

วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้ผู้วิจัยจะกล่าวถึงรายงานการวิจัยที่เกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้คำถามของครูทั้งในต่างประเทศและภายในประเทศ ที่มีความสัมพันธ์กับปัญหาในการวิจัยครั้งนี้ โดยจะเสนอรายงานเป็น 3 ตอน ในตอนแรกจะกล่าวถึงการจัดประเภทคำถาม ตอนที่สองจะกล่าวถึงผลของพฤติกรรมการใช้คำถามของครูที่มีต่อการเรียนการสอนและในตอนสุดท้ายจะเป็นการสรุปเพื่อยืนยันถึงความสำคัญและความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษาในปัญหาการวิจัยครั้งนี้

การจัดประเภทของคำถาม

เฟอร์สและฮอลล์ (Furst and Hall) ได้รวบรวมรายงานการวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้คำถามของครูไว้ดังนี้

- ในปี 1912 สตีเวนส์ (Stevens) ได้วิจัยถึงบทบาทของคำถามในห้องเรียนและพบว่าการใช้คำถามของครูในวิชาภาษาอังกฤษและสังคมศึกษา ครูถามคำถามจำนวนมาก โดยเฉพาะวิชาสังคมศึกษา ครูจะถามคำถามความจำมากที่สุด สตีเวนส์ได้เรียกร้องให้ครูวางแผนการสอนเพื่อให้ครูได้ใช้คำถามที่ให้นักเรียนได้ใช้ขบวนการคิดในระดับที่สูงขึ้น เพื่อคำถามที่ครูถามจะเป็น เครื่องกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดอย่างมีเหตุมีผล (Reflective thinking) แทนที่จะถามคำถามแค่เพียงขึ้นความจำจากความรู้ที่เคยได้เรียนไปแล้วเท่านั้น และเป็นที่น่าเสียใจที่ในระยะเวลาก่อหลายปีต่อมาได้มีการให้ความสนใจน้อยมากในขอเรียกร้องของสตีเวนส์ ที่ต้องการให้ศึกษาอย่างรอบคอบในการใช้คำถามในห้องเรียนทั้งในทางทฤษฎีและในทางปฏิบัติ

อย่างไรก็ตามภายหลังจากปี 1955 งานวิจัยจำนวนมากที่มีรากฐานมาจากทฤษฎีต่าง ๆ กันได้ให้ข้อค้นพบที่สนับสนุนผลการวิจัยของสตีเวนส์ ในปี 1965 กัลแลทเซอร์ (Gallagher) ได้ใช้ระบบในการจัดประเภทคำถามตามขบวนการคิดของกิลฟอร์ด (Guilford) พบว่าคำถามของครูส่วนมากอยู่ในระดับความรู้ความจำ (Cognitive-memory level) ในปี 1967 เดวิสและทินส์เลย์ (Davis and Tinsley) ได้ขอสรุปเช่นเดียวกัน โดยการใช้อุปกรณ์การจัดประเภทคำถามตามการจำแนกวัตถุประสงค์ทางการศึกษาของบลูม (Bloom's Taxonomy of Educational Objective : Cognitive Domain)

เป็นเกณฑ์ในการวัด เดวิสและทินสเลย์ได้รายงานวาทครูใช้คำถามความจำมากกว่าคำถามอื่น ๆ ทุกชนิดรวมกัน ผลการวิจัยของสตีเวนส์ได้รับการทำซ้ำโดยอดัมส์ (Adams) ในปี 1964 พบว่าครูที่สอนในโรงเรียนมัธยมปลายวิชาสังคมศึกษา ใช้คำถามความจำมากกว่าครูที่สอนในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น . . . ในปี 1968 กาสแซค (Gaszak) ได้พบวาทครูในเกรด 2, 4 และ 6 ตามคำถามความจำมากกว่าครึ่งของเวลาที่สอนคือ 57%¹

กอล² (Gall) ได้สรุปจากการวิจัยเกี่ยวกับการใช้คำถามของครูว่าครูได้ใช้คำถามในความถี่สูง เช่น จากการวิจัยของฟลอยด์ (Floyd) ในปี 1960 ครูในระดับประถมศึกษาที่สอนเกรด 10 ตามคำถามโดยเฉลี่ย 348 คำถามต่อวัน ในปี 1965 โมเยอร์ (Moyer) พบว่าครูในโรงเรียนประถมศึกษา 12 คน ตามคำถามโดยเฉลี่ยในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในแต่ละบทเรียน 180 คำถาม และในปี 1967 ชีเบอร์ (Scheiber) พบว่าครูที่สอนวิชาสังคมศึกษาในเกรด 5 ตามคำถามโดยเฉลี่ย 64 คำถาม ในเวลา 30 นาที

จึงเป็นที่น่าประหลาดใจว่าในช่วงระยะเวลา 50 ปีที่ผ่านมา นับแต่งานวิจัยของสตีเวนส์ (Stevens) พฤติกรรมการใช้คำถามของครูในห้องเรียนไม่ได้พัฒนาขึ้นเลยคือครูยังคงใช้คำถามจำนวนมากและส่วนมากเป็นคำถามชั้นความจำเท่านั้น

เฟอร์สและฮอลล์³ (Furst and Hall) ได้อธิบายว่าการที่นักการศึกษาได้วิจัยพบว่าครูถามคำถามระดับต่ำ (low-level questions) ในห้องเรียนเป็นจำนวนมากนั้น เนื่องจากเหตุผล 2 ประการ คือประการแรก ครูยังขาดความเข้าใจถึงแบบในการจัดและจำแนก

¹ N. Furst and R.A. Hall, "Classroom Question," The Encyclopedia of Education 2(1971): 184.

² M.D. Gall, "The Use of Question in Teaching," Review of Educational Research 40 (1970): 707.

³ Furst and Hall, "Classroom Question," p. 185.



คำถามในการวางแผนการสอน และประการที่สองครูยังขาดเทคนิคที่ง่ายที่จะสะท้อนกลับ (feedback) ได้อย่างเที่ยง (Reliable) และเป็นระบบ (Systematic) ให้เห็นถึงประเภทของคำถามที่ครูใช้และผลของคำถาม แต่ละประเภทเหล่านี้ห้มีต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนั้นสำหรับการวิจัยในระยะต่อมานักการศึกษา จึงให้ความสนใจถึงความสำคัญในการจัดคำถามให้เป็นระบบและแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของคำถามเหล่านี้ต่อการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งทางด้านความรู้ (Cognitive) และทัศนคติ (Affective) มากขึ้น มีโมเดล (Model) ในการจัดประเภทคำถามที่สำคัญอยู่ 2 แบบแบบที่หนึ่งจัดทำตามขบวนการทางสมอง ของ กิลฟอร์ด (Guilford's Model of Intellectual Process) ซึ่งพัฒนาขึ้นโดย แกลแลคเชอร์ (Gallagher) และแอสคเนอร์ (Aschner) ในปี 1963 โดยจัดประเภทคำถามตามขบวนการคิดที่ใช้ในห้องเรียนออกเป็น 5 ประเภท คือ

1. ความรู้ - ความจำ (Cognitive-Memory)
2. ความคิดแบบแคบ (Convergent Thinking)
3. ความคิดแบบกว้าง (Divergent Thinking)
4. ความคิดแบบประเมินค่า (Evaluative Thinking)
5. วิธีการในห้องเรียน (Routine or Classroom Procedure)

สำหรับแบบที่สอง พัฒนาขึ้นโดยบลูม¹ (Bloom) ในปี 1956 บลูมได้จัดประเภทของขบวนการคิดทางด้านความรู้ (Cognitive Domain) เช่นเดียวกับแบบที่จัดประเภทของวัตถุประสงค์ทางการศึกษา ประเภทต่างๆตามขบวนการคิดของบลูมนี้จะ เป็นระบบที่เป็นลำดับต่อเนื่องและเป็นแบบระบบสะสม (a sequential and commulative system) จึงเรียกว่าแทกโซโนมี (Taxonomy) ได้จัดคำถามออกเป็น 6 ประเภทตั้งแต่ขั้นต่ำสุดจนถึงขั้นสูงสุดคือ

¹B.S. Bloom, ed., Taxonomy of Educational Objective. The Classification of Educational Handbook I: Cognitive Domain (New York: McKay, 1956), pp. 201-207.

1. ความจำ (Memory)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. การนำไปใช้ (Application)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)
5. การสังเคราะห์ (Synthesis)
6. การประเมินค่า (Evaluative)

ในปี 1966 แซนเดอร์ส¹ (Sanders) ได้ใช้โมเดลของบลูมเพื่อจะนำไปใช้วิเคราะห์คำถามที่ครูถามในห้องเรียนและคำถามที่ใช้ในการสอบ โดยแยกคำถามประเภทที่ 2 คือคำถามความเข้าใจเป็น 2 ประเภทคือคำถามให้แปลความ (Translation) และคำถามที่ถามให้ตีความ (Interpret) แต่ได้ตัดคำถามความเข้าใจทางด้านกรขยายความ (Extrapolate)

ในปี 1967 เดวิสและทินสเลย์² (Davis and Tinsley) ได้พัฒนาเครื่องมือที่เรียกว่าทีชเชอร์-พิวพิล เควสชัน อินเวนทอรี (Teacher-Pupil Question Inventory) ซึ่งย่อว่า TPQI เพื่อใช้สำหรับบันทึกและวิเคราะห์แบบของคำถามและคำตอบทั้งของครูและนักเรียนที่ใช้ในห้องเรียนซึ่งจัดคำถามตามระดับการจัดของบลูม (Level of Bloom's Taxonomy) และได้แยกคำถามความเข้าใจเป็น 2 ประเภทเช่นเดียวกับของแซนเดอร์ส (Sanders) และเติมคำถามทางด้านทัศนคติ (Affectivity) ที่ถามเกี่ยวกับความรู้สึก (feeling) หรือให้ประเมินค่า (Appraisal) กับคำถามที่ถามทางด้านวิธีการ (Procedure) ถามเกี่ยวกับเหตุผลในการปฏิบัติในห้องเรียน (Classroom Management reasons) จึงมีคำถามที่จัดทั้งหมด 9 ประเภทด้วยกัน TPQI นี้จะใช้เวลาในการสังเกต

¹N.M. Sanders, Classroom Question: What Kind? (New York: Harper and Row Publish, 1966), pp.3-10.

²O.L. Davis and D.C. Tinsley, " Cognitive Objective Revealed by Classroom Questions Asked by Social Studies Student Teachers," Peabody Journal of Education 45(1967): 21-26.

แต่ละครั้ง 30 นาที โดยแบ่งช่วงเวลาออกเป็น 6 ช่วง ช่วงละ 5 นาที คำถามและคำตอบที่ถามโดยครูและนักเรียนจะถูกบันทึกลง เป็นความถี่ที่จัดออกเป็น 9 ประเภทนั้นจะบันทึกเป็นรหัสตามที่กำหนดไว้สำหรับคำถามคำตอบในแต่ละประเภท โดยใช้การสังเกตจากแถบบันทึกเสียงการสอนของครูในขณะที่สอนในห้องเรียน จากการสังเกตนี้จะทำให้ได้ข้อค้นพบว่า ในเวลา 30 นาที ครูจะใช้คำถามเป็นจำนวนเท่าใด และนักเรียนได้แสดงถึง ขบวนการคิดของเขาในระดับเดียวกับคำถามของครูหรือไม่ นักเรียนได้ใช้คำถามที่อยู่ในประเภทใดเป็นจำนวนมาก นอกจากนั้นยังแสดงให้เห็นว่าในช่วงเวลา 5 นาทีแรกและในช่วงเวลา 5 นาที ต่อมาครูได้ใช้คำถามใดก่อนหลังในการพัฒนาขบวนการคิดของนักเรียน

หลังจากการพัฒนาแบบในการจัดประเภทของคำถามต่างๆแล้ว นักการศึกษาได้เริ่มวิจัยโดยการฝึกและอบรมให้ครูได้มีความรู้เกี่ยวกับการจัดประเภทต่างๆของคำถามและนำมาวิเคราะห์เพื่อคุณภาพของการฝึก ให้ครูทราบถึงแบบของการจัดประเภทของคำถามจะมีต่อพฤติกรรมการใช้คำถามในห้องเรียนของครูอย่างไร การวิจัยของเคลค (Clegg) และเพื่อนในปี 1967 และการวิจัยของแฟรี่ (Farley) และเคลค (Clegg) พบว่าเมื่อครูได้รับการฝึกให้ทราบถึงการจัดประเภทของคำถามตามบลูมแทกโซโนมี (Bloom's Taxonomy) ระดับคำถามที่ครูถามในห้องเรียนจะมีระดับสูง ขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และพบว่าครูที่มีประสบการณ์จากการฝึกนี้จะมี ความเที่ยง (Reliable) และความตรง (Validity) ในการวิเคราะห์จากเทปการสอนในห้องเรียนของนักเรียนฝึกหัดครู ข้อค้นพบนี้ชี้ให้เห็นถึงคุณค่าของการจัดประเภท (Taxonomy) เมื่อนำมาใช้เป็นเครื่องมือที่จะสะท้อนกลับให้เห็นถึงการเรียนการสอนในชั้นเรียน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้นต่อไป¹

การจัดประเภทของคำถามส่วนมากที่จัดขึ้นนี้เกือบทั้งหมดถูกจัดมาจากแบบของ ขบวนการทางความรู (the type of cognitive process) จุดอ่อนของวิธีการใช้ขบวนการทางความรู (the cognitive process approach) ก็คือขบวนการนี้เป็นการอ้างอิงทางทฤษฎีไม่สามารถสังเกตได้โดยตรง²

002877

¹Furst and Hall, " Classroom Question,"p.185.

²Gall, " The Use of Question in Teaching,"p.710.

บลูม¹ (Bloom) ได้กล่าวถึงความตรง (Validity) ในการวิเคราะห์คำถามที่ครูถามว่า ความสามารถในการจัดคำถามเข้าในแต่ละประเภทตามการจำแนกของเขานั้นจะตรง (Valid) หรือไม่ขึ้นอยู่กับความรู้อิงหลังของนักเรียนที่ใช้ในการตอบคำถามแต่ละข้อ เพราะว่าคำถามข้อเดียวกัน อาจจะไปกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมที่แตกต่างกันจากนักเรียนที่มีรู้อิงหลังต่างกัน ยกตัวอย่าง คำถามหนึ่งจะถามชั้นความจำสำหรับนักเรียนที่ได้เคยเรียนรู้อิงเรื่องราวนี้มาจากการอภิปรายในชั้นเรียนของเขามาก่อนแล้ว และในขณะเดียวกันคำถามข้อเดียวกันนี้อาจจะไปกระตุ้นให้นักเรียนอีกกลุ่มหนึ่งต้องใช้การวิเคราะห์หรือการนำไปใช้ เพราะเขายังไม่เคยได้เรียนรู้อิงเรื่องราวนี้มาก่อน เขาต้องนำเอาหลักการที่มีอยู่ไปใช้ในการตอบปัญหาที่ถูกถามขึ้นมา นั้น อย่างไรก็ตามทั้ง ๆ ที่ระดับคำถามนี้ขึ้นอยู่กับรู้อิงหลังของนักเรียนแต่การจำแนกประเภทคำถามตามระดับความคิดก็เป็นวิธีหนึ่งที่แสดงให้เห็นประจักษ์ถึงพฤติกรรมของครูที่ได้แสดงออกต่อการจำแนกของวัตถุประสงค์ทางการศึกษา

กอล² (Gall) ได้กล่าวว่าในการจัดประเภทของคำถามตามแบบที่กล่าวมานี้ ยังไม่ครอบคลุมถึงคำถามบางประเภทที่มีความสำคัญต่อการส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาขบวนการคิดอย่างมีเหตุผลคล้ายเหมือนกัน คำถามพวกนี้ได้แก่ คำถามที่แนะให้นักเรียนได้ปรับปรุงคำตอบที่ตอบมาให้ดีขึ้น เช่น เธอมีอะไรจะเพิ่มเติมคำตอบของเธอให้ชัดเจนขึ้นอีกไหม หรือเธอหมายความว่าอะไรในที่ที่ตอบเช่นนั้น และคำถามที่เสริมสร้างบรรยากาศในการอภิปราย เช่น วิเชียร เธอเห็นด้วยกับข้อสรุปข้อไหน คำถามเหล่านี้เป็นคำถามที่ครูมักจะใช้ถามต่อจากคำตอบของนักเรียน หรือต่อจากคำถามของครูเองเพื่อชักใยไล่เลียง (Probing)

¹ B.S. Bloom, J.T. Hastings and G.F. Madaus, Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning.

(New York: McGraw-Hill Book Co., 1971), p.38.

² Gall, " The Use of Question in Teaching, " pp.710-712.



กลสรุปว่าเรามีความรู้เกี่ยวกับการใช้คำถามในการอภิปรายเช่นนี้น้อยมาก และกลสรุป
ตั้งสมมติฐานไว้ว่าคำถามประเภทซิกโซโรเลียงนั้นจะมีความสำคัญต่อขบวนการเรียนรู้
ของนักเรียนในสถานการณ์การเรียนการสอนในห้องเรียนด้วย กลสรุปเพิ่มเติมว่าระบบใน
การจัดประเภทคำถามส่วนมากยังไม่เกี่ยวข้องกับลำดับขั้นตอนในการใช้คำถาม (Ques-
tion Sequence) และจากการที่เขานำเอาระบบในการจัดประเภทของคำถาม
หลายแบบที่นักการศึกษาทั้งหลายได้จัดเอาไว้มาเปรียบเทียบความคล้ายคลึงกัน ซึ่งมีของ
แอดัมส์ (Adams; 1964), แอสคเนอร์ (Aschner; 1961), บลูม (Bloom;
1956), คาร์เนอร์ (Carner; 1963), คลีเมนต์ (Clement; 1964), กาสแซค
(Guszak; 1967), เพทและบลูเนอร์ (Pate and Bruner; 1967) และชีเบอร์
(Schreiber; 1967) ปรากฏว่าการจำแนกตามบลูม (Bloom's Taxonomy)
แสดงถึงความร่วมกัน (Commonalities) ในระหว่างระบบของการจัดประเภทคำถาม
ทั้งหลายได้มากที่สุด

ระบบในการจัดประเภทคำถามตามโมเดลของบลูมก็หรือของกิลฟอร์ดก็ได้ใช้
ในการจัดประเภทคำถามได้ทุกวิชาที่จัดสอนในชั้นเรียน สำหรับวิชาวิทยาศาสตร์ยังมีคำถาม
ที่ครูใช้และสามารถจัดได้ตามการไหลกระบวนกรทางวิทยาศาสตร์ (Processes of Sci.)
ดังจะได้อธิบายต่อไป

เมื่อซุกแมน¹ (Suchman) ได้เสนอวิธีการสอนแบบอินไควรี (Inquiry)
โดยการจัดโปรแกรมการเรียนการสอนแบบนี้สำหรับในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ เริ่มแรกนั้นก็
ต้องการให้โปรแกรมการสอนที่จัดขึ้นมานี้แทนกิจกรรมที่ต้องลงมือปฏิบัติในห้อง ปฏิบัติการจริง
ด้วยการจัดกระทำทางทฤษฎี วิธีการก็คือจะใช้ชุดของคำถามในระดับต่างๆที่นักเรียนตั้งขึ้น
เพื่อถามครู ซึ่งครูจะตอบคำถามของนักเรียนแต่เพียง "ใช่" หรือ "ไม่ใช่" เท่านั้น ครูจะ
ไม่ใส่ความเห็นอื่นๆไปในคำตอบด้วย ข้อมูลจากคำตอบที่รวบรวมมาได้ทางการโต้ตอบ
ควรวางระหว่างครูและนักเรียนด้วยวิธีการใช้คำถามจะให้นักเรียนได้ข้อมูลที่ให้นำมา
สรุปเป็นความรู้แก่เขาซึ่งจากคำตอบว่า ใช่ หรือ ไม่ใช่ ของครูทำให้นักเรียนสามารถ

¹J.R. Suchman, Developing Inquiry (Chicago: Science Research
Associates, 1966), p.56.

กำหนดและเลือกว่าข้อมูลใดที่สำคัญด้วยตัวของเขาเองถึงแม้ว่าครูจะยังคงแสดงบทบาทเป็น ผู้ควบคุมแหล่งข้อมูลอยู่ตลอดเวลา ชุกแมนได้แบ่งคำถามของนักเรียนที่แสดงให้เห็นถึง ขบวนการคิดของเขาออกเป็น 4 ประเภทคือ

1. การตรวจสอบ (Verification) เป็นคำถามที่ถามความจริง (Factual Question) ที่ต้องการให้ซึ่งหรือตรวจสอบผลบางประการที่นักเรียนสังเกตได้จาก การทดลองว่าถูกต้องหรือไม่ เช่นคำถามว่า ที่สังเกตเห็นนั้นเป็นสปอร์ของต้นเฟิร์นสี ไรหรือไม่

2. การทดลอง (Experimentation) เป็นคำถามที่ได้จากการตั้งสมมติฐาน ขึ้นเพื่อแสดงถึงลำดับขั้นตอนในการทดลอง ถ้าอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงวิธีการดำเนินการ ทดลอง ไปจากที่ได้กำหนดไว้ในคำแนะนำของการทดลอง เช่นคำถามที่ว่า ถ้าเราจะใช้แสง สีแดงแทนแสงอาทิตย์พืชจะเอนเข้าหาแสงสีเดงนั้นหรือไม่

3. ความจำเป็น (Necessity) เป็นคำถามที่ถามเพื่อให้ความมั่นใจว่า สถานการณ์ใดเป็นสิ่งจำเป็นต่อผลการทดลองที่จะเกิดขึ้น เช่นคำถามว่า ในการทดลอง เรื่องการสกัดน้ำมันรำจำเป็นหรือไม่ที่จะต้องรักษาอุณหภูมิที่ใช้ในการสกัดน้ำมันรำระหว่าง $68-72^{\circ}\text{C}$ อยู่ตลอดเวลา

4. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นคำถามที่พยายามกำหนดแนวความคิดหรือทฤษฎีเฉพาะเกี่ยวกับสาเหตุที่เกิดขึ้นว่าเป็นสาเหตุจริงหรือไม่ (Valid) จะสังเกตได้ว่าคำถามแบบนี้ นักเรียนจะพยายามปรับปรุงแก้ไขเพื่อสร้างความมั่นใจให้กับ ทฤษฎีที่เขาตั้งขึ้นซึ่ง เขาจะนำเอาคำตอบของครูมาคิดค้นมากกว่าที่เขาจะพยายามที่จะตรวจสอบหรือปฏิเสธทฤษฎีของเขาคด้วยตัวของเขาเอง โดยพยายามที่จะรวบรวมข้อมูลใหม่มากขึ้น จากคำถามในขั้นการทดลองต่อไป

ชุกแมนได้ออกแบบบันทึกเพื่อจัดประเภทและความถี่ของคำถามของนักเรียนที่ถาม โดยการให้แบบบันทึกนี้ครูสามารถอ้างอิง (infer) ขบวนการคิดของนักเรียนด้วยการ วิเคราะห์ความถี่จากการจัดประเภทและแสดงลำดับขั้นตอนของคำถามในแต่ละประเภท ตามวิธีการของชุกแมนนี้ได้กำหนดศูนย์กลางของการเรียนอยู่ที่บทบาทของคำถามที่ใช้ใน

ห้องเรียน ด้วยการวางแผนและลำดับขั้นตอนอย่างรอบคอบจะทำให้มีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนที่จะช่วยทำให้เพิ่มทักษะทางสมองในอันดับที่สูงขึ้น (Higher Order Intellectual skill) เพราะนักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตัวของเขาเอง

ซันและทรอบริจ¹ (Sund and Trowbridge) ได้แสดงให้เห็นถึงการจัดประเภทคำถามตามการจัดประเภทของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 8 ประเภท ดังนี้

1. การสังเกต (Observing) เช่นนักเรียนสังเกตพละไมบางอย่างในบริเวณหาคทราย

2. การตั้งสมมติฐาน (Hypothesizing) เช่นนักเรียนคิดว่าจะได้ผลการทดลองเช่นไรถ้าครูให้ความร้อนกับผลึกคอปเปอร์ซัลเฟต

3. การวางแผนและการทดลอง (Designing and Experiment) เช่นนักเรียนจะวางแผนการทดลองเพื่อจะวัดความยาวของคลื่นแสงชนิดต่างๆในน้ำได้อย่างไร

4. การเขียนกราฟ (Graphing) เช่นนักเรียนจะเขียนกราฟจากข้อมูลที่รวบรวมมาได้ได้อย่างไร

5. การจัดเครื่องมือ (Setting up Equipment) เช่น จากเครื่องมือที่กำหนดให้นักเรียนจัดเครื่องมือตามคำแนะนำที่เขียนไว้ให้

6. การลดความคลาดเคลื่อนในการทดลอง (Reducing Experimental error) เช่นนักเรียนควรจะใช้เครื่องมืออะไรมาวัดเพื่อที่จะให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำ

7. การสรุปอ้างอิง (Inferring) เช่นนักเรียนจะสรุปลงความเห็นได้อย่างไรจากข้อมูลที่ได้กำหนดมาให้

8. การวัด (Measuring) เช่นนักเรียนวัดอุณหภูมิของสารละลายได้เท่าใดหรือความยาวของลวดทองแดงที่วัดได้เป็นเท่าไร

¹R.B. Sund and L.W. Trowbridge, Teaching Science by Inquiry in the Secondary School (Charles E. Merrill Publishing, 1967), pp.116-117.

วิรุทธ วิเชียรโชติ¹ ได้แสดงความเห็นว่าการสอนแบบอินไควรี (Inquiry) ความแนวของชุดเมื่อนั้นยังไม่เหมาะที่จะนำมาใช้กับเด็กไทย จึงได้สังเคราะห์การสอนแบบสืบสวนสอบสวน (OEPIC Inquiry Model) ขึ้น โครงสร้างของการเรียนการสอนแบบนั้นแบ่งออกเป็นชั้นต่างๆ 5 ชั้นคือ ชั้นสังเกตปัญหา ชั้นการสังเกต ชั้นการอธิบาย ชั้นการทำนายและทดลอง และชั้นควบคุมและสร้างสรรค์ ทุกชั้นตอนครูจะใช้คำถามเป็นวิธีการที่สำคัญในการสอน เพื่อทำให้เด็กเรียนตามคำถาม เพื่อการสืบสวนเป็นขั้นๆ จนสามารถค้นพบความรู้ความจริงและได้จัดประเภทคำถามตามขั้นตอนของการสืบสวนสอบสวนนี้ออกเป็น 5 ประเภท เช่นกัน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี² เป็นสถาบันที่จัดตั้งขึ้นมาเมื่อปี 2513 เพื่อพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาและได้ประกาศใช้หลักสูตรใหม่ทั่วประเทศในบางระดับชั้นตั้งแต่ปีการศึกษา 2519 เป็นต้นมา โดยกำหนดเป้าหมายสำคัญของการสอนวิทยาศาสตร์แผนใหม่นี้ เพื่อให้ให้นักเรียนได้รู้จักคิดด้วยตนเอง รู้จักกันกว่าหาเหตุผลและสามารถแก้ปัญหาต่างๆ ได้ด้วยการนำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ เพื่อให้การสอนวิทยาศาสตร์เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเห็นว่าการสอนแบบอินไควรี เป็นวิธีการที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้มากที่สุดและเรียกการสอนแบบนี้ว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ แต่วิธีการต่างไปจากแนวการสอนของชุดแมน เพราะชุดแมนเน้นคำถามที่นักเรียนใช้ เป็นแนวทางสำคัญในการหาความรู้ความจริง ตามวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของสสวท นี้ นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ด้วยตัวของเขาเอง เช่นกัน ซึ่งมีใช้จะเป็นการเรียนรู้เฉพาะสิ่งที่ครูบอกให้เท่านั้นกิจกรรมสำคัญในการสอนประกอบด้วยการทดลอง และการอภิปรายซักถามระหว่างครูและนักเรียน ในการ

¹ วิรุทธ วิเชียรโชติ, จิตวิทยาการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน, หน้า 19-92.

² สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, เอกสารประกอบการอบรมครูวิทยาศาสตร์, หน้า 1-7.

อภิปรายนี้ครูจะเป็นผู้ดึงความสนใจของนักเรียนตอบทเรียนนั้นด้วยการใช้คำถามเพื่อกระตุ้นหรือเราให้นักเรียนคิด สงสัย สนใจอยากรู้คำตอบ ครูจะเป็นผู้นำอภิปรายโดยตั้งปัญหาเป็นอันดับแรกลำดับต่อไปเป็นการอภิปรายก่อนการทดลอง หลังจากให้นักเรียนทำการทดลองเสร็จแล้ว ครูจะเป็นผู้นำอภิปรายหลังการทดลองโดยการใช้คำถามเพื่อนำนักเรียนไปสู่ข้อสรุปเพื่อให้ได้แนวความคิดหรือหลักเกณฑ์ที่สำคัญๆของบทเรียน ซึ่งในการใช้คำถามของครูนี้จะช่วยทำให้นักเรียนค้นหากระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ตามขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อสืบเสาะหาความรู้จากปัญหาที่สนใจ สสวทจึงได้จัดประเภทคำถามที่ครูใช้เพื่อพัฒนาทักษะเหล่านี้ออกเป็น 5 ประเภท คือ คำถามที่นำไปสู่กระบวนการสังเกต คำถามที่นำไปสู่การอธิบาย คำถามที่นำไปสู่การตั้งสมมติฐาน คำถามที่นำไปสู่กระบวนการออกแบบการทดลองและควบคุมตัวแปร และคำถามที่นำไปสู่การนำไปใช้

จะสังเกตเห็นว่าการจัดประเภทของคำถามเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งของ ดร. วิรุฑุท วิเชียรโชค และ สสวทนั้นคล้ายคลึงกัน และได้แสดงว่าการสอนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรใหม่นี้ จะมองวิทยาศาสตร์ว่ามีชีวิตเป็นเพียงผลผลิตที่ได้มาจากวิธีการทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่เป็นทั้งเนื้อหาวิชาของวิทยาศาสตร์เอง (Body of Knowledge) และเป็นทั้งวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ด้วย¹

การเรียนโดยให้นักเรียนได้ปฏิบัติตามวิธีการอย่างนักวิทยาศาสตร์ จึงทำให้นักเรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบด้วยตัวของเขาเอง และทำให้เขาได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขึ้นอันเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ มีชีวิตในท้องเรียนเท่านั้น แต่เขายังสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ด้วย จึงเห็นได้ว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะที่สำคัญที่มุ่งจะพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน²

¹ Stan Rashelson, "A Question of Balance : A Wholistic View of Scientific Inquiry," Science Education 1(1977):112.

² สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, เอกสารประกอบการอบรมครูวิทยาศาสตร์, หน้า 19.

ในการจัดประเภทกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นสมาคมอเมริกัน ฟอรัล ดี แอควานส์เมนต์ ออฟ ไซแอนซ์¹ (American Association for the Advancement of Science) ชื่อย่อว่า AAAS เป็นสมาคมที่ตั้งขึ้นมาเพื่อวางโครงการในการพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการเบื้องต้นสำหรับชั้นประถมศึกษา ระบุวัตถุประสงค์ของการสอนในเชิงพฤติกรรมโดยเชื่อมโยงเนื้อหาเกี่ยวกับกระบวนการเข้าด้วยกัน โครงการนี้มีความมุ่งหมายที่จะเสนอการสอนวิทยาศาสตร์ให้เข้าถึงธรรมชาติที่แท้จริงของวิทยาศาสตร์ โดยมีความเชื่อว่าการค้นหาความรู้โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์นั้นเป็นสิ่งที่ถูกต้องควรปลูกฝังให้เกิดแก่เด็กทุกคนสมาคมนี้ได้แบ่งกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 13 ประเภทด้วยกัน โดยแบ่งกระบวนการที่ 1-8 เป็นกระบวนการขั้นพื้นฐาน (Basic Processes) และกระบวนการที่ 9-13 เป็นกระบวนการขั้นผสม (Integrated Processes) กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 กระบวนการ จัดได้ดังนี้

1. การสังเกต (Observing)
2. การวัด (Measuring)
3. การจัดประเภท (Classifying)
4. การใช้ความสัมพันธ์ของตำแหน่งที่อยู่และเวลา (Using Space and time Relationship)
5. การสื่อความหมาย (Communicating)
6. การสรุปอ้างอิง (Inferring)
7. การใช้จำนวนเลข (Using Numbers)
8. การพยากรณ์ (Predicting)
9. การตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis)

¹The American Association for the Advancement of Science, Science-A Process Approach, Commentary for Teacher (Washington: AAAS, 1970), pp.33-173.

10. การแปลผลจากข้อมูล (Interpreting Data)
11. การควบคุมตัวแปร (Controlling Variables)
12. การกำหนดนิยามปฏิบัติการ (Defining Operationally)
13. การทดลอง (Experimenting)

กระบวนการวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 กระบวนการนี้ครูผู้สอนควรจะมุ่งพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน และวิธีการใช้คำถามเพื่อช่วยให้นักเรียนให้ได้ใช้กระบวนการเหล่านี้จะช่วยให้ได้จากประเภทของคำถาม เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคำถามที่พัฒนากระบวนการคิดทางด้านความรู้ดังกล่าวมาแต่ต้น จึงมาถึงข้อสรุปที่ว่าในการจัดประเภทคำถามที่ใช้ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์มีเกณฑ์ที่เหมาะสมที่จะนำมาจำแนกได้ 2 เกณฑ์ใหญ่ๆ คือ คำถามที่พัฒนากระบวนการคิดในระดับต่างๆที่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ทางการศึกษาตามการจำแนกของบลูม (Bloom's Taxonomy) ประเภทของคำถามที่พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามการจำแนกของสมาคม AAAS

พฤติกรรมการใช้คำถามของครูที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอน

โปรแกรมการสอนวิทยาศาสตร์แบบใหม่ที่ได้พัฒนาขึ้นมาจำนวนมากให้ความสำคัญต่อความสามารถของครูในการถามคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด (thought-provoking questions) และคำถามที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ (inquiry type questions) งานวิจัยในช่วง 10 ปีที่ผ่านมาคือตั้งแต่ปี 1968 เกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้คำถามของครูได้แสดงให้เห็นว่าการฝึกหัดครูให้ใช้คำถามที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นจะเป็นเครื่องมือที่มีคุณค่าและจำเป็นอย่างยิ่งในกระบวนการเรียนการสอนและการฝึกหัดเกี่ยวกับการใช้คำถามของครูจะสามารถปรับปรุงสมรรถภาพ (Competency) ของครู และช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์และแรงจูงใจให้นักเรียนด้วย ¹

¹ D.R. Rice, " The Effect of Question-Asking Instruction on Preservice Elementary Science Teachers," Journal of Research in Science Teaching 14(1977): 353.



ในปี 1970 แลคและแอนเดอร์สัน (Ladd and Anderson) ได้ทำการวิจัย เพื่อตอบปัญหานักเรียนที่ครูวิทยาศาสตร์ใช้ระดับของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ต่างกัน จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนต่างกันหรือไม่ ซึ่งระดับของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ของครูนี้วัดได้จากระดับคำถามที่ครูใช้ถามในห้องเรียนก่อนอภิปรายก่อนการทดลอง (Pre-lab) เพื่อแบ่งครู ออกเป็น 2 กลุ่มคือครูที่มีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ในระดับสูง (High Inquiry) และครูที่มีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ระดับต่ำ (Low Inquiry) ประชากร ของครูเป็นครูที่สอนวิทยาศาสตร์กายภาพตามหลักสูตรที่ได้พัฒนาขึ้นใหม่ในเกรด 9 จาก โรงเรียนที่อยู่ในเขตรัฐทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของสหรัฐอเมริกาจำนวนทั้งสิ้น 40 คน นักเรียน 40 ห้องเรียนที่ครูเหล่านั้นสอนเป็นจำนวนทั้งสิ้น ประมาณ 1,000 คน แบบสอบที่ วัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนมีจำนวนข้อสอบทั้งสิ้น 50 ข้อ แบ่งคำถามเป็นคำถามระดับสูง (High Inquiry questions) และคำถามระดับต่ำ (Low Inquiry Questions) อย่างละครึ่ง คะแนนเชาว์ปัญญาของนักเรียนเป็นตัวแปรรวมในการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วย การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม (Analysis of Covariance) จากผลการวิจัยพบว่า กลุ่มนักเรียนที่ครูใช้คำถามระดับสูงสอนจะมีผลสัมฤทธิ์ในการทำข้อสอบแบบที่ถามคำถาม ระดับต่ำ (Low Inquiry Questions) มากกว่ากลุ่มนักเรียนที่ครูใช้คำถามในระดับต่ำ สอนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 และไคผล เช่นเดียวกับกับข้อสอบแบบคำถามระดับ สูง (High Inquiry Questions) และข้อสอบทั้งหมด

หลังจากงานวิจัยของแลคและแอนเดอร์สัน งานวิจัยต่อมาได้ผลสนับสนุนเช่นเดียวกันว่าระดับการใช้คำถามของครูมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนและนักเรียนที่ครู วิทยาศาสตร์ของเขา ถามคำถามในระดับสูงจำนวนมากจะมีผลสัมฤทธิ์ในอัตราที่สูง²

¹G.T. Ladd and Hans o. Anderson, "Determining the Level of Inquiry in Teachers' Questions," Journal of Research in Science Teaching 7(1970): 395-400.

²W.K. Esler, "Putting it all together-inquiry, process, science concepts, and the textbook," Science Education 57 (1973): 19-23.

ทั้งที่ความคิดเห็นและผลงานวิจัยของนักศึกษามากมายได้ขอสรุป ก็อมจะเป็น เอกฉันท์ที่สนับสนุนถึงความสำคัญของแบบการถามคำถามหลายๆแบบที่ครูควรจะถามเพื่อ แสดงถึงระดับความรู้ (Level of Cognitive) ต่างๆกัน ครูก็ยังคงใช้คำถามชั้น ความรู้-ความจำ (memory-recall) อยู่เป็นจำนวนมากเช่นเดิม¹ การวิจัยในระยะ ต่อมาจึงมุ่งที่จะพัฒนาทักษะในการถามคำถามซึ่งควรที่จะเป็นพื้นฐานในการฝึกหัดครู ได้มี การวิจัยของนิสิตปริญญาเอกจำนวนมากที่ได้พัฒนาและประเมินผลวิธีการและอุปกรณ์ในการ ฝึกหัดครูใหม่ทักษะในการใช้คำถามซึ่งได้ขอค้นพบที่ควรจะได้นำมาพิจารณาว่าทักษะในการ ใช้คำถามจะพัฒนาขึ้นได้ยากพอๆกับความสำคัญของตัวมันเอง²

สำหรับการวิจัยในประเทศไทย การศึกษาแบบของการใช้คำถามที่มีผลต่อการ เรียนรู้ของนักเรียนยังมีน้อยมาก ทั้งที่แบบของการใช้คำถามของครูจะช่วยส่งเสริม ขบวนการคิดของนักเรียน แม้นักการศึกษาจะได้กล่าวมานานถึงการสอนเพื่อให้นักเรียนคิด เป็นมีเหตุผล อีกทั้งยังพบว่าการไม่รู้จักคิดของนิสิต นักศึกษา และนักเรียนกำลังเป็นปัญหา ที่สำคัญอย่างยิ่งต่อระบบการศึกษาของไทย³ แต่การศึกษาถึงวิธีการของครูที่ช่วยพัฒนาให้ นักเรียนคิดเป็นนั้นยังมีไม่มากนัก จากการวิจัยพบว่าการสอนให้นักเรียนคิดโดยสังเกตหา ความสัมพันธ์ของหลักการด้วยตนเองจากการที่ครูเป็นผู้กระตุ้นมากเท่าใด นักเรียนจะยิ่ง เรียนรู้ได้มากขึ้นเท่านั้น⁴

¹ Carin and Sund, "Developing Questioning Techniques," p.27.

² Lamb, "Evaluation of a Self-Instructional Module...", p.30.

³ นวลเพ็ญ วิเชียรโชติ, "การรู้จักคิด," ศูนย์ศึกษา 17 (มกราคม-กุมภาพันธ์ 2513), หน้า 59.

⁴ เพ็ญพิไล จีระอิทธิวรณา, "ความสัมพันธ์ระหว่างสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนกับ แบบการใช้ความคิดของนักเรียนระดับประถมศึกษา โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย," (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2513), หน้า 43.

เมื่อการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เริ่มเข้ามามีบทบาทต่อการสอนของครูวิธีการสอนแบบนักคิดการสอนให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิด¹ ในการแสวงหาคำตอบด้วยตัวของเอง ซึ่งครูเป็นเพียงผู้กระตุ้นให้นักเรียนอยากที่จะเรียนรู้มากกว่าที่จะเป็นผู้บอกให้เสียเอง การวิจัยของ อรทัย เศรษฐสุกโก² ที่ศึกษาถึงคุณสมบัติของการคิดแบบสอบสวนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 พบว่าความคิดแบบสอบสวนนี้มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีความคิดในการสอบสวนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงจะมีความคิดแบบสอบสวนมากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางและต่ำ และพบว่านักเรียนที่มีระดับอายุ 13 ปี และต่ำกว่าจะมีความคิดแบบสอบสวนมากกว่านักเรียนที่มีอายุ 13 ขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 สำหรับความคิดแบบสอบสวนของนักเรียนนี้ อรทัยวัดจากแบบทดสอบความคิดแบบสอบสวนซึ่งเป็นภาพที่ให้นักเรียนตั้งคำถามจากภาพที่เห็นคำถามที่นักเรียนตั้งนี้จะแสดงให้เห็นถึงความคิดแบบสอบสวนของนักเรียนแต่ละคนจะเป็นคำถามที่ถามแบบสั่ง เกิด แบบอธิบาย แบบการทำนาย และแบบการนำไปใช้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้จึงแสดงว่ามีความคิดแบบสอบสวน จากผลการวิจัย อรทัยเสนอว่าการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดแบบสอบสวนมีคุณค่ายิ่งในการพัฒนาคนให้รู้จักคิดรู้จักตั้งทฤษฎีและประดิษฐ์สิ่งใหม่ๆโดยอาศัยความรู้ทั้ง เก่าและใหม่เชิงทฤษฎีมาประยุกต์เพื่อปรับปรุงสังคมให้ดีขึ้น

อย่างไรก็ตามเมื่อการเรียนการสอนแบบสอบสวนหรือแบบสืบเสาะหาความรู้หรือแบบอินไควรีได้นำมาใช้สอนวิทยาศาสตร์แผนใหม่ตามหลักสูตรของ สสวท ความสำเร็จของการสอนแบบนี้จะเป็นไปได้เพียงใดนั้น ประการสำคัญที่สุดอยู่ที่ความสามารถและสมรรถภาพ

¹ สุวัฑฒ์ นิยมคำ, การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด (วัฒนาพานิช, 2517), หน้า 124.

² อรทัย เศรษฐสุกโก, " การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดแบบสอบสวนกับแนวของการคิดและความคิดสร้างสรรค์, " ศูนย์ศึกษา, 17 (มกราคม-กุมภาพันธ์, 2513), หน้า 8-9.

ของครูเป็นสำคัญ โดยเฉพาะสมรรถภาพที่ครูแสดงออกในขณะที่ทำการสอน (Performance Competency) จากการใช้แบบวิเคราะห์ทฤษฎีการรวมทางวาจาของแฟลนเคอร์ส (Flanders' Interaction Analysis Technique) พบว่าการใช้อิทธิพลทางอารมณ์ในการเรียนการสอนได้แก่การยอมรับความรู้สึกของนักเรียน การชมเชย การนำเอาความคิดของผู้เรียนมาใช้ การถาม จะช่วยให้ผู้เรียนมีความกล้าที่จะแสดงออก มีความเชื่อมั่นในตนเอง และประสบผลสำเร็จในการเรียนสูงกว่าการเรียนการสอนที่เป็นการใช้อิทธิพลทางตรง ได้แก่การบรรยาย การออกคำสั่ง และการวิจารณ์¹

ด้วยการใช้แบบวิเคราะห์ทฤษฎีการรวมทางวาจาของแฟลนเคอร์ส จะให้ข้อสรุปรวมมาถึงลำดับขั้นตอนและบรรยากาศในการสอนว่าการสอนนั้นได้เน้นกระบวนการที่ให้นักเรียนหรือครูเป็นศูนย์กลางสำคัญในการเรียนการสอน ได้มีผู้นำแบบวิเคราะห์หันมาเป็นเครื่องมือที่ใช้สังเกตพฤติกรรมการสอนของครูในการวิจัยมากมายในระยะ 10 ปีที่ผ่านมา สำหรับพฤติกรรมการใช้คำถามของครูเป็นเพียง 1 ใน 10 ประเภทของพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในแบบวิเคราะห์ของแฟลนเคอร์ส ซึ่งคำถามที่ครูถามในระหว่างที่ได้รับการสังเกตจะถูกบันทึกไว้เป็นความถี่ในช่องของคำถามของครู แต่ไม่เปิดเผยให้ทราบว่าคำถามที่ครูถามนั้นเป็นคำถามที่อยู่ในระดับใดในการที่จะช่วยพัฒนาความคิดและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามขั้นต่างๆให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน ซึ่งพฤติกรรมการใช้คำถามของครูถือว่าเป็นพฤติกรรมที่สำคัญมากที่สุดพฤติกรรมหนึ่งในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้²

จริยา สุจารีกุล³ ได้ศึกษาแบบของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของครูในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สุ่มมาจากครูทั่วประเทศเป็นจำนวน 90 คน แบ่งครูออกเป็น 3 กลุ่ม

¹ E.J. Amidon and N.A. Flanders, The Role of the Teacher in the Classroom (Minneapolis: Paul S. Amidon and Associates, 1963) p.55-62.

² จริยา สุจารีกุล, " การศึกษาสมรรถภาพการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้..., " หน้า 3

³ Jariya Sucharekul, " The Inquiry Behavior Preference and performance of Thai Science Teachers, "(Doctoral Dissertation, Indiana University, 1978), pp.52-55.



คือกลุ่มครูที่ได้รับการอบรมการสอนตามหลักสูตรแผนใหม่จาก สสวท และสอนหลักสูตร
วิทยาศาสตร์แผนใหม่เป็นกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 คือครูที่ไม่ได้รับการอบรมมาจาก สสวทแต่
สอนหลักสูตรแผนใหม่ และกลุ่มที่ 3 คือครูที่ไม่ได้รับการอบรมจาก สสวทและสอน
หลักสูตรวิทยาศาสตร์แผนเก่า จริยาได้ศึกษาว่าจากครูทั้ง 3 กลุ่มนี้มีแบบของการสอน
แบบสืบเสาะหาความรู้ต่างกันหรือไม่ โดยกำหนดว่าโมเดลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
จะบรรจุความหมายใดที่ควรมีของครูในคำต่าง ๆ คือ วัฏจักรพฤติกรรมการใช้
คำถามของครู การชักชวนให้คิดเอง และการสร้างแรงจูงใจ วัฏจักรทั้ง 3 นี้
ด้วยแบบสังเกตพฤติกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Behavior
Observation Form) จากที่ครูสอนจริงๆในห้องเรียนด้วยการใช้แบบบันทึกเสียง
การสอนของครูแต่ละคนเป็นเวลา 2 คาบ (100 นาที) และนำคะแนนที่ได้จาก
การสังเกตจากที่ครูสอนจริงๆมาเปรียบเทียบกับคะแนนที่ครูตอบแบบสำรวจความชอบ
ในการใช้พฤติกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Teacher Inquiry Preference
Inventory) ซึ่งสร้างขึ้นมากลุ่มเดียวกับแบบสังเกต จากการวิจัยพบว่าครูที่ได้รับ
การอบรมมาจาก สสวท และใช้หลักสูตรแผนใหม่ในการสอนมีพฤติกรรมแบบสืบเสาะ
หาความรู้มากกว่าครูที่ไม่ได้รับการอบรมและสอนหลักสูตรวิทยาศาสตร์แผนเก่าอย่างมีนัยสำคัญ
ที่ระดับ .05 และครูที่ไม่ได้รับการอบรมจาก สสวท แต่สอนหลักสูตรแผนใหม่มีพฤติกรรม
การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มากกว่าครูที่ไม่ได้รับการอบรมจาก สสวท และสอนหลักสูตร
แผนเก่าอย่างไม่มีนัยสำคัญ นอกจากนี้ครูที่มีประสบการณ์ในการสอนต่างก็มีพฤติกรรม
การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงสรุปจากผลการวิจัยนี้ได้ว่า
การอบรมของ สสวท มีผลต่อพฤติกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของครูและอาจกล่าวได้ว่า
การสอนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแผนใหม่จะทำให้ครูที่สอนมีพฤติกรรมในการสอนแบบสืบเสาะ
หาความรู้ซึ่งได้แก่ระดับการใช้คำถามของครู การชักชวนให้คิดเอง และการจูงใจนักเรียน
มากกว่าการสอนวิทยาศาสตร์ในหลักสูตรแผนเก่า

สรุป

จากรายงานการวิจัยดังกล่าวพบว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญยิ่งในการสอนวิทยาศาสตร์ และการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ี้จะมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้น เป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการตรวจสอบองค์ประกอบของการสอนแบบนี้ จากสภาพการเรียนการสอนในห้องเรียนจริงๆ เป็นที่ยืนยันว่าพฤติกรรมการใช้คำถามของครูในการที่จะช่วยพัฒนาความคิดของนักเรียนนั้น เป็นพฤติกรรมที่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ได้ จากการวิจัยของจริยา¹ ผู้วิจัยได้แนวความคิดว่าตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของครูนั้นคือผลของการอบรมวิทยาศาสตร์แผนใหม่จากสสวท และการสอนควยหลักสูตรแผนใหม่ ส่วนประสิทธิภาพในการสอนของครูไม่มีผลทำให้พฤติกรรมในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของครูแตกต่างกัน และจากการวิจัยของอรทัย² พบว่านักเรียนที่มีระดับอายุแตกต่างกันมีแบบการคิดแบบสอส่วนแตกต่างกันนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดว่าเมื่อนักเรียนที่เรียนในระดับชั้นต่างกันนั้นควรที่จะมีแบบของการคิดในแบบต่างๆกันควย และถ้าเป็นเช่นนั้นพฤติกรรมการสอนของครูก็ควรที่จะแตกต่างกันไปตามระดับชั้นที่สอนควย ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานของการวิจัยสำหรับการวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้คำถามของครูวิทยาศาสตร์ที่ช่วยส่งเสริมขบวนการคิดของนักเรียนในระดับชั้นต่างๆว่าครูที่สอนในระดับชั้นต่างกัันมีพฤติกรรมการใช้คำถามแตกต่างกัน และจากการศึกษาถึงแบบของการจัดประเภทคำถามในแบบต่างๆผู้วิจัยจึงจัดประเภทคำถามของครูที่จะวิเคราะห์ออกเป็น 2 เกณฑ์ คือเกณฑ์หนึ่งเป็นการจำแนกคำถามทางด้านความรู้ (Cognitive) ตามการจำแนกของบลูม (Bloom's Taxonomy.) และเกณฑ์สองเป็นการจำแนกคำถามทางด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จำแนกตามสมาคม AAAS

ในบทต่อไปผู้วิจัยจะไ้กล่าวถึง วิธีดำเนินการวิจัย ผลการวิจัยและในบทสุดท้าย จะเป็นการสรุปและอภิปรายผลการวิจัย ตามลำดับ

¹ J. Suchareekul, "The Inquiry Behavior . . .," pp.52-55.

² อรทัย เศรษฐ์สถักโก, "การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดแบบสอส่วน . . .,"