุปอาจจะเป็นเท็จเลย วิธีการนี้จึงใช้ไม่ได้กับศาสตร์ที่ต้องอาศัยสถิติในการวิจัยหาความรู้ และเนื่องจากวิทยาศาสตร์หลายสาขาต้องใช้สถิติ เราจึงพบว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์ตามที่อยู่ในความเชื่อทั่วไปหรือในตำนานนี้ ไม่ตรงกับการหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์หลายสาขา เช่น การแพทย์ หรืออื่น ๆ ที่ต้องอิงอาศัยการคาดคะเนทางสถิติ

กระบวนการตรวจสอบความรู้ (peer review)

กระบวนการสำคัญมากประการหนึ่งของการหาและการยืนยันความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ กระบวนการตรวจสอบความรู้ด้วยผู้เชี่ยวชาญในเรื่องเดียวกัน หรือที่รู้จักกันในภาษาอังกฤษว่า peer review process ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า PR เพื่อให้กระชับ [26] กระบวนการนี้ ได้แก่ การที่เมื่อนักวิทยาศาสตร์คนหนึ่งหรือกลุ่มหนึ่ง เสนอผลการค้นคว้าของตนเองให้แก่วงการวิชาการเพื่อประกาศการค้นคว้านั้น และก่อนที่ผลการค้นคว้านั้นจะเป็นที่ยอมรับ ก็จะมีการตรวจสอบผลการค้นคว้านั้นว่าเป็นที่ยอมรับได้หรือไม่ การตรวจสอบนี่เองที่เป็นหัวใจของกระบวนการ PR

ในปัจจุบัน PR เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง การประกาศผลการทดลอง หรือผลการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ จะไม่ได้รับการยอมรับให้เป็นส่วนหนึ่งของความรู้ทางวิทยาศาสตร์เลย ถ้าผลดังกล่าวนั้นไม่ได้ผ่านกระบวนการนี้ วิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ประกาศผลการค้นคว้าของตน ก็อยู่ในรูปของการตีพิมพ์ผลงานดังกล่าวในวารสารทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งวารสารเหล่านี้มีบทบาทสำคัญยิ่งในการเป็นแหล่งเสนอความรู้ใหม่ ๆ และเป็นสื่อกลางในการติดต่อสื่อสาร เสนอผลการวิจัยของนักวิทยาศาสตร์คนหนึ่งหรือกลุ่มหนึ่ง ให้แก่สังคมของนักวิทยาศาสตร์ทั้งหมดได้รับรู้ กระบวนการทั้งหมดจะเริ่มจากการที่นักวิทยาศาสตร์เสนอผลการวิจัยของตนไปยังวารสาร และวารสารก็จะมีคณะบรรณาธิการ และคณะผู้ประเมินที่จะตรวจสอบและประเมินบทความที่ได้รับมา เพื่อพิจารณาว่ามีคุณค่าเพียงพอที่จะเป็น

---

[26] เท่าที่ผมทราบ ยังไม่มีการบัญญัติศัพท์ภาษาไทยเพื่อใช้แปลคำว่า peer review โดยตรง ก็ขอฝากผู้รู้ภาษาไทยให้ช่วยหาคำแปลดี ๆ ต่อไป

การสร้างความรู้ใหม่ให้แก่วิทยาศาสตร์หรือไม่ ในกรณีที่คณะผู้ประเมินและบรรณาธิการเห็นว่าบทความที่ส่งมามีคุณค่าเพียงพอ ก็จะตัดสินใจลงตีพิมพ์บทความนั้น ๆ ในวารสาร ซึ่งเท่ากับว่าเป็นการประกาศความรู้ใหม่ส่วนหนึ่งให้แก่วิชาการ ส่วนในกรณีที่บรรณาธิการเห็นว่าบทความที่ส่งมายังมีคุณภาพไม่เพียงพอ ก็จะตัดสินใจไม่ลงตีพิมพ์บทความฉบับดังกล่าว อย่างไรก็ตาม ในหลายกรณีบรรณาธิการอาจเห็นว่าบทความมีคุณค่าอยู่ในระดับหนึ่ง แต่จากการพิจารณาของคณะผู้ประเมินพบว่ามีบางส่วนในบทความนั้นที่ควรจะแก้ไข ก็จะแจ้งให้แก่ผู้แต่งบทความทราบว่าบทความควรจะแก้ไขปรับปรุงอย่างไร เพื่อให้ผู้แต่งไปปรับปรุง เพื่อส่งมาพิจารณาตีพิมพ์ใหม่ต่อไป นอกจากนี้ การพิจารณาบทความเพื่อสื่อสารในรูปแบบอื่น เช่น การพิจารณาบทความเพื่อเสนอในที่ประชุมวิชาการหรือเพื่อลงพิมพ์ในรูปหนังสือ หรือการตรวจสอบข้อเสนอโครงการวิจัยเพื่อพิจารณาให้ทุนสนับสนุนก็อาศัยกระบวนการที่คล้ายคลึงกันนี้อีกด้วย

นอกจากนี้ การสื่อสารการวิจัยอาจจะอยู่ในรูปแบบอื่น ๆ นอกเหนือจากวารสารปกติ ในขณะนี้มีวารสารใหม่ ๆ มากมายที่ตีพิมพ์ทางอินเทอร์เน็ต ซึ่งก็ใช้กระบวนการเดียวกันกับการตรวจสอบคุณภาพของบทความ แต่ในกรณีของการสื่อสารทางอินเทอร์เน็ตมีข้อควรระวัง คือว่าเนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อที่ใคร ๆ ก็ตีพิมพ์เผยแพร่ความคิดของตนให้แก่สาธารณชนในวงกว้างได้ จึงมีการสื่อสารทางวิชาการมากมายที่มีคุณภาพแตกต่างกันเป็นอย่างมาก ทางหนึ่งที่ผู้อ่านบทความวิชาการจะไว้ใจในคุณภาพของบทความที่ตนได้รับมาจากอินเทอร์เน็ตก็คือดูว่า บทความนั้นมาจากเว็บไซต์ที่เชื่อถือได้หรือไม่ ได้รับการ PR มาก่อนหรือไม่ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากอินเทอร์เน็ตมีลักษณะให้อิสรภาพในการสื่อสารได้กว้างขวางเช่นนี้ จึงมีนักวิชาการบางคนเสนอว่า การตรวจสอบคุณภาพผลงานที่ดีที่สุด ก็คือ ให้ผู้รับสารหรือผู้อ่านพิจารณาเอาเองว่างานที่ตนอ่านมีคุณภาพหรือไม่ แนวคิดเช่นนี้อาจเรียกได้ว่าวางอยู่บนพื้นฐานของ “อนาธิปไตยทางวิชาการ” (academic anarchy) เพราะเท่ากับเสนอว่า ใครคิดอะไร เขียนอะไร เสนออะไรก็ได้ คุณภาพเป็นอย่างไรแล้วแต่ผู้อ่านจะตัดสินใจ แต่อย่างไรก็ตาม วงการวิชาการปัจจุบันยังไม่ยอมรับแนวคิดแบบนี้เท่าใดนัก แต่แนวคิดสุดโต่งอีกข้างหนึ่ง ได้แก่ “เผด็จการทางวิชาการ” (academic totalitarianism) ก็แย่พอ ๆ กัน และก็ไม่เป็นที่ยอมรับเช่นกัน เผด็จการทางวิชาการ หมายถึง การที่อำนาจในการตรวจสอบคุณภาพเพื่อตีพิมพ์ในวารสาร หรือในการอนุมัติการเผยแพร่ผลงานวิชาการด้วยวิธีอื่นใด ถูกรวบไว้กับคนเพียงคนเดียว (อัตตาธิปไตย - autocracy) หรือเพียงกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มเดียว (คณาธิปไตย - oligarchy) ที่ไม่น่าพิสมัยก็เห็นได้ชัดว่า เป็นเพราะว่าเมื่ออำนาจถูกรวบไว้เช่นนี้ ก็จะไม่มีใครสามารถมาตรวจสอบการใช้อำนาจดังกล่าวนี้ได้ โอกาสที่การใช้อำนาจอย่างผิด ๆ ก็จะเกิดขึ้นได้โดยคนอื่น ๆ ที่ไม่มีอำนาจไม่รู้หรือรู้แล้วทำอะไรไม่ได้ ตัวอย่างก็คือ สถานการณ์เช่นนี้มักเกิดขึ้นกับสาขาวิชาที่มีศาสตราจารย์เพียงคนเดียว หรือเพียงสองสามคน เมื่อเป็นเช่นนี้ การตรวจสอบคุณภาพของงานวิชาการก็มักจะขึ้นกับท่านเหล่านี้ ซึ่งจะกลายเป็นผู้มีอำนาจอย่างยิ่ง ชี้เป็นชี้ตายให้แก่นักวิทยาศาสตร์ได้ ปัญหาร้ายแรง

จะเกิดขึ้นเมื่อท่านเหล่านี้ใช้อำนาจโดยมิชอบ หรือใช้โดยไม่มีการตรวจสอบคานอำนาจ เพราะเท่ากับเกิดสภาวะอัตตาธิปไตย หรือคณาธิปไตยทางวิชาการนั่นเอง

ทางแก้ก็คือ ต้องหาจุดพอดีระหว่างอนาธิปไตยกับเผด็จการ นั่นคือวงการวิชาการต้องไม่ยอมให้มีการปล่อยเสรี ไม่มีการควบคุมคุณภาพใด ๆ และต้องไม่ให้อำนาจในการควบคุมตกอยู่ในมือของคนเพียงคนเดียว หรือกลุ่มเดียว โดยไม่มีระบบการคานอำนาจ ในทางการเมืองระบบการคานอำนาจนั้นก็ได้แก่ การที่มีการแบ่งอำนาจอธิปไตยออกเป็นสามส่วนดังที่ทราบกันดี ฝ่ายบริหารไม่มีสิทธิในการทำการใดตามอำเภอใจ เพราะมีฝ่ายตุลาการกับฝ่ายนิติบัญญัติดูแลอยู่ ในทางวิชาการ สิ่งที่มักทำกันเพื่อป้องกันเหตุการณ์เช่นนี้ ก็คือ การเปิดช่องทางให้นักวิทยาศาสตร์ที่ได้รับผลกระทบ สามารถหาสิ่งที่เรียกว่า second opinion ได้ กล่าวคือหาความเห็นจากผู้ที่มีความเชี่ยวชาญพอ ๆ กัน แต่ไม่เกี่ยวข้องอะไรกับผู้ที่ให้ความเห็นในครั้งแรก นอกจากนี้ก็ยังมีกระบวนการอุทธรณ์ร้องทุกข์ เพื่อเปิดช่องทางให้มีการตรวจสอบการใช้อำนาจเช่นนี้อีกด้วย อย่างไรก็ตาม ในกรณีของการพิจารณาผลงานตีพิมพ์ในวารสาร ทางออกที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันก็คือว่า เมื่อนักวิทยาศาสตร์ส่งบทความของตนไปยังวารสารฉบับหนึ่ง และบรรณาธิการของฉบับนั้นไม่พิมพ์ให้ ก็จะส่งงานของตนไปพิมพ์ในวารสารฉบับอื่นแทน ซึ่งก็มีโอกาสว่า กระบวนการ PR ของวารสารฉบับที่สองนี้ อาจทำให้งานของตนได้รับการตีพิมพ์ก็ได้ ซึ่งเหตุการณ์ทำนองนี้เกิดขึ้นเป็นประจำในวงการวิชาการ การมีวารสารเป็นจำนวนมากก็เป็นช่องทางป้องกันเผด็จการทางวิชาการที่ดีทางหนึ่ง แต่ก็ต้องระวังไม่ให้เกิดกรณีที่มีช่องทางสื่อสารจำนวนมาก จนขาดการดูแลเรื่องคุณภาพด้วย เพราะจะนำไปสู่อนาธิปไตยได้

ดังนั้น ข้อเสนอก็คือว่า เราต้องหาทางสร้าง "ประชาธิปไตยทางวิชาการ" (academic democracy) ขึ้นมาเพื่อเป็นทางเลือกที่สามที่ยอมรับได้ ที่ไม่ใช่ทั้งอนาธิปไตยและก็ไม่ใช่เผด็จการทางวิชาการ ในทางการเมือง ประชาธิปไตยต่างจากอนาธิปไตยตรงที่ว่า ประชาธิปไตยยังยอมรับในอำนาจส่วนกลางที่ทำหน้าที่จัดสรรดูแลผลประโยชน์ต่าง ๆ ของส่วนต่าง ๆ ของสังคม เพียงแต่ว่าอำนาจส่วนกลางนี้จะต้องมาจากฉันทานุมัติของประชาชนโดยรวม ซึ่งอาจจะมาจากการใช้กระบวนการเลือกตั้งสรรหาผู้แทน (representative democracy) หรือการที่ประชาชนมีส่วนร่วมในการใช้อำนาจก็ได้ (participatory democracy) ในทางวิชาการ ประชาธิปไตยก็อยู่ตรงที่ว่ามีอำนาจส่วนกลางอยู่ ที่ทำหน้าที่จัดการกระบวนการ PR โดยไม่ให้มีการหลุดลงไปเป็นอนาธิปไตย และอำนาจส่วนกลางนี้ก็ต้องมาจากฉันทานุมัติของสมาชิกของวงการวิชาการนั้น ๆ เอง ตัวอย่างก็เช่น วิทยาศาสตร์สาขา X มีสมาชิกที่เป็น "นัก X" อยู่จำนวนหนึ่ง ซึ่งมีความเห็นพ้องร่วมกันว่า เพื่อผลักดันความก้าวหน้าของวิชา X ให้มีประสิทธิภาพสูงที่สุด จำเป็นต้องมีอำนาจส่วนกลางที่ทำหน้าที่ดูแลคุณภาพของงานวิจัยในสาขา X นี้ จึงมีฉันทานุมัติที่จะให้อำนาจทางวิชาการ ซึ่งเป็นของนัก X ทั้งหลายมาแต่เดิม ให้แก่คณะบุคคลที่จะมีสิทธิใช้อำนาจนี้ ซึ่งในทางปฏิบัติก็มักจะเป็นกรรมการบริหารสมาคมวิชาการ X ซึ่งออกวารสารของสมาคม X และทำหน้าที่เป็นคณะบรรณาธิการ และ

สรรหาคณะผู้ประเมินในกระบวนการ PR เพื่อคัดสรรบทความลงในวารสารนี้ อันจะเป็นการพัฒนาวิชา X สืบต่อไป

ประชาธิปไตยเช่นนี้ก็ไม่ใช่เผด็จการ เนื่องจากคณะบุคคลที่มาเป็นกรรมการบริหารสมาคม X นี้ ไม่ได้มีอำนาจมาแต่เดิม แต่ได้รับมอบหมายอำนาจมาจากสมาชิกทั้งหลายที่เป็นนัก X ในกรณีของเผด็จการ การได้มาซึ่งอำนาจของผู้เผด็จการมักมาด้วยวิธีการที่ฉ้อฉล หรือแม้ในกรณีที่ได้อำนาจมาด้วยวิธีการทางประชาธิปไตย แต่ความเป็นจอมเผด็จการจะเกิดขึ้นเมื่อผู้นั้นใช้อำนาจไปในทางที่ขัดต่อกฎหมาย และรวบอำนาจไว้ที่ตนตลอดไปโดยไม่มีการแบ่งอำนาจดังกล่าวให้แก่ประชาชนซึ่งเป็นเจ้าของอำนาจที่แท้จริง (ในประวัติศาสตร์ ฮิตเลอร์ได้รับตำแหน่งนายกรัฐมนตรีของสาธารณรัฐไวมาร์ด้วยวิธีการที่ถูกต้องตามรัฐธรรมนูญ แต่ต่อมาก็ได้ใช้วิธีการต่าง ๆ เพื่อให้พรรคการเมืองของตน ได้แก่ พรรคนาซี ครองอำนาจในสภา Reichstag แต่เพียงพรรคเดียว) ในกรณีของวงการวิชาการ หนทางป้องกันเผด็จการก็คือว่า สมาชิกที่เป็นนัก X ทั้งหลายต้องหมั่นดูแล ตรวจสอบการใช้อำนาจของคณะบุคคลที่ตนมอบหมายให้จัดการดูแลความก้าวหน้าของวิชา X และต้องตื่นตัวอยู่ตลอดเวลาว่ามีการใช้อำนาจไปในทางที่ผิดหรือไม่ ความตื่นตัวเช่นนี้ก็เช่นเดียวกับที่พลเมืองในระบอบประชาธิปไตยต้องตื่นตัวอยู่ตลอดเวลาว่า รัฐบาลที่ตนมอบหมายอำนาจไปให้นั้น กำลังใช้อำนาจไปในทางที่ผิดหรือเปล่านั่นเอง ในทางปฏิบัติ สมาคมวิชาการ X จะมีบทบัญญัติของสมาคมอยู่ ซึ่งข้อบัญญัติที่สำคัญก็คือ ต้องจัดให้มีการประชุมใหญ่สมาชิกทั้งหมดเป็นประจำ เช่น ปีละหนึ่งหรือสองครั้ง อำนาจสูงสุดของสมาคมก็จะอยู่ที่ที่ประชุมใหญ่นี้เอง และถ้ากรรมการบริหารทำงานผิดพลาด เช่น ลงพิมพ์แต่งานของพรรคพวกใกล้ชิดโดยไม่คำนึงถึงความก้าวหน้าทางวิชาการ ก็จะถูกที่ประชุมใหญ่มีมติถอดถอน

กล่าวโดยสรุป การ PR เป็นกระบวนการสำคัญยิ่งของการตรวจสอบคุณภาพของงานวิชาการ และงานทางวิทยาศาสตร์จะไม่ได้รับการยอมรับ ถ้าไม่ได้ผ่านการตรวจสอบอย่างเข้มข้นจากนักวิทยาศาสตร์ด้วยกัน อย่างไรก็ตาม อุดมคติของ PR มักจะไม่ได้เกิดขึ้นจริงเสมอไปในชีวิตจริงของนักวิทยาศาสตร์เนื่องจากสาเหตุแวดล้อมต่าง ๆ กันไป ทั้งนี้ก็เพราะว่าคนก็ยังมีอคติส่วนตัว หรือความอิจฉาริษยาอยู่ แต่ถ้าเราต้องการที่จะเห็นวิทยาศาสตร์ รวมทั้งวิชาการสาขาอื่นก้าวหน้าในสังคมไทยของเรากว่าที่เป็นอยู่ การพิจารณากระบวนการ PR อย่างละเอียดถี่ถ้วนเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง

วิธีการ "พิสูจน์เท็จ" ของปอปเปอร์

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่อภิปรายไปในหัวข้อที่ผ่านมา เป็นวิธีที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า วิธี "hypothetico-deductive" หรืออาจแปลเป็นภาษาไทยง่าย ๆ ได้ว่า "วิธีสมมุติฐาน-นิรนัย" จุดใหญ่ใจความของวิธีการนี้ก็คือ การหาข้ออ้างของการอ้างเหตุผลที่ทำหน้าที่เป็นสมมุติฐาน แล้วอ้างเหตุผล

แบบนิรนัยลงมาหาข้อสรุป ซึ่งเป็นกรณีเฉพาะที่ปงชี้และเจาะจงว่าส่วนย่อย ๆ ของความเป็นจริงที่สังเกตอยู่นั้น ตรงกับสมมุติฐานหรือไม่อย่างไร วิธีการนี้เป็นวิธีการที่มักจะสอนกันอยู่ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์เบื้องต้นว่าเป็น "วิธีการทางวิทยาศาสตร์" อย่างไรก็ตาม ในการอภิปรายที่ผ่านไป ได้มีการเอ่ยถึงวิธีการอีกวิธีการหนึ่ง ซึ่งก็เป็นที่รู้จักไม่แพ้กันว่าเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ "วิธีการพิสูจน์เท็จ" (falsifiability) ของคาร์ล ปอปเปอร์ ดังนั้นในหัวข้อนี้เราจะมาดูกันว่าวิธีการนี้เป็นอย่างไร และเป็นตัวแทนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้หรือไม่ เพียงใด

แนวคิดพื้นฐานของวิธีการพิสูจน์เท็จของปอปเปอร์ไม่ยากอะไร ปอปเปอร์ถือว่า ข้ออ้างความรู้ใดจะเป็นข้ออ้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ก็ต่อเมื่อ ข้อความรู้นั้นสามารถพิสูจน์ให้เห็นว่าเท็จได้ โดยมีข้ออ้างความรู้อื่นมาหักล้าง หรือไม่ก็ขัดแย้งกับข้อมูลที่สังเกตได้ด้วยประสาทสัมผัส ปอปเปอร์เสนอว่า โครงสร้างความรู้ของวิทยาศาสตร์นั้น จะประกอบด้วยการตั้งสมมุติฐาน แล้วก็อ้างเหตุผลสืบเนื่องจากสมมุติฐานนั้นลงมาสู่ข้อสรุปที่สามารถพิสูจน์ยืนยัน หรือพิสูจน์เท็จด้วยประสาทสัมผัสได้ ตัวอย่างเช่น หากมีสมมุติฐานว่า วัตถุที่มากระทบเราจะทำให้เราเจ็บมากขึ้นหากวัตถุนั้นมีมวลมากขึ้น แม้ว่าจะมากระทบเราด้วยอัตราเร่งเท่ากัน เราก็จะพิสูจน์ข้อความนี้ว่าเป็นจริงหรือเท็จได้ ในความคิดของปอปเปอร์ วิธีพิสูจน์ก็คือ ยืนให้จักรยานมาชนด้วยความเร็วหนึ่งกิโลเมตรต่อชั่วโมง แล้วลองให้ขบวนรถไฟมาชนด้วยความเร็วเท่ากัน ความเจ็บที่ได้ (สมมุติว่าวัดได้) ก็จะเป็นตัวยืนยันว่าสมมุติฐานนี้เป็นจริงหรือเป็นเท็จอย่างไร จะเห็นได้ว่า หัวใจของทรรศนะของปอปเปอร์ก็คือความสัมพันธ์ระหว่างข้ออ้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับหลักฐานเชิงประจักษ์ ที่สามารถนำมาพิสูจน์หักล้างข้ออ้างนั้นได้ ประเด็นเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับข้ออ้างความรู้นี้เป็นเรื่องใหญ่ในปรัชญาแขนงที่เรียกว่า ญาณวิทยา ซึ่งศึกษาปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับความรู้ ผู้ที่สนใจเรื่องนี้โดยละเอียดอาจค้นคว้าเรื่องนี้ต่อไปได้ ในหนังสือของผมเรื่อง *ขอบฟ้าแห่งปรัชญา*[27] ใจความหลักของหนังสือเล่มนี้ในส่วนที่เกี่ยวกับญาณวิทยาก็คือ ผมเสนอแนวคิดว่าความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลจากประสบการณ์กับข้ออ้างความรู้นั้น ไม่มีทางที่จะเป็นความสัมพันธ์ตามธรรมชาติ หรือความสัมพันธ์เชิงตรรกะไปได้ ดังนั้นความสัมพันธ์นี้จะต้องเป็นเรื่องการ "ตัดสินใจ" หรือการ "เลือก" ของสังคมเป็นหลัก[28] ความสัมพันธ์ตามธรรมชาติ หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งในธรรมชาติด้วยกันเอง เช่น การที่ก้อนหินมากระทบกระจก มีความสัมพันธ์กับการที่กระจกนั้นแตก เป็นต้น พูดง่าย ๆ ก็คือว่าความสัมพันธ์แบบนี้เป็นความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและผลนั่นเอง (อันที่จริงการถือว่าความสัมพันธ์ใดเป็นเรื่องของสาเหตุและผล ก็ยังต้องอาศัยมนุษย์เป็นผู้ตัดสินว่าความสัมพันธ์นี้เป็นสาเหตุและผลกันอย่างไร แต่เรื่องนี้เป็นเรื่องละเอียดเกินกว่าที่จะพูดถึงได้หมดในหนังสือเล่มนี้) ส่วนความสัมพันธ์

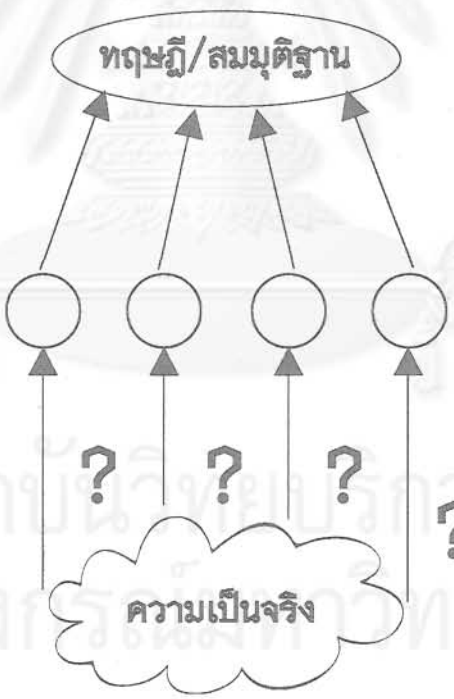
---

[27] โปรดดู โสรัจจ์ หงศ์ลดารมภ์. **ขอบฟ้าแห่งปรัชญา: ความรู้ ปรัชญากับสังคมไทย** งานวิจัยโดยได้รับการสนับสนุนจากสภาวิจัยแห่งชาติ ปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๓๖.

[28] โสรัจจ์ หงศ์ลดารมภ์. **ขอบฟ้าแห่งปรัชญา: ความรู้ ปรัชญากับสังคมไทย**, หน้า ๑๒๘-๑๓๕.

เชิงตรรกะนั้น หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่นักตรรกวิทยาเรียกว่า "ประพจน์" ด้วยกัน ประพจน์ ได้แก่อะไรก็ตามที่เป็นจริงหรือเป็นเท็จได้ เราถือว่า อะไรก็ตามที่เป็นจริงได้ หรือที่เป็นเท็จได้ เราเรียกสิ่งนั้นว่า "ประพจน์" ทีนี้การถือว่า ความสัมพันธ์ระหว่างข้ออ้างความรู้หรือความเชื่อกับความเป็นจริงเป็นเรื่องของความสัมพันธ์เชิงตรรกะ ก็หมายความว่า ในท้ายที่สุดเราไม่มีทางเข้าถึงความเป็นจริง "ตามที่มันเป็นจริง ๆ" ว่ามันเป็นอย่างไร เพราะความเชื่อของเราจะมีความสัมพันธ์ได้กับประพจน์หรือความเชื่ออื่น ๆ เท่านั้น [29]

ทรรศนะอย่างหลังนี้อาจเป็นจริงก็ได้ และในเรื่อง *ขอบฟ้าแห่งปรัชญา* ผมก็ได้เสนอแนวคิดไว้เช่นนั้น อย่างไรก็ตาม ไม่ว่าทรรศนะนี้จะเป็นจริงหรือไม่ก็ตาม ผลพวงของการคิดแบบปอปเปอร์ก็คือว่า ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลประสบการณ์กับข้ออ้างความรู้ต้องเป็นแบบที่สาม กล่าวคือ ข้อมูลเป็นวัตถุหรือเหตุการณ์ในธรรมชาติ ส่วนข้ออ้างความรู้เป็นประพจน์ ซึ่งเป็นสิ่งนามธรรม ทีนี้จุดอ่อนของปอปเปอร์ก็อยู่ตรงนี้เอง คือเขารับว่าความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งรูปธรรมกับสิ่งนามธรรมเป็นไปได้ เพื่อให้เข้าใจเรื่องนี้กระจ่างขึ้น โปรดพิจารณารูปต่อไปนี้



ข้อสรุปย่อยจากสมมุติฐาน

ในรูปจะเห็นว่ามีระดับของสิ่งต่าง ๆ อยู่สามระดับ ระดับแรกคือความเป็นจริง ได้แก่ ตัวธรรมชาติที่อยู่ภายนอกความคิดของมนุษย์ ระดับที่สอง ได้แก่ ข้อสรุปย่อยจากสมมุติฐาน ซึ่งเป็นจุดที่ทฤษฎีหรือ

[29] โสรัจจ์ หงศ์ลดารมภ์. **ขอบฟ้าแห่งปรัชญา: ความรู้ ปรัชญากับสังคมไทย**, หน้า ๑๐๓-๑๔๒.

สมมุติฐานสัมผัสกับความเป็นจริง ดังที่ได้พูดไปแล้ว ส่วนระดับที่สามได้แก่ ทฤษฎีหรือสมมุติฐาน ความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับข้อสรุปนั้นไม่เป็นปัญหา เพราะเป็นเรื่องทางตรรกวิทยาดังที่ได้เห็นไปแล้ว ตรงที่เป็นปัญหาอยู่ที่ความเป็นจริงกับข้อสรุปย่อย สมมุติว่ามีข้อสรุปย่อยว่า "ความดันของก๊าซในภาชนะทดลองนี้อยู่ที่ n กรัมต่อตารางเซนติเมตร และปริมาตรของก๊าซอยู่ที่ m ลิตร" ความเชื่อพื้นฐานของเราก็คือว่า ข้อสรุปย่อยดังกล่าวตรงกับความเป็นจริง ทีนี้แนวคิดเกี่ยวกับการตรงกับความเป็นจริงนี้พบว่ามีปัญหา กล่าวคือ เรามีปัญหาว่าจะเข้าใจได้อย่างไรว่า เมื่อมีอย่างหนึ่งตรงกับความเป็นจริงแล้ว การตรงกันนั้นคืออะไร เป็นอย่างไร จะเข้าใจได้ว่าอย่างไร

สามัญสำนึกบอกเราว่า เมื่อเราบอกว่าคำพูดของเราตรงกับความเป็นจริง ความหมายก็คือว่า สิ่งที่เราพูดนั้นบรรยายสถานการณ์ใด ๆ ที่เราพูดถึงได้อย่างถูกต้อง สิ่งที่พูดถึงเป็นอย่างไร เราก็พูดอย่างนั้น และเราพูดอย่างไร ก็พูดไปตามที่สถานการณ์นั้น ๆ เป็นอยู่ เช่น ถ้าหญ้ามีสีเขียว เราก็พูดว่า "หญ้ามีสีเขียว" หรือถ้าน้ำเดือด ๑๐๐ องศาเซลเซียส ก็พูดว่า "น้ำเดือดที่ ๑๐๐ องศาเซลเซียส" เป็นต้น นักปรัชญา โดนัลด์ เดวิดสัน ได้อ้างเหตุผลไว้ว่า ความสัมพันธ์ระหว่างประพจน์หรือประโยคกับความเป็นจริงนั้น เป็นเรื่องลวงตา และไม่เป็นเรื่องสลักสำคัญแต่ประการใด นอกจากนี้การเชื่อว่ามีความแตกต่างที่มีนัยสำคัญระหว่างสองอย่างนี้ ก็เป็นความเชื่อที่ไม่สอดคล้องกันเอง[30] แต่การพูดเช่นนี้ไม่มีความหมายอะไรมาก หรือเหมือนกับกำปั้นทุบดิน เพราะสถานการณ์ที่หญ้ามีสีเขียว จะ "ตรงกับ" ประพจน์ "หญ้ามีสีเขียว" ได้ก็ต่อเมื่อสถานการณ์ทำให้ประพจน์เป็นจริง การทำให้เป็นจริงก็คือ การที่สถานการณ์เป็นไปตามที่ประพจน์ว่าไว้ ประพจน์ "หญ้ามีสีเขียว" ว่าไว้อย่างหนึ่ง ซึ่งเพื่อให้ง่ายเราอาจเรียกสิ่งที่ประพจน์นี้ว่าไว้ว่า p เราจะเห็นว่า p นี้ก็ได้แก่ความหมายของประพจน์ "หญ้ามีสีเขียว" นั่นเอง หรือความหมายที่ประพจน์นี้สื่อซึ่งจะเป็นความหมายเดียวกัน แม้ประโยคที่สื่อความนี้จะเป็นภาษาอื่นนอกจากภาษาไทย เช่น "Grass is green" ในภาษาอังกฤษ ดังนั้น ประพจน์จะตรงกับสถานการณ์หนึ่ง ๆ ได้ก็ต่อเมื่อ สถานการณ์ตรงกับความหมายของประพจน์ แต่พูดเช่นนี้ก็ไม่ช่วยให้เข้าใจอะไรได้อีก เพราะประพจน์ก็เป็นตัวความหมายอยู่แล้ว หรือเราอาจจะพูดว่า ประพจน์จะตรงกับสถานการณ์ได้ก็ต่อเมื่อ สถานการณ์ทำให้ประพจน์นั้นเป็นจริง แต่การทำให้ประพจน์เป็นจริงก็คือ ความที่ประพจน์นั้นว่า (หรือความหมายของประพจน์) ตรงกับสถานการณ์นั้น ๆ จะเห็นได้ว่า ยิ่งพูดไปก็ยิ่งวนไปวนมา ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะว่า อันที่จริงเราอาจไม่ได้กำลังทำอะไรอยู่เลย การตรงกับสถานการณ์ของประพจน์ ความหมายของประพจน์ กับการทำให้ประพจน์เป็นจริง ดูจะเป็นชื่อเรียกสามชื่อของปรากฏการณ์เดียวกัน คือการใช้ภาษาเพื่อสื่อสาร หรือเพื่อให้เกิดความเข้าใจเท่านั้นเอง และเนื่องจากการใช้ภาษาเช่นนี้เป็นเรื่องพื้นฐานที่สุดของ

---

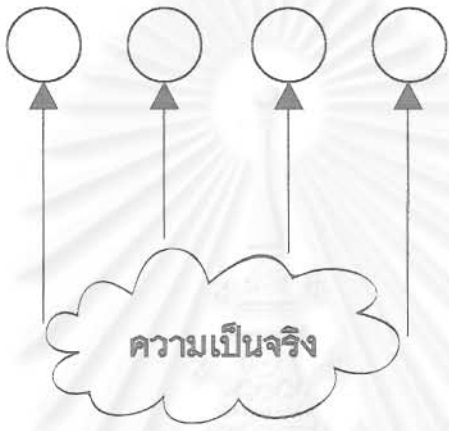
[30] Donald Davidson, "On the Very Idea of the Conceptual Scheme" ใน Donald Davidson, **Inquiries into Truth and Interpretation** (Oxford: Clarendon Press, 1984) หน้า ๑๘๓-๑๙๘. เรื่องราวเกี่ยวกับเดวิดสันนี้ จะอภิปรายอย่างละเอียดในบทที่หก

การทำความเข้าใจ (ซึ่งต้องใช้ภาษา) เราจึงพบว่า เราไม่สามารถอธิบายความสัมพันธ์นี้ได้มากไปกว่านี้ หรือเราพูดอีกอย่างได้ว่า ประพจน์กับสถานการณ์ที่ทำให้ประพจน์นั้นเป็นจริง มีความสัมพันธ์กันแนบแน่นอย่างยิ่ง จนอาจพูดได้ว่าเป็นสิ่งเดียวกัน สาเหตุที่นักปรัชญาส่วนใหญ่ยังไม่อยากเสนอว่าสองอย่างนี้เป็นสิ่งเดียวกัน ก็มีเพียงว่า เราอาจหาวิธีการที่ทำให้ประพจน์ของเรา (หรือภาษาของเรา) "เข้าใกล้" ความเป็นจริงมากขึ้นได้เรื่อย ๆ ซึ่งจริง ๆ แล้วหมายความเพียงแค่ว่า เราสามารถปรับปรุงการใช้ภาษาของเราให้เหมาะแก่วัตถุประสงค์และบริบทที่เปลี่ยนแปลงไปเท่านั้น ไม่ใช่เรื่องของการทำให้ประพจน์ "เป็นจริงมากขึ้น" แต่ประการใด

จากการวิเคราะห์การอ้างเหตุผลของเดวิดสันเท่าที่ผ่านมา เราพบว่าการที่ความสัมพันธ์ระหว่างประพจน์กับสถานการณ์มีความแนบแน่นกันเช่นนี้ ทำให้ประเด็นของปอปเปอร์เรื่องการทำให้เป็นเท็จดูจะเป็นหมันไป ทั้งนี้ก็เพราะว่าแนวคิดเรื่องการพิสูจน์เท็จนั้น เป็นเรื่องของความเป็นไปได้ที่ความเป็นจริงขัดแย้งกับข้อสรุปย่อยจากทฤษฎีหรือสมมุติฐาน และที่สำคัญก็คือ ความขัดแย้งนั้นไม่ใช่ความขัดแย้งเชิงทฤษฎี แต่เป็นการที่ความเป็นจริงขัดกับข้อสรุปย่อยของทฤษฎี แต่ถ้าเรื่องเป็นไปตามที่เราอภิปรายกันมา การขัดกันเช่นนี้ก็เป็นเพียงภาพลวงตามากกว่าความเป็นจริง ทั้งนี้ไม่ได้หมายความว่า ตามที่เสนอมาข้างต้นนี้ ความเป็นจริงจะขัดกับประพจน์ใด ๆ มิได้ ประพจน์อาจขัดกับความเป็นจริงได้เสมอ เช่นประพจน์ว่า "น้ำเดือดที่อุณหภูมิ ๐ องศาเซลเซียส" อาจขัดกับสถานการณ์ทั่วทั้งเอกภพก็ได้ (เว้นแต่มีเงื่อนไขพิเศษ) หรือประพจน์ "หญ้ามีสีแดง" ก็ขัดกับความเป็นจริง แต่ประเด็นของเราก็คือว่า การขัดกันนี้ก็เป็นเช่นเดียวกับการตรงกัน คือเป็นเรื่องที่แยกกันไม่ออก ทีนี้การขัดกันนั้นจะเป็นไปได้ก็ต่อเมื่อมีการตรงกันเสียก่อน กล่าวคือการตรงกันนั้นเป็นเงื่อนไขจำเป็นของการเข้าใจความหมายของประพจน์ ถ้าไม่มีการตรงกันเลย ก็ย่อมไม่มีหนทางใดที่จะรู้ได้ว่าประโยคใดในภาษามนุษย์หมายความว่าอย่างไร เพราะไม่มีที่ที่จะจับภาษาได้ว่า ตรงนี้หมายความอย่างนั้นอย่างนี้ ไม่ใช่อย่างอื่น ถ้าเป็นเช่นนี้จริงก็หมายความว่า การขัดกันเป็นเพียงส่วนย่อยของการตรงกันเท่านั้น เพราะประพจน์ที่ขัดกับสถานการณ์นั้น เราจะรู้ว่าขัดได้ก็ต่อเมื่อเรารู้ความหมายของประพจน์นั้น และเราจะรู้ได้ก็ต่อเมื่อเรารู้ได้ว่า สถานการณ์ใดที่ตรงกับประพจน์นั้น ซึ่งเราจะทำเช่นนั้นได้ก็ต่อเมื่อเรารู้ว่าเมื่อใดประพจน์นั้นเป็นจริง

ประเด็นที่ผ่านมาเป็นเรื่องของการวิเคราะห์ความหมายของถ้อยคำ และอ้างว่าการวิเคราะห์นี้ทำให้เราสงสัยว่า แนวคิดเรื่องความเป็นไปได้ของการขัดแย้งกันระหว่างความเป็นจริงกับข้อสรุปย่อยจากสมมุติฐานนั้นเป็นจริงได้เพียงใด อย่างไรก็ตาม ยังมีเหตุผลอีกชุดหนึ่งที่แสดงได้ว่าทฤษฎีของปอปเปอร์ไม่ถูกต้อง เพื่อการนี้ขอให้เราย้อนกลับไปดูรูปสามระดับที่ผ่านมาอีกครั้งหนึ่ง จะเห็นได้ว่าส่วนของความเป็นจริงนั้นแทนด้วยรูปก้อนเมฆ ซึ่งหมายถึงสิ่งที่ไม่แน่นอนและไม่มีขอบเขตภายในที่แบ่งได้ว่าอะไรเป็นอะไรในนั้น ส่วนข้อสรุปย่อยนั้นแทนด้วยรูปวงกลมเล็ก ๆ หลายวง ซึ่งหมายถึงข้อสรุปย่อยแต่ละข้อ ข้อสรุปย่อยเหล่านี้ต่างก็ถูกอ้างว่า "ตรงกับ" ความเป็นจริง และการตรงกันนี้

ก็แทนด้วยลูกศรที่วิ่งจากความเป็นจริงไปหาข้อสรุปย่อยเหล่านั้น ดังนั้น ถ้าเราถือว่าความเป็นจริงในตัวของมันเองมีลักษณะเป็นเหมือนก้อนเมฆ คือเป็นเนื้อเดียวกันไปหมด เราจะเห็นว่า การกำหนดให้ข้อสรุปย่อยตรงกับ (หรือขัดแย้งกับ) ความเป็นจริงนั้น จะทำได้ก็ต่อเมื่อความเป็นจริงมีลักษณะเหมือนกับ (หรือต่างกับ) ที่ข้อสรุปย่อยแต่ละข้อว่าไว้ หมายความว่าในรูปของเรา ความเป็นจริงควรจะเป็นรูปแบบนี้



ข้อสรุปย่อยจากสมมุติฐาน

นั่นคือความเป็นจริงต้องมีลักษณะที่เหมือนกับข้อสรุปย่อย แต่เราได้อภิปรายกันไปแล้วว่า การเหมือนกันหรือตรงกันเช่นนี้ ทำให้ความเป็นจริงมีลักษณะที่เป็นไปตามที่ภาษาว่าไว้ แต่การคิดเช่นนี้ก็มีปัญหาว่าการทำความเข้าใจของมนุษย์ต่อความเป็นจริงนั้น เป็นไปได้หลากหลาย และมีต่าง ๆ กัน ซึ่งแต่ละอย่างก็ไม่จำเป็นว่าจะต้องตรงกันหรือเหมือนกัน ตัวอย่างเช่น ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ในสมัยก่อนที่นักเคมียังเชื่อว่ามีโฟลจิสตอนอยู่ โฟลจิสตอนเป็นส่วนหนึ่งของความเป็นจริงหรือธรรมชาติหรือไม่ หรือเรื่องอีเทอร์ก็เช่นเดียวกัน เราอาจคิดว่า วิทยาศาสตร์ปัจจุบันได้พิสูจน์แล้วว่า โฟลจิสตอนกับอีเทอร์ไม่มีจริง แต่สิ่งที่วิทยาศาสตร์ปัจจุบันเชื่อว่ามีจริงก็เช่น ควอร์ก หรือวัตถุสิบมิติที่มีลักษณะเป็นสาย ๆ ซึ่งทฤษฎีเส้นสายหรือ string theory บอกว่าเป็นส่วนประกอบพื้นฐานที่สุดของเอกภพ ที่นี้นักวิทยาศาสตร์ก็เคยคิดเช่นเดียวกันนี้กับกรณีของโฟลจิสตอน หรือเคยคิดว่าอะตอมเป็นส่วนประกอบพื้นฐานที่สุดของจักรวาล เช่นเดียวกับที่นักฟิสิกส์ปัจจุบันเชื่อว่าเส้นสิบมิติดังกล่าวเป็นส่วนประกอบพื้นฐาน เมื่อเป็นเช่นนี้ และเมื่อนักวิทยาศาสตร์เองส่วนใหญ่ก็ยอมรับว่า ไม่มีทฤษฎีวิทยาศาสตร์ใดที่ไม่มีวันตาย ทุกทฤษฎีอาจเปลี่ยนแปลงได้เสมอ (ซึ่งต่างจากการพูดแบบป็อปเปอร์ที่ว่า ทฤษฎีที่จะเป็นทฤษฎีวิทยาศาสตร์ได้ต้องพิสูจน์ได้ว่าเป็นเท็จ) ทฤษฎีปัจจุบันก็ย่อมเปลี่ยนได้ การพูดเช่นนี้เมื่อพิจารณาจากผลที่เกิดขึ้น ก็ไม่ต่างอะไรกับการพูดว่า ความเป็นจริงเองก็เปลี่ยนได้ ความเป็นจริงในสมัยหนึ่งประกอบด้วยโฟลจิสตอน ส่วนอีกสมัยหนึ่งประกอบด้วยควอร์ก และในอนาคตอาจจะประกอบด้วยอะไรบางอย่างที่เรานึกไม่ถึงเลยก็เป็นได้ หรืออาจกลับมามีสิ่งที่นักวิทยาศาสตร์

เคยละทิ้งไปในอดีตว่ามีจริง แต่ต่อมาบอกว่าไม่มี แต่ในอนาคตกลับบอกว่ามีใหม่ ด้วยวิธีการที่ซับซ้อนกว่าเดิม เช่นนี้เป็นต้น

การบอกว่าความเป็นจริงเปลี่ยนที่จริงเป็นเพียงการพูดย่อ ๆ ซึ่งถ้าจะพูดให้ละเอียดก็คือ *การมอง* ความเป็นจริงของมนุษย์เปลี่ยนไป แต่ในหลายกรณีและในเกือบทุกกรณีที่มนุษย์พูดถึงความเป็นจริง การมองความเป็นจริงกับความเป็นจริงเองไม่ค่อยต่างกันมาก จะต่างกันก็แต่เพียงที่เดียว คือ เมื่อมนุษย์ไม่พอใจกับการมองความเป็นจริงที่เป็นอยู่ และต้องการปรับปรุง ในกรณีเช่นนี้มนุษย์จะวางเป้าหมายในการปรับปรุงไว้ข้างหน้า และเสนอวิธีการต่าง ๆ เพื่อทำให้การเข้าใจความเป็นจริงเป็นไปตามนั้น ความเชื่อของนักวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ว่า วิทยาศาสตร์กำลังก้าวหน้าไปเรื่อย ๆ ทำให้มนุษย์เข้าใกล้ความจริงที่แท้มากขึ้น ในบทต่อไปจะแสดงว่า จริง ๆ แล้วไม่เป็นเช่นนั้นตามตัวอักษร แต่ความเชื่อนี้ก็ยังมีประโยชน์ และควรใช้พูดต่อไปเพราะเรายังต้องการที่จะปรับปรุงวิธีการมองโลกของเราอยู่เสมอนั่นเอง

ผลก็คือ เมื่อความเป็นจริงเปลี่ยนไปเรื่อย แนวคิดพื้นฐานของปอปเปอร์ก็ฟังดูเป็นเรื่องธรรมดา ๆ เพราะทฤษฎีต่าง ๆ จะไม่มีวันเป็นจริงตลอดกาล ดังนั้นทุกทฤษฎีเป็นวิทยาศาสตร์หมด ไม่ว่าทฤษฎีนั้นจะไร้เหตุผลและหลักฐานสนับสนุนเพียงใดก็ตาม ในกรณีเช่นนี้ แม้แต่ทฤษฎีที่ว่า ฟ้าแลบเพราะนางเมขลาล่อแก้ว ก็เป็นวิทยาศาสตร์ได้ เพราะพิสูจน์ได้ว่าเป็นเท็จ ความเป็นวิทยาศาสตร์ของทฤษฎีนี้ก็มีเท่ากับทฤษฎีที่บอกว่า ฟ้าแลบเพราะมีความต่างศักย์ระหว่างก้อนเมฆ ทั้งนี้ก็เพราะว่า เมื่อความเป็นจริงเปลี่ยนอยู่ตลอด (หรือพูดให้ละเอียดก็คือ เมื่อการมองความเป็นจริงของมนุษย์เปลี่ยนอยู่ตลอด) สองทฤษฎีนี้ก็อยู่ในสถานะเดียวกัน และตามทฤษฎีของปอปเปอร์เราขาดวิธีการที่จะยืนยันว่า ทฤษฎีเรื่องความต่างศักย์เป็นวิทยาศาสตร์มากกว่าทฤษฎีนางเมขลา

บทสรุปของการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างข้อสรุปย่อยของทฤษฎีกับความเป็นจริงก็คือว่า ทฤษฎีของปอปเปอร์ไม่ชอบด้วยเหตุผล เมื่อพิจารณาตามวิธีการทางปรัชญาทั่วไปโดยเฉพาะด้านทฤษฎีความหมาย เมื่อเราไม่เข้าใจอย่างถ่องแท้ว่า การมองความเป็นจริงกับตัวความเป็นจริงเอง จะต่างกันเป็นคนละอย่างได้อย่างไรในทุกบริบทที่ไม่ใช่การพยายามตั้งเป้าหมายของการหาความรู้ ทฤษฎีของปอปเปอร์ที่ตั้งอยู่บนรากฐานนี้ก็ไม่อาจตั้งมั่นอยู่ได้

สมมุติฐานของดิวเฮม

ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับทฤษฎีที่เป็นรากฐานของแนวคิดของปอปเปอร์ ถูกสั่นคลอนอย่างมากเมื่อพิจารณาสมมุติฐานของดิวเฮม สมมุติฐานนี้เสนอว่า ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับทฤษฎีนั้นไม่ใช่ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง หรือข้อมูลชุดหนึ่งกับทฤษฎีชุดหนึ่ง แต่เป็นความสัมพันธ์แบบองค์รวม ในกรณีของการค้นพบดาวเนปจูนที่ได้กล่าวไปแล้ว การเพี้ยนของวงโคจรของดาวยูเรนัส ถ้าเราพิจารณาตามหลักการของปอปเปอร์จะพบว่า น่าจะทำให้นักวิทยาศาสตร์ละทิ้งทฤษฎีของนิวตัน

เพราะเป็นการปฏิเสธทฤษฎีโดยตรง แต่การที่นักวิทยาศาสตร์สามารถเก็บรักษาทฤษฎีนี้เอาไว้ได้เป็นเพราะว่า เมื่อพบว่าข้อมูลขัดแย้งกับทฤษฎีนั้น ทฤษฎีไม่จำเป็นต้องยกเลิกไป เพราะนักวิทยาศาสตร์อาจไปแก้ไขส่วนอื่น ๆ ที่เป็นสมมุติฐานสืบเนื่อง เพื่อให้อธิบายได้ว่าเหตุใดข้อมูลจึงขัดแย้งกับทฤษฎี แทนที่จะไปล้มเลิกทฤษฎีโดยตรง ดิวเฮม ซึ่งเป็นนักฟิสิกส์ในสมัยต้นคริสต์ศตวรรษที่ยี่สิบเสนอแนวคิดว่า ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์นั้น มีความสัมพันธ์กันเป็นองค์รวมกับส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น สมมุติฐานสืบเนื่อง หรือการอธิบายข้อมูล หมายความว่าการที่จะรับทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่ง ไม่ใช่เรื่องของการ "ดู" ว่าทฤษฎีนั้นตรงหรือไม่ตรงกับความเป็นจริงอย่างไร แต่เป็นเรื่องของการใช้ระบบเครือข่ายและการที่ข้อมูลนั้นสอดคล้องกับเครือข่ายดังกล่าวหรือไม่เพียงไร ดังนั้น เมื่อพบว่าวงโคจรของดาวยูเรนัสเพี้ยนไป นักดาราศาสตร์ก็ไม่จำเป็นต้องหาทฤษฎีใหม่มาแทนของนิวตัน แต่คิดว่าถ้าทฤษฎีนี้ยังคงเป็นจริงอยู่ จะต้องทำอย่างไรเพื่อให้ข้อมูลใหม่นี้สอดคล้องกับทฤษฎีนี้ คำตอบก็คือสมมุติฐานเกี่ยวกับดาวเนปจูน ดังที่ได้กล่าวไปแล้ว ในความคิดของดิวเฮม การปฏิเสธทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่ง แทบจะเรียกได้ว่าเป็นไปไม่ได้เลย เพราะนักวิทยาศาสตร์สามารถหาเหตุผลแวดล้อม หรือสมมุติฐานสืบเนื่องมาอธิบายได้เสมอว่า ถ้าทฤษฎียังคงเป็นจริงอยู่ จะมีสมมุติฐานแวดล้อมอะไรมาอธิบายปรากฏการณ์ที่ทฤษฎีขัดแย้งกับข้อมูลได้บ้าง

ประเด็นสำคัญของเรื่องนี้อยู่ที่มโนทัศน์เรื่องความสอดคล้อง ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับทฤษฎี สองอย่างนี้ไม่ได้สัมพันธ์กันโดยตรง แต่เหมือนกับว่าทฤษฎีอยู่ตรงกลางของใยแมงมุม และข้อมูลเป็นการกระทบใยแมงมุมนี้จากภายนอก การกระทบนี้ไม่จำเป็นว่าจะต้องทำให้ศูนย์กลางใยต้องหายไป แต่เมื่อใดที่สิ่งกระทบดังกล่าวเข้ามาในใยและติดเป็นส่วนหนึ่งของใย ก็เท่ากับว่าสิ่งกระทบนั้นถูกกลืนเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของระบบของใยไป ด้วยเหตุนี้ ข้อมูลภายนอกที่มากระทบเครือข่ายของทฤษฎีวิทยาศาสตร์ จะถูกเครือข่ายนี้พยายามหลอมเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของเครือข่าย โดยที่ศูนย์กลางจะถือว่ามีความสำคัญมากกว่าขอบ ๆ ซึ่งถ้าข้อมูลใหม่ที่เข้ามาขัดแย้งกับส่วนใดส่วนหนึ่ง ก็อาจจำเป็นต้องเปลี่ยนบางส่วนของใย โดยจะพยายามเปลี่ยนส่วนขอบ ๆ ก่อน แต่อย่างไรก็ตามก็จะพยายามที่จะกลืนหรือหลอมข้อมูลใหม่ดังกล่าวนี้ให้เข้ามาอยู่ในใยของทฤษฎีวิทยาศาสตร์

ถ้าสมมุติฐานของดิวเฮมเป็นจริงก็หมายความว่า ทฤษฎีของปอปเปอร์ไม่น่าเชื่อถือเท่าใดนัก การที่ข้อมูลจะพิสูจน์ทฤษฎีว่าเป็นเท็จได้ จะทำได้ก็ต่อเมื่อมีความสัมพันธ์โดยตรงแบบหนึ่งต่อหนึ่งระหว่างข้อมูลนั้น ๆ กับทฤษฎี แต่ตามสมมุติฐานของดิวเฮมแล้วเรื่องที่ว่านี้เป็นไปไม่ได้ เพราะทฤษฎีกับส่วนประกอบอื่น ๆ รวมกันเป็นเครือข่าย และสัมพันธ์กับข้อมูลภายนอกแบบเครือข่ายกับสมาชิกของเครือข่ายมากกว่าแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

สรุป

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้อภิปรายกันมา เป็นเรื่องของตรรกวิทยาและการใช้เหตุผลเป็นหลัก และเป็นขั้นตอนที่นักปรัชญาวิทยาศาสตร์กระแสหลักมักสรุปออกมาเป็นรูปแบบของการอ้างเหตุผลทางตรรกวิทยาสัญลักษณ์ นักปรัชญากระแสหลักที่เอ่ยถึงก็ได้แก่ นักปรัชญาที่เชื่อว่ากระบวนการทางวิทยาศาสตร์สามารถสรุปออกมาได้เป็นรูปแบบในอุดมคติว่า วิทยาศาสตร์จะต้องเป็นแบบนี้ หรืออย่างน้อยก็ควรจะเป็นแบบนี้จึงจะเป็นวิทยาศาสตร์ที่ดีที่สุด นักปรัชญากระแสหลักจะเชื่อว่า นักวิทยาศาสตร์ทำงานอย่างมีเหตุผลตรงตามอุดมคติของตรรกวิทยา ซึ่งเป็นวิชาที่ศึกษารูปแบบการอ้างเหตุผลในเชิงคณิตศาสตร์ หรืออย่างน้อยก็เชื่อว่า การทำงานจริงของนักวิทยาศาสตร์ กับระเบียบวิธีที่เป็นโครงสร้างทางตรรกวิทยานั้นเป็นสองอย่างที่ต่างกัน โดยโครงสร้างทางตรรกวิทยามีฐานะเป็นมาตรฐานในอุดมคติที่นักปรัชญาสามารถใช้วิพากษ์วิจารณ์การทำงานของนักวิทยาศาสตร์ได้ แต่เมื่อเราสังเกตสถานการณ์จริงแล้ว เราจะพบว่า กระบวนการคิดของนักวิทยาศาสตร์มิได้อยู่ในรูปแบบที่เรียบร้อยสวยงามดังที่ปรากฏในแบบจำลองของนักตรรกวิทยาเสมอไป ยิ่งไปกว่านั้น การที่วิทยาศาสตร์เป็นชื่อเรียกวิชาการหลากหลายที่มารวม ๆ กัน โดยแต่ละสาขามีความแตกต่างกันเป็นอันมาก ก็ทำให้เราคิดว่าวิธีการที่ได้อภิปรายกันนี้ เป็นเพียงการสร้างขึ้นหรือเป็นภาพในอุดมคติของนักปรัชญาวิทยาศาสตร์ที่พยายามหาความเป็นหนึ่งเดียวในกิจกรรมอันหลากหลายที่เรียกว่าวิทยาศาสตร์ มากกว่าที่เป็นการสรุปบรรยายสิ่งที่นักวิทยาศาสตร์ทำกันจริง ๆ ในการศึกษาหาความรู้

ด้วยเหตุนี้ ความคิดของนักปรัชญากระแสหลักที่จะใช้เหตุผลล้วน ๆ หรือตรรกวิทยามาวิพากษ์วิจารณ์กระบวนการหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์ จึงไม่ค่อยน่าเชื่อถือเท่าใดนัก ถึงแม้ว่ามีแบบจำลองหรือรูปแบบเชิงอุดมคติทางตรรกวิทยานี้จริง ก็ไม่ได้เป็นเครื่องยืนยันว่า การหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ควรจะต้องเดินตามทางดังกล่าวนี้ หากเราถือว่า ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เรามีอยู่ในปัจจุบัน สามารถตอบสนองความต้องการต่าง ๆ ของเราได้ในระดับหนึ่ง และกระบวนการหาความรู้สามารถปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงไปได้ตามแต่วัตถุประสงค์ที่ขึ้นอยู่กับสถานการณ์แวดล้อม ถ้าเป็นเช่นนี้จริง การถือว่ามีวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่มาจากการใช้เหตุผลหรือตรรกะล้วน ๆ จึงไม่สอดคล้องกับการพยายามทำให้วิธีหาความรู้ของวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ตอบสนองความต้องการของเราได้ แนวคิดเบื้องหลังของการถือว่ามีวิธีการทางวิทยาศาสตร์หนึ่งเดียวที่ใช้ได้กับวิทยาศาสตร์ทั้งหมด อยู่ที่ว่า วิธีการนี้เป็นประตูไปสู่การเข้าถึงความเป็นจริงที่ถูกต้องเพียงวิธีเดียวเท่านั้น ความคิดเช่นนี้ไม่ถูกต้อง เพราะเราจะเห็นกันต่อไปว่า ความจริงความเท็จของข้อความทางวิทยาศาสตร์นั้นไม่สำคัญเท่ากับว่าเรา "ใช้ประโยชน์" จากข้อความเหล่านั้นได้อย่างไร และถ้าเป็นเช่นนี้จริง เราก็ควรเลิกคิดเรื่องความจริงความเท็จของข้อความวิทยาศาสตร์ หรือเลิกคิดว่าทำอย่างไรวิทยาศาสตร์จึงนำพาเราไปสู่ความเป็นจริงที่เที่ยงแท้ในท้ายที่สุด แต่เราควรคิดว่า ในบรรดาวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ที่

เรามี ซึ่งแต่ละสาขาก็มีวิธีการของตนเองที่ต่างกันไปนั้น การปรับเปลี่ยนวิธีการแบบใดจึงจะตอบสนองจุดประสงค์ต่าง ๆ ของเราในแต่ละช่วงเวลาและสภาพแวดล้อมได้ดีที่สุด [31]

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[31] อาจารย์สุนัย ครองยุทธ ได้ให้ข้อคิดไว้ว่า วิธีการของชาวบ้านในการหาความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติก็น่าจะถือได้ว่าเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์เหมือนกัน เพราะเป็นวิธีที่ใช้ได้ผลมาเป็นเวลานาน ผมเห็นด้วยกับข้อเสนอของอาจารย์สุนัย ถ้าวิธีการของชาวบ้านใช้ไม่ได้ผล เหตุใดชาวบ้านจึงประสบความสำเร็จในการดำรงชีพ และในการสร้างวัฒนธรรมของตนเองที่คนในปัจจุบันจำเป็นต้องเรียนรู้ (เช่น ศึกษาการใช้สมุนไพรของชาวบ้าน ฯลฯ) แต่ประเด็นน่าจะอยู่ที่ว่า เราจะทำอย่างไรเพื่อให้วิธีการศึกษาธรรมชาติของชาวบ้าน สามารถนำมาสรุปรวบยอดและเสนอออกมาเป็นหลักการได้ และมีการอธิบายในเชิงทฤษฎีได้ ถ้าเราทำเช่นนั้น ผลที่ได้ก็ย่อมเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างแน่นอน

บทที่สาม กำเนิดของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่

วิทยาศาสตร์ของกรีกโบราณ

วิทยาศาสตร์สมัยใหม่ที่เรารู้จักกันดีในปัจจุบัน เป็นผลผลิตทางปัญญาที่ค่อนข้างใหม่ในประวัติศาสตร์ของมนุษย์ มนุษย์เริ่มสงสัยในธรรมชาติรอบตัวมาตั้งแต่มนุษย์เริ่มรู้จักคิด แต่เพิ่งไม่นานมานี้เองที่มนุษย์คิดค้นและกำหนดวิธีการหาความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติอย่างเป็นระบบ ดังที่ปรากฏในวิทยาศาสตร์ปัจจุบัน การศึกษาการก่อกำเนิดของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ จึงเป็นเรื่องน่าสนใจเป็นอย่างยิ่ง เพราะเมื่อเราพยายามหาหนทางที่จะให้ประเทศไทย ซึ่งมิได้มีวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์มาก่อน มีความกลมกลืนกับวิทยาศาสตร์มากขึ้นนั้น การรู้เรื่องราวเกี่ยวกับกำเนิดของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่น่าจะมีประโยชน์ในการที่เราจะกำหนดหนทางดังกล่าว ในบทนี้เราจึงมุ่งความสนใจไปที่กำเนิดของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ ซึ่งก่อตัวขึ้นในทวีปยุโรป เมื่อประมาณสามถึงสี่ร้อยปีมาแล้ว โดยจะเปรียบเทียบกับกระบวนการหาความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ ก่อนที่วิทยาศาสตร์สมัยใหม่จะเกิดขึ้น

ในทวีปยุโรปยุคก่อนสมัยใหม่ การหาความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติรอบตัว มักมีตัวบทของปรัชญามาเป็นตัวกลาง กล่าวคือ การหาความรู้ดังกล่าวนี้ มีลักษณะเป็นการศึกษาจากตัวบท มากกว่าการใช้ประสบการณ์ในการศึกษา ที่กล่าวมานี้มิได้หมายความว่า ชาวยุโรปสมัยกลางไม่ให้ความสนใจแก่ประสบการณ์เลย อันที่จริงไม่มีอารยธรรมใดยั่งยืนอยู่ได้ ถ้าไม่สนใจความรู้ที่มาจากประสาทสัมผัส นอกจากนี้ความสำเร็จทางเทคโนโลยีของยุโรปสมัยกลาง เช่น การสร้างวิหารใหญ่ ๆ สูง ๆ การทำเบียร์ ฯลฯ ก็มิได้พึ่งพาอาศัยตัวบทที่บรรดาบาทหลวงเป็นผู้เก็บรักษา แต่มาจากประสบการณ์ที่สั่งสมกันมาในระบบช่างฝีมือ และเป็นความชำนาญที่สืบต่อกันจากคนรุ่นหนึ่งไปสู่อีกรุ่นหนึ่ง อย่างไรก็ตาม การศึกษาสองแบบนี้ในโลกยุคกลางไม่มีความสัมพันธ์กัน ทั้งนี้ก็สะท้อนมาจากระบบสังคมที่มีการแบ่งแยกชนชั้นค่อนข้างชัดเจน

ในกรณีของการศึกษาธรรมชาติจากตัวบท ซึ่งเป็นการศึกษาอย่างเป็นทางการนั้น ตัวบทที่อ้างอิงกันมาก ได้แก่ หนังสือของอริสโตเติล [32] ซึ่งถือเป็นแหล่งอ้างอิงขั้นสุดท้ายในการหาและการยืนยันความรู้ อันที่จริงอริสโตเติลก็ได้เสนอความรู้ และแนวทางการศึกษาที่มีประโยชน์อย่างมากในระดับหนึ่ง แต่การที่อริสโตเติลเชื่อว่า การใช้หลักตรรกวิทยาอ้างเหตุผลเป็นวิธีหาความรู้ที่ถูกต้องกว่า

---

[32] หนังสือที่แสดงเนื้อหาความคิดของอริสโตเติลไว้อย่างกระชับแต่มีเนื้อหาสำคัญ ๆ ครบถ้วน ได้แก่ D.J. Allan, **The Philosophy of Aristotle** (Oxford : Oxford University Press, 1970).

วิธีอื่นทั้งหมด ทำให้ระบบของอริสโตเติล ซึ่งแท้จริงแล้วมุ่งแสวงหาความรู้ในธรรมชาติ กลับมีลักษณะที่ห่างเหินจากธรรมชาติในหลายกรณี ตัวอย่างที่รู้จักกันดี เช่น การที่อริสโตเติลเสนอว่าโลกเป็นศูนย์กลางของจักรวาล และดาวเคราะห์และดาวฤกษ์หมุนรอบโลกเป็นวงกลม การที่อริสโตเติลคิดเช่นนี้ ไม่ได้เป็นเพียงเพราะว่า เขาใช้เหตุผลแต่เพียงอย่างเดียว แต่ก็ยังมาจากการใช้ประสบการณ์ที่สังเกตว่า ดาวเคราะห์และดาวฤกษ์ต่าง ๆ หมุนรอบโลก การสังเกตการหมุนนี้เกิดจากการใช้ประสบการณ์ตรงที่สังเกตท้องฟ้า นอกจากนี้การคิดว่า วงโคจรของดาวต่าง ๆ หมุนเป็นวงกลมนั้น แม้จะสังเกตไม่ได้โดยตรง แต่ก็มาจากทฤษฎีของอริสโตเติลที่ว่า เทหวัตถุบนท้องฟ้านั้นมีความสมบูรณ์แบบ เนื่องจากมีความเชื่อว่าวัตถุดังกล่าวนี้ไม่ใช่วัตถุบนโลกที่ตกอยู่ภายใต้การเปลี่ยนแปลง ความคิดของชาวกรีกโบราณที่แยกระหว่าง สิ่งบนโลกที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา กับสิ่งบนสวรรค์ที่เที่ยงแท้ไม่เปลี่ยนแปลง เป็นรากฐานของความเชื่อว่าวัตถุบนท้องฟ้า หรือ "สวรรค์" นั้นต้องเคลื่อนที่ในรูปแบบที่สมบูรณ์ ได้แก่ เป็นวงกลม

กล่าวอีกนัยหนึ่ง ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของอริสโตเติล เริ่มจากการใช้ประสบการณ์แบบธรรมดา ๆ ที่เรามีกันอยู่ทุกวัน แล้วก็ใช้การอ้างเหตุผลเพื่ออธิบายปรากฏการณ์เหล่านั้น และทำให้ปรากฏการณ์เป็นกรณีปลีกย่อยของเรื่องทั้งหมดที่อธิบายด้วยทฤษฎี ดังนั้น การที่อริสโตเติลบอกว่าของเบามีธรรมชาติที่ลอยขึ้น ในขณะที่ของหนักมีธรรมชาติตกลงมานั้น ก็เนื่องจากเริ่มที่การสังเกตวัตถุ เช่น ควันไฟที่ลอยสูงขึ้น กับน้ำที่มีคุณสมบัติตรงกันข้าม การสังเกตเช่นนี้สอดคล้องกับความเชื่อดั้งเดิมของชาวกรีก ที่ถือว่าโลกประกอบด้วยธาตุสี่ธาตุ ได้แก่ ดิน น้ำ ลม และไฟ (ซึ่งตรงกันกับทฤษฎีของอินเดียที่คนไทยรับมา) โดยลมกับไฟมีคุณสมบัติที่เบาและจะลอยสูงขึ้น ส่วนอีกสองธาตุนั้นมีคุณสมบัติตรงกันข้าม ด้วยเหตุนี้ การที่อริสโตเติลถือว่า ของหนักย่อมตกถึงพื้นช้ากว่าของเบา จึงไม่ใช่เพียงแค่คำกล่าวลอย ๆ แต่เป็นผลสะท้อนหรือผลสืบเนื่องโดยตรงของทฤษฎีดังกล่าว

การศึกษาของอริสโตเติลเกี่ยวกับธรรมชาติรอบตัว เป็นการปฏิบัติสืบเนื่องจากนักปรัชญาธรรมชาติของกรีกยุคก่อนโสกราตีส เช่น เธลีส หรืออนักซิแมนเดอร์ ซึ่งสนใจอยากรู้ว่าอะไรเป็นหลักการหรือสาระของธรรมชาติรอบตัว อันที่จริงเราอาจกล่าวได้ว่า วิทยาศาสตร์ปัจจุบันที่มุ่งหาหลักการพื้นฐานของสรรพสิ่ง เช่น ในฟิสิกส์ที่กำลังมุ่งหาทฤษฎีสุดยอดที่จะใช้บรรยายปรากฏการณ์ธรรมชาติได้ทั้งหมด ก็มีรากเหง้ามาจากความพยายามของนักปรัชญายุคก่อนโสกราตีสเหล่านี้ คนแรกของนักปรัชญากลุ่มนี้ (ที่เรียกนักปรัชญากลุ่มนี้ว่ากลุ่ม "ก่อนโสกราตีส" เป็นเพราะว่าแนวคิดของกลุ่มนี้มีลักษณะเหมือนกันมาก และเมื่อเทียบกับแนวคิดของโสกราตีส ก็จะเห็นรอยแยกชัดเจนระหว่างโสกราตีสกับนักคิดอื่น ๆ ที่มาก่อนหน้า กล่าวคือโสกราตีสจะให้ความสนใจแก่ปัญหาทางจริยศาสตร์ หรือสังคมมากกว่าการพยายามเข้าใจหลักการพื้นฐานของธรรมชาติ แต่เราพบว่าในปรัชญาของอริสโตเติล แนวทางที่แยกกันทั้งคู่นี้ก็กลับมารวมกันใหม่) ที่มีบันทึกในประวัติปรัชญา คือ เธลีส ซึ่งเสนอว่าน้ำเป็น "ปฐมธาตุ" ของสรรพสิ่ง ปฐมธาตุ ได้แก่ ธาตุพื้นฐานที่เป็นแก่นรากของ

สรรพสิ่งทั้งหมด ดังนั้นการบอกว่าน้ำเป็นปฐมธาตุก็คือ บอกว่าทุก ๆ สิ่งก็คือน้ำนั่นเอง เหมือนกับในฟิสิกส์ปัจจุบันที่กำลังมีทฤษฎีว่า เส้นสายสิบเอ็ดมิติอาจเป็นปฐมธาตุอยู่ในปัจจุบัน ประเด็นก็คือว่าข้อเสนอของเธลีสนั้นไม่น่าสนใจอะไร แต่ที่น่าสนใจก็คือว่า เหตุใดเขาจึงตั้งคำถามเรื่องปฐมธาตุขึ้นมา เราอาจกล่าวได้ว่า คำถามว่าภายใต้สรรพสิ่งต่าง ๆ ในจักรวาลที่หลากหลายยิ่งนั้น มีอะไรเป็นแก่นร่วมกันหรือไม่ที่แสดงว่าสรรพสิ่งเหล่านี้แท้จริงแล้วเป็นสิ่งเดียวกัน คำถามนี้ถือได้ว่าเป็นหัวใจของวิทยาศาสตร์กายภาพ ซึ่งมุ่งหาหลักการพื้นฐานที่ใช้อธิบายสรรพสิ่ง สิ่งที่แตกต่างกันคือ วิทยาศาสตร์สมัยใหม่มีกระบวนการในการหาความรู้ที่แตกต่างอย่างสิ้นเชิงจากศาสตร์โบราณของอริสโตเติล หรือนักปรัชญาธรรมชาติกรีกคนอื่น ๆ แต่ถ้ามองถึงแรงจูงใจและธรรมชาติของปัญหาแล้ว ก็นับได้ว่านักวิทยาศาสตร์ปัจจุบัน เป็นศิษย์ของเธลีสทั้งสิ้น

สิ่งที่เราสังเกตได้จากกระบวนการคิดและการหาความรู้ตามแบบของอริสโตเติลก็คือว่า เมื่อเริ่มจากการสังเกตแล้ว (เช่น สังเกตว่าควันไฟลอยขึ้น ขนนกตกถึงพื้นช้ากว่าก้อนหิน ฯลฯ) ก็โยงสิ่งที่สังเกตได้เข้ากับทฤษฎี หรือแนวความคิดดั้งเดิมที่มีอยู่ และในท้ายที่สุดก็สรุปออกมาเป็นเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ แนวคิดหลักของอริสโตเติลที่โลกตะวันตกรับกันมาเป็นเวลากว่าหนึ่งพันปีก็ตั้งอยู่บนหลักการของการวิเคราะห์สาเหตุออกเป็นสี่ประการ ซึ่งก็เป็นข้อเสนอของอริสโตเติลว่าอะไรคือปฐมธาตุนั่นเอง สาเหตุทั้งสี่นี้ได้แก่

๑. สาเหตุวัตถุ
๒. สาเหตุรูปทรง
๓. สาเหตุประสิทธิภาพ
๔. สาเหตุสุดท้าย

สาเหตุวัตถุ ได้แก่ เนื้อสารของวัตถุที่มาเป็นวัตถุหรือ “เนื้อ” ของวัตถุนั้น ๆ เช่น รูปหล่อของเฮราที่ทำด้วยทองเหลือง ทองเหลืองก็เป็นเนื้อสาร หรือรูปปั้นหินอ่อนของอพอลโล หินอ่อนก็เป็นสาเหตุวัตถุ เป็นต้น ในความคิดของอริสโตเติล ซึ่งก็สะท้อนความคิดของชาวกรีกโบราณทั่วไป สาเหตุวัตถุเป็นสาเหตุที่ต่ำต้อยที่สุด เพราะเนื้อสารในความคิดของชาวกรีกนั้น ไม่มีสภาพใดในตัวเอง เป็นแต่เพียงสสารไร้รูปที่อาจเป็นอะไรก็ได้ตามแต่สาเหตุรูปทรง ในบทสนทนาเรื่อง ไทเมอัส ของเพลโต ซึ่งเป็นอาจารย์ของอริสโตเติล มีกล่าวว่า โลกสร้างขึ้นมาจากเทพที่นำเอาเนื้อสารหรือสสารที่มีมาแต่ดั้งเดิม แล้วเอาแม่พิมพ์ตีลงไปบนเนื้อสารนั้นเพื่อสร้างเป็นโลกและสิ่งต่าง ๆ แม่พิมพ์นี้ก็ได้แก่สาเหตุรูปทรง ซึ่งในตัวเองแล้วไม่มีสภาพที่เป็นรูปธรรม เนื่องจากความเป็นรูปธรรมคือการที่รับรู้ได้ด้วยประสาทสัมผัส เป็นคุณสมบัติของสาเหตุวัตถุ ส่วนสาเหตุรูปทรงนั้นเป็นนามธรรมล้วน ๆ กล่าวคือไม่สามารถรับรู้โดยตรงด้วยประสาทสัมผัสแต่แน่ใจได้ว่ามีอยู่จริง เพราะเป็นรูปแบบ หรือแม่แบบของสิ่งของทั้งหลายในธรรมชาติที่แยกกันออกว่าอะไรเป็นอะไร ดังนั้น การที่ผึ้งแตกต่างจากตั๊กแตนนั้น ไม่ใช่การแตกต่างกันที่เนื้อสารที่มาเป็นผึ้งหรือตั๊กแตน แต่ต่างกันตรงที่แมลงสองชนิดนี้มีสาเหตุรูปทรงต่างกัน

สาเหตุประสิทธิภาพ ได้แก่ สาเหตุที่คนทั่วไปมักคิดกันว่าเป็นลักษณะของความเป็นสาเหตุและผล สาเหตุประสิทธิภาพ ได้แก่กระบวนการทางกายภาพที่ก่อให้เกิดสิ่งนั้นสิ่งนี้ขึ้นมา ตัวอย่างเช่น รูปปั้นของเฮรา การที่รูป ๆ นี้เป็นรูปปั้นของเฮราได้ นอกจากต้องอาศัยวัตถุและรูปทรงแล้ว ยังต้องอาศัยการที่ช่างปั้นลงมือปั้นวัตถุตามรูปแบบที่ได้วางไว้ การลงมือนี้เป็นตัวอย่างที่ดีของสาเหตุประสิทธิภาพ สาเหตุประสิทธิภาพต้องประกอบด้วยการเคลื่อนไหวในโลกเสมอ เพราะถ้าทุกอย่างอยู่นิ่ง ๆ ก็จะไม่มีอะไรมาผลักดันให้เหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งเกิดขึ้น หรือมาสร้างวัตถุชิ้นใดชิ้นหนึ่งขึ้นมา สาเหตุประเภทนี้แตกต่างกันมากกับสาเหตุประการสุดท้าย ซึ่งได้แก่ สาเหตุสุดท้าย สาเหตุประเภทนี้หมายถึงจุดประสงค์หรือเป้าหมายของการเปลี่ยนแปลง หรือของวัตถุที่ต้องการหาคำอธิบาย ตัวอย่างเช่น ช่างกำลังปั้นรูปของเฮรา ซึ่งเป็นเทพีองค์สำคัญองค์หนึ่งในเทวตำนานของกรีก สาเหตุประสิทธิภาพของรูปที่กำลังหล่ออยู่ ได้แก่ การที่ช่างลงมือปั้นรูปนี้ขึ้น ส่วนสาเหตุสุดท้ายก็ได้แก่ จุดประสงค์ของช่างในการปั้นรูปนี้ขึ้นมานั่นเอง ช่างอาจจะปั้นรูปนี้ขึ้นมาเพื่อไว้บูชา หรือเพื่อประดับในวิหาร ไม่ว่าอะไรการปั้นนี้ต้องมีจุดมุ่งหมาย และในความคิดของอริสโตเติล จุดมุ่งหมายนี้เป็นสาเหตุที่สำคัญที่สุด เพราะทำให้เราเข้าใจได้อย่างลึกซึ้งที่สุดว่า วัตถุหรือเหตุการณ์ที่เราต้องการคำอธิบายนั้นเป็นอย่างไรกันแน่

ในกรณีของการเปลี่ยนแปลงในธรรมชาติ อริสโตเติลถือว่า จะต้องมีสาเหตุสุดท้ายเช่นเดียวกัน ดังนั้น อริสโตเติลจึงเชื่อว่าทุกสิ่งทุกอย่างในธรรมชาติเป็นไปอย่างมีจุดมุ่งหมายเสมอ แนวคิดนี้เมื่อนำมารวมกับแนวคิดว่าด้วยธรรมชาติเบื้องต้นของสรรพสิ่ง ที่แบ่งออกเป็นธาตุทั้งสี่ดังได้กล่าวมาข้างต้น ก็ออกมาเป็นแนวคิดพื้นฐานของระบบความรู้กายภาพของอริสโตเติล ในระบบเช่นนี้ จะอธิบายการที่ควันไฟลอยสูงขึ้นว่า เป็นเพราะ “ธรรมชาติ” ของควันไฟเองเป็นเช่นนั้น จุดมุ่งหมายของการที่ควันไฟเป็นควันไฟก็คือต้องลอยขึ้น เช่นเดียวกับจุดมุ่งหมายของการที่ต้นไม้ออกดอกออกผล ก็คือต้นไม้ “ต้องการ” บรรลุธรรมชาติสูงสุดของตนเอง หรือเข้าถึงความเป็นตนเองอย่างสมบูรณ์ แนวคิดนี้หมายความว่า สิ่งต่าง ๆ ที่เป็นอยู่หรือที่เปลี่ยนแปลงไปนั้น ดำเนินไปเพื่อให้บรรลุเป้าหมายหรือจุดประสงค์สูงสุดที่ทำให้สิ่ง ๆ หนึ่งเป็นสิ่งนั้นเองไม่ใช่สิ่งอื่น ดังนั้น การที่น้ำไหลลงสู่ที่ต่ำก็เป็นเพราะว่า น้ำมีแนวโน้มที่จะบรรลุธรรมชาติดั้งเดิมของตนเอง ได้แก่ การอยู่ที่ต่ำ หรือพูดอีกอย่างได้ว่า น้ำไหลลงสู่ที่ต่ำเพราะ “ต้องการ” จะบรรลุสภาวะแท้จริงของตนเอง

ดังนั้น เอกภพของอริสโตเติลจึงมีระเบียบแบบแผนที่เคร่งครัด ทุกสิ่งทุกอย่างมีที่อยู่ประจำในระบบของสรรพสิ่ง และเป็นธรรมชาติและจุดมุ่งหมายของแต่ละสิ่งเองที่จะมีที่อยู่เช่นนั้น เอกภพของอริสโตเติลกำลังมุ่งไปสู่สภาพที่สมบูรณ์แบบ ซึ่งเป็นสภาพที่ทุกสิ่งทุกอย่างบรรลุความเป็นตัวของตัวเอง อริสโตเติลเรียกสภาวะเช่นนี้ว่า “การทำให้สภาวะแฝงกลายเป็นสภาวะจริง” สภาวะแฝง ได้แก่ สภาวะของวัตถุที่ไม่ใช่สภาพที่แท้จริงของวัตถุนั้น ๆ ซึ่งทำให้วัตถุนั้นมีพลวัตที่จะเคลื่อนไหวไปสู่การที่สภาวะแฝงหายไปหมดกลายเป็นสภาวะจริง สภาวะจริงนี้ก็ได้แก่ สภาวะของวัตถุที่บรรลุความเป็นตัวเองอย่างสมบูรณ์ ตัวอย่างเช่น สภาวะจริงของมีดได้แก่ ความคม หรือการเป็นมีดที่คม เพราะลักษณะ

ที่บ่งบอกว่าวัตถุชิ้นนี้เป็นมีดไม่ใช่อย่างอื่นเช่นท่อนเหล็ก ก็ได้แก่การที่มีดมีความคม ส่วนสภาวะแฝงก็ได้แก่ ความคมที่ยังไม่ปรากฏขึ้น แต่ยังอยู่ในความคิดของช่างตีเหล็ก ถ้าช่างตั้งใจจะทำมีดให้คม มีดที่ยังทำไม่เสร็จก็เรียกได้ว่ามีความคมเป็นสภาวะแฝงนั่นเอง

ในทำนองเดียวกัน ชีวิตของพืชและสัตว์ก็ตกอยู่ภายใต้กฎเกณฑ์เดียวกัน ในระบบของอริสโตเติล การเป็นสัตว์ประเภทใดประเภทหนึ่ง หรือการที่สัตว์ประเภทหนึ่งทำพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งก็อธิบายได้ว่า เป็นเพราะสัตว์มี "ธรรมชาติ" ที่เป็นอย่างนั้นเอง โดยสาเหตุสุดท้ายของพฤติกรรมนั้น ๆ อยู่ที่การบรรลุสภาวะจริงของสัตว์หรือพืชนั้น ๆ ดังนั้น การที่เมล็ดมะม่วงเจริญเติบโตมาเป็นต้นมะม่วงนั้น ก็เป็นเพราะว่าเมล็ดมะม่วงเป็นต้นมะม่วงในสภาวะแฝง และเนื่องจากทุกสิ่งดำเนินไปเพื่อบรรลุสภาวะจริงของตนเอง เมล็ดมะม่วงจึงต้องเติบโตมาเป็นต้นมะม่วง ไม่ใช่เป็นต้นไม้อื่น

แนวคิดเรื่องสาเหตุสุดท้ายของอริสโตเติลเป็นที่รู้จักในชื่อว่า "อันตวิทยา" (teleology) ซึ่งเป็นการศึกษาเกี่ยวกับเป้าหมายหรือจุดมุ่งหมายของสิ่งต่าง ๆ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ในธรรมชาติ ในทางชีววิทยา การอธิบายทำนองนี้ก็ปรากฏในการอธิบายลักษณะของสิ่งมีชีวิต โดยมีการอ้างถึงเป้าหมายของสิ่งที่จะอธิบายเป็นหลัก เช่น อธิบายว่างูไม่มีขา เพราะธรรมชาติของงูเป็นเช่นนั้น กล่าวคือจุดหมายของการเป็นงูอยู่ที่การเลื้อย ดังนั้นงูจึงไม่มีขา เป็นต้น จะเห็นได้ว่า การอธิบายแบบอ้างอิงสาเหตุสุดท้ายนี้ ขัดแย้งกับความคิดพื้นฐานของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ เพราะว่าจุดหมายหรือเป้าประสงค์ของสิ่งต่าง ๆ ในธรรมชาตินั้น นอกจากจะเป็นสิ่งที่วิเคราะห์และพิสูจน์ได้ยากแล้ว ยังมีนัยไปถึงการเชื่อว่าธรรมชาติทั้งหมดเป็นไปอย่างมีแบบแผน และมีระบบระเบียบในตัว เป็นความเชื่อในสิ่งที่อยู่นอกเหนือจากธรรมชาติออกไป ดังนั้นเราจึงพบว่า เมื่อมีปฏิกิริยาต่อต้านแนวคิดของอริสโตเติลในวิทยาศาสตร์สมัยใหม่นั้น แนวคิดเรื่องอันตวิทยาก็เป็นส่วนแรก ๆ ของระบบดั้งเดิมที่ถูกโจมตี และถูกปฏิเสธอย่างสิ้นเชิงในที่สุด

แนวคิดเรื่องอันตวิทยาเป็นตัวอย่างที่ดี ที่ช่วยให้เราเห็นภาพของการหาความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติในยุคก่อนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ได้ การเชื่อว่ามีสาเหตุสุดท้าย มาจากการเชื่อว่าสิ่งต่าง ๆ เป็นไปอย่างมีแบบแผน เหมือนกับการดำเนินเรื่องของนวนิยายที่มีผู้แต่งไว้ก่อนแล้ว และกำหนดส่วนต่าง ๆ ของเรื่องไว้เป็นอย่างดีว่า ส่วนใดทำหน้าที่อะไรและมีบทบาทอย่างไรในเรื่องราวทั้งหมด การเชื่อเช่นนี้ยังมาจากการถือว่า ธรรมชาติมีอะไรอีกมากที่อยู่เลยไปจากที่ปรากฏให้เห็นด้วยประสาทสัมผัส และความเชื่อว่าความเป็นไปของชีวิตมนุษย์กับของธรรมชาตินั้น สะท้อนกันและกันอย่างแน่นแฟ้น เราจะเห็นว่าแนวคิดเหล่านี้ถูกท้าทายและปฏิเสธไปพร้อมกับอันตวิทยา เมื่อวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ก่อตัวขึ้นในยุโรปเมื่อราวเกือบสี่ร้อยปีที่ผ่านมา

อย่างไรก็ตาม แนวคิดของอริสโตเติลก็มิใช่แนวคิดเพียงแนวเดียวในวิทยาศาสตร์โบราณ อันที่จริงชาวกรีกยังมีนักคิดคนอื่น ๆ ที่คิดอะไรหลายอย่างคล้ายคลึงกับที่ยอมรับกันในวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ ตัวอย่างเช่น นักปรัชญาธรรมชาติคนหนึ่งชื่อเอราธอสเธเนส ได้เสนอความคิดว่า โลกมี

สัณฐานเป็นทรงกลม แทนที่จะเชื่อกันว่าโลกแบนแบบที่เชื่อกันโดยทั่วไปในสมัยนั้น เอราธอสเธเนสยังคิดวิธีวัดเส้นรอบวงของโลก โดยเขาสังเกตเงาของเสาที่ปักเป็นมุมฉากกับพื้นดิน ณ ที่แห่งหนึ่งในเวลาเที่ยงวัน และสังเกตเงาของเสาอีกแห่งหนึ่งที่อยู่ห่างออกไปพอสมควรในเวลาเดียวกัน (ซึ่งอาจต้องใช้รายงานจากผู้ร่วมงาน) จากมุมที่แตกต่างกัน โดยที่แห่งหนึ่งไม่มีเงาที่เสาอยู่เลย แต่ในอีกที่หนึ่งมีเงาออกมาเป็นระยะหนึ่ง จากการใช้หลักวิชาทางเรขาคณิตซึ่งเป็นที่รู้กันในสมัยนั้นแล้ว เอราธอสเธเนสก็สามารถคำนวณเส้นรอบวงของโลกได้ ซึ่งผิดไปจากเส้นรอบวงที่คำนวณได้ในปัจจุบันไม่มากนัก นอกจากนี้ก็ยังมีนักคิดกรีกคนอื่น ๆ ที่เสนอว่า โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ แทนที่จะเป็นดวงอาทิตย์โคจรรอบโลกดังที่เชื่อกันโดยทั่วไป และอื่น ๆ

ทั้งหมดนี้แสดงว่า การศึกษาธรรมชาติของชาวกรีกเป็นไปด้วยความมีชีวิตชีวาอย่างยิ่ง แต่เมื่อเวลาผ่านไปแนวคิดต่าง ๆ เหล่านี้ก็หมดพลังลงไป และกระแสของปัญญาที่เป็นมรดกของกรีกที่ตกทอดมายังอาหรับและยุโรป ก็เป็นผลงานของอริสโตเติลเกือบทั้งหมด

การปฏิวัติวิทยาศาสตร์

อาจกล่าวได้ว่า การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในทวีปยุโรปตะวันตกเมื่อราวคริสต์ศตวรรษที่สิบหกกับสิบเจ็ด หรือเมื่อสามถึงสี่ร้อยปีก่อนนี้นั้น เป็นการเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ที่สุดของมนุษยชาติ ทั้งนี้เพราะการเปลี่ยนแปลงนี้ก่อให้เกิดวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ ซึ่งเป็นที่รู้จักกันอยู่ในปัจจุบัน ก่อนการเปลี่ยนแปลงนี้มนุษย์ยังอยู่กับโลกโบราณที่มีศูนย์กลางอยู่ที่ศาสนจักร หรือคำสอนที่รับตกทอดมาจากอดีต มาเป็นความเชื่อมั่นในพลังอำนาจของมนุษย์ที่จะแสวงหาความรู้และความจริง ก่อนการเปลี่ยนแปลงแหล่งความรู้ของมนุษย์อยู่ที่คำสอนจากอดีต ที่รับตกทอดมาในรูปของหนังสือหรือคัมภีร์ ซึ่งมักเขียนเป็นภาษาโบราณ แต่หลังจากการเปลี่ยนแปลง นักวิชาการเกี่ยวกับธรรมชาติมองใหม่ว่าแหล่งความรู้ไม่ได้อยู่ที่คัมภีร์ แต่อยู่ที่การอ่านและการพยายามเข้าใจความหมายของ "ธรรมชาติ" ซึ่งเปิดเผยตัวตนออกมาในรูปของภาษา ที่ต้องการพลังของนักวิชาการในการทำความเข้าใจ การศึกษาว่าการเปลี่ยนแปลงนี้เกิดขึ้นได้อย่างไร จึงมีประโยชน์อย่างยิ่งที่จะทำให้เราเข้าใจว่า ถ้าเราจะพยายามปลูกฝังวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นในสังคมไทยของเรานั้น เราควรจะต้องทำอะไรบ้างเพื่อให้วิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของสังคมและวัฒนธรรมของไทยเราจริง ๆ

การเปลี่ยนแปลงนี้เป็นที่รู้จักกันในชื่อว่า "การปฏิวัติวิทยาศาสตร์" นักประวัติศาสตร์มักถือกันว่า การปฏิวัตินี้เริ่มขึ้นจากความพยายามของกาลิเลโอในการใช้อุปกรณ์ช่วยประสาทสัมผัส ได้แก่ กล้องโทรทรรศน์ เพื่อค้นหาความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติ ซึ่งมักจะขัดแย้งกับที่สอนไว้ในคัมภีร์ และในการถือว่าธรรมชาติ "พูด" กับนักวิชาการด้วยภาษาคณิตศาสตร์ ซึ่งโดยหลักการแล้วเป็นภาษาเปิดเผยที่ทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ และการปฏิวัตินี้จบลงด้วยผลงานอันมีชื่อเสียงของเซอร์ ไอแซค นิวตัน (ได้แก่ *Principia mathematica philosophiae naturalis - หลักการทางคณิตศาสตร์ของปรัชญาธรรมชาติ*) ซึ่งได้สาธยายทฤษฎีว่าด้วยการเคลื่อนไหวของวัตถุ และแรงโน้มถ่วงระหว่างวัตถุเอาไว้

ซึ่งเป็นหลักการพื้นฐานของวิทยาศาสตร์กายภาพมานับศตวรรษ จนกระทั่งมีทฤษฎีของไอน์สไตน์มาเติมส่วนที่ทฤษฎีของนิวตันบกพร่อง ช่วงเวลานับตั้งแต่การทดลองครั้งแรก ๆ ของกาลิเลโอ จนถึงผลงานชิ้นนี้ของนิวตันกินเวลาไม่ถึงสองร้อยปี นับเป็นช่วงเวลาที่น่าตื่นเต้นที่สุดช่วงหนึ่งของมนุษยชาติ

ในหัวข้อนี้ เราจะอภิปรายกันถึงผลงานโดยสังเขปของตัวละครสำคัญ ๆ ในการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งบุคคลที่ความคิดของเขาเป็นรากฐานสำคัญที่ขาดไม่ได้ในการปฏิวัตินี้ ซึ่งได้แก่ นิโคลัส โคเปอร์นิคัส ไทโค บราฮ์ และโยฮันเนส เคปเลอร์ เนื่องจากหนังสือเล่มนี้มิใช่หนังสือประวัติวิทยาศาสตร์ จึงไม่สามารถบรรยายผลงานความคิดและการค้นคว้าของนักวิชาการเหล่านี้ได้อย่างละเอียด จุดสนใจของเราจะอยู่ที่แนวคิดเบื้องหลังของนักวิชาการเหล่านี้ ว่าเหตุใดเขาจึงคิดแตกต่างกับบรรดานักวิชาการในสำนักของอริสโตเติล ซึ่งเรียกได้ว่าเป็นสำนัก "กระแสหลัก" ในขณะนั้น แนวคิดเบื้องหลังดังกล่าวนี้เป็นอย่างไร และเหตุใดแนวคิดนี้จึงเอาชนะแนวคิดแบบของอริสโตเติลได้ ในท้ายที่สุด และในหัวข้อต่อไป เราก็จะอภิปรายกันเกี่ยวกับกำเนิดของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ ว่ามีปัจจัยอะไรบ้างที่น่าจะเป็นสาเหตุ เราจะเข้าใจปรากฏการณ์เรื่องกำเนิดวิทยาศาสตร์สมัยใหม่นี้ในเชิงประวัติศาสตร์ได้ว่าอย่างไร และเราจะประยุกต์การค้นคว้าของเราในการวางนโยบายเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในสังคมไทยได้อย่างไรบ้าง

แนวคิดเกี่ยวกับการ "ปฏิวัติ" วิทยาศาสตร์

คำว่า "ปฏิวัติวิทยาศาสตร์" แปลตรงตัวมาจากภาษาอังกฤษว่า scientific revolution คำว่า "ปฏิวัติ" หรือ revolution นี้ในสมัยนี้มักมีความหมายในเชิงสังคมและการเมือง กล่าวคือเป็นคำที่มีความหมายระบุถึงการเปลี่ยนแปลงขนานใหญ่ ที่ล้มล้างระเบียบสังคมเดิม และสร้างระเบียบสังคมใหม่ขึ้นมาแทนที่ โดยที่การเปลี่ยนระเบียบสังคมนี้กินความกว้างขวางถึงความสัมพันธ์ทางการเมือง เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม ซึ่งทุกอย่างเปลี่ยนไปอย่างเฉียบพลันและรุนแรง ตัวอย่างของการปฏิวัติที่รู้จักกันดีก็เช่น การปฏิวัติในอังกฤษในราวกลางคริสต์ศตวรรษที่สิบเจ็ด ซึ่งยังผลให้กษัตริย์ชาร์ลส์ที่สอง ต้องถูกประหารชีวิต และทำให้เกิดระบบการปกครองเบ็ดเสร็จโดยรัฐสภาขึ้นมาชั่วระยะเวลาหนึ่ง นอกจากนี้ก็มีการปฏิวัติอเมริกัน การปฏิวัติฝรั่งเศส ในคริสต์ศตวรรษที่สิบแปด และการปฏิวัติบอลเชวิกในต้นคริสต์ศตวรรษที่ยี่สิบ การปฏิวัติเหล่านี้เป็นการเปลี่ยนแปลงทางการเมือง ที่รวมเอาหรือที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานความคิดทางปรัชญาเข้าร่วมด้วยอย่างชัดเจน ลักษณะสำคัญของการปฏิวัติเหล่านี้คือระบบความคิดก่อนการปฏิวัติกับหลังการปฏิวัติต่างกันอย่างยิ่ง จนทำให้เกือบจะเรียกได้ว่าการปฏิวัติเหล่านี้เป็นการ "เปลี่ยนโลก" ใหม่ โดยเฉพาะสำหรับคนที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ในการปฏิวัติเหล่านั้น [33]

---

[33] I. Bernard Cohen, **Revolution in Science** (Cambridge, MA : Harvard University Press, 1985), หน้า ๕๑-๗๖.

ความหมายของคำว่า "revolution" นี้อันที่จริงไม่ใช่ความหมายดั้งเดิมของคำ ๆ นี้ คำ ๆ นี้มีอีกความหมายหนึ่ง ซึ่งมาจากคำกริยา "to revolve" หมายความว่า "หมุน" หรือ "โคจรรอบ ๆ" และในความหมายนี้ "revolution" จึงหมายถึงการหมุนกลับมาหาที่เดิม หรือการรื้อฟื้นของเก่าที่เคยมีมาก่อน แต่ได้สูญหายหรือมีผู้ลืมเลือนไปในเวลาต่อมา ด้วยเหตุนี้ การเรียกการเปลี่ยนแปลงในยุโรปในคริสต์ศตวรรษที่สิบเจ็ดถึงสิบแปดนี้ว่า การปฏิวัติวิทยาศาสตร์ ในแง่หนึ่งก็เป็นการเรียกที่นับได้ว่าถูกต้อง เพราะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างใหญ่หลวงจริง ๆ และมีการเปลี่ยนวิถีระบบความคิดก่อนและหลังการปฏิวัติอย่างชัดเจน อย่างไรก็ตาม ในอีกแง่หนึ่งก็มีความแตกต่างกันมากระหว่างการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ กับการปฏิวัติทางการเมือง เช่น การปฏิวัติฝรั่งเศส ซึ่งก็เป็นเช่นเดียวกับความแตกต่างของคำว่า "revolution" ดังกล่าว ความแตกต่างนี้มิได้อยู่ที่ระดับของความรุนแรง ซึ่งการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ แม้จะเป็นเรื่องของคนระดับผู้คงแก่เรียนในสมัยนั้นเป็นหลัก แต่แตกต่างกันที่การปฏิวัติวิทยาศาสตร์นั้น เมื่อวิเคราะห์ให้ละเอียดจากหลักฐานทางประวัติศาสตร์แล้วจะพบว่า ระดับของการเปลี่ยนแปลง หรือความเฉียบพลันของการเปลี่ยนแปลง รวมทั้งความต่างกันของระบบก่อนและหลังการเปลี่ยนแปลงนี้ ไม่ได้มากมายเหมือนกับที่การใช้คำว่า "ปฏิวัติ" นั้นมีนัยบ่งบอก นอกจากนี้ คำว่า "scientific revolution" เองก็เป็นคำที่เพิ่งใช้ครั้งแรกเมื่อไม่นานมานี้ ดังนั้นจึงเป็นการสะท้อนแนวคิดของนักประวัติศาสตร์ มากกว่าเป็นความเป็นจริงที่เป็นอยู่จริง ๆ โดยไม่มีมุมมองของผู้มองเข้ามาเกี่ยวข้อง

สตีเฟน ชาพินเสนอว่า การปฏิวัติวิทยาศาสตร์นั้นไม่ได้เป็นทั้งวิทยาศาสตร์และก็ไม่ได้เป็นการปฏิวัติ [34] กล่าวคือ นักวิชาการที่ทำงานในสมัยนั้น ไม่ได้มองตนเองว่าเป็น "นักวิทยาศาสตร์" ทั้งนี้เพราะคำว่า "นักวิทยาศาสตร์" (scientist) ในฐานะคำเรียกอาชีพ ๆ หนึ่ง เพิ่งเกิดขึ้นในคริสต์ศตวรรษที่สิบเก้านี่เอง [35] การมองผู้ที่ทำงานค้นคว้าเกี่ยวกับธรรมชาติ เช่น กาลิเลโอ ว่าเป็น "นักวิทยาศาสตร์" จึงเป็นการตีความทางประวัติศาสตร์เสมอ นอกจากนี้ผู้ที่ศึกษาค้นคว้าเช่นนี้ ก็มิได้มองตนเองว่ากำลังทำอะไรที่เป็นการเปลี่ยนแปลงระบบดั้งเดิมอย่างถอนรากถอนโคน แต่กลับคิดว่า ตนกำลังนำเอาแนวคิดดั้งเดิมของคนโบราณกลับมาอีกครั้งหนึ่ง หลังจากที่ได้ถูกลืมเลือนไปและถูกศาสนจักรและระบบของอริสโตเติลครอบงำ ยิ่งไปกว่านั้น ผู้ศึกษาธรรมชาติตามวิธีใหม่ (ซึ่งต่อไปนี้เราจะเรียกว่า "นักปรัชญาธรรมชาติ" เพื่อแสดงให้เห็นว่านักวิชาการเหล่านี้ยังไม่ใช่ "นักวิทยาศาสตร์") ยังคง

---

[34] Steven Shapin, **The Scientific Revolution** (Chicago : University of Chicago Press, 1996), หน้า ๑-๔.

[35] คำว่า "scientist" ถูกนำมาใช้ครั้งแรกโดย William Whewell นักประวัติวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษใน ค.ศ. ๑๘๓๐ เพื่อใช้เรียกอาชีพที่กำลังเกิดขึ้นใหม่ในสังคมในขณะนั้น ซึ่งได้แก่ อาชีพ "นักวิทยาศาสตร์" ที่ทำงานเป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัย และที่ทำการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ไปด้วย ดู Steve Fuller, **Science** (Buckingham : Open University Press, 1997), หน้า ๓๕-๓๙.

เชื่อมั่นต่อศาสนาคริสต์อย่างเคร่งครัด ไม่มีใครที่ท้าทายศาสนจักรอย่างตรงไปตรงมาด้วยการบอกว่าพระเจ้าไม่มีอยู่จริง หรือว่าพระเจ้าเป็นหนึ่งเดียวกับธรรมชาติ ดังที่นักปรัชญาเช่น บารุค สปิโนซา ซึ่งก็มีชีวิตอยู่ในสมัยเดียวกันกับการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ได้กล่าวไว้ [36] แต่พยายามที่จะหาช่องทางที่จะประสานความเชื่อเรื่องพระเจ้า ให้เข้ากับระเบียบวิธีการหาความรู้แบบใหม่ที่นักปรัชญาธรรมชาติเหล่านี้กำลังเสนอ ในอีกทางหนึ่ง การ "ปฏิวัติ" เช่นที่ว่านี้ ในความคิดของชาพิน ก็ไม่ใช่การก่อกำเนิดขึ้นของระบบความรู้ใหม่ที่เรียกกันว่า "วิทยาศาสตร์" ราวกับว่าไม่เคยมีระบบใด ๆ เหมือนกันหรือเทียบกันได้กับ "วิทยาศาสตร์" นี้เลย ในทางตรงข้าม สิ่งที่นักปรัชญาธรรมชาติเหล่านี้เน้นหนักก็คือว่า การศึกษาของพวกเขาเป็นการสานต่อกิจกรรมที่มีผู้ริเริ่มไว้ก่อนแล้วในยุคโบราณ ซึ่งมีแนวคิดต่าง ๆ หลากหลายมากกว่าเพียงแค่ของอริสโตเติลที่เป็นกระแสหลักอยู่ในขณะนั้นเท่านั้น นักปรัชญาธรรมชาติมักจะพูดอยู่เสมอ ๆ ว่า กิจกรรมของเขาเป็นการ "นำเอาคนโบราณ" กลับมาใหม่ ระบบความรู้ที่จะพัฒนาเป็นวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ที่เรารู้จักกัน ถูกมองและถูกเข้าใจโดยนักปรัชญาธรรมชาติว่าเป็นระบบดั้งเดิมที่ถูกลืมเลือนไป มากกว่าเป็นการเสนอของใหม่โดยสิ้นเชิง ซึ่งมักจะเป็นความหมายที่เกิดขึ้นควบคู่กับการใช้คำว่า "ปฏิวัติ"

อย่างไรก็ตาม เหตุผลที่ชาพินเสนอว่า เรายังคงเรียกกระบวนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้ว่า "การปฏิวัติวิทยาศาสตร์" นั่นก็คือว่า นอกจากเป็นถ้อยคำที่ใช้กันโดยแพร่หลายแล้ว การเรียกเช่นนี้ก็ยังมีความหมายพิเศษอยู่ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเป็นกระบวนการที่เปลี่ยนแปลงโลกไปโดยสิ้นเชิง แม้ว่าเราจะพบสายใยที่เชื่อมโยงระบบการหาความรู้ที่เกิดขึ้นในยุคนี้ กับบางส่วนของยุคโบราณก็ตาม

กล่าวโดยสรุป การปฏิวัติวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการทางประวัติศาสตร์ที่ก่อให้เกิดระบบการหาความรู้ที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าเป็นวิชาวิทยาศาสตร์ แต่การพูดเช่นนี้เราต้องรู้ว่า เป็นการสรุปความอย่างรวบรัดมากเพื่อให้เข้าใจในภาพระดับกว้างที่สุดเท่านั้น เพราะเมื่อเราพิจารณาเรื่องนี้ในรายละเอียด เราจะพบว่า วิชาวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นนั้น มีกระแสผูกพันอยู่กับความเชื่อในคริสต์ศาสนา และแนวคิดเดิมของคนโบราณอยู่อย่างแน่นแฟ้น อย่างน้อยก็ในกระแสสำนึกของเหล่านักปรัชญาธรรมชาติ เช่น เคปเลอร์และนิวตัน ที่ยังคงสนใจศาสตร์ที่ปัจจุบันไม่ได้ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของวิทยาศาสตร์อีกต่อไป เช่น โหราศาสตร์ในกรณีของเคปเลอร์ และการเล่นแร่แปรธาตุในกรณีของนิวตัน

ในหัวข้อต่อไป เราจะพิจารณาผลงานและวิธีการศึกษาของนักปรัชญาธรรมชาติที่สำคัญแต่ละท่าน เพื่อดูว่าเบื้องหลังกิจกรรมทางวิชาการของท่านเหล่านี้ เราจะพบว่ามีอะไรร่วมกันบ้าง และเนื้อหาของการปฏิวัติวิทยาศาสตร์นั้นมีอะไรบ้าง

---

[36] ดู Baruch Spinoza, **Ethics** ใน Baruch Spinoza,, **The Collected Works of Spinoza**, ed. and trans. Edwin Curley (Princeton, NJ : Princeton University Press, 1985).

ตัวละครสำคัญในการปฏิวัติวิทยาศาสตร์

นิโคลัส โคเปอร์นิคัส

เป็นที่ทราบกันดีว่า นิโคลัส โคเปอร์นิคัส คือผู้ที่เสนอว่า โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์แทนที่ดวงอาทิตย์จะโคจรรอบโลก ตำราประวัติวิทยาศาสตร์ทั่วไปมักเสนอว่า โคเปอร์นิคัสเป็นผู้เริ่มการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ [37] และเป็นผู้ที่ทำลายแบบจำลองของโลกตามทฤษฎีของอริสโตเติลและทอเลมี ซึ่งเป็นทรรศนะกระแสหลักในขณะนั้น อย่างไรก็ตาม หลักฐานทางประวัติศาสตร์ระบุชัดเจนว่า โคเปอร์นิคัสไม่ได้ยืนยันว่า การที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์เป็นความจริง หากเขาเพียงเสนอว่า ถ้าใช้แบบจำลองที่ให้ดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางของจักรวาล แทนที่จะเป็นโลกเช่นที่เคยทำมา การคำนวณตำแหน่งของดาวเคราะห์ต่าง ๆ จะทำได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้โคเปอร์นิคัสยังเสนอว่า ดาวเคราะห์ต่าง ๆ โคจรรอบดวงอาทิตย์เป็นวงกลม ซึ่งเราทราบมาตั้งแต่สมัยของเคปเลอร์แล้วว่าไม่เป็นเช่นนั้น ในหนังสือเรื่อง *De Revolutionibus* ซึ่งตีพิมพ์เมื่อ ค.ศ. ๑๕๔๓ โคเปอร์นิคัสเสนอแนวคิดอันสำคัญนี้นั้น เขากล่าวไว้ว่า จุดประสงค์หลักในการเขียนหนังสือเล่มนี้ ก็เพื่อเสนอวิธีการในการคำนวณตำแหน่งดาวเคราะห์ที่เรียบง่ายมากกว่าระบบเดิมของทอเลมีที่ใช้กันอยู่ในสมัยนั้น [38]

จักรวาลตามแบบของทอเลมีนั้น มีลักษณะเป็นทรงกลม หรือที่เรียกว่า spheres ซ้อนกันอยู่หลายชั้น ซึ่งถ้าจะเปรียบเทียบก็เหมือนกับเอาขวดโหลที่เป็นแก้วใสทรงกลมหลาย ๆ ใบมาใส่ซ้อนกัน ศูนย์กลางของระบบทรงกลมซ้อน ๆ กันนี้ได้แก่ โลก ซึ่งมีลักษณะทึบเนื่องจากประกอบด้วยธาตุหนักทั้งสี่ ได้แก่ ดิน น้ำ ลม กับไฟ ส่วนทรงกลมที่อยู่ซ้อนจากโลกขึ้นไปนั้น เป็นที่อยู่ของเทหวัตถุฟากฟ้าต่าง ๆ ตั้งแต่ดวงจันทร์เป็นต้นไป โดยทรงกลมที่อยู่ชิดโลกที่สุดเป็นที่อยู่ของดวงจันทร์ ถัดจากนั้นก็เป็นของดาวพุธ ดาวศุกร์ ดวงอาทิตย์ ดาวอังคาร ดาวพฤหัสบดี และดาวเสาร์ตามลำดับ ส่วนทรงกลมสุดท้ายที่อยู่ถัดจากดาวเสาร์ออกไปนั้น เป็นทรงกลมของดาวฤกษ์ต่าง ๆ ซึ่งแบ่งออกได้เป็นสิบสองจักรราศี ตามการเดินทางของดวงอาทิตย์ในรอบหนึ่งปี ธาตุที่ประกอบขึ้นเป็นเทหวัตถุฟากฟ้าไม่ใช่ธาตุในโลกทั้งสี่ธาตุที่ได้กล่าวถึงไปแล้ว แต่เป็นธาตุที่ห้า หรือ quintessence ซึ่งเป็นธาตุพิเศษที่ไม่เสื่อมสลายหรือกลายสภาพ และมีคุณสมบัติคือโคจรเป็นวงกลม เพราะเป็นการเคลื่อนไหวที่สมบูรณ์ที่สุดในบรรดารูปทรงการเคลื่อนไหวทั้งหลาย

---

[37] คนหนึ่งคือ H. Floris Cohen โปรดดู H. Floris Cohen, **The Scientific Revolution : A Historiographical Inquiry** (Chicago : University of Chicago Press, 1994), หน้า ๒๖๘-๒๗๑.

[38] ดู Thomas S. Kuhn, **The Copernican Revolution : Planetary Astronomy in the Development of Western Thought** (Cambridge, MA : Harvard University Press, 1957) หน้า ๑๓๔-๑๓๙. อันที่จริงโคเปอร์นิคัสเสนอแนวคิดใหม่ของเขาเพียงเพื่อแก้ปัญหาในการคำนวณวงโคจรของดาวเคราะห์ ซึ่งเขาเชื่อว่าไม่สามารถทำได้ภายใต้ระบบของทอเลมี ไม่มีหลักฐานว่า โคเปอร์นิคัสมุ่งจะเสนอว่า "จริง ๆ แล้ว" โลกหมุนรอบดวงอาทิตย์แต่อย่างใด

ทรงกลมในระบบของทอเลมีนี้ ไม่ใช่ภาพสมมุติที่เขียนแทนวงโคจรของดาวเคราะห์แบบที่เรามักเข้าใจในการเรียนดาราศาสตร์ในปัจจุบัน แต่เป็นทรงกลมที่มีอยู่จริง ๆ โดยเทหวัตถุฟากฟ้าจะติดอยู่ที่ทรงกลมของตนเองอย่างถาวร ดังนั้นการโคจรของเทหวัตถุฟากฟ้า จึงไม่ใช่การโคจรของตัววัตถุลอย ๆ แต่เพียงอย่างเดียว แต่เป็นการหมุนของทรงกลมที่มีเทหวัตถุนั้น ๆ ติดอยู่ ข้อเสนอประการหนึ่งของโคเปอร์นิคัส (ซึ่งเขาไม่ใช่คนแรกที่เสนอเช่นนี้) [39] ได้แก่ข้อเสนอว่า เทหวัตถุฟากฟ้าไม่ได้ติดอยู่กับทรงกลม จริง ๆ แล้วไม่มีทรงกลมอยู่ และเทหวัตถุฟากฟ้าโคจรไปด้วยตนเอง ไม่ได้เคลื่อนไปกับทรงกลม สิ่งที่โคเปอร์นิคัสเสนอก็คือว่า เมื่อพบว่าดาวเคราะห์ทั้งหลายต่างก็มีการโคจรถอยหลังหรือที่ภาษาโหรไทยเรียกว่า "พักร" การพักรนี้ก่อให้เกิดปัญหาขึ้นในระบบของทอเลมี คือถ้าการโคจรของเทหวัตถุฟากฟ้าเป็นการหมุนไปของทรงกลมจริง ๆ แล้ว การพักรจะเกิดขึ้นได้อย่างไร นักดาราศาสตร์ในระบบทอเลมีพยายามแก้ปัญหานี้โดยการเสนอว่า เทหวัตถุไม่ได้ติดอยู่กับทรงกลมเพียงอันเดียว แต่ติดอยู่กับทรงกลมเล็ก ๆ ที่ติดอยู่กับทรงกลมใหญ่อีกชั้นหนึ่ง และในกรณีการมีทรงกลมเล็กยังแก้ปัญหาไม่ได้ ก็เสนอว่ามีทรงกลมเล็กกว่าซ้อนลงไปบนทรงกลมเล็กอีกชั้นหนึ่ง จะเห็นได้ว่า การแก้ปัญหาในระบบของทอเลมีดูจะเป็นการพยายามรักษาทฤษฎีไว้ในขณะที่ข้อมูลปรากฏไปอีกอย่างหนึ่ง ซึ่งทำให้การคำนวณการโคจรของดาวเคราะห์ยุ่งยากซับซ้อนเกินไป ข้อเสนอหลักของโคเปอร์นิคัสก็อยู่ที่ตรงนี้ คือเขาเสนอว่า แทนที่จะให้โลกเป็นศูนย์กลางของจักรวาล ลองคิดว่าถ้าให้ดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลางแทน จะแก้ปัญหาเรื่องพักรนี้ได้บ้างหรือไม่ ก็ปรากฏว่าการคำนวณตำแหน่งของดาวเคราะห์ทำได้ง่ายกว่าในระบบเดิมมากในระยะแรก และการพักรก็อธิบายได้อย่างตรงไปตรงมา ด้วยการถือว่าดาวเคราะห์ทั้งหลายรวมทั้งโลกด้วย ซึ่งในระบบใหม่นี้ถือเป็นดาวเคราะห์อีกดวงหนึ่ง ต่างก็เคลื่อนที่ด้วยกันทั้งสิ้น แต่เร็วหรือช้าต่างกัน ดังนั้นการพักรจึงไม่ใช่สิ่งที่เกิดขึ้นจริง แต่เป็นเพียงสิ่งที่คนบนโลกสังเกตเห็นได้ จากการเหลื่อมกันของการเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์ไปรอบ ๆ ดวงอาทิตย์ (เหตุผลอีกประการหนึ่งก็คือ ไม่เคยมีการสังเกตเห็นเลยว่าดวงอาทิตย์มีการพักร เพราะถ้าดวงอาทิตย์ติดอยู่บนทรงกลมของตนเองที่หมุนรอบโลก ก็น่าจะพักรบ้างเช่นเดียวกับดาวเคราะห์อื่น ๆ แต่การสังเกตพบว่าดวงอาทิตย์ไม่เคยพักรเลย) อย่างไรก็ตาม โทมัส คูน อ้างว่า แม้ระบบของโคเปอร์นิคัสจะอธิบายการพักรได้ด้วยแบบจำลองที่มีตัวแปรน้อยกว่า แต่เมื่อต้องทำนายวงโคจรกันจริง ๆ แล้ว สองระบบนี้มิได้ต่างกันมากมายดังที่ฝ่ายสนับสนุนโคเปอร์นิคัสกล่าวอ้าง [40]

---

[39] โรเบิร์ต เทมเพิล รายงานว่า โพรคลุส (Proclus) ซึ่งเป็นนักคณิตศาสตร์และนักดาราศาสตร์ชาวกรีกที่มีชีวิตอยู่ในราวคริสต์ศตวรรษที่ห้า ก็มีความคิดว่า เทหวัตถุฟากฟ้าโคจรไปด้วยตนเองและไม่ได้ติดอยู่กับทรงกลมใสตามที่นักดาราศาสตร์ในสมัยนั้นเชื่อกัน ดู Robert Temple, **The Sirius Mystery** (Rochester, VT : Destiny Books, 1998), หน้า ๓๓๖. เป็นต้นไป

[40] ดู Thomas S. Kuhn, **The Copernican Revolution : Planetary Astronomy in the Development of Western Thought**, หน้า ๑๖๘-๑๖๙.

การที่โคเปอร์นิคัสเขียนไว้ว่า ข้อเสนอของเขาเป็นเพียงข้อเสนอเท่านั้น ไม่ได้เป็นการยืนยันความเป็นจริงของจักรวาล ทำให้เขารอดพ้นจากการถูกลงโทษโดยศาสนจักรในข้อหาเปลี่ยนแปลงคำสอนไปได้ นอกจากนี้ โทมัส คูนยังพบว่า ในด้านพลังการทำนายตำแหน่งดาวเคราะห์แล้ว ระบบของทอเลมีกับของโคเปอร์นิคัสไม่ต่างกันเลย และแม้เมื่อดูเผิน ๆ จะพบว่า ระบบของโคเปอร์นิคัสง่ายกว่า ซับซ้อนน้อยกว่า แต่เนื่องจากในระบบของโคเปอร์นิคัส ดาวเคราะห์ต่าง ๆ ก็ยังโคจรเป็นวงกลมอยู่ ทำให้ระบบนี้ก็ยังต้องใช้วงโคจรย่อย ๆ หรือทรงกลมเล็ก ๆ และระบบอันยุ่งยากเช่นเดียวกับของทอเลมี สาเหตุนี้เองที่เขาไม่น่าจะได้รับยกย่องให้เป็นบิดาของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ หรือเป็นผู้ริเริ่มการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ ซึ่งน่าจะเป็นกาลิเลโอมากกว่า [41] อย่างไรก็ตาม ข้อเสนอของเขาก็ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขนานใหญ่ในการมองโลกและมองตนเองของมนุษย์ (หรืออย่างน้อยก็คนที่มีการศึกษาในยุโรปในสมัยนั้น) กล่าวคือ การย้ายโลกจากการเป็นศูนย์กลางของจักรวาล มาเป็นเพียงดาวเคราะห์ดวงหนึ่งนั้น มีส่วนทำให้ผู้คนเปลี่ยนความคิดว่ามนุษย์ไม่ใช่ศูนย์กลางของจักรวาลอีกต่อไป แต่เป็นเพียงเศษเสี้ยวหนึ่งของจักรวาลเท่านั้น และการที่โลกโคจรไปรอบดวงอาทิตย์นั้น ก็เปิดโอกาสให้มีความเป็นไปได้ที่จะมีโลกอื่น ๆ ที่มีมนุษย์อยู่ในจักรวาลเช่นกัน ในมุมมองของเราที่มองย้อนกลับไปในประวัติศาสตร์ เราพบว่า แม้โคเปอร์นิคัสจะไม่ใช่ผู้ริเริ่มวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ แต่ก็เป็นผู้จุดประกายความคิดให้แก่นักปรัชญาธรรมชาติรุ่นหลัง โดยเฉพาะกาลิเลโอ ซึ่งยืนยันว่าข้อเสนอของโคเปอร์นิคัสเป็นความจริง ไม่ใช่เพียงแค่แบบจำลองของธรรมชาติเท่านั้น

ไทโค บราฮ์

ไทโค บราฮ์ เป็นบุคคลสำคัญอีกคนหนึ่งในประวัติของดาราศาสตร์ และเป็นตัวละครหลักอีกคนของการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ แม้ว่าเขาจะเป็นศัตรูกับระบบของโคเปอร์นิคัส คือไม่ยอมรับว่าโลกเป็นศูนย์กลางของจักรวาล แต่บทบาทของบราฮ์ก็คือ เขาเป็นผู้สังเกตปรากฏการณ์บนท้องฟ้าอย่างละเอียด และได้บันทึกข้อมูลที่ถูกต้องและแม่นยำไว้เป็นจำนวนมาก ซึ่งข้อมูลดังกล่าวได้ใช้ประโยชน์ในการพัฒนาดาราศาสตร์ต่อมา การสังเกตตำแหน่งของดวงดาวของบราฮ์นั้น มีหลักฐานว่าแม่นยำอยู่ในบริเวณถึง ๑ ลิปดา เมื่อเปรียบกับการสังเกตในปัจจุบันที่ใช้กล้องโทรทรรศน์กำลังแยกสูง [42] ซึ่งนับเป็นเรื่องมหัศจรรย์อย่างยิ่งในการสังเกตด้วยตาเปล่า เช่น ในผลงานของโยฮันเนส เคปเลอร์ นอกจากนี้ เขายังได้บันทึกการสังเกตเห็นดาวระเบิดใหญ่ หรือที่เรียกว่า ซูเปอร์โนวา (supernova) ในกลุ่มดาวค้างคาว (Cassiopeia) ไว้ได้ใน ค.ศ. ๑๕๗๒ ดาวระเบิดใหญ่นี้เกิดขึ้นและสุกใสมากไม่แพ้ดาวศุกร์ และอยู่บนท้องฟ้านานสิบแปดเดือน โดยจะอ่อนแสงลงและมองไม่เห็นใน

---

[41] ดู Thomas S. Kuhn, **The Copernican Revolution : Planetary Astronomy in the Development of Western Thought**, หน้า ๑๖๘-๑๖๙.

[42] Thomas S. Kuhn, **The Copernican Revolution : Planetary Astronomy in the Development of Western Thought**, หน้า ๒๐๐-๒๐๑.

ค.ศ. ๑๕๗๔ [43] เหตุการณ์ครั้งนี้นับเป็นจุดหักเหอีกจุดหนึ่งของการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ เนื่องจากความเชื่อดั้งเดิมในระบบอริสโตเติลนั้น อยู่ที่การถือว่าเทหวัตถุฟากฟ้ามีลักษณะสมบูรณ์ไม่เปลี่ยนแปลง แต่สิ่งที่บราฮ์สังเกตเห็นคือ เขาเห็นดาวดวงใหม่ซึ่งสุกใสมาก เกิดขึ้นมาบนท้องฟ้า ณ ตำแหน่งที่เขามั่นใจว่าไม่มีดาวอยู่มาก่อน มีเรื่องเล่าว่า คืนวันหนึ่ง ไทโคเดินไปบนถนนกับคนรับใช้ ในระหว่างที่กำลังเดินเขาก็แหงนหน้าขึ้นสังเกตท้องฟ้าดังที่เคยทำเป็นประจำ ทันใดนั้นเขาก็ต้องตะลึงงันเมื่อพบว่าบนท้องฟ้ามีดาวดวงใหม่ที่เขาไม่เคยเห็นมาก่อน เขาสงสัยมากว่า สิ่งที่เขาเห็นนั้น เขาตาฝาดเห็นไปเองคนเดียว หรือว่าเป็นเช่นนั้นจริง ๆ เขาจึงหันไปถามคนรับใช้ ให้มองท้องฟ้า ณ ตำแหน่งที่เขาชี้ให้ดู และถามว่าเห็นดาวดวงใหญ่นี้หรือไม่ คนรับใช้ก็ตอบว่าเห็น ไทโคก็ยังไม่เชื่อสายตาตนเองและก็ยังไม่ค่อยมั่นใจในคำตอบของคนรับใช้ ก็เลยไปถามคนรอบ ๆ ข้าง เมื่อได้รับการยืนยันเป็นที่พอใจแล้ว ไทโคจึงจดบันทึกไว้ว่า เขาได้พบเห็นการเกิดขึ้นของดาวดวงใหม่ ที่ยังไม่มีใครเคยสังเกตมาก่อน เนื่องจากไม่เคยมีการบันทึกไว้ และจากประสบการณ์อันกว้างขวางของเขา ทำให้เขาแน่ใจว่าบนท้องฟ้า ณ จุดนั้นไม่เคยมีดาวมาก่อนอย่างแน่นอน การค้นพบครั้งนี้ถือได้ว่าเป็นอีกเหตุการณ์หนึ่งที่สั่นคลอนความเชื่อมั่นในระบบของอริสโตเติลอย่างรุนแรง เนื่องจากขัดแย้งกับหลักคำสอนของระบบนี้โดยตรง

โยฮันเนส เคปเลอร์

โยฮันเนส เคปเลอร์นับได้ว่าเป็นบุคคลสำคัญอย่างยิ่งอีกคนหนึ่งของการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ ระบบจักรวาลของเขานับได้ว่าเป็นระบบแรกที่ถือได้ว่าเป็นระบบสมัยใหม่โดยตรง โดยเขายกเลิกแนวคิดดั้งเดิมที่ว่า การโคจรของดาวฤกษ์และดาวเคราะห์เป็นวงกลม และเสนอว่าวงโคจรของเทหวัตถุฟากฟ้านั้นเป็นวงรี โดยมีดวงอาทิตย์เป็นจุดโฟกัสจุดหนึ่งของวงรีนั้น นอกจากนี้ยังพบว่าเนื้อที่ที่ดาวเคราะห์โคจรไปกวาดบนพื้นที่ที่เกิดจากการลากเส้นจากดาวเคราะห์ไปยังดวงอาทิตย์ที่เป็นจุดศูนย์กลางจุดหนึ่งนั้น จะเท่ากันเสมอในเวลาเท่ากัน ซึ่งหมายความว่าเมื่อดาวเคราะห์โคจรเข้ามาใกล้ดวงอาทิตย์ ก็จะโคจรเร็วมากขึ้น เคปเลอร์ค้นพบกฎอันมีชื่อเสียงของเขาจากการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลที่ไทโค บราฮ์ ได้บันทึกไว้อย่างละเอียด และพยายามหาแบบจำลองที่จะอธิบายข้อมูลเหล่านี้อย่างหนักเป็นเวลากว่าสิบปี และในที่สุดเขาก็พบว่า การกำหนดให้วงโคจรเป็นวงกลมไม่สามารถทำนายตำแหน่งของดาวเคราะห์ได้อย่างแม่นยำถูกต้องตามที่ปรากฏในบันทึกของบราฮ์ได้เลย แม้จะเพิ่มวงกลมปลีกย่อยหรือจะปรับปรุงระบบเป็นอย่างใดก็ตาม ระบบของทอเลมีกับโคเปอร์นิคัสอาจใช้ได้กับข้อมูลที่ไม่ละเอียดจนเกินไป ซึ่งก็ใช้ได้ดีสำหรับการคำนวณวันอีสเตอร์ หรือการทำปฏิทิน

---

[43] Thomas S. Kuhn, **The Copernican Revolution : Planetary Astronomy in the Development of Western Thought**, หน้า ๒๐๖.

ระบบของเคปเลอร์ทำให้หมดความจำเป็นที่จะต้องมีวงกลมย่อย ๆ ซึ่งทำให้ระบบนี้เป็นระบบเรียกได้ว่าตรงกับความเป็นจริง เพราะสอดคล้องกับข้อมูลทั้งหมดที่สังเกตได้ ปัญหาในการหาแบบจำลองเพื่อคำนวณตำแหน่งของดาวเคราะห์ก็จบลง นอกจากนี้ เคปเลอร์ยังเป็นคนที่เชื่อมั่นในความสัมพันธ์ของแบบแผนทางคณิตศาสตร์กับโลกธรรมชาติ ซึ่งเป็นแนวคิดที่เขาได้รับอิทธิพลมาจากสำนักนีโอเพลโตนิสม์ หรือลัทธิเพลโตใหม่ ที่ถือว่าธรรมชาติเป็นการแสดงตัวออกของระเบียบแบบแผนทางคณิตศาสตร์ ความคิดที่น่าทึ่งของเขาก็คือว่า เขาเชื่อว่าระยะห่างของดาวเคราะห์แต่ละดวงในระบบสุริยะ ตรงกับรูปทรงทางเรขาคณิตที่นำมาวางเรียงซ้อน ๆ กัน รูปทรงเหล่านี้มีรูป cube, tetrahedron, dodecahedron, icosahedron และรูป octahedron และเนื่องจากในทางเรขาคณิตมีรูปประเภทนี้ (คือ รูปทรงสามมิติที่มีด้านทุกด้านเหมือนกัน และแต่ละด้านเป็นรูปทรงที่ประกอบด้วยด้านเท่ากัน) เพียงห้ารูปเท่านั้น[44] ดังนั้นเคปเลอร์จึงเชื่อว่า ดาวเคราะห์มีได้เพียงหกดวงเท่านั้น เพราะเมื่อเอารูปเหล่านี้มาซ้อนกัน ทรงกลมที่เป็นวงโคจรของดาวเคราะห์ก็อยู่ระหว่างรูปทรงเหล่านี้ เรามองเห็นว่า แนวคิดนี้ของเคปเลอร์แปลกประหลาด และในปัจจุบันเรารู้ว่ามีดาวเคราะห์ในระบบสุริยะมากกว่าหกดวง แต่ประเด็นหลักในที่นี้ไม่ได้อยู่ที่ความจริงความเท็จของความคิดนี้ แต่อยู่ที่ว่าเคปเลอร์เป็นตัวแทนของความพยายามที่จะใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เข้ามาแก้ปัญหาและเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ ซึ่งเป็นเงื่อนไขจำเป็นต่อการพัฒนาของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่

กาลิเลโอ กาลิเลอิ

ในช่วงสิบปีแรกของคริสต์ศตวรรษที่สิบเจ็ด เมื่อกาลิเลโอส่องกล้องโทรทรรศน์ ซึ่งในสมัยนั้นเป็นของประดิษฐ์ใหม่ เพื่อสังเกตดวงอาทิตย์ เขาพบว่าบนดวงอาทิตย์มีจุดดำ ๆ อยู่ประปราย และจุดเหล่านี้ก็เคลื่อนที่เปลี่ยนตำแหน่งได้บนพื้นผิวของดวงอาทิตย์ เขาก็พบว่าความรู้ที่รับกันมาจากตำราของอริสโตเติลนั้น ไม่ตรงกับความเป็นจริงที่สังเกตเห็นได้ อริสโตเติลสอนว่า ดวงอาทิตย์ก็เป็นเช่นเดียวกับเทหวัตถุฟากฟ้าทั้งหลาย กล่าวคือมีสภาพเป็นสมบูรณ์ และไร้มลทินใด ๆ แนวคิดแบบอริสโตเติลที่ยอมรับโดยศาสนจักรคาทอลิกในสมัยของกาลิเลโอนั้นถือว่า มีกฎเกณฑ์สองชุดที่ใช้ควบคุมปรากฏการณ์สองประเภท กฎเกณฑ์ชุดแรกใช้กับโลกที่อยู่ "ใต้ดวงจันทร์" ลงมา ซึ่งเป็นเรื่องของการเกิดขึ้น การแตกสลาย และการเปลี่ยนแปลง ส่วนกฎเกณฑ์อีกชุดหนึ่งนั้น ใช้กับ "สรวงสวรรค์" ซึ่งอยู่เหนือดวงจันทร์ขึ้นไป ซึ่งเป็นกฎที่เที่ยงแท้ถาวร เนื่องจากเทหวัตถุบนสวรรค์นั้น มีความสมบูรณ์แบบไม่เปลี่ยนแปลงเป็นนิรันดร์ แต่การค้นพบจุดดำบนดวงอาทิตย์ของกาลิเลโอได้สั่นคลอนความเชื่อดั้งเดิมนี้ เช่นเดียวกับการค้นพบดาวระเบิดใหญ่ของไทโค บราฮ์ เมื่อหลายสิบปีก่อนหน้า

การใช้กล้องโทรทรรศน์ของกาลิเลโอ ทำให้เกิดการค้นพบใหม่ ๆ มากมาย ซึ่งแต่ละอย่างก็ขัดแย้งกับความเชื่อดั้งเดิมของนักวิชาการในสมัยนั้นอย่างรุนแรง กาลิเลโอประดิษฐ์กล้องโทรทรรศน์

---

[44] Steven Shapin, **The Scientific Revolution**, หน้า ๕๙-๖๑.

ของตนเองขึ้นใช้ หลังจากทราบว่า ช่างฝนเลนส์ชาวดัตช์ค้นพบวิธีทำกล้องส่องทางไกลโดยใช้เลนส์นูนสองอัน แต่แทนที่กาลิเลโอจะใช้กล้องส่องสิ่งต่าง ๆ บนพื้นโลก เขากลับเอากล้องนี้ส่องขึ้นไปบนสวรรค์ ซึ่งก็ทำให้เขามองเห็นดวงดาวใหม่ ๆ ที่ไม่เคยมองเห็นมาก่อนด้วยตาเปล่า เขาพบว่าทางช้างเผือกที่เคยคิดกันว่าเป็นเมฆขาว ๆ ที่ล่องลอยอยู่ในบริเวณระหว่างโลกกับดวงจันทร์นั้น แท้จริงเป็นกลุ่มดาวขนาดมหาศาล กาลิเลโอพบว่า ทางช้างเผือกประกอบด้วยดวงดาวขนาดเล็ก ๆ เต็มไปหมด นอกจากการค้นพบจุดบนดวงอาทิตย์แล้ว กาลิเลโอก็ยังพบว่าบนดวงจันทร์มีหลุมบ่อมากมาย ซึ่งก็ขัดแย้งกับคำสอนของอริสโตเติลที่บอกว่า เทหวัตถุฟากฟ้าสะอาดหมดจด เขายังค้นพบหลักฐานหลายประการที่สนับสนุนสมมุติฐานของโคเปอร์นิคัส อย่างไรก็ตาม หลักฐานชิ้นสำคัญที่สนับสนุนสมมุติฐานของโคเปอร์นิคัสโดยตรงก็คือ การสังเกตเห็นดวงจันทร์ของดาวพฤหัสบดี กาลิเลโอเห็นว่า ที่บริเวณรอบ ๆ ดาวพฤหัสบดีมีดาวเคราะห์เล็ก ๆ อยู่สี่ดวง และแต่ละดวงก็เปลี่ยนที่ไปมา ซึ่งอธิบายได้ดีที่สุดด้วยการตั้งสมมุติฐานว่า ดาวเคราะห์เล็ก ๆ ทั้งสี่นั้นเป็น "ดวงจันทร์" ของดาวพฤหัสบดีซึ่งกำลังโคจรรอบดาวดวงนี้อยู่ ถ้าเป็นเช่นนี้จริงก็หมายความว่า แบบจำลองของโคเปอร์นิคัสไม่ได้เกิดขึ้นเฉพาะดวงอาทิตย์ที่เป็นศูนย์กลางเท่านั้น แต่ยังเกิดขึ้นกับดาวเคราะห์อื่น ๆ ได้ ซึ่งก็หมายความว่า เมื่อระบบการโคจรแบบนี้เกิดขึ้นกับดาวพฤหัสบดี ก็น่าจะเป็นรูปแบบทั่ว ๆ ไปในจักรวาล

อย่างไรก็ตาม หลักฐานที่ดูจะหนักแน่นที่สุดในการสนับสนุนสมมุติฐานของโคเปอร์นิคัสก็คือการสังเกตเห็นข้างขึ้นข้างแรมของดาวศุกร์ ตามระบบของทอเลมี เมื่อโลกเป็นศูนย์กลางของจักรวาล และดาวศุกร์โคจรอยู่ใกล้โลกมากกว่าดวงอาทิตย์ เราจะไม่เห็นดาวศุกร์มากไปกว่าเสี้ยวเล็ก ๆ เสี้ยวหนึ่ง เพราะเมื่อดาวศุกร์อยู่ตรงกับดวงอาทิตย์ จะทำให้มองไม่เห็นจากโลก แต่การสังเกตของกาลิเลโอพบว่า ดาวศุกร์มีข้างขึ้นข้างแรมและสามารถสังเกตเห็นเป็นลักษณะเต็มดวงได้ ซึ่งจะเป็นไปได้ก็ต่อเมื่อดวงอาทิตย์อยู่ระหว่างโลกกับดาวศุกร์เท่านั้น ซึ่งเป็นไปไม่ได้ในระบบของทอเลมี ยิ่งไปกว่านั้น กาลิเลโอยังพบว่าเมื่อดาวศุกร์เดินทางเป็นข้างแรม คือเดินทางเข้ามาอยู่ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์ ขนาดของดาวศุกร์ที่สังเกตได้จะใหญ่ขึ้น ซึ่งก็อธิบายได้โดยการถือว่าดาวศุกร์โคจรรอบดวงอาทิตย์ ซึ่งเมื่อดาวศุกร์เคลื่อนมาอยู่ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์ ก็จะเข้าใกล้โลกมากขึ้น ทำให้สังเกตเห็นดาวศุกร์มีขนาดใหญ่ขึ้น

บทบาทของกาลิเลโอต่อการพัฒนาดาราศาสตร์ก็อยู่ที่การใช้กล้องโทรทรรศน์สังเกตเทหวัตถุฟากฟ้าอย่างเป็นระบบ แต่กาลิเลโอก็ยังมีบทบาทอื่น ๆ อีกหลายประการในการพัฒนาวิทยาศาสตร์แขนงอื่น หลักของการใช้คณิตศาสตร์เข้ามาบรรยายความเป็นไปของธรรมชาติ กล่าวได้ว่าเริ่มขึ้นอย่างจริงจังในงานของกาลิเลโอ และด้วยเหตุนี้ หากเราจะหาตัวบุคคลที่จะได้ตำแหน่ง "บิดาของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่" ตำแหน่งนี้ก็ควรเป็นของกาลิเลโอ เพราะได้วางรากฐานของวิทยาศาสตร์กายภาพไว้ จนเรียกได้ว่าแนวคิดพื้นฐานของวิทยาศาสตร์กายภาพเริ่มมาจากกาลิเลโอเป็นหลัก (เหตุที่ต้องบอกว่า กาลิเลโอวางรากฐานเฉพาะวิทยาศาสตร์กายภาพเท่านั้นก็เพราะว่า เขาไม่ได้ให้

อะไรใหม่แก่การศึกษาวิทยาศาสตร์ชีวภาพเลย วิทยาศาสตร์แขนงนี้มีวิลเลียม ฮาร์วีย์ โรเบิร์ต ฮุค กับอันทอน ลีเวนฮุค เป็นตัวละครสำคัญในยุคการก่อตัวของวิทยาศาสตร์ แต่เนื่องจากหนังสือเล่มนี้มีเนื้อที่จำกัด จึงพูดรายละเอียดเฉพาะวิทยาศาสตร์กายภาพเท่านั้น) การสังเกตลูกตุ้มแกว่ง กับการทดลองปล่อยลูกหินลงบนทางลาด ทำให้เขาสามารถคิดค้นสูตรของการเคลื่อนที่ที่นักเรียนฟิสิกส์ทุกคนรู้จักได้ การมีสูตรที่บรรยายลักษณะของปรากฏการณ์ธรรมชาติหมายความว่า มนุษย์สามารถเข้าใจการทำงานของธรรมชาติ และสามารถทำนายปรากฏการณ์ได้อย่างแม่นยำ ในยุคของกาลิเลโอมีการถกเถียงกันว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทมากเพียงใดในการศึกษาธรรมชาติ การเสนอว่าการเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นไปตามสูตรคณิตศาสตร์หมายความว่า โครงสร้างของธรรมชาติเป็นไปตามหลักของคณิตศาสตร์ แต่เมื่อสังเกตเข้าจริง ๆ ก็พบว่า การเคลื่อนที่ที่สังเกตได้ส่วนใหญ่หรือเกือบทั้งหมดไม่เป็นไปตามที่คำนวณไว้ แต่นั่นแสดงว่าสูตรคณิตศาสตร์ใช้กับการเคลื่อนที่ "ในอุดมคติ" เท่านั้น และเมื่อนำมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง ก็มีตัวแปรอื่น ๆ ที่ต้องมาพิจารณาในการคำนวณ อย่างไรก็ตาม การใช้หลักการคณิตศาสตร์มาอธิบายธรรมชาติ ก็เป็นก้าวอันสำคัญยิ่งของการก่อตัวของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่

โรเบิร์ต บอยล์ ทอริเชลลี่ และปาสคาล

นักประวัติวิทยาศาสตร์รู้จักบอยล์ในฐานะเป็นผู้ประดิษฐ์เครื่องสูบน้ำ และเครื่องสูบอากาศ ซึ่งต่อมาเป็นต้นเหตุให้เกิดความรู้เกี่ยวกับความดันของก๊าซ กฎของบอยล์เป็นที่รู้จักกันดี ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงของความดันของก๊าซจำนวนหนึ่งในภาชนะปิดที่อุณหภูมิคงที่ จะเป็นปฏิภาคผกผัน (อย่างหนึ่งมากขึ้น อีกอย่างต้องน้อยลง) กับปริมาตรของก๊าซนั้น ในการทดลองครั้งหนึ่งในราว ค.ศ. ๑๖๖๐ บอยล์ได้นำเอาเครื่องสูบน้ำที่เขาคิดค้นได้ ซึ่งใช้หลักการของสุญญากาศ มาสูบน้ำขึ้นมาจากชั้นล่างขึ้นไปยังตึกชั้นบน ผลก็คือไม่ว่าจะพยายามอย่างไร น้ำก็ถูกสูบขึ้นไปเพียงประมาณ ๓๓ ฟุตเท่านั้น ในระบบดั้งเดิมเชื่อกันว่า สุญญากาศไม่สามารถเกิดขึ้นได้ เพราะ "ธรรมชาติเกลียดสุญญากาศ" และจะเข้าไปแทนที่สุญญากาศทุก ๆ ที่ที่เกิดขึ้น แต่การที่น้ำถูกสูบขึ้นไปได้เพียงสามสิบกว่าฟุต ย่อมแสดงว่าส่วนที่น้ำขึ้นไปไม่ถึงต้องเป็นสุญญากาศ อันที่จริงนักวิชาการในระบบของอริสโตเติลก็เถียงกันว่า ส่วนที่น้ำขึ้นไปไม่ถึงนี้เป็นสุญญากาศจริงหรือไม่ หรือว่าทุก ๆ ส่วนของธรรมชาติมีสารอย่างหนึ่งอยู่เสมอ คือ plenum [45] อย่างไรก็ตาม การอธิบายว่าเหตุใดน้ำจึงถูกสูบขึ้นไปได้เพียงสามสิบสามฟุตนี้ก็ให้ว่า เป็นเพราะน้ำมี "ความเกลียด" สุญญากาศอยู่เท่านี้ นอกจากนี้เมื่อนำเอาปรอทมาใส่หลอดคว่ำลงในอ่างปรอทจะพบว่า ปรอทขึ้นไปในหลอดได้เพียงระยะหนึ่งซึ่งน้อยกว่าน้ำมาก คำอธิบายก็คือ ปรอท "เกลียด" สุญญากาศน้อยกว่าน้ำ จุดสำคัญของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่จุดหนึ่งอยู่ที่การพิสูจน์ว่าน้ำ หรือปรอท หรือสสารใด ๆ ก็ตามไม่มีความสามารถในการ "เกลียด" หรือ "ชอบ" อะไรได้ ดังนั้นการที่หินตกลงถึงพื้นเร็วกว่าขนนก ก็ไม่ใช่เพราะว่าหิน

[45] Steven Shapin, **The Scientific Revolution**, หน้า ๓๘-๓๙.

"ชอบ" พื้นดินมากกว่า แต่เป็นเพราะว่ามีปัจจัยทางกายภาพบางอย่างมาช่วยให้ขนนกไม่ตกถึงพื้นเร็วเท่า ๆ กับก้อนหิน การคิดว่าสิ่งของในธรรมชาติมีความเกลียดหรือความชอบ เป็นลักษณะของแนวคิดแบบอันตวิทยา ซึ่งเป็นความคิดหลักของอริสโตเติล

ดังนั้น การอธิบายสภาพที่น้ำถูกสูบขึ้นไปได้เพียงสามสิบกว่าฟุตนี้ จึงน่าจะมีหลักการทางกายภาพและกลไกที่อธิบายได้ โดยไม่ต้องพึ่งความเกลียดหรือความชอบของน้ำที่จะเข้าไปแทนที่สุญญากาศ ซึ่งเป็นหลักการทางอันตวิทยาของอริสโตเติล สมมุติฐานก็คือว่า น้ำหนักของน้ำที่ขึ้นไปแทนที่สุญญากาศในท่อนั้น เท่ากับน้ำหนักของอากาศที่กดลงมายังอ่างน้ำข้างล่าง อันที่จริงสมมุติฐานนี้ขัดแย้งกับอริสโตเติลอย่างรุนแรง เพราะอริสโตเติลถือว่า อากาศเป็นธาตุที่ธรรมชาติมีการลอยขึ้น ดังนั้นย่อมเป็นไปไม่ได้ที่จะมีน้ำหนัก นักปรัชญาธรรมชาติชาวอิตาเลียน ได้แก่ ทอริเชลลี่ ได้ทำการทดลองเรื่องนี้กับปรอท เนื่องจากปรอทมีน้ำหนักมากกว่าน้ำประมาณสิบสามถึงสิบสี่เท่า ดังนั้นความสูงของปรอทที่จะเข้าไปแทนที่สุญญากาศ ก็ต้องน้อยกว่าของน้ำเท่ากันด้วย ทอริเชลลี่เอาปรอทใส่ลงในหลอดแก้วที่ปลายข้างหนึ่งปิดจนเต็ม แล้วก็คว่ำหลอดนี้ลงในอ่างที่มีปรอทบรรจุอยู่ ปรากฏว่าปรอทในหลอดไหลออกมา เหลือไว้ในหลอดแก้วมีความสูงประมาณ ๒๗ นิ้ว นอกจากนี้ทอริเชลลี่ยังพบว่า ไม่ว่าเขาจะเอียงหลอดปรอทอย่างไร ความสูงของปรอทก็ยังคงเดิม ซึ่งแสดงว่าบริเวณที่ปรอทขึ้นไปไม่ถึงในหลอดนั้น ต้องไม่มีอะไรเลย หรือมีสุญญากาศอยู่ เพราะว่าถ้ามีอะไรอยู่ เมื่อเอียงหลอดให้ทำมุมหนึ่งกับพื้น ที่ไม่ใช่มุมฉาก ปรอทจะเพิ่มเข้าไปในหลอดได้อย่างไร การทดลองนี้ทำให้ทอริเชลลี่ประกาศว่า "เราอยู่ใต้พื้นมหาสมุทรของอากาศธาตุ ซึ่งจากประสบการณ์ที่สงสัยไม่ได้ เรารู้ว่าอากาศธาตุนั้นมีน้ำหนัก" [46] ทอริเชลลี่เรียกอุปกรณ์ของเขาชิ้นนี้ว่า บารอมิเตอร์ (barometer) ซึ่งเป็นคำมาจากภาษากรีกแปลว่า "มาตรวัดความหนัก" นอกจากนี้ เมื่อปาสคาลได้ให้น้องเขยชื่อฟลอแรง เปริเอร์ นำเอาบารอมิเตอร์ของทอริเชลลี่ขึ้นไปบนยอดเขาปุย เดอ โดม ในกลางประเทศฝรั่งเศส โดยมีบารอมิเตอร์แบบเดียวกันอีกอันหนึ่งฝากไว้กับบาทหลวงคนหนึ่งที่เชิงเขา เพื่อเอาไว้เปรียบเทียบ เปริเอร์พบว่า บนยอดเขาปรอทลดระดับต่ำลงมาสามนิ้ว เมื่อเทียบกับบารอมิเตอร์ที่เชิงเขา การทดลองนี้ยิ่งสนับสนุนสมมุติฐานเรื่อง "มหาสมุทรอากาศ" ของทอริเชลลี่ และก็ทำให้ปาสคาล ซึ่งเป็นนักปรัชญาและเทววิทยาคนสำคัญคนหนึ่งในยุคนี้ หันมาเชื่อถือปรัชญาธรรมชาติและแนวคิดว่าธรรมชาติทำงานอย่างเป็นกลไก

เรอเน เดส์การ์ตส์

การเล่าเรื่องประวัติความเป็นมาของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่โดยทั่วไป มักจะละเลยไม่กล่าวถึงบทบาทของเรอเน เดส์การ์ตส์ นักปรัชญาและนักคณิตศาสตร์ชาวฝรั่งเศส ผู้ซึ่งมีบทบาทสำคัญที่สุดคนหนึ่งในการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ แม้ว่าเขาจะไม่ได้คิดค้นทฤษฎีหรือความรู้ใหม่ ๆ ในทางฟิสิกส์หรือ

---

[46] Steven Shapin, **The Scientific Revolution**, หน้า ๔๐.

ดาราศาสตร์เช่นเดียวกับไทโค บราฮ์ หรือโยฮันเนส เคปเลอร์ แต่สิ่งที่เดส์การ์ตส์มอบให้แก่พัฒนาการของวิทยาศาสตร์ อยู่ที่การเสนอวิธีคิดแบบที่ยอมรับกันต่อมาว่าเป็นวิธีคิดแบบวิทยาศาสตร์ เราจะพบว่าการโจมตีแนวคิดแบบวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน แท้จริงแล้วเป็นการโจมตีแนวคิดแบบของเดส์การ์ตส์นี่เอง เรามักได้ยินนักวิชาการสมัยนี้ (ซึ่งทั้งหมดเป็นนักวิชาการทางสังคมศาสตร์กับมนุษยศาสตร์) โจมตีความเป็นสมัยใหม่ว่าตั้งอยู่บนพื้นฐานของแนวคิดแบบ "แยกส่วน" ซึ่งก็คือการคิดแก้ปัญหาที่เริ่มจากการวิเคราะห์ปัญหานั้น ๆ ออกมาเป็นส่วนประกอบย่อย ๆ แล้วก็หาทางแก้ส่วนย่อยเหล่านั้นไปทีละส่วน และถ้ายังแก้ไม่ได้อีกก็แยกส่วนเหล่านั้นให้ย่อยออกไปอีก แนวคิดแบบนี้ก็สืบสาวได้มาจากข้อเสนอของเดส์การ์ตส์นี่เอง อย่างไรก็ตาม ในที่นี้เราจะไม่ลงไปอภิปรายหรือถกเถียงในประเด็นเกี่ยวกับความเหมาะสมหรือความชอบธรรมของแนวคิดแบบแยกส่วนนี้ แต่เราจะสนใจเพียงแค่บทบาทของเดส์การ์ตส์ต่อการปฏิวัติวิทยาศาสตร์เท่านั้นในที่นี้

แนวคิดแบบของเดส์การ์ตส์ปรากฏอยู่ในงานทางปรัชญาสองเล่ม ได้แก่ *Discourse on Method* กับ *Meditations* ซึ่งในทั้งสองเล่มนี้ เดส์การ์ตส์ได้เสนอวิธีการหาความจริง ซึ่งเป็นรากฐานของปรัชญาสมัยใหม่มาจนถึงปัจจุบัน วิธีการของเดส์การ์ตส์เริ่มจากการสงสัยทุกสิ่งทุกอย่างรอบตัว ซึ่งรวมทั้งการสงสัยสิ่งต่าง ๆ ที่เขาเคยเรียนมาในโรงเรียน สิ่งต่าง ๆ ที่เขาเคยเชื่อมั่นว่าเป็นจริง ตลอดจนทุกสิ่งทุกอย่างที่เขากำลังรับรู้อยู่ด้วยประสาทสัมผัสในขณะนี้ วิธีการเช่นนี้เป็นที่รู้จักกันในวิชาญาณวิทยา (ซึ่งเป็นแขนงหนึ่งของปรัชญาที่ศึกษาปัญหา เช่น "ความรู้คืออะไร" หรือ "มีวิธีการอะไรที่ทำให้ได้ความรู้มา" เป็นต้น) ว่า "วิธีสงสัยสากล" เดส์การ์ตส์เสนอวิธีการนี้ขึ้นมาเพื่อสร้างรากฐานให้แก่ความรู้ใหม่ ซึ่งเป็นรากฐานที่ไม่ได้มาจากการยอมรับความรู้ที่มีมาแต่เดิมหรือที่มาจากวัฒนธรรมและประเพณี เดส์การ์ตส์ต้องการรากฐานที่สามารถมั่นใจได้อย่างสมบูรณ์ว่าสิ่งใดก็ตามที่วางอยู่บนรากฐานนี้แล้วต้องเป็นความจริง เพื่อการนี้เดส์การ์ตส์จึงสมมุติว่า ทุกสิ่งทุกอย่างที่เขาเคยรับรู้มาอาจเป็นเท็จทั้งหมด เพราะว่าเขาไม่สามารถแน่ใจได้ว่าในขณะที่เขากำลังคิดถึงเรื่องนี้อยู่นั้น เขากำลังตื่นอยู่ หรือว่าเขากำลังฝันไป พูดอีกอย่างหนึ่งก็คือว่า เดส์การ์ตส์ต้องการหาวิธีพิสูจน์ได้อย่างชัดเจนแจ่มแจ้งจนปราศจากข้อสงสัยใด ๆ ว่า ขณะนี้เขากำลังตื่นอยู่หรือกำลังฝันอยู่ ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะว่า ทุกสิ่งทุกอย่างที่เขาคิดว่าเขาประสบอยู่ในชีวิตที่ตื่นอยู่นั้นเขาสามารถประสบได้แบบเดียวกันทุกประการกับในขณะที่เขากำลังฝันอยู่เช่นกัน (เราคงเคยมีประสบการณ์คล้าย ๆ กันว่า เราเคยฝันถึงเหตุการณ์อะไรบางอย่างซึ่งดูจะเป็นจริงมาก) ประเด็นของเดส์การ์ตส์ก็คือ ในเมื่อเราไม่สามารถพิสูจน์ได้อย่างสมบูรณ์ว่า เมื่อเรากำลังรับรู้โลกด้วยประสาทสัมผัสอยู่ เรากำลังตื่นอยู่หรือฝันอยู่ เราก็ย่อมแน่ใจไม่ได้ว่าสิ่งต่าง ๆ ที่เรากำลังรับรู้อยู่ในแต่ละขณะ (เช่น ในขณะนี้ผมกำลังพิมพ์หนังสือเล่มนี้อยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์) เป็นความจริงเช่นนั้นจริง ๆ เดส์การ์ตส์กำลังเสนอให้เราเชื่อว่า อาจเป็นไปได้ที่ทุกขณะที่เรากำลังคิดว่าเราตื่นอยู่นั้นแท้จริงเรากำลังฝันไป และจริง ๆ แล้วในกรณีของผม ไม่ได้มีคอมพิวเตอร์ที่ผมคิดว่าผมกำลังจ้องมองจอของมันอยู่ จริง ๆ แล้วผมอาจจะล่องลอยอยู่ที่ไหนก็ได้

นอกจากนี้ เดส์การ์ตส์ยังมีตัวอย่างอีกว่า ประสบการณ์ที่เขารับรู้อยู่ในขณะนี้นั้น อาจเป็นผลมาจากการที่มีปีศาจมาหลอกหลอนเขา ให้เขาคิดไปว่าเขากำลังมีประสบการณ์เช่นนั้น ๆ อยู่ ในหนังสือเรื่อง Meditations เดส์การ์ตส์เล่าว่า เขากำลังนั่งอยู่ข้างเตาผิง และกำลังคิดและเขียนหนังสือเล่มนี้อยู่ และกำลังคิดว่าที่เขามองเห็นตนเองอยู่ในห้องทำงาน นั่งอยู่ข้างเตาผิง ได้รับความอบอุ่นจากไฟในเตานี้ เป็นเพียงผลของการหลอกลวงของปีศาจตนนี้หรือไม่ ตัวอย่างนี้ก็เป็นเช่นเดียวกับตัวอย่างเรื่องการฝันไป ประเด็นก็คือ เดส์การ์ตส์กำลังเข้าสู่กระบวนการของการสงสัยสากล ด้วยจุดมุ่งหมายก็คือ เขาต้องการหารากฐานของความรู้ที่ไม่สามารถจะสงสัยได้เลย แม้ว่าจะมีปีศาจที่ทรงพลังอำนาจมาคอยหลอกหลอนเขาให้เขาเห็นสิ่งต่าง ๆ หรือรับรู้สิ่งต่าง ๆ แม้ว่าสิ่งเหล่านั้นจะไม่มีอยู่จริงก็ตาม

หลังจากที่เดส์การ์ตส์สงสัยสิ่งรอบตัวเช่นนี้แล้ว เขาก็ค้นหาต่อไปว่า มีอะไรบ้างหรือไม่ที่เขาไม่อาจสงสัยได้เลยแม้ว่าจะมีปีศาจเช่นว่าก็ตาม เขาก็พบว่า สิ่งที่เขาไม่สามารถสงสัยได้เลย ก็คือการสงสัยของเขานั่นเอง นั่นคือความคิดของเขาได้ย้อนกลับมาคิดถึงกระบวนการความคิดนั้นเอง หลังจากที่ไปคิดเรื่องอื่น ๆ นอกความคิดนั้นมา การย้อนกลับเช่นนี้ทำให้เดส์การ์ตส์พบว่า เขาไม่สามารถสงสัยความสงสัยของเขาได้ ด้วยเหตุผลง่าย ๆ ว่า ในขณะที่เขากำลังสงสัยอยู่นั้น เขารู้ตัวแน่นอนว่าเขากำลังสงสัยอยู่ ในขณะนี้เขาไม่ได้กำลังคิดถึงเรื่องอื่นใดอยู่เลย นอกจากการที่ตัวเขาเองกำลังทำอะไรบางอย่างอยู่ ซึ่งก็ได้แก่ การสงสัยในสิ่งรอบตัว แต่ที่แน่ ๆ ก็คือว่า เขากำลังสงสัยอยู่ และเดส์การ์ตส์เรียกกระบวนการนี้ว่าการคิด เดส์การ์ตส์สรุปว่า แม้ว่าเขาจะแน่ใจไม่ได้ว่าเขาไม่ได้กำลังฝันอยู่ หรือไม่มีปีศาจมาหลอกอยู่ก็ตาม แต่เขาก็แน่ใจว่าขณะนี้เขากำลังใช้ความคิดในการสงสัยอยู่ และจากจุดนี้เองที่เดส์การ์ตส์สรุปเอาประโยคอันมีชื่อเสียงของเขาที่ว่า "ฉันคิด ฉันจึงมีอยู่" ซึ่งเดส์การ์ตส์ถือเป็นจุดตั้งต้นของการหาความรู้ที่เที่ยงแท้แน่นอน โดยเขาเปรียบเทียบจุดนี้ว่าเหมือนกับจุดของอาร์คิมีดีส (Archimedes) ที่จะใช้คานงัดโลกขึ้นมา

ในแง่ของประวัติของวิทยาศาสตร์ ความพยายามในการหารากฐานที่แน่นอนของความรู้เช่นนี้มีความสำคัญในแง่ที่ว่า เดส์การ์ตส์กำลังต่อสู้กับอำนาจของประเพณีและวัฒนธรรมในการกำหนดว่าอะไรเป็นหรือไม่เป็นความรู้ ยุโรปในสมัยก่อนหน้ามีทัศนคติที่ชัดเจนว่าอะไรเป็นความรู้ ซึ่งได้แก่ การเปิดเผยของพระเจ้าและการประกาศของศาสนจักร รวมทั้งตำราของอริสโตเติลและกระบวนการอ้างเหตุผลตามหลักตรรกวิทยาของอริสโตเติล แต่การเสนอรากฐานความรู้ของเดส์การ์ตส์นี้ ทำให้ความรู้ไม่ขึ้นกับกระบวนการเช่นนี้ (ในช่วงเวลาของการสงสัยสากลนั้น เดส์การ์ตส์อ้างว่า แม้แต่ความรู้ทางตรรกวิทยาและคณิตศาสตร์ก็หนีไม่พ้นการหลอกลวงของปีศาจไปได้ คือ ปีศาจหลอกให้เดส์การ์ตส์เชื่อว่าสองบวกสองเท่ากับสี่ ทั้ง ๆ ที่จริง ๆ แล้วอาจไม่เป็นเช่นนี้ก็ได้) แต่ขึ้นกับ *ตัวบุคคล* ของผู้หาความรู้นั้นเอง ลักษณะเช่นนี้มีความสำคัญในแง่ที่ว่า ต่อจากนี้ไปบุคคลแต่ละคนไม่จำเป็นต้องพึ่งพาปัจจัยอื่นใดภายนอกตนเองในการหาความรู้ แต่สิ่งเดียวที่พึงพาได้ก็คือตัวของเขาเอง ความเชื่อเช่นนี้มีบทบาทสำคัญต่อพัฒนาการของแนวคิดแบบสมัยใหม่นิยม ซึ่งอ้างได้อย่าง

ถูกต้องว่าสืบเนื่องมาจากแนวคิดของเดส์การ์ตส์นี้เอง

แนวคิดของเดส์การ์ตส์ที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งก็คือ การแบ่งแยกอย่างเด็ดขาดระหว่างสสารกับจิต เดส์การ์ตส์มีทรรศนะว่า การทำงานของโลกกายภาพนั้นเป็นไปอย่างเป็นกลไก ซึ่งสามารถอธิบายได้ทั้งหมดด้วยกระบวนการทางกายภาพเช่นเดียวกับเครื่องจักร และโลกกายภาพนี้ก็แบ่งแยกอย่างเด็ดขาดออกจากโลกของจิตผู้คิด เดส์การ์ตส์ได้แนวคิดเช่นนี้มาจากกระบวนการสงสัยสากลนี่เอง โดยเมื่อเขาได้ข้อสรุปว่าความคิดของเขาเองสงสัยไม่ได้แล้วนั้น เขาก็ได้ข้อสรุปอีกว่า ตัวความคิดของเขานี้ไม่มีทางเป็นอย่างเดียวกับสสารวัตถุไปได้ เนื่องจากอย่างแรกสงสัยไม่ได้ ส่วนอย่างหลังอาจเป็นความเท็จให้สงสัยได้เสมอ การแบ่งแยกเช่นนี้มีผลต่อแนวคิดแบบวิทยาศาสตร์อย่างมากตรงที่เป็นจุดเริ่มต้นของการแสวงหาความเป็นภววิสัยในวิธีการหาความรู้แบบวิทยาศาสตร์ การแยกตัวตนหรือผู้คิดออกจากสิ่งที่คิดถึงนั้น เป็นเงื่อนไขสำคัญที่สุดของการที่วิทยาศาสตร์จะมีสภาพเป็นภววิสัยขึ้นมาได้ การเป็นภววิสัยหมายความว่า ความรู้ที่ได้มานั้นไม่ขึ้นกับสภาพต่าง ๆ ที่แปรปรวนไปได้ของจิตใจของผู้คิดหรือผู้ที่หาความรู้ ตัวอย่างเช่น การวัดความเย็นความร้อนของวัตถุถ้าวัดด้วยความรู้สึกร้อนเย็นที่ผิวหนังดังที่เราทำกันในสามัญสำนึก ก็จะไม่เป็นภววิสัย เพราะหนังบางคนอาจจะหนากว่าอีกคนหนึ่ง ทำให้การตัดสินว่าวัตถุร้อนหรือเย็นเพียงใดคลาดเคลื่อนไปตามแต่ละบุคคล แต่ถ้าวัดที่ความสามารถของวัตถุนั้นในการทำให้สารปรอทยืดตัวหรือหดตัว การวัดก็จะเป็นภววิสัย คือทุกคนต้องมีความเห็นลงรอยกันหมดในกรณีนี้ การแบ่งแยกระหว่างสสารที่ถูกคิด ถูกศึกษา กับจิตของผู้คิด ผู้ศึกษา จึงมีความสำคัญของพัฒนาการของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ในแง่นี้ และก็เป็นต้นเหตุของแนวคิดแบบแยกส่วนที่นักวิชาการมักโจมตีวิทยาศาสตร์สมัยใหม่อีกด้วย

เซอร์ ไอแซค นิวตัน

ถ้ากาลิเลโอถือได้ว่าเป็นบิดาของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ นิวตันก็เป็นผู้ที่นำพาการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ให้ขึ้นถึงจุดสุดยอด บทบาทสำคัญของนิวตันอยู่ที่การเสนอว่า ไม่ว่าจะเป็นที่ไหนในเอกภพหรือจักรวาล[47] ก็ตกอยู่ภายใต้กฎเกณฑ์เดียวกันทั้งสิ้น แนวคิดเช่นนี้เริ่มมีมาในงานของกาลิเลโอ แต่นิวตันเป็นผู้แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนด้วยหลักการที่เป็นที่ยอมรับกันตลอดมาว่าโลกกับส่วนอื่น ๆ ของเอกภพต่างก็เป็นเนื้อเดียวกัน ในแง่ของการอธิบายได้ด้วยหลักการเดียวกัน นิวตันยังเป็นผู้อธิบายการเคลื่อนที่เป็นวงรีที่เคปเลอร์ได้ค้นพบ โดยเสนอว่า สาเหตุของการเคลื่อนที่ของ

---

[47] ในหนังสือเล่มนี้ เราจะใช้คำว่า "เอกภพ" กับ "จักรวาล" สลับกันไปมาราวกับว่า สองคำนี้มีความหมายเดียวกัน กล่าวคือที่รวมของทุกสิ่งทุกอย่าง อย่างไรก็ตาม คำว่า "เอกภพ" มักใช้แปลคำว่า "universe" ซึ่งมีความหมายไปในทางดาราศาสตร์สมัยใหม่มากกว่าคำว่า "จักรวาล" ซึ่งเป็นคำดั้งเดิมของธรรมชาติวิทยาของไทยที่ใช้เรียกรวมของทุกสิ่งทุกอย่างเช่นเดียวกัน ในคัมภีร์ *ไตรภูมิ* ซึ่งเป็นตำราธรรมชาติวิทยาดั้งเดิมของไทย ได้ใช้คำว่า "จักรวาล" เพื่อหมายถึงที่รวมทุกสิ่งทุกอย่าง ยกเว้นโลกันตนรก ซึ่งอยู่นอกจักรวาล และมีเขาพระสุเมรุเป็นแกนกลาง ในบทต่อไปเราจะพิจารณาเรื่องนี้โดยละเอียด (ขอขอบคุณ ผศ.มานิต รุจิวโรดม ที่เสนอแนะประเด็นนี้)

ดาวเคราะห์มาจากแรงสองแรง แรงแรกคือ แรงหนีศูนย์กลาง ที่มาจากแนวโน้มของดาวเคราะห์ที่จะเคลื่อนที่ต่อไปเป็นเส้นตรง ส่วนอีกแรง ได้แก่ แรงสู่ศูนย์กลาง ซึ่งดึงดูดดาวเคราะห์ที่โคจรอยู่ให้มุ่งเข้าหาจุดศูนย์กลางของดวงอาทิตย์ แรงสองแรงและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับการเคลื่อนที่นี้ ไม่ได้ใช้เฉพาะการเคลื่อนที่ของเทหวัตถุฟากฟ้าเท่านั้น แต่ยังใช้ได้กับวัตถุใด ๆ ทั้งหมด นิวตันเสนอว่า แรงของวัตถุ ได้แก่ ผลคูณระหว่างมวลของวัตถุนั้นกับอัตราเร่งของวัตถุนั้น และที่สำคัญก็คือ ระหว่างวัตถุสองชิ้นใด ๆ จะมีแรงดึงดูดระหว่างกัน โดยแรงนี้มีค่าเท่ากับผลคูณของมวลของวัตถุทั้งสอง หารด้วยกำลังสองของระยะทางระหว่างวัตถุทั้งสองนี้ และคูณด้วยค่าคงที่ G ซึ่งเป็นค่าเดียวกันทั้งหมด ไม่ว่าวัตถุที่ดึงดูดกันจะเป็นโลกกับดวงอาทิตย์ ดาวอังคารกับโลก หรือหนังสือที่ท่านอ่านอยู่นี้กับโลก ด้วยแรงสองแรงและกฎง่าย ๆ เหล่านี้ นิวตันสามารถใช้หลักการทางคณิตศาสตร์อธิบายได้อย่างชัดเจนว่าเหตุใดดาวเคราะห์จึงต้องโคจรเป็นวงรี การคำนวณนี้ก็เป็นเนื้อหาให้นักเรียนวิชาฟิสิกส์เรียนกันอยู่จนถึงปัจจุบัน กล่าวได้ว่านิวตันเป็นผู้ทำให้เอกภพทั้งหมดตกอยู่ภายใต้กฎเกณฑ์ง่าย ๆ เหล่านี้ชุดเดียวกันทั่วทั้งหมด

ผลประการหนึ่งของแนวคิดของนิวตันนี้ก็คือว่า วิชาฟิสิกส์กับดาราศาสตร์เริ่มหลอมรวมเป็นการศึกษาแบบเดียวกัน นอกจากนี้นิวตันยังเสนอแนวคิดเกี่ยวกับอวกาศและเวลา โดยอวกาศเป็นเหมือนสถานที่ที่ไม่มีอะไรอยู่ในนั้น แผ่ขยายไปถึงอนันต์ในทั้งสามทิศทาง และเวลาเป็นการล่วงไปอย่างสม่ำเสมอ ลักษณะสำคัญของเวลาและอวกาศในแนวคิดของนิวตันคือ สองอย่างนี้ไม่มีความสัมพันธ์ใด ๆ กับวัตถุอื่น ๆ ถึงแม้ว่าจะไม่มีวัตถุอะไรอยู่ในเอกภพเลย อวกาศกับเวลาก็ยังมีอยู่ แนวคิดนี้แตกต่างกับแนวคิดของนักปรัชญาอีกคนหนึ่ง คือ ก็อตต์ฟริต ไลบ์นิซ ซึ่งถือว่า ไม่มีอวกาศและเวลาสัมบูรณ์ที่ไม่ขึ้นกับอะไร แต่อวกาศและเวลานั้นจะมีอยู่ได้ก็ต่อเมื่อพิจารณาควบคู่ไปกับวัตถุและเหตุการณ์ที่กำหนดระยะทางและระยะเวลา การโต้แย้งกันระหว่างนิวตันกับไลบ์นิซไม่ได้มีแต่เพียงเรื่องนี้ แต่ที่เป็นที่รู้จักกันมากกว่าก็คือการโต้แย้งกันว่า ใครเป็นผู้ค้นพบวิชาแคลคูลัสก่อน เรื่องนี้เป็นที่ถกเถียงกันอย่างรุนแรงและกว้างขวางในโลกวิชาการในคริสต์ศตวรรษที่สิบเจ็ด

ไลบ์นิซเองก็ยังวิพากษ์วิจารณ์แนวคิดเรื่องแรงโน้มถ่วงของนิวตันว่า นิวตันไม่จริงใจต่อหลักการของการถือว่าจักรวาลเป็นกลไก [48] เนื่องจากแรงโน้มถ่วงนี้ยังไม่มีคำอธิบายว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร หรือเป็นไปได้อย่างไร เหตุใดวัตถุสองชิ้นจึงดึงดูดกันด้วยแรงเท่านั้นเท่านี้ด้วย นิวตันไม่สนใจที่จะค้นคว้าเพื่อตอบปัญหานี้ แต่เขาพอใจเพียงแค่หาหลักการทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ทำนายการเคลื่อนที่และตำแหน่งของเทหวัตถุฟากฟ้าได้เท่านั้น มีคำกล่าวที่มีชื่อเสียงของนิวตันว่า "ข้าพเจ้าไม่สร้างสมมุติฐาน" หมายความว่า นิวตันจะไม่เสียเวลาไปกับการคิดค้นที่ไม่มีหลักฐานรองรับ เช่น คิดหาสมมุติฐานเกี่ยวกับสาเหตุของแรงโน้มถ่วง การพูดเช่นนี้ของนิวตันทำให้เขาถูกโจมตีว่า แอบลักลอบเอาแนวคิดของระบบคิดระบบเดิมที่เชื่อในเรื่องที่ไม่เป็นกลไกหรือเรื่องลึกลับมาใช้ในวิทยาศาสตร์สมัยใหม่

---

[48] Steven Shapin, **The Scientific Revolution**, หน้า ๖๓.

อันที่จริงฝ่ายโจมตีนิวตันก็มีมูลพอสมควร เพราะการบอกเพียงว่าวัตถุสองชิ้นมีเพียงแรงดึงดูดระหว่างกัน โดยไม่สาธยายว่าเหตุใดจึงมีแรงเช่นนี้ ดูจะไม่ทำให้ความสงสัยในการทำงานของจักรวาลหายไปได้ ซึ่งการแก้ความสงสัยใคร่รู้นั้น ก็เป็นภารกิจหนึ่งของวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ต้น

แนวคิดพื้นฐานของการปฏิวัติวิทยาศาสตร์

การเปลี่ยนแปลงทางปัญญาของยุโรป ตั้งแต่ช่วงกลางคริสต์ศตวรรษที่สิบหก จนถึงปลายศตวรรษที่สิบเจ็ด เป็นการเปลี่ยนแปลงการมองโลกและการเข้าใจตนเองอย่างหน้ามือเป็นหลังมือ แต่ดังที่เราได้อภิปรายกันมาแล้ว ถ้าการเปลี่ยนแปลงนี้เป็นการ "ปฏิวัติ" ก็เป็นการปฏิวัติที่กินเวลายาวนานมากกว่าหนึ่งศตวรรษ ดังนั้นการ "ปฏิวัติ" นี้จึงตรงกับความหมายดั้งเดิมของคำว่า "revolution" ที่หมายถึงการหมุนไปหรือหมุนกลับ มากกว่าเป็นความหมายทางการเมืองที่รู้จักกันทั่วไป แต่ไม่ว่าจะอย่างไร การเปลี่ยนแปลงนี้ก็ได้เกิดขึ้น และพลิกโฉมหน้าของทวีปยุโรป จนทำให้อารยธรรมยุโรปก้าวหน้าทางวิทยาการมากกว่าอารยธรรมอื่น ๆ ในช่วงสมัยเดียวกัน

เมื่อเรามองไปที่แนวคิดพื้นฐานของการปฏิวัติ เราอาจจะสรุปแนวคิดที่เกิดขึ้นในการปฏิวัติซึ่งเปลี่ยนแปลงไปจากระบบความคิดดั้งเดิมของอริสโตเติลได้ดังต่อไปนี้ กล่าวคือในประการแรก นักปรัชญาธรรมชาติสมัยใหม่ ตั้งแต่ไทโค บราฮ์ และโยฮันเนส เคปเลอร์ เป็นต้นมา เชื่อมั่นในพลังของมนุษย์ในการหาความรู้ความจริงด้วยตนเอง โดยไม่ต้องพึ่งตำราโบราณ กาลิเลโอเคยกล่าวไว้ว่าหน้าที่ของนักปรัชญาธรรมชาติอยู่ที่การอ่านและทำความเข้าใจ "หนังสือธรรมชาติ" ระบบความคิดดั้งเดิมให้ความสำคัญแก่หนังสือที่รับตกทอดมาจากอดีต และมีความเชื่อว่าความรู้หรือความจริงนั้นอยู่ในตำรามากกว่าอยู่ที่สายตาหรือประสาทสัมผัสอื่น ๆ ของตนเอง การสังเกตท้องฟ้าอย่างละเอียดยิ่งของบราฮ์ การใช้กล้องโทรทรรศน์ส่องไปยังดวงดาวต่าง ๆ ของกาลิเลโอ รวมทั้งการคิดคำนวณหาหลักการทางคณิตศาสตร์ที่ใช้อธิบายธรรมชาติ ล้วนแล้วแต่เกิดจากความเชื่อพื้นฐานที่ว่า ความรู้ที่แท้จริงไม่ได้อยู่ในตำราแต่เพียงอย่างเดียว แต่สิ่งที่พูดไว้ในตำราต้องได้รับการพิสูจน์ยืนยันว่าเป็นจริงตามนั้นหรือไม่

ในประการที่สอง ประสบการณ์ที่นักปรัชญาธรรมชาติพูดถึงนั้น ไม่จำเป็นต้องเป็นประสบการณ์ธรรมดา ๆ ที่เรามีกันโดยทั่วไป แต่เป็นประสบการณ์เฉพาะที่ใช้การสังเกตและวัดปริมาณต่าง ๆ อย่างถี่ถ้วน ดังนั้น ประสบการณ์ที่นักวิชาการสำนักอริสโตเติลมักอ้างถึง เช่น การพิสูจน์ว่าโลกไม่เคลื่อนที่โดยกระโดดอยู่กับที่ หรือการชี้ให้เห็นว่าควันไฟลอยขึ้น แต่น้ำไหลลง จึงไม่เหมือนกับประสบการณ์ที่นักปรัชญาธรรมชาติสมัยใหม่ใช้เป็นหลักในการศึกษาค้นคว้า ทั้งนี้ก็เพราะว่าประสบการณ์แบบของอริสโตเติลนั้น เป็นเหมือนกับสามัญสำนึกที่คนทั่วไปมีกันอยู่แล้ว ไม่จำเป็นต้องมีการสังเกตและวัดปริมาณอย่างละเอียด แต่เมื่อทอริเชลลี่ทำการทดลองเพื่อยืนยันสมมุติฐานของเขาเรื่องมหาสมุทรอากาศธาตุนั้น ทอริเชลลี่ไม่ได้เสนอให้คนฟังนึกถึง "ประสบการณ์" ของตนเองเกี่ยวกับ

การทดลองนี้ แต่เขาทำการทดลอง คือจัดสภาพของสิ่งแวดล้อมที่เขาสามารถบังคับควบคุมได้ เพื่อพิสูจน์ยืนยันแนวคิดที่มีอยู่ก่อนหรือสมมุติฐานว่าเป็นจริงหรือไม่อย่างไร รายงานของทอริเชลลี่ก็คือรายงานการจัดสภาพสิ่งแวดล้อมตัวเขาว่าเขาได้ทำอะไรไป สังเกตเห็นอะไร วัดสิ่งที่สังเกตได้เท่าใด ได้ผลอย่างไร จะเห็นได้ว่าประสบการณ์ที่ได้จากการทดลองแบบนี้ ไม่ใช่อย่างเดียวกับประสบการณ์ของมนุษย์ทั่วไป แต่ที่จริงแล้ว มีมนุษย์น้อยคนมากในโลกที่จะมีประสบการณ์ตรงเกี่ยวกับสมมุติฐานเรื่องความกดอากาศนี้ การควบคุมประสบการณ์นี้ก็เป็นลักษณะสำคัญอีกประการหนึ่งของการปฏิวัติวิทยาศาสตร์

หลักการที่สำคัญอีกประการหนึ่งของแนวความคิดใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นในยุคนี้ก็คือ การเชื่อมั่นในพลังของคณิตศาสตร์ในการล่วงรู้ความลับของธรรมชาติ กาลิเลโอกล่าวไว้ว่า พระเจ้าพูดด้วยภาษาคณิตศาสตร์ ดังนั้นการล่วงรู้ผลงานของพระเจ้าก็ทำได้แต่โดยการใช้คณิตศาสตร์ หลักการของฟิสิกส์สมัยใหม่ที่บุกเบิกโดยกาลิเลโอกับนิวตัน คือการลดทอนวัตถุลงเป็นปริมาณ ไม่ว่าในเชิงขนาด น้ำหนัก หรือคุณสมบัติอื่น ๆ ที่ชั่ง ตวง หรือวัดออกมาได้ กาลิเลโอเสนอว่า คุณสมบัติของวัตถุนั้นแบ่งได้เป็นสองประเภท [49] ซึ่งต่อมานักปรัชญา จอห์น ล็อค ได้ให้รายละเอียด และตั้งชื่อว่า เป็นคุณสมบัติปฐมภูมิกับคุณสมบัติทุติยภูมิ คุณสมบัติอย่างแรก หมายถึง คุณสมบัติของวัตถุที่เป็นอยู่เอง ไม่ขึ้นกับประสาทสัมผัสของมนุษย์ ถึงแม้ว่าไม่มีมนุษย์หลงเหลืออยู่ในโลกคุณสมบัติเหล่านี้ก็ยังมีอยู่ เพราะเป็นลักษณะประจำตัวของวัตถุนั้นเอง เช่น มวล ขนาด รูปร่าง เป็นต้น ส่วนคุณสมบัติทุติยภูมินั้นเป็นคุณสมบัติที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างวัตถุกับผู้รับรู้ ซึ่งถ้าไม่มีผู้รับรู้ก็ย่อมไม่มีคุณสมบัติเหล่านี้ เช่น สี กลิ่น รส ของวัตถุ เป็นต้น จะเห็นได้ว่าการทำให้จักรวาลพูดเป็นภาษาคณิตศาสตร์ จะต้องเกิดขึ้นควบคู่กับการแบ่งคุณสมบัติของวัตถุเป็นสองแบบเช่นนี้ เพราะการวัดปริมาณใด ๆ ของวัตถุ จะทำได้โดยตรงก็แต่กับคุณสมบัติปฐมภูมิของวัตถุเท่านั้น เพราะการวัดคุณสมบัติทุติยภูมิ ซึ่งขึ้นอยู่กับการรับรู้ของแต่ละคนนั้น ไม่อาจให้ความเที่ยงตรงแม่นยำ เช่นเดียวกับการวัดคุณสมบัติปฐมภูมิได้ การวัดปริมาณต่าง ๆ ของสี ต้องรอจนกว่ามีอุปกรณ์จำแนกความถี่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งเกิดหลังจากสมัยของกาลิเลโอและนิวตันหลายร้อยปี [50] ดังนั้นจักรวาลของการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ จึงเป็นการแสดงตัวออกของปริมาณและความสัมพันธ์ในเชิงปริมาณ เหตุการณ์ต่าง ๆ ในจักรวาลก็สรุป

---

[49] กาลิเลโอพูดถึงความแตกต่างระหว่างคุณสมบัติทั้งสองนี้เป็นครั้งแรกในงานเรื่อง *Assayer* ตีพิมพ์ใน ค.ศ. ๑๖๒๓ (Steven Shapin, **The Scientific Revolution**, หน้า ๕๒).

[50] แม้แต่การวัดความถี่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าก็ยังถือไม่ได้ว่าเป็นการวัดสีในฐานะคุณสมบัติทุติยภูมิ เพราะคุณสมบัติทุติยภูมิเป็นสิ่งที่ประสาทสัมผัสรับรู้โดยตรง และเป็นเรื่องส่วนบุคคล ส่วนความถี่ของคลื่นนั้น น่าจะถือเป็นคุณสมบัติปฐมภูมิมากกว่า เพราะวัดได้โดยตรง ปัญหาว่าสีกับความถี่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า จะเป็นสิ่งเดียวกันหรือไม่นั้น เป็นการถกเถียงกันในปรัชญา เพราะมีเรื่องของการตีความและการวิเคราะห์มโนทัศน์เข้ามาเกี่ยวข้อง สำหรับการถกเถียงทางปรัชญาในเรื่องนี้ โปรดดู โสรัจจ์ หงศ์ลดารมภ์ "ปัญหาปรัชญาเกี่ยวกับสี" **วารสารอักษรศาสตร์** ปีที่ ๒๔ ฉบับที่ ๑ (มกราคม-มิถุนายน ๒๕๓๕) : ๙๕-๑๐๖.

ออกมาได้เป็นกฎ ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ของวัตถุที่มาสัมพันธ์กัน เช่น มีกฎหนึ่งบอกว่าเมื่อวัตถุสองชิ้นชนกัน แรงที่เกิดขึ้นจะคำนวณได้ด้วยมวลของวัตถุกับความเร่งของวัตถุที่มาชนกันนั้น กฎเกณฑ์เช่นนี้บ่งบอกว่า วัตถุทั้งหลายทั้งปวงในธรรมชาติ ต่างก็เป็นตัวอย่างหนึ่งของกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น ในทางตรงกันข้าม เนื่องจากการวัดปริมาณคุณสมบัติทุติยภูมิทำไม่ได้ เพราะเป็นเรื่องส่วนบุคคล วิทยาศาสตร์ก็เลยข้ามคุณสมบัติเหล่านี้ไปและไปวัดปริมาณต่าง ๆ ของธรรมชาติที่ก่อให้เกิดคุณสมบัติเหล่านี้แทน [51]

ลักษณะสำคัญอีกประการหนึ่งของแนวคิดหลักของการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การเชื่อว่าจักรวาลทำงานแบบเป็นกลไกเหมือนกับเป็นจักรกลใหญ่หรือนาฬิกาใหญ่หนึ่งเรือน การเป็นจักรกลหมายความว่า เหตุการณ์ทุกอย่างในจักรวาลต้องมีสาเหตุที่เป็นสาเหตุกายภาพทั้งสิ้น จักรวาลแบบนี้ไม่มีที่อยู่ให้แก่สาเหตุสุดท้ายของอริสโตเติล การที่ลมพัดไม่ใช่เพราะมันอยากพัด หรือเพราะเป็น "ธรรมชาติ" ของลมที่จะพัดไปสู่ที่ที่ลมจะเป็นตัวเองได้มากที่สุด แต่เป็นเพราะว่า มีสาเหตุทางกายภาพได้แก่ ความกดอากาศต่างกันระหว่างที่สองที่ ลมก็จะพัดไปยังที่ที่ความกดอากาศต่ำกว่า เรอเน เดส์การ์ตส์ ซึ่งเป็นนักคณิตศาสตร์และนักปรัชญาที่สำคัญที่สุดคนหนึ่งของยุคนี้ถือว่า การทำงานของร่างกายเองก็เป็นกลไก และมีการแบ่งแยกอย่างเด็ดขาดระหว่างส่วนที่เป็นร่างกายของมนุษย์ ซึ่งทำงานเป็นกลไกด้วยหลักการเดียวกับจักรวาลกายภาพและส่วนที่เป็นความคิด จิตใจ ความรู้สึก ฯลฯ ซึ่งเป็นงานของจิตผู้คิดนั้น เป็นเรื่องของสารวัตถุพื้นฐานอีกอย่างหนึ่ง ซึ่งต่างจากวัตถุธรรมชาติโดยสิ้นเชิง นอกจากนี้ เดส์การ์ตส์ยังถือว่า สัตว์เป็นเพียงกลไกที่เคลื่อนไหวเองได้เท่านั้น ไม่มีจิตหรือความรู้สึกนึกคิดใด ๆ ที่เขาคิดเช่นนี้ก็เพราะระบบของเขาถือว่าจิตทำหน้าที่เป็นผู้คิด ดังนั้น เนื่องจากมนุษย์เท่านั้นที่คิดเป็น มนุษย์เท่านั้นจึงมีจิต และสัตว์จึงเป็นเพียงกลไก[52] อย่างไรก็ตาม กระบวนการของร่างกายมนุษย์ที่ไม่ขึ้นกับการคิด เดส์การ์ตส์จะถือว่าเป็นเรื่องของกลไกทั้งหมด เช่นการถูกไฟไหม้แล้วรีบชักมือออกโดยไม่ทันคิด เป็นต้น นอกจากนี้ ในด้านกระบวนการคิด ไลบ์นิซเสนอว่า ควรจะคิดค้นหาวิธีที่จะแสดงความคิดทั้งหมดที่เป็นไปได้ออกมาในรูปของภาษาหรือระบบสัญลักษณ์ที่แม่นยำและแน่นอนตายตัว ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการตีความซึ่งรบกวนผู้คน และเป็นปัญหาหนักของการติดต่อสื่อสาร ไลบ์นิซเชื่อว่า ด้วยระบบสัญลักษณ์เช่นนี้ ปัญหายาก ๆ ทั้งหลายในปรัชญาหรือในจริยศาสตร์จะจบลง และกระบวนการคิดจะเป็นเพียงกระบวนการแบบกลไกซึ่งรับประกันเสมอว่าจะให้ผลที่ถูกต้อง อาจกล่าวได้ว่าความฝันนี้ของไลบ์นิซเป็นต้นเค้าของการพัฒนาคอมพิวเตอร์และการใช้

---

[51] โสรัจจ์ หงศ์ลดารมภ์ "ปัญหาปรัชญาเกี่ยวกับสี"

[52] อย่างไรก็ตาม แนวคิดเรื่องทวินิยมระหว่างจิตกับกายของเดส์การ์ตก็มีปัญหาใหญ่ตรงที่จะอธิบายความสัมพันธ์ของสองอย่างนี้ได้อย่างไร เช่น เวลาจิตสั่งงานร่างกายให้ทำอะไรต่าง ๆ จะทำอย่างไร เดส์การ์ตแก้ปัญหานี้โดยการเสนอว่า ต่อมไพเนียลที่กึ่งกลางสมองเป็น "ที่อยู่ของจิต" และเป็นที่ที่จิตสัมพันธ์กับร่างกาย แต่นี่ก็ขัดแย้งกับข้อเสนอของเดส์การ์ตส์เอง ปัญหาเรื่องจิตใจจะอยู่ตรงไหนในจักรวาลที่เป็นกลไก เป็นปัญหาที่ยืดเยื้อมาจนถึงปัจจุบันนี้

ภาษาสัญลักษณ์ในตรรกวิทยา ซึ่งก็สะท้อนความเชื่อมั่นในระบบกลไกของจักรวาลและความสามารถของมนุษย์ในการเข้าถึงกลไกนั้น และสามารถประดิษฐ์และนำมาใช้ประโยชน์ได้

หลักการประการสุดท้ายของการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การเชื่อมั่นว่ากฎเกณฑ์หรือทฤษฎีในวิทยาศาสตร์ ต้องใช้ได้กับทุก ๆ ส่วนของจักรวาล อันที่จริงถ้าเราพิเคราะห์ดูให้ดี ๆ จะพบว่าหลักการข้อนี้ไม่สามารถพิสูจน์หรือหาหลักฐานมายืนยันเต็มที่ไม่ได้ เพราะการทำเช่นนั้นต้องเดินทางไปยังส่วนต่าง ๆ ของจักรวาล เพื่อทดสอบว่ากฎหรือทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ที่ได้คิดขึ้น ใช้ได้หรือไม่ในส่วนต่าง ๆ เหล่านั้น อย่างไรก็ดี การที่หลักการนี้พิสูจน์ไม่ได้ ก็มิได้ทำให้นักปรัชญาธรรมชาติเช่น นิวตันจะเลิกล้มความเชื่อมั่นในหลักการนี้ ตรงกันข้าม นิวตันกลับเชื่อมั่นว่าหลักการทางคณิตศาสตร์ของเขาเป็นหลักการของจักรวาลทั้งหมด แนวคิดเรื่องเวลาและอวกาศสัมบูรณ์ของนิวตันก็สนับสนุนแนวคิดที่ว่าจักรวาลเป็นเนื้อเดียวกันหมด การเชื่อในหลักการเช่นนี้ทำให้นักดาราศาสตร์ปัจจุบันสามารถเชื่อได้ว่า การคำนวณว่ากาแล็กซีอันไกลโพ้นนั้นกำลังเดินทางออกจากโลกด้วยความเร็วเท่าใดนั้นถูกต้อง ด้วยการสังเกตสีของกาแล็กซีนั้น ๆ แล้วเทียบกับการคำนวณการเคลื่อนย้ายความถี่ หรือที่เรียกว่า Doppler effect ซึ่งถ้าเชื่อไม่ได้ว่า กาแล็กซีแต่ละกาแล็กซีต้องมีกฎกับทฤษฎีชุดเดียวกัน การคำนวณเช่นนี้ก็ย่อมทำไม่ได้ แนวคิดนี้เข้ากันได้กับแนวคิดที่ว่าจักรวาลเป็นกลไก เพราะการเป็นกลไกหมายความว่า ทุก ๆ ส่วนทำงานสัมพันธ์กันเป็นระบบที่อธิบายได้ ซึ่งก็ต้องแสดงว่าทุก ๆ ส่วนของกลไกตกอยู่ภายใต้กฎเกณฑ์เดียวกันนั่นเอง

สาเหตุของการปฏิวัติวิทยาศาสตร์

นักประวัติศาสตร์ได้พยายามวิเคราะห์และอธิบายการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ไว้หลากหลาย การหาสาเหตุของการปฏิวัติวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ยุ่งยากซับซ้อนมาก เพราะเรื่องนี้ไม่ใช่การหาสาเหตุของปรากฏการณ์ธรรมชาติ แต่เป็นการหาสาเหตุของกิจกรรมของสังคมมนุษย์ ซึ่งกินเวลาเป็นร้อย ๆ ปี แต่อย่างไรก็ตาม เราก็พอจะสรุปสาเหตุหลัก ๆของการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ได้ดังนี้

สาเหตุที่สำคัญที่สุด น่าจะมาจากสภาพที่ยุโรปในสมัยนั้นตกอยู่ในสภาพที่ชาพินเรียกว่า "วิกฤตการณ์ถาวร" (permanent crisis) ตั้งแต่ปลายยุคกลางจนถึงคริสต์ศตวรรษที่สิบหก[53] ตลอดช่วงเวลาดังกล่าว ซึ่งกินเวลากว่าสองถึงสามร้อยปี เป็นช่วงเวลาที่ทวีปยุโรปเต็มไปด้วยสงครามและการเปลี่ยนแปลงอย่างขนานใหญ่ในทุก ๆ ด้าน สงครามสามสิบปี ตั้งแต่ ค.ศ. ๑๖๑๘ - ๑๖๔๘ ระหว่างฝ่ายโปรเตสแตนต์กับคาทอลิกทำให้ยุโรปเกือบทั้งทวีปต้องร้อนระอุไปด้วยไฟสงครามเป็นเวลานาน ผลก็คือความแตกต่างทางความคิดที่คุกรุ่นมาตลอดช่วงเวลาก่อนหน้า ได้โอกาสที่จะขยายตัวออกมาเป็นการแตกแยกอย่างถาวร และแนวคิดต่าง ๆ ที่ขัดแย้งกับระบบดั้งเดิม ก็ได้

---

[53] Steven Shapin, **The Scientific Revolution**, หน้า ๑๒๓.

แรงผลักดันทางการเมืองเพื่อให้แนวคิดใหม่สามารถขจัดแนวคิดเก่าไปได้ ซึ่งทำให้แนวคิดใหม่ได้รับการสนับสนุนโดยตรงจากรัฐ ซึ่งทำไม่ได้ก่อนที่จะมีสงคราม [54] วิกฤตการณ์ถาวรดังกล่าวนี้รวมไปถึงการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ นับตั้งแต่การแตกสลายของระบบเจ้าที่ดินศักดินา การก่อตัวของรัฐชาติตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่สิบสามเป็นต้นมา [55] การค้นพบโลกใหม่ และการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจที่ตามมากับการค้นพบครั้งนี้ การประดิษฐ์แท่นพิมพ์และผลกระทบทางวัฒนธรรมที่เกิดขึ้นจากการประดิษฐ์ดังกล่าว [56] และการขัดแย้งทางศาสนาระหว่างคริสต์ศาสนานิกายคาทอลิกกับโปรเตสแตนต์ ซึ่งนำไปสู่การแตกแยกของคริสต์จักร การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้โดยเฉพาะอย่างหลังทำให้ศูนย์กลางอำนาจทางความคิดและวัฒนธรรมของอารยธรรมยุโรปแตกกระจายตัวออกไป สันตปาปามีอำนาจน้อยลงทุกที ๆ ในการกำหนดว่าอะไรเป็นสิ่งที่ชาวยุโรปควรเชื่อ การขัดแย้งนี้นำไปสู่การกระจายตัวของศูนย์กลางอำนาจ ทำให้ยุโรปมีมากกว่าหนึ่งศูนย์ ด้วยผลตามมาคือว่า ใครที่ไม่พอใจระบบใดหรือลัทธิความเชื่อใด ก็มีโอกาสย้ายไปหาที่ที่ต้อนรับตนเองได้ ซึ่งเป็นไปไม่ได้ในโลกยุคกลางที่ทุกสิ่งทุกอย่างผูกขาดไว้กับศาสนจักร [57]

การแตกแยกของศูนย์กลางทางการเมือง รวมทั้งทางความเชื่อและวัฒนธรรมเช่นนี้ ทำให้ระบบของความรู้ที่เป็นหลักยึดให้แก่ระบบวัฒนธรรมระบบใดระบบหนึ่ง ไม่สามารถยึดโยงประชากรทั้งหมดเอาไว้ได้ ระบบอารยธรรมแห่งหนึ่งต้องมีชุดของความเชื่อร่วมกันชุดหนึ่ง ซึ่งสมาชิกของระบบนั้นยึดถืออยู่ด้วยกัน จึงจะทำให้ระบบอารยธรรมนั้นตั้งมั่นอยู่ได้ ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากว่า การรวมตัวกันเป็นสังคม และการจัดระบบระเบียบของสังคมนั้น ต้องอาศัยการยอมรับและการมีความเชื่อร่วมกันดังกล่าว ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าความคิดต่าง ๆ ที่สมาชิกของสังคมหนึ่ง ๆ มีร่วมกันนั้น เป็นตัวกำหนดความเป็นสังคมนั้น ในกรณีของยุโรปในช่วงการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ การเปลี่ยนแปลงทั้งหลายทั้งปวงที่เกิดขึ้น ต่างก็นำไปสู่การสั่นคลอนอย่างรุนแรงของระบบความคิดความเชื่อดั้งเดิม การแตกแยกของผู้คนทำให้ผู้คนเลิกเชื่อถือระบบที่เคยยึดถือมา และเนื่องจากระบบความเชื่อดั้งเดิมนี้มีศูนย์กลางของความเชื่ออยู่ที่ระบบของอภิปรัชญา ได้แก่ ความเชื่อเรื่องพระเจ้าและอำนาจของสันตปาปาในฐานะตัวแทนของพระเจ้าบนโลกมนุษย์ ได้ถูกสั่นคลอนไป แนวคิดใหม่ที่เกิดขึ้นแทนที่ก็มิได้หาศูนย์กลางศูนย์ใหม่ที่เป็นแบบเดียวกัน แต่หันไปหาความเชื่อส่วนบุคคล และการตัดสินใจส่วนบุคคลแทน การเปลี่ยนแปลงนี้สะท้อนให้เห็นจากการที่โคเปอร์นิคัสเสนอว่า โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ศูนย์กลางของอำนาจและความชอบธรรมทั้งปวงในอารยธรรมเก่ามองได้ว่า มีสัญลักษณ์อยู่ที่โลกใน

---

[54] Steven Shapin, **The Scientific Revolution**, หน้า ๑๒๔.

[55] ดู Benedict Anderson, **Imagined Communities**, Rev. ed. (London: Verso, 1991) เกี่ยวกับการก่อตัวของรัฐชาติ

[56] Benedict Anderson, **Imagined Communities**, หน้า ๔๖.

[57] Steven Shapin, **The Scientific Revolution**, หน้า ๑๒๔.

ฐานะศูนย์กลางของจักรวาล แต่การเปลี่ยนแปลงความเชื่อไปเป็นโลกเป็นเพียงดาวเคราะห์ดวงหนึ่งก็ทำให้การเปลี่ยนแปลงนี้เป็นส่วนหนึ่งที่ชี้ให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงทางสังคม การเมือง วัฒนธรรม และเศรษฐกิจของยุโรปไปอย่างไม่มีหวนกลับมาอีกได้

ชาพินเสนอว่า ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติรอบตัวมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการมองตนเองของผู้คน สภาพสังคมที่เปลี่ยนไปทำให้ความคิดเกี่ยวกับว่าอะไรคือความรู้ที่ถูกต้องเปลี่ยนตามไปด้วย [58] แนวทางการหาความรู้แบบใหม่ ที่ปฏิเสธระบบความคิดความเชื่อดั้งเดิม จึงเป็นผลพวงจากการที่ผู้คนเริ่มละทิ้งระบบโลกเก่า และหันไปหาระบบที่กำหนดโลกใหม่ ปัจจัยภายนอกต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นมากมายในช่วงเวลานี้ก็ยิ่งส่งเสริมให้การละทิ้งระบบเดิมเป็นสิ่งพึงปรารถนามากยิ่งขึ้น การค้นพบโลกใหม่ที่เริ่มตั้งแต่คริสโตเฟอร์ โคลัมบัส และนักเดินเรือคนอื่น ๆ ที่แย่งชิงกันแสวงหาความร่ำรวยจากการติดต่อค้าขายกับเอเชียและโลกใหม่ ได้เปิดโลกทัศน์ของชาวยุโรปให้กว้างขวางมากกว่าที่ตำราเล่มใดจะให้ได้ ผู้คนเริ่มเห็นประโยชน์อันใหญ่หลวงของระบบการหาความรู้แบบใหม่ ซึ่งเมื่อประกอบกับปัจจัยอื่น ๆ ที่กล่าวมาข้างต้นก็ยิ่งทำให้วิทยาศาสตร์ของกาลิเลโอและนิวตัน ยิ่งฝังรากลึกลงไปในอารยธรรมยุโรปมากขึ้นทุกที

ยิ่งไปกว่านั้น การที่ระบบการหาความรู้แบบใหม่ ไม่ใช่ระบบของชนชั้นสูงในแง่ที่ว่า ความรู้ต้องจำกัดอยู่กับพระหรือขุนนางเท่านั้นดังที่เป็นมาในยุคกลาง แต่ระบบใหม่นี้เป็นระบบที่คนทุกคนสามารถหาความรู้ได้เท่าเทียมกัน ขอเพียงแต่มีความขยัน ตั้งใจที่จะใช้ความสามารถที่ตนเองมีให้ได้เต็มที่เท่านั้น ความรู้ตามระบบใหม่ไม่ใช่สมบัติผูกขาดเฉพาะแต่ชนชั้นสูงหรือผู้มีอำนาจทางวัฒนธรรมและการเมือง แต่เปิดกว้างสำหรับคนทุกคน เพราะว่าแนวคิดพื้นฐานก็คือหลักการในการรับรองความรู้อยู่ที่ประสบการณ์ส่วนบุคคลและเหตุผลของแต่ละบุคคลเป็นหลัก เมื่อเป็นเช่นนี้ระบบใหม่ก็ยิ่งได้รับการยอมรับจากผู้คนมากขึ้นเรื่อย ๆ จะเห็นได้ว่า การปฏิวัติวิทยาศาสตร์นี้เกิดขึ้นในระยะเวลาเดียวกันกับการก่อตัวของชนชั้นกลาง และการที่ชนชั้นกลางในยุโรปเข้มแข็งขึ้นเรื่อย ๆ ในระบบสังคมเดิมชนชั้นกลางไม่มีบทบาทมากนัก เพราะระบบสังคมเป็นแบบปิด ความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจเป็นไปอย่างตายตัว การค้าและอุตสาหกรรมไม่ได้รับการสนับสนุนเท่ากับการเกษตร แต่ในโลกสมัยใหม่ ชนชั้นกลางมีบทบาทขึ้นเรื่อย ๆ และลักษณะประจำของชนชั้นกลางก็คือ การมองตนเองว่าสามารถปรับปรุงตนเองให้ดีขึ้นได้เรื่อย ๆ สถานะของตนเองไม่ได้ถูกจำกัดอยู่ด้วยปัจจัยทางความเชื่อหรือระบบความคิดของสังคม แต่ทุกคนสามารถได้มาซึ่งชีวิตที่ดีขึ้นได้ด้วยน้ำพักน้ำแรงของตนเอง จึงไม่น่าแปลกใจว่าชนชั้นธุรกิจกับนักวิชาชีพในปัจจุบันจะเป็นชนชั้นกลาง และชนชั้นกลางก็เป็นพลังผลักดันสำคัญของการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ การเปิดช่องทางให้ทุก ๆ คนสามารถปรับปรุงสภาพความเป็นอยู่ของตนเองได้นี้ ก็ยิ่งเสริมให้แนวคิดและระบบการหาความรู้แบบใหม่ได้รับการยอมรับมากขึ้น

---

[58] Steven Shapin, **The Scientific Revolution**, หน้า ๑๒๕.

ในหนังสือเรื่อง *The Scientific Revolution: A Historiographical Inquiry* ของฟลอริส โคเฮ็น ซึ่งเป็นหนังสือประวัติศาสตร์นิพนธ์เกี่ยวกับการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ที่เรียกได้ว่าดีที่สุดในขณะนี้ โคเฮ็นได้แบ่งการศึกษาของนักประวัติศาสตร์ที่อธิบายการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ออกเป็นสามพวกใหญ่ ๆ ได้แก่ ฝ่ายที่อธิบายเรื่องนี้จากปัจจัยภายใน ได้แก่ แนวคิดเกี่ยวกับธรรมชาติของตะวันตกที่ได้พัฒนามาเป็นวิทยาศาสตร์ในสมัยใหม่ตอนต้น อีกฝ่ายหนึ่งมองไปที่ปัจจัยภายนอกที่ไม่ใช่วิทยาศาสตร์ ได้แก่ ปัจจัยทางสังคม การเมือง เศรษฐกิจ (ซึ่งการศึกษาของชาพินก็อยู่ในพวกนี้) อีกฝ่ายหนึ่งมองไปที่อารยธรรมอื่นที่วิทยาศาสตร์สมัยใหม่ไม่ได้เกิดขึ้น เพื่อดูว่าเหตุใดวิทยาศาสตร์จึงไม่ได้เกิดขึ้นในอารยธรรมเหล่านั้น ทั้งนี้เพื่อทำความเข้าใจการเกิดขึ้นของวิทยาศาสตร์ในอารยธรรมยุโรปอีกทอดหนึ่ง[59] ความหลากหลายของคำอธิบายการปฏิวัติวิทยาศาสตร์แสดงให้เห็นถึงความซับซ้อนของเรื่องนี้ ซึ่งก็ยังเป็นประเด็นถกเถียงของนักประวัติศาสตร์อยู่ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากหนังสือเล่มนี้ไม่ได้มุ่งเสนอประวัติของวิทยาศาสตร์ตะวันตกทั้งเล่ม แต่ดูการก่อตัวของวิทยาศาสตร์ในการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ เพื่อจะหาบทเรียนบางอย่างที่อาจนำมาใช้ได้กับการเสนอแนวทางแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ในสังคมไทยของเรา เราจึงจะหยุดการเสนอเรื่องราวของการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ไว้เพียงเท่านี้ และในบทต่อ ๆ ไปเราจะมาดูว่า เราเรียนรู้อะไรจากการศึกษาการปฏิวัติวิทยาศาสตร์นี้ได้บ้างเพื่อแก้ปัญหาของเราเองในปัจจุบัน

สรุป

ในบทนี้ เราได้สำรวจเส้นทางเดินทางวิทยาศาสตร์ ที่กลายมาเป็นวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ ที่เราเห็นอยู่ในปัจจุบัน เส้นทางนี้เริ่มจากความคิดของปรัชญากรีก โดยเฉพาะของอริสโตเติล ซึ่งเป็นตัวแทนของความคิดกรีกที่พัฒนาจนถึงจุดสูงสุด ต่อมาก็มาดูการก่อตัวของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ หรือที่รู้จักกันว่า "การปฏิวัติวิทยาศาสตร์" และก็สำรวจลักษณะของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ยุคเริ่มต้น ซึ่งส่วนหนึ่งเป็นแรงต้านแนวคิดแบบอริสโตเติล ที่กลายมาเป็นระบบคิดหลักของศาสนจักรคาทอลิก การดูลักษณะเช่นนี้ ก็ดูผ่านผลงานของบุคคลสำคัญ ๆ ในการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ หลังจากนั้นเราก็มาสำรวจสาเหตุทางประวัติศาสตร์ของการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ในโลกตะวันตก ทั้งนี้เพื่อให้เข้าใจวิทยาศาสตร์ปัจจุบันมากขึ้น

---

[59] H. Floris Cohen, **The Scientific Revolution : A Historical Inquiry** (Chicago : The University of Chicago Press, 1994), หน้า ๒๓๙-๔๘๘.

ภาคที่สอง
วิทยาศาสตร์ในสังคมไทย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่สี่

"วิทยาศาสตร์" ในสังคมไทยโบราณ

ธรรมชาติวิทยาในคัมภีร์พุทธศาสนา

แม้ว่าเราได้เห็นกันมาในบทที่หนึ่งว่า วิทยาศาสตร์ไม่ใช่ชื่อเรียกกิจกรรมทางปัญญาที่สามารถรวมกันเป็นหนึ่งเดียวได้จริง ๆ แต่วิทยาศาสตร์ที่เราหมายถึงในบทนั้น ก็มีบางอย่างร่วมกัน ได้แก่ การเป็นกิจกรรมทางปัญญาของมนุษย์ในสมัยใหม่ คำว่า "สมัยใหม่" ในที่นี้ใช้ในความหมายทางประวัติศาสตร์และสังคมวิทยา ซึ่งหมายถึง สภาพสังคมที่แตกต่างอย่างสิ้นเชิงกับสังคมดั้งเดิม สังคมสมัยใหม่เป็นสังคมที่ไม่พึ่งพาอาศัยกรอบความเชื่อที่มองว่า ความเป็นจริงภายนอก เช่น ธรรมชาติหรือจักรวาล มีบทบาทจำเป็นในการให้ความชอบธรรมแก่การทั้งปวง ซึ่งเป็นลักษณะของสังคมดั้งเดิม การอาศัยธรรมชาติหรือจักรวาลเป็นกรอบที่ให้ความชอบธรรม หมายความว่า ในการตัดสินการกระทำหรืออะไรก็ตามว่ามีคุณค่าอย่างไรนั้น สังคมดั้งเดิมจะอ้างถึงระบบธรรมชาติหรือจักรวาลแล้วดูว่าการกระทำนั้นสอดคล้องกับธรรมชาติหรือจักรวาลหรือไม่อย่างไร ตัวอย่างเช่น การเคลื่อนที่ของของหนักในทฤษฎีของอริสโตเติล จะเป็นการเคลื่อนที่ที่ "ดี" หรือ "ถูกต้อง" ก็ต่อเมื่อเป็นการเคลื่อนที่ที่เป็นไปตามธรรมชาติ หรือ "สารัตถะ" ของสิ่งนั้นเอง การกระทำที่ดีก็ได้แก่ การกระทำที่สอดคล้องกับธรรมชาติ ในสังคมพุทธศาสนา การตัดสินคุณค่าของการกระทำหรือของสิ่งของวัตถุ ก็เป็นเช่นเดียวกัน กล่าวคือ การกระทำใดจะเป็นการทำดีได้ก็ต่อเมื่อ การกระทำนั้นมุ่งไปสู่จุดหมายปลายทางของชีวิต ตามหลักของพุทธศาสนาซึ่งเป็นที่ทราบกันดี ในทางตรงกันข้าม สังคมสมัยใหม่เป็นสังคมที่เดินไปสู่การละทิ้งความเชื่อมั่นในจักรวาลดังกล่าว และถือว่าต้นตอของความชอบธรรมทั้งหลายนั้น มาจากการตัดสินส่วนบุคคลของปัจเจกชน หรือของชุมชนของปัจเจกชน มากกว่าจะเป็นการพึ่งพาจักรวาลหรือธรรมชาติเช่นในสังคมดั้งเดิม

ในกรณีของสังคมไทย เราจะเห็นกันต่อไปว่า มีลักษณะที่น่าสนใจอย่างยิ่งตรงที่ลักษณะต่าง ๆ ของสังคมดั้งเดิมกับสังคมสมัยใหม่เกิดขึ้นพร้อมกัน และผสมปนเปกันจนหลายครั้งแยกกันไม่ออก แต่อย่างไรก็ตาม ในบทนี้เราจะดูกันในรายละเอียดของจักรวาลวิทยาของสังคมไทยดั้งเดิม เพื่อศึกษาพื้นฐานและรากเหง้าของความคิดแบบไทย ๆ ซึ่งได้รับอิทธิพลมาจากจักรวาลวิทยาของพุทธศาสนามาอย่างเต็มตัว ในการศึกษาวิทยาศาสตร์ในสังคมไทยนั้น เราจำเป็นต้องศึกษารายละเอียดบางประการของแนวคิดจักรวาลวิทยานี้ เพราะนอกจากจะเป็นพื้นฐานให้แก่ศาสตร์ดั้งเดิมแขนงอื่น ๆ โดยเฉพาะการแพทย์แผนไทยแล้ว ยังเป็นบ่อเกิดของความเชื่อและทัศนคติต่าง ๆ ของคนไทยอีกด้วย ยิ่งไปกว่านั้นการศึกษาหาต้นตอของปัญหาการขาดความรู้ความเข้าใจวิทยาศาสตร์ของประชาชน

ก็มีส่วนมาจากทัศนคติดังกล่าวนี้ไม่น้อย จักรวาลวิทยาไม่ได้เป็นเพียงวิชาอันไกลตัว ที่มีแต่คนชั้นสูงหรือผู้คงแก่เรียนศึกษากันเท่านั้น แต่ยังเป็นภาพสะท้อนของสังคม ที่ทำให้เรามองเห็นความเชื่อของสังคมนั้น การมองตนเองของสังคมนั้น ทัศนคติของสังคมนั้นที่มีแต่โลกภายนอก และอื่น ๆ อีกมาก ดังนั้นในบทนี้เราจะมาศึกษากันว่า ในสังคมดั้งเดิมของคนไทย หรือเรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่า สังคมแบบแผนหรือสังคมไทยก่อนสมัยใหม่นั้น คนไทยมีจักรวาลวิทยาอย่างไร และในที่นี้เราจะพิจารณาจักรวาลวิทยาตามที่ปรากฏในคัมภีร์พุทธศาสนา หมวดที่เรียกว่า "โลกศาสตร์" เนื่องจากเป็นแหล่งความรู้ที่เป็นที่ยอมรับกันมาตลอดในสังคมไทยก่อนที่จะปรับเปลี่ยนเป็นสมัยใหม่ ว่าเป็นความรู้ของสังคมและของอารยธรรมไทยเอง เราจำเป็นที่จะต้องเลือกไม่พิจารณาระบบความรู้ที่เรียกกันว่า "ภูมิปัญญาชาวบ้าน" อย่างละเอียด [60] ผู้ใดที่สนใจว่า ชาวบ้านของไทยมีความรู้เกี่ยวกับดาราศาสตร์อย่างไร สามารถหาแหล่งความรู้นี้ส่วนหนึ่งได้จากหนังสือรวบรวมความรู้ทางดาราศาสตร์ของชาวบ้านที่ดีเด่นมาก ซึ่งเชื่อได้ว่ามีอยู่เล่มเดียวในเวลานี้ ได้แก่ เรื่อง *ไทบ้านดูดาว* ของนิพัทธ์พร เพ็งแก้ว [61]

ลักษณะของจักรวาล

ในการศึกษาจักรวาลวิทยาของสังคมไทยดั้งเดิมนี้ เราจะพุ่งความสนใจไปที่คัมภีร์ของพุทธศาสนาเถรวาทเป็นหลัก เนื่องจากเป็นแก่นความคิดและความรู้ของคนไทยมาเป็นเวลาหลายศตวรรษ และเนื้อความของคัมภีร์ดังกล่าวก็ได้แทรกซึมเข้าไปอยู่ในกระแสสำนึกและการมองโลกมองตนเองของคนไทย จนไม่สามารถแยกออกจากกันได้ คัมภีร์ที่ใช้ศึกษาในที่นี้ก็มี *ไตรภูมิกถา จักกวาฬทีปนี โลกุปปัตติ โลกทีปกสาร* และคัมภีร์อื่น ๆ ในแนวเดียวกัน[62] คนทั่วไปรวมทั้งนักวิชาการ มักมองคัมภีร์

---

[60] สาเหตุที่เราเลือกสนใจคัมภีร์โลกศาสตร์ แทนที่จะเป็นการศึกษา "ภูมิปัญญาท้องถิ่น" ก็อาจเนื่องมาจากเหตุผลอีกประการหนึ่งว่า คัมภีร์โลกศาสตร์ต่าง ๆ นั้น มีฉบับตัวเขียนไว้ให้ศึกษา แต่หากจะต้องศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่น ก็จำเป็นต้องทำการศึกษาภาคสนามซึ่งอยู่นอกขอบเขตของหนังสือเล่มนี้ หรือมิฉะนั้นก็ต้องอาศัยงานทางมานุษยวิทยาที่มีผู้ทำไว้มาก เกี่ยวกับระบบความคิดความเชื่อของชาวบ้านไทย (เช่น ศิราพร ณ ถลาง, "ตำนานสร้างโลกของคนไท : ตัวอย่างการศึกษาวัฒนธรรมจากตำนาน" ใน *สังคมและวัฒนธรรมในประเทศไทย* [กรุงเทพฯ : ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร, ๒๕๔๒]) แต่ถ้าให้เลือกระหว่างคัมภีร์โลกศาสตร์กับงานทุติยภูมิทางมานุษยวิทยา งานของเราน่าจะบรรลุวัตถุประสงค์ได้ชัดเจนมากกว่าถ้าอ้างอิงอย่างแรก นอกจากนี้ความคิดในคัมภีร์โลกศาสตร์ยังแฝงตัวอยู่ในวรรณกรรม ศิลปกรรม ฯลฯ ของคนไทยมาเป็นเวลาช้านาน ทำให้การศึกษากระแสสำนึกของคนไทยเกี่ยวกับโลกและจักรวาล ออกจะเลี่ยงไม่ได้ที่ต้องศึกษาคัมภีร์เหล่านี้ (ขอขอบคุณอาจารย์ฉลอง สุนทราวาณิชย์ ที่ได้ให้ข้อคิดตรงนี้ไว้)

[61] นิพัทธ์พร เพ็งแก้ว, **ไทบ้านดูดาว** (กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์สยาม, ๒๕๔๓).

[62] เนื้อหาส่วนใหญ่ของคัมภีร์เหล่านี้คล้ายคลึงกัน แต่หนังสือที่จะใช้เป็นหลักได้แก่ *ไตรภูมิพระร่วง* ของพระญาลิไทย ในสมัยรัตนโกสินทร์มีงานอีกชิ้นหนึ่ง ได้แก่ *ไตรภูมิโลกวินิจฉยกถา* ซึ่งพระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลก โปรดฯ ให้พระยาธรรมปรีชา (แก้ว) เรียบเรียงขึ้นเมื่อ พ.ศ. ๒๓๔๕ (พระยาธรรมปรีชา (แก้ว), **ไตรภูมิโลกวินิจฉยกถา** [กรุงเทพฯ: กรมศิลปากร, ๒๕๒๐]). แต่เนื่องจากเนื้อหาของงานสองเล่มนี้คล้ายคลึงกัน และ *ไตรภูมิพระร่วง* เก่าแก่กว่า จึงเลือกจะศึกษางานนี้เป็นหลัก

เหล่านี้ว่า มิได้มุ่งเสนอความรู้ทางธรรมชาติโดยตรง แต่มุ่งเสนอคำสอนทางพุทธศาสนา เพื่อชี้ให้เห็นถึงบาปบุญคุณโทษว่า ถ้าทำไม่ดีแล้วจะได้รับผลอย่างไรบ้าง แต่เมื่อเราพิเคราะห์เนื้อหาของคัมภีร์เหล่านี้อย่างแยบคายเราจะพบว่า จุดประสงค์ของคัมภีร์นี้แม้ว่าจะมีเรื่องการเสนอคำสอนของพุทธศาสนาดังที่นักวิชาการคิดกันก็ตาม แต่ยังเป็นมากกว่านั้น คือมุ่งเสนอความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติให้แก่ใครก็ตามที่ศึกษาคัมภีร์เหล่านี้อีกด้วย การเสนอภาพของเขาพระสุเมรุ เขายุคุนธร เขาสัตตบริภัณฑ์ต่าง ๆ เหล่านี้ มิได้เป็นเพียงอุบายเพื่อทำให้คำสอนอันเป็นนามธรรมของพุทธศาสนา พังดูน่าสนใจขึ้นเท่านั้น แต่ยังเป็นตัวเนื้อหาความรู้ที่รวมเอาสภาพสังคมและการมองโลกมองตนเองของคนไทยดั้งเดิมเข้ารวมไว้จนหมด กล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่า *ไตรภูมิ* หรือ *จักกวาฬทีปนี* มิได้เป็นเพียงคัมภีร์พุทธศาสนาเท่านั้น แต่ยังเป็นแหล่งรวบรวมความรู้ทางโลกที่ให้คำอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติรอบตัวเช่นเดียวกับหนังสือของอริสโตเติล หรือแม้แต่ของเคปเลอร์หรือกาลิเลโอ กล่าวคือ คัมภีร์อย่าง *ไตรภูมิ* นั้นเป็นคัมภีร์จักรวาลวิทยาของคนไทย คนไทยเข้าใจตนเอง และเข้าใจสิ่งแวดล้อมรอบตัวเองได้ว่าอะไร ซึ่งก็เป็นเช่นเดียวกับหนังสือ *Almagest* ของทอเลมีหรือ *De Revolutionibus* ของโคเปอร์นิคัส เป็นหนังสือที่กำหนดหรือสะท้อนลักษณะความเป็นไปของสังคมกรีกยุคเฮลเลนนิสติค กับสังคมยุโรปยุคหัวเลี้ยวหัวต่อที่กำลังย่างเข้าสู่สมัยใหม่ ตามลำดับ

เพื่อให้เราเห็นภาพของจักรวาลในระบบความคิดของสังคมพุทธศาสนาเถรวาทดั้งเดิม ผมได้ยกเอาตัวบทต่อไปนี้มาจาก ไตรภูมิพระร่วง ซึ่งเรียกได้ว่า เป็นฐานความคิดและการมองโลกของคนไทยมีหลายศตวรรษ :

> อันว่าเขาพระสุเมรุราชอันสูงได้ ๘๔,๐๐๐ โยชน์ ใต้น้ำก็ได้ ๘๔,๐๐๐ โยชน์ โดยหนาก็ได้ ๘๔,๐๐๐ โยชน์ แลเขาพระสุเมรุราชนั้น แลกลมไส้โดยรอบปริมณฑลได้ ๒๕๒,๐๐๐ โยชน์ ด้านฝ่ายตระวันออกอันเป็นฝ่ายบุพพวิเทหนั้นเทียรย่อมเงินแลฯ ด้านหัวนอนพระสุเมรุราช อันอยู่ฝ่ายชมพูทวีปอันที่เราอยู่นี้เทียรย่อมแก้วอินทนิลฯ ด้านตระวันตกพระสุเมรุราช ฝ่ายอมรโคยานทวีปมีพรรณเทียรย่อมแก้วผลึกรัตนฯ ด้านตีนนอนพระสุเมรุราชฝ่ายอุตตรกุรุทวีปมีพรรณเทียรย่อมทอง แลด้านตระวันออกแลมีพรรณเทียรย่อมแต่ล้วนเงินนั้นได้ ๖๓,๐๐๐ โยชน์ มีพรรณย่อมแก้วอินทนิลอันนั้นได้ ๖๓,๐๐๐ โยชน์แลฯ ด้านตระวันตกย่อมแก้วผลึกรัตนได้ ๖๓,๐๐๐ โยชน์แลฯ ด้านตีนนอนมีพรรณเทียรย่อมทองได้ ๖๓,๐๐๐ โยชน์แลฯ เหนือจอมเขาพระสุเมรุราชนั้น แลมีไพชยนตปราสาทในกลางเมืองนครไตรตรึงษ์นั้นโดยกว้าง ๑๐,๐๐๐ แลฯ ใต้เขาพระสุเมรุราชนั้นยังมีพิภพอสูรอยู่กว้างได้ ๑๐,๐๐๐ โยชน์ แลมีเขา ๓ อันประดุจก้อนเส้าแต่งรองตีนเขาพระสุเมรุราชนั้นไว้ชื่อว่าตรีกูฏบรรพต โดยสูงเขา ๓ ยอดนั้น แลอันอื่น ๆ แล ๔,๐๐๐

โยชน์แลฯ ใต้ตีนเขาตรีกูฏนั้น มีแผ่นดินเมืองอสูรพิภพอยู่หว่างเขานั้นแลฯ นอกเขาพระสุเมรุราชนั้นมีแม่น้ำกั้น ชื่อว่าสีทันดรสมุทรอยู่ล้อมรอบ โดยกว้างนั้นได้ ๘๔,๐๐๐ โยชน์ โดยลึกไส้ได้ ๘๔,๐๐๐ แลฯ นอกแม่น้ำสีทันดรนั้นออกมาจึงมีภูเขาอันหนึ่งชื่อว่ายุคุนธร เขานั้นล้อมรอบพระสุเมรุราชโสดเขายุคุนธรนั้นสูงได้ ๔๒,๐๐๐ โยชน์ แลจมลงใต้น้ำนั้นก็ได้ ๔๒,๐๐๐ โยชน์ โดยหนาได้ ๔๒,๐๐๐ โยชน์ โดยรอบเขานั้นปริมณฑลได้ ๑,๐๐๘,๐๐๐ โยชน์แลฯ นอกเขายุคุนธรนั้นมีแม่น้ำอนึ่งชื่อสีทันดรสมุทรล้อมรอบ โดยกว้างน้ำนั้นได้ ๔๒,๐๐๐ โยชน์ โดยลึกน้ำนั้นได้ ๔๒,๐๐๐ โยชน์แลฯ นอกน้ำนั้นมามีเขาอันหนึ่งชื่อว่าอิสินธรล้อมรอบโสด แลเขานั้นโดยสูงได้ ๒๑,๐๐๐ โยชน์ แลจมลงใต้น้ำก็ได้ ๒๑,๐๐๐ โยชน์ โดยหนาก็ได้ ๒๑,๐๐๐ โยชน์ โดยปริมณฑลรอบนั้นได้ ๑,๓๘๖,๐๐๐ โยชน์แลฯ นอกเขานั้นมีแม่น้ำสีทันดรสมุทรล้อมรอบโดยกว้างไส้ได้ ๒๑,๐๐๐ โยชน์ โดยลึกน้ำนั้นได้ ๒๑,๐๐๐ โยชน์แลฯ นอกน้ำนั้นมีเขาหนึ่งชื่อว่ากรวิก โดยสูงไส้ได้ ๑๐,๕๐๐ โยชน์ จมลงใต้น้ำได้ ๑๐,๕๐๐ โยชน์แลฯ โดยหนาก็ได้ ๑๐,๕๐๐ โยชน์ โดยปริมณฑลรอบเขานั้นไส้ก็ได้ ๑,๕๗๕,๐๐๐ โยชน์ นอกเขานั้นก็มีแม่น้ำอันหนึ่งชื่อว่าสีทันดรสมุทรล้อมรอบ โดยกว้างน้ำนั้นได้ ๑๐๕,๐๐๐ โยชน์ โดยลึกน้ำนั้นได้ ๑๐๕,๐๐๐ โยชน์ โดยปริมณฑลรอบนั้นได้ ๑,๖๖๔,๕๐๐ โยชน์แลฯ นอกน้ำนั้นออกมามีภูเขาหนึ่งชื่อว่าสุทัสน โดยสูงได้ ๕,๒๕๐ โยชน์ จมลงใต้น้ำก็ได้ ๕,๒๕๐ โยชน์ โดยหนาได้ ๕,๒๕๐ โยชน์ โดยปริมณฑลรอบเขานั้นก็ได้ ๑,๖๖๙,๔๐๐ โยชน์ นอกเขานั้นมีแม่น้ำสีทันดรสมุทรล้อมรอบ โดยกว้างได้ ๕,๒๕๐ โยชน์ โดยลึกก็ได้ ๕,๒๕๐ โยชน์แลฯ นอกน้ำนั้นมีเขาอันหนึ่งชื่อว่าเนมินทร โดยสูงได้ ๒,๖๒๕ โยชน์ จมลงใต้น้ำก็ได้ ๒,๖๒๕ โยชน์ โดยหนาก็ได้ ๒,๖๒๕ โยชน์ โดยปริมณฑลรอบได้ ๑,๗๑๖,๗๕๐ โยชน์ นอกเขานั้นมีแม่น้ำสีทันดรสมุทรล้อมรอบ โดยกว้างน้ำนั้นได้ ๒,๖๒๕ โยชน์ โดยลึกได้ ๒,๖๒๕ โยชน์ โดยรอบนั้นได้ ๑,๗๕๐,๓๗๕ โยชน์แลฯ นอกน้ำนั้นมีเขาอันหนึ่งชื่อว่าวินันตกะ โดยสูงได้ ๑,๓๒๑ โยชน์แล ๔,๐๐๐ วา จมลงใต้น้ำก็ได้ ๑,๓๒๑ โยชน์แล ๔,๐๐๐ วา โดยหนาได้ ๑,๓๑๒ โยชน์ โดยปริมณฑลรอบเขานั้นได้ ๑๗,๔๐๓,๗๕๐ โยชน์ นอกเขานั้นมีน้ำสีทันดรสมุทรล้อมรอบ โดยกว้างน้ำนั้นก็ได้ ๑,๓๒๑ โยชน์แล ๔,๐๐๐ วา โดยลึกก็ได้ ๑,๓๒๑ โยชน์แล ๔,๐๐๐ วา โดยรอบน้ำนั้นได้ฯ นอกนั้นมีเขาอันหนึ่งชื่อว่าอัสสกรรณ โดยสูงได้ ๖๕๖ โยชน์แล ๒,๐๐๐ วา จมลงใต้น้ำได้ ๖๕๖ โยชน์แล ๒,๐๐๐ วา โดยหนาก็ได้ ๖๕๖ โยชน์แล ๒,๐๐๐ วา โดยปริมณฑล

> รอบเขานั้นได้ ๑๗๕,๑๙๗ โยชน์แล ๔,๐๐๐ วาแลฯ นอกเขานั้นเทียรย่อมน้ำสมุทร แลมีแผ่นดินใหญ่อยู่ ๔ ด้าน แลกว้างสมุทรนั้นมีแผ่นดินเล็กอยู่รอบได้ ๒,๐๐๐ โสด น้ำรอบแผ่นดินรอบเขาทั้งหลายนั้น แลมีเขาจักรวาฬเป็นกำแพงล้อมรอบน้ำทั้งมวลแลฯ แต่เขาอัสสกรรณออกไปเถิงกำแพงจักรวาฬแลหว่างนั้นโดยกว้างได้ ๓๐ โยชน์แล ๖,๐๐๐ วาโสด เขากำแพงจักรวาฬโดยสูงได้ ๘๒,๐๐๐ โยชน์ [63]

กล่าวโดยสรุป จักรวาลของไตรภูมิเป็นสถานที่ที่มีความถูกสัดส่วนเป็นอย่างยิ่ง ราวกับเป็นภาพเนรมิตของศิลปิน จักรวาลแห่งนี้มีเขาพระสุเมรุเป็นศูนย์กลาง และเป็นสิ่งที่มีขนาดใหญ่ที่สุดและสูงที่สุดในจักรวาล ถัดจากเขาพระสุเมรุออกมาก็มีเขาลูกอื่น ๆ ขนาดย่อมลงมาเรื่อย ๆ และมีแม่น้ำหรือมหาสมุทรกั้นเขาแต่ละลูกออกจากกัน ถัดจากกลุ่มเขาทั้งหมดนี้มีมหาสมุทรล้อมรอบ มีทวีปใหญ่ทั้งสี่ ได้แก่ บุพพวิเทหทวีป ชมพูทวีป อมรโคยานทวีป และอุตตรกุรุทวีป อยู่ทางทิศตะวันออก ทิศใต้ ทิศตะวันตก และทิศเหนือของเขาพระสุเมรุตามลำดับ ชมพูทวีปเป็นทวีปที่ "เรา" อาศัยอยู่ ซึ่งอาจได้แก่ ชาวไทยหรือผู้คนที่ชาวไทยรู้จัก หรืออาจหมายถึงมนุษย์โลกทั้งหมดก็ได้ นอกจากทวีปใหญ่ทั้งสี่นี้ ก็มีทวีปน้อย หรือเราเรียกว่า เกาะต่าง ๆ อีกเป็นจำนวนมาก ตัวอย่างเช่น ลังกาทวีป เป็นต้น ถัดจากทวีปใหญ่น้อยนี้ไป มีกำแพงจักรวาลเป็นเขตกั้นจักรวาลแห่งนี้ ซึ่งแสดงว่าจักรวาลนี้เป็นจักรวาลปิด มีขอบเขตแน่นอน ระหว่างกำแพงจักรวาลกับกลุ่มเขาที่มีเขาพระสุเมรุเป็นศูนย์กลาง มีดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดาวฤกษ์ต่าง ๆ โคจรล้อมรอบกลุ่มเขา นอกจากนี้ในคัมภีร์ก็ยังมีกล่าวอีกด้วยว่า จักรวาลเช่นนี้มีมากมายมหาศาล มีสัณฐานเป็นทรงกลม และเมื่อจักรวาลเช่นนี้สามแห่งมีอยู่ชิดกัน ก็จะเกิดช่องว่างตรงกลาง ซึ่งคัมภีร์กล่าวว่าเป็นที่อยู่ของโลกันตนรก ซึ่งเป็นนรกขุมที่ร้ายแรงที่สุดในบรรดานรกทั้งหลาย เนื่องจากเป็นนรกที่อยู่นอกจักรวาล จึงพ้นไปจากระบบระเบียบทั้งหลายที่ควบคุมจักรวาลอยู่ ใครที่ไปอยู่ในโลกันตนรก จึงเปรียบเหมือนกับผู้ที่ถูกเนรเทศออกไปจากอารยธรรม ซึ่งในโลกโบราณถือเป็นการลงโทษที่ร้ายแรงยิ่งกว่าการประหารชีวิตเสียอีก

ในคัมภีร์ *จักกวาฬทีปนี* มีการบรรยายลักษณะของจักรวาลไว้ดังต่อไปนี้

> ในอรรถกถาทั้งหลายได้กล่าวไว้ว่า "จักรวาฬหนึ่งยาวและกว้างด้านละ ๑,๒๐๓,๔๕๐ โยชน์" ในปกรณ์ทั้งหลายมีโลกทีปกสาร เป็นต้น ก็กล่าวว่า **"จักรวาฬยาว ๑,๒๐๓,๔๕๐ โยชน์"** และเพราะเส้นรอบวงกลมเป็น ๓ เท่าของส่วนกว้าง ฉะนั้น จักรวาฬนั้น โดยรอบจึงเป็น ๓,๖๑๐,๓๕๐ โยชน์ สมจริงดั่งคำที่กล่าวไว้ในอรรถกถาทั้งหลายว่า จักรวาฬมีปริมณฑลทั้งสิ้น ๓,๖๑๐,๓๕๐ โยชน์

---

[63] พระญาลิไทย, **ไตรภูมิพระร่วง** (กรุงเทพฯ : กรมศิลปากร, ๒๕๑๕), หน้า ๒๖๒-๒๖๕.

> ส่วนมหาปฐพีหนา ๒๔๐,๐๐๐ โยชน์ สมจริงดังคำที่กล่าวไว้ว่า **"แผ่นดินนี้ท่านกล่าวโดยส่วนหนาว่าเท่ากับ ๒๔๐,๐๐๐ โยชน์"** แม้ในฎีกาพระวินัยก็ได้กล่าวการกำหนดแผ่นดินไว้แต่ส่วนหนาเท่านั้นว่า **"แผ่นดินนี้กำหนดโดยส่วนหนาว่าเท่านี้"** เพราะแผ่นดินนี้มิได้กำหนดส่วนกว้างไว้ [๓] มีคำถามสอดเข้ามาว่าแผ่นดินแห่งจักรวาฬนั้น ๆ อันภูเขาจักรวาฬกำหนดไว้แล้วมิใช่หรือ ตอบว่ามิใช่ เพราะแผ่นดินของจักรวาฬนั้นเนื่องเป็นผืนเดียวกับแผ่นดินของจักรวาฬอื่นจากจักรวาฬนั้น อันที่จริงแผ่นดินตรงกลางระหว่างโลกธาตุทั้งสามอันเป็นเช่นกับระหว่างบาตร ๓ ใบนั้น ไม่มี เพราะเป็นโลกันตริกนรก; แต่แผ่นดินในที่เชื่อมภูเขาจักรวาฬกับภูเขาจักรวาฬอื่นเนื่องเป็นผืนเดียวกัน. แผ่นดินแม้เมื่อตั้งขึ้นในกาลแห่งวิวัฏกัปก็ตั้งขึ้นเนื่องเป็นผืนเดียวกันกับแผ่นดินตามที่ได้ตั้งขึ้นแล้วเทียว. [64]

การถือว่าจักรวาฬต่าง ๆ เชื่อมเป็นเนื้อเดียวกันนี้ เป็นแง่มุมใหม่ที่ไม่ปรากฏใน ไตรภูมิ และเนื่องจากจักรวาลทั้งหลายมีลักษณะเป็นทรงกลม เช่นเดียวกับบาตรพระ ดังนั้นแผ่นดินที่เชื่อมกันจึงอยู่ตรงที่จักรวาลต่าง ๆ มาประชิดกันเท่านั้น

นอกจากนี้ ใน *โลกทีปกสาร* ก็มีการบรรยายลักษณะของจักรวาลไว้ดังนี้

> ชมพูทวีปโดยกว้างประมาณ ๑๐,๐๐๐ โยชน์ อวิจีมหานรก และพิภพดาวดึงส์พิภพอสูรมีประมาณเท่ากัน ก็แลการพรรณนาชมพูทวีป พึงถือตามนัยที่ท่านกล่าวไว้ในอรรถกถาแห่งอนาคตวงศ์โดยประกอบชื่อว่าเป็นแดนดำรงอมต ในการแห่งความถึงพร้อม (คือชมพูทวีปเกิดสมบูรณ์เต็มที่แล้ว ก็เป็นแดนรองรับอมตธรรม) ชมพูทวีปนี้นั้นมีสัณฐานเหมือนบัญชรของเกวียน ทวีปบุพพวิเทหะกลมมีสัญฐานเหมือนคันฉ่อง (แว่นส่องหน้า) ยาวและกว้างประมาณ ๗,๐๐๐ โยชน์ ทวีปอุตตรกุรุเป็นเหมือน ๔ เหลี่ยม ยาวและกว้างประมาณ ๘,๐๐๐ โยชน์ ทวีปอมรโคยาน มีสัณฐานเหมือนดวงจันทร์ครึ่งดวง ยาวและกว้างประมาณ ๗,๐๐๐ โยชน์ อาจารย์ทั้งหลายกล่าวว่า หน้าของชาวทวีปนั้น มีสัณฐานเหมือนทวีปนั้นๆ อนึ่ง บรรดาทวีปทั้ง ๔ นั้น มหาทวีปหนึ่ง ๆ มีทวีปเล็ก ๕๐๐ ทวีป เป็นบริวาร โลกธาตุอันงดงามด้วยภูเขาสิเนรุ ภูเขาสัตตบริภัณฑ์มหาทวีป ๔ เล็ก ๒,๐๐๐ และมหาสาคร ๔ แวดล้อมด้วยภูเขาจักรวาฬ ประดับประดาด้วยเทวโลกอัน

---

[64] พระสิริมังคลาจารย์, **จักกวาฬทีปนี** (กรุงเทพฯ : กรมศิลปากร, ๒๕๒๓), หน้า ๒-๓.

เป็นกามาวจร ๖ ชั้น พรหมโลกชั้นรูปาวจร ๑๖ ชั้น และอรูปาวจร ๔ ชั้น เรียกว่า จักรวาฬ ๑ ด้วยประการฉะนี้ [65]

การโคจรของเทหวัตถุฟากฟ้า

นอกจากการเสนอภาพของจักรวาลเช่นนี้แล้ว คัมภีร์ไตรภูมิยังเสนอภาพของการโคจรของเทหวัตถุฟากฟ้า ได้แก่ ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดาวฤกษ์ต่าง ๆ เอาไว้ ซึ่งจะขอนำเสนอตัวบททั้งหมดเพื่อให้เห็นภาพอย่างชัดเจนเกี่ยวกับแนวคิดทางดาราศาสตร์ที่สะท้อนออกมาในกระแสสำนึกของคนไทยดั้งเดิมว่าเป็นอย่างไร

> แต่แดนกำแพงจักรวาฬเถิงเขายุคุนธร หว่างกลางเป็นหนทางพระอาทิตย์แลพระจันทร์ แลพระนพเคราะห์แลดารากรทั้งหลายแต่งเที่ยวไปมาในหนทางวิถีให้เรารู้จักว่าเป็นเดือนแลวันคืน แลให้รู้จักการณ์ให้ดีแลร้ายนั้น แต่แผ่นดินเรานี้ขึ้นไปเถิงพระอาทิตย์เที่ยวโดยสูงได้ ๔๒,๐๐๐ โยชน์ ๘,๐๐๐ วาโสด แลพระจันทร์เจ้านั้นเดินต่ำกว่าพระอาทิตย์ ๘,๐๐๐ วาแลฯ พระอาทิตย์โดยกว้างได้ ๔๐๐,๐๐๐ วา โดยปริมณฑลรอบได้ ๑๒,๐๐๐,๐๐๐ วาแลฯ พระจันทร์โดยกว้างได้ ๓๙๒,๐๐๐ วา โดยปริมณฑลรอบได้ ๑,๑๗๖,๐๐๐ วาแล แต่กำแพงจักรวาฬมาเถิงเขายุคุนธร แลมีหนทางอันพระอาทิตย์เดินนั้น ๓ ทาง ให้รู้จักฤดูทั้งหลาย ๓ แลฯ ทางหนึ่งชื่อว่าโคณวิถีแล เมื่อฤดูหนาวพระอาทิตย์เดินฝ่ายกำแพงจักรวาฬ คือในเดือน ๑๒/๑/๒/๓/ อันนี้ชื่ออัชฌวิถีแลฯ เมื่อฤดูร้อนเดินทางกลาง คือว่าเดือน ๔/๕/๖/๗/ ทางหนึ่งชื่อนาควิถี ฤดูฝนฝ่ายอุดรทิศคือเดือน ๘/๙/๑๐/๑๑/ ถ้าแลว่าพระอาทิตย์เดินในหนทางอันชื่อโคณวิถีนั้น ในหว่างทางโคณวิถีนั้นโดยกว้างได้ ๔๓๓,๗๒๕ โยชน์ แลในที่ปันเป็น ๓ ภาคย์นั้นกว้างได้ ๑๔๔,๕๗๕ โยชน์ ภาคย์ ๑ เบื้องทักษิณเราแลใกล้กำแพงจักรวาฬ ชื่อว่าพาหิรกขัณฑลภาคย์ ซึ่งกลางชื่อมัชฌิมมณฑล ภาคย์หนึ่งเบื้องอุตตรทิศใกล้พระสุเมรุราชชื่ออุตตรมณฑลฯ ผิเมื่อพระอาทิตย์เดินในโคณวิถีนั้นย่อมเดินในพาหิรกมณฑลไส้ยังเดินในมัชฌิมมณฑลนั้นในเดือน ๑๒ แต่ ๑๕ วัน เมื่อพระอาทิตย์บห่อนเดินในอุตตรสักคาบ หนทางอันชื่อว่าอัชชวิถีนั้นโดยกว้างได้ ๔๓๓,๗๒๕ โยชน์ ในที่แบ่งเป็น ๓ ภาคย์และภาคย์ ๑๔,๕๗๕ โยชน์ ภาคย์เบื้องแต่ฝ่ายกำแพงจักรวาฬชื่อพาหิรกมณฑล ภาคย์กลางชื่อมัชฌิมมณฑล ภาคย์ชื่ออุตตรมณฑล ผิเมื่อพระอาทิตย์เดินในอัชชวิถีนั้น ย่อมเดินในมัชฌิม

---

[65] พระสังฆราชเมธังกร, **โลกทีปกสาร** (กรุงเทพฯ : กรมศิลปากร, ๒๕๒๙), หน้า ๑๗๗.

มณฑลทุกเมื่อยังเดินในพาหิรกมณฑล เมื่อเดิน ๑๕ วัน เมื่อพระอาทิตย์ไปในอุตตรมณฑลในเดือน ๖ สิบห้าวัน เมื่อภายหลังแต่เดือน ๗ ด้วยหนทางนาควิถีนั้น โดยกว้างไส้ได้ ๔๓๓,๗๒๕ โยชน์ ในนี้แลปันเป็น ๓ ภาคย์แล ภาคย์ ๑๔๔,๕๗๕ โยชน์ ภาคย์เบื้องทักษิณชื่อพาหิรกมณฑล ภาคย์กลางชื่อมัชฌิมมณฑล ภาคย์เบื้องตีนนอนชื่ออุตตรมณฑล ผิเมื่อพระอาทิตย์เดินนาควิถีนั้นย่อมเดินในอุตตรมณฑลทุกเมื่อ ยังเดินในมัชฌิมมณฑลในเดือนสิบ ๑๕ วันภายหลังแล เดือน ๑๑ ทั้งรอดเดือนบห่อนเดินในพาหิรกมณฑลสักคาบเลยฯ [66]

...

ถ้าพระอาทิตย์เสด็จไปในหนทางโคณวิถีนานค่ำ เพราะว่าพระอาทิตย์นานก็ลับเขาพระสุเมรุราช พระอาทิตย์ไปทางคดและพระอาทิตย์นานก็ลับเขาพระสุเมรุราช แลพลันค่ำแลนานรุ่ง แลเพื่อดังนั้นให้พิจารณาดู ในตรีพิธมณฑลหากรู้แล เหียบว่ามีเมื่อกลางคืนมากแลนานรุ่ง เมื่อกลางวันมากแลนานค่ำเพื่อดังนั้นฯ ลางคาบกลางวันกับกลางคืนเท่ากัน เพื่อพระอาทิตย์เดินในมณฑลฝูงนี้แลฯ เดือน /๘/๙ เมื่อสิ้นสงกรานต์เดือนแล้วย่างเข้าเดือน ๘ แท้นั้น เดินในยอดเขายุคุนธร ครั้นเมื่อตระวันเที่ยงเราเหียบหัวเงาเราแล เมื่อครั้งนั้นกลางวัน ๑๘ นาที [67] กลางคืน ๑๒ นาทีฯ อันว่านี้ในวันสงกรานต์แล้วไส้ คอยจากเขายุคุนธรวัน ๑ ในครบวัน ๑ ด้วยไกลเขายุคุนธรได้ ๗,๕๐๐ โยชน์ ดูเงาเราออกจากตัวเราครึ่งนิ้วมือ ๑ฯ ครั้งเถิง ๒ วันพระอาทิตย์ถอยจากเขายุคุนธรได้ ๑๕,๐๐๐ โยชน์ เมื่อตระวันเที่ยงเราดูเงาเราคลาดออกจากตนได้นิ้วมือ ๑ฯ ครั้งว่าเถิง ๓ วารก็ดี เคลื่อนโดยอันดับเถิง ๑๕ วาร พระอาทิตย์ขยดออกมาจากเขายุคุนธรทุกวารโดยอันดับ ครั้นว่าเถิง ๑๕ วันไกลเขายุคุนธรได้ ๑๑๒,๕๐๐ โยชน์ เมื่อตระวันเที่ยงดูเงาออกจากตัวเราได้ ๗ นิ้วกึ่ง ถอยมาถ้วน ๒ วันถ้วน ๓ วัน พอเถิงเดือน ๙ ด้วยว่าไกลเขายุคุนธรได้ ๒๒๕,๐๐๐ โยชน์ ดูเงาเราออกจากตัวเราได้ฝ่าตีน ๑ แล เมื่อดังนั้นกลางวัน ๑๗ นาที กลางคืน ๑๓ นาที ถ้วน ๓๐ วัน พอถ้วนพอเถิง

---

[66] พระญาลิไทย, **ไตรภูมิพระร่วง** (กรุงเทพฯ : กรมศิลปากร, ๒๕๑๕), หน้า ๒๖๕-๒๖๗.

[67] คำว่า "นาที" ในที่นี้ความหมายไม่เหมือนกับที่เราใช้กันอยู่ในปัจจุบัน กล่าวคือในคัมภีร์โบราณ ได้แก่ *โลกทีปกสาร จักกวาฬทีปนี โลกุปปัตติ* เป็นต้น วันหนึ่งแบ่งออกได้เป็น ๓๐ นาที หรือเพื่อให้ชัดเจนขึ้น หนึ่งนาทีโบราณกินเวลานาน ๔๘ นาทีปัจจุบัน ดังนั้น ถ้าบอกว่า "กลางวัน ๑๘ นาที" ก็เท่ากับบอกว่า "กลางวัน ๑๘ × ๔๘ หรือ ๘๖๔ นาทีปัจจุบัน หรือคิดเป็นชั่วโมงก็ได้ ๑๔ ชั่วโมง ๒๔ นาที (ปัจจุบัน) นั่นเอง

> เดือน ๑๐ พระอาทิตย์ไปไกลเขายุคุนธรได้ ๔๕๐,๐๐๐ โยชน์ พอเถิงมัชฌิมมณฑลในนาควิถีดูเงาเราคลาดออกจากตัวเราสองฝ่าตีน เมื่อดังนั้นกลางวันได้ ๑๖ นาที กลางคืนได้ ๑๔ นาที ถ้วน ๓๐ วันแลฯ เมื่อหน้าเถิงเดือน ๗ พระอาทิตย์ถอยคืนไกลจักรวาฬฟากโพ้นได้ ๑,๑๒๖,๐๐๐ โยชน์ พอเถิงกลางอัชฌวิถีเงาเราถอยคืนยังฝ่าตีน ๑ เมื่อดังนั้นกลางวันได้ ๑๗ นาที กลางคืน ๑๓ นาทีถ้วน ๓๐ วันเมื่อหน้า พอเถิงเดือน ๘ พระอาทิตย์ไปเถิงจอมเขายุคุนธรดังเก่าด้วยไกลเขาจักรวาฬฟากโพ้นได้ ๑,๓๕๐,๐๐๐ โยชน์ ดูเงาเราบมิออกจากตัวเราเลยสักหยาด เมื่อดังนั้นกลางวันได้ ๑๘ นาที กลางคืนได้ ๑๒ นาทีแลฯ ในวิถี ๓ อันนั้นมีราษี ๑๒ อันโสดอันว่าชื่อแห่งราษี ๑๒ อัน คือว่า เมษ พฤษ เมถุน กรกฎ สิงห์ กันย์ ตุล พิจิก ธนู มังกร กุมภ์ มินฯ แลราษีที่นักษัตรอยู่นั้นโดยกว้างได้ ๒๒,๐๐๐ โยชน์เท่ากัน พระอาทิตย์ไปในวิถีฝูงนั้น ๆ แลวันเคลื่อนไปในวิถีนั้นแล ๗๕,๐๐๐ โยชน์

การเดินทางของดวงอาทิตย์ตามที่ปรากฏในไตรภูมินี้ เป็นการสังเกตตำแหน่งของดวงอาทิตย์ในการโคจรไปตามหมู่ดาวฤกษ์ในรอบ ๑๒ เดือน หรือพูดอีกอย่างหนึ่งก็คือ การโคจรรอบโลกหนึ่งรอบนักษัตร ถ้าพูดตามแบบของทอเลมี หรือการโคจรของโลกรอบดวงอาทิตย์หนึ่งรอบ (ซึ่งก็เท่ากับหนึ่งรอบนักษัตรเช่นกัน) ตามแบบของโคเปอร์นิคัส การโคจรนี้แบ่งเป็นสามส่วน ได้แก่ "โคณวิถี" ซึ่งเริ่มตั้งแต่เดือน ๑๒ จนถึงเดือน ๓ "อัชฌวิถี" เริ่มจากเดือน ๔ จนถึงเดือน ๗ และ "นาควิถี" เริ่มจากเดือน ๘ ถึงเดือน ๑๑ นอกจากนี้ ยังมีการแบ่งการโคจรของดวงอาทิตย์อยู่ในบริเวณสามบริเวณ ได้แก่ "พาหิรกมณฑล" "มัชฌิมมณฑล" และ "อุตตรมณฑล" โดยพาหิรกมณฑลเป็นช่วงของการโคจรของดวงอาทิตย์ที่อยู่ใกล้กำแพงจักรวาล จึงทำให้ดวงอาทิตย์ปรากฏต่ำบนท้องฟ้า มัชฌิมมณฑลเป็นช่วงระหว่างกลางระหว่างกำแพงจักรวาลกับเขาพระสุเมรุ จึงทำให้ดวงอาทิตย์ปรากฏในตำแหน่งกลางบนท้องฟ้า และทำให้กลางวันกับกลางคืนเท่า ๆ กัน แต่เมื่อดวงอาทิตย์โคจรในอุตตรมณฑล ซึ่งเป็นระยะที่ดวงอาทิตย์เข้าใกล้เขาพระสุเมรุ จึงปรากฏเป็นการโคจรในระดับสูง และทำให้กลางวันยาวกว่ากลางคืนในระยะนี้

ดังนั้น ในฤดูหนาว คือตั้งแต่เดือน ๑๒ ถึงเดือน ๓ ทางจันทรคติ ดวงอาทิตย์โคจรอยู่ใน "โคณวิถี" และอยู่ใน "พาหิรกมณฑล" เป็นหลัก กล่าวคือ การโคจรของดวงอาทิตย์อยู่ในระดับต่ำ ซึ่งในปัจจุบันอธิบายได้จากการที่โลก ซึ่งมีแกนหมุนรอบตัวเองเอียงเป็นมุมประมาณ ๒๓ องศา ได้โคจรเอาขั้วโลกเหนือหันออกจากดวงอาทิตย์ ทำให้กลางวันสั้นกว่ากลางคืน และจุดสูงสุดของดวงอาทิตย์ในเวลากลางวัน อยู่ต่ำกว่าช่วงเวลาอื่น ๆ ของปี เมื่อมาถึงฤดูร้อนคือตั้งแต่เดือน ๔ ถึงเดือน ๗ ดวงอาทิตย์โคจรอยู่ในอัชฌวิถี และอยู่มัชฌิมมณฑลเป็นหลัก จึงปรากฏอยู่ในตำแหน่งกลาง และในฤดูฝน ดวงอาทิตย์โคจรอยู่ในนาควิถี และอยู่ในอุตตรมณฑลเป็นหลัก

ผู้ที่มีความรู้ทางดาราศาสตร์พอสมควรจะเห็นว่า แนวทางการอธิบายการโคจรของดวงอาทิตย์ที่ปรากฏในคัมภีร์ไตรภูมินี้ มีความเที่ยงตรงอยู่เพียงระดับหนึ่งเท่านั้น (ความจริงเราก็พูดอย่างนี้ได้กับทั้งระบบของทอเลมีกับของโคเปอร์นิคัส ความเที่ยงตรงนี้ขึ้นอยู่กับว่า เราต้องการใช้ระบบของเราไปทำอะไร และเหมาะกับสภาพแวดล้อมและยุคสมัยอย่างไร) อย่างไรก็ตาม เราพบว่ามีความพยายามที่จะอธิบายการเปลี่ยนตำแหน่งการโคจรของดวงอาทิตย์ ที่ในปัจจุบันเราอธิบายด้วยการเอียงของแกนโลกที่หมุนไปรอบดวงอาทิตย์ แต่ในไตรภูมิอธิบายว่าเป็นเพราะดวงอาทิตย์โคจรไปรอบเขายุคุนธรกับเขาพระสุเมรุ โดยที่เมื่อใดที่ดวงอาทิตย์อยู่ใกล้เขาทั้งสองนี้ กลางวันก็จะยาวกว่ากลางคืน แต่เมื่อดวงอาทิตย์โคจรออกไปจากเขาทั้งสอง และมุ่งไปสู่กำแพงจักรวาล กลางวันก็จะสั้นลงและกลางคืนยาวขึ้น จนเมื่อดวงอาทิตย์ไปอยู่ ณ จุดไกลสุดจากเขายุคุนธร และใกล้กำแพงจักรวาลมากที่สุด เราจะเห็นดวงอาทิตย์ปรากฏ ณ จุดต่ำที่สุดบนท้องฟ้า และในทำนองกลับกัน เมื่อดวงอาทิตย์เข้าใกล้เขายุคุนธรกับเขาพระสุเมรุมากที่สุด ดวงอาทิตย์ก็จะปรากฏ ณ จุดสูงสุดบนท้องฟ้า และจะทำให้กลางวันยาวที่สุดในรอบปี การสังเกตเห็นการหมุนเวียนกันของความยาวของกลางวันและกลางคืนเช่นนี้ ทำให้นักดาราศาสตร์ในไตรภูมิถือว่า ดวงอาทิตย์โคจรรอบเขาพระสุเมรุกับเขายุคุนธรเป็นวงกลม หรือวงรี โดยมีเขาทั้งสองนี้อยู่ ณ จุดใดจุดหนึ่งในวงโคจร ที่ไม่ใช่จุดศูนย์กลางของวงโคจร เพราะแนววงโคจรสามารถทำให้ดวงอาทิตย์เคลื่อนเข้าใกล้หรือเคลื่อนออกไปไกลจากเขายุคุนธรได้

นอกจากเรื่องการโคจรของดวงอาทิตย์แล้ว คัมภีร์ก็ยังพูดถึงการโคจรของดวงจันทร์เปรียบเทียบกับของดวงอาทิตย์ ซึ่งเป็นการอธิบายการเกิดข้างขึ้นข้างแรม กล่าวโดยสรุปก็คือ เมื่อดวงจันทร์โคจรเข้าหาดวงอาทิตย์ ก็จะเป็นข้างแรม และเมื่อดวงจันทร์โคจรออกจากดวงอาทิตย์ก็จะเป็นข้างขึ้น ส่วนวันแรม ๑๕ ค่ำ ซึ่งมองไม่เห็นดวงจันทร์เลยนั้น ก็เป็นเพราะว่าดวงจันทร์โคจรไปทับกับดวงอาทิตย์พอดี (ภาษาโหรเรียก "จันทร์กุมอาทิตย์") ทำให้ "รัสมีพระอาทิตย์เงาพระจันทร์แลบมิได้เห็นพระจันทร์เลยดังนั้นเรียกว่าเดือนดับแลฯ"[68] พอพ้นจากวันแรม ๑๕ ค่ำ ดวงจันทร์ก็จะโคจรออกจากดวงอาทิตย์ จนถึงวันขึ้น ๑๕ ค่ำก็จะโคจรอยู่ ณ จุดไกลสุดจากดวงอาทิตย์ "พอลับเขาพระสุเมรุราชอยู่ซึ่งกันดังนั้นว่าเดือนเพ็งบูรณ์แล" [69]

การโคจรของดวงอาทิตย์สามารถแบ่งออกได้เป็น ๑๒ จักรราศีตามที่ทราบกันดี ได้แก่ ราศีเมษ พฤษภ เมถุน กรกฎ สิงห์ กันย์ ตุล พิจิก ธนู มังกร กุมภ์ และมีน ตามลำดับ ราศีเหล่านี้ได้แก่กลุ่มดาวที่ดวงอาทิตย์โคจรผ่านในการโคจรรอบเขาพระสุเมรุในรอบหนึ่งปี ดาวเคราะห์ต่าง ๆ ก็โคจรไปตามจักรราศีทั้ง ๑๒ นี้ด้วย ราศีทั้ง ๑๒ นี้ ก็แบ่งออกได้เป็นสามส่วนตามวิถีการโคจรของดวงอาทิตย์ว่าเป็น โคณวิถี อัชฌวิถี หรือนาควิถี ดังในตัวบทว่า

---

[68] พระญาลิไทย, **ไตรภูมิพระร่วง**, หน้า ๒๗๕.

[69] พระญาลิไทย, **ไตรภูมิพระร่วง**, หน้า ๒๗๕.

> อันนั้นมีราษี ๑๒ อันโสดอันว่าชื่อแห่งราษี ๑๒ อัน คือว่า เมษ พฤษ เมถุน กรกฎ สิงห์ กันย์ ตุล พิจิก ธนู มังกร กุมภ์ มินฯ แลราษีที่นักษัตรอยู่นั้น โดยกว้างได้ ๒๒,๐๐๐ โยชน์เท่ากัน พระอาทิตย์ไปในวิถีฝูงนั้น ๆ แลวันเคลื่อนไปในวิถีนั้นแล ๗๕,๐๐๐ โยชน์ ดูเงาเราในแผ่นดินนี้คลาดนิ้วมือ ๑ เคลื่อนไปโดยอันดับนั้นได้ ๓๐ วัน จึงข้ามพ้นจากราษี ๑ ไกลได้ ๒๒๕,๐๐๐ โยชน์ ดูเงาเราในแผ่นดินนี้คลาดได้ฝ่าตีน ๑ เคลื่อนไปได้ ๑๒๐ วันโดยไกลได้ ๙๐๐,๐๐๐ โยชน์ จึงพ้นวิถีและอันดังนั้นว่าพันฤดู ๑ แลฯ [70]

นอกจากนี้ ใน *จักกวาฬทีปนี โลกุปปัตติ* และ *โลกทีปกสาร* ก็มีข้อความในทำนองคล้ายคลึงกันเกี่ยวกับการโคจรของเทหวัตถุฟากฟ้า โดยเฉพาะดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดาวฤกษ์ต่าง ๆ จะเห็นได้ว่า การบรรยายเหล่านี้มีส่วนตรงกับความเป็นจริงอยู่มิใช่น้อย และในกรณีของสังคมเกษตรยุคโบราณ ที่ไม่ต้องพึ่งความเที่ยงตรงของการวัดระยะ และการวัดตำแหน่งของดวงดาวต่าง ๆ มากเท่ากับสังคมสมัยใหม่ ความรู้ที่ได้จากคัมภีร์ต่าง ๆ เหล่านี้ก็ถือได้ว่ามีมากเพียงพอ

มนุษย์ สัตว์ และพืชพรรณต่าง ๆ

ในไตรภูมิพระร่วง นอกจากจะมีเรื่องราวเกี่ยวกับการโคจรของดวงดาวต่าง ๆ แล้ว ยังมีเรื่องราวเกี่ยวกับชีวิตมนุษย์ พืชและสัตว์ต่าง ๆ อีกมาก เพียงแต่ว่าชีวิตสัตว์เหล่านี้ ส่วนมากอยู่ในภพภูมิคนละภพกับของมนุษย์เรา ได้แก่ สัตว์นรก หรือเปรตอสุรกายต่าง ๆ ซึ่งในบริบทของไตรภูมิแล้วสัตว์นรกเหล่านี้มีความเป็นจริงไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าสัตว์โลกที่เรามองเห็นได้ด้วยตาเปล่าธรรมดา ซึ่งก็เป็นเช่นเดียวกับการบรรยายลักษณะจักรวาล ที่ประกอบด้วยนรก สวรรค์ต่าง ๆ รวมอยู่ด้วยกันในจักรวาล ทั้งนี้ยังไม่นับโลกันตนรกซึ่งอยู่นอกจักรวาลออกไป ในกรณีของสัตว์ที่อยู่กับมนุษย์ในโลกนี้ไตรภูมิเรียกว่าเป็นสัตว์ที่อยู่ใน "ติรัจฉานภูมิ"

> และสัตว์อันเกิดในติรัจฉานภูมินั้น ลางคาบเป็นด้วยยัณฑชะโยนิ ลางคาบเป็นด้วยชลามพุชะโยนิ ลางคาบเป็นด้วยสังเสทชโยนิ ลางคาบเป็นด้วยอุปปาติกโยนิ แต่สิ่งอันดังนี้ชื่อติรัจฉาน มีอาทิคือว่าครุฑแลนาคสิงห์ช้างม้าวัวควายเนื้อถึกทุกสิ่ง เป็ดและห่านไก่และนกและสัตว์ทั้งหลาย ฝูงนี้สิ่งอันมี ๒ ตีนก็ดี ๔ ตีนก็ดี หลายตีนก็ดี เทียรย่อมเดินไปมาและคว่ำมาอกเบื้องต่ำ และฝูงตกนรกชื่อติรัจฉาน อันว่าฝูงติรัจฉานนั้นเทียรย่อมพลันด้วยชื่อ ๓ ชื่อ อนึ่งชื่อกามสัญญา อนึ่งชื่ออาหารสัญญา อนึ่งชื่อมรณสัญญาฯ อันชื่อว่าอาหารสัญญานั้นเขาพลันด้วยอาหารนั้นหากมีฯ อันชื่อว่ามรณสัญญา เขา

---

[70] พระญาลิไทย, **ไตรภูมิพระร่วง**, หน้า ๒๗๑-๒๗๒.

> พลันด้วยความตาย คืออายุสม์แห่งเขาน้อย เขาอ่อนด้วยพลันสามนี้ชื่อทุกเมื่อฯ [71]

สัตว์ที่เกิดใน "อัณฑชโยนิ" ได้แก่สัตว์ที่เกิดจากไข่ ได้แก่ ไก่ เป็ดต่าง ๆ สัตว์ที่เกิดใน "ชลามพุชโยนิ" ได้แก่สัตว์ที่เกิดจากรกและครรภ์ เช่น ช้าง ม้า วัว และมนุษย์ ส่วน "สังเสทชโยนิ" ได้แก่ การเกิดจากเปือกตมหรือไคล ได้แก่หนอน กับไส้เดือน ส่วน "อุปปาติกโยนิ" ได้แก่ สัตว์ที่เกิดขึ้นมาแล้วตัวใหญ่เลย ไม่ต้องเจริญเติบโต เช่น เทวดาทั้งหลาย รวมทั้งเปรต อสุรกาย และสัตว์นรก ส่วน "กามสัญญา" ได้แก่การรู้ในกาม หมายความว่าสัตว์จะรู้ว่าเมื่อใดตนจะสืบพันธุ์ มีการรับรู้ว่าสัตว์ใดเป็นสัตว์ที่ตนต้องการจะสืบพันธุ์ด้วย "อาหารสัญญา" ได้แก่การรับรู้ว่าสิ่งใดเป็นอาหารของตน ส่วน "มรณสัญญา" คือการรับรู้ว่าความตายจะมาถึงตน ซึ่งด้วยสัญญานี้ก็ทำให้สัตว์มีความหวาดกลัวภัยต่าง ๆ ที่จะมาถึงตน และทำให้สัตว์ที่เป็นเหยื่อหวาดกลัว และหลบหนีสัตว์ที่จะมาล่าเป็นอาหาร

ในคัมภีร์ไตรภูมินี้ การเน้นหนักไม่ได้อยู่ที่การบรรยายสภาพลักษณะของสัตว์โลกมนุษย์เท่ากับการเสนอภาพกว้างของสัตว์ในภพภูมิต่าง ๆ และการเน้นย้ำว่าการทำบาปจะนำไปสู่การเกิดเป็นเดรัจฉาน อย่างไรก็ตาม การบรรยายภาพสัตว์ในภาคติรัจฉานภูมิในไตรภูมินี้ ก็มีการบรรยายสัตว์ เช่น ไกรสีห์ ครุฑ หรือนาค ซึ่งไม่ได้อยู่ในโลกที่มนุษย์เราอาศัยอยู่ และส่วนนี้ก็ทำให้การบรรยายชีวิตสัตว์ในไตรภูมิไม่เหมือนกับการบรรยายลักษณะสัตว์ในตำราชีววิทยาสมัยใหม่ แต่ความแตกต่างนี้ก็มิใช่ข้อบกพร่องของไตรภูมิ เพราะตำราชีววิทยาก็มิได้บรรยายลักษณะของสัตว์ เช่น ครุฑ หรือนาค เช่นกัน ความแตกต่างนี้เป็นประเด็นหลักของการหาความรู้ของคนโบราณ กับคนสมัยใหม่ ซึ่งเราจะพูดกันโดยละเอียดต่อไป

ในกรณีของการเกิดของมนุษย์นั้น *ไตรภูมิ* ได้บรรยายไว้ดังนี้

> ฝูงสัตว์อันเกิดในมนุษย์ภูมินี้ย่อมเกิดในโยนิ ๔ อันนั้นทุกอัน โยนิ ๓ อัน คราภาลจึงเกิดไส้ ย่อมเกิดในชลามพุชโยนิกว่าทุกอันไส้ ที่ท้องคนทั้งหลายอันมีผู้มาเกิดเอาปฏิสนธิมีดังนี้ หญิงทั้งหลายอันยังหนุ่มแล จะควรมีลูกนั้นที่ใต้ท้องน้อยภายในแห่งตนแร่งมาเกิดนั้น มีก้อนเลือดอันหนึ่งซึ่งหนักอันนั้นผิบุตรนั้นแร่งมาบุตรนั้นแร่งใหญ่และแดงดังลูกผักปลัง ผิเมื่อใดผู้หญิงนั้นเถิงฤดูโดยเดือนแล้ว แลเลือดไหลออกจากท้องที่นั้นแล้ว แต่นั้นไปเมื่อหน้า ๗ วันชื่อเขตุผู้มีสิ่งอันมาเกิดเอาปฏิสนธิไส้ แต่นั้นไปเลือดบมิได้ไหลออกจากท้องที่เคยปรกติดังก่อนเลย แต่ฝูงหญิงทั้งหลายอันไปมิเฒ่ามิแก่นั้นไส้ควรมีลูกทุกคนแลฯ .... ผู้หญิงอันมีครรภ์ด้วยชลามพุชโยนิ เมื่อแรกก่อ

---

[71] พระญาลิไทย, **ไตรภูมิพระร่วง**, หน้า ๓๖.

> เป็นนั้นน้อยนักหนาชื่อว่ากัลละหัวปีมีเท่านี้ เอาผมคนในแผ่นดินเราอยู่นี้มาผ่าออกเป็น ๘ คาบ เอาแต่คาบเดียวมาเปรียบเท่าผมคนในแผ่นดินอันชื่อว่าอุตตรกุรุนั้น แลเอาเส้นผมของชาวอุตตรกุรุนั้นแต่เส้นหนึ่งชุบน้ำมันงาอันใสงามนั้น เอามาสลัดเสียได้ ๗ คาบแล้วถืออยู่ น้ำมันนั้นย้อยลงมาปลายผมนั้น ท่านว่ายังใหญ่กว่ากัลละนั้นเลยฯ .... กัลละนั้นใสงามนักหนาดังน้ำมันงาอันพึ่งตักใหม่ งามดังเปรียบประโคอันแรกออกใหม่ แต่นั้นจึงก่อเป็นลม ๕ สิ่งอันถือตีนคนนี้ให้แร่งก็มาอยู่กลนั้น ลมทั้งหลาย ๕ สิ่งนั้นก็มาพร้อมกันทีเดียวแล เมื่อแตกจะก่อเป็นกัลละนั้น มีรูป ๘ อันแล รูป ๘ อันนี้คือรูปอันหนึ่งชื่อปถวีรูป รูปอันหนึ่งเป็นลมทรงสัตว์ชื่อวาโยรูป อันหนึ่งเป็นตัวชื่อกายรูป อันหนึ่งให้เป็นผู้หญิงผู้ชายชื่อภาวรูป รูปอันเป็นไปชื่อหทัยรูป รูปอันหนึ่งให้ตั้งรูปทั้งหลายชื่อชีวิตรูป [72]

จะเห็นได้ว่า แนวคิดเกี่ยวกับชีววิทยาการสืบพันธุ์ และการเจริญเติบโตของตัวอ่อนตามที่ปรากฏใน*ไตรภูมิ* นั้น ให้คำอธิบายการเกิดของมนุษย์ได้ค่อนข้างถูกต้องในภาพรวม ช่วงเวลา ๗ วัน ให้หลังการมีระดูของหญิงนั้น เป็นที่ทราบกันว่าเป็นช่วงที่ไข่ตกมาพอดี ดังนั้นถ้ามีการร่วมเพศในระยะนี้โอกาสเกิดบุตรก็จะมีสูงขึ้น ตัวอ่อนที่จะเจริญเป็นมนุษย์นั้น เริ่มแรกทีเดียวเป็นหยาดน้ำใส เรียกว่า "กัลละ" มีขนาดเล็กมากดังที่คัมภีร์ได้กล่าวไว้ และกัลละนี้จะแตกปุ่มออกเป็นห้าสาขา ซึ่งจะพัฒนาไปเป็นหัว แขนทั้งสอง และขาทั้งสองตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีการวิเคราะห์ "รูป" หรือส่วนประกอบต่าง ๆ ของชีวิตออกมาเป็น ๘ รูป แต่ในคัมภีร์มีพูดถึงเพียง ๖ รูปเท่านั้น ได้แก่ ปถวีรูป (ซึ่งคงหมายถึง รูปที่ให้เนื้อสสารแก่ร่างกาย) วาโยรูป ซึ่งเป็นลมหายใจและการพัดหมุนเวียนภายในร่างกาย กายรูป เป็นเนื้อสารที่นำมาสร้างเป็นรูปทรงหรือร่างกายของมนุษย์เรียบร้อยแล้ว ดังนั้นจึงต่างจากปถวีรูป ตรงที่กายรูปเป็นรูปทรงของปถวีรูป เปรียบได้กับในทฤษฎีของอริสโตเติลที่แยกแยะระหว่างสาเหตุวัตถุกับสาเหตุรูปทรง ภาวรูป ที่ปัจจัยทำให้เกิดเป็นหญิงหรือชาย หรือพูดอีกอย่างหนึ่งก็คือ เครื่องหมายทางเพศในร่างกาย รวมทั้งระบบจิตใจที่ต่างกันในหญิงกับชายด้วย ส่วนหทัยรูปนั้น เป็นรูปที่คงสภาพการเคลื่อนไหวของชีวิตให้ต่อเนื่องไป และชีวิตรูปเป็นส่วนที่เป็นพลังงานพื้นฐานที่ทำให้ยังมีชีวิตอยู่ได้

นอกจากเรื่องการเกิดแล้ว *ไตรภูมิ* ยังได้พูดถึงเรื่องการตายไว้ด้วย ดังต่อไปนี้

> แลสัตว์ทั้งหลายนี้เมื่อจะสิ้นอายุไส้แลมี ๔ ประการดังนี้แลฯ ประการ ๑ ชื่อว่าอายุไขยแล ประการ ๑ ชื่อว่ากรรมไขยแล ประการ ๑ ชื่อว่าอุภยไขยแล ประการ ๑ ชื่อว่าอุปัจเฉทกรรมไขยแลฯ อันว่าอายุควรสิ้นแต่น้อยแลตาย

[72] พระญาลิไทย, **ไตรภูมิพระร่วง**, หน้า ๗๐-๗๒.

> ดังนั้นชื่ออายุไขย อันว่าอายุศม์ยังมิควรที่ตายแลมาตายดังนั้นชื่อว่ากรรมไขย คนจำพวกใดจำพวกหนึ่ง ที่ว่าเถ้าว่าแก่แล้วควรตายดังนั้นชื่อว่าอุภยไขยแลฯ คนจำพวกใดจำพวก ๑ อยู่ดีกินดีแลมีอันตราย คือว่าเขาตีเขาฆ่าเขาแทงแลตกต้นไม้ แลตกน้ำปัจจุบันตายดังนั้นชื่ออุปัจเฉทกรรมไขยแลฯ [73]

นั่นคือการตายมีสี่ประเภท ประเภทแรก ("อายุไขย") เป็นการตายตามอายุ ไม่ว่าจะตายตอนเด็กหรือแก่ก็ตาม ถ้าตายตามอายุที่มีมาแต่ก่อนก็เป็นการตายตามอายุไขยนี้ ประเภทที่สอง ได้แก่ การตายโดยยังไม่ถึงอายุขัย ประการที่สาม ได้แก่ การตายเมื่อถึงเวลาแก่เฒ่าและถึงเวลาสิ้นอายุ ส่วนประการที่สี่นั้นเป็นการตายอย่างปัจจุบัน ด้วยสาเหตุภายนอก เช่น ถูกฆ่าตายหรือประสบอุบัติเหตุเสียชีวิต นอกจากนี้ยังมีการพรรณนาสภาพก่อนตายของมนุษย์ทั้งหลายตามที่ได้ทำกรรมอย่างใดมาในชาตินั้น ๆ ไว้ดังนี้

> ฝูงสัตว์ทั้งหลายนี้เมื่อจะใกล้ขาดใจตายนั้น ผิว่าจะได้ไปตกนรก ผู้นั้นเห็นเปลวไฟ แลเห็นไม้งิ้วเหล็กเห็นฝูงผีถือไม้ค้อนแลฯ คือหอกดาบมาลาดชักตัวไปแลฯ ผิแลว่าตายจะได้ไปเกิดเป็นมนุษย์ไส้แลว่าเห็นก้อนเนื้อแลฯ ผิตายไปเกิดในสวรรค์ไส้เห็นต้นไม้กัลปพฤกษ์เห็นเรืองทองเห็นปราสาทแก้วงามนักหนาเห็นฝูงเทพยดาฟ้อนรำเล่นฯ ผิตายแลเป็นเปรตไส้เห็นแกลบแลข้าวลีบแลให้กระหายน้ำ ด้วยเห็นเลือดแลน้ำหนองแลฯ ผิตายแลจะไปเกิดเป็นสัตว์ดิรัจฉาน คือนาแลเนื้อฟานถึกหมูหมาไส้เห็นป่าแลต้นไม้เห็นกอไผ่แลเชือกเขาแลหยากเยื่อเนื้อถึกกันมีในป่าในบ้านแลฯ [74]

ลักษณะเด่นประการหนึ่งของ *ไตรภูมิ* ก็คือ ไม่มีแบ่งแยกระหว่างโลกที่มองเห็นได้ หรือโลกของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ กับโลกของสัตว์ เช่น ครุฑ นาค ไกรสีห์ รวมทั้งเปรต อสุรกาย เทวดา พรหม หรือโลกของนางปทุมาวดีที่มีบุตรชายในคราวเดียวกันถึงห้าร้อยคน [75] กล่าวย่อ ๆ คือ ไม่มีความแตกต่างระหว่างโลกที่พิสูจน์ได้ด้วยประสาทสัมผัส กับโลกของสิ่งต่าง ๆ ที่เรามองในสมัยปัจจุบันของเราว่าเป็นนิยายหรือตำนานปรัมปรา เรื่องนี้มีความสำคัญมากต่อการมองวิทยาศาสตร์ของคนไทยและต่อการพยายามประสานวัฒนธรรมไทยกับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์เข้าด้วยกัน ซึ่งเราจะอภิปรายเรื่องนี้กันต่อไป แต่จากตัวบทที่ยกมาข้างต้นนี้ จะเห็นได้ว่าเป็นเรื่องราวที่คนไทยทุกคนที่เป็นชาวพุทธรู้และเข้าใจซาบซึ้งเป็นอย่างดี ประเด็นสำคัญที่อยากจะชี้ให้เห็นในที่นี้ก็คือ *ไตรภูมิ* รวมทั้งคัมภีร์อื่น ๆ

---

[73] พระญาลิไทย, **ไตรภูมิพระร่วง**, หน้า ๑๙๘.

[74] พระญาลิไทย, **ไตรภูมิพระร่วง**, หน้า ๒๐๐.

[75] พระญาลิไทย, **ไตรภูมิพระร่วง**, หน้า ๑๙๕-๑๙๘.

ในทำนองเดียวกัน ไม่ใช่เป็นเพียงตำราสอนศาสนาหรือสอนศีลธรรมเท่านั้น แต่เป็นตำรา *วิทยาศาสตร์* อย่างแท้จริง ในแง่ที่ว่าผู้คนที่ยอมรับคัมภีร์เหล่านี้มิได้คิดว่า เนื้อหาสำคัญของคัมภีร์อยู่ที่การสั่งสอนศีลธรรม หรือสอนคำสอนของศาสนาเท่านั้น แต่ยังเป็นหนังสือที่แสดง "ความจริง" ให้ปรากฏว่า โลกเป็นอย่างไร จักรวาลเป็นอย่างไร มนุษย์ สัตว์เดรัจฉานตลอดจนเทวดาและสัตว์นรกต่าง ๆ เป็นอย่างไร เช่นเดียวกับที่เราในสมัยนี้ศึกษาตำราจักรวาลวิทยา หรือชีววิทยา เพื่อหาคำตอบของปัญหาเดียวกัน [76]

กำเนิดจักรวาล โลกและมนุษย์

ประเด็นเรื่องการกำเนิดโลกและจักรวาล เป็นเนื้อหาหลักของคัมภีร์ *โลกุปปัตติ* ซึ่งได้บรรยายการกำเนิดโลกของเราในปัจจุบันนี้ไว้ดังนี้ บทที่ยกมานี้แสดงการอุบัติของแผ่นดินและภูเขาต่าง ๆ หลังจากที่ได้มีดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดวงดาวต่าง ๆ แล้ว

> อนึ่งในวันที่พระจันทร์และพระอาทิตย์ปรากฏขึ้นมานั่นแล ภูเขาสิเนรุ ภูเขาจักรวาฬ ภูเขาหิมพานต์ ก็จะปรากฏมีขึ้น ถามว่าปรากฏขึ้นมาได้อย่างไร? ตอบว่าอย่างนี้คือ เปรียบเหมือนเมื่อเขาหุงข้าว ฟองน้ำ จะพุ่งขึ้นด้วยการกระทบครั้งเดียว พื้นที่แห่งหนึ่งจะเป็นเนินสูงชัน แห่งหนึ่งลุ่มลึก อีกแห่งหนึ่งราบเรียบ ฉันใดก็ดี ณ ที่ที่สูงก็จะเป็นภูเขา ที่ลุ่มลึกก็จะเป็นทะเล ที่ราบก็จะเป็นทวีปไป อนึ่งสิ่งเหล่านั้นจะปรากฏมีขึ้นพร้อมกันไม่ก่อน ไม่หลังกัน ในวันเพ็ญนักขัตฤกษ์นั่นเอง ก็เวลานั้นพระอาทิตย์เสวยนักขัตฤกษ์เดือน ๑๐ ทางทิศอุดร มีศูนย์กลางอยู่ที่บุพวิเทหทวีป ขึ้นมาทางทวีปอันประเสริฐนี้ ไม่ปรากฏในราตรี แม้ในวันอาทิตย์ แม้พระจันทร์ก็เสวยนักขัตฤกษ์เดือน ๔ ทางทิศอุดร ในเวลาที่เหมือนกันกับดวงอาทิตย์นั้น ขึ้นมาปรากฏตรงอมรโคยานทวีปตอนครึ่งราตรี แม้เวลานั้นทวีปทั้ง ๔ ก็เกิดมีแสงสว่างด้วยการกระทบครั้งเดียว บุพวิเทหทวีปและชมพูทวีป ได้รับแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ อมรโคยานทวีปและอุตตรกุรุทวีป ได้รับ

---

[76] ความเห็นเดียวกันนี้ก็ปรากฏใน Craig J. Reynolds, "Buddhist Cosmography in Thai History with Special Reference to Nineteenth-Century Cultury Change" **Journal of Asian Studies** 35 (1976), หน้า ๒๐๓-๒๒๐. ความจริงดังกล่าวนี้มิใช่เพียงว่า คนสมัยนั้นเชื่อว่าข้อความในคัมภีร์เป็นความจริงเท่านั้น แต่ Reynolds อ้างเหตุผลเพื่อแสดงด้วยซ้ำว่า ในสยามก่อนที่จะรับอารยธรรมตะวันตกนั้นมีเขาพระสุเมรุจริง ๆ และมีแม่น้ำสีทันดรจริง ๆ และอื่น ๆ ในทำนองเดียวกัน เรื่องทั้งหมดนี้เป็นกรณีศึกษาของปัญหาปรัชญาที่สำคัญปัญหาหนึ่ง คือระบบความเชื่อความคิดของผู้คนในยุคสมัยหนึ่งนั้น เป็นจริงหรือไม่เพียงใด ซึ่งเราจะศึกษาเรื่องนี้กันอย่างจริงจังในภาคที่สาม

> แสงสว่างจากดวงจันทร์ บรรดาเดือน ๑๒ เดือน เดือน ๕ จะปรากฏก่อนทุกเดือนในวัฏฏัฏฐายีอสงไขยกัป [77]

ลักษณะของการเกิดโลกในคัมภีร์พุทธศาสนา เช่น *ไตรภูมิ* หรือ *จักกวาฬทีปนี* นั้น จะเกิดขึ้นควบคู่ไปกับการทำลายล้างโลกเสมอ กล่าวคือเมื่อโลกมีอายุมาถึงจำนวนหนึ่ง จะเกิดไฟประลัยกัลป์มาทำลายล้างโลกและภพภูมิต่าง ๆ จนหมดสิ้น ต่อจากนั้นจะมีฝนตกใหญ่ในจักรวาล น้ำท่วมไปจนถึงชั้นพรหมโลก ต่อมาเมื่อน้ำลดลงก็จะเริ่มจากชั้นพรหมที่สูงสุดก่อน แล้วค่อย ๆ ลดลงมาตามลำดับจากชั้นพรหมโลก ลงมาถึงสวรรค์ชั้นต่าง ๆ จนในที่สุดก็ลงมาถึงทวีปต่าง ๆ และเขาพระสุเมรุ ดัง *ไตรภูมิ* พรรณนาไว้ดังนี้

> น้ำเร่งแห้งลงเนือง ๆ ลม ๔ อันเร่งพัดเป็นเผณุ สุดกลลเป็นอัมพุช สุดอัมพุชเป็นข้นกลายเป็นแผ่นภูมิดังเก่าดูพรายงามนักเป็นดังที่อยู่ เมื่อก่อนเกิดเป็นรัตนปราสาททั่วทุกแห่ง เกิดเป็นเขาพระสุเมรุราชโดยใหญ่โดยสูงเท่าเก่าเกิดเป็นสัตตบริภัณฑ์ แลสีทันดรสมุทรล้อมรอบเกิดเป็นจตุรมหาทวีปและปริตตทวีปน้อย ๒,๐๐๐ ล้อมรอบดังเก่าเกิดเป็นป่าพระหิมพานต์แลเกิดสัตตมหาสรก เกิดเป็นปัญจมหานที เกิดเป็นจักรวาฬรอบทั้งหลายทั้งที่เป็นฉันใดไส้ ก็เกิดเป็นดุจเดียวนั้นขึ้นสิ้นแลฯ เกิดเป็นดาวดึงษาภูมิเมืองพระอินทร์ เกิดเป็นจาตุมหาราชิกาภูมิเมืองพระจตุโลกบาล เกิดเป็นมนุษย์ เกิดเป็นนรก เกิดเป็นเปรตวิสัย เกิดเป็นติรัจฉานภูมิ เกิดเป็นอสุรกายภูมิที่ได้มีเมื่อก่อนก็เกิดมีดังก่อนนั้นแลฯ บมิได้หลากแต่ก่อนนั้นสักแห่งเลยฯ เมื่อลมพัดก็เป็นปุ่มเบือกน้ำซัดไปมามีที่ต่ำมีที่สูงมีที่ราบมีที่เพียงที่ใดต่ำนั้นก็กลายเป็นแม่น้ำ ที่ใดสูงกลายเป็นภูเขา ที่ใดราบเพียงกลายเป็นที่ไร่ที่นา เป็นป่าในแผ่นดินชมภูทวีปอันเราอยู่นี้เกิดเป็นพระมหาโพธิก่อน ฝ่ายว่าไฟไหม้ก็ไหม้สุดทั้งหลายสถานที่นั้นเป็นสถานที่พระพุทธเจ้าตรัสทุพระองค์แลว่าที่นั้นเฉพาะกลายเป็นชมพูทวีปแลฯ [78]

ลักษณะที่น่าสนใจในคำบรรยายการเกิดโลกนี้อยู่ที่ว่า ทุกสิ่งทุกอย่างมีความเที่ยงแท้ถาวรอย่างยิ่ง แม้ว่าโลกและจักรวาลจะถูกไฟประลัยกัลป์และน้ำท่วมไปจนหมดสิ้นแล้วก็ตาม แต่หลังจากนั้นก็เกิดโลกใหม่และจักรวาลใหม่ ซึ่งเหมือนกับของเดิมทุกประการ ซึ่งเมื่อเป็นเช่นนี้ การเกิดโลกและจักรวาลจริง ๆ แล้ว ก็ไม่ใช่การเกิดขึ้นจากความไม่มีอะไร ดังเช่นการสร้างโลกในทรรศนะของ

---

[77] **โลกุปปัตติ อรุณวดีสูตร ปฐมมูล ปฐมกัป และมูลตันไตรย** (กรุงเทพฯ : กรมศิลปากร, ๒๕๓๓), หน้า ๓๔.

[78] พระญาลิไทย, **ไตรภูมิพระร่วง**, หน้า ๓

ศาสนายิว คริสต์ และอิสลาม แต่การเกิดโลกตามทรรศนะใน *จักกวาฬทีปนี* และ *โลกุปปัตติ* เป็น การ *กลับมาใหม่* ของสิ่งและระบบทั้งหลายที่เคยมีมาก่อนแล้ว ลักษณะเช่นนี้มีนัยสำคัญอย่างยิ่งต่อสภาพสังคมและวัฒนธรรมของชุมชน ที่ยอมรับนับถือตำราเหล่านี้ เราจะพูดถึงเรื่องนี้กันโดยละเอียดในหัวข้อเกี่ยวกับความหมายทางวัฒนธรรมของคัมภีร์เหล่านี้

ในกรณีของการกำเนิดมนุษย์ *โลกุปปัตติ* ได้บรรยายไว้ดังนี้

> ในครั้งนั้น สัตว์ทั้งหลาย เกิดขึ้นก่อนกว่าในพรหมโลกชั้นอาภัสสรา เพราะสิ้นอายุ หรือสิ้นบุญ ก็จะพากันจุติจากพรหมโลกนั้น แล้วบังเกิดในโลกนี้ พวกเขาเหล่านั้น ย่อมมีรัศมีสว่างแผ่ซ่านออกจากตนเป็นยอดต่อ ๆ กัน แล้วก็หายไป รัศมีนั้นมีนัยดังได้กล่าวไว้ในอัคคัญญสูตรย่อมมีแก่พวกมนุษย์ในการแห่งปฐมกัป เพราะเหตุนั้น มหาพรหมจึงบังเกิดขึ้น สัตว์เหล่านั้นต่างพากันลิ้มรสปฐพี ถูกความกระหายครอบงำ ย่อมเพียรพยายาม เพื่อจะบริโภคเป็นคำ ๆ ลำดับนั้น รัศมีที่แผ่ซ่านออกเองของสัตว์เหล่านั้น ก็อันตรธานหายไป กลับมีความมืดมนอนธการเข้ามาแทนที่ สัตว์เหล่านั้นเห็นความมืดก็เกิดความหวาดกลัว ทีนั้นดวงอาทิตย์ดวงใหญ่ ประมาณ ๕๐ โยชน์ บริบูรณ์ ยังความหวาดกลัวของสัตว์เหล่านั้นให้หายไปแล้วยังความเป็นผู้แกล้วกล้าให้เกิดปรากฏมี พวกเขาเห็นดวงอาทิตย์นั้นแล้ว ต่างพากันร่าเริงดีใจว่า พวกเรากลับได้แสงสว่างแล้ว ได้ขนานนามดวงอาทิตย์นั้นว่าสุริยะ เพราะความหมายของสัตว์เหล่านั้นว่า แสงสว่างนี้ ผุดขึ้นแล้วยังความหวาดกลัวของพวกเรา ซึ่งมีความหวาดกลัวเป็นต้นเดิมอยู่แล้วให้หายไป ยังความเป็นผู้อาจหาญแกล้วกล้าให้เกิดขึ้น เพราะเหตุนั้น แสงสว่างนี้จึงชื่อว่าดวงอาทิตย์
>
> ครั้งนั้น เมื่อดวงอาทิตย์ ทำกลางวันให้สว่างไสว แล้วอัสดงคตไป พวกสัตว์เหล่านั้นพูดกันว่าพวกเราได้แสงสว่างแล้ว แม้แสงสว่างของพวกเรา ก็หายไปแล้ว กลับหวาดกลัวขึ้นอีก สัตว์เหล่านั้นมีความคิดเห็นอย่างนี้ว่า จะพึงเป็นการดี อย่างแท้จริงทีเดียว ถ้าพวกเราได้แสงสว่างอย่างอื่น ๆ เหมือนจะทราบจิตของสัตว์เหล่านั้น ดวงจันทร์ประมาณ ๔๙ โยชน์ ย่อมปรากฏขึ้น สัตว์เหล่านั้นเห็นดวงจันทร์นั้นแล้ว พากันร่าเริงดีใจเป็นยิ่งนักหนา ต่างขนานนามแสงสว่างนั้นว่า จันทร์ เพราะความหมายของสัตว์เหล่านั้นว่า แสงสว่างนั้น ผุดขึ้นแล้ว เหมือนจะทราบความพอใจของพวกเรา เพราะเหตุนั้น แสงสว่างนี้ จงเป็น ดวงจันทร์ ดังนี้ ดวงดาว ดาวนักษัตร ๒๗ ประการทั้งหมด ย่อมปรากฏขึ้น ลำดับนั้น เพศหญิงและเพศชายของพวกพรหม

> ผู้ลิ้มรสปฐพีอันตัณหาครอบงำแล้ว เพราะลิ้มรสปฐพีนั้น จึงบังเกิดขึ้น พวกเขาย่อมกระทำสมัคคสังวาสกัน ในกาลนั้นชนเหล่านั้นยังไม่มีการกระทำความเป็นใหญ่ (เป็นหัวหน้า) [79]

และต่อมาก็จะมีพระโพธิสัตว์มาบังเกิดเพื่อเป็นหัวหน้าและผู้ปกครองเหล่าสัตว์ทั้งหลาย ได้ชื่อว่า "สมมุติเทพ" จะเห็นได้ว่า ทั้งหมดนี้เป็นคำอธิบายว่า มนุษย์มีมาได้อย่างไร และสังคมมนุษย์เป็นอย่างที่เป็นอยู่ได้อย่างไร มนุษย์เกิดจากพรหมลงมาอยู่บนโลกที่เพิ่งเกิดใหม่หลังจากน้ำท่วมใหญ่ และก็เกิดติดใจในรสชาติของพื้นดินบนโลกนั้น การติดใจในโลกทำให้รัศมีของพรหมเหือดหายไป เกิดเป็นความมืดขึ้น เหล่าอดีตพรหมก็เกิดความกลัวขึ้น จึงมีดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ตลอดจนดวงดาวทั้งหลายขึ้น ต่อมาเหล่าอดีตพรหมนี้ก็มีการแบ่งเป็นหญิงและชาย และมีการรักใคร่สมัครสังวาสกัน ใน *ไตรภูมิ* ยังมีการบรรยายต่อไปอีกว่า เหล่า "อดีตพรหม" นี้ต้องเกิดความทุกข์ยากในการทำมาหากินมากขึ้นเรื่อย ๆ จากที่แต่เดิมไม่ต้องทำอะไรก็มีกิน มีความสุข มากลายเป็นกว่าจะมีอะไรกินต้องทำงานเหนื่อยยาก ดังนั้น มนุษย์จึงมีฐานะพิเศษในจักรวาล คือเป็นอดีตพรหมชั้นสูงสุด ที่ติดใจในรสชาติของแผ่นดินจนต้องมาทำงานเหนื่อยยากและมีความทุกข์ มีการทะเลาะเบาะแว้งต่าง ๆ นานาไม่จบสิ้น มนุษย์จึงมีการผสมกันระหว่างความเป็นเทพหรือพรหม ซึ่งเป็นสัตว์โลกระดับสูงสุด กับความเป็นแผ่นดินที่ประกอบด้วยความสกปรกต่าง ๆ รวมทั้งความเหนื่อยยากที่ต้องทำมาหากิน ในมุมหนึ่งมนุษย์เป็นสัตว์ที่กึ่งกลางจักรวาล ระหว่างบรรดาเทพกับพรหมพวกหนึ่ง กับติรัจฉาน เปรต อสุรกายและสัตว์นรกทั้งหลายอีกพวกหนึ่ง แต่ในอีกมุมหนึ่ง ลักษณะเช่นนี้บ่งบอกว่า มนุษย์เป็นสัตว์เพียงประเภทเดียวที่สามารถสร้างหนทางเดินให้แก่ตนเองได้ คืออาจเป็นพรหมก็ได้ เป็นเทพก็ได้ หรือเป็นเปรตหรือติรัจฉานก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการกระทำของมนุษย์เอง ด้วยเหตุนี้จึงอาจกล่าวได้ว่า มนุษย์มีฐานะเป็นพิเศษในจักรวาลที่แม้แต่พรหมเองก็ไม่มี คือการมีเสรีภาพและโอกาสที่เปิดกว้างในการเป็นอะไรก็ได้เช่นนี้เอง

ความหมายทางวัฒนธรรมของธรรมชาติวิทยาดั้งเดิมของไทย

เราจะทำความเข้าใจธรรมชาติวิทยาตามตัวบทที่ปรากฏมานี้ได้อย่างไร ประการแรกเราคงต้องเข้าใจกันก่อนว่า ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับสังคมนั้น เราไม่คำนึงถึง "ความจริง" ของวิทยาศาสตร์นั้นเป็นสิ่งสำคัญ นั่นคือ เราไม่ได้กำลังทำแบบนักปรัชญาวิทยาศาสตร์ทั่วไปทำกัน คือตรวจสอบว่าวิทยาศาสตร์แบบใดเป็นจริง แบบใดเป็นเท็จ หรือว่าแบบใดสามารถเข้าถึงความเป็นจริงได้ดีกว่าแบบอื่น ๆ หรือลักษณะของการหาความรู้ควรจะต้องเป็นเช่นใดจึงจะ

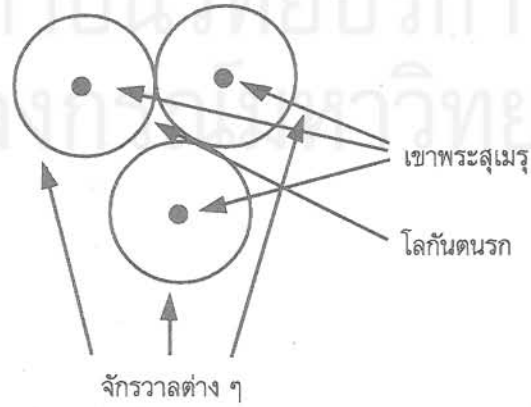
---

[79] **โลกุปปัตติ อรุณวดีสูตร ปฐมมูล ปฐมกัป และมูลตันไตรย** (กรุงเทพฯ : กรมศิลปากร, ๒๕๓๓), หน้า ๘๕-๘๖.

ทำให้การหาความรู้นั้นเข้าถึงความเป็นจริงได้ การหาคำตอบของปัญหาเหล่านี้แม้จะน่าสนใจ แต่ไม่ช่วยให้เราเห็นความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์กับสังคม หรือเห็นความหมายทางวัฒนธรรมของวิทยาศาสตร์นั้นได้ เนื่องจากเป็นการเจาะจงศึกษาไปที่โครงสร้างภายในของกระบวนการหาความรู้อันได้แก่วิทยาศาสตร์นั้นเอง โดยไม่เน้นหนักไปที่บริบททางสังคมและสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ของวิทยาศาสตร์นั้นเอง ในฐานะที่เป็นกิจกรรมทางสังคมซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในนั้น

ดังนั้น ในการหาความหมายทางวัฒนธรรมของเรื่องราวใน *ไตรภูมิ* หรือ *จักกวาฬทีปนี* เราจึงยอมรับไว้ก่อนว่า เรื่องราวเหล่านี้เป็นความจริงในแบบหนึ่ง การยอมรับเช่นนี้จะขัดแย้งกับสามัญสำนึกของนักปรัชญาทั่วไป รวมทั้งนักวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ด้วย เพราะจุดมุ่งหมายของปรัชญาโดยทั่วไปและวิทยาศาสตร์นั้น ก็คือการหาความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติและอื่น ๆ สิ่งที่เราสนใจไม่ใช่ว่าเป็นความจริงหรือไม่ว่ามีเขาพระสุเมรุที่สูง ๘๔,๐๐๐ โยชน์ พ้นขึ้นมาจากทะเลสีทันดร แต่เราสนใจว่าการเชื่อว่ามีเขาพระสุเมรุที่สูงเช่นนี้ บอกอะไรแก่เราเกี่ยวกับสังคมไทย รวมทั้งสังคมอื่น ๆ ที่รับเอาเรื่องราวเหล่านี้มาเป็นแก่นในการสร้างวาทกรรมและสร้างความรู้ ซึ่งเป็นสายใยที่ร้อยรัดส่วนต่าง ๆ ของอารยธรรมเหล่านี้เข้าด้วยกัน เช่นเดียวกับในสมัยใหม่ที่ความเชื่อเรื่องจักรวาลทำงานเป็นกลไกร้อยรัดส่วนต่าง ๆ ของสังคมสมัยใหม่เข้าด้วยกัน และทำให้สังคมสมัยใหม่มีลักษณะพิเศษต่างไปจากสังคมยุคก่อนหน้า ดังที่ทราบกันดี

ลักษณะที่เด่นชัดมากประการหนึ่งของจักรวาลวิทยาใน *ไตรภูมิ* และคัมภีร์อื่น ๆ ก็คือว่าจักรวาลที่เราอาศัยอยู่ในเวลานี้ ไม่ใช่จักรวาลเพียงแห่งเดียวที่มีอยู่ ในทางตรงข้าม จักรวาลของเราเป็นเพียงหนึ่งในหลาย ๆ จักรวาลจำนวนสุดจะคณานับที่มีอยู่ และมีส่วนประชิดติดกับจักรวาลของเรา ถ้าจะเปรียบก็เหมือนกับว่า จักรวาลทั้งหลายเป็นเหมือนลูกหินกลม ๆ แต่ละลูกที่วางอยู่บนถาดแบนที่ไม่มีขอบเขต สาเหตุที่เป็นถาดแบนก็เพราะว่า ในการบรรยายลักษณะของโลกันตนรกนั้น ท่านบรรยายว่า อยู่ตรงช่องว่างที่เกิดขึ้นเมื่อจักรวาลสาม "ลูก" มาอยู่ชิดกัน แต่ไม่ได้บอกว่าเกิดจากทรงกลมห้าลูกมาชิดกันทั้งในแนวราบ แนวสูง และแนวลึก



ความสัมพันธ์ระหว่างจักรวาลต่าง ๆ กับโลกันตนรก

ซึ่งต้องเป็นเช่นนั้นถ้าจักรวาลอยู่ติดกันในรูปทรงสามมิติ อย่างไรก็ดี การที่มีจักรวาลมากกว่าหนึ่งแห่งหมายความว่า ทั้งหมดนี้ไม่มีอะไรที่เป็นหนึ่งเดียว ทุกสิ่งทุกอย่างมี *สำเนา* เป็นจำนวนนับไม่ถ้วน ไม่มีอะไรเลยที่มีลักษณะพิเศษมีเพียงหนึ่งเดียวเท่านั้น ทั้งนี้ก็เพราะว่า แต่ละจักรวาลก็ประกอบด้วยโครงสร้างเดียวกันทั้งสิ้น คือมีเขาพระสุเมรุ เขายุคุนธร มีดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ มนุษย์ เปรต อสุรกาย เทวดา พรหม ฯลฯ เช่นเดียวกันทุกประการ แม้คัมภีร์จะไม่กินรายละเอียดถึงขนาดที่ว่าเหมือนกันทุกประการ หรือเหมือนกันเฉพาะโครงสร้างใหญ่ ๆ นี้ก็ตาม แต่เราก็พอจะทราบได้ว่าจักรวาลต่าง ๆ เหล่านี้ไม่มีอะไรที่แตกต่างกันจนทำให้จักรวาลมีอะไรที่จักรวาลอื่น ๆ ไม่มี แนวคิดเช่นนี้แตกต่างอย่างสิ้นเชิงกับแนวคิดของยุโรป ซึ่งเน้นหนักที่ความเป็นหนึ่งเดียวและการมีลักษณะพิเศษที่ไม่เหมือนใคร จักรวาลของทอเลมีหรือโคเปอร์นิคัส มีลักษณะร่วมกันอยู่อย่างหนึ่ง คือ มีเพียงจักรวาลเดียว สาเหตุที่เชื่อเช่นนี้ก็เพราะว่า ไม่มีหลักฐานอะไรที่แสดงว่ามีจักรวาลอื่น ๆ นอกเหนือจากจักรวาลนี้ที่ปรากฏแก่ตา ทอเลมีเชื่อว่า พ้นออกไปจากทรงกลมสุดท้ายที่มีดาวฤกษ์ทั้งหลายติดอยู่นั้น เป็นที่ว่าง ไม่มีอะไรอีกเลย นอกจากนี้ นักคิดของยุโรป เช่น จอร์ดาโน บรูโน ก็ยังเสนอว่า ต้องมีเพียงจักรวาลเดียวเท่านั้น เพราะจักรวาลหนึ่งเดียวนี้ไม่มีขอบเขตจำกัด แต่แผ่ขยายออกไปเป็นอนันต์ [80] ทั้งนี้เราต้องไม่ลืมว่า จักรวาลที่พูดถึงนี้ได้แก่ "เอกภพ" ตามนัยของดาราศาสตร์สมัยใหม่ กล่าวคือ ที่ที่รวบรวมเอา "ทุกสิ่งทุกอย่าง" เข้าไว้ด้วยกันในระบบเดียวกัน

การถือว่าจักรวาลแห่งนี้เป็นเพียงหนึ่งในจำนวนจักรวาลอันมหาศาลนี้ ดูจะตรงกับทรรศนะของดาราศาสตร์สมัยใหม่ ที่เชื่อกันว่า หลุมดำมีบทบาทในการเป็นตัวเชื่อมระหว่างเอกภพหนึ่งไปยังเอกภพอื่น ๆ หรือในการปูดเอาเอกภพเล็ก ๆ หรือที่เรียกว่า "เอกภพลูก" (baby universe) ออกมาจากเอกภพแม่ [81] แต่อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเราไม่ได้กำลังสนใจความจริงความเท็จของการมองจักรวาลของแต่ละยุคสมัย เราสนใจว่ามีนัยทางวัฒนธรรมหลายประการที่สืบเนื่องมาจากการถือว่า มีจักรวาลมากมายนับไม่ถ้วน คือว่าเมื่อชีวิตมนุษย์แต่ละคนไม่มีอะไรที่เป็นหนึ่งเดียว หรือเป็นพิเศษโดยไม่เหมือนใครอีก ไม่ว่าในจักรวาลใด การดำเนินชีวิตก็ไม่จำเป็นต้องมีการดิ้นรน หรือต่อสู้เพื่อให้ได้มาซึ่งสิ่งที่ตนเองต้องการ บทบาทของเจตจำนง หรือการมีแรงจูงใจที่ผลักดันให้ริเริ่มอะไรใหม่ ๆ จะไม่ได้รับความสำคัญในสภาพสังคมที่เชื่อเช่นนี้ ตัวผมเองอยู่ในจักรวาลแห่งนี้พร้อม ๆ กับท่านผู้อ่าน แต่เนื่องจากจักรวาลที่เราอยู่นี้ ไม่มีอะไรเด่นเป็นพิเศษจากจักรวาลอื่น ๆ อีกมากมายนับไม่ถ้วน การเขียนหนังสือของผมจึงไม่มีอะไรเด่น และไม่ใช่เรื่องสลักสำคัญอะไร ถ้าเป็นเช่นนี้ผมจะหาแรงจูงใจในการเขียนหนังสือ เพื่อเสนอความคิดเห็นให้ท่านผู้อ่านพิจารณาไปทำไมกัน ในทางตรงกันข้าม หาก

---

[80] ดู Thomas S. Kuhn, **The Copernican Revolution**, หน้า 235-237.

[81] ความจริงทรรศนะแบบดาราศาสตร์สมัยใหม่นี้ ก็ไม่เหมือนกับใน *ไตรภูมิ* เสียทีเดียว เพราะดาราศาสตร์บอกว่า มีการเกิดของเอกภพใหม่ ๆ จากเอกภพเก่าที่มีอยู่เดิม เหมือนแม่ให้กำเนิดลูก แต่จักรวาลต่าง ๆ ใน *ไตรภูมิ* หรือในคัมภีร์โลกศาสตร์อื่น ๆ ไม่ได้เกิดจากกัน แต่ต่างจักรวาลก็มีกำเนิดเป็นเอกเทศของตนเอง

มีเพียงจักรวาลเดียว ดังเช่นที่ จอร์ดาโน บรูโน เสนอไว้ ก็จะหมายความว่า ผมเป็นบุคคลที่เป็นหนึ่งเดียว ไม่มีใครอีกแล้วในจักรวาลที่เหมือนผม ผลงานสร้างสรรค์ของผมก็จะอยู่ในฐานะพิเศษ คือเป็นหนึ่งเดียวในจักรวาล ความหมายของแรงจูงใจ และการสร้างสรรค์ในสังคมที่ถือเรื่องจักรวาลที่ต่างกันเช่นนี้ จึงแตกต่างกันอย่างมากมาย

ลักษณะอีกประการหนึ่งของจักรวาลแบบ *ไตรภูมิ* ก็คือ การกลับมาใหม่อยู่เสมอของจักรวาลเดิม ลักษณะนี้ตรงกับที่นักปรัชญาชาวเยอรมันคนหนึ่ง คือ ฟรีดริค นิตเช่ ได้กล่าวเอาไว้ เกี่ยวกับเรื่องการกลับมาชั่วนิรันดร์ของสิ่งเดิม (The Eternal Return of the Same) [82] ในกรณีของนิตเช่ การกลับมานี้เป็นเครื่องมือทดสอบอย่างดียิ่งแก่ใครก็ตามว่ามีคุณสมบัติเหมาะจะเป็น "อภิมนุษย์" ได้หรือไม่ ถ้าใครคนหนึ่งตระหนักว่า ไม่ว่าอะไรก็ตามที่เกิดขึ้นหรือที่ดำรงอยู่ ไม่ช้าไม่นานก็จะเปลี่ยนแปลงไปและทุกอย่างมาเป็นอย่างเดิมอีก คนทั่วไปจะรู้สึกสลดหดหู่และมองไม่เห็นความหมายของชีวิต แต่ถ้าคน ๆ นั้นเป็นอภิมนุษย์ เขาจะยินดีในสถานการณ์เช่นนี้ และไม่รู้สึกหดหู่แต่ประการใด แม้ว่าเขาจะมองไม่เห็นความหมายในชีวิตของเขา เพราะไม่ว่าเขาจะทำอะไร มุ่งหวังอะไร หรือวางแผนอะไรก็ตาม ในท้ายที่สุดทุกสิ่งทุกอย่างก็จะย้อนกลับมาสู่แบบเดิมเสมอ ผู้ที่จะเป็นอภิมนุษย์ในสายตาของนิตเช่ คือคนที่ไม่ผูกพันอยู่กับระเบียบสังคม และสามารถยกตนเองให้พ้นจากทั้งความดีและความชั่วได้ แม้รายละเอียดเกี่ยวกับความคิดของนิตเช่ ไม่ใช่จุดสนใจของเราในที่นี้ แต่เราก็เห็นว่าในทรรศนะของชาวตะวันตกโดยทั่วไปนั้น การกลับมาของสิ่งเดิมเป็นเรื่องน่าสลดหดหู่ และไม่ใช่เรื่องน่ายินดีแต่ประการใด เราคนไทยอาจรู้สึกว่า การกลับมาของจักรวาลที่เหมือนเก่าทุกอย่าง ตั้งแต่เขาพระสุเมรุลงมาจนถึงทวีปใหญ่น้อยต่าง ๆ ทั้งหมด เป็นเรื่องปกติธรรมดา ทั้งนี้เพราะเราอยู่ในวัฒนธรรมที่ซึมซับอยู่กับเรื่องเหล่านี้จนเป็นปกติ แต่สำหรับชาวตะวันตกแล้ว เรื่องนี้เป็นเรื่องสำคัญและเป็นเรื่องที่ทำให้เกิดความสับสนและงุนงงเป็นอันมาก ทั้งนี้ก็เนื่องจากว่า ในวัฒนธรรมของชาวตะวันตกนั้น ทุกสิ่งทุกอย่างที่เกิดขึ้นแล้วจะเกิดไปเลย ไม่สามารถหวนกลับมาได้อีก แนวคิดพื้นฐานของการก่อตัวของยุคสมัยใหม่ รวมทั้งความคิดของบรรดาผู้ก่อกำเนิดวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ เช่น กาลิเลโอ หรือนิวตัน ต่างก็ไม่มีใครพูดถึงเรื่องนี้ และแม้มีใครถามเรื่องนี้แก่พวกเขา ก็แน่นอนว่ากาลิเลโอ นิวตัน รวมทั้งนักปรัชญาตะวันตกคนอื่น ๆ ก็จะต้องปฏิเสธอย่างแข็งขันว่า เป็นไปไม่ได้ที่จักรวาลจะกลับมาเหมือนเดิมอีกทุกประการ นอกจากเหตุผลของนักปรัชญาเหล่านี้จะอยู่ที่เหตุผลเชิงญาณวิทยา ที่บอกว่ามนุษย์ไม่สามารถรู้ได้ว่าจักรวาลจะกลับมาเหมือนเดิมได้จริงหรือไม่แล้ว อีกเหตุผลหนึ่งก็ย่อมมาจากพื้นฐานของคำสอนของคริสต์ศาสนา ซึ่งเป็นรากเหง้าความคิดและทัศนคติของชาวตะวันตก ที่บอกว่าเป็นไปไม่ได้ที่จักรวาลจะกลับมาเหมือนเดิมทุกประการ เพราะพระเจ้า

---

[82] นิตเช่พูดเรื่องนี้ไว้ในงานหลายชิ้น เช่น *Also Sprach Zarathustra* และ *Ecce Homo* ดูการวิเคราะห์แนวคิดนี้ของนิตเช่ใน Walter Kaufmann, **Nietzsche: Philosopher**, Psychologist, Antichrist (Princeton, NJ: Princeton University Press, 1978) , หน้า 316-333. ประกอบด้วย

สร้างโลกขึ้นมาเพียงครั้งเดียวเท่านั้น และจะไม่สร้างและทำลายแล้วสร้างอีกให้เหมือนเดิมทุกอย่าง เพราะถ้าพระเจ้าทำเช่นนั้น การสร้างของพระองค์ก็จะไม่มีความหมายอะไร

เราอาจคิดต่อไปว่า จักรวาลวิทยาสมัยใหม่มีทรรศนะเกี่ยวกับเรื่องนี้ว่าอย่างไร คำตอบก็คือว่า ข้อมูลที่นักจักรวาลวิทยามีอยู่ในปัจจุบัน ดูเหมือนจะมุ่งไปสู่แนวคิดที่ว่า เอกภพกำลังขยายตัวออกอย่างรวดเร็ว และมีความเป็นไปได้ว่าจะขยายตัวออกไปเรื่อย ๆ ไม่รู้จบสิ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าเอกภพนั้นเองมีมวลสารอยู่เท่าใด ซึ่งถ้ามีมากในระดับหนึ่ง มวลสารนั้นก็จะมีแรงดึงดูดระหว่างกันจนทำให้เอกภพที่กำลังขยายตัวออกนั้น จะกลับมารวมตัวกันใหม่ในที่สุด แต่อย่างไรก็ตาม การค้นคว้าล่าสุดในสาขานี้มีข้อมูลมาสนับสนุนความคิดที่ว่า มวลสารของเอกภพนั้นยังไม่เพียงพอที่จะให้เอกภพกลับมารวมตัวกันใหม่ได้ และเอกภพจะขยายตัวออกเรื่อย ๆ และจะเย็นลงเรื่อย ๆ เช่นเดียวกัน

ในส่วนของความหมายทางวัฒนธรรมของความเชื่อเรื่องการกลับมาใหม่ของจักรวาลนี้ เราก็มองเห็นว่า เมื่อทุกสิ่งทุกอย่างกลับมาใหม่ได้ และกลับมาเหมือนเดิมทุกประการ ลักษณะของจักรวาลเช่นนี้ก็เป็นเช่นเดียวกันกับจักรวาลเหมือน ๆ กันที่มีมากมายนับไม่ถ้วนนั่นเอง แต่ความเน้นย้ำประเด็นเรื่อง ไม่มีอะไรในจักรวาลนี้ ในการเกิดรอบนี้ที่จะมีความสลักสำคัญและมีความเป็นพิเศษต่างจากจักรวาลอื่น ๆ หรือจักรวาลนี้เองในการเกิดรอบอื่น ๆ ดูจะมีมากกว่า กล่าวคือ ถ้าจักรวาลที่ผมกับท่านผู้อ่านกำลังอยู่กันนี้ เป็นเพียงภาคหนึ่งของการกลับมาใหม่อย่างไม่รู้สิ้นของจักรวาลเดียวกัน ก็หมายความว่า ทุกสิ่งทุกอย่างที่ผมและท่านผู้อ่านทำไปในชีวิตของเรานี้ เป็นเพียงหนังที่ฉายซ้ำแล้วซ้ำเล่า ทุกสิ่งทุกอย่างที่เราคิด เราทำ เราวางแผน หรือเราคาดหวัง ฯลฯ เป็นเพียงส่วนหนึ่งของจักรวาลที่เคยเกิดขึ้นมาหมดแล้วนับครั้งไม่ถ้วน ผมไม่จำเป็นต้องมาคิดว่า ผมจะทำอะไรเพื่อให้ "ฝากไว้ในโลกนี้" เพื่อแสดงผลงานของผมให้เป็นที่ประจักษ์ เนื่องจากทุกสิ่งทุกอย่างแบบเดียวกันนี้เคยเกิดขึ้นมาหมดแล้ว ผมก็ไม่รู้จะทำอะไรให้เป็นพิเศษไปทำไม เป้าหมายของการมีชีวิตของผมก็มีเพียงดำเนินชีวิตไปตามแบบแผนที่เคยเกิดขึ้นแล้วในอดีตจำนวนเป็นอสงไขยครั้ง และจะเกิดขึ้นอีกในอนาคตเป็นจำนวนพอ ๆ กัน ในจักรวาลรอบนี้ผมเป็นอย่างไร ก็ย่อมแสดงว่าผมเคยเป็นอย่างนั้นมาในอดีต และจะเป็นแบบเดียวกันต่อไปในอนาคต

บางท่านอาจแย้งว่า การเกิดใหม่ของจักรวาลตามที่ปรากฏในคัมภีร์พุทธศาสนาเหล่านี้ เป็นเพียงการเกิดขึ้นของจักรวาลใหม่ในโครงสร้างเดิม แต่ไม่ได้หมายความว่า ทุกสิ่งทุกอย่างในจักรวาลที่เกิดใหม่จะเหมือนกับในอดีตทุกประการ จริงอยู่จักรวาลใหม่ที่เกิดขึ้นอาจประกอบไปด้วยเขาพระสุเมรุ เขาสัตตบริภัณฑ์ หรือทวีปทั้งสี่ ฯลฯ เหมือนกับที่เคยเกิดขึ้น แต่รายละเอียดในนั้นอาจไม่จำเป็นต้องเหมือนกัน แต่เมื่อเราพิจารณาเรื่องนี้ให้ดี เราจะพบว่า เมื่อเรารู้ว่าจักรวาลที่ถูกไฟไหม้และน้ำท่วมไปหมดแล้วเกิดกลับมาอีก และมีสิ่งต่าง ๆ ที่คุ้นเคยที่เป็นแก่นของจักรวาลกลับมาใหม่หมดนั้น ความรู้สึกก็คือเราดีใจที่ได้เห็นสิ่งต่าง ๆ ที่คุ้นเคยกลับมาอีก เราไม่รู้สึกว่า เราต้องเคว้งคว้างล่องลอยอยู่ท่ามกลางสิ่งที่ไม่รู้จักหรือไม่คุ้นเคย เมื่อจักรวาลที่เคยรู้จักถูกทำลายไป ก็จะมีจักรวาลเดิมเกิดขึ้น

มาใหม่อีก ทีนี้ ความสมมาตรและลักษณะที่เหมือนกับภาพวาด หรือผลงานสร้างสรรค์ของศิลปิน ที่ปรากฏอยู่ในจักรวาลแบบนี้ ทำให้น่าจะเชื่อได้ว่า จักรวาลแต่ละรอบที่เกิดขึ้น ไม่น่าจะมีอะไร แตกต่างกันมากมายจนทำให้เป็นจักรวาลที่ต่างก็มีความเป็นพิเศษเฉพาะตนเอง ประเด็นหลักของ *ไตรภูมิ* ไม่ได้อยู่ที่ว่า จักรวาลแต่ละอันที่เกิดมาใหม่เป็น "แสนโกฏิ" ครั้งนั้น แต่ละอันจะมีอะไรเด่นเป็นพิเศษ ที่ต่างจากอันอื่น แต่อยู่ที่ว่าจักรวาลแต่ละอันที่เกิดขึ้นมานั้น มีโครงสร้างทุกสิ่งทุกอย่างเหมือนกันหมดสิ้น ดังนั้น แม้ว่ารายละเอียดข้างในของจักรวาลแต่ละอันอาจจะต่างกันไปบ้าง ซึ่งตัวบทก็มิได้ยืนยันหรือปฏิเสธเรื่องนี้ แต่นั่นไม่ใช่สิ่งสำคัญ การที่ตัวผมเองจะอยู่ในจักรวาลนี้หรือในจักรวาลไหน และตัวผมเองจะอยู่ในจักรวาลอีกกี่อันก็ตาม ไม่ใช่เรื่องสำคัญเท่ากับว่า การที่โครงสร้างทั้งหมดของจักรวาลทั้งหลายเหมือนกันหมดสิ้นนั้น ทำให้พูดได้อย่างมีหลักฐานว่า จักรวาลทั้งหมดในระบบของ *ไตรภูมิ* เหมือนกันหมด ซึ่งเมื่อเป็นเช่นนั้น การพูดว่า "ถ้าผมอยู่ในจักรวาลใดจักรวาลหนึ่ง ผมเองจะอยู่ในจักรวาลทุกจักรวาล" จึงไม่น่าผิดจากความจริงไปเท่าใดนัก

นอกจากนี้ การที่จักรวาลแต่ละอัน ประกอบด้วยเขาพระสุเมรุที่มีรูปร่างเป็นเหมือนแท่งเสากลม ก็มีความหมายค่อนข้างชัดเจน กล่าวคือ เขาพระสุเมรุเป็น *เสาหลัก* หรือ *เสาเอก* ของจักรวาล เป็นจุดศูนย์รวมของทุกสิ่งทุกอย่าง และเป็นสิ่งที่ทำให้ทุกสิ่งทุกอย่างดำรงอยู่ได้ ผู้ที่คุ้นเคยกับบ้านทรงไทยคงจะรู้จักเสาเอกเป็นอย่างดี ว่าเป็นส่วนประกอบสำคัญที่สุดของบ้าน ก่อนจะสร้างบ้านก็ต้องลงเสาเอกเสียก่อน ดังนั้น การที่จักรวาลมีเขาพระสุเมรุเป็นเสาเอกก็หมายความว่า จักรวาลกับสังคมรอบตัวของผู้ที่ยอมรับนับถือระบบจักรวาลแบบนี้ สะท้อนซึ่งกันและกัน ลักษณะที่ได้รับการเน้นย้ำอยู่เสมอในจักรวาลของ *ไตรภูมิ* ก็คือความมีเสถียรภาพ และจริง ๆ แล้ว *ไตรภูมิ* ไม่ได้เป็นเพียงคัมภีร์พุทธศาสนาเท่านั้น แต่ยังเป็นประมวลความรู้ความคิดอ่านของผู้คนได้เป็นอย่างดี การที่จักรวาลมีเสาเอกแสดงว่าจักรวาลมีความมั่นคง ไม่โอนเอนไปมา สามารถต้านทานแรงจากภายนอกที่จะมาชัดทำลายจักรวาลไปได้ เช่นเดียวกันกับบ้านที่มีเสาเอกแข็งแรง การอยู่ในจักรวาลที่มีหลักยึดเช่นนี้ ก็ย่อมทำให้ผู้อาศัยเกิดความมั่นใจในจิตใจ เกิดความสบายใจว่าทุกสิ่งทุกอย่างมีสิ่งปกปักดูแล ชีวิตของผู้คนมิได้เป็นไปตามลำพัง ความหมายของทุกสิ่งทุกอย่างมีการกำหนดไว้แล้วอย่างเรียบร้อย สวยงาม และมั่นคง สังคมที่สะท้อนภาพของความรู้เช่นนี้ ก็ย่อมเป็นสังคมที่มุ่งหาความเรียบร้อย ความสวยงาม และความมั่นคงด้วยอย่างแน่นอน

และเมื่อเราเปรียบภาพนี้กับจักรวาลของโคเปอร์นิคัส เราจะพบความแตกต่างกันอย่างรุนแรง ในแง่หนึ่งจักรวาลของ *ไตรภูมิ* มีลักษณะคล้ายคลึงในระดับหนึ่งกับจักรวาลของทอเลมี กล่าวคือเมื่อโลกเป็นศูนย์กลางของจักรวาล ก็หมายความว่า จักรวาลของทอเลมี ก็มี "เสาเอก" เช่นเดียวกัน แต่ในจักรวาลของโคเปอร์นิคัส การที่โลกหมุนไปรอบดวงอาทิตย์ หมายความว่า มนุษย์ไม่สามารถหาอะไรมาเป็นหลักยึดหรือเป็นที่พึ่งของตนได้ โลกของมนุษย์ล่องลอยไปในอวกาศอันเวิ้งว้าง แม้ดวงอาทิตย์เองก็ไม่อาจเป็นหลักยึดได้ เพราะในระบบนี้ดวงอาทิตย์เองก็เป็นเพียงดาวดวงหนึ่งในจำนวนมหาศาล

ในจักรวาลเท่านั้น สังคมในจักรวาลของโคเปอร์นิคัส จึงเป็นสังคมของผู้ที่ต้องหาหลักยึดในชีวิตด้วยตนเอง ไม่สามารถพึ่งพาระบบระเบียบของจักรวาลให้เป็นหลักยึดได้ ซึ่งตรงกันข้ามกับจักรวาลของ *ไตรภูมิ* โลกของ *ไตรภูมิ* เป็นโลกของผู้ที่พึงพอใจกับสภาพที่เป็นอยู่ เชื่อมั่นว่าสิ่งที่เป็นอยู่นี้คือสิ่งที่ดีที่สุดแล้ว นอกเหนือจากว่า เป็นสิ่งเดียวที่เป็นไปได้ ในทางตรงกันข้าม สังคมในจักรวาลของโคเปอร์นิคัส (รวมทั้งจักรวาลแบบต่อ ๆ ไป ซึ่งตั้งต้นมาจากโคเปอร์นิคัส รวมกับการค้นคว้าต่อเนื่องโดยบราฮ์ เคปเลอร์ กาลิเลโอ และนิวตัน) เป็นสังคมของผู้ที่เชื่อมั่นว่า สิ่งที่มีอยู่เป็นอยู่ไม่ใช่สิ่งที่ดีที่สุดและสิ่งต่าง ๆ สามารถปรับปรุง หรือ "พัฒนา" ให้ดีขึ้นได้เสมอ จุดนี้เป็นจุดสำคัญที่สุดประการหนึ่งที่เป็นข้อแตกต่างระหว่างสังคมในจักรวาลแบบ *ไตรภูมิ* และแบบของโคเปอร์นิคัส

นอกจากนี้ในด้านการเมือง การที่จักรวาลแบบ *ไตรภูมิ* เน้นย้ำที่ความต่อเนื่องและความมั่นคงของสังคม ทำให้ระบบการเมืองของสังคมในจักรวาลแบบนี้ เป็นระบบแบบราชาธิปไตย กล่าวคือมีความเชื่อมั่นว่า ราชาหรือผู้ปกครองที่มีอำนาจสิทธิ์ขาด เป็นตัวจักรที่มีความจำเป็นในการปกครองและการจัดการภายในของรัฐ การสะท้อนกันระหว่างเสาเอกของบ้าน ของเขาพระสุเมรุ กับพระราชาในฐานะ "เสาหลัก" ของบ้านเมืองแสดงให้เห็นอย่างเด่นชัดมาก (และในสังคมสมัยใหม่ แม้กษัตริย์จะไม่มีอำนาจทางการเมืองแล้ว แต่ผู้คนก็ยังพูดจากันเรื่อง "เสาหลัก" ของบ้านเมือง เช่น "เชื่อผู้นำชาติพ้นภัย" หรือเชื่อว่า บ้านเมืองต้องมี "ผู้หลัก ผู้ใหญ่" รับผิดชอบ ซึ่งมีนัยว่าคนที่ไม่ใช่ "ผู้ใหญ่" ไม่ต้องรับผิดชอบแต่ประการใด คงไม่ต้องย้ำว่า แนวคิดเช่นนี้สวนทางกับประชาธิปไตย) ในทางตรงกันข้าม ระบบการเมืองของสังคมในจักรวาลหรือเอกภพที่ตั้งต้นมาจากโคเปอร์นิคัส กลับไม่ได้เน้นย้ำที่เสถียรภาพทางการเมือง ในทางตรงกันข้าม การที่โลกเป็นเพียงดาวเคราะห์ดวงหนึ่งที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ซึ่งก็เป็นเพียงดาวฤกษ์ธรรมดา ๆ ดวงหนึ่ง ท่ามกลางดาวเคราะห์และดาวฤกษ์อีกมหาศาล ก็หมายความว่า ระเบียบของสังคมนั้นไม่จำเป็นต้องมาจากหลักยึดที่สะท้อนกับจักรวาลวิทยา เพราะไม่มีหลักยึดดังกล่าวในเอกภพ แต่เนื่องจากสังคมต้องการระเบียบ ระเบียบนี้จึงมาจากการสร้างสรรค์ของมนุษย์และสังคมมนุษย์เอง และที่สำคัญก็คือมนุษย์ในจักรวาลแบบนี้ตระหนักดีว่าระเบียบเช่นว่านี้เป็นผลงานสร้างสรรค์ของมนุษย์เอง ไม่ว่าจะโดยการอ้างถึงเหตุผลบริสุทธิ์ เช่นในจริยศาสตร์ของ คานท์[83] หรือโดยการอ้างถึงหลักการที่เรียกว่า "หลักมหสุข" ตามความคิดของมิลล์[84] ไม่ว่าจะอย่างไรก็ตาม หลักยึดของผู้คนในยุค "สมัยใหม่" ไม่สามารถเป็นเรื่องของความเป็นจริงที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ที่สะท้อนออกมาในระเบียบของสังคมได้อีกต่อไป ระเบียบของมนุษย์ในสังคมสมัยใหม่ จึงเป็นเรื่องของการยกให้เหตุผลบริสุทธิ์เป็นเหมือนระเบียบสากล ที่ดูเหมือน

---

[83] Immanuel Kant, **Foundations of the Metaphysics of Morals**, transl Lewis White Beck (Indianapolis, IN: Bobbs Merrill, 1959).

[84] John Stuart Mill, "Utilitarianism" ใน Paul W. Taylor ed., **Problems of Moral Philosophy: An Introduction to Ethics** (Encino, CA: Dickenson Publishing, 1972), หน้า ๑๖๐-๑๙๔.

จะใช้ได้เท่าเทียมกับระเบียบของเขาพระสุเมรุ แต่ประเด็นนี้นับได้ว่าเป็นสภาพกลืนไม่เข้าคายไม่ออกของผู้คนในยุคสมัยใหม่ เพราะเหตุผลสากลตามทฤษฎีแบบของ คานท์ นั้น อันที่จริงก็เป็นเพียงการยกเอาสามัญสำนึกของคนในยุคหนึ่งสมัยหนึ่ง มาเป็นทฤษฎีที่อ้างว่าเป็นสากลเท่านั้น[85] พูดง่าย ๆ ก็คือ ระเบียบสังคม หรือระเบียบทางจริยะของคนสมัยใหม่ ไม่สามารถมีความหนักแน่นเท่าระเบียบของคนโบราณ ดังเช่นที่ปรากฏใน *ไตรภูมิ* ได้ ทั้งนี้เนื่องจากว่า เหตุผลบริสุทธิ์ที่นักทฤษฎี เช่น คานท์ นำมาเป็นหลักสากลของคนสมัยใหม่นั้น เป็นเพียงแนวความคิดของคนกลุ่มหนึ่งเท่านั้น ต่างจากระเบียบของคนโบราณ ที่คนโบราณเชื่อว่ามาจากความเป็นจริงของธรรมชาติโดยตรง ซึ่งการมาจากธรรมชาติโดยตรงนี้ ทำให้ระบบจริยธรรมของคนโบราณเป็นเนื้อเดียวกับโลกและธรรมชาติ อันทำให้เป็นระบบที่แข็งแกร่งมาก ตราบเท่าที่ผู้คนยังเชื่อมั่นในระบบโลกเช่นนั้นอยู่

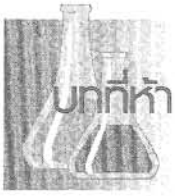
ดังนั้น สภาพสังคมในจักรวาลของโคเปอร์นิคัส และนักปรัชญาธรรมชาติรุ่นต่อ ๆ มา จึงเต็มไปด้วยความขัดแย้ง ความยุ่งเหยิง วุ่นวาย เพราะขาดหลักยึดที่อิงกับสภาพธรรมชาติโดยตรง ชุมชนต่างฝ่ายต่างก็อ้างว่าหลักยึดของตนเองถูกต้อง และความขัดแย้งทางความคิดเป็นเรื่องสามัญธรรมดาของสังคมสมัยใหม่ แต่ในทางตรงกันข้าม ในจักรวาลแบบมีเขาพระสุเมรุนั้น ความขัดแย้งทางความคิดสามารถพิสูจน์ให้เห็นได้ว่าใครเป็นฝ่ายถูกฝ่ายผิดได้เสมอ เพราะมีระเบียบเขาพระสุเมรุนี้เองที่เป็นหลักยึดขั้นสุดท้าย สังคมมีเสถียรภาพ แต่ก็ต้องแลกด้วยการไม่เน้นหนักที่การเปลี่ยนแปลงหรือการ "พัฒนา"

สรุป

ในบทนี้ เราได้เห็นภาพโดยสังเขปของแนวคิดเกี่ยวกับธรรมชาติ โลก และจักรวาล ตามคติความเชื่อของไทย ซึ่งได้รับอิทธิพลจากพุทธศาสนา ประเด็นที่เราเน้นก็คือ ระบบโลกและจักรวาลในคัมภีร์โลกศาสตร์ เช่น *ไตรภูมิ* นี้ ไม่ได้จริงมากหรือจริงน้อยไปกว่าระบบของโคเปอร์นิคัส ของทอเลมี หรือของไอน์สไตน์ แต่ประการใด เพราะเราจะพุ่งความสนใจไปที่บทบาทของระบบโลกเหล่านี้ ที่มีอยู่ในสังคมและวัฒนธรรมของระบบนั้น ๆ มากกว่า การพูดเรื่องจริงหรือไม่จริงนี้ เป็นหัวข้อของนักปรัชญาโดยเฉพาะ ซึ่งเราจะพิจารณาอย่างละเอียดในบทที่หก ในบทนี้เราก็ยังได้พิจารณาถึงความหมายทางวัฒนธรรมของระบบโลกแบบไตรภูมิ และพบว่า เป็นระบบที่มุ่งเน้นที่ความมีเสถียรภาพของสังคม และความเป็นระเบียบของสังคมเป็นหลัก

---

[85] Alasdair MacIntyre, **After Virtue** (Notre Dame, IN: University of Notre Dame Press, 1984).



การรับวิทยาศาสตร์สมัยใหม่จากตะวันตก

งานทางประวัติศาสตร์ว่าด้วยการเผชิญหน้าระหว่างระบบโลกทัศน์แบบดั้งเดิมกับแบบสมัยใหม่

การเลือกรับวิทยาการตะวันตก

ราวกลางคริสต์ศตวรรษที่สิบเก้า เป็นช่วงเวลาที่ประเทศไทยหรือสยามในสมัยนั้น ต้องเผชิญกับวิกฤตการณ์ครั้งสำคัญที่สุดครั้งหนึ่งในประวัติศาสตร์ ชาวตะวันตกที่เข้ามาติดต่อค้าขายกับประเทศในแถบเอเชียนำเอาศิลปวิทยาการใหม่ ๆ ซึ่งไม่เคยเป็นที่รู้จักมาก่อนในประเทศแถบนี้ การเข้ามาเช่นนี้ย่อมทำให้เกิดการปะทะกันอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ระหว่างระบบความรู้แบบดั้งเดิม อันมีคัมภีร์พุทธศาสนาและคัมภีร์โลกศาสตร์ เช่น *ไตรภูมิ* หรือ *จักกวาฬทีปนี* เป็นหลัก กับระบบความรู้แบบตะวันตก ซึ่งมีวิทยาศาสตร์สมัยใหม่เป็นศูนย์กลาง การปะทะนี้มิได้เกิดขึ้นแต่เพียงในระดับของการถกเถียงทางวิชาการเท่านั้น แต่ความรู้ที่เข้ามาใหม่เป็นส่วนหนึ่งของระบบสังคม และระบบความสัมพันธ์ทางวัตถุ ที่ทำให้ชาวตะวันตกมีพลังอำนาจทางวัตถุมากจนเปรียบกับชาวเอเชียไม่ได้ ในยุคแรก ๆ ความรู้ไม่ได้เป็นแต่เพียงข้อความที่อยู่ในตำราเท่านั้น หากแต่ยังมีบทบาทสำคัญในการกำหนดความเป็นไปของสังคม ตลอดจนกำหนดว่าสังคมใดจะมีวิธีการดัดแปลงธรรมชาติให้เหมาะแก่ความต้องการของตนอย่างไร อันเป็นรากเหง้าของเทคโนโลยีอีกด้วย การเข้ามาของความรู้ตะวันตกจึงไม่ใช่การนำข้อความมาเสนอว่า ข้อความใหม่นี้ "เป็นจริงกว่า" แต่เป็นการคุกคามความอยู่รอดของอารยธรรมดั้งเดิมในภูมิภาคนี้โดยตรง ในการที่เราพยายามจะเข้าใจสถานะปัจจุบันของสังคมไทยและการพยายามจะให้วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์สมัยใหม่เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมไทยนั้น เราจึงจำเป็นต้องศึกษาและเข้าใจเหตุการณ์การปะทะกันระหว่างแนวคิดสองระบบนี้ รวมทั้งเข้าใจนโยบายของผู้บริหารประเทศในยุคนั้น ว่ามีท่าทีกับความรู้ตะวันตกอย่างไร และใช้ความรู้นั้นในการแสวงหาความอยู่รอดของชาติได้อย่างไร

สิ่งที่เกิดขึ้นในสังคมไทยอันเป็นผลพวงของการปะทะกันนี้ก็คือว่า ชนชั้นนำในสังคมไทยส่วนใหญ่จะพยายามหาวิธี "เลือกรับ" ส่วนใดส่วนหนึ่งของศิลปวิทยาการของตะวันตก แต่ไม่ทั้งหมด แม้แต่พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวเอง ซึ่งเป็นที่รู้จักกันว่าทรงโปรดวิชาการตะวันตก ก็ยังเลือกรับเฉพาะส่วนของความรู้ตะวันตกที่ทรงเล็งเห็นว่ามีประโยชน์แก่ประเทศสยามเท่านั้น ที่สำคัญก็คือทรงตั้งใจที่จะไม่เลือกรับส่วนของความรู้ที่จะคุกคามศรัทธาในพุทธศาสนาของประชาชน ในงานที่

ศึกษาเรื่องปฏิสัมพันธ์ระหว่างความรู้สองระบบนี้ ทวีศักดิ์ เผือกสม ได้เสนอแนวคิดว่า ชนชั้นนำของไทยปฏิเสธที่จะรับคริสต์ศาสนา แต่ยินดีที่จะรับเอาวิชา เช่น การแพทย์ การเดินเรือ และดาราศาสตร์จากตะวันตก[86] เนื่องจากวิชาเหล่านี้ไม่คุกคามสิ่งที่ชนชั้นนำมองว่าเป็นแก่นรากของวัฒนธรรมไทย ดังนั้นเราจึงเห็นว่า มีการแยกกันอย่างชัดเจนในสายตาของชนชั้นนำของสยามในระยะนั้น ระหว่างความรู้ทางโลก อันประกอบด้วยความรู้ที่นำไปสู่อำนาจทางโลก ได้แก่ อำนาจทางการเมืองและเศรษฐกิจ กับความรู้ทางธรรม ซึ่งผูกพันร้อยรัดเข้ากับจิตสำนึกในความเป็นอัตลักษณ์ของวัฒนธรรมของชนชั้นนำนั้นเอง และเนื่องจากพุทธศาสนาเป็นส่วนประกอบสำคัญยิ่งของการมองตนเองว่าเป็นตนเองของชนชั้นนำ พุทธศาสนาจึงอยู่ในฐานะที่ต้องไม่ถูกคลอนแคลนโดยความรู้จากตะวันตก และความพยายามในการรักษาเอกลักษณ์ไว้พร้อม ๆ กับการเปลี่ยนแปลงนี่เองที่ธงชัย วินิจจะกูล ได้เสนอไว้ว่าเป็นลักษณะของ "อัตลักษณ์ไทยสมัยใหม่"[87]

การแยกส่วนประกอบของความรู้ตะวันตกเพื่อเลือกรับนี้ ทำให้เกิดสภาวะที่องค์ประกอบของความรู้ส่วนหนึ่ง เช่น ความรู้ทางดาราศาสตร์ที่มีรากฐานมาจากโคเปอร์นิคัส หรือคณิตศาสตร์ของนิวตัน หรือไลบ์นิซ แยกต่างหากออกจากความรู้ในระบบเดียวกัน แต่ถูกมองว่าเป็นภัยคุกคามต่อเอกลักษณ์ทางวัฒนธรรม ซึ่งนอกจากจะประกอบด้วยเนื้อหาคำสอนของคริสต์ศาสนาแล้ว ยังประกอบด้วยความรู้ในแขนงที่เรารู้จักกันในปัจจุบันว่า "สังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์" อีกด้วย การแยกเช่นนี้อาจทำให้เราอธิบายได้ว่า เหตุใดการรับความรู้จากตะวันตกในยุคที่มีการปะทะกันครั้งแรก ๆ ของระบบโลกสองระบบ จึงเป็นการรับความรู้ในสาขาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีเกือบทั้งหมด ความรู้ในสาขาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์" เช่น ปรัชญา วรรณคดี เศรษฐศาสตร์ รัฐศาสตร์ จึงไม่ได้รับความสนใจมากเท่ากับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในบรรดาวิชาทางสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์นั้น วิชาที่ได้รับความสนใจน้อยที่สุดเห็นจะเป็นปรัชญา และผลพวงของการไม่สนใจตั้งแต่ครั้งกระนั้นก็ได้ส่งผลมาจนสมัยปัจจุบันนี้ คือคนไทยไม่ค่อยสนใจกลวิธีการศึกษาของปรัชญา ที่เน้นการโต้เถียง การอ้างเหตุผล และการเสนอทฤษฎีต่อปัญหายาก ๆ ที่ยังไม่มีคำตอบตายตัว วิชามนุษยศาสตร์อื่น ๆ ได้แก่ วรรณคดีกับประวัติศาสตร์นั้น ก็ดูจะมีภาษีมากกว่าปรัชญาอยู่บ้าง วรรณคดีตะวันตกได้รับการเผยแพร่เป็นภาษาไทยโดยพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ซึ่งทรงแปลบทประพันธ์จากวรรณคดีตะวันตกไว้หลายเรื่อง แต่ความสนใจในวรรณคดีตะวันตกของชนชั้นนำไทยนั้น ปรากฏว่ากระจุกตัวอยู่ที่การอ่านงานปฐมภูมิ ได้แก่ นวนิยาย บทละคร

---

[86] ทวีศักดิ์ เผือกสม, "การทำตะวันตกให้เป็นตะวันออกของสยาม (Orientalizing the Occidental of Siam): การตอบโต้รับมือกับวาทกรรมความเป็นอื่นของมิชชันนารีตะวันตกโดยปัญญาชนสยามในช่วงต้นศตวรรษที่ ๑๙" **รัฐศาสตร์สาร** ๒๐.๓ (๒๕๔๑): หน้า ๒๕๓-๓๑๓.

[87] ธงชัย วินิจจะกูล, "โรคาโลกาภิวัฒน์ (กับภูมิคุ้มกันบกพร่อง)" **สังคมศาสตร์ปริทัศน์** ๑๘.๑ (๒๕๓๙): หน้า ๑๕-๒๘.

หรือกวีนิพนธ์เป็นหลัก งานทุติยภูมิ เช่น งานวิจารณ์วรรณกรรม หรืองานทางทฤษฎีที่เกี่ยวกับวรรณกรรมนั้นได้รับความสนใจน้อยมาก เรียกได้ว่าน้อยพอ ๆ กับปรัชญา นอกจากนี้วิชามนุษยศาสตร์อีกสาขาหนึ่ง ได้แก่ ดนตรีศึกษา ก็เน้นที่การแสดงหรือการปฏิบัติเป็นหลัก การศึกษาวิชาที่เรียกว่า musicology หรือดนตรีศึกษาในแง่ของวรรณกรรมดนตรีตะวันตกนั้น เรียกได้ว่าแม้ในปัจจุบันนี้ก็ยังไม่มีในประเทศไทยอย่างเป็นชิ้นเป็นอัน ส่วนวรรณกรรมดนตรีตะวันออกนั้นไม่ต้องพูดถึง เพราะไม่มีวรรณกรรมดังกล่าว เนื่องจากวัฒนธรรมดนตรีของไทยกับของเพื่อนบ้านเป็นแบบปากเปล่า ไม่มีการบันทึกโน้ตดนตรีอย่างเป็นระบบให้ศึกษาได้อย่างละเอียดเหมือนของตะวันตก[88] ส่วนมนุษยศาสตร์อีกสาขาหนึ่ง ได้แก่ ประวัติศาสตร์นั้น ก็ได้รับความสนใจมากพอสมควร และในสมัยก่อร่างสยามขึ้นเป็นรัฐชาตินั้น ประวัติศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการสร้างจิตสำนึกแห่งความเป็นชาติเดียวกัน หรือที่เบเนดิก แอนเดอร์สัน เรียกว่า การมี "จินตนาการ" ร่วม ที่ผูกพันคนจำนวนมากที่ไม่เคยเห็นหน้าค่าตากันเลยตลอดชีวิตให้ผูกพันอยู่ด้วยกัน ด้วยความรู้สึกว่าเป็น "คน" เดียวกัน เช่น "คนไทย" หรือ "คนอินโดนีเซีย"[89] แต่ในแง่นี้ ประวัติศาสตร์ก็ได้สูญเสียความเป็นตัวของตัวเองทางวิชาการไป และกลายไปเป็นเครื่องมือทางอุดมการณ์ไปแทน ประวัติศาสตร์ในแง่ของวิชาการล้วน ๆ อันประกอบไปด้วยทฤษฎี และระเบียบวิธีการศึกษาที่เน้นหนักที่ความเป็นภววิสัย หรืออย่างน้อย

---

[88] การศึกษาวิชาการเกี่ยวกับดนตรีในประเทศไทยนั้น ส่วนใหญ่จะเป็นการศึกษาภาคปฏิบัติของดนตรี เช่น การแสดงหรือการแต่งเพลง ส่วนการศึกษาเรื่องราวเกี่ยวกับดนตรีที่เป็นวิชาการนั้น ส่วนใหญ่จะเน้นไปที่การศึกษาแบบที่เรียกว่า ethnomusicology คือศึกษาเกี่ยวกับดนตรีในวัฒนธรรมอื่นที่ไม่ใช่ดนตรีตะวันตก (การเรียกการศึกษาแบบนี้ว่าเป็น ethnomusicology เป็นการมองจากมุมของชาวตะวันตก ซึ่งมองว่าการศึกษาดนตรีของวัฒนธรรมอื่นมี "ความเป็นอื่น" ที่จะต้องใช้คำพิเศษเรียก) อย่างไรก็ตาม การศึกษา musicology มักใช้ระเบียบวิธีแบบวรรณคดีศึกษาหรือประวัติศาสตร์ คือเน้นหนักที่การศึกษาตัวบท แต่ ethnomusicology มักจะมีลักษณะคล้ายกับมนุษยวิทยามากกว่า คือ ใช้การสังเกตและมีส่วนร่วม และการวิเคราะห์ตีความของผู้ศึกษา ดังนั้น การศึกษาดนตรีภาคทฤษฎีก็ยังไม่แพร่หลายอยู่ดี เนื่องจาก ethnomusicology โดยระเบียบวิธีแล้ว ไม่มีทฤษฎีให้ศึกษานั่นเอง ในคณะศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งอาจกล่าวได้ว่ามีการเรียนการสอนดนตรีตะวันตกที่ก้าวหน้ามากที่สุด ก็ยังไม่มีหลักสูตร musicology โดยตรง (ที่เน้นดนตรีตะวันตก) แต่มีหลักสูตรปริญญาโททางการประพันธ์เพลง และหลักสูตร ethnomusicology ที่ศึกษาดนตรีไทย (ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ผศ.ดร.ณรงค์ฤทธิ์ ธรรมบุตร หัวหน้าภาควิชาดุริยางคศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วันที่ ๓๑ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๔๓)

[89] ดู Benedict Anderson, **Imagined Communities** Rev. ed. (London: Verso Books. 1991), หน้า ๑-๔๖.

ก็ที่ความน่าเชื่อถือได้อย่างมีระบบของการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นก็เป็นเช่นเดียวกับปรัชญาและทฤษฎีวรรณคดี คือไม่ได้รับความสนใจเท่าใดนัก[90]

ในกรณีของสังคมศาสตร์ การเลือกรับนี้ก็เกิดขึ้นในแบบแผนเดียวกัน คือเลือกรับส่วนที่มองว่ามีประโยชน์โดยตรงในการทำงานเฉพาะหน้า แต่ไม่รับส่วนที่เป็นทฤษฎี หรือส่วนที่เป็นความคิดล้วน ๆ ซึ่งชนชั้นนำมองว่าไม่มีประโยชน์มากเท่า ดังนั้นในกรณีของวิชา เช่น เศรษฐศาสตร์ แม้ว่าในต้นรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว จะมีตำราเศรษฐศาสตร์เล่มหนึ่งตีพิมพ์ขึ้นมา ได้แก่ *ทรัพยศาสตร์* เขียนโดยพระยาสุริยานุวัตร (เกิด บุนนาค) ซึ่งนับได้ว่าเป็นนิมิตหมายอันดียิ่งของความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการของประเทศ[91] แต่ตำราเล่มนี้ก็ถูกวิพากษ์วิจารณ์โจมตีอย่างหนักจากชนชั้นนำ ซึ่งสาเหตุก็คือตำราเล่มนี้ไปกระทบกระเทือนภาพของสังคมไทยที่ชนชั้นนำได้พยายามวาดเอาไว้นั่นเอง นอกจากนี้วิชารัฐศาสตร์ก็ไม่ต่างกันนัก กล่าวคือ ความสนใจมุ่งไปที่การใช้ประโยชน์จากวิชานี้ในการไป *ปกครอง* แต่แนวคิดเบื้องหลังศาสตร์นี้ก็ไม่ได้รับความสนใจ สังคมไทยโดยความพยายามของผู้วางนโยบายหลาย ๆ ชุดต่อเนื่องกันมา จะแยกทฤษฎีออกจากปฏิบัติอย่างชัดเจน และเราจะเข้าใจได้ว่าเหตุใดการแยกนี้จึงทำได้ ในเมื่อทฤษฎีเป็นกรอบความคิดสำหรับการปฏิบัติ ซึ่งบอกให้รู้ว่าจะปฏิบัติอย่างไร เราเข้าใจเรื่องนี้ได้ก็เพราะว่าการปฏิบัติที่ผู้วางนโยบายของสยามสนับสนุนนั้น เป็นการปฏิบัติตาม *ทฤษฎี* ที่วางไว้อย่างรัดกุมครบถ้วนอยู่แล้ว และการวางทฤษฎีอันหนึ่งที่ได้รับการสนับสนุนนี้อย่างรัดกุม ก็ทำให้หมดความจำเป็นที่จะต้องมาอภิปรายเกี่ยวกับทฤษฎีอื่น ๆ อีก

กล่าวโดยสรุป สาเหตุประการหนึ่งที่วิทยาการตะวันตกที่รับกันมา ไม่มีการเน้นหนักที่การศึกษาวิจัยทางสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์นั้น มาจากการที่สองสาขาวิชานี้ มักมีเนื้อหาในทำนองท้าทายและวิพากษ์วิจารณ์ระบบระเบียบที่เป็นอยู่เดิม ซึ่งไม่ตรงกับรสนิยมของชนชั้นนำสยามมาตลอด

---

[90] ตัวอย่างของปัญหาเกี่ยวกับความเป็นภววิสัยของวิชาการประวัติศาสตร์ พบได้ในการโต้แย้งเกี่ยวกับที่มาที่แท้จริงของศิลาจารึกหลักที่หนึ่ง ซึ่งมีนักประวัติศาสตร์และนักโบราณคดีหลายท่านมาอ้างเหตุผลหลักฐานว่าแท้จริงแล้วมิได้สร้างโดยพ่อขุนรามคำแหงมหาราช แต่เพิ่งสร้างมาเมื่อไม่ถึงสองร้อยปีที่ผ่านมานี้ นอกจากนี้ก็ยังมีประเด็นโต้แย้งเกี่ยวกับท้าวสุรนารีซึ่งมีผู้วิจัยไว้ว่าไม่มีตัวจริง ประเด็นโต้แย้งเหล่านี้ไม่ว่าจริง ๆ แล้วจะเป็นอย่างไรก็ตาม แต่สังคมไทยมีการผูกพันเอาประวัติศาสตร์ไว้กับค่านิยม อุดมการณ์ ฯลฯ (เช่น อุดมการณ์ว่ามีวีรสตรีของไทยที่ต่อต้านผู้รุกรานจากต่างชาติ) จนทำให้การศึกษาวิจัยอย่างเป็นภววิสัยเกี่ยวกับเรื่องเหล่านี้แทบจะเรียกได้ว่าเป็นไปไม่ได้ เพราะจะมีแรงกดดันจากภายนอกวงการวิชาการเข้ามาเกี่ยวข้องอยู่ตลอด ตัวอย่างเหล่านี้ถือได้ว่าเป็นมะเร็งร้ายที่เกาะกินวงการวิชาการของไทยมิให้ก้าวหน้าไปได้ ซึ่งก็ไม่จำเป็นต้องเกิดแก่วิชาประวัติศาสตร์แต่อย่างเดียว แต่อาจเกิดกับสาขาอื่นแม้แต่วิทยาศาสตร์ก็ได้

[91] ฉัตรทิพย์ นาถสุภา รายงานว่า หนังสือ *ทรัพยศาสตร์* นี้ก่อให้เกิดกระแสวิพากษ์วิจารณ์โจมตีอย่างรุนแรงจากปัญญาชนอนุรักษ์นิยมในสมัยนั้น โปรดดูฉัตรทิพย์ นาถสุภา, "ความคิดทางเศรษฐกิจของพระยาสุริยานุวัตร" ใน สิริลักษณ์ ศักดิ์เกรียงไกร บรรณาธิการ, **พระยาสุริยานุวัตร (เกิด บุนนาค): นักเศรษฐศาสตร์คนแรกของเมืองไทย** (กรุงเทพฯ: มูลนิธิโครงการตำราสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์, ๒๕๒๓), หน้า ๒.

(หรือไม่ก็เป็นไปในทางตรงกันข้าม คือยอมตามระบบความคิดที่เป็นใหญ่อยู่ในแต่ละยุคสมัย ซึ่งก็ทำให้เสียพลังในการวิพากษ์วิจารณ์ อันนำไปสู่การไม่ก้าวหน้าทางวิชาการ) นอกจากนี้วิชาเหล่านี้ยังถูกมองว่า มีเนื้อหาตรงกับความรู้ดั้งเดิมของไทยเป็นส่วนใหญ่ ในกรณีของปรัชญาเห็นได้ชัดว่าความรู้แขนงนี้ไม่สามารถแทนที่ความรู้และ "ความจริง" ตามที่ปรากฏในคำสอนของพุทธศาสนาได้ แม้ในปัจจุบันคนทั่วไปก็ยังมีความคิดว่า ปรัชญาไม่ใช่สิ่งจำเป็น เพราะทุกสิ่งทุกอย่างที่ปรัชญาเสนอ เต็มไปด้วยความขัดแย้งและความไม่ลงรอยกัน ต่างจากคำสอนของพุทธศาสนา ที่ถือกันว่าเป็นจริงตลอดกาล [92] และทัศนคติทำนองนี้ก็ปรากฏแก่วิชาการสาขาอื่นที่มีลักษณะคล้าย ๆ กับปรัชญาด้วย รวมทั้งการค้นคว้าทางทฤษฎี ซึ่งย่อมต้องมีการถกเถียง อย่างไรก็ตาม ถ้าสถานการณ์เป็นเช่นนี้จริง ประเทศไทยก็น่าจะมีความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับสูง อย่างน้อยก็น่าจะเทียบได้กับญี่ปุ่น ซึ่งเริ่มเปิดประเทศรับวิทยาการตะวันตกมาในเวลาใกล้เคียงกัน แต่ที่ดูน่าประหลาดใจก็คือว่า เหตุใดประเทศไทยจึงไม่ค่อยก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเท่าที่ควร [93] อย่างไรก็ตาม ถ้าเราพิจารณาว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ชนชั้นนำไทย "เลือกรับ" มานั้น แท้จริงแล้วเป็นเพียงกระบวนการทำงานตามหลักการของศาสตร์เหล่านี้เท่านั้น ไม่ใช่กระบวนการต้นตอของการคิดค้นหาความรู้ เราก็น่าจะเข้าใจได้ว่า เหตุใดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เลือกรับเข้ามานี้ จึงไม่ก่อให้เกิด "การปฏิวัติวิทยาศาสตร์" ขึ้นในสังคมไทย การค้นคว้าเพื่อเข้าใจธรรมชาติ ซึ่งเป็นพลังผลักดันนักวิทยาศาสตร์เช่น นิวตัน หรือ ดาร์วิน กลับไม่ปรากฏเด่นชัดในการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ไทยทั่วไป สาเหตุก็น่ามาจากนโยบายการเลือกรับและการเก็บรักษาเอกลักษณ์ของวัฒนธรรมดั้งเดิมนี่เอง เรื่องเหล่านี้เป็นเรื่องสำคัญและละเอียดอ่อนมาก และเราพิจารณาเรื่องนี้กันในรายละเอียดอื่น ๆ ต่อไปในบทต่อ ๆ ไปของหนังสือเล่มนี้

สำหรับเรื่องการเข้ามาของกระแสอารยธรรมตะวันตกและการเลือกรับกระแสดังกล่าว ในช่วงกลางของคริสต์ศตวรรษที่สิบเก้านี้ เราต้องไม่ลืมว่า ตั้งแต่ตั้งกรุงรัตนโกสินทร์เป็นต้นมา สยามก็ได้มีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางสังคมและเศรษฐกิจอย่างมาก ดังนั้นภาพที่ได้จึงไม่ใช่ว่า เมื่อ

---

[92] แนวคิดเช่นนี้ทำให้การศึกษาวิจัยทางปรัชญาในสังคมไทย เรียกได้ว่าไม่ก้าวหน้าเท่าที่ควร เพราะแก่นของปรัชญาอยู่ที่การถกเถียงและการที่ไม่สามารถหาจุดสุดท้ายของการถกเถียงนั้นได้ ซึ่งต่างจากศรัทธาในศาสนาอย่างสิ้นเชิง ด้วยเหตุนี้ การเรียนการสอนปรัชญาส่วนใหญ่จึงอยู่ในรูปของการศึกษาแนวคิดของสำนักต่าง ๆ มากกว่าการค้นคว้าหาความเข้าใจ หรือคำตอบของปัญหาปรัชญาต่าง ๆ ด้วยวิธีการของเหตุผล

[93] สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, **เหตุใดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทยจึงตกอันดับ?** (กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์พัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, ๒๕๔๓). การศึกษาของ International Institute for Management Development (IMD) เป็นการศึกษาความสามารถในการแข่งขันในด้านต่าง ๆ ของประเทศที่คัดเลือกมา ซึ่งในปี พ.ศ. ๒๕๔๓ นี้ คัดเลือกมา ๔๗ ประเทศ ผลปรากฏว่า ในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประเทศไทยอยู่อันดับที่ ๔๗ ส่วนในปี พ.ศ. ๒๕๔๔ ประเทศไทยได้อันดับที่ ๔๘ จากประเทศที่สำรวจทั้งสิ้น ๔๙ ประเทศ รายละเอียดดูได้บนอินเทอร์เน็ตที่ http://www.imd.ch/wcy/.

ชาติตะวันตกเข้ามาอย่างเต็มที่ในสมัยนี้ คนไทยจะไม่มีการเตรียมตัวรับมือกับสถานการณ์เช่นนี้เลย การปรับตัวของคนไทยต่อสถานการณ์นี้ ไม่เหมือนกับการปะทะกันระหว่างนักรบชาวสเปน กับชาวอเมริกันพื้นเมืองเผ่าอินคาในดินแดนประเทศเปรูปัจจุบันในสมัยคริสต์ศตวรรษที่สิบหก ซึ่งเป็นตัวอย่างของการปะทะกันโดยที่ชาวอินคาไม่มีการเตรียมตัวใด ๆ ให้สามารถเข้าใจแง่ใด ๆ ของวัฒนธรรมของคนสเปนที่บุกรุกเข้ามาเลย ทำให้ชาวอินคาที่แม้จะมีกำลังเป็นหมื่น ๆ กลับต้องพ่ายแพ้ให้แก่นักรบสเปนที่มีกำลังเพียงไม่ถึงร้อย [94] ในทางตรงข้าม วัฒนธรรมไทยได้มีการปรับตัวและการคลี่คลายตัวเป็นอย่างมาก ในช่วงหลายสิบปีก่อนที่ชาวตะวันตกจะเข้ามา ซึ่งอาจอธิบายได้ว่าเหตุใดการปะทะกันระหว่างสองวัฒนธรรมนี้ จึงไม่เกิดเหตุการณ์แบบเดียวกับที่เกิดในเปรู หรือแม้แต่แบบเดียวกับที่เกิดในพม่า ซึ่งยังผลให้พม่าต้องตกเป็นอาณานิคมของอังกฤษ ซึ่งอาจเนื่องจากความแข็งตัวของโครงสร้างสังคมของพม่า โดยที่สังคมไทยมีความยืดหยุ่นมากกว่า นิธิ เอียวศรีวงศ์ ได้ศึกษาวิเคราะห์วรรณกรรมไทยช่วงกรุงรัตนโกสินทร์ตอนต้น เช่น งานของสุนทรภู่ และพบว่าสังคมไทยในสมัยนี้มีความแตกต่างจากสังคมสมัยกรุงศรีอยุธยาตอนปลายอย่างมากในหลายกรณีด้วยกัน [95] นิธิรายงานว่า ลักษณะสำคัญของโครงสร้างสังคมและเศรษฐกิจในช่วงต้นกรุงรัตนโกสินทร์นั้น อยู่ที่การที่ชนชั้นศักดินาเริ่มเปลี่ยนเป็นกระฎุมพีมากขึ้น มีการค้าขายมากขึ้น ทั้งการค้าภายในและการค้าต่างประเทศ และพันธะที่ชนชั้นศักดินาเคยมีต่อประชาชนทั่วไปเริ่มผ่อนคลายลง[96] สถานการณ์เช่นนี้ชี้ไปสู่การคลี่คลายตัวของสังคมไทยไปในทางที่เป็น "สมัยใหม่" มากขึ้น และย่อมเป็นการเตรียมตัวสู่การปะทะกับอารยธรรมตะวันตกในอีกหลายสิบปีต่อมาเป็นอย่างดี [97]

อย่างไรก็ตาม ในบทนี้เราจะมาพิจารณาผลงานสำคัญของนักประวัติศาสตร์ไทยคนสำคัญ ๆ ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการปะทะกันระหว่างระบบคิดสองระบบนี้ ในช่วงรัชสมัยของรัชกาลที่สามจนถึงรัชกาลที่ห้า สาเหตุที่เราเลือกพิจารณาผลงานของนักประวัติศาสตร์ (หรือที่นักประวัติศาสตร์เรียกว่างานทาง "ประวัติศาสตร์นิพนธ์") โดยไม่ลงไปศึกษาเหตุการณ์ทางประวัติศาสตร์โดยตรง ก็เพราะว่าประการแรก เป้าหมายของเรา ได้แก่ การทำความเข้าใจสภาพการเข้ากันได้หรือไม่ได้ของวิทยาศาสตร์กับวัฒนธรรมไทย และประเด็นรายละเอียดทางประวัติศาสตร์นั้น แม้ว่าจะมีความสำคัญแต่ก็เป็นการเสนอเพียงเพื่อให้มีพื้นฐานของการวิเคราะห์ทางประวัติศาสตร์เท่านั้น การวิเคราะห์นี้

---

[94] ดู Jared Diamond, **Guns, Germs and Steel: A Short History of Everybody for the Last 13,000 Years** (London: Vintage, 1997), หน้า ๖๗-๘๑.

[95] นิธิ เอียวศรีวงศ์, "วัฒนธรรมกระฎุมพีกับวรรณกรรมต้นรัตนโกสินทร์" ใน นิธิ เอียวศรีวงศ์, **ปากไก่และใบเรือ: ว่าด้วยการศึกษาประวัติศาสตร์-วรรณกรรมต้นรัตนโกสินทร์** (กรุงเทพฯ: แพรวสำนักพิมพ์, ๒๕๓๘, หน้า ๒๑-๒๙๑).

[96] นิธิ เอียวศรีวงศ์, "วัฒนธรรมกระฎุมพีกับวรรณกรรมต้นรัตนโกสินทร์", หน้า ๒๖๕-๒๖๖.

[97] ขอขอบคุณอาจารย์ฉลอง สุนทราวาณิชย์ และอาจารย์ทวีศักดิ์ เผือกสม ที่ได้เสนอแนะประเด็นนี้แก่ผู้เขียน

มีความสำคัญเพราะจะช่วยให้เราเข้าใจว่าที่เกิดขึ้นมานั้นเป็นไปได้อย่างไร นอกจากนี้ ในปัจจุบันยังมีงานที่ดีเยี่ยมเกี่ยวกับประวัติวิทยาศาสตร์ปัจจุบันของไทย ได้แก่ *วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย: จากอดีตสู่อนาคต* ซึ่งเป็นงานที่รวมเอาประวัติและแนวทางการศึกษาวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแขนงต่าง ๆ ในสังคมไทยเอาไว้ ได้แก่ ฟิสิกส์ คณิตศาสตร์ เคมี วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เกษตรศาสตร์ แพทยศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและพลังงาน รวมทั้งบทเกี่ยวกับนโยบายทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และวิสัยทัศน์เกี่ยวกับเรื่องนี้ในอนาคต [98] นอกจากนี้ก็ยังมีงานประวัติศาสตร์ ที่รวบรวมหลักฐานเกี่ยวกับผลงานของพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวเอาไว้อย่างละเอียดถี่ถ้วนมาก ได้แก่ *เฉลิมพระเกียรติพระบิดาแห่งวิทยาศาสตร์ไทย: พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว*[99] อีกประการหนึ่งก็คือว่า การศึกษาผลงานของนักประวัติศาสตร์ที่เชี่ยวชาญในเรื่องนี้ และเป็นผลงานที่ได้ศึกษาวิจัยกลั่นกรองมาเป็นอย่างดี จะช่วยให้งานของเราง่ายขึ้น เพราะว่างานของเราไม่ใช่งานทางประวัติศาสตร์ แต่เป็นงานที่มุ่งวิเคราะห์ว่าวิทยาศาสตร์กับสังคมและวัฒนธรรมไทยจะเข้ากันได้อย่างไรบ้าง ซึ่งย่อมต้องอาศัยผลงานของนักประวัติศาสตร์ที่ได้ศึกษาไว้แล้ว ดังนั้น ในบทนี้เราจะศึกษางานของนักประวัติศาสตร์หกท่าน ได้แก่ อรรถจักร์ สัตยานุรักษ์ เครก เรย์โนลด์ เอียน ฮอดจ์ นิธิ เอียวศรีวงศ์ ธงชัย วินิจจะกูล และทวีศักดิ์ เผือกสม

อรรถจักร์ สัตยานุรักษ์ กับการวิเคราะห์มโนทัศน์เรื่องเวลา

หนังสือเรื่อง *การเปลี่ยนแปลงโลกทัศน์ของชนชั้นผู้นำไทย ตั้งแต่รัชกาลที่ ๔ ถึงพุทธศักราช ๒๔๗๕* [100] ของอรรถจักร์ เป็นงานที่ศึกษากระบวนการทางประวัติศาสตร์ความคิดในช่วงหัวเลี้ยวหัวต่อที่ประเทศไทยปรับตัวเข้าสู่ยุคใหม่ จุดสนใจที่เราจะวิเคราะห์และพิจารณาในงานเล่มนี้ อยู่ที่การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์เกี่ยวกับเวลา ซึ่งอยู่ในหน้า ๙ ถึง ๒๘ ของหนังสือเล่มนี้ เรื่องเวลานี้เป็นเรื่องสำคัญมาก ดังนั้นเราจึงจะพิจารณามโนทัศน์เรื่องเวลา รวมทั้งทัศนคติและกระแสสำนึกของคนทั่วไปที่มีเกี่ยวกับเวลา ซึ่งสัมพันธ์กับการเปลี่ยนผ่านจากโลกยุคกลางหรือยุคโบราณไปสู่โลกสมัยใหม่

---

[98] ยงยุทธ ยุทธวงศ์ และคณะ, **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย: จากอดีตสู่อนาคต** (กรุงเทพฯ: มูลนิธิบันทิตยสภาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, ๒๕๔๓) หนังสือเล่มนี้นับเป็นก้าวสำคัญในการศึกษาเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ในประเทศไทย แต่เนื่องจากผู้เขียนเป็นนักวิทยาศาสตร์ในสาขาที่เกี่ยวข้อง เป้าหมายของหนังสือเล่มนี้จึงอยู่ที่การให้ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายมากกว่าวิเคราะห์เหตุการณ์ทางประวัติศาสตร์ หรือการเสนอประเด็นทางปรัชญา

[99] คุณหญิงกุลทรัพย์ เกษแม่นกิจ บรรณาธิการ, **เฉลิมพระเกียรติพระบิดาแห่งวิทยาศาสตร์ไทย: พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว** (กรุงเทพฯ: มูลนิธิวิทยาศาสตร์ ดร.ประชา-ประไพ อมาตยกุล, ๒๕๔๑).

[100] อรรถจักร์ สัตยานุรักษ์, **การเปลี่ยนแปลงโลกทัศน์ของชนชั้นผู้นำไทย ตั้งแต่รัชกาลที่ ๔ ถึงพุทธศักราช ๒๔๗๕** (กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๓๘).

ในงานของ เบน แอนเดอร์สัน เรื่อง *Imagined Communities* ผู้แต่งได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของเวลาเอาไว้ โดยยกตัวอย่างรูปพระแม่มารีในโบสถ์คาทอลิกแห่งหนึ่งในแคว้นเบอร์กันดี ซึ่งอยู่ในประเทศฝรั่งเศสปัจจุบัน [101] ลักษณะของพระแม่นั้นแต่งกายด้วยเครื่องแต่งกายของธิดาของคหบดีผู้มีอันจะกินของแคว้นเบอร์กันดีนั้นเอง แอนเดอร์สันอธิบายความขัดแย้งที่เกิดขึ้นว่า เหตุใดพระแม่มารีซึ่งเป็นหญิงชาวยิวในสมัยสาธารณรัฐโรมัน จึงปรากฏกายในรูปเคารพของชาวเบอร์กันดีในยุโรปสมัยกลางไว้ว่า ในสายตาของชาวเบอร์กันดีในยุคกลางนั้น ไม่มีความแตกต่างระหว่าง "เวลา" ที่พระแม่มีชีวิตอยู่จริง ๆ กับ "เวลา" ของชาวเบอร์กันดี ดังนั้นการที่พระแม่แต่งองค์เป็นธิดาของคหบดีชาวเบอร์กันดี จึงเป็นเรื่องที่เป็นธรรมชาติและถูกต้อง เนื่องจากพระแม่นั้นมิได้อยู่ในที่ใดที่หนึ่ง หรือในช่วงเวลาช่วงใดช่วงหนึ่ง แต่เนื่องจากพระแม่เป็นมารดาของพระเป็นเจ้า ดังนั้นจึงอยู่ในทุกที่ทุกเวลา จึงไม่ใช่เรื่องแปลกแต่ประการใดที่จะปรากฏองค์เป็นธิดาคหบดีในรูปเคารพดังกล่าว

เราชาวไทยอาจเข้าใจตัวอย่างนี้ได้ดียิ่งขึ้น ถ้าเราพิจารณาว่า พระพุทธเจ้าไม่ได้ทรงเป็นแต่เพียงเจ้าชาวเนปาลเท่านั้น แต่ทรงเป็นสภาวะสากลที่ปรากฏได้ในทุกที่และทุกเวลา การวาดภาพหรือการปั้นรูปพระพุทธเจ้า จึงไม่เน้นไปที่สภาพความเป็นจริงของพระพุทธเจ้าในฐานะที่ทรงเป็นเจ้าชาวเนปาล แต่เน้นไปที่คุณลักษณะของความเป็น "พุทธะ" ซึ่งไม่ขึ้นกับความเป็นชาวเนปาล หรือชาวอื่น ๆ ในทำนองเดียวกัน [102] จะเห็นได้ว่าความเข้าใจเกี่ยวกับเวลาของชาวคาทอลิกในเบอร์กันดีในยุคกลาง กับชาวพุทธที่หล่อรูปพระพุทธเจ้าที่ทรงมีคุณลักษณะที่เป็นสากลเช่นนี้อยู่ที่ว่า เวลาไม่ใช่อะไรที่ไหลไปข้างหน้าอยู่ตลอดเวลาอย่างที่เราเข้าใจกันในปัจจุบันนี้ แต่เวลาเป็นสภาวะที่คงที่สมบูรณ์ อยู่ในทุกที่พร้อมกันทั่วไปหมด ใน "เวลา" เดียวกันพระแม่มารีอาจเป็นได้ทั้งธิดาของคหบดีชาวเบอร์กันดี และหญิงชาวยิวภายใต้การปกครองของโรมันไปพร้อม ๆ กัน ในสายตาของชาวเบอร์กันดี เวลาอดีต ปัจจุบัน และอนาคตอยู่ร่วมกันหมดในขณะเดียวกัน พูดอีกอย่างหนึ่งก็คือว่า ไม่มีการแยกอดีต ปัจจุบัน กับอนาคตออกจากกัน การที่จะเป็นเช่นนี้ได้ก็ต่อเมื่อ เวลาไม่ใช่ปริมาณนามธรรมที่ล่วงไป ๆ และวัดได้ด้วยเครื่องจักรเช่นนาฬิกา แต่เป็นสภาวะที่แนบสนิทกับจักรวาล และเมื่อจักรวาลของชาวยุโรปในยุคกลางมีลักษณะคล้ายคลึงกับจักรวาลใน *ไตรภูมิ* กล่าวคือเป็นจักรวาลที่ความเป็นจริงตามธรรมชาติแยกไม่ออกกับสภาวะและระดับของจริยะ หรือระดับการพัฒนาคุณงามความดีของมนุษย์ เมื่อเป็นเช่นนี้เวลาจึงอยู่ในสภาพที่ไม่มีการเคลื่อนไหวที่หวนกลับไม่ได้ดังที่คนสมัยใหม่เข้าใจกัน และในเมื่อเวลาของชาวยุคกลางหรือยุคก่อนสมัยใหม่เป็นสภาวะคงที่เช่นนี้

---

[101] Benedict Anderson, **Imagived Communities**, หน้า ๒๒-๔๖.

[102] เปรียบเทียบปฏิกิริยาของชาวพุทธต่อการเผยแพร่แนวคิดเกี่ยวกับสาเหตุการปรินิพพานของพระพุทธเจ้าโดยพระเมตตานันโท ใน พระมโน เมตตานันโท, "พระพุทธเจ้าปรินิพพานด้วยโรคอะไร? ศิลปวัฒนธรรม (กรกฎาคม ๒๕๔๓) หน้า ๒๗-๓๕.

สภาพสังคมของยุโรปยุคกลาง หรือสังคมก่อนสมัยใหม่ทั่วไป ก็ผูกพันติดยึดกับศาสนา และการเคลื่อนไหวของสังคม ก็เป็นไปในรูปของการหมุนรอบตัวเอง มากกว่าที่จะเป็นการพุ่งไปข้างหน้าตลอดเวลาแบบสังคมสมัยใหม่

โลกทัศน์ของคนสมัยใหม่นั้น เราก็รู้จักกันดีภายใต้คำพูดเช่น "เวลาและวารีไม่เคยที่จะคอยใคร" หรือ "เวลาเป็นเงินเป็นทอง" เป็นต้น ในสายตาของคนสมัยใหม่ เวลาไม่ใช่อะไรที่แนบสนิทเป็นเนื้อเดียวกับจักรวาลซึ่งแสดงอดีต ปัจจุบัน และอนาคตไว้พร้อมกัน แต่เวลาเป็น "สินค้า" ที่มีการซื้อการขาย เช่นเดียวกับสินค้าอื่น ๆ ในตลาด ผู้ใช้แรงงานขายเวลาของตนให้แก่นายจ้าง ซึ่งคิดค่าจ้างเป็น "รายวัน" หรือ "รายเดือน" เป็นต้น แนวคิดเกี่ยวกับเวลาในฐานะที่เป็นสินค้านี้ เป็นลักษณะเฉพาะของสังคมสมัยใหม่ ซึ่งไม่ปรากฏในสังคมโบราณ การวิเคราะห์ของอรรถจักร์ในหนังสือเล่มนี้ ก็อยู่ที่เขาแสดงการเปลี่ยนแปลงแนวคิดเกี่ยวกับเวลา ซึ่งเกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาที่สยามกำลังรับอิทธิพลจากประเทศตะวันตกในด้านต่าง ๆ อรรถจักร์แสดงให้เห็นว่า มีการเปลี่ยนแปลงแนวคิดเกี่ยวกับเวลาอย่างชัดเจน จากแนวคิดเดิมที่ผูกพันอยู่กับ *ไตรภูมิ* มาเป็นแนวคิดแบบสมัยใหม่

อรรถจักร์ได้บรรยายลักษณะของแนวคิดเกี่ยวกับเวลาในสังคมสมัยใหม่ ซึ่งเริ่มก่อเค้ามาตั้งแต่สมัยของรัชกาลที่ ๔ ว่า

> ความคิดทางเวลาที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมนั้นเป็นความคิดพื้นฐานที่สำคัญที่ทำให้เกิดการรับรู้ประวัติศาสตร์ กล่าวคือ ความคิดทางเวลาที่เปลี่ยนแปลงมานั้นอาจจำแนกได้เป็นสองด้าน ได้แก่ เวลาของสังคมที่สังคมได้เปลี่ยนแปลงในลักษณะก้าวหน้ามาเรื่อย ๆ โดยมีมนุษย์เป็นผู้กระทำ และเวลาของมนุษย์ซึ่งชีวิตมนุษย์ก็ก้าวหน้าได้ด้วยการกระทำของมนุษย์เองเช่นกัน แต่ชีวิตมนุษย์นั้นสั้นเมื่อเทียบกับเวลาของสังคมอันยาวนาน ดังนั้นมนุษย์ที่มีความหมายคือมนุษย์ที่ทำให้สังคมก้าวหน้า ในที่นี้จะอธิบายให้เห็นว่าความคิดทางเวลาของสังคมเป็นรากฐานของการรับรู้ประวัติศาสตร์แบบใหม่อย่างไร
>
> ความคิดทางเวลาของสังคมที่มีลักษณะก้าวหน้านั้นเป็นความคิดทางเวลาที่อธิบายสภาพของสังคมในขณะนั้นว่าก้าวหน้ากว่าสังคมที่อยู่ก่อนหน้า ซึ่งกล่าวได้ในที่นี้ว่าเป็นความคิดทางเวลาที่ตระหนักถึงความต่อเนื่องและความแตกต่างของเวลา ด้วยความคิดเช่นนี้เองจึงทำให้ชนชั้นนำของสังคมไทยสมัยรัชการที่ ๕ เป็นต้นมาไม่พอใจต่อคำอธิบายของคนรุ่นก่อนที่มีต่อความเป็นมาของทุก ๆ สิ่งที่มีมนุษย์เป็นผู้สร้างสรรค์ขึ้นและทิ้งร่องรอยเอาไว้ ซึ่งในที่นี้จะเรียกว่า "วัฒนธรรม" ความไม่พอใจของชนชั้นนำนั้น

มีสาเหตุมาจากการอธิบายของคนรุ่นก่อนที่ไม่ได้ให้ความสำคัญแก่ความถูกต้องด้านเวลา [103]

ประเด็นสำคัญที่น่าพิจารณาในที่นี้ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงแนวคิดด้านเวลา จากแนวคิดเดิมที่ยึดถือว่าเวลาเป็นสากลและมีเสถียรภาพยั่งยืนเป็นหนึ่งเดียวกับจักรวาล ซึ่งหมายความว่า อดีต ปัจจุบันและอนาคตเป็นสภาพสมบูรณ์แบบ มาเป็นแนวคิดที่ว่า เวลาในปัจจุบันย่อมดีกว่าหรือต้องดีกว่าเวลาในอดีต อรรถจักร์ได้เก็บความต้องการเปลี่ยนแปลงแนวคิดเกี่ยวกับเวลาไว้อย่างชัดเจน และเนื่องจากแนวคิดเกี่ยวกับเวลาเป็นแนวคิดสำคัญที่กำหนดโลกทัศน์ การเข้าใจโลก ฯลฯ ของสังคมและวัฒนธรรมมนุษย์ในแต่ละช่วงเวลา เราก็อาจกล่าวได้ว่า แนวคิดทางเวลานั้นเป็นส่วนหนึ่งของ "โลก" และ "จักรวาล" นั้นเอง เมื่อเป็นเช่นนี้ การเปลี่ยนแปลงของเวลาจากของเดิมที่ปรากฏในคัมภีร์แบบไตรภูมิ มาเป็นเวลาแบบสมัยใหม่ที่มีแบบจำลองเป็นลูกศรที่พุ่งไปข้างหน้าตลอดเวลา ก็เป็นการเปลี่ยนแปลงทางภววิสัยด้วย ในแง่ที่ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงของโลกและจักรวาลของมนุษย์ ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงแนวคิดเกี่ยวกับเวลาของชนชั้นนำในสังคมไทย ในช่วงหัวเลี้ยวหัวต่อดังกล่าวนี้ เรากำลังมองไปยังการเปลี่ยนแปลงอย่างขนานใหญ่ของโลกและจักรวาลเอง มิใช่เพียงแค่ *แนวคิด* ของโลกและจักรวาลเท่านั้น หรือเราพูดอีกอย่างหนึ่งก็ได้ว่า แนวคิดเกี่ยวกับโลกและจักรวาลนั้น เมื่อเป็นที่ยอมรับในสังคมจนเป็นพื้นฐานของความคิดอ่าน ความฝัน ฯลฯ ของสังคมนั้น ๆ แล้ว ก็เท่ากับว่าแนวคิดนั้นเป็นหนึ่งเดียวกับ *ความเป็นจริง* ของสังคมนั้นเองด้วย [104]

กล่าวโดยสรุป ผลงานของอรรถจักร์ที่ให้ไว้แก่การเข้าใจการเปลี่ยนแปลงโลกของสังคมไทย ก็คือว่า การเปลี่ยนแปลงทางเวลานั้นเป็นส่วนหนึ่งที่แยกไม่ออกจากการเปลี่ยนแปลงแนวคิด รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงทางภววิสัยหรือที่เป็นรูปธรรมที่เกิดขึ้นในหลายด้าน ตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ ๔ กับ ๕ เป็นต้นมา จากการศึกษางานของอรรถจักร์ เราได้เห็นการเปลี่ยนแปลงของแนวคิดด้านเวลาอย่างชัดเจน จากแนวคิดแบบยุคกลาง ซึ่งเทียบได้กับการวาดภาพพระแม่มารีที่แต่งองค์ด้วยชุดของธิดาคหบดีชาวเบอร์กันดี มาเป็นแนวคิดแบบสมัยใหม่ ที่เทียบได้กับรูปวาด "เหมือนจริง" ดังที่ปรากฏแก่สายตาของผู้มองหรือของศิลปิน นั่นคือ เวลาในยุคโบราณนั้นไม่ให้ความสำคัญแก่ความเป็นท้องถิ่น หรือความเป็นจริงตามที่เราเข้าใจกันในปัจจุบัน คือพระแม่มารีไม่จำเป็นต้องเป็นหญิงชาวยิวในสมัยปลายสาธารณรัฐโรมันเท่านั้น แต่พระแม่อยู่ในทุกหนทุกแห่ง และทุกเวลาอีกด้วย ความเป็นจริงของชาวโลกยุคโบราณไม่ได้อยู่ที่ว่า พระแม่เป็นหญิงชาวยิว แต่เป็นความเป็นจริงที่อยู่เหนือไปจากสิ่งที่

---

[103] อรรถจักร์ สัตยานุรักษ์, **การเปลี่ยนแปลงโลกทัศน์ของชนชั้นผู้นำไทย ตั้งแต่รัชกาลที่ ๔ ถึงพุทธศักราช ๒๔๗๕**, หน้า ๔๗-๔๘.

[104] งานที่วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดเกี่ยวกับเวลา รวมถึงเทคโนโลยีการบอกเวลากับพัฒนาการของโลกสมัยใหม่ได้แก่ David Landes, Revolution in Time: **Clocks and the Making of the Modern World** (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1983).

เป็นเพียงแค่ปรากฏแก่ประสาทสัมผัสของมนุษย์ ในทางตรงข้าม แนวคิดแบบสมัยใหม่ละทิ้งเวลาของจักรวาลที่สมบูรณ์แบบเช่นนี้ไปจนหมดสิ้น ความพยายามของชนชั้นนำของสยามตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ ๕ เป็นต้นมา ดังที่อรรถจักร์ได้เสนอไว้นั้น อยู่ที่การพยายามเสนอการเปลี่ยนแปลงจากข้างบนลงไป ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้ส่วนสำคัญก็ได้แก่การเปลี่ยนแนวคิดด้านเวลาของสังคมนั่นเอง เราเห็นภาพว่าชนชั้นนำเริ่มมีความคิดเกี่ยวกับเวลาตามแนวคิดแบบสมัยใหม่ นั่นคือมองเวลาว่าปัจจุบันควรจะต้องดีกว่าอดีต และมนุษย์เป็นผู้รับผิดชอบกิจกรรมและผลการกระทำของตนเอง และชนชั้นนำก็พยายามผลักดันแนวคิดที่ลงไปเบื้องล่าง ไปยังคนไทยส่วนใหญ่ ซึ่งยังผูกพันกับแนวคิดด้านเวลาแบบ *ไตรภูมิ* อยู่อย่างไม่เสื่อมคลาย ดังจะเห็นได้จากการที่แม้ในปัจจุบัน *จิตวิญญาณ* ของวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี ซึ่งหมายถึงระบบความคิดที่เป็นเบื้องหลัง และที่ก่อให้เกิดความรู้แบบวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ขึ้นมาได้ ยังห่างไกลจากอารยธรรมไทย ราวกับว่าเป็นสิ่งที่ นิธิ เอียวศรีวงศ์ เรียกว่า "ของต่างด้าว" [105] อยู่ตลอดเวลา เราจะอภิปรายเรื่องลักษณะของสังคมไทยปัจจุบัน ว่าหลอมรวมกับสิ่งที่อาจเรียกได้ว่า "วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์" ได้มากหรือน้อยเพียงใดในบทสุดท้ายของหนังสือเล่มนี้

นิธิ เอียวศรีวงศ์ กับนางนพมาศ

บทความเรื่อง "โลกของนางนพมาศ" [106] นับเป็นบทความที่สำคัญที่สุดชิ้นหนึ่งของนิธิ และของวงการประวัติศาสตร์ความคิดของไทย ในบทความนี้นิธิได้ชี้ให้เห็นว่า ในงานเล็ก ๆ งานหนึ่งในช่วงต้นกรุงรัตนโกสินทร์ ได้มีความพยายามที่จะสอดแทรกแนวคิดเกี่ยวกับโลกสมัยใหม่ที่กำลังเกิดขึ้นรอบตัวของผู้คนในสังคมสมัยนั้น ประเด็นสำคัญที่เราจะพิจารณากันเป็นพิเศษก็คือ ข้อเขียนต่อไปนี้ของนิธิเกี่ยวกับโลกและความรู้:

> วัฒนธรรมต่างชาติที่หลั่งไหลเข้ามาในปริมาณที่น้อยกว่า แต่ท้าทายมากกว่า แม้ว่าจำนวนประชากรของวัฒนธรรมนั้นจะมีน้อยกว่าจีนในเมืองไทยเป็นอันมาก ก็คือตะวันตกในต้นรัตนโกสินทร์ วัฒนธรรมตะวันตกหลายอย่างได้ปรากฏขึ้นในประเทศไทย หรือเป็นที่รู้กันในประเทศไทยมากขึ้น การทหารและยุทธวิธีแบบใหม่ แสดงผลอันน่าตื่นเต้นในสงครามอังกฤษ-พม่า และสงครามฝิ่น ซึ่งราชสำนักกรุงเทพ ฯ ได้รับทราบความเคลื่อนไหวอย่างใกล้ชิดพอสมควร ก่อนจะสิ้นรัชกาลที่ ๓ ... ลักษณะ "ต่างด้าว" ของสิ่งเหล่านี้ [เช่น เรือกลไฟ การแพทย์ตะวันตก ฯลฯ] ประจันหน้ากับวัฒนธรรมไทยอย่างแหลมคมกว่าผลผลิตวัฒนธรรมจีนอย่างเทียบกันไม่ได้

---

[105] นิธิ เอียวศรีวงศ์, "โลกของนางนพมาศ" ใน นิธิ เอียวศรีวงศ์, **ปากไก่และใบเรือ: ว่าด้วยการศึกษาประวัติศาสตร์-วรรณกรรมต้นรัตนโกสินทร์** (กรุงเทพฯ: แพรวสำนักพิมพ์, ๒๕๓๘).

[106] นิธิ เอียวศรีวงศ์, "โลกของนางนพมาศ" ใน นิธิ เอียวศรีวงศ์, **ปากไก่และใบเรือ: ว่าด้วยการศึกษาประวัติศาสตร์-วรรณกรรมต้นรัตนโกสินทร์** (กรุงเทพฯ: แพรวสำนักพิมพ์, ๒๕๓๘) หน้า ๔๐๗-๔๔๙.

และด้วยเหตุผลสำคัญอย่างเดียวกัน นั่นก็คือ ผลผลิตวัฒนธรรมตะวันตก (ซึ่งขณะนั้นได้ผ่านการปฏิวัติวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรมไปแล้ว) มีรากฐานจากวิทยาการและเทคนิควิทยา ที่แตกต่างโดยสิ้นเชิงจากวิทยาการและเทคนิควิทยาของอารยธรรมไทย การรับแม้เพียงผลผลิตหรือกรรมวิธีของตะวันตก หมายถึงการสั่นคลอนพื้นฐานอารยธรรมไทยอย่างรุนแรง ในด้านหนึ่งหมายถึงการเปลี่ยนแนวคิดเป็นตรงกันข้ามไปเลย เป็นต้นว่า การยอมรับวิธีคำนวณหาสุริยคราสตามแบบตะวันตก ซึ่งแม่นยำกว่าของโหรไทยนั้น หมายถึงการยอมรับกลไกของจักรวาลด้วย เพราะตะวันตกอาศัยการคำนวณโดยให้ดวงอาทิตย์อยู่นิ่ง และโลกเป็นฝ่ายหมุนรอบดวงอาทิตย์ (ตามความรู้ทางดาราศาสตร์สมัยใหม่) ในขณะที่โหรไทยถือว่าโลกหยุดนิ่งอยู่กับที่ และดวงอาทิตย์เป็นฝ่ายหมุนเวียนไปตามจักรราศีรอบโลก กรรมวิธีคำนวณหาสุริยคราสตามแบบตะวันตก จึงมิใช่เป็นเพียงการเปลี่ยนกรรมวิธีเท่านั้น แต่หมายถึงการเปลี่ยนส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของ "โลกทัศน์" ของไทยด้วย ในอีกด้านหนึ่ง การรับเอาผลผลิตวัฒนธรรมตะวันตกมาใช้ หมายถึงการละทิ้งสิ่งที่ถือว่าเป็น "ความรู้" ในสมัยหนึ่งไปเสีย เป็นต้นว่า เมื่อจะใช้เรือกำปั่นไฟเป็นพาหนะทางทะเล นั่นหมายความว่า "ความรู้" เกี่ยวกับคลื่นนานาชนิด ลมนานาชนิด ฟ้าที่บอกสัญญาณ หรือการใช้ใบแล่นตัดคลื่น ฯลฯ ด้อยความสำคัญลง ยิ่งมีการใช้บารอมิเตอร์และแผนที่เดินเรือที่แม่นยำของตะวันตกเข้าประกอบด้วยแล้ว "ความรู้" ที่จำเป็นอีกมากของนักเดินเรือไทย กลายเป็นสิ่งที่หมดคุณค่าลงทันที เรือกำปั่นไฟจึงสถาปนา "ความรู้" อีกชนิดหนึ่ง ซึ่งครั้งหนึ่งไม่เคยมีคุณค่าอย่างใด และอาจไม่ได้ถูกนับว่าเป็น "ความรู้" ก็ได้ เช่น การทำงานของไอน้ำ แรงกดดันของไอน้ำ ฯลฯ กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ การยอมรับผลผลิตตะวันตกบางอย่าง มีผลกระทบต่อค่านิยมไทยอย่างรุนแรง สิ่ง "ต่างด้าว" ของตะวันตกเหล่านี้ ไม่สามารถถูกกลืนได้เพียงด้วยเวลา เพราะความแตกต่างกันในด้านรากฐานวิทยาการและเทคนิควิทยา ทำให้ไม่มีช่องทางสำหรับอารยธรรมไทยจะดูดซึมสิ่งเหล่านี้ ให้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของตัวโดยรักษาพื้นฐานอารยธรรมของตนไว้ ตัวอย่างที่อาจเห็นได้ง่ายก็เช่น การปลูกฝีหนองฝีทำงานแก่ร่างกายด้วยเหตุผลอย่างหนึ่งซึ่งไม่เกี่ยวกับดุลยภาพของธาตุทั้งสี่เลย และแพทย์ไทยจะไม่สามารถใช้หนองฝีให้ได้ผลโดยการผสมลงในยาหม้อได้ [107]

[107] นิธิ เอียวศรีวงศ์, "โลกของนางนพมาศ", หน้า ๔๑๗-๔๑๙.

ข้อความที่ยกมานี้แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนถึงอิทธิพลและความสำคัญของวิทยาการตะวันตก (ซึ่งเราอาจเรียกได้ว่า "วิทยาศาสตร์") ต่อโลกทัศน์และต่อวัฒนธรรมไทยเอง ในภาคที่สี่ของหนังสือเล่มนี้เราจะอภิปรายกันในประเด็นนี้อย่างละเอียด แต่ผลงานของนิธิในที่นี้ มีความโดดเด่นและความสำคัญในแง่ที่ว่า นิธิมองเห็นว่าการเข้ามาของกระแสอารยธรรมตะวันตก ซึ่งมีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นศูนย์กลางนั้น ได้ก่อให้เกิดวิกฤตการณ์ขึ้นในอารยธรรมไทย กล่าวคือโลกทัศน์แบบเดิมที่เคยเชื่อและยึดถือกันมา ดูเหมือนว่าจะถูกแทนที่ด้วยกระแสของวิทยาศาสตร์ตะวันตก

ปัญหาที่น่าสนใจก็คือว่า เมื่อเหตุการณ์เป็นอย่างที่นิธิได้ว่าไว้ กล่าวคือมีการรับกระแสความรู้และอารยธรรมจากตะวันตกเข้ามา ซึ่งยังผลให้เกิดสภาวะคุกคามหลักพื้นฐานของอารยธรรมไทยอย่างรุนแรงเช่นนี้ เหตุใดในปัจจุบันวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีของไทยจึงยังไม่ก้าวหน้าเท่าที่ควร สาเหตุที่ปัญหานี้น่าสนใจก็เพราะว่า ถ้านัยของข้อเสนอของนิธิเป็นความจริง กล่าวคือเมื่อกระแสวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากตะวันตกเข้ามาแล้ว และชนชั้นนำไทย (ซึ่งย่อมต้องรวมไปถึงผู้แต่งเรื่องนางนพมาศที่นิธิเชื่อว่าแต่งในสมัยรัชกาลที่ ๓ ไม่ใช่ตั้งแต่สมัยสุโขทัยดังที่ปรากฏในตัวบทของหนังสือ) ดูจะยอมรับกระแสและความรู้เหล่านี้อย่างดี (แม้ว่าจะมีการต่อต้านบ้าง ดังที่ปรากฏในการต่อต้านการปฏิรูปในด้านต่าง ๆ ในสมัยต้นรัชกาลของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว) สิ่งที่น่าจะเกิดขึ้นก็คือ ประเทศไทยหันมาเปลี่ยนวิธีคิด เปลี่ยนการมองโลก เพื่อให้ตรงกับวิธีคิด วิธีมองโลกที่เริ่มมาจากกาลิเลโอและนิวตัน ดังที่เราได้เห็นกันมาแล้วในบทเกี่ยวกับการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ ปัญหาก็คือว่า เมื่อชนชั้นนำของไทย ซึ่งรวมถึงพระมหากษัตริย์ที่ทรงอิทธิพลมากที่สุดในประวัติศาสตร์ของชาติไม่ว่าในสมัยใด เห็นด้วยกับวิทยาศาสตร์จนถึงกับพยายามเปลี่ยนความคิดของประชาชนด้วยวิธีการต่าง ๆ ดังจะเห็นจากหนังสืออย่างนางนพมาศ หรืออื่น ๆ ตามที่นิธิกับอรรถจักร์ ได้ให้หลักฐานไว้อย่างดีเยี่ยม เหตุใดแม้ในปัจจุบัน วิทยาศาสตร์ของไทยก็ยังไม่เจริญก้าวหน้าเท่าที่ควรจะเป็น ดังจะเห็นได้จากการจัดอันดับของสถาบันต่างประเทศ ที่ให้ประเทศไทยอยู่อันดับท้ายสุด ในบรรดาประเทศที่ได้เข้าจัดอันดับถึง ๔๗ ประเทศ ในการจัดอันดับเมื่อ พ.ศ. ๒๕๔๓ ส่วนใน พ.ศ. ๒๕๔๔ ประเทศไทยได้อันดับ ๔๘ จากประเทศทั้งหมด ๔๙ ประเทศ [108]

การตอบปัญหานี้ได้ให้รายละเอียดพอสมควร คงจะต้องรอไปจนบทหลัง ๆ ของหนังสือ แต่เราก็พอจะเห็นภาพเค้าโครงของคำตอบที่จะเสนอต่อไปได้ดังนี้ คือ ถ้าเป็นความจริงที่ว่าวัฒนธรรมไทยกับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ยังเข้ากันไม่ค่อยได้ แม้เวลาจะล่วงเลยไปจากสมัยรัชกาลที่ ๓ มาเป็นร้อยกว่าปีแล้วก็ตาม ก็น่าจะแสดงว่า ความพยายามของชนชั้นนำไทยในการพาสังคมไทยให้เป็นสังคมวิทยาศาสตร์นั้น ไม่ประสบผลสำเร็จ (แม้แต่ในสมัยปัจจุบันก็ยังไม่ประสบความสำเร็จเช่นกัน)

---

[108] สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, **เหตุใดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทยจึงตกอันดับ?** รายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องนี้ ดูได้ทางอินเทอร์เน็ตที่ http://www.imd.ch/wcy/.

ดังนั้น การที่นิธิเสนอว่า การเข้ามาของวิทยาศาสตร์ตะวันตกทำให้เกิดความขัดแย้งอย่างไม่อาจประสานได้กับระบบคิดแบบดั้งเดิมของไทย และที่สำคัญก็คือ การที่นิธิเสนอว่าชนชั้นนำของไทยพยายามจะก่อให้เกิดการประสานกันดังกล่าวนี้ ดังจะเห็นได้จากการเขียนหนังสือ เช่น *ตำรับท้าวศรีจุฬาลักษณ์* นี้ จึงเป็นเพียงการนำเสนอวิทยาศาสตร์ในระดับของพื้นผิวเท่านั้น ไม่ใช่การเสนอเบื้องหลังความคิดความอ่านที่นำไปสู่การปฏิวัติวิทยาศาสตร์ในยุโรป เมื่อสองร้อยปีก่อนที่วิทยาศาสตร์ตะวันตกจะเข้ามายังสยามอย่างรุนแรง (ไม่นับในสมัยของสมเด็จพระนารายณ์มหาราช ซึ่งวิทยาศาสตร์เป็นเพียงสิ่ง "แปลกประหลาด" ที่เป็นเครื่องเล่นของราชสำนักเท่านั้น) การรับวิทยาศาสตร์มาแต่พื้นผิวนี้เกิดขึ้นควบคู่กับการที่ชนชั้นนำของไทยพยายามปรับเปลี่ยนความคิดอ่านของคนไทย หรืออย่างน้อยก็ของหมู่คณะของตนเอง เพื่อให้เกิดภาพลักษณ์แก่ฝรั่งต่างชาติว่า คนไทยก็ไม่น้อยหน้าคนอื่น ๆ ในโลกเช่นเดียวกัน คือมีความคิดที่เป็นวิทยาศาสตร์ แต่นโยบายการรับวิทยาศาสตร์มาแต่เพียงพื้นผิวนี้ อาจเป็นส่วนหนึ่งที่ก่อให้เกิดปัญหาเรื่องการขาดความเป็นวิทยาศาสตร์ในชาติ ดังที่กำลังประสบอยู่ในขณะนี้

สาเหตุที่วิทยาศาสตร์ไม่กลืนเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมไทย ก็ปรากฏชัดอยู่ในข้อเขียนของนิธิที่ยกมาอ้างข้างต้น นิธิบอกว่า "การรับแม้เพียงผลผลิตหรือกรรมวิธีของตะวันตก หมายถึงการสั่นคลอนพื้นฐานอารยธรรมไทยอย่างรุนแรง" ซึ่งก็แสดงว่า ระบบคิดของวิทยาศาสตร์ตะวันตกในสายตาของนิธินั้น แตกต่างโดยสิ้นเชิงกับระบบคิดแบบดั้งเดิมของไทยอย่างที่ไม่มีวันจะเข้ากันได้ แต่ถ้าเรากำลังจะหาทางเพื่อให้ประเทศมีการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ถ้าเราเห็นว่าวิทยาศาสตร์มีความจำเป็นสำหรับประเทศในยุคโลกาภิวัตน์ เราก็ต้องหาทางทำให้วัฒนธรรมไทยกับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์กลมกลืนกันให้ได้ ไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง และความพยายามเช่นนี้ ก็ไม่น่าจะต้องเป็นการเลือกระหว่างวัฒนธรรมดั้งเดิมของไทย กับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ เพราะเราน่าจะมีวิธีที่จะประสานแรงดึงทั้งสองนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์แก่เราคนไทยให้ได้สูงสุด หนทางที่จะทำเช่นนี้ก็น่าจะอยู่ที่ว่า การรับผลผลิตหรือระบบความรู้ความคิดของตะวันตกนั้น ไม่จำเป็นจะต้องสั่นคลอนเอกลักษณ์ของวัฒนธรรมไทย หรือที่นิธิเรียกว่า "พื้นฐานอารยธรรมไทย" อย่างรุนแรงดังที่นิธิเสนอ แต่ถ้าเราเชื่อว่า วัฒนธรรมหรืออารยธรรมไม่ใช่อะไรที่คงที่ตายตัว แต่แปรเปลี่ยนไปได้ตามสถานการณ์และยุคสมัย เราก็พอจะมีทางออก กล่าวคือแม้เราจะยอมรับระบบความรู้ความคิดของวิทยาศาสตร์ และสมมุติว่าวิทยาศาสตร์ได้ผสมกลมกลืนจนเป็นหนึ่งเดียวกับวัฒนธรรมไทยจนไม่กลายเป็น "ต่างด้าว" อีกต่อไป

เครก เรย์โนลด์: ความรู้กับอำนาจ

บทความเรื่อง "Buddhist Cosmography in Thai History, with Special Reference to Nineteenth-Century Culture Change" ของเครก เรย์โนลด์ [109] นับได้ว่าเป็นบทความสำคัญที่งานทุกชิ้นที่ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางความรู้และโลกทัศน์ของไทยต้องกล่าวถึง แม้ว่าบทความฉบับนี้จะตีพิมพ์มากว่ายี่สิบสี่ปีแล้วก็ตาม แต่ก็ยังมีความสำคัญอย่างมากต่อการทำความเข้าใจนโยบายการรับความรู้จากตะวันตกของชนชั้นนำของไทย ตั้งแต่สมัยกลางรัชกาลที่ ๓ เป็นต้นมา ในบทความบทนี้ เรย์โนลด์ได้ศึกษา *ไตรภูมิ* อย่างละเอียด และอ้างว่าโลกทัศน์ในไตรภูมินั้น แท้จริงแล้วมิได้หายไปจากจิตสำนึกร่วมของคนไทย และการรับความรู้ตะวันตกนั้นก็เป็นการเลือกรับที่เต็มไปด้วยการคิดคำนวณทางยุทธศาสตร์ โดยมีเป้าหมายหลักอยู่ที่การปกป้องศาสนาพุทธเป็นหลัก เรย์โนลด์เล่าว่า เมื่อกลุ่มปัญญาชนสยาม โดยมีรัชกาลที่ ๔ กับเจ้าพระยาทิพากรวงษ์เป็นแกนนำ ได้มีโอกาสสัมผัสกับความรู้แบบตะวันตก ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นก็ปรากฏในหนังสือของเจ้าพระยาทิพากรวงษ์เรื่อง *หนังสือแสดงกิจจานุกิจ* หนังสือเล่มนี้ในสายตาของเรย์โนลด์ เป็นหนังสือที่แสดงว่ายุคของ *ไตรภูมิ* ได้สิ้นสุดลงแล้ว และยุคใหม่ของสยามได้เริ่มต้นขึ้น [110] เราจะอภิปรายเกี่ยวกับหนังสือเล่มนี้ในท้ายบทนี้ แต่ในการวิเคราะห์ของเรย์โนลด์ เขาเสนอว่า นโยบายการรับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของชนชั้นนำไทยนั้น มุ่งไปที่การแยกแยะระหว่าง "สิ่งที่มีประโยชน์" กับ "สิ่งที่เป็นจริง" [111] ซึ่งการแบ่งแยกนี้จะเป็นประเด็นการวิเคราะห์หลักของ ทวีศักดิ์ เผือกสม ด้วย ชนชั้นนำไทยใช้ความรู้แบบใหม่นี้ ในการสร้างประโยชน์ทางการเมืองของตน เช่นเดียวกับที่เคยนำเอาระบบความรู้เรื่องเทพเจ้าของอินเดีย มาใช้สร้างกรอบความชอบธรรมของสังคมไทยโบราณ ดังที่ปรากฏใน *ไตรภูมิ* หรือในกัมพูชา ดังมีตัวอย่างอยู่ในการสร้างปราสาทนครวัด ซึ่งเป็นการจำลองจักรวาลตามคติของอินเดีย ซึ่งเป็นที่ยอมรับนับถือกันในขณะนั้นด้วยจุดประสงค์ทางการเมืองต่าง ๆ เช่น การสร้างความเป็นปึกแผ่นให้แก่อาณาจักรด้วยการประกาศว่า กษัตริย์ผู้สร้างสิ่งก่อสร้างอันสะท้อนจักรวาลเช่นนี้ ย่อมมีบุญบารมี เหมาะสมที่จะเป็นจักรพรรดิในระบบความรู้นั้น ๆ และทำให้ผู้คนในระบบความรู้นั้นยอมรับความเป็นไปเช่นนี้ ประเด็นของเรย์โนลด์ก็อยู่ที่ว่า ในการตอบโต้กับกระแสวิทยาการตะวันตกนั้น กลุ่มปัญญาชนสยามก็ได้พยายามหาทางที่จะสร้างระบบความรู้แบบใหม่ ที่ยังคงรักษาแก่นของระบบเดิมเอาไว้ และในขณะเดียวกันก็สามารถตอบสนองต่อกระแสความรู้และศิลปวิทยาการใหม่ ๆ อันจะเป็นประโยชน์ใน

---

[109] Craig J. Reynolds, "Buddhist Cosmography in Thai History, With Special Reference to Nineteenth-Century Culture Change" **Journal of Asian Studies** 35.2 (1967), หน้า ๒๐๓-๒๒๐.

[110] Craig J. Reynolds, "Buddhist Cosmography in Thai History, With Special Reference to Nineteenth-Century Culture Change" หน้า ๒๑๗.

[111] Craig J. Reynolds, "Buddhist Cosmography in Thai History, With Special Reference to Nineteenth-Century Culture Change" หน้า ๒๑๕.

ด้านต่าง ๆ ได้ตามที่ตนเห็นสมควร[112] นั่นคือ ปัญญาชนสยามกำลังหาแนวทางที่จะใช้กับสังคมของตน โดยตนเป็นผู้มีอำนาจในการผลักดันแนวคิดแบบใหม่นี้ให้แก่สังคม[113] แนวคิดทำนองนี้ก็ปรากฏในงานเขียนของนักประวัติศาสตร์คนอื่น ๆ ที่ศึกษาในบทนี้ จึงนับได้ว่า บทความบทนี้ของเรย์โนลด์ นอกจากจะเป็นบทความฉบับแรกที่พูดถึงเรื่องนี้แล้ว ยังเป็นบทความสำคัญที่จุดประกายให้มีการคิดค้นเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ความคิดของไทยอีกด้วย ยิ่งไปกว่านั้น นักประวัติศาสตร์ที่มีส่วนร่วมในการศึกษาแขนงนี้หลายคน เช่น ธงชัย วินิจจะกูล กับเอียน ฮอดจ์ ก็เป็นลูกศิษย์ของเรย์โนลด์หรือเคยร่วมงานกับเขามาแล้ว

ประเด็นที่น่าสนใจมากในงานของเรย์โนลด์บทนี้ อยู่ที่ข้อความต่อไปนี้ในตอนท้าย ๆ ของบทความ (ผมเป็นผู้แปลเอง):

> อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงโลกทัศน์เป็นไปอย่างเชื่องช้ามาก ถ้าการบรรยายลักษณะจักรวาลเป็นตัวจักรสำคัญจริง ๆ ในสังคมแล้ว สังคมนั้น ๆ ก็ไม่อาจสลัดการบรรยายแบบใดแบบหนึ่งไปเฉย ๆ หลังจากที่ใช้แบบนี้มากว่าห้าร้อยปี แม้ว่าระบบการบรรยายแบบนี้จะถูกวิพากษ์วิจารณ์จากมุมมองของความรู้สมัยใหม่ และถูกมองว่าเป็นเรื่องของสยามในอดีต แต่ระบบนี้ก็ยังได้รับการนับถืออยู่ตั้งแต่กลางคริสต์ศตวรรษที่สิบเก้าตลอดมา

---

[112] Craig J. Reynolds, "Buddhist Cosmography in Thai History, With Special Reference to Nineteenth-Century Culture Change" หน้า ๒๒๐.

[113] ในบทความอีกบทหนึ่ง ซึ่งตีพิมพ์หลังจากบทความฉบับนี้ของเรย์โนลด์เองกว่ายี่สิบสี่ปี เรย์โนลด์ได้เขียนบทความอีกฉบับหนึ่งร่วมกับโทนี เดย์ (Tony Day) ชื่อว่า "Cosmologies, Truth Regimes and the State in South-East Asia" (**Modern Asia Studies** 34.1 (2000) หน้า ๑-๕๕) โดยมุ่งเสนอว่า การจัดระบบความรู้เป็นเครื่องมือสำคัญของชนชั้นนำในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยเฉพาะคนไทยและอินโดนีเซีย ซึ่งเป็นตัวอย่างในการศึกษาเรื่องนี้ ในการสร้างฐานอำนาจและความชอบธรรมให้แก่ชนชั้นนำที่เป็นผู้ปกครองนั้นเอง ในกรณีของการเข้ามาของความรู้ตะวันตกในกลางคริสต์ศตวรรษสิบเก้าของสยาม ความรู้ใหม่กับความรู้เก่าได้ถูกนำมาใช้ในเชิงยุทธวิธี เพื่อสร้างความเข้มแข็งให้แก่ชนชั้นนำของสยามเอง และเพื่อเป็นแรงผลักดันให้เกิดการก่อตัวขึ้นของรัฐชาติไทยสมัยใหม่ (หน้า ๙) นอกจากนี้ ความรู้นี้ยังมิได้ใช้ไปเพื่อการปกครองประชาชนในพื้นที่แต่เพียงอย่างเดียว แต่ยังเป็นกรอบอ้างอิงที่แสดงถึงความสัมพันธ์เชิงอำนาจในรูปแบบของสังคมที่ให้กำเนิดระบบดังกล่าวนั้นด้วย (หน้า ๔๙)

> และก็ไม่น่าประหลาดใจเลย ที่ผู้คนก็ยังเต็มใจที่จะหันกลับไปหาระบบนี้เพื่อหาสมบัติทางวรรณกรรมและทางตำนานจากหนังสือเล่มนี้ [114]

ในบทต่อ ๆ ไป ผมจะพยายามแสดงให้เห็นว่า แม้ในคริสต์ศตวรรษที่ยี่สิบเอ็ดนี้ ระบบความคิดและระบบของถ้อยคำหรือวาทกรรมใน *ไตรภูมิ* ก็ยังเป็นระบบที่ทรงอิทธิพลอย่างมากในสังคมไทย เรย์โนลด์เสนอว่า แม้ว่าประเทศไทยจะรับวิทยาการจากตะวันตกมาเพียงใดก็ตาม แต่การรับนี้ก็เป็นเพียงพื้นผิวข้างบนเท่านั้น แต่ดูเหมือนว่าลึกลงไปในจิตวิญญาณของคนไทยก็ยังเป็นไปตามระบบระเบียบของ *ไตรภูมิ* อยู่อย่างไม่เสื่อมคลาย แต่ถ้าเรากำลังพยายามหาทางปรับเปลี่ยนสังคมไทยให้เป็นสังคมวิทยาศาสตร์ ก็ดูเหมือนว่า เราต้องหาทางปรับเปลี่ยนโลกทัศน์แบบ *ไตรภูมิ* นี้ หรือมิฉะนั้นก็หาทางทำให้โลกทัศน์นี้เข้ากันได้ หรือกลมกลืนกันได้กับลักษณะของสังคมแบบวิทยาศาสตร์

อีกประเด็นหนึ่งที่สำคัญมากในบทความฉบับนี้ ซึ่งงานทางประวัติศาสตร์ทั่วไปที่อ้างงานชิ้นนี้มักไม่ใคร่พูดถึง คือ การวิเคราะห์ของเรย์โนลด์ในตอนท้ายของบทความ ซึ่งเขาเสนอเหตุผลเพื่ออ้างว่าการปรับเปลี่ยนเป็นสมัยใหม่ของสยามนั้น แตกต่างอย่างสิ้นเชิงจากประสบการณ์ของยุโรปในการปฏิวัติวิทยาศาสตร์เมื่อสองร้อยปีก่อนหน้า รวมทั้งยังต่างจากประสบการณ์ของญี่ปุ่นในเวลาเดียวกันอีกด้วย เหตุผลของเรย์โนลด์ก็คือว่า ในยุโรปรวมทั้งในญี่ปุ่นด้วยนั้น การเปลี่ยนแปลงโลกทัศน์เป็นการเปลี่ยนแปลงอย่างสิ้นเชิงและใหญ่หลวง นักคิดจำนวนมากได้ต่อสู้และครุ่นคิดเกี่ยวกับเรื่องนี้อย่างจริงจังเป็นเวลานาน แต่ในกรณีของสยามนั้น ไม่มีการต่อสู้ดิ้นรนเพื่อเอาชนะกันแบบนี้ โดยเรย์โนลด์กล่าวว่า แม้ว่าสยามจะรับเอาวิทยาศาสตร์สมัยใหม่เข้ามาใช้แล้วก็ตาม แต่สถานะของมนุษย์ในบรรดาสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย รวมทั้งสถานะในเอกภพโดยรวมก็ยังเหมือนเดิม ซึ่งแตกต่างจากการเปลี่ยนการมองสถานะของมนุษย์อันเป็นผลจากทฤษฎีของโคเปอร์นิคัสในยุโรป [115] นั่นคือ เรย์โนลด์กำลังบอกเราว่า สังคมไทยของเรานั้น แม้จะรับเอาวิทยาศาสตร์สมัยใหม่มาเป็นเวลากว่าร้อยปีแล้วก็ตาม แต่ในแก่นแท้แล้วก็ยังเป็นสังคมแบบไตรภูมิอยู่ และไม่มีการต่อสู้แย่งชิงพื้นที่ทางความคิดอย่างรุนแรงเหมือนที่เกิดขึ้นในยุโรป ในภาคที่สี่ของหนังสือ เราจะพิจารณาเรื่องนี้กันอย่างละเอียด เพื่อตรวจสอบว่า คำกล่าวอ้างของเรย์โนลด์ในแง่นี้เป็นจริงหรือไม่เพียงใด แต่ก็ขอบอกไว้ก่อนว่า ถ้าเราย้อนกลับไปพิจารณาสิ่งที่ผมพูดไว้ในตอนต้นของบทนี้ ว่าเหตุใดพัฒนาการทางวิชาการของสังคมไทย จึงไม่เน้นหนัก

---

[114] Craig J. Reynolds, "Buddhist Cosmography in Thai History, With Special Reference to Nineteenth-Century Culture Change" หน้า ๒๑๗. ข้อความต้นฉบับเป็นดังนี้

"Yet shifts in world view usually occur at a glacial pace. If the cosmography had really been such a crucial interpretive Vehiele, the society could not summarily abandon it after five hundred years use. Tempered with a critical view of its contents, and a sense that it belongs to the Siam of the past, there has been since the mid-nineteenth century an enduring respect for the functions it fulfilled, and an unsurprising willingness to turn to it for its literary and mythological treasres."

[115] Craig J. Reynolds, "Buddhist Cosmography in Thai History, With Special Reference to Nineteenth-Century Culture Change" หน้า ๒๒๐.

ที่ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ มากเท่ากับการปฏิบัติเพื่อให้ได้ผลประโยชน์เฉพาะหน้า เช่น การเผาพลอยหรือการผลิตโคนม เราก็พอจะเห็นคำอธิบายทางประวัติศาสตร์ได้จากการวิเคราะห์ของเรย์โนลด์ ตรงนี้นี่เอง และจุดนี้เองที่เป็นหัวใจของความพยายามในการปรับเปลี่ยนสังคมไทยให้เป็นวิทยาศาสตร์

ธงชัย วินิจจะกูล กับการเขียนแผนที่สยาม

งานชิ้นต่อไปที่จะพิจารณาในที่นี้ ได้แก่เรื่อง *Siam Mapped* ของธงชัย วินิจจะกูล [116] งานชิ้นนี้ก็นับว่าเป็นงานที่มีผู้สนใจและอ้างอิงมากที่สุดชิ้นหนึ่งในวงการประวัติศาสตร์ไทย โดยเฉพาะที่เกี่ยวกับการปรับตัวเป็นสมัยใหม่ของประเทศไทย ประเด็นหลักของหนังสือเล่มนี้อยู่ที่ว่า ความรู้ที่เข้ามาจากโลกตะวันตกนับตั้งแต่กลางรัชกาลที่ ๓ เป็นต้นมานั้น ได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในแนวคิดและการมองโลกของชนชั้นนำไทยอย่างหน้ามือเป็นหลังมือ โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนวคิดเกี่ยวกับภูมิศาสตร์และการวาดแผนที่ ซึ่งเป็นประเด็นหลักที่ธงชัยมุ่งวิเคราะห์ การวาดแผนที่ตามแนวของตะวันตกเรียกได้ว่าเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้สยามสามารถปรับตนเองจากรัฐในจารีตโบราณ มาเป็นรัฐชาติสมัยใหม่ได้ ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะว่า การวาดแผนที่แบบตะวันตกนั้น ต้องมีการกำหนดเขตแดนที่แน่นอนชัดเจน โดยอ้างอิงกับแผนที่ที่ละเอียดและอยู่ในโครงร่างของการกำหนดตำแหน่งพื้นโลกด้วยเส้นรุ้งเส้นแวง การวาดแผนที่จึงเป็นอันหนึ่งอันเดียวกับวิทยาการสมัยใหม่ และเมื่อรัฐไทยต้องตอบสนองความต้องการของชาติตะวันตกด้วยการวาดแผนที่ เพื่อกำหนดเขตแดนของรัฐไทยเองให้แน่นอน รัฐไทยจึงพบกับความพยายามที่จะต้องรวบรวมอำนาจ และความเป็นหนึ่งเดียวกันของอำนาจอธิปไตยเหนือดินแดนที่กำหนดด้วยวิธีนี้ เพื่อมิให้รัฐไทยเองต้องสูญเสียสถานะอันสำคัญยิ่งในการเมืองระหว่างประเทศ อันได้แก่ การได้รับการยอมรับจากนานาชาติว่า รัฐไทยก็เป็น "ประเทศ" ประเทศหนึ่งที่มีสถานะเสมอกับประเทศอื่น ๆ ในสมัยนั้น เช่น อังกฤษหรือฝรั่งเศส หรืออย่างน้อยก็เป็นประเทศที่มีสถานะเชื่อถือได้ ไม่ใช่เป็น "รัฐเถื่อน" ในสายตาของประเทศล่าอาณานิคมทั้งหลาย การใช้คำว่า "รัฐเถื่อน" ในที่นี้มิได้หมายถึงรัฐที่ด้อยอารยธรรม แต่หมายถึง "รัฐ" ที่ไม่ถูกต้องตามกฎหมายระหว่างประเทศ อันได้แก่ การมีดินแดนที่กำหนดแน่นอน มีรัฐบาลกลางที่มีอำนาจอธิปไตย ฯลฯ ซึ่งลักษณะเหล่านี้เป็นสิ่งแปลกปลอม และเป็นของใหม่สำหรับชนชั้นนำไทยในสมัยกลางรัชกาลที่ ๓ ซึ่งเป็นระยะที่เริ่มต้นเผชิญหน้ากับตะวันตก ดังนั้น ธงชัยจึงยกหลักฐานเอกสารขึ้นมาเพื่ออ้างว่าการวาดแผนที่นั้นเป็นสาเหตุหลักของการก่อตัวเป็นรัฐชาติของไทยขึ้นมาได้ [117]

การวิเคราะห์ของธงชัยในแง่นี้ มีความน่าสนใจในกรณีของเราตรงที่ว่า ความรู้จากโลกตะวันตกที่เข้ามาในสังคมไทยในรูปของการวัดพื้นที่เพื่อทำแผนที่ และความรู้อื่น ๆ ทางภูมิศาสตร์นั้น ได้ปะทะ

---

[116] Thongchai Winichakul, **Siam Mapped: A History of the Geo-body of a Nation** (Chiang Mai: Silkworms Books, 1994).

[117] Thongchai Winichakul, **Siam Mapped: A History of the Geo-body of a Nation**, หน้า ๑๒๙-๑๓๐.

กันกับความรู้ดั้งเดิมในสาขาเดียวกัน ตามที่ปรากฏในคัมภีร์แบบไตรภูมิ เราคงจำกันได้ว่าในโลกของไตรภูมินั้น ไม่มีการแบ่งว่า "ทวีป" ต่าง ๆ เช่น ชมพูทวีปนั้นมีการแบ่งออกเป็น "ประเทศ" อะไรบ้าง ดังนั้นถ้าเราจะวาดแผนที่ของชมพูทวีปตามแบบของไตรภูมิ เราก็จะได้ส่วนต่าง ๆ ของทวีปนี้ ที่เป็นลักษณะตามธรรมชาติ เช่น ป่าหิมพานต์ ฯลฯ แต่ไม่มีว่าประเทศอินเดียอยู่ตรงนี้ ประเทศพม่าอยู่ตรงนั้น แต่ในแผนที่ของโลกสมัยใหม่นั้น ลักษณะที่เด่นชัดที่สุดอยู่ที่การตีเส้นแบ่งเขตแดนประเทศต่าง ๆ ออกจากกัน ในแผนที่แบบนี้เขตแดนของประเทศจะแสดงให้เห็นอย่างชัดเจน และการตีเส้นแบ่งเขตแดนนี้เป็นเรื่องใหญ่มากสำหรับโลกสมัยใหม่ ดังที่เราเห็นกันมาในประวัติศาสตร์ว่าการเกิดสงคราม เกิดการรบพุ่งที่ทำให้คนตายเป็นล้าน ๆ คน ก็เพราะการตีเส้นบนแผนที่เช่นนี้ ในการศึกษาของธงชัยเราเห็นอย่างชัดเจนว่า แนวคิดดั้งเดิมแบบไตรภูมินั้น ได้ถูกผลักดันให้ตกอยู่ชายขอบของความน่าเชื่อถือ และความถูกต้องชอบธรรม ด้วยวิทยาการตะวันตกซึ่งเข้ามากับอำนาจอันเป็นรูปธรรมของชาติตะวันตกที่มุ่งหาอาณานิคม และกำหนดให้สยามกลายเป็นรัฐชาติที่มีเขตแดนอยู่เท่าที่ชาติเจ้าขออาณานิคมจะตกลงกันได้

ข้อเขียนต่อไปนี้ของธงชัยมีความสำคัญยิ่ง และอาจกล่าวได้ว่า เป็นสองย่อหน้าที่สรุปความของหนังสือของธงชัยไว้ทั้งเล่ม (ผมเป็นผู้แปลเอง):

> อีกด้านหนึ่งของการก่อตัวขึ้นมาของพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ของสยาม ได้แก่ การที่ชาติจักรวรรดินิยมได้สร้างให้ "ผู้เป็นอื่น" [อันได้แก่สยาม] มีพื้นที่เช่นนั้น ชาติจักรวรรดินิยมเหล่านี้ได้ใช้วิธีต่าง ๆ เช่น การทูตและการทหาร เพื่อกำหนดขอบเขตของดินแดนของสยาม ด้วยการกำหนดขอบเขตของดินแดนของอาณานิคมตนเอง ผู้อื่นที่ล้อมรอบสยามอยู่ก็ได้รับการทำให้เป็นรูปธรรมและกำหนดขอบเขตด้วยวิธีเดียวกัน สิ่งที่ทำให้สยามแตกต่างจาก "ผู้เป็นอื่น" อื่น ๆ ไม่ใช่ภาษา วัฒนธรรมหรือศาสนาของสยาม เพราะสยามเองได้รับเอาอารยธรรมหลายประการ ที่เป็น "ต่างด้าว" มาไว้เป็นของตน แต่สิ่งนั้นก็คือพื้นที่ที่หลงเหลือจากการถือครองเป็นอาณานิคมโดยตรง สยามเป็นเนื้อที่ระหว่างกลาง การพูดเช่นนี้เป็นการกำหนดพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ของสยามเองในเชิงลบ ไม่ว่าสยามจะสูญเสียดินแดนให้แก่จักรวรรดินิยม หรือเป็นเพียงผู้พ่ายแพ้ในการแข่งขันชิงดินแดนก็มีค่าเท่ากัน กล่าวคือ มหาอำนาจเจ้าของอาณานิคมมีส่วนในการกำหนดพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ของสยาม การก่อตัวของพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ของสยามไม่ใช่การวิวัฒนาการอย่างช้า ๆ จากเนื้อที่ทางการเมืองที่มาจากระบบระเบียบดั้งเดิม มาเป็นพื้นที่แบบสมัยใหม่ แต่เป็นการแทนที่ของเก่าด้วยของใหม่ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ กัน ด้วยฝีมือของมหาอำนาจต่างด้าว และของชาวสยามเอง วาทกรรมใหม่นี้ได้คุกคามสั่นคลอน พูดง่าย ๆ ก็คือทำให้

วาทกรรมเก่ากำกวมและเข้าแทนที่ในที่สุด การมีอยู่ของพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ของสยามเป็นผลของการมีอำนาจเหนือภูมิศาสตร์สมัยใหม่ และการวาดแผนที่ การมีอยู่นี้เป็นปรากฏการณ์ที่ปริมณฑลของเนื้อที่ของมนุษย์ได้ถูกจารึกลงในอีกรูปแบบหนึ่ง จากที่เคยเป็นมา ปรากฏการณ์นี้จะคงอยู่ตราบเท่าที่ความรู้ที่ให้หลักการแก่ปรากฏการณ์นั้น ๆ ยังคงมีอำนาจเหนือความรู้แบบอื่น ๆ อยู่ ดังนั้น พื้นที่ทางภูมิศาสตร์ของชาติจึงเป็นผลงานสร้างสรรค์ของโลกสมัยใหม่ ถ้าเรามองประวัติศาสตร์ด้วยสายตาอันยาวไกลโดยอ้างอิงกับพื้นผิวของโลกและการดำรงอยู่ของเผ่าพันธุ์มนุษย์ เราจะเห็นว่า ปรากฏการณ์นี้ก็ไม่ใช่ของจีรังยั่งยืนอะไร ยังมีระบบความรู้อื่น ๆ อีกมากที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับพื้นที่และดินแดน ไม่ว่าความรู้นั้นจะมีอยู่แล้ว หรือจะมีขึ้นมาใหม่ การมีอยู่ของพื้นที่ทางภูมิศาสตร์จะเปิดกว้างให้แก่การท้าทายอยู่ตลอดเวลา [118]

---

[118] Thongchai Winichakul, **Siam Mapped: A History of the Geo-body of a Nation**, หน้า ๑๓๑. ภาษาอังกฤษต้นฉบับเป็นดังนี้:

The other side of the emergence of Siam's geo-body was the making of the Others space by the imperialists. Through diplomacy and military conquests. They delimited the extremities of the domain of Siam's space by identifying the limits of domains of their colonies. The Others surrounding Siam were also concretized and delimited in the same process. What distinguished Siam from the Others was not language, culture, or religion, since Siam took over many over many formerly "foreing" tributaries as parts of its realm. It was simply the space that was left over from direct colonialism. Siam was the space in-between. This was a negative identification of the geo-body of Siam. Whether Siam lost its territories to the imperialists or simply was the loser in the expansionist contest depends on one's perspectives. But the indisputable fact remains: the colonial powers helped constitute the present geo-body of Siam.

The emergence of the geo-body of Siam was not a gradual evolution from the indigenous political space of a modern one. It was a displacement of the former by the latter at various moments both by foreign power and by the Siamese themselves. Strategically, the new discourse threathened, destabilized, or simply made the existing discourse ambiguous and then displaced it. The presence of the geo-body of Siam is an effect of the hegemony of modern geography and mapping. It is a phenomenon in which a domain of human space has been inscribed in one way rather than another. This phenomenon will ast as long as the knowledge that inscribed it remains hegemonic. not only is the geo-body of a nation a modern creation; if we perceive history in a longue duree of the earth's surface and humankind, it is also ephemeral. There are other knowledges of space, either residual or emerging, operating to contend with the geo-body. The presence of the geo-body is always subject to challenge.

ประเด็นสำคัญในที่นี้มีอยู่สองประเด็น อย่างแรกก็คือธงชัยกล่าวว่า "การก่อตัวของพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ของสยามไม่ใช่การวิวัฒนาการอย่างช้า ๆ จากเนื้อที่ทางการเมืองที่มาจากระบบระเบียบดั้งเดิมมาเป็นพื้นที่แบบสมัยใหม่ แต่เป็นการแทนที่ของเก่าด้วยของใหม่ ในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ กัน ด้วยฝีมือของมหาอำนาจต่างด้าว และของชาวสยามเอง" ประโยคอันยาวนี้มีความหมายลั่น ๆ ว่ามหาอำนาจตะวันตกกับชนชั้นนำของสยาม เป็นผู้ผลักดันให้ความรู้แบบใหม่เข้ามามีบทบาทในสังคมไทย การที่เป็นเช่นนี้ก็เป็นเพราะว่า ทั้งสองฝ่ายเห็นว่าระบบความรู้แบบใหม่ จะทำให้สยามติดต่อกับ "นานาอารยประเทศ" และหลอมรวมเข้ากับระเบียบโลกที่โลกตะวันตกสร้างขึ้นได้ดีกว่า ถ้าสังคมไทยยังยึดมั่นอยู่กับโลกทัศน์แบบไตรภูมิ เหตุที่ธงชัยพูดถึงมหาอำนาจตะวันตกกับชนชั้นนำไทยไว้ด้วยกันในที่นี้ ก็เนื่องจากว่า ธงชัยอาจเห็นว่าชนชั้นนำไทยเองสมคบคิด (หรือสมคบคิดโดยไม่รู้ตัว) กับมหาอำนาจตะวันตกในแง่ที่ว่า ชนชั้นนำไทยได้รับแนวคิดการมองโลกและวิธีคิดจากตะวันตก และนำเอาวิธีการปกครองและการเขียนแผนที่แบบตะวันตกมาใช้กับดินแดนที่ตนเองมีอำนาจอยู่ ดังนั้นธงชัยจึงวิพากษ์วิจารณ์ชนชั้นนำไทยไว้ในที่นี้ ซึ่งการวิจารณ์นี้ก็ไม่ใช่เรื่องแปลกสำหรับนักประวัติศาสตร์ส่วนใหญ่ที่ทำงานในด้านนี้

อีกประเด็นหนึ่งในการวิเคราะห์ของธงชัยซึ่งน่าสนใจมากสำหรับเรา ได้แก่ การที่ธงชัยเสนอว่าความรู้มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการจัดระเบียบของสังคม รวมทั้งการจัดระเบียบกายภาพอื่น ๆ และที่สำคัญก็คือ ไม่มีความรู้ที่ถูกต้องอยู่แต่เพียงระบบเดียว แต่ความรู้ระบบใดที่ใช้กันอยู่ในสังคมหนึ่งในสมัยหนึ่ง ๆ นั้นธงชัยมองว่าเป็นเพราะว่าความรู้นั้นมีอำนาจครอบงำส่วนต่าง ๆ ของสังคมอยู่ในเวลานั้น อำนาจครอบงำของความรู้นี้ก็ได้แก่ การที่ความรู้ระบบนั้น ๆ ยึดครองจิตใจของผู้คนส่วนใหญ่ของสังคมเอาไว้ได้ โดยเฉพาะส่วนที่มีอำนาจทางการเมือง เศรษฐกิจ และการทหารของสังคมนั้น ๆ ดังนั้นธงชัยจึงมองว่า ความรู้ที่ถูกต้องจริง ๆ แล้วไม่มีอยู่ และการเชื่อว่ามีความรู้เพียงระบบเดียวที่ถูกต้องเพราะตรงกับความเป็นจริงนั้น เป็นเพียงภาพลวงตา เพราะในความเป็นจริงแล้ว ความรู้ที่ได้รับการยอมรับไม่ใช่เป็นเพราะว่ามันเป็นจริง แต่เป็นเพราะว่ามันโยงใยและผูกพันกับระบบของอำนาจที่ยึดครองสถานที่หนึ่ง ๆ ในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ เอาไว้เท่านั้น ในฐานะนักปรัชญา ผมสนใจการกล่าวอ้างนี้เป็นพิเศษว่าเป็นไปได้จริงเพียงใด และมีเหตุผลใดมารองรับ เราจะอภิปรายเรื่องนี้กันอย่างละเอียดในบทต่อ ๆ ไป แต่ถ้าข้อเสนอนี้ของธงชัยเป็นจริง งานของเราในการสำรวจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับสังคมและวัฒนธรรมไทยก็จะกลายเป็นว่า การพยายามนำเอาวิทยาศาสตร์เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งที่กลมกลืนกับวัฒนธรรมไทยนั้น เป็นเพียงการนำเอาวาทกรรมหรือวิธีการพูด การมองโลกแบบหนึ่ง มาใช้กับสังคมและวัฒนธรรมที่อาจจะมีวิธีการพูดหรือการมองโลกอีกแบบหนึ่ง อันที่จริงความพยายามเช่นนี้ดูไปก็ไม่ต่างจากความพยายามของชนชั้นนำไทยที่มุ่งจะเปลี่ยนแปลงโลกทัศน์ของชาวไทยให้พ้นจากแนวคิดดั้งเดิมที่อยู่ใน *ไตรภูมิ* มาเชื่อแบบวิทยาการสมัยใหม่ ดังจะเห็นได้จากการเขียนหนังสือ เช่น *ตำรับท้าวศรีจุฬาลักษณ์* หรือในข้อเขียนหลากหลายของพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ที่มุ่งให้ประชาชนละทิ้งแนวคิดดั้งเดิมที่ถูกมองว่าเป็น "ไสยศาสตร์" และ

ไม่สอดคล้องกับ "ความเป็นจริง" ที่นิยามด้วยวิทยาการสมัยใหม่ ซึ่งอาศัยประสาทสัมผัส และการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์เป็นเกณฑ์

ปัญหาของธงชัยก็คือว่า วิทยาการกับอำนาจนั้นเกี่ยวข้องกันมากน้อยเพียงใด เป็นไปได้หรือไม่ว่า เราสามารถนำเอาวิทยาการมาใช้ได้ โดยไม่ต้องยอมอยู่ภายใต้อำนาจของสังคมที่เป็นต้นตอที่มาของวิทยาการเหล่านั้น ในกรณีของสยามในช่วงกลางของคริสต์ศตวรรษที่สิบเก้า ปัญหานี้ก็คือเป็นไปได้หรือไม่ที่ชนชั้นนำของสยามจะรับเอาความรู้ และศิลปวิทยาการสมัยใหม่ (ซึ่งย่อมรวมถึงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) โดยไม่ต้องสนใจอำนาจของมหาอำนาจตะวันตก การรับเอาความรู้แบบใหม่ของสยามในยุคนั้น เป็นเพราะถูกบังคับโดยอำนาจที่เหนือกว่า ทำให้เห็นว่า "ความจริงก็คืออำนาจ" หรือเป็นเพราะว่า ชนชั้นนำของสยามเห็นว่าระบบความรู้แบบใหม่ "เป็นจริง" กว่าระบบดั้งเดิมของตนอย่างเทียบกันไม่ได้ ซึ่งเป็นเหตุให้ผู้ที่เดินตามระบบความรู้แบบนี้มีพลังอำนาจในด้านต่าง ๆ มากกว่าที่มีอยู่ในวัฒนธรรมของตน นี่เป็นปัญหาสำคัญมาก และก็เป็นปัญหาที่นักปรัชญาให้ความสนใจ และเราจะพิจารณาปัญหานี้อย่างละเอียดในภาคที่สามของหนังสือเล่มนี้

เอียน ฮอดจ์ กับสมเด็จพระนารายณ์มหาราช

บทความของ เอียน ฮอดจ์ กล่าวถึงพระมหากษัตริย์ไทยสองพระองค์ ซึ่งทรงมีบทบาทสูงในประวัติวิทยาศาสตร์ของไทย พระมหากษัตริย์สองพระองค์นี้ ได้แก่ สมเด็จพระนารายณ์มหาราช และพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ซึ่งทั้งสองพระองค์ทรงเป็นกษัตริย์ที่อยู่ในยุคสมัยที่มีการติดต่อกับโลกตะวันตกอย่างเข้มข้น และมีการรับเอาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์จากตะวันตกมาในราชอาณาจักร เอียน ฮอดจ์ได้ศึกษากระบวนการรับวิทยาศาสตร์ของสมัยพระนารายณ์ และของรัชกาลที่ ๔ และพบว่าการรับเอาวิทยาศาสตร์ในสมัยอยุธยาของพระนารายณ์นั้น เป็นเพียงการทำความคุ้นเคยกับวิทยาศาสตร์ตะวันตกในระดับพื้นผิวเท่านั้น ส่วนในกรณีของรัชกาลที่ ๔ เป็นการรับที่เข้มข้นกว่ามากมาย และเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาประเทศไทยให้เป็นประเทศสมัยใหม่ ดังที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน [119] แต่การรับเอาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ในสมัยพระนารายณ์มหาราชนั้น เป็นเพียงการติดต่อสัมพันธ์กับชาวตะวันตกโดยราชสำนักเป็นหลัก ไม่มีการเปิดประตูให้วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ไหลไปสู่ประชาชนทั่วไป ดังที่เริ่มมีขึ้นบ้างในสมัยรัชกาลที่ ๔ บทความของฮอดจ์ [120] ปรากฏในวารสาร *Orisis* ซึ่งเป็นวารสารชั้นนำในสาขาวิทยาศาสตร์ศึกษาและประวัติของวิทยาศาสตร์ และก็เป็นหนึ่งในงานวิจัยจำนวนน้อยมากจริง ๆ ที่ศึกษาประวัติวิทยาศาสตร์ของไทยไว้อย่างเป็นระบบ ประเด็นหลัก

---

[119] การศึกษาการปรับตัวให้เป็นสมัยใหม่ของไทยในรัชสมัยรัชกาลที่ ๔ และ ๕ ดูได้อีกแหล่งหนึ่งใน David K. Wyatt, "Education and the Modernization of Thai Society" ใน **Studies in Thai History** (Chiang Mai: Silkworms Books, 1994) หน้า ๒๑๙-๒๔๔.

[120] Ian Hodges, "Western Science in Siam: A Tale of Two King" **Orisis A Research Journal Devoted to the History of Science and Its Cultural Influences** 13 (1998): 80-95.

ของบทความฉบับนี้ ก็เป็นการเล่าเรื่องการมีความสัมพันธ์กับวิทยาการตะวันตกของสยาม โดยเปรียบเทียบนโยบายของพระมหากษัตริย์ไทยทั้งสองยุคว่าทรงมีแนวความคิดในการติดต่อ และการโต้ตอบกับความรู้ที่มากับชาวตะวันตกอย่างไร และเนื่องจากฮอดจ์เห็นว่า มีผู้ศึกษาผลงานของรัชกาลที่ ๔ ไว้มากพอสมควรเกี่ยวกับพัฒนาการของวิทยาศาสตร์ไทย เขาจึงใช้เนื้อที่ในบทความกล่าวถึงพระราชกรณียกิจของสมเด็จพระนารายณ์มหาราชเกี่ยวกับกิจการวิทยาศาสตร์เป็นหลัก

รัชสมัยของสมเด็จพระนารายณ์มหาราชนับเป็นสมัยที่ได้รับการศึกษาค้นคว้าทางประวัติศาสตร์มากที่สุด เมื่อเทียบกับสมัยอื่น ๆ ในยุคของกรุงศรีอยุธยาเป็นราชธานี ทั้งนี้ก็เพราะเป็นสมัยที่ฝรั่งตะวันตกเข้ามามีกิจการในด้านต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง จึงมีบันทึกเก็บไว้ละเอียดมากกว่าในสมัยอื่น ๆ ของอยุธยา นอกจากนี้รัชสมัยของพระองค์ ซึ่งตรงกับคริสต์ศักราช ๑๖๕๖ - ๑๖๘๘ ก็เป็นสมัยที่วิทยาศาสตร์ตะวันตกสมัยใหม่กำลังก่อตัวขึ้น และกำลังแพร่กระจายไปยังส่วนต่าง ๆ ของทวีปยุโรป (เพื่อเทียบให้เห็นภาพ ค.ศ. ๑๖๔๒ เป็นปีที่กาลิเลโอถึงแก่กรรม และก็เป็นปีเกิดของเซอร์ ไอแซค นิวตัน ค.ศ. ๑๖๔๗ เป็นปีที่ปาสคาลขอให้น้องหรือพี่เขยปีนขึ้นไปบนเขาปุยเดอโดม เพื่อทดลองเกี่ยวกับบารอมิเตอร์ที่เพิ่งค้นพบก่อนหน้านั้นไม่นานโดยทอริเชลลี ค.ศ. ๑๖๖๔ เป็นปีที่เดส์การ์ตส์ตีพิมพ์หนังสือ *Treatise of Man* เสนอว่าร่างกายมนุษย์ทำงานเป็นแบบกลไก และ ค.ศ. ๑๖๘๗ เป็นปีที่หนังสือ *Principia* ของนิวตันได้รับการตีพิมพ์) ก็ไม่เป็นที่น่าสงสัยว่า เหตุใดความรู้ทางวิทยาศาสตร์สมัยใหม่นี้จะไม่แพร่กระจายในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง มากับนักเดินเรือชาวตะวันตกที่มายังเอเชียเพื่อติดต่อค้าขายหรือเพื่อจุดประสงค์อื่น ๆ

วิทยาศาสตร์มีประโยชน์สำหรับชาวตะวันตกเป็นอันมาก เนื่องจากช่วยให้การเดินเรือเป็นไปอย่างถูกต้องและปลอดภัยมากขึ้น ดังนั้นจึงไม่น่าประหลาดใจว่าเมื่อชาวยุโรปเดินทางมาถึงอยุธยา จะนำเอาวิทยาการแขนงนี้ติดมาด้วย และเมื่อสมเด็จพระนารายณ์ทรงมีพระทัยฝักใฝ่อยู่กับศิลปวิทยาการทำนองนี้อยู่แล้ว (ดังจะเห็นได้จากการที่สมเด็จพระนารายณ์ทรงได้รับการศึกษาจากพระโหราธิบดี ซึ่งฮอดจ์ได้อ้างงานของอาจารย์ธนิต อยู่โพธิ์ ว่า เป็นชาวเมืองพิจิตรที่ได้เข้ามายังอยุธยาเพื่อศึกษาหาความรู้ และต่อมาได้รับราชการเป็นโหราจารย์ประจำราชสำนัก[121] และการที่ได้รับการศึกษาเช่นนี้ก็เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้สมเด็จพระนารายณ์ทรงสนพระทัยในเรื่องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้นอกจากวิทยาศาสตร์แล้ว พระองค์ยังทรงเป็นกวีคนสำคัญคนหนึ่งของอยุธยา และในรัชสมัยของพระองค์ก็ได้มีการแต่งหนังสือแบบเรียนภาษาไทยเล่มแรก ได้แก่ *จินดามณี* ซึ่งก็แต่งโดยพระมหาราชครู ซึ่งก็เป็นคนเดียวกันกับพระอาจารย์ของพระองค์นั่นเอง

---

[121] ธนิต อยู่โพธิ์, "พระราชประวัติสมเด็จพระนารายณ์มหาราช" ใน **สมุทรโฆษคำฉันท์ฉบับชำระใหม่** (กรุงเทพฯ: กรมศิลปากร, พ.ศ. ๒๕๒๒) หน้า ๑๑-๑๘. อ้างถึงใน Ian Hodges, "Western Science in Siam: A Tale of Two Kings" หน้า ๘๗.

เมื่ออยุธยาเปิดตัวเองเข้าติดต่อกับชาวตะวันตก โดยเฉพาะชาวฝรั่งเศสกับฮอลันดา สมเด็จพระนารายณ์ก็ทรงมีโอกาสได้สัมผัสกับสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ของโลกตะวันตก มีหลักฐานบันทึกว่าพระองค์ทรงสั่งสินค้า เช่น กล้องโทรทรรศน์ นาฬิกา เข็มทิศ ปืนใหญ่ และกระสุน จากพ่อค้าชาวฮอลันดา [122] ซึ่งแสดงถึงความสนพระทัยในผลผลิตของการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ที่กำลังเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในรัชสมัยของพระองค์ นอกจากนี้ เมื่อเจ้าพระยาโกษา (ปาน) เป็นราชทูตไปยังกรุงปารีส พระเจ้าหลุยส์ที่สิบสี่ก็ทรงพาคณะทูตไปเยี่ยมชมหอดูดาวปารีส (Paris Observatory) และมีนักดาราศาสตร์ชาวอิตาเลียนชื่อ ฌอง โดมินิก คัสซินีเป็นผู้บรรยาย หนังสือตารางดาราศาสตร์ของคัสซินีก็ปรากฏว่ามีอยู่ในรายการหนังสือของสมเด็จพระนารายณ์ รวมทั้งแผนที่ดาวซึ่งเจ้าพระยาโกษาได้ขอจากหอดูดาว เพื่อมาถวายแด่พระองค์ [123]

ความสนพระทัยในดาราศาสตร์ของสมเด็จพระนารายณ์นอกจากนี้แล้ว ก็ยังปรากฏให้เห็นชัดในการที่พระองค์ทรงสั่งให้สร้างหอดูดาวขึ้นที่ทั้งอยุธยาและลพบุรี ซึ่งเป็นที่ประทับอีกแห่งหนึ่งของพระองค์ จุดประสงค์ประการหนึ่งของการสร้างหอดูดาวทั้งสองแห่งนี้ก็เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่นักดาราศาสตร์ชาวฝรั่งเศส ที่มาศึกษาค้นคว้าท้องฟ้าในแถบนี้ และยังมีหลักฐานว่า สมเด็จพระนารายณ์เองก็ทรงประทับร่วมอยู่กับนักดาราศาสตร์เมื่อมีการสังเกตท้องฟ้าอยู่ด้วย สาลิน วีรบุตร ได้บันทึกไว้ว่า ในราวปลายรัชสมัยของพระองค์ คือราว พ.ศ. ๒๒๒๐ ได้เกิดจันทรุปราคาขึ้น และสมเด็จพระนารายณ์ก็ได้ทรงสังเกตปรากฏการณ์นี้พร้อม ๆ กับบาทหลวงชาวฝรั่งเศส และข้าราชบริพารของพระองค์ ขณะที่กำลังประทับอยู่ที่พระราชวังในลพบุรี เหตุการณ์นี้ได้มีการบันทึกภาพเอาไว้ด้วย [124]

อย่างไรก็ตาม ฮอดจ์ได้เขียนไว้ว่า การรับเอาสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมต่าง ๆ ของโลกตะวันตกของสมเด็จพระนารายณ์นั้น ไม่ได้เกิดผลในการที่วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ของตะวันตก เข้าไปกลมกลืนกับวัฒนธรรมของอยุธยาในสมัยนั้น [125] ฮอดจ์กล่าวว่า เนื่องจากคนไทยไม่ใช่ชาตินักเดินเรือ ความรู้

---

[122] George W. Smith, **The Dutch East India Company in the Kingdom of Ayutthaya**, 1604-1694 (Ann Arbor, MI: Univ. Microfilms, 1974) หน้า ๒๙๐. อ้างถึงใน Ian Hodges, "Western Science in Siam: A Tale of Two King" หน้า ๘๘.

[123] ขาว เหมือนวงษ์, "ดาราศาสตร์ไทยในรัชสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราชและรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว" ใน **300 ปีดาราศาสตร์ไทย** (กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ, พ.ศ. ๒๕๓๑) หน้า ๖๑-๗๘ และ ๖๑-๖๖. อ้างถึงใน Ian Hodges, "Western Science in Siam: A Tale of two Kings" หน้า ๘๙.

[124] ภาพที่ตีพิมพ์ในบทความของฮอดจ์มาจาก E. W. Hutchinson, 1688 **Revolution in Siam: The Memoir of Father de Beze**, S. J. (Hong Kong: Hong Kong University Press, 1968). อ้างถึงใน Ian Hodges, "Western Scienece in Siam: A Tale of Two kings" หน้า ๘๙.

[125] Ian Hodges, "Western Science in Siam: A Tale of Two kings" หน้า ๙๐.

วิทยาศาสตร์ในสมัยนั้น ซึ่งส่วนใหญ่มีประโยชน์ทางรูปธรรมในการช่วยการเดินเรือ จึงไม่เป็นประโยชน์สำหรับคนไทย และความรู้ดังกล่าวจึงไม่สามารถเข้าไปกลมกลืนกับวัฒนธรรมไทยได้ [126] นอกจากนี้ขุนนางข้าราชการของไทยเอง ซึ่งมีพระเพทราชาเป็นผู้นำ ก็รู้สึกไม่สบายใจอย่างยิ่งต่อนโยบายการเปิดประเทศอย่างกว้างขวางของสมเด็จพระนารายณ์ และผลพวงประการแรกหลังจากการ "ปฏิวัติ" ของพระเพทราชา ก็คือการกวาดล้างชาวตะวันตกและผลประโยชน์ของตะวันตกออกจากอยุธยา ซึ่งก็ย่อมรวมถึงศิลปวิทยาการของชาวตะวันตกอยู่ด้วย เป็นที่น่าสังเกตว่า ความรู้ทางดาราศาสตร์และวิทยาศาสตร์แขนงอื่น ๆ ที่มีอยู่ในอยุธยาในเวลานั้น ไม่ได้มีหลงเหลือมาจนถึงสมัยรัตนโกสินทร์ กล่าวคือ เมื่อมาถึงสมัยต้นรัตนโกสินทร์ ความทรงจำร่วมของคนไทยเกี่ยวกับดาราศาสตร์และจักรวาลวิทยา ก็วนเวียนอยู่กับ *ไตรภูมิ* ทั้งหมด เช่นเดียวกับที่เคยเป็นมาตั้งแต่สมัยของพระญาลิไท ไม่มีความรู้เกี่ยวกับดาราศาสตร์แบบตะวันตกหลงเหลือมาจากสมัยของสมเด็จพระนารายณ์มายังสมัยหลังเลย จนกระทั่งสยามเปิดตัวออกสู่ตะวันตกอีกครั้งหนึ่งในรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ทั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การรับเอาวิทยาศาสตร์ตะวันตกของสมเด็จพระนารายณ์นั้น เป็นไปอย่างเพียงผิวเผิน สมเด็จพระนารายณ์เองอาจไม่มีความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์แบบนี้เลยก็เป็นได้ [127] และถ้าเป็นเช่นนี้ ข้าราชสำนักทั้งหลายซึ่งส่วนใหญ่คงไม่ค่อยสบายใจกับชาวตะวันตกอยู่แล้ว ก็ยิ่งต่อต้านความรู้เหล่านี้เสียด้วยซ้ำ

เหตุการณ์ในสมัยของสมเด็จพระนารายณ์นี้แสดงให้เห็นว่า จะเกิดอะไรขึ้นเมื่อวัฒนธรรมสองอย่างมาพบกัน แต่ไม่มีการแลกเปลี่ยนใด ๆ กัน อยุธยามีโอกาสจะได้รับเอาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์จากตะวันตก แต่สิ่งนี้ก็ไม่เกิดขึ้น (ซึ่งมองไปก็อาจเป็นเรื่องดีก็ได้ เพราะนอกจากชาวอยุธยาเองคงจะยังไม่พร้อมกับการเปลี่ยนโลกทัศน์อย่างขนานใหญ่ที่จะมากับการกลมกลืนวัฒนธรรมเช่นนี้แล้ว ยังมีผลกระทบทางการเมืองที่เด่นชัดอีกด้วย) การพบกันของสองวัฒนธรรมนี้ จึงเป็นเพียงการเข้ามาใกล้กันเฉย ๆ เท่านั้น ไม่มีการอภิปราย โต้เถียง ตอบโต้กันไปมาระหว่างสองวัฒนธรรมนี้ ซึ่งเหตุการณ์เช่นนี้จะเกิดขึ้นอย่างเข้มข้นในกลางรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัว โดยมีวชิรญาณภิกษุ ทรงเป็นผู้นำเหล่าปัญญาชนสยามยุคใหม่ที่หาทางออกระหว่างการรักษาขนบประเพณีและระบบโลกดั้งเดิมเอาไว้ กับการทำให้สยามก้าวไปข้างหน้าเพื่อให้รับมือกับอำนาจของตะวันตก ซึ่งกำลังถาโถมเข้ามาอย่างรุนแรง เหตุการณ์การอภิปรายโต้เถียงกันนี้ ทวีศักดิ์ เผือกสม ได้ศึกษาไว้อย่างน่าสนใจ และเราก็จะหันไปศึกษาเหตุการณ์ในช่วงกลางของคริสต์ศตวรรษที่แล้ว ซึ่งสยามจำเป็นต้องรับรู้โลกตะวันตกอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้อีกต่อไป

---

[126] Ian Hodges, "Western Science in Siam: A Tale of Two kings" หน้า ๙๐.

[127] Ian Hodges, "Western Science in Siam: A Tale of Two kings" หน้า ๙๐.

ทวีศักดิ์ เผือกสม กับการทำความเป็นอื่นให้เป็นตนเอง

บทความเรื่อง "การทำตะวันตกให้เป็นตะวันออกของสยาม (Orientalizing the Occidental of Siam): การตอบโต้รับมือกับวาทกรรมความเป็นอื่นของมิชชันนารีตะวันตกโดยปัญญาชนสยามในช่วงต้นศตวรรษที่ ๑๙" ของทวีศักดิ์ เผือกสม [128] นอกจากจะเป็นบทความที่ชื่อยาวที่สุดบทหนึ่งที่ผมเคยเห็นมาแล้ว ก็นับเป็นการศึกษาที่น่าสนใจมากในแง่ที่ว่า เป็นการมองการรับมือกระแสของอารยธรรมตะวันตก ซึ่งยอมรวมไปถึงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่มากับมิชชันนารีชาวอเมริกันและยุโรป โดยปัญญาชนชาวสยาม ซึ่งมีรัชกาลที่ ๔ ซึ่งในขณะนั้นยังทรงผนวชอยู่ทรงเป็นผู้นำ ในบทความนี้ทวีศักดิ์มุ่งเสนอประเด็นว่า กลวิธีในการรับมือกับกระแสดังกล่าวนี้ อยู่ที่การแบ่งแยกเรื่องของ "โลกย์" กับเรื่องของ "ธรรม" ออกจากกัน และด้วยวิธีดังกล่าวนี้ ปัญญาชนสยามเชื่อว่า จะสามารถทำให้ระบบความรู้ของตะวันตก กลายมาเป็นส่วนหนึ่งของเอกภพทางวัฒนธรรมของสยามเองได้ ดังนั้น ในการศึกษาของเราเกี่ยวกับว่า วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์จะกลายมาเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมไทยได้อย่างไร จึงจำเป็นต้องศึกษาและพิจารณาข้อเสนอและเหตุผลของทวีศักดิ์ในบทความเรื่องนี้อย่างละเอียด

การทำให้ "ตะวันตกกลายเป็นตะวันออก" ที่ทวีศักดิ์พูดถึง หมายถึง การตีความและแปรเปลี่ยนความหมายและพื้นฐานความคิดของระบบความรู้ที่เข้ามาจากตะวันตก ให้กลายมาเป็นส่วนหนึ่งของระเบียบโลก และระเบียบความคิดที่มีมาแต่เดิมของไทยเราเอง ถ้าเราทำเช่นนี้ได้ เราก็จะมีวิธีที่จะรักษาเอกลักษณ์ของวัฒนธรรมของเราไว้ พร้อม ๆ กับหลอมรวมเข้าเป็นส่วนหนึ่งของโลกวิทยาศาสตร์ ทวีศักดิ์ได้ค้นคว้าเกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น หรือ "วิวาทะ" ระหว่างนายแพทย์แบรดเลย์ หรือหมอบรัดเลย์ มิชชันนารีชาวอเมริกัน กับปัญญาชนสยามหลายคน รวมทั้งพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว เกี่ยวกับบทบาทของ "ยูนิเวอร์ซิติ" (University) ในการสร้างความเจริญให้แก่ประเทศ หมอบรัดเลย์มีความเห็นว่า ประเทศสยามควรจะตั้ง "ยูนิเวอร์ซิติ" ขึ้นเพื่อเป็นแหล่งความรู้ให้แก่สังคมและชุมชน และที่สำคัญก็คือ เพื่อให้ตามทันโลกตะวันตกซึ่งมีระบบความรู้ที่ต่างไปจากระบบดั้งเดิมแบบไตรภูมิที่เป็นระบบหลักของสยามในเวลานั้น อันยังผลให้ประเทศสยามอาจเสียเปรียบในการติดต่อสัมพันธ์กับประเทศอื่น ๆ ในโลกได้ [129] นอกจากนี้ หมอบรัดเลย์ยังได้เขียนบทความอีกบทหนึ่งเสนอความคิดว่า ระบบความรู้ของโลกตะวันตกนั้น เต็มไปด้วยความเจริญรุ่งเรือง

---

[128] ทวีศักดิ์ เผือกสม, "การทำตะวันตกให้เป็นตะวันออกของสยาม (Orientalizing the Occidental of Siam): การตอบโต้รับมือกับวาทกรรมความเป็นอื่นของมิชชันนารีตะวันตกโดยปัญญาชนสยามในช่วงต้นศตวรรษที่ ๑๙" **รัฐศาสตร์สาร** ๒๐.๓(๒๕๔๑), หน้า ๒๕๓-๓๑๓.

[129] ทวีศักดิ์ เผือกสม, "การทำตะวันตกให้เป็นตะวันออกของสยาม (Orientalizing the Occidental of Siam): การตอบโต้รับมือกับวาทกรรมความเป็นอื่นของมิชชันนารีตะวันตกโดยปัญญาชนสยามในช่วงต้นศตวรรษที่ ๑๙", หน้า ๒๖๘-๒๖๙.

ความ "ศิวิไลซ์" การใช้เหตุผลเพื่อมุ่งไปสู่ความก้าวหน้า ส่วนระบบของไตรภูมินั้น เป็นตรงกันข้าม คือ ไม่สนใจความเจริญก้าวหน้าของโลก และที่สำคัญมากก็คือบรัดเลย์เสนอว่า การที่ประเทศตะวันตกเจริญขึ้นมาได้นั้น เป็นเพราะประเทศเหล่านี้นับถือคริสต์ศาสนา นั่นคือ บรัดเลย์ได้ผูกโยงความก้าวหน้าทางวิทยาการและเทคโนโลยีของสังคมตะวันตกเข้ากับ "จิตวิญญาณ" ของความก้าวหน้านั้นในสายตาของบรัดเลย์เอง ได้แก่ การที่ประเทศเหล่านี้นับถือศาสนาคริสต์ ศาสนาคริสต์กลายเป็นส่วนประกอบที่แยกไม่ออกของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ [130]

หลังจากที่เราได้ศึกษาและอภิปรายเรื่องการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ในโลกตะวันตก เมื่อเวลาประมาณสองร้อยปีก่อนหน้าที่หมอบรัดเลย์จะมาตั้งรกรากอยู่ในเมืองไทย เราก็เห็นว่า การโยงศาสนาคริสต์เข้ากับวิทยาศาสตร์สมัยใหม่นั้นเป็นเรื่องที่เรียกได้ว่าน่าประหลาดใจมาก ทั้งนี้ก็เพราะว่า การปฏิวัติวิทยาศาสตร์นั้นเป็นปฏิกิริยาต่อต้านระบบความคิดแบบที่มีที่มาจากอริสโตเติล ซึ่งศาสนจักรในสมัยนั้นรับเป็นระบบความรู้หลักของสังคมคริสต์ การที่หมอบรัดเลย์อ้างว่า วิทยาศาสตร์กับคริสต์ศาสนาเป็นของคู่กัน จึงฟังดูเป็นเรื่องของการโฆษณาชวนเชื่อเพื่อพยายามชักจูงใจชาวพุทธให้เห็นว่า ชาวพุทธควรจะละทิ้งศาสนาของตนเสียและหันมานับถือคริสต์แทน เนื่องจากศาสนาคริสต์ "ทำให้" เกิดความเจริญก้าวหน้าด้านต่าง ๆ ดังที่เห็นเป็นรูปธรรมอยู่ ประเด็นเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างคริสต์ศาสนากับวิทยาศาสตร์นั้น แม้ในปัจจุบันก็ยังถกเถียงกันอยู่ว่าเป็นความสัมพันธ์แบบใด ในทางหนึ่งคริสต์ศาสนาอาจส่งเสริมวิทยาศาสตร์ก็ได้ ดังจะเห็นได้ว่า การที่คริสต์ศาสนาบางนิกาย เช่น โปรเตสแตนต์ สอนให้คนขยันทำงานและเอาชนะธรรมชาติ เพื่อบูชาพระเจ้า ซึ่งก็ทำให้การทำงานทางวิทยาศาสตร์กลายเป็นการบูชาพระเจ้าไป แต่เราอาจมองว่า อะไรสำคัญกว่ากันระหว่างวิทยาศาสตร์กับคริสต์ศาสนา การที่นิกายโปรเตสแตนต์สอนเช่นนี้ เป็นเพราะว่า ผู้คนเห็นว่าวิทยาศาสตร์สำคัญมาก ๆ และหาทางตีความศาสนาของตนให้มาส่งเสริมวิทยาศาสตร์ได้หรือไม่ ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ มีคริสต์ศาสนาหลายนิกายที่เห็นขัดแย้งกับโปรเตสแตนต์ว่า การเอาชนะธรรมชาติไม่ควรเป็นจุดหมายสูงสุดของคริสต์ศาสนิกชน แต่จะอย่างไรก็ตาม การที่หมอบรัดเลย์นำเอาคริสต์ศาสนาเข้าไปผูกกับวิทยาศาสตร์นี้ นอกจากจะเป็นการโฆษณาชวนเชื่อแล้ว ยังมีนัยว่า พุทธศาสนาเองนอกจากจะไม่สนับสนุนส่งเสริมความก้าวหน้าทางวิทยาการสมัยใหม่แล้ว ยังเป็นตัวขัดขวางเสียอีกด้วย และในจุดนี้เองที่ปัญญาชนสยามในสมัยนั้นยอมรับไม่ได้ แม้ว่าปัญญาชนสยามจะเห็นดีเห็นชอบกับวิทยาการตะวันตกด้านต่าง ๆ มากเพียงใด แต่เมื่อมีการโจมตีศาสนาพุทธเช่นนี้ก็แน่นอนว่าปัญญาชนเหล่านี้จะยอมรับไม่ได้ และก็มีการเขียนบทความตอบโต้บทความของหมอบรัดเลย์ โดยมีบทความตอบโต้กันไปมา

---

[130] ทวีศักดิ์ เผือกสม, "การทำตะวันตกให้เป็นตะวันออกของสยาม (Orientalizing the Occidental of Siam): การตอบโต้รับมือกับวาทกรรมความเป็นอื่นของมิชชันนารีตะวันตกโดยปัญญาชนสยามในช่วงต้นศตวรรษที่ ๑๙", หน้า ๒๗๐.

ถึงสิบบทความ กินเวลาตั้งแต่เดือนมิถุนายน ค.ศ. ๑๘๖๕ จนถึงเดือนพฤษภาคม ค.ศ. ๑๘๖๖ [131] ประเด็นหลักของการตอบโต้นี้ก็อยู่ที่ว่า พุทธศาสนากับวิทยาศาสตร์สมัยใหม่นั้นแยกออกจากกันโดยสิ้นเชิง และถ้าจะถามว่าอะไร "เป็นจริง" กว่ากันก็ต้องตอบว่าพุทธศาสนา โดยมีการแยกปริมณฑลของความเป็นจริงออกเป็นสองระดับ ได้แก่ ระดับ "โลกย์" คือการจัดการสสารวัตถุ และทฤษฎีต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดการนี้ กับระดับ "ธรรม" ซึ่งมุ่งไปสู่การหลุดพ้นจากความทุกข์ตามหลักของพุทธศาสนานั่นเอง

การแบ่งแยกเช่นนี้นำไปสู่การสรุปประเด็นหลักของทวีศักดิ์ เกี่ยวกับเรื่องการที่สยามเองก็มิได้เป็นฝ่ายถูกตีความแต่เพียงฝ่ายเดียว แต่การตอบโต้กันไปมาทางวาทกรรมเช่นนี้ ก็ทำให้สยามเองมีบทบาทในการนิยามหรือกำหนดความเข้าใจตนเองของตนและนิยามผู้อื่น และระบบความรู้ที่เป็นอื่นเพื่อให้เข้ากับวัตถุประสงค์ของตนเช่นกัน ทวีศักดิ์กล่าวว่า

> สิ่งที่น่าพิจารณามากประการหนึ่งก็คือ ในขณะที่มักจะเน้นความสำคัญของการส่งผ่านความรู้วิทยาศาสตร์ธรรมชาติสมัยใหม่มาจากตะวันตก โดยเฉพาะผ่านพวกมิชชันนารี แต่การศึกษาของผู้วิจัยพบว่า การส่งผ่านความรู้ได้เกิดขึ้นในสถานการณ์ของการเผชิญหน้า ตอบโต้ และบทสนทนาที่แลกเปลี่ยนไปมาระหว่างกัน การตีความความเป็นอื่นจึงไม่ได้มาจากตะวันตกเพียงด้านเดียว แต่ตะวันตกเองก็ถูกมองผ่านความเป็นอื่นที่ไม่ได้สูงกว่า หรือไม่ได้เหนือกว่า อย่างน้อยที่สุด ก็นับตั้งแต่ในช่วงเวลานี้เป็นต้นมา ความคิดที่แบ่งโลกย์ออกจากธรรมที่เป็นพื้นฐานสำคัญต่อการเข้าถึงความรู้และความจริงได้ช่วยทำให้สยามสามารถค้นหาวิถีทางในการตีความและนิยามความเป็นอื่นให้กับตัวเอง รวมทั้งความเป็นอื่นของสยามก็ไม่ได้เป็นความเป็นอื่นที่ต่ำกว่า ป่าเถื่อนกว่า หรือไร้อารยธรรมยิ่งกว่า สยามใช้ความเป็นสมัยใหม่ของตะวันตกที่สยามกระหายจะรับรู้และเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามานั่นเองเป็นเงื่อนไขสำคัญที่จัดการให้ความเป็นตะวันตกแม้ว่าจะก้าวล้ำหน้าสยามในทางโลกวัตถุ แต่กลับล้าหลังกว่าในทางจิตวิญญาณ ตะวันตกจึงถูกทำให้เป็นความเป็นอื่นของสยาม ที่ตัวเองทั้งรักทั้งชัง การจำแนกให้ศาสนาที่เกี่ยวข้องกับจิตวิญญาณ กับความรู้สมัยใหม่ที่เกี่ยวกับโลกวัตถุตัดขาดออกจากกันนั้น ทำให้สยามมีทางเลือกใหม่

---

[131] ทวีศักดิ์ เผือกสม, "การทำตะวันตกให้เป็นตะวันออกของสยาม (Orientalizing the Occidental of Siam): การตอบโต้รับมือกับวาทกรรมความเป็นอื่นของมิชชันนารีตะวันตกโดยปัญญาชนสยามในช่วงต้นศตวรรษที่ ๑๙", หน้า ๒๖๗.

ที่จะวาดเค้าโครงที่จะทำให้สังคม-รัฐสยามพัฒนาไปสู่ความเป็นสมัยใหม่ โดยไม่จำเป็นที่จะต้องเปิดรับความเป็นตะวันตกในทุกด้าน [132]

กล่าวโดยสรุป เหตุผลของทวีศักดิ์ก็คือว่า การตอบโต้กันไปมาทางความคิดตามที่ปรากฏในหนังสือพิมพ์ *บางกอกรีคอร์เดอร์* ในปี ค.ศ. ๑๘๖๕ - ๑๘๖๖ นั้น แสดงว่าปัญญาชนสยามก็มิได้อยู่นิ่งเฉยให้เป็นฝ่ายถูกพูดถึง และถูกตีความอยู่ฝ่ายเดียว แต่ปัญญาชนสยามก็ได้เสนอวาทกรรมของตนเองเพื่อดึงเอาศิลปวิทยาการสมัยใหม่ ให้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของระบบโลก หรือเราอาจเรียกว่า "เอกภพทางวัฒนธรรม" (cultural universe) ของคนไทยเข้าไว้ด้วย การที่เป็นเช่นนี้ได้ก็แน่นอนว่า อำนาจของสยามกับตะวันตกนั้นอย่างน้อยก็จะต้องอยู่ในระดับที่เท่าเทียมกันพอสมควร เพราะมิฉะนั้นแล้ว บริบททางกายภาพและทางอุดมการณ์ในช่วงนั้นเอื้ออำนวยให้การถกเถียงอภิปรายเกิดขึ้นได้ ที่เป็นเช่นนี้ได้นอกจากว่า อำนาจทางการเมืองในสมัยนั้นยอมให้มีเสรีภาพในระดับหนึ่งในการแสดงความคิดเห็นต่าง ๆ แล้ว ก็ยังมีอีกประเด็นหนึ่งคือ อำนาจของตะวันตกไม่ได้มีมากจนกระทั่งเข้ามาบดบังการโต้เถียงอภิปรายไปเสียสิ้น เราลองนึกภาพว่า ถ้าสยามเป็นอาณานิคมของอังกฤษหรือสหรัฐฯ แล้วจะมีการอภิปรายโต้เถียงเช่นนี้ได้หรือไม่ การโต้เถียงจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อทั้งสองฝ่ายที่จะโต้กัน มีการยอมรับนับถือกันพอสมควร ว่าเหมาะที่ตนจะพูดด้วย ดังนั้นมิติหนึ่งที่ดูจะขาดไปในการวิเคราะห์ของทวีศักดิ์ก็คือ ประเด็นเรื่องอำนาจทางการเมือง วัฒนธรรม เศรษฐกิจ การทหาร ฯลฯ ที่ตะวันตกมิได้ครอบงำสยามอย่างเบ็ดเสร็จ จนเปิดช่องให้การอภิปรายโต้เถียงที่ต่อเนื่องยาวนานนี้เกิดขึ้นได้

บทบาทของบทความฉบับนี้ของทวีศักดิ์ ต่อความเข้าใจของเราในการเลือกรับและการปะทะกันระหว่างระบบความรู้สองระบบก็คือว่า เราเห็นว่าปัญญาชนสยามมีกลวิธีในการตอบโต้ และการจัดการกับกระแสของความรู้ และอำนาจที่ติดตามมากับความรู้นั้นจากโลกตะวันตก การจัดการนี้เป็นไปในรูปแบบที่ว่า เลือกเอาเฉพาะที่เห็นว่าเป็นประโยชน์ และไม่ขัดกับความเชื่อดั้งเดิมที่เห็นว่ามีคุณค่า และเจาะจงไม่เลือกรับส่วนที่จะทำลายคุณค่าและความเชื่อดั้งเดิม ซึ่งรวมถึงศาสนาพุทธด้วยอย่างแน่นอน เมื่อมาถึงขั้นนี้ เราก็นึกถึงปัญหาของเราที่ได้พูดไว้ตั้งแต่ตอนต้นของบทนี้ว่า เหตุใดประเทศไทยจึงไม่เกิด "การปฏิวัติวิทยาศาสตร์" ขึ้น เช่นเดียวกับที่เคยเกิดขึ้นในยุโรป เมื่อคริสต์ศตวรรษที่สิบเจ็ด คำตอบในขณะนี้ก็อาจเป็นไปได้ว่า การเลือกรับเฉพาะส่วนของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เห็นว่า "เป็นประโยชน์" นี้เองที่เป็นตัวการ กล่าวคือ เราอาจจะอธิบายปรากฏการณ์ที่ในประเทศไทยวิชาทางด้านวิทยาศาสตร์ภาคปฏิบัติ เช่น การเกษตร การแพทย์ การเผาอัญมณี มีความก้าวหน้า

---

[132] ทวีศักดิ์ เผือกสม, "การทำตะวันตกให้เป็นตะวันออกของสยาม (Orientalizing the Occidental of Siam): การตอบโต้รับมือกับวาทกรรมความเป็นอื่นของมิชชันนารีตะวันตกโดยปัญญาชนสยามในช่วงต้นศตวรรษที่ ๑๙", หน้า ๓๐๑-๓๐๒.

มากกว่าวิทยาศาสตร์ภาคทฤษฎีล้วน เช่น ฟิสิกส์หรือคณิตศาสตร์ เป็นอันมาก (ดังจะเห็นได้จากการขอทุนสนับสนุนการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ในประเทศ ซึ่งอัตราการขอและได้ทุนจากฝ่ายวิทยาศาสตร์ภาคปฏิบัติมีมากกว่าอีกฝ่ายหนึ่ง จนองค์กรให้ทุนวิจัย เช่น สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ต้องตั้งเป็นระเบียบไว้ว่า จะสนับสนุนโครงการจากฝ่ายวิทยาศาสตร์ภาคทฤษฎีเป็นพิเศษ ด้วยเหตุที่ว่าเป็น "สาขาขาดแคลน") [133] ได้ว่า วิทยาศาสตร์ภาคปฏิบัตินั้น "เป็นประโยชน์" มากกว่า ยิ่งไปกว่านั้น แม้ในปัจจุบันเองก็ยังมีการปฏิบัติในนโยบายวิทยาศาสตร์ว่า ประเทศชาติควรจะสนับสนุนวิทยาศาสตร์ภาคปฏิบัติมากกว่า และความสำนึกของบรรดาเยาวชนหรือผู้ที่ทำงานในวงการวิทยาศาสตร์ในประเทศก็มักจะเป็นว่า วิทยาศาสตร์ภาคปฏิบัติสำคัญกว่าภาคทฤษฎี โดยผมเคยได้ยินนักวิทยาศาสตร์คนสำคัญคนหนึ่งของประเทศกล่าวว่า ประเทศไทยไม่ควรสนับสนุนการวิจัยทางฟิสิกส์บริสุทธิ์ หรือคณิตศาสตร์บริสุทธิ์มากนัก เพราะไม่เป็นประโยชน์ ซึ่งจะเห็นได้ว่า ตรงกันกับนโยบายของปัญญาชนสยามในยุคกลางรัชกาลที่ ๓ อย่างยิ่ง ทั้งนี้ต้องไม่ลืมว่า การปฏิวัติวิทยาศาสตร์ในยุโรปนั้น เป็นการปฏิบัติทั้งด้านอุดมการณ์ความคิด และการประพฤติปฏิบัติด้วย และเป็นไปได้มากว่าอย่างแรกจะสำคัญกว่าอย่างหลัง ในกรณีนี้ การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญที่สุดในการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ คือการเปลี่ยน "การมองโลก" ซึ่งเป็นเรื่องของทฤษฎี ไม่ใช่การเปลี่ยนวิธีการประพฤติปฏิบัติเท่านั้น อย่างไรก็ตาม นโยบายในการเลือกรับความรู้ทางวิทยาศาสตร์นี้ให้ผลดีหรือผลเสียอย่างไร และควรแก้ไขปรับปรุงอย่างไรหรือไม่ เราจะพูดเรื่องนี้กันต่อไป

หนังสือแสดงกิจจานุกิจ ของเจ้าพระยาทิพากรวงษ์

อาจกล่าวได้ว่า หนังสือเรื่อง *หนังสือแสดงกิจจานุกิจ* ของเจ้าพระยาทิพากรวงษ์ (ขำ บุนนาค) [134] เป็นหนังสือที่ยอดเยี่ยมที่สุดและสำคัญที่สุด ในบรรดางานเขียนที่อยู่ในวงของการตอบโต้และรับมือกับกระแสของวัฒนธรรมตะวันตก ที่กำลังเริ่มเข้ามามีบทบาทในสยามตั้งแต่ครึ่งแรกของคริสต์ศตวรรษที่สิบเก้า สุกิจ นิมมานเหมินท์ ซึ่งเป็นผู้เขียนคำนำของหนังสือเล่มนี้ ในฉบับพิมพ์ขององค์การค้าคุรุสภา ได้กล่าวไว้ว่า เจ้าพระยาทิพากรวงษ์เขียนหนังสือเล่มนี้ขึ้น เพื่อตอบโต้การโจมตีพุทธศาสนาของหมอสอนศาสนาชาวตะวันตก ซึ่งมักพูดว่าพุทธศาสนาล้าหลัง เจ้าพระยาทิพากรวงษ์ได้หาเหตุผลและหลักฐานมาหักล้างคำกล่าวอ้างของหมอสอนศาสนาเหล่านั้นอย่างแยบคาย [135] มี

---

[133] โปรดดู "ประกาศรับสมัครทุนวิจัยองค์ความรู้ใหม่ที่เป็นพื้นฐานต่อการพัฒนา" (สืบค้นได้จาก http://www.trf.or.th/basic2543.htm) ข้อ ๔.๒ ซึ่งระบุว่าโครงการวิจัยที่อยู่ในข่ายได้รับการพิจารณาเป็นพิเศษจาก สวก. นั้น ได้แก่ "โครงการวิจัยแบบไม่กำหนดทิศทางของสาขาวิชาที่ *ขาดแคลนนักวิจัย* ได้แก่ ฟิสิกส์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์ สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์" (ตัวเอนเป็นของผู้เขียน)

[134] เจ้าพระยาทิพากรวงษ์, **หนังสือแสดงกิจจานุกิจ** (กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์คุรุสภา, ๒๕๑๔).

[135] สุกิจ นิมมานเหมินท์, "คำนำของหนังสือแสดงกิจจานุกิจ" ใน เจ้าพระยาทิพากรวงษ์, **หนังสือแสดงกิจจานุกิจ**, หน้า ฆ.

เรื่องเล่าว่า เมื่อเจ้าพระยาทิพากรวงษ์เขียนหนังสือฉบับนี้เสร็จแล้ว ท่านจะเอาไปให้หมอสอนศาสนาตีพิมพ์ เนื่องจากมีแท่นพิมพ์ที่ทันสมัย แต่หมอสอนศาสนากลับไม่ยอมพิมพ์ให้ เนื่องจากเห็นว่าหนังสือเล่มนี้มีเนื้อความที่จะขัดขวางการเผยแพร่ศาสนาคริสต์ของพวกเขา เจ้าพระยาทิพากรวงษ์เลยต้องพิมพ์หนังสือเล่มนี้ด้วยตัวท่านเอง คือใช้แท่นพิมพ์แกะจากหินอ่อนด้วยมือทั้งเล่ม และพิมพ์ออกมาเผยแพร่ในปี พ.ศ. ๒๔๑๐ อย่างไรก็ตาม ในหนังสือนี้เจ้าพระยาทิพากรวงษ์กล่าวว่า เขียนหนังสือเล่มนี้ขึ้นเพื่อให้เด็ก ๆ ได้อ่านเอาความรู้ ซึ่งดีกว่าไปอ่านหนังสือประโลมโลก จักร ๆ วงษ์ ๆ ซึ่งเป็นที่นิยมกันอยู่ในสมัยนั้น [136] (ซึ่งทำให้เราเห็นว่า ประเทศไทยนี้ไม่เปลี่ยนแปลงเลย เพราะเด็ก ๆ สมัยนี้ ก็นิยมอ่านเรื่อง "ประโลมโลก" เช่นเดียวกัน เช่น อ่านการ์ตูน หรือดูละครโทรทัศน์ ซึ่งก็เป็นการดูมหรสพอย่างหนึ่งที่เจ้าพระยาทิพากรวงษ์ต้องเห็นด้วยว่า ไม่มีประโยชน์แก่สติปัญญาของเยาวชนแต่ประการใด)

เนื้อหาของหนังสือเล่มนี้ ส่วนใหญ่ประกอบด้วยเกร็ดความรู้ต่าง ๆ ที่ท่านผู้เขียนตั้งใจจะสอนให้กุลบุตรกุลธิดามีความรู้เอาไว้ ซึ่งก็เป็นเรื่องของวิทยาศาสตร์เบื้องต้นเป็นหลัก เช่น เหตุใดฤดูฝนจึงมีฝนตก แต่ฤดูแล้งไม่ตก หรือฟ้าจะผ่าสิ่งใดได้บ้าง เป็นต้น แต่ดูเหมือนว่าประเด็นเหล่านี้จะเป็นประเด็นปลีกย่อย เพราะผู้เขียนได้ใช้เนื้อที่จำนวนมากโต้แย้งกับหมอสอนศาสนาคริสต์ เช่น ท่านถามว่าถ้าพระเจ้ามีจริงเหตุใดพระเจ้าจึงยอมให้มีความชั่วร้ายหรือความพิกลพิการต่าง ๆ ในโลก เช่น เด็กที่แท้งตาย หรือที่เกิดมาพิการ เป็นต้น [137] อย่างไรก็ตาม จุดสำคัญของเราในการพิจารณาหนังสือเล่มนี้อยู่ที่ว่า หนังสือเล่มนี้เป็นตัวแทนที่เห็นเด่นชัดของการที่ปัญญาชนสยามตอบโต้กับกระแสความรู้ของตะวันตก จุดประสงค์ที่ปรากฏในหนังสือเป็นการปกป้องพุทธศาสนาจากการโจมตีของหมอสอนศาสนาตะวันตก ด้วยหลักการของการแสดงหลักฐานและการอ้างเหตุผล ซึ่งก็เป็นวิธีการของตะวันตกนั้นเอง แต่เราก็มองต่อไปได้ว่า การเขียนหนังสือเล่มนี้เป็นการพยายามของปัญญาชนสยาม ที่จะหาระบบความรู้ที่เหมาะสมกับสภาพของสังคม ที่กำลังเปลี่ยนแปลงไปอย่างถอนรากถอนโคน อันเป็นผลพวงจากการเข้ามาอย่างหยุดยั้งไม่ได้ของตะวันตก เราเห็นกันมาแล้วว่า ระบบความรู้ของสังคมเป็นตัวกำหนดว่าสังคมนั้นจะเป็นอย่างไร เช่นระบบความรู้แบบอริสโตเติล กำหนดสภาพสังคมแบบหนึ่ง ส่วนระบบแบบนิวตันก็กำหนดสังคมอีกแบบหนึ่ง ดังนั้น ความพยายามของเจ้าพระยาทิพากรวงษ์ จึงเป็นการพยายามตอบปัญหาว่า สังคมพุทธแบบที่เป็นสังคมสมัยใหม่ด้วยนั้น เป็นอย่างไร ปัญหานี้แม้จนถึงปัจจุบันก็ยังไม่มีคำตอบที่แน่ชัดตายตัว เพราะในท้ายที่สุดจะขึ้นอยู่กับสมาชิกของสังคมนี้เอง

---

[136] เจ้าพระยาทิพากรวงษ์, **หนังสือแสดงกิจจานุกิจ**, หน้า ๑-๒.

[137] เฮนรี่ อลาบาสเตอร์ (Henry Alabaster) ได้เขียนสรุปและวิพากษ์วิจารณ์หนังสือของเจ้าพระยาทิพากรวงษ์ไว้ใน **The Wheel of Law** (London: Trueber and Co., 1871, reprinted by Ch'eng Wen Publishing Company, Taipei, 1971) อลาบาสเตอร์เรียกตัวละครที่เป็นผู้พูดใน **หนังสือแสดงกิจจานุกิจ** ไว้ว่าเป็น "ชาวพุทธสมัยใหม่" (The Modern Buddhist) ซึ่งเป็นตัวแทนของเหตุผลในศรัทธา และเหตุผลในศาสนา หนังสือเล่มนี้เป็นภาพสะท้อนให้เห็นถึงทัศนคติของชาวตะวันตกที่เข้าใจและสนใจความคิดของไทยในระยะนี้ได้เป็นอย่างดี

ว่าจะรักษาความเป็นชาวพุทธได้อย่างไร ท่ามกลางสังคมสมัยใหม่ที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว และก็แน่นอนว่า ปัญหาว่าสังคมพุทธที่เป็นสังคมวิทยาศาสตร์ด้วยนั้น จะต้องเป็นอย่างไร ก็เป็นปัญหาที่เมื่อเราจะหาคำตอบ ก็ต้องเริ่มต้นที่หนังสือเล่มนี้ทั้งสิ้น

ตัวอย่างหนึ่ง ที่แสดงว่าเจ้าพระยาทิพากรวงษ์กำลังหาวิธีการที่จะหลอมรวมพุทธศาสนาให้เข้ากับระบบความรู้สมัยใหม่ (ซึ่งมีวิทยาศาสตร์เป็นแกนหลัก) ได้แก่ตัวอย่างต่อไปนี้ ซึ่งท่านผู้เขียนพยายามปกป้องเรื่องการเสด็จไปยังดาวดึงษ์ของพระพุทธเจ้า:

> ถามว่า ถ้าพิภพกลมดั่งนั้นแล้ว คำที่ว่าพระพุทธเจ้าเสด็จขึ้นไปเทศนาพระสัตปะการะณาภิธรรม โปรดพระพุทธมารดา บนชั้นดาวดึงษ์ยอดเขาพระสุเมรุอย่างหนึ่ง แลชั้นจาตุมหาราชิกาว่า อยู่ยอดเขาอิสินธรยุคุนธรสวรรค์สองชั้นนี้จะไม่จริงหรือ ขอแก้ว่า คำนี้จะว่าพระได้ไปเทศนาบนดาวดึงษ์ไม่จริงก็ว่าไม่ได้ จะมีเขาพระสุเมรุจริงแท้ก็ว่าไม่ได้ ด้วยเรื่องเขาพระสุเมรุ เขาอิสินธร เขายุคุนธรนี้ ได้แก้ไขมาแล้วด้วยเปนของเก่าโบราณเขาถือมา แต่ที่พระพุทธเจ้าเสด็จขึ้นไปเทศนาพระอภิธรรมบนดาวดึงษ์โปรดพระพุทธมารดาเหนจะจริง ดาวดึงษ์พิภพคงจะมีอยู่ที่ลูกโลกย์ใดโลกย์หนึ่งเปนแน่ ด้วยพระพุทธเจ้าเสด็จหายไปถึงไตรมาศ พรรษาหนึ่งจึงได้เสด็จกลับมา ก็ถ้าจะสงไสยว่าพระองค์ไปซ่อนเร้นอยู่ที่ใดที่หนึ่ง แล้วจะบอกว่าไปเทศนาอยู่บนสวรรค์ ความข้อนี้ถ้าเปนดังสงไสยแล้ว ก็คงจะมีคนรู้เหนพบปะบ้างความก็จะไม่ผิด ด้วยพระองค์อาไศรยบิณฑบาตเลี้ยงพระชนม์ชีพ ถึงโดยพวกสิษย์ที่รู้กันจะมาหาถวาย ก็ช้านานถึงสามเดือนความก็จะปิดไม่มิด คงจะมีผู้รู้และพูดจาต่อ ๆ กันไป ความก็คงจะแพร่งพรายก็นี่การสงบเงียบดีอยู่ผู้คนก็นับถือมาก จึ่งแผ่สาศนาได้กว้างขวางแลชั้นจาตุมหาราชนั้นพระอรหรรตเจ้า ก็ได้เสด็จไปหลายองค์ จะตัดสินเอาว่าไม่มีก็ว่าไม่ได้ โลกย์สวรรค์นี้เหลือวิไสยมนุษย์จะรู้ ให้พิเคราะห์ดูเถิด คำสั่งสอนของพระองค์ก็ล้วนเปนความจริงทั้งนั้น ถ้าผู้ใดได้ประฏิบัติตามจริง ๆ แล้ว ก็มีความเย็นใจทุกคน ก็คนทุกวันนี้มีความร้อนใจอยู่ ก็เพราะมิได้ประฏิบัติตามพุทธโอวาท ประกอบไปด้วยโลภะโทษะโมหะทฤฐิมานะอิจฉาริศยาอยู่ในสันดาน จึ่งมิได้เหนคุณในพระพุทธสาศนา [138]

[138] เจ้าพระยาทิพากรวงษ์, **หนังสือแสดงกิจจานุกิจ**, หน้า ๑๐๖-๑๐๗.

จะเห็นได้ว่า การอ้างเหตุผลของเจ้าพระยาทิพากรวงษ์ล้ำสมัยมากแม้ในปัจจุบัน กล่าวคือ ท่านบอกว่า การที่พระพุทธเจ้าเสด็จไปดาวดึงษ์นั้น เป็นไปได้เพราะว่า ในเอกภพนี้มีดวงดาวมากมายที่อาจมีมนุษย์ หรืออารยธรรมอื่น ๆ ได้ และเนื่องจากระหว่างที่พระพุทธเจ้าเสด็จไปนั้น พระองค์ได้ทรงหายไปจากโลกนี้ ไม่มีใครพบเห็นพระองค์เลย ดังนั้น คำอธิบายของเจ้าพระยาทิพากรวงษ์จึงเข้ากันได้ดีกับทฤษฎีเรื่องความเป็นจริงหลายมิติ และเอกภพแม่เอกภพลูกที่กำลังศึกษากันอยู่ในฟิสิกส์ปัจจุบัน นั่นคือ พระพุทธเจ้าได้ทรง "หาย" ไปจากโลกของเรา และทรงไป "โผล่" ที่ดาวดวงอื่น (ซึ่งใน *ไตรภูมิ* ก็บอกไว้ว่าดวงดาวทั้งหลายเป็นที่สถิตของทวยเทพ) ซึ่งคำอธิบายที่เป็นไปได้ก็คือว่า พระพุทธเจ้าทรงมีวิธีเดินทางแบบพิเศษที่เร็วกว่าแสง ซึ่งเป็นเรื่องที่ฟิสิกส์ปัจจุบันได้เพียงแต่คาดคะเน การที่พระองค์ทรงทำเช่นนี้ได้ ก็อาจสอดคล้องกับทฤษฎีที่พูดถึง "รูหนอน" (wormhole) ซึ่งเป็นช่องทางการเดินทางที่หลุดออกไปจากระบบกาลาวกาศที่เป็นอยู่ และเป็นช่องทางที่ทำให้เดินทางจากฟากหนึ่งของเอกภพไปยังอีกฟากหนึ่งได้ ด้วยเดินทางข้ามมิติปกติของเอกภพ เช่นเดียวกับการเดินทางจากฟากหนึ่งของกระดาษไปยังอีกฟากหนึ่งอย่างรวดเร็ว ด้วยการพับกระดาษเข้าหากัน

แต่จะอย่างไรก็ตาม ความพยายามของเจ้าพระยาทิพากรวงษ์ตรงนี้ก็เป็นความพยายามที่จะประสานวิทยาศาสตร์สมัยใหม่กับพุทธศาสนาเข้าด้วยกัน มูลเหตุจูงใจตรงนี้ นอกจากจะเป็นเรื่องของการปกป้องพุทธศาสนาจากการโจมตีของมิชชันนารีแล้วยังเป็นการเสนอว่า คนไทยควรต้องหันมาคิดหาวิธีการหรือหลักการที่จะทำให้อยู่ในโลกสมัยใหม่ได้ โดยที่ยังรักษาเอกลักษณ์ของวัฒนธรรมที่ทำให้ตนเองเป็นไทยได้อย่างสมบูรณ์ และเนื่องจากศาสนาพุทธมีบทบาทสำคัญในความสำนึกในเอกลักษณ์ของตนเช่นนี้ ท่านผู้แต่งจึงเน้นหนักเรื่องศาสนาเป็นพิเศษ โดยบอกว่า คำสอนของคริสต์ศาสนานั้นก็ทนทานต่อความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่ได้ ดังนั้นมิชชันนารีจะมาโจมตีว่า พุทธศาสนากับวิทยาศาสตร์เข้ากันไม่ได้ได้อย่างไร การเสนอของเจ้าพระยาทิพากรวงษ์ก็คือ การหาเหตุผลและหลักฐานมาอธิบายว่า เรื่องเล่าและคำสอนของพุทธศาสนาเป็นความจริงได้อย่างไร การอ้างเหตุผลเช่นนี้ จะใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เข้ามาบอกว่า ตรงกับพุทธศาสนาอย่างไรได้เพียงระดับหนึ่งเท่านั้น แต่ในท้ายที่สุด เหตุผลที่ดีที่สุดที่แสดงว่าคำสอนของพุทธศาสนาเป็นความจริง ก็คือผลดีที่ได้จากการปฏิบัติตามคำสอนนั่นเอง ดังที่ท่านผู้เขียนได้กล่าวไว้ในตอนท้ายของข้อความที่ยกมานี้ว่า "คำสั่งสอนของพระองค์ก็ล้วนเป็นความจริงทั้งนั้น ถ้าผู้ใดได้ประฏิบัติตามจริง ๆ แล้ว ก็มีความเย็นใจทุกคน"

สรุป

เราจะสรุปผลการศึกษางานทางประวัติศาสตร์เหล่านี้ได้อย่างไร เราเห็นกันแล้วว่า งานเหล่านี้ศึกษาประเด็นสำคัญร่วมกัน และก็มีแนวโน้มไปในทางเดียวกันหมด นั่นคือ (๑) งานเหล่านี้เห็นตรงกันว่า นโยบายการรับมือกับกระแสความรู้และวัฒนธรรมของตะวันตกนั้น อยู่ที่การเลือกเอาสิ่งที่เห็นว่า "เป็นประโยชน์" และไม่เอาสิ่งที่จะคุกคาม "เอกลักษณ์" ของวัฒนธรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนใดที่จะคุกคามคำสอนของพุทธศาสนาถือได้ว่าเป็นสิ่งต้องห้าม และถ้าเลี่ยงไม่ได้ก็ต้องพยายามตีความศาสนาพุทธให้เข้าได้กับกระแสเหล่านั้น หรือรับเอากระแสเหล่านั้นมาเฉพาะในระดับผิว แต่ระดับลึกลงไปยังเป็นเช่นเดิม (๒) การเลือกรับเช่นนี้ปรากฏตัวออกมาในรูปของการไม่เน้นหนักที่วิทยาศาสตร์ภาคทฤษฎี แต่เน้นภาคปฏิบัติแทน และ (๓) ไม่มีการต่อสู้ทางความคิดและอุดมการณ์ที่เข้มข้นระหว่างระบบความรู้เดิมกับระบบความรู้ใหม่ เช่นที่เคยเกิดขึ้นในยุโรป สถานการณ์นี้ทำให้ (๔) วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ในวัฒนธรรมไทยมีปัญหา คือเข้ากันได้ยากมาก และมีความแตกต่างกันมากมาย

ผมจะถือว่า การศึกษางานทางประวัติศาสตร์ที่ผ่านมา น่าจะพอยืนยันได้แล้วว่า ข้อ ๑ นี้เป็นความจริง ส่วนข้อ ๓ นั้นก็เป็นข้อสรุปของบทความสำคัญของเรย์โนลด์ ส่วนข้อ ๒ นั้น วิรุฬห์ สายคณิต กับ สุวรรณ ถังมณี ได้กล่าวไว้ว่า "สาขาฟิสิกส์เป็นแขนงที่ค่อนข้างอ่อนแอสำหรับประเทศไทย" และได้สรุปสาเหตุไว้สี่ประการ ได้แก่ การขาดทรัพยากรบุคคล แผนและนโยบายที่แน่ชัด ขาดเครื่องมือและเงินทุน กับขาดองค์กรที่เข้มแข็งและระบบการวิจัยและพัฒนา [139] สาเหตุของความขาดแคลนดังกล่าวก็เข้าใจได้ไม่ยาก คือถ้ารัฐหรือสังคมโดยรวมให้ความสำคัญแก่ฟิสิกส์และคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแก่นรากของวิทยาศาสตร์เชิงทฤษฎี สถานการณ์เช่นนี้ก็ย่อมไม่เกิดขึ้น ยิ่งไปกว่านั้น วิรุฬห์กับสุวรรณยังกล่าวอีกว่า "กระบวนการพัฒนาวิทยาการทางด้านฟิสิกส์ หรืออาจกล่าวโดยรวมว่าเป็นวิทยาการวิทยาศาสตร์กายภาพ (หากจะยอมรับว่าฟิสิกส์คือพื้นฐานของวิทยาศาสตร์กายภาพทุกแขนง) ของประเทศตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบันเป็นการพัฒนาที่ไม่ยั่งยืน กล่าวคือ มิได้เป็นไปตามปรัชญาของวิทยาศาสตร์ มิได้มีการเสาะแสวงหาความรู้และสร้างศักยภาพในการสร้างองค์ความรู้เพื่อนำอุตสาหกรรมและวิทยาการระดับสูงต่อไป แต่การใช้วิทยาการทางด้านฟิสิกส์ในปัจจุบันยังเป็นเพียงการเสพและถ่ายทอดความรู้ ในแง่ของความเท็จจริงทั้งภาครัฐและเอกชนไม่มีความเชี่ยวชาญและวิสัยทัศน์กว้างพอ ดังนั้นจึงไม่ได้ทุ่มเททรัพยากรในด้านต่าง ๆ ให้กับการพัฒนาขีดความสามารถของฟิสิกส์หรือการพัฒนาฟิสิกส์ขั้นพื้นฐานอย่างเพียงพอ บทบาทของไทยในการติดตามและ

---

[139] วิรุฬห์ สายคณิต และสุวรรณ ถังมณี "ฟิสิกส์และคณิตศาสตร์" ใน ยงยุทธ ยุทธวงศ์ และคณะ, **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย: จากอดีตสู่อนาคต**, หน้า ๘๙.

ร่วมพัฒนาวิทยาการฟิสิกส์จึงจะยังคงเป็นเพียงบทบาทของผู้เสพ...และเป็นผู้พัฒนาระดับผู้ใช้ปลายทาง (end user) เท่านั้น [140]"

ส่วนข้อ ๔ นั้น ในขณะนี้ยังเป็นเพียงข้อเสนอเท่านั้น การอภิปรายประเด็นนี้คงต้องรอไปจนภาคที่สี่ของหนังสือ ซึ่งว่าด้วยวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์กับวัฒนธรรมไทยโดยตรงในบริบทของปัจจุบัน แต่ก่อนที่เราจะไปถึงตรงนั้น มีประเด็นสำคัญอีกประเด็นหนึ่งคือ วิทยาศาสตร์สมัยใหม่นั้นให้ความรู้ที่แท้จริงหรือไม่ หรือเป็นเพียงเรื่องเล่าที่จัดระเบียบประสบการณ์ของมนุษย์ เช่นที่ไตรภูมิเคยทำมาแล้ว โดยอ้างไม่ได้ว่าอะไรเป็นจริงกว่าอะไร และอีกประเด็นหนึ่งคือ วิทยาศาสตร์สมัยใหม่กับระบบความรู้ดั้งเดิมนั้นสัมพันธ์กันอย่างไร ประเด็นเหล่านี้เป็นประเด็นสำคัญในปรัชญาวิทยาศาสตร์ ซึ่งก็มีผลต่อการค้นคว้าของเราที่จะทำในภาคที่สี่ของหนังสือด้วย ดังนั้นในภาคที่สาม เราจะพิจารณาประเด็นทางปรัชญาวิทยาศาสตร์เหล่านี้อย่างละเอียดต่อไป

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[140] วิรุฬห์ สายคณิต และสุวรรณ ถังมณี "ฟิสิกส์และคณิตศาสตร์", หน้า ๘๙.

ภาคที่สาม
วิทยาศาสตร์กับระบบความเชื่ออื่น ๆ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยาศาสตร์กับความเป็นจริง: สัจนิยมหรือปฏิสัจนิยม

ทรรศนะทางปรัชญาของนักประวัติศาสตร์

ในบทที่แล้ว เราได้อภิปรายเกี่ยวกับการตอบรับกระแสของวิทยาศาสตร์ตะวันตก โดยปัญญาชนสยามในสมัยต้นกรุงรัตนโกสินทร์ เราได้เห็นกันว่า นโยบายหลักในการตอบโต้และตอบรับกระแสดังกล่าว อยู่ที่การตัดสินว่า อะไรในกระแสนี้ที่ควรรับไว้ และอะไรที่ไม่ควร ผลก็คือ แนวคิดเกี่ยวกับความเป็นเหตุเป็นผล และการอธิบายได้อย่างเป็นกลไกได้รับการยอมรับ ส่วนศาสนาคริสต์กับปรัชญาเบื้องหลังของวิทยาศาสตร์ไม่ได้รับการยอมรับ การแบ่งแยกนี้ก็มาจากการวิเคราะห์ของเครก เรย์โนลด์ และทวีศักดิ์ เผือกสม (รวมทั้งคนอื่น ๆ) ที่คิดตรงกันว่า มีการแบ่งระหว่างสิ่งที่มองว่าเป็นประโยชน์เฉพาะหน้า ออกจากสิ่งที่จะคุกคามเอกลักษณ์ทางวัฒนธรรมถ้ารับเข้ามาจริง ๆ เช่น ศาสนาคริสต์ เป็นต้น ที่กล่าวว่าปรัชญาเบื้องหลังของวิทยาศาสตร์ไม่ได้รับเข้ามา ก็หมายความว่า การมองวิทยาศาสตร์ว่าเป็นการหาความจริงเกี่ยวกับโลกและธรรมชาติ และระบบความคิดความเชื่อที่เป็นพื้นฐานให้แก่วิทยาศาสตร์ เช่น ความเชื่อที่ว่าทุกสิ่งทุกอย่างในเอกภพดำเนินไปตามกฎเกณฑ์ที่เหตุผลมนุษย์สามารถเข้าถึงได้ เข้าใจได้ทั้งหมด หรือความเชื่อว่า ภาษามนุษย์สามารถสะท้อนความเป็นจริงได้ และภาษาที่แม่นยำที่สุดอันได้แก่ภาษาคณิตศาสตร์ เป็นการสะท้อนความจริงออกมาได้เที่ยงตรงที่สุด แนวคิดเหล่านี้ดูจะไม่ได้รับการสนับสนุนหรือการรับเข้ามาอย่างจริง ๆ จัง ๆ โดยปัญญาชนสยาม ซึ่งก็เห็นกันว่า นโยบายเช่นนี้ก่อให้เกิดผลพวงติดตามมาจนถึงปัจจุบัน กล่าวคือ แม้ในขณะนี้วงการวิชาการของไทย ก็ยังให้ความสำคัญแก่ภาคปฏิบัติมากกว่าภาคทฤษฎี ดังที่ผมได้กล่าวไว้แล้วในบทก่อน

อย่างไรก็ตาม ประเด็นหลักของเราในขณะนี้ได้แก่ การวิเคราะห์ทางปรัชญาว่าเมื่อเกิดการปะทะกันของระบบความคิด เช่นที่เคยเกิดขึ้นในสยามเมื่อกว่าร้อยห้าสิบปีก่อนนี้ เราจะตัดสินลงไปเลยได้หรือไม่ว่าระบบที่เข้ามาใหม่เป็นจริง แต่ระบบเก่าเป็นเท็จ หรือว่าความจริงความเท็จของระบบใด ๆ ไม่ขึ้นอยู่กับว่า ข้อความในระบบนั้น ๆ "ตรงกับความเป็นจริง" หรือไม่อย่างไร แต่ขึ้นกับปัจจัยอื่น ๆ แทน สาเหตุที่คำถามที่ฟังดูยากและไกลตัว (ซึ่งจริง ๆ แล้วในสายตาของนักวิชาการแขนงอื่นปัญหาปรัชญามีลักษณะแปลกประหลาด คือมีปัญหาว่าเหตุใดปัญหาเหล่านี้จึง "เป็นปัญหา") ก็เพราะว่า เรากำลังสงสัยเรื่องราวที่ไม่ใช่แบบเดียวกับการถามคำถามว่า อะไรเป็นอะไร ในความเป็นจริงเราไม่ได้ถามว่ารัชกาลที่ ๔ ทรงคิดอย่างไร หรือทรงเลือกแนวทางอย่างไรในการกำหนดทิศทางของนโยบายการรับความรู้จากตะวันตก แต่เรากำลังถามว่า เมื่อเราเปรียบเทียบระบบสองระบบ เช่น ระบบของ *ไตรภูมิ* กับระบบจักรวาลแบบนิวตัน เราจะแน่ใจได้อย่างไรว่าระบบใดเป็นจริงระบบใด

เป็นเท็จ ความเป็นจริงตรงกับระบบใดมากกว่ากัน และวิทยาศาสตร์เองนั้น สามารถบ่งชี้ได้หรือไม่ว่าเป็นความจริง หรือเป็นความเท็จได้ หรือว่าที่เราเชื่อกันว่าวิทยาศาสตร์เป็นจริงหรือเป็นเท็จนั้นเป็นเพียงเพราะว่า เราถูกครอบงำด้วยกระแสความเชื่อที่ครอบงำอยู่ในยุคสมัยของเรา จนเราลืมไปว่าเราเองก็เป็นสมาชิกของสังคมที่อยู่ในยุคนี้สมัยนี้ และก็ย่อมเป็นไปได้ที่จะถูกครอบงำทางความคิดโดยไม่รู้ตัว

เพื่อให้ท่านผู้อ่านเข้าใจว่า ปัญหาที่ผมยกมาในย่อหน้าข้างต้นมีความหมายว่าอย่างไร ก็ขอให้เราย้อนกลับไปพิจารณาการรับความรู้ตะวันตกของรัชกาลที่ ๔ อีกครั้งหนึ่ง เมื่อเราเปรียบเทียบระบบจักรวาลของ *ไตรภูมิ* กับของตะวันตกหลังปฏิวัติวิทยาศาสตร์นั้น เราพบว่าความแตกต่างมีอยู่อย่างมากมาย และไม่สามารถจัดให้ลงรอยกันได้ นั่นคือ ถ้าเราถือว่าระบบหนึ่งถูก เราเหมือนกับถูกบังคับให้รับว่าอีกระบบหนึ่งต้องผิด *ไตรภูมิ* กล่าวว่า แกนของจักรวาลได้แก่เขาพระสุเมรุ แต่ในจักรวาลแบบของนิวตัน จักรวาลไม่มีแกน มีแต่อากาศและเวลาที่มีสถานะสัมบูรณ์เป็นหน่วยที่กำหนดตำแหน่งให้แก่ทุก ๆ สิ่งและทุก ๆ เหตุการณ์ในจักรวาล แต่เราเห็นการวิเคราะห์ของนักประวัติศาสตร์อย่างเช่น เครก เรย์โนลด์ ในทำนองว่า ปัญหาเรื่องระบบใดจริงระบบใดเท็จ ไม่ใช่ปัญหาที่น่าสนใจ อันที่จริงเรย์โนลด์กล่าวไว้ด้วยซ้ำว่า แม้แต่โลกแบบ *ไตรภูมิ* เองนั้น ก็เป็นจริงได้ คือเป็นจริงในสังคมที่ยอมรับ *ไตรภูมิ* และข้อความในนั้นว่าบรรยายโลกภายนอกและธรรมชาติได้ถูกต้อง ยิ่งไปกว่านั้นเรย์โนลด์ยังโจมตีนักคิดไทยเช่นนิธิ ที่คิดในทำนองว่าระบบของตะวันตกเป็นจริงกว่า โดยอ้างว่าการที่นิธิวิเคราะห์โลกทัศน์ของนางนพมาศว่าเป็นการให้ความสำคัญแก่ประสบการณ์มากกว่าการเชื่อคัมภีร์โบราณนั้น อาจเป็นไปได้ว่า นิธิเข้าใจความคิดของปัญญาชนสมัยกลางรัชกาลที่ ๓ ผิดไป กล่าวคือ "ประสบการณ์" ของผู้เขียนเรื่อง *นางนพมาศ* นั้น อาจถูกครอบงำโดยเวลาและสถานที่ และย่อมรวมไปถึงระบบความคิดที่เป็นใหญ่อยู่ในเวลานั้น (หมายถึง ที่เป็นกระแสหลักอยู่ในเวลานั้น) ไม่ใช่ประสบการณ์แบบที่สามารถให้ความจริงที่ไม่ขึ้นแก่กาลเวลาได้ [141]

อย่างไรก็ตาม ก่อนที่เราจะอภิปรายเรื่องเหล่านี้ต่อไป ผมจำต้องอธิบายศัพท์บางคำก่อน ผู้อ่านคงสังเกตเห็นว่ามีคำสองคำซึ่งคล้ายกันมาก คำแรกได้แก่ "ความจริง" คำที่สองได้แก่ "ความเป็นจริง" คำแรกตรงกับภาษาอังกฤษว่า truth ส่วนคำหลังตรงกับคำว่า reality ในที่นี้ "ความจริง" คือคุณสมบัติที่ประพจน์นั้นมี เมื่อประพจน์นั้นบรรยายสถานการณ์ได้อย่างถูกต้อง เช่น เราจะบอกว่าประพจน์ "หญ้ามีสีเขียว" มีคุณสมบัติข้อนี้ เพราะบรรยายธรรมชาติได้ถูกต้อง ดังนั้นความจริงจึงตรงกันข้ามกับความเท็จ ส่วน "ความเป็นจริง" นั้นเป็นคำเรียกรวมสิ่งทั้งหลายและเหตุการณ์ทั้งหลายที่มีอยู่จริงและเกิดขึ้นจริง ดังนั้นเราจึงบอกว่า นายชวน หลีกภัย มีตัวตนจริง (คือเป็นส่วนหนึ่งของ

---

[141] การอ้างถึงคำวิจารณ์ของเครก เรย์โนลด์นี้อยู่ใน นิธิ เอียวศรีวงศ์, "พิจารณาหนังสือนางนพมาศ" ใน **ปากไก่และใบเรือ: ว่าด้วยการศึกษาประวัติศาสตร์-วรรณกรรมต้นรัตนโกสินทร์** (กรุงเทพฯ: แพรวสำนักพิมพ์, ๒๕๓๘): ๔๐๗-๔๔๙, หน้า ๔๔๑.

ความเป็นจริง) แต่จำนวนเฉพาะที่ใหญ่ที่สุดไม่มีอยู่จริง เพราะยูคลิดได้พิสูจน์ไปเมื่อสองพันกว่าปีแล้วว่า จำนวนเฉพาะมีจำนวนเป็นอนันต์ และไม่มีจำนวนเฉพาะที่ใหญ่ที่สุด ดังนั้นจำนวนเฉพาะที่ใหญ่ที่สุดจึงไม่เป็นส่วนหนึ่งของความเป็นจริง สรุปก็คือ ความจริงเป็นคุณสมบัติของข้อความที่เป็นประโยค มีความหมาย ส่วน "ความเป็นจริง" เป็นคำเรียกสิ่งที่มีจริงและเกิดขึ้นจริงทั้งหมด

แนวคิดของเรย์โนลด์ก็ปรากฏให้เห็นอีกในการวิเคราะห์ *ไตรภูมิ* ว่ามีคุณสมบัติสำคัญยิ่ง ก็คือ "เป็นจริง" สำหรับสังคมไทยอยู่ในบางแง่ [142] ในบทความของนิธิ นิธิก็ยังยกคำพูดของเรย์โนลด์มาว่า "ผม [เรย์โนลด์] คิดว่าคุณ [นิธิ] ต้องทำให้ความจริงของคุณนั้นมีเงื่อนไขของกาละและเทศะด้วย" [143] นั่นคือ นิธิรายงานอย่างชัดเจนว่า เรย์โนลด์เชื่อมั่นว่า ความจริงต้องมีมิติของกาละและเทศะ ในฐานะที่ผมเป็นนักปรัชญา ผมสนใจคำพูดเช่นนี้อย่างมาก ถ้าการรายงานความคิดของเรย์โนลด์โดยนิธิไม่ผิดพลาด ก็หมายความว่า เรย์โนลด์มีทรรศนะที่นักปรัชญาเรียกกว้าง ๆ ว่า "บริบทนิยม" หรือ contextualism เกี่ยวกับความจริง ทรรศนะนี้ถือว่า ความจริงต้องขึ้นอยู่กับกาละและเทศะเสมอ และเมื่อกาละกับเทศะเปลี่ยนแปลงไป ความจริงก็ย่อมเปลี่ยนไปด้วย เช่น เมื่อสังคมไทยเปลี่ยนจากสังคมที่ยึดมั่นในคำสอนใน *ไตรภูมิ* มาเป็นสังคมที่มีรัฐบาลที่ไม่มีแนวคิดจุดยืนของตนเอง มัวแต่ยึดมั่นในกรอบทางเดินของ IMF ความจริงของข้อความ เช่น "แกนกลางของจักรวาลได้แก่เขาพระสุเมรุ" ก็ย่อมเปลี่ยนแปลงไปด้วย โดยข้อความนี้จะ "เป็นจริง" ในรัชกาลที่ ๑ แต่กลายมา "เป็นเท็จ" ในรัชกาลที่ ๙

และเพื่อให้การนำเสนอประเด็นตรงนี้ชัดเจนขึ้น ผมคิดว่าคงจะต้องยกข้อเขียนของนิธิตรงนี้มาให้พิจารณากันอย่างละเอียด

> ในที่นี้ ศาสตราจารย์เครก เรย์โนลด์ ได้ให้ข้อวิจารณ์ที่น่าสนใจว่า *"การอภิปรายของคุณถึงเรื่องความจริง ความรู้ ประสบการณ์นั้น ผมรู้สึกว่าจำเป็นต้องเขียนรวมไว้ในบทความนี้ด้วยอยู่แล้ว แต่ผมออกจะรู้สึกว่าคุณเองก็ไม่ค่อยจะมั่นใจในความเห็นของคุณนัก ดูเหมือนคุณจะพูดมากไปหน่อย ซึ่งแสดงว่าคุณไม่ค่อยจะแน่ใจ ใช่หรือไม่ ไม่แน่ ผมอาจตีความผิดก็ได้ ความคิดที่ว่าเราอยู่ใกล้กับโลกแห่งความคิดของนางนพมาศมากกว่าเอกสารเก่าอะไรก็ตาม เช่น ที่เขียนก่อน ค.ศ. ๑๘๐๐ ทั้งนี้เพราะนางนพมาศสร้างโลกทัศน์ขึ้นจากประสบการณ์ ผมคิดว่าความคิดเช่นนี้*

---

[142] เรย์โนลด์เขียนไว้ว่า แม้ว่าคำสอนใน *ไตรภูมิ* จะถูกชนชั้นนำของสยามผลักให้ออกจากกระแสความคิดและกระแสวาทกรรม (โดยมีวาทกรรมว่าด้วยวิทยาการตะวันตกมาแทนที่) แต่คำสอนในไตรภูมิก็ยังอยู่ในกระแสสำนึกและจินตนาการของคนไทยทั่วไป ดู Craig Reynolds, "Buddhist Cosmography in Thai History with Special Reference to Nineteenth-Century Culture Change," หน้า ๒๑๙.

[143] นิธิ เอียวศรีวงศ์, "พิจารณาหนังสือนางนพมาศ" หน้า ๔๔๑.

มีปัญหาสงสัยได้ "ประสบการณ์" ตามที่คุณใช้ในที่นี้นั้น ที่จริงเป็นเรื่องหนึ่งของการหลงตัวเองของคนสมัยใหม่ต่างหาก เป็นไปไม่ได้หรอกหรือที่ว่า "ประสบการณ์" หรืออะไรที่ถูกถือว่าเป็น "ประสบการณ์" นั้นเปลี่ยนแปลงไปได้ตามเวลา ผมคิดว่าคุณจะพูดว่า พระธาตุที่เสด็จลอยไปในอากาศตามที่ปรากฏในจารึกสุโขทัย (หรือจักรแก้วในไตรภูมิฯ ก็ตาม) นั้น ล้วนเป็นจริงแก่คนในสมัยนั้นอย่างมากก็ได้ นี่ผมเพียงแต่คิดไปเท่านั้น ผมคิดว่าคุณต้องทำให้ความจริงของคุณนั้นมีเงื่อนไขของกาละและเทศะด้วย (ผมรู้ว่าคุณใส่เครื่องหมายคำพูดไว้แล้ว แต่จำเป็นที่คุณต้องพูดมากกว่านั้น) แต่ผมไม่ได้คิดอย่างรอบคอบเกี่ยวกับปัญหานี้เพียงพอที่จะเสนอข้อแนะนำในเชิงสร้างสรรค์อะไรได้ในตอนนี้..." ข้าพเจ้าเห็นด้วยกับข้อแย้งของศาสตราจารย์เรย์โนลด์อย่างยิ่ง แม้กระนั้น เมื่อได้พยายามไตร่ตรองเพื่อแยกแยะให้เห็นความแตกต่างของ "ประสบการณ์" "ความจริง" "ความรู้" ระหว่างต้นรัตนโกสินทร์และสมัยก่อนหน้าอย่างหนัก ก็ไม่สามารถอธิบายได้กระจ่างกว่านี้ ต้องยอมจำนนไว้เพียงเท่านี้ ทั้ง ๆ ที่เห็นว่านี่เป็นปัญหาสำคัญที่ควรแก้ให้ตก [144]

ประเด็นที่น่าสนใจยิ่งอยู่ที่ การที่เรย์โนลด์บอกว่า "ประสบการณ์" ที่นิธิอ้างว่า นางนพมาศที่เป็นตัวละครในหนังสือใช้เป็นวิธีในการหาความรู้แบบที่ต่างจากแบบเดิมนั้น แท้จริงเป็นเพียง "การหลงตัวเองของคนสมัยใหม่" นั่นคือ เรย์โนลด์ไม่เชื่อว่า การใช้ประสบการณ์ของนางนพมาศจะทำให้เรา (คือคนสมัยต้นคริสต์ศตวรรษที่ยี่สิบเอ็ดในปัจจุบัน) เข้าถึงความจริงได้มากกว่าคนในสมัยก่อน ค.ศ. ๑๘๐๐ ดังนั้น การที่นิธิตีความว่าผู้เขียนเรื่อง *นางนพมาศ* นี้รู้จักว่าประสบการณ์สามารถเข้าถึงความเป็นจริงได้ดีกว่าวิธีหาความจริงแบบโบราณ จึงเป็น "การหลงตัวเอง" เพราะประสบการณ์ หรือ "อะไรที่ถูกถือว่าเป็นประสบการณ์" แปรเปลี่ยนไปตามกาลเวลา ประสบการณ์ของคนสมัยใหม่ก็เป็นแบบหนึ่ง ของคนโบราณ (ก่อน ค.ศ. ๑๘๐๐) ก็เป็นอีกแบบหนึ่ง การบอกว่าคนในปัจจุบันเข้าใกล้ความคิดของนางนพมาศ (หรือของผู้เขียนหนังสือเล่มนี้) เท่ากับเป็นการยอมรับอยู่ลึก ๆ ว่า ความคิดของคนสมัยใหม่ดีกว่า หรือเป็นจริงกว่า แต่เรย์โนลด์โจมตีความคิดเช่นนี้ นอกจากนี้ ประเด็นที่น่าสนใจมากก็คือว่า นิธิแม้จะกล่าวว่าเห็นด้วยกับคำวิจารณ์ของเรย์โนลด์ แต่ก็บอกในตอนท้ายว่า พยายามจะหาความแตกต่างของการเข้าใจความจริงและประสบการณ์ ระหว่างคนในสมัยอยุธยากับต้นรัตนโกสินทร์ แต่ก็ยังหาไม่ได้ ซึ่งเรื่องนี้อาจเป็นไปได้ว่า ลึก ๆ ลงไปแล้ว นิธิก็ยังไม่เชื่อคำวิจารณ์ของเรย์โนลด์นัก ถ้าความจริงและประสบการณ์แปรไปตามเวลาจริงแล้ว ก็น่าจะมีช่องให้เห็นความแตกต่างในการมองความจริงและประสบการณ์ระหว่างยุคต้นรัตนโกสินทร์ กับ

---

[144] นิธิ เอียวศรีวงศ์, "พิจารณาหนังสือนางนพมาศ" หน้า ๔๔๑.

ยุคอยุธยาบ้าง แต่นิธิอ้างว่าพยายามอย่างหนักก็ยังหาไม่พบ เป็นไปได้หรือไม่ว่า นิธิไม่เชื่อคำวิจารณ์ของเรย์โนลด์ พูดให้ละเอียดขึ้นก็คือ นิธิไม่เชื่อว่าการมองความจริงของคนสองยุคนี้จะต้องมีอะไรแตกต่างกันเสมอ การที่นิธิหาไม่พบอาจเป็นเพราะว่า นิธิไม่เชื่อเรื่องนี้ตั้งแต่ต้นแล้วก็ได้จึงหาไม่พบ ผิดกับการเสนอแนวคิดว่า โลกทัศน์ของนางนพมาศแตกต่างอย่างเห็นได้ชัดจากโลกทัศน์ของคนยุคก่อนหน้าและเนื่องจากโลกทัศน์ของนางนพมาศใกล้เคียงกับของคนสมัยปัจจุบันมากกว่า เรื่องนี้จึงน่าสนับสนุน ประเด็นที่ว่า ทรรศนะของนิธิเกี่ยวกับประสบการณ์นั้นก็คือว่า ประสบการณ์สามารถให้เรื่องราวเกี่ยวกับความเป็นจริงได้ตรงกับว่าความเป็นจริงนั้นเป็นอย่างไรจริง ๆ มากกว่าวิธีการเล่าเรื่องเกี่ยวกับความเป็นจริงในยุคก่อนหน้านั่นเอง หรือพูดง่าย ๆ แบบปรัชญาก็คือว่า อย่างน้อยในที่นี้ นิธิมีความเป็นชาวสัจนิยมมากกว่าเรย์โนลด์ นอกจากนี้ การที่นิธิเชื่อมั่นว่า การรับกระแสอารยธรรมตะวันตกจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างหวนกลับมาไม่ได้และเป็นการสั่นคลอนโลกทัศน์เดิมอย่างรุนแรง ก็สะท้อนแนวคิดลึก ๆ เช่นนี้ของนิธิที่ว่า เมื่อระบบความคิดที่ต่างกันสองระบบมาปะทะกัน แนวคิดใดแนวคิดหนึ่งจะต้องพ่ายแพ้ไป ซึ่งก็ย่อมหมายความว่า แต่ละแนวคิดนี้ต้องมีแนวคิดหนึ่งที่เหนือกว่า ซึ่งก็ตรงกับความคิดพื้นฐานของชาวสัจนิยมทั่ว ๆ ไป ที่เชื่อมั่นว่า เนื่องจากแนวคิดหรือตัวแทนสามารถเข้าถึงความเป็นจริงได้ ก็ย่อมมีแนวคิดที่เหนือกว่าแนวคิดอื่น คือแนวคิดที่เข้าถึงความเป็นจริงได้มากกว่านั่นเอง

ทรรศนะของเรย์โนลด์ที่ยกมานี้ ถือได้ว่าเป็นทรรศนะกระแสหลักของนักประวัติศาสตร์หรือนักสังคมวิทยาที่ศึกษาระบบความคิดของมนุษย์ ในบทที่หนึ่ง เราได้อภิปรายการศึกษาของนักมานุษยวิทยา ที่ไปศึกษาระบบความคิดของชนเผ่าฮาวายและมีปัญหาว่า ความคิดของนักมานุษยวิทยาคนใดถูกต้อง ระหว่างฝ่ายที่บอกว่า พฤติกรรมของชาวฮาวายที่ปฏิบัติต่อกัปตันคุก (คือ ยกย่องคุกเป็นเทพ) เป็นพฤติกรรมที่เป็นเช่นนั้นจริง ๆ (คือชาวเกาะเชื่อว่า คุกเป็นเทพจริง ๆ) หรือว่าเป็นเพียงยุทธวิธีของชาวเกาะในการเล่นการเมืองภายในเผ่าเท่านั้น เบื้องหลังของการถกเถียงนี้ก็คือปัญหาว่า จริง ๆ แล้วคุกเป็นเทพหรือไม่เป็นนั้นไม่มีบทบาทในการถกเถียงอภิปรายตรงนี้ แต่ปัญหาใหญ่ตรงนี้อยู่ที่ ชาวเกาะคิดอย่างไรกับปัญหาเรื่องความเป็นเทพของคุก การแบ่งแยกระหว่างความเป็นจริง กับความคิดความเชื่อของคนเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เป็นประเด็นสำคัญมากในการอภิปรายของเราในบทนี้ และเมื่อกลับมาพิจารณาทรรศนะของเรย์โนลด์ จะพบว่า ทรรศนะนี้เมื่อมาใช้กับปัญหาเรื่องสถานะของวิทยาศาสตร์ที่เป็นความรู้ของมนุษย์ ก็จะเป็นทรรศนะที่ถือว่า วิทยาศาสตร์ไม่ได้ให้ความจริงแท้แก่มนุษย์ โดยในที่นี้เราจะนิยามคำว่า "ความจริงแท้" ว่าความจริงที่เป็นสัมบูรณ์คือไม่ขึ้นกับปัจจัยใด ๆ นอกจากเนื้อหาของข้อความที่เป็นจริงนั้นเอง ว่ามันตรงกับความเป็นจริงภายนอกที่ไม่ขึ้นอยู่กับความคิดหรือความเชื่อของมนุษย์ หรือสังคมมนุษย์หรือไม่ ทรรศนะเช่นของเรย์โนลด์นี้ ตรงกับที่เรียกกันในวิชาปรัชญาว่า "ปฏิสัจนิยม" หรือ anti-realism ทรรศนะนี้มักจะพิจารณาควบคู่ไปกับบริบทนิยมที่พูดถึงไปแล้ว ส่วนทรรศนะที่ตรงกันข้ามกับทรรศนะนี้ (ซึ่งเมื่อเราอ่าน "พิจารณาหนังสือนางนพมาศ" ระหว่างบรรทัด เราจะเห็นว่า นิธิมีแนวโน้มที่จะมีทรรศนะไปใน

ทางนี้) คือทรรศนะที่ถือว่า วิทยาศาสตร์สามารถถูกได้ผิดได้ ขึ้นอยู่กับว่า ข้อความของวิทยาศาสตร์นั้นตรงกับหรือเข้าถึงความเป็นจริงที่มีอยู่เอง ไม่ขึ้นกับความคิดความเชื่อของมนุษย์ ซึ่งเรียกว่า "สัจนิยม" หรือ realism ในบทนี้เราจะมาวิเคราะห์การโต้แย้งเรื่องนี้กันอย่างละเอียด แต่ก่อนที่เราจะอภิปรายเช่นนั้น เรามาพิจารณารายละเอียดเกี่ยวกับทรรศนะทั้งสองนี้ก่อน

การโต้แย้งระหว่างสัจนิยมกับปฏิสัจนิยมนี้ ตั้งอยู่บนรากฐานว่า การรับรู้ความเป็นจริงของมนุษย์ ต้องเกิดขึ้นผ่าน "ตัวแทน" (representation) ซึ่งอยู่ในรูปต่าง ๆ กัน เช่น การที่มนุษย์รับรู้ว่าดวงอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออก ก็ต้องเกิดขึ้นผ่านตัวแทน ได้แก่ ภาพที่มนุษย์เห็นเวลามองดวงอาทิตย์ที่กำลังขึ้น รวมทั้งความเข้าใจที่เกิดขึ้นเมื่อสังเกตปรากฏการณ์นี้และภาษาที่ใช้ในการแสดงความเข้าใจนั้นออกมา ซึ่งอาจจะเป็นการคิดอยู่คนเดียว หรือเอ่ยออกมาให้คนอื่นฟังก็ได้ กล่าวสั้น ๆ ก็คือว่า การแบ่งแยกสัจนิยมกับปฏิสัจนิยมออกจากกันนั้น เกิดขึ้นได้เพราะว่ามีความเชื่อว่าความรู้ของมนุษย์หรือความเข้าใจของมนุษย์ต้องเกิดขึ้นผ่านตัวแทนเหล่านี้ สัจนิยมบอกเราว่า การรับรู้ผ่านตัวแทนนี้สามารถทำให้มนุษย์เข้าถึงความเป็นจริงตามที่มันเป็นได้ หรือพูดอีกอย่างหนึ่งก็คือว่า ตัวแทนสามารถตรงกับความเป็นจริงภายนอกได้สนิท เช่น ความเข้าใจที่ผมอาจจะคิดอยู่ในใจเป็นภาษาไทยว่า "พระอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออก" จะเป็นการบรรยายความเป็นจริงภายนอกได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ นั่นคือ พระอาทิตย์ขึ้นทางทิศตะวันออกจริง ๆ แม้ว่าไม่มีใครคิดถึงความข้อนี้เป็นภาษาใด ๆ เลยก็ตาม อย่าว่าแต่ภาษาไทย แต่ในทางตรงกันข้าม ฝ่ายปฏิสัจนิยมจะเชื่อว่าตัวแทนไม่มีทางที่จะพาเราไปสู่ความเป็นจริงตามที่มันเป็นอย่างสมบูรณ์ได้ เนื่องจากการมีตัวแทนนั้นทำให้เกิดเป็นความจำเป็นขึ้นมาว่า ความเข้าใจที่ได้จากตัวแทนไม่สามารถทำให้มนุษย์รับรู้ความเป็นจริงตามที่มันเป็นโดยไม่ขึ้นกับการคิดของมนุษย์ได้ นั่นคือ มนุษย์ต้องอยู่กับตัวแทนของตนตลอดไป เนื่องจากการรับรู้ผ่านตัวแทนใด ๆ ทำให้การรับรู้นั้นผิดไปจากความเป็นจริงเสมอ หรือไม่เช่นนั้นก็เข้าใจว่าความเป็นจริงคืออะไรเสียใหม่ โดยถือเสียว่าอะไรที่ตรงกับความคิดหรือการรับรู้นั้น ก็เป็นความเป็นจริงแล้ว (ชาวปฏิสัจนิยมจะเชื่อเช่นนี้) ดังนั้น การรับรู้ที่จะทำให้รับรู้ความเป็นจริงตามที่มันเป็นจริง ๆ ได้นั้น ก็ต้องเป็นการรับรู้ที่ไม่ผ่านตัวแทน แต่เนื่องจากทั้งสัจนิยมกับปฏิสัจนิยมเห็นพ้องกันว่า อย่างไร ๆ มนุษย์ก็ต้องรับรู้ผ่านตัวแทน (เช่น ภาษา) ดังนั้น ฝ่ายปฏิสัจนิยมจึงยอมรับว่า การรับรู้ของมนุษย์ ไม่มีทางที่จะพามนุษย์เข้าไปถึงความเป็นจริงแบบที่เป็นอยู่ในตัวเองได้

ทรรศนะที่โต้แย้งกับที่ผมเสนอมาในย่อหน้าก่อนหน้านี้นั้น เป็นการโต้แย้งกันเกี่ยวกับความรู้ของมนุษย์ว่ามนุษย์สามารถรับรู้ว่าความเป็นจริงเป็นอย่างไร โดยไม่ขึ้นกับตัวแทนได้หรือไม่ ดังนั้นนักปรัชญาจึงเรียกทรรศนะทำนองนี้ว่า "สัจนิยมกับปฏิสัจนิยมทางญาณวิทยา" โดย "ญาณวิทยา" (epistemology) เป็นสาขาสำคัญของปรัชญาที่พิจารณาปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับความรู้ของมนุษย์ ดังนั้น "สัจนิยมทางญาณวิทยา" จึงหมายถึงทรรศนะที่ถือว่า มนุษย์สามารถก้าวผ่านตัวแทนของการรับรู้ของตน เข้าไปรับรู้ความเป็นจริงภายนอกได้ว่าเป็นอย่างไร หรือพูดอีกอย่างก็คือ ตัวแทน

ของการรับรู้นั้น สามารถ "ทับสนิท" ได้กับความเป็นจริงภายนอก ส่วน "ปฏิสัจนิยมทางญาณวิทยา" นั้น ก็ถือว่า มนุษย์ไม่สามารถก้าวผ่านตัวแทนของตน เข้าไปรับรู้ได้ตามที่เป็นจริง ๆ โดยไม่ขึ้นกับการคิดของมนุษย์เองว่า ความเป็นจริงเป็นอย่างไร นอกจากนี้แล้ว ก็ยังมีการถกเถียงระหว่างสัจนิยมกับปฏิสัจนิยมในอีกประเด็นหนึ่ง คือถกเถียงกันว่า ตัวความเป็นจริงที่มีอยู่เป็นอยู่ นอกเหนือจากการมีตัวแทนของมนุษย์นี้มีจริงหรือไม่ นักปรัชญาเรียกปัญหาทำนองนี้ว่า "ปัญหาทางภววิทยา" โดย "ภววิทยา" (ontology) เป็นสาขาของปรัชญาที่ศึกษาอภิปรายเกี่ยวกับความมีอยู่เป็นอยู่ ในแง่นี้ "สัจนิยมทางภววิทยา" ก็คือทรรศนะว่า ความเป็นจริงมีอยู่จริงโดยไม่ขึ้นกับความรู้ของมนุษย์ ส่วน "ปฏิสัจนิยมทางภววิทยา" นั้นเห็นตรงข้าม คือถือว่าความเป็นจริงใด ๆ ขึ้นอยู่กับการรับรู้ของมนุษย์ไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง ในการอภิปรายของเราเกี่ยวกับทรรศนะของนิธิ กับของเรย์โนลด์นั้น เราเห็นว่านิธิมีแนวโน้มที่จะคิดแบบสัจนิยมทางญาณวิทยา กล่าวคือ นิธิดูจะเชื่อว่าวิถีทางที่ได้ความรู้อันหนึ่งได้แก่ ประสบการณ์ เป็นวิถีทางที่มนุษย์น่าจะได้คำบรรยายหรือความเข้าใจเกี่ยวกับความเป็นจริงที่ถูกต้องตรงกับความเป็นจริงนั้น ๆ ส่วนเรย์โนลด์ดูจะเชื่อแบบปฏิสัจนิยมทางญาณวิทยา เนื่องจากดูจะเชื่อว่าการที่ข้อความใดข้อความหนึ่งจะเป็นจริงนั้นขึ้นกับปัจจัย เช่น กาละและเทศะ ซึ่งกาละและเทศะดังกล่าวนี้คงต้องมีส่วนเกี่ยวข้องกับสังคมมนุษย์อย่างแน่นแฟ้น เพราะถ้าไม่เป็นเช่นนั้นก็เท่ากับว่าเรย์โนลด์กำลังบอกเราว่า ความเป็นจริงเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดโดยไม่เกี่ยวข้องกับสังคมมนุษย์ แต่จากการที่เราศึกษางานของเรย์โนลด์มา เราพบว่าเขามิได้คิดเช่นนั้นเลยแม้แต่น้อย การที่เรย์โนลด์วิเคราะห์ว่า โลกแบบไตรภูมิ "เป็นความจริง" ในยุคก่อนที่สยามจะเปิดรับอารยธรรมตะวันตกในระดับหนึ่งนั้น ก็เนื่องจากว่า ในสังคมที่ยอมรับนับถือคัมภีร์แบบไตรภูมินั้น การประพฤติปฏิบัติของผู้คนในสังคมเป็นไปราวกับว่า คำบรรยายโลกสัณฐานต่าง ๆ ของ *ไตรภูมิ* นั้นเป็นความจริง ความคิดความเชื่อของคนในสังคมมีส่วนสำคัญมากในการกำหนดว่า "ความเป็นจริง" ในสังคมนั้น ๆ เป็นอย่างไร และเนื่องจากนักคิดแบบเดียวกับเรย์โนลด์เชื่อว่า ไม่มีทางที่มนุษย์จะรับรู้ได้ว่า ความเป็นจริง จริง ๆ แล้วเป็นอย่างไร เว้นแต่ผ่านตัวแทนคือการเข้าใจร่วมของสังคมมนุษย์ในยุคหนึ่งสมัยหนึ่ง ข้อสรุปที่ตามมาก็คือว่า ความเป็นจริงของยุคใดเป็นเช่นใด ก็ขึ้นกับว่าผู้คนในสังคมนั้น ๆ คิดและเชื่อแบบใด

นอกจากนี้ เรายังมีความคิดของธงชัย วินิจจะกูลที่ว่า ความจริงจะเป็นอย่างไรนั้นขึ้นอยู่กับว่าใครเป็นผู้มีอำนาจในขณะนั้น ที่จะกำหนดลงไปได้ว่าอะไรเป็นจริง อะไรไม่เป็น ในการวิเคราะห์งานของธงชัยในบทที่แล้ว เราได้ทิ้งค้างปัญหาสำคัญปัญหาหนึ่งไว้ กล่าวคือ ในการรับอารยธรรมมาจากตะวันตกนั้น ชนชั้นนำของไทยรับมาเพราะว่าระบบความรู้ที่รับมานั้นเป็นจริง และด้วยเหตุนั้นจึงมีพลังอำนาจในการดลบันดาลสิ่งต่าง ๆ ให้เกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าระบบเดิม หรือการรับมานี้เป็นเพราะว่า ระบบความรู้นั้นเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งของกลุ่มมหาอำนาจตะวันตก ที่พยายามยัดเยียดระบบความรู้นี้ให้แก่สังคมไทย ซึ่งสังคมไทยก็จำต้องยอมรับระบบนี้โดยปริยายเนื่องจากอำนาจน้อยกว่า (โดยระบบนี้อาจจะจริงหรือไม่จริงก็ได้) จะเห็นได้ว่า ปัญหานี้ก็เป็นภาพสะท้อนปัญหา

เรื่องสัจนิยมกับปฏิสัจนิยมที่เรากำลังสนใจกันอยู่นี่เอง ในทางหนึ่ง สัจนิยมจะบอกว่า ระบบความรู้ไม่ว่าของไทยดั้งเดิม หรือของตะวันตกสมัยใหม่นั้น มีแนวทางที่จะตัดสินได้เสมอว่าระบบใดเป็นจริง ระบบใดเป็นเท็จ โดยแนวทางนั้นไม่ขึ้นกับทั้งสองระบบ แต่ปฏิสัจนิยม (ซึ่งก็เป็นทรรศนะของธงชัยด้วย) กลับเห็นว่า ไม่มีทางที่จะมีแนวทางตัดสินความถูกต้องของระบบซึ่งพ้นไปจากระบบใดระบบหนึ่งตั้งแต่ต้น และเมื่อไม่มีแนวทางที่เป็นกลางเช่นนี้ การเผยแพร่ความรู้จึงหลีกเลี่ยงมิติของอำนาจไปไม่พ้น

ในที่นี้ เราจะทำการสอบสวนทรรศนะต่าง ๆ เหล่านี้ เพื่อดูว่าทรรศนะใดน่าเชื่อถือมากกว่ากัน การทำเช่นนี้เป็นงานหลักของปรัชญา เราจะเริ่มวิเคราะห์ทรรศนะต่าง ๆ เหล่านี้ไปทีละทรรศนะ รวมทั้งทรรศนะที่เกี่ยวเนื่องกัน เช่น บริบทนิยมและอื่น ๆ อีกด้วย

ทรรศนะที่ต่างกัน

สัจนิยม

พูดโดยรวม ๆ แล้ว สัจนิยมคือทรรศนะที่ถือว่า ความเป็นจริงมีอยู่นอกเหนือจากความคิด ความเข้าใจ หรือการใช้ภาษา หรือการมีความรู้ของมนุษย์ พูดอีกอย่างหนึ่งก็คือว่า ทรรศนะนี้ถือว่ามีธรรมชาติหรือมีโลกอยู่ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบใดแบบหนึ่งแน่นอน โดยที่ลักษณะดังกล่าวนี้ หรือการมีอยู่ของธรรมชาติหรือโลกดังกล่าวนี้ ไม่เกี่ยวข้องอะไรกับการที่มนุษย์จะคิดถึงมันในวิธีใดวิธีหนึ่งดังที่ได้กล่าวไปบ้างแล้ว สัจนิยมมีหลายแบบที่สำคัญและได้เสนอไปบ้างแล้วก็คือ สัจนิยมทางภววิทยา (ontological realism) ซึ่งถือว่ามีความเป็นจริงที่อยู่ภายนอกจากจิตของมนุษย์ หรือจากความคิดของมนุษย์ และความเป็นจริงนั้นจะเป็นอย่างไรก็ไม่ขึ้นกับว่ามนุษย์จะคิดถึงความเป็นจริงนั้นอย่างไร ส่วนสัจนิยมทางญาณวิทยา (epistemological realism) ก็ได้แก่ทรรศนะที่ถือว่า มนุษย์สามารถมีความรู้ที่แท้จริงเกี่ยวกับความเป็นจริงได้ กล่าวคือ ไม่ว่าความเป็นจริงจะเป็นอย่างไร แนวคิดนี้จะถือว่า มนุษย์สามารถรู้ได้อย่างแน่นอนว่า ความเป็นจริงนั้นเป็นอย่างไร อย่างไรก็ตาม ยังมีสัจนิยมอีกแนวหนึ่ง ได้แก่ สัจนิยมทางอรรถศาสตร์ (semantic realism) ซึ่งถือว่าประโยคทุกประโยคจะต้องเป็นจริงหรือเป็นเท็จอย่างใดอย่างหนึ่งเสมอ รวมทั้งประโยคที่เรายังไม่รู้ว่าเป็นจริงหรือเท็จอีกด้วย ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะทรรศนะนี้ถือว่า ประโยคใด ๆ (ในที่นี้เราจะไม่แยกระหว่างประโยค ประพจน์ หรือข้อความ แต่จะพูดรวมกันไปทั้งหมด) [145] จะมีความหมายได้ก็ต่อเมื่อ ประโยคนั้น ๆ มีเงื่อนไขที่ทำให้

---

[145] ในทางตรรกวิทยา คำสามคำนี้ใช้ต่างกัน กล่าวคือ "ประโยค" (sentence) หมายถึง รูปของภาษาที่มีเนื้อความสมบูรณ์ แบ่งเป็นประโยคบอกเล่า ประโยคคำถาม ฯลฯ ส่วน "ประพจน์" (proposition) กับ "ข้อความ" (statement) นั้น หมายถึงตัวความหมายของประโยคบอกเล่าเท่านั้น ดังนั้นตรรกวิทยากระแสหลักจะบอกว่าประพจน์เท่านั้นที่เป็นจริงหรือเป็นเท็จได้ โปรดดู โสรัจจ์ หงศ์ลดารมภ์, **ตรรกวิทยาสัญลักษณ์** (กำลังตีพิมพ์ โดยโครงการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๔๔) และ **ปรัชญาภาษา** (กำลังจัดเตรียม).

ประโยคนั้นเป็นจริงหรือเป็นเท็จ [146] ดังนั้นจึงเป็นไปได้ที่จะมีบางประโยคที่เป็นจริงหรือเท็จเท่านั้น ทั้ง ๆ ที่เรายังไม่มี หรือไม่มีทางมีวิธีไปตรวจสอบว่า ประโยคนั้น ๆ เป็นจริงหรือเป็นเท็จ พูดให้ง่ายไปกว่านี้ก็คือว่า ทรรศนะนี้ถือว่าข้อความในภาษาย่อมสามารถบรรยายความเป็นจริงได้สนิท ไม่มีอะไรเหลือ ส่วนทรรศนะที่ปฏิเสธทรรศนะเหล่านี้ก็จะเรียกว่า ปฏิสัจนิยมทางภววิทยา (ontological anti-realism) ปฏิสัจนิยมทางญาณวิทยา (epistemological anti-realism) และปฏิสัจนิยมทางอรรถศาสตร์ (semantic anti-realism) ตามลำดับ โดยปฏิสัจนิยมเชิงภววิทยาก็จะบอกว่าความเป็นจริงทั้งปวงขึ้นอยู่กับจิตหรือความคิดของมนุษย์ ปฏิสัจนิยมเชิงญาณวิทยาเสนอว่า ความรู้ใด ๆ ที่มีได้ เป็นเพียงความรู้ที่ขึ้นอยู่กับมนุษย์เท่านั้น (หรือพูดอีกอย่างก็คือว่า มนุษย์ไม่มีทางรู้อะไรที่เป็นไปเองโดยไม่ขึ้นกับมนุษย์เองได้) และปฏิสัจนิยมเชิงอรรถศาสตร์ก็ถือว่า เป็นไปไม่ได้ที่จะมีประโยคบางประโยคที่เป็นจริงหรือเป็นเท็จ โดยที่ประโยคนั้นเราไม่มีทางไปตรวจสอบว่าจริงหรือเท็จประการใด หรือพูดอีกอย่างก็คือว่า ข้อความในภาษาไม่มีทางที่จะไป "ทับสนิท" กับความเป็นจริงได้ด้วยตัวของข้อความเอง ต้องมีมนุษย์ไปเข้าใจข้อความนั้นเสมอ

นอกจากนี้ ในปรัชญาวิทยาศาสตร์ ทรรศนะ "สัจนิยมวิทยาศาสตร์" (scientific realism) ก็คือทรรศนะที่บอกว่า วิทยาศาสตร์สามารถบอกเราได้ในท้ายที่สุดว่า ความเป็นจริงที่ว่านี้เป็นอย่างไรกันแน่ในตัวของมันเอง ซึ่งก็หมายความว่า สัจนิยมวิทยาศาสตร์เป็นสัจนิยมเชิงอรรถศาสตร์อย่างหนึ่งนั่นเอง ตัวอย่างเช่น ข้อความว่า "อิเล็กตรอนมีประจุลบ" เป็นข้อความทางวิทยาศาสตร์ และตามทรรศนะสัจนิยมวิทยาศาสตร์ ถ้าข้อความนี้เป็นจริง ก็จะหมายความว่าในธรรมชาติหรือในโลกจริง ๆ แล้วมีสิ่งที่เรียกว่า "อิเล็กตรอน" ซึ่งสิ่งนี้พบว่ามีคุณสมบัติประการหนึ่งคือ "มีประจุลบ" และคุณสมบัตินี้เป็นคุณสมบัติที่ตายตัวแน่นอนของอิเล็กตรอน เช่นเดียวกันกับความเค็มเป็นคุณสมบัติของเกลือ นั่นคือ ประโยค "อิเล็กตรอนมีประจุลบ" จะต้องเป็นจริงหรือเป็นเท็จตามแต่สถานการณ์ภายนอกที่ไม่ขึ้นกับมนุษย์จะเป็นอย่างไร ตามทรรศนะแบบสัจนิยมแล้ว ข้อความทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นจริง จะบรรยายได้ถูกต้องว่าความเป็นจริงเป็นอย่างไร วิทยาศาสตร์สามารถให้ความจริงแท้ได้ในแง่ที่ว่า เรารู้ได้อย่างสมบูรณ์ว่าความเป็นจริงเป็นอย่างไร กล่าวคือ ในท้ายที่สุดวิทยาศาสตร์จะบอกเราได้ว่าจักรวาลและธรรมชาตินั้นเป็นอย่างไรกันแน่ [147]

---

[146] ทรรศนะเกี่ยวกับสัจนิยม-ปฏิสัจนิยมเชิงอรรถศาสตร์นี้ มักจะอภิปรายไปกับข้อเสนอของ ไมเคิล ดัมเมทท์ นักปรัชญาภาษาชาวอังกฤษ ซึ่งมีทรรศนะแบบปฏิสัจนิยมเชิงอรรถศาสตร์ โปรดดู (Michael Devitt and Kim Sterelny, **Language and Reality: An Introduction to the Philosophy of Language** (Cambridge, MA: MIT Press, 1987), หน้า ๑๙๐-๑๙๔.

[147] ขอขอบคุณ รศ.ดร.มารค ตามไท ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับทรรศนะแบบต่าง ๆ ของสัจนิยมและปฏิสัจนิยม

วิพากษ์สัจนิยม

การอ้างเหตุผลที่ดูจะสำคัญที่สุดที่สนับสนุนแนวคิดแบบสัจนิยมก็คือ การอ้างเหตุผลจากความสำเร็จของวิทยาศาสตร์ ไม่มีใครปฏิเสธว่าวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมทางปัญญาที่ประสบความสำเร็จมากที่สุดของมนุษย์ โดยดูได้จากความก้าวหน้าใหม่ ๆ ทางเทคโนโลยีในด้านต่าง ๆ ซึ่งมีพื้นฐานมาจากวิทยาศาสตร์ ฝ่ายสัจนิยมอ้างว่า คำอธิบายที่ดีที่สุดที่อธิบายว่าความสำเร็จของวิทยาศาสตร์เป็นไปได้อย่างไร ก็คือการที่วิทยาศาสตร์สามารถเข้าถึงความเป็นจริงได้ และให้คำอธิบายเกี่ยวกับความเป็นจริงได้อย่างถูกต้อง การที่เครื่องบินบินไปในอากาศได้เป็นเพราะว่า หลักการทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการออกแบบเครื่องบิน นับตั้งแต่อากาศพลศาสตร์ วัสดุศาสตร์ ฯลฯ เป็นศาสตร์ที่เข้าถึงความเป็นจริงได้ตามที่มันเป็นจริง ๆ เพราะมิฉะนั้นแล้ว เครื่องบินจะบินไปในอากาศได้อย่างไร โรนัลด์ เกียร์ ซึ่งมีทรรศนะแบบสัจนิยมแบบหนึ่ง [148] กล่าวว่า หน้าที่ของปรัชญาวิทยาศาสตร์อยู่ที่การอธิบายว่าวิทยาศาสตร์ประสบความสำเร็จอย่างมากเช่นนี้ได้อย่างไร นัยก็คือว่า ทรรศนะที่ตรงกันข้ามกับสัจนิยม ได้แก่ปฏิสัจนิยม ไม่สามารถอธิบายปรากฏการณ์นี้ได้ วิทยาศาสตร์สามารถพามนุษย์ไปยังดวงจันทร์ได้ ทั้งนี้ไม่ใช่เพราะว่ามนุษย์รู้ความจริงเกี่ยวกับโลก ดวงจันทร์ การโคจร หรือแรงดึงดูด ฯลฯ ซึ่งจำเป็นต่อการออกแบบและสร้างจรวดไปดวงจันทร์หรอกหรือ และความจริงนั้น ก็ต้องเป็นความจริงของธรรมชาติจริง ๆ เช่น กฎความโน้มถ่วงของนิวตัน ที่เป็นหลักในการคำนวณวิถีการโคจรของจรวด ก็ต้องเป็นเช่นนั้นจริง ๆ ในธรรมชาติ เพราะถ้าไม่ใช่ การคำนวณก็จะผิดพลาด และความสำเร็จแบบที่เกิดขึ้นก็จะไม่เกิด

อย่างไรก็ตาม ใช่ว่าวิทยาศาสตร์จะประสบความสำเร็จไปเสียทุกเรื่อง วิทยาศาสตร์อาจประสบความสำเร็จในการคิดค้นวัคซีนป้องกันโรคร้ายต่าง ๆ และให้ความรู้ใหม่เกี่ยวกับเอกภพอย่างที่ไม่เคยรู้มาก่อนเมื่อไม่กี่สิบปีที่ผ่านมา แต่ในปริมณฑลที่ใกล้ตัวมนุษย์หลายปริมณฑล วิทยาศาสตร์ไม่สามารถบอกอะไรเราได้เลย วิทยาศาสตร์บอกเราไม่ได้ว่า ระบอบการปกครอง หรือระบอบการเมืองแบบใดเป็นระบอบที่เหมาะที่สุดและดีที่สุดสำหรับสังคมไทย หรือบอกไม่ได้ว่า ทำอย่างไรคนไทยจึงจะมีวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ที่คิดอะไรเป็นเหตุเป็นผล ไม่เชื่ออะไรง่าย ๆ แบบงมงาย ปัญหาเหล่านี้เป็นปัญหาสำคัญยิ่งต่อสังคมของเรา แต่วิทยาศาสตร์ช่วยอะไรเราไม่ได้เลย ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะคุณสมบัติที่อยู่ภายในตัวของวิทยาศาสตร์เอง ที่ทำให้วิทยาศาสตร์บอกอะไรไม่ได้เกี่ยวกับคุณค่า หรือทางเลือกที่ดีที่สุด หรืออื่น ๆ ในทำนองเดียวกัน จริงอยู่ ในบางบริบทวิทยาศาสตร์อาจมีบทบาทได้ เช่น ถ้าพิจารณาทางเลือกสองทาง เช่น ทาง ก กับทาง ข ซึ่งแต่ละทางเป็นทิศทางของสังคมที่ไปด้วยกันไม่ได้ ในกรณีเช่นนี้ สิ่งที่วิทยาศาสตร์ช่วยได้คือสำรวจและวัดว่า ถ้าเลือก ก แล้วจะเกิดผลที่วัดได้อย่างไร และถ้าเลือก ข จะเป็นอย่างไร แต่การทำเช่นนี้เป็นคนละเรื่องกับการพิจารณาว่า ก กับ ข อะไรดีกว่ากัน

---

[148] เกียร์เรียกทรรศนะของเขาว่า perspectival realism ดู Ronald Giere, **Science without Laws** (Chicago: University of Chicago Press, 1999).

การพิจารณาเช่นนี้ไม่อยู่ในขอบเขตของวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างที่กำลังเกิดขึ้นก็คือ ขณะนี้ประเทศไทยของเรากำลังพิจารณาทางเลือกของประเทศอยู่ ซึ่งสรุปกว้าง ๆ ได้ว่ามีสองแนวทาง แนวทางแรกได้แก่ แนวโลกาภิวัตน์ ที่เน้นเรื่องการรวมเศรษฐกิจไทยเข้ากับระบบเศรษฐกิจโลก อีกแนวทางหนึ่งคือแนวทางต่อต้านโลกาภิวัตน์ ที่เน้นเรื่อง "เศรษฐกิจพอเพียง" หรืออื่น ๆ ในทำนองเดียวกัน ประเด็นก็คือ ถ้าวิเคราะห์เฉพาะตัวแนวทางเลือกทั้งสองนี้ จะเห็นว่าสองทางนี้ขัดแย้งกัน คือเป็นทิศทางที่สวนทางกัน (เว้นแต่จะหาทางผสมผสาน แต่แนวทางผสมผสานนี้ก็เป็นอีกแนวทางเลือกหนึ่งที่ต้องพิจารณาอยู่ดี) และเราไม่สามารถออกแบบการทดลองที่ "เป็นวิทยาศาสตร์" เพื่อมาตัดสินอย่างเป็นภววิสัยได้ว่า แนวทางใดดีกว่ากัน และเมื่อเป็นเช่นนี้ "ความสำเร็จ" ของวิทยาศาสตร์ก็อยู่เพียงแค่การบรรลุเป้าหมายตามที่เราประสงค์เท่านั้น แต่นี่แสดงว่าความประสงค์ของเราเป็นสิ่งสำคัญ วิทยาศาสตร์ไม่สามารถกำหนดได้ว่าเราควรประสงค์อะไร ไม่ควรประสงค์อะไร การอ้างว่าความสำเร็จของวิทยาศาสตร์ทำให้ต้องสรุปว่าสัจนิยมเป็นจริง จึงดูเป็นการอ้างเกินไปจากที่จะอ้างได้ตามหลักของตรรกวิทยา [149]

ในบทที่สอง เราได้อภิปรายกันเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และผลการอภิปรายก็คือว่าเนื่องจากวิทยาศาสตร์เองเป็นเพียงชื่อเรียกรวมของกลุ่มกิจกรรมทางวิชาการที่มีความหลากหลาย การคิดว่าต้องมีวิธีการร่วมที่กำหนดว่า "ความเป็นวิทยาศาสตร์" อยู่ตรงไหน จึงเป็นแนวคิดที่ไม่ถูกต้องนัก เพราะถ้าจะหาวิธีการดังกล่าวที่วิทยาศาสตร์ทั้งหลายมีร่วมกันจริง สิ่งที่ได้ก็ดูจะมีเนื้อหาเบาบางมากจนหาสาระสำคัญอะไรมิได้เท่าใดนัก เมื่อเป็นเช่นนี้ แนวคิดแบบสัจนิยมก็ดูจะมีปัญหา

---

[149] อย่างไรก็ตาม ฝ่ายสัจนิยมอาจอ้างว่า เหตุผลเรื่องสัจนิยมเป็นคำอธิบายที่ดีที่สุด ที่ใช้อธิบายความสำเร็จของวิทยาศาสตร์นั้น หมายความถึงการอธิบายว่า เมื่อกำหนดเป้าหมายเอาไว้ก่อนแล้ว (เช่น จะพาคนไปเดินบนดวงจันทร์) แนวคิดแบบสัจนิยมเป็นแนวคิดที่ดีที่สุดในการอธิบายว่า เหตุใดวิทยาศาสตร์จึงประสบความสำเร็จเช่นนี้ สัจนิยมไม่สามารถอธิบายได้ว่า ทางเลือก ก กับ ข อย่างใดดีกว่ากัน (เนื่องจากไม่ใช่ขอบเขตของวิทยาศาสตร์) แต่สิ่งที่อธิบายได้ดีก็คือว่า เมื่อตั้งเป้าหมายไว้อย่างหนึ่ง ความสำเร็จที่เกิดขึ้นไม่น่าจะเป็นอะไรที่เราเข้าใจได้ ถ้าเราไม่เชื่อว่าวิทยาศาสตร์ว่าด้วยความเป็นจริงที่เป็นอยู่จริง ๆ ในธรรมชาติ ในกรณีนี้เราจะเห็นกันต่อไปว่า ไม่ว่าสัจนิยมหรือปฏิสัจนิยม หรือแนวคิดใหม่ที่ผมกำลังจะเสนอต่อไปในบทนี้ก็ไม่น่าจะให้ผลต่างกัน เพราะปฏิสัจนิยมโดยเฉพาะแนวคิดแบบอุปกรณ์นิยมที่จะเสนอต่อไป อิงอาศัยประเด็นเรื่อง "ความเพียงพอทางประสบการณ์" ซึ่งถ้าเป็นเช่นนั้นจริง ๆ ก็ไม่มีอะไรต่างจากสัจนิยม เพราะทุกอย่างที่เราเชื่อว่าเป็นความเป็นจริงภายนอกว่ามีลักษณะเช่นนั้นเช่นนี้ ก็รับรู้โดยประสบการณ์ทั้งสิ้น ดังนั้น สมมุติว่ามีโลกสองโลกซึ่งเหมือนกันทุกประการ แต่ในโลกหนึ่งสัจนิยมเป็นจริง ส่วนในอีกโลกหนึ่งอุปกรณ์นิยมเป็นจริง ประเด็นก็คือว่า วิทยาศาสตร์ในสองโลกนี้ไม่น่าจะมีอะไรแตกต่างกันเลย ไม่ว่าในรายละเอียดลึกลงไปเพียงใด เหตุผลก็คือว่า หนทางเดียวที่เรามีต่อการรับรู้ว่าความเป็นจริงเป็นอย่างไรก็คือการใช้ประสบการณ์ ดังนั้นโลกที่เพียงพอต่อประสบการณ์ พูดอีกอย่างก็คือว่า โลกที่ให้ข้อมูลทางผัสสะแก่เรา (แม้จะไม่มีการยืนยันว่า ข้อมูลผัสสะสะท้อนความเป็นจริงตามที่เป็นจริง ๆ) เหมือนกับโลกที่มีความเป็นจริงตามที่ข้อมูลเหล่านั้นสะท้อนออกมาทุกประการ ถ้าเป็นเช่นนี้ได้จริง ผลลัพธ์ก็คือว่า ความสำเร็จที่เกิดขึ้นในโลกที่สัจนิยมเป็นจริง ก็ย่อมเกิดขึ้นได้ในโลกที่ปฏิสัจนิยมเป็นจริงเช่นเดียวกัน

มากพอสมควร ประการแรก เมื่อมีการยืนยันว่าวิทยาศาสตร์สามารถให้ความจริงแก่เราเกี่ยวกับโลกและธรรมชาติได้นั้น ก็ต้องถามต่อไปว่า วิทยาศาสตร์ที่ว่านั้นคือวิทยาศาสตร์แขนงใด แบบใด หรือในยุคสมัยใด ถ้าวิทยาศาสตร์มีความหลากหลายอย่างที่เราเห็นกันแล้วจริง ๆ จุดยืนของฝ่ายสัจนิยมทางวิทยาศาสตร์ก็ต้องมีการชี้แจงให้เห็นว่า วิทยาศาสตร์นั้นเป็นวิทยาศาสตร์แขนงใด ฝ่ายสัจนิยมอาจอ้างว่าวิทยาศาสตร์แขนงใดก็ตาม ถ้าเป็นวิทยาศาสตร์จริง ๆ แล้ว จะให้ความจริงเกี่ยวกับโลกได้เสมอเหมือนกันหมด แต่มโนทัศน์หลักตรงนี้ได้แก่ "การเป็นวิทยาศาสตร์" ในเมื่อเรายังกำลังหาอยู่ว่า อะไรกันแน่ที่ "เป็นวิทยาศาสตร์" เราจะใช้คำกล่าวอ้างของฝ่ายสัจนิยมนี้ได้อย่างไร ในเมื่อความเป็นวิทยาศาสตร์เองเป็นมโนทัศน์ที่เป็นปัญหา เนื่องจากมีปัญหาอยู่ก่อนว่า วิทยาศาสตร์มีความหลากหลายสูง ตั้งแต่นิวเคลียร์ฟิสิกส์จนถึงนิเวศวิทยาป่าไม้ ความหลากหลายเช่นนี้ทำให้เวลาพูดว่าอะไรที่ "เป็นวิทยาศาสตร์" ไม่รู้ว่าหมายถึงอะไรกันแน่ ระหว่างนิวเคลียร์ฟิสิกส์ หรือนิเวศวิทยาป่าไม้ หรือแขนงอื่น ๆ เช่น วัสดุศาสตร์ หรือธรณีวิทยา ดังนั้นการอ้างความเป็นวิทยาศาสตร์จึงใช้ไม่ได้ นอกจากนี้ ฝ่ายสัจนิยมอาจอ้างว่า แม้ว่าวิทยาศาสตร์จะมีความหลากหลายจริง แต่แขนงต่าง ๆ นั้นก็สามารถที่จะให้ความจริงได้ทั้งหมด เพียงแต่ให้กันคนละแง่ และไม่มีการอ้างไว้ก่อนว่าแขนงต่าง ๆ เหล่านี้ต้อง "เป็นวิทยาศาสตร์" จึงจะให้ความจริงได้ แต่การอ้างเช่นนี้ก็เหมือนกับการอ้างไว้ก่อนว่าแขนงต่าง ๆ เหล่านี้มีความเป็นวิทยาศาสตร์ร่วมกันนั่นเอง และที่ร่วมกันนี้ก็คือ สามารถให้ความจริงเกี่ยวกับโลกและธรรมชาติได้ แต่เรากำลังสงสัยว่า เหตุใดวิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ จึงให้ความจริงเช่นนี้ได้ แล้ววิชาการอื่น ๆ ที่ไม่ใช่วิทยาศาสตร์ หรือไม่ได้รับการยอมรับจากประชาคมวิทยาศาสตร์ว่าเป็นวิชาวิทยาศาสตร์ เช่น โหราศาสตร์ จะให้ความจริงบ้างได้หรือไม่

เราจะเห็นว่า ปัญหาตรงนี้ตั้งอยู่บนพื้นฐานว่าความเป็นวิทยาศาสตร์คืออะไร ทางหนึ่งที่อาจเป็นไปได้ก็คือ ในเมื่อวิทยาศาสตร์มีความหลากหลายเช่นนี้แล้ว ความเป็นวิทยาศาสตร์ก็ไม่มีอะไรมากไปกว่าตัวอย่างต่าง ๆ ที่มีคนเสนอขึ้นมาเพื่อตอบว่าวิทยาศาสตร์คืออะไร เช่น คำพูดของนักวิทยาศาสตร์ที่บอกว่า วิทยาศาสตร์เป็นการหาความรู้ความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติรอบตัวที่เป็นระบบ หรืออื่น ๆ ในทำนองเดียวกัน ปัญหาก็คือว่า คำนิยามเช่นนี้กว้างไป และยังมีเรื่องที่ยังไม่กระจ่างอีกมาก เช่น การหาความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติเป็นอย่างไร ธรรมชาติที่ว่าคืออะไรกันแน่ การเป็นระบบที่ว่าเป็นอย่างไร อย่างไรก็ตาม อีกแนวทางหนึ่งของการหาข้อสรุปสืบเนื่องจากผลการอภิปรายเรื่องวิทยาศาสตร์มีความหลากหลายก็คือว่า ฝ่ายสัจนิยมอาจอ้างได้ว่า วิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ ต่างก็มีวิธีการโดยเฉพาะของตนในการหาความจริง และก็มีความเป็นจริงอยู่ข้างนอกให้หา (สัจนิยมทางภววิทยา) และมนุษย์รู้ได้ในที่สุดว่า ความเป็นจริงนั้นเป็นอย่างไร (สัจนิยมทางญาณวิทยา) ปัญหาก็คือว่า วิธีการเฉพาะนั้น สมมุติว่าเราเลือกพิจารณาหนึ่งวิธี เช่น m_1 ฝ่ายสัจนิยมจะบอกเราว่า m_1 นี้ให้ความเป็นจริงได้ แต่เราก็สงสัยว่ามีอะไรใน m_1 ที่ทำให้มีคุณสมบัติเช่นนั้น ถ้าคุณสมบัตินี้มีในวิธีการของวิทยาศาสตร์แขนงอื่น ๆ ด้วย เราก็กลับมายังปัญหาของเราตั้งแต่ต้นใหม่ แต่ถ้าไม่มี

ก็จะหมายความว่า วิธีการของวิทยาศาสตร์แขนงอื่น ๆ ไม่สามารถให้ความจริงแก่เราได้ ดังนั้น ไม่ว่าจะวาง m_1 ไว้ตรงไหนก็ดูจะมีปัญหาทั้งนั้น

ปัญหาหลักอีกประการหนึ่งของทรรศนะสัจนิยมวิทยาศาสตร์อยู่ที่ว่า ตามหลักของทรรศนะนี้ต้องมีการแบ่งแยกพรมแดนกันชัดเจนระหว่างวิชาการที่ "เป็นวิทยาศาสตร์" กับวิชาที่ไม่เป็น ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะว่า หัวใจของทรรศนะนี้อยู่ที่ว่า วิทยาศาสตร์ (ทั้งหลาย) ให้ความจริงแก่เราได้ และเราสามารถสืบสาวหาคุณสมบัติร่วมของวิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ เพื่อดูว่าเหตุใดจึงให้ความจริงแก่เราได้เช่นนี้ แต่จากการศึกษาประวัติของวิทยาศาสตร์ และการทำงานจริงของนักวิทยาศาสตร์ นักวิชาการหลายฝ่ายเริ่มสงสัยตรงกันว่า การมีเส้นแบ่งที่ชัดเจนเช่นนี้เป็นไปได้จริงหรือไม่ หนังสือเรื่อง *The Structure of Scientific Revolutions* [150] ของโทมัส คูน เป็นหนังสือที่มีชื่อเสียงอย่างมาก และทรงอิทธิพลมากที่สุดเล่มหนึ่งในปรัชญา ข้อเสนอของคูนอยู่ที่ว่า การหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้นไม่ใช่การมุ่งเข้าไปหาความเป็นจริง ราวกับว่าความเป็นจริงเป็นเป้าแล้ววิทยาศาสตร์เป็นลูกธนูที่วิ่งเข้าไปหา แต่การหาความเป็นจริงเองนั้น ก็ยังขึ้นกับแนวคิดและระบบความคิดความเชื่อของนักวิทยาศาสตร์ว่า ทำอย่างไรจึงจะเป็นการหาความจริง และเนื่องจากในประวัติของวิทยาศาสตร์เราพบว่าแนวคิดหรือระบบความคิดความเชื่อนี้ เปลี่ยนไปอยู่ตลอดเวลา การประพฤติปฏิบัติที่รับกันว่าเป็นการหาความจริงในยุคหนึ่งสมัยหนึ่ง อาจไม่ใช่การหาความจริงที่ถูกต้อง (หรืออย่างน้อยก็ถูกมองว่าเป็นเช่นนั้น) เมื่อยุคสมัยเปลี่ยนไป คูนเรียกระบบแนวคิดพื้นฐานที่เป็นกรอบอ้างอิงของการค้นคว้าหาความจริงในยุคหนึ่งสมัยหนึ่งนี้ว่า paradigm ซึ่งมีผู้แปลเป็นไทยไว้ว่า "กระบวนทัศน์" ซึ่งการเปลี่ยนแปลงกระบวนทัศน์เช่นนี้ ในความคิดของคูน ไม่ใช่กระบวนการที่ดำเนินไปอย่างอธิบายได้ด้วยกฎเกณฑ์ที่เป็นกลไก แต่เป็นเรื่องของการเปลี่ยนแปลงทางประวัติศาสตร์ ซึ่งย่อมมีปัจจัยด้านความคิดหรือความปรารถนาของมนุษย์มาเกี่ยวข้องอย่างหลีกไม่พ้น ในสายตาของคูน การเปลี่ยนแปลงของวิทยาศาสตร์จากระบบของทอเลมี มาเป็นระบบของโคเปอร์นิคัส (Copernicus) นั้น มิใช่การเปลี่ยนแปลงที่อธิบายได้ด้วยกฎเกณฑ์ที่ใช้ได้หรืออธิบายได้ด้วยหลักการของเหตุผล หรือของหลักการที่ทำให้การเปลี่ยนแปลงนั้นเป็นการเข้าใกล้ความเป็นจริงมากขึ้น แต่การเปลี่ยนแปลงระบบความคิดเช่นนี้ ก็เป็นเช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลงทางประวัติศาสตร์ทั่วไป เช่น การเปลี่ยนตัวกษัตริย์ หรือเปลี่ยนระบอบการปกครอง ซึ่งไม่มีสัญญาณอะไรแสดงให้เห็นว่า เมื่อเปลี่ยนแล้วมนุษย์จะเข้าใกล้หรือแม้แต่ถอยห่างจากความเป็นจริงมากขึ้น และเมื่อเป็นเช่นนี้ก็ย่อมหมายความว่า ทรรศนะที่ถือว่าวิทยาศาสตร์จะต้องมุ่งเข้าหาความเป็นจริง และสามารถบรรยายและอธิบายความเป็นจริงได้ตามที่มันเป็นจริง ๆ ก็ย่อมมีปัญหา เหตุผลก็คือ ถ้าการเปลี่ยนแปลงกรอบอ้างอิงทางความคิดของวิทยาศาสตร์เอง ซึ่งเป็นการกำหนดว่าอะไรเป็นปัญหา อะไรเป็นแนวทางการแก้ปัญหาของวิทยาศาสตร์นั้น เป็น

---

[150] Thomas S. Kuhn, **The Structure of Scientific Revolutions**, 3rd ed. (Chicago: University of Chicago Press, 1996).

การเปลี่ยนแปลงแบบประวัติศาสตร์แล้ว วิทยาศาสตร์เองก็อ้างไม่ได้ว่า การศึกษาค้นคว้าของตนจะเข้าถึงความเป็นจริงมากขึ้นเรื่อย ๆ [151]

ในกรณีของการพยายามทำความเข้าใจกระบวนการเปลี่ยนโลกทัศน์ของคนไทย (หรืออย่างน้อยก็การเปลี่ยนในระดับหนึ่ง เพราะเอาเข้าจริง ๆ แม้ในปัจจุบันนี้สังคมไทยก็ยังผูกพันกับ *ไตรภูมิ* อย่างแน่นแฟ้นยิ่ง ดังที่เราจะเห็นต่อไป) ตั้งแต่สมัยกลางรัชกาลที่ ๓ เป็นต้นมา เราก็เลี่ยงไม่พ้นที่จะพูดถึงทรรศนะแบบสัจนิยม และการอ้างเหตุผลของคูน ปัญหาก็คือว่า โลกทัศน์ของ *ไตรภูมิ* กับของนิวตัน (หรือของใครก็ตาม) อะไรเป็นจริงกว่ากัน ถ้าสัจนิยมเป็นจริงก็ต้องหมายความว่า โลกของธรรมชาติจะต้องเป็นแบบใดแบบหนึ่งแน่นอน และวิทยาศาสตร์มีหน้าที่แสวงหาว่าแบบที่ว่านั้นเป็นอย่างไรแน่ แต่ถ้าเป็นเช่นนี้จริงเราก็ต้องยอมรับในที่สุดว่า โลกทัศน์ของ *ไตรภูมิ* กับของนิวตัน จะต้องมีอันหนึ่งที่เข้าใกล้ความเป็นจริงได้มากกว่า และโอกาสของโลกทัศน์แบบ *ไตรภูมิ* จะเข้าใกล้ได้เช่นนั้น ดูไปก็เรียกได้ว่าไม่มีเลย เพราะเราในสมัยปัจจุบันจะเชื่อได้อย่างไรว่า เขาพระสุเมรุเป็นแกนกลางของจักรวาล ล้อมรอบด้วยเขาลูกเล็กกว่าอีกเจ็ดชั้น มีแม่น้ำล้อมรอบ ฯลฯ นี่ไม่ใช่เพียงสัณฐานของโลกที่เราอยู่เท่านั้น แต่เป็นสัณฐานของจักรวาลทั้งหมด นอกจากนี้ โลกของ *ไตรภูมิ* ก็ยังมีสวรรค์อีกเจ็ดชั้น รูปพรหมอีกสี่ชั้น อรูปพรหมอีกสี่ชั้น ยังไม่นับอบายภูมิอีกมากมาย ภพภูมิเหล่านี้จะหายไปหมดหรือไม่ถ้าเรายอมรับว่าสัจนิยมเป็นความจริง และยอมรับอีกว่า ระบบจักรวาลแบบของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่สามารถพาเราเข้าไปหาความเป็นจริงได้มากกว่า เราลองมาพิจารณาแนวคิดอีกแนวหนึ่งที่ตรงกันข้ามกับสัจนิยม เพื่อดูว่าแนวคิดใดจะช่วยให้เราแก้ปัญหาเกี่ยวกับการทำความเข้าใจระบบคิดที่แตกต่างกันในประวัติศาสตร์เช่นนี้ได้ดียิ่งขึ้น

เราได้เห็นการอ้างเหตุผลสนับสนุนสัจนิยมโดยอ้างความสำเร็จของวิทยาศาสตร์ไปแล้ว และพบว่าไม่สมเหตุสมผล เนื่องจากความสำเร็จเป็นเรื่องของมนุษย์ ดังนั้นการอ้างความสำเร็จจึงเป็นการอ้างความประสงค์หรือจุดหมายของมนุษย์ ซึ่งขัดแย้งกับเป้าหมายของสัจนิยมทางวิทยาศาสตร์ที่ไม่ต้องการเห็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ขึ้นกับมนุษย์ขนาดนี้ อย่างไรก็ตาม มีนักปรัชญาวิทยาศาสตร์เป็นจำนวนไม่น้อยที่สนับสนุนทรรศนะนี้ และในที่นี้เราจะพิจารณาแนวคิดของนักปรัชญาคนหนึ่งที่มีทรรศนะแบบสัจนิยม ที่ได้รับการอ้างเหตุผลสนับสนุนอย่างรัดกุมมากที่สุด ได้แก่ โรนัลด์ เกียร์

ทรรศนะของโรนัลด์ เกียร์ เรียกว่า "สัจนิยมแบบมุมมอง" หรือ perspectival realism [152] เนื้อหาของทรรศนะนี้ก็คือว่า เกียร์รับว่ามนุษย์ไม่มีทางเข้าถึงความจริงแท้ในตัวเองได้ แต่นั่นมิได้หมายความว่า วิทยาศาสตร์จะเข้าถึงความเป็นจริงในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งไม่ได้ เพียงแต่ว่า

---

[151] ดูการวิจารณ์คูนใน Steve Fuller, Thomas Kuhn: **A Philosophical History for Our Times** (Chicago: University of Chicago Press, 2000). และบทปริทัศน์หนังสือเล่มนี้ ในเว็บไซต์ของ Chronicle of Higher Education บนอินเทอร์เน็ตที่ http://chronicle.com/colloquy/2000/kuhn/kuhn.htm

[152] Ronald Giere, **Science without Laws** (Chicogo: University of Chicago Press, 1999).

ที่วิทยาศาสตร์เป็น "มุมมอง" ของความเป็นจริง ซึ่งเปลี่ยนแปลงได้ในแง่ที่ว่า เป็นมุมมองที่เหมาะหรือสอดคล้องกับความเป็นจริงได้มากขึ้นเรื่อย ๆ ตัวอย่างของเกียร์ก็คือ เราสามารถมองตึกหลังหนึ่งได้จากหลายแง่มุม แต่เวลาเรามองตึกเราจำต้องมองจากแง่มุมใดแง่มุมหนึ่งเสมอ [153] เกียร์ไม่เชื่อว่ามีสิ่งที่โทมัส เนเกล เรียกว่า "การมองจากที่ที่ไม่มีอยู่" [154] หรือจากทุก ๆ ที่พร้อม ๆ กัน เกียร์ยกตัวอย่างกรณีของคุณสมบัติปฐมภูมิและทุติยภูมิมาสนับสนุนข้อเสนอตรงนี้ [155] กล่าวคือ สีเป็นคุณสมบัติของวัตถุที่ขึ้นกับผู้รับรู้ ถ้าไม่มีผู้รับรู้ก็ย่อมไม่มีการรับรู้สี แต่อย่างไรก็ตาม เกียร์เสนอว่าการรับรู้สีทำให้เราทราบถึงโครงสร้างของพื้นผิวของวัตถุที่มีสีว่าสะท้อนแสงอย่างไร การรับรู้สีนี้ไม่ใช่คุณสมบัติสากลของมนุษย์ ผู้ที่ตาบอดสีสนิทย่อมไม่อาจรับรู้สีได้เลย เกียร์เสนอว่า มนุษย์สามารถเข้าถึงความเป็นจริงได้ แต่ต้องเป็นการเข้าถึงผ่านมุมมองใดมุมมองหนึ่ง เช่น รับรู้โครงสร้างของพื้นผิวของวัตถุผ่านสี หรือรับรู้ว่าสารละลายเป็นกรดหรือเป็นด่างผ่านการดูสีของกระดาษลิตมัส หรือรับรู้ว่ากาแล็กซีอันไกลโพ้นมีส่วนประกอบทางเคมีอย่างไร ด้วยการวิเคราะห์สีของคลื่นแสงที่ส่งออกมาจากกาแล็กซีนั้นผ่านกล้องโทรทรรศน์อวกาศฮับเบิล เป็นต้น

ตัวอย่างสำคัญอีกอย่างหนึ่งของเกียร์ก็คือ การทำแผนที่ของมนุษย์ การทำแผนที่เป็นเรื่องของมุมมองอย่างชัดเจน และเกียร์ก็บอกว่า ลักษณะสำคัญของแผนที่คือความไม่สมบูรณ์ (เพราะถ้าสมบูรณ์ก็ไม่ใช่แผนที่ แต่เป็นของจริง) กับการที่แผนที่ต้องเป็นแผนที่ของอะไรบางอย่าง [156] ทรรศนะของเกียร์จึงเป็นสัจนิยมตรงนี้ "อะไรบางอย่าง" ในที่นี้ได้แก่ความเป็นจริงภายนอก ซึ่งแผนที่เป็น "ตัวแทน" ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ ในสายตาของเกียร์ก็เป็นเหมือนแผนที่คือเป็นแบบจำลองของความเป็นจริง ซึ่งมีส่วนตรงกับความเป็นจริง เช่นเดียวกับแผนที่ของกรุงเทพฯ มีส่วนตรงกับกรุงเทพฯ แต่แผนที่หรือแบบจำลองนี้ก็ไม่มีทางที่จะกลายเป็นตัวความเป็นจริงได้

ทรรศนะของเกียร์มีส่วนจริงอยู่มาก แต่ประเด็นที่ผมไม่เห็นด้วยมากที่สุดก็คือ การที่เกียร์เสนอว่า ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นแบบจำลอง หรือเป็นตัวแทนของความเป็นจริง ถ้าเราติดตามการอ้างเหตุผลของเดวิดสันที่ผมได้เริ่มเสนอไว้ในบทที่สองอย่างละเอียด เราจะพบว่า แนวคิดเรื่องการเป็นตัวแทนนั้นเป็นแนวคิดที่ไม่สอดคล้องกับหลักเหตุผล การอ้างเหตุผลของเดวิดสันในบทความเรื่อง "On the Very Idea of a Conceptual Scheme" [157] อาจสรุปย่อ ๆ ได้ว่า เนื่องจากความหมาย

---

[153] Ronald Giere, **Science without Laws**, หน้า ๗๙-๘๐.

[154] Thomas Nagel, **The View from Nowhere** (Oxford: Oxford University Press, 1986).

[155] ผมได้เขียนบทความเกี่ยวกับคุณสมบัติปฐมภูมิและทุติยภูมิโดยได้วิเคราะห์ว่าสีเป็นคุณสมบัติของวัตถุแบบทุติยภูมิ ในบทความเรื่อง "ปัญหาปรัชญาเกี่ยวกับสี" **วารสารอักษรศาสตร์** ปีที่ ๒๔ ฉบับที่ ๑ (มกราคม-มิถุนายน ๒๕๓๕): หน้า ๙๕-๑๐๖.

[156] Ronald Giere, **Science without Laws**, หน้า ๘๑.

[157] Donald Davidson. "On the Very Idea of a Conceptual Scheme" ใน Donald Davidson, **Inquiries into Truth and Interpretation** (Oxford: Clarendon Press, 1984) หน้า ๑๘๓-๑๙๘.

ของประโยคในภาษาธรรมชาติใด ๆ ก็คือเงื่อนไขความจริงของประโยคนั้น (เงื่อนไขความจริง คือ อะไรก็ตามที่ทำให้ประโยคนั้นเป็นจริง เช่น การที่หญ้ามีสีเขียว ทำให้ประโยค "หญ้ามีสีเขียว" เป็นจริง ดังนั้นประโยคในภาษาธรรมชาติใด ๆ ก็ตาม ย่อมแปลกลับกันไปมาได้ทั้งสิ้น ไม่มีประโยคในภาษาใดที่ไม่สามารถแปลออกมาเป็นภาษาอื่น ๆ ได้ ถ้าเป็นเช่นนี้จริงก็หมายความว่า ในการใช้ภาษาเพื่อบรรยายธรรมชาติภายนอก จะไม่มีการแบ่งแยกระหว่างภาษาที่ใช้กับความเป็นจริงภายนอกที่ภาษานั้นใช้บรรยาย ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะว่า การแบ่งแยกนั้นเกิดจากการที่เราคิดไปว่าในการบรรยายความเป็นจริงภายนอก จะต้องมีการบรรยายอย่างน้อยสองชุดที่เข้ากันไม่ได้ หรือแปลกันไปมาไม่ได้ เพราะว่าเมื่อมีช่องว่างระหว่าง *เนื้อหา* ของสิ่งที่จะบรรยาย กับ *รูปแบบ* อันได้แก่ภาษาที่ใช้บรรยาย ก็ย่อมเป็นไปได้ที่จะมีภาษาที่บรรยายเนื้อหานั้นได้ตรงกว่า หรือดีกว่าภาษาอื่น และเป็นไปได้ที่แต่ละภาษาที่บอกได้ว่าเข้าใกล้เนื้อหานั้นมากกว่าภาษาอื่นได้อย่างไร แต่แนวคิดเรื่องการมีภาษาที่เข้ากันไม่ได้นี้ ขัดแย้งกับสมมุติฐานของเดวิดสันที่เสนอว่าทุกภาษาต้องแปลกันได้หมด ดังนั้นข้อสรุปก็คือ แนวคิดเรื่องมีการแบ่งแยกระหว่างเนื้อหาของสิ่งที่บรรยายกับรูปแบบของภาษาที่ใช้บรรยายก็ล่มสลายลง

ทรรศนะของเดวิดสันนี้ขึ้นอยู่กับสมมุติฐานของเขาที่ว่า ความหมายของประโยค ได้แก่ เงื่อนไขความจริงของประโยคนั้น และภาษาทุกภาษาแปลกันไปมาได้หมดสิ้น กับอีกอันหนึ่งคือ ถ้ามีการแบ่งแยกระหว่างรูปแบบกับเนื้อหาแล้ว จะมีภาษาที่แปลกันไปมาไม่ได้ แต่ถ้าเราไม่คิดเช่นนี้ คือ ถ้าเราไม่คิดว่าความหมายของประโยคไม่ใช่เงื่อนไขความจริง เราก็จะต้องไปพึ่งพาทฤษฎีความหมายที่เป็นเรื่องลึกลับและน่าสงสัย เช่น ทฤษฎีเกี่ยวกับประพจน์หรือทฤษฎีอื่น ๆ ที่รู้ได้โดยไม่ต้องอาศัยประสบการณ์ (a priori) และเป็นนามธรรม เช่น ทฤษฎีของเฟรเก เป็นต้น [158] การที่ทฤษฎีที่อ้างอิงประพจน์เป็นเรื่องลึกลับก็เพราะว่า ประพจน์เองเป็นสิ่งลึกลับ ราวกับว่าเป็นประดิษฐกรรมของนักปรัชญาที่ทำให้คนฟังไม่รู้เรื่อง ถ้าเราสามารถอธิบายการมีความหมายของประโยคในภาษาธรรมชาติได้โดยไม่ต้องพึ่งพาประพจน์ เราก็น่าจะใช้แนวทางอันนั้น โดยเฉพาะถ้าแนวทางใหม่นี้ไม่มีเรื่องลึกลับที่พิสูจน์ไม่ได้ด้วยประสาทสัมผัสเช่นเดียวกับประพจน์ และถ้าเรายืนยันได้ว่าความหมายของประโยคขึ้นอยู่กับเงื่อนไขความจริง ข้อสรุปเกี่ยวกับการแปลกันได้หมดของภาษาต่าง ๆ ก็ตามมาโดยอัตโนมัติ นอกจากนี้ สมมุติฐานเกี่ยวกับการแบ่งแยกเนื้อหากับรูปแบบนี้ ก็อิงอาศัยหลักการ

---

[158] ผลงานของเฟรเกปรากฏใน Gottlob Frege, "The Thought" *Mind* 65 (1956): 289-311; **Translations from the Philosophical Writings of Gottlob Frege**, 2nd ed., Peter Geach and Max Black eds., corrected 1960 (Oxford: Blackwell, 1952); และ **Posthumous Writings**, transl. P. long and R. White (Oxford: Basic Blackwell, 1979).

อีกอันหนึ่งของเดวิดสัน ว่าด้วยหลักการการกุศล (Principle of Charity) [159] หลักการนี้มีเนื้อหาอยู่ว่า ในการตีความจากคำพูดของคนอื่นนั้นให้ถือว่าคำพูดนั้น ๆ มีความหมายและเป็นที่เข้าใจได้โดยโยงคำพูดนั้น ๆ กับพฤติกรรมที่เกิดขึ้นว่าสัมพันธ์กันอย่างไร ตามหลักการนี้มีแนวคิดพื้นฐานว่าทุก ๆ คนมีความเป็นเหตุเป็นผลเหมือนกันหมด และถ้าเป็นเช่นนี้จริง ผลก็สอดคล้องกับข้อเสนอเรื่องการแปลกันได้หมดของภาษาทุกภาษานั่นเอง ผลสรุปก็เป็นแบบเดียวกัน ได้แก่ การแบ่งแยกระหว่างเนื้อหากับรูปแบบไม่สอดคล้องกับเหตุผล เพราะจะแบ่งเช่นนี้ได้อย่างมีความหมาย ต้องมีภาษาที่แปลกันไม่ได้ เช่นภาษาที่ "ตรงกับ" เนื้อหากับภาษาที่ "ไม่ตรง"

ถ้าเรายอมรับการอ้างเหตุผลของเดวิดสัน เราก็ต้องยอมรับว่า แนวคิดเรื่องการมีตัวแทนนั้นไม่สอดคล้องกับเหตุผล เพราะตัวแทนก็ได้แก่ข้างหนึ่งของการแบ่งแยกรูปแบบกับเนื้อหาที่เพิ่งพูดกันมานั่นเอง ในทรรศนะของเกียร์ ทฤษฎีวิทยาศาสตร์เป็นเหมือนแผนที่ที่สะท้อนความเป็นจริง และเกียร์เน้นย้ำประเด็นเรื่องการเป็นตัวแทนของวิทยาศาสตร์นี้อย่างชัดเจน [160] แต่ถ้าเรายอมรับเหตุผลของเดวิดสัน และยิ่งไปกว่านั้น ถ้าเรามีวิธีคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมกว่าของเกียร์ แนวคิดของเกียร์ก็ไม่น่ายอมรับ แม้ว่าในประเด็นอื่น ๆ อีกมากเขาจะเป็นฝ่ายถูกก็ตาม (เช่น การคิดว่าวิทยาศาสตร์ไม่สามารถเข้าถึงความจริงแท้ได้อย่างสมบูรณ์) แนวคิดที่น่าจะเหมาะสมมากกว่า ก็ได้แก่ การคิดว่าวิทยาศาสตร์ไม่ใช่ตัวแทนความเป็นจริง เนื่องจากแนวคิดเรื่องมีการแบ่งแยกระหว่างรูปแบบกับเนื้อหาไม่สอดคล้องกับเหตุผล เราจึงควรจะคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ว่า แทนที่วิทยาศาสตร์จะเสนอแบบจำลองที่ตรงหรือไม่ตรงกับความเป็นจริง (ไม่ว่าจะเป็นเพียงมุมมองหรือไม่ก็ตาม) เราควรคิดว่าวิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของสังคมและวัฒนธรรมอย่างไรมากกว่า [161] การคิดเช่นนี้ไม่ได้แปลว่า เราจะเลิกคิดเรื่องวิทยาศาสตร์จะให้ความจริงแก่เราได้หรือไม่ได้ เพียงแต่ว่า การคิดเช่นนี้ก็ต้องเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมทางสังคมและวัฒนธรรมที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง พูดอีกอย่างหนึ่งก็คือทรรศนะที่ผมกำลังเสนอนี้ มองวิทยาศาสตร์ว่าเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของการจัดระเบียบทางสังคมของมนุษย์ วิทยาศาสตร์ในสมัยอยุธยาหรือสุโขทัยอาจมีลักษณะแบบหนึ่งที่ต่างกับวิทยาศาสตร์ในสมัยคริสต์ศตวรรษที่ยี่สิบเอ็ดในปัจจุบัน นั่นก็แสดงว่า วิทยาศาสตร์เป็นทั้งภาพสะท้อนความเป็นจริงทางสังคม และเป็นสิ่งที่สังคมนั้นปรากฏให้เห็นในนั้น ในบทที่สี่เราได้ศึกษางานด้านโลกศาสตร์ของนักคิดโบราณของไทยอย่างละเอียด ผลที่ได้ก็คือว่า ระเบียบสังคมโบราณนั้นผูกพันอย่างแยกไม่ออก

---

[159] ดู Donald Davidson, **Essays on Action and Events** (Oxford: Clarendon Press, 1980), หน้า ๒๓๑ ดู Michael Devitt and Kim Sterelny, Language & Reality: An Introduction to the Philosophy of Language (Cambridge, MA: MIT Press, 1987), หน้า ๒๔๔-๒๔๗. ด้วย

[160] Ronald Giere, **Science without Laws**, หน้า ๕๐ และ ๕๔.

[161] แนวคิดนี้คล้ายคลึงกับของโจเซฟ เราส์ ใน Joseph Rouse, **Engaging Science: How to Understand Its Practices Philosophically** (Ithaca, NY: University of Cornell Press, 1996).

กับเนื้อหาความรู้ในคัมภีร์เหล่านี้ และด้วยเหตุเดียวกัน ระเบียบสังคมยุคปัจจุบันก็ผูกพันอย่างแยกไม่ออกกับวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ด้วย

ปฏิสัจนิยม

ปฏิสัจนิยมเป็นชื่อเรียกรวมทรรศนะต่าง ๆ ที่ขัดแย้งกับสัจนิยม เนื่องจากสัจนิยมถือว่า ความเป็นจริงมีอยู่เองไม่ขึ้นอยู่กับการรับรู้ของมนุษย์ หรือความรู้ของมนุษย์นั้นต้องเป็นการรับรู้ผ่านตัวแทนเสมอ โดยที่ตัวแทนเหล่านี้มีคุณสมบัติคือ ทำให้เราไม่สามารถแน่ใจได้สมบูรณ์ว่า ทำให้เราสามารถเข้าถึงความเป็นจริงตามที่มันเป็นได้หรือไม่ ฟัง ๆ ดูทรรศนะแบบปฏิสัจนิยมค่อนข้างขัดแย้งกับสามัญสำนึก เนื่องจากว่า โดยทั่วไปเรามักคิดกันว่าเรารับรู้ความเป็นจริงได้โดยตรง และความเป็นจริงเป็นอย่างไรเราก็จะรับรู้เช่นนั้น แต่เมื่อวิเคราะห์ลงไปลึก ๆ แล้วฝ่ายปฏิสัจนิยมจะอ้างว่า การใช้ประสาทสัมผัสรับรู้ของเรานั้น เช่น การมองออกไปข้างนอกหน้าต่างแล้วเห็นตึกหลังหนึ่งปรากฏอยู่เป็นเพียงการรับรู้ "ภาพแทน" หรือตัวแทนที่เกิดจากการที่ประสาทสัมผัสของเรา ซึ่งในที่นี้ได้แก่ ประสาทตา ส่งข้อมูลไปยังสมองเท่านั้น การที่จะมีหรือจะไม่มีวัตถุจริงที่เป็นสาเหตุของการที่ประสาทตาส่งภาพ เราไม่สามารถยืนยันได้อย่างสมบูรณ์ เพราะอาจจะมีความเป็นไปได้อยู่ แม้ว่าอาจจะน้อยนิดมากก็ตาม สาเหตุของการที่ประสาทตาส่งข้อมูลไปเช่นนั้น จะไม่ตรงกับข้อมูลที่รายงานไปยังสมอง ประเด็นนี้เป็นประเด็นที่นักปรัชญาได้ให้ความสนใจกันมามากกว่าสามร้อยปี และเป็นประเด็นหลักของปรัชญาของเดส์การ์ตส์ ในการที่เดส์การ์ตส์พยายามจะหารากฐานที่มั่นคงและเที่ยงตรงให้แก่ความรู้ นอกจากนี้ เมื่อไม่นานมานี้นักปรัชญาชาวอเมริกันคนหนึ่ง ได้แก่ ฮิลลารี พัทนั่ม ได้เสนอตัวอย่างที่นักปรัชญาอ้างถึงกันมากคือ ตัวอย่างเกี่ยวกับสมองในถัง ซึ่งเป็นการสาธยายประเด็นเรื่องนี้ได้เป็นอย่างดี [162]

ตัวอย่างของพัทนั่มก็คือว่า เขาถามว่า เป็นไปได้หรือไม่ว่าในขณะที่ผมกำลังพิมพ์หนังสือเล่มนี้อยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์ในบ้านของผมนี้ ผมจะเป็นเพียงสมองในถังที่ลอยอยู่ในสารละลายที่มีสารอาหารหล่อเลี้ยงสมองก้อนนี้อยู่ และสมองก้อนนี้ก็ผูกโยงอยู่กับสายไฟขนาดเล็กจิ๋วจำนวนมากมายที่ทำหน้าที่รับส่งข้อมูลระหว่างสมองกับคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งที่มีคนควบคุมอยู่ ทีนี้คอมพิวเตอร์ที่ควบคุมสัญญาณรับส่งข้อมูลกับสมองนั้น ก็ไม่จำเป็นต้องส่งข้อมูลที่เป็นความจริงให้แก่สมองก็ได้ เช่น อาจส่งข้อมูลว่า ขณะนี้เจ้าของสมองกำลังวิ่งเล่นอยู่ในทุ่งกว้างบนภูเขาแอลป์ก็ได้ และเจ้าของสมองก็เชื่อจริง ๆ ว่า ตนเองกำลังวิ่งเล่นเช่นนั้น เพราะสัญญาณต่าง ๆ ที่ตนส่งออกไปและที่ตนได้รับมาสอดคล้องกันหมด ประเด็นของพัทนั่มและของนักปรัชญาที่สนใจปัญหานี้เป็นปัญหาสำคัญก็คือว่า เราแน่ใจได้อย่างไรว่า เราไม่ได้เป็นแบบเดียวกับเจ้าของสมองก้อนนั้น ("เจ้าของสมอง" ในที่นี้คือ

---

[162] ดู Hillary Putham, **Reason, Truth and History** (Cambridge: Cambridge University Press, 1981).

ตัวบุคคลที่อยู่ภายในสมองก้อนนั้น เช่น ถ้ามีใครผ่าเอาสมองผมออกไป แล้วไปลอยในถังแบบนี้โดยที่ยังเก็บรักษาความทรงจำต่าง ๆ ของผมไว้ ผมก็จะเป็น "เจ้าของสมอง" ในแง่นี้) เราอาจคิดว่าตัวเราไม่มีทางเป็นเช่นนั้นแน่ เพราะเราสังเกตโลกรอบตัวเรา ร่างกายของเรา ฯลฯ ทั้งหมดดูจะทำให้เป็นไปไม่ได้เลยที่เราจะเป็นเช่นนั้น แต่สมมุติฐานของปัญหาอยู่ที่ว่า ไม่ว่าข้อมูลทางผัสสะอะไรก็ตามที่เรามีสามารถถูกควบคุมโดยคอมพิวเตอร์ที่อยู่นอกสมองได้ทั้งสิ้น ดังนั้นก็ย่อมไม่มีหลักการอะไรที่จะ *พิสูจน์* ให้ปราศจากข้อสงสัยที่อาจเกิดขึ้นได้ใด ๆ เลยว่า เราแต่ละคนไม่ใช่สมองในถัง

การถกเถียงในประเด็นนี้เป็นเรื่องสำคัญในญาณวิทยามากว่าสามร้อยปี และนักปรัชญาก็ได้พยายามหาวิธีพิสูจน์ดังกล่าวนี้ แต่ก็ยังไม่มีวิธีใดประสบความสำเร็จ อย่างไรก็ตาม ทรรศนะแบบสัจนิยมที่ถือว่า ความเป็นจริงต้องมีอยู่เองในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งโดยเฉพาะ โดยไม่ขึ้นกับการรับรู้ของมนุษย์นั้น จะมองว่าปัญหานี้เป็นปัญหาสำคัญที่ต้องแก้ให้ได้ เพราะถ้ายังเป็นไปได้ว่ามนุษย์แต่ละคนเป็นสมองในถังจริง ก็หมายความว่า ไม่มีทางที่จะมีใครมีความรู้ที่แท้จริงได้ เพราะความรู้ที่แท้จริงในสายตาของฝ่ายสัจนิยม อยู่ที่การรับรู้ความเป็นจริงตามที่มันเป็น แต่ถ้าทุกคนเป็นสมองในถังได้แล้วละก็ แสดงว่าไม่มีใครรู้ความเป็นจริงตามที่มันเป็นเลย คนที่คิดว่าตนเอง "รู้" ว่าตนเองกำลังวิ่งเล่นอยู่บนเทือกเขาแอลป์ แท้จริงแล้วไม่ได้รู้อะไรเลย เพราะข้อมูลที่เขาคิดว่าเขาได้จากประสาทสัมผัสนั้นเขาได้จริง แต่ไม่มีอะไรถูกต้องเลย เมื่อเป็นเช่นนี้ แนวคิดแบบปฏิสัจนิยมก็เสนอทางออกขึ้นมาว่าแทนที่เราจะต้องยืนยันว่ามนุษย์จะต้องมีความรู้ความเป็นจริงภายนอกตามที่มันเป็น โดยไม่ขึ้นอยู่กับการรับรู้ของมนุษย์ ก็คิดเสียใหม่ว่า การรับรู้ "ความเป็นจริง" นั้นน่าจะจำกัดกรอบให้อยู่เพียงภายในกรอบการรับรู้ของมนุษย์เท่านั้น ดังนั้นตามทรรศนะนี้สมองในถังก็อาจจะมีความรู้ได้ และความรู้นั้นก็ได้แก่ อะไรก็ตามที่เจ้าของสมองประมวลได้หรือสังเคราะห์ได้จากประสบการณ์ของเขานั่นเอง ด้วยเหตุนี้ เมื่อเจ้าของสมองได้รับการป้อนข้อมูลเข้าไปว่าตนเองกำลังวิ่งเล่นอยู่บนเทือกเขาแอลป์ ข้อมูลนี้ก็สามารถเป็นความรู้ได้ เมื่อไปสัมพันธ์กับข้อมูลอื่น ๆ เช่น ข้อมูลว่าอากาศรอบตัวกำลังเย็นสบาย (เนื่องจากอยู่บนภูเขา) และถ้าเดินทางไปอีกหน่อยจะพบหมู่บ้านที่พูดภาษาเยอรมัน เป็นต้น พูดรวม ๆ ก็คือว่า ทรรศนะแบบปฏิสัจนิยมไม่ยืนยันว่ามนุษย์จะต้องรู้อะไรผ่านไปจากตัวแทนไปหาความเป็นจริง แต่จำกัดขอบเขตของการรับรู้เพียงแค่ว่า ถ้าพบอะไรในประสบการณ์ที่สอดคล้องกันเป็นระบบประสบการณ์ที่สอดคล้องกันนั้นก็น่าจะถือเป็นความรู้ได้

ทรรศนะแบบนี้ในปรัชญา ก็ได้พัฒนามาเป็นทรรศนะที่เป็นทางเลือกสำคัญนอกเหนือจากสัจนิยมในปรัชญาวิทยาศาสตร์ เราอาจเรียก "ปฏิสัจนิยมทางวิทยาศาสตร์" ได้ว่า เป็นทรรศนะที่ปฏิเสธว่า วิทยาศาสตร์สามารถพาเราเข้าไปถึงความเป็นจริงตามที่มันเป็นได้ และความรู้ทั้งหมดที่วิทยาศาสตร์ให้เราได้ เป็นแต่เพียงการประมวลหรือการสังเคราะห์ประสบการณ์ที่วิทยาศาสตร์ หรือการค้นคว้าทดลองทางวิทยาศาสตร์ให้แก่เราได้เท่านั้น นักปรัชญาวิทยาศาสตร์คนสำคัญคนหนึ่งที่มีทรรศนะแบบนี้ ได้แก่ บาส แวน ฟราสเซ่น ซึ่งถือว่า ความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น ไม่ใช่ความรู้เกี่ยวกับ

สิ่งที่มีอยู่จริงในธรรมชาติ แต่เป็นความรู้เกี่ยวกับสิ่งที่ปรากฏแก่ประสาทสัมผัส เมื่อนักวิทยาศาสตร์ใช้ประสาทสัมผัสของตนในการวัดปริมาณต่าง ๆ ที่ตนทำงานอยู่ โดยถ้อยคำที่นักวิทยาศาสตร์ใช้เพื่อหมายถึงสิ่งในทฤษฎีที่อยู่พ้นไปจากประสาทสัมผัสโดยตรงนั้น เป็นเพียงเท่านั้น คือถ้อยคำที่มีบทบาทในเชิงทฤษฎี แต่ไม่มีบทบาทในการบ่งถึงสิ่งที่มีอยู่จริงในธรรมชาติ [163] ทรรศนะแบบของแวน ฟราสเซ่น นี้ จึงมีชื่อเรียกเป็นพิเศษว่า "อุปกรณ์นิยม" หรือ instrumentalism เนื่องจากถือว่า อุปกรณ์การทดลองทางวิทยาศาสตร์มีบทบาทจำเป็นในการกำหนดว่ามนุษย์รู้อะไรหรือไม่รู้อะไร และยิ่งไปกว่านั้น ยังเป็นตัวกำหนดขอบเขตที่เป็นไปได้ของความรู้อีกด้วย

ตัวอย่างที่ดีที่จะชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างสัจนิยมกับอุปกรณ์นิยม ได้แก่ การเสนอแนวคิดเรื่องโลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ของโคเปอร์นิคัส นักปรัชญาธรรมชาติในสมัยใกล้เคียงกับโคเปอร์นิคัสมักคิดว่า การที่พวกเขาใช้แนวทางของโคเปอร์นิคัสในการคำนวณตำแหน่งดาว หรือศึกษาเกี่ยวกับจักรวาลนั้น เขามิได้ถือว่าข้อเสนอของโคเปอร์นิคัสเป็นความจริง เพียงแต่ว่าข้อเสนอนั้นทำให้การคิดคำนวณตำแหน่งดาวทำได้ง่ายกว่าระบบของทอเลมีที่ใช้กันมาแต่ดั้งเดิม ในแง่นี้นักปรัชญาธรรมชาติเหล่านี้เป็นฝ่ายอุปกรณ์นิยม เนื่องจากไม่คิดว่าข้อเสนอของโคเปอร์นิคัส (Copernicus) จะเป็นความจริงของจักรวาล [164] แต่เมื่อกาลิเลโอออกมายืนยันว่า ข้อเสนอของโคเปอร์นิคัส (Copernicus) เป็นความจริง กล่าวคือธรรมชาติเป็นไปอย่างที่โคเปอร์นิคัสเสนอไว้จริง ๆ แนวคิดเช่นนี้ก็อยู่ในฝ่ายสัจนิยม กล่าวย่อ ๆ ก็คือว่า อุปกรณ์นิยมถือว่า ข้อความทางวิทยาศาสตร์ไม่จำเป็นต้องเป็นจริง แต่เป็นข้อความที่เพียงพอต่อการสังเกตด้วยประสบการณ์ ส่วนสัจนิยมนั้นถือว่าข้อความทางวิทยาศาสตร์ต้องเป็นจริงหรือเป็นเท็จต่อธรรมชาติ และเนื่องจากอุปกรณ์นิยมไม่ถือว่าต้องมีความเป็นจริงที่ไม่ขึ้นกับการรับรู้ของมนุษย์ (ซึ่งการใช้อุปกรณ์ในการสังเกตธรรมชาติ ก็ย่อมเป็นการรับรู้ของมนุษย์ด้วย) อุปกรณ์นิยมจึงเป็นปฏิสัจนิยมอย่างหนึ่ง

ในกรณีของการวิเคราะห์โลกทัศน์แบบไตรภูมิกับแบบของนิวตัน ทรรศนะแบบปฏิสัจนิยมก็จะมีความคิดไปในทำนองว่า ประเด็นเรื่องความจริงความเท็จไม่ใช่เรื่องสำคัญ เรื่องสำคัญคือบทบาทของระบบความเชื่อนั้นในสังคม หรือในการตอบสนองจุดประสงค์ต่าง ๆ ของมนุษย์เอง ดังนั้นแนวคิดแบบสัจนิยมจะถือว่า โลกทัศน์สองแบบนี้จะต้องมีแบบหนึ่งที่เข้าใกล้ความเป็นจริงมากกว่าและแบบนั้นเองที่พึงปรารถนามากกว่า ตามการวิเคราะห์แบบนี้ เมื่อสังคมไทยก้าวพ้นจากความคิดแบบในไตรภูมิมาเป็นคิดแบบวิทยาศาสตร์ สังคมไทยก็จะ "ก้าวหน้า" มากขึ้น หรือ "พัฒนา" มากขึ้น

---

[163] Bas van Fraassen, **Scientific Image** (Oxford: Oxford University Press, 1980).

[164] อย่างไรก็ตาม Peter Barker กับ Bernard R. Goldstein ได้อ้างเหตุผลว่า ข้อเสนอของโคเปอร์นิคัสควรจะเข้าใจในรูปแบบของสัจนิยม มากกว่าแบบอุปกรณ์นิยม ดู Peter Barker and Bernard R. Goldstein, "Realism and Instrumentalism in Sixteenth Century Astronomy: A Reappraisal," **Perspective on Science** 6.3(1998): 232-258.

การพูดเกี่ยวกับความก้าวหน้า หรือการพัฒนาก็หมายความว่า การดำเนินไปหรือการดำรงอยู่ของสังคมเป็นไปอย่างมีเป้าหมาย (ซึ่งทำให้ย้อนนึกไปถึงระบบคิดแบบอันตวิทยาของอริสโตเติล) และเป้าหมายดังกล่าวนี้ก็คือ การที่สังคมมีความรู้ที่เข้าถึงความเป็นจริงนั่นเอง

อย่างไรก็ตาม ตามทรรศนะแบบปฏิสัจนิยมแล้ว โลกทัศน์แบบไตรภูมิกับแบบของนิวตัน หรือของไอน์สไตน์ หรือของทอเลมีก็ตาม ไม่จำเป็นว่าแบบใดจะต้องดีกว่า หรือเหนือกว่าแบบใดด้วยตัวของระบบนั้นเอง ตามทรรศนะแบบนี้ การนำเอาระบบเหล่านี้มาเปรียบเทียบกันโดยสนใจเพียงแค่โครงสร้างภายในของแต่ละระบบเท่านั้น เป็นการมองความเป็นจริงเพียงส่วนเดียว และไม่ใช่ส่วนที่น่าสนใจหรือเป็นส่วนสำคัญ ส่วนที่น่าสนใจก็คือว่า ระบบทั้งหลายนี้มี *บทบาทหน้าที่* อย่างไรในสังคมที่ระบบแต่ละระบบใช้งานอยู่ หรือเป็นระบบที่ผู้คนในสังคมนั้น ๆ ยอมรับนับถือกันเป็นส่วนใหญ่ สำหรับประเด็นเรื่องความจริงเท็จของข้อความในระบบนั้น ปฏิสัจนิยมโดยทั่วไปไม่สนใจกับประเด็นนี้เท่าใดนัก ตามความเป็นจริงแล้ว จักรวาลอาจจะมีเขาพระสุเมรุเป็นแกนกลางจริง ๆ ก็ได้ (แล้วนักคิดเช่นนิวตัน หรือไอน์สไตน์ หรือเอดวิน ฮับเบิล หรือสตีเฟน ฮอคกิ้ง กลับเชื่อไปอีกแบบ) หรืออาจจะเป็นอีกแบบหนึ่ง ซึ่งต่างไปจากระบบหรือทฤษฎีทั้งหลายที่เคยมีการเสนอกันมาอย่างสิ้นเชิง เรื่องของเรื่องก็คือฝ่ายปฏิสัจนิยมคิดว่า เนื่องจากธรรมชาติของความเป็นจริงเป็นเช่นนี้ จึงไม่จำเป็นอะไรที่มนุษย์จะต้องไปพิจารณาว่า ในท้ายที่สุดแล้วความเป็นจริงนั้นเป็นอย่างไรกันแน่ ประเด็นปัญหาที่น่าสนใจกว่าอยู่ที่ว่า ในบรรดาระบบคิด หรือทฤษฎีทั้งหลายที่เรามีอยู่ ระบบใดให้ประโยชน์แก่เรามากกว่ากัน โดยเราเองเป็นผู้กำหนดว่าอะไรเป็นหรือไม่เป็นประโยชน์ ในทรรศนะของแวน ฟราสเซ่น สิ่งที่นักวิทยาศาสตร์ทำคือ การสังเกตและทดลองเพื่อหาข้อมูลที่มาประกอบทฤษฎี หรือเพื่อหักล้างทฤษฎี หรือหาทฤษฎีเพื่อมาอธิบายข้อมูลเชิงประจักษ์ ทั้งนี้โดยสร้างแบบจำลองของการอธิบายขึ้นมา และไม่มีการยืนยันว่าแบบจำลองหรือทฤษฎีที่ว่านี้ต้องตรงกับความเป็นจริง นักวิทยาศาสตร์สร้างแบบจำลองของความเป็นจริงขึ้นมา และจุดหมายของการทดลองหรือค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ ก็คือการสนับสนุนหรือปรับปรุง หรือล้มเลิกแบบจำลองดังกล่าว เหตุที่ทำให้ทรรศนะของแวน ฟราสเซ่นเป็นปฏิสัจนิยมก็คือว่า เขาเชื่อว่าความสัมพันธ์ระหว่างแบบจำลองกับข้อมูลเชิงประจักษ์นั้น เพียงพอแล้วสำหรับการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์อาจมีแบบจำลอง **M** ที่ใช้ในการอธิบายกลุ่มของปรากฏการณ์ P_1 - P_n แต่แบบจำลองนี้ไม่สามารถยืนยันได้ว่าสะท้อนความเป็นจริงได้อย่างถูกต้อง การโยงความสัมพันธ์กับความเป็นจริงไม่มีบทบาทในปรัชญาของแวน ฟราสเซ่น

โรนัลด์ เกียร์ ได้วิจารณ์แวน ฟราสเซ่นไว้ว่า เป็นทรรศนะที่ไม่ตรงกับความเป็นจริงในการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ เกียร์ได้ยกตัวอย่างการค้นพบโครงสร้างโมเลกุลของ DNA โดยวัตสันและคริก เมื่อกว่าสี่สิบปีก่อน โดยเสนอว่า หากทรรศนะของแวน ฟราสเซ่นเป็นจริง การที่วัตสันสร้างแบบจำลองของโมเลกุลนี้ขึ้นมาในราวปี ค.ศ. ๑๙๕๐ กว่า ๆ ไม่ใช่เพียงเพราะว่าเขาต้องการจะหาคำอธิบายที่สอดคล้องกันหรือที่เป็นระบบ เพื่อมาอธิบายปรากฏการณ์ทางเคมีที่เกิดขึ้นในช่วงเวลานั้นเกี่ยวกับสารประกอบในโครโมโซมเท่านั้น แต่เขายังอยากรู้ว่าตัว DNA จริง ๆ ในธรรมชาติมีโครงสร้าง

โมเลกุลเป็นอย่างไรอีกด้วย ในช่วงเวลานั้น ได้มีการถ่ายภาพเอกซเรย์ของโมเลกุลของ DNA ไว้แล้ว และก่อนหน้านั้น ไลนัส พอลลิ่ง ก็ได้ค้นพบโครงสร้างโมเลกุลของสารอัลฟา-เคราติน ซึ่งมีลักษณะเป็นเกลียว (เหมือนกับของ DNA ที่วัตสันจะค้นพบ) วัตสันและเพื่อนร่วมงานของเขาคือ คริก ได้พยายามหาแบบจำลองของ DNA โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีผู้ค้นไว้แล้วก่อนหน้า โดยเฉพาะภาพถ่ายเอกซเรย์ของ DNA เอง ในที่สุดแบบจำลองที่เป็นรูปเกลียวคู่ ก็คิดได้โดยวัตสันกับคริก ซึ่งการค้นคว้าต่อมาก็พบว่า โครงสร้างนี้สามารถทำนายปรากฏการณ์ในการทดลองได้ และสามารถอธิบายข้อมูลที่มีอยู่ได้อย่างดี ประเด็นของตัวอย่างนี้อยู่ที่ว่า เกียร์อ้างว่าวัตสันมิได้มีความสนใจในภาพถ่ายเอกซเรย์มากไปกว่าเป็นวิถีทางที่จะนำไปสู่การค้นพบโครงสร้างของ DNA และการทำงานของวัตสันกับคริกก็เข้าใจเป็นอื่นไปไม่ได้ นอกจากการค้นหาว่า DNA ในธรรมชาติมีโครงสร้างอย่างไร ไม่ใช่การหาแบบจำลองที่จะมาอธิบายข้อมูลที่มีอยู่ได้อย่างเพียงพอเท่านั้น [165]

ประดิษฐกรรมนิยมทางสังคม (social constructivism)

นอกจากทรรศนะปฏิสัจนิยม หรืออุปกรณ์นิยมกระแสหลักเช่นของแวน ฟราสเซ่นแล้ว ก็ยังมีทรรศนะอีกทรรศนะหนึ่งที่ถือได้ว่าเป็นปฏิสัจนิยม ทั้งนี้ก็เพราะว่าในวงการวิชาการปัจจุบันปฏิสัจนิยมกำลังเป็นที่นิยม โดยเฉพาะในสังคมศาสตร์ ซึ่งมีการใช้แนวคิดใหม่ ๆ ที่มาจากปรัชญาและวรรณคดีศึกษาเข้าไปใช้ในการวิเคราะห์สังคมและวัฒนธรรมในแง่ต่าง ๆ ทรรศนะที่เราจะพิจารณากันนี้ (ซึ่งมองได้ว่า เป็นชื่อเรียกรวมของทรรศนะที่เกี่ยวข้องกับบางทรรศนะ เช่น ทฤษฎีวาทกรรม) ได้แก่ ทรรศนะที่ผมจะเรียกว่า "ประดิษฐกรรมนิยมทางสังคม" ซึ่งแปลมาจากคำภาษาอังกฤษว่า social constructivism [166] ในญาณวิทยาและปรัชญาวิทยาศาสตร์ ทรรศนะนี้มีอยู่ว่า ความรู้โดยเฉพาะความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งรวมไปถึงความหมายของมโนทัศน์และข้อความในการเสนอความรู้นั้นด้วย เป็นสิ่งที่สังคมสร้างขึ้นหรือประกอบขึ้นเท่านั้น ไม่ได้มีอยู่จริงตามทรรศนะนี้ ผลงานการศึกษาค้นคว้าของวิทยาศาสตร์ เช่น ความรู้ว่าทวีปต่าง ๆ กำลังเคลื่อนที่อยู่ หรือเพนนิซิลลินเป็นสารปฏิชีวนะ เป็นเพียงการสร้างสรรค์ หรือสิ่งที่สังคม *ประดิษฐ์ขึ้น* เช่นเดียวกับที่สังคมไทยประดิษฐ์ความรู้ว่าแกนกลางของจักรวาลได้แก่เขาพระสุเมรุ การประดิษฐ์ความรู้นี้ไม่ได้หมายถึงว่า ความรู้เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นเท่านั้น เพราะนั่นเป็นข้อความที่ชัดเจนในตัวเองไม่เป็นปัญหาใด ๆ (ถ้าไม่มีมนุษย์หรือสิ่งมีชีวิตที่มีปัญญาแบบเดียวกัน ก็ไม่มีใครหรืออะไรในจักรวาลที่จะไปรู้อะไรได้) แต่ประดิษฐกรรมนิยม

---

[165] Ronald N. Giere, **Science without Laws** (Chicago: Uniersity of Chicago Press, 1999), หน้า ๑๙๑-๑๙๙.

[166] คำว่า "ประดิษฐกรรม" นี้เป็นคำของไชยรัตน์ เจริญสินโอฬาร เพื่อแปลคำว่า Construct โปรดดู ไชยรัตน์ เจริญสินโอฬาร, **วาทกรรมการพัฒนา: อำนาจ ความรู้ ความจริง เอกลักษณ์และความเป็นอื่น** (กรุงเทพฯ: ศูนย์วิจัยและผลิตตำรา มหาวิทยาลัยเกริก, ๒๕๔๒).

ถือว่า ที่เราถือกันว่าเป็นความรู้นั้น แท้จริงแล้วมิใช่อะไรที่เราจะใช้เพื่อเข้าถึงความเป็นจริงได้ แต่อะไรก็ตามที่ข้อความในความรู้นั้นบ่งถึงไม่เป็นอะไรมากไปกว่าข้อความเท่านั้น ข้อความไม่ได้บ่งถึงอะไรที่มีอยู่จริงนอกเหนือจากตัวข้อความนั้นเลย ดังนั้น ตามทรรศนะนี้ "อิเล็กตรอน" จึงเป็นสิ่งไม่มีจริง สิ่งที่มีจริงมีแต่คำว่า "อิเล็กตรอน" ที่ทำงานในการสร้างทฤษฎีของนักวิทยาศาสตร์เท่านั้น และสาเหตุที่ทำให้ทรรศนะนี้ต่างจากอุปกรณ์นิยมก็คือ ในทรรศนะนี้ อิเล็กตรอนยังเป็นประดิษฐกรรมทางสังคมด้วย เช่นเดียวกับประดิษฐกรรมทางสังคมอื่น ๆ เช่น กฎหมายหรือระบบเงินตรา ทรรศนะนี้จึงตรงกันข้ามกับของ จอห์น เซิร์ล ที่ถือว่ามีความเป็นจริงสองแบบ ได้แก่ ความเป็นจริงตามธรรมชาติ (เช่น ดิน หิน แร่ ภูเขา ฯลฯ) กับความเป็นจริงของสังคม (เช่น เงินในกระเป๋าที่เป็นสิ่งมีค่า ระบบกฎหมายของประเทศหนึ่ง ๆ เป็นต้น) [167] เซิร์ลเห็นว่า ความเป็นจริงสองอย่างนี้ต่างกันโดยสิ้นเชิง คือ ถ้าไม่มีมนุษย์ก็จะไม่มีระบบเงินตรา หรือระบบกฎหมาย แต่ต้องมีดินกับภูเขาอย่างแน่นอน [168] แต่ตามทรรศนะแบบประดิษฐกรรมนิยมทางสังคม ความเป็นจริงทั้งสองนี้จะรวมเข้าหากัน ชาวประดิษฐกรรมนิยมทางสังคมสองคน ได้แก่ บรูโน ลาทูร์ และสตีเฟน วูลการ์ [169] ได้ทำการศึกษาเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในห้องทดลองวิทยาศาสตร์ในเชิงมานุษยวิทยาและแนวคิดพื้นฐานของทั้งสองในการศึกษานี้ก็อยู่ที่ว่าความเป็นจริงรวมทั้งผลการศึกษาค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์ในห้องทดลองที่เขาศึกษานั้น เป็นปรากฏการณ์ทางสังคม และการใช้คำว่า "จริง" ในการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ในห้องทดลองที่ลาทูร์กับวูลการ์ศึกษานั้น เป็นเพียงการใช้คำพูด และไม่มีการตีความว่าคำพูดนั้นมีความหมายเช่นเดียวกับที่ผู้ศึกษาปรากฏการณ์นี้ใช้อยู่ กล่าวคือ เมื่อลาทูร์กับวูลการ์พบว่า นักวิทยาศาสตร์ที่เขาศึกษาใช้คำว่า "จริง" นั้น คำ ๆ นี้จะไม่มีความหมายเหมือนกับคำ ๆ เดียวกับที่พวกเขาใช้ ทั้งนี้เพราะว่า มุมมองและระเบียบวิธีในการศึกษาแตกต่างกัน สถานการณ์เช่นนี้เหมือนกับการที่นักมานุษยวิทยาศึกษาการใช้คำว่า "จริง" ของชนเผ่า เช่น ชาวเกาะฮาวายที่ซาห์ลินกับโอเบอร์สเกียร์ศึกษา ชาวเกาะมีวิธีการใช้คำว่า "จริง" ในแบบต่าง ๆ กัน แต่จากสายตาและมุมมองของนักมานุษยวิทยา การใช้เหล่านั้นไม่ได้แปลว่าที่ชาวเกาะบอกว่า "จริง" นั้น จะต้องเป็นจริงจริง ๆ พูดง่าย ๆ ก็คือว่า ในฐานะที่ลาทูร์กับวูลการ์เป็นผู้ศึกษากระบวนการสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์จากมุมมองภายนอก ที่ไม่ยอมรับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่พวกเขาศึกษาตั้งแต่ต้น การใช้คำเกี่ยวกับความรู้และความจริงของนักวิทยาศาสตร์จึงเป็นเพียงปรากฏการณ์ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของสิ่งที่กำลังศึกษาอยู่เท่านั้น

---

[167] John Searle, **The Construction of Social Reality** (Penguin Books, 1995).

[168] John Searle, **The Construction of Social Reality**, หน้า ๙-๑๓.

[169] Bruno Latour and Steven Woolgar, **Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts** (Princeton: Princeton University Press, 1968). สำหรับการสรุปการศึกษาของลาทูร์และวูลการ์ โปรดดู J. E. McGuire, "Scientific Change: Perspectives and Proposals" ใน Wesley Salmon et al., **Introduction to Philosophy of Science** (Englewood Ciffs, NJ: Prentice Hall, 1992): 132-178, หน้า ๑๖๗-๑๗๓.

ด้วยเหตุนี้ทรรศนะนี้จึงเป็นปฏิสัจนิยมอย่างชัดเจน และแตกต่างกับทรรศนะอุปกรณ์นิยมแบบของ แวน ฟราสเซ่นตรงที่ว่า แวน ฟราสเซ่น ไม่ได้ถือว่า ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นเพียงผลผลิตของสังคม แต่ถือว่าเป็นเพียงการสร้างระบบทฤษฎีที่ใช้อธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดแก่ประสาทสัมผัสได้อย่างพอเพียงเท่านั้น โดยการเกิดขึ้นของปรากฏการณ์ในแง่นี้ เป็นสิ่งที่ไม่ขึ้นกับว่าใครหรือสังคมใดเป็นผู้สังเกต แวน ฟราสเซ่น ถือไว้ก่อนแล้วว่าคนทุกคนย่อมมีประสาทสัมผัสเหมือนกัน และย่อมสร้างทฤษฎีไปตามหลักของตรรกวิทยา ซึ่งเป็นหลักที่ไม่ขึ้นกับสังคมเช่นกัน แต่ตามทรรศนะประดิษฐกรรมนิยมทางสังคมนี้ เนื้อหาของความรู้ทางวิทยาศาสตร์เองขึ้นอยู่กับสังคม ซึ่งเมื่อสังคมเปลี่ยนไป เนื้อหาความรู้นั้นก็เปลี่ยนไปด้วย เราอาจตีความได้ว่า งานของธงชัย วินิจจะกูล (ซึ่งอ้างงานทางทฤษฎีของมิเชล ฟูโกท์ ซึ่งอาจเรียกได้ว่าเป็นต้นตำรับของแนวคิดแบบนี้) ที่เสนอว่าความรู้ทางภูมิศาสตร์เป็นเรื่องของอำนาจ ก็จัดอยู่ในทรรศนะนี้ได้ กล่าวคือ ตามทรรศนะของธงชัย ความรู้ทางภูมิศาสตร์ (และความรู้อื่น ๆ แบบเดียวกัน) ไม่ได้เป็นเรื่องของการบรรยาย และอธิบายความเป็นจริงในตัวเอง แต่เป็นเรื่องของการที่สังคมใดสังคมหนึ่งกำหนดขึ้นมา (หรือถูกสังคมอื่นที่ครอบงำอยู่กำหนดให้) ว่าอะไรเป็นความรู้ในสังคมนั้น ๆ วิธีคิดหลักของทรรศนะแบบนี้อยู่ที่ว่า เนื่องจากความเป็นจริงอยู่ห่างไกล หรือเข้าถึงไม่ได้ด้วยเหตุผลใดก็ตาม สิ่งที่นักปรัชญาเข้าถึงได้จึงได้รับความสำคัญแต่เพียงส่วนเดียว ซึ่งสิ่งนั้นก็คือ การพูด การคิด การเขียนของนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผู้สร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ขึ้นมา และถือได้ว่าเป็นตัวแทนของความเป็นจริง หรืออะไรก็ตามที่นักวิทยาศาสตร์พูดถึงในการสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สิ่งที่นักปรัชญาหรือนักวิชาการควรสนใจ (เพราะเป็นเพียงสิ่งเดียวที่สนใจได้เมื่อสนใจความรู้กับกระบวนการสร้างความรู้) ก็คือ การพูด การเขียน รวมทั้งการแสดงความหมายในด้านต่าง ๆ ของนักวิทยาศาสตร์นี้เอง การสนใจเช่นนี้ก็มีแนวคิดพื้นฐานอยู่ว่าความหมายในการพูดการเขียนของนักวิทยาศาสตร์นี้ ไม่ใช่สิ่งที่จะกำหนดได้ตายตัวอย่างเป็นภววิสัย แต่การที่ข้อความประโยคหนึ่งจะมีความหมายว่าอย่างไรนั้น ขึ้นอยู่กับบริบทรูปธรรมที่แวดล้อมตัวแทนความหมายนั้น ๆ อยู่ (ตัวแทนความหมาย หรือ meaning token ได้แก่สิ่งที่เป็นรูปธรรมที่ถือว่ามีความหมาย เช่น "ชวน หลีกภัย" เป็นตัวแทนความหมาย ชื่อของอดีตนายกรัฐมนตรีของประเทศไทย เป็นต้น)

ดังนั้น ทรรศนะแบบประดิษฐกรรมนิยมทางสังคมก็อยู่ที่ว่า มีตัวแทนความหมายของการพูดการเขียนต่าง ๆ และเนื่องจากความหมายเองถูกถือว่า ไม่ได้เป็นอะไรมากไปกว่าผลลัพธ์ของปฏิสัมพันธ์ต่าง ๆ ของสังคม การมองความรู้จึงเป็นการพิจารณา การพูด การเขียนเหล่านี้เท่านั้น โดยไม่มองลึกลงไปถึงความเป็นจริง การพูด การเขียน หรือการสร้างความหมายในที่นี้ นักวิชาการ

มีชื่อเรียกเฉพาะว่า "วาทกรรม" หรือ discourse [170] การพิจารณาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในแง่นี้จึงไม่ต่างจากการพิจารณาสิ่งที่เรียกว่า "วาทกรรมวิทยาศาสตร์" นั่นเอง ในแง่นี้ การพิจารณาระบบความรู้แบบไตรภูมิกับแบบนิวตัน หรือแบบอื่น ๆ ไม่ใช่การพิจารณาเพื่อหาว่า จริง ๆ แล้วธรรมชาติเป็นอย่างไรกันแน่ (เช่น มีเขาพระสุเมรุจริงหรือไม่ หรือมีรูปทรงสิบมิติที่เป็นพื้นฐานของสิ่งทั้งหลายจริงหรือไม่) แต่เป็นไปเพื่อการสำรวจ *วาทกรรม* ซึ่งก็ได้แก่ คำพูด ข้อเขียน ฯลฯ ที่เกี่ยวข้อง และดูความสัมพันธ์ของวาทกรรมเหล่านี้ในบริบทรวมทางสังคม เช่น ดูว่า วาทกรรมเกี่ยวกับไตรภูมิยังมีบทบาทอะไรเหลืออยู่ในสังคมไทยปัจจุบัน หรือดูว่าวาทกรรมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์แบบกลไกนิยมของนิวตันมีผลกระทบอะไรต่อการวางนโยบายการพัฒนา หรือนโยบายด้านอื่น ๆ ของสังคม เป็นต้น

การศึกษาวาทกรรมเช่นนี้ เป็นสิ่งที่มีประโยชน์ และทำให้เราเข้าใจกลไกต่าง ๆ ของสังคมได้ดีขึ้น แต่ประเด็นที่เป็นปัญหาของประดิษฐกรรมนิยมทางสังคม ซึ่งทำให้ทรรศนะนี้มีผู้โต้แย้งอย่างมาก ก็คือว่า ทรรศนะนี้มีแนวโน้มที่จะนำไปสู่การสรุปว่า วิทยาศาสตร์เอง หรือเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นเพียงผลผลิตหรือการประกอบขึ้นโดยสมาชิกในสังคมเท่านั้น ไม่ใช่การหาความจริงตามที่นักวิทยาศาสตร์ส่วนมากเข้าใจ การวิพากษ์วิจารณ์วิทยาศาสตร์เช่นนี้ ทำให้ในโลกตะวันตกกำลังมี "สงคราม" เกิดขึ้นระหว่างฝ่ายประดิษฐกรรมนิยมกับฝ่ายที่นิยมวิทยาศาสตร์ โดยฝ่ายแรกเสนอว่าวิทยาศาสตร์เป็นเพียงอีกวาทกรรมหนึ่งของสังคม ซึ่งกำลังครอบงำสังคมส่วนใหญ่อยู่ หลังจากที่วาทกรรมทางศาสนาได้เคยครอบงำสังคมไว้เบ็ดเสร็จมาก่อนแล้ว และเนื่องจากทั้งศาสนากับวิทยาศาสตร์ต่างก็เป็นเพียงวาทกรรมทั้งคู่ จึงไม่มีฝ่ายใดอ้างได้ว่าให้ความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติภายนอกแก่มนุษย์ ทรรศนะเช่นนี้ถูกโจมตีอย่างรุนแรงโดยฝ่ายที่ยังยึดมั่นอยู่กับอุดมคติของยุค Enlightenment และอุดมคติของวิทยาศาสตร์ที่เป็นกระบวนการหาความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติที่ดีที่สุดและทรงพลังที่สุด และในหลายกรณีการโจมตีกันไปมานี้ ก็เกิดความรุนแรงโดยต่างฝ่ายก็ใส่ร้ายป้ายสีกันนัวเนียไปหมด เราจะพูดถึงเรื่องสงครามวิทยาศาสตร์นี้อีกครั้งหนึ่งในภาคที่สี่ของหนังสือเล่มนี้

วิพากษ์ปฏิสัจนิยม

เนื่องจากมีปฏิสัจนิยมทางวิทยาศาสตร์สองแบบ คือ อุปกรณ์นิยม เช่นของ แวน ฟราสเซ่น กับประดิษฐกรรมนิยมทางสังคม การวิพากษ์จึงแบ่งออกเป็นสองส่วน ในส่วนแรก แนวคิดของแวน ฟราสเซ่นถูกโจมตีว่า ไม่ตรงกับการทำงานจริงของนักวิทยาศาสตร์ เราเพิ่งเห็นกันมาแล้วว่า

---

[170] หนังสือที่เกี่ยวข้องกับด้านนี้ก็มี ไชยวัฒน์ เจริญสินโอฬาร,**วาทกรรมการพัฒนา** นักภาษาศาสตร์มักเรียก "discourse" ว่า "บริเฉท" แต่เนื่องจากคำว่า "วาทกรรม" เป็นที่รู้จักกันมากกว่า จึงใช้คำนี้ ในที่นี้ กฤษดาวรรณ หงศ์ลดารมภ์ ได้ศึกษาเกี่ยวกับวาทกรรมว่าด้วยชนกลุ่มน้อยในประเทศไทยที่นำเสนอโดยสื่อมวลชนใน " Competing Discourses on Hilltribes: Media Representation of Ethnic Minorities in Thailand" **Manusya: Journal of Humanities** 3.1(2000): 1-19.

ข้อวิพากษ์ของเกียร์ที่มีไปยังแวน ฟราสเซ่น ก็คือว่า นักวิทยาศาสตร์เช่นวัตสันนั้น ไม่สนใจเรื่องการวิเคราะห์ตีความข้อมูลที่เขามี แต่เขาสนใจว่าโครงสร้างของ DNA นั้นจริง ๆ เป็นอย่างไร แวน ฟราสเซ่นอาจแย้งว่า ในขณะที่วัตสันคิดเช่นนี้นั้น เขาไม่ได้กำลังค้นคว้าทางปรัชญา แต่เขาคิดแบบตรงไปตรงมาว่าโครงสร้างของ DNA เป็นอย่างไร ถ้าเขาค้นคว้าปรัชญาอยู่ ประเด็นที่เขาสนใจก็ต้องเป็นว่า ในขณะที่เขาคิดค้นเกี่ยวกับโครงสร้างโมเลกุลของ DNA อยู่นั้น สิ่งที่เขาสนใจค้นพบคืออะไร คือแบบจำลองที่เขากำลังคิดประดิษฐ์ขึ้น หรือว่าคือโครงสร้างจริง ๆ ในธรรมชาติ แต่ความจริงก็คือว่า วัตสันกับคริกมิได้สนใจปัญหาดังกล่าวนี้แม้แต่น้อย วัตสันเชื่อมั่นว่า เขาต้องหาโครงสร้างของ DNA ให้พบให้ได้ก่อนคนอื่น เขาไม่ได้คิดว่า เขาต้องหาคำอธิบายข้อมูลต่าง ๆ ได้ก่อนคนอื่น หรือดีกว่าของคนอื่น นี่เป็นเรื่องปกติ แต่แวน ฟราสเซ่น ก็อาจกล่าวต่อไปอีกว่า "ความเป็นจริง" ที่วัตสันกับคริกค้นหานั้น ไม่มีทางอื่นอีกที่จะรู้ได้ว่าเป็นอย่างไร นอกเสียจากผ่านการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้อุปกรณ์อันซับซ้อน ดังนั้นจะบอกว่า ทำวิจัยเรื่องนี้ไปเพราะอยากรู้ว่าจริง ๆ แล้วธรรมชาติเป็นอย่างไรกับทำไปเพราะต้องการหาคำอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ และอย่างสอดคล้องกับประสบการณ์ของมนุษย์มากที่สุด แวน ฟราสเซ่นเห็นว่า เอาเข้าจริง ๆ ไม่ว่าจะคิดแบบใดก็ทำงานทางวิทยาศาสตร์ออกมาได้เหมือนกัน และประเด็นหลักของหนังสือของแวน ฟราสเซ่นก็คือว่า สัจนิยมเป็นทรรศนะที่ไม่จำเป็น เนื่องจากถึงคิดแบบสัจนิยมก็ต้องอาศัยมโนทัศน์เรื่องการเข้าได้ กับการพอเพียงกับประสบการณ์อยู่ดี

อย่างไรก็ตาม จุดอ่อนประการหนึ่งของทรรศนะของแวน ฟราสเซ่นก็คือว่า ทรรศนะนี้เป็นประสบการณ์นิยมแบบจัด ในหนังสือเรื่อง *ขอบฟ้าแห่งปรัชญา* ผมได้วิพากษ์วิจารณ์ประสบการณ์นิยมเอาไว้ โดยเฉพาะแบบจัด ซึ่งมีเนื้อหาโดดเด่นง่ายแก่การวิพากษ์วิจารณ์เป็นอย่างยิ่ง [171] ประเด็นหลักของการวิจารณ์อยู่ที่การพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลประสบการณ์ กับประโยคที่ใช้บรรยายข้อมูลนั้นโดยตรง ทรรศนะแบบของแวน ฟราสเซ่น จำเป็นต้องยอมรับว่า มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนระหว่างประโยคที่บรรยายข้อมูลเชิงประจักษ์โดยตรง กับประโยคที่ไม่ใช่ประโยคที่ตรงกับข้อมูลโดยตรง จะประกอบด้วยถ้อยคำที่บ่งถึงข้อมูลผัสสะโดยตรง ส่วนประโยคที่ไม่ตรงกับข้อมูลโดยตรงนั้นได้แก่ ประโยคทางทฤษฎี ซึ่งในอุปกรณ์นิยม การแบ่งแบบนี้ทำให้มีแต่ประโยคที่บรรยายข้อมูลโดยตรง (ซึ่งต่อไปจะเรียกว่า "ประโยคสังเกต" ตามทรรศนะของวิลลาร์ด ไควน์) เท่านั้นที่เป็นความรู้ที่แท้จริง ส่วนประโยคเชิงทฤษฎี (หรือเรียกอีกอย่างได้ว่า "ประโยคไม่สังเกต") ไม่ใช่ความรู้ นักปรัชญาหลายคนได้อ้างเหตุผลไว้ว่า การแบ่งแยกเช่นนี้ไม่ถูกต้อง เพราะจริง ๆ แล้ว แม้แต่ประโยคสังเกตเองก็ยังแฝง

---

[171] โสรัจจ์ หงศ์ลดารมภ์, **ขอบฟ้าแห่งปรัชญา**, หน้า ๕๕-๑๐๒.

ไว้ด้วยทฤษฎีอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ [172] พูดอีกอย่างก็คือว่า แม้แต่การสังเกตธรรมชาติโดยตรง ที่แวน ฟราสเซ่น เชื่อว่าเป็นการสัมผัสกับความเป็นจริงโดยตรง เช่น การมองไปที่ผลทุเรียนที่ปอกเปลือกแล้ว แล้วพบว่ามีสีเหลือง แม้กระทั่งการสังเกตธรรมชาติเช่นนี้ก็ยังประกอบไปด้วยทฤษฎี หรือความคิดรวบยอดที่มีอยู่ก่อน ที่กำหนดว่าผู้สังเกตเห็นอะไรเป็นอย่างไร ในตัวอย่างของการเห็นทุเรียน ความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์ที่ต้องมีก่อนก็คือมโนทัศน์ว่า อะไรเหลืองอะไรไม่เหลือง และอื่น ๆ ในทำนองเดียวกัน ทีนี้มโนทัศน์เรื่องสีเหลืองนั้น ก็เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มของมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องกันเช่น สีอื่น ๆ แต่ถ้าเป็นไปได้จริงว่าระบบการเรียกกลุ่มสีของมนุษย์มีความแตกต่างกันไปตามวัฒนธรรม ก็หมายความว่าการเรียกอะไรว่า "เหลือง" ก็แฝงไว้ด้วย "ทฤษฎี" ตั้งแต่ต้น โดย "ทฤษฎี" ในที่นี้ก็คือระบบการเรียกสีในวัฒนธรรมหนึ่งเช่นของไทยนั่นเอง และถ้าเป็นเช่นนี้จริงเราก็เห็นว่า การแยกประโยคสังเกตที่สัมผัสกับความเป็นจริงโดยตรงออกจากประโยคไม่สังเกต เป็นเรื่องที่ไม่สอดคล้องกับความเป็นจริงหรือเหตุผล

นอกจากนี้ ทรรศนะของแวน ฟราสเซ่น ก็ประสบปัญหาเช่นเดียวกับฝ่ายประสบการณ์นิยมอื่น ๆ เช่นฮิวม์ กล่าวคือ ไปจำกัดขอบเขตของความรู้ไว้แคบมากเสียจนกระทั่งต้องรับว่า ประสบการณ์พื้น ๆ ทั่ว ๆ ไปในชีวิตประจำวัน ที่ไม่ได้ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการสังเกตด้วยประสบการณ์อย่างเข้มข้นเท่าใด ไม่ใช่ตัวอย่างของความรู้ ซึ่งขัดแย้งกับสามัญสำนึกมากพอควร ในกรณีของฮิวม์ [173] ทรรศนะของเขาทำให้เขาต้องยอมรับอย่างเป็นทางการว่า เขาไม่รู้ว่าพรุ่งนี้พระอาทิตย์จะขึ้นหรือไม่ หรือถ้าเขากระโดดออกไปจากยอดเขา เขาจะตกลงไปหรือไม่ ซึ่งไม่มีใครที่สติยังดีอยู่เชื่อเช่นนั้นจริง ๆ รวมทั้งตัวของฮิวม์เองด้วย ในทำนองเดียวกัน ผู้คนที่ได้รับการศึกษาวิทยาศาสตร์สมัยใหม่มาพอสมควรย่อมเชื่อว่ามีอิเล็กตรอนจริง ๆ หรือมีควอร์กจริง ๆ หรือมีสิ่งอื่น ๆ ทางทฤษฎีจริง ๆ ถ้าทฤษฎีนั้นเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป (ถ้าทฤษฎีเส้นสายได้รับการยอมรับ คนที่เข้าใจทฤษฎีนี้โดยทั่วไปก็จะเชื่อว่ามีเส้นสายสิบมิติที่เป็นส่วนประกอบของทุกสิ่งทุกอย่างในเอกภพจริง ๆ) การยอมรับเช่นนี้ไม่ใช่การเชื่อมั่นว่า วิทยาศาสตร์ต้องให้ความจริงแก่เราเสมอ แต่เป็นการยอมรับแบบพื้น ๆ ที่ว่า ถ้า

---

[172] ลักษณะเช่นนี้นักปรัชญาวิทยาศาสตร์รู้จักกันโดยทั่วไปว่า "theory-ladenness of observation" หมายความว่า การสังเกต (ทางวิทยาศาสตร์) ใด ๆ จำเป็นต้องมีทฤษฎีเข้ามามีบทบาทในการสังเกตนั้นเสมอ เช่น นักวิทยาศาสตร์สังเกตรอยขีดข่วนบนแผ่นโลหะ ถ้านักวิทยาศาสตร์ไม่มีทฤษฎีเกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานของสสาร (เช่น ทฤษฎีเกี่ยวกับอะตอม โปรตรอน อิเล็กตรอน ควอร์ก ฯลฯ) อยู่ก่อนแล้ว จะไม่มีทาง "เข้าใจ" รอยขีดข่วนเหล่านี้ได้เลย การถือว่าการสังเกตทางวิทยาศาสตร์ผูกพันกับทฤษฎีเช่นนี้ เป็นลักษณะสำคัญของปรัชญาวิทยาศาสตร์ยุคหลังจากปฏิฐานนิยม ตัวอย่างของนักปรัชญาเหล่านี้ก็มี เช่น โทมัส คูน (Thomas Kuhn) พอล ฟายราเบนด์ (Paul Feyerabend) แลรี่ ลอดัน (Larry Laudan) และคนอื่น ๆ

[173] หนังสือภาษาไทยที่สรุปทรรศนะของฮิวม์ไว้อย่างดี ได้แก่ สมฤดี วิศทเวทย์, **ทฤษฎีความรู้ของฮิวม์** (กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๓๖).

วิทยาศาสตร์เชื่อถือได้ ก็ต้องเชื่อได้ว่ามีอิเล็กตรอนจริง เป็นต้น ทรรศนะของแวน ฟราสเซ่นทำให้ความเชื่อพื้น ๆ ของเราเช่นนี้ กลายเป็นเรื่องที่เป็นปัญหาไป

ทรรศนะของแวน ฟราสเซ่น ก็ยังติดอยู่กับการมีเส้นแบ่งระหว่างภาพแทนหรือตัวแทนกับความเป็นจริง อย่างที่พบในทรรศนะของฝ่ายสัจนิยม กล่าวคือ แวน ฟราสเซ่นถือว่า วิทยาศาสตร์เป็นการสร้างแบบจำลองของความเป็นจริง ซึ่งส่วนที่ต่างจากฝ่ายสัจนิยมก็คือว่า แบบจำลองนี้ต้องสอดคล้องกับประสบการณ์ แต่ไม่จำเป็นต้องตรงกับความเป็นจริง อย่างไรก็ตาม การอ้างเหตุผลของเดวิดสันที่เรายกมาข้างต้นก็ใช้ได้ในที่นี้เช่นเดียวกัน ผลก็คือเราไม่ควรมองวิทยาศาสตร์ว่าเป็นการพยายามสร้างตัวแทน (ไม่ว่าในรูปแบบใดก็ตาม) ที่สะท้อนให้เห็นความเป็นจริง เราควรหาวิธีที่จะมองวิทยาศาสตร์ให้กลมกลืนเข้ากับส่วนอื่น ๆ ของสังคมและวัฒนธรรมมนุษย์มากกว่านี้

นอกจากนี้ ทรรศนะแบบประดิษฐกรรมนิยมทางสังคมก็มีปัญหาเช่นเดียวกัน ปัญหาหลักของทรรศนะนี้ก็ยังเป็นเรื่องการยึดติดกับการมีตัวแทน เพียงแต่ว่าในทรรศนะนี้ตัวแทนคือทั้งหมดที่มีอยู่ ไม่มีการพูดถึงความเป็นจริงภายนอก หรือการสอดคล้องเพียงพอกับประสบการณ์แต่อย่างใด ตามทรรศนะนี้วิทยาศาสตร์กับโหราศาสตร์ หรือการเล่นแร่แปรธาตุ อยู่ในฐานะที่เท่าเทียมกันหมด คือเป็นกิจกรรมทางความคิดของมนุษย์ที่มีบทบาทหน้าที่ต่างกันไป หรือพูดให้เข้าสมัยก็คือ เป็น "วาทกรรม" เหมือนกันหมด ในการพูดเกี่ยวกับวาทกรรมของนักสังคมศาสตร์นั้น (หรือเราอาจเรียกว่า "วาทกรรมเกี่ยวกับวาทกรรม") ไม่มีการวิเคราะห์ว่า วาทกรรมกับความเป็นจริงภายนอกวาทกรรมมีความสัมพันธ์กันอย่างไร มองในแง่หนึ่ง ทรรศนะนี้ก็ดูเหมือนจะยกเลิกแนวคิดเรื่องการมีตัวแทน หรือเรื่องการแบ่งแยกระหว่างรูปแบบ (วาทกรรม) กับเนื้อหา (ความเป็นจริง) แต่จริง ๆ แล้ว การแบ่งแยกนี้ก็ยังแฝงตัวอยู่ ไม่ได้หายไปไหน เพียงแต่ว่าชาวประดิษฐกรรมนิยมทางสังคมเลือกพูดแต่ข้างเดียวของการแบ่งแยก คือพูดแต่เรื่องตัวแทนหรือวาทกรรมเท่านั้น ในทรรศนะของไชยรัตน์ เจริญสินโอฬาร ซึ่งเป็นชาวประดิษฐกรรมนิยมและวาทกรรมนิยม (คือผู้ที่ยึดถือทรรศนะว่า วาทกรรมคือทั้งหมดของความรู้ของมนุษย์) คนสำคัญคนหนึ่งของวงการวิชาการไทย [174] การพูด การคิด การเขียนเกี่ยวกับการพัฒนานั้น สามารถวิเคราะห์ออกมาได้เป็นเรื่องของวาทกรรมหมดทั้งสิ้น กล่าวคือ การพัฒนาไม่ใช่เรื่องของการเข้าใจความเป็นจริงทั้งในธรรมชาติและในสังคม แต่เป็นเพียงการเสนอกรอบแนวคิด หรือการครอบงำความคิดที่ปรากฏออกมาในการพูดการเขียน (รวมเรียกว่า "การสร้างวาทกรรม") หรืออย่างที่ วีระ สมบูรณ์ กล่าวว่า "วาทกรรม" ที่เถลิงอำนาจอยู่ (เช่น วาทกรรมเรื่อง "การพัฒนา" ในปัจจุบัน) ก็มักจะดู "สมเหตุสมผลกว่าเพื่อน" [175] ซึ่งตามเหตุผลของวีระ การที่วาทกรรมการพัฒนาดูสมเหตุสมผล ก็เป็นเพราะเป็นวาทกรรมที่มาควบคู่กับอำนาจในด้านต่าง ๆ เช่น

---

[174] ไชยรัตน์ เจริญสินโอฬาร, **วาทกรรมการพัฒนา**.

[175] วีระ สมบูรณ์, **ความไม่รู้ไร้พรมแดน: บางบทสำรวจในดินแดนความคิดทางสังคม** (กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์คบไฟ, ๒๕๔๑), หน้า ๑๐๔.

เศรษฐกิจกับการเมืองนั่นเอง ความสมเหตุสมผลจึงไม่ใช่คุณสมบัติที่ทฤษฎีมีเมื่อทฤษฎีนั้นสอดคล้องกับหลักการของเหตุผลหรือตรรกวิทยา ดังที่นักปรัชญาส่วนใหญ่และนักตรรกวิทยาคิดกัน แต่เป็นเพียงว่า ใครมีอำนาจหรือมีเสียงที่ดังกว่าในการยัดเยียดคุณสมบัติที่ตนเรียกว่า "สมเหตุสมผล" ให้แก่คนอื่น และเมื่อเป็นเช่นนี้ เราก็มองเห็นการแบ่งแยกระหว่างเนื้อหากับรูปแบบ ในแนวคิดของวีระ หรือไชยรัตน์ หรือธงชัยได้อย่างชัดเจน และการวิพากษ์วิจารณ์แนวคิดนี้ก็เป็นไปในแบบเดียวกันกับการวิพากษ์สัจนิยม เพียงแต่ว่าการวิพากษ์ประดิษฐกรรมนิยมนี้เข้าหาทรรศนะนี้จากอีกข้างหนึ่งจากที่เข้าหาสัจนิยมเท่านั้น

ประดิษฐกรรมนิยม เป็นทรรศนะที่มีประโยชน์ในการเปิดเผยให้เราเห็นถึงอคติ หรือผลประโยชน์แอบแฝงที่อาจมีอยู่ในกระบวนการของวิทยาศาสตร์ แต่การที่ทรรศนะนี้โจมตีความจริง และประกาศว่าความเป็นภววิสัยไม่มีเหลืออยู่แล้วนั้น และวิทยาศาสตร์เป็นเพียงการพูดการเขียนอีกแบบหนึ่งเท่านั้น ทำให้ความพยายามของเรายุ่งยากมาก ในการทำความเข้าใจวิทยาศาสตร์ในฐานะเป็นกิจกรรมทางปัญญาที่มุ่งหาความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติ ฝ่ายประดิษฐกรรมนิยมทางสังคมจะถือว่า กิจกรรมทางปัญญาต่าง ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ โหราศาสตร์ แพทย์แผนไทย หรืออื่น ๆ ต่างก็เป็นเพียงวาทกรรมหรือเป็นตัวแทนความเป็นจริงในรูปแบบอื่น ๆ ดังนั้นจึงไม่มีระบบความรู้ใดให้ความจริงแก่เราได้ และมนุษย์ก็ถูกจำกัดอยู่ภายในกรอบของวาทกรรมของตนเองจนไม่อาจได้ความรู้ที่แท้จริงได้ แต่การคิดเช่นนี้เท่ากับคิดไว้ก่อนแล้วว่า ความรู้ที่แท้จริงต้องเป็นความรู้เกี่ยวกับความจริงของธรรมชาติตามที่มันเป็น ซึ่งมีที่เป็นไปได้อยู่เพียงแบบเดียว แต่เหตุใดเราจึงไม่คิดว่า วิทยาศาสตร์ หรือโหราศาสตร์หรือแพทย์แผนไทย ต่างก็ *เป็น*จริง ด้วยกันทั้งสิ้น เพียงแต่ว่าความเป็นจริงของระบบแต่ละระบบนั้นผูกพันกับบริบท ซึ่งได้แก่ สภาพสังคม เศรษฐกิจ ฯลฯ ที่แตกต่างกัน ถ้าเราไม่คิดว่าความจริงต้องเป็น "ภววิสัย" ในแง่ที่ว่า ต้องมีความจริงเพียงหนึ่งเดียวเท่านั้นในการบรรยายธรรมชาติแต่ละส่วน การคิดว่าวิทยาศาสตร์กับโหราศาสตร์เป็นจริงทั้งคู่ ก็ไม่น่าแปลกใจเท่าใด ที่สำคัญก็คือว่า หากเราคิดแบบประดิษฐกรรมนิยมที่ถือว่า ไม่มีอะไรเป็นความจริงเลย (โดยตีความคำว่า "จริง" แบบเดียวกับที่ฝ่ายสัจนิยมทำ) เราก็จะไม่สามารถใช้มโนทัศน์ "จริง" ทำงานอะไรได้ เช่นใช้อ้างว่า เป็นจริงที่ว่าไดโนเสาร์เป็นสัตว์เลือดอุ่น (หากระบบความรู้ที่ดีที่สุดที่เรามีชี้นำไปสู่ข้อสรุปเช่นนี้) ประเด็นเกี่ยวกับความเหมือนหรือความแตกต่างของวิทยาศาสตร์กับโหราศาสตร์นั้น เป็นหัวข้อของปรัชญาวิทยาศาสตร์อีกหัวข้อหนึ่ง ได้แก่ ปัญหาการขีดเส้นแบ่ง ซึ่งได้แก่ปัญหาว่า เราจะหาเส้นมาแบ่งวิทยาศาสตร์กับอะไรที่ไม่ใช่หรือไม่เป็นวิทยาศาสตร์ได้อย่างไร แต่ผมจะแสดงในหัวข้อต่อไปว่า ถ้าสัจนิยมกับปฏิสัจนิยมไม่ใช่ทรรศนะที่น่าพิสมัยทั้งคู่ ปัญหาเรื่องเส้นแบ่งนี้ก็ไม่เกิดขึ้น ดังนั้น จริง ๆ แล้วปัญหานี้ไม่ใช่ปัญหาที่แท้จริง แต่เป็นเพียงปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อเราถือว่า เรื่องสัจนิยมกับปฏิสัจนิยมเป็นประเด็นปัญหาเท่านั้น ถ้าวิทยาศาสตร์เป็นแบบ "ไร้ตัวแทน" ตามที่ผมจะเสนอต่อไป ก็จะไม่มีเรื่องเส้นแบ่งเกิดขึ้น

วิทยาศาสตร์แบบ "ไร้ตัวแทน"

กล่าวโดยสรุป ข้อบกพร่องของปฏิสัจนิยมฝ่ายอุปกรณ์นิยมหรือประสบการณ์นิยม อยู่ที่การจำกัดขอบเขตของความรู้ไว้ที่ข้อมูลของประสบการณ์เท่านั้น ซึ่งทำให้เกิดปัญหาทำนองเรื่องขำขันแบบฮิวม์ ที่ถ้าเดินตามหลักการของเขาเองแล้วต้องรับว่า เขาไม่รู้ว่าพรุ่งนี้พระอาทิตย์จะขึ้น นอกจากนี้การที่ประโยคสังเกตเองก็ยังแผ่งไปด้วยทฤษฎีหรือระบบคิดอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ก็ทำให้ข้ออ้างของฝ่ายนี้อ่อนลงไปมาก ในอีกทางหนึ่ง ปฏิสัจนิยมแบบประดิษฐกรรมนิยมทางสังคม ก็ทำให้วิทยาศาสตร์ไม่เป็นอะไรมากไปกว่าวาทกรรมอีกแบบหนึ่ง ซึ่งเท่ากับเป็นการทำลายความแตกต่างภายใน ระหว่างวิทยาศาสตร์กับกิจกรรมทางปัญญาความคิดอื่น ๆ ของมนุษย์ เช่น การเขียนบทกวีหรือการแต่งเพลงไป [176] การถือว่าวิทยาศาสตร์เป็นวาทกรรมก็เป็นเช่นเดียวกับการถือว่า วิทยาศาสตร์เป็นแบบจำลองความเป็นจริง คือมีรากฐานมาจากการแบ่งแยกเนื้อหาของความรู้ความเข้าใจออกจากรูปแบบหรือภาษาที่ใช้ในการสื่อเนื้อหาเหล่านั้น นอกจากนี้ข้อบกพร่องของทรรศนะฝ่ายสัจนิยมก็ได้แก่ การที่ทรรศนะนี้อ้างว่า ความสำเร็จของวิทยาศาสตร์ในการพยากรณ์และควบคุมธรรมชาติ เป็นไปได้เพียงเพราะว่าวิทยาศาสตร์บรรยายความเป็นจริงตามที่มันเป็นจริง ๆ นั้น เมื่อพิจารณาไปแล้วพบว่า ไม่ค่อยน่าเชื่อถือเท่าที่ควร เพราะว่าความเข้าใจของเราเกี่ยวกับว่าอะไรเป็น "ความสำเร็จ" นั้น เปลี่ยนไปได้เรื่อย ๆ ตามระบบคุณค่าของเราที่เปลี่ยนไป และถ้าการเข้าถึงความจริงได้ของวิทยาศาสตร์ขึ้นกับมโนทัศน์ที่เปลี่ยนไปตามระบบคุณค่าเช่นนี้แล้ว การอ้างว่าวิทยาศาสตร์เข้าถึงความจริงแบบภววิสัยได้จึงไม่ถูกต้อง นอกจากนี้ การอ้างเหตุผลทางปรัชญาภาษาของโดนัลด์ เดวิดสัน ก็ช่วยให้เราเห็นว่าการแบ่งแยกระหว่างรูปแบบกับเนื้อหาของความเข้าใจและการใช้ภาษาไม่ใช่แนวคิดที่สอดคล้องกับหลักเหตุผล และเมื่อเป็นเช่นนี้ แนวคิดที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการแบ่งแยกดังกล่าว ซึ่งรวมถึงทรรศนะใด ๆ ที่พูดเรื่องการมีตัวแทนความรู้ เพื่อเข้าถึงความเป็นจริงเพื่อให้ได้ความรู้มาจึงต้องไม่น่าเชื่อถือไปด้วย ซึ่งทั้งสัจนิยมกับปฏิสัจนิยมก็เป็นเช่นนั้น

เมื่อเป็นเช่นนี้ เราจึงควรมองวิทยาศาสตร์ว่าเป็นส่วนหนึ่งของสังคมและวัฒนธรรมที่แวดล้อมวิทยาศาสตร์อยู่ วิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งที่แยกไม่ออกจากสังคมและวัฒนธรรมของชุมชนที่มีกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์เกิดขึ้น การมองเช่นนี้ไม่ใช่การยึดถือว่า วิทยาศาสตร์เป็นตัวแทนเพื่อให้ภาพเกี่ยวกับความเป็นจริงแก่เรา แต่เป็นกิจกรรมที่มนุษย์ในสังคมทำ เพื่อตอบสนองต่อคุณค่าต่าง ๆ และจุดประสงค์ต่าง ๆ ของมนุษย์ในสังคมและวัฒนธรรมนั้น ๆ เอง ผมอยากเรียกทรรศนะนี้ว่า "วิทยาศาสตร์แบบไร้ตัวแทน" (non-representational science) หรือถ้าจะให้เข้าใจได้ง่ายขึ้นก็อาจ

---

[176] ผมได้เขียนเกี่ยวกับความคล้ายคลึงระหว่างการสร้างสรรค์ในศิลปะกับในวิทยาศาสตร์ไว้ใน โสรัจจ์ หงศ์ลดารมภ์, "การสร้างสรรค์งานศิลปะและการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์" **จุฬาวิจัย** (ปีที่ ๑๖ ฉบับที่ ๙ กันยายน ๒๕๔๐): ๘-๙.

เรียกว่า "วิทยาศาสตร์ในฐานะวัฒนธรรม" (science as culture) ในแง่นี้ เราไม่มองว่าวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่แยกออกได้จากกิจกรรมอื่น ๆ ที่มนุษย์ทำในสังคม ที่พูดนี้มิได้หมายความเพียงแค่ว่า นักวิทยาศาสตร์ก็ต้องทำงานหาเลี้ยงชีพ มีความอิจฉาริษยา ฯลฯ เช่นเดียวกับคนอื่น ๆ ในสังคมเท่านั้น แต่ยังหมายรวมถึงว่า เนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เช่น วิชาเคมี ฟิสิกส์ ชีววิทยา หรืออื่น ๆ นั้น จะเป็นอย่างไรก็ขึ้นอยู่กับสภาพสังคม วัฒนธรรมของชุมชนที่ยอมรับเอาวิทยาศาสตร์นั้น ๆ มาเป็นส่วนหนึ่งของตน เราอาจศึกษาสังคมของสังคมในอดีตและพบว่า สังคมหนึ่งมีระบบความรู้อย่างหนึ่งที่มีเนื้อหาน่าสนใจ และก็มองต่อไปว่าระบบความรู้นั้นมีผลต่อการจัดการทางเศรษฐกิจ การเมือง ศิลปะ รวมทั้งศาสนาของผู้คนในสังคมนั้น ๆ อย่างไร ถ้าเรามองสังคมในอดีตในเชิงประวัติศาสตร์หรือมานุษยวิทยาเช่นนี้ได้ ผมก็อยากจะเสนอว่า เราก็ควรมองวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ว่ามีบทบาทในสังคมสมัยใหม่ได้ในแบบเดียวกัน วิทยาศาสตร์ที่ผูกพันกับบริบทอื่น ๆ ทั้งหมดของสังคมก็ได้แก่ วิทยาศาสตร์แบบไร้ตัวแทน หรือวิทยาศาสตร์ในฐานะวัฒนธรรมที่ผมพูดถึงนี้เอง

อย่างไรก็ตาม เนื้อหาความรู้ของวิทยาศาสตร์มีประโยชน์อย่างยิ่ง และควรที่เราจะต้องยอมรับด้วยเหตุผลคือความสำเร็จในด้านการเพิ่มคุณภาพชีวิต (ซึ่งเกิดจากการประสานกับเทคโนโลยี) และการที่วิทยาศาสตร์ทำให้เราได้ความรู้ที่ได้รับการยืนยันสนับสนุนที่ดีกว่าระบบความรู้แบบอื่น (ซึ่งไม่ได้หมายความว่า วิทยาศาสตร์จะผูกขาดการอ้างความจริงได้ตลอดไป) หรือการที่วิทยาศาสตร์แม้จะวิเคราะห์ได้ว่าเป็นวาทกรรมแต่ก็มีอะไรบางอย่างที่แตกต่างกับวาทกรรมอื่น ๆ เช่น ศิลปะ ที่ไม่มีการอ้างและยืนยันว่าเข้าถึงความเป็นจริง วิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ มีระเบียบวิธีการค้นหาเป้าหมายของวิชาการ (ซึ่งอาจจะเป็นความจริง แต่ที่แน่ ๆ คือ สิ่งที่นักวิทยาศาสตร์เชื่อตามระเบียบวิธีของตนว่าเป็น "ความจริง" ในระดับหนึ่ง) [177] ต่าง ๆ กันไป แต่เราอาจรวมกลุ่มวิทยาศาสตร์ทั้งหลายไว้ได้พวกหนึ่งและวาทกรรมอื่น ๆ เช่น บทกวีหรือนวนิยายไว้อีกพวกหนึ่ง ทั้งนี้โดยดูที่จุดมุ่งหมายในการเสนอวาทกรรมเหล่านั้นเป็นหลัก แม้ว่าวิทยาศาสตร์ทั้งหลายจะอ้างไม่ได้ว่าเนื้อหาของตนเป็นตัวแทนของธรรมชาติ แต่เนื้อหาของวิทยาศาสตร์เหล่านี้ก็แสดงให้เห็นว่า เป็นความพยายามของมนุษย์ที่จะเข้าใจธรรมชาติรอบตัว เพื่อประโยชน์ในด้านต่าง ๆ และความพยายามนี้ตั้งอยู่บนรากฐานของการสร้างความเข้าใจร่วมที่เป็นภววิสัยและการกำหนดความหมายของถ้อยคำที่ใช้อย่างตายตัว ซึ่งทำให้ภาษาหรือถ้อยคำทางวิทยาศาสตร์ต่างจากที่ใช้ในบทกวี (แม้ว่าลึก ๆ แล้วจะเป็นผลผลิตทางปัญญาของมนุษย์ในระดับสูงเหมือนกันก็ตาม)

---

[177] นักปรัชญาบางคน เช่น รอร์ตีกับสติช ไม่เชื่อว่าความจริงเป็นจุดหมายของการค้นคว้าหาความรู้ ดู Richard Rorty, Is Truth a Goal of Inquiry?: Donald Davidson versus Crispin Wright" ใน Richard Rorty, **Truth and Progress: Philosophical Papers** (Cambridge: Cambridge University Press, 1998), หน้า ๑๙-๔๒ และ Stephen Stich, **The Fragmentation of Reason** (Cambridge, MA: MIT Press, 1990).

ดังนั้น ในกรณีของ "ปัญหา" ว่าวิทยาศาสตร์กับไสยศาสตร์ต่างกันตรงไหน (ปัญหาเรื่องเส้นแบ่ง) แนวคิดแบบวิทยาศาสตร์ "ไร้ตัวแทน" จะถือว่า ปัญหานี้จริง ๆ แล้ว ไม่ใช่ปัญหา เพราะเมื่อเรายกเอาแนวคิดว่า ความรู้จะต้องผ่านตัวแทนอย่างใดอย่างหนึ่งออกไป ก็ไม่มีเรื่องเส้นแบ่งมาเกี่ยวข้อง เพราะการมีเส้นแบ่งเท่ากับว่า มีหลักการที่เด่นชัดและเป็นภววิสัยที่ใช้ตัดสินว่าอะไรเป็นความรู้ และอะไรไม่เป็นความรู้ ถ้าจะมีเส้นแบ่งเช่นนี้ เส้นแบ่งนี้ย่อมไม่ขึ้นกับมนุษย์ หรือสังคม หรือยุคสมัย หรือบริบทอื่นใด แต่ต้องเป็นส่วนหนึ่งของธรรมชาติและความเป็นจริงเท่านั้น เช่น เส้นแบ่งที่แยกเอาจำนวนคู่กับจำนวนคี่ออกจากกัน ได้แก่ คุณสมบัติว่าจำนวนนั้น ๆ หารด้วยสองลงตัวหรือไม่ แต่การนำเอาแบบจำลองของคณิตศาสตร์มาใช้กับปรัชญานั้น นักปรัชญาเคยลองใช้กันมานานแล้ว ตั้งแต่สมัยของเฟรเก รัสเซล ไวท์เฮด ต่อมาจนถึงความพยายามของเหล่านักปรัชญาที่เรียกตนเองว่า "นักปรัชญาวิเคราะห์" ในปัจจุบัน แต่จากการศึกษาของนักปรัชญา เช่น รอร์ตี เดวิดสัน ไควน์ และคนอื่น ๆ เราพบว่า การนำเอาแบบจำลองของคณิตศาสตร์มาใช้ในปรัชญานั้น ก่อให้เกิดปัญหาใหญ่คือ แบบจำลองดังกล่าวไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง การหาเส้นแบ่งที่จะแยกเอาวิทยาศาสตร์ออกมาจากทุกอย่างที่ไม่ใช่วิทยาศาสตร์นั้น เปรียบเหมือนกับการหาเส้นแบ่งที่จะแยกเอาศิลปะออกจากทุกอย่างที่ไม่ใช่ศิลปะ ซึ่งในเมื่อการมองว่าอะไรเป็นศิลปะ เป็นเรื่องของจุดมุ่งหมายและบริบทต่าง ๆ ของสังคมมนุษย์ หรือของปัจเจกบุคคลก็ตาม การหาเส้นแบ่งดังกล่าวจึงคล้ายกับเรื่องเพ้อฝัน ผมไม่ได้กำลังบอกว่าวิทยาศาสตร์กับศิลปะเหมือนกันทุกประการ แต่ผมกำลังบอกว่า คำเช่น "วิทยาศาสตร์" หรือ "ศิลปะ" นั้น ไม่สามารถให้คำจำกัดความง่าย ๆ ตรงไปตรงมา สามารถกำหนดได้ทันที เช่นเดียวกับคำว่า "สามเหลี่ยม" "สี่เหลี่ยม" หรือ "ค่าพาย (π)" ได้ ยิ่งไปกว่านั้น ถ้าวิทยาศาสตร์ไม่มีตัวแทน ก็ย่อมไม่มีหลักการใดที่จะกำหนดให้ตายตัวไปได้ว่าสิ่งใดเป็นหรือไม่เป็นวิทยาศาสตร์ (เพราะตัวแทนเป็นสิ่งเดียวที่นักปรัชญาอ้างอิงได้ว่าเป็นความจริงภววิสัยล้วน ๆ ที่ไม่ขึ้นกับบริบททางสังคม ดังนั้น ถ้าปราศจากตัวแทนนี้แล้ว ก็ต้องเหลือแต่เพียงบริบททางสังคมเท่านั้น) ผลก็คือ แนวคิดว่าการหาเส้นแบ่งมีปัญหานั้น เป็นแนวคิดที่มีปัญหาเสียเอง

สรุป

เนื่องจากเรากำลังพยายามหาแนวคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่จะเป็นประโยชน์ในการสร้างวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นในสังคมไทย เราเชื่อมั่นว่า การมองวิทยาศาสตร์แบบสัจนิยมหรือแบบปฏิสัจนิยม ไม่น่าจะเพียงพอหรือไม่น่าจะถูกต้อง การมองที่น่าจะให้ประโยชน์แก่เราได้มากที่สุด ได้แก่ การที่เราสลัดทั้งสัจนิยมและปฏิสัจนิยมทิ้งไป และดูวิทยาศาสตร์ในฐานะที่เป็นส่วนที่กลมกลืนกันกับสังคม เศรษฐกิจ การเมืองและวัฒนธรรมของท้องถิ่นหรือชุมชนแห่งหนึ่ง แทนที่เราจะมองวิทยาศาสตร์ว่าเป็นวาทกรรม ซึ่งฟังดูทำให้วิทยาศาสตร์กลายเป็นประเภทของงานเขียนแบบหนึ่งไปเท่านั้น เราน่าจะมองว่า วิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมของคนกลุ่มหนึ่งในสังคมที่พยายามแก้ปัญหาต่าง ๆ เพื่อสร้างสรรค์สังคมนั้นเอง ไม่ว่าจะเป็นทางการเมืองหรือทางเศรษฐกิจ การทำงานของ

กลุ่มนักวิจัยข้าวในสังคมหนึ่ง ที่พยายามหาพันธุ์ข้าวชนิดใหม่ที่ต้านทานโรคและมีสารอาหารสูงกว่าข้าวที่ปลูกกันอยู่โดยทั่วไปในสังคมแห่งนั้น ไม่ใช่เพียงการสร้างวาทกรรม แต่เป็นกิจกรรมการสร้างสรรค์ที่มนุษย์ไปสัมพันธ์กับธรรมชาติโดยตรง และเป็นกิจกรรมการแก้ปัญหาของผู้คนในสังคม ซึ่งก็มีมาทุกยุคทุกสมัย นับตั้งแต่คนสมัยโบราณหาวิธีทำชลประทานและผันน้ำมาใช้ในไร่นาของตน ถ้าเรามองวิทยาศาสตร์เช่นนี้ เราก็เข้าใจได้ว่า วิทยาศาสตร์ที่ปรากฏในคัมภีร์โลกศาสตร์นั้น ก็เป็นส่วนประกอบสำคัญของโครงสร้างของสังคม และของการประพฤติปฏิบัติของผู้คนในสังคมนั้น ๆ เช่นเดียวกับวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัยพันธุ์ข้าวในปัจจุบัน เราอาจวิพากษ์วิจารณ์สังคมแบบ *ไตรภูมิ* ได้ เช่น บอกว่าเป็นสังคมชนชั้น ไม่ให้เกียรติผู้หญิง นิยมเจ้า หรืออะไรก็ตาม แต่เราก็ต้องไม่ลืมว่า คำวิจารณ์เหล่านี้ก็เป็นมุมมองจากโลกสมัยใหม่ที่นิยมในระบบคุณค่าอีกระบบหนึ่ง ซึ่งแตกต่างจากระบบของ *ไตรภูมิ* อย่างสุดขั้ว วิทยาศาสตร์ใน *ไตรภูมิ* สัมพันธ์กับระบอบการเมือง และเศรษฐกิจของสังคมไทยโบราณเท่าใด วิทยาศาสตร์สมัยใหม่ก็สัมพันธ์กับระบอบการเมือง และเศรษฐกิจของสังคมไทยสมัยใหม่เท่านั้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคที่สี่
วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยาศาสตร์ ประชาธิปไตย และประเด็นทางสตรีนิยม

วิทยาศาสตร์กับประชาธิปไตย

ประเทศไทยในปัจจุบันกำลังเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว และสภาวะวิกฤติทางเศรษฐกิจที่ประเทศกำลังประสบอยู่ก็ยิ่งเร่งเร้าให้การเปลี่ยนแปลงนี้เกิดขึ้นรวดเร็วมากขึ้น สิ่งที่เห็นได้ค่อนข้างชัดจากการเปลี่ยนแปลงนี้ก็คือว่า ประเทศไทยกำลังมุ่งไปสู่การเป็นสังคมเปิดมากขึ้น สังคมเปิดหมายถึง สังคมที่กระบวนการตัดสินใจหรือกระบวนการใช้อำนาจเป็นไปอย่างเปิดเผย ประกอบไปด้วยการใช้เหตุผลสนับสนุนและการถกเถียงอภิปรายโดยฝ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการตัดสินใจนั้น ตัวอย่างเช่น หากเทศบาลจะตัดสินใจเลือกเช่าหรือซื้อที่ดินเพื่อทำที่ทิ้งขยะ ในสังคมเปิดแล้ว การตัดสินใจนี้ย่อมไม่ใช่เพียงภาระของผู้บริหารเพียงไม่กี่คนในเทศบาล หากจะต้องเป็นการตัดสินใจที่กระทำโดยเปิดเผย โดยมีการให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องแก่สาธารณชน และที่สำคัญก็คือ ต้องมีการรับฟังความคิดเห็นจากประชาชนว่าที่ใดสมควรจัดเป็นที่ทิ้งขยะ ประชาชนจะได้รับผลกระทบใดจากการตัดสินใจต่าง ๆ ของเทศบาลบ้าง ฯลฯ กล่าวย่อ ๆ ก็คือว่า ในสังคมปิดการตัดสินใจเป็นเรื่องของผู้มีอำนาจเพียงคนเดียวหรือกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มเดียว ข้อมูลข่าวสารในสังคมปิดจะถือเป็นของต้องห้ามที่คนทั่วไปไม่มีสิทธิ์รับรู้ ส่วนสังคมเปิดนั้นภาระการตัดสินใจในระดับสาธารณะเป็นภารกิจของคนทั่วไป หรืออย่างน้อยก็ต้องมีมาตรการให้คนทั่วไปรับรู้และเห็นชอบกับการตัดสินใจนั้น ๆ ข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ถือเป็นสมบัติของสาธารณะที่ฝ่ายบริหารมีหน้าที่ที่จะต้องแจกจ่ายให้แก่ประชาชนทั่วไป ทั้งนี้นอกจากว่าการเปิดเผยข้อมูลบางอย่างอาจก่อให้เกิดความเสียหาย แต่ก็จะต้องมีการบัญญัติไว้อย่างชัดเจนว่าการปกปิดนั้นทำได้ในกรณีเฉพาะแบบใดบ้าง

ลักษณะของสังคมเปิดดังที่กล่าวมานี้ เป็นลักษณะสำคัญของสังคมประชาธิปไตย อาจกล่าวได้ว่าสังคมไทยกำลังมุ่งไปสู่ความเป็นประชาธิปไตยมากขึ้น โดยไม่ได้เป็นประชาธิปไตยแต่เพียงรูปแบบภายนอก เช่น มีการเลือกตั้ง เท่านั้น แต่ยังกำลังมุ่งไปสู่สังคมที่เป็นประชาธิปไตยในเนื้อแท้จริง ๆ อันหมายถึงความเป็นประชาธิปไตยในองค์กรต่าง ๆ ที่อยู่ภายในรัฐ และการที่ประชาชนมี

จิตสำนึกในการรับผิดชอบปกครองตนเองมากขึ้นเรื่อย ๆ [178] นอกจากนี้ยังกล่าวได้อีกว่า สังคมเปิดเป็นสังคมที่ "เป็นวิทยาศาสตร์" มากกว่าสังคมปิด เราอาจนิยามสังคมวิทยาศาสตร์คร่าว ๆ ได้ว่าเป็นสังคมของผู้มีเหตุมีผล รู้จักแยกแยะสิ่งที่ควรเชื่อออกจากสิ่งที่ไม่ควรเชื่อ และไม่ยอมรับอะไรจนกว่าจะได้รับการยืนยันด้วยวิธีการที่สมเหตุสมผล เมื่อเป็นเช่นนี้ สังคมปิดที่การตัดสินใจต่าง ๆ ไม่มีการชี้แจงอ้างเหตุผลสนับสนุนจึงเข้ากันไม่ค่อยได้กับสังคมวิทยาศาสตร์ในความหมายนี้ ในขณะที่เข้ากับสังคมเปิดได้มากกว่า ดังนั้นสังคมประชาธิปไตยกับสังคมที่เป็นวิทยาศาสตร์จึงมีความเกี่ยวเนื่องกันเป็นอย่างมาก จึงมีข้อให้เชื่อได้ว่า สังคมที่เป็นวิทยาศาสตร์นั้นน่าจะเป็นสังคมเปิดหรือสังคมประชาธิปไตยไปด้วย และสังคมที่เป็นวิทยาศาสตร์ในความหมายนี้ ก็ย่อมเป็นสังคมที่มีพัฒนาการของการศึกษาวิจัยวิทยาศาสตร์ก้าวหน้าตามไปด้วย [179]

บางคนอาจแย้งว่า ข้อเสนอข้างต้นมีตัวอย่างแย้งคือ มีสังคมบางแห่งที่เป็นสังคมปิดแต่กลับมีพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้าค่อนข้างมาก ตัวอย่างเช่น ประเทศสหภาพโซเวียตในอดีตมีความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากมาย เช่น เป็นประเทศแรกที่ส่งดาวเทียมไปโคจร

---

[178] ผมได้เขียนเกี่ยวกับเรื่องประชาธิปไตยกับวัฒนธรรมไว้ใน Soraj Hongladarom, "Democracy and Culture in Thailand" **Humanistica Asiatica** 1.1(December 2000): 47-67. รัฐธรรมนูญฉบับปัจจุบันได้ให้หลักประกันไว้มากพอสมควร เกี่ยวกับสิทธิเสรีภาพและการปฏิรูปการเมืองในด้านต่าง ๆ แม้ว่าในทางปฏิบัติจะมีปัญหาหลายประการ เช่น การเลือกตั้งที่ต้องเลือกกันหลาย ๆ รอบ หรือความขัดแย้งระหว่างนายกรัฐมนตรีทักษิณกับศาลรัฐธรรมนูญ ปัญหาเหล่านี้เป็นสิ่งที่เราคาดการณ์ได้ เพราะการปรับเปลี่ยนสังคมเป็นเรื่องใหญ่และซับซ้อน ต้องอาศัยเวลา การปรับเปลี่ยนเช่นนี้ไม่สามารถสั่งให้เกิดได้ด้วยการออกกฎหมาย แต่กฎหมายที่ดีก็ย่อมเป็นส่วนหนึ่งของการปรับเปลี่ยนหรือการปฏิรูป ซึ่งการเปลี่ยนสังคมไทยให้เป็นสังคมวิทยาศาสตร์ ก็นับรวมอยู่ในการเปลี่ยนแปลงนี้ด้วย ดังนั้น แม้ว่ารัฐธรรมนูญฉบับปัจจุบันจะมีปัญหาในการปฏิบัติ แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าสังคมไทยไม่ได้เปลี่ยนแปลงอะไรเลย ถ้าเราเปรียบเทียบสังคมไทยปัจจุบันกับสังคมไทยเมื่อหลายสิบปีก่อนจะเห็นได้ว่า อย่างน้อยในเรื่องการเมือง ก็มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากเกิดขึ้น

[179] ในที่นี้ อาจเป็นไปได้ว่า มีความกำกวมของการใช้คำ คือคำว่า "สังคมวิทยาศาสตร์" เกิดขึ้น ซึ่งในแง่หนึ่งหมายถึงสังคมของผู้มีเหตุผล ตัดสินใจอะไรโดยใช้เหตุผล และเชื่อเฉพาะสิ่งที่มีเหตุผลหรือหลักฐานรองรับอย่างเพียงพอเท่านั้น ส่วนอีกความหมายหนึ่ง "สังคมวิทยาศาสตร์" หมายถึง สังคมที่มีพัฒนาการทางการค้นคว้าทางฟิสิกส์ ชีววิทยา ธรณีวิทยา และอื่น ๆ ในบทที่หนึ่ง เราได้เห็นกันแล้วว่าวิทยาศาสตร์เป็นเพียงส่วนหนึ่งของความเป็นเหตุเป็นผล ดังนั้น สังคมวิทยาศาสตร์ในความหมายแรก จึงเป็นเพียงเงื่อนไขจำเป็นของสังคมวิทยาศาสตร์ในความหมายที่สองเท่านั้น นั่นคือ ถ้าไม่มีความเป็นเหตุเป็นผลก็จะไม่มีทางที่จะพัฒนาการวิจัยวิชาวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ขึ้นมาได้อย่างเข้มแข็งยั่งยืน ด้วยเหตุดังกล่าวเมื่อเราพูดถึงว่า สังคมประชาธิปไตยเป็นเงื่อนไขจำเป็นของสังคมวิทยาศาสตร์ คำว่า "สังคมวิทยาศาสตร์" ในที่นี้จึงหมายถึงความหมายที่สองนี้เอง คือ ถ้าไม่มีประชาธิปไตยก็ไม่มีการพัฒนาวิชาการทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ เรื่องของความเป็นเหตุเป็นผลนั้นเป็นสิ่งจำเป็นต่อประชาธิปไตยอยู่แล้ว เพราะหลักการพื้นฐานของประชาธิปไตยอยู่ที่ว่า การตัดสินใจใด ๆ ในระดับสาธารณะ ต้องมาจากการถกเถียงอภิปรายและใช้เหตุผล ขอขอบคุณ ผศ.ดร.สิริเพ็ญ พิริยจิตรกรกิจ ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะในเรื่องนี้ และเรื่องอื่น ๆ

รอบโลก มีความก้าวหน้าทางวิชาฟิสิกส์และคณิตศาสตร์อยู่ในระดับแนวหน้า ทั้ง ๆ ที่เป็นสังคมคอมมิวนิสต์ การโต้แย้งกับแนวคิดเช่นนี้อาจทำได้จากการอ้างถึงสหภาพโซเวียตในปัจจุบัน ซึ่งไม่มีอยู่อีกต่อไปแล้ว และประเทศต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการสลายตัวของสหภาพโซเวียต โดยเฉพาะรัสเซีย ซึ่งเป็นประเทศที่ใหญ่ที่สุดและทรงพลังที่สุดในบรรดาประเทศเหล่านี้ กลับเป็นประเทศที่พยายามปรับเปลี่ยนสังคมของตนให้เป็นสังคมเปิดและเป็นสังคมประชาธิปไตย เหตุผลประการหนึ่งที่สหภาพโซเวียตไม่สามารถตั้งอยู่ได้และต้องล่มสลายไปก็คือว่า การปกปิดข้อมูลข่าวสารและข้อเท็จจริงนั้นไม่สามารถกระทำได้ตลอดไป เมื่อถึงเวลาหนึ่งความแตกต่างระหว่างภาพที่สร้างขึ้น หรือถ้อยคำอันเป็นเท็จต่าง ๆ ที่ผู้มีอำนาจสร้างขึ้นมาเพื่อหลอกลวงประชาชน กับความเป็นจริงจะห่างมากขึ้นเรื่อย ๆ และจะถึงจุดที่การรักษาความแตกต่างนี้ไว้ไม่สามารถทำได้อีกต่อไป ในท้ายที่สุดความจริงก็จะปรากฏออกมา และตามด้วยความล้มเหลวในการรักษาอำนาจของผู้ปกครองที่ไม่อยู่กับความจริงนั่นเอง ดังที่เคยเกิดขึ้นกับสหภาพโซเวียตที่ต้องยุบตนเองลงไป และมีประเทศต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นมาแทนที่ สถานการณ์ในจีนยุคหลังเหมา เจ๋อตุง (Mao Zedong) ก็เป็นไปในทำนองเดียวกัน คือนักวิทยาศาสตร์ชั้นนำของจีนหลายท่าน ได้ออกมาเตือนสติผู้นำทางการเมือง และเป็นฝ่ายที่ชูธงต่อสู้เพื่อแนวคิดแบบประชาธิปไตยและเสรีนิยม ท่ามกลางบรรยากาศของการปิดกั้นทางความคิด ที่ผู้นำจีนพยายามยัดเยียดให้ประชาชน ในสายตาของนักวิทยาศาสตร์เหล่านี้ (เช่น ฟางหลีจีและคนอื่น ๆ) วิทยาศาสตร์ประกอบไปด้วยแนวคิดแบบประชาธิปไตยและเสรีนิยมอย่างชัดแจ้ง [180]

ความคิดที่ว่า สังคมปิดอย่างสหภาพโซเวียตอาจมีวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้าได้ อาจจะสืบเนื่องมาจากแนวคิดที่ว่า วิทยาศาสตร์กับสังคมนั้นไม่มีอะไรเกี่ยวข้องกัน กล่าวคือ ไม่ว่าสภาพสังคมหรือรูปแบบการปกครองในสังคมจะเป็นอย่างไรก็ตาม ไม่มีผลกระทบต่อการดำเนินงานทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์ ในสังคมปิด การทำงานของนักวิทยาศาสตร์สามารถจำกัดให้อยู่ภายในขอบเขตเฉพาะได้ เช่น ในห้องทดลองหรือในห้องทำงาน แต่เมื่ออยู่นอกห้องทดลองนักวิทยาศาสตร์ก็หมดความเป็นนักวิทยาศาสตร์ แต่เป็นเพียงประชาชนคนหนึ่งที่ต้องปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ของสังคมนั้น ซึ่งถ้ากฎเกณฑ์ดังกล่าวปราศจากเหตุผล ก็จะเกิดความขัดแย้งขึ้นระหว่างวิธีปฏิบัติของการศึกษาวิจัยวิทยาศาสตร์ กับกฎระเบียบภายนอกนั้น ๆ ถ้าเป็นความจริงที่ว่า การคิดอย่างมีเหตุมีผลนั้นไม่สามารถจะจำกัดขอบเขตให้อยู่เพียงบางสถานการณ์หรือบางแห่งได้ แต่ผู้ที่คิดอย่างมีเหตุผลและเป็นคนช่างสงสัยจะมีคำถามกับทุกเรื่องที่เขาเห็นว่าขาดเหตุผล ถ้าเป็นเช่นนี้จริงความขัดแย้งนี้ก็เป็นอุปสรรคสำคัญประการหนึ่งของการพัฒนาวิทยาศาสตร์ในสังคมปิด นักวิทยาศาสตร์ที่วิพากษ์วิจารณ์

---

[180] ไลแมน มิลเลอร์ ได้ศึกษากิจกรรมของนักวิทยาศาสตร์จีนยุคหลังประธานเหมา เจ๋อตุง (Mao Zedong) และพบว่า นักวิทยาศาสตร์หลายท่านมีบทบาทสูงทางการเมืองในการเสนอแนวคิดแบบเสรีนิยม และประชาธิปไตยให้แก่สังคมจีน ดู H. Lyman Miller, **Science and Dissent in Post-Mao China** (Seattle, WA: University of Washington Press, 1996).

สังคมจะถูกลงโทษโดยผู้มีอำนาจ หรือไม่เช่นนั้นนักวิทยาศาสตร์อาจยอมให้ผู้มีอำนาจ ซึ่งในท้ายที่สุดการยอมนี้อาจทำให้การศึกษาวิจัยวิทยาศาสตร์นั้นเองต้องสูญสิ้นพลังไป แต่ถ้านักวิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของชนกลุ่มน้อยที่กุมอำนาจของสังคม นักวิทยาศาสตร์เหล่านี้ก็จะมีสิทธิพิเศษต่าง ๆ และอาจพัฒนาวิทยาศาสตร์ให้ก้าวหน้าไปได้อย่างมากในระยะหนึ่ง แต่อำนาจในมือของนักวิทยาศาสตร์ก็จะทำให้นักวิทยาศาสตร์ตกอยู่ในวังวนของการเมือง และการแก่งแย่งแข่งขันเพื่อดำรงอยู่ในอำนาจ การเป็นสมาชิกของกลุ่ม ผู้มีอำนาจสามารถดลบันดาลให้นักวิทยาศาสตร์เหล่านี้ได้ทรัพยากรต่าง ๆ ในการวิจัยได้อย่างพอเพียง อย่างไรก็ตาม มีปัญหาว่าในสภาพเช่นนี้นักวิทยาศาสตร์อภิสิทธิ์เหล่านี้จะดำรงสถานะอันนี้ไว้ได้นานและเหนียวแน่นเพียงใดในสังคมปิด เพราะนโยบายสาธารณะของสังคมปิดโดยทั่วไป จะขึ้นอยู่กับความประสงค์หรือความพอใจส่วนบุคคลของผู้มีอำนาจ ซึ่งไม่มีหลักประกันว่าเมื่อใดจะมีการเปลี่ยนนโยบาย ผู้มีอำนาจอาจเปลี่ยนตัวอย่างกะทันหันเนื่องจากไม่มีระบบที่เปิดเผยในการสืบทอดอำนาจ หรือผู้มีอำนาจอาจเปลี่ยนนโยบายอย่างกะทันหัน เช่น อาจเลิกสนับสนุนการวิจัยที่เคยสนับสนุนไปเฉย ๆ แล้วเอาทรัพยากรไปทำอย่างอื่นแทน ในทางกลับกัน ถ้านักวิทยาศาสตร์ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของกลุ่มผู้มีอำนาจแล้ว นอกจากจะไม่ได้รับการสนับสนุนในเชิงทรัพยากรแล้ว ยังอาจเสี่ยงต่อการถูกลงโทษถ้าไปทำอะไรที่ทำให้ผู้มีอำนาจไม่พอใจ

นักวิทยาศาสตร์บางคนอาจคิดว่า การดำเนินงานทางวิทยาศาสตร์ของตนไม่เกี่ยวข้องอะไรกับระบบสังคมการเมือง การหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่ขึ้นอยู่กับว่าระบบการเมืองของประเทศที่ตนอาศัยอยู่จะเป็นอย่างไร แต่ความจริงก็คือว่า การค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์หลีกหนีการตัดสินใจทางการเมืองไม่พ้น ตราบใดที่การค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันยังเป็นกิจกรรมราคาแพงที่ต้องอาศัยเครื่องมืออุปกรณ์ ผู้ช่วยวิจัย การออกภาคสนาม ฯลฯ ซึ่งต้องมีค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น และค่าใช้จ่ายนี้ส่วนใหญ่ในประเทศต่าง ๆ ก็มาจากเงินอุดหนุนจากรัฐบาล ดังนั้นถ้าวิทยาศาสตร์ไม่สามารถอยู่ร่วมกับสังคมปิดได้ และยังต้องอยู่ร่วมกับระบบการเมืองเสมอไปเช่นนี้แล้ว ก็ไม่น่าประหลาดใจว่า เหตุใดสังคมวิทยาศาสตร์กับสังคมประชาธิปไตยจึงมีความสัมพันธ์กันอย่างแน่นแฟ้น ถึงแม้การค้นคว้าทางคณิตศาสตร์บริสุทธิ์ ซึ่งไม่ต้องใช้เครื่องมืออะไร ก็ยังหนีการเมืองไม่พ้น เพราะนักคณิตศาสตร์เองก็ยังต้องทำงานมีเงินเดือนเพื่อหาเลี้ยงชีพ ซึ่งเกือบทั้งหมดก็ทำงานเป็นครูสอนคณิตศาสตร์ในสถาบันการศึกษา การทำงานเช่นนี้ก็ทำให้โดยพฤตินัยแล้ว นักคณิตศาสตร์หลีกหนีการเมืองไม่พ้น เช่นเดียวกับนักวิชาการสาขาอื่น ๆ และพลเมืองทุกสาขาอาชีพ

เนื่องจากสังคมวิทยาศาสตร์กับสังคมประชาธิปไตยนั้นในท้ายที่สุดก็คือสังคมเดียวกัน เราอาจใช้ลักษณะร่วมของสังคมนี้เป็นบรรทัดฐานในการกำหนดเป้าหมายปลายทางของการพัฒนา และใช้เป็นกรอบในการวิพากษ์วิจารณ์สถานการณ์ปัจจุบันว่ายังห่างไกลจากเป้าหมายที่เป็นอุดมคตินี้เพียงใด และต้องทำอย่างไรเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย เนื่องจากความเป็นวิทยาศาสตร์กับความเป็นประชาธิปไตยจะส่งเสริมซึ่งกันและกัน การสนับสนุนทั้งสองจึงเป็นเรื่องจำเป็น ตัวอย่างหนึ่งของการพยายามนี้ก็มี เช่น ในปัจจุบันเริ่มมีการศึกษาบทบาทของผู้หญิงในวงการวิทยาศาสตร์มากขึ้น ในประเทศตะวันตก

เริ่มมีการศึกษาบทบาทของเพศหญิงเพศชายในวงการวิทยาศาสตร์ ปัญหาเกิดขึ้นจากข้อเท็จจริงว่าผู้หญิงในวงการวิทยาศาสตร์มีน้อยมากและที่มีอยู่ก็มักขาดโอกาสที่จะก้าวหน้าในอาชีพการงานเมื่อเทียบกับผู้ชายที่มีความสามารถทัดเทียมกัน (เราจะพูดเรื่องนี้อย่างละเอียดในหัวข้อต่อไป) การมองเห็นปัญหาและการศึกษาเช่นนี้ เกิดขึ้นได้เพราะมีความสำนึกว่า ความเป็นประชาธิปไตยนั้นไม่ได้จำกัดขอบเขตอยู่แต่เพียงการกาบัตรเลือกตั้งในคูหา แต่ยังต้องซึมซับเข้าไปอยู่ในวิถีชีวิตทั่วไปของประชาชนด้วย และเนื่องจากนักวิทยาศาสตร์ก็เป็นพลเมืองของรัฐ ความเป็นประชาธิปไตยก็ต้องซึมซับเข้าไปในวงการวิทยาศาสตร์ด้วย

การซึมซับนี้ทำให้วิทยาศาสตร์ที่จะก้าวหน้าและเป็นประโยชน์แก่สังคมได้ ต้องเป็นวิทยาศาสตร์แบบที่อาจเรียกได้ว่า "วิทยาศาสตร์ของประชาชน" การหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่อาศัยทรัพยากรของรัฐ จำเป็นต้องมีเหตุผลสนับสนุนการใช้ทรัพยากรดังกล่าวในทางที่จะให้ประโยชน์แก่ประชาชน เพราะจริง ๆ แล้วเงินทุนที่ใช้ไปในการวิจัยก็เป็นเงินของประชาชนนั่นเอง การใช้ทรัพยากรของประชาชนโดยไม่มีความรับผิดชอบที่เปิดเผยต่อสาธารณะได้ถือว่าขัดกับหลักการประชาธิปไตย และวงการวิทยาศาสตร์ที่เปรียบเหมือนกับอาณาจักรอิสระที่มีการใช้เงินของสาธารณะโดยไม่ยอมให้สาธารณะเข้าไปตรวจสอบ ก็ย่อมขัดกับหลักการประชาธิปไตยเช่นกัน

การเสนอให้วงการวิทยาศาสตร์รับผิดชอบต่อประชาชนในแง่นี้จะทำให้ในท้ายที่สุด วิชาวิทยาศาสตร์เองจะก้าวหน้าออกไปได้มากกว่าการสร้างอาณาจักรส่วนตัว การหาความรู้ การสร้างความรู้ใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์ จะทำได้ดีในสังคมเปิดมากกว่าสังคมปิด บางคนอาจคิดว่า การทำให้วิทยาศาสตร์เป็นอาณาจักรอิสระ ปราศจากการกำกับดูแลของสาธารณชนและปล่อยให้วงการวิทยาศาสตร์ควบคุมดูแลการหาความรู้ต่าง ๆ เองด้วยวิธีการ เช่น การตรวจสอบทางวิชาการโดยผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้น ๆ จะเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีแนวคิดว่าเนื่องจากผู้ที่จะตรวจสอบการหาความรู้ได้ดีที่สุดควรจะต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญ ดังนั้นสาธารณชนจึงไม่ควรมีบทบาทอะไรในการกำหนดทิศทางการศึกษาวิจัยวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ควรมีอิสรภาพอย่างสมบูรณ์ในการดำเนินการวิจัย ในการกำหนดปัญหา ในการกำหนดระเบียบวิธีวิจัยที่จะใช้ในการศึกษา ในการตรวจสอบคุณภาพของผลงานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว และในด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง อย่างไรก็ตามแนวคิดนี้จะเป็นไปได้เฉพาะก็ต่อเมื่อวงการวิทยาศาสตร์สามารถดำรงตนอยู่ได้โดยไม่ต้องอาศัยทรัพยากรจากสาธารณะ ยิ่งไปกว่านั้นในสังคมปิดแล้วสถานการณ์เช่นว่านี้เรียกได้ว่าเป็นไปไม่ได้ด้วยเหตุผลที่กล่าวไปแล้ว ส่วนในสังคมเปิดนั้นวิทยาศาสตร์ก็จำเป็นต้องแสดงเหตุผลหลักฐานอยู่เสมอว่าทรัพยากรของสาธารณะที่ใช้ไปนั้นได้ประโยชน์อะไรบ้าง

การยอมให้วิทยาศาสตร์มีอาณาจักรอิสระของตนเองนี้ จะทำให้ในท้ายที่สุดการขยายพรมแดนของความรู้ไม่สามารถทำได้ดีเท่ากับการสลายอาณาจักรดังกล่าวและทำวิทยาศาสตร์ให้เป็นประชาธิปไตยมากขึ้น ถ้าระบบการตรวจสอบทั้งหมดของวิทยาศาสตร์ขึ้นอยู่กับผู้เชี่ยวชาญใน

อาณาจักรเพียงเท่านั้น ก็ย่อมไม่มีหลักประกันอะไรว่าผู้เชี่ยวชาญเหล่านี้จะไม่ใช้สถานะของตนเองในการทำการที่เอื้อต่อผลประโยชน์ของตนเอง ในอาณาจักรของวิทยาศาสตร์ผู้ทรงอำนาจที่สุดก็คือผู้เชี่ยวชาญที่ทำหน้าที่ประเมินคุณค่าของงานวิจัยต่าง ๆ และถ้าผู้ทรงอำนาจเหล่านี้อยู่ในอาณาจักรอิสระของตนเอง ก็เห็นได้ชัดว่าโอกาสที่วิชาการวิทยาศาสตร์ทั้งหมดจะตกอยู่ภายใต้การควบคุมและการใช้อำนาจของผู้ทรงอำนาจนี้มีมากอย่างยิ่ง และถ้าผู้เชี่ยวชาญผู้ทรงอำนาจเหล่านี้ทำการเพื่อผลประโยชน์ส่วนตน ความก้าวหน้าก็เกิดขึ้นได้ยาก

สถานการณ์ที่พูดถึงนี้ก็ยังไม่ดีขึ้นถ้าถือว่า กลุ่มของนักวิทยาศาสตร์หรือสมาชิกทั้งหมดของอาณาจักรเป็นผู้ประเมินกันเอง เพราะไม่มีหลักประกันว่าสมาชิกของอาณาจักรทั้งหมดจะไม่ช่วยเหลือกันเอง เมื่อไม่มีการตรวจสอบจากภายนอกโดยสาธารณชนที่ไม่ใช่นักวิทยาศาสตร์ หรือเมื่อนักวิทยาศาสตร์ติดต่อสื่อสารกันด้วยภาษาเฉพาะที่เข้าใจกันได้แต่ในกลุ่มของตนเท่านั้น โอกาสที่ทั้งกลุ่มจะช่วยกันก็ยังมีอยู่อย่างเห็นได้ชัด สถานการณ์เช่นนี้อาจเรียกได้ว่าการ "ฮั้ว" คือสมาชิกของอาณาจักรต่างฝ่ายก็คิดว่า ควรช่วยพวกเดียวกันโดยประเมินให้ออกมาดี ๆ เพราะตนเองก็จะต้องถูกพวกเดียวกันนี้ประเมินเช่นเดียวกัน

ในทางตรงข้าม การให้สาธารณชนประเมินและมีบทบาทในการกำหนดทิศทางการวิจัยจะมีประโยชน์อย่างยิ่งในการสร้างคุณภาพและการระวังมิให้โอกาสในการฮั้วหรือการใช้อำนาจเพื่อหาผลประโยชน์ส่วนตัวเกิดขึ้นได้ การจะให้สาธารณชนมีบทบาทได้ก็แน่นอนว่าสาธารณชนต้องมีความรู้ความเข้าใจระดับหนึ่งเกี่ยวกับเนื้อหาของวิทยาศาสตร์ ซึ่งก็ย่อมเป็นสิ่งดีเพราะการมีความรู้เช่นนี้แสดงว่าสังคมมีระดับความรู้ความคิดที่น่าพอใจ และมีระบบการศึกษาที่ดี แต่ที่สำคัญมากกว่านี้ก็คือว่า ทิศทางการศึกษาวิจัยวิทยาศาสตร์นั้นจะชัดเจนและเป็นประโยชน์มากขึ้น เมื่อนักวิทยาศาสตร์ต้องชี้แจงให้สาธารณชนเข้าใจว่า สิ่งที่ตนทำอยู่นั้นคืออะไร มีเหตุผลอย่างไรในการทำเช่นนี้ ปัญหาที่จะวิจัยหาทางแก้มีความสำคัญอย่างไร เหตุใดจึงเป็นปัญหา วิธีการในการหาทางแก้นั้นเป็นอย่างไร เป็นวิธีการที่ถูกต้องตามทำนองคลองธรรมหรือไม่ การที่นักวิทยาศาสตร์ต้องชี้แจงแก่สาธารณชนในเรื่องเหล่านี้นับว่า วิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของประชาธิปไตย ซึ่งในที่สุดก็จะเป็นผลดีต่อวงการวิทยาศาสตร์นั้นเอง เพราะการศึกษาหาความรู้นั้นไม่ได้เป็นกิจกรรมของกลุ่มนักวิชาการกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มเดียว แต่เป็นกิจกรรมของสังคม เป็นกิจกรรมร่วมของสมาชิกส่วนต่าง ๆ ของสังคมทั้งหมด เรามักมีคำกล่าวว่า การศึกษาวิจัยเป็นการเดินทางของมนุษยชาติไปสู่ดินแดนที่ยังไม่ได้สำรวจ และถ้าจะให้คำกล่าวนี้เป็นจริง คำว่า "มนุษยชาติ" นี้จะต้องมิได้หมายถึงแต่นักวิทยาศาสตร์เท่านั้น

ตัวอย่างของแนวทางการวิจัยที่อาจก่อให้เกิดปัญหาทางจริยธรรมและการอธิบายให้สาธารณชนเห็นชอบด้วยก็มี เช่น การวิจัยขยายพันธุ์มนุษย์โดยไม่อาศัยเพศ หรือที่รู้จักกันว่า human cloning สมมุติว่าความก้าวหน้าในปัจจุบันทำให้การทำเช่นนี้เป็นเรื่องไม่ไกลเกินฝัน แต่ก็มีปัญหาว่าสังคมควรจะยอมให้นักวิทยาศาสตร์เดินหน้าทำการวิจัยแนวนี้หรือไม่ ในทางหนึ่งการประสบความสำเร็จใน

การขยายพันธุ์มนุษย์โดยไม่อาศัยเพศนับเป็นความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์อย่างยิ่ง ประเด็นอุปสรรคทางเทคนิคต่าง ๆ นานาที่จะต้องเอาชนะเพื่อขยายพันธุ์มนุษย์แบบนี้มีอยู่มากมาย ซึ่งถ้าแก้ไขไปได้ก็แสดงว่ามนุษย์มีความรู้มีเทคโนโลยีเพิ่มสูงมากขึ้น ซึ่งความรู้และเทคโนโลยีเหล่านี้อาจเป็นประโยชน์ต่อมนุษย์เอง อย่างไรก็ตามในอีกแนวทางหนึ่ง การขยายพันธุ์มนุษย์ด้วยวิธีนี้ก่อให้เกิดปัญหาทางจริยธรรมตามมาอย่างชัดเจน ถ้ามนุษย์สามารถขยายพันธุ์ตนเองได้เช่นเดียวกับการขยายพันธุ์พืชแบบต่อตา หรือปักชำ ความเป็นมนุษย์จะอยู่ที่ไหน มนุษย์จะสูญเสียความเป็นปัจเจกบุคคล คือการที่คน ๆ หนึ่งเป็นตัวของตัวเองไม่เหมือนใคร ไปหรือไม่ และถ้าสูญเสียไปจริงจะเกิดผลอะไรตามมา จะมีอะไรเป็นหลักประกันว่า จะไม่มีผู้มีอำนาจทางการเมืองมาสั่งการให้มีการขยายพันธุ์มนุษย์แบบหนึ่ง เช่น คนหัวอ่อนเชื่อฟังผู้ใหญ่ สงบเสงี่ยมเรียบร้อย แต่ห้ามขยายพันธุ์มนุษย์แบบอื่น เช่น แบบที่ชอบตั้งคำถามยาก ๆ หรือแบบที่ชอบท้าทายและวิพากษ์วิจารณ์ สมมุติว่ามีผลการวิจัยออกมาว่า มนุษย์เพศชายมักเป็นพวกที่ชอบก่อปัญหาในด้านต่าง ๆ มากกว่าเพศหญิง การสนับสนุนให้ขยายพันธุ์แต่เพศหญิงแต่ห้ามเพศชายขยายพันธุ์ เพื่อความสงบสุขของบ้านเมือง จะเป็นการกระทำที่ถูกต้องหรือไม่ ถ้าเป็นเช่นนี้จริง ความรักระหว่างหญิงชาย ที่มีผู้บรรยายพรรณนาไว้มากมายในวรรณคดีต่าง ๆ จะเป็นเพียงตำนานปรัมปราในประวัติศาสตร์ของมนุษย์ clone ยุคใหม่หรือไม่ คำถามเหล่านี้เป็นคำถามที่นักวิทยาศาสตร์ที่มุ่งจะทำงานแนวของตนโดยไม่คำนึงถึงผลกระทบทางสังคมต้องตอบแก่สาธารณชนทั้งสิ้น

ที่กล่าวมาทั้งหมดนี้เป็นแนวทางในการทำให้วิทยาศาสตร์เป็นประชาธิปไตยมากขึ้น โดยให้สาธารณชนมีบทบาทในการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์ แต่ในทางกลับกัน วิทยาศาสตร์ก็มีบทบาทโดดเด่นยิ่งในการมีส่วนร่วมทำให้สังคมเป็นประชาธิปไตยมากขึ้น นักวิทยาศาสตร์ไทย (ซึ่งหมายรวมถึงแพทย์ วิศวกร หรือผู้ประกอบวิชาชีพที่ต้องอาศัยความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ด้วย) หลายท่านมีส่วนร่วมอย่างสำคัญในการต่อสู้เพื่อให้ได้มาซึ่งสังคมที่ยุติธรรมและเป็นสังคมเปิดมากขึ้น ทั้งในด้านการเมืองและด้านอื่น ๆ นับได้ว่าเป็นผู้ทรงคุณูปการอย่างใหญ่หลวงต่อประเทศ ดังที่รู้จักกันอยู่ (เช่นเดียวกับในประเทศจีน ซึ่งบรรยากาศของการกดขี่ทางความคิดเป็นไปอย่างรุนแรงกว่า และนักวิทยาศาสตร์ชั้นนำของจีนก็เป็นตัวอย่างที่ดีของการที่วิทยาศาสตร์กับประชาธิปไตยเป็นหนึ่งเดียวกัน)[181] นอกจากนี้องค์กรวิทยาศาสตร์ (คิดในความหมายกว้างที่รวมทั้งสมาคมวิทยาศาสตร์ สมาคมคณิตศาสตร์ สมาคมสังคมศาสตร์ แพทยสภา และองค์กรอื่น ๆ ในทำนองเดียวกันไว้ด้วยกัน) เองก็มีพลังอันเข้มแข็งแอบแฝงอยู่ ซึ่งถ้านำออกมาใช้จะทำให้สังคมไทยก้าวหน้าขึ้นได้มาก พลังดังกล่าวนี้ก็มีที่มาจากการเป็นองค์กรแห่งความรู้ที่ไม่มุ่งแสวงหาอำนาจทางการเมืองนั่นเอง ตัวอย่างเช่น เมื่อสังคมอยู่ในภาวะวิกฤติ เช่น กรณีพฤษภาทมิฬ พ.ศ. ๒๕๓๕ หากองค์กรวิทยาศาสตร์รวมทั้ง

---

[181] H. Lyman Miller, **Science and Dissent in Post-Mao China** (Seattle, WA: University of Washington Press, 1996).

องค์กรทางวิชาการและวัฒนธรรมอื่น ๆ เช่น องค์กรของสงฆ์ องค์กรของศาสนาอื่น ๆ รวมทั้งสหภาพครูอาจารย์ทั่วประเทศ ออกมาเตือนสติ รณรงค์ให้ทุกฝ่ายหยุดการใช้กำลัง และใช้การเจรจาด้วยเหตุด้วยผลเพื่อแก้ไขความขัดแย้ง ก็จะเป็นผลดีต่อสังคมไทยเป็นอเนกนานัปการ องค์กรวิทยาศาสตร์ไม่ควรมองตนเองว่า มีหน้าที่แต่เพียงการผลักดันความก้าวหน้าของวิชาการของตนเท่านั้น เพราะในที่สุดการผลักดันความก้าวหน้าที่ว่านี้จะเป็นไปไม่ได้ ในสังคมที่ทุกฝ่ายเชื่อว่าการแก้ไขความขัดแย้งด้านต่าง ๆ ต้องใช้กำลังเข้าห้ำหั่นกัน

กล่าวโดยสรุป สังคมวิทยาศาสตร์กับสังคมประชาธิปไตยมีความสัมพันธ์กันอย่างแนบแน่น และที่สำคัญก็คือว่า เราน่าจะถือเอาความสัมพันธ์อันนี้พร้อมทั้งแนวคิดเรื่องสังคมเปิด มาเป็นหลักชัยในการต่อสู้และวิพากษ์วิจารณ์เพื่อให้สังคมไทยเข้าใกล้อุดมคตินี้มากขึ้นเรื่อย ๆ ในสังคมไทยหรือสังคมใด ๆ ก็ตาม ฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งของสังคมไม่อาจทำการของตนไปได้เพียงลำพัง แต่ต้องพึ่งพาอาศัยกันทั้งหมด สังคมวิทยาศาสตร์ก็เช่นกัน เนื่องจากสังคมเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ จึงให้การสนับสนุนและยกย่องนักวิทยาศาสตร์มาก ดังนั้นนักวิทยาศาสตร์ในสังคมไทยจึงต้องแสดงตนอยู่เสมอว่าอยู่ข้างเดียวกับประชาชน โดยการถ่ายทอดความรู้ รณรงค์เพื่อให้สังคมโดยรวมดีขึ้น ตลอดจนแสดงเหตุผลสนับสนุนแนวทางการวิจัยของตนว่า ในที่สุดแล้วจะเป็นประโยชน์แก่คนไทยอย่างไร ทั้งในด้านวัตถุและในด้านความเป็นมนุษย์ที่มีความอยากรู้อยากเห็นโดยธรรมชาติ

วิทยาศาสตร์กับประชาธิปไตย: แนวคิดของพอล ฟายราเบนด์

ทรรศนะที่เสนอนี้ ค่อนข้างจะแตกต่างจากทรรศนะของพอล ฟายราเบนด์ [182] ตรงที่ผมกำลังเสนอว่า การทำงานของนักวิทยาศาสตร์ควรจะเป็นประชาธิปไตย และสังคมที่จะพัฒนาวิทยาศาสตร์ได้ ต้องเป็นสังคมประชาธิปไตย ที่ให้สิทธิเสรีภาพแก่พลเมืองด้วย ส่วนประเด็นของฟายราเบนด์นั้นจุดใหญ่อยู่ที่ว่า ระบบความรู้อื่น ๆ นอกเหนือจากวิทยาศาสตร์ เช่น โหราศาสตร์หรือการแพทย์แผนจีนควรได้รับการสนับสนุนจากรัฐ เช่นเดียวกับที่รัฐสนับสนุนวิทยาศาสตร์ตะวันตก [183] ยิ่งไปกว่านั้นฟายราเบนด์ยังเสนอว่า วิทยาศาสตร์เองเป็นคัตรูของประชาธิปไตยที่แท้จริง ซึ่งเน้นหนักที่เสรีภาพของประชาชน ในการที่จะเชื่อหรือจะไม่เชื่ออะไรก็ได้ รวมทั้งวิทยาศาสตร์ ในสายตาของฟายราเบนด์วิทยาศาสตร์มีลักษณะเผด็จการ และไม่ยอมให้ระบบความรู้อื่น ๆ มามีที่อยู่และแข่งขันกับวิทยาศาสตร์ในสังคมตะวันตกปัจจุบัน ฟายราเบนด์มองว่า ระบบสังคมการเมืองได้ให้สถานะสูงเป็นพิเศษแก่วิทยาศาสตร์ และปิดกั้นไม่ให้ระบบความรู้อื่น ๆ มีโอกาสมาแข่งขัน เพื่อขอรับการสนับสนุนจากรัฐและประชาชน เพื่อพัฒนาระบบของตนเองบ้าง จึงไม่น่าสงสัยที่วิทยาศาสตร์จะอ้างว่า ตนเองมีความชอบธรรมมากกว่า เนื่องจากให้ผลที่เป็นรูปธรรม และประสบความสำเร็จในด้านต่าง ๆ มากกว่า ทั้งนี้

---

[182] ดู Paul Feyerabend, **Science in a Free Society** (London: New Left Reviews, 1978).

[183] Paul Feyerabend, **Science in a Free Society**, หน้า ๗๓-๑๒๒.

ก็เป็นเพียงเพราะว่า วิทยาศาสตร์ได้ใช้อำนาจรัฐที่ตนมีอยู่ในมือ เข้าไปกวาดล้างหรือครอบงำระบบความรู้อื่น ๆ ไม่ให้ได้โอกาสแบบเดียวกับวิทยาศาสตร์นั่นเอง อย่างไรก็ตามฟายราเบนด์ก็เสนอว่าวิทยาศาสตร์ควรจะต้องได้รับการตรวจสอบจากสาธารณชน ซึ่งทรรศนะนี้ถูกต้องและยอมรับได้ ซึ่งเราได้เห็นกันไปแล้ว แต่การที่ฟายราเบนด์เสนอว่า วิทยาศาสตร์เข้ากันไม่ได้กับประชาธิปไตยนั้น ขัดกับที่เราเพิ่งเห็นกันไปโดยสิ้นเชิง

ปัญหาตรงนี้ของฟายราเบนด์อยู่ที่ว่า เขาเข้าใจว่า วิทยาศาสตร์เป็นเพียงระบบความคิดความเชื่อแบบหนึ่งที่เผอิญ (หรือไม่เผอิญก็ตาม) ไปได้อำนาจทางการเมือง จึงใช้อำนาจดังกล่าวทำร้ายระบบความเชื่ออื่น ๆ เพื่อให้ตนเองเป็นใหญ่แต่ผู้เดียว เหตุการณ์เช่นนี้เปรียบได้กับเมื่อสมัยที่คริสต์จักรคาทอลิกเรืองอำนาจซึ่งก็ทำแบบเดียวกัน ประเด็นของฟายราเบนด์ก็คือ เขาเสนอว่าวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ก็กำลังทำแบบเดียวกัน ซึ่งเมื่อเขามองวิทยาศาสตร์ว่าเป็นเช่นนี้ ก็เป็นธรรมดาอยู่เองที่เขาจะมองว่า วิทยาศาสตร์เป็นศัตรูของประชาธิปไตย [184] แต่ประเด็นที่เราได้อภิปรายกันไปแล้วก็คือว่า วิทยาศาสตร์นั้นจำเป็นต้องได้รับการสนับสนุนจากประชาธิปไตย และสังคมที่จะเป็นวิทยาศาสตร์ได้ ก็ต้องเป็นสังคมประชาธิปไตยไปด้วย ถ้าวิทยาศาสตร์เป็นระบบความเชื่อที่ทรงอำนาจจริง ๆ ตามที่ฟายราเบนด์เสนอ ก็จะหมายความว่า แทนที่เราจะสร้างสังคมให้เป็นประชาธิปไตยเพื่อให้สังคมเป็นวิทยาศาสตร์ (หรือในทางกลับกัน) เราก็จะต้องเลือกเอาอย่างใดอย่างหนึ่ง ระหว่างวิทยาศาสตร์กับประชาธิปไตย ถ้าแนวคิดของฟายราเบนด์เป็นความจริง หรือมิฉะนั้นก็ต้องปรับเปลี่ยนให้วิทยาศาสตร์กลายเป็นเพียงระบบความเชื่อหนึ่งเท่านั้น และหน้าที่ของรัฐก็คือเป็นกรรมการให้เกิดการแข่งขันอย่างยุติธรรม ระหว่างวิทยาศาสตร์กับระบบความเชื่ออื่น ๆ เมื่อมองเช่นนี้จะเห็นได้ว่าการที่ฟายราเบนด์บอกว่า วิทยาศาสตร์เป็นศัตรูของประชาธิปไตยนั้น คงหมายถึงวิทยาศาสตร์แบบที่เป็นเผด็จการ ที่ยึดอำนาจมาไว้กับตัว และไม่ยอมให้ระบบความรู้ความเชื่ออื่น ๆ มีสถานะในสังคมเท่านั้น แต่ไม่ได้หมายถึงวิทยาศาสตร์แบบอื่น ๆ โดยเฉพาะแบบที่ไม่มีความเป็นเผด็จการเช่นที่ว่า

ผมเชื่อมั่นว่า ถ้าปล่อยให้มีการแข่งขันเช่นนี้จริง ๆ โอกาสที่วิทยาศาสตร์สมัยใหม่จะได้รับผลดีก็มีอยู่มาก ทั้งนี้ก็เพราะว่าหลักวิธีการของวิทยาศาสตร์นั้น อยู่ที่การเปิดกว้างและยอมรับการวิพากษ์วิจารณ์ และตรวจสอบอย่างเข้มข้น ซึ่งเมื่อปล่อยให้มีระบบอื่น ๆ ขึ้นมามาก ๆ การวิพากษ์วิจารณ์และตรวจสอบก็จะยิ่งมีมากขึ้น ซึ่งก็น่าจะนำผลดีมาให้วิทยาศาสตร์เอง สาเหตุที่ฟายราเบนด์เสนอว่าวิทยาศาสตร์เป็นภัยคุกคามประชาธิปไตยนั้น มาจากการที่วิทยาศาสตร์ละทิ้งความเป็นเหตุเป็นผลไปและหันไปใช้อำนาจทางการเมืองมาจัดการกับระบบอื่น ๆ ผมคิดว่าทรรศนะเช่นนี้ ออกจะไม่เป็นธรรมแก่วิทยาศาสตร์ และเมื่อเรากำลังพยายามหาวิธีส่งเสริมและสนับสนุนกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ให้มีมากขึ้นในสังคม ทรรศนะแบบฟายราเบนด์ดูจะไม่ค่อยมีภาษีเท่าใดนัก

---

[184] Paul Feyerabend, **Science in a Free Society**, หน้า ๗๖-๗๙.

ประเด็นสตรีนิยมในปรัชญาวิทยาศาสตร์

ความก้าวหน้าอย่างใหญ่หลวงของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบัน ทำให้เกิดความสนใจในบทบาทและผลกระทบของวิทยาศาสตร์ต่อสังคม วัฒนธรรม ตลอดจนแนวคิดพื้นฐานต่าง ๆ เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์มากขึ้น นักวิชาการในสาขาวิชาทางด้านสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ก็ให้ความสนใจแก่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในฐานะที่เป็นปรากฏการณ์ทางสังคมที่สำคัญยิ่ง การที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกำลังแพร่กระจายเข้าไปในทุกส่วนของชีวิต ทำให้การคิดค้นเกี่ยวกับผลกระทบ และเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเองเป็นเรื่องจำเป็น ทั้งในด้านการวิเคราะห์ตัวเนื้อหาความรู้ และในด้านการมองความสัมพันธ์ในด้านต่าง ๆ ระหว่างวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีกับมนุษย์ ความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้ปรากฏในตัวอย่างมากมาย เช่น การใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีผลกระทบอย่างสูงต่อความคิดอ่านของประชาชนผู้ใช้ เช่น มีผู้กล่าวว่าอินเทอร์เน็ตทำให้ผู้คนหันมานิยมแนวคิดเกี่ยวกับเสรีนิยม ปัจเจกชนนิยมมากขึ้น ไม่ว่าจะอย่างไรก็ตาม เราคงปฏิเสธไม่ได้ว่าอินเทอร์เน็ตกำลังเปลี่ยนแปลงโฉมหน้าของโลกไปอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ เทคโนโลยีชีวภาพก็กำลังเปลี่ยนแปลงโลกอย่างขนานใหญ่เช่นเดียวกัน อาจกล่าวได้ว่า อินเทอร์เน็ตกับผลิตภัณฑ์จากเทคโนโลยีชีวภาพ เช่น สิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม หรือที่เรียกกันว่า GMOs (Genetically Modified Organisms) เป็นเครื่องบ่งชี้ว่าโลกปัจจุบันกำลังเป็นอย่างไรอย่างชัดเจน

การคิดเกี่ยวกับบทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสังคมนี้ ทำให้นักวิชาการต้องคิดเกี่ยวกับบทบาทของสตรี รวมทั้งคุณค่าทางเพศ ในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งนี้ก็เนื่องจากว่าการคิดถึงวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีว่า เป็นปรากฏการณ์ทางสังคมและวัฒนธรรมนั้น ทำให้การคิดเกี่ยวกับบทบาทของความเป็นเพศในปรากฏการณ์นี้เป็นสิ่งหลีกเลี่ยงไม่ได้ การคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์อาจแยกออกได้เป็นสองแบบ แบบแรกได้แก่ การคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในฐานะที่เป็นองค์ความรู้ ในแง่นี้ วิทยาศาสตร์เป็นสภาวะนามธรรมที่ประกอบด้วยโครงสร้างทางความหมายและองค์ความรู้ที่ว่านี้ก็ได้แก่ ความหมายของข้อความต่าง ๆ ที่ประกอบกันขึ้นเป็นเนื้อหาของวิชาวิทยาศาสตร์ เช่น เนื้อหาของเคมี ฟิสิกส์ หรือวิทยาศาสตร์แขนงอื่น ๆ การคิดแบบที่สองได้แก่ การมองวิทยาศาสตร์ในฐานะที่เป็นกิจกรรมของมนุษย์ เช่น กิจกรรมของนักเคมีในมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง หรือกิจกรรมขององค์กรทางวิทยาศาสตร์ เช่น สมาคมวิทยาศาสตร์ หรือสถาบันวิจัยต่าง ๆ ในการแบ่งงานของนักวิชาการตามประเพณีดั้งเดิม การมองแบบแรกเป็นงานของปรัชญาวิทยาศาสตร์ ส่วนแบบที่สองเป็นของประวัติวิทยาศาสตร์ และสังคมวิทยาวิทยาศาสตร์ แต่ปัจจุบันนี้หลายฝ่ายเริ่มมองเห็นว่า การแบ่งแยกสองส่วนของวิทยาศาสตร์ออกจากกันเช่นนี้ เป็นเพียงภาพลวงที่ไม่ตรงกับความเป็นจริง เนื้อหาวิทยาศาสตร์ในหลายกรณี ขึ้นอยู่กับว่าสภาพสังคม การเมือง เศรษฐกิจที่แวดล้อมตัวเนื้อหานั้นอยู่ในขณะใดขณะหนึ่งเป็นเช่นใด และในทำนองเดียวกัน สภาพสังคม เศรษฐกิจ ฯลฯ ก็ขึ้นกับว่าเนื้อหาของวิทยาศาสตร์ในขณะนั้นเป็นเช่นใดด้วย ซึ่งถ้าเป็นเช่นนี้จริง

ก็หมายความว่า ประเด็นเรื่องผู้หญิงและคุณค่าของความเป็นเพศ ก็ย่อมเป็นส่วนหนึ่งของการคิดและวิเคราะห์เนื้อหาของความรู้ทางวิทยาศาสตร์เองด้วย เนื่องจากผู้หญิง สถานะทางสังคมของผู้หญิง ตลอดจนทัศนคติของสังคมหนึ่ง ๆ ที่มีต่อผู้หญิง เป็นปรากฏการณ์ทางสังคมและวัฒนธรรมที่สำคัญยิ่ง และด้วยเหตุนี้จึงต้องมีบทบาทในการคิดเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางสังคมที่เป็นวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีไปด้วย

ในหัวข้อนี้ เรามุ่งเสนอประเด็นปัญหาสำคัญที่กำลังเป็นที่สนใจกันในหมู่นักปรัชญาวิทยาศาสตร์ในขณะนี้ ได้แก่ ปัญหาเกี่ยวกับสตรีนิยมในปรัชญาวิทยาศาสตร์ ในระยะสิบกว่าปีที่ผ่านมานี้ ได้มีนักวิชาการฝ่ายสตรีนิยมหลายคนได้พยายามเสนอเหตุผลเพื่ออ้างว่า วิทยาศาสตร์สมัยใหม่แบบที่เป็นกระแสหลัก เป็นระบบความรู้ที่มีอคติต่อเพศหญิง เหตุผลหลัก ๆ ที่นักวิชาการเหล่านี้ยกมาอ้างก็คือว่า การที่วิทยาศาสตร์กระแสหลักเน้นย้ำเรื่องความเป็นภววิสัย การลดทอนเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติลงเป็นสูตรสมการทางคณิตศาสตร์นั้น ทำให้วิทยาศาสตร์แนวนี้เป็นตัวอย่างของการแสดงอำนาจเหนือสตรีของบุรุษ แนวคิดเหล่านี้มีนัยพื้นฐานว่า สูตรสมการของคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ดูเหมือนว่าจะเสนออุดมการณ์เกี่ยวกับความรู้ว่า ต้องปลอดจากคุณค่าทั้งปวงที่มองได้ว่าจะทำให้ความรู้นั้นผิดเพี้ยนไปจากความเป็นจริง ซึ่งนักปรัชญาวิทยาศาสตร์แนวสตรีนิยมมองว่า เป็นการปกปิดความจริงเกี่ยวกับการที่วิทยาศาสตร์เป็น หรือควรเป็นระบบความรู้ที่มีคุณค่าเรื่องความเป็นเพศ (gender values) มาเกี่ยวข้อง ผมจะวิเคราะห์การอ้างเหตุผลของชาวสตรีนิยมเหล่านี้ และจะเสนอทรรศนะว่า เราอย่าไปคิดว่า วิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีในตัวของมันเองมีอคติต่อเพศหญิงแฝงอยู่ แต่ควรคิดว่า วิทยาศาสตร์เองน่าจะเป็นส่วนหนึ่งของการแก้ปัญหา ไม่ใช่ตัวปัญหาที่ต้องไปแก้ แต่จะอย่างไรก็ตาม ผมก็เสนอว่า วิทยาศาสตร์เองควรจะต้องมีการปฏิรูป ทั้งในด้านกรอบวิธีการหาความรู้และกระบวนการจัดการต่าง ๆ เพื่อให้ได้ความรู้ที่มีบทบาทของความเป็นเพศอยู่โดยจำเป็น แต่การอ้างเหตุผลทางปรัชญาเพื่อให้ได้ข้อสรุปเหล่านี้นั้น ต้องระวังว่าเราจะไม่ยอมรับทรรศนะที่เป็นสัจนิยม (scientific realism) และที่เป็นปฏิสัจนิยม (scientific anti-realism) แต่เราต้องหากรอบความคิดในการทำความเข้าใจวิทยาศาสตร์ที่ไม่ใช่ทรรศนะทางปรัชญาทั้งคู่นี้ นอกจากนี้ ผมจะอภิปรายสั้น ๆ เกี่ยวกับบทบาทของสตรีในวงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยอีกด้วย

การกล่อมเกลาทางสังคมกับทัศนคติของผู้หญิงต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ถ้าจะกล่าวโดยสรุป ปัญหาสตรีนิยมในปรัชญาวิทยาศาสตร์ ได้แก่ปัญหาว่า คุณค่าของความเป็นเพศมีบทบาทอย่างไรหรือไม่ในปรัชญาวิทยาศาสตร์ และเนื่องจากการแบ่งแยกเนื้อหากับบริบทของวิทยาศาสตร์ (และเทคโนโลยี) ทำไม่ได้อย่างชัดเจนอีกต่อไป เราก็ต้องยอมรับว่า ความเป็นเพศมีบทบาทแน่นอน ด้วยเหตุผลที่ได้กล่าวไว้แล้ว ดังนั้น ปัญหาที่จะต้องขบคิดกันต่อไปก็คือ บทบาทที่มีนั้นมีในแง่ใด มีอย่างไร ในแง่นี้การแบ่งแยกระหว่างเนื้อหากับบริบทของวิทยาศาสตร์ก็ยังมีบทบาทอยู่ กล่าวคือ ถ้าการแบ่งแยกนี้มีจริงก็แสดงว่า บทบาทของคุณค่าของความเป็นเพศ อาจจะปรากฏใน

ส่วนใดส่วนหนึ่งเท่านั้น เช่น ปรากฏในบริบทของวิทยาศาสตร์ แต่ไม่ปรากฏในเนื้อหา สถานการณ์เช่นนี้ก็มีตัวอย่างเช่น การทำงานในสถาบันวิจัยหรือในห้องทดลอง อาจมีปัญหาเกี่ยวกับความไม่เสมอภาคทางเพศ เช่น นักวิทยาศาสตร์หญิงอาจไม่ได้รับการเลื่อนขั้น เพราะผู้บังคับบัญชาเห็นว่าเป็นผู้หญิงแล้วทำงานใหญ่ไม่ได้ หรือผู้ช่วยห้องทดลอง (หรือแม้แต่นักวิทยาศาสตร์) ที่เป็นผู้หญิงถูกนักวิทยาศาสตร์ชายที่มีอำนาจมากกว่าลวนลาม เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ประเด็นเหล่านี้ก็จะมีบทบาทเพียงในการทำงานทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ไม่รวมไปถึงว่า เนื้อหาของวิทยาศาสตร์ต้องเปลี่ยนแปลงไปด้วย กล่าวคือ ไม่รวมไปถึงประเด็นที่ว่า เนื้อหาของวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์อย่างจำเป็นกับความเป็นเพศหรือไม่ ถ้าการแบ่งแยกดังกล่าวเป็นจริง บทบาทของความเป็นเพศอาจจะอยู่เพียงบริบทของวิทยาศาสตร์ แต่ไม่เข้าไปในเนื้อหา

ด้วยเหตุนี้ การสงสัยว่าการแบ่งแยกดังกล่าวนี้เป็นไปได้จริงเพียงใด ก็ทำให้เรามองเห็นว่าแม้แต่เนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เองก็หนีไม่พ้นคุณค่าของความเป็นเพศ ดังที่ได้กล่าวไปแล้ว นักปรัชญาวิทยาศาสตร์ฝ่ายสตรีนิยมอาจอ้างเหตุผลในทำนองว่า เนื้อหาของวิชาวิทยาศาสตร์ตามที่เรียนกันในปัจจุบันเต็มไปด้วยอคติทางเพศ ซึ่งให้ความสำคัญแก่เพศชายมากกว่าและสาเหตุของการที่ผู้หญิงมีสัมฤทธิผลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีน้อยกว่าผู้ชายนั้น ไม่ใช่เพราะสาเหตุทางพันธุกรรม แต่มาจากการที่สังคมคาดหวังว่า บทบาทของผู้หญิงอยู่ที่อื่นที่ไม่ใช่ห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ อันที่จริงก็มีงานวิจัยไม่น้อยที่แสดงว่า สาเหตุของการที่เด็กผู้หญิงมักมีทัศนคติในทางลบต่อวิชาทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์นั้น ไม่ใช่เป็นเพราะว่า เด็กผู้หญิงมีความสามารถด้อยกว่าตามธรรมชาติ แต่เป็นเพราะว่า การหล่อหลอมจากสังคมที่มองว่า วิชาทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไม่เหมาะกับเด็กผู้หญิง ทำให้เด็กผู้หญิงส่วนมากไม่อยากเรียนวิชาด้านนี้ เพราะกลัวจะถูกมองว่ามีความเป็นหญิงไม่เพียงพอ และจะไม่ได้รับความสนใจจากเด็กผู้ชาย งานวิจัยทำนองนี้อาจจะสรุปความมาจากผลการสำรวจที่พบว่า ความสามารถในการคิดเชิงพื้นที่ (spatial thinking) มีในเด็กผู้ชายมากกว่าเด็กผู้หญิง ซึ่งความสามารถดังกล่าวนี้เป็นเงื่อนไขจำเป็นของการคิดเชิงตรรกะและคณิตศาสตร์ แต่อย่างไรก็ตาม ความสามารถเช่นนี้ของเด็กผู้ชาย ก็ไม่ได้ทำให้สรุปได้อย่างไม่มีข้อสงสัยว่า เด็กผู้ชายมีความสามารถในการท่องไปในพื้นที่มากกว่าเด็กผู้หญิง เพราะถึงแม้ว่าเด็กผู้หญิงจะมีทักษะด้านพื้นที่น้อยกว่า แต่ก็มีความสามารถด้านอื่น เช่น การจดจำรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ดังนั้น แม้ผู้หญิงจะอ่านแผนที่ได้คล่องน้อยกว่าผู้ชาย แต่โอกาสที่จะหลงทางในที่ ๆ ตนไม่คุ้นเคยนั้น ก็มีมากหรือน้อยพอ ๆ กัน เพราะผู้หญิงจะอาศัยการสังเกตลักษณะที่แตกต่างกันของสิ่งรอบตัว ในขณะที่ผู้ชายจะใช้การอ้างอิงทิศเป็นหลัก

อย่างไรก็ตาม ในงานวิจัยชิ้นหนึ่ง [185] ผู้วิจัยได้แก่ จอน โอลเซ่น (Jon Olsen) ได้เสนอหลักฐานเพื่อแสดงว่า งานวิจัยที่มุ่งแสดงว่ามีความแตกต่างระหว่างเพศ ในด้านสัมฤทธิผลทางคณิตศาสตร์นั้น

---

[185] Jon Olsen, "Gender and Mathematics." 1994. [Online] Available http://www.math.ttu.edu/~oley/research/gender.html. (Access date : November 8, 2000).

ไม่น่าเชื่อถือด้วยเหตุหลายประการและอันที่จริงความเป็นเพศไม่มีผลใด ๆ ต่อการสัมฤทธิผลทางคณิตศาสตร์ ความแตกต่างกันระหว่างเด็กผู้ชายกับเด็กผู้หญิงในการเรียนคณิตศาสตร์นั้น มาจากความคาดหวังของสังคม ไม่ใช่ความแตกต่างทางชีววิทยา โอลเซ่นได้อ้างงานของเบ็นโบว์กับสแตนลีย์ [186] ซึ่งเสนอว่ามีความแตกต่างดังกล่าว โดยเสนอว่า งานของเบ็นโบว์และสแตนลีย์มีความลำเอียง เบ็นโบว์กับสแตนลีย์ได้ศึกษาเด็กผู้ชายกับเด็กผู้หญิงชั้น Grade 7 กับ 8 (เทียบเท่า ม. 1 กับ ม. 2) จำนวนรวมทั้งสิ้นกว่าหนึ่งหมื่นคน ที่ได้ผ่านการทดสอบและคัดเลือกเพื่อเฟ้นหาเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ในระดับชาติ ในช่วงเวลาเจ็ดปี ตั้งแต่ ค.ศ. 1972 ถึง 1979 โดยให้เด็กเหล่านี้ทำข้อสอบ SAT ในวิชาคณิตศาสตร์ ผลปรากฏว่า เด็กผู้ชายทำคะแนนได้ดีกว่าเด็กผู้หญิงอย่างต่อเนื่อง และมีนัยสำคัญจากผลการทดลองนี้ เบ็นโบว์กับสแตนลีย์จึงสรุปว่า มีความแตกต่างระหว่างชายกับหญิงในด้านสัมฤทธิผลทางการเรียนคณิตศาสตร์

โอลเซ่นได้โต้แย้งการสรุปของเบ็นโบว์กับสแตนลีย์ โดยเขากล่าวว่า เด็กชายหญิงที่ถูกคัดเลือกมาทำการทดลองนี้ มาจากเด็กที่ผ่านการทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ในระดับชาติของสหรัฐฯ แต่การเฟ้นหาเด็กที่มีความสามารถพิเศษเช่นนี้ มักจะปรากฏว่า มีเด็กผู้ชายมาสมัครรับการคัดเลือกมากกว่าเด็กผู้หญิง ซึ่งโอลเซ่นอ้างว่าทำให้ประชากรของการศึกษาไม่กระจายเท่าที่ควร นอกจากนี้เขายังเสนอว่าอาจมีสาเหตุอื่นที่ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างเด็กผู้ชายกับเด็กผู้หญิงในการสอบคณิตศาสตร์มากกว่าเรื่องเพศเท่านั้น เพราะการศึกษาของเบ็นโบว์กับสแตนลีย์ตัดประเด็นเรื่องพื้นฐานการศึกษาออกไปเท่านั้น (คือถือว่าเด็กที่มาทดสอบมีพื้นฐานการศึกษามาเท่ากัน) แต่สาเหตุของความแตกต่างในคะแนนสอบ อาจมีมากกว่านี้ก็ได้

นอกจากนี้ โอลเซ่นยังได้อ้างการศึกษาของไบรน์กับทาคาฮิระ [187] ซึ่งศึกษาเด็กชายหญิงกลุ่มหนึ่ง ในชั้น Grade 11 กับ 12 (ม. 5 กับ ม. 6) โดยคัดเลือกมาจากเด็กที่มีพื้นฐานต่าง ๆ กัน (ไม่ใช่เด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์อย่างในงานของเบ็นโบว์กับสแตนลีย์) และในงานนี้คณะผู้วิจัยได้พยายามตัดเอาประเด็นอื่น ๆ ที่จะมีผลต่องานวิจัยออก เหลือแต่เพียงกระบวนการของความคิดเท่านั้น ผลปรากฏว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างสัมฤทธิผลของเด็กผู้หญิงและเด็กผู้ชาย ซึ่งงานชิ้นนี้ขัดแย้งกับงานของเบ็นโบว์กับสแตนลีย์โดยสิ้นเชิง

งานวิจัยอีกชิ้นหนึ่งที่ตอกย้ำประเด็นว่า สัมฤทธิผลทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักเรียนชายและหญิงไม่ได้ต่างกัน เนื่องจากความแตกต่างทางเพศของทั้งสองกลุ่ม ได้แก่ งานของ

---

[186] Camilla Benbow and Julian Stanley, "Sex Differences in Mathematical Ability." **Science**. 210(1980): 1262-1264 อ้างถึงใน Jon Olsen, "Gender and Mathematics."

[187] James P. Byrnes & Sayuri Takahira, "Explaining Gender Differences on SAT-Math Items." **Developmental Psychology**. 29.5(1993): 805-810 อ้างถึงใน Jon Olsen, "Gender and Mathematics."

ฮันนาลอร์ ชเวเดส นักจิตวิทยาการศึกษาชาวเยอรมัน [188] ชเวเดสกล่าวว่า ในประเทศเยอรมัน นักเรียนหญิงส่วนใหญ่ไม่เลือกเรียนวิชาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และเมื่อสถานการณ์บังคับให้ผู้หญิงต้องเผชิญกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การขาดพื้นฐานความเข้าใจและการศึกษาทางด้านนี้ จึงทำให้ผู้หญิงส่วนมากมีความคิดว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเรื่องลึกลับ และปฏิบัติต่อวิทยาศาสตร์ราวกับว่า วิทยาศาสตร์เป็นมายาศาสตร์ที่ต้องอาศัย "ผู้เชี่ยวชาญ" ซึ่งเกือบทั้งหมดเป็นผู้ชาย มาช่วยในการที่ผู้หญิงเองต้องเผชิญหน้ากับอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชเวเดสกล่าวว่าสถานการณ์เช่นนี้เป็นสิ่งเลวร้าย เพราะนี่หมายความว่า ครึ่งหนึ่งของประชากรโลก (ถ้าสถานการณ์ในเยอรมันสะท้อนความจริงในโลกด้วย ซึ่งก็ดูเหมือนจะเป็นเช่นนั้น) ต้องขาดความรู้ความเข้าใจอันจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตและประสบความสำเร็จในโลกปัจจุบัน ที่เต็มไปด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชเวเดสยกตัวอย่างเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในโรงเรียนทั่วไป ซึ่งในชั่วโมงเรียนวิทยาศาสตร์ครูมักจะมีความลำเอียงแฝงอยู่ในใจว่า นักเรียนชายต้องมีความสามารถมากกว่านักเรียนหญิง ดังนั้นในการเรียนเกี่ยวกับแผงวงจรไฟฟ้า ชเวเดสเล่าว่า ในกลุ่มย่อยกลุ่มหนึ่งที่มีนักเรียนหญิงหนึ่งคนนักเรียนชายสองคน นักเรียนชายจะเป็นฝ่ายต่อสายไฟ และทดลองสลับสายไฟในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้หลอดไฟทำงาน โดยที่นักเรียนหญิงมักจะถูกกีดกัน และไม่มีโอกาสได้ลงมือทำงานกับแผงวงจร หรือกับสายไฟจริง ๆ แต่เมื่อนักเรียนชายเกิดปัญหาขึ้น เช่น ต่อไฟแล้วหลอดไฟไม่ทำงาน นักเรียนหญิงรู้ว่าปัญหาอยู่ที่ไหน และบอกได้ถูกต้องว่าต้องแก้ไขอย่างไร แต่นักเรียนชายไม่ยอมเชื่อ และคิดอยู่ลึก ๆ ว่า ถ้าผู้ชายทำไม่ได้ แล้วผู้หญิงจะทำได้อย่างไร จนเมื่อครูเข้ามาดูปัญหาที่เกิดขึ้น ก็บอกวิธีแก้ให้ ซึ่งก็เป็นอย่างเดียวกับที่นักเรียนหญิงได้บอกไปแล้ว นักเรียนชายจึงจะยอมเชื่อ สถานการณ์เช่นนี้เป็นตัวอย่างของทัศนคติเกี่ยวกับเพศ ในเรื่องของแผงวงจรไฟฟ้าและเทคโนโลยีโดยส่วนรวม ชเวเดสอ้างงานวิจัยของ ลอร์ ฮอฟมันน์ [189] ที่ระบุว่า ความสนใจในวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนหญิง จะลดน้อยลงไปเรื่อย ๆ เมื่ออายุมากขึ้น ส่วนของนักเรียนชายนั้น ความสนใจนี้กลับได้รับการสนับสนุน ฮอฟมันน์กล่าวว่า โดยธรรมชาติแล้ว นักเรียนหญิงมักจะสนใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติเช่นเดียวกัน ซึ่งทำให้น่าสงสัยว่าเหตุใดจึงสนใจฟิสิกส์น้อยลงเมื่อนักเรียนหญิงโตขึ้น นักเรียนหญิงมักสนใจปรากฏการณ์เช่น จันทรุปราคา น้ำขึ้นน้ำลง รุ้งกินน้ำ และนักเรียนหญิงจะสนใจฟิสิกส์เป็นพิเศษเมื่อฟิสิกส์มีความสัมพันธ์กับโลกและชีวิต

---

[188] Hannelore Schwedes, "Gender Bias in Science and Science Education.", 2000. [Online] Available http://www.physik.uni-bremen.de/physics.education/schwedes/text/bellater.htm. (Access date : November 8, 2000).

[189] Lore Hoffmann, "Difference in the subjective conditions of interests in physics and technology for boys and girls." **In Girls and Science and Technology.** The third international GASAT conference. Supplementary contributions. Chelsea College, London, 1985: 70-78. อ้างถึงใน Hannelore Schwedes, "Gender Bias in Science and Science Education."

การเลี้ยงดูและกล่อมเกลาตั้งแต่วัยเด็กมีผลอย่างมากต่อทัศนคติเกี่ยวกับวิชาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชเวเดสกล่าวว่า เด็กผู้หญิงมักไม่ได้รับการส่งเสริมให้เล่นกับเครื่องมือช่าง หรืออุปกรณ์ทางเทคโนโลยีเช่นเดียวกับเด็กผู้ชาย เด็กผู้หญิงที่เล่นกับค้อนมักได้รับคำเตือนให้ระวังว่าจะทำร้ายตนเอง ในขณะที่เด็กผู้ชายไม่ถูกห้ามมากเท่ากับเด็กผู้หญิง ตัวอย่างเหล่านี้ เด็กผู้หญิงมักได้รับการส่งเสริมให้เล่นกับของนุ่ม ๆ เช่น ตุ๊กตาหมี หรือเล่นเลียนแบบเหตุการณ์ภายในบ้าน เช่น เล่นทำกับข้าวหรือขายของ ซึ่งการเล่นเหล่านี้ไม่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเท่ากับเล่นกับค้อน ตะปู รูปต่อ หรือเล่นกับเครื่องมือหรืออุปกรณ์ทางช่างและเทคโนโลยีอื่น ๆ ตัวอย่างเหล่านี้และตัวอย่างอื่น ๆ ทำให้เชื่อได้ว่า ถ้าเลี้ยงดูเด็กผู้ชายกับเด็กผู้หญิงให้เหมือน ๆ กัน สัมฤทธิผลทางวิทยาศาสตร์ หรือในด้านอื่น ๆ ก็ไม่น่าจะแตกต่างกัน [190]

สถานการณ์การส่งเสริมให้เด็กผู้ชายกับเด็กผู้หญิงเล่นของต่างกันเช่นนี้ ชเวเดสระบุว่า เป็นผลสืบเนื่องมาจากความคิดที่ว่า ชายกับหญิงต้องแบ่งงานกันทำ โดยผู้ชายทำงานเกี่ยวกับการช่างและการออกนอกบ้าน ส่วนผู้หญิงทำงานภายในบ้าน ดูแลเรื่องราวเกี่ยวกับบ้าน ทรรศนะเช่นนี้สะท้อนสิ่งที่เรียกว่า "ความคิดแยกขั้ว" ระหว่างชายกับหญิงดังนี้

ใช้เหตุผล (rational)	ใช้อารมณ์ (emotional)
ภววิสัย (objective)	อัตวิสัย (subjective)
วัฒนธรรม (culture)	ธรรมชาติ (nature)
เป็นฝ่ายกระทำ (active)	เป็นฝ่ายรับการกระทำ (passive)
จิต (mind)	สสาร (matter)
แข็ง (hard)	อ่อน (soft)

คงไม่ต้องบอกก็ทราบได้ว่า คอลัมน์ซ้ายเป็นความเชื่อเกี่ยวกับคุณลักษณะของเพศชาย และด้านขวาเป็นของเพศหญิง จากการแบ่งแยกเช่นนี้เราเห็นได้ชัดว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอยู่ตรงไหนของการแบ่งแยกเช่นนี้ ทั้งนี้ก็เพราะว่า วิทยาศาสตร์มักเป็นเรื่องของทฤษฎี และทฤษฎีมักมีความสัมพันธ์แนบแน่นกับจิตและเหตุผล ซึ่งเป็นเรื่องของฝ่ายชาย วิทยาศาสตร์เป็นภววิสัย คือหาความจริงที่ไม่ขึ้นกับอคติหรือความเห็นส่วนบุคคล วิทยาศาสตร์เป็น "วัฒนธรรม" ซึ่งในที่นี้หมายถึงการแยกตัวออกมาจากธรรมชาติ เพื่อวิเคราะห์และเอาชนะธรรมชาติ วิทยาศาสตร์ยังเป็นฝ่ายกระทำมากกว่าฝ่ายถูกกระทำ เพราะเป็นเครื่องมือยึดครองธรรมชาติ และในท้ายที่สุด วิทยาศาสตร์มีลักษณะ "แข็ง" คือพอบอกว่าอะไรเป็นอะไรโดยมีหลักฐานยืนยันเพียงพอก็ต้องเป็นเช่นนั้น ไม่มีการมั่วไปมั่วมา ประเด็นก็คือว่า วิทยาศาสตร์เองก็เป็นเช่นนี้มาในประวัติศาสตร์ ประเด็นนี้ทำให้นักคิดฝ่ายสตรีนิยมบางคนเชื่อว่าวิทยาศาสตร์เป็นเช่นนี้โดยจำเป็น ซึ่งเป็นแนวคิดที่ผมไม่เห็นด้วย ดังที่เราจะได้เห็นต่อไป อย่างไร

---

[190] Hannelore Schwedes, "Gender Bias in Science and Science Education."

ก็ตามวิทยาศาสตร์อาจเป็นเช่นนี้จริงในปัจจุบัน แต่นั่นก็แสดงว่า วิทยาศาสตร์เป็นผลมาจากสภาพสังคมและแนวคิดที่สืบทอดมาจากอดีต ซึ่งไม่ได้หมายความว่า จริง ๆ แล้ววิทยาศาสตร์ต้องเป็นเช่นนี้

เมื่อเป็นเช่นนี้ สาเหตุของความแตกต่างของสัมฤทธิผลที่ปรากฏอยู่ในเด็กหญิงกับเด็กชายก็ไม่ได้อยู่ที่ชีววิทยา คือความเป็นหญิงหรือชายไม่มีบทบาทต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์ แต่อยู่ที่สังคม การเลี้ยงดูกล่อมเกลา ตลอดจนความเชื่อฝังรากลึกของสังคมที่บอกว่า ผู้หญิงเรียนคณิตศาสตร์ไม่เก่ง สู้ผู้ชายไม่ได้ ในความคิดของสังคม หรือของคนธรรมดาทั่ว ๆ ไป มักมองเห็นว่าวิชาเช่นคณิตศาสตร์หรือฟิสิกส์ เป็นวิชาของผู้ชาย ส่วนวิชาเช่นวรรณคดีหรือภาษาเป็นของผู้หญิง และความคิดอ่านของสังคมเช่นนี้เราก็เห็นได้ชัดเจนจากสภาวะปัจจุบัน ที่นิสิตนักศึกษาที่เรียนมนุษยศาสตร์เป็นหญิงเกือบทั้งหมด และที่เรียนวิศวกรรมศาสตร์เป็นชายเกือบทั้งหมด กล่าวโดยทั่วไป สังคมไทยมองว่า วิชาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นของผู้ชาย ส่วนวิชาเกี่ยวกับภาษาและหนังสือเป็นของผู้หญิง สภาพเช่นนี้นับเป็นอาการของสังคมที่ต้องแก้ไข เพราะงานวิจัยหลายชิ้นให้ผลตรงกันว่า ผู้หญิงกับผู้ชายจะมีความสามารถทางวิทยาศาสตร์โดยเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน แต่เหตุที่ต่างกันในปัจจุบันเป็นเพราะความคาดหวังของสังคมที่มีต่อผู้ชายมีมากกว่า ว่าผู้ชายต้องเป็นผู้นำทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ส่วนผู้หญิงก็ถูกสังคมจัดให้มีบทบาทในวิชาที่เกี่ยวกับภาษาและหนังสือเท่านั้น ที่สังคมไทยเป็นเช่นนี้ก็อาจเนื่องมาจากว่า ในสมัยก่อน แม้แต่วิชาภาษากับหนังสือเอง ผู้หญิงก็ไม่มีโอกาสได้เรียน เพราะการศึกษาจำกัดอยู่แต่ในวัดและเนื้อหาของการศึกษานั้นก็เป็นเรื่องของภาษากับหนังสือเป็นสำคัญ ดังนั้น เมื่อการศึกษาแบบใหม่ขยายตัวขึ้น แนวคิดที่เชื่อว่า การศึกษาไม่เหมาะแก่ผู้หญิงก็ยังฝังรากอยู่ และปรากฏตัวออกมาในรูปของการไม่แนะนำหรือสนับสนุนให้ลูกสาวไปเอาดีในทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แนวคิดเช่นนี้ยังได้รับแรงสนับสนุนจากความเชื่อที่ว่า ผู้หญิงไม่สามารถเป็นวิศวกรที่ดีได้ เพราะความเป็นหญิงของตนเองทำให้ไม่สามารถทำงานก่อสร้างหรืองานในโรงงานซึ่งต้องเผชิญกับผู้ชายจำนวนมาก ทั้ง ๆ ที่วิศวกรชายเพียงคนเดียวก็ย่อมไม่สามารถต่อสู้กับคนงานจำนวนมากกว่าได้ถ้าเกิดความขัดแย้งกันขึ้นมาจริง ๆ และที่ยิ่งไปกว่านั้นก็คือ ในปัจจุบันคนงานก่อสร้างจำนวนไม่น้อย อาจถึงครึ่งหนึ่งของทั้งหมดเป็นผู้หญิง ความเชื่อเช่นนี้จึงฝังรากมาจากอดีตอีกเช่นกัน และก็เป็นอุปสรรคอีกประการหนึ่งของชาวสตรีนิยมที่ต้องรณรงค์ต่อต้าน

ดังนั้น ภารกิจของชาวสตรีนิยมก็คือ พยายามปลุกกระแสสำนึกให้สังคมตระหนักถึงความลำเอียงและความไม่เสมอภาคทางเพศที่มีอยู่ในสังคม และการทำเช่นนี้ได้ในเชิงวิชาการ ก็คือการศึกษาปรากฏการณ์ทางสังคม เพื่อแสวงหาอุดมการณ์หรือแนวคิดที่อยู่เบื้องหลังปรากฏการณ์เหล่านั้น ในกรณีของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็เช่นเดียวกัน ชาวสตรีนิยมจะมองว่า ไม่ว่าในเนื้อหาหรือในกิจกรรมของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีคุณค่าทางเพศเป็นอย่างไร และมีความอคติทางเพศแฝงตัวอยู่ในรูปใดบ้าง

ปัญหาสตรีนิยมในปรัชญาวิทยาศาสตร์

การอภิปรายของเราเกี่ยวกับการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของเด็กผู้หญิงที่ผ่านมาก็เป็นตัวอย่างอันหนึ่งของความพยายามอันนี้ หัวใจของเรื่องนี้อยู่ที่คำถามว่า คณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีอคติคือการเข้าข้างเพศชายแฝงตัวอยู่หรือไม่ ชาวสตรีนิยมหลายคนอ้างเหตุผลในทำนองว่ามีอคติเช่นว่านี้จริง เพราะอาจจะคิดไปว่า การเน้นเรื่องรูปทรงนามธรรม เช่น รูปทรงเรขาคณิต หรือการใช้สัญลักษณ์เพื่อแทนลักษณะร่วมกันของสิ่งต่าง ๆ ซึ่งเป็นลักษณะประจำของคณิตศาสตร์นั้น เป็นกิจกรรมที่มีอคติเข้าข้างเพศชายแฝงอยู่ เนื่องจากชาวสตรีนิยมกลุ่มนี้ยึดถือว่ากิจกรรมใดที่เป็นเรื่องนามธรรมและสัญลักษณ์ต้องเป็นกิจกรรมที่เข้าข้างเพศชาย ในความคิดของชาวสตรีนิยมกลุ่มนี้ ความเป็นหญิงผูกพันอย่างจำเป็นกับท่าทีต่อต้านคณิตศาสตร์และสิ่งที่เป็นนามธรรม ผมเองไม่ค่อยเห็นด้วยกับทรรศนะเช่นนี้เท่าใดนัก เพราะการคิดเช่นนี้เท่ากับเป็นการคิดแบบสารัตถนิยม (essentialism) คือเชื่อว่า สิ่งต่าง ๆ เช่น เพศหญิง มี "สารัตถะ" ได้แก่ ลักษณะประจำที่ทำให้สิ่งนั้นเป็นสิ่งนั้นไม่ใช่สิ่งอื่น ตามทรรศนะนี้ ลักษณะประจำของความเป็นหญิงก็อาจได้แก่ ความเอ็นดู เอื้ออาทร ความห่วงใย ความรู้สึกปกป้องดูแล การสนใจและให้ความสำคัญแก่รายละเอียดเล็ก ๆ มากกว่าการมองสิ่งของเป็นตัวเลข ฯลฯ แต่การคิดว่ามีลักษณะที่เป็นสารัตถะของเพศนั้น ผมเชื่อว่าไม่ตรงกับเหตุผล และการต่อสู้ของชาวสตรีนิยมน่าจะได้ผลดีมากกว่า ถ้าเราไม่เชื่อเช่นนี้ แต่เชื่อใหม่ว่า ไม่มีลักษณะประจำหรือสารัตถะใด ๆ ที่แยกชายกับหญิงออกจากกัน นอกเสียจากลักษณะทางชีววิทยา และลักษณะที่เชื่อกันว่าเป็นลักษณะเฉพาะของเพศใดเพศหนึ่ง เป็นเพียงคุณสมบัติที่สังคมอุปโลกน์ให้เท่านั้น งานวิจัยเชิงประจักษ์ที่แสดงว่า ในชุมชนบางแห่ง พฤติกรรมทางเพศที่คนส่วนใหญ่คิดกันว่าเป็นลักษณะเฉพาะของเพศหนึ่ง อาจเป็นของอีกเพศหนึ่งก็ได้ หรือไม่เป็นของเพศใดเพศหนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งถ้าเป็นเช่นนี้จริงก็แสดงว่า ลักษณะทางเพศไม่ใช่ลักษณะประจำทางธรรมชาติ แต่เป็นความคาดหมายของสังคม ซึ่งย่อมแตกต่างกันไปตามแต่ว่าสังคมหรือยุคสมัยจะเป็นอย่างไร

นักปรัชญาวิทยาศาสตร์ที่อาจมองได้ว่า มีทรรศนะแบบสารัตถนิยม ได้แก่ เอฟเวอลิน ฟอกซ์ เคลเลอร์ (Evelyn Fox Keller) เคลเลอร์เสนอความคิดว่า วิทยาศาสตร์มีลักษณะประจำ ได้แก่ การที่อคติเข้าข้างเพศชายแฝงตัวอยู่ในการสร้างทฤษฎีและโครงสร้างการให้คำอธิบายของวิทยาศาสตร์ ซึ่งปรากฏในควอนตัมฟิสิกส์ ในชีววิทยาคณิตศาสตร์ และในพันธุศาสตร์ [191] ซึ่งถ้าการอ้างเหตุผลของเคลเลอร์เชื่อถือได้ ก็หมายความว่า ถ้าเราจะทำให้วิทยาศาสตร์ปลอดจากอคติของเพศชาย ก็ต้องเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างขนานใหญ่ในการศึกษาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นไปได้ว่า อาจจะต้องถึงขั้น

---

[191] Evelyn Fox Keller, **Reflections on Gender and Science.** (New Haven: Yale University Press, 1985) อ้างถึงใน Joseph Rouse, **Engaging Science: How to Understand Its Practices Philosophically** (Ithaca, NY: University of Cornell Press, 1996), หน้า ๘๔-๘๕.

ขุดถึงรากเหง้าของความคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และสร้างวิชาใหม่ขึ้นมาแทนที่ นอกจากนี้ ยังมีนักปรัชญาวิทยาศาสตร์สตรีนิยมอีกคนหนึ่ง ได้แก่ รูธ กินสเบอร์ก (Ruth Ginzberg)[192] ซึ่งเสนอทรรศนะว่า วิทยาศาสตร์ปัจจุบันมีความลำเอียงไปสู่วิธีการศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติที่เป็นเรื่องของฝ่ายชาย กินสเบอร์กกล่าวว่า กิจกรรมหลายอย่างที่มองกันว่า "ไม่เป็นวิทยาศาสตร์" เช่น การทำกับข้าว การจัดการดูแลบ้านเรือน การเป็นหมอตำแย ซึ่งทั้งหมดเป็นกิจกรรมของผู้หญิงนั้น ความจริงเป็นกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ โดยกินสเบอร์กเรียกว่า "วิทยาศาสตร์แบบมีผู้หญิงเป็นศูนย์กลาง" (gynocentric science)

ในความคิดของเคลเลอร์ วิทยาศาสตร์ปัจจุบันมีความใกล้ชิดอย่างมากกับเด็กผู้ชาย [193] กล่าวคือ การที่เด็กผู้ชายต้องแสวงหาเอกลักษณ์ของตนเอง และต้องแยกตนเองออกมาจากแม่ในสองระดับ คือในระดับแรกเป็นการแยกตัวทางเพศ คือรับรู้ว่าตนเองมีเพศต่างจากแม่ กับในระดับที่สองคือ ด้านการเป็นตัวของตัวเอง คือตนเองเป็นสิ่งมีชีวิตแยกต่างหากจากแม่ ทั้งหมดนี้ทำให้เด็กผู้ชายมีแนวโน้มที่จะมีพฤติกรรมแยกตนเองออกจากผู้อื่น และมีทัศนคติที่เป็นภววิสัย ในขณะที่เด็กผู้หญิงจะมีความใกล้ชิดกับแม่มากกว่า แม้ว่าต้องแยกตัวเองและรับรู้ว่าตัวเองไม่ใช่หนึ่งเดียวกับแม่ แต่เด็กผู้หญิงก็ยังมองเห็นว่า ตนเองกับแม่เป็นเพศเดียวกัน จึงไม่มีปัญหาที่ต้องแยกตัวเองออกในสองระดับเช่นเดียวกับเด็กผู้ชาย เคลเลอร์เชื่อว่า การแยกตนเองออกของเด็กผู้ชายนี้ มีความสัมพันธ์ลึกซึ้งกับการมองว่าวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของผู้ชาย ทั้งนี้เพราะวิทยาศาสตร์ตั้งอยู่บนรากฐานของการแบ่งแยกระหว่างภววิสัยกับอัตวิสัย ด้วยเหตุนี้ เคลเลอร์จึงกล่าวว่า "ความใฝ่ฝันที่จะเป็นเจ้าเหนือธรรมชาติ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์จำนวนมากใฝ่ฝันเช่นนี้ เป็นภาพสะท้อนออกมาจากความฝันที่เด็กชายตามแบบฉบับมีกัน คือฝันที่จะทำให้ได้มาซึ่งอำนาจของพ่อของเขา" [194] ในสายตาของเคลเลอร์ ความใฝ่ฝันของนักวิทยาศาสตร์-เด็กผู้ชายเช่นนี้ ทำให้นักวิทยาศาสตร์ประสบปัญหาในการเข้าถึงธรรมชาติ ในแบบที่ไม่ใช่การเอาชนะหรือการยึดครอง คือนักวิทยาศาสตร์-เด็กผู้ชาย ไม่สามารถเข้าใจได้ว่า ธรรมชาติกับ

---

[192] Ruth Ginzberg, "Uncovering Gynocentric Science." **Hypatia: A Journal of Feminist Philosophy** 2(1987): 89-106. อ้างถึงใน Joseph Rouse, **Engaging Science: How to Understand Its Practices Philosophically** (Ithaca, NY: University of Cornell Press, 1996), หน้า ๘๔-๘๕.

[193] Evelyn Fox Keller, **Reflections on Gender and Science.** (New Haven: Yale University Press, 1985). อ้างถึงใน Herta Nagl-Docekal, "The Feminist Critique of Reason Revisited." **Hypatia: A Journal of Feminist Philosophy**. 14.1 (Winter 1999): 49-76, หน้า ๕๔.

[194] Evelyn Fox Keller, **Reflections on Gender and Science**, หน้า ๑๒๔-๑๒๕. อ้างถึงใน Herta Nagl-Docekal, "The Feminist Critique of Reason Revisited." **Hypatia: A Journal of Feminist Philosophy**. 14.1 (Winter 1999): 49-76, หน้า ๕๔.

ตนเองอาจเป็นหนึ่งเดียวกันได้อย่างไร ทรรศนะแบบแบ่งแยกซึ่งเป็นรากฐานของวิทยาศาสตร์แบบนี้ ทำให้นักวิทยาศาสตร์-เด็กผู้ชาย ไม่สามารถกลับไปพบหรือไปสนิทกับแม่ของตนเองอีกได้ [195]

ในบทความเรื่อง "The Feminist Critique of Reason Revisited" [196] นักปรัชญาสตรีนิยมชาวออสเตรีย คือ แฮร์ธา นาเกิล-โดเคอคัล (Herta Nagl-Docekal) ได้วิจารณ์เคลเลอร์ไว้ว่า เคลเลอร์ไปเชื่อไว้ตั้งแต่แรกว่าผู้หญิงมีลักษณะเหมือนกับ "วัตถุ" (object) กล่าวคือ เคลเลอร์เชื่อว่า หนทางแก้ปัญหาอคติเพศชายในวิทยาศาสตร์ จะทำได้ก็ต่อเมื่อยกเลิกการแบ่งแยกระหว่างภววิสัยกับอัตวิสัย หรือระหว่างผู้คิดผู้กระทำกับสิ่งที่ถูกคิดหรือถูกกระทำ[197] แต่ปัญหาก็คือ เคลเลอร์ไปถือว่า ความเป็นหญิงคู่กับฝ่ายถูกกระทำตั้งแต่ต้น ทำให้การอ้างเหตุผลของเขามีปัญหา เคลเลอร์อ้างว่า ธรรมชาติถูก "กดขี่" จากการศึกษาเพื่อยึดครองและเอาชนะของนักวิทยาศาสตร์ ดังนั้นวิทยาศาสตร์แบบของเคลเลอร์ จึงเต็มไปด้วยอคติเข้าข้างเพศชาย แต่นาเกิล-โดเคอคัลได้อ้างเหตุผลไว้อย่างถูกต้องว่า การที่เคลเลอร์จะคิดเช่นนี้ได้ก็เป็นเพียงเพราะว่า เคลเลอร์ไปมองว่า ธรรมชาติ หรือฝ่ายที่ถูกกระทำเป็นหญิง การคิดเช่นนี้ก็ดูจะขัดแย้งกับความคิดที่จะปลดแอกผู้หญิงจากความไม่เสมอภาคที่ปรากฏในวงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [198]

แม้ว่านาเกิล-โดเคอคัลจะไม่ยืนยันมาตรง ๆ ว่า ความคิดของเคลเลอร์เป็นสารัตถนิยม แต่การที่เคลเลอร์ดูจะผูกเอาความเป็นหญิงไว้กับธรรมชาติหรือฝ่ายถูกกระทำ ซึ่งถูกนักวิทยาศาสตร์ (ที่ถูกผูกไว้กับเด็กผู้ชาย) กระทำนั้น ก็น่าจะแสดงอย่างเพียงพอแล้วว่าแนวคิดของเคลเลอร์เป็นสารัตถนิยม อย่างน้อยก็ในระดับหนึ่ง อย่างไรก็ตาม โจเซฟ เราส์ ได้พยายามแก้แทนเคลเลอร์ในประเด็นนี้ โดยเขาเสนอว่า แนวคิดของเคลเลอร์ไม่ใช่สารัตถนิยม เนื่องจากเราส์มองว่า เคลเลอร์กำลังพยายามอ้างเหตุผลเพื่อแสดงว่า ระบบความรู้ของวิทยาศาสตร์ ตลอดจนคำอธิบาย ทฤษฎี ฯลฯ ซึ่งเป็นส่วนหลัก ๆ ของวิทยาศาสตร์นั้น ไม่สามารถแยกออกจากรูปแบบของวัฒนธรรม หรือรูปแบบของการคิดของมนุษย์ได้ และรูปแบบต่าง ๆ นี้ ไม่เกี่ยวข้องกับลักษณะภายในของวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ก็เพราะว่า แม้ว่าคุณค่าทางเพศจะมีบทบาทมากมายในวิทยาศาสตร์ แต่นั่นก็เป็นเพราะว่าสภาพสังคม

---

[195] Evelyn Fox Keller, **Reflections on Gender and Science**, หน้า ๑๒๕. อ้างถึงใน Herta Nagl-Docekal, "The Feminist Critique of Reason Revisited." **Hypatia: A Journal of Feminist Philosophy**. 14.1 (Winter 1999): 49-76, หน้า ๕๔.

[196] Herta Nagl-Docekal, "The Feminist Critique of Reason Revisited." **Hypatia: A Journal of Feminist Philosophy**. 14.1(Winter 1999): 49-76.

[197] Herta Nagl-Docekal, "The Feminist Critique of Reason Revisited." **Hypatia: A Journal of Feminist Philosophy**. 14.1(Winter 1999): 49-76, หน้า ๕๔-๕๕.

[198] Herta Nagl-Docekal, "The Feminist Critique of Reason Revisited." **Hypatia: A Journal of Feminist Philosophy**. 14.1(Winter 1999): 49-76, หน้า ๕๕.

ที่ก่อกำเนิดวิทยาศาสตร์เป็นเช่นนี้ ดังนั้น จึงอ้างไม่ได้ว่าวิทยาศาสตร์เองมีอคติทางเพศ [199] ถ้าเป็นเช่นนี้จริง ก็อาจเป็นไปได้ว่า ความคิดของเคลเลอร์ไม่เป็นสารัตถนิยม (ซึ่งก็ก่อปัญหาให้นักปรัชญาต่อไปว่า การตีความหนังสือเรื่อง *Reflections on Gender and Science* ของเคลเลอร์ ของใครถูกกว่ากัน ระหว่างเราส์กับนาเกิล-โดเคอคัล ซึ่งไม่ใช่ภารกิจของเราในเวลานี้) แต่จะอย่างไรก็ตาม ประเด็นก็คือว่า ถ้าคิดว่าอคติทางเพศเป็นลักษณะประจำของวิทยาศาสตร์ ความคิดนั้นก็เป็นสารัตถนิยม และจะก่อปัญหายุ่งยากมากมายในการคิดหารูปแบบของวิทยาศาสตร์ที่จะแก้ปัญหาอคติหรือความไม่เท่าเทียมทางเพศในสังคมได้

ปัญหาสตรีนิยมในปรัชญาวิทยาศาสตร์ เป็นผลจากความพยายามในการวิเคราะห์วิทยาศาสตร์เพื่อหาแนวทางในการสร้างความเป็นธรรมในสังคมในด้านเพศ โดยผ่านทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แนวทางหนึ่งได้แก่การเสนอว่า ตัววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเองมีอคติเข้าข้างเพศชายแฝงอยู่โดยจำเป็น และทางแก้ไขก็คือเปลี่ยนแปลงวิธีการศึกษาค้นคว้าวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้เป็นธรรมต่อฝ่ายหญิงมากขึ้น แนวทางนี้เราได้วิเคราะห์และอภิปรายไปแล้ว และเป็นแนวคิดที่ผมไม่ค่อยเห็นด้วยเท่าใดนัก เพราะตามที่แซนดรา ฮาร์ดิง (Sandra Harding) [200] ได้กล่าวไว้ การพิสูจน์ยืนยันว่า วิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีมีอคติเข้าข้างเพศชายแฝงอยู่ ถ้าจะให้มีน้ำหนัก ก็ต้องอาศัยการวิจัยทางวิทยาศาสตร์นั่นเองเป็นเครื่องพิสูจน์ นั่นคือ ถ้าวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีมีอคติดังกล่าวจริง การใช้วิทยาศาสตร์เพื่อพิสูจน์ความข้อนี้ก็เท่ากับว่า การพิสูจน์นี้ยอมรับการมีอคติต่อเพศหญิงเสียแล้วตั้งแต่ต้น ทางออกทางหนึ่งของปัญหา อาจอยู่ที่การพยายามพิสูจน์ว่าวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีมีอคติดังกล่าวนี้ ด้วยวิธีการอื่นที่ไม่ใช่วิธีการทางวิทยาศาสตร์ แต่ปัญหาก็คือวิธีการเช่นว่านี้คืออะไรกันแน่ ถ้าชาวสตรีนิยมอยากจะให้ผลการศึกษาวิจัยของตนมีน้ำหนัก และเป็นที่ยอมรับในวงการวิชาการ ก็ดูจะเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ จะเห็นได้ว่าทางออกนี้มีปัญหาพอสมควร ผมจึงอยากเสนอว่า มีทางออกอีกทางหนึ่ง ก็คือ ไม่คิดว่าวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีมีอคติที่เข้าข้างเพศชายตั้งแต่ต้น และแนวทางในการสร้างความเป็นธรรมในสังคมด้านเพศก็อยู่ที่การหาทางใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเองให้เป็นประโยชน์แก่ผู้หญิงมากขึ้น เราไม่จำเป็นต้องถือว่า วิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีเป็นเรื่องของเพศชายฝ่ายเดียว หรือคิดว่า วิทยาศาสตร์มีอคติต่อเพศหญิง แต่เราควรคิดว่า วิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือของมนุษย์ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ และเมื่อมีปัญหาเกี่ยวกับปิตาธิปไตย (หรือปุริสาธิปไตย - แปลว่า การปกครองโดยเพศชาย) หรือการกดขี่ทางเพศในสังคม เราก็ควรจะใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามาแก้ปัญหานี้ได้ วิธีการเช่นนี้เป็นการดึงเอาวิทยาศาสตร์ออกมาเสียจากการเป็นตัวปัญหาเสียเอง มาเป็นหนทางในการแก้ปัญหา

---

[199] Joseph Rouse, Engaging Science: **How to Understand Its Practices Philosophically** (Ithaca, NY: University of Cornell Press, 1996), หน้า ๘๕.

[200] Sandra Harding, **Is Science Multicultural?: Feminisms, Postcolonialisms and Epistemologies** (Bloomington, IN: Indiana University Press, 1999).

วิทยาศาสตร์เพื่อความเป็นธรรมทางเพศ

วิทยาศาสตร์แบบที่ผมเสนอนี้ ไม่ใช่วิทยาศาสตร์ตามอุดมคติของยุค Enlightenment ที่ถือว่าวิทยาศาสตร์เป็นแบบสูงสุดของความเป็นภววิสัย และเป็นแบบอย่างที่ถูกต้องเพียงหนึ่งเดียวของความรู้ แต่ผมอยากจะเสนอว่า วิทยาศาสตร์ที่ให้ความเป็นธรรมเรื่องเพศนี้ จะต้องเป็นวิทยาศาสตร์ที่ไม่พูดถึงการแบ่งแยกระหว่างเนื้อหากับบริบทอีกต่อไป แต่ต้องมาจากการตระหนักว่าสองอย่างนี้เป็นสองด้านของวิทยาศาสตร์ที่แยกกันไม่ออก การทำให้วิทยาศาสตร์ให้ความเป็นธรรมแก่สตรีได้ หรือการที่เราจะสร้างความเป็นธรรมด้านเพศในสังคมนั้น เราต้องเริ่มต้นที่ใดที่หนึ่ง และในส่วนของสังคมและวัฒนธรรมที่เป็นเรื่องของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น เราต้องเริ่มที่การให้กระบวนการของวิทยาศาสตร์เองสะท้อนความเป็นธรรมอันนี้เสียก่อน โดยให้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความเป็นธรรมอันนี้ เช่น ให้มีการตระหนักว่า การคัดเลือกบุคคลให้ดำรงตำแหน่งหน้าที่สูง ๆ ในวงการวิทยาศาสตร์ เช่น ตำแหน่งศาสตราจารย์ หรือตำแหน่งนักวิจัยอาวุโสที่ได้รับเงินทุนวิจัยสูง ๆ (เช่น ตำแหน่งเมธีวิจัยอาวุโสของ สกว. (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย) หรือตำแหน่งผู้อำนวยการ สกว. เอง หรือตำแหน่งระดับบริหารระดับสูงในวงการวิจัยของประเทศ) จะต้องทำให้แน่ใจได้ว่าไม่มีอคติเรื่องเพศแฝงอยู่ การแบ่งแยกระหว่างเนื้อหากับบริบทจะทำให้การต่อสู้เช่นว่านี้ทำได้ลำบาก เพราะว่าถ้ามีความเชื่อเช่นนี้ก็จะเกิดความเชื่อต่อเนื่องขึ้นว่า วิทยาศาสตร์โดยเนื้อหาแล้ว เป็นสิ่งที่ "บริสุทธิ์" หรือพูดอีกอย่างหนึ่งก็คือ เป็นสิ่งที่ปลอดจากการ "แปดเปื้อน" โดยปัจจัยอื่นใดที่ไม่ใช่ตัววิทยาศาสตร์เอง ซึ่งก็ทำให้ความพยายามในการปฏิรูปวิทยาศาสตร์เพื่อสร้างความเป็นธรรมในสังคมทำได้ยาก เพราะการคิดเช่นนี้เท่ากับคิดว่า สิ่งที่เป็นมาหรือเป็นอยู่ในปัจจุบันดีอยู่แล้ว และเมื่อสถานการณ์ที่เป็นมาปรากฏว่า เพศชายมักจะเป็นฝ่ายได้ตำแหน่งสูง ๆ ในวงการวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ ก็เลยทำให้เกิดความเชื่อขึ้นว่า วิทยาศาสตร์เองถ้าจะให้ "บริสุทธิ์" ต้องเป็นเช่นนี้ (อันที่จริง ถ้าเราวิเคราะห์ให้ลึกลงไป เราอาจพบว่า คำว่า "บริสุทธิ์" ในที่นี้ มีนัยทางศาสนาแฝงอยู่ คือ ถ้าเราเปรียบนักวิทยาศาสตร์เหมือนกับพระ และวิทยาศาสตร์เหมือนกับศาสนา "ความบริสุทธิ์" ก็ย่อมเป็นความบริสุทธิ์ในความหมายทางศาสนา ที่บ่งถึงลักษณะเช่น พรหมจรรย์ หรืออื่น ๆ ในทำนองเดียวกัน ประเด็นก็คือว่า ผู้ที่จะ "บริสุทธิ์" ได้ในความหมายนี้ ต้องเป็นผู้ชายเท่านั้น เพราะผู้หญิงมีความ "ไม่บริสุทธิ์" อยู่ในตัวตั้งแต่ต้น หรือถ้าผู้หญิงจะบริสุทธิ์ได้ ก็ต้องเลิกความเป็นหญิง ซึ่งก็ยิ่งตอกย้ำประเด็นว่า ความเป็นหญิง "ไม่บริสุทธิ์" อยู่นั่นเอง)

อย่างไรก็ตาม การที่ผมเรียกร้องให้เราวิพากษ์การแบ่งแยกระหว่างเนื้อหากับบริบทตรงนี้ฟังดูเผิน ๆ อาจจะไปขัดแย้งกับที่ผมได้พูดไว้ในตอนต้น เกี่ยวกับการที่นักปรัชญาฝ่ายสตรีนิยมบางคนอ้างว่าวิทยาศาสตร์เองมีอคติเข้าข้างเพศชายอยู่ในตัว เพราะมีบริบทเข้ามาเกี่ยวข้องอยู่ด้วยโดยจำเป็น แต่สิ่งที่ผมกำลังเสนอไม่ใช่เช่นนี้ ถึงแม้ว่าเราไม่อาจแยกเนื้อหากับบริบทของวิทยาศาสตร์ออกจากกันได้อย่างเด็ดขาด ก็มิได้หมายความว่า ตัววิทยาศาสตร์เองมีอคติเข้าข้างเพศใดเพศหนึ่งตั้งแต่ต้น

การไม่แยกบริบทออกจากเนื้อหาที่ผมกำลังเสนอนี้ ได้แก่การตระหนักว่า ความ "บริสุทธิ์" ของวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการตอกย้ำอุดมการณ์ของความบริสุทธิ์ ที่มีมาคู่กับวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ แต่ผมไม่ได้เสนอว่า วิทยาศาสตร์เองมีความเป็นชายหรือเป็นหญิงอยู่ในตัวเอง ซึ่งเป็นแนวคิดแบบสารัตถนิยมที่ผมไม่เห็นด้วย อุดมการณ์ของวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์เป็นมรดกอีกประการหนึ่งของยุค Enlightenment ที่มุ่งที่จะวางรากฐานของวิทยาศาสตร์ ให้ปลอดจากการครอบงำของศาสนา ในยุคที่วิทยาศาสตร์สมัยใหม่เริ่มก่อตัวขึ้นในยุโรปในสมัยคริสต์ศตวรรษที่สิบเจ็ดนั้น วิทยาศาสตร์ยังอ่อนแออยู่ และก็แน่นอนว่าย่อมต้องการการปกป้องและการอ้างทฤษฎีเพื่อให้วิทยาศาสตร์ที่กำลังก่อร่างตนเอง สามารถรอดพ้นจากการครอบงำและการโจมตีของระบบความรู้ดั้งเดิม ที่เป็นส่วนหนึ่งของคริสต์จักรคาทอลิกได้ การอ้างว่าวิทยาศาสตร์จะต้อง "บริสุทธิ์" ปราศจากการรบกวนของปัจจัยภายนอก เป็นการป้องกันมิให้ศาสนจักรใช้อำนาจของตนในการกำหนดเนื้อหาของวิทยาศาสตร์ ให้เป็นไปตามความเชื่อและความคิดเห็นของตน เมื่อกาลิเลโอขัดแย้งกับศาสนจักรเกี่ยวกับการค้นคว้าวิจัยทางวิทยาศาสตร์ของเขานั้น สิ่งที่เกิดขึ้นก็คือการต่อสู้ทางอุดมการณ์อย่างรุนแรงระหว่างฝ่ายเก่ากับฝ่ายใหม่ ฝ่ายเก่าก็มีศาสนจักรคาทอลิกเป็นแกน อ้างว่า ความรู้ที่แท้จริงไม่สามารถหาได้จากการใช้มนุษย์เป็นศูนย์กลาง ไม่ว่าจะใช้เหตุผลของมนุษย์ หรือประสบการณ์ ในท้ายที่สุดมนุษย์ก็จะไม่ได้ความรู้ที่ถูกต้อง ถ้ามนุษย์ไม่เชื่อมั่นในคำสอนของศาสนา ตลอดจนคำสอนของโบราณาจารย์ เช่น อริสโตเติล ที่ได้ให้คำตอบแก่สิ่งต่าง ๆ มาโดยตลอด แต่อุดมการณ์ใหม่ของกาลิเลโอ เดส์การ์ตส์ บอยล์ และคนอื่น ๆ ในการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ ปฏิเสธอุดมการณ์อันนี้ และเสนออุดมการณ์ใหม่ว่าความรู้ไม่ได้มาจากคำสอนของโบราณาจารย์ แต่มาจากการสังเกต ทดลอง และใช้เหตุผลของมนุษย์เอง การเปลี่ยนแปลงอุดมการณ์เช่นนี้ไม่ใช่เรื่องสนุก ๆ ที่นักวิชาการคิดกันเล่น ๆ แต่ในยุโรปสมัยนั้นเป็นเรื่องความเป็นความตาย นักคิดหลายคนที่กล้าเสนอความคิดเห็นท้าทายศาสนจักรโดยตรง ต้องถูกจับเผาทั้งเป็น เช่น จอร์ดาโน บรูโน ซึ่งเสนอความคิดว่า จักรวาลไม่มีขอบเขตจำกัด และแผ่กว้างออกไปไม่มีที่สิ้นสุด

การอ้างเรื่องความบริสุทธิ์ของวิทยาศาสตร์ ก็ทำไปเพื่อสร้างความเชื่อมั่นว่าการหาความรู้ตามหลักการของอุดมการณ์ใหม่นี้เป็นวิธีที่มนุษย์เข้าถึงความเป็นจริงได้ และที่สำคัญก็คือ เป็นการปกป้องวิทยาศาสตร์จากการครอบงำของอุดมการณ์ความรู้แบบเก่า เหตุผลก็คือ เมื่อตัดปัจจัยเกี่ยวกับสังคม การเมือง เศรษฐกิจ วัฒนธรรม เพศ ชนชั้น ฯลฯ ออกไปจากการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์แล้ว การค้นคว้านี้ก็เหลือแต่เพียงความพยายามในการค้นหาความจริงตามที่เป็นไปจริงเท่านั้น ด้วยเหตุนี้ การที่กาลิเลโออ้างว่าเขาใช้หลักการทางคณิตศาสตร์มาอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาตินั้น ก็เป็นเพราะว่าธรรมชาติเป็นเช่นนี้ และ "พระเจ้าพูดด้วยภาษาคณิตศาสตร์" ซึ่งเป็นคำพูดของกาลิเลโอที่คนมักกล่าวอ้างกันบ่อย ๆ ความหมายลึก ๆ ก็คือว่า การค้นคว้าวิจัยวิทยาศาสตร์แท้จริงแล้วเป็นการทำงานทางศาสนา และเป็นความพยายามในการเข้าถึงพระเจ้า เมื่อพระเจ้าพูดด้วยภาษาคณิตศาสตร์ หนทางเข้าถึงพระเจ้าก็ผ่านทางคณิตศาสตร์ ความคล้ายคลึงกันระหว่าง

วิทยาศาสตร์กับศาสนาก็ยิ่งเห็นได้ชัดมากขึ้น (และก็อาจเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ผู้หญิงถูกกีดกันจากวิทยาศาสตร์ เพราะศาสนาได้กีดกันผู้หญิงมาก่อนหน้านี้แล้ว)

ในปัจจุบันเรารู้แล้วว่า เส้นแบ่งระหว่างวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์กับวิทยาศาสตร์ประยุกต์นั้นไม่ได้เป็นเส้นแบ่งอย่างเด็ดขาดอย่างที่เคยเชื่อกันมา และเมื่อเป็นเช่นนี้ หนทางในการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ให้เหมาะแก่การต่อสู้เพื่อความเป็นธรรมของเพศหญิง ก็อยู่ที่การต่อสู้ให้เกิดการเลิกกีดกันผู้หญิงในวงการวิทยาศาสตร์ ซึ่งต้องเริ่มจากการมีจิตสำนึกว่า สาเหตุสำคัญประการหนึ่งของการกีดกัน มาจากการมองว่าวิทยาศาสตร์กับศาสนามีความคล้ายคลึงกันมาก ทั้งในโครงสร้างและในจุดมุ่งหมาย ดังนั้น เราจึงต้องตรวจสอบกิจกรรมของวิทยาศาสตร์ทุกขั้นตอน ว่ามีอคติแฝงอยู่ตรงไหนแล้วก็ต่อสู้ตรงนั้น นอกจากนี้ ก็ยังต้องตั้งเป้าหมายของการต่อสู้ไว้ว่า เพื่อมิให้ผู้หญิงถูกกีดกันตั้งแต่การรับคนเข้าเป็นสมาชิกของวงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การศึกษาค้นคว้าวิจัย ตลอดจนการเลือกสรรผู้ดำรงตำแหน่งระดับสูงในวงการวิทยาศาสตร์

ประเด็นทางปรัชญา: สัจนิยมและปฏิสัจนิยม

ในบทที่หก ผมได้เสนอรูปแบบหนึ่งของวิทยาศาสตร์ ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการตระหนักรู้ว่าวิทยาศาสตร์ไม่สามารถแยกออกได้จากสังคมและวัฒนธรรม และมีลักษณะที่ขึ้นกับท้องถิ่นและยุคสมัยมากกว่าที่นักปรัชญาวิทยาศาสตร์กระแสหลักทั่วไปเชื่อกัน แนวคิดดังกล่าวนี้ตั้งอยู่บนการอ้างเหตุผลที่เสนอว่า การถกเถียงของนักปรัชญาฝ่ายสัจนิยม ซึ่งถือว่าข้อความทางวิทยาศาสตร์โดยหลักการแล้วต้องบ่งถึงหรือระบุความเป็นจริงได้อย่างถูกต้อง กับฝ่ายปฏิสัจนิยม ซึ่งปฏิเสธว่าข้อความทางวิทยาศาสตร์เป็นเช่นนั้น ประเด็นของการโต้แย้งทางปรัชญาดูจะซับซ้อนเกินกว่าจะพูดถึงโดยละเอียดในที่นี้ (ซึ่งท่านที่สนใจก็ย้อนกลับไปอ่านบทที่หกได้) แต่อย่างไรก็ตาม ผมก็ได้เสนอทรรศนะว่า วิทยาศาสตร์ที่เหมาะแก่ประเทศอย่างประเทศไทยนั้น จะต้องเป็นวิทยาศาสตร์ที่กลมกลืนเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมไทย กล่าวคือ เราต้องพยายามทำให้วิทยาศาสตร์เป็นผลพวงของพัฒนาการทางสังคมและวัฒนธรรมที่เป็นของไทยจริง ๆ วิทยาศาสตร์ไม่ควรเป็นสิ่งที่ตัดมาจากวัฒนธรรมอื่น แล้วมา "ติดตา" เข้ากับวัฒนธรรมไทย นโยบายวิทยาศาสตร์ของรัฐไทยในระยะหลายสิบปีที่ผ่านมามิได้คำนึงถึงประเด็นข้อนี้ ผลก็คือ แม้ในปัจจุบัน วิทยาศาสตร์ก็ยังถูกมองว่าเป็นเรื่องของวัฒนธรรมตะวันตก และถูก "ยัดเยียด" เข้ามาในวัฒนธรรมไทย โดยที่ไม่มีความพยายามอย่างเป็นระบบในการทำให้วิทยาศาสตร์กับวัฒนธรรมไทยประสานกลมกลืนเข้าหากัน

ความพยายามเช่นนี้ ทำให้นักปรัชญาวิทยาศาสตร์ต้องหาประเด็นใหม่ในการสร้างความชอบธรรมให้แก่การพยายามประสานกลมกลืนกันระหว่างวิทยาศาสตร์กับวัฒนธรรม ซึ่งการโต้เถียงระหว่างฝ่ายสัจนิยมกับปฏิสัจนิยมไม่สามารถพาเราไปไหนได้ การเชื่อแบบสัจนิยม ทำให้เราเห็นว่าวิทยาศาสตร์ต้องบรรยายความเป็นจริง แต่ในเมื่อสภาพการณ์ทางสังคมปรากฏว่า มีความเป็นจริงหลายแบบ หรือพูดให้ถูกว่า มีรูปแบบหรือระบบของการเข้าถึงหรือการจัดการความเป็นจริงหลาย

รูปแบบ ตามแต่จุดประสงค์หรือประวัติความเป็นมาของแต่ละสังคม เราก็ต้องยอมรับว่า จะต้องมีวิทยาศาสตร์ระบบเดียว ที่เป็นรูปแบบของความรู้เพียงหนึ่งเดียวเท่านั้น เช่น วิทยาศาสตร์ตะวันตก หรืออื่น ๆ ในทำนองเดียวกัน ในทางตรงข้าม การไม่เชื่อว่าสัจนิยมเป็นทรรศนะที่ถูกต้อง ทำให้เรามองเห็นว่า วิทยาศาสตร์อาจเป็นส่วนหนึ่งของสังคมได้ ในแง่ที่ว่าวิทยาศาสตร์เป็นระบบการจัดการความรู้ของสังคมหนึ่ง ๆ ซึ่งไม่จำเป็นว่า วิทยาศาสตร์นั้นจะต้องเหมือนกันทุกประการในทุก ๆ สังคม ด้วยเหตุนี้สังคมไทยซึ่งมีประวัติความเป็นมาและวัฒนธรรมต่างจากตะวันตก ก็อาจมีวิทยาศาสตร์ของตนเองได้ การมีวิทยาศาสตร์ของตนเองนี้ ไม่ได้หมายความว่า วิทยาศาสตร์ที่เป็นระบบความรู้และระบบการทำความเข้าใจธรรมชาติของมนุษย์ ต้องขึ้นอยู่กับบริบทแวดล้อมแต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น นั่นคือ สัมพัทธนิยมไม่เป็นผลพวงของการคิดเช่นนี้ ทั้งนี้ก็เพราะว่า สัมพัทธนิยมถือว่า ระบบความรู้ทุกระบบมีฐานะเท่าเทียมกัน เพราะเป็นระบบความรู้เหมือนกัน แต่แยกไม่ได้ว่า ระบบใดมีค่ามากกว่าระบบใด แต่ทรรศนะเช่นนี้เป็นเพียงตัวหลอกล่อในทางปรัชญา หรือเป็นเพียงเครื่องเตือนใจว่า จะต้องคิดอย่างไรไม่ให้ทรรศนะของตนเองเป็นอย่างนี้เท่านั้น

ในทำนองเดียวกัน ทรรศนะแบบปฏิสัจนิยมก็ไม่ได้ดีหรือเลวไปกว่าสัจนิยมเท่าใด ปฏิสัจนิยมคือทรรศนะที่เสนอว่า ข้อความทางวิทยาศาสตร์ไม่สามารถระบุหรือบ่งถึง หรือบรรยายความเป็นจริงภายนอกได้ ความหมายของข้อความทางวิทยาศาสตร์เป็นเพียงการระบุถึงข้อความอื่น ๆ เช่น ข้อความในทฤษฎี หรือระบุถึงปรากฏการณ์ที่สังเกตได้ด้วยประสาทสัมผัสโดยตรง ซึ่งทำให้ข้อความทางทฤษฎีในวิทยาศาสตร์ไม่สามารถมีความหมายได้ หากทอนลงเป็นข้อความเชิงสังเกตไม่ได้ ตามทรรศนะนี้ เป็นไปได้ที่จะมีวิทยาศาสตร์หลาย ๆ แบบ เพราะขอบเขตในการกำหนดว่าอะไรเป็นหรือไม่เป็นวิทยาศาสตร์ ไม่ได้อยู่ที่ว่าระบบใดเข้าถึงความเป็นจริงได้อย่างถูกต้อง แต่อยู่ที่ว่าระบบใดอธิบายปรากฏการณ์ได้ดีกว่า โดยที่การตัดสินว่า "ดีกว่า" ก็อยู่ที่ความครอบคลุมของการอธิบาย ว่าอธิบายปรากฏการณ์อื่น ๆ ได้ด้วยหรือไม่ ฯลฯ กล่าวอย่างย่อ ๆ ก็คือว่า ทรรศนะแบบปฏิสัจนิยมทำให้การพยายามแสวงหาวิทยาศาสตร์ที่เหมาะแก่สังคมและวัฒนธรรม กลายเป็นการทำแบบฝึกหัดในการใช้ความคิดล้วน ๆ โดยไม่คำนึงว่า วิทยาศาสตร์นั้นจะตรงหรือจะไม่ตรงกับความเป็นจริงอย่างไร วิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ในขณะนี้ แทบจะเรียกได้ว่าไม่มีแขนงใดเลยที่ตรงกับเงื่อนไขอันเข้มงวดของฝ่ายปฏิสัจนิยม เนื่องจากข้อความเกือบทั้งหมดของวิทยาศาสตร์ปัจจุบัน กล่าวถึงสิ่งที่พ้นไปจากประสาทสัมผัสโดยตรง วิทยาศาสตร์เหล่านี้จึงกลายเป็นเพียงข้อความลอย ๆ ตามทรรศนะแบบปฏิสัจนิยม ดังนั้น ในขณะที่เรากำลังต้องการหาวิทยาศาสตร์ที่สามารถทำให้กลมกลืนกับสังคมและวัฒนธรรมได้ ปฏิสัจนิยมกำลังทำให้ได้วิทยาศาสตร์ที่ยืนยันไม่ได้ว่า กลมกลืนกับสังคมหรือวัฒนธรรมได้อย่างไร เพราะตัวข้อความนั้นเองไม่สามารถยืนยันได้เช่นนั้น นอกจากนี้ ปฏิสัจนิยมอีกจำพวกหนึ่ง ได้แก่ ทรรศนะแบบประดิษฐกรรมนิยมทางสังคม (social constructivism) ก็ทำให้ความพยายามนี้ล้มเหลวอีกเช่นเดียวกัน เพราะการถือว่า วิทยาศาสตร์เป็นเพียงผลผลิตของสังคมและวัฒนธรรม (ซึ่งเป็นความเชื่อหลักของทรรศนะแบบประดิษฐกรรมนิยม) แม้ดูเผิน ๆ น่าจะเข้ากันได้กับความพยายาม

ของเรา แต่ความจริงแล้ว กลับทำให้วิทยาศาสตร์เองกลายเป็นเพียงส่วนประกอบอันหนึ่งของสังคมเท่านั้น กล่าวคือ ทำให้วิทยาศาสตร์ไม่ต่างอะไรกับ "สิ่งประดิษฐ์" ทางสังคม เช่น เงินตรา หรือกฎหมาย ตามทรรศนะนี้ กฎทางวิทยาศาสตร์จะไม่ต่างอะไรกับกฎหมายที่สังคมกำหนดขึ้น ผลก็คือว่าพลังของวิทยาศาสตร์ในฐานะที่เป็นเครื่องมือของมนุษย์ในการจัดการกับความเป็นจริง ก็จะสูญสิ้นไป

วิทยาศาสตร์ที่กลมกลืนกับสังคมและวัฒนธรรมที่ผมพูดถึงนี้ กล่าวโดยสรุปก็คือ วิทยาศาสตร์ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานทางปรัชญาที่เน้นเรื่องความเข้ากันได้ และความประสานกลมกลืนกัน ระหว่างระเบียบวิธีคิดและการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กับส่วนอื่น ๆ ของวัฒนธรรม ตัวอย่างเช่น สังคมไทยมีระบบความรู้ที่สั่งสมกันมายาวนานเกี่ยวกับการใช้พืชสมุนไพรเป็นยารักษาโรค วิทยาศาสตร์แบบที่ผมกำลังเสนอ ก็คือวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาต่อออกมาจากระบบความรู้ดั้งเดิมเหล่านี้ (ซึ่งรวมทั้งระบบของ *ไตรภูมิ* ที่ได้เสนอไว้ในบทที่สี่ด้วย) โดยเป็นการพัฒนาความรู้ดั้งเดิมนี้ให้เข้มข้นและกว้างขวางมากยิ่งขึ้น หนทางในการพัฒนาจึงไม่ใช่การละทิ้งความรู้ดั้งเดิม แล้วหันไปรับเอาระบบความรู้จากวัฒนธรรมอื่น ดังที่เคยเป็นมาในอดีตหลายสิบปีนี้ในสังคมไทย แต่ต้องเป็นการพัฒนาตามธรรมชาติของระบบความรู้ดั้งเดิมนั้นเอง ถ้าจะเปรียบก็เหมือนกับว่า เราต้องการให้ความรู้ของสังคมไทยพัฒนาขึ้นมาเหมือนต้นไม้หนึ่งต้น ที่งอกงามมาจากเมล็ดหนึ่งเมล็ด ไม่ใช่งอกมาแล้ว แล้วก็ตัดทิ้งเสีย แล้วเอาต้นไม้จากที่อื่นมาปลูกแทน ซึ่งทำให้ต้นไม้นี้งอกสู้ต้นไม้ต้นเดียวกันในถิ่นของตนเองไม่ได้ เพราะสภาพดินและภูมิอากาศต่างกันมากมาย พัฒนาการของวิทยาศาสตร์ก็เป็นไปในทำนองเดียวกัน

ในกรณีของสตรีนิยม เราก็เห็นว่า ระบบวิทยาศาสตร์ที่สังคมไทยรับเข้ามาตั้งแต่สมัยของรัชกาลที่ ๔ นั้น ทำให้สังคมไทยรู้สึกอยู่ลึก ๆ มาตลอดว่า ของไทยสู้ของฝรั่งไม่ได้ และเนื่องจากวิทยาศาสตร์ของฝรั่งก็แฝงไว้ด้วยอคติเข้าข้างเพศชายมากมาย (ดังจะเห็นได้จากการต่อสู้ของชาวสตรีนิยมในโลกตะวันตกที่พยายามชี้ให้เห็นอคติดังกล่าว) ซึ่งก็เป็นภาพสะท้อนจากระบบสังคมของยุโรปที่มีคติ (หรืออคติ) แบบเพศชายเป็นใหญ่มาเป็นเวลานาน วิทยาศาสตร์แบบนี้เมื่อเข้ามาในสังคมและวัฒนธรรมไทย จึงนำเอาอคติเข้าข้างเพศชายเข้ามาด้วย ระบบความรู้แบบใหม่นี้อาจสอดคล้องหรือไม่ก็ได้กับระบบความรู้แบบดั้งเดิมในแง่ของการมีอคติเข้าข้างเพศชาย (อคติดังกล่าวนี้ เราปฏิเสธไม่ได้ว่าก็มีในสังคมไทยยุคก่อนรับอารยธรรมตะวันตกในสมัยรัชกาลที่ ๔ ด้วย) แต่ประเด็นของเราก็คือว่า เมื่อสภาพสังคมเปลี่ยนแปลงไป และมีการตระหนักถึงความไม่ยุติธรรมและความไม่เสมอภาคทางเพศมากขึ้น ระบบของวิทยาศาสตร์เองก็ต้องปรับปรุงเพื่อให้สะท้อนความเป็นจริงนี้ด้วย ความพยายามของนักปรัชญาวิทยาศาสตร์ฝ่ายสตรีนิยม ก็เป็นส่วนหนึ่งของภาพสะท้อนอันนี้ การปรับปรุงการทำงานของวงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็เป็นส่วนหนึ่งของการปรับปรุงการทำงานของสังคมในวงกว้างด้วย

วิทยาศาสตร์ วัฒนธรรมและผู้หญิง

ในหนังสือเรื่อง *Is Science Multicultural?*[201] ผู้เขียนคือแซนดรา ฮาร์ดิง ได้เสนอประเด็นว่า พัฒนาการของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่นี้ จะเกิดขึ้นไม่ได้ถ้าไม่ได้เกิดขึ้นควบคู่กับการแสวงหาอำนาจและการยึดครองอาณานิคมของโลกตะวันตก ที่อยู่เบื้องหลังข้อเสนออันนี้ของฮาร์ดิงก็คือความคิดว่าวิทยาศาสตร์สมัยใหม่มีลักษณะการถือเอายุโรปเป็นใหญ่ หรือเป็นศูนย์กลางเอาไว้ และฮาร์ดิงก็เสนอว่า วิทยาศาสตร์นั้น แท้จริงแล้วมีลักษณะเป็นพหุวัฒนธรรม กล่าวคือเป็นที่รวมของผลงานการสร้างสรรค์ทางปัญญาของอารยธรรมต่าง ๆ เอาไว้มากมาย และไม่ใช่ผลงานของยุโรปเพียงอารยธรรมเดียว ความคิดเช่นนี้ สุสันทะ คุณะติละกะ (Susantha Goonatilake)[202] รวมทั้งเดวิด เฮสส์ (David Hess) [203] ก็ได้เสนอไว้เช่นเดียวกัน การพยายามอ้างเหตุผลและหลักฐานเพื่อแสดงว่าวิทยาศาสตร์มีลักษณะพหุวัฒนธรรม ถ้าเรามองในภาพรวมก็เป็นความพยายามที่จะเสนอภาพว่าวิทยาศาสตร์นั้นนอกจากจะไม่ใช่ผลงานของอารยธรรมแห่งใดแห่งหนึ่งเท่านั้น แต่ยังเป็นการทำลายความเชื่อดั้งเดิมของนักคิด รวมทั้งนักวิทยาศาสตร์ทั่วไป (ที่ไม่ค่อยได้คิดเกี่ยวกับลักษณะธรรมชาติของวิชาของตนเท่าใดนัก และมักจะได้รับการศึกษาเกี่ยวกับว่าวิทยาศาสตร์เป็นอย่างไรมาแบบหนึ่งซึ่งเป็นเหมือนกับโฆษณาชวนเชื่อมากกว่าการศึกษาอย่างจริงจัง) ที่ว่า วิทยาศาสตร์สามารถแยกออกได้จากระบบความคิดความเชื่อต่าง ๆ ของมนุษย์ ที่รวมกันเข้าเป็นวัฒนธรรมหนึ่ง ๆ นักปรัชญาวิทยาศาสตร์แบบอนุรักษ์นิยม (คือ พวกที่พยายามอนุรักษ์วิทยาศาสตร์ไว้ให้เป็นแบบแผนตายตัวของความรู้ ตามแบบของ Enlightenment) มักเชื่อกันว่า วิทยาศาสตร์ไม่เป็นอะไรมากไปกว่ากลุ่มความหมายของข้อความที่มารวมกันเข้าเป็นสิ่งที่เรียกว่า "องค์ความรู้" (ดังนั้น ต่อไปนี้เมื่อเราได้ยินคำว่า "องค์ความรู้" ให้ระวังไว้ก่อนว่า ผู้พูดกำลังจะโน้มน้าวใจเราให้เชื่อในความเชื่อพื้นฐานของพวก Enlightenment) นอกจากนี้ ถ้าวิทยาศาสตร์เป็นผลรวมของอารยธรรมต่าง ๆ กันจริง ก็หมายความว่าแต่ละวัฒนธรรมหรืออารยธรรมก็มีส่วนร่วมในวิทยาศาสตร์ ความแปลกแยกที่เราคนไทยอาจมีเมื่อต้องสัมผัสกับอะไรที่เป็นวิทยาศาสตร์ก็จะเลือนหายไปในที่สุด

ในกรณีของสตรีนิยมก็เช่นเดียวกัน ความสำนึกว่าเพศหญิงก็สามารถมีบทบาทในสังคมได้เท่าเทียมกับเพศชาย ไม่ใช่การเรียกร้องในทำนองว่า "ฉันต้องได้บ้าง" หรือเรียกร้องเพื่อขอส่วนแบ่ง

---

[201] Sandra Harding, **Is Science Multicultural?: Feminisms, Postcolonialisms and Epistemologies** ปริทัศน์หนังสือใน Ingrid Bartsch., "Review of Sandra Harding's **Is Science Muticultural?: Feminisms, Postcolonialisms, and Epistemologies." Hypatia: A Journal of Feminist Philosophy**. 14.1 (Winter 1999): 132-135.

[202] Susantha Goonatilake, **Toward Global Science** (Bloomington, IN: Indiana University Press, 1998).

[203] David Hess, **Science and Technology in a Multicultural World: The Cultural Politics of Facts and Artifacts** (New York: Columbia University Press, 1995).

แต่ในท้ายที่สุด การเรียกร้องของฝ่ายสตรีนิยมอยู่ที่การกระตุ้นจิตสำนึก ให้มีการรับรู้ว่าประเด็นเรื่องเพศนั้นเมื่อวิเคราะห์ไปจะพบว่า มีแฝงอยู่ในแทบทุกกิจกรรมของสังคมมนุษย์ ซึ่งก็รวมถึงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้วย การแพร่กระจายของเทคโนโลยีเข้าไปในส่วนต่าง ๆ ของสังคม ดังที่กำลังเกิดขึ้นในสังคมไทยอยู่ในเวลานี้ โดยตัวมันเองไม่ได้ทำให้ปัญหาการกดขี่ หรือความไม่ยุติธรรมทางเพศหายไปไหน ตรงกันข้าม เทคโนโลยีเหล่านี้อาจทำให้ปัญหาหนักหน่วงรุนแรงมากขึ้นด้วยซ้ำ ดอนน่า แฮราเวย์ (Donna Haraway) ซึ่งเป็นนักปรัชญาวิทยาศาสตร์สตรีนิยมคนสำคัญอีกคนหนึ่งกล่าวว่า เทคโนโลยีชีวภาพทำให้เส้นแบ่งระหว่างความเป็นมนุษย์ กับความเป็นเครื่องจักรจางหายไปทุกที ๆ [204] และในเมื่อสังคมยังมีการกดขี่ทางเพศอยู่ การกลายเป็นเครื่องจักรก็ยิ่งทำให้เพศหญิงถูกกดขี่มากยิ่งขึ้น โดยเพศหญิงกำลังกลายเป็นเครื่องจักรมากขึ้นเรื่อย ๆ แฮราเวย์ยกตัวอย่างคนงานหญิงที่ทำงานในโรงงานผลิตแผ่นชิป (chip) ที่ใช้ในคอมพิวเตอร์ ซึ่งคนงานเหล่านี้เป็นทั้งเครื่องจักรการผลิตเพื่อรับใช้ระบบทุนนิยมข้ามชาติ และยังเป็นเครื่องจักรในบ้านที่ต้องคอยรับใช้คนที่บ้านอีกด้วย

ตัวอย่างของแฮราเวย์ทำให้เราหวนกลับมาถึงตัวอย่างของเราเกี่ยวกับวิศวกรหญิง กับคนงานก่อสร้างหญิง เหตุใดคนกลุ่มแรกจึงมีน้อยมาก แต่กลุ่มหลังมีเป็นจำนวนมาก คำตอบก็หนีไม่พ้นเรื่องราวเกี่ยวกับการเอารัดเอาเปรียบทางเพศ ที่เกิดขึ้นในหลายระดับทั้งลึกและตื้น ในสังคมไทยของเราสถานการณ์ที่วิศวกรเกือบทั้งหมดเป็นชาย แต่คนงานก่อสร้างจำนวนมากเป็นหญิงบอกเราอย่างชัดเจน เกี่ยวกับความไม่เสมอภาคทางเพศที่เกิดขึ้นอย่างตำตาในสังคม นิสิตนักศึกษาหญิงถูกหล่อหลอมให้เข้าใจว่า การเรียนวิศวะไม่เหมาะกับเพศหญิง ถึงแม้ในปัจจุบันนิสิตนักศึกษาหญิงที่เรียนวิศวะ ก็มักเลือกสาขาที่เชื่อว่า เหมาะกับผู้หญิงมากกว่า เช่น วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ เคมี หรือสิ่งแวดล้อม แต่มักไม่เลือกวิศวกรรมโยธาหรือวิศวกรรมเหมืองแร่ และที่ปรากฏชัดก็คือ แม้อาจจะมีผู้หญิงเรียนวิศวะมากขึ้น แต่ตำแหน่งงานบริหาร หรืองานที่มีเงินและอำนาจ ก็ยังเป็นของเพศชายในสัดส่วนที่ไม่ถูกต้องอยู่ดี ภารกิจของชาวสตรีนิยมก็คือ ในฐานะนักวิชาการ ชาวสตรีนิยมจะต้องศึกษาหาเงื่อนไขความคิดที่แฝงอยู่เบื้องหลังพฤติกรรมทางสังคม ที่นำไปสู่การมีอคติทางเพศ และในกรณีของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ก็ต้องมองว่าสองอย่างนี้เป็นส่วนประกอบที่แยกไม่ออกจากสังคมและวัฒนธรรม และการปรับปรุงหรือปฏิรูปวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี ก็เท่ากับปรับปรุงหรือปฏิรูปสังคมโดยรวมไปด้วย

---

[204] Donna Haraway, "The Ironic Dream of a Common Language for Women in the Integrated Circuit: Science, Technology, and Socialist Feminism in the 1980s or A Socialist Feminist Manifesto for Cyborgs." 1983. [Online] Available http://www.rochester.edu/College/FS/Publications HarawayCyborg.html. (Access date : November 13, 2000).

สรุป

เรื่องราวเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์กับประชาธิปไตย และวิทยาศาสตร์กับความเป็นธรรมทางเพศมีส่วนเกี่ยวข้องกันหลายประการ ประการหนึ่งก็คือว่า เรากำลังพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ ในฐานะที่เป็นกระบวนการหาความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติกับบริบททางสังคมที่แวดล้อมวิทยาศาสตร์อยู่ วิทยาศาสตร์กับประชาธิปไตยเกี่ยวข้องกันอย่างเห็นได้ชัด และเราก็ได้เห็นกันแล้วว่าในสังคมปิดที่ไม่มีประชาธิปไตย วิทยาศาสตร์อาจพัฒนาไปได้เพียงระดับหนึ่งเท่านั้น แต่การเป็นสังคมปิดหมายความว่า นโยบายผลักดันการค้นคว้าวิจัยทางวิทยาศาสตร์ จะไปขัดแย้งกับระบบโลกปัจจุบันที่เน้นหนักเรื่องบทบาทของความรู้ในการเป็นทุนที่สำคัญในการพัฒนาความเจริญทางเศรษฐกิจ เนื่องจากความรู้จะงอกงามได้ดีที่สุดในบรรยากาศที่เปิดกว้าง และยอมรับกันและกัน สังคมปิดจึงเสียเปรียบตั้งแต่เริ่มแรก ส่วนในกรณีของวิทยาศาสตร์กับความเป็นธรรมทางเพศนั้น ก็เป็นประเด็นปัญหาที่สืบเนื่องมาโดยธรรมชาติจากประเด็นวิทยาศาสตร์กับประชาธิปไตย กล่าวคือ ในสังคมเปิดที่มีเสรีภาพทางความคิดและการทำกิจการใด ๆ เพื่อก่อร่างสร้างตัวขึ้นมา เงื่อนไขที่จะทำให้สังคมแบบนี้พัฒนาไปได้อย่างถาวร ก็คือ ผู้คนในสังคมต้องมีทัศนคติในเชิงบวกต่อการวิพากษ์วิจารณ์ทุกสิ่งทุกอย่างในสังคม และเนื่องจากความไม่เสมอภาคทางเพศในกรณีของวิทยาศาสตร์ เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงและกำลังมีปัญหานี้อยู่ สังคมเปิดจึงจำเป็นต้องมีการอภิปราย ถกเถียง และวิพากษ์วิจารณ์เกี่ยวกับเรื่องนี้ด้วย ดังนั้น ในการสร้างสังคมไทยให้เป็นสังคมวิทยาศาสตร์ เงื่อนไขสองประการที่จำเป็นก็คือ สังคมไทยต้องเป็นสังคมเปิดและเป็นประชาธิปไตย และต้องมีความเป็นธรรมในสังคมในด้านต่าง ๆ รวมทั้งด้านความเสมอภาคทางเพศด้วย

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัฒนธรรมไทยกับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์

วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์

ในบทนี้ เราจะพูดกันเกี่ยวกับแนวทางที่จะปรับเปลี่ยนวัฒนธรรมไทยให้กลายเป็น "วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์" หรืออย่างน้อยก็ให้เป็นวัฒนธรรมที่มีส่วนของวิทยาศาสตร์ประกอบอยู่อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งประเด็นนี้เป็นเรื่องหลักของหนังสือเล่มนี้ อย่างไรก็ตาม ก่อนที่เราจะพูดกันเกี่ยวกับแนวทางที่ว่านี้ เราต้องทำความเข้าใจให้ชัดเจนก่อนว่า ที่เรียกว่า "วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์" นั้นเป็นอย่างไร คำ ๆ นี้มีความหมายว่าอย่างไร

จากการที่เราได้อภิปรายเกี่ยวกับพัฒนาการของวิทยาศาสตร์ในโลกตะวันตกมาในบทที่สาม เราพบว่า ผลพวงอย่างหนึ่งของการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ในยุโรปนั้น ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงอย่างใหญ่หลวงของระบบสังคม การเมือง เศรษฐกิจ ซึ่งแต่ละอย่างก็เกี่ยวพันกันเป็นลูกโซ่ และที่สำคัญก็คือมีการเปลี่ยนแปลงในระบบความคิด ความเชื่อและพฤติกรรมของผู้คนที่เกิดจากความคิดความเชื่อเหล่านั้น ซึ่งก็ได้แก่การเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรมนั่นเอง ดังนั้น วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ถ้าจะเป็นอะไร ก็น่าจะเป็นวัฒนธรรมใหม่ที่เกิดขึ้นหลังจากการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ พูดอีกอย่างหนึ่งก็คือ เป็นวัฒนธรรมของวิชาวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ที่เกิดขึ้นมาในยุคนี้นั่นเอง วัฒนธรรมใหม่ที่เกิดขึ้นนี้ อาจบรรยายคร่าว ๆ ได้ว่า เป็นวัฒนธรรมที่ผู้คนเลิกเชื่อมั่นในอำนาจทางความรู้และทางปัญญาของศาสนจักร หรือการเปิดเผยความรู้ใด ๆ จากพระเจ้า และตัวแทนอย่างเป็นทางการของพระเจ้าในโลกซึ่งได้แก่บรรดานักบวชทั้งหลาย แหล่งความรู้เปลี่ยนไปจากกรอบของขนบธรรมเนียมประเพณี มาเป็นแหล่งที่มาจากความคิดเห็นและมุมมองส่วนบุคคลของคนแต่ละคนนั้นเอง ในบทที่สาม เราได้อภิปรายกันเกี่ยวกับความคิดของเรอเน เดส์การ์ตส์ ซึ่งถือได้ว่าเป็นบิดาของระบบความคิดแบบสมัยใหม่นิยม ที่เกิดขึ้นมาเพื่อต่อต้านระบบคิดแบบที่ครอบงำชาวยุโรปและผูกพันกับอำนาจของศาสนจักรในสมัยนั้น ในสายตาของเดส์การ์ตส์ความรู้ที่แท้ไม่ได้อยู่ที่ว่าพระคัมภีร์ไบเบิลกล่าวไว้ว่าอย่างไร เพราะเขาคิดว่า อาจจะมีปีศาจที่ทรงพลังอำนาจที่คอยหลอกหลอนเขาให้เขาเชื่อไปว่า คัมภีร์ไบเบิลเป็นพระวจนะของพระผู้เป็นเจ้าจริง แต่จริง ๆ แล้วไม่มีอะไรเลยก็ได้ เดส์การ์ตส์เชื่อมั่นว่าสิ่งเดียวที่เขามั่นใจได้ว่าเป็นความรู้ ก็คือความคิดส่วนตัวของเขาเองที่เขากำลังใช้ความคิดอยู่ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องอะไรก็ตาม แนวคิดเช่นนี้หมายความว่า วัฒนธรรมได้เปลี่ยนจากการยึดมั่นกับระบบระเบียบของธรรมชาติที่สะท้อนออกมาในทุกสิ่ง (เช่น ระเบียบของสังคมสะท้อนออกมาจากระเบียบโลก) มาเป็นการยึดมั่นในพลังอำนาจของปัจเจกบุคคลในการกำหนดทิศทางของกิจกรรม ซึ่งวัฒนธรรม

แบบหลังนี้ก็ไปกันได้ดีกับแนวคิดแบบปัจเจกชนนิยมและเสรีนิยม รวมทั้งระบบเศรษฐกิจแบบทุนนิยม ในขณะที่วัฒนธรรมแบบแรก ไปได้ดีกับแนวคิดแบบดั้งเดิมที่ปัจเจกชนไม่มีบทบาทมากนัก และกับระบบเศรษฐกิจแบบเน้นการเพาะปลูกและการเกษตร

ดังนั้น เราอาจพูดสั้น ๆ ได้ว่าวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการใช้เหตุผล (ส่วนบุคคล) และการอ้างอิงประสบการณ์ (ส่วนบุคคล) ซึ่งทั้งสองอย่างเป็นคุณสมบัติของปัจเจกชนทุกคนที่มีได้เหมือน ๆ กัน เราจะเห็นว่า แนวคิดเช่นนี้ผูกพันอย่างแยกไม่ออกจากระบบสังคมการเมือง และเศรษฐกิจแบบเฉพาะแบบหนึ่ง โดยที่ระบบสังคมจะเป็นสังคมที่เน้นบทบาทของปัจเจกชนนิยมและเสรีภาพส่วนบุคคล ระบบการเมืองก็มักจะเป็นประชาธิปไตย หรืออย่างน้อยก็เป็นระบบที่กษัตริย์ไม่มีบทบาท หรือถูกลดบทบาทลงเป็นเพียงสัญลักษณ์ และระบบเศรษฐกิจแบบทุนนิยมตลาดที่เน้นการผลิตเพื่อแสวงหากำไรสูงสุด ทรรศนะเช่นนี้แม้ดูจะเป็นเรื่องธรรมดา ๆ แต่ก็น่าประหลาดใจที่นักคิดนักวิชาการโดยทั่วไปมักไม่คิดเช่นนี้ นักวิชาการมักมองวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ หรือระบบการคิดระบบของพฤติกรรมที่ผูกพันกับแนวคิดเบื้องหลังของวิทยาศาสตร์ว่า แยกออกได้จากระบอบสังคมหรือการเมือง แต่ความจริงแล้ว วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์เป็นเพียงส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ที่ก่อตัวขึ้นมาพร้อม ๆ กับพัฒนาการของวิทยาศาสตร์นั่นเอง การกล่าวถึงวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ ก็เท่ากับการกล่าวถึงส่วนที่จำเป็น (แต่ไม่ใช่ทั้งหมด) ของวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ และก็อธิบายได้ว่า เหตุใดสังคมที่จะกลายเป็นสังคมวิทยาศาสตร์ (คือสังคมที่วิทยาศาสตร์สมัยใหม่เจริญรุ่งเรือง) จึงต้องเป็นสังคมที่ยอมรับแนวคิดต่าง ๆ ของโลกสมัยใหม่ด้วย

ลักษณะสำคัญอีกประการหนึ่งของวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ได้แก่ การที่วิทยาศาสตร์เข้าไปผสมกลมกลืนกับวิถีชีวิตของผู้คนทั่วไปในสังคม และวิทยาศาสตร์ที่ว่านี้ก็ไม่ใช่เพียงแค่ระบบความคิดแบบ "เป็นวิทยาศาสตร์" เท่านั้น เพราะตามที่โรบิน ดันบาร์ได้เสนอไว้ แม้แต่ลิงก็ยังมีความคิดที่ "เป็นวิทยาศาสตร์" ในแง่นี้ เพราะลิงก็ยังรู้จักเรียนรู้จากประสบการณ์และรู้จักใช้พืชเป็นยา [205] ตลอดจนวางแผนตบตาลิงคู่แข่ง[206] แต่วิทยาศาสตร์ในแง่นี้ หมายถึงวิชา เช่น ฟิสิกส์หรือเคมีนั่นเอง สองอย่างนี้คือวิทยาศาสตร์ในฐานะที่เป็นการ "คิดเป็นวิทยาศาสตร์" กับวิทยาศาสตร์แบบที่เรียนกันในคณะวิทยาศาสตร์และที่ สวทช. (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ) กำลังพยายามส่งเสริมสนับสนุน เราอาจเรียกว่า "วิทยาศาสตร์แบบวิธีคิด" กับ "วิชาวิทยาศาสตร์" เพื่อไม่ให้สับสน เรื่องของเรื่องก็คือสองอย่างนี้ต่างกัน แต่ก็มีหลายอย่างเกี่ยวเนื่องกัน เพราะความมีเหตุมีผลอันเป็นลักษณะของ "วิทยาศาสตร์" แบบแรกนั้น เป็นเงื่อนไขจำเป็นของ "วิทยาศาสตร์" ในแบบที่สอง ดังที่เราได้เห็นกันไปแล้วในบทที่หนึ่ง วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ไม่ใช่เพียงแค่วัฒนธรรมของ

---

[205] Robin Dunbar, **The Trouble with Science**, หน้า ๗๓-๗๔.

[206] Robin Dunbar, **The Trouble with Science**, หน้า ๑๒๗.

กลุ่มคนกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มหนึ่งในสังคมที่ทำงานด้านค้นคว้าหรือสอนวิทยาศาสตร์เป็นอาชีพเท่านั้น แต่ยังรวมไปถึงการแพร่กระจายของแนวคิดแบบวิทยาศาสตร์ไปยังประชาชนทั่วไปอีกด้วย เบอนัวท์ โกแดง กับอีฟ แกงกราส์ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับว่า อะไรเป็นสิ่งที่เรียกว่า "วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี" และได้เสนอดรรชนีชี้ระดับของวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเน้นไปที่กิจกรรมที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์ของผู้คนในสังคม แทนที่จะเป็นการวัดระดับความรู้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ดังที่ปรากฏอยู่ในดรรชนีก่อน ๆ[207] (ดังนั้นสิ่งที่โกแดงกับแกงกราส์เสนอ ก็คือ วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ ในความหมายที่สองนั่นเอง) ข้อเสนอสำคัญของโกแดงกับแกงกราส์ก็คือว่า แม้คำว่า "วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี" (ซึ่งมีความหมายรวมถึงกิจกรรมของหน่วยงานภาคการผลิตและการประดิษฐ์นวัตกรรมด้วย) จะนิยามให้ชัดเจนได้ลำบาก แต่ก็พอจะสรุปได้ว่าเป็น "การแสดงออกซึ่งรูปแบบทั้งหมดที่ปัจเจกชนและสังคมรับเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามา"[208] กล่าวคือ วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ซึ่งต่อไปจะเรียกย่อ ๆ ว่า วัฒนธรรม ว&ท) เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของวิถีชีวิตของผู้คนในสังคมได้มากน้อยเท่าใด โดยมีดรรชนีวัดในแง่มุมต่าง ๆ กัน

สิ่งหนึ่งที่น่าสนใจในข้อเสนอของโกแดงกับแกงกราส์ก็คือว่า เขาเสนอว่าการรับเอาวัฒนธรรม ว&ท เข้ามาเกิดขึ้นได้ในสองมิติ ได้แก่ มิติของปัจเจกบุคคลและมิติของสังคม ในแง่ของมิติของปัจเจกบุคคล การรับเอาวัฒนธรรม ว&ท เข้ามาก็เกิดขึ้นในระดับของคน ๆ หนึ่ง ว่าเขามีการศึกษาแบบแผนทางด้านวิทยาศาสตร์มากน้อยเท่าใด เขามีโอกาสในการเพิ่มเติมความรู้ทางวิทยาศาสตร์นอกจากนี้เนื่องจากการรับเอาวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีเข้ามาใช้ประโยชน์ สังคมจำเป็นต้องอาศัยนักวิทยาศาสตร์และนักเทคโนโลยีในด้านต่าง ๆ ดังนั้นนักวิจัยที่ทำงานด้านนี้โดยตรงจึงมีบทบาทในการสร้างเสริมวัฒนธรรม ว&ท ด้วย ในทรรศนะของโกแดงกับแกงกราส์ [209] เมื่อเป็นเช่นนี้ มิติทางปัจเจกบุคคลของวัฒนธรรม ว&ท จึงแตกต่างกันไปในแต่ละคน วัฒนธรรมของนักวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็เป็นแบบหนึ่ง โดยนักวิจัยจะเป็นผู้ผลิตความรู้มาเพื่อเป็นประโยชน์แก่สังคม ของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมมัธยมก็เป็นอีกแบบหนึ่ง ในฐานะที่เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้พื้นฐานให้แก่สมาชิกรุ่นหลังของสังคม และสร้างพลเมืองที่มีความตระหนักรู้ในบทบาทของวิทยาศาสตร์ ตลอดจนนักวิจัยที่สร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ทาง

---

[207] Benoit Godin and Yves Gingras, "What is Scientific and Technological Culture and How is it Measured?: A Multidimensional Approach" **Public Understanding of Science** 9(2000): 43-58.

[208] **"[s]cientific and technological culture is the expression of all the modes through which individuals and society appropriate science and technology."** Godin and Gingras, "What is Scientific and Technological Culture and How is it Measured?: A Multidimensional Approach" **Public Understanding of Science**, หน้า ๔๔.

[209] Godin and Gingras, "What is Scientific and Technological Culture and How is it Measured?: A Multidimensional Approach" **Public Understanding of Science**, หน้า ๔๕.

เทคโนโลยีโดยตรง นอกจากนี้วัฒนธรรม ว&ท ของสาธารณชนทั่วไปก็ยังแตกต่างออกไปอีก เนื่องจากสาธารณชนมีบทบาทในการตรวจสอบการทำงานของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักการของประชาธิปไตยแบบที่ประชาชนมีส่วนร่วม

ส่วนมิติทางสังคมของวัฒนธรรม ว&ท นั้นก็เริ่มมาจากการตระหนักว่า การรับเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามาใช้ประโยชน์และมามีส่วนในกิจกรรมต่าง ๆ ของสังคมนั้น มีมากกว่าในระดับของปัจเจกบุคคลอย่างเดียว โกแดงกับแกงกราส์เห็นว่า นอกจากการมองวัฒนธรรม ว&ท ในสังคมในระดับของปัจเจกบุคคลแล้ว ยังสามารถมองได้อีกในอีกมิติหนึ่ง ได้แก่ มิติของสังคม เช่น การที่ประชาชนรวมตัวกันเป็นสมาคมหรือในรูปแบบอื่น ๆ โดยมีกิจกรรมที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์ เช่น กิจกรรมของหน่วยงานพัฒนาเอกชน หรือ NGO ที่ต่อต้านการใช้เทคโนโลยีที่มองว่าไม่เหมาะสม หรือที่ยังไม่ได้รับการพิสูจน์ให้แน่ชัด รวมทั้งกิจกรรมของสมาคมวิทยาศาสตร์ และสมาคมวิชาการอื่น ๆ ที่มุ่งสร้างความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ ทั้งนี้โกแดงกับแกงกราส์มองว่า ผลรวมของกิจกรรมทั้งหมดที่เกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในแง่ต่าง ๆ ที่เป็นกิจกรรมขององค์กรหรือประชาสังคม เป็นส่วนหนึ่งของมิติทางสังคมของวัฒนธรรม ว&ท ทั้งสิ้น ดังนั้นองค์กรเช่น มหาวิทยาลัย สถาบันวิจัย บริษัทไฮเทคซึ่งทำหน้าที่ผลิตองค์ความรู้ โรงเรียนและสถาบันที่ทำการสอนอื่น ๆ ที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ จึงเป็นหน่วยงานสำคัญในมิติทางสังคมของวัฒนธรรม ว&ท นอกจากนี้ก็มีหน่วยงานจัดสรรทุนวิจัย สมาคมวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บริษัทที่ปรึกษา สื่อมวลชน ห้องสมุดประชาชน พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ หน่วยงานที่วางนโยบายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับต่าง ๆ เหล่านี้ก็ล้วนเป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรม ว&ท เชิงสังคมทั้งสิ้น [210]

โกแดงกับแกงกราส์เสนอว่า รูปแบบการรับเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้นั้นมีอยู่สามรูปแบบ ได้แก่

๑. **รูปแบบการเรียนการสอน** ซึ่งประกอบด้วยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสถาบันการศึกษา และรวมไปถึงการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไม่เป็นทางการ ทั้งนี้เพื่อให้สมาชิกของสังคมมีความรู้ ทักษะ เจตคติ ความสามารถ และคุณค่าที่จะทำให้ดำรงตนอยู่ได้ในสภาพที่เต็มไปด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๒. **รูปแบบการสื่อสารต่อสาธารณะ** ซึ่งประกอบด้วยการสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้แก่สาธารณชนได้รับทราบ และนำไปใช้ประโยชน์

---

[210] Godin and Gingras, "What is Scientific and Technological Culture and How is it Measured?: A Multidimensional Approach" **Public Understanding of Science**, หน้า ๔๕-๔๗.

๓. **รูปแบบสังคมและการจัดองค์กร** ซึ่งทำให้สังคมได้พัฒนาหน่วยงานที่อุทิศตนให้แก่กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งการตรวจสอบและดูแลกิจกรรมดังกล่าวด้วย [211]

สองรูปแบบแรกของการรับเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามานั้นเป็นที่รู้จักกันดี รูปแบบแรกเน้นไปที่การเรียนการสอนในสถาบันการศึกษา ซึ่งรวมถึงการศึกษานอกระบบและการศึกษาตลอดชีพด้วย ส่วนรูปแบบที่สองนั้น เน้นไปที่การสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้แก่สาธารณชน โดยนักวิทยาศาสตร์เอง หรือผู้เชี่ยวชาญในการสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์ รวมไปถึงสื่อมวลชนแขนงต่าง ๆ ที่เสนอข่าวและการวิเคราะห์เรื่องราวเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้วย อย่างไรก็ตาม โกแดงกับแกงกราส์ให้ความสนใจไปที่รูปแบบที่สามเป็นพิเศษ โดยเสนอว่า รูปแบบที่สามนี้มีความสำคัญเพราะเป็นรูปแบบที่แสดงมิติทางสังคมของวัฒนธรรม ว&ท ออกมาอย่างเด่นชัด รูปแบบนี้ก็ประกอบด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ของหน่วยงานและองค์กรต่าง ๆ ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งในด้านบวก เช่น การเสนอผลดีต่าง ๆ และประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้สาธารณชนเห็นความสำคัญ และในด้านลบด้วย ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมของหน่วยงานที่วิพากษ์วิจารณ์ผลกระทบที่ไม่พึงปรารถนาของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในด้านต่าง ๆ หน่วยงานและองค์กรเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในความคิดของโกแดงกับแกงกราส์แบ่งออกได้เป็นสองประเภท คือหน่วยงานที่ทำงานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์โดยตรง เช่น มหาวิทยาลัย สถาบันวิจัย รวมไปถึงหน่วยงานที่ทำหน้าที่เผยแพร่และถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วย เช่น โรงเรียนประถม มัธยม ห้องสมุดประชาชน สื่อมวลชน เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีหน่วยงานอีกประเภทหนึ่ง ได้แก่ หน่วยงานที่ส่งเสริมและสนับสนุนการศึกษาวิจัยทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งหน่วยงานที่วางนโยบายและกำกับดูแลการทำงานของหน่วยงานประเภทแรกด้วย ซึ่งบทบาทของหน่วยงานประเภทที่สองนี้ ก็มีมากไม่แพ้หน่วยงานแบบแรก

จุดสำคัญที่สุดในบทความของโกแดงกับแกงกราส์อยู่ที่การเสนอดรรชนีวัดระดับของวัฒนธรรม ว&ท ของเขา ซึ่งผมขอนำมาเสนอในที่นี้ทั้งหมด

---

[211] Godin and Gingras, "What is Scientific and Technological Culture and How is it Measured?: A Multidimensional Approach" **Public Understanding of Science**, หน้า ๔๗.

ตัวอย่างของดรรชนีวัฒนธรรม ว&ท [212]

	ดรรชนีวัตถุดิบ	ดรรชนีกิจกรรม	ดรรชนีผลผลิต
รูปแบบการเรียนการสอน	● จำนวนครูวิทยาศาสตร์ที่มีคุณวุฒิ	● อัตราการแพร่กระจายและการใช้เทคโนโลยีในครัวเรือน	● จำนวนบัณฑิตทาง ว&ท
	● จำนวนชั่วโมงเรียนวิทยาศาสตร์ (ระดับมัธยม)	● จำนวนคนงานที่ฝึกงานอยู่ในสถานประกอบการ	● ผลการสอบในรายวิชาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ระดับมัธยมปลาย)
	● การลงทุนในรูปตัวเงินในการสื่อสารวิทยาศาสตร์สู่สาธารณชน	● จำนวนนิสิตนักศึกษาด้าน ว&ท ในมหาวิทยาลัย	● ความรู้ข้อเท็จจริงทาง ว&ท
	● จำนวนครั้งของการจัดเทศกาลทาง ว&ท	● จำนวนผู้อ่านวารสารทาง ว&ท ผู้ชมรายการทาง ว&ท ทางโทรทัศน์และผู้เยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์	● ร้อยละของบุคคลที่เห็นความสำคัญของ ว&ท และของนักวิทยาศาสตร์ กับนักเทคโนโลยี
รูปแบบการสื่อสารต่อสาธารณะ		● จำนวนนักวิทยา-ศาสตร์ และเทคโนโลยีที่มีส่วนในการเผยแพร่ความรู้สู่สาธารณะ	● จำนวนของรายงานของรัฐบาลที่เขียนโดยนักวิทยาศาสตร์ในมหาวิทยาลัย
รูปแบบสังคมและการจัดองค์กร	● การลงทุนในรูปตัวเงินในการวิจัยและพัฒนา		● จำนวนชั่วโมงของรายการทาง ว&ท ในโทรทัศน์ วิทยุ และภาพยนตร์
	● จำนวนวิศวกรในสถานประกอบการขนาดเล็กและขนาดกลาง (SME)		● เนื้อที่ในหนังสือพิมพ์และนิตยสารทั่วไปเกี่ยวกับ ว&ท
	● การลงทุนในรูปตัวเงินในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งหมดของการสนับสนุนวิทยาศาสตร์โดยภาครัฐ		● ดุลการค้าทางเทคโนโลยี
			● กฎหมายเกี่ยวกับจริยธรรมของ ว&ท

[212] Godin and Gingras, "What is Scientific and Technological Culture and How is it Measured?: A Multidimensional Approach" **Public Understanding of Science**, หน้า ๕๒.

โกแดงกับแกงกราส์เสนอว่า ดรรชนีชี้วัดวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ตามที่เคยมีผู้เสนอมานั้น มักจะละเลยบทบาทของกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสนใจแต่วัตถุดิบกับผลผลิตเท่านั้น เช่น การวัดระดับความรู้เนื้อหาวิทยาศาสตร์ของประชาชน ก็มักวัดเพียงแค่ระดับความรู้ โดยใช้แบบสอบถามเนื้อหาความรู้ไปทีละข้อ ๆ โดยไม่สนใจถึงตัวกิจกรรมที่จำเป็นในการสร้างความรู้ความเข้าใจวิทยาศาสตร์ให้แก่ประชาชน ดังนั้น ดรรชนีของโกแดงกับแกงกราส์จึงประกอบด้วยดรรชนีสามประเภท ได้แก่ ดรรชนีวัตถุดิบ (input) ดรรชนีกิจกรรม (activities) และดรรชนีผลผลิต (output) ในบทความของโกแดงกับแกงกราส์นี้ วัฒนธรรม ว&ท ก็ได้แก่สิ่งที่ถูกวัดโดยดรรชนีต่าง ๆ นี่เอง ประเทศที่มีตัวเลขของดรรชนีเหล่านี้สูง ก็ย่อมเป็นประเทศที่มีวัฒนธรรม ว&ท สูงไปด้วย [213]

วิเคราะห์ดรรชนีของโกแดงกับแกงกราส์

ดรรชนีที่โกแดงกับแกงกราส์เสนอนี้ นับเป็นมาตรวัดที่ดีมากชุดหนึ่ง เพื่อตรวจดูว่าระดับของวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ของสังคมใดสังคมหนึ่งเป็นอย่างไรบ้าง จุดสำคัญก็คือ เราควรจะหาทางปรับปรุงดรรชนีนี้เพื่อให้สะท้อนถึงวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ในสังคมไทยได้อย่างชัดเจน แต่อย่างไรก็ตาม ถ้าเราเห็นด้วยว่าการวัดวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นสิ่งที่พึงกระทำ และเห็นด้วยว่าดรรชนีนี้ควรจะแบ่งเป็นสามแนวใหญ่ ๆ ได้แก่ ดรรชนีวัตถุดิบ กิจกรรม และผลผลิตดังที่ได้กล่าวไว้แล้ว เราก็เห็นว่า ดรรชนีของโกแดงกับแกงกราส์ชุดนี้ไม่น่าจะมีอะไรเปลี่ยนแปลงมากนัก กล่าวคือ ถ้าจะมีการปรับปรุง ก็น่าจะอยู่ในรูปของการเพิ่มเอาดรรชนีในประเด็นอื่น ๆ เข้าไป แทนที่จะเป็นการตัดเอาอะไรออก เนื่องจากแต่ละอย่างที่ปรากฏก็เป็นเรื่องสำคัญทั้งสิ้น ประเด็นใหญ่ก็คือ ทำอย่างไรประเทศไทยจึงจะมีระดับของวัฒนธรรม ว&ท ที่ก้าวหน้า ซึ่งพูดอีกอย่างก็คือ ทำอย่างไรให้มีดรรชนีที่เหมาะกับสังคมไทย และทำอย่างไรให้ดรรชนีชุดใหม่นี้มีตัวเลขที่น่าพอใจนั่นเอง

อย่างไรก็ตาม ดรรชนีของโกแดงกับแกงกราส์นี้ ก็อาจจะทำให้สมบูรณ์และเหมาะกับสภาพสังคมไทยได้มากขึ้นโดยรวบรวมเอาการวัดระดับความรู้และระดับการใช้ "ภูมิปัญญาชาวบ้าน" หรือ "เทคโนโลยีท้องถิ่น" ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในปัจจุบัน เราไม่ควรจะคิดว่าวัฒนธรรม ว&ท จะต้องประกอบด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มาจากตะวันตกเท่านั้น และเมื่อเป็นเช่นนี้ เราก็ควรจะหาทางให้เรื่องของภูมิปัญญาชาวบ้านเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของดรรชนีอีกด้วย โดยอาจทำในรูปทั้งดรรชนีวัตถุดิบ กิจกรรมและผลผลิต โดยในกรณีของดรรชนีวัตถุดิบ ก็อาจมีการวัดจำนวนของผู้ที่ทรงความรู้ทางการแพทย์แผนไทย หรือความรู้ดั้งเดิมแบบอื่น ๆ และจำนวนของตำราทางด้านนี้ที่มีตีพิมพ์ในท้องตลาด (ซึ่งปัจจุบันยังมีน้อยอยู่มาก) ส่วนดรรชนีกิจกรรม ก็อาจมีการวัดจำนวนชั่วโมงเรียน

---

[213] จะเห็นได้ว่า ดรรชนีของโกแดงกับแกงกราส์แม้จะเน้นที่ "วิทยาศาสตร์" ในความหมายที่ระบุถึงวิชาการทางวิทยาศาสตร์เป็นหลัก แต่ก็ยังเกี่ยวกับ "วิทยาศาสตร์" ในแง่ของความเป็นเหตุเป็นผลอีกด้วย สองอย่างนี้เกี่ยวพันอย่างแยกไม่ออก

ในหลักสูตรของนักเรียน นิสิตนักศึกษา ว่ามีการเรียนเกี่ยวกับภูมิปัญญาดั้งเดิมของวัฒนธรรมไทยมากน้อยเท่าใด (ซึ่งเรียกได้ว่ายังไม่มีเลย) รวมทั้งระดับของการเผยแพร่ความรู้ด้านนี้ให้แก่สาธารณชน ส่วนในกรณีของดรรชนีผลผลิต เราก็อาจวัดระดับของการใช้ภูมิปัญญาชาวบ้านและเทคโนโลยีท้องถิ่นในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในสังคมที่เกิดขึ้นจริง หรือจำนวนหรือร้อยละของประชากรที่เห็นความสำคัญและเข้าใจจริงเกี่ยวกับเรื่องเหล่านี้ก็ได้ ทั้งนี้ การเสนอดรรชนีที่เหมาะแก่สังคมไทยอย่างเป็นระบบนั้นต้องอาศัยเนื้อที่ในหนังสือมาก ซึ่งจะทำให้หนังสือเล่มนี้ยาวกว่าที่เป็นอยู่ ดังนั้น จึงขอฝากเรื่องดรรชนีนี้ให้เป็นภาระหน้าที่ของท่านที่จะสนใจทำวิจัยทางด้านนี้ต่อไป

วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์กับการพัฒนาอุตสาหกรรม

บทบาทสำคัญประการหนึ่งของวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ ซึ่งทำให้เรื่องนี้เป็นเรื่องสำคัญที่กล่าวขวัญในงานวิชาการต่าง ๆ รวมทั้งข้อเสนอเชิงนโยบายของหลายประเทศ รวมทั้งประเทศไทยเราด้วย ก็ได้แก่การที่วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์อย่างแนบแน่นกับการพัฒนาอุตสาหกรรมและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ ในหนังสือเรื่อง *Scientific Culture and the Making of the Industrial West*[214] ผู้แต่งคือ มาร์กาเร็ต เจค็อบ ได้เสนอเรื่องราวเกี่ยวกับพัฒนาการของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ รวมทั้งการประสานกลมกลืนของวิทยาศาสตร์นี้ กับวัฒนธรรมของประเทศต่าง ๆ ในยุโรปในสมัยนั้น ทั้งนี้เพื่อตอบคำถามว่า วิทยาศาสตร์สมัยใหม่ รวมทั้งการปฏิวัติอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นหลังจากนั้น เกิดขึ้นในยุโรปในช่วงระยะเวลาตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่สิบเจ็ดถึงสิบแปดได้อย่างไร เจค็อบเริ่มโดยพูดถึงลักษณะโดยทั่วไปของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ รวมทั้งสภาพสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และวัฒนธรรมที่แวดล้อมการเกิดขึ้นของวิทยาศาสตร์ ต่อจากนั้นก็พูดถึงปรัชญาของเดส์การ์ตส์ซึ่งมีส่วนสำคัญอย่างมากในการก่อตัวของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ รวมทั้งบทบาทและอิทธิพลของแนวคิดของเดส์การ์ตส์ต่อสังคม ซึ่งเจค็อบเสนอว่า แนวคิดของเดส์การ์ตส์ ที่เริ่มต้นพื้นฐานของความรู้ที่การมองตัวตน ได้มีอิทธิพลต่อการมองธรรมชาตินอกตัว และท้ายที่สุดนำไปสู่แนวคิดเกี่ยวกับรัฐและสังคม ต่อจากนั้นเจค็อบก็อภิปรายเกี่ยวกับบทบาทของการปฏิวัติอังกฤษในคริสต์ศตวรรษที่สิบเจ็ด ในการก่อตัวของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ ซึ่งผูกพันอย่างแยกไม่ออกกับการพัฒนาทางเศรษฐกิจ และการสร้างฐานอำนาจทางการเมืองและการทหารของโลกสมัยใหม่ ต่อจากนั้นก็พูดเกี่ยวกับการสังเคราะห์ความรู้ที่ได้จากการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ โดยเซอร์ ไอแซค นิวตัน ตลอดจนการรับรู้ผลงานความคิดของนิวตันโดยสาธารณชนชาวอังกฤษ และชาวยุโรปอื่น ๆ ในเวลาต่อมา

เจค็อบเสนอว่า วัฒนธรรมมีความสำคัญอย่างมากต่อการเกิดขึ้นของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ และสิ่งที่เรียกว่า "วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์" ก็คือสภาพแวดล้อมทางสังคม การเมือง เศรษฐกิจ

---

[214] Margaret C. Jacob, **Scientific Culture and the Making of the Industrial West** (New York: Oxford University press, 1997).

ความเชื่อในสังคมแห่งหนึ่ง ที่ทำให้วิทยาศาสตร์เจริญงอกงามได้ในสังคมนั้น ๆ เราได้พูดกันไปบ้างแล้วเกี่ยวกับการก่อตัวและความหมายทางวัฒนธรรมของการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ในบทที่สาม ในบทนี้เราจะพิจารณาถึงประเด็นสืบเนื่องของการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แก่ การปฏิวัติอุตสาหกรรม ซึ่งเกิดขึ้นตามหลังการปฏิวัติวิทยาศาสตร์เป็นเวลาประมาณหนึ่งศตวรรษในอังกฤษ และมากกว่านั้นในประเทศอื่น ๆ ในยุโรป จุดมุ่งหมายหลักของหนังสือเล่มนี้ของเจค็อบ ก็อยู่ที่การเสนอเรื่องราวเกี่ยวกับการปฏิวัติอุตสาหกรรมนี้ โดยมุ่งพิจารณาว่า เหตุใดการปฏิวัติอุตสาหกรรมจึงเริ่มเกิดที่ประเทศอังกฤษก่อน และได้แพร่กระจายไปยังประเทศอื่น ๆ ในยุโรปในอัตราที่ไม่เท่ากัน โดยแพร่ไปที่ฝรั่งเศส เบลเยียม เนเธอร์แลนด์ เยอรมัน และสเปนกับอิตาลี ตามลำดับ [215] ทั้งนี้คำตอบของเจค็อบก็คือแต่ละประเทศนี้มี "วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์" ที่แตกต่างกัน จึงทำให้อัตราการแพร่กระจายของความรู้วิทยาศาสตร์ กับการปฏิวัติอุตสาหกรรมเกิดขึ้นไม่พร้อมกัน ประเทศอังกฤษในสายตาของเจค็อบเรียกได้ว่ามีวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์สูงสุด ในแง่ที่ว่า ชาวอังกฤษในสมัยของการเริ่มปฏิวัติอุตสาหกรรมมีความรู้สึกที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เชื่อมั่นในความสามารถของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่จะนำมาซึ่งคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น และการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจมายังตนเองและสังคม ตลอดจนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้เทคนิควิธีใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ด้วยเหตุเหล่านี้อังกฤษจึงมีการนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ หรือเป็นอุปกรณ์เครื่องจักรทุ่นแรงต่าง ๆ ได้ก่อนสังคมอื่นใดในประวัติศาสตร์ ซึ่งกระบวนการนี้ก็ได้แก่ การปฏิวัติอุตสาหกรรมนั่นเอง

ความสำคัญของวิทยาศาสตร์ในงานของเจค็อบนี้ มิได้อยู่ที่การที่วิทยาศาสตร์สะท้อนให้เห็นว่าความเป็นจริงเป็นเช่นใด หรือการที่ทำให้มนุษย์ได้รับรู้ความเป็นไปของจักรวาล ดังที่นักวิทยาศาสตร์ทั่วไปเข้าใจ แต่วิทยาศาสตร์มีความสำคัญตรงที่เป็นบ่อเกิดของเทคนิควิธี และเทคโนโลยีต่าง ๆ ซึ่งจะนำไปสู่ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ การพัฒนาวิทยาศาสตร์แต่เพียงอย่างเดียว โดยไม่สนใจเรื่องเทคโนโลยีและการนำเอาความรู้ไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรม ในสายตาของเจค็อบแล้ว เป็นแนวทางที่นำตรงไปสู่การชะงักงันทางเศรษฐกิจ ซึ่งหมายความถึงการสูญเสียอำนาจต่อรองในการเมืองระหว่างประเทศ และการล้าหลังประเทศอื่น ๆ ที่มีระดับการพัฒนารวดเร็วกว่าหรือสูงกว่า ในแง่นี้ วิทยาศาสตร์ "บริสุทธิ์" ไม่สำคัญเท่าวิทยาศาสตร์แบบช่างฝีมือ หรือแบบผู้ประกอบการที่แม้จะไม่บริสุทธิ์เท่า แต่ก็มีประโยชน์ในเชิงปฏิบัติ ทำให้ช่างฝีมือหรือผู้ประกอบการนั้น ๆ ร่ำรวยขึ้นมาได้ และก็ย่อมนำไปสู่ความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจของประเทศที่มีลักษณะเช่นนี้

ในหัวข้อต่อไปนี้ เราจะพิจารณากันถึงประวัติของประเทศสี่ประเทศ เกี่ยวกับพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรมของประเทศเหล่านี้เพื่อที่เราจะได้พิจารณากันต่อไปว่า เราจะนำเอาเรื่องราวเหล่านี้มาเป็นบทเรียนให้แก่ประเทศไทยของเรา ในการที่ประเทศของเรากำลังพยายามจะ

---

[215] Margaret C. Jacob, **Scientific Culture and the Making of the Industrial West.**

สร้างสังคมให้เป็น "สังคมวิทยาศาสตร์" หรือปรับเปลี่ยนวัฒนธรรมให้เป็น "วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์" ได้บ้างหรือไม่ อย่างไร ซึ่งเราจะพูดกันเรื่องนี้โดยละเอียดต่อไปในบทนี้

อังกฤษ

เจค็อบให้ความสำคัญกับการประสานกันระหว่างวิทยาศาสตร์กับวัฒนธรรมในอังกฤษเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากอังกฤษเป็นประเทศแรกที่รับเอาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ไปใช้ประโยชน์อย่างจริงจัง และอังกฤษก็เป็นประเทศแรกที่มีการปฏิวัติอุตสาหกรรม และได้กลายเป็นมหาอำนาจหนึ่งเดียวในโลกในเวลาต่อมา ลักษณะเด่นของการประสานวิทยาศาสตร์กับวัฒนธรรมของอังกฤษก็คือ การที่วิทยาศาสตร์ได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการพัฒนาเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมโดยชนชั้นกลาง หรือที่เรียกได้ว่าชนชั้นผู้ประกอบการหรือนักธุรกิจ ซึ่งลักษณะนี้แตกต่างอย่างเห็นได้ชัดกับการแพร่กระจายของวิทยาศาสตร์ในประเทศอื่น ๆ ในยุโรป ซึ่งมีการพัฒนาอุตสาหกรรมช้ากว่าอังกฤษ การที่ชนชั้นผู้ประกอบการจะเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ ทำให้วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ของอังกฤษมีชีวิตชีวาและสามารถพัฒนาออกไปได้อย่างเต็มที่ วิทยาศาสตร์ในอังกฤษโดยเฉพาะหลักกลศาสตร์ของนิวตัน ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาอุตสาหกรรมยุคแรกเริ่ม การนำมาพัฒนานี้ไม่ได้มาจากการริเริ่มของภาครัฐของอังกฤษ แต่มาจากความคิดของผู้ประกอบการนั้นที่ขวนขวายให้การศึกษาแก่ตนเอง และเห็นว่าหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่เพิ่งเกิดขึ้นใหม่นั้นสามารถให้โภคผลอย่างมหาศาลในการพัฒนาเครื่องจักรกล ที่จะนำไปสู่การเพิ่มความสามารถในการผลิต อันจะนำไปสู่ผลกำไรที่สูงขึ้นของผู้ประกอบการนั้นเอง และเมื่อผู้ประกอบการรายหนึ่งใช้เทคนิคทางวิทยาศาสตร์หรือเทคโนโลยีในการผลิตของตน ผู้ประกอบการรายอื่นก็ย่อมนำมาใช้บ้าง ผลก็คือเกิดการแข่งขันกันระหว่างผู้ประกอบการ จะเห็นได้ว่าพัฒนาการของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่แยกไม่ออกจากพัฒนาการของระบอบทุนนิยมและของอุตสาหกรรม

เจค็อบเสนอว่า ผลพวงประการหนึ่งของการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ก็คือ การเกิดขึ้นของคนประเภทใหม่ ซึ่งก็ได้แก่ ผู้ประกอบการธุรกิจ ซึ่งพยายามแสวงหาหนทางเพิ่มผลิตภาพในอุตสาหกรรมของตน ด้วยเทคนิควิธีใหม่ ๆ ที่ได้มาจากความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผู้ประกอบการมองเห็นว่ากระบวนการผลิตของตนสามารถทำความเข้าใจในภาพรวมได้ เป็นกระบวนการของแรง มวลสาร การเคลื่อนที่ รวมทั้งหลักการว่าด้วยความเฉื่อยและแรง พูดย่อ ๆ ก็คือว่า ผู้ประกอบการแบบใหม่มองกระบวนการผลิตของตนด้วยสายตาของผู้ที่มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ การนำเอาหลักการทางกลศาสตร์ของนิวตันมาใช้นี้ ในอีกทางหนึ่งก็ก่อให้เกิดความทุกข์ยากของบรรดากรรมกรผู้ใช้แรงงาน ที่ต้องทำงานในโรงงานที่ไร้ชีวิตจิตใจ ที่ซึ่งทุกสิ่งทุกอย่างเป็นกลไกและจักรกล แต่เราจะเข้าใจความทุกข์ยากของคนงานเหล่านี้ได้อย่างเต็มที่ก็ต่อเมื่อ เราเข้าใจกระบวนการทางความคิดและการประยุกต์ใช้ความรู้ ซึ่งก่อให้เกิดสภาพเช่นนี้ขึ้น การใช้จักรกลในการผลิตทำให้ต้นทุนถูกลง และจักรกลก็เริ่มเข้ามาแทนที่ช่างฝีมือและแรงงานคนตั้งแต่เวลานั้นเป็นต้นมา การประสานกันระหว่าง

ความรู้ปรัชญาธรรมชาติหรือกลศาสตร์ เข้ากับความพยายามในการแสวงหาช่องทางในการเพิ่มผลผลิตและผลกำไร [216] เป็นลักษณะสำคัญที่สุดของการสร้าง "วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์" ในความคิดของเจค็อบ

การสร้างโรงงานที่มีเครื่องจักรที่ออกแบบตามหลักกลศาสตร์ของนิวตันจะเกิดขึ้นไม่ได้ ถ้าไม่มีการเปลี่ยนกรอบความคิดรวบยอดในยุโรปขนานใหญ่ เริ่มตั้งแต่โคเปอร์นิคัสมาจนถึงเคปเลอร์ กาลิเลโอ เดส์การ์ตส์ และนิวตัน นั่นคือ การปฏิวัติวิทยาศาสตร์เป็นเงื่อนไขจำเป็นของการปฏิวัติอุตสาหกรรม นอกจากนี้ เจค็อบยังให้คำตอบของคำถามว่า "เหตุใดการปฏิวัติอุตสาหกรรมจึงเกิดที่อังกฤษก่อน" โดยยกตัวอย่างประเทศอื่น ๆ ได้แก่ ฝรั่งเศส เนเธอร์แลนด์ เยอรมัน และอิตาลี เพื่อดูว่าเหตุใดการปฏิวัติอุตสาหกรรมจึงไม่เกิดที่ประเทศเหล่านี้ก่อน อย่างไรก็ตาม เจค็อบก็ได้ให้คำตอบเป็นนัย ๆ ไว้ว่า คนอังกฤษและสังคมอังกฤษมี *วัฒนธรรม* ที่เอื้อต่อการพัฒนาอุตสาหกรรมสมัยใหม่ที่ประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์ โดยเขาเล่าว่า คนงานในโรงงานที่เมือง ๆ หนึ่ง มี "ความตื่นตัวที่น่าพึงพอใจ" (a pleasing alertness) ซึ่งเป็นคุณสมบัติของคนที่ขยันทำงานและมีความสุขกับงานของตน การปฏิวัติอุตสาหกรรมจะเกิดขึ้นไม่ได้ ถ้าผู้คนในสังคมนั้น ๆ ขาดลักษณะดังกล่าว ซึ่งในประเทศไทยก็มีปรากฏให้เห็นเพียงบางส่วนเท่านั้น

การเล่าเรื่องกำเนิดของการปฏิวัติอุตสาหกรรมในอังกฤษจะเป็นไปไม่ได้ ถ้าไม่มีการเล่าเรื่องของการประดิษฐ์เครื่องจักรไอน้ำโดยเจมส์ วัตต์ (James Watt) วัตต์เป็นสมาชิกของครอบครัวของนักประดิษฐ์และนักอุตสาหกรรมของสกอตแลนด์ บิดาของวัตต์ได้แก่ เจมส์ วัตต์แห่งกรีน็อค เป็นพ่อค้าและช่างต่อเรือที่มีความเชี่ยวชาญทางอุปกรณ์ทางคณิตศาสตร์และการเดินเรือ ลุงของเขา จอห์น วัตต์ก็มีความเชี่ยวชาญแบบเดียวกัน และยังมีปู่ของเขาที่เป็นครูสอนคณิตศาสตร์ พ่อของเจมส์ วัตต์ยังเป็นหมอสอนศาสนาในโบสถ์นิกายเพรสไบทีเรียน (Presbyterian) อีกด้วย สำนึกและศรัทธาในศาสนาคริสต์นิกายโปรเตสแตนต์แบบเคร่งครัดของสกอตแลนด์ ทำให้เจมส์รู้สึกดูหมิ่นดูแคลนนิกายโปรเตสแตนต์แบบอังกลิคัน (Anglican) ซึ่งเป็นนิกายของประเทศอังกฤษ ซึ่งเจมส์รู้สึกว่าเต็มไปด้วยพิธีการและความหรูหราฟุ่มเฟือย วัตต์มีความชำนาญอย่างมากในการสร้างเครื่องมือและเครื่องจักรต่าง ๆ และก่อนที่เขาจะร่วมหุ้นกับแมทธิว โบลตัน เพื่อสร้างเครื่องจักรไอน้ำอันมีชื่อเสียง เขาก็เป็นช่างสร้างเครื่องมือที่มีความแม่นยำเที่ยงตรงสูงมาก ส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครื่องจักรของเขาเข้ากันได้อย่างเหมาะเจาะ ไม่มีผิดพลาด ซึ่งลักษณะเช่นนี้เองที่มีความสำคัญมากต่อเครื่องจักรไอน้ำที่เขาจะสร้างขึ้น เครื่องจักรที่เขาร่วมหุ้นกับแมทธิวเพื่อสร้างขายไปทั่วเกาะอังกฤษ ในปลายคริสต์-ศตวรรษที่สิบแปดนั้น สามารถทำงานได้มากกว่าเครื่องจักรที่มีมาก่อนหน้า เช่น ของนิวโคเมน ถึงห้าเท่าตัวแม้จะใช้ถ่านหินในปริมาณเท่ากัน [217] เมื่อเขาสร้างต้นแบบของเครื่องจักรของเขาเสร็จ

---

[216] Margaret C. Jacob, **Scientific Culture and the Making of the Industrial West**, หน้า ๖-๗.

[217] Margaret C. Jacob, **Scientific Culture and the Making of the Industrial West**, หน้า ๑๑๗.

เขาก็ร้องเรียนไปยังรัฐสภาของอังกฤษ เพื่อให้สภาออกกฎหมายรับรองผลงานการสร้างสรรค์ของเขา หรือที่ในปัจจุบันเรียกว่า การจดสิทธิบัตร ทั้งนี้เพื่อป้องกันมิให้คู่แข่งลอกเลียนผลงานของเขาไปใช้ และต่อจากนั้นอีกไม่นานเครื่องจักรที่ผลิตจากโรงงานของวัตต์กับโบลตัน ก็ใช้กันแพร่หลายในอังกฤษและสกอตแลนด์ เจค็อบกล่าวว่า ภายในเวลาเพียงสามปีหลังจากที่รัฐสภาได้รับรองสิทธิบัตรเครื่องจักรไอน้ำของวัตต์ ก็พบเครื่องจักรเช่นนี้ทำงานอยู่ในอังกฤษถึงยี่สิบเจ็ดเครื่อง [218]

เจมส์ วัตต์นับได้ว่าเป็นตัวอย่างสมบูรณ์แบบของคนชั้นกลาง ที่สร้างฐานะของตนเองด้วยน้ำพักน้ำแรงและสติปัญญาความสามารถของตนเองขึ้นมาจนประสบความสำเร็จ เขารู้สึกดูแคลนบรรดา "ผู้ดี" ที่ร่ำรวยจากการได้รับมรดกและการเป็นเจ้าของที่ดิน และเป็นคนประหยัดมัธยัสถ์อย่างยิ่งยวด (ตรงกับความเข้าใจของเราเกี่ยวกับชาวสกอตต์โดยทั่วไป) และไม่ค่อยมีอารมณ์ขันเท่าใดนัก อย่างน้อยก็ไม่เท่ากับโบลตัน ซึ่งเป็นคนอังกฤษ และชื่นชอบการใช้ชีวิตที่ดี และการหาความสำราญจากการกินการดื่ม ในทางตรงข้าม วัตต์กับครอบครัวของเขาใช้ชีวิตอย่างเรียบง่าย บีบคั้นตนเองจากความพยายามในการสร้างตนเองอยู่ตลอดเวลา และไม่รู้จักว่าการผ่อนคลายเป็นอย่างไร วัตต์ให้ความสำคัญแก่การศึกษาอย่างมาก แม้ว่าตัวเขาจะไม่ได้รับการศึกษาจากมหาวิทยาลัย แต่เขาก็ขวนขวายหาความรู้ให้ตนเอง โดยเฉพาะความรู้ที่จะนำไปสู่ประโยชน์ในการผลิตเครื่องจักรของเขา เขาได้ความรู้และความชำนาญในการสร้างเครื่องจักรไอน้ำ จากการทำความรู้จักเป็นส่วนตัวกับอาจารย์มหาวิทยาลัยที่สอนเรื่องกลศาสตร์สมัยใหม่ เขายังได้มีโอกาสเรียนเรขาคณิต ตรีโกณมิติ และเขายังอ่านตำรากลศาสตร์สมัยใหม่ของเดอซากูลิเยร์ (Desaguliers) ซึ่งเป็นนักวิทยาศาสตร์ชาวฝรั่งเศสที่ลี้ภัยศาสนาไปอยู่ในอังกฤษ และเป็นผู้เขียนตำรากลศาสตร์แบบนิวตันที่มีผู้นิยมอ่านกันมากในคริตส์ศตวรรษที่สิบแปด และของสกราเวซานเด (s'Gravesande) นักวิทยาศาสตร์ชาวดัตช์ที่เขียนตำราเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เช่นเดียวกัน

ทัศนคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของคนที่สร้างตัวเอง เช่น วัตต์ หรือโบลตันนั้น ได้แก่การมองวิทยาศาสตร์เป็นประตูเปิดไปสู่ความมั่งคั่งร่ำรวย ที่มาจากการนำเอาความรู้ไปใช้ในแง่มุมต่าง ๆ เช่น การประดิษฐ์เครื่องจักร การใช้ความรู้ทางเคมีที่นำไปสู่การทำผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ในสายตาของวัตต์หรือโบลตันวิทยาศาสตร์ไม่ได้อยู่ตามลำพังเป็นองค์ความรู้เฉย ๆ แต่โบลตันได้กล่าวไว้ว่า "คน ๆ หนึ่งจะไม่มีวันเป็นนักเคมีที่ดี จนกว่าเขาจะมีความชำนาญและความละเอียดประณีตในการทำการทดลอง ซึ่งรวมถึงแม้แต่การบดสารในครก การเป่าลมให้กองไฟ ความชำนาญที่ต้องมีคือ ความละเอียดรอบคอบ

---

[218] Margaret C. Jacob, **Scientific Culture and the Making of the Industrial West**, หน้า ๑๑๘.

ความเป็นระเบียบ ความสม่ำเสมอ ความเที่ยงตรง ตลอดจนความสะอาด เหล่านี้เป็นคุณสมบัติที่จำเป็น ไม่ว่าจะเป็นในห้องปฏิบัติการในโรงงานผลิตสินค้าและในห้องทำบัญชี"[219]

เจค็อบได้เสนอผลการศึกษาไว้ว่า สาเหตุที่อังกฤษประสบความสำเร็จในการพัฒนาอุตสาหกรรมเป็นชาติแรกในโลกนั้น สืบเนื่องมาจากการที่ในอังกฤษมีการแพร่กระจายของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคนิคไปสู่คนในวงกว้าง การพัฒนาอุตสาหกรรมในศตวรรษที่สิบแปดที่เราเห็นในงานของวัตต์กับโบลตัน เป็นผลมาจากการสั่งสมภูมิปัญญาและวัฒนธรรม ที่เห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาเป็นเวลากว่าหนึ่งศตวรรษ[220] ความรู้นี้ได้แพร่กระจายไปจนขนาดที่ว่า แม้แต่ทหารราบก็ยังมีความรู้เช่นนี้ [221] ตำรากลศาสตร์ของเดอซากูลิเยร์กล่าวไว้ว่า เครื่องมือกล เช่น กลจักรไอน้ำนั้น สามารถช่วยให้ผู้ประกอบการประหยัดต้นทุนค่าแรงงาน เพื่อเพิ่มผลกำไรให้ตนเองได้ และความเชื่อข้อนี้เองที่เป็นส่วนหนึ่งที่จุดประกายให้เกิดการปฏิวัติอุตสาหกรรมและการประดิษฐ์เครื่องจักรไอน้ำของวัตต์และโบลตัน [222] นอกจากนี้การที่วัตต์กับโบลตันประสบความสำเร็จได้ ก็ไม่ใช่เพราะการประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างเดียว การที่ผู้ประกอบการธุรกิจจะเจริญรุ่งเรืองได้ต้องมีปัจจัยหลายประการ ได้แก่ การมีระบบกฎหมายที่แน่นอน การมีระบบเศรษฐกิจที่อาศัยกลไกตลาดเป็นตัวควบคุม ภาครัฐต้องให้อิสระแก่ประชาชนของตนในการดำเนินชีวิตเพื่อสร้างชีวิตที่ดีให้แก่ตนเองตามที่ตนเองได้ตั้งใจไว้ จะเห็นได้ว่าสภาพการณ์ทางเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองของอังกฤษในเวลานั้น เอื้ออำนวยให้เกิดสภาวะของการก่อกำเนิดอุตสาหกรรมสมัยใหม่ได้เป็นอย่างดี ความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับธุรกิจการผลิตและอุตสาหกรรม เป็นลักษณะเด่นที่สุดของวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ของอังกฤษ และเป็นปัจจัยให้อังกฤษครองอันดับหนึ่งในการเมืองระหว่างประเทศ ตั้งแต่สิ้นสงครามนโปเลียนจนถึงสิ้นสงครามโลกครั้งที่สอง เป็นเวลามากกว่าหนึ่งร้อยสามสิบปี

ฝรั่งเศส

แม้ว่าฝรั่งเศสจะเป็นประเทศแรก ๆ ของการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ และเป็นบ้านเกิดของนักวิทยาศาสตร์และนักปรัชญาเรืองนามหลายท่านก็ตาม แต่ความแตกต่างสำคัญที่ทำให้พัฒนาการของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของฝรั่งเศสช้ากว่าในอังกฤษ อยู่ที่อุตสาหกรรมของฝรั่งเศสผูกติดอยู่กับระบบราชการและการรวมศูนย์อำนาจไว้ที่ส่วนกลาง ซึ่งทำให้การคิดค้น

---

[219] อ้างจาก A. E. Musson and Eric Robinson, **Science and Technology in the Industrial Revolution**, หน้า ๒๑๐-๒๑๑ ใน Jacob, **Scientific Culture and the Making of the Industrial West**, หน้า ๑๒๑.

[220] Margaret C. Jacob, **Scientific Culture and the Making of the Industrial West**, หน้า ๑๑๒.

[221] Margaret C. Jacob, **Scientific Culture and the Making of the Industrial West**, หน้า ๑๑๒.

[222] Margaret C. Jacob, **Scientific Culture and the Making of the Industrial West**, หน้า ๑๑๓.

สิ่งประดิษฐ์ใหม่ขาดพลังสร้างสรรค์ ซึ่งต่างจากในอังกฤษ การปฏิวัติอุตสาหกรรมในฝรั่งเศสไม่ได้เกิดขึ้นจนกระทั่งต้นคริสต์ศตวรรษที่สิบเก้า แม้ว่าฝรั่งเศสจะมีนักวิทยาศาสตร์ที่เล็งเห็นถึงความสำคัญของการประยุกต์วิทยาศาสตร์ในการผลิตและอุตสาหกรรม แต่ความพยายามนั้นก็ไม่ได้รับการตอบสนองจากภาครัฐ ทั้งนี้เนื่องจากโครงสร้างสังคมของฝรั่งเศสก่อนการปฏิวัติฝรั่งเศส ในปลายคริสต์ศตวรรษที่สิบแปดนั้นเป็นระบบที่แข็งทื่อ และถูกครอบงำด้วยชนชั้นขุนนางและเจ้าของที่ดิน ซึ่งไม่ค่อยจะมีทัศนคติที่ดีกับอุตสาหกรรมหรือวิทยาศาสตร์เท่าใดนัก แม้ว่ากษัตริย์ฝรั่งเศสจะสนพระทัยในกิจการวิทยาศาสตร์ของประเทศ ดังจะเห็นได้จากการก่อตั้งสมาคมวิทยาศาสตร์ของฝรั่งเศส และผลงานของนักวิทยาศาสตร์สำคัญ ๆ แต่นักวิทยาศาสตร์ฝรั่งเศสส่วนใหญ่ก็มาจากชนชั้นผู้ดีหรือขุนนาง ซึ่งใช้เวลาว่างที่ตนเองมีทำการทดลองวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการทดลองเพื่อหาความรู้ล้วน ๆ โดยไม่คิดถึงการประยุกต์ความรู้เหล่านั้นในอุตสาหกรรม นอกจากนี้การเผยแพร่วิทยาศาสตร์แบบใหม่ของนิวตันก็ยังเกิดขึ้นช้ากว่าในอังกฤษหลายสิบปี การเผยแพร่ความคิดของนิวตัน ต้องเผชิญกับการต่อต้านอย่างหนักจากบาทหลวงนิกายเยซูอิต ที่ยึดติดกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของเดส์การ์ตส์ ซึ่งมีหลายประเด็นที่ขัดแย้งกับของนิวตัน ในปี ค.ศ. ๑๗๔๐ เมื่อนักเรียนในอังกฤษและเนเธอร์แลนด์ต่างก็ได้รับความรู้เกี่ยวกับกลศาสตร์และอย่างอื่น ซึ่งจำเป็นต่อการพัฒนาอุตสาหกรรม นักเรียนฝรั่งเศสกลับไม่ได้รับความรู้ดังกล่าว แนวคิดของนิวตันได้รับการเผยแพร่อย่างเพียงพอก็ต่อเมื่อ คำอธิบายของเดส์การ์ตส์ได้รับการพิสูจน์อย่างชัดเจนต่อเนื่องกันว่า ไม่สามารถอธิบายปรากฏการณ์ได้ดีเท่ากับของนิวตัน บาทหลวงในนิกายคาทอลิก ซึ่งเป็นนิกายหลักของฝรั่งเศส ไม่ได้เริ่มสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่อย่างจริงจังจนกระทั่งปี ค.ศ. ๑๗๕๐ [223] ผลของการเริ่มต้นที่ล่าช้านี้ก็คือ ในฝรั่งเศสมีวิศวกรจำนวนน้อยกว่าในอังกฤษเป็นอันมาก

เมื่อการปฏิวัติฝรั่งเศสอุบัติขึ้น กลุ่มจาโคแบง ซึ่งเป็นกลุ่มนักปฏิวัติหัวรุนแรง ได้ยุบเลิกสมาคมวิทยาศาสตร์หลายสมาคมในฝรั่งเศส นักวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นผู้นำทางปัญญาของประเทศ และส่วนใหญ่ก็เป็นเจ้าที่ดินหรือขุนนางก็ถูกประหารชีวิต รวมทั้งลาวัวซิเอร์ด้วย การที่กลุ่มนักปฏิวัติยุบเลิกสมาคมวิทยาศาสตร์และประหารชีวิตนักวิทยาศาสตร์นี้มีสาเหตุมาจากการที่สมาคมเหล่านี้ผูกพันกับระบบสังคมการเมืองแบบเก่าโดยเฉพาะกับกษัตริย์ ซึ่งเล็งเห็นว่าวิทยาศาสตร์ของสมาคมเหล่านี้มีประโยชน์ในทางการทหาร ผลพวงก็คือว่า นักวิทยาศาสตร์และวิศวกรของฝรั่งเศส ถ้าไม่ใช่ผู้ดีที่ทำการค้นคว้าทดลองในเวลาว่างของตนเพื่อหาความรู้ไปเรื่อย ๆ ก็เป็นทหารช่าง ที่มองหาแนวทางใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีในการขุดคลองหรือสร้างสะพาน หรือกิจกรรมอื่น ๆ ทางการทหาร ลักษณะเช่นนี้ย่อมไม่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาผู้ประกอบการธุรกิจซึ่งมุ่งหากำไรและเป็นอิสระจากรัฐบาลเช่นที่เกิดขึ้นในอังกฤษ เจค็อบกล่าวว่า บรรดานักปฏิวัติและชนชั้นกลาง (หรือที่เรียกกันว่า "กระฎุมพี")

---

[223] Margaret C. Jacob, **Scientific Culture and the Making of the Industrial West**, หน้า ๑๓๖.

ของฝรั่งเศสได้เก็บกดความโกรธแค้นต่อสมาคมวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ของฝรั่งเศสมาเป็นแรมปี [224] ความโกรธแค้นนี้มิได้พุ่งไปที่ตัววิชาวิทยาศาสตร์ แต่ไปที่ตัวบุคคลในสมาคมเหล่านั้น นอกจากนี้ยังมีที่มาจากทัศนคติที่ดูถูกเหยียดหยามคนสามัญของขุนนางนักวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการยกระดับมาตรฐานการอนุมัติโครงการใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์ไว้สูงมาก จนคนสามัญที่อยากจะใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกลศาสตร์ในการสร้างอุตสาหกรรมของตนเอง (ซึ่งเป็นไปได้มากกว่า ได้ตัวอย่างมาจากในอังกฤษ) ไม่สามารถทำเช่นนั้นได้

ในช่วงเวลาก่อนการปฏิวัติฝรั่งเศส สมาคมวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ของประเทศ ซึ่งมีสมาคมวิทยาศาสตร์ของปารีสเป็นผู้นำ ได้ผูกขาดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไว้กับตนเอง ดังนั้นแม้ความรู้ที่ได้จากผลงานของสมาชิกสมาคมเหล่านี้จะมีมากและก้าวหน้าเพียงใดก็ตาม แต่ก็ไม่สามารถแพร่กระจายไปยังประชาชนทั่วไปได้ ผลก็คือประชาชนจำนวนมากตกเป็นเหยื่อของนักหลอกลวงต้มตุ๋น เช่น นายแพทย์เมสเมอร์ ซึ่งอ้างว่าสามารถใช้วิธีสะกดจิตคนให้หายป่วยได้ (ชื่อของหมอเมสเมอร์ - Mesmer - ก็เลยกลายเป็นคำในภาษาอังกฤษ "mesmerize" ที่แปลว่าสะกดจิต) การแยกกันระหว่างนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นชนชั้นสูง กับชนชั้นกลางและชาวไร่ชาวนา ซึ่งเป็นคนส่วนใหญ่ของประเทศเช่นนี้ ทำให้วิทยาศาสตร์ไม่สามารถหาแนวร่วมได้จากกลุ่มนักปฏิวัติ ซึ่งขึ้นมาครองอำนาจทางการเมืองหลังจากการปฏิวัติใหญ่ และก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของฝรั่งเศสก้าวหน้าช้ากว่าในอังกฤษ แม้ว่าฝรั่งเศสจะเป็นประเทศแถวหน้าของการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ในคริสต์ศตวรรษมาก่อนก็ตาม

เจค็อบสรุปว่า ในฝรั่งเศสนักวิทยาศาสตร์รับใช้รัฐ แต่ในอังกฤษ นักวิทยาศาสตร์รับใช้ผู้ประกอบการธุรกิจ การที่อังกฤษไม่มีกองทัพขนาดใหญ่ ทำให้นักวิทยาศาสตร์ไม่จำเป็นต้องไปรับใช้รัฐเหมือนในฝรั่งเศสซึ่งมีกองทัพที่ต้องการทรัพยากรมากมายในการบำรุงรักษา นักวิทยาศาสตร์และวิศวกรของอังกฤษเลยมีเสรีภาพในการหางานทำได้ตามที่ตนเองต้องการ วิทยาศาสตร์ฝรั่งเศสโดยเฉพาะก่อนการปฏิวัติมีไว้เพื่อรับใช้กษัตริย์ ส่วนวิทยาศาสตร์ของอังกฤษ มีไว้เพื่อรับใช้ผลประโยชน์ของผู้ประกอบการอุตสาหกรรม [225]

เนเธอร์แลนด์

เนเธอร์แลนด์เป็นประเทศที่น่าสนใจมากประเทศหนึ่ง เนื่องจากเป็นประเทศที่มีการพัฒนาทางเศรษฐกิจคล้ายคลึงกับอังกฤษ และก็เป็นอีกประเทศหนึ่งที่เป็นบ่อเกิดของการปฏิวัติวิทยาศาสตร์เช่นเดียวกับอังกฤษและฝรั่งเศส แต่ในช่วงครึ่งหลังของคริสต์ศตวรรษที่สิบแปด เนเธอร์แลนด์

---

[224] Margaret C. Jacob, **Scientific Culture and the Making of the Industrial West**, หน้า ๑๓๘.

[225] Margaret C. Jacob, **Scientific Culture and the Making of the Industrial West**, หน้า ๑๔๑.

กลับประสบปัญหาชะงักงันทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เจค็อบเล่าว่า ตั้งแต่กลางคริสต์ศตวรรษที่สิบแปดเป็นต้นมา เนเธอร์แลนด์ไม่มีโปรแกรมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้แก่นักเรียน นักศึกษา พ่อค้า และประชาชนดังที่เป็นอยู่ในประเทศอังกฤษ มหาวิทยาลัยเลย์เดน ซึ่งเป็นมหาวิทยาลัยอันดับหนึ่งของเนเธอร์แลนด์ ซึ่งเคยมีบทบาทสำคัญในการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ในศตวรรษก่อนหน้า กลับสูญเสียความเป็นผู้นำนี้ไป ไม่มีการค้นคว้าวิจัยความรู้ใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ความตื่นเต้นและความกระตือรือร้นที่เคยมีมาก็ดูเหมือนจะเหือดแห้งไป[226] แต่หลักฐานปรากฏว่าชนชั้นนำของเนเธอร์แลนด์ซึ่งประกอบอาชีพทางการค้า ไม่ให้ความสำคัญแก่การเรียนการสอนและการค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ในฝรั่งเศสสาเหตุของการชะงักงันของวิทยาศาสตร์อยู่ที่การผูกวิทยาศาสตร์ไว้กับระบบการรวมอำนาจไว้ที่ศูนย์กลางของกษัตริย์ แต่ในเนเธอร์แลนด์ ซึ่งเป็นสาธารณรัฐ วิทยาศาสตร์ไม่ได้รับการพัฒนาเนื่องจากเนเธอร์แลนด์เป็นรัฐเล็กและชนชั้นนำไม่ให้ความสนใจ[227] เจค็อบกล่าวไว้ตรงนี้อย่างน่าสนใจว่า "ความเสื่อมโทรมมีส่วนประกอบที่มาจากวัฒนธรรม ซึ่งรวมถึงวัฒนธรรมทางการเมืองและระบบการศึกษา ประเด็นนี้เป็นประเด็นที่เราพึงสังวรไว้ ในขณะที่สังคมอุตสาหกรรมชั้นสูงในปลายคริสต์ศตวรรษที่ยี่สิบ เช่นสังคมของเรานี้ กำลังแสวงหาทางเดินในโลกที่เต็มไปด้วยเทคโนโลยีที่ซับซ้อนมากขึ้นเรื่อย ๆ มหาวิทยาลัยของดัตช์ตามอยู่ข้างหลัง เนื่องจากความไม่ใส่ใจและการมองโลกแคบ ๆ และการไม่มีองค์กรเช่นศาสนาหรือรัฐ มากระตุ้นให้เนเธอร์แลนด์แข่งขันกับคู่แข่งในอังกฤษและในยุโรป ไม่ว่าจะเป็นปลายคริสต์ศตวรรษที่สิบแปดหรือยี่สิบ การขาดความสนใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นสัญญาณอันตรายของทุกสังคม"[228]

ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะว่า สังคมเนเธอร์แลนด์นั้น หลังจากประสบความสำเร็จอย่างมากมายในการพัฒนาเศรษฐกิจของตนในคริสต์ศตวรรษที่สิบหก ได้กลายเป็นสังคมที่ชนชั้นนำไม่ใส่ใจในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจให้ก้าวหน้าออกไป แต่อาศัยรายได้หลักจากการให้เช่าที่ดินและการกินดอกเบี้ย [229] หนังสือพิมพ์ดัตช์ฉบับหนึ่งลงพิมพ์ว่า สังคมเนเธอร์แลนด์เป็นสังคมของผู้ให้เช่ากับขอทาน [230] การที่ชนชั้นนำทางธุรกิจและการเมืองของประเทศอยู่กับความร่ำรวยและผลงานในอดีตของตน โดยไม่สนใจจะลงทุนพัฒนาเศรษฐกิจของตนให้ต่อเนื่องออกไป เป็นผลเสียแก่ประเทศ ทำให้เนเธอร์แลนด์ต้องตามหลังอังกฤษแม้ว่าเริ่มพัฒนามาพร้อม ๆ กัน อย่างไรก็ตามนี่ไม่ใช่สาเหตุทั้งหมด ยังมีสาเหตุอีกอย่างหนึ่งของความเสื่อมของเนเธอร์แลนด์ซึ่งอยู่ที่การที่เนเธอร์แลนด์เป็นประเทศเล็ก ในสมัยนั้นมีประชากรเพียงไม่ถึงสองล้านคน ทำให้ไม่สามารถพัฒนา

---

[226] Margaret C. Jacob, **Scientific Culture and the Making of the Industrial West**, หน้า ๑๔๓.

[227] Margaret C. Jacob, **Scientific Culture and the Making of the Industrial West**, หน้า ๑๔๓.

[228] Margaret C. Jacob, **Scientific Culture and the Making of the Industrial West**, หน้า ๑๔๓.

[229] Margaret C. Jacob, **Scientific Culture and the Making of the Industrial West**, หน้า ๑๕๓.

[230] Margaret C. Jacob, **Scientific Culture and the Making of the Industrial West**, หน้า ๑๕๓.

ตลาดภายในประเทศให้มีศักยภาพรองรับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจได้ และทำให้ประเทศต้องพึ่งพาการส่งออกในการพัฒนา ซึ่งหมายความว่า เนเธอร์แลนด์ต้องพยายามรักษาเครือข่ายการค้าระหว่างประเทศที่ใหญ่โตเพียงเพื่อจะแข่งขันกับอังกฤษหรือประเทศอื่น ๆ ได้ แต่อย่างไรก็ตาม เจค็อบก็กล่าวว่า สาเหตุทางวัฒนธรรมก็ไม่สามารถละทิ้งไปได้ นักปฏิรูปในเนเธอร์แลนด์ในราวปี ค.ศ. ๑๗๔๐ ชี้ชัดว่า ประเทศกำลังประสบภาวะชะงักงันทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พร้อม ๆ กับกำลังตามหลังประเทศอื่น ๆ ในอุตสาหกรรมการผลิต [231]

ตัวอย่างของเนเธอร์แลนด์เป็นตัวอย่างอันดีของประเทศที่เคยก้าวหน้าเป็นอย่างมาก แต่ต้องเสียตำแหน่งความก้าวหน้าเนื่องจากชนชั้นนำ ซึ่งเป็นผู้กุมอำนาจทางเศรษฐกิจและการเมือง สูญเสียแรงผลักดันที่ทำให้ตนเองกลายเป็นชนชั้นนำขึ้นมา และตักตวงประโยชน์จากความร่ำรวยของตนด้วยวิธีการที่ไม่เน้นภาคการผลิต หรือภาคที่สร้างรายได้โดยตรง แต่กลับไปใช้วิธีการสร้างความร่ำรวยจากวิถีทางของการค้าและการเงินการธนาคาร ในท้ายที่สุด ประเทศก็ต้องพ่ายแพ้ประเทศชั้นนำอื่น ๆ โดยเฉพาะอังกฤษ เนเธอร์แลนด์เป็นประเทศที่สะสมทุนไว้มากมายมหาศาลเมื่อคริสต์-ศตวรรษที่สิบแปดเริ่มขึ้น แต่การเป็นประเทศร่ำรวยเช่นนี้ กลับทำให้นักธุรกิจของเนเธอร์แลนด์ไม่ให้ความสนใจเท่าที่ควรแก่การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้คงความสามารถในการแข่งขันไว้ได้

ญี่ปุ่น

พัฒนาการของญี่ปุ่นขึ้นมาเป็นประเทศระดับแนวหน้าในทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นเรื่องที่น่าสนใจมาก และในขั้นนี้เราคงทำอะไรไม่ได้มากไปกว่าเสนอภาพคร่าว ๆ เพื่อแสดงว่าเหตุใดญี่ปุ่นจึงได้มีพัฒนาการมาเป็นเช่นนี้ เดวิด แลนเดส ได้ให้ภาพไว้ว่า สังคมญี่ปุ่นในสมัยโตกูงาวะ (Tokugawa) ซึ่งเริ่มตั้งแต่ปี ค.ศ. ๑๖๐๓ ที่โชกุน (Shogun) สามารถรวบรวมประเทศได้ จนถึงปี ค.ศ. ๑๘๖๘ ซึ่งเป็นปีที่จักรพรรดิเมจิได้ครองอำนาจทางการเมืองและสิ้นสุดอำนาจของโชกุน มีลักษณะหลายประการคล้ายคลึงกับยุโรปในสมัยกลาง [232] ประการแรกญี่ปุ่นมีรัฐบาลกลางที่เรียกว่า *บากุฟุ* ซึ่งปกครองโดยโชกุน แต่ก็ยังมีจังหวัดต่าง ๆ ที่เรียกว่า *ฮาน* ซึ่งก็มีอิสระในการปกครองตนเองอยู่มาก นอกจากนี้ระบบสังคมก็ยังเป็นรูปพีระมิด โดยมีชนชั้นนักรบอยู่บนสุด ถัดลงมาก็เป็นชาวนากับช่างฝีมือ ถัดลงมาก็เป็นชนชั้นพ่อค้าที่กำลังสร้างตัวขึ้นมาอย่างรวดเร็ว ลักษณะที่คล้ายคลึงยุโรปอีกประการหนึ่งก็คือ ชนชั้นซามูไรหรือนักรบนั้น ในสมัยโตกูงาวะไม่มีสงครามให้รบ เพราะรัฐบาลกลางควบคุมการต่อสู้ระหว่างกลุ่มต่าง ๆ อย่างเข้มงวด (ทำให้ญี่ปุ่นสมัยนี้ต่างจากสมัย

---

[231] Margaret C. Jacob, **Scientific Culture and the Making of the Industrial West**, หน้า ๑๔๘.

[232] David Landes, **The Wealth and Poverty of Nations** (London : Abacus, 1998), หน้า ๓๕๐-๓๙๑.

ก่อนหน้าที่มีการรบพุ่งกันอย่างดุเดือด) เมื่อเป็นเช่นนี้ ซามูไรเลยหันมาประกอบอาชีพในทางบริหาร ซึ่งก็ได้พัฒนามาเป็นข้าราชการในระบบสังคมยุคใหม่ในเวลาต่อมา

นอกจากนี้ ปัจจัยที่สำคัญมากในการก่อตัวของญี่ปุ่นยุคใหม่ ได้แก่ การที่ชนชั้นพ่อค้าเข้มแข็งมากขึ้น ในระบบสังคมของโตกูงาวะ ชาวนาต้องจ่ายภาษีให้แก่เจ้าที่ดินในรูปของข้าว ซึ่งเจ้าของที่ดินหรือเจ้าผู้ปกครองท้องถิ่น ที่เรียกว่า *ไดเมียว* จะเก็บจากชาวนาในอัตราร้อยละ ๓๐ และแจกจ่ายให้แก่ซามูไรที่ทำงานให้[233] อย่างไรก็ตาม เนื่องจากความต้องการของเจ้าที่ดินมีมากกว่าการบริโภคข้าวเท่านั้น ต่อมาจึงมีการเปลี่ยนข้าวเหล่านี้เป็นเงินตรา เพื่อจะใช้ซื้อสินค้าและบริการต่าง ๆ สถานการณ์เช่นนี้ทำให้ชนชั้นพ่อค้าซึ่งรับซื้อข้าวจากซามูไรและเจ้าที่ดินดำเนินธุรกิจการค้าร่ำรวยขึ้นมาอย่างมากมาย ปรากฏว่าซามูไรมักจะเป็นหนี้พ่อค้าอยู่เสมอ ๆ และแม้ว่าซามูไรอาจจะอวดอ้างอำนาจและประกาศไม่จ่ายหนี้ ("ชักดาบ") อยู่เนือง ๆ แต่ในท้ายที่สุดก็ต้องมาขอกู้หนี้จากพ่อค้าอยู่ดี สถานการณ์เช่นนี้ทำให้ชนชั้นพ่อค้าเข้มแข็งและร่ำรวยขึ้นเรื่อย ๆ และที่น่าสังเกตมากก็คือ ชนชั้นพ่อค้าของญี่ปุ่นเต็มไปด้วยความขยันขันแข็ง มุมานะ และไม่คิดถึงสิ่งอื่นใดนอกจากความสำเร็จของธุรกิจของตน[234] เคอิจิ ยามาดะ รายงานว่า ระบบเศรษฐกิจของญี่ปุ่นในยุคนี้ มีลักษณะทุกประการของสังคมที่กำลังก่อตัวขึ้นเป็นสังคมอุตสาหกรรมในยุคใหม่ และทั้งหมดนี้เกิดขึ้นโดยปราศจากการติดต่อกับโลกตะวันตก (รัฐบาลโชกุนมีนโยบายปิดประเทศอย่างเข้มงวด ชาวญี่ปุ่นถูกห้ามเดินทางออกนอกประเทศ และรัฐบาลอนุญาตให้การค้าต่างประเทศ ทำได้แต่กับประเทศจีน เกาหลี ฮอลแลนด์ และหมู่เกาะริวกิวเท่านั้น และในระหว่างนี้ชาวญี่ปุ่นก็ได้เรียนรู้วิทยาการตะวันตกจากการแปลตำราของชาวดัตช์ ซึ่งทำให้ญี่ปุ่นรู้เรื่องราวเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ ของตะวันตกอยู่บ้าง[235]) ราคาของสินค้ามีการขึ้นลงตามภาวะตลาด มีระบบการขนส่งสินค้าที่มีประสิทธิภาพโดยเฉพาะระหว่างเมืองใหญ่สามเมือง คือ เอโดะ (โตเกียวปัจจุบัน) เกียวโต และโอซาก้า[236] นอกจากนี้ ยามาดะยังบอกว่า ในเมืองใหญ่ ๆ มีอุตสาหกรรมชนบทเกิดขึ้นทั่วไปตามท้องถิ่นต่าง ๆ และมีการผลิตเครื่องถ้วยชาม ผ้าฝ้าย ผ้าไหม กระดาษ

---

[233] David Landes, **The Wealth and Poverty of Nations**, หน้า ๓๖๐.

[234] David Landes, **The Wealth and Poverty of Nations**, หน้า ๓๖๓.

[235] ชิซุ ซากาอิ ได้ศึกษาเกี่ยวกับการแปลงานของชาวดัตช์โดยชาวญี่ปุ่นในช่วงคริสต์ศตวรรษที่สิบเจ็ดกับสิบแปด ซึ่งเป็นสมัยปิดประเทศไว้ใน Shiza Sakai, "Translation and the Origins of Western Science in Japan" ใน Feza Gunergun and Shigehisa Kuriyama, eds., **International Symposium: The Introduction of Modern Science and Technology to Turkey and Japan**, October 7-11, 1996 (International Research Center for Japanese Studies): 137-157.

[236] Keiji Yamada, "Modern Sceince and Technology in 18th and 19th Century Japan," ใน Feza Gunergun and Shigehisa Kuriyama, eds., **International Symposium: The Introduction of Modern Science and Technology to Turkey and Japan**, October 7-11, 1996 (International Reseach Center for Japanese Studies): 1-13, หน้า ๕.

เหล้าสาเก สีย้อมผ้า เหล็กหล่อ และอื่น ๆ รวมทั้งมีการเคลื่อนที่ย้ายถิ่นฐานของประชากรเป็นจำนวนมาก ลักษณะเช่นนี้ล้วนบ่งบอกถึงสภาพของสังคมที่กำลังเปลี่ยนไปสู่การเป็นสังคมอุตสาหกรรมทั้งสิ้น[237] และเมื่อรัฐบาลโชกุนถูกบีบบังคับให้เปิดประเทศ เมื่อเรือปืนของสหรัฐฯ มาจอดอยู่กลางอ่าวเอโดะ ในปี ค.ศ. ๑๘๕๔ ญี่ปุ่นก็มีความพร้อมเต็มที่สำหรับการเป็นประเทศอุตสาหกรรมที่สามารถแข่งขันกับประเทศต่าง ๆ ในยุโรปและสหรัฐฯ ได้อย่างเท่าเทียม

การอธิบายเชิงวัฒนธรรม

จะเห็นได้ว่า งานของเจค็อบเป็นการเสนอคำอธิบายการพัฒนาทางอุตสาหกรรมของประเทศต่าง ๆ ในยุโรป โดยเสนอว่า สาเหตุหลักที่ทำให้อังกฤษก้าวขึ้นมาเป็นผู้นำทางอุตสาหกรรมนำหน้าฝรั่งเศส เนเธอร์แลนด์และชาติอื่น ๆ ในยุโรปนั้น เป็นเพราะว่าอังกฤษมีวัฒนธรรมที่ส่งเสริมการทำงานของผู้ประกอบการธุรกิจ ซึ่งมุ่งมั่นที่จะใช้ประโยชน์จากวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ในอุตสาหกรรมของตน คนอย่างเจมส์ วัตต์ เป็นตัวอย่างอันดีที่ชี้ให้เห็นถึงการแพร่กระจายของวิทยาศาสตร์ มาสู่ประชาชนทั่วไปที่ไม่ใช่นักวิทยาศาสตร์ แต่สนใจความรู้นี้เพื่อประโยชน์ของธุรกิจ

ในความคิดของเจค็อบ วิทยาศาสตร์ไม่ใช่เพียงแค่ผลการศึกษาค้นคว้าของนักวิทยาศาสตร์ที่ทำงานอยู่อย่างโดดเดี่ยว หรือในหมู่ของนักวิทยาศาสตร์ด้วยกันเพียงเพื่อตอบสนองความอยากรู้อยากเห็นเท่านั้น แต่การค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ต้องเกิดขึ้นควบคู่กับการนำเอาความรู้นั้นมาก่อให้เกิดผลทางเศรษฐกิจ "วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์" ของเจค็อบจึงรวมถึงการที่วิทยาศาสตร์สามารถนำมาใช้ในแง่นี้ด้วย ไม่ใช่เพียงแค่วัฒนธรรมของนักวิทยาศาสตร์เท่านั้น การที่ฝรั่งเศสกับเนเธอร์แลนด์ไม่สามารถพัฒนาอุตสาหกรรมของตนให้เท่ากับอังกฤษได้ ก็เป็นเพราะว่า วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ของสองประเทศนี้ ไม่เอื้ออำนวยให้การเท่าเทียมนี้เกิดขึ้นได้ เราได้เห็นแล้วว่า การผูกวิทยาศาสตร์ติดกับอำนาจรัฐในกรณีของฝรั่งเศส และการไม่ใส่ใจความก้าวหน้าและการพัฒนาวิทยาศาสตร์และอุตสาหกรรมของเนเธอร์แลนด์ เป็นปัจจัยที่นำไปสู่ความล้าหลังของสองประเทศนี้ เมื่อเทียบกับอังกฤษ วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ของฝรั่งเศสไม่แพร่กระจายไปยังประชาชนทั่วไปเท่ากับในอังกฤษ แม้ว่าในฝรั่งเศสยุคก่อนการปฏิวัติในปี ค.ศ. ๑๗๘๙ จะมีชนชั้นกลางอยู่จำนวนหนึ่ง ซึ่งอยากจะพัฒนาอุตสาหกรรมของตนให้แข่งขันกับของอังกฤษได้ แต่ระบอบสังคมการเมืองของฝรั่งเศสในขณะนั้นไม่สามารถให้ชนชั้นกลางทำเช่นนั้นได้ ในเนเธอร์แลนด์ก็เช่นเดียวกัน ความชะงักงันของวิทยาศาสตร์และการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศ เกิดจากการที่ชนชั้นกลางซึ่งเป็นผู้นำของประเทศ ให้ความสนใจแต่การได้รายได้จากการให้เช่าและการลงทุนในทางการเงินและการค้า ประเด็นหลักของเจค็อบจึงอยู่ที่ว่า แม้จะมีคำอธิบายในด้านต่าง ๆ ที่นักประวัติศาสตร์เสนอกันมา เพื่ออธิบายความล้าหลัง

---

[237] Keiji Yamada, "Modern Sceince and Technology in 18th and 19th Century Japan," หน้า ๕-๖.

ของฝรั่งเศสและเนเธอร์แลนด์ในการพัฒนาอุตสาหกรรม (เราต้องไม่ลืมว่า เจค็อบศึกษาช่วงคริสต์ศตวรรษที่สิบแปดในยุโรปซึ่งอังกฤษได้พัฒนาอุตสาหกรรมไปแล้ว แต่ฝรั่งเศสกับเนเธอร์แลนด์ยังตามหลังอยู่ อย่างไรก็ตามในศตวรรษที่สิบเก้า ฝรั่งเศสกับเนเธอร์แลนด์ก็ได้พัฒนาอุตสาหกรรมของตนจนสามารถเป็นประเทศอุตสาหกรรมชั้นนำในปัจจุบัน) แต่สาเหตุหลักน่าจะอยู่ที่ว่า "วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์" ของสองประเทศนี้แตกต่างจากของอังกฤษ พูดอีกอย่างก็คือว่าทัศนคติที่ผู้คนโดยรวมในประเทศมีต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งการพัฒนาสองอย่างนี้เพื่อประโยชน์ในการผลิตสินค้าและบริการ เป็นปัจจัยสำคัญของความก้าวหน้าหรือความล้าหลังในการแข่งขันทางเศรษฐกิจระหว่างประเทศ

มองในแง่นี้ ญี่ปุ่นก็มี "วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์" ของตนที่เห็นเด่นชัด แม้ว่าญี่ปุ่นจะไม่ได้อยู่ในวงในของการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ที่เกิดในยุโรปในสมัยคริสต์ศตวรรษที่สิบเจ็ด ซึ่งเป็นช่วงที่ญี่ปุ่นปิดประเทศ แต่เหตุการณ์ที่เกิดในญี่ปุ่นก็มองได้ว่า การพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่จำเป็นต้องเกิดในยุโรปเท่านั้น และเมื่อสภาพสังคมและเศรษฐกิจมีความพร้อมก็สามารถพัฒนาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและอุตสาหกรรมได้เช่นเดียวกัน ในกรณีของญี่ปุ่นเราอาจบอกได้ว่า ชาวญี่ปุ่นมีลักษณะทางวัฒนธรรมหลายประการที่เหมือนกับของชาวอังกฤษในช่วงที่เกิดการปฏิวัติอุตสาหกรรม เจค็อบกล่าวว่า สังคมอังกฤษในสมัยคริสต์ศตวรรษที่สิบแปด มีบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการค้าและสร้างเนื้อสร้างตัวของชนชั้นกลาง ซึ่งเราก็ได้เห็นแล้วว่าญี่ปุ่นก็มีลักษณะเช่นนี้อยู่ ชนชั้นกลางของญี่ปุ่นมาจากชนชั้นพ่อค้าที่ปล่อยกู้ให้แก่นักรบซามูไรที่ทำงานเป็นตัวจักรกลในการบริหารงานของไดเมียว นอกจากนี้ ซามูไรเองก็มีส่วนในการพัฒนาอุตสาหกรรมตรงที่เมื่อสังคมเปลี่ยนไป ชนชั้นเหล่านี้ก็จะเป็นพนักงานลูกจ้างของบริษัทธุรกิจที่ประกอบการค้าและอุตสาหกรรม ซึ่งวัฒนธรรมของความจงรักภักดีต่อเจ้านายของซามูไร ก็กลายสภาพมาเป็นความจงรักภักดีต่อหน่วยงานของตนในเวลาปัจจุบัน

ในหนังสือของเขา เจค็อบกล่าวไว้ชัดเจนดังนี้

> การนำเอาวัฒนธรรมเข้ามาในการเล่าเรื่องการพัฒนาอุตสาหกรรมในโลกตะวันตก เป็นส่วนหนึ่งของการตอบคำถามที่นักประวัติศาสตร์กำลังเริ่มถามกัน คำถามนั้นคือ เหตุใดในบางสังคมความสามารถเฉพาะตนของบุคคลจึงสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ดีในการแก้ปัญหาทางเทคนิค แต่ในบางสังคม โจเอล โมไคร์ได้ว่าไว้ว่า "ความสามารถดังกล่าวนี้กลับถูกเก็บกดหรือถูกนำไปใช้ในด้านอื่น" [238] การมีรากฐานทางวัฒนธรรมร่วมกัน ซึ่ง

---

[238] Joel Mokyr, **The Lever of Riches: Technological Creativity and Economic Progress** (New York: Oxford University Press, 1990), หน้า ๑๑๑-๑๑๒. อ้างถึงใน Margaret C. Jacob, **Scientific Culture and the Making of the Industrial West**, หน้า ๑๘๕.

> ประกอบด้วยภาษาเทคนิคที่คนธรรมดาเข้าใจได้ง่าย ซึ่งได้มาจากการได้รับการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ ทั้งในโรงเรียนและอย่างไม่เป็นทางการ ประกอบกับการมีความเป็นอิสระในการทำงาน ซึ่งปรากฏให้เห็นในรูปของการรวมตัวกันเป็นสมาคมหรือชมรม ที่สมาชิกมารวมกันด้วยความสมัครใจมากกว่าในบุคคลแต่ละคน หรือในรูปขององค์กรของรัฐที่เต็มไปด้วยความแข็งที่อตายตัว และที่มีคนเพียงส่วนน้อยที่กุมอำนาจ ปัจจัยเหล่านี้น่าจะเป็นส่วนสำคัญของการอธิบายว่า เหตุใดทักษะและความสามารถทางอุตสาหกรรมจึงรวมตัวกันอย่างเข้มแข็งและเกิดพลังอย่างมากมายในอังกฤษในคริสต์ศตวรรษที่สิบแปด[239]

เจค็อบเชื่อว่า การที่อังกฤษก้าวหน้าไปกว่าชาติอื่น ๆ ในการเริ่มพัฒนาอุตสาหกรรม เป็นเพราะอังกฤษมีวัฒนธรรมแบบนี้มากกว่า การอธิบายโดยอ้างวัฒนธรรมเช่นนี้ เราจะเรียกว่า "การอธิบายเชิงวัฒนธรรม" ลักษณะทั่วไปของการอธิบายแบบนี้ก็คือว่า เมื่อจะอธิบายปรากฏการณ์ (ซึ่งมักจะเป็นปรากฏการณ์ทางสังคม) ก็อธิบายว่า ที่ปรากฏการณ์เป็นเช่นนี้ ก็เพราะวัฒนธรรมของสังคมหรือชุมชนที่มีปรากฏการณ์นั้นมีวัฒนธรรมแบบหนึ่ง การพูดเช่นนี้เท่ากับว่า วัฒนธรรมของชนกลุ่มหนึ่งเป็นตัวกำหนดวิถีชีวิตและพฤติกรรมอื่น ๆ ของคนในสังคมนั้น ทีนี้ปัญหาที่ตามมาก็คือว่า เหตุใดผู้คนกลุ่มนี้หรือสังคมนี้จึงมีวัฒนธรรมเช่นนี้ เช่น เหตุใดคนอังกฤษจึงมีวัฒนธรรมแบบที่เจค็อบกล่าวว่าเอื้อต่อการพัฒนาอุตสาหกรรม ปัญหานี้จะเห็นได้ว่าอยู่นอกขอบเขตของประวัติศาสตร์ เราอาจจะพูดได้ว่าสาเหตุของการมีวัฒนธรรมแบบใดแบบหนึ่ง อยู่ที่สภาพแวดล้อมของสังคมที่มีวัฒนธรรมเช่นนั้น เช่น คนอังกฤษเป็นคนขยัน เพราะอยู่ในภูมิอากาศหนาวเย็นและมีหมอกมาก ถ้าไม่ทำงานหนักจะอดตาย ส่วนคนไทยเกียจคร้านกว่าคนอังกฤษเพราะอยู่ในประเทศร้อน ทำงานมากไม่ไหว และถึงไม่ทำก็ไม่อดตายเพราะมีอาหารในธรรมชาติเหลือเฟือ เช่นนี้เป็นต้น[240]

---

[239] "Bringing culture into the story of western industrialization goes part of the way toward answering the question that historians are now beginning to ask: Why is it that in some societies talent can be unleashed around technical problems, whereas in others, as Joel Mokyr puts it, "this kind of talent is either repressed or directed elsewhere." Having a common culturallegacy--a common technical but utilitarian language, buttressed by a voluntarism found more in civil society, in associations, societies, and clubs than in the individual singularly conceived--or than in the formal state institutions of an aristocratic or rigidly oligarchich regime--may go part of the way toward explaining the particular unleashing of industrially focused talent that occurred in eighteenth-century Britain."

Margaret C. Jacob, **Scientific Culture and the Making of the Industrial West**, หน้า ๑๘๕.

[240] คำอธิบายเชิงภูมิศาสตร์เช่นนี้ พบได้ใน Jared Diamond, **Guns, Germs and Steel** (London: Vintage, 1998)

เรื่องของเรื่องก็คือว่า เจค็อบไม่ได้พูดถึงเรื่องการปรับเปลี่ยนวัฒนธรรมและเหตุใดวัฒนธรรมของสังคมหนึ่งจึงเปลี่ยนแปลงได้ ในคริสต์ศตวรรษที่สิบเจ็ดกับสิบแปด อังกฤษอาจมีวัฒนธรรมแบบหนึ่งดังที่เจค็อบได้บรรยายไว้ แต่ในปลายคริสต์ศตวรรษที่ยี่สิบกับต้นศตวรรษที่ยี่สิบเอ็ดนี้ วัฒนธรรมอังกฤษดูจะเปลี่ยนไปมากและอังกฤษก็ไม่ได้เป็นผู้นำทางอุตสาหกรรมของโลกสมัยนี้อีกต่อไป จะเห็นได้ว่าการอธิบายโดยยกวัฒนธรรมนั้น ในท้ายที่สุดเท่ากับพูดว่า สังคมนี้เป็นเช่นนี้เพราะคนในสังคมนั้นเป็นเช่นนี้ การพูดเช่นนี้อธิบายอะไรไม่ได้มาก และเรายังไม่เข้าใจอะไรมากขึ้นว่าเหตุใดสังคมนี้จึงเป็นเช่นนี้ คือเหตุใดประเทศอังกฤษจึงมีคนแบบคนอังกฤษ (คือมีอุปนิสัยใจคอ ความคิดอ่าน ฯลฯ ที่เรารู้จักว่าเป็นลักษณะของ "คนอังกฤษ") หรือเหตุใดประเทศจีนจึงมีคนแบบคนจีน เป็นต้น [241] ดูเหมือนว่า การใช้วัฒนธรรมในการอธิบายไม่ช่วยให้เกิดความกระจ่างขึ้นมากนักถ้ามองในแง่นี้ แต่อย่างไรก็ตาม ถ้าเราพยายามจะเข้าใจว่า เหตุใดอังกฤษจึงประสบกับภาวะชะงักงันทางการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นับตั้งแต่หลังสงครามโลกครั้งที่สองเป็นต้นมา เราคงทำอย่างอื่นไม่ได้นอกจากต้องบอกว่ามาจากสาเหตุภายใน คือ วัฒนธรรมของคนอังกฤษเปลี่ยนไป การอ้างสาเหตุภายนอก เช่น การสูญเสียจักรวรรดิของอังกฤษ หรือความบอบช้ำจากการทำสงคราม อาจอธิบายได้ในระดับหนึ่ง ซึ่งก็ยังไม่ทำให้เข้าใจกระจ่างแจ้งว่า เหตุใดเยอรมันซึ่งบอบช้ำมากกว่าอังกฤษมากมายจึงฟื้นตัวได้ดีกว่า และปัจจุบันก็ล้ำหน้าอังกฤษไปในหลาย ๆ ด้าน

ด้วยเหตุนี้ การอธิบายด้วยวัฒนธรรมจึงมีประโยชน์ในการทำให้เราเข้าใจว่า ตำแหน่งในการแข่งขันของประเทศต่าง ๆ นั้น กำหนดด้วยลักษณะของคนในประเทศนั้นเป็นหลัก ความข้อนี้ทำให้เรามองเห็นหนทางที่จะพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยได้ชัดเจนยิ่งขึ้น นั่นคือ ด่านแรกของการพัฒนาก็คือว่า ถ้าคนไทยอยากจะพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ก้าวหน้ามาก ๆ คนไทยต้องมีวัฒนธรรมที่เหมาะแก่การพัฒนา เช่น ขยันอย่างมีประสิทธิภาพ (ซึ่งต่างจากการขยันเฉย ๆ เพราะคนไทยจริง ๆ ขยันมาก ดูแม่ค้าที่ตื่นตั้งแต่ตีสามเป็นตัวอย่าง แต่การขยันอย่างมีประสิทธิภาพนี้หมายถึง ขยันด้วยและรู้จักหาวิธีที่จะเพิ่มผลผลิตของตนด้วยแรงงานและเวลาเท่าเดิมอีกด้วย) รักการประดิษฐ์คิดค้น รักและหวงแหนระบบการเมืองที่โปร่งใส ให้ความเป็นธรรมแก่ทุกฝ่ายในสังคม เป็นต้น การหาทางพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างจริงจัง จึงต้องเริ่มต้นที่การสร้าง "วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์" ให้เกิดขึ้นในสังคมไทย แต่อย่างไรก็ตาม การคิดเช่นนี้เท่ากับถือว่าแนวทางของการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีอยู่แนวเดียว เจค็อบเองก็คิดเช่นนี้ แต่ถ้าเผื่อว่าแนวทางพัฒนาดังกล่าวนี้มีได้หลายแนวทางโดยที่ไม่จำเป็นต้องลอกแบบการพัฒนามาจากอังกฤษในคริสต์ศตวรรษที่สิบแปดกับสิบเก้า หรือสหรัฐฯ ในปลายคริสต์ศตวรรษที่ยี่สิบ เราก็จะได้ภาพใหม่

---

[241] ความพยายามอันหนึ่งได้แก่ จาเร็ด ไดมอนด์ (โปรดดู Jared Diamond, **Guns, Germs and Steel** [London: Vintage, 1998]). ซึ่งพยายามอธิบายความแตกต่างในระดับสัมฤทธิผลของวัฒนธรรมต่าง ๆ ด้วยเหตุผลทางภูมิศาสตร์

ออกมาว่า การพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย อาจจะมีแนวทางที่เป็นของตนเองเป็นพิเศษก็ได้

กระแสต่อต้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสังคมไทยปัจจุบัน

ในหัวข้อที่แล้ว เราได้พูดกันเล็กน้อยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์กับวัฒนธรรมไทย แต่การที่จะหาทางประสานสองอย่างนี้เข้าด้วยกันนั้น จริง ๆ แล้วมิใช่ของง่ายเลย นอกจากวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์จะถูกมองว่าเป็นของที่นำเข้ามาจากภายนอกแล้ว ยังมีกระแสต่อต้านวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏอยู่ในสังคมไทยปัจจุบันอีกด้วย ดังนั้นในหัวข้อนี้ เราจึงมาพิจารณากระแสต่อต้านดังกล่าวและพยายามทำความเข้าใจว่ากระแสนี้เป็นอย่างไร และเกิดขึ้นได้อย่างไร เราจะพิจารณากรณีศึกษาสองเรื่อง คือ นวนิยายเรื่อง *อมตะ* ของวิมล ไทรนิ่มนวล กับการเกิดขึ้นมาใหม่ของนิตยสาร *อาทิตย์* ตั้งแต่ต้นปี พ.ศ. ๒๕๔๓ เป็นต้นมา

อมตะ ของวิมล ไทรนิ่มนวล

อมตะ [242] เป็นนวนิยายที่ได้รับรางวัลซีไรท์ประจำปี พ.ศ. ๒๕๔๓ เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับปัญหาทางจริยธรรมที่เกิดขึ้นจากพัฒนาการของเทคโนโลยีสมัยใหม่ ซึ่งในที่นี้เป็นเทคโนโลยีชีวภาพที่ทำให้สามารถ "จำลองแบบ" หรือ "ทำสำเนา" ทางพันธุกรรมของมนุษย์ได้ ปัญหาที่เกิดขึ้นก็คือ การที่บุคคลคนหนึ่งทำสำเนาตนเองไว้เพื่อให้เป็นแหล่งอะไหล่อวัยวะ ซึ่งจะทำให้บุคคลที่เป็นต้นตอของสำเนาสามารถดำรงชีวิตของตนเองไปได้ พล็อตเรื่องของนวนิยายก็เกิดขึ้นจากความขัดแย้งระหว่างบุคคลที่เป็นต้นตอของสำเนา ได้แก่ พรหมินทร์ ซึ่งเป็นนักธุรกิจยิ่งใหญ่ระดับประเทศ กับบุคคลที่เป็นสำเนาของบุคคลคนแรก ได้แก่ ชีวันกับอรชุน

ประเด็นที่เราจะพิจารณาในที่นี้ก็คือ การวิเคราะห์สาเหตุของปรากฏการณ์ของนวนิยายฉบับนี้ซึ่งเป็นที่รู้จักกันแพร่หลายในระยะเวลาอันสั้นและได้รับรางวัลที่ถือได้ว่า เป็นรางวัลของผลงานสร้างสรรค์ประเภทนวนิยายยอดเยี่ยมในระยะเวลาสามปีที่ผ่านมา ในเรื่องพรหมินทร์ต้องการจะมีชีวิตอยู่ต่อไปเรื่อย ๆ เพื่อดูแลกิจการธุรกิจของตนเอง และก็ได้รับคำแนะนำจากเพื่อนที่เป็นนักวิทยาศาสตร์ ให้ทำสำเนาพันธุกรรมของตนเองไว้ เพื่อเป็นแหล่งอวัยวะ พรหมินทร์จึงได้ทำสำเนาไว้ โดยเลี้ยงสำเนาของตนเองนี้ราวกับเป็นลูก ในที่นี้เราจะเห็นว่า ผู้แต่งคือวิมล ได้ผูกโยงเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้าไว้กับกระแสโลกาภิวัตน์และทุนนิยมสมัยใหม่อย่างชัดเจน โดยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือรับใช้ธุรกิจและทุนนิยม เรื่องนี้เห็นได้จากการที่เพื่อนนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แก่ศาสตราจารย์สเปนเซอร์ ได้ทำงานรับใช้พรหมินทร์โดยไม่คำนึงถึงประเด็นทางศีลธรรมและจริยธรรมที่ตามมา เรามองได้ว่า พรหมินทร์เป็นสัญลักษณ์ หรือเป็นตัวแทนของ

---

[242] วิมล ไทรนิ่มนวล, **อมตะ** (กรุงเทพฯ: สยามประเทศสำนักพิมพ์, ๒๕๔๓).

ระบอบทุนนิยมสมัยใหม่ที่ผูกพันอยู่กับโลกาภิวัตน์ เป็นเจ้าของบริษัทเครือ "บำเรอบริภัณฑ์" ที่มีพนักงานทั้งสิ้นถึง "๓ ล้าน ๓ แสน" คน และ "ส่งสินค้าไปขายทั้งในทวีปเอเชีย แอฟริกา ยุโรป และอเมริกา สามารถนำรายได้เข้าประเทศปีละนับแสนล้านล้านบาท" [243] ส่วนศาสตราจารย์สเปนเซอร์เป็นตัวแทนของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ ที่ถูกมองว่าทำตัวเป็นเครื่องมือ และเป็นพวกเดียวกับระบอบทุนนิยมและโลกาภิวัตน์นั้น ในเรื่องเราจะเห็นว่า สเปนเซอร์ "จบปริญญาเอกก่อนพรหมินทร์ ๒ ปี" และเมื่อพรหมินทร์ตั้งโรงพยาบาลของตนเองขึ้นเพื่อทำงานด้านโคลนนิง (Cloning) และการเปลี่ยนถ่ายอวัยวะเป็นหลัก สเปนเซอร์ก็ "ได้รับข้อเสนอที่เขาไม่สามารถปฏิเสธได้ ด้วยเงินค่าตัวสูงกว่าโรงพยาบาลที่เขาทำงานอยู่ แต่เหนือกว่านั้นก็คือ เขายังได้รับหุ้นของบริษัทที่มีมูลค่ามหาศาลอีก ๓๐ เปอร์เซ็นต์ แถมยังมีเงินประจำตำแหน่งทั้งทางด้านบริหารและวิชาการอีกด้วย" [244]

การมองว่า วิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีผูกพันกับโลกาภิวัตน์และกระแสทุนนิยมสมัยใหม่นี้ถ้าจะว่าไปก็มีพื้นฐานอยู่บนความเป็นจริงไม่น้อย เพราะปัจจุบันวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีได้กลายเป็นกิจกรรมขนาดใหญ่ที่ต้องใช้เงินลงทุนเป็นจำนวนมหาศาล กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นที่รู้จักกันมาก ๆ เช่น โครงการทำแผนผังพันธุกรรมมนุษย์ (Human Genome Project) ก็เป็นการทำงานร่วมกันระหว่างหน่วยงานที่ได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐ กับหน่วยงานของเอกชน นอกจากนี้เทคโนโลยีที่กำลังเป็นปัญหาอยู่มากในปัจจุบัน ได้แก่ เทคโนโลยีชีวภาพ ก็ผูกพันกับธุรกิจข้ามชาติอย่างลึกซึ้ง ดังจะเห็นได้จากปัญหาที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม หรือ genetically modified organisms (GMOs) ซึ่งมีบริษัทยักษ์ใหญ่ในโลกสองสามบริษัทเป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรที่ใช้เทคโนโลยีดังกล่าว และได้รับการต่อต้านอย่างหนักจากหลายฝ่าย [245] ทั้งในด้านของความปลอดภัยตามหลักวิชาการ กับในด้านความถูกต้องทางจริยธรรมที่บริษัทเหล่านี้มีศักยภาพในการครอบงำเศรษฐกิจการเกษตรของโลก ในเรื่อง *อมตะ* นี้เราเห็นว่า วิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีถูกเสนอออกมาในภาพที่ไม่ดีเลย สเปนเซอร์ซึ่งเป็นตัวแทนของวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือของพรหมินทร์ ที่เป็นตัวแทนของธุรกิจข้ามชาติและโลกาภิวัตน์ ซึ่งกำลังเตรียมการจะชำแหละร่างมนุษย์อีกคนหนึ่ง เพื่อนำเอาอวัยวะมาเป็นอะไหล่เพื่อตอบสนองความต้องการของตนเอง เราเห็นว่าในเรื่องนี้มีประเด็นต่าง ๆ เกี่ยวพันกันมาก ทั้งด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี เศรษฐกิจ รวมถึงศีลธรรมจริยธรรม และเราก็มองได้ว่า นวนิยายเรื่องนี้เป็นปรากฏการณ์อันหนึ่งของสังคมไทยร่วมสมัย ที่เริ่มมองเห็นพิษภัย หรือผลกระทบอันใหญ่หลวงของความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มากับโลกสมัยใหม่ และโลกาภิวัตน์

---

[243] วิมล ไทรนิ่มนวล, **อมตะ**, หน้า ๕๐.

[244] วิมล ไทรนิ่มนวล, **อมตะ**, หน้า ๑๓๔-๑๓๕.

[245] ผมได้เขียนเกี่ยวกับเรื่องนี้ไว้ใน "GMOs: ทางรอดหรือทางหายนะ?" **วารสารสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต** (กำลังตีพิมพ์).

จะเห็นได้ว่า ทรรศนะของวิมลที่มีต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่มีอะไรเป็นไปในทางบวกเลย วิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีเป็นเครื่องมือของบรรษัทข้ามชาติ ทุนนิยม และโลกาภิวัตน์ในการครอบงำส่วนต่าง ๆ ของชีวิต นอกจากนี้ยังมีผลกระทบอย่างรุนแรงต่อศีลธรรมและจริยธรรม ดังจะเห็นได้จากการที่พรหมินทร์ให้ทุนสนับสนุนการค้นคว้าวิจัยทางการทำสำเนามนุษย์และการเปลี่ยนถ่ายอวัยวะเพียงเพื่อตอบสนองตัณหาของตนเองที่จะมีชีวิตยืนยาวต่อไปไม่มีที่สิ้นสุด ในนวนิยายเรื่องนี้ก็ยังมีแง่มุมทางพุทธศาสนาปรากฏอยู่อย่างชัดเจน โดยมีความขัดแย้งระหว่างวิทยาศาสตร์กับพุทธศาสนา วิมลพยายามชี้ให้เห็นว่า ความก้าวหน้าของวิทยาการสมัยใหม่จะนำไปสู่ความขัดแย้งกับคำสอนของพุทธศาสนา เนื่องจากความก้าวหน้าดังกล่าวเป็นการตอกย้ำกิเลสตัณหาต่าง ๆ ของมนุษย์ แทนที่จะช่วยให้กิเลสเหล่านั้นเบาบางลง[246] ความต้องการมีชีวิตยืนยาวไปเรื่อย ๆ นำไปสู่การสนับสนุนการค้นคว้าวิจัยทางการเปลี่ยนถ่ายอวัยวะ และการทำสำเนามนุษย์ไว้เป็นเหมือนโรงเก็บอะไหล่ โดยไม่สนใจความเป็นมนุษย์จริง ๆ ซึ่งแสดงว่า ผู้แต่งต้องการแสดงว่าวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีขัดแย้งกับพุทธศาสนาอย่างสิ้นเชิง ทรรศนะเช่นนี้จริง ๆ แล้วไม่ใช่ของใหม่ เพราะปัญญาชนไทยสมัยรัชกาลที่ ๓ ก็ได้คิดเรื่องเหล่านี้ไว้แล้ว ดังที่เราได้เห็นกันแล้วในบทที่ห้า วิมลคิดเหมือนปัญญาชนไทยสมัยนั้น และก็คิดเหมือนกับปัญญาชนอีกมากในปัจจุบัน ที่มองว่าวิทยาศาสตร์กับพุทธศาสนาเข้ากันไม่ได้ และด้วยเหตุนี้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงไม่มีรากฐานทางจริยธรรม

นิตยสาร อาทิตย์

เมื่อเดือนธันวาคม พ.ศ. ๒๕๔๒ ที่ผ่านมา ได้เกิดปรากฏการณ์อันน่าสนใจขึ้นในวัฒนธรรมไทย ปรากฏการณ์นี้ได้แก่การกลับมาของนิตยสาร *อาทิตย์* หลังจากหายไปจากวงการหนังสือของไทยเป็นเวลานาน การกลับมาครั้งนี้แตกต่างจาก *อาทิตย์* ในรูปแบบก่อน ๆ มาก โดย *อาทิตย์* ยุคใหม่นี้มีการเน้นหนักที่เรื่องราวทางจิตวิญญาณและมิติลึกลับต่าง ๆ และที่สำคัญเป็นนิตยสารที่ประกาศจุดยืนอย่างแน่วแน่ ในการมุ่งวิพากษ์วิจารณ์แนวคิดพื้นฐานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งการวิพากษ์แนวคิดของทุนนิยมข้ามชาติและโลกาภิวัตน์อย่างรุนแรง แนวคิดที่ *อาทิตย์* ยุคใหม่นี้นำเสนอแก่สังคมก็คือ คนไทยต้องหลุดพ้นจากการเป็นทาสของโลกาภิวัตน์ และ “ลูกสมุน” ทั้งหลายของโลกาภิวัตน์ ได้แก่ ระบอบการเมืองแบบเสรีนิยมสุดขั้ว ระบอบเศรษฐกิจที่เปิดเสรีให้ต่างชาติมาครอบงำธุรกิจและอุตสาหกรรมไทย ระบบความคิดที่เน้นเรื่องการบริโภคเป็นหลัก รวมทั้งระบบความคิดที่มองว่าเป็นพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้วย ซึ่งถูกมองว่าเป็นตัวจักรที่ทำให้อุตสาหกรรมข้ามชาติ และโลกาภิวัตน์เกิดขึ้นได้ ซึ่งแนวคิดดังกล่าวรวมถึงการมองสิ่งต่าง ๆ อย่างแยกส่วน การแบ่งแยกจิตกับกายออกจากกัน การมองโลกอย่างเป็นกลไก พูดรวม ๆ ก็คือทรรศนะเกี่ยวกับความเป็นวิทยาศาสตร์อันเนื่องมาจากการปฏิวัติวิทยาศาสตร์ในคริสต์ศตวรรษที่สิบเจ็ดในยุโรปนั่นเอง

---

[246] ดู **อมตะ** หน้า ๑๗๙-๑๘๘. เป็นตัวอย่าง

ในบทความเรื่อง "ดร.สุวินัย ภรณวลัย พูดถึง "ภารกิจอันศักดิ์สิทธิ์" ของอาทิตย์"[247] ผู้เขียนได้เล่าถึงประสบการณ์ส่วนตัวที่ได้สัมผัสกับภูมิปัญญาและจิตวิญญาณของโลกตะวันออก ซึ่งผู้เขียนมองว่าเป็นยาแก้พิษของปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดมาจากโลกตะวันตก การเชื่อมั่นในจิตวิญญาณและภูมิปัญญาตะวันออกทำให้ผู้เขียนถูกเข้าใจผิด และวิพากษ์วิจารณ์ :

> แต่ปัญหาที่ตามมาก็คือในยุคสมัยที่ลัทธิพิธีวิทยาศาสตร์นิยมเป็นใหญ่ คน[ที่]เกิดความเปลี่ยนแปลงด้านจิตวิญญาณต้องอยู่อย่างหลบซ่อน กลายเป็นพวกแปลกแยกในสายตาของคนทั่วไปในสังคม นี่ยังไม่นับถึงการปฏิเสธการดำรงอยู่ของมิติอื่น ๆ ทางวิญญาณ จึงทำให้เรื่องเร้นลับต่าง ๆ ถูกผลักลงไปใต้ดิน แพร่ซึมขยายออกไปในวงกว้าง ไปหลอมรวมเข้ากับทุนนิยมหรือบริโภคนิยมอย่างโกลาหลจนควบคุมไม่ได้
>
> ความเชื่อเร้นลับเหล่านี้มันไม่ได้ไร้สาระอย่างที่คิด ๆ กันหรอก เท่าที่ผมศึกษามา ความเชื่อทุกรูปแบบไม่ว่ามันจะจริงหรือไม่ก็ตาม มันก็มีพลังของมันในระดับหนึ่ง และในบริบททางสังคมซึ่งโครงสร้างทางเศรษฐกิจสังคมการเมืองง่อนแง่น อยู่ในสภาพที่เฉียดเข้าใกล้ภาวะแห่งความโกลาหลหรือห่างไกลจากจุดสมดุล ความเชื่อที่ถูกมองว่าไร้สาระอาจจะพลิกผันส่งผลกระทบโดยรวมไปสู่สังคมในวงกว้างได้ เราคงต้องเข้าไปจัดการกับสิ่งเหล่านี้ คำถามคือ "อย่างไร"
>
> ผมคิดว่าหน้าที่ของ "อาทิตย์" ในยุคที่สอง คือการสร้างหรือผลักดันให้เกิดกรอบความคิดใหม่ ซึ่งเอื้ออำนวยต่อการเกิดวิวัฒนาการทางจิตของคนในสังคมนี้ขึ้นมา "อาทิตย์" ไม่สามารถจะไปบังคับใครต่อใครว่า "คุณต้องลงมาเดินบนเส้นทางจิตวิญญาณนะ" หรือ "คุณต้องเปลี่ยนแปลงตนเองนะ" ถ้าหากคน ๆ นั้นไม่ยอมที่จะเปลี่ยนแปลงตัวเอง พระเจ้าก็ไปบังคับเขาไม่ได้ แต่ที่เราจะทำได้ก็คือ เสนอโลกทัศน์และกระบวนทัศน์ที่จะทำให้คนซึ่งก้าวเดินมาบนเส้นทางจิตวิญญาณ ได้อยู่หรือดำเนินชีวิตไปอย่างมีความหมาย ...
>
> หากเราสามารถทำให้เกิดความเข้าใจระหว่างกันได้บนพื้นฐานของความคิด ทัศนะที่ความเชื่อ ซึ่งแตกต่างกันออกไป กระบวนทัศน์ใหม่ที่จะ

---

[247] สุวินัย ภรณวลัย, "ดร.สุวินัย ภรณวลัย พูดถึง "ภารกิจอันศักดิ์สิทธิ์" ของอาทิตย์" **อาทิตย์** (ปีที่ ๒๒ ฉบับที่ ๑๑๐๐ ธันวาคม ๒๕๔๒), หน้า ๓๑ - ๓๓.

> ประสานวิทยาศาสตร์ การเมือง เศรษฐกิจและสังคม เข้ากับเรื่องจิตวิญญาณก็จะเกิดขึ้นมาโดยตัวของมันเอง [248]

ลักษณะที่ *อาทิตย์* มีร่วมกับ *อมตะ* ก็คือทรรศนะที่เป็นไปในทางลบต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แต่อย่างไรก็ตาม สุวินัยก็ไม่ได้ปฏิเสธวิทยาศาสตร์ไปเสียทั้งหมด คำว่า "ลัทธิพิธีวิทยาศาสตร์นิยม" ที่เขาใช้หมายความว่า การเชื่อในวิทยาศาสตร์ว่าให้ความจริงได้ทั้งหมด หรือพูดอีกอย่างหนึ่งก็คือ ความ *งมงาย* ในวิทยาศาสตร์นั่นเอง ลัทธิพิธีในที่นี้ก็หมายความเช่นเดียวกับลัทธิพิธีอื่น ๆ เช่น การบูชาเจ้าแม่ตะเคียนทอง บั้งไฟพญานาค หรือแม่นาคพระโขนง เมื่อวิทยาศาสตร์เป็นลัทธิพิธีก็หมายความว่า กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่ต่างจากกระบวนการบูชาเจ้าแม่ตะเคียนทอง คือเป็นความเชื่อของคนในสังคมเท่าเทียมกัน สุวินัยถือว่า การยึดมั่นว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เท่านั้นที่เป็นความรู้ที่แท้ ก็ไม่ต่างอะไรจากการทำให้วิทยาศาสตร์เป็นเพียง "ลัทธิพิธี" อย่างหนึ่งเท่านั้น และตามทรรศนะของสุวินัย การเชื่อเช่นนี้เองที่เป็นต้นตอของปัญหาทั้งปวงที่รุมเร้าสังคมไทยอยู่ในปัจจุบัน

ทางแก้กระแสต่อต้าน

จะเห็นได้ว่า นิตยสาร *อาทิตย์* เองก็ไม่ได้ตั้งหน้าต่อต้านวิทยาศาสตร์ไปเสียทั้งหมด ในช่วงแรก ๆ นิตยสารฉบับนี้มีคอลัมน์ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์โดยตรง ได้แก่คอลัมน์ "ดาราศาสตร์" ของศาสตราจารย์สุทัศน์ ยกส้าน แต่ประเด็นที่ *อาทิตย์* ต่อต้าน ได้แก่ ลัทธิพิธีวิทยาศาสตร์หรือความงมงายในวิทยาศาสตร์ดังที่ได้กล่าวไปแล้ว รวมทั้งการที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตกเป็นเครื่องมือทางธุรกิจของกลุ่มทุนโลกาภิวัตน์ ซึ่งมองว่าทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ในสังคมไทยอยู่ ดังนั้น หนทางแก้ปัญหาเรื่องกระแสต่อต้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงประเด็นเหล่านี้ให้มาก

คงไม่ต้องสาธยายมากว่า เหตุใดเราจึงจำเป็นต้องหาทางระงับกระแสต่อต้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสังคมและวัฒนธรรม ถ้าสังคมไทยเลือกที่จะหันหลังให้แก่วิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีอย่างสิ้นเชิง ก็เท่ากับว่า สังคมไทยเลือกปิดประตูให้แก่ความก้าวหน้า และหนทางใด ๆ ที่จะช่วยให้ประชาชนคนไทยมีเครื่องมือที่จะช่วยให้พวกเขาได้มีโอกาสพัฒนาคุณภาพชีวิต หรือทำสิ่งใด ๆ ที่เขาปรารถนาได้ บางท่านอาจกล่าวว่า วิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีไม่มีความสำคัญจริง ๆ แต่ทางเลือกที่เกิดขึ้นถ้าเราปฏิเสธวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีทั้งหมด ก็ดูเหมือนจะเป็นภาพที่คนไทยทั่วไปไม่ต้องการ ปัญหาไม่ได้อยู่ที่ว่าคนไทยไม่ต้องการวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี ปัญหาอยู่ที่ว่า คนไทยจะมีท่าทีต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างไร เพื่อไม่ให้สองอย่างนี้เข้ามาครอบงำวิถีชีวิตของคนไทย และกลืนสังคมไทยเข้าไปกับกระแสโลกาภิวัตน์ที่กำลังไหลอย่างเชี่ยวกรากอยู่ในขณะนี้

เราจะเห็นว่า การต่อต้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ปรากฏใน *อมตะ* กับ *อาทิตย์* นั้น อาจเป็นการต่อต้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานความคิด ที่สืบเนื่องมาจากคริสต์ศตวรรษ

---

[248] สุวินัย ภรณวลัย, "ดร.สุวินัย ภรณวลัย พูดถึง "ภารกิจอันศักดิ์สิทธิ์" ของอาทิตย์", หน้า ๓๓

ที่สิบเจ็ด ที่เน้นหนักเรื่องการวิเคราะห์ไปสู่ส่วนประกอบย่อยเพื่อแก้ปัญหา และการแบ่งแยกอย่างเด็ดขาดระหว่างจิตกับกาย และคุณค่ากับข้อเท็จจริง แต่ถ้าเราวิเคราะห์การต่อต้านเหล่านี้ เราจะพบว่า การต่อต้านจริง ๆ แล้วไม่ได้อยู่ที่การต่อต้านแนวคิดเหล่านี้มากเท่ากับการต่อต้านการที่วิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีไปเป็นเครื่องมือของธุรกิจข้ามชาติ สิ่งที่น่าสนใจก็คือ สองอย่างนี้ผสมผสานกันราวกับว่าเป็นเนื้อเดียวกัน การแบ่งแยกจิตกับกายทำให้เกิดภาพขึ้นว่า ทุกสิ่งทุกอย่างในจักรวาล (เว้นแต่ความคิดมนุษย์เท่านั้น) ดำเนินไปอย่างเป็นกลไก และเมื่อเป็นกลไกก็ย่อมอธิบายได้ด้วยกฎเกณฑ์และทฤษฎี ซึ่งนำไปสู่การควบคุมธรรมชาติและการทำนายปรากฏการณ์ การควบคุมและการทำนายก็นำไปสู่เทคโนโลยี ซึ่งก็นำไปสู่สินค้าใหม่ ๆ ในตลาด ซึ่งก็นำไปสู่การครอบงำทางเศรษฐกิจและลัทธิครองความเป็นเจ้าทางการเมืองและเศรษฐกิจ จะเห็นว่า ถ้าเราจะต่อต้านกระแสต่อต้านวิทยาศาสตร์ เราต้องหาทางแยกเอาวิทยาศาสตร์ออกมาจากกระแสของทุนนิยมและธุรกิจให้ได้เสียก่อน มิฉะนั้นภารกิจของเราก็จะไม่ได้เริ่มต้นที่ไหนเลย

การแยกเอาวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีออกจากธุรกิจนั้น หมายความว่า แนวนโยบายการค้นคว้าวิจัยและพัฒนาทางวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีนั้น จะต้องไม่ได้มาจากแรงจูงใจเพื่อหากำไรสูงสุด ซึ่งมาจากบรรษัทข้ามชาติ แต่วิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีจะต้องรับใช้ประชาชนทั่วไป และชุมชนระดับล่างให้มากกว่าที่เป็นอยู่ และตรงนี้เองที่ผมเสนอว่าเป็นหัวใจของการแก้ปัญหากระแสต่อต้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตราบใดที่วิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยียังเป็นของแปลกแยก ไม่ใช่ของที่ชาวบ้านหรือชุมชนจะมองได้ว่าเป็นสมบัติของเขาที่มีคุณค่าที่เขาต้องหวงแหน เมื่อนั้นกระแสต่อต้านก็ยังมีอยู่

แนวทางในการให้วิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีเป็นของชุมชนนั้น ก็คือการให้ชุมชนมีบทบาทในการกำหนดทิศทางการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทั้งนี้เพื่อให้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตอบสนองต่อความต้องการที่แท้จริงของชุมชนได้ทันที ตัวอย่างเช่น ชุมชนหนึ่งอาจมีปัญหาเรื่องโรคข้าว วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นของชาวบ้านก็จะมุ่งหาทางแก้ปัญหาดังกล่าวในบริบทของท้องถิ่นนั้นเอง แนวทางที่ผิดคือ มองหาผลิตภัณฑ์โลกาภิวัตน์ เช่น ยาปราบศัตรูพืช ที่ต้องเสียเงินซื้อจากบรรษัทข้ามชาติ ส่วนแนวทางที่ถูกต้องคือ ศึกษาวิจัยเพื่อแก้ปัญหาโรคข้าวนี้ในบริบทของท้องถิ่น ด้วยทรัพยากรของท้องถิ่นเอง ซึ่งอาจจะมีการช่วยเหลือจากภาครัฐบ้างก็ได้

การผูกพันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ากับชุมชนหมายความว่า ชุมชนต้องมีความเข้มแข็งและประกอบด้วยสมาชิกที่รับรู้และเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรามองได้ว่าดรรชนีวัดวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ของโกแดงกับแกงกราส์ในตอนต้นของบทนี้ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ในกรณีนี้ ชุมชนที่กล่าวถึงอาจเริ่มจากชุมชนระดับประเทศ กล่าวคือทิศทางการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตอบสนองต่อความอยากรู้อยากเห็น และการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในระดับประเทศ แต่เราต้องไม่ลืมว่า ประเทศไทยยังประกอบด้วยท้องถิ่นต่าง ๆ อีกมากมาย ซึ่งมีปัญหาที่

วิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีต้องเข้าไปแก้ ไม่ว่าจะอย่างไร ประเด็นก็คือการรับเอาเพียงผลผลิตของวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีตะวันตกมาใช้ในสังคมไทย โดยไม่คำนึงถึงกระบวนการในการผลิตความรู้เหล่านั้น เป็นสาเหตุประการหนึ่งของกระแสต่อต้านวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี ดังนั้น เราต้องหาทางให้วิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยีเป็นส่วนหนึ่งของสังคมและวัฒนธรรมไทยให้ได้ ซึ่งเรื่องนี้จะเป็นเนื้อหาของหัวข้อต่อไป

ทำอย่างไรวัฒนธรรมไทยกับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์จึงจะเข้ากันได้?

สังคมไตรภูมิกับสังคมสมัยใหม่: ฤๅจะเป็นเส้นขนาน?

ในบทที่ห้า เราได้ทิ้งค้างเอาไว้ว่า การพยายามทำให้วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์กับวัฒนธรรมไทยกลมกลืนกันได้นั้น เป็นเรื่องยากอย่างยิ่ง และอาจทำไม่ได้เลย ซึ่งเรื่องนี้ก็เป็นข้อสรุปของนักประวัติศาสตร์ที่มีแนวคิดค่อนข้างต่างกัน คือเครก เรย์โนลด์ และนิธิ เอียวศรีวงศ์ แต่ถ้าเราจำเป็นต้องหาทางให้สองอย่างนี้กลมกลืนกันได้จริง ๆ ด้วยเหตุผลทางเศรษฐกิจ หรืออะไรก็ตาม เราก็ต้องหวนกลับมาวิเคราะห์การอ้างเหตุผลและข้อสรุปของนักประวัติศาสตร์ทั้งสอง เพื่อดูว่าเราจะมีทางออกที่จะช่วยให้เรามองเห็นหนทางในการทำให้วัฒนธรรมทั้งสองนี้กลมกลืนกันได้บ้างหรือไม่

ในบทที่หก เราได้ศึกษาเกี่ยวกับทรรศนะทางปรัชญาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และก็ได้ข้อสรุปว่าเราต้องเลิกคิดว่าวิทยาศาสตร์เป็น "ตัวแทน" หรือ "แบบจำลอง" ของความรู้ที่แท้จริง และควรคิดใหม่ว่า วิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งที่แยกไม่ออกจากบริบททางสังคมและวัฒนธรรมของชุมชน หรือของสังคมใดสังคมหนึ่ง และในที่นี้ ผมใคร่จะเสนอว่า ถ้าเรามองวิทยาศาสตร์ด้วยสายตาแบบใหม่เช่นนี้ เราก็จะมีทางออกต่อปัญหาของเรย์โนลด์กับนิธิได้ พูดอีกอย่างหนึ่งก็คือ ถ้าเรามองว่าวิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของสังคมและวัฒนธรรม เราจะมีทางทำให้วัฒนธรรมไทยกับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์กลมกลืนกันได้

ที่เป็นเช่นนี้ก็เนื่องจากว่า การอ้างเหตุผลของทั้งนิธิกับเรย์โนลด์นั้น ตั้งอยู่บนสมมุติฐานว่าวิทยาศาสตร์เป็นของแปลกปลอมที่แตกต่างจากระบบความคิดความเชื่อดั้งเดิมของคนไทย ซึ่งปรากฏอยู่ในงานเช่น *ไตรภูมิ* เมื่อวิทยาศาสตร์เป็นของแปลกปลอม การเข้ามาของวิทยาศาสตร์จึงถูกมองว่าเป็นภัยคุกคามต่อเอกลักษณ์ทางวัฒนธรรมของคนไทย การที่เจ้าพระยาทิพากรวงษ์พยายามอ้างเหตุผลมาโน้มน้าวจิตใจผู้อ่านให้เชื่อว่า แท้จริงพุทธศาสนาไม่ขัดกับวิทยาศาสตร์ ก็เป็นเพราะว่า ท่านเล็งเห็นว่าไม่ว่าอย่างไรสยามก็ไม่อาจปิดประเทศไม่ยอมรับกระแสอารยธรรมและวิทยาการของตะวันตกไปได้ ปัญหาไม่ได้อยู่ที่จะทำอย่างไรไม่ให้กระแสเหล่านี้เข้ามาในเอกภพของวัฒนธรรมไทย ปัญหาอยู่ที่วัฒนธรรมไทยควรมีท่าทีต่อกระแสเหล่านี้อย่างไรต่างหาก การที่นิธิอ้างว่า เมื่อวิทยาศาสตร์เข้ามา กระแสความรู้ดั้งเดิมของไทยจะถูกทำลายไปก็เป็นเพราะว่า นิธิถือว่า วิทยาศาสตร์มีแนวคิดพื้นฐานว่าตนเองเท่านั้นที่ถูกอยู่ฝ่ายเดียว ระบบความรู้อื่น ๆ ผิดหมด วิธีการทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น

ที่เป็นวิธีการหาความรู้ที่ถูกต้อง นอกจากนี้การที่เรย์โนลด์เสนอว่า แม้ในปัจจุบันสังคมไทยก็ยังหนีความผูกพันอยู่กับ *ไตรภูมิ* ไปไม่พ้น ก็หมายความว่า การพยายามทำสังคมไทยให้เป็นสังคมวิทยาศาสตร์นั้น เป็นเรื่องของการเปลี่ยนแปลงอย่างใหญ่หลวงที่ต้องลงไปเปลี่ยนถึงรากเหง้าของความเป็นไทย เมื่อเรย์โนลด์เห็นว่า วิทยาศาสตร์ถ้าจะเข้ามา ก็จะมาเปลี่ยนรากเหง้าในระดับลึกของวัฒนธรรมไทยเช่นนี้ ก็เลยเป็นเหตุให้เรย์โนลด์คิดว่า สังคมไทยเปลี่ยนเป็นสังคมวิทยาศาสตร์ได้ยากมาก ๆ เพราะยังยึดถือโลกทัศน์ที่ผูกพันอยู่กับ *ไตรภูมิ* อย่างแนบแน่นแม้ในปัจจุบัน

แต่ถ้าเรามองวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมทางปัญญาของสังคม เพื่อแก้ปัญหาเมื่อสังคมประสบปัญหาต่าง ๆของสังคมนั้นเอง เช่น ทำอย่างไรจึงจะหาพันธุ์ข้าวที่ทนทานน้ำท่วมได้เป็นเวลานาน ๆ เป็นต้น วิทยาศาสตร์ก็จะเปลี่ยนจากระบบความรู้ที่ถือว่าต้องเป็นความจริงเพียงหนึ่งเดียว มาเป็นระบบความรู้ที่ประสานกลมกลืนเป็นหนึ่งเดียวกับระบบคุณค่าของสังคม วิทยาศาสตร์ก็จะเป็นหนึ่งเดียวกับวัฒนธรรมของสังคมนั้นไปโดยปริยาย ในกรณีของสังคมไทย สิ่งที่เราต้องทำก็คือว่า ต้องหาทาง "เพาะ" วิทยาศาสตร์จากต้นตออันเป็นรากเหง้าของวัฒนธรรมทางภูมิปัญญาของไทยนั่นเอง[249] สมมุติว่าปัญหาที่ชาวนาไทยประสบอยู่คือ น้ำท่วมไร่นาทำให้ข้าวกล้าเสียหาย วิทยาศาสตร์ที่เป็นหนึ่งเดียวกับชุมชน (ซึ่งก็เป็นไปตามข้อเสนอของหัวข้อที่แล้ว) ก็จะค้นคว้าวิจัยหาทางแก้ปัญหานี้ และผลิตพันธุ์ข้าวใหม่ที่ทนทานน้ำท่วมได้มากกว่าพันธุ์ที่ใช้ ๆ กันอยู่ นอกจากนี้ ยงยุทธ ยุทธวงศ์ก็ได้เสนอหนทางที่จะประสานวัฒนธรรมไทยกับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ไว้ว่า วัฒนธรรมไทยมีคุณสมบัติหลายอย่าง ที่สามารถพัฒนาไปเป็นคุณสมบัติของวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ได้ เช่น ความชำนาญในทางช่างของคนไทย ก็สามารถพัฒนาไปเป็นความสามารถในการใช้มือในการทดลอง และในการพัฒนาสินค้าอุตสาหกรรม ส่วนลักษณะที่มองตนเองเป็นส่วนเดียวกับโลกนั้น ก็พัฒนาได้เป็นพื้นฐานความคิดของนิเวศวิทยา เป็นต้น[250]

ส่วนประเด็นเรื่องการแบ่งแยกระหว่างวิทยาศาสตร์เชิงทฤษฎีกับเชิงปฏิบัติ ซึ่งมีปัญหาว่าสังคมไทยให้ความสำคัญแก่อย่างหลังมากกว่า ซึ่งอาจมีผู้มองว่าเป็นอาการของการเข้ากันไม่ได้ของวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์กับวัฒนธรรมไทยนั้น เพราะอาจมีผู้มองว่า "วัฒนธรรมวิทยาศาสตร์" ต้องประกอบไปด้วยแนวคิดแบบวิทยาศาสตร์ เช่น แนวคิดแบบแยกส่วนหรือแบบมองจักรวาลเป็นกลไก ซึ่งเป็นเรื่องของฟิสิกส์เป็นหลัก ดังนั้น จึงอาจมีคนคิดว่า การรับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์มาในสังคมจะเกิดขึ้นไม่ได้เต็มที่ ถ้าไม่มีการรับเอาฟิสิกส์กับคณิตศาสตร์เข้ามาอย่างเต็มรูป ทางแก้ก็คือ เราต้อง

---

[249] ยงยุทธ ยุทธวงศ์ได้เสนอเรื่องการปลูกวิทยาศาสตร์ไว้ก่อนแล้ว ใน Yongyuth Yuthavong and Angela M. Wojcik eds., **Science and Techology in Thailand: Lessons From a Developing Economy** (Bangkok: NSTDA/UNESCO Publishing, 1997), หน้า ๑๓๘.

[250] Yongyuth Yuthavong and Angela M. Wojcik eds., **Science and Technology in Thailand: Lessons From a Developing Economy**, หน้า ๑๓๑.

เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ไม่ได้เป็นเอกภาพดังที่คิดกัน ผลสรุปจากบทที่หนึ่งกับสองก็คือว่า คำว่า "วิทยาศาสตร์" นั้น เป็นชื่อเรียกรวมวิทยาการหลายสาขา ซึ่งแต่ละสาขาก็มีลักษณะแตกต่างกันมาก วิทยาศาสตร์บางอย่างอาจมีเนื้อหาเชิงปฏิบัติมากกว่าทฤษฎี แต่จากที่สตีฟ ฟุลเลอร์ได้ศึกษาไว้ ประเทศญี่ปุ่นสามารถพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจนถึงระดับสูง โดยไม่ต้องเน้นหนักเรื่องทฤษฎีต่าง ๆ ของวิทยาศาสตร์[251] ความหมายของฟุลเลอร์ก็คือ ประเทศญี่ปุ่นสามารถพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ โดยไม่ต้องรับรู้หรือซึมซับแนวคิดทางปรัชญาและทฤษฎีพื้นฐานที่ถือกันว่าเป็นรากฐานของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ เช่น แนวคิดแบบกลไกนิยม หรือการแยกส่วนจักรวาล หรืออื่น ๆ ในทำนองเดียวกัน ฟุลเลอร์เชื่อว่า แนวคิดที่ถือกันว่าเป็น "พื้นฐาน" ของวิทยาศาสตร์เหล่านี้ แท้จริงแล้ว ไม่มีความจำเป็นเท่าใดต่อการรับเอาและพัฒนาวิทยาศาสตร์ให้เป็นสมบัติของวัฒนธรรมอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ตะวันตก[252] ซึ่งถ้าเป็นเช่นนี้จริง เราก็ไม่จำเป็นต้องกังวลว่า สังคมไทยจะไม่เป็น "สังคมวิทยาศาสตร์" ถ้ายังไม่ให้ความสำคัญแก่วิทยาศาสตร์ภาคทฤษฎี ความเป็นวิทยาศาสตร์ไม่ได้อยู่ที่ตัวพื้นฐานแนวคิดหรือทฤษฎีที่ถือกันมาว่าเป็น "พื้นฐาน" ของวิทยาศาสตร์แต่อย่างใด

สาเหตุที่ต้องยกเรื่องนี้มาพูด ก็เพราะว่า แนวคิดทั่วไปเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ก็คือว่า วิทยาศาสตร์เป็นวิถีทางเพียงหนึ่งเดียวของมนุษย์ในการเข้าถึงความเป็นจริง และวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ประกอบไปด้วยแนวคิดและระบบความเชื่อที่ให้ความสำคัญแก่วิทยาศาสตร์และระบบการคิดอย่างเป็นกลไกและเคร่งครัดตายตัว ดังนั้น ตามแนวคิดเช่นนี้ การนำเอาวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์มายังวัฒนธรรมที่วิทยาศาสตร์ไม่ได้ก่อร่างสร้างตัวมาเช่นวัฒนธรรมไทยนั้น จึงเปรียบเสมือนการ "เปิดหูเปิดตา" ให้คนไทยรับรู้ว่า ความจริงเป็นอย่างไรกันแน่ ตามแนวคิดเช่นนี้ ข้อความต่าง ๆ ใน *ไตรภูมิ* เป็นเท็จทั้งสิ้น และหนังสือเล่มนี้ก็ไม่ต่างอะไรกับนิยายที่เหลวไหลไร้สาระ แต่การคิดเช่นนี้นี่เองที่เป็นสาเหตุของกระแสต่อต้านวิทยาศาสตร์ที่เรากำลังพบอยู่ในสังคมไทย นวนิยายอย่างเช่น *อมตะ* นั้นเป็นตัวอย่างของกระแสที่เกิดจากการมองเห็นว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่กำลังเข้ามาอย่างรุนแรงในสังคมไทยปัจจุบัน เป็นการคุกคามมากกว่าเป็นประโยชน์ต่อสังคม และนวนิยายเรื่องนี้ก็มองได้ว่า เป็นความพยายามในการยืนยันความเชื่อมั่นในพุทธศาสนาท่ามกลางกระแสของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังที่ได้เรียนไปแล้ว ทางแก้ปัญหาการต่อต้านเช่นนี้ ต้องเริ่มจากการเข้าใจกิจกรรมทางสังคมที่เรียกกันว่า "วิทยาศาสตร์" กับ "เทคโนโลยี" เสียใหม่ ประเทศไทยอาจจะรับเอาวิทยาศาสตร์เข้ามาประสานกลมกลืนกับวัฒนธรรมไทยได้ แม้ว่าจะรับมาเพียงแนวทางการศึกษาหาความรู้และการแก้ปัญหาเชิงรูปธรรม แต่ไม่รับแนวคิดหรือระบบปรัชญาของตะวันตกของเบคอนหรือเดส์การ์ตส์ก็ได้ พูดอีกอย่างหนึ่งก็คือว่า ประเทศไทยอาจจะกลายเป็นสังคมวิทยาศาสตร์ได้ โดยไม่จำเป็นต้องยอมรับหลักการพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ในสมัยคริสต์ศตวรรษที่สิบเจ็ด ซึ่ง

---

[251] Steve Fuller, **Science** (Buckingham: Open University Press, 1998).

[252] Steve Fuller, **Science**, หน้า ๑๐๖-๑๓๖.

เราได้อภิปรายกันไปในบทที่สาม นั่นคือ คนไทยจะรู้วิธีหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนพัฒนาวิธีการหาความรู้นั้นให้เหมาะแก่สถานการณ์ของตน รวมทั้งสถานการณ์ของโลก ในขณะเดียวกันก็ยังรักษาแก่นรากของระบบความเชื่อของวัฒนธรรมไทยไว้ เช่น แก่นความคิดที่อยู่ใน *ไตรภูมิ* [253]

ถ้าเป็นเช่นนี้ สังคมไตรภูมิกับสังคมวิทยาศาสตร์ก็ไม่น่าจะเป็นเส้นขนาน โลกทัศน์แบบไตรภูมิที่คนทำบาปจะไปเกิดเป็นเดรัจฉานหรือสัตว์นรก ก็ยังมีที่อยู่อย่างมั่นคงท่ามกลางโลกทัศน์แบบวิทยาศาสตร์ ที่มีการทดลองพันธุ์ข้าวต้านน้ำท่วม หรือมีการพัฒนาพืชสมุนไพรให้เป็นยาตามแบบแผนของการแพทย์สมัยใหม่ และท่ามกลางโลกทัศน์ของการศึกษาวิจัยวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ ที่คนไทยศึกษาดาราศาสตร์จักรวาลวิทยา และวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์อื่น ๆ และเสนอการค้นพบและทฤษฎีที่เป็นประโยชน์ต่อความก้าวหน้าของวิชาการต่อสังคมโลก ตามแนวคิดที่เสนอใหม่นี้ เราไม่จำเป็นต้องละทิ้งฟิสิกส์และคณิตศาสตร์ รวมทั้งวิทยาศาสตร์ภาคทฤษฎีไปเสียทีเดียว ตรงกันข้าม ตามแนวคิดใหม่นี้วิชาการเหล่านี้จำเป็นมากในฐานะเป็นความพยายามในการเข้าใจโลกและธรรมชาติรอบตัวของมนุษย์ เพียงแต่ว่า แนวคิดพื้นฐานของฟิสิกส์ที่มีมาตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่สิบเจ็ดนั้นต้องเปลี่ยนใหม่ และนักฟิสิกส์ต้องหาแนวคิดใหม่ ๆ เพื่อมาเป็นกรอบความคิดในศาสตร์ของตน ที่ไม่ขึ้นกับแนวคิดของเดส์การ์ตส์ หรือกาลิเลโอเพียงฝ่ายเดียวอีกต่อไป ตัวอย่างเช่น นักฟิสิกส์อาจมองเห็นว่า แท้จริงแล้วสสารวัตถุกับจิตหรือความคิดนั้น อยู่ใกล้กันกว่าที่ระบบความคิดแบบเดส์การ์ตส์จะยอมให้คิดเช่นนั้นได้ แนวทางการมองโลกแบบทฤษฎีควอนตัมอาจเป็นการชี้นำไปสู่ความเป็นไปได้ใหม่ ๆ ในการศึกษาฟิสิกส์ และที่น่าสนใจยิ่งก็คือ เมื่อคัมภีร์โบราณพูดเกี่ยวกับสสารวัตถุว่าเป็นหนึ่งเดียวกับจิต ข้อความเช่นนี้อาจจุดประกายให้นักฟิสิกส์ปัจจุบันมองเห็นช่องทางการศึกษาธรรมชาติต่อไปในอนาคตก็ได้

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

จากที่เราได้สังเกตกันมา เราจะพบว่า วัฒนธรรมไทยกับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ไม่ได้อยู่ห่างไกลกันจนต่อติดกันไม่ได้ กระแสต่อต้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสังคมไทย เป็นเรื่องน่าเป็นห่วง และทางแก้ก็คือต้องปฏิรูปการทำงานของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสังคมไทย เพื่อให้วิทยาศาสตร์ผูกพันกับบริบทจริงของสังคมไทยมากขึ้นดังที่ได้เสนอไปแล้ว นอกจากนี้ในหัวข้อก่อนหน้านั้น เราได้ศึกษาความสัมพันธ์ของวัฒนธรรมไทย วิทยาศาสตร์ และประชาสังคม ซึ่งก็ตรงกับประเด็นที่ได้เสนอไว้ในบทก่อนเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์กับประชาธิปไตย สาเหตุที่การอภิปราย

---

[253] ในการเสนอว่า ประเทศไทยอาจเป็นสังคมวิทยาศาสตร์ได้ โดยไม่ต้องอิงอาศัยพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของเดส์การ์ตส์หรือเบคอนนั้น ไม่ได้หมายความว่า เราจะละทิ้งวิทยาศาสตร์ไปเสียทั้งหมด เพราะถ้าทำเช่นนั้น ความพยายามในการปรับเปลี่ยนสังคมไทยให้เป็นสังคมวิทยาศาสตร์ ก็ย่อมสูญเปล่า แต่ข้อเสนอตรงนี้อยู่ที่ว่า แนวคิดพื้นฐานที่กำหนดวิทยาศาสตร์นั้น ไม่จำเป็นจะต้องเป็นแนวคิดที่แข็งทื่อตายตัว วิทยาศาสตร์ในอนาคตอาจจะมีพื้นฐานความคิดและวิธีการที่ต่างไปจากวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันมากก็ได้ (ขอขอบคุณ ศ.ดร.ยงยุทธ ยุทธวงศ์ ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะตรงนี้)

เกี่ยวกับวัฒนธรรมไทยกับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ ต้องเกี่ยวข้องกับประเด็นทางสังคมการเมือง เช่น ประชาธิปไตยกับแนวคิดเรื่องประชาสังคมมากเป็นพิเศษ ก็เพราะว่า การพัฒนาวิทยาศาสตร์ไม่สามารถทำได้อย่างเต็มที่ ถ้าบริบททางสังคมของประเทศที่จะพัฒนานั้นไม่เป็นประชาธิปไตย การพัฒนากรอบความคิดของประชาชนในสังคมให้เป็นสังคมที่เรียกได้ว่า "สังคมวิทยาศาสตร์" นั้น แยกไม่ออกกับการเป็นสังคมเปิดที่ประชาชนมีอิสรภาพในการแสดงความคิดความเห็นอย่างเสรี และเป็นสังคมที่เปิดโอกาสให้ประชาชนมีโอกาสได้เข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้อย่างเต็มที่โดยไม่มีการปิดกั้น

ดังนั้น หนทางสำคัญที่จะทำสังคมไทยให้เป็นสังคมวิทยาศาสตร์ก็คือ ทำสังคมไทยให้เป็นสังคมเปิดและเป็นประชาธิปไตย อาจกล่าวได้ว่า ทั้งสองเกิดขึ้นควบคู่กัน กล่าวคือ ถ้าจะถามว่า มีวิธีอะไรที่จะทำให้สังคมไทยเป็นสังคมเปิดและเป็นประชาธิปไตย คำตอบก็หนีไม่พ้นการพูดถึงคุณลักษณะต่าง ๆ ของสังคมวิทยาศาสตร์ อันได้แก่ความมีเหตุมีผล การเปิดกว้างของจิตใจที่ยอมรับความแตกต่าง การอาศัยเหตุผลและหลักฐานในการตัดสินใจเชื่ออะไรต่ออะไร เป็นต้น ซึ่งเป็นคุณลักษณะของวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ และถ้าจะถามว่า ทำอย่างไรจึงจะให้คุณลักษณะเช่นนี้เกิดขึ้นในสังคมไทย คำตอบก็หนีไม่พ้นการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางการเมือง กฎหมายและสังคม ซึ่งก็ได้แก่ การทำให้สังคมไทยเป็นสังคมเปิดและเป็นประชาธิปไตยนั่นเอง

นอกจากนี้ บทเรียนของเราจากการศึกษาผลงานของมาร์กาเร็ต เจค็อบ ก็คือว่า วัฒนธรรมมีส่วนสำคัญยิ่งต่อพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและอุตสาหกรรม ดังนั้น ถ้าการอ้างเหตุผลของเจค็อบถูกต้อง ประเทศไทยจะไม่มีทางพัฒนาอุตสาหกรรม หรือวิทยาศาสตร์ได้ ถ้าไม่มีการปรับเปลี่ยนวัฒนธรรม ผมได้สรุปหนทางบางประการซึ่งน่าจะนำประเทศไปสู่หนทางดังกล่าวไว้แล้ว ในหนังสือเรื่อง *วิกฤตการณ์วิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย*[254] ซึ่งจะไม่นำมาพูดซ้ำในที่นี้ แต่อย่างไรก็ตาม เราก็อาจสรุปแนวทางหรือข้อเสนอแนะเพื่อให้วัฒนธรรมไทยกับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ประสานกลมกลืนกันได้ดังต่อไปนี้

ประการแรกได้เรียนไปแล้ว คือระบอบการเมืองกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กัน สังคมปิดที่ไม่ให้สิทธิเสรีภาพแก่ประชาชน ก็ย่อมไม่ให้เสรีภาพทางวิชาการแก่นักวิทยาศาสตร์ด้วย สังคมเช่นนี้อาจมีความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ไปได้ในระดับหนึ่ง จากการสั่งงานโดยตรงของรัฐ แต่ในเมื่อไม่มีแรงจูงใจในการคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ หรือท้าทายความคิดดั้งเดิม อันเป็นเงื่อนไขจำเป็นของการพัฒนาทางวิชาการ ในไม่ช้าวิทยาศาสตร์ในสังคมเช่นนั้น ก็จะตกอยู่ในภาวะชะงักงัน และล้าหลังในที่สุด

---

[254] โสรัจจ์ หงศ์ลดารมภ์, **วิกฤตการณ์วิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย.**

ประการที่สอง เราต้องหาทาง "เพาะปลูก" วิทยาศาสตร์ให้ออกมาจาก "เนื้อดิน" ดั้งเดิม อันเป็นรากเหง้าของวัฒนธรรมไทยให้ได้[255] ความหมายก็คือ วิทยาศาสตร์ไม่สามารถอยู่ในรูปของกิ่งที่นำมาจากภายนอก แล้วนำมา "ติดตา" เข้ากับต้นไม้คือวัฒนธรรมไทย เราได้พยายามทำเช่นนี้มาตั้งแต่สมัยรัชกาลที่ ๔ และแม้ในปัจจุบัน เราก็ยังไล่ตะวันตกไม่ทัน ดังนั้น เราต้องเปลี่ยนความคิดใหม่และเลิกล้มความคิดในการ "ไล่ทัน" แต่หันมาให้ความสนใจแก่ปัญหาเฉพาะหน้าต่าง ๆ ที่สังคมไทยประสบอยู่ ทั้งในระดับมหัพภาคและระดับชุมชน โดยวิเคราะห์ว่า การศึกษาวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแบบใดจะช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวได้ ยิ่งไปกว่านั้น การปลูกวิทยาศาสตร์จากเนื้อดินดั้งเดิมยังหมายความว่า เราให้ความสนใจแก่ระบบความรู้ดั้งเดิมของคนไทย เช่น การแพทย์แผนไทย ระบบความรู้ของชาวไร่ชาวนาในการปลูกข้าวและอื่น ๆ คัมภีร์โบราณที่ปัจจุบันไม่มีใครสนใจเหลียวแล สิ่งเหล่านี้ต้องได้รับการศึกษาอย่างจริงจัง โดยมีการสนับสนุนอย่างจริงจังและต่อเนื่อง ตัวอย่างเช่น ความรู้ดั้งเดิมของไทยเกี่ยวกับพืชสมุนไพรต่าง ๆ ควรได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเป็นระบบ ไม่ใช่ถูกทอดทิ้งไม่มีใครเหลียวแล การพัฒนานี้ก็ต้องทำอย่างต่อเนื่อง พร้อม ๆ กับการประสานกับวิทยาการสมัยใหม่ โดยสำนึกว่าวิทยาการสมัยใหม่เองก็ต้องเรียนรู้จากภูมิปัญญาดั้งเดิมไปด้วย

ประการที่สาม ระบบการศึกษาวิทยาศาสตร์ต้องรื้อทำใหม่หมด ประเด็นนี้ได้พูดอย่างละเอียดใน *วิกฤตการณ์วิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย* แล้ว[256] การศึกษาวิทยาศาสตร์ต้องเปลี่ยนจากการถือว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งแข็งที่อ ไม่เปลี่ยนแปลง มาเป็นการตระหนักว่า ความรู้เป็นเพียงสิ่งชั่วคราวที่รับไว้เพื่อจุดประสงค์เฉพาะหน้าเท่านั้น ความรู้เช่นกฎสามข้อของนิวตัน เป็นเพียงส่วนหนึ่งของเครื่องมือที่มนุษย์ใช้ในการแก้ปัญหาที่มนุษย์เผชิญอยู่ และแยกไม่ออกจากบริบททางสังคม การเมือง เศรษฐกิจ ประวัติศาสตร์ ฯลฯ ดังนั้น การเรียนการสอนจึงต้องไม่เป็นแบบถ่ายทอดความรู้จากครูสู่นักเรียน ราวกับว่าความรู้วิทยาศาสตร์เป็นของศักดิ์สิทธิ์ที่แตะต้องไม่ได้ วิพากษ์วิจารณ์ไม่ได้ แต่นักเรียนต้องตระหนักว่า การวิพากษ์วิจารณ์และการนำเอาความรู้ทั้งหลายมาตรวจสอบอย่างถี่ถ้วน ต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานความคิดว่า กระบวนการหาความรู้ มีค่ามากกว่าเนื้อหาความรู้ที่ได้ กล่าวคือ ความรู้ที่ได้มาจากในตำรานั้น จะยังไม่ถือว่าเป็นความรู้ที่แท้จนกว่าความรู้นั้นจะได้รับการนำมาปฏิบัติ เช่น นำมาทดลองให้เห็นจริง หรือนำไปเป็นแบบทฤษฎีในการค้นคว้าหาความรู้

---

[255] ผมได้เขียนบทความเพื่ออ้างเหตุผลเกี่ยวกับเรื่องนี้โดยละเอียดใน "Growing Science from Indigenous Source: Science, Cultural Identity and Globalization" เสนอในการประชุม The International Conference on Knowledge and East-West Transitions จัดที่ National Institute of Advanced Studies, Bangalore, India ระหว่างวันที่ ๑๑ ถึง ๑๔ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๔๓. แนวคิดเรื่องการปลูกนี้ ยงยุทธ ยุทธวงศ์ ได้คิดไว้ก่อนแล้ว โปรดดู เชิงอรรถ ๒๔๕

[256] โสรัจจ์ หงศ์ลดารมภ์, **วิกฤตการณ์วิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย** (กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติและสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, ๒๕๔๑).

ของนักเรียนเอง แนวคิดเกี่ยวกับการศึกษาที่มีมาแต่ดั้งเดิมในสังคมไทย ที่ถือว่าความรู้เป็นสิ่งศักดิ์สิทธิ์แตะต้องไม่ได้ แนวคิดเช่นนี้ต้องเปลี่ยนแปลง

ประการที่สี่ ศึกษาและวิเคราะห์ดรรชนีวัดวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ของโกแดงกับแกงกราส์ที่เสนอในตอนต้นของบทนี้ แล้วภาครัฐและเอกชนร่วมมือกันพัฒนาระบบต่าง ๆ เพื่อให้สอดคล้องกับดรรชนีดังกล่าว เราไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยไปกับดรรชนีของโกแดงกับแกงกราส์ไปหมด เราควรพัฒนาดรรชนีของเราเอง แต่ต้องพัฒนาด้วยความสำนึกว่า เรากำลังหาทางประสานวัฒนธรรมไทยกับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เพื่อให้สังคมไทยเป็นสังคมวิทยาศาสตร์ในที่สุด น่าเสียดายว่า เราไม่มีเนื้อที่มากพอที่จะวิเคราะห์วิจารณ์ดรรชนีของโกแดงกับแกงกราส์ได้ในหนังสือเล่มนี้ จึงขอเสนอไว้ให้มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้ต่อไป

ประการที่ห้า เราต้องหาทางสร้างสิ่งที่โทมัส โซเวลล์เรียกว่า "ทุนทางวัฒนธรรม" ให้เกิดขึ้นในสังคมไทย ในหนังสือเรื่อง *Conquests and Cultures* [257] โซเวลล์ให้ความคิดไว้ว่า สาเหตุที่ชาติหนึ่งพัฒนาไปได้มากกว่าอีกชาติหนึ่ง เช่น อังกฤษพัฒนาไปมากกว่าอียิปต์ เป็นเพราะว่าคนอังกฤษมีวัฒนธรรมที่เอื้อต่อการพัฒนามากกว่าคนอียิปต์ การที่คนชาติหนึ่งไปตีและยึดครองอีกชาติหนึ่งอาจจะเป็นสิ่งดีก็ได้ และในประวัติศาสตร์ก็มีการแสดงให้เห็นหลายกรณีว่าเป็นเช่นนั้น ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะว่า คนชาติที่ไปตีนั้นได้นำเอาอารยธรรมที่เหนือกว่าไปให้แก่คนชาติที่ถูกตีและยึดครอง ตัวอย่างก็เช่น การขยายตัวของอาณาจักรโรมัน ซึ่งนำเอาอารยธรรมโรมันเข้าไปในชาติต่าง ๆ ที่ยังป่าเถื่อนอยู่ หรือการแผ่ขยายของอาณาจักรจีน ซึ่งให้ผลในทำนองเดียวกัน "ทุนทางวัฒนธรรม" ของโซเวลล์พูดสั้น ๆ ก็คือ สิ่งที่วัฒนธรรมหนึ่งมีอยู่ซึ่งเป็นเสมือน "ทุน" ที่จะนำพาให้ผู้คนในวัฒนธรรมนั้นประสบความสำเร็จได้ ตัวอย่างเช่น การที่คนเยอรมันกับคนญี่ปุ่นฟื้นตัวได้อย่างรวดเร็วหลังจากการทำลายล้างอย่างหนักในสงครามโลกครั้งที่สอง ก็เป็นเพราะสองชาตินี้มีทุนทางวัฒนธรรมที่เขาสามารถพึ่งพาได้ในยามลำบาก และทำให้สองชาตินี้สามารถกลับมาเป็นมหาอำนาจได้ใหม่ในเวลาอันรวดเร็ว

ดังนั้น การสร้างทุนทางวัฒนธรรมให้มีมากขึ้นในสังคมไทย ก็อาจจะทำได้ด้วยการมีนโยบายเปิดประเทศ ให้ผู้คนจากวัฒนธรรมที่แข็งแกร่งได้เข้ามาอาศัยอยู่ในสังคมไทย เพื่อให้เกิดการซึมซับและแลกเปลี่ยนวัฒนธรรม อันจะทำให้วัฒนธรรมไทยแข็งแกร่งขึ้น อันที่จริงสังคมไทยก็เคยทำเช่นนี้มาแล้วและได้ผลดียิ่ง กล่าวคือ สังคมไทยเคยมีนโยบายให้คนจีนสามารถอพยพเข้ามาตั้งรกรากในประเทศได้ และคนจีนเหล่านี้นี่เองที่เป็นตัวจักรสำคัญยิ่งในการพัฒนาทางเศรษฐกิจและทางปัญญาให้แก่สังคมไทยจนถึงปัจจุบัน ดังจะเห็นได้ว่า ธุรกิจใหญ่ ๆ ของไทยดำเนินกิจการโดยคนไทย

---

[257] Thomas Sowell, **Conquests and Cultures: An International History** (New York: Basic Books, 1998) ดูหน้า ๓-๒๑, ๓๓๔-๓๓๙ และ ๓๓๔-๓๓๕.

เชื้อสายจีนทั้งสิ้น และอัตราผู้จบปริญญาและที่ประกอบวิชาชีพระดับสูง เช่น แพทย์ วิศวกร รวมทั้งนักวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ ก็เป็นคนไทยเชื้อสายจีนเป็นส่วนใหญ่ นโยบายเปิดประเทศรับคนจากวัฒนธรรมอื่นมาทำงานในประเทศเราเช่นนี้ ควรทำต่อไปอย่างยิ่ง แต่เราก็ต้องไม่ลืมการพัฒนาคนไทยและตัววัฒนธรรมไทยเองด้วย โดยทางการศึกษาและการพัฒนาดรรชนีวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์ดังที่ได้เรียนไปแล้ว

ข้อเสนอประการที่หกก็คือ สถาบันเกี่ยวกับความรู้และการอุตสาหกรรมจะต้องมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน นอกจากนี้ภาครัฐซึ่งทำหน้าที่กำกับดูแล ก็ต้องมาร่วมสัมพันธ์ด้วย พูดอย่างเป็นรูปธรรมก็คือว่า จะต้องมีการประสานสัมพันธ์กันระหว่างมหาวิทยาลัย อุตสาหกรรมและภาครัฐอย่างจริงจังและต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคปัจจุบันนี้ซึ่งเศรษฐกิจเป็นเศรษฐกิจของความรู้ และความรู้เป็นแหล่งที่มาของความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจ ในปัจจุบันแทบจะเรียกได้ว่า การสร้างความสัมพันธ์สามฝ่ายเช่นนี้ ยังไม่พัฒนาในสังคมไทยเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากการที่ภาคอุตสาหกรรมมักจะละเลยบทบาทของตน ในการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ของตนเพื่อให้แข่งขันได้ในระดับสากล อันที่จริงอุตสาหกรรมไทยไม่จำเป็นต้องดำเนินการใหญ่โต มีเงินลงทุนมหาศาลแต่ประการใด ทางออกของประเทศไทยน่าจะอยู่ที่อุตสาหกรรมขนาดเล็กหรือขนาดกลางมากกว่า เนื่องจากอุตสาหกรรมเหล่านี้มักจะมีความคล่องตัวสูง และแสวงหาช่องพิเศษ หรือ niche ในตลาดได้ดีมากกว่า ข้อเสนอก็คือ เราจะต้องให้มหาวิทยาลัยทำหน้าที่ให้สมบทบาทของตนมากกว่านี้ มหาวิทยาลัยจะต้องไม่ทำหน้าที่สอนเพียงอย่างเดียว และการวิจัยของมหาวิทยาลัยจะต้องสัมพันธ์กับอุตสาหกรรม โดยเฉพาะขนาดเล็กหรือกลางให้มากยิ่งขึ้น ทั้งในด้านการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ การวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ การวิจัยตลาดในระดับภูมิภาคและระดับโลก และอื่น ๆ ทั้งนี้ภาครัฐ ในฐานะตัวประสานตัวที่สาม ก็ต้องวางกฎระเบียบที่เอื้อต่อการประสานกันดังกล่าว ตลอดจนให้การสนับสนุนในด้านต่าง ๆ ด้วย

ประการสุดท้ายที่จะเสนอเป็นประเด็นสำคัญมาก เราได้เห็นแล้วว่า สาเหตุหลักประการหนึ่งของการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและอุตสาหกรรมได้นั้น ก็คือสังคมที่จะมีการพัฒนาเช่นนี้ จะต้องไม่ปิดกั้นตัวเองจากสังคมภายนอก บทเรียนจากประวัติศาสตร์บอกเราว่า ประเทศที่ปิดตัวเองจากสังคมโลก มีแต่จะล้าหลังและพ่ายแพ้ ดูจีนสมัยราชวงศ์หมิงและชิง กับญี่ปุ่นสมัยโตกูงาวะ เป็นตัวอย่าง ประเทศจีนก่อนราชวงศ์หมิง เป็นประเทศที่ก้าวหน้ามากที่สุดในเกือบทุก ๆ ด้านของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [258] แต่เมื่อจักรพรรดิราชวงศ์หมิงมีนโยบายปิดประเทศ ความก้าวหน้าดังกล่าวก็ถูก

---

[258] โจเซฟ นีดแฮม ได้ทำการศึกษาความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของจีนไว้อย่างมากมาย เป็นงานใหญ่มหาศาลเทียบได้กับเอนไซโคลปีเดียหลายเล่ม โปรดดู Joseph Needham, **Science and Civilization in China** (Cambridge University Press).

ลืมเลือนไป จนเมื่อเรือรบอังกฤษบุกเข้ามาในแม่น้ำแยงซีในช่วงสงครามฝิ่นในช่วงกลางคริสต์ศตวรรษที่สิบเก้า ความแตกต่างกันระหว่างจีนกับตะวันตกก็ปรากฏชัด ในกรณีของญี่ปุ่น สาเหตุประการเดียวที่ทำให้ญี่ปุ่นปรับตัวทัน เมื่อเรือปืนของสหรัฐฯ มาปิดอ่าวโตเกียวนั้น ก็คือพลวัตของการพัฒนาภายในของญี่ปุ่นเอง ผลประการหนึ่งของการปิดประเทศของรัฐบาลบากุฟุ ก็คือว่า รัฐบาลได้สั่งห้ามไม่ให้ชาวญี่ปุ่นใช้หรือผลิตปืน จนทำให้ญี่ปุ่นซึ่งเคยเป็นประเทศที่ผลิตปืนได้มากที่สุดและได้ดีที่สุดในช่วงปลายคริสต์ศตวรรษที่สิบหก กลับต้องรีบหันมาเร่งพัฒนาอุตสาหกรรมผลิตปืนของตนเป็นการใหญ่ [259] ข้อสรุปจากเรื่องนี้ก็คือว่า การเชื่อมโยงกันระหว่างสังคมไทยกับสังคมโลกเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง การเชื่อมโยงนี้ก็จะต้องทำในทุกระดับของสังคม

สรุป

ในบทความเรื่อง "การพัฒนาสู่สากลบนพื้นฐานของความเป็นไทย" ปรีชา ช้างขวัญยืน ได้ให้ทรรศนะไว้ว่า

> หลักสำคัญในการพัฒนาสู่สากลบนพื้นฐานความเป็นไทยก็คือ พัฒนาจากสิ่งที่เป็นของเรา เรามีอยู่ ไม่ว่าจะเป็นวิทยาศาสตร์ ความคิด ศิลปวัฒนธรรม เราต้องสำรวจว่า เรามีวัตถุดิบอะไร มีความรู้อะไรอยู่แล้วที่จะพัฒนาได้ มีความรู้สมัยใหม่อะไรที่เราไปศึกษามาจากที่อื่น ซึ่งเราจะนำมาพัฒนาสิ่งที่เรามีอยู่ได้ เราต้องพยายามพัฒนาให้ความรู้และสิ่งที่เราสร้างสรรค์เป็นที่ยอมรับของสากล เหมือนจีนสามารถทำให้โลกยอมรับการฝังเข็มเป็นของสากล หรือเราทำให้ต้มยำกุ้งเป็นอาหารสากลได้ เราต้องภูมิใจในการพัฒนาเช่นนี้ มากกว่าการพยายามจะเป็นสากลโดยกลายเป็นคนอื่น เราต้องสามารถแลกเปลี่ยนสิ่งที่พัฒนาในระดับสากลได้ จึงจะถือว่าเท่าเทียมกับชาติอื่นในระดับสากล ส่วนจะพัฒนาอะไรบ้างและทำอย่างไรจึงจะเป็นสากลนั้น ผู้รับผิดชอบแต่ละด้านต้องนำไปคิด แต่การพัฒนาเช่นนี้จะสำเร็จไม่ได้หากยังไม่ได้พัฒนาคนให้เป็นสากลบนพื้นฐานความเป็นไทยซึ่งเป็นเรื่องใหญ่กว่านี้ [260]

ปัญหาที่ปรีชาทิ้งเอาไว้ให้เราคือ "การพัฒนาคนให้เป็นสากลบนพื้นฐานความเป็นไทย" ซึ่งก็ได้แก่ การหาทางหลอมรวมวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์กับวัฒนธรรมไทย โดยไม่ทำให้อย่างใดอย่างหนึ่งต้องสูญเสีย

---

[259] Jared Diamond, **Guns, Germs and Steel**, หน้า ๒๕๗-๒๕๘.

[260] ปรีชา ช้างขวัญยืน, "การพัฒนาสู่สากลบนพื้นฐานของความเป็นไทย" **วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต** ปีที่ ๑ ฉบับที่ ๓ (กันยายน-ธันวาคม ๒๕๔๓): ๕-๒๔, หน้า ๒๓-๒๔.

เอกลักษณ์เฉพาะตนไป ตามที่เรากำลังพูดกันอยู่นี้นั่นเอง ข้อเสนอของผมในที่นี้ก็คือ การหลอมรวมสองอย่างเช่นนี้ ไม่ใช่เรื่องไกลเกินไป และสามารถทำได้ และอันที่จริงกระบวนการก็กำลังเกิดขึ้นอยู่ ดังจะเห็นได้จากการมีท้องฟ้าจำลอง พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ การเปิดเว็บไซต์และห้องสนทนาที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เช่น โต๊ะหว้ากอในเว็บไซต์ www.pantip.com เป็นต้น การศึกษาเรื่องเหล่านี้อย่างละเอียดเป็นเรื่องสำคัญและน่าสนใจมาก แต่เราคงต้องรอเรื่องเหล่านี้ในหนังสืออีกเล่มหนึ่ง สำหรับหนังสือเล่มนี้ ข้อสรุปก็คือ เมื่อวัฒนธรรมไทยกับวัฒนธรรมวิทยาศาสตร์มีทางเชื่อมต่อถึงกันได้ หนทางที่จะนำไปสู่สถานะเช่นนี้ก็คือ การรับรู้ว่าวิทยาศาสตร์ไม่ใช่ความรู้ที่แข็งที่อตายตัว แต่เป็นแหล่งอารยธรรมที่รวมเอากระแสต่าง ๆ จากตะวันตกและตะวันออกเข้าด้วยกัน และเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมทางปัญญาและทางวัฒนธรรมมนุษย์เช่นเดียวกับศิลปะ เช่น ดนตรี หรือวรรณกรรม (ต่างกันแต่เพียงว่าวิทยาศาสตร์มุ่งหาความจริงที่เป็นสาธารณะ) และที่สำคัญก็คือวิทยาศาสตร์สามารถบ่มเพาะออกมาได้จากรากเหง้าทางวัฒนธรรมของไทย ดังนั้น คนไทยจึงไม่มีเหตุอันใดที่จะไปคิดว่า วิทยาศาสตร์เป็นของแปลกแยกจากวัฒนธรรมของตนเอง และคนไทยสามารถใช้วิทยาศาสตร์ให้เป็นประโยชน์ต่อบริบทเฉพาะของตนเองได้ ความสำนึกเหล่านี้เป็นสิ่งจำเป็นต่อการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในประเทศของเราอย่างยั่งยืน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บัญชีศัพท์

สัจนิยม (realism)

ทรรศนะทางปรัชญาที่ถือว่า มีความเป็นจริงอยู่ภายนอกจิตหรือความคิดของมนุษย์และมนุษย์สามารถเข้าถึงความเป็นจริงนั้นได้ สัจนิยมประกอบด้วยทรรศนะที่เกี่ยวเนื่องกันหลายทรรศนะ สัจนิยมทางภววิทยา (ontological realism) หมายถึงทรรศนะที่ถือว่า มีความเป็นจริงที่อยู่นอกเหนือจากความคิดมนุษย์ ส่วนสัจนิยมทางญาณวิทยา (epistemological realism) หมายถึงทรรศนะที่ถือว่า มนุษย์สามารถรู้ความเป็นจริงภายนอกได้ตามที่มันเป็นจริงๆ สัจนิยมทางวิทยาศาสตร์ (scientific realism) หมายถึงทรรศนะที่ถือว่า วิทยาศาสตร์สามารถเข้าถึงและบรรยายความเป็นจริงที่อยู่ภายนอกจิตของมนุษย์ได้ในท้ายที่สุด และข้อความทางทฤษฎีในวิทยาศาสตร์สามารถบรรยายและระบุถึงส่วนประกอบของความเป็นจริงได้จริง ๆ นอกจากนี้ยังมีทรรศนะสัจนิยมทางอรรถศาสตร์ (semantic realism) ที่ถือว่า ข้อความที่จะมีความหมายได้ ต้องเป็นจริงหรือเป็นเท็จอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น หรือพูดอีกอย่างก็คือว่า ต้องเป็นจริงหรือเป็นเท็จกับธรรมชาติภายนอกที่มีอยู่เอง และความจริงหรือความเท็จดังกล่าว ไม่เกี่ยวข้องกับการที่มนุษย์จะรู้หรือไม่รู้ว่าธรรมชาติดังกล่าวที่เป็นเงื่อนไขความจริงเท็จของข้อความนั้น ๆ แท้จริงแล้วเป็นอย่างไร

ปฏิสัจนิยม (anti-realism)

ทรรศนะที่ตรงกันข้ามกับสัจนิยม ปฏิสัจนิยมทางภววิทยา (ontological anti-realism) ถือว่า ไม่มีความเป็นจริงที่มีอยู่เป็นอยู่เองนอกเหนือจากความคิดหรือจิตของมนุษย์ ปฏิสัจนิยมทางญาณวิทยา (epistemological anti-realism) ถือว่า มนุษย์ไม่สามารถรู้ความเป็นจริงตามที่เป็นในตัวเองได้ แต่การรับรู้ดังกล่าวต้องขึ้นอยู่กับสภาวะของมนุษย์เองเสมอ ปฏิสัจนิยมทางวิทยาศาสตร์ (scientific anti-realism) ถือว่า วิทยาศาสตร์ไม่สามารถเข้าถึงความเป็นจริงที่อยู่นอกเหนือการค้นคว้าของมนุษย์ไปได้ และข้อความทางทฤษฎีในวิทยาศาสตร์ก็ไม่ได้ระบุถึงส่วนประกอบของธรรมชาติหรือความเป็นจริงตามที่เป็นจริง ๆ ปฏิสัจนิยมทางอรรถศาสตร์ (semantic anti-realism) ถือว่า ความหมายของประพจน์หรือข้อความใด ๆ ขึ้นอยู่กับการที่มนุษย์สามารถรู้หรือไม่รู้ว่า เมื่อใดประพจน์หรือข้อความดังกล่าวนั้นจะเป็นจริงหรือเป็นเท็จ

อุปกรณ์นิยม (instrumentalism)

ทรรศนะที่เป็นปฏิสัจนิยมทางวิทยาศาสตร์ประเภทหนึ่ง อุปกรณ์นิยมถือว่า ข้อความทางทฤษฎีในวิทยาศาสตร์ เช่น "อิเล็กตรอนมีประจุไฟฟ้าลบ" ไม่ได้บรรยายความเป็นจริงหรือส่วนประกอบของความเป็นจริงในธรรมชาติ แต่เป็นข้อความที่มีบทบาทในการสร้างทฤษฎีเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ โดยไม่มีการยึดถือว่า ต้องเป็นจริงหรือเป็นเท็จตามตัวอักษร คำว่า "อุปกรณ์" ในศัพท์หมายถึง การที่นักวิทยาศาสตร์ต้องใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์อันซับซ้อนในการตัดสินหรือการเสนอความรู้ในวิทยาศาสตร์นั้น ทำให้ข้อความทางทฤษฎีมีความหมายเพียงแค่ผลของการใช้เครื่องมืออุปกรณ์ดังกล่าว (เช่น เข็มกระดิก) มากกว่าที่จะเป็นการบรรยายความเป็นจริงโดยตรง

ภววิสัย (objective)

เป็นคำคุณศัพท์ที่บ่งถึงลักษณะของสิ่งที่เป็นอยู่เองโดยปราศจากความคิดของมนุษย์ ดังนั้น วัตถุที่เป็นภววิสัยจึงดำรงอยู่แม้ไม่มีใครคิดถึงวัตถุนั้น หรือการตัดสินที่เป็นภววิสัย ก็เป็นการตัดสินที่เป็นไปตามความเป็นจริงภายนอก หรือมาตรฐานภายนอก ไม่ขึ้นอยู่กับความคิดหรือความเชื่อของผู้ตัดสิน ตัวอย่างเช่น การตัดสินว่าใครสูงกว่ากัน เป็นภววิสัย เนื่องจากเป็นการตัดสินธรรมชาติภายนอกโดยใช้มาตรวัดที่เป็นวัตถุภายนอกเป็นเกณฑ์

อัตวิสัย (subjective)

เป็นคำคุณศัพท์ที่บ่งถึงลักษณะที่ตรงกันข้ามกับภววิสัย ได้แก่ ลักษณะของสิ่งที่ไม่สามารถเป็นอยู่เองโดยปราศจากความคิดของมนุษย์ ดังนั้น วัตถุที่เป็นอัตวิสัยจึงไม่มีอยู่ถ้าไม่มีใครไปคิดถึงวัตถุนั้น หรือการตัดสินที่เป็นอัตวิสัย ก็เป็นการตัดสินที่เป็นไปตามความคิดหรือความเชื่อภายในจิตใจของผู้ตัดสิน ตัวอย่างเช่น การตัดสินว่าใครสวยกว่ากัน โดยทั่วไปจะเป็นอัตวิสัย ได้แก่ การใช้ความรู้สึกส่วนตนเป็นเกณฑ์ในท้ายที่สุดว่า ใครสวยกว่าใคร

ประจักษ์นิยม หรือ ประสบการณ์นิยม (empiricism)

ทรรศนะทางปรัชญาที่ถือว่า การตัดสินว่าอะไรเป็นหรือไม่เป็นความรู้ต้องใช้ประสบการณ์ของมนุษย์เป็นเกณฑ์หลัก ดังนั้น ทรรศนะนี้จะไม่ให้ความสำคัญแก่ความรู้ก่อนประสบการณ์ (a priori knowledge) ซึ่งเป็นความรู้ที่ได้มาโดยทางอื่นที่ไม่ใช่ประสบการณ์ ตามทรรศนะนี้ การอ้างว่าข้อความ เช่น "มุมภายในของสามเหลี่ยมรวมกันเท่ากับสองมุมฉาก" เป็นความรู้ ต้องลดทอนลงได้เป็นข้อความเชิงประจักษ์ (ได้แก่ ข้อความที่บรรยายการมีประสบการณ์ตรงต่อธรรมชาติโดยทางประสาทสัมผัส) มิฉะนั้นจะอ้างไม่ได้ว่าเป็นความรู้

เหตุผลนิยม (rationalism)

ทรรศนะทางปรัชญาที่ถือว่า การตัดสินว่าอะไรเป็นหรือไม่เป็นความรู้ ต้องใช้เหตุผลหรือตรรกวิทยาเป็นเกณฑ์หลัก ดังนั้น ทรรศนะนี้จะไม่ให้ความสำคัญแก่ความรู้ที่มาจากประสบการณ์ (a posteriori knowledge) ซึ่งเป็นความรู้ที่ได้มาโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ตามทรรศนะนี้ การอ้างว่าข้อความ เช่น "ในขณะนี้ ห้องนี้มีอุณหภูมิ ๒๔ องศาเซลเซียส" ต้องลดทอนลงเป็นข้อความเชิงตรรกะ หรือข้อความจริงเชิงตรรกะ (logical truth) มิฉะนั้นจะอ้างไม่ได้ว่าเป็นความรู้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการเอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

กุลทรัพย์ เกษแม่นกิจ, คุณหญิง. บรรณาธิการ. **เฉลิมพระเกียรติพระบิดาแห่งวิทยาศาสตร์ไทย: พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว**. กรุงเทพฯ: มูลนิธิวิทยาศาสตร์ ดร.ประชา-ประไพ อมาตยกุล, ๒๕๔๑.

ขาว เหมือนวงษ์. "ดาราศาสตร์ไทยในรัชสมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราชและรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว." ใน **300 ปี ดาราศาสตร์ไทย**. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ, ๒๕๓๑.

ฉัตรทิพย์ นาถสุภา. "ความคิดทางเศรษฐกิจของพระยาสุริยานุวัตร." ใน สิริลักษณ์ ศักดิ์เกรียงไกร บรรณาธิการ. **พระยาสุริยานุวัตร (เกิด บุนนาค): นักเศรษฐศาสตร์คนแรกของเมืองไทย**. กรุงเทพฯ: มูลนิธิโครงการตำราสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์, ๒๕๒๓.

ไชยรัตน์ เจริญสินโอฬาร. **วาทกรรมการพัฒนา: อำนาจ ความรู้ ความจริง เอกลักษณ์และความเป็นอื่น**. กรุงเทพฯ: ศูนย์วิจัยและผลิตตำรา มหาวิทยาลัยเกริก, ๒๕๔๒.

ทวีศักดิ์ เผือกสม. "การทำตะวันตกให้เป็นตะวันออกของสยาม (Orientalizing the Occidental of Siam): การตอบโต้รับมือกับวาทกรรมความเป็นอื่นของมิชชันนารีตะวันตกโดยปัญญาชนสยามในช่วงต้นศตวรรษที่ ๑๙." **รัฐศาสตร์สาร** ๒๐.๓(๒๕๔๑): ๒๕๓-๓๑๓.

ทิพากรวงษ์, เจ้าพระยา. **หนังสือแสดงกิจจานุกิจ**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์คุรุสภา, ๒๕๑๔.

ธงชัย วินิจจะกูล. "โรคาโลกาภิวัตน์ (กับภูมิคุ้มกันบกพร่อง)." **สังคมศาสตร์ปริทัศน์** ๑๘.๑(๒๕๓๙): ๑๕-๒๘.

ธนิต อยู่โพธิ์. "พระราชประวัติสมเด็จพระนารายณ์มหาราช." ใน **สมุทรโฆษคำฉันท์ฉบับชำระใหม่**. กรุงเทพฯ: กรมศิลปากร, ๒๕๒๒.

ธรรมปรีชา (แก้ว), พระยา. **ไตรภูมิโลกวินิจฉยกถา**. กรุงเทพฯ: กรมศิลปากร, ๒๕๒๐.

นิธิ เอียวศรีวงศ์. "พิจารณาหนังสือนางนพมาศ." ใน นิธิ เอียวศรีวงศ์. **ปากไก่และใบเรือ: ว่าด้วยการศึกษาประวัติศาสตร์-วรรณกรรมต้นรัตนโกสินทร์**. กรุงเทพฯ: แพรวสำนักพิมพ์, ๒๕๓๘: หน้า ๔๐๗-๔๔๙.

_____. "วัฒนธรรมกระฎุมพีกับวรรณกรรมต้นรัตนโกสินทร์." ใน นิธิ เอียวศรีวงศ์. **ปากไก่และใบเรือ:ว่าด้วยการศึกษาประวัติศาสตร์-วรรณกรรมต้นรัตนโกสินทร์**. กรุงเทพฯ: แพรวสำนักพิมพ์, ๒๕๓๘, หน้า ๒๑-๒๙๑.

นิพัทธ์พร เพ็งแก้ว. **ไทบ้านดูดาว**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์สยาม, ๒๕๔๓.

ปรีชา ช้างขวัญยืน. "การพัฒนาสู่สากลบนพื้นฐานของความเป็นไทย." **วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต**. ปีที่ ๑ ฉบับที่ ๓ (กันยายน-ธันวาคม ๒๕๔๓): ๕-๒๔.

พระญาลิไทย. **ไตรภูมิพระร่วง**. กรุงเทพฯ: กรมศิลปากร, ๒๕๑๕.

พระสิริมังคลาจารย์. **จักกวาฬทีปนี**. กรุงเทพฯ: กรมศิลปากร, ๒๕๒๓.

พระสังฆราชเมธังกร. **โลกทีปกสาร**. กรุงเทพฯ: กรมศิลปากร, ๒๕๒๙.

มโน เมตตานันโท. "พระพุทธเจ้าปรินิพพานด้วยโรคอะไร?" **ศิลปวัฒนธรรม**. กรกฎาคม (๒๕๔๓): ๒๗-๓๕.

ยงยุทธ ยุทธวงศ์ และคณะ. **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย: จากอดีตสู่อนาคต**. กรุงเทพฯ: มูลนิธิบัณฑิตยสภาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, ๒๕๔๓.

โลกุปปัตติ อรุณวดีสูตร ปฐมมูล ปฐมกัป และมูลตันไตรย. กรุงเทพฯ: กรมศิลปากร, ๒๕๓๓.

วิมล ไทรนิ่มนวล. **อมตะ**. กรุงเทพฯ: สยามประเทศสำนักพิมพ์, ๒๕๔๓.

วิรุฬห์ สายคณิต และสุวรรณ ถังมณี. "ฟิสิกส์และคณิตศาสตร์." ใน ยงยุทธ ยุทธวงศ์ และคณะ. **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทย: จากอดีตสู่อนาคต**, หน้า ๕๕-๙๔.

วีระ สมบูรณ์. **ความไม่รู้ไร้พรมแดน: บางบทสำรวจในดินแดนความคิดทางสังคม**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์คบไฟ, ๒๕๔๑.

ศิราพร ณ ถลาง. "ตำนานสร้างโลกของคนไท: ตัวอย่างการศึกษาวัฒนธรรมจากตำนาน." ใน ปรานี วงษ์เทศ บรรณาธิการ. **สังคมและวัฒนธรรมในประเทศไทย**. กรุงเทพฯ: ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร, ๒๕๔๒, หน้า ๘๘-๑๑๕.

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. **เหตุใดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทยจึงตกอันดับ?**. กรุงเทพฯ: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, ๒๕๔๓.

สมฤดี วิศทเวทย์. **ทฤษฎีความรู้ของฮิวม์**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๓๖.

สุกิจ นิมมานเหมินท์. "คำนำของหนังสือแสดงกิจจานุกิจ." ใน เจ้าพระยาทิพากรวงษ์. **หนังสือแสดงกิจจานุกิจ**, หน้า ฆ.

สุวินัย ภรณวลัย. "ดร.สุวินัย ภรณวลัยพูดถึง "ภารกิจอันศักดิ์สิทธิ์" ของอาทิตย์." **อาทิตย์** (ปีที่ ๒๒ ฉบับที่ ๑๑๐๐ ธันวาคม ๒๕๔๒):๓๑-๓๓.

โสรัจจ์ หงศ์ลดารมภ์. "GMOs: ทางรอดหรือทางหายนะ?" **วารสารสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์มหาวิทยาลัยรังสิต** (กำลังตีพิมพ์).

_____ . **ขอบฟ้าแห่งปรัชญา: ความรู้ ปรัชญากับสังคมไทย** งานวิจัยโดยได้รับการสนับสนุนจากสภาวิจัยแห่งชาติ ปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๓๖.

_____ . "การสร้างสรรค์งานศิลปะและการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์." **จุฬาวิจัย**. ปีที่ ๑๖ ฉบับที่ ๙ (กันยายน ๒๕๔๐): ๘-๙.

_____ . **ตรรกวิทยาสัญลักษณ์**. กรุงเทพฯ: โครงการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๔๔.

_____ . **ปรัชญาภาษา**. (กำลังจัดเตรียม).

_____ . **วิกฤตการณ์วิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย**. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยและสำนักงานการศึกษาแห่งชาติ, ๒๕๔๑.

_____ . "ปัญหาปรัชญาเกี่ยวกับสี." **วารสารอักษรศาสตร์**. ปีที่ ๒๔ ฉบับที่ ๑ (มกราคม-มิถุนายน ๒๕๓๕): ๙๕-๑๐๖.

อรรถจักร์ สัตยานุรักษ์. **การเปลี่ยนแปลงโลกทัศน์ของชนชั้นผู้นำไทย ตั้งแต่รัชกาลที่ ๔ ถึงพุทธศักราช ๒๔๗๕**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๓๘.

ภาษาอังกฤษ

Alabaster, Henry. **The Wheel of Law.** London: Trueber and Co., 1871. Reprinted by Ch'eng Wen Publishing Company, Taipei, 1971.

Allan, D. J. **The Philosophy of Aristotle.** Oxford: Oxford University Press, 1970.

Anderson, Benedict. **Imagined Communities**, Rev. ed. London: Verso Books, 1991.

Barker, Peter and Bernard R. Goldstein. "Realism and Instrumentalism in Sixteenth Century Astronomy: A Reappraisal." **Perspective on Science.** 6.3(1998): 232-258.

Bartsch, Ingrid. "Review of Sandra Harding's **Is Science Multicultural?: Postcolonialisms, Feminisms, and Epistemologies."** Bloomington, IN: Indiana University Press. **Hypatia: A Journal of Feminist Philosophy.** 14.1(Winter 1999): 132-135.

Bauer, Henry. **Scientific Literacy and the Myth of the Scientific Method.** Urbana, IL: University of Illinois Press, 1994.

Benbow, Camilla & Stanley, Julian. "Sex Differences in Mathematical Ability." **Science.** 210(1980): 1262-1264.

Byrnes, James P. & Takahira, Sayuri. "Explaining Gender Differences on SAT-Math Items." **Developmental Psychology.** 29.5(1993): 805-810.

Cohen, H. Floris. **The Scientific Revolution: A Historiographical Inquiry.** Chicago: University of Chicago Press, 1994.

Cohen, I. Bernard. **Revolution in Science.** Cambridge, MA: Harvard University Press, 1985.

Davidson, Donald. **Essays on Action and Events.** Oxford: Clarendon Press, 1980.

_____. "On the Very Idea of the Conceptual Scheme." In Donald Davidson, **Inquiries into Truth and Interpretation.** Oxford: Clarendon Press, 1984.

Devitt, Michael and Kim Sterelny. **Language & Reality: An Introduction to the Philosophy of Language.** Cambridge, MA: MIT Press, 1987.

Diamond, Jared. **Guns, Germs and Steel: A Short History of Everybody for the Last 13,000 Years.** London: Vintage, 1997.

Dunbar, Robin. **The Trouble with Science.** Cambridge, MA: Harvard University Press, 1995.

Earman, John and Wesley Salmon. The Confirmation of Scientific Hypotheses. In Merrilee H. Salmon et al. **Introduction to the Philosophy of Science.** Englewood Cliffs, CA: Prentice Hall, 1992.

Fine, Arthur. **The Shaky Game: Einstein, Realism and the Quantum Theory.** 2nd ed. Chicago, IL: University of Chicago Press, 1996.

Frege, Gottlob. **Posthumous Writings**, transl. P. Long and R. White. Oxford: Basic Blackwell, 1979.

_____ . **Translations from the Philosophical Writings of Gottlob Frege**, 2nd ed., Peter Geach and Max Black eds., corrected 1960. Oxford: Blackwell, 1952.

_____ . "The Thought." **Mind.** 65(1956): 289-311.

Fuller, Steve. **Science.** Buckingham: Open University Press, 1997.

_____ . **Thomas Kuhn: A Philosophical History for Our Times.** Chicago: University of Chicago Press, 2000.

Giere, Ronald. **Science without Laws.** Chicago: University of Chicago Press, 1999.

Ginzberg, Ruth. "Uncovering Gynocentric Science." **Hypatia: A Journal of Feminist Philosophy.** 2(1987): 89-106.

Godin, Benoit and Yves Gingras. "What is Scientific and Technological Culture and How is it Measured?: A Multidimensional Approach." **Public Understanding of Science.** 9(2000): 43-58.

Goonatilake, Susantha. **Toward a Global Science: Mining Civilizational Knowledge.** Bloomingtin, IN: Indiana University Press, 1999.

Gould, Steven Jay. **Wonderful Life.** Harmondsworth: Penguin, 1989.

Hacking, Ian. **The Social Construction of What?**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1999.

Haraway, Donna. The Ironic Dream of a Common Language for Women in the Integrated Circuit: Science, Technology, and Socialist Feminism in the 1980s or A Socialist Feminist Manifesto for Cyborgs. 1983. [Online] Available : http://www.rochester.edu/College/FS/Publications/Haraway Cyborg.html. (Access date : November 13, 2000).

Harding, Sandra. **Is Science Multicultural?: Feminisms, Postcolonialisms, and Epistemologies**. Bloomington, IN: Indiana University Press, 1999.

Hawking, Steven. **The Brief History of Time: From Big Bang to Black Holes**. New York: Bantam Books, 1988.

Hess, David. **Science and Technology in a Multicultural World: The Cultural Politics of Facts and Artifacts.** New York: Columbia University Press, 1995.

Hodges, Ian. "Western Science in Siam: A Tale of Two Kings." **Orisis: A Research Journal Devoted to the History of Science and Its Cultural Influences.** 13(1998): 80-95.

Hoffmann, Lore. Differences in the subjective conditions of interests in physics and technology for boys and girls. **In Girls and Science and Technology**. The third international GASAT conference. Supplementary contributions.Chelsea College, London, 1985: 70-78.

Hongladarom, Krisadawan. "Competing Discourses on Hilltribes: Media Representation of Ethnic Minorities in Thailand." **Manusya: Journal of Humanities.** 3.1(2000): 1-19.

Hongladarom, Soraj. "Democracy and Culture in Thailand." **Humanitas Asiatica.** 1.1(2000): 47-67.

_____. "Growing Science from Indigenous Source: Science, Cultural Identity and Globalization." Paper presented at the International Conference on Knowledge and East-West Transitions. National Institute of Advanced Studies, Bangalore, India, December 11-14, 2000.

Hutchinson, E. W. 1688 **Revolution in Siam: The Memoir of Father de Beze**, S. J. Hong Kong: Hong Kong University Press, 1968.

Jacob, Margaret C. **Scientific Culture and the Making of the Industrial West.** New York: Oxford University Press, 1997.

Kant, Immanuel. **Foundations of the Metaphysics of Morals**, transl Lewis White Beck. Indianapolis, IN: Bobbs Merrill, 1959.

Kaufmann, Walter. **Nietzsche: Philosopher, Psychologist, Antichrist.** Princeton, NJ: Princeton University Press, 1978.

Keller, Evelyn Fox. **Reflections on Gender and Science.** New Haven: Yale University Press, 1985.

Kuhn, Thomas S. **The Copernican Revolution: Planetary Astronomy in the Development of Western Thought.** Cambridge, MA: Harvard University Press, 1957.

_____. **The Structure of Scientific Revolutions**, 3rd ed. Chicago: University of Chicago Press, 1996.

Landes, David S. **Revolution in Time: Clocks and the Making of the Modern World.** Cambridge, MA: Harvard University Press, 1983.

_____. **The Wealth and Poverty of Nations.** London: Abacus, 1998.

Latour, Bruno and Steven Woolgar. **Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts.** Princeton: Princeton University Press, 1986.

Lynch, Arron. **Thought Contagion: How Belief Spreads through Society.** New York: Basic Books, 1996.

MacIntyre, Alasdair. **After Virtue**. Notre Dame, IN: University of Notre Dame Press, 1984.

Malinowsky, Bronislaw. "Magic, Science and Religion." In **Magic, Science and Religion and Other Essays**. Garden City, NY: Doubleday, 1954.

McGuire, J. E. "Scientific Change: Perspectives and Proposals." In Wesley Salmon et al., **Introduction to the Philosophy of Science** (Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1992): 132-178.

Mill, John Stuart. "Utilitarianism." In Paul W. Taylor ed., **Problems of Moral Philosophy: An Introduction to Ethics**. Encino, CA: Dickenson Publishing, 1972.

Miller, H. Lyman. **Science and Dissent in Post-Mao China**. Seattle, WA: University of Washington Press, 1996.

Milton, Richard. **Alternative Science**. Rochester, VT: Park Street Press, 1996.

Mokyr, Joel. **The Lever of Riches: Technological Creativity and Economic Progress**. New York: Oxford University Press, 1990.

Musson, A. E. and Eric Robinson. **Science and Technology in the Industrial Revolution**. New York: Gordon and Breach, 1989.

Nagel, Thomas. **The View from Nowhere**. Oxford: Oxford University Press, 1986.

Nagl-Docekal, Herta. The Feminist Critique of Reason Revisited. **Hypatia: A Journal of Feminist Philosophy**. 14.1(Winter 1999): 49-76.

Needham, Joseph. **Science and Civilization in China**. Cambridge: Cambridge University Press, 1954.

Nietzsche, Friedrich. **Also Sprach Zarathustra**. In **The Portable Nietzsche**. Walter Kaufmann, ed. Penguin Books, 1959: 103-442.

_____. **Ecce Homo**. Walter Kaufmann trans. New York: Vintage Books, 1969.

Oberskeyere, Gananath. **The Apotheosis of Captain Cook: European Mythmaking in the Pacific**. Princeton: Princeton University Press, 1992.

Olsen, Jon. "Gender and Mathematics." 1994. [Online] Available : http://www.math.ttu.edu/~oley/research/gender.html. (Access date : November 8, 2000).

Putham, Hillary. **Reason, Truth and History.** Cambridge: Cambridge University Press, 1981.

Reynolds, Craig J. and Tony Day. "Cosmologies, Truth Regimes and the State in South-East Asia." **Modern Asia Studies.** 34.1(2000): 1-55.

_____ . "Buddhist Cosmography in Thai History with Special Reference to Nineteenth-Century Culture Change." **Journal of Asian Studies.** 35.2(1976): 203-220.

Roberts, Royston M. **Serendipity: Accidental Discoveries in Science.** New York: John Wileys, 1989.

Rorty, Richard. Is Truth a Goal of Inquiry?: Donald Davidson versus Crispin Wright. In Richard Rorty, **Truth and Progress: Philosophical Papers. Cambridge: Cambridge University Press,** 1998.

Rouse, Joseph. **Engaging Science: How to Understand Its Practices Philosophically.** Ithaca, NY: University of Cornell Press, 1996.

Sahlin, Marshall. **How "Natives" Think: About Captain Cook, For Example.** Chicago: University of Chicago Press, 1995.

Sakai, Shiza. "Translation and the Origins of Western Science in Japan." In Feza Gunergun and Shigehisa Kuriyama, eds. **International Symposium: The Introduction of Modern Science and Technology to Turkey and Japan.** October 7-11, 1996. International Research Center for Japanese Studies : 137-157.

Schwedes, Hannelore. "Gender Bias in Science and Science Education." 2000. [Online] Available : http://www.physik.uni-bremen.de/physics.education/schwedes/text/bellater.htm. (Access date : November 8, 2000).

Searle, John. **The Construction of Social Reality.** Penguin Books, 1995.

Shapin, Steven. **The Scientific Revolution.** Chicago: University of Chicago Press, 1996.

Smith, George W. **The Dutch East India Company in the Kingdom of Ayutthaya**, 1604-1694. Ann Arbor, MI: Univ. Microfilms, 1974.

Sorell, Tom. **Scientism: Philosophy and the Infatuation with Science**. London: Routlege, 1991.

Sowell, Thomas. **Conquests and Cultures: An International History**. New York: Basic Books, 1998.

Spinoza, Baruch. **Ethics**. In Baruch Spinoza, **The Collected Works of Spinoza**, ed. and trans. Edwin Curley. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1985.

Stich, Stephen. **The Fragmentation of Reason**. Cambridge, MA: MIT Press, 1990.

Taylor, Charles. **Hegel**. Cambridge: Cambridge University Press, 1975.

Temple, Robert. **The Sirius Mystery**. Rochester, VT: Destiny Books, 1998.

Van Fraassen, Bas. **Scientific Image**. Oxford: Oxford University Press, 1980.

Winichakul, Thongchai. **Siam Mapped: A History of the Geo-body of a Nation**. Chiang Mai: Silkworms Books, 1994.

Wolpert, Lewis. "In Praise of Science." In Ralph Levinson and Jeff Thomas, **Science Today: Problem or Crisis?**. London: Routledge, 1997.

Wyatt, David K. "Education and the Modernization of Thai Society." In David K. Wyatt. **Studies in Thai History**. Chiang Mai: Silkworms Books, 1994.

Yamada, Keiji. "Modern Science and Technology in 18th and 19th Century Japan" In Feza Gunergun and Shigehisa Kuriyama, eds. **International Symposium: The Introduction of Modern Science and Technology to Turkey and Japan**. October 7-11, 1996. International Research Center for Japanese Studies: 1-13.

Yuthavong, Yongyuth and Angela M. Wojcik eds. **Science and Technology in Thailand: Lessons from a Developing Economy**. Bangkok: NSTDA/UNESCO Publishing, 1997.

Chulalinet
3 0021 00178104 6