

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมบูรณาการคณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบโครงการสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 6 ตอนโดยมีรายละเอียดดังนี้

- ตอนที่ 1 การจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ
- ตอนที่ 2 นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์
- ตอนที่ 3 การบูรณาการ
- ตอนที่ 4 คณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์
- ตอนที่ 5 วิธีสอนแบบโครงการ
- ตอนที่ 6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 1 การจัดการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ

1.1 ความหมายของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ

ในการศึกษาความหมายของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษนั้น เราต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับคำที่ใช้ว่ามีอยู่หลายคำที่เกี่ยวข้องเช่น เด็กปัญญาเลิศ เด็กเก่ง เด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง เด็กสามารถสูง หรือ Gifted child Talented child เป็นต้น ดังนั้นการให้ความหมายของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษจึงขึ้นอยู่กับแนวคิด ประสบการณ์ของผู้ที่ให้ความหมายนั้น ผู้วิจัยได้รวบรวมความหมายที่มีความสัมพันธ์กับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษจากนักการศึกษา ผู้รู้ไว้ดังนี้

Dettann and Havighurst (1957) ให้ความหมายของเด็กสามารถพิเศษไว้ดังนี้

1. ความสามารถทั่วไปเกี่ยวกับการใช้สติปัญญาเช่นการใช้เหตุผล การพูด คณิตศาสตร์ มิตีสัมพันธ์
2. ความสามารถทางวิทยาศาสตร์เช่น เครื่องกล ความเป็นผู้นำ มนุษยสัมพันธ์
3. ความสามารถทางศิลปะ ซึ่งรวมไปถึงดนตรี การประพันธ์และการละคร

ผดุง อารยะวิญญู (2531) ได้ให้ความหมายของเด็กปัญญาเลิศไว้ดังนี้

เด็กปัญญาเลิศและเด็กที่มีความสามารถเฉพาะทาง (Gifted and Talented Children) หมายถึง เด็กที่อยู่ในกลุ่ม 10 % ของผู้ได้รับคะแนนสูงสุดของเด็กทั้งหมดในกลุ่มโรงเรียนโดยพิจารณาจากผลการทดสอบทางสติปัญญา (โดยใช้ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการสังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ เด็กเหล่านี้มีความสามารถทางด้านการศึกษา ความคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร (การใช้ภาษา การพูด การเขียน) ความเป็นผู้นำ การ ตัดสินใจ การวางแผน ศิลปะ ดนตรี และกีฬา ด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้าน เด็กเหล่านี้ควรได้รับการศึกษาที่แตกต่างไปจากเด็กปกติ เพื่อให้เขาได้พัฒนาศักยภาพของเขาให้ถึงระดับสูงสุด

อารี รังสินันท์ (2527) ได้กล่าวถึงความหมายของเด็กที่มีความสามารถสูงโดยใช้คำว่า เด็กฉลาด เด็กอัจฉริยะ เด็กเก่ง เด็กที่มีพรสวรรค์ หรือเด็กปัญญาเลิศไว้ดังนี้

เด็กปัญญาเลิศ หมายถึง เด็กหรือบุคคลที่มีความสามารถเป็นเลิศและมีความถนัดเฉพาะด้าน กล่าวคือ มีสติปัญญาดีเยี่ยม มีความสามารถเฉพาะอย่างทางวิชาการ เก่งคณิตศาสตร์ เก่งภาษา เก่งคอมพิวเตอร์ มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถคิดสิ่งแปลกใหม่ ดัดแปลงปรับปรุงของเดิมให้แปลกใหม่อย่างคาดไม่ถึง คิดแก้ปัญหาหรือประดิษฐ์สิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม มีความสามารถทางด้านดนตรี ศิลปะ นาฏศิลป์ กีฬา และมีความสามารถทางด้านความเป็นผู้นำ ลักษณะความสามารถต่าง ๆ ดังกล่าวนี ปัจจุบันรวมเรียกว่า ความเป็นเลิศและความถนัดเฉพาะด้าน (The Gifted and Talented) และความสามารถพิเศษของบุคคลหนึ่ง ๆ อาจเด่นชัดเพียงด้านเดียวหรือหลายด้านก็ได้

Hagen (1980,อ้างถึงในดวงเดือน อ่อนน่วม,2529)ได้แสดงความคิดเห็นที่แตกต่างกันดังนี้

ความหมายที่ 1 Gifted หมายถึง บุคคลที่มีความสามารถพิเศษทางด้านวิชาการ

ความหมายที่ 2 Gifted หมายถึง บุคคลที่แสดงความสามารถพิเศษด้านต่าง ๆ หลายด้านเช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษา

ความหมายที่ 3 ความหมายของคำ Gifted ขึ้นอยู่กับระดับของความสามารถพิเศษที่วัดเป็นเกณฑ์ บางคนแนะนำ เด็ก Gifted คือ เด็กที่สอบแบบสอบสติปัญญาของ Standard – Binet ได้คะแนนตั้งแต่ 148 ขึ้นไป หรือที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 99.9 หรือ 1/10 ของ 100 % นั้นเอง บางคนก็จัดให้เป็นพวกที่ได้คะแนน 133 ขึ้นไป คือ 2% แรก

ในเอกสารของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2535) ยังได้กล่าวว่า เด็กที่มีความสามารถพิเศษนี้จะมีความสามารถพิเศษเฉพาะทางและแสดงในแง่ปริมาณซึ่งจะใช้การคัดเลือกมากกว่าการคัดแยก ได้แก่

- ความสามารถพิเศษทางวิชาการ (academic talent)
- ความสามารถพิเศษทางศิลปะ (artistic talent)
- ความสามารถพิเศษด้านความคิดริเริ่ม (creative talent)
- ความสามารถพิเศษด้านการละคร (dramatic talent)
- ความสามารถพิเศษด้านมนุษยชาติ (humanistics talent)
- ความสามารถพิเศษในการเป็นผู้นำ (leadership talent)
- ความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ (mathematics talent)
- ความสามารถพิเศษเชิงกล (mechanical talent)
- ความสามารถพิเศษด้านภาษาสมัยใหม่ (modern language talent)
- ความสามารถพิเศษด้านดนตรี (musical talent)
- ความสามารถพิเศษในทักษะทางร่างกาย (physical talent)
- ความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ (science talent)
- ความสามารถพิเศษด้านสังคมและอารมณ์ (social and emotional talent)
- ความสามารถพิเศษด้านการเขียน (writing talent)

เด็กมีความสามารถพิเศษเฉพาะทาง (Talented) ตามหนังสือ The New Encyclopaedia Britannica (1985) ได้ให้ความหมายว่า หมายถึง ความสามารถพิเศษที่มีอยู่ และสามารถทำได้รวดเร็วและง่ายดายซึ่งรวมถึงความชำนาญโดยเฉพาะ

ปัจจุบันคำจำกัดความที่เป็นที่ยอมรับและใช้กันอย่างกว้างขวางคือ คำจำกัดความของ U.S. Office of Education (1972) ที่ว่า (ดวงเดือน อ่อนน่วม, 2529)

เด็ก Gifted คือ เด็กที่ผู้เชี่ยวชาญด้านนี้ระบุว่าเป็นผู้มีความสามารถในระดับสูง อันก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางด้านต่าง ๆ สูง เด็กเหล่านี้ต้องการการจัดโครงการศึกษาและหรือ บริการทางการศึกษาที่แตกต่างไปจากโครงการการศึกษาที่โรงเรียนจัดให้กับเด็กปกติทั่วไป

ทั้งนี้เพื่อให้เกิดคุณค่าทั้งแก่ตัวเองและสังคม เด็กเหล่านี้สื่อให้เห็นแววหรือแสดงให้เห็นผลสัมฤทธิ์เป็นเลิศทางด้านต่าง ๆ ต่อไปนี้ได้อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง

1. ความสามารถทางด้านสติปัญญา
2. ความถนัดทางวิชาการเฉพาะด้าน
3. ความคิดสร้างสรรค์
4. ความสามารถในการเป็นผู้นำ
5. ความสามารถทางศิลปะ ดนตรี
6. ความสามารถทางทักษะ

จากการศึกษาความหมายของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษจะพบว่า มีการใช้คำที่เรียกนักเรียนกลุ่มนี้หลายคำตามที่กล่าวมาแล้วในข้างต้น ซึ่งในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ใช้คำว่า “นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ” ซึ่งได้มีการกำหนดนิยามที่สอดคล้องกับคำที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้และจากการศึกษาความหมายของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ทำให้ผู้วิจัยสามารถสรุปความหมายของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษว่าหมายถึง นักเรียนที่มีความสามารถในด้านใดด้านหนึ่งที่สูงกว่านักเรียนโดยทั่วไป เช่น นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ก็จะเป็นนักเรียนที่มีความสามารถด้านคณิตศาสตร์ที่สูงกว่านักเรียนทั่วไป ซึ่งถ้าหากนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษเหล่านี้ได้รับการส่งเสริม จัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมพวกเขาก็จะเป็นกำลังที่สำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไป โดยเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งเป็นพื้นฐานของการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

1.2 การคัดแยกนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ

ในการคัดแยกนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษจะต้องมีการใช้วิธีการคัดเลือกหลายวิธีเพราะต้องขึ้นอยู่กับคำนิยามที่กำหนดไว้ซึ่งวิธีที่ใช้ในการคัดแยกนั้นมีหลายวิธี เช่น

คุชฎี บริพัทธ ณ อยุธยา (2531) ได้กล่าวถึงการคัดแยกนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษว่าต้องผ่านการ กลั่นกรองถึง 3 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นเสนอ (nomination) โดยผู้ใกล้ชิด เช่น พ่อ แม่ ผู้ปกครอง ครูอาจารย์ เพื่อนหรือตัวเด็กเอง โดยใช้เครื่องมือสำหรับเสนอชื่อ
2. ขั้นคัดแยกอย่างหยาบ ๆ (screening) เป็นเกณฑ์การคัดแยกตามหลักวิชาการ (formal method) โดยใช้เครื่องมือซึ่งง่าย ๆ และรวดเร็ว โดยผู้ใช้ที่มีความรู้ชำนาญ
3. ขั้นใช้เครื่องมือทางวิชาการ (formal – method) เพื่อทดสอบคุณสมบัติทางด้านต่าง ๆ ที่ใช้กันมากที่สุด คือ

- 3.1 แบบทดสอบภูมิปัญญาทั่วไปเป็นรายบุคคล (individual intelligence test)
- 3.2 แบบทดสอบภูมิปัญญาทั่วไปเป็นกลุ่ม (group intelligent test)
- 3.3 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (standardized achievement test)
- 3.4 แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ (creativity test)
- 3.5 แบบทดสอบความถนัด (aptitude test)
- 3.6 แบบสำรวจความสนใจ (interest inventories)
- 3.7 ระเบียบต่าง ๆ เกี่ยวกับรายงานประวัติ ผลการเรียน หรือผลงาน ฯลฯ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการคัดแยกนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์โดยการกำหนดความหมายของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ และทำการคัดแยกนักเรียนโดยการพิจารณาผลการเรียนย้อนหลัง การใช้แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์และการใช้แบบวัดคุณลักษณะส่วนตัวทางการเรียนคณิตศาสตร์

1.3 การจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ

ในการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษวิธีหนึ่งที่นิยมกันก็คือ การจัดโปรแกรมการศึกษา ซึ่งดวงเดือน อ่อนน่วม (2529) ได้กล่าวถึงรายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรมการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษไว้ดังนี้

1) ความหมายของโปรแกรมการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ

โปรแกรมการศึกษาสำหรับเด็กสามารถพิเศษเป็นโปรแกรมการศึกษาที่จัดขึ้นเพื่อช่วยให้เด็กสามารถพิเศษได้มีโอกาสพัฒนาความสามารถของตนเองไปให้ได้มากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากการศึกษามีความเห็นว่าหลักสูตรปกติไม่สามารถสนองต่อความต้องการเป็นพิเศษของเด็กเหล่านี้ได้ เป็นเหตุให้เด็กสามารถพิเศษต้องสูญเสียความสามารถพิเศษที่มีอยู่ในตัวไป ดังนั้น นักการศึกษาจึงสนับสนุนและส่งเสริมให้มีการจัดโปรแกรมการศึกษาเฉพาะสำหรับเด็กสามารถพิเศษ

2) ลักษณะของโปรแกรมการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ

โปรแกรมการศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ แบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะดังนี้(ดวงเดือน อ่อนน่วม, 2529)

2.1) เร่งการเรียน(acceleration) เป็นการให้เด็กสามารถพิเศษได้เข้าเรียนหลักสูตรใดหลักสูตรหนึ่งเร็วขึ้นหรือได้เรียนไปตามหลักสูตรได้เร็วตามความสามารถของตน จึงทำให้เด็กสามารถพิเศษเรียนจบหลักสูตรใดหลักสูตรหนึ่ง เมื่ออายุยังน้อยกว่าเด็กปกติ การเร่ง

การเรียนรู้สำหรับเด็กสามารถพิเศษมีทั้งผู้สนับสนุนและผู้ไม่เห็นด้วย ผู้สนับสนุนกล่าวว่า การเร่งการเรียนรู้เป็นการให้ประสบการณ์ทางการศึกษาที่เหมาะสมแก่เด็กสามารถพิเศษ ทำให้เด็กสามารถพิเศษจบเร็วขึ้น จึงสามารถออกไปประกอบอาชีพ ทำประโยชน์ต่อตนเองและสังคมได้เร็วขึ้น ส่วนผู้ที่ไม่เห็นด้วยกับการเร่งการเรียนรู้มักกล่าวถึงความกลัวในด้านปัญหาการปรับตัวทางอารมณ์และสังคมของเด็ก เมื่อต้องไปเรียนร่วมกับเด็กอื่นที่อายุมากกว่า

2.2) ส่งเสริมการเรียนรู้ (enrichment) เป็นการให้เด็กสามารถพิเศษได้เรียนรู้เพิ่มเติมไปจากหลักสูตรปกติ เด็กที่ได้รับการเสริมการเรียนรู้ไม่ได้รับการเลื่อนไปเรียนชั้นสูงขึ้นหรือเรียนจบหลักสูตรปกติ การเสริมการเรียนรู้ให้แก่เด็กสามารถพิเศษมีทั้งผู้สนับสนุนและผู้ไม่เห็นด้วยเช่นเดียวกับการเร่งการเรียนรู้ ผู้สนับสนุนกล่าวว่า การเสริมการเรียนรู้เหมาะสมแก่เด็กสามารถพิเศษ เพราะเด็กสามารถพิเศษยังควรต้องเรียนร่วมกับเพื่อน ๆ วยเดียวกัน ส่วนผู้ไม่เห็นด้วยให้ข้อวิพากษ์วิจารณ์ว่า การเสริมการเรียนรู้เป็นการกีดกันความสามารถของเด็กไม่ปล่อยให้ไปเป็นไปตามธรรมชาติ เพราะเด็กพวกนี้สามารถเรียนเรื่องที่สูงกว่าระดับชั้นได้ การเสริมการเรียนรู้จึงไม่เป็นหนทางที่สนองตอบต่อความต้องการของเด็กสามารถพิเศษได้อย่างแท้จริง

การสอนเสริมสามารถทำได้ 3 ลักษณะตามที่ ดวงเดือน อ่อนน่วม (2529) ได้กล่าวไว้ คือ

2.2.1) เสริมการเรียนรู้ในแนวลึก หมายถึง การให้เด็กสามารถพิเศษได้ศึกษาเนื้อหาวิชาในหลักสูตรอย่างลึกซึ้งและเข้มข้นกว่าเด็กปกติอื่น ๆ

2.2.2) เสริมการเรียนรู้ในแนวกว้าง หมายถึง การให้เด็กสามารถพิเศษได้ศึกษาเนื้อหาวิชาในหลักสูตรในแนวกว้างด้วยการนำไปสัมพันธ์กับเรื่องอื่น ๆ เพื่อขยายวงของความรู้ในเรื่องนั้นให้กว้างขวางขึ้น

2.2.3) การเรียนเรื่องที่ทันสมัย หมายถึง การให้เด็กสามารถพิเศษได้ศึกษาเรื่องราวของสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เกิดขึ้นในขณะนั้นตามความสามารถและความสนใจของตัวเอง

3) ชนิดของโปรแกรมการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ

ชนิดของโปรแกรมการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ชนิด (ดวงเดือน อ่อนน่วม, 2529) มีดังนี้

3.1) โปรแกรมการเร่งเรียน (acceleration program) หมายถึง โปรแกรมที่เปิดโอกาสให้เด็กสามารถพิเศษเข้าเรียนเร็วขึ้น หรือเรียนจบหลักสูตร หรือสำเร็จการศึกษาได้เร็วขึ้น รูปแบบของโปรแกรมการเร่งเรียน (acceleration program) มีดังนี้

3.1.1) การรับเด็กเข้าเรียนในโรงเรียนประถมศึกษาให้เร็วขึ้น (early admission to elementary school) เป็นโปรแกรมที่เด็กเข้าเรียนในชั้นอนุบาลหรือชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ให้เร็วกว่าเด็กอื่น ๆ

3.1.2) การข้ามชั้น (grade skipping) เป็นโปรแกรมที่จัดให้เด็กสามารถพิเศษได้เลื่อนไปเรียนในชั้นที่สูงกว่า โดยไม่ต้องจบชั้นที่กำลังเรียนอยู่หรือเลื่อนข้ามชั้นบางชั้นโดยไม่ต้องเรียนเลย

3.1.3) การรวมชั้น (combined grades) เป็นโปรแกรมที่จัดให้เด็กสามารถพิเศษได้เรียนเนื้อหาอย่างเดียวกับเด็กปกติแต่เปิดโอกาสให้เด็กใช้เวลาเรียนน้อยลง

3.1.4) การเรียนแบบไม่มีชั้นในระดับประถมศึกษา (ungraded primary or intermediate grade) เป็นโปรแกรมที่จัดให้เด็กสามารถพิเศษได้ก้าวหน้าไปตามความสามารถทำให้สามารถจบชั้นประถมศึกษาตอนต้นหรือชั้นประถมศึกษาตอนปลายเร็วขึ้นกว่าปกติ

3.1.5) การย่อระยะเวลาเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (telescoping junior high) เป็นโปรแกรมย่อเวลาเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจาก 3 ปีให้เหลือเพียง 2 ปี

3.1.6) การจบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาเร็วขึ้น (early graduation) เป็นโปรแกรมที่มุ่งให้เด็กสามารถพิเศษจบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาได้เร็วกว่าปกติ

3.1.7) การวางตัวล่วงหน้า (advanced placement) เป็นโปรแกรมที่เปิดโอกาสให้เด็กสามารถพิเศษที่กำลังเรียนอยู่ในระดับมัธยมศึกษาได้เรียนวิชาในระดับอุดมศึกษา

3.2) โปรแกรมจัดกลุ่มตามความสามารถ (ability grouping program) หมายถึงโปรแกรมที่มุ่งให้เด็กสามารถพิเศษได้มีโอกาสเรียนร่วมกับเด็กสามารถพิเศษด้วยกัน การจัดกลุ่มตามความสามารถมีการจัดทำอยู่หลายลักษณะ ดังนี้

3.2.1) โรงเรียนพิเศษเฉพาะสำหรับเด็กสามารถพิเศษ (special school) เป็นวิธีการจัดกลุ่มตามความสามารถแบบลุ่มลึกที่สุด

3.2.2) โรงเรียนเฉพาะสำหรับเด็กสามารถพิเศษ (honors school) เป็นวิธีการจัดให้เด็กสามารถพิเศษจากโรงเรียนต่าง ๆ ซึ่งในแต่ละโรงเรียนอาจจะมีจำนวนไม่มากนัก ให้มาเรียนร่วมกันที่โรงเรียนใดโรงเรียนหนึ่ง โดยพยายามจัดตารางเวลาเรียนให้เด็กสามารถพิเศษได้เรียนร่วมกันให้ได้มากที่สุด เมื่อถึงเวลาเรียนก็จะมีการไปรับนักเรียนจากโรงเรียนต่าง ๆ ไปส่งที่โรงเรียนนี้ การจัดโปรแกรมลักษณะนี้จึงมีลักษณะเป็นโรงเรียนเฉพาะเด็กสามารถพิเศษภายในโรงเรียนปกติ

3.2.3) ชั้นเรียนพิเศษเฉพาะสำหรับเด็กสามารถพิเศษ (special classes or honors classes) เป็นการจัดกลุ่มตามความสามารถ โดยแยกกลุ่มเด็กสามารถพิเศษออกมาจากกลุ่มเด็กปกติ การแยกกลุ่มอาจจะเป็นแบบเต็มวัน ครึ่งวัน หรือเฉพาะบางเวลา โดยอาจจะทำหลาย ๆ ครั้งต่อสัปดาห์ หรือเพียงสัปดาห์ละครั้ง อาจจะทำหลายวิชาหรือทำเฉพาะบางวิชาหรือเฉพาะบางเรื่องที่ต้องการ

3.2.4) การเรียนร่วมกับเด็กปกติ (mainstreaming) เป็นการจัดให้เด็กสามารถพิเศษซึ่งเรียนอยู่ในชั้นเรียนปกติได้มีโอกาสศึกษาอย่างลึกซึ้ง เข้มข้น หรือล้ำหน้าไปกว่าเพื่อนในชั้นเรียน โดยหาครูที่มีความสามารถและสนใจที่จะทำงานร่วมกับเด็กสามารถพิเศษเป็นผู้จัดสร้างหรือจัดเตรียมสื่อหรือกิจกรรมรายบุคคลที่เหมาะสมให้แก่เด็กหรือในบางกรณีอาจใช้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้จัดให้ การจัดโปรแกรมลักษณะนี้ต้องทำอย่างเป็นเรื่องเป็นราวโดยมีการวางแผนอย่างรอบคอบ และมีการประเมินผล

3.2.5) ครูพิเศษ (resource teacher) เป็นการจัดให้ครูที่มีความรู้ความสามารถ ความชำนาญพิเศษช่วยเหลือครูปกติในชั้นที่มีการเรียนร่วมระหว่างเด็กปกติและเด็กสามารถพิเศษ บทบาทของครูผู้เชี่ยวชาญเหล่านี้ครอบคลุมทั้งการให้คำแนะนำและความช่วยเหลือในด้านการพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน

3.2.6) โรงเรียนฤดูร้อน (summer school) เป็นการใช้เวลาช่วงฤดูร้อนส่งเสริมให้เด็กสามารถพิเศษ ซึ่งทำได้หลายรูปแบบ โดยอาจใช้เป็นช่วงเวลาของการเรียนหลักสูตรที่สูงกว่าระดับ

3.3) โปรแกรมการศึกษารายบุคคล (independent study program) หมายถึง โปรแกรมที่เปิดโอกาสให้เด็กสามารถพิเศษ ได้ทำงานโดยอิสระภายใต้คำแนะนำดูแลหรือสนับสนุนของผู้ใหญ่ซึ่งทำได้หลายลักษณะ ดังนี้

3.3.1) ผู้ใหญ่เป็นที่ปรึกษาเป็นครูหรือเป็นสปอนเซอร์ (mentor tutor or sponsor) หมายถึง การที่ผู้ใหญ่ซึ่งอยู่ในระบบโรงเรียนหรือนอกระบบโรงเรียนเช่น ครูบรรณารักษ์หรือสมาชิกในชุมชนซึ่งเป็นผู้ชำนาญพิเศษในสาขาใดสาขาหนึ่ง ได้รับมอบหมายให้ดูแลเด็กสามารถพิเศษ โดยโรงเรียนของเด็กสามารถพิเศษปล่อยเด็กสามารถพิเศษให้เป็นอิสระจากโรงเรียนเพื่อทำงานร่วมกับบุคคลดังกล่าว

3.3.2) การฝึกงาน (internship) เป็นโปรแกรมหนึ่งในแง่ของการเตรียมตัวสำหรับงานอาชีพ โดยเด็กสามารถพิเศษได้รับมอบหมายให้ฝึกงานในองค์กรของรัฐบาลหรือของเอกชนที่ให้ความร่วมมือกับโรงเรียนและตรงกับความสนใจของเด็กสามารถพิเศษ

3.3.3) ศูนย์วิทยากร (resource center) ศูนย์วิทยากรเป็นแหล่งสนับสนุนการศึกษาบุคคลได้เป็นอย่างดี ช่วยให้เด็กสามารถพิเศษได้ศึกษาค้นคว้าอย่างจริงจัง อันจะก่อให้เกิดแนวคิดใหม่ ๆ ตามความสนใจของตนเองได้มากกว่าในโปรแกรมการเรียนปกติ ศูนย์วิทยากรสามารถจัดทำได้สำหรับเด็กทุกระดับชั้น

3.4 โปรแกรมการแนะแนว(guidance program) โปรแกรมการแนะแนวสำหรับเด็กสามารถพิเศษนับว่าสำคัญมีความจำเป็นและจะต้องครอบคลุมลักษณะของการแนะแนว

โปรแกรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในการวิจัยครั้งนี้เป็นโปรแกรมเสริมการเรียนรู้ (enrichment program) ในตอนเย็นหลังเลิกเรียนสัปดาห์ละ 3 วันคือวันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ วันละ 1 ชั่วโมง

ตอนที่ 2 นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

2.1 ลักษณะของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

Krutetski (อ้างถึงใน สุรีพร ศิริมาลย์, 2539) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า

1. มีความเข้าใจในโครงสร้างของปัญหา
2. มีความคิดเชิงเหตุผล
3. มีความสามารถในการนำปัญหาคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์และการคำนวณ มาทำให้มีความเป็นไปอย่างกว้างขวางและรวดเร็ว
4. มีเหตุผลทางคณิตศาสตร์กระชับและคิดโครงสร้างอย่างสั้นกระชับ
5. มีกระบวนการคิดยืดหยุ่น
6. มีความพยายามในการแก้ปัญหาให้กระจ่างง่ายและมีเหตุผล
7. มีหลักในการจำ
8. มีความสนใจด้านคณิตศาสตร์
9. มีพลังในการแก้ปัญหาอย่างไม่ย่อ

Greens (1981) ได้ระบุลักษณะนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (mathematics problem solving characteristics) ไว้ 7 ประการ ดังนี้

1. มีความสามารถในการหารูปแบบของปัญหา (spontaneous formulation of problem) สามารถคิดคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ที่ได้รับและสามารถจัดการหาคำตอบของคำถามได้
2. มีความยืดหยุ่นในการจัดการข้อมูล เมื่อได้รับปัญหา มักจะมองเห็นวิธีการแก้ปัญหาที่ง่ายกว่าหรือวิธีที่ต่างจากเดิมในการแก้ปัญหาและมักจะมีแนวโน้มที่จะใช้วิธีพิเศษจากแบบปกติในการแก้ปัญหา

3. มีความสามารถในการจัดหมวดหมู่ข้อมูล (data organization ability) เมื่อได้รับปัญหาที่มีข้อมูลเป็นชุด ๆ นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษมักจะจัดข้อมูลเป็นรายการ หรือ ตารางเพื่อค้นหารูปแบบและความสัมพันธ์หรือทางเลือกที่เป็นไปได้ทั้งหมด

4. มีความสามารถในการตีความ (originality of interpretation) นักเรียนที่มีความสามารถสูง จะสามารถดึงประเด็นจากสิ่งที่พบเห็นได้ สามารถแสดงสิ่งต่างๆ จากมุมมองที่ แตกต่างกันได้

5. มีความคิดว่องไว ยืดหยุ่น (mental ability of fluency of ideas) นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษสามารถคิดได้หลากหลาย (divergent) และสร้างความสัมพันธ์เชื่อมโยงที่ไม่เหมือนใคร

6. มีความสามารถในการถ่ายหรือโยงความคิด (ability to transfer ideas) นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษสามารถประยุกต์สิ่งที่เรียนรู้ในเนื้อหาหนึ่งไปยังปัญหาในอีกเนื้อหาหนึ่งได้

7. มีความสามารถในการรวบรวม (ability to generalize) นักเรียนที่มีความสามารถสูงสามารถตรวจสอบสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถี่ถ้วนและสามารถสังเกตความสัมพันธ์และสามารถรวบรวมความสัมพันธ์เหล่านั้นได้

Hocking (1984) ได้กล่าวถึงลักษณะของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. สามารถจับประเด็น ความคิดรวบยอดได้ง่าย
2. ชอบทำงานที่สร้างสรรค์และทำสิ่งที่ไม่เหมือนกับที่คนอื่นบอก
3. ชอบไขปัญหาปริศนาและแก้ปัญหาที่น่าสนใจ
4. เป็นคนที่คิดเร็วกว่าพูดหรือเขียน

Change (1985) ได้สรุปถึงลักษณะของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ไว้คือ

1. เป็นเด็กที่มีความไวในเหตุผล ชอบแก้ปัญหาด้วยวิธีลัดหรือวิธีสั้น ๆ
2. เป็นเด็กที่สามารถคิดสรุปหาเหตุผลและมีความคิดขยายกว้างไกล และรวดเร็ว
3. เป็นเด็กที่มีความเข้าใจแบบรูปโครงสร้างความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์
4. เป็นเด็กที่มีความคิดที่ยืดหยุ่นและต้องการที่จะแสวงหาแนวทางแก้ไขปัญหาลักษณะอื่น

5. เป็นเด็กที่มีความเพียรพยายามสูงในการทำงานในสิ่งที่ต้องใช้ปัญญาโดยเฉพาะงานในวิชาคณิตศาสตร์

6. เป็นเด็กที่มีแบบรูปการคิดที่เป็นการคิดอย่างคณิตศาสตร์

วัชร บรูณสิทธิ์ (2526) ได้กล่าวถึงลักษณะของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. มีความเข้าใจในสิ่งที่เป็นามธรรมและมโนคติทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี
2. สามารถหาวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้หลายวิธีและสามารถเลือกวิธีที่คิดว่าดีที่สุด

3. มีเป้าหมายในการทำงาน การดำเนินชีวิตและจะหาวิธีการไปสู่เป้าหมายนั้นโดยไม่ต้องมีสิ่งกระตุ้น

4. สามารถทำงานที่ทำทายเป็นระยะยาวโดยไม่ต้องมีการพัก

5. ชอบสำรวจตรวจสอบเนื้อหาแต่ละข้ออย่างลึกซึ้ง

6. สามารถที่จะถ่ายโยงสิ่งที่ได้เรียนไปแล้วให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่

7. สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่สลับซับซ้อนได้

8. มีความสามารถในการอ่านและชอบการอ่าน

9. มีความสนุกสนานในการเรียนรู้และชอบค้นคว้าหาความรู้อยู่เสมอ

10. มีความกระตือรือร้นและสนใจในสิ่งรอบตัว

11. สามารถเรียนรู้มโนคติใหม่ได้อย่างรวดเร็ว

12. มีความจำดีมาก

13. มีระดับสติปัญญา 120 หรือสูงกว่า 120

ยุพิน พิพิธกุล (2530) ได้สรุปถึงลักษณะของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. สามารถถ่ายโยงและประยุกต์ความรู้ที่มีอยู่กับโจทย์ปัญหาใหม่ที่พบได้

2. แสดงความหยั่งรู้ ความคิดสร้างสรรค์และสรุปความคิดเกี่ยวกับแนวคิดที่แปลกใหม่ในโจทย์ปัญหาที่พบหรือค้นพบข้อโต้แย้งใหม่ ๆ ในระดับสูง

3. มีความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์อย่างกว้างขวางซึ่งจะช่วยให้เขาใช้ความคิด อ่านและติดต่อสื่อสารได้อย่างคล่องแคล่ว

4. เรียนรู้แนวคิดใหม่ ๆ ได้อย่างรวดเร็ว เข้าใจง่ายและสนุกสนาน

5. มีที่รวมของความรู้ที่จะนำมาใช้ให้เกิดการพัฒนาทางคณิตศาสตร์

6. มีความจำที่พิเศษสามารถจะระลึกถึงความรู้ที่เขาเคยได้อ่าน ได้ยินหรือได้เห็นได้เป็นอย่างดี

7. มีความอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับแนวคิดใหม่ ๆ และทุกสิ่งที่อยู่รอบตัว
8. มีความคิดริเริ่มเกี่ยวกับงานอย่างอิสระเพื่อทำให้งานบรรลุเป้าหมาย
9. มีความสนใจอย่างกว้างขวางในงานอดิเรกโดยเฉพาะงานที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์
10. มีร่างกายที่สมบูรณ์ มีวุฒิภาวะ ชี้อิสต์และมีใจกว้างในเรื่องต่าง ๆ
11. มักมีลักษณะของเด็กปัญญาเลิศ เช่น ชอบคิดค้นถึงปัญหาที่ตอบยาก
12. มีความเป็นอิสระในความคิดเชื่อมั่นในการตัดสินใจของตนเองและมักเบื่อหน่ายต่อกิจกรรมที่ซ้ำซากจำเจและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการคิดคำนวณ

House (1984) ได้กล่าวถึง ลักษณะของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เรียนรู้เนื้อหาได้ดี
2. เรียนได้เร็วกว่าเพื่อนในชั้น
3. สามารถเรียนรู้เนื้อหาได้มากทั้งในแนวลึกและแนวกว้าง
4. สามารถปฏิบัติงานที่ซับซ้อนได้
5. สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยวิธีที่แปลกใหม่และมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เป็นนามธรรม

2.2 พฤติกรรมของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

ในปี ค.ศ. 1986 House ได้กล่าวถึงพฤติกรรมของเด็กที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ดังต่อไปนี้

1. มีความสนใจและอยากเข้าใจเกี่ยวกับปริมาณของลักษณะสิ่งของ
2. มีความสามารถคิดเชิงเหตุผลและสัญลักษณ์เกี่ยวกับปริมาณและมีดีสัมพันธ์
3. ความสามารถในการรับรู้ สร้างหลักการทั่วไปเกี่ยวกับแบบรูปคณิตศาสตร์ โครงสร้าง ความสัมพันธ์และการปฏิบัติงาน
4. มีความสามารถในการวิเคราะห์โดยใช้เหตุผลอนุมานและอุปมาน
5. มีความสามารถทางคณิตศาสตร์โดยวิธีลัดและการหาเหตุผลอย่างง่ายเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
6. มีความคิดยืดหยุ่นและมีกระบวนการคิดย้อนกลับในกิจกรรมทางคณิตศาสตร์
7. มีความสามารถในการจำสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์ การพิสูจน์ การแก้ปัญหา

8. มีความสามารถในการนำความรู้ที่เรียนมาประยุกต์ใช้
9. มีความมุ่งมั่นในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
10. มีใจเปิดกว้างพร้อมที่จะยอมรับสิ่งที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

2.3 ความต้องการของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

Hocking (1984,อ้างถึงใน สาคร บุญดาว,2537) ได้กล่าวถึงความต้องการของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า

1. ต้องการใช้ความคิดใหม่ๆที่สามารถปรับโยงความคิดกับประสบการณ์เดิม
2. ต้องการทำกิจกรรมที่ท้าทายให้คิดได้หลายรูปแบบ
3. ต้องการแก้ปัญหาที่ท้าทาย
4. ต้องการเวลาในการคิด
5. ต้องการการฝึกหัดในการสื่อสารด้วยปากเปล่าและการเขียน

ตอนที่ 3 การบูรณาการ

3.1 ความหมายของการบูรณาการ

บูรณาการ หมายถึง การนำเอาศาสตร์ต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมาผสมผสานกันเพื่อประโยชน์ในการดำเนินการ การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจึงเป็นการนำเอาความรู้สาขาวิชาต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันมาผสมผสานกันเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเกิดประโยชน์สูงสุด การเรียนการสอนแบบบูรณาการจะเป็นองค์รวมของเนื้อหามากกว่าองค์ความรู้ของแต่ละรายวิชาและเน้นที่การสร้างความรู้ของผู้เรียนมากกว่าการให้เนื้อหาโดยตัวครู (วิฉนาพร ระงับทุกข์, 2542)

บูรณาการ หมายถึง วิชาที่มีเนื้อหาของสองวิชาหรือมากกว่านั้นโดยเนื้อหาทั้งสองวิชานั้นมีความเกี่ยวเนื่องกัน การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการจะช่วยให้ นักเรียนเข้าใจความคิดหลักของสาขาวิชาต่าง ๆ ได้ดีที่สุดและผู้สอนจะต้องสามารถชี้ให้เห็นความเชื่อมโยงของสาขาวิชาต่าง ๆ ได้ (Knowles,1977)

บูรณาการ หมายถึง การจัดการศึกษาหรือหลักสูตรและการสอนโดยนำเอาศาสตร์สาขาวิชาต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมาผสมผสานกันทำให้เกิดความสมบูรณ์ และทำให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์และพัฒนาที่สมบูรณ์เป็นคนที่สมบูรณ์ (อัญชลี สารรัตนะ, 2542)

นอกจากนี้ ชีระชัย ปุณฺณโชติ (2541) ยังให้ความหมายของ การบูรณาการ ว่าหมายถึง การเชื่อมโยงวิชาหนึ่งกับวิชาอื่น ๆ ในการสอน

3.2 ลักษณะสำคัญของการบูรณาการ

วัฒนาพร ระวังบุทกซ์ (2542) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการบูรณาการ ไว้ว่า

1. เป็นการบูรณาการระหว่างความรู้และกระบวนการเรียนรู้ กระบวนการเรียน การสอนลักษณะนี้จะขึ้นอยู่กับความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. เป็นการบูรณาการระหว่างพัฒนาการทางความรู้และพัฒนาการทางจิตใจ นั่นคือให้ความสำคัญแก่จิตนิสัย คือ เจตคติ ค่านิยม ความสนใจและสุนทรียภาพแก่ผู้เรียนใน การแสวงหาความรู้
3. เป็นการบูรณาการระหว่างความรู้และการกระทำ
4. เป็นการบูรณาการระหว่างสิ่งที่เรียนในโรงเรียนกับสิ่งที่ป็นอยู่ในชีวิตประจำวัน ของผู้เรียน คือ การตระหนักถึงความสำคัญแห่งคุณภาพชีวิตของผู้เรียน
5. เป็นการบูรณาการระหว่างวิชาต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ เจตคติและ การกระทำที่เหมาะสมกับความต้องการและความสนใจของผู้เรียนอย่างแท้จริง

3.3 ประเภทของการบูรณาการ

วัฒนาพร ระวังบุทกซ์ (2542) ได้แบ่งประเภทของการบูรณาการออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบสหวิทยาการ (interdisciplinary) ทำได้โดยกำหนดหัวเรื่อง (theme) ขึ้นมา แล้วนำความรู้จากวิชาต่าง ๆ มาเชื่อมโยงให้สัมพันธ์กับหัวเรื่องนั้น บางครั้งเรียกการบูรณาการ แบบนี้ว่าสหวิทยาการแบบมีหัวเรื่อง (thematic interdisciplinary studies) หรือสหวิทยาการ แบบเน้นการประยุกต์ใช้ (application – first approach)
2. แบบพหุวิทยาการ (multidisciplinary) เป็นการนำเอาเรื่องที่ต้องการจะ บูรณาการไปสอดแทรก (infusion) ในวิชาต่าง ๆ บางครั้งเรียกการบูรณาการแบบนี้ว่า การบูรณาการแบบเน้นเนื้อหา (discipline – first approach)

นอกจากนี้ ชีระชัย ปุณฺณโชติ (2541) ได้แบ่งประเภทของการบูรณาการว่ามี 4 ประเภทคือ

- 1 การสอนบูรณาการแบบสอดแทรก (infusion) การสอนรูปแบบนี้ครูผู้สอนใน วิชาหนึ่งสอดแทรกเนื้อหาของวิชาอื่น ๆ เข้าไปในการสอนของตนเป็นการวางแผนการสอนและ สอนโดยครูเพียงคนเดียว

2. การสอนบูรณาการแบบคู่ขนาน (parallel instruction) การสอนตามรูปแบบนี้ ครูตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปสอนต่างวิชากัน ต่างคนต่างสอนแต่ต้องวางแผนการสอนร่วมกันโดยมุ่งสอนหัวเรื่อง / ความคิดรวบยอด / ปัญหาเดียวกัน (theme / concept / problem) ระบุสิ่งที่ร่วมกันและตัดสินใจร่วมกันว่าจะสอนหัวเรื่อง / ความคิดรวบยอด / ปัญหานั้น ๆ อย่างไรในวิชาของแต่ละคน งาน หรือการบ้านที่มอบหมายให้นักเรียนทำจะแตกต่างกันไปในแต่ละวิชา แต่ทั้งหมดจะต้องมีหัวเรื่อง / ความคิดรวบยอด / ปัญหาร่วมกัน

3. การสอนบูรณาการแบบสหวิทยาการ (multidisciplinary Instruction) การสอนตามรูปแบบนี้คล้าย ๆ กับการสอนบูรณาการแบบคู่ขนาน (parallel instruction) กล่าวคือ ครูตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปสอนต่างชนิดกัน มุ่งสอนหัวเรื่อง / ความคิดความยอด / ปัญหาเดียวกัน ต่างคนต่างแยกกันสอนเป็นส่วนใหญ่แต่มีการมอบหมายงานหรือโครงการ (project) ร่วมกัน ซึ่งจะช่วยเชื่อมโยงสาขาวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ครูทุกคนจะต้องวางแผนร่วมกันเพื่อที่จะระบุว่า จะสอนหัวเรื่อง / ความคิดรวบยอด / ปัญหานั้น ๆ ในแต่ละวิชาอย่างไร และวางแผนโครงสร้างร่วมกัน (หรือกำหนดงานที่จะมอบให้นักเรียนทำร่วมกัน) และกำหนดว่าจะแบ่งโครงการนั้นออกเป็นโครงการย่อย ๆ ให้นักเรียนปฏิบัติในแต่ละรายวิชาอย่างไร

4. การสอนบูรณาการเป็นคณะ (transdisciplinary) การสอนตามรูปแบบนี้ครูที่สอนวิชาต่าง ๆ จะร่วมกันสอนเป็นคณะหรือที่ร่วมกันวางแผน ปรีกษาหารือร่วมกัน แล้วร่วมกันดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มเดียวกัน

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้การบูรณาการการสอนแบบสหวิทยาการ(interdisciplinary)คือผู้วิจัยกำหนดหัวเรื่องขึ้นมาคือเรื่องอาหารและเรื่องบ้านแล้วนำความรู้จากวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์มาเชื่อมโยงให้สัมพันธ์กับหัวเรื่องนั้น

3.4 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนและการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ

อัญชลี สารรัตน์ (2542) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการสร้างบทเรียนและการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการไว้ดังนี้

1) กำหนดเรื่องที่จะสอน โดยการศึกษาหลักสูตรและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่มีความเกี่ยวข้องกันเพื่อนำมากำหนดเป็นหัวเรื่อง (theme) ความคิดรวบยอดหรือปัญหาในการสอน (เหมาะกับ infusion instruction และ parallel instruction) หรืออาจกำหนดเรื่องที่จะสอนจากการเลือกจุดประสงค์รายวิชา 2 รายวิชาขึ้นไปแล้วนำมาสร้างเป็นหัวเรื่อง (theme) ความคิดรวบยอดหรือปัญหาในการสอน (เหมาะกับ mutidisciplinary instruction และ trandisciplinary instruction)

2) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในการสอน สำหรับหัวข้อที่กำหนดให้ในชั้นที่ 1 โดยกำหนดความรู้และความสามารถที่ต้องการจะให้เกิดแก่ผู้เรียน ควรเขียนให้ชัดเจน เพื่อนำไปสู่การจัดกิจกรรมและการประเมินผล

3) วางแผนการสอน เป็นการกำหนดรายละเอียดของการสอนตั้งแต่ต้นจนจบ โดยการเขียนแผนการสอนซึ่งอาจจัดในรูปแผนการสอนรายวิชาและแผนการสอนรายคาบ รวมทั้งระบุทรัพยากร แหล่งความรู้ อุปกรณ์หรือวัสดุอื่นที่ต้องใช้

4) ปฏิบัติการสอน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการสอนที่กำหนดขึ้นในชั้นที่ 3 รวมทั้งมีการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนความสอดคล้องสัมพันธ์กันของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผลสำเร็จของการสอนตามจุดประสงค์ โดยมีการบันทึกจุดเด่นจุดด้อยของกิจกรรมไว้สำหรับการปรับปรุงหรือพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น

5) การประเมินผล เป็นการประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนและการบรรลุผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้โดยใช้วิธีการประเมินผลที่หลากหลายและสอดคล้องกับสภาพที่เป็นจริง เช่น การสังเกตการปฏิบัติงาน ตรวจผลงาน ทดสอบและสัมภาษณ์

ตอนที่ 4 คณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์

4.1 คณิตศาสตร์

1) ความหมายของคณิตศาสตร์

หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2539) ได้ให้ความหมายของคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดรวบยอด เป็นการสรุปข้อคิดที่เหมือนกัน อันเกิดจากประสบการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น เช่น ของสองหมูถ้าจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งได้พอดี แสดงว่า มีจำนวนเท่ากัน

2. คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม เป็นเรื่องของความคิด คำทุกคำประโยคทุกประโยคในวิชาคณิตศาสตร์ว่าด้วยนามธรรมทั้งสิ้น ทั้งนี้สืบเนื่องมาจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เริ่มต้นจากอนิยามที่เป็นนามธรรม เช่น 1 เป็นอนิยามที่เป็นนามธรรม

3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ใช้สัญลักษณ์ สัญลักษณ์ที่ใช้แทนความคิด เป็นเครื่องมือในการฝึกสมอง ช่วยให้เกิดการกระทำในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การพิสูจน์ เช่น $+$ $-$ \times \div

4. คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่ง มีการกำหนดสัญลักษณ์ที่รัดกุมสื่อความหมายได้ถูกต้องเพื่อแสดงความหมายแทนความคิดเช่นเดียวกับภาษาอื่น เช่น $5-2 = 3$ ทุกคนจะมีความเข้าใจว่าหมายถึงอะไรและจะได้คำตอบเป็นอย่างเดียวกัน

5. คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นตรรกศาสตร์ มีการแสดงความเป็นเหตุเป็นผลต่อกันทุกขั้นตอนของความคิดจะเป็นเหตุเป็นผลต่อกัน มีความสัมพันธ์กัน เช่น เมื่อ $2 \times 3 = 6$ และ $3 \times 2 = 6$ เพราะฉะนั้น $2 \times 3 = 3 \times 2$

6. คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นปรนัยอยู่ในตัวเอง มีความถูกต้องเที่ยงตรง สามารถพิสูจน์หรือทดสอบได้ด้วยหลักเหตุผลและการใช้กฎเกณฑ์ที่แน่นอน เช่น $4+1 = ?$

7. คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นวิทยาศาสตร์ มีการศึกษาความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ต่าง ๆ มีการพิสูจน์ ทดลอง หรือสรุปอย่างมีเหตุผล ตามความเป็นจริง

8. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ความงามของคณิตศาสตร์ก็คือความมีระเบียบแบบแผนและความกลมกลืนที่เกิดขึ้นภายใน

9. คณิตศาสตร์มีความเป็นกรณีทั่วไป โดยเป็นวิชาที่มุ่งจะหากรณีทั่วไปของสิ่งต่าง ๆ แทนที่จะหากรณีเฉพาะเท่านั้น เช่น เมื่อ $2 \times 3 = 3 \times 2$ กรณีทั่วไปจะได้ว่า $a \times b = b \times a$

10. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้าง โครงสร้างของวิชาคณิตศาสตร์ในรูปที่สมบูรณ์ แล้วจะเริ่มด้วยธรรมชาติ ซึ่งอาจจะเป็นทางฟิสิกส์ ชีววิทยา เศรษฐศาสตร์ จิตวิทยา ธุรกิจ ฯลฯ เราพิจารณาเนื้อหาเหล่านี้แล้วสรุปในรูปนามธรรม สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเนื้อหานั้น ๆ แบบจำลองนี้ประกอบด้วย อนิยาม นิยามและสัจพจน์ จากนั้นจะใช้ตรรกวิทยาสรุปผลเป็นกฎหรือทฤษฎีแล้วนำผลเหล่านั้นไปประยุกต์ใช้ในธรรมชาติต่อไป

โดยสรุปแล้วคณิตศาสตร์จำเป็นวิชาที่มีการใช้เครื่องหมาย เพื่อแสดงความคิดที่มีความเป็นเหตุเป็นผลกันและเป็นวิชาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีขั้นตอนในการคิดเป็นระเบียบแบบแผน

2) หลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ

Joyce (1994) เสนอเป้าหมายของหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษว่าต้องมีเป้าหมายดังนี้

1. ให้นักเรียนทั้งที่ก่อให้เกิดความคิดรวบยอด ความคิด ทักษะ ตามความสามารถและความสนใจ
2. พัฒนาให้เป็นผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์และนึกคิดที่ลุ่มลึก
3. ช่วยให้มีควมประทับใจในความงามของคณิตศาสตร์

นอกจากนี้ Joyce ได้เสนอประเด็นสำคัญสำหรับการพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษไว้ดังนี้

1. เนื้อหาในหลักสูตรต้องลึกซึ่งมีความซับซ้อนในนามธรรมเหมาะสมกับระดับความสนใจความสามารถของผู้เรียนและไม่เน้นผลการเรียนอย่างเดียว
2. ต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สำรวจความคิดรวบยอดต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง
3. หลักสูตรต้องเน้นการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงตามสภาพความเป็นจริงของชีวิต
4. มีการใช้เมตาคอกนิชันในการแก้ปัญหา
5. หลักสูตรต้องเชื่อมโยงกับสาขาวิชาอื่น ๆ

3) รูปแบบหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ

Joyce (1994) ได้เสนอแนะรูปแบบหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษไว้ 3 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบที่เน้นเนื้อหาเป็นหลัก (content model) ในรูปแบบนี้จะมีการเพิ่มหลักสูตรโดยการเพิ่มเรื่อง หรือการศึกษาอย่างลึกซึ้ง เช่น ทักษะการคิดคำนวณจะเปลี่ยนมาเป็นความน่าจะเป็น สถิติ การแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์และมักจะใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบเร่งเรียน (accelerations) กับการสอนเสริม (enrichment)
2. รูปแบบที่เน้นกระบวนการและผลผลิตเป็นหลัก (process / product model) ในรูปแบบนี้จะเน้นทั้งทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และทักษะอื่น ๆ เช่น ทักษะการวิจัย ทักษะการคิดขั้นสูง การสอนเนื้อหาไม่ใช่จุดมุ่งหมายของรูปแบบนี้แต่เน้นที่การแก้ปัญหาและการพัฒนาผลงาน ซึ่งนิยมวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบการจัดโปรแกรมเสริม (enrichment program)
3. รูปแบบที่เน้นความคิดรวบยอดเป็นหลัก (concept model) ในรูปแบบนี้จะใช้หัวข้อหรือคำสำคัญในการจัดเรื่อง เช่น ใช้การพิสูจน์ ใช้รูปแบบในธรรมชาติ ใช้โครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ใช้การแก้ปัญหา ใช้ระบบ เช่น การศึกษาระบบตัวเลขสมัยโบราณ วงเกลียวในเปลือกหอย ข้อดีของรูปแบบนี้คือ ช่วยทำให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด โครงสร้างจากตัวนักเรียนเองและช่วยให้นักเรียนเกิดความประทับใจในงานของแนวคิดทางคณิตศาสตร์

4) แนวทางการสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงแนวทางการสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

ยุพิน พิพิธกุล (2530) กล่าวถึงแนวทางการสอนนักเรียนที่มีความสามารถคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. หาโจทย์ปัญหาแปลกๆ มาให้ทำหรือส่งเสริมให้คิดปัญหาแปลกๆ ในหนังสือ วารสาร คณิตศาสตร์และหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์
2. ให้ศึกษาเนื้อหาที่ยากขึ้นฝึกให้ค้นคว้าด้วยตนเองแล้วเขียนรายงานส่งหรือนำมาเสนอหน้าชั้นเรียน
3. ส่งเสริมให้อ่านหนังสือคณิตศาสตร์ที่เป็นเครื่องส่งเสริมความรู้ เช่น ปัญหาลับสมอง ปริศนา กลอน เกม เพลง
4. ส่งเสริมให้มีส่วนร่วมในชุมนุมคณิตศาสตร์ของโรงเรียนหรือเป็นสมาชิกสมาคมคณิตศาสตร์
5. ส่งเสริมให้เข้าสอบแข่งขันซึ่งสมาคมต่าง ๆ จัดขึ้นและเข้าแข่งขันในรายการทายปัญหาต่าง ๆ เพื่อเป็นการฝึกฝนความรู้
6. ส่งเสริมให้นักเรียนเก่งได้ลงมือปฏิบัติจริงและค้นคว้าเรื่องต่าง ๆ
7. ส่งเสริมให้จัดโปรแกรมพิเศษและจัดนิทรรศการแสดงผลงานของตนเอง
8. ให้ผู้ช่วยสอนเพื่อนนักเรียนด้วยกัน หรือช่วยดูแลในการทดลองเรื่องต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ เช่น การเรียนเป็นคณะในการสอนซ่อมเสริมครูอาจให้นักเรียนเก่งช่วยสอนนักเรียนที่เรียนอ่อน

วัชรีย์ บุรณสิงห์ (2526) กล่าวถึง แนวทางการสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่เรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ต้องทำความรู้จักนักเรียนแต่ละคนเป็นอย่างดี ครูจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนแต่ละคนถึงแม้จะมีการจัดกลุ่มความสามารถแล้วก็ตาม
2. ครูต้องมีความรู้ในเนื้อหาเป็นอย่างดี ครูต้องเสนอเนื้อหาหรือสอนนักเรียนในอัตราที่เหมาะสมเลือกใช้คำถามที่ให้นักเรียนคิดหรือแก้ปัญหาที่จะเร่งเร้าหรือกระตุ้นความสนใจของนักเรียน
3. ครูต้องจัดเวลาแหล่งความรู้และการกระตุ้นให้นักเรียนแต่ละคนได้ทำการศึกษาอย่างเป็นอิสระตามหัวข้อที่นักเรียนสนใจ

4. ครูต้องมีความกล้าและกระตือรือร้นที่จะใช้สิ่งช่วยในการสอนเสริม เช่น หนังสือ จุลสาร วารสาร รวมทั้งหนังสืออ่านประกอบ
5. จัดให้นักเรียนมีโอกาสมากิจกรรมนอกห้องเรียน เช่น เข้าร่วมชุมนุมคณิตศาสตร์
6. กระตุ้นให้นักเรียนมีทักษะในการเป็นผู้นำและการสื่อความหมาย โดยให้นักเรียนออกมาแสดง รายงาน จัดนิทรรศการ ทำการค้นคว้าวิจัย
7. เสริมการสอนด้วยหัวข้อใหม่ ๆ เหตุการณ์เรื่องราวในประวัติศาสตร์ ปัญหาแปลก ๆ
8. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นของตัวเองการแก้โจทย์ปัญหาหรือผลสำเร็จของตัวเองกับนักเรียนในชั้น
9. จัดให้มีการประชุมอยู่เสมอกับนักเรียนที่เรียนเก่งแต่ละคนเพื่อสำรวจการวางแผนอาชีพ ความสนใจ ปัญหา ความต้องการ และปัญหาด้านอารมณ์ของนักเรียนแต่ละคน ให้นักเรียนได้พัฒนาสติปัญญาของตนเองให้มากที่สุด
10. กระตุ้นส่งเสริมให้ทำกิจกรรมสร้างสรรค์ เช่น การเขียนแบบสร้างสรรค์ การทำโครงการต่าง ๆ
11. จัดสภาพบรรยากาศในห้องเรียนให้กระตุ้นความสนใจ ความกระตือรือร้น การมีส่วนร่วม และความรู้สึกปลอดภัยของนักเรียน
12. มีการติดต่อสื่อสารกับผู้ปกครอง แจ้งให้ผู้ปกครองทราบถึงศักยภาพและผลสำเร็จของนักเรียนและแนวทางในการส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถอย่างเต็มที่
13. สำรวจแหล่งความรู้หรือแหล่งทำงานในชุมชนเพื่อใช้เป็นแหล่งวิทยาการ
14. ยอมรับข้อเสนอแนะของนักเรียน
15. งานที่ให้นักเรียนทำมาส่งควรมีความกระจำจิด
16. สนับสนุนให้มีการทำงานร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน

สาคร บุญดาว (2537) ได้กล่าวถึง แนวทางการสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้คือ

1. การสอนแบบเร่งรัดเป็นการสอนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับสูงกว่าระดับชั้นของนักเรียน
2. การสอนแบบให้รู้กว้างและรู้สึก คือการสอนให้นักเรียนรู้กว้างและลึกในเนื้อหา ทั้งนี้ครูต้องวางแผนการสอนทักษะต่าง ๆ อย่างต่อเนื่องตลอดให้กับนักเรียนแต่ความลึกของเนื้อหาเฉพาะเรื่องที่จัดให้กับนักเรียนอาจจะแตกต่างกันไปในแต่ละคนในชั้นเรียน

3. การสอนแบบยึดเรื่องเป็นหลักเป็นการสอนโดยคัดแยกนักเรียนเพื่อจัดสอนโปรแกรมพิเศษ ซึ่งครูสามารถเลือกเนื้อหาที่น่าสนใจมาสอน เช่น ความน่าจะเป็น สถิติ และ ทฤษฎี

4. การสอนเสริมประสบการณ์ การเสริมความรู้เป็นการจัดเสริมหลักสูตรปกติ ที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาหรือวิชาที่เรียนอย่างลึกซึ้ง การจัดการสอนเสริมที่ดีสำหรับนักเรียนเก่งควรให้เรียนนอกเหนือไปจากความรู้ประจำวันเพื่อให้ได้สำรวจความสัมพันธ์ระหว่างวิชาในสาขาต่าง ๆ

4.2 วิทยาศาสตร์

1) ความหมายของวิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไพบูลย์ (2537) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ว่า วิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่สืบค้นหาความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติโดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ วิทยาศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531) ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ว่า วิทยาศาสตร์ คือ องค์ความรู้ของธรรมชาติซึ่งรวบรวมไว้อย่างเป็นระเบียบแบบแผนและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้นั้น

Neuman (1987) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ว่าวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1. ผลผลิตของวิทยาศาสตร์ คือ ข้อมูลที่ค้นพบหรือสร้างสรรค์โดยนักวิทยาศาสตร์ เป็นส่วนที่จะตอบคำถามที่ว่าวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับอะไร

2. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวิถีทางที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการ ค้นพบข้อมูลเหล่านั้นเป็นส่วนที่จะต้องคำถามที่ว่า การค้นพบข้อมูลเหล่านั้นทำได้อย่างไร

สง่า สรรพศรี (2526) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ที่แสดงหรือพิสูจน์ได้ว่าถูกต้องเป็นความจริง จัดไว้เป็นหมวดหมู่ มีระเบียบ และขั้นตอนสรุปได้เป็นกฎเกณฑ์สากล เป็นความรู้ที่ได้มาโดยวิธีการที่เริ่มต้นด้วยการสังเกต หรือการจัดที่เป็นระเบียบมีขั้นตอนและปราศจากอคติ

โดยสรุปแล้ววิทยาศาสตร์จึงเป็นวิชาที่มีการใช้ ทักษะกระบวนการ วิธีการทาง วิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ หรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

2) หลักสูตรวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ

Joyce (1994) ได้เสนอเป้าหมายในการหลักสูตรวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษว่าต้องมีเป้าหมายดังนี้

1. ส่งเสริมการศึกษาความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์อย่างมีความหมายทั้งหมดในบริบททางวิทยาศาสตร์
2. ส่งเสริมให้มีการสืบสอบตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. ให้โอกาสในการศึกษาอย่างลุ่มลึกในหัวข้อพิเศษ
4. ส่งเสริมให้เกิดความเข้าใจบทบาทของวิทยาศาสตร์ในแง่ขององค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีความสัมพันธ์ต่อมนุษย์
5. ปลุกฝังความกระตือรือร้นเกี่ยวกับการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยมีการประยุกต์การเรียนรู้แบบแก้ปัญหา
6. ส่งเสริมให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์จากกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์

นอกจากนี้ Joyce ได้เสนอประเด็นสำคัญสำหรับการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษไว้ดังนี้

1. มีการพัฒนาความเข้าใจความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์
2. มีการพัฒนาทักษะกระบวนการสืบสอบในการเรียนรู้ร่วมกัน
3. มีการพัฒนาความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ อันได้แก่
 - โครงสร้างของโลกและจักรวาล
 - โครงสร้างของโลก
 - ความคิดรวบยอดที่เกี่ยวกับวัตถุ พลังงานและแรง
 - การศึกษาเกี่ยวกับมนุษย์ในเชิงชีววิทยา สังคมและเทคโนโลยี
 - การดำรงชีวิตของมนุษย์ในแง่ของพัฒนาการ
 - โครงสร้างพื้นฐานและของร่างกายมนุษย์
4. มีการพัฒนาวิทยาศาสตร์ให้มีการเชื่อมโยงกับวิชาอื่น ๆ
5. มีการพัฒนาให้ผู้เรียนรู้จักการสืบสอบปัญหาที่แท้จริง
6. มีการพัฒนาให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์

3) แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ

ในการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ Joyce (1994) ได้เสนอแนวทางในการสอนวิทยาศาสตร์ซึ่งมีดังนี้

1. มีการพัฒนาหลักสูตรต้นแบบที่สะท้อนถึงองค์ประกอบของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่และมาตรฐานที่เหมาะสมต่อผู้เรียนที่มีความสามารถสูง
2. มีการเปลี่ยนแปลงในด้านการคัดเลือกสื่อที่ใช้ในหลักสูตรและวิธีใช้สื่อ นั้น ๆ
3. มีการสร้างกลวิธีการเรียนการสอนที่สนับสนุนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ที่แสดงถึงประสิทธิภาพสำหรับผู้เรียนที่หลากหลาย
4. ครูควรมีทัศนคติและพฤติกรรมที่ยอมรับการเปลี่ยนแปลงทางการเรียนการสอนและหลักสูตรเพื่อสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง
5. มีแนวทางประเมินผลที่แท้จริงเช่นการใช้แฟ้มสะสมงานและมีการมอบหมายงานแบบปลายเปิด
6. มีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงที่เป็นระบบเพื่อช่วยให้กลไกต่าง ๆ ทำงานไปพร้อมกัน

4.3 ความสัมพันธ์ของคณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์

ฉวีวรรณ กิรติกร (2529) ได้ให้ความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์สรุปได้ว่าคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อชีวิตประจำวัน เพราะคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมที่ประกอบด้วย การสังเกต การตั้งสมมุติฐาน การใช้หลักปรัชญา และตรรกวิทยา มีการสังเกตและวัดออกมาได้เป็นปริมาณเป็นตัวเลขและคณิตศาสตร์ต้องอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพราะต้องเข้าใจ ต้องสังเกต ต้องสืบเสาะหาข้อมูล มีการแยกแยะข้อมูล นำข้อมูลมาจัดระเบียบเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล รู้จักคิดและต้องใช้วิจารณญาณเพื่อหาความจริง เนื่องจากสิ่งที่นักคณิตศาสตร์นำมาพิจารณากันนั้นเป็นสิ่งที่ไม่มีตัวตนสัมผัสไม่ได้ โดยแท้จริงแล้วคณิตศาสตร์จะเป็นเรื่องที่ถ่ายทอดความคิดหรือแนวความคิดกันได้ไม่ถนัดนัก ดังนั้นจึงต้องใช้ภาษาที่เป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดความคิด หรือแนวความคิดต่าง ๆ ที่ได้จากการสังเกตสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบ ๆ ตัว ช่างสังเกต มีความคิดรอบคอบ มีเหตุผลและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์จึงเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างแยกไม่ออก การเรียนคณิตศาสตร์ต้องมีการค้นคว้าทดลอง เพื่อหาข้อเท็จจริง เพื่อให้ได้ข้อสรุปจากการทดลอง ขณะที่ผู้เรียนทำการทดลองอยู่นั้นย่อมมีโอกาสฝึกปฏิบัติไปด้วย และเวลาเดียวกันก็ได้พัฒนาความคิดไปด้วย พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและการฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบนี้

เรียกว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์การที่จะพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้นั้น จำเป็นต้องอาศัยความสามารถพื้นฐานในการสังเกต การวัด การจำแนก การคำนวณ การจัดกระทำ และการแปลความหมายของข้อมูล ฯลฯ ซึ่งเป็นวิธีการทางคณิตศาสตร์และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ควบคู่กันไป นอกจากนี้ยังได้ใช้ประโยชน์ของวิธีการทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าด้วยตนเอง
2. ผู้เรียนรู้จักสังเกต และใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล
3. ผู้เรียนมีความสุขสนุกสนานกับกิจกรรมที่ทำด้วยตนเอง
4. ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
5. ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จะเห็นได้ว่าคณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญและมีความจำเป็นในการเรียนวิชาอื่น ๆ เป็นวิชาที่มีความสัมพันธ์กันในแง่ของทักษะกระบวนการ เนื้อหาบางส่วนรวมถึงส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นคน คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและยังเป็นวิชาที่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน การสร้างสรรค์สิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม

ตอนที่ 5 วิธีสอนแบบโครงการ

5.1 ความหมายของวิธีสอนแบบโครงการ

Hartman (1995) กล่าวว่า วิธีสอนแบบโครงการเป็นการศึกษาที่ลุ่มลึก เมื่อเด็กเข้าร่วมโครงการ เด็กจะได้พัฒนาคำถาม ความสามารถ ค้นหาทางแก้ปัญหา เสนอแนะกระบวนการแก้ปัญหาที่คิดค้นขึ้น โครงการอาจใช้เวลาประมาณ 3-4 สัปดาห์ หรือนานกว่านี้ขึ้นอยู่กับความสนใจของเด็ก

Katz and Chard (1994) กล่าวว่า วิธีสอนแบบโครงการ เป็นการศึกษาอย่างลึกซึ้งในหัวข้อที่เด็กสนใจและครุพิจารณาแล้วว่ามีคุณค่าในการเรียนรู้ โครงการมีความเกี่ยวข้องกับพัฒนาสติปัญญา การศึกษาในวิชาต่าง ๆ ทักษะทางสังคม ความสามารถและเป็นการทำงานร่วมกัน

Booth (1987) กล่าวว่า วิธีสอนแบบโครงการเป็นการสอนที่เน้นเด็กเป็นศูนย์กลาง การสอนแบบโครงการมี 2 ลักษณะ คือ โครงการแบบเต็มรูปแบบ (full scale project) กับโครงการเชื่อมโยงหรือกิจกรรมสร้างแรงจูงใจ (bridging or motivating) ซึ่งทั้งสองลักษณะนี้มีความสัมพันธ์กัน

Katz (1993) กล่าวว่า วิธีสอนแบบโครงการ เป็นการศึกษาอย่างลุ่มลึกในเรื่องที่เด็ก มีความสนใจจะศึกษาด้วยตัวเองจากสภาพแวดล้อมและสถานการณ์จริงที่อยู่รอบตัวเขา

วัฒนา มัคคสมัน (2539) กล่าวว่า วิธีสอนแบบโครงการ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรื่องที่จะศึกษาด้วยตนเองโดยการกำหนดประเด็นปัญหาขึ้นมาตามความสนใจแล้วใช้กระบวนการแก้ปัญหาในการศึกษาความรู้ตามวิธีการของตน

วิชิต สุรัตน์เรืองชัย (2540) กล่าวว่า วิธีสอนแบบโครงการ เป็นการสอนที่ให้นักเรียนได้ร่วมมือกันวางโครงการปฏิบัติงานหรือแสวงหาความรู้ใหม่และดำเนินงานตามโครงการนั้นจนสำเร็จ

โดยสรุปแล้ว วิธีสอนแบบโครงการ เป็นวิธีสอนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าในเรื่องที่ตนเองสนใจอย่างลึกซึ้ง โดยการผสมผสานวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน รวมถึงเป็นวิธีสอนที่เน้นให้มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ยึดหยุ่นตามความเหมาะสมและความต้องการของผู้เรียน

5.2 ลักษณะของวิธีสอนแบบโครงการ

วิชิต สุรัตน์เรืองชัย (2540) ได้ให้ลักษณะของวิธีสอนแบบโครงการไว้ดังนี้

1. เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. เน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม
3. เน้นการทำงานตามลำดับขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้ล่วงหน้า
4. ผลที่ได้จากการเรียนคือ กระบวนการทำงานและผลงาน

Katz and Chard (1994) อธิบายถึงลักษณะสำคัญของวิธีสอนแบบโครงการดังต่อไปนี้คือ

1. วิธีสอนแบบโครงการมีจุดมุ่งหมายของการพัฒนาเด็กทั้งชีวิตและจิตใจ รวมถึงความรู้ ทักษะ สังคม อารมณ์ จริยธรรม และความรู้ลึกถึงสุนทรียศาสตร์ ซึ่งเป็นเป้าหมายของการพัฒนาสติปัญญา การพัฒนาชีวิตและจิตใจ โดยมุ่งให้เด็กได้พัฒนาความรู้ ความเข้าใจ โลกที่อยู่รอบตัว และปลูกฝังคุณลักษณะการเป็นผู้แสวงหาความรู้ ขณะเดียวกันมุ่งส่งเสริมความร่วมมือ มิตรภาพ และการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน อันเป็นผลมาจาก การทำงาน การแก้ปัญหา การค้นคว้าทดลองร่วมกัน การค้นคว้าทดลองร่วมกัน เพื่อนำไปสู่การพัฒนาความเข้าใจอันดีระหว่างกัน และการอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขในสังคม

2. วิธีสอนแบบโครงการมีความสมดุลของกิจกรรม ที่เด็กจะได้เรียนรู้และปฏิบัติทั้งจากทางวิชาการ จากการเล่น และการทำงานในโครงการ

3. โรงเรียนและห้องเรียน ถือเป็นชุมชนหนึ่งของเด็กที่จะได้เรียนรู้ความแตกต่างระหว่างบุคคลในสังคมโรงเรียนและห้องเรียนที่เด็กอยู่ วิธีสอนแบบโครงการสนับสนุนการที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นและถือเป็นชุมชนที่เด็กไม่สามารถแยกออกจากชีวิตประจำวันได้

4. วิธีสอนแบบโครงการยังเป็นวิธีการสอนที่ท้าทายความสามารถของครูในฐานะเป็นผู้ร่วมงาน ผู้แนะนำ ผู้ช่วยเหลือและเพื่อน แตกต่างจากบทบาทครูในวิธีการสอนแบบปกติที่ครูเป็นผู้กำหนดและเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ วิธีการสอนแบบโครงการนำไปสู่การพัฒนาการสอนที่ยึดเด็กเป็นศูนย์กลางอย่างแท้จริง

5.3 ขั้นตอนของวิธีสอนแบบโครงการ

วิธีสอนแบบโครงการแบ่งขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมในโครงการออกเป็นระยะได้ 4 ระยะที่สำคัญ (Katz and Chard, 1994; Edwards; Gandini and Forman, 1993) คือ

1. ระยะเตรียมการวางแผนเข้าสู่โครงการ (preliminary planning)

เป็นระยะที่เด็กและครูใช้เวลาในการพูดคุย เพื่อค้นหาหัวข้อ และคัดเลือกหัวข้อสำหรับทำโครงการ หัวข้ออาจจะมาจากเด็กหรือครูเป็นผู้เสนอ ในระยะแรกที่เด็กยังไม่มีประสบการณ์ ครูอาจจะเสนอหัวข้อที่คิดว่าเด็กน่าจะสนใจและมีคุณค่าในการเรียนรู้ โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือกหัวข้อดังต่อไปนี้ คือ

1) หัวข้อ ควรจะมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็ก อย่างน้อยสุด เด็กควรจะต้องมีความคุ้นเคยกับหัวข้อเพื่อเด็กจะสามารถตั้งคำถามเกี่ยวกับ หัวข้อได้

2) มีการส่งเสริมทักษะพื้นฐานด้านการอ่านออกเขียนได้ และจำนวนและควรที่จะบูรณาการวิชาต่าง ๆ เข้าไป เช่น วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ภาษาและศิลปะ

3) หัวข้อควรจะมีคุณค่าเพียงพอที่จะให้เด็กได้ใช้เวลาในการศึกษาค้นคว้าอย่างน้อย 1 สัปดาห์

4) หัวข้อสามารถค้นคว้าหรือทดสอบในโรงเรียนมากกว่าที่ไปทำที่บ้าน

2. ระยะเริ่มต้นโครงการ (getting project progress)

เมื่อหัวข้อได้รับการคัดเลือกแล้ว ครูมักจะเริ่มต้นด้วยการสร้างแผนภูมิเครือข่ายการเรียนรู้ (web) หรือ แผนภูมิความคิด (concept map) โดยใช้การระดมสมอง เพื่อวางแผนในการศึกษาและร่วมกันตั้งคำถาม เพื่อค้นหาคำตอบโดยการสืบสอบ ในระยะนี้มักจะเป็นระยะที่เด็กทบทวนประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับหัวข้อที่กำลังศึกษาอยู่

3. ระยะดำเนินโครงการ (project in progress)

ระยะนี้ประกอบด้วย การสืบสอบค้นคว้าโดยตรง มักจะมีการทัศนศึกษาเพื่อ

ค้นคว้าหาข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อและใช้กิจกรรมศิลปะต่าง ๆ เช่น การวาด การปั้น การประดิษฐ์ การก่อสร้างและกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ เช่น การทดลอง การทดสอบต่าง ๆ ในระยะนี้ เด็กจะได้รับความรู้และประสบการณ์ใหม่จากการศึกษาในโครงการ มีการทดสอบสมมติฐานและปรับปรุงแก้ไขผลงานที่ทำในโครงการให้เป็นผลสำเร็จ เด็กมักจะใช้เวลาการทำโครงการในระยะนี้ยาวนานกว่าทุกระยะ

4. ระยะสรุปและอภิปรายผลโครงการ (consolidating project)

ระยะนี้ประกอบด้วย การเตรียมการสำหรับนำเสนอผลการศึกษาในโครงการในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การแสดง การจัดนิทรรศการ การสาธิต เพื่อให้ผู้ปกครอง ครูอาจารย์ และเพื่อน ๆ ได้ชมผลงานและกิจกรรมที่จัดขึ้น เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมแล้วเด็กและครูจะร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้ที่ได้จากโครงการและวางแผนเตรียมการสำหรับศึกษาในโครงการอื่นต่อไป

วิชิต สุรัตน์เรืองชัย (2540) สรุปขั้นตอนของวิธีสอนแบบโครงการออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดประเด็นปัญหาที่ต้องการแก้ไข หรือประเด็นที่ต้องการพัฒนา หรือประเด็นที่ต้องการศึกษาค้นคว้า โดยครูผู้สอนเป็นผู้จัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ เพื่อกระตุ้นยั่วยุให้นักเรียนเห็นและรับรู้ถึงประเด็นที่เตรียมไว้

2. จัดทำโครงการเพื่อแก้ปัญหา ปฏิบัติงาน หรือศึกษาค้นคว้าตามประเด็นที่รับรู้ในขั้นตอนแรก โดยมีรายละเอียดของรูปแบบโครงการ ครูผู้สอนและนักเรียนจะต้องช่วยกันกำหนดรูปแบบซึ่งมักจะประกอบด้วย

2.1 ชื่อโครงการ

2.2 จุดมุ่งหมายของโครงการ

2.3 วิธีดำเนินงานโครงการ

2.4 วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้

2.5 วิธีประเมินผล

3. ดำเนินงานตามโครงการ นักเรียนร่วมกันดำเนินงานตามรายละเอียดของโครงการที่ได้กำหนดไว้ โดยมีการแบ่งงานแบ่งหน้าที่ระหว่างนักเรียนด้วยตนเอง ครูผู้สอนทำหน้าที่อำนวยความสะดวก

4. สรุปผล เมื่อนักเรียนดำเนินงานตามโครงการเสร็จแล้ว จะมีการสรุปผลที่ได้ รายงานผลให้ชั้นเรียนและครูทราบ ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลโครงการโยงกับความรู้ใหม่ที่ได้รับจากการเรียน

5. ประเมินผล เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนประเมินผลดูว่า การสอนแบบโครงการที่ได้ดำเนินมานั้น ประสบผลสำเร็จ บรรลุตามจุดมุ่งหมายของการสอนหรือไม่ อย่างไร

ขั้นตอนของวิธีสอนแบบโครงการในการวิจัยครั้งนี้คือ

ระยะที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่โครงการ เป็นระยะที่นักเรียนค้นหาหัวข้อความสนใจเพื่อนำมาใช้เป็นหัวข้อในโครงการ

ระยะที่ 2 ขั้นพัฒนาโครงการ เป็นระยะที่นักเรียนค้นหาข้อมูลและดำเนินกิจกรรมตามแผนต่างๆที่วางไว้

ระยะที่ 3 ขั้นนำเสนอผลงานในโครงการ เป็นระยะที่นักเรียนเผยแพร่ความรู้ นำเสนอผลงานที่ได้ศึกษาค้นคว้าตลอดโครงการ แลกเปลี่ยนความรู้และทำการประเมินโครงการของตนเอง

ระยะที่ 4 ขั้นสรุปและประเมินผลโครงการ เป็นระยะที่นักเรียนได้สรุปสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ของโครงการแต่ละโครงการแล้วเชื่อมโยงความรู้แต่ละกลุ่มสู่หน่วยที่ศึกษา

5.4 กิจกรรมที่สำคัญของวิธีสอนแบบโครงการ

Chard (1992) ได้เสนอกิจกรรมที่สำคัญของวิธีสอนแบบโครงการไว้ 5 กิจกรรม คือ

1. กิจกรรมการพูดคุยสนทนา การพูดคุยสนทนาเป็นกิจกรรมที่สำคัญมาก เพราะนำมาสู่การพัฒนาโครงการโดยเฉพาะการพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันในชั้นเรียนหรือในกลุ่มเล็ก ๆ จะช่วยให้เด็กพัฒนาความคิดได้ดียิ่งขึ้น และช่วยแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในโครงการรวมถึงการเปิดโอกาสให้เด็กได้แสดงออกทางความคิด และรับรู้ความคิดของผู้อื่น

2. กิจกรรมการปฏิบัติงานภาคสนามหรือการทำทัศนศึกษา เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงจากการกระทำ การมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคล สิ่งของและรวมถึงการไปทัศนศึกษาสถานที่ต่าง ๆ ที่จะทำให้เด็กได้ค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับหัวข้อที่ศึกษา การปฏิบัติงานภาคสนามจึงเป็นโอกาสที่เด็กจะได้เห็น ได้ฟัง ได้ดู ได้สัมผัส ได้ดมกลิ่น ได้ชิมรส กับสิ่งที่สนใจ จึงเป็นเสมือนการค้นคว้าทดลอง ซึ่งการทำงานภาคสนามหรือการทำทัศนศึกษาอาจอยู่ในบริเวณโรงเรียน

3. กิจกรรมการนำเสนอ เป็นกิจกรรมที่เด็กถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์ที่มีเกี่ยวกับหัวข้อ โดยนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การวาด การปั้น การประดิษฐ์ การสร้าง การแสดง การร้องเพลงและอื่น ๆ

4. กิจกรรมการค้นคว้า เป็นกิจกรรมที่เด็กได้แสวงหาความรู้อย่างหลากหลายจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ เช่น ของจริง และทุติยภูมิ เช่น หนังสือ สื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ กิจกรรมการค้นคว้า จะทำให้เด็กได้พัฒนาความรู้ทางวิชาการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ และสนับสนุนการทำงานในโครงการให้บรรลุเป้าหมาย

5. กิจกรรมการจัดแสดง เป็นกิจกรรมที่เด็กได้นำเสนอผลงานที่ทำในโครงการออกเผยแพร่ และทำให้บุคคลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ปกครอง ครู เพื่อน ๆ และผู้สนใจได้เข้า

ใจการเรียนรู้ในโครงการเพิ่มมากขึ้น และเป็นการนำเสนอความสำเร็จ และความภาคภูมิใจของเด็กในโครงการ โดยส่วนใหญ่กิจกรรมนี้ จะจัดขึ้นในระยะสิ้นสุดโครงการ ในรูปแบบของ นิทรรศการ การแสดง ผลงาน การแสดงละคร บทบาทสมมติ การสาธิตผลงาน เป็นต้น

ตอนที่ 6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิจิตร ทองปาน (2527) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยวิธีสอนแบบโครงการ โดยแบ่งเป็น กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลของการทดลองปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบ โครงการและการสอนตามคู่มือการสอนสังคมศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีความคิด สร้างสรรค์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ดวงจิต สุขสุเมฆ (2528) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะ กระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบโครงการ และวิธีสอนตามแผนการสอนของกระทรวงศึกษาธิการ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้าน ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังทดลองสอนด้วย วิธีสอนแบบโครงการของนักเรียนกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สงวนศรี นังงาน (2530) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยวิธีสอนแบบโครงการ กับการสอนตามคู่มือการสอนสังคมศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่านักเรียนที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยวิธีสอนแบบโครงการและการสอนตามคู่มือการสอน สังคมศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปราณี วัฒนานิมิตรกุล (2532) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรม ความเป็นผู้นำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยการสอนแบบ โครงการกับการสอนตามคู่มือการสอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนวิชาสังคมศึกษาด้วยการสอนแบบโครงการกับการสอนตามคู่มือแนวการ สอนของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีพฤติกรรมความเป็นผู้นำไม่แตกต่างกัน

วัฒนา มัคคสมัน (2540) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามหลักการสอนแบบโครงการเพื่อเสริมสร้างการเห็นคุณค่าในตนเอง ของเด็กวัยอนุบาล ผลการวิจัยพบว่า หลังเข้าร่วมกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น เด็กกลุ่มทดลองมีการเห็นคุณค่าในตนเองสูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และหลังการทดลองใช้รูปแบบ เด็กกลุ่มที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีการเห็นคุณค่าในตนเองสูงกว่าเด็กที่เรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จิรภรณ์ วสุวัต (2540) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมจริยธรรมทางสังคมของเด็กวัยอนุบาลตามแนวคิดคอนสตรัคติวิส โดยใช้การจัดประสบการณ์แบบโครงการ ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลองใช้โปรแกรมของกลุ่มทดลองมีคะแนนจริยธรรมทางสังคมด้านกลวิธีการเจรจาเพื่อหาข้อตกลงร่วมกันระดับ 2 สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หลังการทดลองใช้โปรแกรมของกลุ่มทดลองมีจริยธรรมทางสังคมด้านการให้และรับประสบการณ์ร่วมกันระดับ 2 สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หลังการทดลองใช้โปรแกรมของกลุ่มทดลองมีคะแนนจริยธรรมทางสังคมด้านกลวิธีการเจรจาเพื่อหาข้อตกลงร่วมกันระดับ 2 สูงกว่าก่อนการทดลองใช้โปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หลังการทดลองใช้โปรแกรม กลุ่มทดลองมีคะแนนจริยธรรมทางสังคมด้านการให้และการรับประสบการณ์ร่วมกันระดับ 2 สูงกว่าก่อนทดลองใช้โปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการสัมภาษณ์ชีวิตในชั้นเรียนของกลุ่มทดลองสะท้อนให้เห็นถึงบรรยากาศในชั้นเรียนที่ส่งเสริมจริยธรรมทางสังคมสูงกว่ากลุ่มควบคุม และผู้ประเมินส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าโปรแกรมมีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

บังอร ภัทรโกมล (2540) ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยตัวเราด้วยวิธีสอนแบบโครงการ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบโครงการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยที่ 1 สิ่งมีชีวิต หน่วยย่อยที่ 1 ตัวเรา สูงกว่ากับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบไม่ใช่โครงการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบโครงการมีความสามารถในการแก้ปัญหาสุขภาพหน่วย ตัวเรา สูงกว่ากับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบไม่ใช่โครงการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อนงค์ ผดุงชีวิต (2534) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหาและวิธีสอนแบบโครงการ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสิ่งแวดล้อมของนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหาและวิธีสอนแบบโครงการแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และวิธีสอนแบบโครงการช่วยให้นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องสิ่งแวดล้อมสูงกว่าวิธีสอนแบบแก้ปัญหา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อรรพรรณ โพธิอาสน์ (2541) ทำการวิจัยพบว่าคะแนนจากแบบทดสอบความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังการเรียนกิจกรรมโครงการงาน วิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

Rabitti (1992) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับบทบาทของครูกับการสอนด้วยวิธีสอนแบบ โครงการของโรงเรียนอนุบาลที่ La Villetta ประเทศอิตาลี พบว่า บทบาทครูมีความสำคัญ อย่างมากในการส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็ก กล่าวคือ ครูต้องแสดงให้เห็นว่าครูยอมรับใน ความคิดเห็นของเด็ก ครูต้องคอยสนับสนุน ช่วยเหลือเด็กให้สามารถพัฒนาความคิดที่มีใน โครงการให้เด็กใช้ความสามารถในการทำกิจกรรมต่างๆ ได้ด้วยตนเอง และครูควรส่งเสริม บรรยากาศการเรียนรู้แบบร่วมมือและการพึ่งพาตนเองให้กับเด็ก

Ramey (1997) ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการเรียนด้วยวิธีสอนแบบโครงการที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติของนักเรียนที่เรียนวิชาแคลคูลัส ซึ่งเป็นการศึกษาเฉพาะ กรณี ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนแบบใช้โครงการเต็มใจที่จะยอมรับความเปลี่ยนแปลง ในแนวการสอนวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนจะมีความชื่นชอบงานที่มอบหมายในลักษณะโครงการ ซึ่งการทำโครงการทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจภายนอกและช่วยพัฒนาทักษะต่างๆ แก่นักเรียน สำหรับการทำงานเป็นกลุ่มร่วมกัน