บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาชุดการสอนแบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบไตรสิกขา ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง ความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อและรายละเอียด ต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.1 การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

1.1.1 ความสำคัญของคณิตศาสตร์

1.1.2 การเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.1.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

1.1.4 คุณภาพผู้เรียน

1.1.5 จิตวิทยาและทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์

1.2 หลักสูตรโรงเรียนชุมชนบ้านไชยบุรี พุทธศักราช 2553 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.2.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

1.2.2 โครงสร้างอัตราเวลาเรียน

1.2.3 กำหนดหน่วยการเรียนรู้

2. ชุดการสอน

2.1 ความหมายของชุดการสอน

2.2 องค์ประกอบของชุดการสอน

2.3 ประเภทของชุดการสอน

2.4 ขั้นตอนในการสร้างชุดการสอน

2.5 ประโยชน์จากชุดการสอน

2.6 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

3. การเรียนแบบสืบเสาะ

3.1 ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะ

3.2 กรอบแนวคิดในการสอนแบบสืบเสาะ

3.3 ประเภทของชุดการสอนแบบสืบเสาะ

3.4 ลักษณะสำคัญของการสอนแบบสืบเสาะ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

3.5 รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะ

3.6 การจัดกิจกรรมการเรียนแบบสืบเสาะโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน

4. การเรียนแบบไตรสิกขา

4.1 ความหมายและวัตถุประสงค์ของการสอนแบบไตรสิกขา

4.2 กระบวนการไตรสิกขา

4.3 วิธีสอนแบบไตรสิกขา

4.4 การจัดการเรียนแบบไตรสิกขา

4.5 กระบวนการศึกษาเพื่อฝึกอบรมและพัฒนามนุษย์ตามหลักไตรสิกขา

5. ชุดการสอนแบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนแบบไตรสิกขา

5.1 ความหมายของชุดการสอน

5.2 หลักการในการพัฒนาชุดการสอน

5.3 องค์ประกอบของชุดการสอน

5.4 ขั้นตอนการสอนโดยชุดการสอน

5.5 ประโยชน์ของชุดการสอน

6. ประสิทธิภาพของชุดการเรียน

6.1 แนวคิดของการทดสอบประสิทธิภาพ

6.2 ความจำเป็นในการทดสอบประสิทธิภาพ

6.3 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

6.4 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

6.5 ขั้นตอนของการทดสอบประสิทธิภาพ

7. ความมีวินัยในตนเอง

7.1 ความหมายของความมีวินัยในตนเอง

7.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการเสริมสร้างและปลูกฝังความมีวินัย

7.3 ประเภทของวินัย

7.4 คุณลักษณะของผู้มีวินัยในตนเอง

8. ความสามารถในการแก้ปัญหา

8.1 ความหมายของปัญหา

8.2 ความหมายของการแก้ปัญหา

8.3 ประเภทของปัญหา

8.4 ลักษณะของปัญหา

8.5 กระบวนการแก้ปัญหา

8.6 กลยุทธ์ใช้ในการแก้ปัญหา

9. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

9.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

9.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

9.3 ลักษณะของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

9.4 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

9.5 หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

9.6 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ

10. ความฉลาดทางอารมณ์

10.1 ความหมายของความฉลาดทางอารมณ์

10.2 องค์ประกอบของความฉลาดทางอารมณ์

10.3 ความสัมพันธ์ของความฉลาดทางอารมณ์กับด้านอื่น ๆ

10.4 เครื่องมือวัดความฉลาดทางอารมณ์ตามแนวคิดของกรมสุขภาพจิต

11. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

11.1 งานวิจัยในประเทศ

11.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2552, หน้า 1) กล่าวถึง หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551 เรื่อง ความสำคัญของคณิตศาสตร์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ คุณภาพผู้เรียน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ความสำคัญของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

2. การเรียนรู้คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

2.1 จำนวนและการดำเนินการ ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

2.2 การวัด ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

2.3 เรขาคณิต รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนึกภาพแบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation)

2.4 พีชคณิต แบบรูปความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็นการใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

2.6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่าง การดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติ และความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4. คุณภาพผู้เรียน

4.1 เมื่อผู้เรียนเรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แล้วผู้เรียนจะมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

4.1.1 มีความรู้ความเข้าใจ และความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

4.1.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เวลาและเงิน สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

4.1.3 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก รวมทั้ง จุด ส่วนของเส้นตรง รังสี เส้นตรง และมุม

4.1.4 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูป และอธิบายความสัมพันธ์ได้

4.1.5 รวบรวมข้อมูล และจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน และอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งได้

4.1.6 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

4.2 เมื่อผู้เรียนเรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แล้วผู้เรียนจะมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

4.2.1 มีความรู้ความเข้าใจ และความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึง ความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับ และทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

4.2.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แผนผัง และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

4.2.3 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน

4.2.4 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้

4.2.5 รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้

4.2.6 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

5. จิตวิทยาและทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์

จิตวิทยาการสอนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ให้ประสบความสำเร็จบรรลุวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลภายใต้การเรียนรู้ ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ และผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข ถือว่าเป็นหัวใจของการจัดการเรียนการสอน ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่ครูผู้สอนจะต้องเข้าใจพัฒนาการ และความต้องการของเด็กตามวัย และวุฒิภาวะทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ พัฒนาการทางด้านสติปัญญา ทั้งนี้ เพื่อจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสม กับความสามารถ และวุฒิภาวะของเด็ก ซึ่งจะช่วยทำให้การจัดการเรียนการสอนประสบความสำเร็จ (พรรณี ชูทัยเจนจิต, 2545, หน้า 18) ดังแนวคิดทฤษฎีของนักจิตวิทยา ได้กล่าวไว้ดังนี้

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget แบ่งออกเป็น 4 ขั้น ตามลำดับอายุซึ่งมี 4 ขั้นที่กล่าวถึงการแก้ปัญหา (นพเก้า ลิมป์สีสวรรค์, 2545, หน้า 30) คือ

ขั้นที่ 1 ระยะการแก้ปัญหาด้วยการกระทำ (Sensor motor stage) ตั้งแต่แรกเกิดถึง 2 ปีเด็กจะรู้เฉพาะสิ่งที่เป็นรูปธรรม มีความเจริญอย่างรวดเร็วในด้านความคิดความเข้าใจ การประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อ และสายตาและการใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ ต่อสภาพจริงรอบตัวเด็ก เด็กในวัยนี้ชอบทำอะไรบ่อย ๆ ซ้ำ ๆ เป็นการเลียนแบบพยายามแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก ความสามารถในการคิดวางแผนของเด็กอยู่ในขีดจำกัด

ขั้นที่ 2 ขั้นเตรียมสำหรับความคิดที่มีเหตุผล (Preparation stage) อยู่ในช่วงอายุ 2 - 7 ปี Piaget ได้แบ่งขั้นนี้ออกเป็นขั้นย่อย 2 ขั้นคือ

1. Preconception though เด็กวัยนี้อยู่ในช่วง 2 - 4 ปี เด็กวัยนี้มีความคิดรวบยอดในเรื่องต่าง ๆ แล้วเพียงแต่ยังไม่สมบูรณ์ และยังไม่มีเหตุผลเด็กสามารถใช้ภาษาและเข้าใจความหมาย ของสัญลักษณ์แต่การใช้ภาษานั้น ยังเกี่ยวข้องกับตนเองเป็นส่วนใหญ่ความคิดของเด็กวัยนี้ ขึ้นอยู่กับการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ เด็กยังไม่สามารถใช้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผล เด็กยังไม่เข้าใจเรื่องความคงที่ของปริมาณ

2. Intuitive though อยู่ในช่วงอายุระหว่าง 4 - 7 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้แม้ว่าจะเริ่มมีเหตุผลมากขึ้นแต่การคิด และการตัดสินใจยังขึ้นอยู่กับการรับรู้มากกว่าความเข้าใจเด็กเริ่มมีปฏิกิริยาต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น มีความสนใจอยากรู้อยากเห็น และมีการซักถามมากขึ้นมีการเลียนแบบพฤติกรรมของผู้ใหญ่ ที่อยู่รอบข้างใช้ภาษาเป็นเครื่องมือ ในการคิดอย่างไรก็ตามความเข้าใจของเด็กวัยนี้ ก็ยังขึ้นอยู่กับสิ่งที่รับรู้จากภายนอกนั่นเอง

ขั้นที่ 3 การคิดอย่างมีเหตุผลเชิงรูปธรรม(Concrete operational stage) อยู่ในช่วงอายุระหว่าง 7 - 11 ปี เด็กวัยนี้สามารถใช้สมองในการคิดอย่างมีเหตุผล แต่กระบวนการคิด และการใช้เหตุผลในการแก้ไขปัญหา ยังต้องอาศัยสิ่งที่เป็นรูปธรรม จุดเด่นของเด็กวัยนี้คือเริ่มมีเหตุผลสามารถคิดกลับไปกลับมาได้ เด็กเริ่มมองเห็นเหตุการณ์และสิ่งต่าง ๆ ได้หลายแง่หลายมุมมากขึ้น สามารถตั้งกฎเกณฑ์นำมาใช้ในการแบ่งแยกสิ่งต่าง ๆ เป็นหมวดหมู่ได้

ขั้นที่ 4 ขั้นการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงนามธรรม (Formal operational stage) อยู่ในช่วงอายุ 11 - 15 ปี ในขั้นนี้ โครงสร้างทางความคิดของเด็กได้พัฒนามาถึงขั้นสูงสุด เด็กจะเริ่มเข้าใจกฎเกณฑ์ทางสังคมมากขึ้น สามารถเรียนรู้โดยใช้เหตุผลมาอธิบายและแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นได้ เด็กรู้จักคิดตัดสินปัญหา มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ได้มากขึ้นสนใจในสิ่งที่เป็นนามธรรม และสามารถเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ดีขึ้น

ดังนั้น สรุปได้ว่าทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget แบ่งออกเป็น 4 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ระยะการแก้ปัญหาด้วยการกระทำอยู่ในช่วงอายุแรกเกิดถึง 2 ปี

ขั้นที่ 2 ขั้นเตรียมความคิดที่มีเหตุผลอยู่ในช่วงอายุ 2 - 7 ปี

ขั้นที่ 3 การคิดอย่างมีเหตุผลเชิงรูปธรรมอยู่ในช่วงอายุ 7 - 11 ปี

ขั้นที่ 4 การคิดอย่างมีเหตุผลเชิงนามธรรมอยู่ในช่วงอายุ 11 - 15 ปี

ซึ่ง Piaget จะแบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาตามช่วงอายุ

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Bruner

Bruner ได้เสนอว่า ในการจัดการศึกษาควรคำนึงถึง การเชื่อมโยงทฤษฎีพัฒนาการกับทฤษฎีความรู้ และทฤษฎีการสอน เพราะการจัดเนื้อหา และวิธีการสอนจะต้องคำนึงถึงพัฒนาการ และปรับเนื้อหาให้สอดคล้องกับความสามารถในการคิด หรือการรับรู้ การใช้ภาษาที่เหมาะสมรวมถึง การเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน Bruner เชื่อว่าครูสามารถช่วยพัฒนาให้ผู้เรียน เกิดความพร้อมได้โดยไม่ต้องรอเวลา ดังที่ Bruner กล่าวไว้ว่า“วิชาใด ๆ ก็ตามสามารถที่จะสอนให้เด็กในทุกช่วงพัฒนาการ ให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพได้โดยใช้วิธีการที่เหมาะสม” ซึ่งแนวคิด ดังกล่าว Bruner ได้เสนอว่าการจัดการเรียนการสอนควรมีการจัดเนื้อหาวิชาที่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ มีความลึกซึ้งซับซ้อนและกว้างขวางออกไปตามประสบการณ์ของผู้เรียนเรื่องเดียวกันอาจสามารถเรียนรู้กันได้และเชื่อว่าครูสามารถช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดความพร้อมได้โดยไม่ต้องรอเวลาซึ่งสามารถที่จะสอนได้ในทุกช่วงของอายุและได้เสนอขั้นตอนพัฒนาการทางปัญญาของ Bruner มี 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้น Enactive representation (แรกเกิด - 2 ขวบ) เด็กจะแสดงการพัฒนาทางสมองหรือทางปัญญาด้วยการกระทำและยังคงดำเนินต่อไปเรื่อย ๆ ตลอดชีวิตวิธีการเรียนรู้ในขั้นนี้จะเป็นการแสดงออกด้วยการกระทำเรียกว่า Enactive mode จะเป็นวิธีการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมโดยการสัมผัสจับต้องด้วยมือผลักดึงรวมถึงการใช้ปากกับวัตถุสิ่งของที่อยู่รอบ ๆ ตัวสิ่งที่สำคัญเด็กจะต้องลงมือกระทำด้วยตนเองเช่นการเลียนแบบหรือการลงมือกระทำกับวัตถุสิ่งของส่วนผู้ใหญ่จะใช้ทักษะทางการที่ซับซ้อนเช่นทักษะการขี่จักรยานเล่นเทนนิสเป็นต้น

2. ขั้น Iconic representation เป็นขั้นพัฒนาการทางความคิดจะเกิดจากการมองเห็น และการใช้ประสาทสัมผัสแล้ว เด็กสามารถถ่ายทอดประสบการณ์ต่าง ๆ เหล่านั้นด้วยการมีภาพในใจแทน พัฒนาการทางความรู้ความเข้าใจจะเพิ่มตามอายุเด็กที่โตขึ้น ก็จะสามารถสร้างภาพในใจได้มากขึ้น วิธีการเรียนรู้ในขั้นนี้เรียกว่า Iconic mode เมื่อเด็กสามารถที่จะสร้างจินตนาการในใจได้ เด็กจะสามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ในโลกได้ด้วย Iconic mode ดังนั้นในการเรียนการสอนเด็ก สามารถที่จะเรียนรู้ โดยการใช้ภาพแทนของการสัมผัสจากของจริงเพื่อที่จะช่วยขยายการเรียนรู้ที่เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะความคิดรวบยอดกฎ และหลักการซึ่งไม่สามารถแสดงให้เห็นได้ Bruner ได้เสนอแนะให้นำโสตทัศนวัสดุมาใช้ในการสอน ได้แก่ ภาพนิ่งโทรทัศน์หรืออื่น ๆ เพื่อที่จะช่วยให้เด็กเกิดจินตนาการประสบการณ์ที่เพิ่มขึ้น

3. ขั้น Symbolic representation เป็นขั้นพัฒนาการทางความคิด ที่ผู้เรียนสามารถถ่ายทอดประสบการณ์ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยใช้สัญลักษณ์หรือภาษา Bruner ถือว่าการพัฒนาในขั้นนี้ เป็นขั้นสูงสุดของพัฒนาการทางความรู้ความเข้าใจ เช่นการคิดเชิงเหตุผล หรือการแก้ปัญหา และเชื่อว่า การพัฒนาการทางความรู้ ความเข้าใจ จะควบคู่ไปกับภาษาวิธีการเรียนรู้ใน ขั้นนี้ เรียกว่า Symbolic mode ซึ่งผู้เรียน จะใช้ในการเรียนได้ เมื่อมีความสามารถที่จะเข้าใจในสิ่งที่เป็นนามธรรม หรือความคิดรวบยอดที่ซับซ้อน

นอกจากนี้ Bruner ยังเชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้น เมื่อผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งนำไปสู่การค้นพบ และการแก้ปัญหา เรียกว่า การเรียนรู้โดยการค้นพบ (Discovery approach) ผู้เรียนจะประมวลข้อมูลข่าวสาร จากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและจะรับรู้สิ่งที่ตนเองเลือก หรือสิ่งที่ใส่ใจการเรียนรู้แบบนี้ จะช่วยให้เกิดการค้นพบ เนื่องจากผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งจะเป็นแรงผลักดันที่ทำให้สำรวจสิ่งแวดล้อม และทำให้เกิดการเรียนรู้ โดยการค้นพบ โดยมีแนวคิดที่เป็นพื้นฐานดังนี้

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการ ที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง

2. ผู้เรียนแต่ละคนจะมีประสบการณ์ และพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกัน การเรียนรู้จะเกิดจากการที่ผู้เรียนสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบใหม่กับความรู้เดิม แล้วนำมาสร้างเป็นความหมายใหม่

3. การมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม จะทำให้โครงสร้างทางสติปัญญา ขยายและซับซ้อนเพิ่มขึ้น หน้าที่ของครู คือ การจัดสภาพสิ่งแวดล้อม ที่ช่วยเอื้อต่อการขยายโครงสร้างทางสติปัญญาของผู้เรียน

ทฤษฎีการสรรค์สร้างความรู้ของ Peer and Vygotsky

Peer and Vygotsky (อ้างถึงใน เพ็ญจันทร์ เงียบประเสริฐ, 2545, หน้า 55) ได้กล่าวถึง การสร้างองค์ความรู้ และมีความเชื่อเกี่ยวกับความรู้ ไว้ดังนี้ ความรู้เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นด้วยตนเอง ความรู้ไม่ใช่ข้อสนเทศ ที่คงที่ ที่ส่งผ่านไปยังเด็กความรู้ไม่ได้มาจากการค้นพบ สิ่งที่มีอยู่ภายนอกแต่ความรู้เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น ภายในตนเองจากการพยายามทำความเข้าใจ หรือให้ความหมายกับเหตุการณ์ประสบการณ์ หรือข้อมูลใหม่ โดยอาศัยความรู้เดิมทุกสิ่งที่เรารู้ตัวเราเองเป็นผู้สร้าง และทำให้เกิดขึ้น

1. ความรู้เป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลง และพัฒนาได้ เนื่องจากความรู้เป็นสิ่งสรรค์สร้างของมนุษย์และมนุษย์จะรับประสบการณ์ใหม่อยู่เสมอ ความรู้จึงไม่สามารถเป็นอยู่ตายตัว หรือไม่เปลี่ยนแปลงความเข้าใจของเราที่เกิดขึ้น ขณะหนึ่งเป็นเพียงข้อความคิดที่อาจขาดความสมบูรณ์ครบถ้วนขึ้น อยู่กับสิ่งที่เราสังเกตเห็นหรือรับรู้ความรู้จึงเป็นเพียงสิ่งที่สมเหตุสมผลและเป็นสิ่งที่ดีที่สุดในขณะนั้น นอกจากนี้ความรู้นั้นอาจเป็นเท็จได้ในเวลาต่อมาหากได้ข้อพิสูจน์ใหม่ที่มาคัดค้าน

2. กิจกรรมการเรียนรู้ ควรให้เด็กเข้าถึงประสบการณ์ความรู้ และความเชื่อของตนการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามแนวคิดของกลุ่มสรรค์สร้างความรู้จะต้องเปิดโอกาสให้เด็กใช้สิ่งที่เขารู้เพื่อแปลความหมายข้อมูลใหม่และสร้างความรู้ใหม่ครูต้องค้นหาประสบการณ์และความเข้าใจที่มีมาก่อนของเด็ก และใช้สิ่งที่เด็กรู้เป็นจุดเริ่มต้นของการสอน และถือว่า การเรียนรู้เป็นกิจกรรมทางสังคม ซึ่งเกิดขึ้นโดยการสืบเสาะร่วมกัน เด็กจะเรียนรู้ได้เข้าใจลึกซึ้งขึ้น เมื่อเขาสามารถเสนอ และแลกเปลี่ยนความคิดร่วมกับผู้อื่น ได้พิจารณาความเห็นของผู้อื่น และขยายความคิดของตนให้กว้างขวางขึ้น การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม จะช่วยพัฒนากระบวนการคิดการสรรค์สร้างความรู้ ไม่ควรจะจำกัดอยู่เพียง เรื่อง ของปัจเจกบุคคลเท่านั้น

แม้ว่า การวิเคราะห์ การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ จะมีลักษณะการสรรค์สร้างความรู้ที่เกิดจากปัจเจกบุคคล แต่การเสริมความคิดทางสังคม และวัฒนธรรม เพื่อให้การสรรค์สร้างความรู้มีความหมายสมบูรณ์ยิ่งขึ้นก็จะมีความจำเป็น การสื่อสารระหว่างบุคคลในกลุ่ม จะสร้างความรู้ใหม่ให้กับแต่ละคนได้ดี

นอกจากนี้ Vygotsky ยังได้กล่าวว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางสังคม การปฏิสัมพันธ์ภายในห้องเรียน เป็นตัวเชื่อมโยงการเรียนรู้ และการสอนให้ผสมผสานกันอย่างกลมกลืน การมีส่วนร่วมกันระหว่างครู และเด็กในการแลกเปลี่ยนพูดจากัน อย่างมีความหมายและด้วยบรรยากาศของความเป็นกัลยาณมิตร กิจกรรมทางความคิดของครู และเด็กมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด บุคคลที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมทางสังคม ของเด็กมีอิทธิพลต่อวิถีทางที่บุคคลนั้น มีทัศนะต่อโลกผู้ใหญ่ที่อาวุโสกว่า รวมทั้งภาษา และวัฒนธรรมเป็นองค์ประกอบสำคัญยิ่งในกระบวนการเรียนรู้ การสร้างสรรค์ความรู้ตามทฤษฎีการสรรค์ สร้างความรู้ ควรมีการแสดงถึงลักษณะตามบทบาทของเด็ก และครูผู้สอน ดังนี้

1. เด็กทุกคนต้องมีปฏิสัมพันธ์เกี่ยวโยง กับโลกภายนอกที่ล้อมรอบตัวเขาเหล่านั้นมีโอกาสได้ค้นหาคำตอบ ตามสมมติฐานเพื่ออธิบายสิ่งต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมของเขา

2. ในการหาคำตอบตามการคาดคิด หรือทำนายเพื่อใช้ในการอธิบายนั้น เป็นการเปิดโอกาส ให้เด็กได้สร้างรูปแบบจำลอง ตัวแทนวัตถุปรากฏการณ์ธรรมชาติ และเหตุการณ์ที่เด็กประสบไว้ในใจในความคิดเดิม หรือประสบการณ์ตรง

3. ความรู้และความคิด ตามรูปแบบจำลองที่เด็กได้พบ และคิดสรรค์สร้างขึ้นเองซึ่งอาจจะมีลักษณะที่ยังขาดความสมบูรณ์ หรือเป็นเพียงความคิดรวบยอดที่แคบ เมื่อเทียบกับความรู้ความคิดของผู้เชี่ยวชาญที่มีความช่ำชอง และประสบการณ์มาก ดังนั้นจึงต้องมีการปรับปรุงแก้ไข ความคิดรวบยอดที่ไม่เหมาะสม ให้เกิดความสมบูรณ์ขึ้นใหม่ หรือมีการขยายแบบจำลองความคิดรวบยอดต่อไป

4. การเรียนรู้ของเด็กที่เกิดขึ้นได้ โดยการได้ลงมือทำในสิ่งที่มีความหมาย สำหรับตนเองแล้ว แม้นว่าการสร้างสิ่งที่มีความหมาย จะเกิดจากการแนะนำของคนอื่นก็ตาม

5. การสรรค์สร้างความรู้สามารถปรากฏขึ้น เมื่อเด็กแต่ละคนได้มีส่วนเข้าไปกระทำในกระบวนการนั้นแล้วเท่านั้น

6. การสรรค์สร้างความรู้ ถือว่าเด็กเป็นผู้รับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง ครูเป็นเพียงผู้สนับสนุน หรือผู้อำนวยความสะดวก ให้เด็กได้เกิดการเรียนรู้เท่านั้น

7. การสรรค์สร้างความรู้ เกิดจากเด็กสร้างสิ่งที่มีความหมายแลกเปลี่ยนกัน โดยอาศัยการมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

8. บทบาทของครู ไม่ใช่เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ ให้เด็กแต่เป็นการช่วยเด็กสร้าง และประกอบแบบจำลองทางความคิดขึ้นใหม่ ซึ่งเด็กใช้ในการอธิบายวัตถุปรากฏการณ์ธรรมชาติและเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมรอบตัวของเด็ก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ทฤษฎีการสอน

ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์

การศึกษาแนวใหม่ได้จำแนกทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 ทฤษฎี คือ

1. ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน (Drill Theory) ทฤษฎีนี้เชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้โดยการฝึกทำสิ่งนั้นซ้ำ ๆ หลาย ๆ ครั้งการสอนเริ่มโดยครูบอกสูตรหรือกฎเกณฑ์ให้แล้วให้เด็กทำแบบฝึกหัดมาก ๆ จนกระทั่งเด็กมีความชำนาญ

2. ทฤษฎีแห่งการเรียนรู้โดยบังเอิญ (Incidental learning Theory) ทฤษฎีนี้เชื่อว่า เด็กจะเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้ดีเมื่อเด็กเกิดความพร้อม หรืออยากเรียนรู้ในสิ่งนั้น ๆ การสอนจะพยายามให้นักเรียนเรียนคณิตศาสตร์ ในบรรยากาศที่ไม่เคร่งเครียด และน่าเบื่อหน่ายสอน โดยมีกิจกรรมหลากหลาย และยึดนักเรียนเป็นสำคัญ

3. ทฤษฎีแห่งความหมาย (Meaning Theory) ทฤษฎีนี้ เชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่เรียนได้ดี เมื่อเด็กได้เรียนในสิ่งที่มีความหมายต่อตัวเองเรียนให้มีความหมายโครงสร้าง Concept และให้นักเรียนเห็นโครงสร้างของคณิตศาสตร์

จิตวิทยาในการสอนคณิตศาสตร์

จิตวิทยาการเรียนรู้ มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อ การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายของหลักสูตร เนื่องจากผู้เรียนมีความแตกต่างกัน ผู้สอนต้องพยายามหาวิธีการต่าง ๆ ที่จะช่วยให้ผู้เรียน มีความเข้าใจสนใจ และมีทัศนคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ทฤษฎี หรือหลักการเกี่ยวกับจิตวิทยา ที่สามารถนำมา ใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

พื้นฐานทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

1. ลำดับขั้นการเรียนรู้ (ดวงเดือน อ่อนน่วม, 2531, หน้า 21 อ้างถึงในพรสวรรค์ ปัญญาบัณฑิตกุล, 2556, หน้า 36) ได้พัฒนาแนวคิดเกี่ยวกับลำดับขั้นการเรียนรู้โดยอาศัยหลักการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาโดยใช้การวิเคราะห์งาน (Task Analysis) ซึ่งให้แนวคิดว่าการเรียนรู้ต้องเรียนสิ่งที่ง่ายก่อนเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนสิ่งที่ยากต่อไป

2. ชนิดการเรียนรู้ที่มีความสำคัญต่อคณิตศาสตร์มี 4 ชนิดดังนี้

2.1 การเรียนรู้แบบสัมพันธ์ (Associative Learning) เป็นการเรียนรู้โดยใช้ความจำเพียงอย่างเดียว ไม่คำนึงถึงความเข้าใจความหมายของสิ่งที่เรียน ซึ่งเป็นการเรียนรู้ระดับต่ำสุด

2.2 การเรียนรู้ความคิดรวบยอด (Concept Learning) เป็นการสร้างความคิดเชิงนามธรรม ที่เป็นผลสรุปของการเรียนรู้ ซึ่งความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์จะเกิดขึ้นได้ เมื่อเด็กได้รับประสบการณ์รูปธรรม

2.3 การเรียนรู้หลักการ (Principle Learning) เป็นการเชื่อมโยงความคิดรวบยอด ตั้งแต่สองความคิดรวบยอดเข้าด้วยกัน เพื่อนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นได้

2.4 การแก้ปัญหา (Problem Solving) การแก้ปัญหาเป็นการเรียนรู้ระดับสูงสุด ที่จำเป็นต้องนำความรู้เดิมมา ใช้จึงสามารถแก้ปัญหาได้การจัดการเรียนการสอน

ที่ให้ผู้เรียนเผชิญ สภาพปัญหาจะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ วิธีการแก้ปัญหาได้ ซึ่งการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา สภาพปัญหาที่ผู้เรียนจะพบได้ คือ โจทย์ปัญหานั่นเอง

3. หลักการเรียนรู้ (ประยูร อาษานาม. 2537, หน้า 15 อ้างถึงใน พรสวรรค์ ปัญญาบัณฑิตกุล, 2556, หน้า 37) ได้เสนอหลักการเรียนรู้ที่สำคัญได้แก่การเน้นโครงสร้าง (Structure) ของเนื้อหาวิชา และกระบวนการ (Process) ของการแก้ปัญหามากกว่าการเน้นผล (Product) ของพฤติกรรม นอกจากนี้ การจัดประสบการณ์ ของการเรียนควรคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียน โดยจัดให้มีลำดับความยากง่าย และสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม ซึ่งได้เสนอแนะวิธีสอนมโนมติทางคณิตศาสตร์ไว้ 3 ขั้นคือ

3.1 การใช้ของจริงอธิบาย (Enactive Representation) เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม

3.2 การใช้รูปภาพอธิบาย (laconic Representation) เป็นการจัดประสบการณ์กึ่งรูปธรรม

3.3 การใช้สัญลักษณ์อธิบาย (Symbiotic Representation) เป็นการจัดประสบการณ์ที่เป็นนามธรรม

นอกจากนี้ ยุพิน พิพิธกุล (2530, หน้า 7 อ้างถึงใน พรสวรรค์ ปัญญาบัณฑิตกุล, 2556, หน้า 37) ยังได้เสนอ แนวการนำหลักจิตวิทยา มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ไว้สอดคล้องกันว่า ในการสอนคณิตศาสตร์ ผู้สอนควรคำนึงถึง ปัจจัยหลาย ๆ อย่างเช่น ความแตกต่างระหว่างบุคคล ความพร้อมของผู้เรียน การฝึกทักษะการเสริมกำลังใจ ซึ่งจะช่วยให้การเรียนการสอนประสบผลสำเร็จ ผู้เรียนมีความเข้าใจ และมีทัศนคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 1) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่ง ต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา และสถานการณ์ได้ อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผนตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

วรณัน ขุนศรี (2546, หน้า 73) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ว่า คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แห่งการคิด และเป็นเครื่องมือสำคัญ ต่อการพัฒนาศักยภาพของสมอง ดังนั้น จุดเน้นของการจัดการเรียนการสอน จึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนจากการเน้นให้จดจำข้อมูลทักษะพื้นฐานเป็น การพัฒนาให้ผู้เรียนได้มีความเข้าใจในหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และมีทักษะเพียงพอใน การนำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ ครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญ ในการเตรียมการสอนที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และพัฒนาตนเองโดยการจัดประสบการณ์ ที่ให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองอย่างหลากหลาย เช่น การสืบค้นการคาดเดาการตรวจสอบ การให้เหตุผลการแก้ปัญหา จะช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้นโดยเฉพาะ กิจกรรมการแก้ปัญหา จะเป็นกิจกรรมที่ช่วยพัฒนา ความสามารถในการให้เหตุผลการสื่อสาร และการทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยเฉพาะ การใช้คำถามของครูที่จะ

กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์บ่อย ๆ จนทำให้ผู้เรียนสามารถสรุป สิ่งที่เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง การจัดการเรียนการสอน ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นั้นต้องอาศัยผู้สอนเป็นผู้สร้างสถานการณ์ อย่างมีเป้าหมาย ในการที่จะให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง อย่างมีความสุข โดยอาศัยกระบวนการกลุ่ม เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ที่ถาวร

จากแนวคิดและทฤษฎีที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพครูผู้สอน จะต้องคำนึงถึง นักเรียนเป็นสำคัญการจัดการเรียนรู้ ที่ให้ความสำคัญของวุฒิภาวะ และพัฒนาการของนักเรียนอย่างเหมาะสม และช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากที่สุด ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวางในการเรียนการสอนคณิตสาสตร์ ก็เช่นเดียวกัน ที่จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องใช้ทั้งแนวคิดทฤษฎีผสมผสานกัน โดยขึ้นกับดุลยพินิจของครูผู้สอนว่า ในแต่ละเนื้อหาวิชาลักษณะของเด็ก สภาพแวดล้อม ขณะนั้นตลอดจนตัวผู้สอนเอง ควรจะยึดหลักทฤษฎีไหนบ้างมากน้อยเพียงไร ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ นั้นต้องอาศัย ผู้สอนเป็นผู้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างมีเป้าหมายในการที่จะให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองอย่างมีความสุข โดยอาศัยกระบวนการกลุ่ม เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ที่ถาวร

หลักสูตรโรงเรียนชุมชนบ้านไชยบุรี พุทธศักราช 2553 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ตาราง 1 โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนชุมชนบ้านไชยบุรีพุทธศักราช 2553 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายวิชา/กิจกรรม	เวลาเรียน (ชม./ปี)
รายวิชาพื้นฐาน	840
ท 16101 ภาษาไทย	160
ค 16101 คณิตศาสตร์	160
ว 16101 วิทยาศาสตร์	80
ส 16101 สังคมศึกษา	80
ส 16102 ประวัติศาสตร์	40
พ 16101 สุขศึกษาและ พลศึกษา	80
ศ 16101 ศิลปะ	80
ง 16101 การงานอาชีพและเทคโนโลยี	80
อ 16101 อังกฤษ	80
รายวิชาเพิ่มเติม	40
ว 15201 ทักษะวิทย์	40

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ตาราง 1 (ต่อ)

รายวิชา/กิจกรรม	เวลาเรียน (ชม./ปี)
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	120
๑. แนะแนว	40
๒. ลูกเสือ-เนตรนารี	40
๓. กิจกรรมชุมนุม	30
๔. กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณะประโยชน์	10
รวมเวลาเรียน	1000

ตาราง 2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.6	1. เขียนและอ่านทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง	• ความหมาย การอ่าน และการเขียนทศนิยมสามตำแหน่ง
	2. เปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วนและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง	• หลัก ค่าประจำหลัก และค่าของเลขโดดในแต่ละหลักของทศนิยมสามตำแหน่ง • การเขียนทศนิยมในรูปกระจาย • การเปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง • การเปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วน
	3. เขียนทศนิยมในรูปเศษส่วน และเขียน เศษส่วนในรูปทศนิยม	• การเขียนทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งในรูปเศษส่วน • การเขียนเศษส่วนที่ตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 10, 100, 1,000 ในรูปทศนิยม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ตาราง 2 (ต่อ)

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.6	1. บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หาร ระคนของเศษส่วน จำนวนคละ และทศนิยม พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ 2. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับ เศษส่วน จำนวนคละ ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับได้	• การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน • การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนคละ • การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ • การบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยมที่มีผลลัพธ์เป็นทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง • การบวก ลบ คูณ หารระคนของทศนิยมที่มีผลลัพธ์เป็นทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง • โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับ • การสร้างโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคนของจำนวนนับ • โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วน • โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และการบวก ลบ คูณ หารระคนของทศนิยม • การสร้างโจทย์ปัญหาการคูณ การหาร และการคูณ หารระคนของทศนิยม โจทย์ปัญหาร้อยละในสถานการณ์ต่าง ๆ รวมถึงโจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการหากำไร ขาดทุน การลดราคา การหาราคาขาย การหาราคาทุน และดอกเบี้ย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ตาราง 2 (ต่อ)

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.6	1. บอกค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มหลักต่าง ๆ ของจำนวนนับ และนำไปใช้ได้	• ค่าประมาณใกล้เคียงเป็นจำนวนเต็มหมื่น เต็มแสน และเต็มล้าน
	2. บอกค่าประมาณของทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง	• ค่าประมาณใกล้เคียงทศนิยมหนึ่งตำแหน่งและสองตำแหน่ง

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.6	1. ใช้สมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนหมู่ และสมบัติการแจกแจงในการคิดคำนวณ	• การบวก การคูณ • การบวก ลบ คูณ หารระคน
	2. หา ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ของจำนวนนับ	• ตัวประกอบ จำนวนเฉพาะ และตัวประกอบเฉพาะ • การหา ห.ร.ม. • การหา ค.ร.น.

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.6	1. อธิบายเส้นทางหรือบอกตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ โดยระบุทิศทาง และระยะทางจริง จากรูปภาพ แผนที่ และแผนผัง	• ทิศ • การบอกตำแหน่งโดยใช้ทิศ • มาตราส่วน • การอ่านแผนผัง
ป.6	2. หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม	• การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมโดยใช้ความยาวของด้าน • การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมโดยใช้สมบัติของเส้นทแยงมุม
	3. หาความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปวงกลม	• การหาความยาวรอบรูปวงกลมหรือความยาวรอบวง • การหาพื้นที่ของรูปวงกลม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ตาราง 2 (ต่อ)

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.6	1. แก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมและรูปวงกลม	• การคาดคะเนพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม • โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม • โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปวงกลม
	2. แก้ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	• โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรหรือความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
	3. เขียนแผนผังแสดงตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ และแผนผังแสดงเส้นทางการเดินทาง	• การเขียนแผนผังแสดงสิ่งต่าง ๆ • การเขียนแผนผังแสดงเส้นทางการเดินทาง • การเขียนแผนผังโดยสังเขป

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ชั้น	**ตัวชี้วัด**	**สาระการเรียนรู้แกนกลาง**
ป.6	1. บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็นส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสามมิติ	• ส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสามมิติ (ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด)
	2. บอกสมบัติของเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ	• สมบัติของเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยม
	3. บอกได้ว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน	• การพิจารณาเส้นขนานโดยอาศัยมุมแย้ง • การพิจารณาเส้นขนานโดยอาศัยผลบวกของขนาดของมุมภายในที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดเป็น 180 องศา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ตาราง 2 (ต่อ)

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.6	1. ประดิษฐ์ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม และพีระมิด จากรูปคลี่หรือรูปเรขาคณิตสองมิติที่กำหนดให้	• รูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ (ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด) • การประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติ
	2. สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ	• การสร้างรูปสี่เหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของด้านและขนาดของมุม หรือเมื่อกำหนดความยาวของเส้นทแยงมุม

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.6	1. แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป	• ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.6	1. เขียนสมการจากสถานการณ์หรือปัญหา และแก้สมการพร้อมทั้งตรวจคำตอบ	• สมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัว • การแก้สมการโดยใช้สมบัติของการเท่ากันเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ หรือการหาร • การแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ตาราง 2 (ต่อ)

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.6	1. อ่านข้อมูลจากกราฟเส้น และแผนภูมิรูปวงกลม	• การอ่านกราฟเส้น และแผนภูมิรูปวงกลม
	2. เขียนแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบและกราฟเส้น	• การเขียนแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบและกราฟเส้น

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.6	1. อธิบายเหตุการณ์โดยใช้คำที่มีความหมายเช่นเดียวกับคำว่า – เกิดขึ้นอย่างแน่นอน – อาจจะเกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้ – ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน	• การคาดคะเนเกี่ยวกับการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.6	–	–

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ตาราง 2 (ต่อ)

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.4 – 6	1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา 2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม 3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม 5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ 6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	-

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

การวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้รายชั้นปี
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สาระการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้
1. สาระการเรียนรู้ที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ	1. มาตรฐานการเรียนรู้ที่ ค 1.1 (ป. 6) เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง ค 1.1 (ป.6/1) 1. เขียนและอ่านทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ค 1.1 (ป.6/2) 2. เปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วนและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ค 1.1 (ป.6/3) 3. เขียนทศนิยมในรูปเศษส่วน และเขียนเศษส่วนในรูปทศนิยม 2. มาตรฐานการเรียนรู้ที่ ค 1.2 (ป. 6) เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา ค 1.2 (ป. 6/1) 1. บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หาร ระคนของเศษส่วน จำนวนคละ และทศนิยม พร้อมทั้งตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบ ค 1.2 (ป. 6/2) 2. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับ เศษส่วน จำนวนคละ ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับได้ 3. มาตรฐานการเรียนรู้ที่ ค 1.3 (ป.6) ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา ค 1.3 (ป. 6/1) 1. บอกค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มหลักต่าง ๆ ของจำนวนนับและนำไปใช้ได้ ค 1.3 (ป.6/2) 2. บอกค่าประมาณของทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง 4. มาตรฐานการเรียนรู้ที่ ค 1.4 (ป.6) ค 1.4 (ป./1) 1. ใช้สมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนหมู่ และสมบัติการแจกแจงในการคิดคำนวณ ค 1.4 (ป.6/2) 2. หา ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ของจำนวนนับ
2. สาระการเรียนรู้ที่ 2 การวัด	5. มาตรฐานการเรียนรู้ที่ ค 2.1 (ป. 6) เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด ค 2.1 (ป.6/1) 1. อธิบายเส้นทางหรือบอกตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ โดยระบุทิศทางและระยะทางจริงจากรูปภาพ แผนที่ และ แผนผัง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

สาระการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้
	ค 2.1 (ป 6/2) 2. หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม ค 2.1 (ป.6/3) 3. หาความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปวงกลม 6. มาตรฐานการเรียนรู้ที่ ค 2.2 (ป. 6) แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด ค 2.2 (ป.6/1) 1. แก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมและรูปวงกลม ค 2.2 (ป.6/2) 2. แก้ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ค 2.2 (ป.6/3) 3. เขียนแผนผังแสดงตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ และแผนผังแสดงเส้นทางการเดินทาง
3. สาระการเรียนรู้ที่ 3 เรขาคณิต	7. มาตรฐานการเรียนรู้ที่ ค 3.1 (ป.6) อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ค 3.1 (ป. 6/1) 1. บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่ เป็นส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสามมิติ ค 3.1 (ป.6/2) 2. บอกสมบัติของเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ ค 3.1 (ป. 6/3) 3. บอกได้ว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน 8. มาตรฐานการเรียนรู้ที่ ค 3.2 (ป. 6) ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา (ป. 6/1) 1. ประดิษฐ์ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม และ พีระมิด จากรูปคลี่หรือรูปเรขาคณิตสองมิติที่กำหนดให้ ค 3.2 (ป. 6 / 2) 2. สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ
4. สาระการเรียนรู้ที่ 4 พีชคณิต	9. มาตรฐานการเรียนรู้ที่ ค 4.1 (ป. 6) เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน ค 4.1 (ป. 6/1) 1. แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป 10. มาตรฐานการเรียนรู้ที่ ค 4.2 (ป.6) ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถาน -การณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

สาระการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้
	ค 4.2 (ป. 6/1) 1. เขียนสมการจาสถานการณ์หรือ ปัญหา และแก้สมการพร้อมทั้งตรวจคำตอบ
5. สาระการเรียนรู้ที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น	11. มาตรฐานการเรียนรู้ที่ ค 5.1 (ป.6) เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ค 5. 1 (ป.6/1) 1. อ่านข้อมูลจากกราฟเส้น และแผนภูมิรูป วงกลม ค 5.1 (ป.6/2) 2. เขียนแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบและกราฟเส้น 12. มาตรฐานการเรียนรู้ที่ ค 5.2 (ป.6) ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล ค 5.2 (ป.6/1) 1. อธิบายเหตุการณ์โดยใช้คำที่มีความหมายเช่นเดียวกับคำว่า - เกิดขึ้นอย่างแน่นอน - อาจจะเกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้ - ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน 13. มาตรฐานการเรียนรู้ที่ ค 5.3
6. สาระการเรียนรู้ที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	14. มาตรฐานการเรียนรู้ที่ ค 6.1 (ป. 6) มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ค 6.1 (ป.6/1) 1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ค 6.1 (ป.6/2) 2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ค 6.1 (ป.6/3) 3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ค 6.1 (ป.6/4) 4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ค 6.1 (ป.6/ 5) 5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ค 6.1 (ป. 6 / 6) 6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ตาราง 3 โครงสร้างอัตราเวลาเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้/ กิจกรรม	**เวลาเรียน**					
	ระดับประถมศึกษา					
กลุ่มสาระการเรียนรู้	**ป. 1**	**ป. 2**	**ป. 3**	**ป. 4**	**ป. 5**	**ป. 6**
ภาษาไทย	200	200	200	160	160	160
คณิตศาสตร์	200	200	200	160	160	160
วิทยาศาสตร์	80	80	80	80	80	80
สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	80	80	80	80	80	80
(ประวัติศาสตร์)	**40**	**40**	**40**	**40**	**40**	**40**
สุขศึกษาและพลศึกษา	80	80	80	80	80	80
ศิลปะ	80	80	80	80	80	80
การงานอาชีพและ เทคโนโลยี	40	๔๐	40	80	80	80
รวมเวลาเรียน (พื้นฐาน)	**840**	**840**	**840**	**840**	**840**	**840**
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	**120**	**120**	**120**	**120**	**120**	**120**
๑. กิจกรรมแนะแนว	40	40	40	40	40	40
๒. ลูกเสือ – เนตรนารี	40	40	40	40	40	40
๓. กิจกรรมชุมนุม	30	30	30	30	30	30
๔. กิจกรรมเพื่อสังคม และสาธารณประโยชน์	10	10	10	10	10	10
รายวิชาเพิ่มเติม						
๑. ภาษาไทย	40	40		40		
๑. คณิตศาสตร์			40		40	
๒. วิทยาศาสตร์						40
รวมเวลาเรียนทั้งหมด	**ไม่น้อยกว่า 1,000 ชั่วโมง/ปี**					

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

กำหนดหน่วยการเรียนรู้

กำหนดการสอนวิชาคณิตศาสตร์รายปี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้		**จำนวนชั่วโมง**
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	จำนวนนับ และการบวก การลบ การคูณ การหาร	15
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	ตัวประกอบของจำนวนนับ	18
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	เส้นขนาน	7
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	สถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น	10
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5	ทิศ แผนที่ และแผนผัง	7
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6	สมการและการแก้สมการ	15
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7	เศษส่วนและการบวก การลบ การคูณ การหาร	18
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8	ทศนิยม	10
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9	การบวก การลบ การคูณ และการหารทศนิยม	18
หน่วยการเรียนรู้ที่ 10	รูปสี่เหลี่ยม	12
หน่วยการเรียนรู้ที่ 11	รูปวงกลม	7
หน่วยการเรียนรู้ที่ 12	บทประยุกต์	13
หน่วยการเรียนรู้ที่ 13	รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาณของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	10
	รวม	160

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ชุดการสอน

นักการศึกษาได้ให้นิยามของชุดการสอน ไว้อีกนิยามหนึ่งว่า ชุดกิจกรรม ชุดการเรียน ซึ่งมีความหมายใกล้เคียงกันในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้คำว่า ชุดการสอน เพื่อให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีผู้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

ความหมายของชุดการสอน

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของ ชุดการสอนไว้ดังนี้

ลอน ศรีเถื่อน (2548, หน้า 30) กล่าวว่า ชุดการสอนหมายถึง ชุดการสอนที่มีความสมบูรณ์เบ็ดเสร็จในตัวเองประกอบด้วย คำชี้แจง วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบประเมินผลก่อนเรียน กิจกรรมการเรียน ตลอดจนแบบประเมินผลหลังเรียน เรียงตามลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก และมุ่งหวังให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ สามารถศึกษาได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ตามศักยภาพของแต่ละบุคคล

ชัยยุทธ บุญธรรม (2549, หน้า 12) กล่าวว่า ชุดการสอนหมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่มีสร้างขึ้น โดยสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา โดยเกิดจากการบูรณาการระหว่างนวัตกรรมทางการศึกษากับกระบวนการเรียนการสอน โดยนักเรียนสามารถศึกษา และปฏิบัติตามคำแนะนำ ทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองตามที่ชุดการสอนกำหนด

สุรางคนา ยาหยี (2549, หน้า 60) กล่าวว่า ชุดการสอน เป็นชุดประสบการณ์สอนที่ครูสร้างขึ้น โดยใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์ และกิจกรรมหลายชนิดผสมผสานกัน เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนได้ดี และบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้ ซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้ด้วยตนเอง และปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองตามความสามารถ โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือ

พิมชนก พันธ์แจ่ม (2549, หน้า 34) กล่าวว่า ชุดการสอน หมายถึง นวัตกรรมการเรียนสำเร็จรูปที่ประกอบด้วยวัสดุอุปกรณ์หลายชนิด จัดเป็นลักษณะสื่อประสม และสร้างให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมให้มากที่สุด

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2550, ออนไลน์) กล่าวว่า ชุดการสอน หมายถึง สื่อประสมที่เป็นวัสดุอุปกรณ์ที่นำไปใช้ เพื่อการเรียนการสอนของผู้เรียน ซึ่งประกอบไปด้วย เนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน โดยมีข้อแนะนำการใช้สำหรับครูและนักเรียน มีวัตถุประสงค์เฉพาะบทเรียนพร้อมทั้งข้อทดสอบที่ใช้ในการเรียน

ทิพย์วรรณ เตมียกุล (2550, หน้า 41) กล่าวว่า ชุดการสอน หมายถึง ชุดของบทเรียนที่มีสาระการเรียนรู้ ครบถ้วนสมบูรณ์ในตัวเองอันประกอบด้วย คำชี้แจง สาระสำคัญ เนื้อหา จุดประสงค์ แบบประเมินผลก่อนเรียน กิจกรรมการเรียน ตลอดจนแบบประเมินผลหลังเรียนพร้อมทั้งใบเฉลย ซึ่งมีการเรียงตามลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก มุ่งเน้นผลที่เกิดกับผู้เรียนเป็นสำคัญโดยคำนึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นหลัก เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิผล และประสิทธิภาพตามศักยภาพ และความแตกต่างของแต่ละบุคคล

Good. (1973, p. 306) กล่าวว่า ชุดการสอน เป็นโปรแกรมการสอนซึ่งในแต่ละหน่วยจะประกอบด้วยสื่อการสอน เครื่องมือการเรียนรู้ คู่มือแนะนำผู้สอน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่มีความเที่ยงตรง คำบรรยายลักษณะของผู้เรียนในการทำกิจกรรม จุดประสงค์การเรียนรู้

Moore & Blankenship. (1974, p. 24) กล่าวว่า ชุดการสอน เป็นการศึกษารายบุคคลที่เป็นระบบ ซึ่งผู้เรียนสามารถบรรลุจุดประสงค์ในการเรียนได้อย่างต่อเนื่องกัน และมีประสิทธิภาพ โดยมีการใช้สื่อและกิจกรรมหลายชนิดตามความเหมาะสม

จากการศึกษาข้างต้นพอสรุปได้ว่า ชุดการสอน หมายถึง สื่อประสมที่ผู้สอนสร้างขึ้นเป็นชุด เพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ล้วนเป็นกิจกรรมการเรียนการสอน ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ในการเรียนรู้ตามความสามารถของแต่ละคน และมีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนได้ดี บรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

องค์ประกอบของชุดการสอน

ในการสร้างชุดการสอน เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ นั้น ผู้สร้างจะต้องศึกษา องค์ประกอบของ ชุดการสอน ว่าประกอบด้วยหลักการอะไรบ้าง เพื่อจะได้นำมาเป็นแนวทางในการกำหนดองค์ประกอบของชุดการสอนที่สร้างขึ้น ซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียน ไว้ดังนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ตันบรรจง (2531, หน้า 182 อ้างถึงใน อนุวัฒน์ เดชไธสง, 2553, หน้า 20) กล่าวว่า องค์ประกอบของชุดการสอน เป็นรายบุคคลไว้ว่า จะต้องเอาบทเรียนมาแบ่งเป็นหน่วยย่อย ๆ แต่ละหน่วยย่อยประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. บัตรคำสั่ง จะชี้แจงรายละเอียดว่า ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร

2. บัตรกิจกรรม เป็นบัตรที่บอกให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่ควรจะมีในบัตรกิจกรรม คือ หัวเรื่อง ระดับชั้น สื่อการเรียนการสอน กิจกรรมและเฉลยกิจกรรม

3. บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาทั้งหมดที่ต้องการให้เรียน สิ่งที่ควรจะมีในบัตรเนื้อหาก็คือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม เป็นต้น

4. บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน เป็นแบบฝึกหัดที่ทำไว้ให้ผู้เรียนฝึกหัดทำหลังจากที่ได้ทำบัตรกิจกรรม และศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้วในบัตรแบบฝึกหัดนี้จะต้องทำบัตรเฉลยไว้ พร้อมสิ่งที่ควรมีในแบบฝึกหัดหรือบัตรงานคือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม กฎ ที่ต้องการใช้ในโจทย์แบบฝึกหัดให้นักเรียนตั้งโจทย์เองแล้วหาคำตอบเฉลยแบบฝึกหัด

5. บัตรทดสอบหรือบัตรปัญหา เป็นข้อทดสอบตามเนื้อหาของแต่ละหน่วยย่อยและมีเฉลยไว้พร้อม อาจทำข้อทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และข้อทดสอบหลังเรียน (Post-test)

บุญชม ศรีสะอาด (2541, หน้า 95 - 96) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบของชุดการสอนที่สำคัญ 4 ด้าน คู่มือการใช้ชุดการสอน เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ชุดการสอนศึกษาและปฏิบัติตามเพื่อให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ อาจประกอบด้วย แผนการสอน สิ่งที่ครูต้องเตรียมก่อนสอน บทบาทของผู้เรียน การจัดชั้นเรียน (ในกรณีของชุดการสอนที่มุ่งใช้กับกลุ่มย่อย เช่น ในศูนย์การเรียน)บัตรงาน เป็นบัตรที่มีคำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง โดยระบุกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนของการเรียนแบบทดสอบวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับตรวจสอบว่าหลังจากเรียนชุดการสอนจบแล้วผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนที่กำหนดไว้หรือไม่ สื่อการเรียนต่าง ๆ เป็นสื่อสำหรับผู้เรียนได้ศึกษามีหลายชนิดประกอบกันอาจเป็นประเภทสิ่งพิมพ์ เช่น บทความ เนื้อหาเฉพาะเรื่อง จุลสาร บทเรียนโปรแกรมหรือประเภทโสตทัศนูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภูมิต่าง ๆ เทป บันทึกเสียง สไลด์ ขนาด 2×2 นิ้ว ของจริงเป็นต้น

สุรางคนา ยาหยี (2549, หน้า 65) กล่าวว่า องค์ประกอบของชุดการสอนประกอบด้วย

1. คู่มือการใช้ชุดการสอนเป็นส่วนที่อธิบายการใช้ชุดการสอน
2. ชื่อชุดการสอนเป็นส่วนที่บอกให้ทราบว่าศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอะไร
3. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายลักษณะของกิจกรรมในชุดการสอน
4. จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุเป้าหมายให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนหลังจากได้ศึกษาชุดการสอน
5. เวลา เป็นส่วนที่บอกเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ชุดการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

6. สื่อการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุอุปกรณ์ เครื่องมือ วัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในชุดการสอน

7. สาระการเรียนรู้ เป็นส่วนที่อธิบายความรู้ให้กับนักเรียน

8. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ระบุกิจกรรมการเรียนที่ผู้เรียนปฏิบัติเพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

ฉลอง ทับศรี (2550, ออนไลน์) กล่าวว่า ชุดการสอน ประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1. เนื้อหา ที่นักเรียนจะใช้ในการเรียนรู้ คู่มือการใช้ ชุดการสอน บัตรงานแบบทดสอบวัดผล ความก้าวหน้าของผู้เรียนสื่อการเรียนต่าง ๆ

2. เครื่องมือการประเมินผล ได้แก่ แบบทดสอบต่าง ๆ ทั้งแบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน แบบทดสอบพฤติกรรมก่อนเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน

3. คู่มือการเรียน (instructional manual) ในคู่มือนี้ควรจะมีแบบทดสอบต่าง ๆ คำชี้แจง และข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นในการจัดการเรียนการสอน แบบบันทึกคะแนน คำเฉลยกิจกรรม คำเฉลยข้อสอบและอื่น ๆ ที่จำเป็นในการสื่อสารกับผู้เรียน

4. สื่อการเรียนการสอนลักษณะต่าง ๆ เช่น รูปภาพ เทปเสียง วีดิทัศน์ บัตรคำของจริง แผ่นโปร่งใส สไลด์ ฯลฯ

สนฤดี ศรีสวัสดิ์ (2551, หน้า 15) องค์ประกอบของ ชุดการสอนประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่

1. คำชี้แจง สำหรับครูผู้สอนและผู้เรียนในการใช้ชุดการสอน

2. ชื่อชุดการสอน ส่วนที่อธิบายให้ทราบถึงเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

3. คำอธิบาย เป็นส่วนที่อธิบายแนวทางในการเรียน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้ ส่วนที่อธิบายว่าผู้เรียนจะได้อะไรหลังจากเรียนแล้ว

5. ระยะเวลา ใช้บอกเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ของแต่ชุดการเรียน

6. สื่อการเรียนรู้ เป็นวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ ต่าง ๆ ที่ใช้ในชุดการเรียน

7. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการกำหนดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนทำตามคำสั่งที่ให้ไว้ในแต่ละชุดการเรียน เพื่อฝึกให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวข้องกับเนื้อหาของบทเรียนนั้นประกอบด้วย

7.1 แบบทดสอบทบทวนความรู้

7.2 กิจกรรมฝึกทักษะ

8. การประเมินผลการเรียนรู้ สำหรับประเมินความรู้ของนักเรียนหลังจากปฏิบัติกิจกรรม และมีแบบทดสอบประจำชุดการสอน ที่กำหนดขึ้นตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง นำมาทดสอบหลังจากได้ศึกษาชุดการเรียนคณิตศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

Cardarelli (1973, p. 150) ได้กล่าวถึง โครงสร้างของชุดการสอนไว้ ดังนี้

1. หัวข้อ (Topic)
2. หัวข้อย่อย (Subtopic)
3. จุดมุ่งหมายหรือเหตุผล (Rationale)
4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)
5. การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)
6. กิจกรรมและการประเมินตนเอง (Activities and Self-Evaluation)
7. การทดสอบย่อย (Quiz หรือ Formation Test)
8. การทดสอบขั้นสุดท้าย (Posttest หรือ Summative Evaluation)

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า องค์ประกอบของชุดการสอนประกอบด้วย คู่มือการใช้ชุดการสอน ขื่อชุดการสอน คำชี้แจง จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลา สื่อ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้และการวัด และประเมินผล

ประเภทของชุดการสอน

นักการศึกษาได้กล่าวถึง ประเภทของชุดการสอน ที่ช่วยให้ผู้สร้างได้ตัดสินใจว่าจะสร้างชุดการเรียนในรูปแบบใด ไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523, หน้า 118 – 119 อ้างถึงใน นวลจิตต์ เชาวกีรติพงศ์, 2560 บทคัดย่อ) ได้จำแนกประเภทชุดการสอนออกเป็นชุด และประเภทใหญ่ ๆ 4 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนการสอนประกอบการบรรยาย เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น โดยกำหนดกิจกรรมและสื่อการสอนให้ครูใช้ประกอบการบรรยายบางครั้งจึงเรียกว่า “ชุดการเรียนการสอนสำหรับครู” ชุดการเรียนการสอนนี้จะมีเนื้อหาวิชาเพียงหน่วยเดียว และใช้กับผู้เรียนทั้งชั้น โดยแบ่งหัวข้อที่จะบรรยายและกิจกรรมไว้ตามลำดับขั้นทั้งนี้เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ครูผู้สอน และเพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้น้อยลง เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนมากยิ่งขึ้น ชุดการเรียนการสอนประกอบการบรรยายนี้นิยมใช้กับการฝึกอบรมและการสอนในระดับอุดมศึกษา สื่อการสอนที่ใช้อาจเป็น แผ่นคำสอน แผนภูมิ รูปภาพ ภาพยนตร์ โทรทัศน์ หรือกิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น สื่อการเรียนการสอนมักจะบรรจุในกล่องมีขนาดเหมาะสม แต่ถ้าเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่มีราคาแพง ขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ตลอดจนเสียหายง่าย หรือเป็นสิ่งที่มีชีวิตก็จะไม่บรรจุในกล่องแต่จะกำหนดไว้ในคู่มือครูเพื่อจัดเตรียมก่อนสอน

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ครูจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยายเป็นผู้แนะนำช่วยเหลือผู้เรียนชุดการเรียนการสอนแบบกิจกรรมกลุ่มอาจจัดเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนชุดการเรียนการสอนแต่ละชุดจะประกอบด้วยชุดการสอนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วยในแต่ละศูนย์มีสื่อหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียน ในศูนย์กิจกรรมการเรียนหากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนในแต่ละศูนย์

แล้วถ้าผู้เรียนสนใจที่จะเรียนเสริมสามารถศึกษาได้จากศูนย์สำรอง ที่จัดเตรียมไว้โดยไม่ต้องเสียเวลาคอยผู้อื่น

3. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่จัดไว้ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองตามคำแนะนำที่ระบุไว้ แต่อาจมีการปรึกษากันระหว่างเรียนได้ และเมื่อสงสัยไม่เข้าใจบทเรียนตอนไหนสามารถถามครูได้ การเรียนจากชุดการเรียนการสอนรายบุคคลนี้นิยมใช้ห้องเรียนที่มีลักษณะพิเศษ แบ่งเป็นสัดส่วนสำหรับผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งเรียกว่า “ห้องเรียนรายบุคคล” ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลนี้นักเรียนอาจนำไปเรียนที่บ้านได้ด้วย โดยมีผู้ปกครองหรือบุคลากรอื่นคอยให้ความช่วยเหลือ ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลนี้เน้นหน่วยการสอนย่อย จึงนิยมเรียกว่าบทเรียนโมดูล

4. ชุดการเรียนการสอนทางไกล เป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนที่อยู่ต่างถิ่นต่างเวลา มุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองโดยไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วยสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา เช่น ชุดการเรียนการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เป็นต้น

คณะอนุกรรมการการพัฒนาการสอน และผลิตอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ (2524, หน้า 250 - 251 อ้างถึงใน อุบลวรรณ อยู่มั่นธรรมา, 2547, หน้า 18) ได้แบ่งประเภทของชุดการสอนออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการสอนสำหรับครู เป็นชุดสำหรับจัดให้ครูโดยเฉพาะ มีคู่มือและเครื่องมือสำหรับครู ซึ่งพร้อมที่จะนำไปใช้สอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมที่คาดหวัง ครูเป็นผู้ดำเนินการและควบคุมกิจกรรมทั้งหมด นักเรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมภายใต้การดูแลของครู

2. ชุดการสอนสำหรับนักเรียน เป็นชุดการสอนสำหรับจัดให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองครูมีหน้าที่เพียงจัดอุปกรณ์ และมอบชุดการสอนให้แล้วคอยรับรายงานผลเป็นระยะ ๆ ให้คำแนะนำเมื่อมีปัญหา และประเมินผล ชุดการสอนนี้จะฝึกการเรียนด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนจบการศึกษาจากโรงเรียนไปแล้วสามารถเรียนรู้หรือศึกษาสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง

3. ชุดการเรียนที่ครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน ชุดการสอนแบบนี้มีลักษณะผสมระหว่างชุดแบบที่ 1 และชุดแบบที่ 2 ครูเป็นผู้คอยดูแล และกิจกรรมบางอย่างครูต้องเป็นผู้แสดงนำให้นักเรียนดู และกิจกรรมบางอย่างนักเรียนต้องทำด้วยตนเอง ชุดการเรียนแบบนี้เหมาะอย่างยิ่งที่จะใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งจะเริ่มฝึกให้รู้จักการเรียนด้วยตนเองภายใต้การดูแลของครู

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525, หน้า 185 - 186 อ้างถึงใน อัญชลี สุเทวี, 2554, หน้า 12) ได้แบ่ง ชุดการสอน ตามลักษณะของการใช้ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการสอน สำหรับการบรรยาย หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ชุดการสอน สำหรับครูใช้ คือเป็นชุดการสอน สำหรับกำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนให้ ครูใช้ประกอบคำบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้ลดน้อยลง และเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรมการเรียนมากยิ่งขึ้น ชุดการสอนนี้จะมีเนื้อหาเพียงหน่วยเดียวและใช้กับนักเรียนทั้งชั้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

2. ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม ชุดการสอนนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน และอาจจัดการเรียนการสอนในรูปศูนย์การเรียน ชุดการสอนแบบกลุ่มประกอบด้วย ชุดการสอนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์การเรียนที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์มีสื่อการเรียน หรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น สื่อการเรียนอาจจัดอยู่ในรูปของการเรียนการสอนรายบุคคล หรือผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันก็ได้ ผู้เรียนที่เรียนจากชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม อาจจะต้องขอความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มต้นเท่านั้น หลังจากเคยชินต่อวิธีการใช้แล้วผู้เรียนสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้เองในขณะทำกิจกรรมการเรียน หากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนแต่ละศูนย์แล้ว ผู้เรียนอาจจะสนใจการเรียนเสริม เพื่อเจาะลึกสิ่งที่เรียนรู้ได้อีกจากศูนย์สำรองที่ครูจัดเตรียมไว้เพื่อเป็นการไม่เสียเวลาที่จะต้องรอคอยผู้อื่น

3. ชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่จัดระบบขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วนตนเองตามลำดับขั้นตอนความสามารถของแต่ละบุคคลเมื่อศึกษาครบแล้วจะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้า และศึกษาชุดการเรียนการสอนชุดอื่นต่อไปตามลำดับเมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากันได้ในระหว่างเรียนและผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้ชี้แนะแนวทาง การเรียนด้วยชุดการสอนนี้จัดเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปจนเต็มสุดขีดความสามารถโดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น ชุดการเรียนการสอนแบบนี้บางครั้งเรียกว่าบทเรียนโมดูล (Instructional Module)

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ตันบรรจง (2531, หน้า 161 - 197 อ้างถึงใน อนุวัฒน์ เดชไธสง, 2553, หน้า 27) แบ่งประเภทของชุดการเรียนการสอนเป็นรายบุคคลออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนที่ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ในชุดการเรียนนี้จะประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรมพร้อมเฉลย บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงานพร้อมเฉลย และบัตรทดสอบพร้อมเฉลย ในชุดการเรียนนั้นจะมีสื่อการเรียนไว้พร้อมเพื่อให้ผู้เรียนใช้ประกอบในการเรียนเรื่องนั้น ๆ

2. ชุดการสอนสำหรับครู เป็นชุดการสอนที่ครูใช้ประกอบด้วยตารางคู่มือรายคาบซึ่งนำเนื้อหาในแต่ละบทมาแบ่งเป็นคาบ พร้อมทั้งเขียนรายงานการสอน วิธีสอนและสื่อการเรียนการสอนไว้ย่อ ๆ และหัวข้อในแต่ละคาบประกอบด้วยจุดประสงค์ เนื้อหา สื่อการเรียนการสอนกิจกรรมการเรียนการสอน การวัด และประเมินผล แบบฝึกหัดเพิ่มเติม นันทนาการ และปัญหาที่ควรเน้น

3. ชุดการเรียนแบบผสม เป็นชุดการเรียนซึ่งนักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเองหรือครูใช้สอนก็ได้ จึงเป็นชุดการเรียนที่ประกอบด้วย ชุดการเรียนรายบุคคล กับชุดการสอนสำหรับครูรวมกันโดยเน้นกิจกรรมที่ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง และกิจกรรมที่ครูสอน ผู้สร้างจะต้องเขียนกิจกรรมเพื่อสนองจุดประสงค์ของชุดการเรียนนี้

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ประเภทของชุดการเรียน แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ ชุดการเรียนสำหรับครู ชุดการเรียนแบบรายบุคคล ชุดการเรียนแบบผสมของครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน ตามลักษณะของแต่ละชุดการเรียน ซึ่งทุกชุดการเรียนมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีครูผู้สอนเป็น ผู้ชี้แนะแนวทางในการใช้ชุดการเรียนนั้น ๆ

ขั้นตอนการสร้างชุดการเรียน

ในการสร้างชุดการเรียน ผู้สร้างควร ทราบขั้นตอนการสร้างในแต่ละขั้นว่าควรทำสิ่งใดก่อนหลังและมีการดำเนินการอย่างไรบ้าง ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้แนวคิดของขั้นตอนในการสร้างไว้ดังนี้

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524, หน้า 176 - 178 อ้างถึงใน อัญชลี สุเทวี, 2554, หน้า 12) กล่าวถึง การสร้างชุดการเรียนมีขั้นตอนดังนี้

1. เลือกเรื่อง เรื่องที่จะทำต้องรู้สึกว่ามีปัญหาในการสอนด้วยวิธีอื่น ๆ จึงจะมีคุณค่าพอสำหรับการสร้าง

2. พัฒนาเรื่องให้เป็นปัญหา เพื่อยั่วยุให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยในคำตอบ การพัฒนาหัวข้อเรื่องให้เป็นปัญหา เป็นวิธีเร้าความสนใจในการเรียนแก่ผู้เรียนได้ดี ข้อสำคัญปัญหานั้นจะต้องสัมพันธ์กับจุดสำคัญที่ครูต้องการสอน

3. เนื้อหาสาระ ครูกำหนดเนื้อหาสาระจากการศึกษาขอบเขตในหลักสูตรการศึกษาในหลักสูตรจะทำให้ครูรู้ระยะเวลาของการสอนว่าควรเน้นย้ำรายละเอียดเพียงใด เช่นไม่สอนทุกสิ่งทุกอย่างที่หลักสูตรกำหนดให้สอนในเวลา 10 ชั่วโมง โดยใช้ชุดการเรียนเพียง 2-3 ชั่วโมง

4. เขียนสังกัปหรือหลักสูตรของเรื่องเพื่อเป็นหลักในการจัดกิจกรรมและการตั้งคำถามของครูที่สอนโดยคำนึงถึงหลักการและสังกัปของเรื่อง เท่ากับส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดเป็นด้วย

5. เขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเรียงลำดับก่อนหลัง เริ่มจากสิ่งที่ต้องสอนก่อน

6. ระบุวิชาที่จะมาสัมพันธ์หรือบูรณาการกันได้ จะช่วยให้การคิดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูส่งเสริมความคิดของผู้เรียนให้กว้างขวางออกไปในเชิงบูรณาการ

7. คำนึงถึงจิตวิทยาพัฒนาการของผู้เรียน ผู้เรียนแต่ละระดับมีช่วงเวลาความสนใจต่างกัน ลักษณะกิจกรรมที่จัดจะต้องคำนึงถึงวัยผู้เรียนที่จะเป็นผู้ลงมือกระทำกิจกรรมนั้นด้วย

8. วิเคราะห์งานโดยนำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แต่ละข้อมาวิเคราะห์กิจกรรมที่ครูและผู้เรียนจะต้องทำตลอดจนกำหนดสื่อที่จำเป็น แล้วเรียงลำดับกิจกรรมดังกล่าว การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน จะต้องระบุชัดเจนว่าใครทำอะไรที่ไหนอย่าง เมื่อไร และเขียนประโยคบอกเล่าไม่ใช้คำอธิบายเชิงคำถาม วัสดุที่ใช้ประกอบให้วงเล็บหมายเลขไว้

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

9. รายการอุปกรณ์ เอกสาร ประกอบการเรียน ควรมีหมายเลขกำกับเพื่อสะดวกต่อการหยิบใช้ สิ่งของที่หาได้จากตู้วิทยาศาสตร์ หรือลำบากในการบรรจุเข้าแฟ้ม เช่น ขันน้ำ ขวด ควรระบุไว้เป็นอุปกรณ์ ส่วนที่ครูต้องหามาเพิ่มเติมก่อนสอน แผนภูมิแผ่นใหญ่ ๆ ควรคิดวิธีพับเก็บให้เรียบร้อย สวยงาม

10. การวัดผล ไม่ว่าจะเป็นการวัดก่อนหรือหลังการเรียน จะต้องใช้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลัก วัดพฤติกรรมที่คาดหวังสำคัญ พยายามออกแบบการวัดผลให้ผู้เรียนวัดกันเองและตรวจคำตอบเอาได้

11. กิจกรรมสำรอง จัดไว้สำหรับซ่อมพื้นฐานที่จำเป็นของเด็กเรียนอ่อนและเสริมความรู้ของเด็กที่เรียนเร็ว สิ่งเหล่านี้มีผลต่อการรักษาวินัยของห้องเรียนด้วย

12. คู่มือการใช้ชุดการเรียน

13. แฟ้มสำหรับบรรจุชุดการเรียน ควรมีขนาดมาตรฐานเพื่อสะดวกในการจัดวางและการใช้ โดยถือหลักประโยชน์ ประหยัด คงทน สะดวก และภูมิฐาน

14. การทดลองใช้ ปรับปรุง แก้ไข ทดลอง เมื่อสร้างเสร็จควรได้มีการทดลองใช้กับผู้เรียนในระดับที่ต้องการก่อน เพื่อการแก้ไขปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริง ในคู่มือควรมีแบบบันทึกผลการใช้ไว้ ให้ครูบันทึกข้อดี ข้อบกพร่องในการใช้แต่ละครั้งไว้ด้วย

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526, หน้า 199 - 200 อ้างถึงใน วิมลพรรณ ดาวดาษ, 2552, หน้า 17) ยังได้กำหนดขั้นตอนใน การสร้างชุดการเรียนไว้ 10 ขั้นตอน คือ

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชา หรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามที่เห็นเหมาะสม

2. กำหนดหน่วยการเรียน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียน ประมาณเนื้อหาวิชาที่จะให้ครูสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์ หรือสอนได้หน่วยละครั้ง

3. กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนจะต้องถามตัวเองว่าในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์ อะไรแก่ผู้เรียนบ้าง แล้วกำหนดหัวข้อเรื่องออกเป็นหน่วยการเรียนย่อย

4. กำหนดหลักการและมโนคติ หลักการและมโนคติที่กำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปรวมแนวความคิด สาระ และหลักเกณฑ์ที่สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางจัดเนื้อหามาสอนให้สอดคล้องกัน

5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่องโดยเขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเกณฑ์การเปลี่ยนพฤติกรรมไว้ทุกครั้ง

6. กำหนดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะเป็นแนวทางเลือกและการผลิตสื่อการสอน “กิจกรรมการสอน” หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติเช่น การอ่านบัตรคำสั่ง ตอบคำถาม เขียนภาพ ทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ การเล่นเกมเป็นต้น

7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินผลผู้เรียนให้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion test) เพื่อให้ผู้สอนทราบว่า

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

หลังจากการเรียนจากชุดการเรียนแบบศูนย์การเรียนแล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและผลิตสื่อการเรียน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ครูใช้ ถือเป็นสื่อการเรียนทั้งสิ้นเมื่อผลิตสื่อการเรียนของแต่ละหัวเรื่อง แล้วก็จัดสื่อการเรียนเหล่านั้น ไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียมไว้ เพื่อนำไปทดลองหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ ส่วนมากจะกำหนดเกณฑ์ไว้ไม่ต่ำกว่า 80/80

9. หาประสิทธิภาพของชุดการสอน เพื่อเป็นการประกันว่าชุดการเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการเรียนการสอน ผู้สร้างจำต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นโดยคำนึงถึงหลักการที่ว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล

10. การใช้ชุดการสอน เป็นขั้นตอนการนำชุดการสอนไปใช้ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบและปรับปรุงตลอดเวลา

ชาญชัย อินทรสุนานนท์ (2538, หน้า 43 - 44 อ้างถึงใน วิมลพรรณ ดาวดาษ, 2552, หน้า 18) ได้เสนอขั้นตอนในการผลิตชุดการสอน ดังนี้

1. แบ่งกลุ่มเลือกประธาน มีคณะกรรมการจัดทำตามสาขาที่สอน
2. เลือกเนื้อหาวิชา ชั้น จำนวนชั่วโมงจะมาทำเป็นหน่วย
3. กำหนดวัตถุประสงค์
4. การจัดลำดับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์
5. วางแผนการจัด ดำเนินการสอน และการอภิปราย
   5.1 วิธีการสอนแบบใด
   5.2 ใช้สื่อชนิดใด
   5.3 กิจกรรมใดที่ใช้ประกอบ
   5.4 การวัดผลประเมินผล
6. เลือกหาวิธีการที่เหมาะสมตามเกณฑ์
7. ลงมือผลิตสื่อการสอน
8. ทดลองสอนกับผู้เรียน
9. วัดผลและแก้ไขข้อบกพร่องถ้ามี
10. สรุปผล
11. ผลิตชุดที่สมบูรณ์
12. การรายงานผล

Heather (1964, p. 344) ได้กล่าวถึง การสร้างชุดการเรียนที่ครูเป็นผู้สร้างชุดการสอนด้วยตนเอง มีขั้นตอนที่สำคัญคือ

1. ศึกษาหลักสูตร ตัดสินใจเลือกสิ่งที่จะให้กับผู้เรียนได้ศึกษาแล้วจัดลำดับขั้นเนื้อหาให้ต่อเนื่องจากง่ายไปหายาก
2. ประเมินความรู้พื้นฐานจากประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

3. เลือกกิจกรรมการเรียน วิธีสอน และสื่อการเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียนโดยต้องคำนึงถึงความพร้อมและความต้องการของผู้เรียน

4. กำหนดรูปแบบของการเรียน

5. กำหนดหน้าที่ของผู้ประสานงาน หรือจัดอำนวยความสะดวกในการเรียน

6. สร้างแบบประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนว่าบรรลุเป้าประสงค์ในการเรียนหรือไม่

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การสร้างชุดการสอนมีขั้นตอนดังนี้ คือ ศึกษาหลักสูตร กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดกิจกรรมจัดเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ จัดทำแบบทดสอบ เพื่อวัดและประเมินผลการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

ประโยชน์ของชุดการสอน

ชุดการสอนเป็นสื่อการเรียนการสอน ที่มีคุณค่าต่อการจัดการเรียนการสอน เพราะเป็นตัวช่วยให้เกิดการถ่ายทอดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ มีนักการศึกษาได้ กล่าวถึงประโยชน์ ไว้ดังนี้

ประหยัด จิระวรพงษ์ (2529, หน้า 246 อ้างถึงใน ฐะณุพงศ์ ศรีกาฬสินธุ์, 2555, หน้า 21) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของชุดการสอน ไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนมีความมั่นใจในการดำเนินการเรียนการสอน เพราะลดเวลาในการเตรียมล่วงหน้า

2. ช่วยแก้ปัญหาในกรณีขาดแคลนครู

3. สามารถถ่ายทอดประสบการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง และมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างแท้จริงจากชุดการเรียนรายบุคคล และชุดการเรียนแบบกลุ่มกิจกรรม

5. ช่วยสนับสนุนการจัดการศึกษานอกระบบ เพราะชุดการสอนเอื้อต่อการใช้ทั้งในด้านเวลาและสถานที่

6. สิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้มีมากที่บูรณาการเป็นอย่างดี จึงทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ชาญชัย อินทรสุนานนท์ (2538, หน้า 40 - 41) กล่าวถึง ประโยชน์ของชุดการสอนต่อการเรียนรู้มีดังนี้

1. กระบวนการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ เนื่องจากชุดการสอนผลิตโดยกลุ่มบุคคลที่มีความรู้ ความชำนาญหลายด้าน และก่อนนำมาใช้จะมีการทดลองใช้โดยครูผู้เชี่ยวชาญแต่ละสาขาวิชาจนแน่ใจว่าได้ผลดี จึงจะนำออกมาใช้

2. ชุดการสอนช่วยลดภาระการสอนของผู้สอน ผู้สอนเพียงแต่ดำเนินการสอนตามคำชี้แจงที่บอกไว้ในชุดการสอนตามลำดับ

3. ชุดการสอนจะช่วยตัดปัญหาในเรื่องการสอนวิชาเดียวกัน แต่มีผู้สอนหลายคนและวิธีสอนต่างกัน ทำให้เกิดความแตกต่างในด้านประสิทธิภาพของชุดการเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

4. มีวัตถุประสงค์การใช้บอกไว้ชัดเจนแน่นอน

5. มีข้อแนะนำในกิจกรรมการเรียนการสอน พร้อมทั้งสื่อการเรียนรู้อยู่ครบถ้วนในชุดการเรียน

6. มีข้อสอบสำหรับประเมินผลการเรียนครบถ้วน

7. ชุดการสอน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ความสามารถ ความต้องการและช่วงเวลาความสะดวกของแต่ละคน ชุดการเรียนช่วยให้ผู้เรียนทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียนทั้งสองด้านตามอัตราการเรียนของแต่ละคน

8. ชุดการสอนสร้างเสริมการเรียนแบบต่อเนื่อง โดยจะแยกเป็นรายวิชาและชุดวิชานั้น ๆ จะมีหน่วยย่อยเรียงตามลำดับ เมื่อจบแต่ละหน่วยก็มีโอกาสติดตามหน่วยต่อไปได้ตามความต้องการโดยไม่มีสิ่งใดมาหยุดได้ จะเรียนมากน้อยเท่าใดก็ตามความสามารถและความต้องการของผู้เรียนนั้น ๆ

สถาบันราชภัฏสวนดุสิต. (2539, หน้า 29 อ้างถึงใน วิมลพรรณ ดาวดาษ, 2552, หน้า 20) กล่าวถึง ประโยชน์ของชุดการสอน ไว้ดังนี้

1. นักเรียนจะเรียนตามลำพังหรือเรียนเป็นกลุ่มก็ได้

2. การเรียนช้าหรือเร็วเป็นไปตามความสามารถของผู้เรียน ผู้เรียนไม่ต้องกังวลว่าจะเรียนไม่ทันเพื่อน

3. จะนำไปเรียนที่ใดก็ได้ เรียนเวลาใดก็ได้ที่ว่าง เมื่อต้องการจะเรียน

4. แก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้บ้าง

5. ใช้ช่วยสอนซ่อมเสริมให้กับนักเรียนไม่ทันเพื่อนหรือขาดเรียนได้

6. เป็นการแปรเปลี่ยนรูปแบบของการเรียนการสอนในชั้นเรียน เป็นการศึกษาหาความรู้อย่างมีขบวนการ มีขั้นตอน มีรูปแบบ

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ชุดการสอนสามารถช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยเปิดโอกาส ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมจากชุดการสอนตามความสามารถของตน และมีส่วนร่วมในการเรียนทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ลดบทบาทของครูผู้สอนช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครู

การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523, หน้า 494) กล่าวว่า การทดลองหาประสิทธิภาพของสื่อจะต้องนำสื่อไปทดลองใช้ (Try-Out) เพื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองสอนจริง (Trial Run) เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จ แล้วจึงดำเนินการผลิตเป็นจำนวนมาก หรือใช้สอนในชั้นเรียนตามปกติได้ การทดลองมีขั้นตอนดังนี้

1. สำหรับทดลองแบบเดี่ยว (1:1) เป็นทดลองครู 1 คน ต่อเด็ก 1 คน ให้ทดลองกับเด็กอ่อนเสียก่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับเด็กปานกลาง และนำไปทดลองกับเด็กเก่ง อย่างไรก็ตามหากเวลาไม่อำนวย และสภาพการณ์ไม่เหมาะสม ก็ให้ทดลองกับเด็กอ่อนหรือปานกลาง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต

2. สำหรับทดลองแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดลองที่ครู 1คน ต่อเด็ก 6-12 คนโดยให้เด็กคละกันทั้งเก่ง ปานกลางและอ่อน ห้ามทดลองกับเด็กอ่อนล้วนหรือเด็กเก่งล้วน เวลาทดลองจะต้องจับเวลาด้วยว่ากิจกรรมแต่ละกลุ่มใช้เวลาเท่าใด

3. สำหรับการทดลองภาคสนามหรือกลุ่มใหญ่ (1:100) เป็นการทดลองที่ครู 1 คน กับเด็กทั้งชั้น 30 - 40 คน (หรือ 100 คน สำหรับชุดการสอนรายบุคคล) ชั้นที่เลือกมาทดลองจะต้องมีนักเรียนคละกันทั้งเก่งและอ่อน ไม่ควรเลือกห้องเรียนที่มีเด็กเก่งหรือเด็กอ่อนล้วนหลังการทดลอง คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไข ผลลัพธ์ที่ได้ควรจะใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน 2.5%

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533, หน้า 129 - 130 อัญชลี สุเทวี, 2554, หน้า 15) กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพของสื่อทำได้ 2 วิธี คือ

1. ประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ การประเมินชุดการเรียนนั้น เป็นการตรวจสอบหรือประเมินประสิทธิภาพของชุดการเรียนที่นำมาประเมิน จะเป็นชุดการเรียนสำหรับกิจกรรมที่นำมาประเมินหรือที่ใช้ในศูนย์การเรียน โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 เป็นเกณฑ์การประเมินสำหรับเนื้อหาที่เป็นประเภทความรู้ ความจำ และใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 สำหรับเนื้อหาที่เป็นทักษะ ความหมายของตัวเลขเกณฑ์มาตรฐานมีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าร้อยละประสิทธิภาพในด้านกระบวนการของชุดการเรียน ซึ่งประกอบด้วยผลของการปฏิบัติภารกิจต่าง ๆ เช่น งานและแบบฝึกของผู้เรียน โดยนำคะแนนที่ได้จากการวัดผลภารกิจทั้งหลายทั้งรายบุคคลและกลุ่มย่อยทุกชิ้นมารวมกันแล้วคำนวณค่าร้อยละเฉลี่ย

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนจากการทดสอบหลังเรียน (Post-test) ของผู้เรียนทุกคนนำมาคำนวณหาค่าร้อยละเฉลี่ย ก็จะได้ค่าทั้งสองเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานต่อไปหลังการทดลอง คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไข ผลลัพธ์ที่ได้ควรจะใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน 2.5%

2. การประเมินโดยไม่ต้องตั้งเกณฑ์ไว้ล่วงหน้า เป็นการประเมินประสิทธิภาพของสื่อเพื่อการเปรียบเทียบผลการสอบของผู้เรียน ภายหลังจากที่เรียนจากสื่อนั้นแล้ว (Post-Test) สูงกว่าผลการสอบก่อนเรียน (Pre-Test) อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ว่า หากผลการเปรียบเทียบพบว่าผู้เรียนได้คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญก็แสดงว่าสื่อนั้นมีประสิทธิภาพ

ฉลอง ทับศรี (2550, Online) กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนมีขั้นตอนประกอบด้วยกระบวนการ 3 ประการ ได้แก่

1. การปรับปรุงหนึ่งต่อหนึ่ง (one-to-one) กับผู้เรียน ทำการประเมินเพื่อขจัดข้อผิดพลาด เบื้องต้นเพื่อดูผลการเรียนเบื้องต้นเป็นการทดลองใช้กับผู้เรียนเป็นรายบุคคลอย่างน้อย 3 คน ที่เป็นตัวแทนของประชากรที่เราต้องการ ในการประเมินเพื่อการปรับปรุงชนิดหนึ่งต่อหนึ่ง จะพิจารณา 3 ประเด็น ได้แก่

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

1.1 ความชัดเจน (clarity)

1.2 ผลการใช้งาน (impact)

1.3 ความเป็นไปได้ (feasibility)

2. การปรับปรุงกลุ่มย่อย (small – group evaluation) ทำการประเมินกับผู้เรียนเป็นกลุ่มจำนวน 8 - 20 คน ประกอบด้วยผู้เรียนที่มีคุณสมบัติ ดังนี้

2.1 กลุ่มแรก ผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ ปานกลางและสูง

2.2 กลุ่มผู้เรียน ที่มีความแตกต่างกันในความสามารถทางภาษาทั้ง 4 ด้าน คือ ความสามารถในการฟัง พูด อ่าน และเขียน

2.3 กลุ่มผู้เรียนสองกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มผู้เรียนที่มีความคุ้นเคยกับวิธีการเรียนที่หลากหลาย เช่น เรียนจาก เว็บ (Web-based instruction) เรียนจาก CAI และ ผู้เรียนที่ไปคุ้นเคยกับวิธีการเรียนที่หลากหลาย

2.4 กลุ่มผู้เรียน ที่มีประสบการณ์น้อย และกลุ่มผู้เรียนที่มีประสบการณ์มากกระบวนการประเมิน ผู้ประเมินจะให้ผู้เรียนทั้งกลุ่มมารวมกันแล้วอธิบายว่ากิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะได้ทดลองใช้ เป็นช่วงของการปรับปรุงจำเป็นจะต้องได้รับ ข้อความเห็นจากผู้เรียนเพื่อการพัฒนาปรับปรุง จากนั้นให้ผู้เรียนได้เรียนตามสภาพที่จะใช้จริง ถ้าจำเป็นต้องมีการทดสอบก่อนเรียนก็ควรแจกข้อสอบให้ทำก่อนการเรียนครูผู้สอนพยายามหลีกเลี่ยงการเข้าไปขัดจังหวะการเรียนการสอนของผู้เรียน โดยจะเข้าไปขัดจังหวะการเรียนก็ต่อเมื่อ เครื่องมือ หรือสื่อต่าง ๆ ไม่ทำงาน หรือผู้เรียนมีปัญหาในการเรียนจนไม่สามารถทำกิจกรรมต่อไปได้การเก็บข้อมูลในส่วนนี้ เป็นการจดบันทึก ปัญหา บรรยากาศการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน พร้อมกับการซักถามเจาะลึกกับผู้เรียนบางคน เพื่อหาข้อมูลเพื่อการปรับปรุงให้ได้มากที่สุด นอกจากนี้ควรจะใช้แบบสอบถามถามในด้านต่าง ๆ ได้แก่

2.4.1 กิจกรรมการเรียนน่าสนใจหรือไม่ อย่างไร

2.4.2 เข้าใจในสิ่งที่เรียนหรือไม่อย่างไร

2.4.3 เนื้อหาที่เสนอ ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ได้แจ้งไว้หรือไม

2.4.4 มีแบบฝึกหัด/การฝึกปฏิบัติอย่างเพียงพอหรือไม่

2.4.5 แบบฝึกหัด มีความสอดคล้องกับเนื้อหาหรือไม

2.4.6 แบบทดสอบ ได้วัดความรู้ความสามารถจากการเรียนหรือไม่

2.4.7 ผู้เรียน ได้รับทราบผลการฝึกปฏิบัติของตนอย่างพอเพียงหรือไม่

2.4.8 ผู้เรียนมีความมั่นใจในการตอบคำถามจากแบบทดสอบเพียงใด ข้อมูลเหล่านี้จะทำไปใช้ในการปรับปรุงครั้งสุดท้าย

3. การทดลองภาคสนาม (Field Trial) เป็นขั้นสุดท้ายของการประเมินหรือเพื่อการปรับปรุง กิจกรรมการเรียนการสอนที่ได้รับการปรับปรุงมาแล้วสองครั้ง คือว่ามีความสมบูรณ์แล้วและพร้อมที่จะนำไปใช้ในสถานการณ์จริง สถานที่ที่จะไปทำการทดสอบภาคสนามควรจะเป็นโรงเรียน หรือสถานที่ที่จะมีกลุ่มผู้เรียนตามที่ระบุไว้ในขั้นตอนการวิเคราะห์ผู้เรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ข้อมูลที่จะเก็บจากการทดสอบนี้ ก็จะเป็นข้อมูลที่ใช้เพื่อการตรวจสอบการปรับปรุงให้ดีขึ้นอีก ลักษณะนักเรียนที่จะใช้ในการทดสอบภาคสนาม ควรจะเป็นนักเรียนตามสภาพจริงของการจัดการเรียนการสอน ซึ่งอาจจะเป็นกลุ่มที่มีความกลมกลืนมีความรู้ความสามารถ ความถนัด ความชอบคล้าย ๆ กัน หรืออาจจะเป็นกลุ่มที่มีความแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิงทั้งด้านอายุ ระดับความรู้ ความสนใจ ความเชื่อ และอื่น ๆ จำนวนผู้เรียนที่จะใช้ในการทดสอบภาคสนาม ควรจะไม่ต่ำกว่า 30 คน แต่ก็ไม่ควรจะมีจำนวนมากกว่าหนึ่งชั้นเรียนปกติ (ประมาณ 40 คน)

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนนั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ผู้วิจัยจึงได้นำมาเป็นแนวทางในการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนที่สร้างขึ้นในครั้งนี้เพื่อให้ได้ชุดการเรียนที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

การสอนแบบสืบเสาะ (Inquiry Approach)

1. ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะ

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีผู้ให้ความหมายและแนวคิดหลากหลาย ดังนี้

การจัดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะ เป็นวิธีที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยเน้นการปฏิบัติจริงมากที่สุด วิธีการสอนแบบสืบเสาะมีชื่อที่รู้จักกันหลายชื่อ เช่น การสอนแบบสืบสวนสอบสวน การสอนแบบสอบสวน วิธีสืบเสาะหาความรู้ การสอนให้นักเรียนค้นหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิด การสอนแบบค้นพบ การสอนแบบแก้ปัญหา การสอนแบบสืบเรื่องราว เป็นต้น (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2544, หน้า 56) ซึ่งในที่นี้ ใช้ชื่อว่าการสอนแบบสืบเสาะ และมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายการสอนแบบสืบเสาะ ดังนี้

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542, หน้า 123) ให้ความหมายว่า การสอนแบบสืบเสาะ หมายถึง การสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ ที่จะช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงด้วยตนเอง ให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา ครูวิทยาศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการเตรียมสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ ศึกษาโครงสร้างของกระบวนการสอน การจัดลำดับเนื้อหา โดยครูทำหน้าที่คล้ายผู้ช่วย และนักเรียนทำหน้าที่คล้ายผู้จัดการวางแผนการเรียน นักเรียนเป็นผู้เริ่มต้นในการจัดการเรียนการสอนด้วยตนเอง มีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาหาความรู้ โดยวิธีการเช่นเดียวกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ และเปลี่ยนแนวความคิดจากการที่เป็นผู้รับความรู้มาเป็นผู้แสวงหาความรู้และใช้ความรู้

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2544, หน้า 57) ได้ให้ความหมายของ การสอนแบบสืบเสาะ หาความรู้ว่า การจัดการเรียนการสอนโดยวิธีให้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองหรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก เพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย

Suchman (1966, p. 90) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะ หมายถึง การสอนที่เป็นการฝึกกระบวนการสืบเสาะให้แก่นักเรียน ซึ่งการฝึกกระบวนการสืบเสาะนั้นจัดขึ้นเพื่อเป็นส่วนประกอบในกิจกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ตนเอง สามารถตั้งสมมติฐานการทดลอง และตีความหมายจากการทดลองด้วยตนเอง ไม่ต้องรอคำอธิบายและตีความหมายจากครูซึ่งจะก่อให้เกิดวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นระเบียบในตัวผู้เรียน

Good. (1973, p. 303) ให้ความหมายของ การสอนแบบสืบเสาะว่าเป็นเทคนิคหรือกลวิธีเฉพาะประการหนึ่ง ในการจัดให้เกิดการเรียนรู้เนื้อหาบางอย่างของวิชาวิทยาศาสตร์ โดยกระตุ้นให้นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น และแสวงหาความรู้โดยการใช้คำถาม และพยายามค้นหาคำตอบให้พบด้วยตนเอง เป็นวิธีการเรียนโดยการแก้ปัญหาในกิจกรรมการเรียนที่เกิดขึ้น (Problem-Solving) ซึ่งปรากฏการณ์ใหม่ ๆ ที่นักเรียนเผชิญในแต่ละครั้งจะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการคิดด้วยการสังเกตอย่างถี่ถ้วนเป็นระบบ ออกแบบการวัดที่ต้องการ แยกแยะสิ่งที่สังเกต กับสิ่งที่สรุปประดิษฐ์คิดค้น ตีความหมายภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุด การใช้วิธีการอย่างฉลาดสามารถทดสอบได้และการสรุปอย่างมีเหตุผล

กล่าวโดยสรุป การสอนแบบสืบเสาะ เป็นวิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หรือเป็นวิธีการเรียนโดยการแก้ปัญหา มุ่งให้ผู้เรียนค้นพบความรู้หรือความจริงได้ด้วยตนเองโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จนทำให้นักเรียนเข้าใจและเกิดการรับรู้อย่างมีความหมาย ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายของการเรียน คือ ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็นส่วนผู้เรียนเป็นผู้จัดการเรียนการสอนด้วยตนเอง

2. แนวคิดพื้นฐานที่เกี่ยวข้องในการสอนแบบสืบเสาะ

การสอนแบบสืบเสาะ มีรากฐานมาจากทฤษฎีจิตวิทยาในเรื่อง การพัฒนาทางสมองของ

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542, หน้า 69 – 70) ได้กล่าวถึง การนำทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1) ในการสอนครูไม่เน้นแต่เพียงข้อเท็จจริงเท่านั้น การสอนต้องเน้นให้นักเรียนใช้ศักยภาพของตนเองให้มากที่สุด

2) จัดเนื้อหาและอุปกรณ์การเรียนการสอน ให้สอดคล้องกับพัฒนาการของผู้เรียนและคำนึงถึงความต้องการของผู้เรียนด้วย

3) ครูควรจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนพบกับความแปลกใหม่ โดยการเสนอปัญหาที่เกินขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนเพียงเล็กน้อย เพื่อให้ผู้เรียนหาหนทางที่จะแก้ปัญหานั้น

4) เป็นการเรียนรู้ที่ต้องอาศัยกิจกรรม การเสาะแสวงหาความรู้และการค้นพบ

5) ให้นักเรียนที่มีระดับพัฒนาการทางสติปัญญาที่แตกต่างกันทำงานร่วมกันมากขึ้น โดยอาจแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย

6) อุปกรณ์การเรียนการสอนและกิจกรรมต่าง ๆ ควรเริ่มจากสิ่งที่เป็นรูปธรรม ไปสู่นามธรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

7) ในการสอนครูควรถามคำถามมากกว่าการให้คำตอบ โดยเฉพาะคำถามประเภทปลายเปิด เมื่อถามคำถามแล้ว ครูควรรอคำตอบของนักเรียนเพราะนักเรียนต้องการเวลาที่จะดูดซึมคำถามและปรับเปลี่ยนขยายโครงสร้างของสมอง เพื่อตอบคำถามนั้น

8) การสอนให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น จะช่วยให้นักเรียนคำนึงถึงเหตุผล ของผู้อื่นมากขึ้น โดยไม่คำนึงถึงเหตุผลของตนเองเป็นใหญ่ ทำให้นักเรียนได้หลาย ๆ แนวความคิด เป็นการพัฒนาสติปัญญาให้สูงขึ้น

ไพฑูรย์ สุขศรีงาม (2545, หน้า 64 - 66) สรุปหลักจิตวิทยาที่สนับสนุนการสอนแบบสืบเสาะหาได้ดังนี้

1) ความพร้อมในการเรียน (Learning Readiness) จากหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่กล่าวว่า นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดีหรือมีประสิทธิภาพ ถ้าจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับระดับพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียนและการที่นักเรียนจะพัฒนาสติปัญญาจากขั้นหนึ่งไปยังอีกขั้นที่สูงกว่าต้องอาศัยปัจจัยหลายประการ และที่สำคัญคือ สภาวะการเกิดสมดุล (Equilibration) โดยเมื่อนักเรียนได้เผชิญกับสถานการณ์หรือสิ่งแวดล้อมที่ไม่สอดคล้องกับโครงสร้างความรู้ที่มีอยู่ก่อนแล้ว นักเรียนจะอยู่ในสภาวะที่เสียสมดุล (Disequilibration) ซึ่งจะทำให้นักเรียนพยายามปรับตัวกลับมาอยู่ในสภาพสมดุลอีกครั้ง โดยอาศัยการสำรวจสิ่งแวดล้อมและปรุงแต่งโครงสร้างการรับรู้ (Accommodation) ฉะนั้นการที่นักเรียนได้มีโอกาสค้นหาความรู้ด้วยตัวเอง จะช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมในการเรียนรู้ตามวัยที่ควรจะมี

2) การมีความหมายของวัสดุการเรียนการสอน (Meaningfulness of Material) การเรียนรู้อย่างมีความหมายจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อ สิ่งที่จะเรียนมีความหมายต่อผู้เรียนเท่านั้น เช่น การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การกำหนดกิจรรม และขั้นตอนในการทำกิจกรรมให้แก่ผู้เรียนกระทั่งนักเรียนสามารถสรุปความรู้จากข้อมูลได้ด้วยตนเอง จะทำให้นักเรียนรู้อย่างมีความหมายได้

3) การเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ (Active Participation) นักจิตวิทยาเชื่อว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นได้เนื่องจากผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ไม่ได้เรียนรู้จากสิ่งที่ครูบอกหรือบรรยายได้

4) แรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) นักจิตวิทยาการศึกษาพบว่าแรงจูงใจมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนในลักษณะต่าง ๆ กัน โดยแรงจูงใจภายในส่งเสริมการจดจำความรู้ และแรงจูงใจภายนอกมีผลดีในด้านปริมาณการเรียนรู้ภายในเวลาที่กำหนดให้ ซึ่งในด้านการเรียนการสอนเน้นการสร้างแรงจูงใจภายในมากกว่าแรงจูงใจภายนอก โดยเฉพาะแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

5) การถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning) การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ คือ การเรียนรู้ที่ทำให้สิ่งที่เรียนรู้มีความหมายต่อนักเรียน สามารถนำความรู้ไปใช้กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ในการสืบเสาะนักเรียนรู้ยุทธศาสตร์ในการเรียน ซึ่งสามารถนำสิ่งที่เรียนนี้ไปใช้ได้ตลอดเวลาหรือถ่ายโอนไปยังสถานการณ์ใหม่ได้นั่นเอง

Piaget (1969, pp. 143 - 145) ซึ่งได้กล่าวถึง เรื่องพัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดไว้ 2 กระบวนการ คือ การปรับตัวและการจัดระบบโครงสร้าง

การจัดระบบโครงสร้าง (Organization) ภายในสมองเป็นการจัดภายในโดยรวมกระบวนการต่าง ๆ เข้าเป็นระบบ อย่างติดต่อกันเป็นเรื่องเป็นราว

การปรับตัว (Adaptation) เป็นกระบวนการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม อันเนื่องจากคนเรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว การปรับตัวประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 การดูดซึม (Aassimilation) หมายถึง การเร้าให้นักเรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในชั้นเรียน แล้วใช้ความรู้เดิมเป็นแนวทางในการคิดให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ และเมื่อความรู้เดิมไม่สามารถนำมาอธิบายปัญหาได้จะเป็นการนำไปสู่ขั้นที่ 2

ขั้นที่ 2 ขั้นปรับปรุง (Accommodation) หมายถึง การปรับปรุงหรือการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเดิมเพื่อการเรียนรู้สิ่งใหม่โดยการนำมาสัมพันธ์กับโครงสร้างใหม่เกิดขึ้นเมื่อความรู้เดิมไม่สามารถนำมาอธิบายความรู้ใหม่ได้ถ้าไม่ปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเดิม

Sund (1976, p. 56) ได้ระบุถึง หลักจิตวิทยาของการเรียนรู้ ที่เป็นพื้นฐานในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสืบเสาะหาความรู้ สรุปได้ว่าในการเรียนวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดีที่สุดก็ต่อเมื่อนักเรียนได้เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับสิ่งนั้น ๆ โดยตรงมากกว่าที่ได้บอกกล่าวให้นักเรียนฟัง การเรียนรู้จะเกิดได้ดีที่สุด เมื่อสถานการณ์และสิ่งแวดล้อมในการเรียนสามารถยั่วยุให้นักเรียนอยากเรียนไม่ใช่บีบบังคับ เพราะผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำไปสู่ความสำเร็จในการค้นคว้าแทนที่จะทำให้นักเรียนเกิดความล้มเหลว วิธีการสอนของครูจะต้องส่งเสริมความคิดให้นักเรียนเป็นคนคิดเป็น คิดอย่างมีเหตุผล คิดสร้างสรรค์ ให้นักเรียนใช้ความคิดที่เป็นของตนเองมากที่สุด

จากแนวคิดพื้นฐานที่เกี่ยวข้องในการสอนแบบสืบเสาะสรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะมีรากฐานมาจากพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget โดยมีโครงสร้างประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอน คือ การเร้าให้นักเรียนนำความรู้เดิมมาใช้เป็นแนวทาง ในการแก้ปัญหาและการปรับปรุงหรือขยายแนวความคิดเดิมเพื่อให้รับความรู้ใหม่ได้ การเรียนจะเกิดผลดีที่สุด ก็ต่อเมื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้สอดคล้องกับระดับพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียน สิ่งที่จะเรียนมีความหมายต่อผู้เรียน ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนมีความพร้อมและมีความฉลาดทางอารมณ์

3. ขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะ

การสอนแบบสืบเสาะพัฒนาขั้นตอนโดย Karplus. (1977, p. 301) เป็นผู้ริเริ่มนำเสนอแนวความคิดการสอนแบบสืบเสาะประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ การสำรวจ (Exploration) การสร้างแนวความคิด (Invention) และการค้นพบ (Discovery)

ต่อมาได้มีนักการศึกษาได้พัฒนาแนวความคิดดังกล่าว และได้มีการปรับปรุงขั้นตอนของการเรียนแบบสืบเสาะ เพื่อส่งเสริมแนวการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ให้มี

ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่น Rackow ใช้คำศัพท์ในแต่ละขั้นว่า “Exploration phase, Conceptual Introduction และ Conceptual application” Renner, Abraham and Birne ใช้คำศัพท์ว่า “Exploration, Conceptual Invention และ Expansion of the Idea” เป็นต้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 219 - 220) ได้แบ่งขั้นตอนในการสอนแบบสืบเสาะ ไว้ดังนี้

1) การอภิปรายก่อนการทดลอง (Pre-Lab Discussion) เป็นขั้นที่ผู้สอนใช้คำถามต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็น คิด สงสัย หรือเป็นการแนะแนวทางในการทดลอง รวมถึงการออกแบบการทดลอง เพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

2) การให้นักเรียนปฏิบัติการทดลอง (Experiment Period) เป็นขั้นที่ผู้เรียนลงมือทำการทดลอง ผู้สอนคอยควบคุมดูแลและให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด คอยกระตุ้นสนับสนุนและเป็นที่ปรึกษาอยู่ด้วย นักเรียนจะทำหน้าที่เก็บรวบรวมข้อมูล

3) การอภิปรายหลังการทดลอง (Post-Lab Discussion) เป็นขั้นที่ผู้สอนใช้คำถาม เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถใช้ข้อมูลจากการทดลองที่รวบรวมไว้ มาสรุปเป็นความรู้ รวมทั้งอภิปรายข้อผิดพลาดของการทดลองที่อาจเป็นไปได้ คำถามต่าง ๆ ที่ผู้สอนใช้ตอนนี้นอกจากช่วยให้นักเรียนสรุปผลการทดลองได้แล้วยังช่วยให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็น มีแนวคิดที่กว้างขวางมากขึ้น

กระทรวงศึกษาธิการ (2546, หน้า 219 - 220) ได้แบ่งขั้นตอนใน การสอนแบบสืบเสาะไว้ดังนี้

1) การสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสูบทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนหรือเกิดจากอภิปรายในกลุ่มเรื่องที่น่าสนใจอาจจะมาจากเหตุการณ์ในช่วงนั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนมาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน

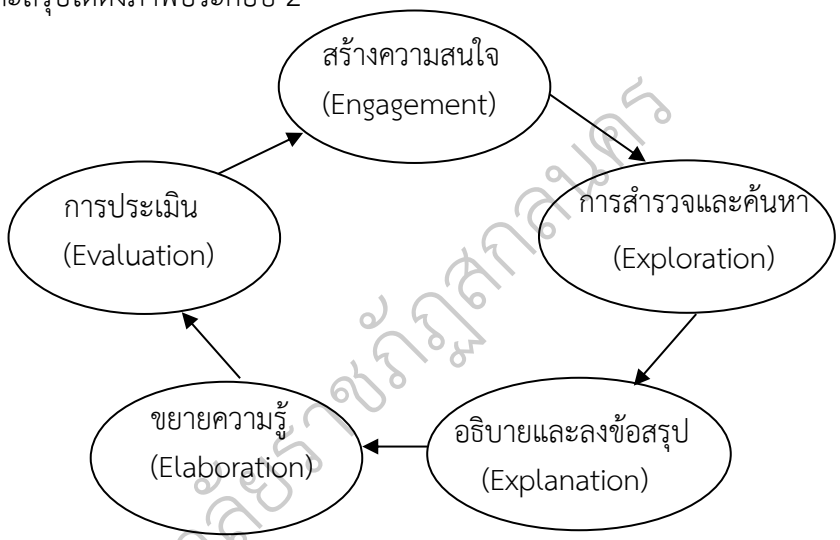
2) การสำรวจและค้นหา (Exploration) มีการวางแผนกำหนดแนวทางในการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการสร้างสถานการณ์จำลอง การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3) การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์แปลผล สรุปผลและนำเสนอผลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยาย สร้างแบบจำลองหรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้เป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ โต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวกับประเด็นที่ตั้งไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4) การขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบาย

สถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ถ้าใช้อธิบายเรื่องอื่นได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยเชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5) การประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินความรู้ ทักษะกระบวนการที่นักเรียนได้รับและการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ จึงช่วยนักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาหลักและทฤษฎีตลอดจนการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป นำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ อันนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัดซึ่งจะก่อให้เกิดประเด็นปัญหาหรือคำถามที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดกระบวนการต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ จึงเรียกว่า Inquiry Cycle และสรุปได้ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle)
ที่มา : กระทรวงศึกษาธิการ (2546, หน้า 220)

Cohen, Staley and Horak (1989, pp. 114 - 120 อ้างถึงใน วิชาญ เลิศลพ, 2543, หน้า 19 - 20) ได้แบ่งขั้นตอน การสอนแบบสืบเสาะ ออกเป็น 4 ขั้น ได้แก่ การสำรวจ (Exploration) การแสดงออก (Expression) การให้นิยามหรือชื่อ (Labelling) การนำไปใช้ (Application) ดังนี้

1) การสำรวจ (Exploration) ขั้นการสำรวจเป็นการให้นักเรียนมีประสบการณ์เพื่อให้ได้มโนทัศน์ใหม่หรือกระบวนการโดยการทำกิจกรรมที่เป็นรูปแบบกับแนวความคิดที่สำคัญ ครูอาจเริ่มต้น บทเรียนโดยการสาธิตอย่างสั้น ๆ ให้ดูภาพยนตร์วีดีโอ การอ่าน การบรรยาย เป็นต้น เพื่อจูงใจให้นักเรียนสนใจ และที่สำคัญคือต้องการให้ได้มีประสบการณ์อย่างเป็นรูปธรรมกับมโนทัศน์ที่สำคัญหรือกระบวนการ ก่อนที่จะให้พยายามบอกชื่อหรือให้นิยามของมโนทัศน์หรือ กระบวนการโดยปากเปล่าหรือโดยการเขียน ประสบการณ์ในขั้นสำรวจเป็นการจัดบริบทในการหา ความหมาย ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นก่อนจะให้นิยามหรือชื่อ โดยส่วนใหญ่แล้วการที่ให้นิยามหรือชื่อโดยไม่มีประสบการณ์นั้น เป็นการเสียเวลาและไม่มีความหมายต่อ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

นักเรียน หรือทำให้นักเรียนได้พัฒนาความคิด ในระดับต่ำสุด การสำรวจแบ่งออกเป็น 3 แบบ แต่ละแบบเป็นการจัดให้นักเรียนได้มีประสบการณ์อย่างเป็นรูปธรรมกับมโนทัศน์หรือกระบวนการ ดังนี้

1.1) การสำรวจแบบปลายเปิด (Open-Ended) โดยปกติแล้วครูจะจัดสื่ออุปกรณ์ให้นักเรียนชุดหนึ่ง ให้นักเรียนได้จัดกระทำกับสิ่งนั้น ในกรณีนี้ครูต้องทราบว่า ไม่ว่านักเรียนจะจัดกระทำกับสื่อ อุปกรณ์อย่างไร นักเรียนจะต้องได้มโนทัศน์ซึ่งเป็นจุดประสงค์ของบทเรียน

1.2) การสำรวจแบบแนะแนวทาง (Directed) ครูจัดสื่ออุปกรณ์ หรือชุดกิจกรรมให้นักเรียน คราวนี้ครูแนะแนวทางการทำกิจกรรมหรือจัดกระทำกับสื่อให้นักเรียนเพื่อให้แน่ใจว่าเมื่อนักเรียนได้มีประสบการณ์ทำกิจกรรมแล้วทำให้ได้มโนทัศน์หรือกระบวนการซึ่งเป็นจุดประสงค์ของบทเรียน

1.3) การสำรวจแบบสังเกต (Observation) ในกรณีนี้ให้นักเรียนทำกิจกรรมเพียงสังเกตเหตุการณ์หรือกระบวนการ ตัวอย่างเช่น มโนทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ นักเรียนมีประสบการณ์ โดยการสังเกตเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงของสิ่งมีชีวิต

2) การแสดงออก (Expression) ขั้นการแสดงออกเป็นการให้โอกาสนักเรียนที่จะแสดงออกถึงความเข้าใจได้มีประสบการณ์จากขั้นสำรวจ ขั้นการแสดงออกนี้มีวัตถุประสงค์ 2 ข้อ คือ (1) เพื่อช่วยให้นักเรียนเริ่มคิดถึงสิ่งที่สำคัญที่ได้จากการมีประสบการณ์ในขั้นตอนแรกและเริ่มที่จะนำมาสร้างเป็นรูปแบบแนวคิดให้ได้เป็นมโนทัศน์ หรือกระบวนการที่จะนำเสนอ (2) เพื่อเป็นข้อมูลให้ครูได้ทราบถึงความเข้าใจ และความพร้อมของนักเรียนสำหรับขั้นการนิยามหรือชื่อ มีงานวิจัยที่เกี่ยวกับสมองและการพัฒนาเกี่ยวกับประสาทสมอง เสนอแนะว่า โอกาสในการใช้พฤติกรรมการแสดงออกหลาย ๆ แบบเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเรียนรู้ และมีการพัฒนาเกิดขึ้น

3) การให้นิยามหรือชื่อ (Labelling) ขั้นการให้นิยามหรือชื่อ โดยครูเป็นผู้ให้หรือแหล่งวิทยากรอื่น เป็นต้นว่า จากตำรา ภาพยนตร์ วิทยากร เป็นผู้ให้จากประสบการณ์ที่เกี่ยวกับมโนทัศน์หรือกระบวนการที่มีมาก่อนในขั้นสำรวจ โดยปกติแล้วจะต้องมีการให้ตัวอย่างเกี่ยวกับ มโนทัศน์หรือกระบวนการเพิ่มเติมในตอนนี้ เพื่อช่วยให้มีความหมายมากขึ้นต่อประสบการณ์และการแสดงออกที่ผ่านมา ในขั้นตอนนี้อาจมีการตั้งคำถามใหม่เพื่อให้มี การเรียนสืบเสาะในการเรียนรู้แบบวัฏจักรต่อไป

4) การนำไปใช้ (Application) ขั้นตอนการนำไปใช้เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เข้าใจมโนทัศน์หรือกระบวนการได้ดีขึ้น โดยการนำเอามโนทัศน์หรือกระบวนการไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ การนำเอาไปใช้ซ้ำเป็นการช่วยให้นักเรียนได้ใช้นิยามหรือชื่อในบริบทที่เหมาะสม และเป็นการช่วยให้ จดจำมโนทัศน์หรือกระบวนการนั้นได้นาน กิจกรรม ขั้นการนำไปใช้สามารถใช้เป็นประสบการณ์ขั้นการสำรวจ สำรวจมโนทัศน์หรือกระบวนการใหม่ที่เกี่ยวข้อง และการจัดกิจกรรมขั้นการนำไปใช้ อาจมีมากกว่า 1 ครั้ง ก่อนที่จะเรียนรู้แบบวัฏจักรอันใหม่

Biological Science Curriculum Study (1992) ได้แบ่งขั้นตอนของการสอนแบบวัฏจักรการเรียนแบบสืบเสาะออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) การนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) ขั้นนี้ลักษณะของการแนะนำบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนทำการเชื่อมโยงระหว่างประสบการณ์เดิมกับสิ่งที่ได้พบในขณะนั้น และวางแผนสำหรับกิจกรรมในขั้นต่อไป ครูต้องสร้างความสนใจและสร้างความอยากรู้ อยากเห็นในหัวข้อที่จะศึกษา อาจจะใช้คำถาม ยกสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและต้องการแสวงหาความรู้หรือคำตอบ

2) การสำรวจ (Exploration) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงในการจัดความสัมพันธ์ระหว่างหัวข้อที่กำลังศึกษา กับแนวความคิดที่มีอยู่ กิจกรรมในขั้นนี้ผู้เรียนต้องสืบเสาะหาความรู้ รวบรวมข้อมูล ทดสอบแนวความคิด บันทึกความคิดทำการทดลองด้วยตนเอง ครูจะทำหน้าที่เป็นเพียงผู้แนะนำหรือผู้เริ่มต้นในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถหาจุดเริ่มได้ สิ่งสำคัญคือ ครูควรจะให้ผู้เรียนประสบกับความยากลำบากและลองผิดลองถูกด้วยตนเอง ความยากลำบากนี้จะทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการพัฒนาความสามารถในการคิดแบบใหม่

3) การอธิบาย (Explanation) ในขั้นตอนนี้เป็นการนำความรู้ที่รวบรวมจากขั้นที่ 2 มาเป็นพื้นฐานในการศึกษาหัวข้อที่กำลังเรียนอยู่ โดยให้ผู้เรียนอธิบายสิ่งที่ได้จาก การสำรวจ พยายามหาเหตุผลความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ มาตอบคำถามที่เกิดขึ้น กิจกรรมอาจจะประกอบไปด้วยการเก็บ รวบรวมข้อมูลจากการอ่าน และนำข้อมูลมาอภิปรายร่วมกัน ครูควรกระตุ้นให้ผู้เรียนได้อธิบายว่าเขามี ความเข้าใจต่อเรื่องที่กำลังศึกษาถูกต้องและชัดเจนเพียงใด ครูอาจใช้คำถามช่วยให้นักเรียนเกิดความคิด และอธิบายเหตุผลของความคิดนั้น

4) การลงข้อสรุป (Elaboration) ขั้นตอนนี้จะเน้นให้ผู้เรียนนำความรู้หรือข้อมูลจากขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 มาทดสอบ ทดลอง และประยุกต์ใช้กับสถานการณ์อื่น ๆ ที่แตกต่างออกไป ทำให้เกิดการเรียนรู้มโนทัศน์ที่กว้างและแม่นยำมากขึ้น กิจกรรมส่วนใหญ่เป็นการอภิปรายภายในกลุ่มเพื่อลงข้อสรุปเพื่อให้เห็นถึงความเข้าใจ ทักษะกระบวนการ และความสัมพันธ์ ระหว่างความรู้ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น อาจมีการกล่าวถึงมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนยกตัวอย่างให้เห็นอย่างชัดเจน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้ ปรับความคิดของตนให้ถูกต้อง ในขั้นนี้จะช่วยเสริมความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะศึกษาได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

5) การประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนที่ครู เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบแนวความคิดที่ได้เรียนรู้มาแล้วว่าถูกต้อง และได้รับการยอมรับเพียงใด ให้ผู้เรียนได้แสดงออก

Suchman (1966, pp. 90 - 113) ได้แบ่งขั้นตอนในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1) ขั้นเผชิญปัญหาหรือสถานการณ์ ผู้สอนจัดสร้างสถานการณ์ที่จะให้ผู้เรียนเผชิญเพื่อเป็นการกระตุ้น การสืบเสาะอาจเป็นคำพูด คำถาม กิจกรรมหรือเป็นการทดลองก็ได้

2) ขั้นคิดค้นสืบเสาะ ขั้นนี้อาจใช้คำถาม คำตอบติดต่อกันไปหรือทำการทดลองใหม่ศึกษาข้อมูลใหม่หรือผสมผสานวิธีการต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

3) ขั้นสรุปความคิดที่คิดค้นพบใหม่ เป็นการสรุปหรือขยายหรือสร้างแนวคิดรวบยอดขึ้นใหม่ ซึ่งเป็นความรู้ที่พบขั้นสุดท้าย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะ ของกระทรวงศึกษาธิการ มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยมีขั้นการสอน 5 ขั้น คือ ขั้นการสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นการสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นการขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นการประเมิน (Evaluation)

4. บทบาทของครูในการสอนแบบสืบเสาะ

สุวิมล เขี้ยวแก้ว (2540, หน้า 65 อ้างถึงใน วิลัยลักษณ์ จันทะขิน, 2555, หน้า 37) ได้กล่าวถึง บทบาทของครูในการสอนแบบสืบเสาะไว้ ดังนี้

1) เป็นผู้วางแผนเลือกและจัดหาอุปกรณ์ สร้างสถานการณ์ในชั้นเรียน กำหนดเวลา และขั้นตอนการสอน

2) เริ่มบทเรียนโดยการสังเกตความพร้อมของนักเรียนก่อนที่จะให้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ

3) สร้างปัญหาเพื่อนำไปสู่การค้นคว้า โดยพยายามให้นักเรียนนิยามปัญหาอย่างชัดเจน

4) มอบหมายให้นักเรียนกำหนดวิธีการแก้ปัญหา และการวางแผนที่จะแก้ปัญหาให้ลุล่วงด้วยตนเอง

5) ครูแนะนำอุปกรณ์ วิธีใช้และข้อควรระวังต่าง ๆ

6) ครูใช้คำถามอย่างเหมาะสม เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกความคิดอย่างเป็นระบบ โดยใช้ความสามารถขั้นสูงของสมองอย่างเหมาะสม และในขณะเดียวกันครูก็ฝึกให้นักเรียนตั้งคำถามครูในสิ่งที่ยังสงสัย โดยครูไม่จำเป็นต้องรีบตอบคำถามของนักเรียน แต่ควรจะชี้แนวทางให้นักเรียนสามารถค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเอง

7) ครูควรสังเกตลำดับขั้นตอนในการคิดหาเหตุผลของนักเรียน และให้คำแนะนำเกี่ยวกับขั้นตอนต่าง ๆ เมื่อจำเป็น ด้วยการกระตุ้นให้นักเรียนพยายามหาคำตอบได้ด้วยตนเองมากกว่าที่ครูจะแนะนำให้ทั้งหมด

8) ถ้าปัญหาใดยากเกินไป นักเรียนไม่สามารถวางแผนแก้ปัญหาได้ ครูก็ควรจะช่วยเหลือโดยการเป็นสมาชิกคนหนึ่งในกลุ่มการทดลองนั้น

9) ครูควรให้กำลังใจนักเรียนมากกว่าวิพากษ์วิจารณ์ หรือการทำโทษ

10) ครูควรพยายามชี้ให้นักเรียนตระหนักถึงข้อดีของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อนักเรียนจะได้มีเจตคติที่ดีต่อการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ (2546, หน้า 9 - 10) กล่าวถึง บทบาทของครูในการสอนแบบสืบเสาะไว้ ดังนี้

1) ต้องรู้จักใช้คำถาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

2) อดทนที่จะไม่บอกคำตอบควรกระตุ้นและเสริมพลังให้นักเรียนค้นหาคำตอบเองต้องให้กำลังใจ ให้นักเรียนมีความพยายาม

3) รู้ว่าธรรมชาติของนักเรียนแต่ละคนอาจแตกต่างกัน ดังนั้น การถามนำให้นักเรียนอาจคิดไม่เหมือนกัน บางครั้งอาจต้องบอกให้บ้าง

4) เข้าใจและรู้ความหมายของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก

5) มีเทคนิคในการจัดการให้นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหา

6) อดทนที่จะฟังคำถามและคำตอบของนักเรียน แม้ว่าคำถาม คำตอบเหล่านั้นอาจไม่ชัดเจน

7) รู้วิธีบริหารจัดการชั้นเรียนให้นักเรียนมีอิสระในการคิด การศึกษาค้นคว้าโดยไม่เสียระเบียบของชั้นเรียน

8) รู้จักนำข้อผิดพลาดมาใช้เป็นโอกาส ในการสร้างสรรค์แนวคิดในการค้นคว้า

อุเทน ฮ้อสิทธิสมบูรณ์ (2547, หน้า 20) ได้สรุปบทบาทและหน้าที่ของครูผู้สอนเมื่อใช้การสอนแบบสืบเสาะ ไว้ดังนี้

1) ครูเป็นผู้สร้างสถานการณ์ของปัญหาที่เป็นรูปธรรม เพื่อยั่วยุให้นักเรียนเกิดความสงสัย และสนใจอยากที่จะค้นหาคำตอบของปัญหา

2) ครูเป็นผู้ป้อนคำถาม เพื่อชี้แนะให้นักเรียนเกิดความคิดในการค้นคว้า หาคำตอบของปัญหา

3) ครูต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน

4) ครูต้องมีทักษะในการใช้คำถาม เพื่อถามให้นักเรียนเกิดความรู้ ความจำ

กล่าวโดยสรุป บทบาทของครูในการสอนแบบสืบเสาะ ครูจะต้องเป็นผู้สร้างสถานการณ์ของปัญหาที่เป็นรูปธรรม เพื่อยั่วยุ ชี้แนะ เปิดโอกาส มีทักษะในการใช้คำถามอย่างเหมาะสม ให้กำลังใจนักเรียนค้นหาความรู้ด้วยตนเอง อดทนที่จะไม่บอกคำตอบ รู้ว่าธรรมชาติของนักเรียนแต่ละคนอาจแตกต่างกัน มีเทคนิคการสอน และรู้วิธีบริหารจัดการชั้นเรียน ให้นักเรียนมีอิสระในการคิด และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

5. บทบาทของนักเรียนในการสอนแบบสืบเสาะ

ในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาคำตอบในกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง นักเรียนควรมีบทบาท ดังนี้

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542, หน้า 126 - 127) ได้กล่าวถึง บทบาทของนักเรียนในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีบทบาทดังนี้

1) นักเรียนควรทำการศึกษาวัสดุอุปกรณ์และเอกสารก่อนที่จะเริ่มต้นทำกิจกรรม

2) นักเรียนสังเกตและรายงานข้อมูลที่ได้จากการสังเกต

3) นักเรียนร่วมกันตั้งสมมติฐาน

4) นักเรียนร่วมกันหาแนวทางการทดลองและวิธีการทดสอบสมมติฐาน

5) นักเรียนรายงานผลการค้นคว้า

6) นักเรียนช่วยกันขยายความรู้เพิ่มเติมหรือปรับปรุงความรู้ที่ได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

กล่าวโดยสรุป บทบาทนักเรียนในการสอนแบบสืบเสาะนั้น นักเรียนต้องเป็นผู้ ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้หลักการต่าง ๆ ใช้ทักษะการสังเกต การใช้เครื่องมือ การดำเนินการทดลอง การอภิปรายและสรุป ซึ่งจะนำไปสู่ความคิดและหลักเกณฑ์ที่สำคัญและรายงานผลหรือแสดงความคิดเห็นได้อย่างมีเหตุผล ส่งผลให้การสอนแบบสืบเสาะมีข้อดีหลายประการดังข้อมูลที่จะนำเสนอต่อไป

6. ข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะ

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542, หน้า 157 - 158) ได้กล่าวถึงข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะไว้ ดังนี้

1) นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาด้วยตนเองจึงมีความอยากเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา

2) นักเรียนได้มีโอกาสได้ฝึกคิด และฝึกการกระทำให้ได้เรียนรู้วิธีการจัดระบบความคิดและวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้คงทนและถ่ายโยงความรู้ได้ กล่าวคือทำให้สามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้อีกด้วย

3) นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน

4) นักเรียนสามารถเรียนรู้มโนทัศน์และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น

5) นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการวิทยาศาสตร์

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2544, หน้า 60 - 61) ได้กล่าวถึงข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะไว้ ดังนี้

1) เป็นการพัฒนาศักยภาพด้านสติปัญญา คือฉลาดขึ้น เป็นนักริเริ่มสร้างสรรค์และนักจัดระเบียบ

2) การค้นพบด้วยตนเองทำให้เกิดแรงจูงใจภายในมากกว่าการเรียนแบบท่องจำ

3) ฝึกให้นักเรียนรู้วิธีค้นหาความรู้ แก้ปัญหาด้วยตนเอง

4) ช่วยให้จดจำความรู้ได้นานและสามารถถ่ายโยงความรู้ได้

5) นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนการสอน จะทำให้การเรียนมีความหมายเป็นการเรียนที่มีชีวิตชีวา

6) ช่วยพัฒนามโนทัศน์แก่ผู้เรียน

7) พัฒนาให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

8) ช่วยให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นว่าจะทำการสิ่งใด ๆ จะสำเร็จด้วยตนเอง สามารถคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค

9) นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

10) ได้ประสบการณ์ตรง ฝึกทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์

11) สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

พันธ์ ทองชุมนุม (2547, หน้า 56 - 57) ได้กล่าวถึงข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะไว้ ดังนี้

1) นักเรียนสามารถพัฒนาความคิดได้อย่างเต็มที่ รู้จักใช้เหตุผลมาวิเคราะห์บทเรียน

2) นักเรียนสามารถคิดอย่างเป็นระบบและมีขั้นตอนในการคิด อันจะส่งผลต่อนักเรียนในการพัฒนาตนเองเพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่น ๆ

3) การเรียนการสอนให้ความสำคัญกับนักเรียนเป็นสำคัญ

4) นักเรียนสามารถคิดหรือมีมโนทัศน์ตามหลักการทางวิทยาศาสตร์

5) นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

Carin and Sund. (1975, p. 84) ได้อธิบายถึง ผลดีของการสอนแบบสืบเสาะ สรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะ เป็นกระบวนการที่เน้นให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการทางปัญญา จึงช่วยเพิ่มศักยภาพทางปัญญา และทำให้นักเรียนมี มโนทัศน์เกี่ยวกับตนเองดีขึ้น ทำให้มีความคาดหวังในตนเองในทางที่ดี จึงมีโอกาสพัฒนาความสามารถพิเศษด้านต่าง ๆ ได้มากขึ้น ในกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะ นักเรียนต้องมีส่วนร่วมในการทำงานของตนเอง จึงใช้เวลามากในการเรียนทำให้เกิดกระบวนการซึมซับและปรับความรู้ได้มากขึ้น

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะมีข้อดี คือ นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนค้นพบสิ่งที่รู้ทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้วิธีค้นหาความรู้ แก้ปัญหาด้วยตนเอง นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งนอกจากข้อดีแล้ว การเรียนแบบสืบเสาะยังมีข้อจำกัดอื่น ๆ ที่ควรทราบอีกบางประการดังข้อมูลที่จะนำเสนอต่อไป

7. ข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะ

พันธ์ ทองชุมนุม (2547, หน้า 56-57) ได้กล่าวถึง ข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะไว้ ดังนี้

1) ในการสอนแต่ละครั้งใช้เวลาค่อนข้างมาก

2) หากสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้นไม่เร้าใจนักเรียน อาจจะทำให้นักเรียนให้ความร่วมมือในกิจกรรมการเรียนการสอนน้อย มีผลทำให้บรรยากาศในการเรียนการสอนไม่เร้าใจเท่าที่ควร ดังนั้นครูต้องเตรียมการสร้างสถานการณ์ที่สามารถทำให้นักเรียนอยากมีส่วนร่วมมากที่สุด

3) สำหรับเนื้อหาวิชาที่มีความซับซ้อนและค่อนข้างยาก จะทำให้นักเรียนที่เรียนรู้ได้ช้า อาจมีปัญหาในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4) นักเรียนที่มีวุฒิภาวะยังไม่เป็นผู้ใหญ่พอ อาจไม่มีแรงจูงใจเพียงพอที่จะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ครบตามกระบวนการ ส่งผลให้ไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

จากที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะ มีข้อจำกัดคือ ใช้เวลาในการสอนมากและถ้ากิจกรรมไม่น่าสนใจ จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายได้ ทำให้บรรยากาศในการเรียนการสอนไม่เร้าใจเท่าที่ควร ส่งผลให้ไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้เป็นต้น ซึ่งจากข้อจำกัดต่าง ๆ

ของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้วิจัยจึงต้องหาเทคนิค การสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาสาระที่เรียนได้ง่ายเร็วขึ้น และจดจำได้นาน นอกจากนี้ยังเป็นเทคนิคที่เป็นเครื่องมือทางการคิดที่ดี และช่วยพัฒนาการคิดในระดับสูง เทคนิคดังกล่าวคือ เทคนิคผังกราฟิก

การจัดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน

รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะ 5 ขั้นในปี พ.ศ. 2546 สำนักงานส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ดัดแปลงและพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะตามคู่มือครูที่ สำนักงานส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้กำหนดไว้เป็นแนวทางในการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนต่าง ๆ 5 ขั้นตอน ดังนี้ (สถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2548, หน้า 221 - 226)

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นขั้นตอนแจ้งจุดประสงค์ ทบทวนความรู้เดิมที่นักเรียนเคยเรียนผ่านมาแล้ว ก่อนที่จะเรียนเนื้อหาใหม่ เพื่อให้นักเรียนมีพื้นฐานที่จะเรียนเนื้อหาใหม่

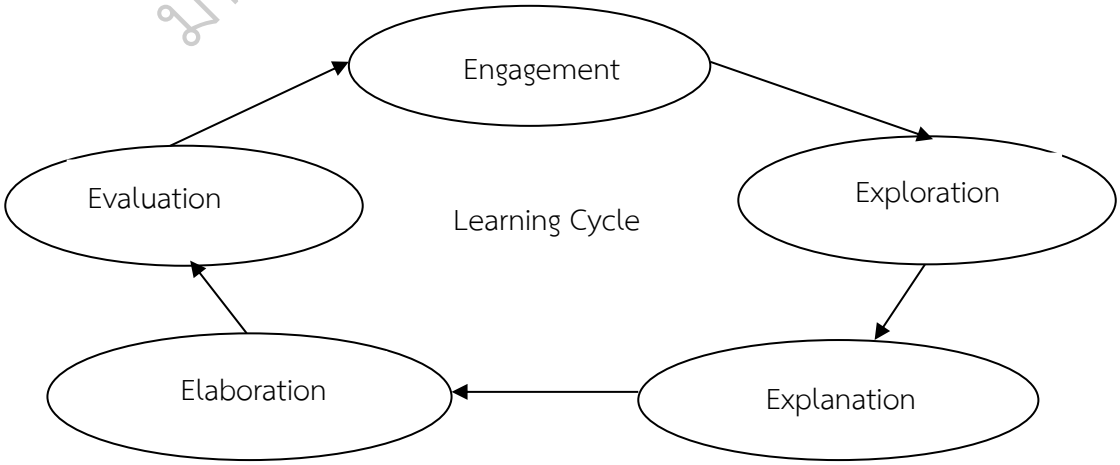
2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นขั้นการสอนเนื้อหาที่นักเรียนยังไม่เคยเรียนมาก่อนและนักเรียนฝึกกิจกรรมจากบัตรกิจกรรม แบบฝึกหัดจากบทเรียนและแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้น

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เป็นขั้นสรุปแนวคิด หลักการและกระบวน การจากการสังเกตหรือการทดลองปฏิบัติ

4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนจากสิ่งที่ผู้เรียนยังไม่เข้าใจ โดยครูอธิบายเพิ่มเติม และนักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้และทดลองปฏิบัติจากสถานการณ์จำลอง

5. ขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นการตรวจสอบเพื่อวินิจฉัยว่านักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนที่กำหนดไว้

รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะการเรียนรู้ 5 ขั้น สามารถสรุปได้ดังแผนภูมิ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2548ข, หน้า 220)



ภาพประกอบ 3 แผนภูมิแสดงการสอนแบบสืบเสาะ 5 ขั้น

บทบาทของครูในกระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน การที่จะจัดการสอนแบบสืบเสาะให้ประสบความสำเร็จนั้น ครูต้องมีคุณสมบัติและปฏิบัติหน้าที่ในประเด็นหลัก ๆ ต่อไปนี้ โดยตัวครูต้องมีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ถูกต้อง มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระอย่างเพียงพอ และรู้ความสามารถของตนเอง ในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน ครูจะมีบทบาทเป็นผู้เรียนรู้เสมอภาคกับผู้เรียนไม่ใช่ครูเป็นผู้นำการเรียนรู้ และสนับสนุนให้นักเรียนได้ใช้เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ ร่วมมือร่วมใจและมีความรับผิดชอบในการทำงาน ให้นักเรียนได้มีโอกาสพูดคุยแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็น และให้นักเรียนเข้าใจว่าพฤติกรรมและการปฏิบัติอะไรที่ต้องแสดงออกมา (พจนา มะกรูดอินทร์, 2551, หน้า10)

ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนจะประสบความสำเร็จ นอกจากประเด็นดังที่กล่าวข้างบนแล้ว ในแต่ละขั้นตอนครูต้องแสดงบทบาทของตนเองดังตาราง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2552, ออนไลน์)

ตาราง 4 บทบาทครูในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน

ขั้นตอนการเรียนการสอน	สิ่งที่ครูควรทำ	
	สอดคล้องกับ 5Es	ไม่สอดคล้องกับ 5Es
1. การสร้างความสนใจ	- สร้างความสนใจ - สร้างความอยากรู้อยากเห็น - ตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด - ดึงเอาคำตอบที่ยังไม่ครอบคลุมสิ่งที่นักเรียนรู้ หรือแนวคิดหรือเนื้อหา	- อธิบายแนวคิด - ให้คำจำกัดความและคำตอบ สรุปประเด็นให้ - จัดคำตอบให้เป็นหมวดหมู่บรรยาย
2. การสำรวจและค้นหา	- ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันในการสำรวจตรวจสอบ - สังเกตและฟังการโต้ตอบกันระหว่างนักเรียนกับนักเรียน - ซักถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบของนักเรียน - ให้เวลานักเรียนในการคิดข้อสงสัยตลอดจนปัญหาต่าง ๆ - ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่นักเรียน	- เตรียมคำตอบไว้ให้ - บอกหรืออธิบายวิธีการแก้ปัญหา - จัดคำตอบให้เป็นหมวดหมู่ - บอกนักเรียนเมื่อนักเรียนทำไม่ถูก - ให้ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่ใช้ในการแก้ปัญหา - นำนักเรียนแก้ปัญหาทีละขั้นตอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ตาราง 4 (ต่อ)

ขั้นตอนการเรียนการสอน	สิ่งที่ครูควรทำ	
	สอดคล้องกับ 5Es	ไม่สอดคล้องกับ 5Es
3. การอธิบายและลงข้อสรุป	- ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายแนวคิดหรือให้คำจำกัดความด้วยคำพูดของนักเรียนเอง - ให้นักเรียนแสดงหลักฐานให้เหตุผลและอธิบายให้กระจ่าง - ให้นักเรียนอธิบาย ให้คำจำกัดความและชี้บอกส่วนต่าง ๆ ในแผนภาพ - ให้นักเรียนใช้ประสบการณ์เดิมของตนเป็นพื้นฐานในการอธิบายแนวคิด	- ยอมรับคำอธิบายโดยมีหลักฐานหรือมีเหตุผลประกอบ - ไม่สนใจคำอธิบายของนักเรียน - แนะนำนักเรียนโดยปราศจากการเชื่อมโยง แนวคิด หรือทักษะ
4. การขยายความรู้	- คาดหวังให้นักเรียนได้ใช้ประโยชน์จากการชี้บอกส่วนประกอบต่าง ๆ ในแผนภาพคำจำกัดความและอธิบายสิ่งที่เรียนรู้มาแล้ว - ส่งเสริมให้นักเรียนนำสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้และทักษะในสถานการณ์ใหม่ - ให้นักเรียนอธิบายอย่างมีความหมาย - ให้นักเรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่พร้อมทั้งแสดงหลักฐานและถามคำถามนักเรียนว่าได้เรียนรู้ - อะไรบ้าง หรือได้แนวคิดอะไร	- ให้คำตอบที่ชัดเจน - บอกนักเรียนเมื่อนักเรียนทำไม่ถูก - ใช้เวลามากในการบรรยาย - นำนักเรียนแก้ปัญหาทีละขั้นตอน - อธิบายวิธีแก้ปัญหา
5. การประเมินผล	- สังเกตนักเรียนในการนำแนวคิดและทักษะใหม่ไปประยุกต์ใช้ - ประเมินความรู้และทักษะนักเรียน - หาหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนเปลี่ยนความคิดหรือพฤติกรรม	-ทดสอบคำนิยามศัพท์และข้อเท็จจริง - ให้แนวคิดใหม่ -ทำให้คลุมเครือ -ส่งเสริมการอภิปรายที่ไม่เชื่อมโยงแนวคิดหรือทักษะ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการสืบเสาะ แสวงหาความรู้อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นตอน ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนมี ส่วนร่วมในการสืบเสาะหาความรู้และพัฒนาการตั้งคำถาม เพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเองในการวิจัย ครั้งนี้ ผู้วิจัยนำรูปแบบการเรียนรู้การสอนแบบสืบเสาะการเรียนรู้ 5 ขั้น มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมินผล (Evaluation)

การเรียนแบบไตรสิกขา

ความหมายของไตรสิกขา

ไตรสิกขา หมายถึง ข้อปฏิบัติที่เป็นหลักนำสำหรับฝึกอบรม กาย วาจา จิตใจและปัญญาในทางธรรม หมายถึง การฝึกอบรมพระสงฆ์สาวกของพระพุทธเจ้าให้พัฒนาสูงสุดคือเข้าถึงพระนิพพาน ซึ่งความหมายนี้เป็นความหมายตามแบบแผนที่พระพุทธองค์ทรงมุ่งสั่งสอนแกพระภิกษุโดยตรง การฝึกอบรมหรือพัฒนาตนตามหลักไตรสิกขาประกอบด้วย

1. ศีลสิกขา ข้อปฏิบัติสำหรับอบรมทางด้านทางประพฤติ
2. จิตตสิกขา ข้อปฏิบัติสำหรับอบรมจิตให้เกิดสมาธิ
3. ปัญญาสิกขา ข้อปฏิบัติสำหรับอบรมปัญญาให้รู้แจ้งความเป็นจริง

จากข้อความสรุปได้ว่า ไตรสิกขา หมายถึง ข้อปฏิบัติเรื่องศีล สมาธิปัญญา (กองแกว เจริญอักษร, ม.ป.ป., หนา 30)

สำหรับพระสงฆ์การศึกษาเพื่อฝึกอบรมตนตามหลักไตรสิกขานี้มีระดับที่สูงกว่าคนทั่วไป ในทางพระท่านใช้คำว่า อธิ แปลว่า ยิ่ง เป็นคำนำหนา มีความหมายครอบคลุมข้อปฏิบัติในระดับสูงดังนี้

อธิศีลสิกขา (Precepts)

สิกขา คือ ศีล หรือข้อปฏิบัติสำหรับฝึกอบรม ในทางความประพฤติอย่างสูงไดแกข้อปฏิบัติ หรือศีลที่พระพุทธเจ้าทรงบัญญัติไว เพื่อให้สาวก หรือศาสนิกชนไดยึดถือปฏิบัติเพื่อความพ้นทุกข์ตามสมควรแกอัตภาพของแต่ละคน โดยจัดประเภทตามความพยายามมากน้อยและหยาบละเอียด ดังนี้

1. ศีล 5 เป็นศีลสำหรับชาวบ้านผู้อยู่ครองเรือนทั่ว ๆ ไปที่เรียกว่าคฤหัสถ์ศีล 5 นี้บางทีเรียกว่านิจศีลคือศีลที่รักษาไวเป็นประจำ
2. ศีล 8 เป็นศีลสำหรับคฤหัสถ์ หรือฆราวาสผู้ตั้งใจปฏิบัติให้สูงขึ้นจากศีล 5 โดยปกติจะถือปฏิบัติกันเป็นครั้งคราวในวันขึ้น–แรม 8 ค่ำและขึ้นแรม 14-15 ค่ำ เดือนละ 4 ครั้งผู้ปฏิบัติจะพำนักอยู่ที่วัดหรือที่บ้านก็ไดเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “ศีลอุโบสถ”
3. ศีล 10 เป็นศีลสำหรับสามเณรและสามเณรีคือผู้บวชที่อายุไมถึง 20 ป หรืออายุถึงแล้วแต่ยังมิไดขอบวชบวชพระภิกษุณี (ปัจจุบันไมมีสามเณรี)

4. ศีล 227 เป็นศีลสำหรับพระภิกษุถือเป็นข้อปฏิบัติที่ละเอียดลงไป อันที่จริงแลวศีล 227 นี้ก็คือศีล 5 ศีล 8 และศีล 10 นี้เองเพียงแต่เป็นข้อปฏิบัติที่แยกย่อยละเอียดลงไปอีกผู้ถือปฏิบัติต้องสำรวม ระวังมิให้เกิดการละเมิด หากเกิดการละเมิด เรียกว่าตองอาบัติ คือต้องโทษ ซึ่งถือ เป็นโทษทางใจ ผู้ละเมิดย่อมรู้เองเห็นเองและอาบัตินั้นไดทรงบัญญัติไว้เป็นกลุ่มกลุ่ม ๆ ตามความหนักเบา

5. ศีล 311 เป็นศีลสำหรับภิกษุณีแม้ปัจจุบัน ภิกษุณีจะไมไดมีแล้วก็ตาม แต่บัญญัติที่เป็นสิกขาบท ก็ยังคงมีอยู่อย่างไร ก็ตามแม้จะมีศีล หรือสิกขาบทที่วางกำหนดไวสำหรับภิกษุณีแต่เมื่อไมมีภิกษุณีก็ย่อมถือว่าหมดสิ้นไปโดยปริยาย

อธิจิตตสิกขา หรือสมาธิสิกขา (Concentration)

สิกขา คือ ข้อปฏิบัติสำหรับฝึกหัดอบรมจิต เพื่อให้เกิดคุณคือ สัมมาสมาธิอย่างสูง คือ การกำหนดจิต ให้แน่วแน่มั่นคง อันเป็นหลักแห่งการควบคุมจิต มิให้ฟุ้งซ่าน และควบคุมตนมิให้ตกไปในทางแห่งความเสื่อมเสียนั่น คือ การกำหนดจิตของตนให้อยู่ใน จุดใดจุดหนึ่งโดยเฉพาะ เช่น ลมหายใจ เรียก อานาปานสติสมาธิ หรือ กำหนดจิต ในขณะที่ย่างเท้าเรียกว่า เดินจงกรม หรือกายคตาสติ

สมาธิแบ่งเป็น 3 ระดับได้แก่

1. ขณิกสมาธิจิตตั้งมั่นชั่วขณะคือ ภาวะที่จิตมั่นคงไดชั่วขณะ

2. อุปจารสมาธิจิตตั้งมั่นจวนจะแน่วแน่ คือภาวะที่จิตสงบสูงขึ้นบางทีเรียกสมาธิเฉียด ๆ

3. อัปปนาสมาธิจิตตั้งมั่นแน่วแน่ คือ ภาวะที่จิตสงบอย่างมั่นคง กล่าว คือเมื่อจิตสงบถึงขั้นอัปปนาสมาธินี้ แล้วก็จะเข้าสูฌานตั้งแต่รูปฌานต่อไปถึงอรูปฌาน

เมื่อจิตเกิดเป็นสมาธิก็จะไดรับอานิสงส์ดังนี้

1. ทิฏฐธัมมิกสุข คือความสุขทันตาเห็นในปัจจุบัน

2. เกิดอภิญญาขึ้น เช่น หูทิพย์ตาทิพย์ เป็นต้น

3. สติสัมปชัญญะสมบูรณ

4. สิ้นอาสวะคือตัดกิเลสได

อธิปัญญสิกขา (Wisdom)

สิกขา คือ ปัญญาอันยิ่งใหญ่ ไดแก ข้อปฏิบัติสำหรับฝึกอบรมปัญญาเพื่อให้เกิด

ความรูแจงอย่างสูง ซึ่งคำว่า “ปัญญา” ตามรูปศัพท์ แปลว่า ความรูทั่วหรือความรูแจ้งสภาพต่าง ๆ ตามความเป็นจริงปัญญาสิกขาก็คือ การกระทำให้เกิดความรูเห็นจริงในธรรมที่ควรรูควรเห็น

ปัญญาจำแนกตาม แหล่งเกิดมี 3 อย่างคือ

1. สุตมยปัญญา ปัญญาที่เกิดจากการฟัง ไดแกความรูที่เกิดจากการศึกษาเล่าเรียนการไดยินได้ฟังและประสบการณต่าง ๆ ซึ่งเป็นความรูระดับประสาทสัมผัส

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

2. จินตามยปัญญา ปัญญาเกิดจากการคิด ได้แกความรูที่เกิดขึ้นจากการไตรตรองพิจารณาวิเคราะห์ วิจัยและเปรียบเทียบ ซึ่งเป็นความรูที่ละเอียดกว่า ความรูระดับประสาทสัมผัส

3. ภาวนามยปัญญา ปัญญาอันเกิดจากการอบรมจิตได้แกความรูที่เกิดจากการภาวนา หรือ การฝึกจิตให้เกิดความสงบ แล้วใช้จิตที่สงบที่สงบแลว นั้นพิจารณาปัญหาต่าง ๆ ก็จะเกิดการหยั่งรูภายในจิต ความรูที่เป็นภาวนามยปัญญา นี้จัดว่าเป็นความรูระดับสูงสุด (พระธรรมปฏก, 2546, หนา 914 - 915)

กระบวนการไตรสิกขา

สุมน อมรวิวัฒน (2530, หนา 44 – 45 อ้างถึงใน อรวรรณ เฉลยนาค, 2553, หน้า 9) ไดสรุปวิเคราะห์เป็นข้อ ๆ คือ

1. ผู้ที่ศึกษาตามกระบวนการศึกษาของหลักไตรสิกขา ต้องปฏิบัติหัดอบรมตนด้วยตนเอง ศีล สมาธิ ปัญญา จะไมเกิดอย่างแท้จริง จากการฟัง การอ่าน การดูหรือการบอกเล่า ห้องเรียนรูด้วยการกระทำ เรียนรูด้วยการคิด การควบคุม เรียนรูด้วยความอดกลั้นอดทนข่มใจ และเรียนรู ด้วยวิริยะอุตสาหะ ความสำเร็จของการศึกษา แต่ละระดับนั้น ผู้ศึกษานั้นย่อมวัดและรูด้วยตนเองไมมีผู้ใดประเมินให้ได

2. เรื่องจากศีล สมาธิ ปัญญา เป็นระบบการฝึกหัดอบรมที่ต้องสามารถละสิ่งที่ควรละและเจริญสิ่งที่ควรเจริญผู้ที่ศึกษาจึงต้องไดรับการแนะนำสั่งสอนจากกัลยาณมิตรก่อน แต่จะหยุดเพียงนั้นไม่ได ต้องรูจักคิด และใช้ปัญญาฝึกฝนไปทีละขั้น จนสามารถวินิจฉัยแยกแยะสิ่งดีสิ่งชั่ว แล้วละเว้นสิ่งชั่วเพิ่มพูนสิ่งที่ชอบธรรม และจิตใจที่ผ่องใสบริสุทธิ์ได

3. การฝึกอบรมตนตามหลักของไตรสิกขา เป็นการฝึกอบรมตนที่เป็นขั้นตอนสืบเนื่องเริ่มจากรูปธรรมไปหานามธรรม เริ่มจากสิ่งที่ง่ายไปสูสิ่งที่ยาก

4. การฝึกอบรมตนตามหลักของตามหลักของไตรสิกขานั้น เป็นกระบวนการพัฒนามนุษย์ทางกาย วาจา ความคิดเห็นจิตใจอารมณ์ สังคมและสติปัญญา เป็นการพัฒนาที่กว้างและลึกมากกว่าการศึกษาที่เข้าใจโดยทั่วไป

5. การฝึกอบรมตนตามหลักไตรสิกขา เป็นกระบวนการศึกษาที่ มีลักษณะบูรณาการนั้นเพราะองค์ประกอบของหลักไตรสิกขา ประกอบด้วยศีล สมาธิปัญญา ทั้ง 3 อย่างนี้อาศัยกันและกันทำให้ชีวิตบริสุทธิ์ เพราะเมื่อรักษาศีลดีแล้วก็ต้องประคับประคองตนไว้ด้วยความไมประมาท ก็ต้องรักษาจิตด้วยสติอยู่เสมอ คือ การก้าวเขสู่แดนแห่งสมาธิ คือความสงบมั่นคงแต่งจิต อันเป็นอุปกรณ์สำคัญในการใช้ปัญญา เมื่อจิตไมฟุ้งซ่าน ไมสับสน ไม่วุ่นวาย ย่อมใช้ปัญญาได้อย่างดี ปัญญาที่ที่ใช้บ่อย ๆ ทำให้เฉียบคม วองไว พอกพูนมากขึ้น ซึ่งเป็นปัจจัยให้ศีลสมาธิดีขึ้นด้วย

การสอนแบบไตรสิกขานี้ เป็นการสอนที่ผู้เรียนต้องลงมือปฏิบัติสิ่งที่เรียนด้วยตนเองอย่างแท้จริง และใช้ปัญญา รูจักคิดพิจารณาฝึกฝน จนสามารถกำหนดรูสามัญลักษณะ สามารถวิเคราะห์พฤติกรรมทางกาย ทางวาจา ทางใจและแยกแยะไดว่าสิ่งใดดีสิ่งใดชั่วจน

สามารถกำหนดข้อควบคุม พฤติกรรมให้ผู้เรียนส่วนในการปฏิบัตินักเรียนปฏิบัติด้วยตนเองวิธีสอนนี้ครูจะเป็นผู้ประคับประคองชี้จุดสำคัญ การสอนแบบไตรสิกขา สรุปเป็นกระบวนการเรียนรู

หลักการวิเคราะห์ผู้เรียนควรคำนึงถึงองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. ธรรมชาติของผู้เรียน เป็นเงื่อนไขของการเรียนรูผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันถ้ามองในเชิงปรัชญา ธรรมชาติของผู้เรียนจะมีองค์ประกอบที่แตกต่างกันไปตามสภาพของร่างกายจิตใจอารมณ์และสติปัญญา วิธีคิดค่านิยมและความเชื่อ มองในด้านจิตวิทยาพัฒนาการในแต่ละช่วงอายุการเรียนรูของผู้เรียนจะมีความแตกต่างกันรวมทั้งในทางสังคมด้วย

2. ประสบการณและพื้นฐานความรูเดิม ผู้เรียนแต่ละคนมีความรูหรือประสบการณที่ผ่านมาไมเหมือนกัน แม้จะผ่านกระบวนการเรียนรูในสถานการณเดียวกัน ทั้งนี้เพราะผู้เรียนไดรับการอบรมเลี้ยงดูจากครอบครัว มีธรรมชาติและศักยภาพในการเรียนรูที่แตกต่างกันเป็นพื้นฐานซึ่งมีผลต่อการเรียนรูใหม่

3. วิธีการเรียนรูหรือลีลาการเรียนรู (Learning styles) ของผู้เรียนแต่ละคนไมเหมือนกัน David Kolb ไดแบ่งคนตามวิธีการเรียนรูไว 4 รูปแบบ ดังนี้

ผู้เรียนมีวิธีการเรียนรูหรือลีลาการเรียนรูจากจินตนาการของตนเอง

ผู้เรียนมีวิธีการเรียนรูหรือลีลาการเรียนรูหนักไปในทางการคิดวิเคราะห์

ผู้เรียนมีวิธีการเรียนรูหรือลีลาการเรียนรูที่หนักไปทางการใช้สามัญสำนึก

ผู้เรียนมีวิธีการเรียนรูหรือลีลาการเรียนรูที่หนักไปในทางการเรียนรูให้เกิดปัญญาจากการปฏิบัติของตนเอง

วิธีสอนแบบไตรสิกขา

วิธีสอนแบบไตรสิกขาเป็นวิธีการสอนที่ประกอบด้วยขั้นตอนในการศึกษา 3 ขั้น ดังนี้ (กรมการศาสนา, 2548, หนา 242)

1. ขั้นศีล (ศีลสิกขา) คือ การควบคุมให้นักเรียนอยู่ในระเบียบวินัย ทั้งกายและวาจาให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยเป็นปกติพร้อมที่จะเรียน

2. ขั้นสมาธิ (จิตตสิกขา) คือ การฝึกสมาธิขั้นต้น ในการควบคุมสติให้นักเรียนรวมจิตใจความคิดแน่วแน่เป็นจุดเดียว นักเรียนตัดสิ่งรบกวนอื่น ๆ ออกจากความคิดและจิตใจ

3. ขั้นปัญญา (ปัญญาสิกขา) คือขั้นนักเรียนใช้สมาธิความมีจิตใจแน่วแน่ทำความเข้าใจในปัญหา การหาเหตุของปัญหาเพื่อการแกไขพิจารณาผลที่เกิดขึ้นจนเกิดความรูแจ้งเข้าใจและแกปัญหาได เกิดการเรียนรูเกิดปัญญาญาณขึ้นในตนเอง มีมโนทัศน์ในเรื่องนั้นได ถูกต้องตามความเป็นจริง

การจัดการเรียนรูแบบไตรสิกขา

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (อ้างถึงใน สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2546, หนา 130 - 133) ไดรวบรวมความรูจากนักการศึกษาหลาย ๆ ท่านในการจัดการเรียนรูตามแนวพุทธวิธีแบบไตรสิกขาไวดังนี้

การจัดการเรียนรูแบบไตรสิกขา เป็นกระบวนการเรียนรูที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนไดปฏิบัติกับสิ่งที่เรียนจริง ๆ แล้วพิจารณาให้เห็นประโยชนคุณโทษ ตามความเป็นจริงด้วยตนเอง แล้วนำความรูนั้น มาเป็นหลักในการปฏิบัติตาม อย่างจริงจังโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรูด้วยการฝึกปฏิบัติจริง
2. ให้ผู้เรียนนำความรูมาใช้เป็นหลักปฏิบัติในชีวิตประจำวัน

การจัดการเรียนรูแบบไตรสิกขาจะเน้นการฝึกปฏิบัติจริง โดยเน้นให้ผู้เรียนตองปฏิบัติโดยสำรวม กายวาจาและฝึกจิตใจให้ ตั้งมั่นจนมีระเบียบทางความคิดความสามารถคิดเป็นเหตุเป็นผลไดโดยตลอด

การจัดการเรียนรูแบบไตรสิกขา มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นศีล

ให้ผู้เรียนเลือกการกระทำถูกหรือผิดในการตอบสนองสถานการณที่ผู้สอนกำหนดให้ในขั้นตอนนี้ จะเกี่ยวข้องกับหลักปฏิบัติที่เรียกว่า ศีลสิกขา เป็นการควบคุมตนเองให้อยู่ในความถูกต้อง ทางกาย วาจา ดังพระพุทธทาสภิกขุให้ความเห็นว่าศีลมีขอบเขตที่ปรากฏทางกายวาจาเป็นการกระทำ ที่ทำให้ผู้ประพฤติสบายกายใจ และทำให้โลกมีสันติภาพ โดยการปฏิบัตินี้เน้นการควบคุมตนเอง เห็นไดจากการอาราธนาศีลและศีลไม่ใช่พิธีรีตอง

พระราชวรมุนีกล่าวว่าศีล คือ สภาวะของผู้ที่มีหลักความประพฤติถูกต้องทางกายวาจา ระบบศีลจะเป็นอย่างไร เคร่งครัดเข้มงวดเพียงใด ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของระบบการครองชีวิตแบบนั้น ๆ

สมทรง ปุญฤทธิ์ เสนอให้สอนเด็กให้รักษาศีลจริง ๆ โดยแรก ๆ ให้รักษาศีล 5 แลค่อย ๆ ยึดศีลสูงขึ้นไป

สรุปไดวา ศีลสิกขาคือการปฏิบัติตนให้ถูกต้องทางกายวาจาโดยการควบคุมตนเองการฝึกในขั้นศีล หรือศีลสิกขานี้ผู้สอนอาจฝึกให้ผู้เรียนรักษาศีลโดยควบคุมกายวาจาของตนให้อยู่ในระเบียบวินัยและศีลธรรม

2. ขั้นกำหนดสมาธิ

เป็นการฝึกขั้นต้นในการควบคุมสติ ให้ระลึกรูอยู่กับลมหายใจเพื่อความระลึกรูแน่วแน่ที่จุดเดียวในขั้นตอนนี้ จะเกี่ยวข้องกับหลักปฏิบัติที่เรียกว่า จิตสิกขาคือการปฏิบัติเพื่อดำรงสภาพจิตให้ปกติมั่นคงต่อความดีงาม โดยทั่วไปบุคคลมีจิตสมาธิอยู่แล้วโดยธรรมชาติและบุคคลควรฝึกให้เป็นสมาธิด้วย

ท่านพุทธทาสภิกขุ กล่าวว่า จิตสิกขา มีใจความว่าจิตสิกขา เป็นการฝึกเพื่อบังคับความคิดให้เป็นไป ตามที่เราต้องการให้มีความสามารถในการข่มใจ มีความอดทนในการต่อสู้กับกิเลส เพราะมีกำลังใจในการพิจารณาสภาวธรรม เพื่อสร้างปัญญาตามต้องการจิตสิกขามีหลักในการปฏิบัติโดยย่อ 2 ขั้นดังนี้

1. เลือกที่สงัดไมพลุกพล่าน แล้วเลือกอารมณ์ในการเพ่งที่สะดวกที่สุด เช่น การเพงงลมหายใจ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

2. ปรับปรุงอารมณ์ให้แปรไปตามที่ต้องการ เช่น กำหนดเป็นดวงแก้ว อารมณ์ที่ปรุงแต่งนี้ไม่ใช่ของจริง เพียงแต่เป็นการฝึกบังคับจิต ซึ่งจะเกิดความชำนาญในการบังคับจิต

พระราชวรมุนี กล่าวว่า การนั่งนิ่ง ๆ ไม่ใช่ตวสมาธิ สมาธินั้นต้องมีองค์ประกอบเป็นความแน่วแน่ มั่นคง หนักแน่นของจิตที่จะนำไปใช้ในการทำกิจทุก ๆ อย่างวิธีฝึกจิตในขั้นสมาธิมีหลายอย่าง เช่น

1. ฝึกให้คนยุ่งกับกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง ไม่ให้มีโอกาสยุ่งกับความชั่ว

2. วิธีเอาความดีเข้าข่มหรือผูกมัดจิต ไว้กับสิ่งดีงามบางอย่างแบบที่เรียกว่า อุดมคติ

3. ฝึกสมาธิ ที่เรียกว่า วิปัสสนา คือ ขั้นที่เกิดความรูแจ้งเห็นจริงจนเปลี่ยนค่านิยมมีโลกทัศน์และชีวทัศน์อย่างใหม่ได

สมทรง ปุญฤทธิ์ (อ้างถึงใน สุวิทย มูลคำ และอรทัย มลคำ, 2546, หนา 130 - 133) เสนอแนะการปฏิบัติจิตสิกขาทำได้ง่าย ๆ ดังนี้

1. ระลึกถึงคุณพระรัตนตรัยนั่งขัดสมาธิโดยขาขวาทับขาซ้าย มือขวาทับมือซ้ายหงายมือตั้งกายตรง แต่ไม่เกร็งตัว

2. หลับตากำหนดลมหายใจเขา- ออกโดยดักที่ปลายจมูกหรือกำหนดพองยุบหรือตามลมหายใจเข่า- ออกก็ไดให้สติอยู่กับสิ่งที่กำหนดไมเผลอสติไมคิดเรื่องอื่น ๆ การฝึกนี้จะฝึกต้นคาบเรียน หรือท้ายคาบเรียนก็ได้ โดยใช้เวลาครั้งละ 5-10 นาทีและการสวดมนต์เป็นวิธีหนึ่งที่จะทำให้จิตเป็นสมาธิการฝึกในขั้นกำหนดสมาธิ หรือจิตสิกขานี้ผู้สอนอาจให้ผู้เรียนฝึกสมาธิ โดยการสวดมนต์กำหนด ดูลมหายใจเข้าออก การกำหนดยืนและเดินอย่างมีสมาธิผู้เรียนจะสามารถบรรยายความรูสึก ความคิดในการฝึกสมาธิได้ถูกต้อง

3. ขั้นพิจารณาด้วยปัญญาขั้นสุดท้าย หลังจากผ่านการฝึกสมาธิระยะหนึ่งจนสามารถระลึกรูแน่วแน่ที่จุดเดียว จึงทำให้พิจารณาว่า สถานการณที่เลือกกระทำครั้งแรกนั้นเหมาะสมหรือไม่ อะไรผิดอะไรถูกจนสามารถเลือกปฏิบัติได้ถูกต้องเหมาะสมอย่างสมเหตุสมผล ในขั้นนี้จะเกี่ยวข้องกับหลักปฏิบัติที่เรียกว่า ปัญญาสิกขา เป็นการทำความเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ตามสภาวะที่เป็นจริง โดยเน้นการมองเห็นอย่างนั้น จริงไม่ใช่การคาดคำนวณเอาเอง แล้วกำหนดหลักเกณฑ์ความประพฤติของตน ให้ดำรงความดีไม่เป็นภัยต่อตนเองและผู้อื่น

พุทธทาสภิกขุ กล่าวว่า ปัญญาสิกขาคือการพิจารณาเห็นอริยสัจไตรลักษณ์จนละความยึดมั่นถือมั่นในสิ่งที่ไมมีสาระตัวตนแท้จริงลงได้

ธ.ธรรมศรี เสนอวิธีการปฏิบัติปัญญาสิกขาด้วยวิธีธรรมดาไว้ว่าให้หัดพิจารณาร่างกายของเรา และของคนอื่นว่า เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอเปลี่ยนจากเด็กไปตามลำดับแล้วก็ตายในที่สุด

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรูแบบไตรสิกขาจะเน้นการฝึกปฏิบัติจริง โดยเน้นให้ผู้เรียนต้องปฏิบัติโดยสำรวม กายวาจาและฝึกจิตใจให้ ตั้งมั่นจนมีระเบียบ

ทางความคิดความสามารถคิดเป็นเหตุเป็นผลไดโดยตลอด การฝึกในขั้นพิจารณาด้วยปัญญา หรือปัญญาสิกขานี้ผู้สอนอาจให้ผู้เรียนพิจารณาความคิดความรู้สึกของตนเองจนเข้าใจดี ตามสภาพความเป็นจริง หรือสามารถแกไขสถานการณที่กำหนดให้ได้อย่างสมเหตุสมผล

กระบวนการศึกษาเพื่อฝึกอบรมและพัฒนามนุษย์ตามหลักไตรสิกขา

กระบวนการแห่งพฤติกรรมของมนุษย์ แบ่งได้ 2 แบบ คือ

แบบที่ 1 (ไร้การศึกษา) : อวิชชา + ตัณหา → พฤติกรรมสร้างทุกข์ (ก่อปัญหา)

แบบที่ 2 (มีการศึกษา) : ปัญญา + ฉันทะ → พฤติกรรมสลายทุกข์ (แก้ปัญหา)

กระบวนการแบบที่ 2 เป็นแนวทางในการพัฒนามนุษย์ คือ การที่มนุษย์มีความคิดก็นับได้ว่าเริ่มมีการศึกษา และเมื่อมีการศึกษาปัญญาก็เกิดขึ้นซึ่งเป็นตัวแกนสำคัญของการพัฒนาตนเอง ดังนั้นการศึกษาต้องเป็นการฝึกคนให้พัฒนาปัญญา เพื่อนำปัญญามากำจัดตัณหาและกำหนดพฤติกรรมที่ถูกต้องดีงาม

ในการศึกษาตามหลักพุทธศาสนาหรือการปฏิบัติธรรม สิ่งที่สำคัญที่จะต้องมี คือ ความเชื่อในโพธิ เรียกว่าโพธิศรัทธา ซึ่งถือว่าเป็นศรัทธาพื้นฐาน คือ มนุษย์เชื่อในปัญญาที่ทำให้มนุษย์เป็นพุทธะได้และเมื่อมนุษย์มีความเชื่อดังนั้นแล้วจะทำให้มนุษย์พร้อมที่จะฝึกฝนตนเอง การฝึกฝนและพัฒนามนุษย์ในทางพุทธศาสนาจัดวางเป็นหลักเรียกว่า ไตรสิกขา คือ ศีล สมาธิ ปัญญา ซึ่งถือว่าเป็นระบบการศึกษาที่ทำให้บุคคลพัฒนาอย่างมีบูรณาการและให้มนุษย์เป็นองค์รวมที่พัฒนาอย่างมีดุลยภาพ พระธรรมปิฎก ป.อ. ปยุตโต. (2542, หน้า 64 - 68)

สุมน อมรวิวัฒน์ (2528, หน้า 37 - 39 อ้างถึงใน อรวรรณ เฉลยนาค, 2553, หน้า 13) ได้มีความเห็นสอดคล้องว่า กระบวนการศึกษาพัฒนามนุษย์ตามหลักไตรสิกขา มีดังนี้

ไตรสิกขา เป็นกระบวนการศึกษาที่พัฒนามนุษย์ทั้งทางกาย วาจา ความคิดจิตใจ อารมณ์ และสติปัญญา ให้สามารถดำรงชีวิตในสังคมอย่างสันติมีอิสรภาพ เน้นการปฏิบัติฝึกหัด อบรมตนด้วยหลักของศีล สมาธิ ปัญญา

วิธีการปฏิบัติฝึกหัดอบรมตนตามหลักของศีล สมาธิ ปัญญา นั้นผู้ศึกษาต้องปฏิบัติตามแนวทางของมรรค มีองค์แปด ได้แก่

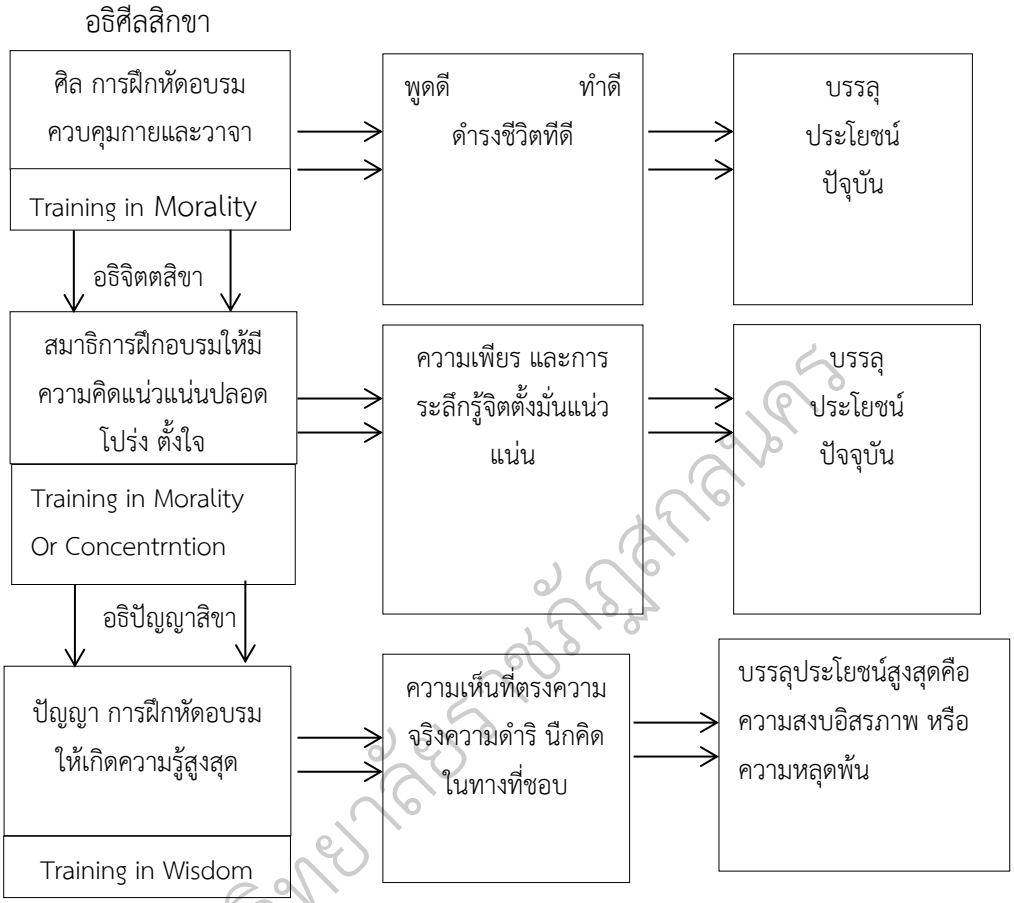
1. การฝึกหัดอบรมตนให้มี ศีลด้วยสัมมาวาจา – เจรจาชอบ สัมมากัมมันตะ – การกระทำชอบ และสัมมาอาชีวะ – การเลี้ยงชีพชอบ

2. การฝึกหัดอบรมตนให้มี สมาธิด้วยสัมมาวายามะ– ความเพียรชอบ สัมมาสติ – การระลึกชอบ และสัมมาสมาธิ – ความตั้งใจชอบ

3. การฝึกหัดอบรมตนให้มี ปัญญาด้วยสัมมาทิฐิ – การเห็นชอบ และสัมมาสังกัปปะ – การกดำริชอบ

การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนามนุษย์ตามหลักไตรสิกขาโดย สุมน อมรวิวัฒน์ (2528, หน้า 39 อ้างถึงใน อรวรรณ เฉลยนาค, 2553, หน้า 14) กล่าวว่า ไม่ว่าจะนำทฤษฎีหลักการหรือศาสตร์ที่เป็นสากลในปัจจุบันข้อใดมากำหนดก็จะสามารถวิเคราะห์และมองเห็น

รูปแบบการศึกษาที่แท้จริง ซึ่งเป็นประโยชน์แก่ชีวิตของมนุษย์อย่างไม่มีข้อสงสัย ดังจะขยายความแสดงเป็นแผนภูมิ ดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 4 กระบวนการศึกษาเพื่อพัฒนามนุษย์ตามหลักไตรสิกขา

ที่มา: สุมน อมรวิวัฒน์. การสอนโดยสร้างศรัทธาและโยนิโสมนสิการ. พิมพ์ครั้งที่ 2 (กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2530, หน้า 41)

ซึ่งสอดคล้องกับ ไพฑูรย์ ปานประชา (2541, หน้า 2 - 3) ที่กล่าวถึงการศึกษาว่า “การศึกษา” ที่ปรากฏในพระพุทธศาสนามีรากศัพท์มาจากคำว่า “สิกขา” โดยทั่วไป หมายถึง กระบวนการเรียนการสอน การฝึกอบรม การค้นคว้า การพัฒนาการ และการรู้แจ้งเห็นจริงในสิ่งทั้งปวง กล่าวโดยเฉพาะเจาะจงคำว่า“สิกขา”เน้นการเรียนรู้และการฝึกฝนอบรมในไตรสิกขา การเรียนรู้และฝึกอบรมในเรื่องระเบียบวินัยหรือข้อวัตรปฏิบัติที่เกี่ยวกับร่างกายภายนอกและการพูดจาต่าง ๆ รวมทั้งมารยาททางสังคมในขั้นพื้นฐาน เรียกว่า อธิศีลสิกขา การเรียนรู้และการฝึกฝนอบรมเพื่อให้เกิดความสงบแห่งจิตใจ เพื่อให้เกิดสมาธิโดยวิการต่าง ๆ เป็นขั้นที่ 2 เรียกว่า อธิจิตตสิกขา การเรียนรู้และการฝึกฝนอบรมในเรื่องปัญญา เพื่อให้เกิดความรู้แจ้งเห็นจริงที่เรียกว่า ญาณทัศน เป็นการศึกษาขั้นสูงสุดในพระพุทธศาสนาเรียกว่า

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

อธิปัญญาสิกขา กล่าวโดยสรุปในภาษาที่ชาวบ้านค้นเคยมากที่สุด การศึกษาในพระพุทธศาสนาในภาพรวมก็คือ การศึกษาเรื่องศีล สมาธิ และปัญญา ซึ่งการศึกษาทั้งสามระดับต่างก็เป็นฐานของกันและกันเช่นเดียวกับขั้นบันได จึงกล่าวได้ว่าตลอดเวลา 45 พรรษาที่พระพุทธองค์ประกาศพระพุทธศาสนา หลักธรรมคำสั่งสอนทั้งสิ้นนั้น รวมอยู่ในเรื่องของศีล สมาธิ ปัญญา และเป็นสิ่งที่น่าอัศจรรย์อย่างยิ่งว่า เรื่องศีล สมาธิ และปัญญา ก็รวมอยู่ในเรื่องอริยสัจ 4

เพื่อให้มองเห็นความสัมพันธ์เรื่องของศีล สมาธิ ปัญญา รวมอยู่ในอริยสัจ 4 สรุปดังแผนภูมิต่อไปนี้

ภาพประกอบ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอริยสัจ 4 กับไตรสิกขา

ดังนั้นกระบวนการศึกษา เพื่อพัฒนามนุษย์ตามหลักไตรสิกขาจึงมีลักษณะที่เดนและใช้ทฤษฎีทางการจัดกระบวนการเรียนการสอนไดดังที่ สุมน อมรวิวัฒน (2528, หน้า 44 - 45 อ้างถึงใน ปุณณวัช ทัพธวัช, 2555, หน้า 18) สรุปวิเคราะห์ได้เป็นข้อ ๆ คือ

1. ผู้ที่ศึกษาตามกระบวนการศึกษาของหลักไตรสิกขา ต่องปฏิบัติฝึกหัดอบรมตนด้วยตนเอง ศีล สมาธิ และปัญญา จะไมเกิดขึ้นอย่างแท้จริงจากการฟัง การอ่าน การดู หรือการบอกเล่า ต่องเรียนรูด้วยการกระทำ เรียนรูด้วยการคิด การควบคุม เรียนด้วยความอดกลั้น อดทน ข่มใจ และเรียนด้วยวิริยะอุตสาหะ ความสำเร็จของการศึกษาแต่ละระดับนั้นผู้ศึกษาย่อมวัดและรูได้ด้วยตนเอง ไม่มีผู้ใดมาประเมินให้ได้

2. เรื่องจากศีล สมาธิ ปัญญา เป็นระบบการฝึกหัดอบรมที่ต้องสามารถละสิ่งที่ควรละ และเจริญสิ่งที่ควรเจริญ ดังนั้นผู้ที่ศึกษาตามแนวทางของไตรสิกขานี้ จึงต้องไดรับการแนะนำสั่งสอนจากผู้เป็นกัลยานมิตรก่อน แต่จะหยุดอยู่เพียงนั้นไมได ตองรูจักคิดและใช้ปัญญาฝึกฝนไปทีละขั้น จนสามารถวินิจฉัย แยกแยะสิ่งดี สิ่งชั่ว (อย่างที่เรียกว่า รูผิดชอบชั่วดี) แล้วละเว้นสิ่งชั่วเพิ่มพูนสิ่งที่ชอบธรรม และมีจิตใจผ่องใสบริสุทธิ์ได

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

3. การฝึกหัดอบรมตนตามหลักของไตรสิกขา เป็นการฝึกอบรมตนที่เป็นขั้นตอนสืบเนื่องเริ่มจากรูปธรรมไปหานามธรรม เริ่มจากสิ่งที่ง่ายไปสู่สิ่งที่ยาก เช่น การกำกิเลสอย่างหยาบด้วย การควบคุมความประพฤติของทางกาย และทางวาจา นั้น เป็นกระบวนการที่สังเกตเห็นไดชัดเหมือนการกำจัดเศษสวะทั้งหลายที่ลอยมาตามสายนั้น หากสังเกตอย่างตั้งใจก็จะมองเห็นได ครั้นผู้ศึกษาฝึกปฏิบัติต่อไป จนสามารถกำจัดกิเลสอย่างละเอียด ที่ฝังลึกแอบซ่อนอยู่ในกมลสันดานเสียได้ ก็เหมือนกับการกลั่นน้ำที่แม้จะดูสดใสแต่ มีละอองตกตะกอนนอนกนอยู่ให้บริสุทธิ์สะอาดผู้ที่ฝึกหัดอบรมตนตามกระบวนการนี้จึงเรียนลัดไม ไดหลอกตนเอง และผู้อื่นไม ไดและผู้ที่ที่เรียนได้สำเร็จต้องเป็น ผู้ที่มีปัญญาและใช้ปัญญาจนไดรับปริญญา 3 คือ ญาตปริญญา การกำหนดรูสภาวะลักษณะ ตีรณปริญญา การกำหนดรูสามัญลักษณะ และปุหานปริญญา การกำหนดรูด้วย การละความยึดติดในสิ่งทั้งหลายเหล่านั้นเสียไดโดยสิ้นเชิง

4. การฝึกหัดอบรมตนตามหลักไตรสิกขานั้น เป็นนักการพัฒนามนุษย์ทางร่างกาย วาจา ความคิด จิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญาเป็นการพัฒนาที่กว้าง และลึกมากกว่าการศึกษาที่เราเข้าใจโดยทั่ว ๆ ไป เพราะเป็นการฝึกหัดอบรมเพื่อรู รูเพื่อรูสึก รูสึกเพื่ออยากจะต่อสู ต่อสู่เพื่ออิสรภาพ อิสรภาพที่ หลุดพ้นจากความทุกข์และความชั่ว อิสรภาพของวิญญาณมนุษย์ คือ สันติ ความสงบเย็น

5. การฝึกหัดอบรมตามหลักไตรสิกขา เป็นกระบวนการศึกษา ที่มีลักษณะบูรณาการและปัจจัย การที่ว่ามีลักษณะบูรณาการนั้น เพราะองค์ประกอบทุกองค์ประกอบ คือ ศีล สมาธิ ปัญญา และมรรคมีองค์แปด ซึ่งเป็นวิธีการประพฤติปฏิบัติเพื่อบรรลุจุดประสงค์สูงสุดนั้นมีลักษณะที่ผสมกลมกลืนอย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน มีความสอดคลองรองรับกันทั้งในด้านที่ต้องการละเว้นและในด้านที่เจริญยากที่จะแยกออกอย่างโดเดี่ยว และไมสามารถตัดองค์ประกอบข้อใดทิ้งไปได้

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า ไตรสิกขา กระบวนการเรียนการสอน การฝึกอบรม การค้นคว้า การพัฒนาการ และการรู้แจ้งเห็นจริงในสิ่งทั้งปวง กล่าวโดยเฉพาะเจาะจงคำว่า “สิกขา”เน้นการเรียนรู้และการฝึกฝน อบรมในไตรสิกขา การเรียนรู้และฝึกอบรมในเรื่องระเบียบวินัยหรือข้อวัตรปฏิบัติที่เกี่ยวกับร่างกายภายนอกและการพูดจาต่าง ๆ รวมทั้งมารยาททางสังคมในขั้นพื้นฐาน เรียกว่า อธิศีลสิกขา การเรียนรู้และการฝึกฝนอบรมเพื่อให้เกิดความสงบแห่งจิตใจ และเป็นกระบวนการศึกษาที่พัฒนามนุษย์ทั้งทางกาย วาจา ความคิด จิตใจ อารมณ์ และสติปัญญา ให้สามารถดำรงชีวิตในสังคมอย่างสันติมีอิสรภาพ เน้นการปฏิบัติฝึกหัด อบรมตนด้วยหลักของศีล สมาธิ ปัญญา

ชุดการสอนแบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบไตรสิกขา

ความหมายชุดการสอนแบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบไตรสิกขา

ชุดการสอนแบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบไตรสิกขา หมายถึง สื่อประสมที่ผู้สอนสร้างขึ้นเป็นชุด โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะมาผนวกเข้ากับการเรียนรู้แบบไตรสิกขา ให้

สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการเรียนรู้ของผู้เรียนในเรื่องความมีวินัยในตนเอง มีทักษะในการคิดแก้ปัญหาได้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

หลักการในการพัฒนาชุดการสอนแบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบไตรสิกขา

การพัฒนาชุดการเรียนแบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบไตรสิกขานี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นโดยการศึกษาตำรา เอกสาร เกี่ยวกับการจัดทำชุดการเรียนรู้จากนักการศึกษาต่าง ๆ เพื่อนำมาสร้างเป็นนวัตกรรมที่ส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตัวเอง การพัฒนาการดำเนินชีวิตตนเองสามด้านไปพร้อมกัน ได้แก่ พัฒนาพฤติกรรม พัฒนาทางด้านจิตใจ และพัฒนาด้านปัญญา ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความมีวินัยในตนเอง มีทักษะในการคิดแก้ปัญหา และเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น และเป็นแนวทางให้กับครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ นำไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่อไป

องค์ประกอบของชุดการเรียนแบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบไตรสิกขา

ชุดการสอนแบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบไตรสิกขา มีองค์ประกอบดังนี้

1. คำชี้แจง สำหรับครูผู้สอนและผู้เรียนในการใช้ชุดการเรียน
2. ชื่อชุดการเรียน ส่วนที่อธิบายให้ทราบถึงเนื้อหาที่เกี่ยวข้อ
3. คำอธิบาย เป็นส่วนที่อธิบายแนวทางในการเรียน
4. จุดประสงค์การเรียนรู้ ส่วนที่อธิบายว่าผู้เรียนจะได้อะไรหลังจากเรียน
5. ระยะเวลา ใช้บอกเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้ของแต่ชุดการเรียน
6. แผนการจัดกิจกรรมตามการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบไตรสิกขา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีทั้งหมด 10 แผน เวลา 24 ชั่วโมง ประกอบด้วย 5 ขั้น คือ

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจโดยศีล

ขั้นที่ 2 สำรวจค้นหา

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุปโดยสมาธิ

ขั้นที่ 4 ยายความรู้โดยใช้ปัญญา

ขั้นที่ 5 ประเมินผล

7. สื่อการเรียนรู้ เป็นวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในชุดการเรียน
8. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการกำหนดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนทำตามคำอธิบายที่ให้ไว้ในแต่ละชุดการเรียน
9. การประเมินผลการเรียนรู้ สำหรับประเมินความรู้ของนักเรียนก่อน และหลังจากปฏิบัติกิจกรรม และมีแบบทดสอบประจำชุดการเรียนที่กำหนดขึ้นตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง นำมาทดสอบก่อนและหลังจากได้ศึกษาชุดการเรียนแบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบไตรสิกขา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนแบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบไตรสิกขา

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจโดยศีล โดยเริ่มจากกระตุ้นและจูงใจให้นักเรียนเกิดความสงสัย เกิดความสนใจอยากที่จะเรียน ผู้เรียนควบคุมตนเองให้เป็นปกติมีความพร้อมที่จะเรียนและรับรู้ถึงสถานการณ์ ต่าง ๆที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมที่ผู้สอนกำหนดให้

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจค้นหา ขั้นสำรวจค้นพบทำความเข้าใจในประเด็นหรือกิจกรรมที่จะศึกษาแล้ววางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจค้นหาความรู้

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุปโดยสมาธิ เป็นขั้นที่ผู้เรียนรวบรวมจิตใจและความคิดให้แน่วแน่จดจ่ออยู่กับกิจกรรมที่กำหนดให้แล้วสรุปแนวคิดหลักการและกระบวนการจากการสังเกตหรือการทดลองปฏิบัติและค้นพบคำตอบได้ด้วยตนเอง

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้โดยใช้ปัญญา เป็นขั้นที่นักเรียนและครูช่วยกันสรุปบทเรียนจากสิ่งที่นักเรียนยังไม่เข้าใจโดยครูอธิบายเพิ่มเติมและนักเรียนทำความเข้าใจและสามารถแก้ไขปัญหากับกิจกรรมต่าง ๆที่กำหนดให้ได้ซึ่งจะทำให้เกิดปัญญาขึ้นในตนเองในเรื่องนั้น ๆได้ถูกต้อง

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล เป็นขั้นการตรวจสอบเพื่อวินิจฉัยว่านักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนที่กำหนดไว้

ประโยชน์ของชุดการสอนแบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบไตรสิกขา

1. เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดีขึ้น
2. นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิด และฝึกการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีสืบเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
3. นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน
4. นักเรียนจะเป็นผู้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอน
5. ผู้เรียนมีสมาธิ มีความเข้าใจเนื้อหาสาระที่เรียน และปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง ซึ่งผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระอื่น ๆ ได้ด้วย

ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

1. แนวคิดการทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพของแผนจัดกิจกรรมเรียนรู้ ตรงกับภาษาอังกฤษว่า (Developmental Testing) การตรวจสอบพัฒนาการเพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ หมายถึง การนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้ Try–out เพื่อปรับปรุงแล้วนำไปทดลองสอนจริง (Trail Run) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การทดลองใช้ หมายถึง การนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ(Prototype) ไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

การทดลองสอนจริง หมายถึง การนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ทดลองและปรับปรุงแล้วไปสอนจริง ในชั้นเรียนหรือสถานการณ์เรียนที่แท้จริง เป็นเวลา 1 ภาคเรียนเป็นอย่างน้อย

2. ความจำเป็นที่จะต้องทดสอบประสิทธิภาพในการดำเนินงานทุกประเภทต้องมีการตรวจสอบระบบนั้น เพื่อประกันว่ามีประสิทธิภาพจริงตามมุ่งหวัง การทดสอบประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความจำเป็นด้วยเหตุผลหลายประการ คือ

2.1 สำหรับหน่วยงานผลิตแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการประกันคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ว่าอยู่ในขั้นสูงพอเหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมากหาดไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพก่อนแล้ว หากผลิตออกมาแล้วใช้ประโยชน์ไม่ได้ดีก็จะต้องทำใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงานและเงินทอง

2.2 สำหรับผู้ใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะทำหน้าที่สอนโดยรับหน้าที่สร้างสภาพการเรียนรู้ให้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องช่วยครูสอน บางครั้งต้องช่วยสอนแทนครู (เช่น โรงเรียนที่มีครูคนเดียว) ดังนั้นก่อนนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ ครูจึงควรมั่นใจว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้น จะช่วยให้เราได้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สำหรับผลิตแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่า เนื้อหาสาระที่บรรจุลงในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้นเป็นการประหยัดแรงงาน แรงสมอง เวลา และเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

3. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผลิตแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความพึงพอใจว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นมีค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มค่าแก่การลงทุนเมื่อผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยประเมินผลพฤติกรรมผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพกระบวนการ) และ E_2 (ประสิทธิภาพผลลัพธ์)

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional) คือประเมินต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย หลาย ๆ พฤติกรรม เรียกว่า กรกะบวนการ (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกกลุ่ม (รายงานกลุ่ม) และรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Transitional Behavior) คือประเมินผลลัพธ์ (Product) ผู้เรียนโดยพิจารณาจาการสอบหลังเรียนของผู้เรียน และการสอบไล่

ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่น่าพึงพอใจ โดยกำหนดเป็นร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนน การประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมดนั้น คือ E_1/E_2 ประสิทธิภาพกระบวนการ/ประสิทธิภาพผลลัพธ์

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว ผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย ร้อยละ 80 และสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตศึกษาอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำเพราะตั้งไว้เท่าใดมักจะ ๆ ได้ผลเท่านั้น เช่น ในระบบการสอนของไทยในปัจจุบันได้กำหนดเกณฑ์โดยไม่ตั้งใจไว้ว่า 0/50 นั้นคือ กระบวนการมีค่า 0 เพราะครูมักไม่ไม่มีเกณฑ์เวลาให้งานหรือแบบฝึกหัดแก่นักเรียน ส่วน คะแนนผ่าน คือ ร้อยละ 50 ผลปรากฏว่า คะแนนภาษาไทยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยเฉลี่ยแต่ละปีเพียงร้อยละ 51 เท่านั้น

4. วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

$$E_1 = \frac{\frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

x_i แทน คะแนนของนักเรียนแต่ละคนจากการทำใบงาน ใบกิจกรรม แบบทดสอบย่อย ทักษะกระบวนการ คุณลักษณะอันพึงประสงค์แต่ละสาระการเรียนรู้

n แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

A แทน คะแนนเต็มระหว่างเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

$$E_2 = \frac{\frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

x_i แทน คะแนนของนักเรียนแต่ละคนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

n แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น จะมีการนำคะแนนแบบฝึกหัดหรือผลงานในขณะประกอบกิจกรรมกลุ่มเดี่ยว และคะแนนสอบหลังเรียนมาเข้าตาราง แล้วคำนวณหา E_1/E_2

โดยใช้วิธีคำนวณธรรมดา

หากไม่อยากใช้สูตรก็สามารถใช้การคำนวณหาค่า E_1/E_2 ได้ สำหรับค่า E_2 ของแต่ละแผนไม่มีปัญหาในการคำนวณมากนัก เพราะอาจทำได้โดยการเอาคะแนนของนักเรียนทั้งหมดมารวมกัน หาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบส่วนเพื่อหาค่าร้อยละ

สำหรับค่า E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของงานและแบบฝึกหัดนั้น ทำได้โดยการเอาคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนแต่ละคนมารวมกันและหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบส่วนเป็นร้อยละ

หลังจากคำนวณหาค่า E_1 และค่า E_2 แล้วผลลัพธ์ที่ได้มักจะใกล้เคียงกันและห่างกันไม่เกิน 5% ซึ่งเป็นตัวชี้ที่ยืนยันได้ว่านักเรียนได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับขั้นหรือไม่ก่อนจะมีการเปลี่ยนพฤติกรรมขั้นสุดท้าย หรืออีกนัยหนึ่งการที่นักเรียนจะสอบได้เท่าไรเช่น 90% นั้น นักเรียนมีความรู้จริง หรือทำได้เพราะเดาสุ่ม เมื่อมีการรายงานคะแนนเป็นเลข 2 ตัว เช่น 78/83 นั้นจะทำให้เราทราบว่า นักเรียนทำงานและทำแบบฝึกหัดทั้งปีได้ 78% และสอบได้ 83% เป็นการยืนยันการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมค่อนข้างแน่นอน

5. ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

5.1 แบบเดี่ยว (1 : 1) เป็นทดลองกับผู้เรียน 1 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง เก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้จะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะดีขึ้นมา ก่อนนำมาทดลองแบบกลุ่ม ในขั้นนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่า 60/60

5.2 แบบกลุ่ม (1 : 10) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6 – 10 คน (คละผู้เรียนเก่งกับอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีก เกือบเท่าเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

5.3 แบบภาคสนาม (1 : 100) เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 40 – 100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรมีค่าใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2.5 % ก็ให้ยอมรับได้ หากแตกต่างมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการ

เรียนรู้ใหม่โดยยึดสภาพความเป็นจริงเป็นเกณฑ์ สมมติว่าทดสอบหาประสิทธิภาพแล้วได้ 85.5/85.4 ก็แสดงว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ 83.5/85.4 ใกล้เคียงกับ 85/85 ที่ตั้งไว้ แต่ถ้าการทดลองเป็น 83.5/85.4 ก็ถือ ว่าเลื่อนขั้นมาเป็นเกณฑ์ 85/85 ได้

นิคม ชมภูหลง (2545, หน้า 199) ได้ให้ความหมายของการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ ดังนี้

การประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไป Try–out คือการนำไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองจริง (Trail Run) เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึงระดับประสิทธิภาพของจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หากแผนมีประสิทธิภาพถึงระดับแล้วแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนขั้นตอนการนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปหาประสิทธิภาพ

1. ทดลองกับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างทั้งกับเด็กเก่ง อ่อน ปานกลาง นำผลที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น ปกติคะแนนที่ได้ในขั้นนี้จะมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาก

2. ทดลองสนาม คือ ทดลองกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง 35–100 คน นำผลการทดลองที่ได้ไปคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วนำมาปรับปรุงให้สมบูรณ์อีกครั้ง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

การหาประสิทธิภาพของสื่อพิจารณาได้ 3 ระดับ (สุรชัย สิขาบัณฑิต, 2539, หน้า 4) ได้จัดระดับไว้ดังนี้

1.ระดับสูงกว่าเกณฑ์ หมายถึง ประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป

2.ระดับเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้และต่ำกว่าเกณฑ์แต่ถ้าต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ถือว่าประสิทธิภาพยอมรับได้

3. ระดับต่ำกว่าเกณฑ์ หมายถึง ประสิทธิภาพของสื่อต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ถ้าต่ำกว่าเกณฑ์ เกิน 2.5% ถือว่าสื่อไม่มีประสิทธิภาพ

ความมีวินัยในตนเอง

ความหมายวินัยในตนเอง

ความมีวินัยนับว่าเป็นพฤติกรรมที่น่าปรารถนาของสังคมไทยควรต้องมีการปลูกฝังและเสริมสร้างอย่างถูกวิธีและกระตุ้นให้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในความเข้าใจเกี่ยวกับวินัยได้มีนักวิชาการและนักการศึกษา ได้ให้ความหมายของวินัยไว้ ดังนี้

สิทธิพล อาจอินทร์ (2549, หน้า 54 - 55) สรุปความหมายได้ว่า วินัยในตนเอง หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการควบคุมพฤติกรรมของตนเองให้ประพฤติปฏิบัติตามกฎหมาย ข้อบังคับ ระเบียบแบบแผน กฎเกณฑ์ที่พึงประสงค์ของสังคม และขนบธรรมเนียม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ประเพณีอันดีงาม โดยมีจิตสำนึกว่าสิ่งใดควรทำและสิ่งใดไม่ควรทำ ซึ่งเกิดจากจิตสำนึกภายในตัวเอง โดยปราศจากการบังคับ เพื่อความสงบสุขในชีวิตตนเองและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของสังคม

วัฒนา ฉิมประเสริฐ (2554, หน้า 9) วินัยในตนเอง หมายถึง ความ สามารถของบุคลในการควบคุมอารมณ์ และพฤติกรรมของตนเองให้ประพฤติปฏิบัติตามข้อกำหนด กฎเกณฑ์ที่ตนเองสร้างขึ้น และเป็นไปตามตามกฎระเบียบของสังคมที่วางไว้ด้วยความรับผิดชอบเพื่อความบรรลุจุดมุ่งหมายปลายทางและความสุขความเจริญที่มีแก่ตน

บุญชม ศรีสะอาด (2555, หน้า 3) กล่าวว่า วินัยในตนเอง หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการควบคุมพฤติกรรมของตนให้ประพฤติปฏิบัติในทางที่พึงปรารถนาตามความต้องการของตนเอง ตามระเบียบและกฎเกณฑ์ที่กำหนด เช่นระเบียบของโรงเรียน ของชุมชน ตามหลักศีลธรรม เป็นต้น โดยที่ไม่ได้ปฏิบัติเพราะได้รับคำสั่งจากคนอื่น ซึ่งนอกเหนือจากจะกระทำในสิ่งที่เหมาะสมแล้วยังยับยั้งการกระทำที่ไม่เหมาะสมด้วย

กันนิกา บาลจบ (2556, หน้า 70) วินัยในตนเอง หมายถึง ความสามารถในการควบคุมตนเอง ทั้งด้านอารมณ์ กาย วาจา ใจ และความประพฤติที่ไม่ขัดกับข้อกำหนดของตนเองกฎระเบียบข้อบังคับของสังคม เพื่อให้เป็นไปตามเป้าประสงค์ของตนเองที่ตั้งไว้ โดยเกิดจากความสำนึกว่าเป็นค่านิยมที่ดีงาม แต่ทั้งนี้จะต้องไม่กระทำการใด ๆ อันเป็นผลที่ทำให้เกิดความยุ่งยากแก่ตนเองและบุคคลอื่น ซึ่งมีคุณลักษณะและพฤติกรรม ดังต่อไปนี้ คือ ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความตั้งใจ ความพยายาม ความอดทน และความตรงต่อเวลา

English and English (1958, p. 487 อ้างถึงใน สินีนาฏ สุทะจินดา 2543, หน้า 16) ได้ให้ความหมายของ การมีวินัยในตนเองว่า วินัยในตนเองเป็นลักษณะของการนำตนเอง การควบคุมหรือการบังคับตนเอง โดยอาศัยแรงจูงใจที่สัมพันธ์กับอุดมคติที่บุคคลสร้างขึ้นสำหรับตนเอง หรือเป็นการควบคุมตนเองหมายถึง ความสามารถในการรู้จักบังคับหรือควบคุมพฤติกรรมต่าง ๆ ที่เป็นแรงกระตุ้น หรือเป็นการเสริมแรงให้เกิดพฤติกรรมที่มีเป้าหมายที่ดีกว่าเดิม

จากที่ได้กล่าวมาสรุปได้ว่า วินัยในตนเอง หมายถึง คุณลักษณะของบุคคลในการควบคุมอารมณ์และพฤติกรรมของตนเอง โดยเกิดจากความรู้สึกมองเห็นคุณค่าในการปฏิบัติด้วยตนเอง เพื่อความบรรลุจุดมุ่งหมายปลายทางและความสุขความเจริญที่มีแก่ตนและส่วนรวม

ทฤษฎีเกี่ยวกับการเสริมสร้างและการปลูกฝังความมีวินัย

มีแนวทฤษฎีที่สำคัญ 2 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีของ Mowrer ซึ่งว่าด้วยการควบคุมตนเองหรือความมีวินัยในตนเอง และทฤษฎีของ Peck and Havighurst ซึ่งว่าด้วยพัฒนาการของแรงจูงใจทางจริยธรรม หรือความมีวินัยในตนเอง โดยยึดการควบคุมของอีโก้และซุปเปอร์อีโก้เป็นหลัก มีหลักการสำคัญ ดังนี้

1. ทฤษฎีการเกิดวินัยในตนเองของ Mowrer

การเกิดวินัยในตนเองของบุคคลนั้น นักจิตวิทยาทั้งหลายเชื่อว่าจะต้องมีพื้นฐานมาตั้งแต่ระยะแรกเกิดจนกระทั่งเติบโตขึ้นมา สิ่งสำคัญคือ ความสัมพันธ์ระหว่างทารกกับ

บิดามารดา หรือผู้เลี้ยงดูอันจะเป็นทางนำไปสู่ความสามารถในการให้รางวัลตนเอง หรือความสามารถควบคุมตนเองเมื่อโตขึ้น Mowrer ได้อธิบายว่าทารกหรือเด็กจะต้องเรียนรู้จากผู้ที่เลี้ยงดูตนเองมา โดยการเรียนรู้นี้จะเกิดในสภาพอันเหมาะสมเท่านั้น การเรียนรู้ของเด็กทารกหรือเด็ก จะเกิดขึ้นหลายระดับ มีขั้นตอนดังนี้

1) บุคคลที่สำคัญต่อการเรียนรู้ของทารก คือ บิดามารดา หรือผู้เลี้ยงดู การที่ทารกได้รับการบำบัดความต้องการก็จะรู้สึกสบายใจ และมีความสุข จะติดอยู่ในสำนึกของทารกจนเติบโตขึ้น

2) ความรักและความผูกพันของเด็กนำไปสู่การปฏิบัติตามคำอบรมสั่งสอน หรือการเรียนแบบผู้ที่ตนรักและพอใจ กล่าวคือ จากความรักความพอใจของเด็กที่มีต่อบิดามารดาหรือผู้เลี้ยงดู จึงทำให้บิดามารดาหรือผู้เลี้ยงดูมีการอบรมสั่งสอนเด็ก เด็กจะเกิดการทำตามหรือเรียนแบบคำพูด ซึ่งการเรียนแบบนี้เด็กจะทำทั้งทางที่ดีและไม่ดีเท่ากัน ตราบเท่าที่ลักษณะนั้นเป็นลักษณะชองผู้ที่ตนรักและพอใจ ดังนั้นทฤษฎีของ Mowrer การเกิดวินัยในตนเองจะเริ่มต้นจากการเลี้ยงดูในวัยทารกอย่างมีความสุข ความอบอุ่นและผ่านการอบรมสั่งสอน หรือเลียนแบบที่ดีงามจากผู้เลี้ยงดูตนเอง

2. ทฤษฎีแรงจูงใจทางจริยธรรมหรือความมีวินัยในตนเองของ Peck and Havighurst เชื่อว่าการควบคุมของ Ego Control และการควบคุมของ Super Ego Control ร่วมกันช่วยให้เกิดความต้องการแสดงพฤติกรรมเพื่อผู้อื่นได้อย่างสมเหตุสมผล พลังควบคุมของอีโก้และซุปเปอร์อีโก้ของแต่ละบุคคลไม่เท่ากัน เนื่องจากได้รับความรู้จากจริยศึกษา ที่ทำให้บุคคลรู้ผลการกระทำของตนไม่เท่ากัน ซึ่งส่งผลไปสู่ความมีวินัยในตนเองหรือการควบคุมของอีโก้และซุปเปอร์อีโก้ที่ต่างระดับกัน ดังนั้น นักทฤษฎีทั้งสองจึงได้จำแนกลักษณะของบุคคลออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้

2.1 พวกปราศจากจริยธรรม (Amoral person) หมายถึงบุคคลที่มีพลังงานควบคุมของอีโก้และซุปเปอร์อีโก้ที่น้อยมาก โดยบุคคลจะเป็นผู้ที่ยึดตนเองเป็นศูนย์กลางและเห็นแก่ตัวฝ่ายเดียว โดยไม่เรียนรู้ที่จะให้แก่ผู้อื่น เป็นผู้ที่ควบคุมตนเองได้ และจะกระทำการต่าง ๆ อย่างไม่ไตร่ตรอง บุคคลประเภทนี้ถูกควบคุมโดยความเห็นแก่ตัวของตนเอง และกระทำการต่าง ๆ อย่างไม่ไตร่ตรอง บุคคลประเภทนี้ถูกควบคุมโดยความเห็นแก่ตัวของตนเอง และเป็นผู้ที่ขาดความมีวินัยในตนเองหรือมีน้อยมาก

2.2 พวกเอาแต่ได้ (Expedient Person) หมายถึง บุคคลที่มีพลังควบคุมของอีโก้น้อย แต่พลังควบคุมของซุปเปอร์อีโก้มีมากขึ้น แต่ก็ยังจัดอยู่ในประเภทปานกลาง ค่อนข้างน้อยบุคคลประเภทนี้จะยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง และกระทำทุกอย่างเอาความพอใจและผลได้ของตนเองเป็นคนที่ไม่จริงใจจะยอมอยู่ใต้การควบคุมของผู้มีอำนาจ ถ้าจะทำให้เขาได้รับผลที่ต้องการได้ เป็นผู้ที่มีความมีวินัยในตนเองน้อย ลักษณะนี้จะปรากฏตั้งแต่วัยเด็กตอนต้น และในคนบางประเภทจะติดตัวไปจนตลอดชีวิต

2.3 พวกคล้อยตาม (Conforming Person) หมายถึง บุคคลที่มีพลังควบคุมของอีโก้น้อยเหมือนคน 2 ประเภท แต่มีพลังควบคุมของซุปเปอร์อีโก้มากกว่า คือ อยู่ใน

ระดับปานกลางค่อนข้างมาก คนพวกนี้จะยึดพวกพ้องเป็นหลัก และคล้อยตามผู้อื่นโดยไม่ต้องไตร่ตรอง บุคคลประเภทนี้อยู่ภายใต้การควบคุมของสังคมและกลุ่ม เป็นผู้ที่มีวินัยในตนเองระดับปานกลางแต่ไม่แน่นอน

2.4 พวกตั้งใจจริงแต่ขาดเหตุผล (Irrational Conscientious Person) หมายถึง บุคคลที่มีพลังควบคุมของอีโก้ในระดับปานกลางแต่มีพลังควบคุมของซุปเปอร์อีโก้มาก จนเป็นที่ยอมรับกฎเกณฑ์และค่านิยมทางสังคมเข้าไปเป็นลักษณะของตนเองจะเป็นผู้ที่ทำตามกฎเกณฑ์และกฎหมายอย่างยึดมั่นและศรัทธา เป็นผู้ที่ถูกควบคุมโดยค่านิยมและปทัสถานของสังคมเป็นผู้ที่มีวินัยในตนเองค่อนข้างมาก แต่ยังไม่สมบูรณ์ บุคคลประเภทนี้จะทำตามกฎอย่างเคร่งครัดโดยเห็นว่ากฎเกณฑ์นั้นเป็นของศักดิ์สิทธิ์ แม้จะก่อให้เกิด ผลเสียหายแก่ผู้อื่นก็ไม่สนใจ บุคคลประเภทนี้จะเป็นหลักของชุมชน เพราะมีความมั่นคงในความเชื่อและการกระทำ คนอื่นเป็นได้ง่ายแต่ขาดความยืดหยุ่นอย่างมีเหตุผลของประเภทนี้ จึงยังเป็นคนประเภทที่ไม่สมบูรณ์ทางจริยธรรม

2.5 พวกเห็นแก่ผู้อื่นอย่างมีเหตุผล (Rational Altruistic Person) คือ บุคคลที่มีพลังควบคุมของอีโก้มาก และพลังควบคุมของซุปเปอร์อีโก้ก็มากด้วย จนเกิดสมดุลระหว่างการปฏิบัติตนตามกฎเกณฑ์ของสังคมและความสมเหตุสมผลโดยเห็นแก่ผู้อื่นทั่วไปเป็นหลัก บุคคลประเภทนี้มีความสามารถควบคุมตนเองอย่างเหตุผล เป็นผู้ที่มีวินัยในตนเองสูงมากจะเป็นผู้ที่ตระหนักถึงผลของการกระทำของตนต่อผู้อื่น ก่อนจะทำอะไรต้องพิจารณาอย่างมีเหตุผลเพื่อผู้อื่นพร้อมที่จะร่วมมือกับสังคม มีความรับผิดชอบและให้ความเคารพเพื่อมนุษย์โดยทั่วไป มีความต้องการที่จะเสียสละและเห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม บุคคลประเภทนี้มีไม่มากนักในแต่ละสังคม แต่นักทฤษฎีทั้งสองเชื่อว่าเป็นบุคลิกภาพที่พัฒนาถึงขีดสูงสุดของมนุษย์

สุชาติ แก้วประเสริฐ (2551, ไม่ปรากฏเลขหน้า) กล่าวว่า หากต้องการปลูกฝังวินัยในตนเองควรที่จะเริ่มต้นในวัยเด็ก เพราะพฤติกรรมในช่วงวัยนี้จัดอยู่ในประเภทไม่มีทิศทางที่แน่นอน การแสดงพฤติกรรมขึ้นอยู่กับสถานการณ์และองค์ประกอบแวดล้อม ง่ายต่อการปลูกฝังความมีวินัย และกระบวนการที่เหมาะสมและได้ผลดีที่สุด คือ การถ่ายทอดทางสังคม การเสริมสร้างวินัยในตนเองที่ดี ไม่ควรมุ่งเน้นที่การลงโทษ อันเป็นวิถีทางที่จะส่งผลกระทบในทางลบมากกว่า หากแต่การสร้างวินัยในตนเองที่ดีควรใช้แนวทางในการฝึกอบรมหรือให้ความรู้ความเข้าใจมากกว่า ได้เสนอแนวทางการเสริมสร้างความมีวินัยในตนเองไว้ ดังนี้

1. สร้างบรรยากาศที่ผ่อนคลาย
2. ให้โอกาสเด็กที่จะริเริ่มทำกิจกรรมอย่างอิสระ
3. สนับสนุนให้เด็กมีโอกาสคิดและตัดสินใจแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล
4. เปิดโอกาสให้เด็กช่วยกันสร้างข้อตกลง
5. แสดงความชื่นชมเมื่อเด็กปฏิบัติตามข้อตกลง ให้กำลังใจและช่วยเหลือเด็กที่ไม่สามารถปฏิบัติตามข้อตกลงได้
6. ทบทวนสิ่งที่ได้กระทำ โดยการถามหรือกล่าวชมเชย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ไพบูลย์ ข่าขันมะลี (2548, หน้า 72 - 73) ได้ให้แนวคิดและแนวทางในการสร้างวินัยให้แก่นักเรียนไว้ ดังนี้

1. ผู้ใหญ่สามารถสร้างวินัยให้กับเด็กได้ คือ การทำตัวอย่างที่ดีให้แก่ตัวเด็กประพฤติปฏิบัติตน คอยชี้แนะ ตักเตือน รวมทั้งให้เหตุผลข้อดี ข้อเสียของการประพฤติปฏิบัติในเรื่องต่าง ๆ ได้

2. ชั้นเรียนกับการสร้างวินัย ซึ่งในกิจกรรมต่าง ๆ ในชั้นเรียนครูต้องควบคุมจริงกับระเบียบข้อบังคับ ถ้าทำผิดก็ลงโทษและอย่างต่อเนื่อง

3. กิจกรรมHome Room กิจกรรมสร้างวินัย ในโรงเรียนประถมศึกษาครูประจำชั้นมีความใกล้ชิดนักเรียนมากจึงเหมาะที่จะช่วยปลูกฝังและสร้างนิสัยให้กับเด็กโดยเฉพาะตอนเช้าหลังเคารพธงชาติ ซึ่งโรงเรียนส่วนมากมีการจัดกิจกรรม Home Room เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสเพิ่มพูนความรู้ ประสบการณ์ การปรับตัว ตลอดจนการฝึกทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และกิจกรรมต่าง ๆ ควรวางโครงการอย่างมีจุดประสงค์และปฏิบัติที่ชัดเจน รวมทั้งมีการประเมิน

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า การพัฒนาเสริมสร้างความมีวินัยในตนเองของเด็กต้องเริ่มจากวัยเด็ก จากการอบรมเลี้ยงดูในวัยทารกอย่างมีความสุข ความอบอุ่น และผ่านการอบรมสั่งสอนหรือการเรียนแบบที่ดีงามจากบิดามารดาหรือผู้เลี้ยงดูจะมีผลต่อการมีวินัยในตนเองของเด็ก นอกจากนี้แล้ว การจัดกิจกรรมในโรงเรียน การสอนของครู การทำกิจกรรมในโรงเรียนก็มีส่วนส่งเสริมให้นักเรียนมีวินัยเช่นกัน โดยเฉพาะกิจกรรมกลุ่ม ส่วนการจัดว่าใครมีวุฒิภาวะจิตใจมากน้อยเพียงใด อาจเริ่มได้ในวัยรุ่นตอนปลาย หรือวัยผู้ใหญ่ตอนต้น แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าบุคคลจะมีความดีมากกว่าเมื่อตอนวัยเด็กเสมอไป

ประเภทของวินัย

การแบ่งประเภทวินัย นักการศึกษาและนักจิตวิทยา ได้แบ่งประเภทวินัยโดยยึดหลักตามวัตถุประสงค์ และแนวทางปฏิบัติไว้ ดังนี้

กุลชา ศิรเฉลิมพงศ์ (2544, หน้า 16) กล่าวถึงประเภทของวินัยไว้ 2 ประเภท

1. วินัยส่วนรวม หรือวินัยสำหรับหมู่คณะ (External Authority Discipline) หมายถึงวินัยที่ออกจากอำนาจภายนอกหรือวินัยภายนอก ผู้ที่มีวินัยภายนอกจะมีการแสดงออกซึ่งมองจากภายนอกว่าเป็นการกระทำที่บังเกิดผลดีต่อตนเอง ส่วนรวม และสังคม เช่นมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย เชื่อฟังและปฏิบัติตามกฎระเบียบ คำสั่งหรือข้อตกลง พฤติกรรมที่ปรากฏเป็นผลจากการอบรมสั่งสอน บังคับหรือเสริมแรง แต่ผู้มีวินัยภายนอกยังต้องได้รับการควบคุมดูแลอยู่เสมอ มิฉะนั้นอาจไม่ปฏิบัติตาม วินัยส่วนร่วมนี้จะต้องเป็นกฎเกณฑ์เป็นแนวทางกลาง ๆ ให้ทุกคนสามารถปฏิบัติตามได้

2. วินัยในตนเอง (Self Discipline) หมายถึง กระบวนการหรือวิธีการที่ปฏิบัติเพื่อบังคับตนเองให้ปฏิบัติตามถ้านักเรียนมีวินัยในตนเองแล้วจะลดปัญหาในการปกครองนักเรียนได้ โรงเรียนไม่จำเป็นต้องออกกฎข้อบังคับระเบียบให้มากมาย การควบคุมและการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ปกครองก็สะดวกสบาย เพราะตนเองจะต้องรู้จักควบคุมพฤติกรรมของตนเองให้บรรลุปลายทางได้อย่างสุขสบาย รู้จักรับผิดชอบ ปฏิบัติตนตามหน้าที่ที่ตนรับผิดชอบ

ไพบูลย์ ข่าขนมะลี (2548, หน้า 28) ได้แบ่งวินัยออกเป็น 3 ประเภท ซึ่งแต่ละประเภทต่างก็มีแนวทางปฏิบัติแตกต่างกันออกไป ดังนี้

1. วินัยส่วนตัว หมายถึง กฎเกณฑ์ แนวทางปฏิบัติ หรือคติประจำใจ ซึ่งแต่ละคนจะแตกต่างกันออกไป ได้แก่ เพศ วัย ฐานะทางสังคม ระดับการศึกษา หน้าที่การงาน หรือค่านิยม เช่น การตรงต่อเวลา ไม่ประพฤติผิดศีล เป็นต้น

2. วินัยในหน้าที่ หมายถึง กฎเกณฑ์หรือแนวทางปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับหน้าที่การงาน เช่น วินัยของครอบครัวที่ทุกคนในบ้านต้องปฏิบัติในฐานะบิดา มารดา ลูกหลาน หรือผู้อาศัย วินัยของโรงเรียนเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ เช่น การแต่งกาย การทำความเคารพ เป็นต้น

3. วินัยทางสังคม ได้แก่ แนวปฏิบัติอันดีที่ทุกคนในสังคมยึดถือปฏิบัติเหมือนกัน ก็มีลักษณะเหมือนกับวินัยส่วนตัว และวินัยในหน้าที่ แต่วินัยทางสังคมมีความหมายที่กว้างกว่า เช่น มารยาท กฎหมาย จารีตประเพณี และหลักปฏิบัติทางศาสนา

ศุภวิชญ์ จันทิพย์วงษ์ (2548, หน้า 26) ได้สรุปว่า วินัยแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ วินัยในตนเองและวินัยทางสังคม วินัยทั้ง 2 ประเภท จะต้องเกื้อหนุนกัน และต้องใช้ทั้ง 2 อย่างเป็นกรอบปฏิบัติ เพื่อให้ประพฤติตนไปในแนวทางที่ถูกต้อง

สุชาติ แก้วประเสริฐ (2551, ไม่ปรากฏเลขหน้า) ได้แบ่งประเภทของวินัยออกเป็น 4 ประเภท คือ วินัยในตนเอง วินัยในห้องเรียน วินัยในโรงเรียน วินัยทางสังคม

โกศล แย้มกาญจนวัฒน์ (2552, หน้า 14) กล่าวถึง คุณลักษณะของความมีวินัย จำแนกได้ 2 ประเภท ได้แก่

1. วินัยภายนอก ผู้ที่มีวินัยภายนอกจะแสดงออกซึ่งมองจากภายนอกว่าเป็นการกระทำที่บังเกิดผลดีแก่ตนเอง ส่วนรวม และสังคม เช่นมีความเป็นระเบียบเรียบร้อยเชื่อฟังและปฏิบัติตามกฎระเบียบ คำสั่งหรือข้อตกลง พฤติกรรมที่ปรากฏเป็นผลมาจากการอบรมสั่งสอน บังคับหรือเสริมแรง แต่ผู้ที่มีวินัยภายนอกยังต้องได้รับการดูแลควบคุมอยู่เสมอ มิฉะนั้นอาจไม่ปฏิบัติตามวินัยที่กำหนดได้

2. วินัยในตนเอง ผู้ที่มีวินัยในตนเองจะมีการแสดงออกคล้ายกับผู้ที่มีวินัยภายนอก แต่ไม่ต้องถูกควบคุมจากภายนอก เพราะได้รับการแนะนำหรืออบรมสั่งสอน ประกอบด้วยเหตุผลอย่างดีและมีบรรยากาศของความรักความหวังดี ย่อมสามารถควบคุมตนเองได้ทั้งในด้านอารมณ์และพฤติกรรมของตน เพื่อให้พฤติกรรมเป็นไปตามที่มุ่งหวังและไม่ขัดต่อระเบียบกฎเกณฑ์ที่สังคมวางไว้

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า ประเภทของวินัย สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ 1) วินัยภายใน หรือวินัยในตนเอง หมายถึง ข้อบัญญัติของแต่ละคนบัญญัติขึ้น เพื่อการควบคุมตนเองทั้งอารมณ์และพฤติกรรมของตนเองให้ประพฤติปฏิบัติตามความจริงใจ มั่นคง มีลักษณะเป็นสัจจาอธิฐานแก่ตนเอง เพื่อให้พฤติกรรมเป็นไปตามที่เรามุ่งหวังและไม่ขัดต่อกฎระเบียบของสังคม 2) วินัยภายนอก หรือวินัยส่วนรวม หมายถึง เป็นการแสดงออกที่บังเกิด

ผลดีต่อตนเอง และสังคมส่วนรวม ภายนอกนี้ต้องได้รับการควบคุมดูแลอยู่เสมอด้วยกฎระเบียบของสังคม

คุณลักษณะของผู้มีวินัยในตนเอง

คุณลักษณะของวินัยในตนเอง มีนักวิจัย และนักการศึกษามากมายหลายท่านได้กล่าวถึงคุณลักษณะของความมีวินัยในตนเอง ดังต่อไปนี้

กัลยา สุวรรณรอด (2537, หน้า 54 อ้างถึงใน ทัศนียา แสนทิพย์, 2559, หน้า 25) ไดศึกษาองค์ประกอบความมีวินัยในตนเองของนักเรียน สรุปผลการศึกษาพฤติกรรมของผู้มีวินัยในตนเองไว ดังนี้

1. มีความรับผิดชอบ
2. มีความเชื่อมั่นในตนเอง
3. ความอดทน
4. ซื่อสัตย์
5. ตรงต่อเวลา
6. มีความเป็นผู้นำ

ดวงเดือน พันธุมนาวิน (2538, หน้า 59) กล่าวถึงลักษณะของผู้ที่มีวินัยในตนเองว่ามีคุณลักษณะ ดังนี้

1. มีความสามารถควบคุมอารมณ์
2. มีความสามารถในการควบคุมพฤติกรรมให้เป็นไปตามกฎเกณฑ์ของสังคม
3. มีความเชื่อมั่นในตนเอง
4. มีความรับผิดชอบสูง
5. มีความสามารถในการชะลอความต้องการ
6. สามารถคาดหวังผลกรรมที่จะเกิดขึ้นภายหลัง
7. มีการตั้งเป้าหมายเพื่ออนาคต

ฉันทนา ภาคบงกช และคณะ (2539 อ้างถึงใน ทัศนียา แสนทิพย์, 2559, หน้า 25) สรุปพฤติกรรมของผู้ที่มีวินัยในตนเอง ประกอบด้วยคุณลักษณะ ดังนี้

1. มีความเชื่อมั่นในตนเอง
2. มีความรับผิดชอบ
3. มีความตั้งใจจริง
4. มีความสามารถในการควบคุมตนเอง
5. มีความเป็นผู้นำ
6. มีเหตุมีผล
7. เคารพสิทธิของผู้อื่น

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ณัฏฐพร สตาภรณ (2540, หน้า 94) ไดศึกษาองค์ประกอบความมีวินัยในตนเอง ของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนทหารและนักเรียนพลเรือน ไดจำนวนองค์ประกอบ 6 องค์ประกอบ คือ

1. การปฏิบัติตนตามกฎระเบียบของสังคม
2. ความเชื่อมั่นในตนเอง
3. ความรับผิดชอบ
4. ความตั้งใจจริง
5. ความเป็นผู้นำ
6. ความอดทน

สุรพงษ ชูเดช (2542, หน้า 30) ไดถึงองค์ประกอบของวินัยในตนเองไว 4 ด้าน ดังนี้

1. ความรับผิดชอบ
2. ความซื่อสัตย์
3. ความเชื่อมั่นในตนเอง
4. ความอดทน

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2542, หน้า 61) ได้กล่าวไว้ว่า ผู้มีวินัยในตนเองนั้นมีพฤติกรรม ดังนี้

1. การปฏิบัติตามกฎระเบียบของสังคม
2. ความเชื่อมั่นในตนเอง
3. ความรับผิดชอบ
4. ความตั้งใจจริง
5. ความเป็นผู้นำ
6. ความอดทน

สมพิศ แซ่เฮง (2546, หน้า 30) สรุปว่าคนมีวินัยในตนเองจะมีลักษณะดังนี้

1. ปฏิบัติตนตามกฎระเบียบของสังคม
2. เคารพในสิทธิของผู้อื่น
3. มีความสามารถควบคุมอารมณ์
4. เคารพต่อระเบียบกฎเกณฑ์ทั้งต่อหน้าและลับหลัง
5. ซื่อสัตย์
6. ตรงต่อเวล

ศุภวิชญ์ จันทิพย์วงษ์ (2548, หน้า 28 - 29) กล่าวว่าลักษณะของบุคคลที่มีวินัยในตนเองนั้นจะต้องประกอบไปด้วยคุณธรรมที่สำคัญคือ ความซื่อสัตย์สุจริต ตรงต่อเวลา ความรู้สึกรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง เคารพในสิทธิของผู้อื่น มีระเบียบและปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ของสังคม มีความอดทน ขยันหมั่นเพียร ความเป็นผู้นำ และยอมรับการกระทำของตน การที่จะมีวินัยจะต้องได้รับการอบรมสั่งสอน มีการเรียนรู้จากสภาพแวดล้อมในสังคมมาแต่เยาว์วัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

และมีพัฒนาการแนวประพฤตินี้จนกระทั่งกลายเป็นจิตสำนึกทางจริยธรรม หรือความมีวินัยในตนเองเมื่อเติบโตขึ้นก็จะเป็นผู้ที่บรรลุวุฒิภาวะทางจิตนั่นเอง การมีวินัยในตนเองจำเป็นอย่างยิ่งที่คนไทยทุกคนจะต้องสร้างให้เกิดขึ้นกับตนเองโดยเฉพาะนักเรียนช่วงวัยรุ่นที่กำลังศึกษาเล่าเรียนอยู่

อุมาพร สงสุวรรณ (2551, หน้า 14 - 15) กล่าวว่าลักษณะของผู้มีวินัยในตนเอง มีดังนี้ คือ

1. การปฏิบัติตนตามกฎระเบียบของสังคม
2. มีความรับผิดชอบ
3. มีความเชื่อมั่นในตนเอง
4. มีความตั้งใจจริง
5. มีความอดทนอดกลั้น
6. มีความตรงต่อเวลา
7. มีความซื่อสัตย์
8. มีความเป็นระเบียบ

Baruch (1949, pp. 4 - 5) ไดศึกษาความมีวินัยในตนเอง พบว่า ผู้ที่มีวินัยในตนเอง จะต้องมีคุณลักษณะ ดังนี้

1. มีความเป็นระเบียบวินัย
2. มีความรับผิดชอบ
3. มีความเชื่อมั่นในตนเอง

Ausubel (1972, pp. 459 – 460) สรุปว่า ผู้มีวินัยในตนเองมีคุณลักษณะดังนี้

1. ปฏิบัติตามกฎระเบียบของสังคม
2. ความเชื่อมั่นในตนเอง
3. พึ่งตนเอง
4. ควบคุมอารมณ์ได
5. ความอดทน

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าคุณลักษณะของผู้มีวินัยในตนเอง คือการปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ที่สังคมกำหนดขึ้น มีความรับผิดชอบ มีความเชื่อมั่น ในตนเองสูง มีความอดทน มีความซื่อสัตย์ มีความสามารถในการควบคุมอารมณ์ มีความสามารถในการชะลอความต้องการของตนเองได้ ตรงต่อเวลา เคารพในสิทธิของผู้อื่น เชื่อมั่นในตนเอง และประพฤติตนอย่างมีเหตุผลจนเกิดเป็นความมีวินัยในตนเอง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ความสามารถในการแก้ปัญหา

ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหา

มีนักการศึกษาต่างประเทศและนักการศึกษาไทยได้กล่าวถึงความหมายของปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีความหมายคล้ายคลึงกัน และในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คำว่า ความสามารถในการแก้ปัญหา ไว้ดังนี้

รสอุบล ธรรมพานิชวงค์ (2545, หน้า 15) ให้ความหมายของคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่เกี่ยวข้องกับปริมาณ ซึ่งผู้ตอบไม่สามารถสอบได้ทันที การได้มาซึ่งคำตอบต้องอาศัยความรู้ ประสบการณ์ และวิธีการที่เหมาะสมในการตัดสินใจ

ราตรี เกตบุตตา (2546, หน้า 38) กล่าวถึงความหมายของปัญหาคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ คือ คำถามหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการ คำตอบเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ ซึ่งเป็นปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาไม่ค้นเคยมาก่อนไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ผู้แก้ปัญหาจะต้องใช้ความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ประสบการณ์และวิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 79) กล่าวถึงความหมายของปัญหาคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่มีเนื้อหาสาระกระบวนการ หรือความรู้ที่ผู้เรียนไม่คุ้นเคยมาก่อนและไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที การหาคำตอบจะต้องใช้ความรู้และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ ประกอบกับความสามารถด้านการวิเคราะห์การสังเคราะห์และการตัดสินใจ

สมเดช บุญประจักษ์ (2550, หน้า 71) ให้ความหมายของปัญหาคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า เป็นสถานการณ์ที่ต้องใช้ความรู้และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบ ซึ่งปัญหาอาจอยู่ในรูปของตัวเลข สัญลักษณ์ รูปภาพ ข้อความ หรือเป็นโจทย์ปัญหา

เบญจมาศ ฉิมมาลี (2550, หน้า 52) ให้ความหมายของปัญหาคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่าเป็นคำถามหรือสถานการณ์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบ โดยที่ผู้ตอบไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที แต่ต้องใช้ความรู้ ประสบการณ์ และทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มาประมวลเข้าด้วยกัน เพื่อกำหนดแนวทางหรือวิธีการในการหาคำตอบนั้น ๆ

crulkshank and sheffleld (2000, หน้า 38) กล่าวไว้โดยสรุปได้ว่า ปัญหาคณิตศาสตร์หมายถึง คำถามหรือสถานการณ์ที่ทำให้เกิดความงุนงง ซึ่งนักเรียนไม่คุ้นเคย ไม่สามารถหาวิธีการแก้ได้ทันทีทันใดหรือไม่ทราบวิธีการหาคำตอบได้อย่างรวดเร็ว ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นคำถามหรือสถานการณ์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์แต่ไม่ได้หมายความว่าจะเกี่ยวกับจำนวนเท่านั้นปัญหาศาสตร์บางปัญหาเป็นปัญหาที่เกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพหรือการให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์โดยโม่เกี่ยวข้องกับจำนวน

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง คำถามหรือสถานการณ์ที่ต้องการคำตอบ ซึ่งต้องใช้ความรู้และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการตอบคำถามหรือหาคำตอบของสถานการณ์นั้น ๆ เป็นสถานการณ์ที่ต้องใช้ความรู้และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบ ซึ่งปัญหาอาจอยู่ในรูปของตัวเลข สัญลักษณ์ รูปภาพ ข้อความ หรือเป็นโจทย์ปัญหา

ความหมายของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

นักการศึกษาทั้งไทยและต่างประเทศหลายท่าน ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้

สมเดช บุญประจักษ์ (2540, หน้า 14) กล่าวไว้โดยสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่บุคคลให้ความรู้ ทักษะและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์การแก้ปัญหา ทั้งปัญหาธรรมชาติและปัญหาแปลกใหม่ การแก้ปัญหาจึงรวมถึงกระบวนการแก้ปัญหาทั้งหมด ไม่ใช่แค่เพียงผลลัพธ์สุดท้าย

ปรีรชา เนาว์เย็นผล (2544, หน้า 18) กล่าวไว้โดยสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นการหาวิธีการเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา ซึ่งผู้แก้ปัญหาจะต้องใช้ความรู้ความคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ผสมผสานกับข้อมูลต่าง ๆ ที่กำหนดในปัญหาเพื่อกำหนดวิธีการหาคำตอบของปัญหา

ปฐมพร บุญลี (2545, หน้า 10) กล่าวไว้โดยสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ กระบวนการ วิธีการ ยุทธวิธีหรือเทคนิคเฉพาะต่าง ๆ ที่ผู้แก้ปัญหาต้องอาศัยความรู้ ความจำความคิดวิดคราะห์ รวมทั้งประสบการณ์ที่เกิดจากการเรียนรู้ของผู้แก้ปัญหาเอง

เบญจมาศ ฉิมมาลี (2550, หน้า 54) ให้ความหมายของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สรุปได้ว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นการหาวิธีการหรือคำตอบของปัญหาคณิตศาสตร์โดยอาศัยความรู้และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ของผู้แก้ปัญหา

polya (1980, p. 1) กล่าวไว้โดยสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นการหาวิธีการหรือทางออกในสิ่งที่ยิ่งยาก สิ่งที่เป็นอุปสรรค ซึ่งไม่สามารถที่จะคิดหาคำตอบได้ทันทีทันใด การแก้ปัญหาเป็นสำเร็จของสติปัญญาซึ่งเป็นความสามารถเฉพาะบุคคล

Kennady (1984, p. 8) กล่าวไว้โดยสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นการแสดงออกของแต่ละบุคคลในการตอบสนองสถานการณ์ปัณหา

Mayer and Hegarty (1985, p. 31) กล่าวไว้โดยสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง การที่ผู้แก้ปัญหาคิดหรือหาทางออกว่าจะแก้ปัญหานั้นอย่างไร ซึ่งผู้แก้ปัญหาจะต้องเข้าใจสถานการณ์ที่กำหนดให้เพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมาย

จากความหมายของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ดังที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นการหาคำตอบของปัญหาหรือสถานการณ์ที่ต้องอาศัยความรู้และวิธีการทางคณิตศาสตร์ และเป็นการหาวิธีการเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา ซึ่งผู้แก้ปัญหาจะต้องใช้ความรู้ความคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ผสมผสานกับข้อมูลต่าง ๆ

ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์

มีนักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์แตกต่างกันไป ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ดังนี้

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2538, หน้า 53อ้างถึงใน พรสวรรค์ ปัญญาบัณฑิตกุล, 2556, หน้า 77) แบ่งประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. พิจารณาจากจุดประสงค์ของปัญหา แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1.1 ปัญหาให้ค้นหา เป็นปัญหาให้ค้นหาคำตอบซึ่งอาจอยู่ในรูปปริมาณจำนวน หรือให้หาวิธีการ คำอธิบายให้เหตุผล

1.2 ปัญหาให้พิสูจน์ เป็นปัญหาที่ให้แสดงการให้เหตุผลว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือข้อความที่กำหนดให้เป็นเท็จ

2. พิจารณาจากตัวผู้แก้ปัญหาและความซับซ้อนของปัญหา แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.1 ปัญหาธรรมดา เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนมากนัก ผู้แก้ปัญหามีความคุ้นเคยในโครงสร้างและวิธีการแก้ปัญหา

2.2 ปัญหาไม่ธรรมดา เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนในการแก้ปัญหา ผู้แก้ปัญหาจะต้องประมวลความรู้ ความสามารถหลายอย่างเข้าด้วยกันเพื่อนำมาให้แก้ปัญหา

อเนก จันทรจรูญ (2545, หน้า 8) แบ่งประเภทของปัญหา คณิตศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. ปัญหาธรรมดา เป็นปัญหาที่มีใครงสร้างไม่ซับซ้อน สามารถให้การดำเนินการ ทางคณิตศาสตร์เพียงอย่างเดียวในการแก้ปัญหา และผู้แก้ปัญหาคุ้นเคยกับโครงสร้างของปัญหา ได้แก้ปัญหาในหนังสือเรียน

2. ปัญหาไม่ธรรมดา เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน ผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นกับปัญหา ที่จะแก้ ผู้แก้จะต้องใช้ความคิดวิเคราะห์ รวบรวม ประยุกต์ความรู้และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์หลายอย่าง พร้อมทั้งการใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหามาช่วยแก้ปัญหานั้น ๆ

สมเดช บุญประจักษ์ (2550, หน้า 71) แบ่งประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์ตามลักษณะของ ปัญหา สรุปได้ดังนี้

1. ปัญหาที่ใช้ฝึกทักษะ เป็นปัญหาที่ต้องการให้ใช้วิธีการและการดำเนินการทาง คณิตศาสตร์ในการหาคำตอบ เป็นปัญหาที่คล้ายในบทเรียนปกติ ไม่ซับซ้อน เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคำนวณ ฝึกขั้นตอนวิธี มุ่งหวังให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เกิดความเข้าใจในมโนมติทางคณิตศาสตร์และเกิดทักษะที่ต้องการ ปัญหาอาจอยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์หรือประโยคข้อความ

2. ปัญหาที่ใช้พัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนกว่าปกติหรือเป็นปัญหาที่มีหลายขั้นตอน ผู้แก้ปัญหาอาจไม่เคยพบมาก่อน ในการแก้ปัญหาต้องใช้ความรู้ ทักษะ มโนมติ และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องมีการคิดวางแผนและอาศัยวิธีทางคณิตศาสตร์ เช่น การรวบรวมข้อมูล การแทนข้อมูลด้วยสัญลักษณ์ การจัดระบบ การประมวลผลและแปลความหมาย โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้ฝึกใช้ความรู้ วิธีการแก้ปัญหาและข้อเท็จจริงต่าง ๆ ในการหาคำตอบ

polya (1985, pp. 123 - 128) แบ่งประ เภทของปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท โดย พิจารณาจากจุดประสงค์ของปัญหา ดังนี้

1. ปัญหาให้ค้นหา (Pcoblems to Find) เป็นปัญหาในการค้นหาสิ่งที่ต้องการ จึง อาจเป็นปัญหาในเชิงทฤษฎี หรือปัญหาในเชิงปฏิบัติ อาจเป็นรูปธรรมหรือนามธรรม ส่วนสำคัญ ของปัญหานี้แบ่งเป็น 3 ส่วนคือ สิ่งที่ต้องการหา ข้อมูลที่กำหนดให้ และเงื่อนไข

2. ปัญหาให้พิสูจน์ (problem to prove) เป็นปัญหาที่ให้แสดงอย่างสมเหตุสมผล ข้อความที่กำหนดเป็นจริงหรือเป็นเท็จ ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ สมมติฐาน หรือสิ่งที่กำหนดให้ และผลสรุปหรือสิ่งที่ต้องพิสูจน์ พิจารณาจากตัวผู้แก้ปัญหาและความซับซ้อนของปัญหา

Kutz (1991, p. 93) แบ่งประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์ตามการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. การแก้ปัญหาธรรมดาหรือโจทย์ปัญหา (Routine or word problem solving) เป็นปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ผู้แก้ปัญหามีความคุ้นเคยกับโครงสร้างลักษณะของปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา

2. การแก้ปัญหาที่ไม่ธรรมดา (Nonroutine or word problem solving) เป็นปัญหาที่นักเรียนไม่คุ้นเคย มีโครงสร้างซับซ้อน ผู้แก้ปัญหาจะต้องประมวลความรู้ความคิดรวบ ยอดและหลักการต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

2.1 ปัญหากระบวนการ (process problem) เป็นปัญหาที่ต้องใช้กระบวนการอย่างมีลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา

2.2 ปัญหาในรูปปริศนา (puzzle problem) เป็นปัญหาที่ท้าทายและให้ความสนุกสนาน

Baroody (1993, p.2) แบ่งปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท โดยพิจารณาจากเป้าหมายในการหาคำตอบของปัญหา ดังนี้

1. ปัญหาธรรมดา (Routine problem) หรือปัญหาอย่างง่าย หรือปัญหาชั้นเดียว (simple (one step) Translation problem) เป็นปัญหาที่ใช้ในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์อย่างเดียว และสามารถแก้ปัญหานั้นโดยตรง

2. ปัญหาไม่ธรรมดา (Nonroutlne problem) แบ่งออกเป็น 7 ลักษณะ ดังนี้

2.1 ปัญหาซับซ้อนหรือปัญหาหลายชั้น (Complex Multistep) Translatlon problem) เป็นปัญหาที่จะต้องประยุกต์ใช้ในการดำเนินทางคณิตศาสตร์ตั้งแต่ 2 การดำเนินการขึ้นไปในการแก้ปัญหา

2.2 ปัญหาที่ต้องปรับให้สิ่งอื่นของปัญหา (other Modlflcatlon of Translatlon problew) เป็นการรวบรวมปัญหาหลายชั้นและชั้นเดียวแล้วเปลี่ยนเป็นวิธีการอื่น ๆ เพื่อต้องการความคิดวิเคราะห์ได้แก่ ปัญหาที่ต้องการหาองค์ประกอบที่ผิด หรือสิ่งที่ผิดของโจทย์ ปัญหาที่ต้องการประยุกต์ดำตอบ ปัญหาที่ให้ข้อมูลมาก ๆ หรือข้อมูลน้อย ๆ หรือข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง ปัญหาที่สามารถแก้ปัญหาได้มากกว่า 1 วิธี ปัญหาที่ต้องการคำตอบมากกว่า 1 คำตอบ ปัญหาที่ ต้องใช้ความอดทนในการแก้ปัญหา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

2.3 ปัญหากระบวนการ (process problem) เป็นปัญหาที่ต้องใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา

2.4 ปัญหาปริศนา (puzzle problem) เป็นปัญหาที่มีเทคนิค และต้องการความลึกซึ้ง เป็นปัญหาเกี่ยวกับกลอุบาย ปัญหาประเภทนี้จะทำให้เกิดความสนุกสนานและท้าทาย

2.5 ปัญหาเฉพาะที่ไม่ระบุเป้าหมาย (Nongoal - speclflc problem) ปัญหาประเภทนี้ มีลักษณะเป็นปัญหาปลายเปิด ซึ่งไม่ต้องการหาคำตอบหรือเงื่อนไขคำตอบ

2.6 ปัญหาที่ประยุกต์ (Applied problem) ขยายจากสถานการณ์ในชีวิตจริง

2.7 ปัญหายุทธวิธี (strategy problem) กำหนดจุดมุ่งหมายที่จะต้องแก้ผู้เรียนบางคนอาจจะมุ่งไปที่คำตอบว่าถูกต้องหรือไม่ แต่ปัญหานี้จะช่วยระบุหรือเน้นยุทธวิธีที่จะช่วยทำให้เข้าใจปัญหา และกระบวนการในการแก้ไขปัญหา

Reys and others (2004, p. 16) แบ่งประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์โดยพิจารณาจากผู้แก้ปัญหาและความซับซ้อนของปัญหา สรุปได้ดังนี้

1. ปัญหาธรรมดาหรือปัญหาที่คุ้นเคย (Routine problem) เป็นปัญหาที่เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ มักอยู่ในรูปโจทย์ปัญหาที่เป็นถ้อยคำหรือเรื่องราวที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนนัก ผู้แก้มีความคุ้นเคยหรือมีประสบการณ์เกี่ยวกับโครงสร้างและวิธีการแก้ปัญหานั้นมาแล้ว

2. ปัญหาไม่ธรรมดาหรือปัญหาที่แปลกใหม่ไม่คุ้นเคย (Nonroutine pcoblem) เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน แปลกใหม่สำหรับผู้แก้ปัญหา ซึ่งผู้แก้ปัญหาต้องประมวลความรู้ความสามารถและประสบการณ์หลายอย่างเข้าด้วยกันเพื่อนำมาใช้แก้ปัญหา

ดวงเดือน อ่อนน่วม (2536, หน้า 432 - 433 อ้างถึงใน พรสวรรค์ ปัญญาบัณฑิตกุล, 2556, หน้า 76) ได้แบ่งประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. ปัญหาเกี่ยวกับสาระ ได้แก่ปัญหาที่ปรากฏอยู่ในหนังสือทั่วไปเป็นปัญหาที่ นำความรู้เกี่ยวกับวิธีคำนวณที่เรียนมาแล้วมาใช้หาคำตอบของสภาพการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันปัญหาชนิดนี้มุ่งขยายประสบการณ์ด้านการคิดคำนวณมากกว่าการเรียนรู้ด้านการแก้ไขปัญหาอย่างแท้จริง

2. ปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการ เป็นปัญหาที่มุ่งเน้นกระบวนการในการหาคำตอบมากกว่าตัวคำตอบเอง ในการหาคำตอบบางครั้งไม่จำเป็นต้องนำการบวก ลบ คูณ หาร มาใช้แต่ให้กระบวนการคิดอื่น ๆ ปัญหาคิดนี้พัฒนาความสามารถในการแก้ไขปัญหาได้ดีและยังส่งเสริม วิธีการคิดอย่างสร้างสรรค์และสร้างความรู้สึกท้าทายอีกด้วย

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์แบ่งได้หลายประเภทขึ้นกับเกณฑ์ในการจำแนกตามแนวคิดของนักการศึกษาแต่ละท่าน เช่น แบ่งประเภทของปัญหาตามรูปแบบของปัญหา แบ่งตามที่มาของปัญหา แบ่งตามเป้าหมายของการฝึกหรือจุดประสงค์ของปัญหา แบ่งตามความซับซ้อนของปัญหา หรือแบ่งตามหลักการแก้ปัญหาข้างต้น

ลักษณะของปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดี

ลักษณะของการแก้ปัญหาให้ประสบผลสำเร็จอย่างมีคุณภาพนั้น ผู้แก้ปัญหาต้องศึกษาลักษณะของปัญหาต่าง ๆ ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงลักษณะของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

ประเสริฐ แสงสุมาตย (2533, หน้า 11 อ้างถึงใน สุภาพร ปิ่นทอง, 2554, หน้า 89) ได้กล่าวถึงลักษณะของปัณหาคณิตศาสตร์ที่ดี สรุปได้ดังนี้

1. เป็นปัญหาที่สัมพันธ์กับผู้แก้ปัญหาและชีวิตประจำวัน
2. เป็นปัญหาที่ใช้ภาษาในลักษณะที่เข้าใจง่าย
3. เป็นปัญหาที่เหมาะกับความรู้พื้นฐานของผู้เรียน
4. เป็นปัญหาที่มีความยากง่ายพอเหมาะกับผู้เรียน
5. เป็นปัญหาที่ให้โอกาสแก่ผู้แก้ปัญหาใช้ทักษะเบื้องต้นในการแก้ปัญหา

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2538, หน้า 90 อ้างถึงใน สุภาพร ปิ่นทอง, 2554, หน้า 89) กล่าวไว้โดยสรุปได้ว่าสิ่งที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งในการจัดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ ตัวปัญหา ที่จะนำมาให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบ และกล่าวถึงปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดีมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ท้าทายความสามารถของผู้เรียน ต้องเป็นปัญหาที่ไม่ยากหรือง่ายเกินไป ถ้าง่ายเกินไปอาจไม่ดึงดูดความสนใจ ไม่ท้าทาย แต่ถ้ายากเกินไป ผู้เขียนอาจท้อถอยก่อนที่จะแก้ปัญหาได้สำเร็จ

2 สถานการณ์ของปัญหาเหมาะกับวัยของผู้เรียน สถานการณ์ของปัญหาควรเป็นเรื่องที่ไม่ห่างไกลเกินไปกว่าที่ผู้เรียนจะทำความเข้าใจปัญหาและรับรู้ได้ และนอกจากนั้นเป็นสถานการณ์ ที่สามารถเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้ก็จะดีไม่น้อย

3. แปลกใหม่ ไม่ธรรมดา แล้วผู้เรียนไม่เคยมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหานั้นมาก่อน

4. มีวิธีการหาคำตอบได้มากกว่า 1 วิธี เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดหาทางเลือกในการหาคำตอบได้หลายวิธี แล้ว ได้พิจารณาเปรียบเทียบเลือกใช้วิธีที่เหมาะที่สุด

5. ใช้ภาษาที่กระชับรัดกุมถูกต้อง ปัญหาที่ดีต้องไม่ทำให้ผู้เรียนต้องมีปัญหากับภาษาที่ใช้ ควรเน้นอยู่ความเป็นปัญหาที่ต้องการหาดำตอบของตัวปัญหามากกว่า

รสอุบล ธรรมพานิชวงศ์ (2545, หน้า 18) สรุปลักษณะปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจลักษณะดังนี้

1. ปัญหาควรเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและน่าสนใจสำหรับนักเรียน
2. ปัญหาควรใช้ภาษาที่ง่ายต่อความเข้าใจ
3. ปัญหาที่เหมาะ สมกับพื้นฐานของนักเรียน
4. ปัญหาที่ทำให้นักเรียนสามารถแสดงวิธีการที่แตกต่างกันได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 79) กล่าวไว้โดยสรุปว่าปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดีควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

1. สถานการณ์ของปัญหาและความยากง่ายต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

2. ให้ข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในการพิจารณาแก้ปัญหาได้

3. ข้อมูลมีความทันสมัยและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนหรือเป็นเหตุการณที่เป็นไปได้จริง

cruikshank and sheffiend (2000, p. 38) กล่าวถึงลักษณะของปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจ สรุปได้ว่าควรเป็นปัญหาที่ทำให้ผู้แก้ปัญหามีความสนใจและพยายามที่จะหาคำตอบปัญหาที่ดีไม่รวมถึงโจทย์ที่เป็นเรื่องราวของหนังสือแบบเรียนเท่านั้น เพราะนักเรียนมีความคุ้นเคยแก้ปัญหาได้และไม่เกิดความลนใจ

จากที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า ปัณหาคณิตศาสตร์ที่ดีนั้นควรเป็นปัญหาที่น่าสนใจ ท้าทายความสามารถของผู้เรียน ต้องเป็นปัญหาที่ไม่ยากหรือง่ายเกินไป สถานการณ์ของปัญหาเหมาะกับวัยของผู้เรียน สถานการณ์ของปัญหาควร เป็นเรื่องที่ไม่ห่างไกลเกินไป แปลกใหม่ ไม่ธรรมดา แล้วผู้เรียนไม่เคยมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหานั้นมาก่อน มีวิธีการหาคำตอบได้มากกว่า1วิธี เป็นการเปิดโอกาสใหผู้เรียนได้คิดหาทาเลือกในการหาคำตอบได้หลายวิธี ควรเน้นอยู่ความเป็นปัญหาที่ต้องการหาดำตอบของตัวปัญหามากกว่า

กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหาให้ประสบผลสำเร็จอย่างมีคุณภาพนั้น ผู้นเก้ปัญหาต้ องใช กระบวนการต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงกระบวนการในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

รสอุบล ธรรมพานิชวงศ์ (2545, หน้า 22) ได้สรุปขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ 3 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นทำความเข้าใจ โดยอาศัยทักษะการเปลี่ยนแปลงความหมาย การวิเคราะห์ ข้อมูล ว่าปัญหาถามอะไร กำหนดอะไรมาบ้าง จำแนกแยกแยะสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและสิ่งที่ไม่ เกี่ยวข้องกับปัญหาให้แยกออกจากกัน

2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา หาความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ทั้งที่เป็นสิ่งที่กำหนดให้และข้อมูลที่เป็นผลตามมาจากสิ่งที่กำหนดให้ หาวิธีการแก้ปัญหาโดยนำกฎเกณฑ์ หลักการ ความคิดรวบยอด มาประกอบกับข้อมูลแล้วเสนอออกมาในรูปแบบวิธีการ

3. ขั้นคำนวณคำตอบที่ถูกต้อง ตามแผนที่วางไว้ ต้องรู้จักวิธีคำนวณที่เหมาะสมตลอดจนวิถีการตรวจสอบวิธีการและคำตอบที่ได้ ถ้าไม่พบคำตอบตามเงื่อนไขของปัญหาต้องกลับไปวางแผนแก้ปัญหาใหม่

สมศักดิ์ โสภณพินิจ (254, หน้า 17) ได้สรุปกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทำความเข้าใจในปัญหา ซึ่งอาจจะใช้รูปแบบทางคณิตศาสตร์ช่วย เช่น กราฟ แผนภูมิตาราง

2. แสวงหาความรู้เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหานั้น ๆ พิจารณาถึงเหตุ และหาหนทาง ที่จะแก้ไข

3. วางแผนการแก้ปัญหา เป็นการวางโครงการ หายุทธวิธีในการแก้ไขปัญหา

4. แก้ปัญหา โดยดำเนินตามแผนที่วางไว้ ซึ่งอาจจะมีความจำเป็นต้องใช้การคำนวณช่วย

5. ตรวจสอบ เป็นการทบทวนเหตผล ที่ได้ดำเนินการแก้ไขปัญหาไปแล้วนั้นว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด คำนวณถูกต้องหรือไม่ คำตอบน่าเชื่อถือเพียงใด

Polya (1995, pp. 5 - 40) กล่าวถึง กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าประกอบด้วย ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์เพื่อทำความเข้าใจคำ ประโยคย่อย ๆ สัญลักษณ์ต่าง ๆ ของปัญหา โดยนักเรียนต้องสามารถสรุปปัญหาเป็นภาษาหรือคำพูดของตนเองได้ สามารถบอกได้ว่าโจทย์กำหนดสิ่งใดมาให้และโจทย์ถามหาอะไร

2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะต้องพิจารณาโดยอาศัยข้อมูลจากขั้นที่ 1 นำไปสู่การกำหนดว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด โดยพิจารณาว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ก่อให้เกิดผลอย่างไรได้บ้าง และต้องใช้ความรู้อะไรอีกบ้างที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น โดยการนำทฤษฎี หลักการ/กฎ สูตร นิยาม ที่เรียนมากำหนดเป็นวิธีการในการแก้ปัญหา

3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหาและหาคำตอบ เป็นขั้นดำเนินการตามแผน/วิธีการที่เลือกไว้จนกระทั่งได้คำตอบ สำหรับปัญหาที่มีการคิดคำนวณขั้นนี้เป็นขั้นที่ลงมือดิดคำนวณเพื่อหาคำตอบจากวิธีการทางคณิตศาสตร์

4. ขั้นตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาและคำตอบ เป็นขั้นที่ต้องพิจารณาดรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาของตนว่าเรียบร้อยครบทุกกรณีที่เป็นไปได้หรือไม่ตลอดจนตรวจสอบความถูกต้องและความสมเหตุสมผลของคำตอบ

Helton (1958, p. 203) กล่าวถึง กระบวนการในการแก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์ดังนี้

1. อ่านโจทย์ให้เข้าใจว่าโจทย์ดต้องการอะไร และต้องการให้หาตัวไม่ทราบค่าเพียงตัวเดียวหรือมากกว่านั้น

2. กำหนดสัญลักษณ์แทนตัวที่ไม่ทราบค่า

3. หาความสัมพันธ์ของจำนวนต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับโจทย์

4. เขียนสมการ

5. แก้สมการ

6. สรุปคำตอบและให้ความหมายของคำตอบ เช่น บอกหน่วย บอกคุณภาพ

7. ตรวจสอบคำตอบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

Atklnson (1961 อ้างถึงใน วงษ์สันติ แสงดอกไม้, 2540, หน้า 124) ได้เสนอวิธีการแก้ปัญหาซึ่งมีทั้งหมด 9 ขั้นตอน สามารถสรุปได้ดังนี้

1. กำหนดปัญหา
2. พิจารณาและตรวจสอบการทดลองเดิมที่จะใช้ในการแก้ปัญหา
3. ค้นคว้าความคิดใหม่ ๆ หรือหาข้อเท็จจริงมาสนับสนุนการแก้ปัญหา
4. ศึกษาและประเมินผลการค้นคว้า
5. ตัดสินเลือกวิธีที่ดีที่สุดมาใช้
6. ขั้นทดลอง
7. ขั้นสรุปผล
8. สรุปผลและนำไปใช้กับสถานการณ์ที่คุ้นเคย
9. นำข้อสรุปไปใช้ในสถานการณ์หรือปัญหาใหม่

Krulik (1977, pp. 650 - 651) ได้สรุปกระบวนการในการสอนแก้ปัญหาให้ได้ผลดีควรเป็นไปตามขั้นตอนดังนี้

1. อ่านโจทย์ให้เข้าใจว่าโจทย์ต้องการถามอะไร ต้องการอะไร มีข้อมูลอะไรที่โจทย์บอก แล้วเขียนรูปหรือประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

2. หาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่โจทย์บอก และข้อมูลที่โจทย์ควรทราบด้วยการคิดย้อนกลับว่าเราเคยพบปัญหาเช่นนี้มาก่อนหรือไม่ แล้วเริ่มตั้งสมมติฐานหลาย ๆ ข้อ เพื่อหาทางทดสอบสมมุติฐานนั้น ๆ

3. หาวิธีการที่ถูกต้องเพื่อทดสอบสมมติฐาน

4. ตรวจสอบผลลัพธ์ว่าสิ่งที่ค้นพบนั้น เป็นการตอบปัญหาที่ถูกต้องแน่นอนเพียงไร

Leblance (1977, pp. 17 - 25) ได้เสนอกระบวนการในการสอนแก้ปัญหาประกอบด้วยขั้นตอน สรุปได้ดังนี้

1. การเข้าใจปัญหา ในการที่จะช่วยให้นักเรียนเข้า ใจในปัญหาครูควรถามคำถาม เพื่อให้นักเรียนหาว่าอะไรคือข้อมูลหรือเงื่อนไขที่ให้มา และในทีสุดนัดเรียนจะต้องทราบว่าปัญหา ถามอะไร

2. ครูนำอภิปรายในการแก้ปัญหา ครูเสนอแนะกลวิธีที่เป็นไปได้ให้นักเรียนดู จากนั้นให้นักเรียนตัดสินใจเลือกเอาวิธีใดวิธีหนึ่ง

3. ลงมือแก้ปัญหา กลวิธีที่คิดไว้ในขั้นที่ 2 จะถูกออกมาใช้ บางครั้งแผนที่วาง ไว้ในข้อ 2 อาจจะนำไปสู่คำตอบได้ ถ้าไม่เป็นเช่นนั้นนักเรียนจะต้องย้อนกลับไปสู่ขั้นตอนที่ 2 อีก

4. ทบทวนปัญหาและคำตอบ ขั้นนี้เป็นขั้นที่สำคัญมากที่สุด โดยแบงออกเป็น 2ลักษณะ คือ ลักษณะแรกเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ย้อนกลับ และลักษณะที่สองเป็นการขยายสถานการณ์ปัญหาเพื่อนำไปปฏิบัติในการแก้ปัญหาต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

Krulik and Rey (1980, pp. 280 - 281) เสนอกระบวนการในการปัญหาทางคณิ ตศาสตร์ 4 ขั้นตอน สรุปได้ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นตอนที่พิจารณาว่าข้อมูลหรือเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดมาให้มีอะไรบ้าง เพียงพอสำหรับการแก้ปัญหาหรือไม่ และโจทย์ถามหาว่าอะไร

2. วางแผนแก้ปัญหา เป็นข้อที่หาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์บอกกับสิ่งที่โจทยถาม ค้นหาทฤษฎี กฎ สูตร นิยามเพื่อนำมาใช้แก้ปัญหา

3. ดำเนินการตามแผน เป็นขั้นที่ลงมือดำเนินการตามแผนที่วางไว้

4. ตรวจสอบ เป็นขั้นที่ตรวจสอบการดำเนินการแก้ปัญหาทั้งหมดว่าได้ผลเป็นไปตามที่ต้องการการครบถ้วนสมบูรณ์หรือไม่

Bell (1981, pp. 308 - 323) เสนอกระบวนในการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอนดังนี้

1. เสนอปัญหาในรูปทั่วไป

2. เสนอปัญหาอีกครั้งในรูปแบบที่แสดงการแก้ปัฌหา

3. ตั้งสมมติฐานและเลือกวิธีการดำเนินการเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา

4. ตรวจสอบสมมติฐานและดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบที่เป็นไปได้

Charles (1985, p. 50) ได้เสนอกระบวนการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา

2. การเลือกและเก็บข้อมูลที่ต้องการให้แก้ปัญหา

3. การเลือกวิธีการหาคำตอบ

4. การตอบปัญหา

5. การประเมินความสมเหตุสมผลของคำตอบ

Glck (1986, p. 101) ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหาเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การสร้างตัวแทนของปัญหา โดยใช้การสร้างสัณลักษณ์ วาดรูป ทำตารางหรือแผนผัง เพื่อให้เข้าใจปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2. การคิดวิธีการแก้ปัญหา เป็นการรวบรวมวิธีการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเพื่อนำไปสู่คำตอบ รวมไปถึงการวางแผน และจัดลำดับขั้นตอนที่หนดไว้

3. การดำเนินการแก้ปัญหา เป็นการปฏิบัติตามแผน และขั้นตอนที่กำหนดไว้การประเมินผลการดำเนินการแก้ปัญหา ว่ามุ่งไปสู่คำตอบ หรือเป้าหมายที่วางไว้หรือไม่ ถ้าไม่อาจทบทวนวิธีการคิดตั้งแต่ต้นใหม่ ว่าผิดพลาดหรือบกพร่องในจุดใด เพื่อจะได้ปรับปรุงกระบวนการแก้ไขปัญหาให้บรรลุเป้าหมาย

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า กระบวนการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ประกอบด้วย

1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา เป็นขั้นที่ต้องระบุได้ว่าโจทย์ให้ข้อมูลอะไรมาบ้างและโจทย์ถามอะไร

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ต้องใช้ข้อมูลที่ได้วิเคราะห์ไปแล้วในขั้นที่ 1 ประกอบกับข้อมูลและความรู้ที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อพิจารณาว่าข้อมูลที่ให้มาเพียงพอหรือไม่และวางแผนในการแก้ปัญหาโดยสร้างสมการหรือสัญลักษณ์ทางพีชคณิต หรือรูปภาพแล้วเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสม

3) ขั้นดำเนินการแก้ปัญหาและหาคำตอบ เป็นขั้นดำเนินการตามวิธีการที่เลือกไว้จนกระทั่งได้คำตอบ สำหรับปัญหาที่มีการคิดคำนวณ ขั้นนี้เป็นขั้นที่ลงมือคิดคำนวณเพื่อหาคำตอบตามวิธีการทางคณิตศาสตร์จนได้คำตอบ

4) ขั้นตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาและคำตอบ หมายถึง ความสามารถในการตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาทั้งในด้านความเป็นไปได้ของคำตอบ ความถูกต้องความสมเหตุสมผลของคำตอบ ความสอดคล้องกับเงื่อนไขที่กำหนดให้ ตลอดจนตรวจสอบกระบวนการดาง ๆ ในการหาคำตอบ

กลยุทธ์ใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอกลยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

สมศักดิ์ โสภณพินิจ (2547, หน้า 18 - 20) ได้รวบรวมยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. มองภาพรวม ๆ เพื่อวิเคราะห์ปัญหาในลักษณะของปัญหาทั้งหมด การมองภาพรวม ๆ เป็นการทบทวนภาพทั้งหมด ทำความเข้าใจเนื้อหา การทบทวนอาจทำได้โดยการอ่านหลาย ๆ รอบเพื่อที่จะได้ไม่หลงทาง มองภาพให้มุมกว้างจนกว่าจะเห็นหนทางแก้ไขในกรณีที่คิดไม่ออกอาจจเปลี่ยนมุมมองเสียใหม่

2. หนทางไว้เลือกหลาย ๆ ทางการหาทางเลือกที่เป็นไปได้ทั้งหมดไว้หลาย ๆ ทางเพื่อนำมาพิจารณาในรายละเอียดว่า ทางเลือกใดที่ดีและป็นไปได้มากที่สุด การพิจารณาเพื่อตัดสินใจเลือกนั้นต้องกระทำอย่างรอบคอบ

3. กำจัดข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหาทิ้งไป เหลือไว้แต่ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหานั้น ๆ โดยเฉพาะ ขีดเส้นใต้เนื้อหาหรือเรื่องราวที่สำคัญจากข้อมูลที่มีอยู่ พิจารณาทางเลือกที่เป็นไปได้โดยดัดหนทางทีเป็นไปไม่ได้หรือประโยคที่ไม่เกียวข้องทั้งไปเสียก่อน โดยใช้หลักตรรกศาสตร์แล้วค่อยพิจารณาตัดสินใจจากข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่ประกอบกัน

4. เลือกวิธีการในการคำนวณให้เหมาะ โดยวิเคราะห์จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันปัญหาว่าจะใช้ข้อมูลข่าวสารใด กลวิธีที่สมควรนำมาใช้จึงจะได้ผล และควรจะใช้การคำนวณ บวก ลบ คูณ หาร หาค่าราก ยกกำลัง หรือให้ความรู้ทางสถิติ แคลคูลัส พีชคณิต กราฟ ฯลฯ อย่าใดมาช่วยในการคำนวณ

5. ใช้การเดาแล้วทดสอบ โดยใช้เหตุผลในการพิจารณาคำตอบควรจะเป็นเช่นใดการเดาจะ ต้องเดาอย่างมีหลักเกณฑ์ สมเหตุสมผล ไม่ลำเอียง เมื่อเดาแล้วต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องเรื่อย ๆ จนกว่าจะได้คำตอบ การเดาจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นถ้ามีเทคนิคบางอย่างช่วย เช่น การประมาณค่า การวิเคราะห์ข้อมูล การจำลองสถานการณ์ การพิจารณกรณีแวดล้อมมาประกอบการพิจารณา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

6. การสร้างรูปแบบที่เป็นรูปธรรม ซึ่งจะช่วยให้มองเห็นปัญหาในลักษณะหลาย ๆมิติ รูปแบบที่สร้างขึ้น จำลองขึ้นอาจจะเป็นคน วัตถุ สิ่งก่อสร้าง โครงสร้าง เครือข่าย เพื่อให้เกิดต้นแบบและสามารถนำไปหาความสัมพันธ์กับข้อมูลที่มีอยู่ หรือนำไปสู่คำตอบที่ต้องการได้

7. หาแบบรูปที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างมีระบบ ปัญหาบางปัญหาเรื่องราวบางเรื่องราว อาจจะมีลักษณะเป็นวงจร เป็นการเรียงลำดับ เป็นอนุกรมของตัวเลข เป็นรูปเรขาคณิต เป็นค่าของสัดส่วน เป็นลักษณะของการแปลงค่า เป็นคู่ลำดับ หรือเป็นฤดูกาล เป็นต้น การหาแบบรูปได้จะทำให้สามารถไขปัญหาได้

8. จัดระบบข้อมูลใหม่ หมายถึง การจัดระบบข้อมูลที่เกียวข้องกับปัญหานั้นให้มีรูปที่ง่ายแก่การเข้าใจ เช่น ทำเป็นรายการ ทำเป็นตาราง ทำเป็นข้อสังเกต รวมข้อมูลเรื่องราวเดียวกันไว้ ตัดข้อมูลที่ฟุ่มเฟือยออกไป รวมทั้งให้บันทึกข้อมูลที่สูญหายไปซึ่งอาจจะเป็นเบาะแสให้แก้ปัญหาได้ง่ายขึ้น

9. สร้างภาพประกอบ เพื่อให้สามารถมองเห็นลักษณะของตัวปัญญาได้อย่างชัดเจน หากข้อมูลที่มีอยู่มีลักษณะที่เป็นการบรรยายความ เป็นตารางตัวเลขสามารถรู้จักทำให้ ชัดเจนขึ้นได้โดยการสร้างภาพประกอบ โดยการเขียนกราฟประกอบคำอธิบาย เขียนรูปเรขาคณิตสเกตซ์ภาพลายเส้น เขียนเป็นไดอะแกรม จะทำให้มองเห็นปัญหาในลักษณะที่เป็นธรรมมากขึ้น

10. แยกปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย ๆ ให้มีลักษณะเช่นเดียวกับปัญหาเดิม แต่อยู่ในรูปลักษณะที่ง่ายขึ้น เป็นการแก้ปัญหาที่ง่ายกว่า มีตัวเลขที่ซับซ้อนน้อยกว่าแต่เป็นโจทย์ ปัญหาลักษณะเดียวกัน เมื่อสามารถแก้ปัญหาที่เลือกว่าได้จะมองเห็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เล็กกว่าได้จะมองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อนมาขึ้นได้ ในทางพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ เราใช้ Mathematical reduction อ้างอิงจากเรื่องย่อย ๆ มาสรุปเป็นเรื่องที่ใหญ่กว่าได้

11. ใช้ตรรกศาสตร์ในการแก้ปัญหา การแก้ปัญหาโดยใช้สามัญสำนึก ใช้หลักการและเหตุผล บ่อยครั้งที่พบว่าการแก้ปัญหาในบางครงั้ที่ผู้ที่พยายามแก้ปัญหา อาจจะมองลึกซึ้งจนเดินไปและลืมนึกถึงความเป็นจริงตามธรรมชาติ ขาดการใช้สามัญสำนึกทำให้หาหนทางแก้ไขที่เหมาะสมไม่ได้ การถามว่า “ถ้าเป็นอย่างนี้แล้วจะเกิดอะไรขึ้นต่อไป” เป็นการโยงจากเหตุไปสู่ผลการใช้วิธีแบบอนุมานและอุปมาน เป็นวิธีการหนึ่งที่เป็นประโยชน์

12. คิดย้อนกลับ การแก้ไขปัญหาโดยเริ่มพิจารณาเหตุในบางครั้งไม่สามารถกระทำได้ง่ายนัก การสืบสาวจากผลย้อนหลังไปหาเหตุในบางครั้งสามารถแก้ปัญหาได้ดีกว่าตัวอย่างการพิสูจน์เรขาคณิต ตรีโกณมิติ รวมทั้งการสืบสวนเรื่องราวต่าง ๆ เป็นต้น ในบางครั้งจะ พบว่าสามารถเริ่มต้นจากผลลัพธ์ (ปลายทาง) เพื่อไปสู่เหตุ (ต้นทาง) ได้ง่ายและรวดเร็วมากขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

13. ใช้สูตร ปัญหาหลายปัญหามีสูตรในการแก้ บางสูตรใช้ให้กับหลายปัญหาในการแก้ปัญหาจะต้องพิจารณาก่อนว่าสูตรใดบ้างที่มีความเกี่ยวข้อง และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ ให้วิเคราะห์ปัญหาแล้วนำสูตรไปใช้ หลังจากนั้นจำเป็นต้องตรวจสอบความถูกต้องของสูตรและการนำสูตรไปใช้อย่างถูกต้องกับเรื่องราวนั้น ๆ

14. ตั้งคำถามที่เหมาะสมโดยตนเองหรือโดยผู้อื่น สามารถใช้แง่คิดที่สามารถชั้นนำไปสู่การแก้ปัญหาได้ คำถามที่เป็นประโยชน์ เช่น ทำไม เป็นไปได้อย่างไร ทำไมจึงเป็นเช่นนั้นละช่วยให้เกิดความกระจ่างในปัญหามากขึ้น ช่วยให้สามารถจับใจความสำคัญของปัญหาได้ การตั้งคำถามและหาคำตอบจะสามารถนำไปสู่การแก้ปัญหาได้

15. คุย อภิปรายหรือระดมความคิด เป็นยุทธวิธีหนึ่งซึ่งทำให้ได้ความคิดหรือเห็นแนวทางในการแก้ปัญหา เนื่องจากการคุยหรือการอภิปราย ทำให้เกิดการมองเห็นปัญหาจากมุมมองที่ต่างกันออกไป เกิดแนวทางในการแก้ปัญหาได้หลายจุด มีการเติมหรือแก้ไขในจุดบกพร่องที่มองจากบางมุมไม่เห็น นอกจากนั้นยังจะพบว่า คำพูดบางคำทำให้ละกดใจหรือเป็นกุญแจให้สามารถหาหนทางแก้ปัญหาได้

สมเดช บุญประจักษ์ (2550, หน้า 73 - 77) ได้รวบรวมยุทธวิธีที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. การหารูปแบบ เป็นยุทธวิธีการแก้ปัญหาได้ดีแบบหนึ่ง ที่ผู้แก้ปัญหาจะต้อง วิเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในสถานการณ์ปัญหานั้น แล้วคาดเดาคำตอบโดยใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัย คำตอบที่ได้จะยอมรับว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้องจะต้องผ่านการตรวจสอบยืนยันโดยใช้การพิสูจน์หรือการใช้เหตุผลแบบนิรนัย การแก้ปัญหาที่ใช้ยุทธวิธีการหาแบบรูปนิยมเขียนคำตอบของปัญหาในรูปแบบทั่วไป ซึ่งอาจจะเป็นแบบรูปของจำนวนหรือแปปรูปของรูป เรขาคณิต

2. การเขียนแผนผังหรือภาพประกอบ เป็นการนเขียนผังหรือภาพต่าง ๆ ของสถานการณ์ปัญหา เพื่อช่วยให้เห็นถึงความสัมพันธ์และแนวทางในการหาคำตอบ

3. สร้างรูปแบบหรือแบบจำลอง เป็นกลวิธีการแก้ปัญหาที่คล้ายกลับการเขียนแผนภาพ แต่มีประโยชน์ที่ดีกว่าตรงทีนักเรียนสามารถเคลื่อนสิ่งที่นำมาจัดรูปแบบได้

4. สร้างตารางหรือกราฟ เป็นการจัดกระทำกับข้อมูลเพื่อให้ดูง่ายสะดวกต่อการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์อันจะนำไปสู่การพบรูปแบบหรือข้อชี้แนะอื่น ๆ ตารางอาจช่วยแสดงกรณีที่เป็นไปได้ของการแก้ปัญหานั้น ๆ

5. แจกแจงกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมด เป็นการแจกแจงกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมดของปัณหา ใช้ได้ดีกรณีที่มีจำนวนกรณีที่แน่นอน มักจะให้ตารางช่วยในการแจกแจงกรณี

6. เขียนเป็นประโยคทางคณิตศาสตร์ การเขียนเป็นประโยคทางคณิตศาสตร์เพื่อ แสดงสถานการณ์ทางปัญหา มีเป้าหมาย 2 ประการคือ เป็นการแสดงความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาและเป็นการแสดงให้รู้ว่าต้องคิดคำนวณอย่างไรในการแก้ปัญหา นักเรียนที่เรียนประโยคทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง แสดงว่าเข้าใจปัญหานั้นและนำไปสู่การดำเนินการหาคำตอบได้ถูกต้อง

7. การดำเนินการแบบย้อนกลับยุทธวิธีนี้เริ่มจากข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนสุดท้ายแล้วทำย้อนขั้นตอนกลับมาสู่ข้อความที่กำหนดเริ่มต้น เป็นการใช้กระบวนการเรื่องของการวิเคราะห์ที่พิจารณาจากผลย้อนกลับไปสู่เหตุ โดยพิจารณาจากเงื่อนไขเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ต้องการกับข้อมูลที่กำหนด การดำเนินการย้อนกลับใช้ได้ดีกับการแก้ปัญหาที่ต้องการอธิบายถึงขั้นตอนการได้มาซึ่งคำตอบ เช่น การพิสูจน์ทางเรขาคณิต

8. แบ่งเป็นปัญหาย่อย ๆ หรือเปลี่ยนมุมมองปัญหา บางปัญหามีความซับซ้อนหรือมีหลายขั้นตอน เพื่อความสะดวกอาจแบ่งปัญหาให้เป็นปัญหาย่อย ๆ เพื่อง่ายต่อการหา คำตอบแล้วนำผลการแก้ปัญหาย่อย ๆ นี้ไปตอบปัญหาที่กำหนด หรือบางปัญหาอาจต้องใช้การคิดและเปลี่ยนมุมมองที่ต่างไปจากที่คุ้นเคยที่ต้องทำตามขั้นตอนที่ละขั้น

Kennedy (1984, p. 82) Hatfleldl Edwards and Bltter (1993, pp. 50-60) ได้เสนอยุทธวิธี ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. ยุทธวิธีหาแบบรูป (Look for a pattern) ยุทธวิธีนีจะพิจารณาแบบรูปของส่วน แรกใน ลำดับของจำนวนหรือข้อมูลที่ให้มาก่อนแล้วจึงค้นหาไปอีก

2. ยุทธวิธีวิเคราะห์ให้เป็นปัญหาย่อย ๆ (Identify a sub Goal) ในการวางแผน แก้ปัญหาบางปัณหา คำตอบของปัญหาที่ง่ายกว่าหรือคำตอบของปัญหาที่คล้ายกันมาก ๆ หรือที่เคยพบมาแล้วอาจกลายเป็นเป้าหมายย่อย ๆ ของเป้าหมายพื้นฐานในการแก้ปัญหานั้นได้

3. ยุทธวิธีคิดย้อนหลัง(Work Backward)ปัญหาบางปัญหาอาจง่ายขึ้นถ้าเริ่มต้นพิจารณาจากคำตอบหรือผลขั้นสุดท้าย และทำย้อนกลับ

4. ยุทธวิธีการสร้างแผนภาพ (Draw a Diagram) การวาดแผนภาพเป็นส่วนหนึ่ง ในการแก้ปัญหาในวิชาเรขาคณิต จะสร้างรูปเพื่อการเข้าใจซึ่งจำเป็นในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ ปัญหาที่ไม่ใช่ปัญหาทางเรขาคณิตก็สามารถใช้การวาดรูปในการแกปัญหาใด ยุทธวิธีนี้มีคุณค่า และประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นวิธีการอันชาญฉลาดในการพัฒนาทักษะการให้เหตุผล

5. การวาดภาพ กราฟและตาราง (Drawlng pictures, Graphs, and Table) ยุทธวิธีนี้จะช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นภาพจากปัญหาที่ยุ่งยาก หรือปัญหาที่เป็นนามธรรม การวาดภาพ กราฟและตาราง เป็นการแสดงข้อมูลเชิงจำนวนให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ไม่ปรากฏโดยทันที ในการแก้ปัญหาจะให้ยุทธวิธีสร้างตารางเพื่อ (1) แจ้งกรณีที่เป็นไปไม่ได้ทั้งหมด (2) แจ้งกรณีบางกรณีที่จำเป็นและเพียงพอ (3) หาความลัมพันธ์ของข้อมูลตั้งแต่ 2 ข้อมูลขึ้นไป และ (4) หานัยทั่วไปของความสัมพันธ์

6. ยุทธวิธีเดาและตรวจสอบ (GUess and check) ในขั้นแรกจะเดาคำดอบและใช้เหตุผลดูความเป็นไปได้ แล้วตรวจคำตอบ ถ้าการเดาครั้งนั้นไม่ถูก ขั้นต่อไปคือการเรียนรู้เกี่ยวกับความเป็นไปได้ของคำตอบให้มากขึ้น แล้วเดาต่อไป

7. ตรวจสอบว่าข้อมูลเพียงพอหรือไม่ (lnsufficent lnformation) บางครั้งข้อมูลที่ให้มาไม่เพียงพอมีบางส่วนขาดหายไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

8. การตัดข้อมูลที่ไมเกี่ยวออก (Elimination of Extraneous Data) ปัญหาบางปัญหามีทั้งข้อมูลที่จำเป็นละไม่จำเป็น ผู้เขียนต้องคัดข้อมูลส่วนที่ไม่จำเป็นออกเพื่อที่จะให้ข้อมูลแคบลงแทนที่จะพยายามใช้ข้อมูลทั้งหมดที่ไมมีความหมาย

9. พัฒนาสูตรและเขียนสมการ (Developlng Formula and writlng Equations) สูตรที่สร้างขึ้นจะใช้ประโยชน์โดยการแทนจำนวนลงในสูตรเพื่อหาคำตอบ

10. เขียนแผนภูมิสายงาน (Fiowcharting) การเขียนแผนภูมิสายงานจะช่วยให้เห็นกระบวนการของการแก้ปัญหา ซึ่งแผนภูมิสายงานหรือผังงานเปนเค้าโครงทีแสดงรายละเอียตของขั้นตอน ที่ต้องดำเนินการตามเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ต้องการก่อนที่จะไปแก้ปัญหา

11. ยุทธวิธีการพิจารณากรณีที่ง่ายกว่าหรือแบ่งเป็นปัญหาย่อย ๆ (simplifying the problem) เป็นการพิจารณาสถานการณ์ที่ซับซ้อนโดยเริ่มพิจารณาจากกรณีง่าย ๆ ของปัญหา นั้นก่อนหรือแบ่งปัญหาออกเป็นส่วน ๆ เพื่อลดระดับความซับซ้อนลงและแก้ปัญหาจากกรณีเ ที่ง่ายนั้นก่อนแล้วนำความคิดนั้นมาใช้แก้ปัญหาที่กำหนดให้

12. ยุทธวิธีแจ้งกรณีเป็นไปได้ (Account for all possibiiities) ยุทธวิธีนี้ผู้เรียนจะใช้ก่อนที่จะทราบคำดอบ ผู้เรียนอาจจะแจงความเป็นไปได้ทั้งหมด โดยนำมาเขียนเป็นรายการหรือสร้างตารางเหมาะสำหรับปัญหาที่มีจำนวนความเป็นไปได้ไม่มากนัก

13. เปลี่ยนมุมมองของปัญหา (change your polntofview) ปัญหาบางปัญหาต้องการเปลี่ยนสิ่งที่มีอยู่ในใจหรือหยุดความคิดนั้น ดังนั้น ต้องมองภาพสภาพการณ์นั้นด้วยวิธีใหม่

Cruikshank and sheffleld (2000, pp. 4-44) เสนอยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสดร์สรุปได้ดังนี้

1. การเดาหรือตรวจสอบ (Guess and check)

2. การหาแบบูรป (Look fora pattern)

3. เขียนรายละเอียดของโจทย์ (Make a systematic List)

4. สร้างและวาดูรปหรือแบบจำลอง (Make and Use a Drawing or Model)

5. กำจดสิ่งที่เป็นไปไม่ได้ (Eliminate posslbi1ltles)

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ปัญหาคณิตศาสตร์บางปัญหาอาจเหมาะกับยุทธวิธีหนึ่งแต่บางปัญหาอาจเหมาะกับการใช้หลาย ๆ ยุทธวิธีพร้อมกัน การแก้ปัญหาต้องเลือกยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตรให้เหมาะสมจึงจะทำให้การแก้ปัญหาคณิตศาสตรสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้วิจัยได้สรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามลำดับไว้ดังนี้

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Learning achievement) เป็นสมรรถภาพในด้านต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้จากประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมจากผู้สอน สำหรับความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539, หน้า 20 อ้างถึงใน สิริกร กลยนีย์, 2556, หน้า 69) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความรู้ความสามารถของผู้เรียนเป็นผลจากการเรียนการสอน วัดโดยใช้เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทั่วไป

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542, หน้า 265) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือ พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้จากที่ไม่เคยกระทำได้หรือกระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนรู้ ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

วินุรักษ์ สุขสำราญ (2553, หน้า 36) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ว่า เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดจากการสะสม และเชื่อมโยงสาระสำคัญที่ค้นพบ และพิสูจน์แล้วต้องไม่ใช่องค์ประกอบทางสติปัญญาและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาสามารถสังเกตและวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยา หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านต่าง ๆ แล้วเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์การเรียนรู้จากการฝึกฝนอบรม

ประเสริฐ พูลผล (2554, หน้า 63) ได้ให้ความหมาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถในการเรียนรู้ หรือมวลประสบการณ์ทั้งหลายที่ได้รับจากการเรียนการสอน แล้วเกิดเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางสมอง สามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สิริกร กลยนีย์ (2556, หน้า 88) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถทางการเรียนในด้านความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของสมองหรือประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกฝน หรือประสบการณ์ต่าง ๆ ของแต่ละบุคคลสามารถวัดได้ด้วยการทดสอบด้วยวิธีต่าง ๆ

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้างต้น ผู้วิจัย สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงความสามารถทางการเรียนหรือพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสำเร็จ ความคล่องแคล่ว ความชำนาญการ ในด้านความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพของผู้เรียนอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกฝน การอบรม หรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคล สามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสมฤทธิ์ทางการเรียน

2. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาที่เสนอแนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรมที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สอดคล้องกันและผู้วิจัยใช้เป็นพื้นฐานในการสร้างแบบทดสอบครั้งนี้ มีรายละเอียดดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539, หน้า 33 - 39 อ้างถึงใน สิริกร กลยนีย์, 2556, หน้า 70) ได้ให้แนวคิดในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประกอบด้วยพฤติกรรมดังต่อไปนี้

1. ความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้ ไปแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎ และทฤษฎี

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย การจำแนก การขยายความ และการแปลความหมาย โดยใช้ข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎ และทฤษฎี

3. การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ และวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนรู้มา โดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน

4. การวิเคราะห์ คือ สามารถแยกแยะข้อมูลและปัญหาต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย เช่น วิเคราะห์องค์ประกอบความสัมพันธ์ หลักการดำเนินการ

5. การสังเคราะห์ คือ สามารถนำองค์ประกอบ หรือส่วนต่าง ๆ เข้ามารวมกันเป็นหมวดหมู่อย่างมีความหมาย

6. การประเมินค่า คือ สามารถพิจารณาและตัดสินจากข้อมูล คุณค่าของหลักการ โดยใช้มาตรการที่ผู้อื่นกำหนดไว้หรือตัวเองกำหนดขึ้น

3. ลักษณะของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมของผู้เรียน ในด้านพุทธิพิสัย (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, หน้า 29 - 30) ซึ่งเป็นการวัด 2 องค์ประกอ ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะของวิชาที่เรียน ดังนี้

3.1 การวัดด้านการปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถทางการปฏิบัติโดยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงให้เห็นเป็นผลงานปรากฏออกมา ให้ทำการสังเกตและวัดได้ เช่นวิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ (Performance Test) ซึ่งการประเมินผลจะพิจารณาที่การปฏิบัติ (Procedure) และผลงานที่ปฏิบัติ

3.2 การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา (Content) รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนมีวิธีการสอบวัดได้ 2 ลักษณะ คือ

3.2.1 การสอบปากเปล่า (Oral Test) การสอบแบบนี้มักกระทำเป็นรายบุคคลซึ่งเป็นการสอบที่ต้องการดูผลเฉพาะอย่าง เช่น การสอบอ่านฟังเสียง การสอบ

สัมภาษณ์ ซึ่งต้องการดูถ้อยคำในการตอบคำถาม รวมทั้งการแสดงความคิดเห็นและบุคลิกภาพต่าง ๆ การสอบปริญญานิพนธ์ซึ่งต้องการวัดความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ ตลอดจนแง่มุมต่าง ๆ การสอบปากเปล่าสามารถสอบวัดได้ละเอียดลึกซึ้ง และคำถามก็สามารถเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมได้ตามต้องการ

3.2.2 การสอบแบบให้เขียนตอบ (Paper-Pencil Test or Written Test) เป็นการสอบวัดที่ให้ผู้สอบเขียนเป็นตัวหนังสือตอบ ซึ่งมีรูปแบบการตอบอยู่ 2 แบบ คือ

3.2.2.1 แบบไม่จำกัดคำตอบ (Free Response Type) ซึ่งได้แก่ การสอบวัดที่ใช้ข้อสอบแบบอัตนัย หรือความเรียง (Essay Test) นั่นเอง

3.2.2.2 แบบจำกัดคำถาม (Fixed Response Type) ซึ่งเป็นการสอบที่กำหนดขอบเขตคำถามที่จะใช้ตอบ หรือกำหนดคำตอบมาให้เลือกการวัดผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาโดยการเขียนตอบนั้น เป็นที่นิยมแพร่หลายในโรงเรียนซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการสอบวัดเรียกว่า วัดสอบสัมฤทธิ์ หรือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test)

Bloom (1976 อ้างถึงใน แสงธิรา เจริญนาน, 2550, หน้า 46) มุ่งวัดพฤติกรรม 6 ด้าน ดังนี้

1. ความรู้ความจำ หมายถึง การระลึกหรือท่องจำความรู้ต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้วโดยตรงในขั้นนี้รวมถึงการระลึกถึงข้อมูล ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ไปจนถึงกฎเกณฑ์ ทฤษฎีจากตำรา ดังนั้นขั้นความรู้ความจำจึงจัดได้ว่าเป็นขั้นต่ำสุด

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถที่จะจับใจความสำคัญของเนื้อหาที่ได้เรียนหรืออาจแปลความจากตัวเลขการสรุป การย่อความต่าง ๆ การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าเป็นขั้นที่สูงกว่าการท่องจำตามปกติอีกขั้นหนึ่ง

3. การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถที่จะนำความรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนมาแล้วไปใช้ ในสถานการณ์ใหม่ ดังนั้น ในขั้นนี้จึงรวมถึงความสามารถในการเอากฎ มโนทัศน์ หลักสำคัญวิธีการนำไปใช้ การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจ ในเนื้อหาเป็นอย่างดีเสียก่อนจึงจะนำความรู้ไปใช้ได้ ดังนั้นจึงจัดอันดับให้สูงกว่าความเข้าใจ

4. การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะแยกแยะเนื้อหาวิชาลงไปเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ เหล่านั้น เพื่อที่จะได้มองเห็นหรือเข้าใจความเกี่ยวโยงต่าง ๆ ในขั้นนี้จึงรวมถึงการแยกแยะหาส่วนประกอบย่อย ๆ หาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อย ๆ เหล่านั้น ตลอดจนหลักสำคัญต่าง ๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้อง การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าสูงกว่าการนำเอาไปใช้และต้องเข้าใจทั้งเนื้อหาและโครงสร้างของบทเรียน

5. การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถที่จะนำเอาส่วนย่อย ๆ มาประกอบกันเป็นสิ่งใหม่ การสังเคราะห์จึงเกี่ยวกับการวางแผน การออกแบบการทดลอง การตั้งสมมติฐาน การแก้ปัญหาที่ยาก ๆ การเรียนรู้ในระดับนี้ เป็นการเน้นพฤติกรรมที่สร้างสรรค์ในอันที่จะสร้างแนวคิดหรือแบบแผนใหม่ ๆ ขึ้นมา ดังนั้นการสังเคราะห์เป็นสิ่งที่สูงกว่าการวิเคราะห์อีกขั้นหนึ่ง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

6. การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถที่จะตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นคำพูด นวนิยาย บทกวี หรือรายงานการวิจัย การตัดสินใจดังกล่าวจะต้องวางแผนอยู่บนเกณฑ์ที่แน่นอน เกณฑ์ดังกล่าวอาจจะเป็นสิ่งที่ผู้เรียนคิดขึ้นมาเอง หรือนำมาจากที่อื่นก็ได้ การเรียนรู้ในขั้นนี้ถือว่าเป็นการเรียนรู้ขั้นสูงสุดของความรู้ความจำ

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2547, หน้า 122) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดการเรียนรู้ในเนื้อหาและจุดประสงค์รายวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียนและสถาบันการศึกษาต่าง ๆ เป็นเครื่องมือหลักของการวัด

สมนึก ภัททิยธนี (2553, หน้า 76 - 79) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐาน

1. แบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้น ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1.1 ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้ผู้เรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

1.2 ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (True-False Test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ละตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่ และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่–ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

1.3 ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้นเพื่อให้ได้ใจความและถูกต้อง

1.4 ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) เป็นข้อสอบคล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำแต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำถามที่ต้องการสั้น ๆ และกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

1.5 ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบโดยมีคำถามหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะจับคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

1.6 ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) จะประกอบด้วย 2 ตอน คือตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวงและคำถามแบบเลือกตอบที่ดีนิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกันดูเผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

2. แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่มีคุณลักษณะความเป็นมาตรฐาน 2 ประเภท คือ

2.1 มาตรฐานในวิธีการดำเนินการสอบ หมายถึง ไม่ว่าจะนำแบบทดสอบนี้ไปใช้ที่ไหนเมื่อไร ต้องดำเนินการในการสอบเหมือนกันหมด แบบสอบนี้จะมีคู่มือ ซึ่งจะบอกว่าในการใช้แบบสอบนี้ต้องทำอย่างไรบ้าง

2.2 มาตรฐานการให้คะแนน แบบสอบประเภทนี้มีเกณฑ์ปกติไว้สำหรับการเปรียบเทียบคะแนน เพื่อจะบอกว่า การที่ผู้สอบได้คะแนนอย่างหนึ่งอย่างใด หมายถึงว่ามีความสามารถอย่างใด

สมนึก ภัททิยธนี (2553, หน้า 67-71) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะที่ดีของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังต่อไปนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบทั้งฉบับที่สามารถวัดได้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการหรือวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ความเที่ยงตรงจึงเปรียบเสมือนหัวใจของการทดสอบ

2. ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบทั้งฉบับที่สามารถวัดได้คงที่คงวาไม่เปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะทำการสอบใหม่กี่ครั้งก็ตาม

3. ความยุติธรรม (Fair) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบที่ไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบเสียเปรียบในกลุ่มผู้เข้าสอบด้วยกันและไม่เปิดโอกาสให้ทำข้อสอบได้โดยการเดา

4. ความลึกของคำถาม (Searching) หมายถึง ข้อสอบแต่ละข้อนั้นจะต้องไม่ถามผิวเผินหรือถามประเภทความรู้ความจำ แต่ต้องให้ผู้เรียนนำความรู้ความเข้าใจไปคิดดัดแปลงแก้ปัญหาแล้วจึงตอบได้

5. ความยั่วยุ (Exemplary) หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้เรียนทำด้วยความสนุกเพลิดเพลิน ไม่เบื่อหน่าย

6. ความจำเฉพาะเจาะจง (Definition) หมายถึง ข้อสอบที่มีแนวทางหรือทิศทางการถามตอบชัดเจนไม่คลุมเครือ ไม่แฝงกลเม็ดให้ผู้เรียนงง

7. ความเป็นปรนัย (Objective) โดยมีคุณสมบัติ 3 ประการ

7.1 ตั้งคำถามให้ชัดเจน ทำให้ผู้เข้าสอบทุกคนเข้าใจความหมายตรงกัน

7.2 ตรวจให้คะแนนได้ตรงกัน แม้ว่าจะตรวจหลายครั้งหรือตรวจหลายคน

7.3 แปลความหมายของคะแนนให้เหมือนกัน

8. ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง แบบทดสอบที่มีจำนวนข้อสอบมากพอประมาณ ใช้เวลาสอบพอเหมาะ ประหยัดค่าใช้จ่าย จัดทำแบบทดสอบด้วยความประณีต ตรวจให้คะแนนได้รวดเร็ว รวมถึงสิ่งแวดล้อมในการสอบที่ดี

9. อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ความสามารถในการจำแนกผู้เข้าสอบแบบทดสอบที่ดีจะต้องมีอำนาจจำแนกสูง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

10. ความยาก (Difficulty) ขึ้นอยู่กับทฤษฎีที่เป็นหลักยึด เช่น ตามทฤษฎีการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ ข้อสอบที่ดีคือ ข้อสอบที่ไม่ยากหรือง่ายเกินไป หรือมีความยากพอเหมาะ ส่วนทฤษฎีการวัดผลแบบอิงเกณฑ์นั้นความยากง่ายไม่ใช่สิ่งสำคัญ สิ่งสำคัญอยู่ที่ข้อสอบนั้นได้วัดในจุดประสงค์ที่ต้องการวัดได้จริงหรือไม่ ถ้าวัดได้จริง ก็นับว่าเป็นข้อสอบที่ดีได้แม้ว่าจะเป็นข้อสอบที่ง่ายก็ตาม

5. หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จะมีคุณภาพได้นั้นจะต้องอาศัยหลักการสร้างที่มีประสิทธิภาพ ซึ่ง Gronlund (1993, pp. 8 - 11 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ, 2546, หน้า 43) ได้ให้หลักการสร้างไว้ดังนี้

1. ต้องนิยามพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่ต้องการ จะวัดให้ชัดเจนโดยกำหนดในรูปของจุดประสงค์ของการเรียนรู้ ของบทเรียนหรือรายวิชาด้วยคำที่เฉพาะเจาะจงสามารถวัดและสังเกตได้

2. ควรสร้างแบบทดสอบวัดให้ครอบคลุมผลการเรียนรู้ ที่ได้กำหนดไว้ทั้งหมดในระดับความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้และระดับที่ระดับซับซ้อนมากขึ้น

3. แบบทดสอบที่สร้างขึ้นควรจะวัดพฤติกรรม หรือผลการเรียนที่เป็นตัวแทนของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยจะต้องกำหนดตัวชี้วัด และขอบเขตผลการเรียนรู้ที่จะวัดแล้วจึงเขียนข้อสอบตามพฤติกรรม หรือผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ให้มากที่สุด

4. แบบทดสอบที่สร้างขึ้น ควรประกอบด้วยข้อสอบชนิดต่าง ๆ ที่เหมาะสมสอดคล้องกับการวัดพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ให้มากที่สุด

5. ควรสร้างแบบทดสอบโดยคำนึงถึงแผนหรือวัตถุประสงค์ของการนำผลการทดสอบไปใช้ประโยชน์ จะได้เขียนข้อสอบให้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และทันใช้ตามแผนที่กำหนดไว้ เช่น การใช้แบบทดสอบก่อนการเรียนการสอน สำหรับตรวจสอบพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนเพื่อสอนซ่อมเสริม การใช้แบบทดสอบระหว่างการเรียนการสอนเพื่อการปรับปรุงการเรียนการสอน และการใช้แบบทดสอบหลังการเรียนการสอน เพื่อตัดสินผลการเรียน

6. แบบทดสอบที่สร้างขึ้น จะต้องทำการตรวจให้คะแนนไม่มีความเคลื่อนจากการวัด (Measurement Errors) ซึ่งไม่ว่าจะนำแบบทดสอบไปทดสอบกับผู้เรียนในเวลาที่แตกต่างกันจะต้องได้ผลการวัดเหมือนเดิม

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แนวความคิดในการวัดที่นิยมกัน ได้แก่ การเขียนข้อสอบวัดตามการจัดประเภท จุดมุ่งหมายทางการศึกษา ด้านพุทธพิสัย (Cognitive) ของ Bloom (1967 อ้างถึงใน สิริพร ทิพย์คง, 2545, หน้า 192) ดังนี้

1. วัดความรู้ความจำ หมายถึง การระลึกได้ของเรื่องราวต่าง ๆ ที่เคยพบเห็น เคยได้ยิน หรือเคยได้มีประสบการณ์มาแล้ว เป็นเรื่องของความสามารถในการจดจำสิ่งต่าง ๆ ได้

2. วัดด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจับใจความสำคัญหรือแปลความหมายของสิ่งหรือสัญลักษณ์ที่ได้พบเห็นได้ถูกต้อง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

3. วัดด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถที่จะนำความรู้หรือความเข้าใจในสิ่งที่รู้เห็นมานั้นไปแก้ปัญหาใหม่ได้

4. วัดด้านการวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวต่าง ๆ ออกมาเป็นส่วนย่อย ๆ ได้ว่าสิ่งนั้นประกอบไปด้วยส่วนย่อย ๆ อะไรบ้าง ส่วนใดเป็นส่วนที่สำคัญที่สุด แต่ละส่วนย่อยนั้นสัมพันธ์กันอย่างไร

5. วัดด้านการสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการผสมส่วนต่าง ๆ หรือส่วนย่อย ๆ นั้นเข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้สิ่งใหม่ที่สมบูรณ์กว่าหรือดีกว่า หรือแปลกกว่าเดิม

6. วัดด้านการประมาณค่า หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาตัดสินเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ว่าดีหรือไม่ดีและเหมาะสมหรือไม่

บุญชม ศรีสะอาด (2547, หน้า 122 - 123) กล่าวว่า ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลนั้น นิยมสร้างโดยยึดตามการจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษา ด้านพุทธิพิสัยของ Bloom (Benjamin S. Bloom) และคณะ ที่จำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่ ความรู้ (Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) การนำมาไปใช้ (Application) การวิเคราะห์ (Analysis) การสังเคราะห์ (Synthesis) และการประเมินค่า (Evaluation) การสร้างข้อสอบถ้าวัดตาม 6 ประเภทเหล่านี้ก็จะมีความครอบคลุมพฤติกรรมต่าง ๆ กรอบแนวคิดที่ใช้กันมากเช่นกันในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ คือ วัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่กำหนดไว้ ซึ่งจะกำหนดในรูปจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ลักษณะนี้เป็นการวัดผลแบบ อิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Measurement ตัวย่อ CRM)

6. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2550, หน้า 99-101) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร

การสร้างแบบทดสอบ ควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตร และสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระ และพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ซึ่งเป็นการระบุจำนวนข้อสอบและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวัง จะให้เกิดกับผู้เรียน ซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง

โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดข้อสอบที่จะใช้วัด ว่าจะใช้แบบใด

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนแล้ว ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความเข้าใจในหลักการและวิธีการเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ

ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลัก และวิธีการเขียนข้อสอบที่ได้ศึกษามาแล้ว

5. ตรวจทานข้อสอบ

เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้ มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจทานข้อสอบอีกครั้ง ก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง

เมื่อตรวจทานข้อสอบเสร็จแล้ว ให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมด จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง โดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7. ทดลองและวิเคราะห์ข้อสอบ

การทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มที่ต้องการสอนจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ โดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียนมักไม่ค่อยมีการทดลองสอบ และวิเคราะห์ข้อสอบ ส่วนใหญ่นำแบบทดสอบไปใช้ทดลองสอบแล้วจึงวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อปรับปรุงข้อสอบและนำไปใช้ครั้งต่อ ๆ ไป

8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพ หรือมีคุณภาพไม่ดีอาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

บุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 59 - 61) กล่าวถึง การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ ดำเนินตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาขั้นแรกจะต้องทำการวิเคราะห์ดูว่ามีหัวข้อเนื้อหาใดบ้างที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และที่จะต้องวัดแต่ละหัวข้อเหล่านั้นต้องการให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมหรือสมรรถภาพอะไร กำหนดออกมาให้ชัดเจน

2. กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบ จากขั้นแรกพิจารณาต่อไปว่าจะวัดพฤติกรรมย่อยอะไรบ้าง อย่างละกี่ข้อ พฤติกรรมย่อยดังกล่าวคือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั่นเอง เมื่อกำหนดจำนวนข้อตามที่ต้องการจริงเสร็จแล้ว ต่อมาพิจารณาว่าจะต้องออกข้อสอบเกินไว้หัวข้อละกี่ข้อ ควรออกเกินไว้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 25 ทั้งนี้หลังจากที่นำไปทดลองใช้ และ

วิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบรายข้อแล้ว จะตัดข้อที่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ออก ข้อสอบที่เหลือจะได้ไม่น้อยกว่าจำนวนที่ต้องการจริง

3. กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ ขั้นตอนนี้จะเหมือนกับขั้นตอนที่ 2 ของการวางแผนสร้างข้อสอบแบบอิงกลุ่มทุกประการ คือ ตัดสินใจว่าจะใช้ข้อคำถามรูปแบบใด และศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ เช่น ศึกษาหลักในการเขียนคำถามแบบนั้น ๆ ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบเพื่อวัดจุดประสงค์ประเภทต่าง ๆ ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบ เพื่อที่จะได้นำมาใช้ในการเขียนข้อสอบของตน

4. เขียนข้อสอบ ลงมือเขียนข้อสอบ ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามตารางที่กำหนดจำนวนข้อสอบของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และใช้รูปแบบเทคนิคการเขียนตามที่ได้ศึกษาในขั้นที่ 3

5. ตรวจสอบข้อสอบ นำข้อสอบที่ได้เขียนไว้แล้วในขั้นที่ 4 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้งหนึ่งโดยพิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชา แต่ละข้อวัดพฤติกรรมหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการหรือไม่ ภาษาที่ใช้เขียนมีความชัดเจน เข้าใจง่ายหรือไม่ ตัวถูกตัวลวงเหมาะสมเข้าเกณฑ์หรือไม่ ทำการปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

6. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของข้อสอบที่วัดแต่ละจุดประสงค์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผล และด้านเนื้อหาจำนวนไม่ต่ำกว่า 3 คน พิจารณาข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้นั้นหรือไม่ ถ้ามีข้อที่ไม่เข้าเกณฑ์ ควรพิจารณาปรับปรุงให้เหมาะสม เว้นแต่จะไม่สามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้อย่างชัดเจน

7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง นำข้อสอบทั้งหมดที่ผ่านการพิจารณาว่าเหมาะสมเข้าเกณฑ์ในขั้นที่ 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ มีคำชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบ วิธีตอบ จัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

8. ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพ และปรับปรุง

9. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง นำข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์จากผลการวิเคราะห์ในขั้นที่ 8 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริงต่อไป โดยเน้นรูปแบบการพิมพ์ที่ประณีต มีความถูกต้องมีคำชี้แจงที่ละเอียดชัดเจน ผู้อ่านเข้าใจง่าย

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2548, หน้า 178-179) ได้เสนอวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไว้ว่า การสร้างแบบทดสอบจะต้องมีวิธีการเตรียมตัว การวางแผนเพื่อให้แบบทดสอบดังกล่าวมีกลุ่มตัวอย่างของพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้อย่างเด่นชัด ซึ่งจะต้องอาศัยกลวิธีในการสร้างแบบทดสอบ สามารถแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปของการสอบให้อยู่ในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยระบุเป็นข้อ ๆ และให้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเหล่านั้นสอดคล้องกับเนื้อหาสาระทั้งหมดที่จะทำการทดสอบด้วย

ขั้นที่ 2 กำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาสาระที่จะทำการทดสอบให้ครบถ้วน

ขั้นที่ 3 เตรียมตารางเฉพาะหรือผังของแบบทดสอบเพื่อแสดงถึงน้ำหนักของเนื้อหาวิชาแต่ละส่วน และพฤติกรรมต่าง ๆ ที่ต้องการทดสอบให้เด่นชัด สั้นกะทัดรัดและมีความชัดเจน

ขั้นที่ 4 สร้างข้อกระทงทั้งหมดที่ต้องการจะทดสอบให้เป็นไปตามสัดส่วนของน้ำหนักที่ระบุไว้ในตารางเฉพาะ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นความสามารถทางการเรียนหรือพฤติกรรม ที่แสดงออกถึงความสำเร็จ ความคล่องแคล่ว ความชำนาญการ ในด้านความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพของผู้เรียนอันเป็นผลมาจาก การเรียนการสอน การฝึกฝน การอบรม หรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคล สามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก มุ่งเน้นการวัดพฤติกรรม 6 ด้าน คือ 1) ความรู้ความจำ 2) ความเข้าใจ 3) การนำไปใช้ 4) การวิเคราะห์ 5) การสังเคราะห์ และ 6) การประเมินค่า

ความฉลาดทางอารมณ์

1. ความหมายของความฉลาดทางอารมณ์

ความฉลาดทางอารมณ์ แปลจากภาษาอังกฤษว่า Emotional Intelligence หรือ Emotional Quotient ในภาษาไทยมีคำที่ใช้เรียกหลายคำ เช่น เชาวน์อารมณ์ ปรีชาเชิงอารมณ์ วุฒิภาวะทางอารมณ์ ในปัจจุบันมีนักจิตวิทยาและนักวิชาการให้ความสนใจเกี่ยวกับความฉลาดทางอารมณ์เป็นอันมาก อันเนื่องมาจากมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวันนั้นเอง ความฉลาดทางอารมณ์ มีผู้ให้ความหมายไว้ ดังนี้ กรมสุขภาพจิต (2544, หน้า 1) ได้ให้ความหมาย ความฉลาดทางอารมณ์ไว้คือความสามารถทางอารมณ์ ในการดำเนินชีวิตอย่างสร้างสรรค์และมีความสุข

ลักขณา สริวัฒน์ (2549, หน้า 94) ได้สรุปความหมายของคำว่าความฉลาดทางอารมณ์ หมายถึง การที่บุคคลมีความสามารถหรือศักยภาพทางอารมณ์ ด้วยการควบคุมอารมณ์ของตนเอง มีการรับรู้และเข้าใจผู้อื่น เห็นใจผู้อื่น รู้จักจัดการกับอารมณ์ของตนเอง และความเครียดของตนเองจนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น อยู่ร่วมกับผู้อื่น และดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุข

ดารา คนขยัน (2553, หน้า 13) กล่าวว่า ความฉลาดทางอารมณ์ หมายถึง ความสามารถรับรู้เข้าใจและควบคุมพฤติกรรมการแสดงออกทางกายวาจาและความรู้สึกอารมณ์ของตน รวมทั้งความสามารถในการรับรู้ความรู้สึกอารมณ์ของบุคคลอื่นและสามารถแสดงออกในสถานการณ์นั้น ๆ ได้อย่างเหมาะสมและเป็นที่ยอมรับของบุคคลทั่วไป

รพีพรรณ ไสยาสน์ (2554, หน้า 44) กล่าวว่า ความฉลาดทางอารมณ์ (Emotional Intelligence) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการตระหนักรู้ถึงความคิดและอารมณ์ของตนเองและผู้อื่นสามารถบริหารจัดการกับอารมณ์ เพื่อให้แสดงพฤติกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

อย่างเหมาะสมและให้อยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ตลอดจนสามารถสร้างแรงจูงใจเองไปสู่เป้าหมายองค์ประกอบของความฉลาดทางอารมณ์

สรุปได้ว่า ความฉลาดทางอารมณ์ หมายถึง สิ่งที่ชี้ให้เห็นถึงความรู้เท่าทันในท่วงทีและความเปลี่ยนแปลงในอารมณ์ของตนเองและผู้อื่นที่สามารถประเมินเป็นช่วงค่าของตัวเลขที่ได้จากแบบประเมินของกรมสุขภาพจิต เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเท่านั้น ซึ่งวัดได้จากแบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข

2. องค์ประกอบของความฉลาดทางอารมณ์

Salovey & Mayer (1990 อ้างถึงใน ลักขณา สริวัฒน์, 2549, หน้า 97) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของความฉลาดทางอารมณ์ว่าประกอบด้วย

1. ความตระหนักในอารมณ์ของตนเอง ได้แก่ การรับรู้อารมณ์ของตนเองตามความเป็นจริง
2. การบริหารจัดการอารมณ์ตนเองได้อย่างเหมาะสม
3. การสร้างแรงจูงใจให้ตนเอง โดยให้กำลังใจและกระตุ้นตนเองมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
4. การตระหนักรู้อารมณ์ผู้อื่น รู้ถึงความต้องการผู้อื่น เห็นอกเห็นใจผู้อื่น
5. การสร้างและรักษาสัมพันธภาพกับผู้อื่น ได้แก่ การมีทักษะในการจัดการอารมณ์ผู้อื่น มีทักษะทางสังคมและการแก้ไขข้อขัดแย้ง

Bar-on (1992 อ้างถึงใน ลักขณา สริวัฒน์, 2549, หน้า 98) กล่าวว่า ความฉลาดทางอารมณ์ประกอบด้วยปัจจัยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ความสามารถภายในตน หมายถึง ความตระหนักรู้จักตน เข้าใจอารมณ์และการกล้าแสดงออก
2. ความสามารถในการปรับตัว ได้แก่ ตรวจสอบความเป็นจริงมีความยืดหยุ่นและการแก้ปัญหา
3. ปัจจัยด้านแรงจูงใจและสภาวะอารมณ์ คือ มองโลกในแง่ดีสามารถสนุกสนานและมีความสุข
4. กลยุทธ์ในการบริหารความเครียด คือ ความอดทนต่อความเครียดและมีการควบคุมตนเอง
5. ทักษะของความเก่ง ได้แก่ การรับรู้เข้าใจความรู้สึกผู้อื่น ความสามารถด้านสัมพันธภาพและความรับผิดชอบต่อสังคม

Goleman (1995, อ้างถึงใน ลักขณา สริวัฒน์, 2549, หน้า 98) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของเชาว์อารมณ์หรือความฉลาดทางอารมณ์ดังนี้

1. สมรรถนะส่วนบุคคล ได้แก่ การบริหารจัดการตนเอง
2. การตระหนักรู้ตนเอง หมายถึง การรู้เท่าทันอารมณ์ ประเมินตนเองและมั่นใจในคุณค่าของตนเอง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

3. การควบคุมตนเอง สมรรถนะทางสังคม หรือการสร้างและรักษาความสัมพันธ์

3.1 การรู้จักเอาใจเขามาใส่ใจเรา โดยตระหนักรู้ถึงความรู้สึกและความต้องการของผู้อื่นและมีความห่วงใย

3.2 ทักษะทางสังคมโดยมีความสามารถในการเปลี่ยนแปลงผู้อื่นเพื่อให้เกิดความร่วมมือและการสร้างสายสัมพันธ์

กระทรวงสาธารณสุข, กรมสุขภาพจิต (2544, หน้า 2 - 3) ได้เสนอองค์ประกอบของความฉลาดทางอารมณ์ไว้ 3 ด้านคือ ความดี ความเก่งและความสุข ซึ่งประกอบด้วยความสามารถต่าง ๆ ดังนี้

1. ดี หมายถึง ความสามารถในการควบคุมอารมณ์และความต้องการของตนเองรู้จักเห็นใจผู้อื่นและมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวม ประกอบด้วยความสามารถ ดังนี้

1.1 มีความสามารถในการควบคุมอารมณ์และความต้องการของตนเอง

1.1.1 รู้อารมณ์และความต้องการของตนเอง

1.1.2 ควบคุมอารมณ์และความต้องการได้

1.1.3 แสดงออกอย่างเหมาะสม

1.2 มีความสามารถในการเห็นใจผู้อื่น

1.2.1 ใส่ใจผู้อื่น

1.2.2 เข้าใจและยอมรับผู้อื่น

1.2.3 แสดงความเห็นใจอย่างเหมาะสม

1.3 มีความสามารถในความรับผิดชอบ

1.3.1 รู้จักการให้ รู้จักการรับ

1.3.2 รู้จักรับผิด รู้จักให้อภัย

1.3.3 เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวม

2. เก่ง หมายถึง ความสามารถในการรู้จักตนเอง มีแรงจูงใจสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาและแสดงออกได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่น ประกอบด้วยความสามารถ ดังนี้

2.1 มีความสามารถในการรู้จักและสร้างแรงจูงใจให้ตนเอง

2.1.1 รู้จักศักยภาพของตนเอง

2.1.2 สร้างขวัญและกำลังใจให้ตนเองได้

2.1.3 มีความมุ่งหมายที่จะไปถึงเป้าหมาย

2.2 มีความสามารถในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

2.2.1 รับรู้และเข้าใจปัญหา

2.2.2 มีขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

2.2.3 มีความยืดหยุ่น

2.3 มีความสามารถในการมีสัมพันธภาพกับผู้อื่น

2.3.1 รู้จักการสร้างสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่น

2.3.2 กล้าแสดงออกอย่างเหมาะสม

2.3.3 แสดงความเห็นที่ขัดแย้งได้อย่างสร้างสรรค์

3. สุข หมายถึง ความสามารถในการดำเนินชีวิตอย่างมีสุข มีความภาคภูมิใจในตนเอง พอใจในชีวิตและมีความสงบสุขทางใจ ประกอบด้วยความสามารถ ดังนี้

3.1 ภูมิใจในตนเอง

3.1.1 เห็นคุณค่าตนเอง

3.1.2 เชื่อมั่นในตนเอง

3.2 พึงพอใจในชีวิต

3.2.1 รู้จักมองโลกในแง่ดี

3.2.2 มีอารมณ์ขัน

3.2.3 พอใจในสิ่งที่ตนมีอยู่

3.3 มีความสงบทางใจ

3.3.1 มีกิจกรรมที่เสริมสร้างความสุข

3.3.2 รู้จักผ่อนคลาย

3.3.3 มีความสงบทางจิตใจ

สำหรับงานวิจัยนี้ได้ยึดแนวคิดของ กระทรวงสาธารณสุข, กรมสุขภาพจิตมาเป็นแนวทางในการประเมินความฉลาดทางอารมณ์เนื่องจากกรมสุขภาพจิตได้สรุปและแบ่งองค์ประกอบของความฉลาดทางอารมณ์ไว้ 3 ด้าน คือ ด้านเก่ง ด้านดีและด้านสุข

3. ความสัมพันธ์ของความฉลาดทางอารมณ์กับด้านอื่น ๆ

วีระวัฒน์ ปันนิตามัย (2542, หน้า 25) เสนอว่าผู้ที่มีอีคิวที่ดีจะเป็นผู้ที่รู้จักใช้ความคิดต่ออารมณ์ของตนเองและผู้อื่นให้เกิดประโยชน์ในทางสร้างสรรค์ได้เป็นอย่างดี ทำให้ผู้อื่นเป็นสุขและตนเองก็เป็นสุขด้วย ซึ่งประโยชน์ของความฉลาดทางอารมณ์มีดังนี้

กระทรวงสาธารณสุข, กรมสุขภาพจิต (2546, หน้า 6) กล่าวว่า นักจิตวิทยาค้นพบว่าพัฒนาการด้านต่าง ๆ ของเด็ก ไม่ว่าจะเป็นความฉลาด อารมณ์ สังคม ศีลธรรม ภาษามิติสัมพันธ์ คณิตศาสตร์ ดนตรี การเคลื่อนไหว ฯลฯ ต่างก็ค่อนข้างเป็นอิสระต่อกัน หมายความว่า เด็กอาจจะเก่งด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้านแต่อาจจะไม่เก่งในด้านอื่นก็ได้ พัฒนาการในด้านต่าง ๆ ไม่จำเป็นต้องมีระดับเท่ากัน เช่น เด็กอาจจะเฉลียวฉลาด แต่พัฒนาการทางอารมณ์ต่ำและนิสัยไม่ดีหรือฉลาดอารมณ์ดีแต่คุณธรรมต่ำก็ได้ หลายคนอาจจะประหลาดใจว่า อารมณ์ดี สังคมดีแต่คุณธรรมต่ำเป็นอย่างไร นิยามคำว่า คุณธรรมในที่นี้หมายถึง ระดับความเห็นแก่ตัว สรุป IQ EQ และ MQ มีเส้นทางการพัฒนาต่างกัน

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า ผู้ที่มีความฉลาดทางอารมณ์หรืออีคิวดี จะสามารถคิดต่ออารมณ์ของตนเองและผู้อื่นได้ แต่พัฒนาการด้านต่าง ๆ ของเด็ก เช่น ความฉลาด อารมณ์ สังคม ศีลธรรม มิติสัมพันธ์ คณิตศาสตร์ ภาษา ดนตรี การเคลื่อนไหว ฯลฯ ค่อนข้างเป็นอิสระต่อกัน มีเส้นทางการพัฒนาต่างกัน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

4. เครื่องมือวัดความฉลาดทางอารมณ์ตามแนวคิด ของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข

แบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์ของ กระทรวงสาธารณสุข, กรมสุขภาพจิต ได้สำรวจความคิดเห็นจากนักวิชาการ กำหนดโครงสร้างและองค์ประกอบที่ต้องการประเมินออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านดี หมายถึง ความสามารถในการควบคุมอารมณ์และความต้องการของตนเอง แสดงออกอย่างเหมาะสม เห็นใจผู้อื่น ใส่ใจผู้อื่น เข้าใจและยอมรับผู้อื่นแสดงความเห็นใจอย่างเหมาะสม มีความรับผิดชอบ รู้จักให้ รู้จักรับ การรับผิด การให้อภัย เห็นประโยชน์แก่ส่วนรวม ด้านเก่ง หมายถึง ความสามารถในการรู้จักและมีแรงจูงใจในตนเอง รู้ศักยภาพตนเอง สร้างขวัญและกำลังใจให้ตนเองได้ มีความมุมานะไปสู่เป้าหมายตัดสินใจและแก้ปัญหา รับรู้และเข้าใจปัญหา มีความยืดหยุ่น มีขั้นตอนในการแก้ปัญหาสร้างสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่น กล้าแสดงออกอย่างเหมาะสม แสดงความเห็นขัดแย้งอย่างสร้างสรรค์ ด้านสุข หมายถึง ความสามรถในการดำเนินชีวิตอย่างเป็นสุข มีความภูมิใจในตนเอง เห็นคุณค่า เชื่อมั่นในตนเอง มีความพึงพอใจในชีวิต มองโลกในแง่ดี มีอารมณ์ขัน พอใจในสิ่งที่ตนมีอยู่ มีกิจกรรมที่เสริมสร้างความสุข รู้จักผ่อนคลายและมีความสุขสงบทางใจ ทั้งนี้ได้ศึกษาแบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์ของต่างประเทศและของไทยโดยให้ผู้ตอบว่าเห็นด้วยกับข้อความนั้นในระดับใด 4 ช่วงค่า คือ ไม่จริง จริงบางครั้งค่อนข้างจริง จริงมาก และให้คะแนนตามเกณฑ์ทีกำหนด นำคะแนนไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ปกติของคะแนนความฉลาดทางอารมณ์ที่กำหนดไว้

สำหรับแบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์ที่ใช้ในงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยใช้แบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์ของวัยรุ่นที่มีอายุ 12 - 17 ปี ของ กระทรวงสาธารณสุข, กรมสุขภาพจิต (2545, หน้า 29 - 36) ซึ่งแบบประเมินความฉลาดทางอารมณ์ แบ่งปัจจัยความฉลาดทางอารมณ์เป็น 3 ด้าน คือ ด้านดี ด้านเก่งและด้านสุข เพื่อจัดกลุ่มนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้างานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมและนำเสนอดังต่อไปนี้

งานวิจัยในประเทศ

ชัยยุทธ บุญธรรม (2549, บทคัดยอ) ไดศึกษาการพัฒนาชุดการเรียนคณิตศาสตรที่เนนทักษะการแกปญหาทางคณิตศาสตร โดยการสอนแบบคนพบ เรื่องสมการเชิงเสนตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปที่ 1 โรงเรียนพระนารายณ จังหวัดลพบุรี จำนวน 1 หองเรียน นักเรียน 41คน ผลการวิจัยพบว าชุดการเรียนคณิตศาสตรที่เนนทักษะการแกปญหาคณิตศาสตร โดยการสอนแบบคนพบ เรื่องสมการเชิงเสนตัวแปรเดียว มีประสิทธิภาพสูงกวาเกณฑ 80/80 โดยมีคา 89.44/91.37และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตรชั้นมัธยมศึกษาปที่ 1ภายหลังไดรับการสอนดวยชุดการเรียนคณิตศาสตรที่เนนทักษะการแกปญหา

ทางคณิตศาสตรโดยการสอนแบบคนพบ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สูงกวากอนไดรับการสอนอยางมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผานเกณฑรอยละ 65อยางมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ภูมิพรรณ ทวีชาติ (2549, บทคัดยอ) ไดศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและปรีชาเชิงอารมณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปที่ 5ที่เรียนเรื่องหลักธรรมในพุทธศาสนา ที่ไดรับการสอนแบบไตรสิกขากับการสอนแบบรวมมือดวยเทคนิ คเอส ที เอ ดี (STAD) จำนวน 80 คน กลุมทดลองที่ 1 เรียนโดยสอนแบบไตรสิกขา จำนวน 40 คน กลุมทดลองที่ 2 เรียนโดยการสอนแบบรวมมือดวยเทคนิค เอส ที เอ ดี จำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบวา นักเรียนที่เรียนเรื่องหลักธรรมในพุทธศาสนา โดยการสอนแบบไตรสิกขากับการสอนแบบรวมมือดวยเทคนิค เอส ที เอ ดี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกตางกันอยางมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนเรื่องหลักธรรมในพุทธศาสนา โดยการสอนแบบไตรสิกขากับการสอนแบบรวมมือดวยเทคนิค เอส ที เอ ดี มีปรีชาอารมณแตกตางกันอยางมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวของ พบวา การจัดการเรียนรูแบบไตรสิกขา เปนการจัดการเรียนการสอนที่ให ผูเรียนลงมือปฏิบัติดวยตนเองอยางแทจริง ทำใหนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

วิไลลักษณ เมืองโคตร (2549, บทคัดยอ) ไดศึกษาการพัฒนาทักษะการแกปญหาคณิตศาสตรโดยใชชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปที่ 6 โรงเรียนวัดดอนเมือง (ทหารอากาศอุทิศ) กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 หองเรียน จำนวน 37 คน พบวา ความสามารถในการแกปญหาโดยใชชุดกิจกรรมมีนักเรียนสอบผานเกณฑจำนวน 31คน คิดเปนรอยละ 83.78ของจำนวนนักเรียนในกลุ มทดลองทั้งหมด ซึ่งปฏิบัติกิจกรรมไดคะแนนไมนอยกวารอยละ 75และพฤติกรรมการคิดแกปญหาในดานการใชยุทธวิธีการแกปญหา มีคาเฉลี่ยเทากับ 2.71 คาเบี่ยงเบนมาตรฐานเทากับ 0.25 ระดับพฤติกรรมอยูในระดับดีมาก ดานความรูพื้นฐานทางคณิตศาสตรที่นำมาใชมีคาเฉลี่ยเทากับ 2.69 คาเบี่ยงเบนมาตรฐานเทากับ 0.25 ระดับพฤติกรรมอยูในระดับดีมาก และดานความคิดริเริ่มสรางสรรค มีคาเฉลี่ยเทากับ 2.27คาเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.78 ระดับพฤติกรรมอยูในระดับดีจากการศึกษางานวิจัย ที่เกี่ยวของกับทักษะ/กระบวนการดานการแกปญหาทางคณิตศาสตร สรุปไดวางานวิจัยสวนใหญ เปนลักษณะการแกปญหาทางคณิตศาสตร เพื่อสงเสริมใหนักเรียนรูจักคิดในการที่จะแกปญหานั้น ๆ ซึ่งครูจะตองจัดกิจกรรมการเรียนรูที่สงเสริมนักเรียนใหไดฝกการแกปญหาอยางสม่ำเสมอ โดยใชเทคนิคการเรียนรูและวิธีการสอนที่มีความหลากหลาย ซึ่งสงผลตอความสามารถดานการแกปญหาในวิชาคณิตศาสตร และยังสงผลไปถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกดวย

นงลักษณ์ ศรีบัวบาน (2550, หน้า 146) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้กระบวนการกลุ่มแบบ TGT และการจัดกิจกรรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง สถิติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกำแพง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ

เขต 2 จำนวน 80 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มแบบ TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียน ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอมอร สำราญจักร (2550, หน้า129 - 135) ไดศึกษาการพัฒนาชุดการเรียนการสอน เรื่อง การบวก ลบ จำนวนที่มีผลลัพธและตัวตั้งไมเกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปที่ 2 โรงเรียนสามเพื่อนพัฒนา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ เขต 3 จำนวน 12 คน ผลการวิจัยพบวา ชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร ชั้นประถมศึกษาปที่ 2 มีประสิทธิภาพ 82.91 – 81.66 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนดวยชุดการเรียนการสอนสูงกวากอนเรียนอยางมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีเจตคติที่ดีตอการจัดกิจกรรมการเรียนรูดวยชุดการเรียนการสอนในระดับมากที่สุด จากการศึกษางานวิจัยในและนอกประเทศ สรุปไดวา เมื่อจัดการเรียนการสอนโดยใชชุดการเรียนพบวาการใชชุด การเรียนทำใหผูเรียนมีอิสระในการศึกษาคนควาดวยตนเอง ชวยใหผูเรียนรูจักการแกปญหาทางการเรียนและยังมีความสนุกสนานในการเรียนเพิ่มมากขึ้น และยังสงผลใหผูเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น รวมทั้งยังทำใหผูเรียนมีเจตคติที่ดีตอวิชาคณิตศาสตร์

บงกชรัตน์ สมานสินธุ์ (2551, หน้า 76 - 77) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนแบบอริยสัจ 4 และเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เพชรบุรี นักเรียนทั้งหมด 28 คน ใช้แบบแผนการวิจัย แบบ One–Group Pretest-Posttest Design ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจากได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอริยสัจ 4 สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจากได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบอริยสัจ 4 ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ขึ้นไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สนฤดี ศรีสวัสดิ์. (2551,บทคัดยอ) ไดศึกษา การพัฒนาชุดการเรียนคณิตศาสตรโดยใชหลักการเรียนรูแบบไตรสิกขาเรื่อง การเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปที่ 3 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยเพชรบุรี จำนวน 31 คน ผลการวิจัยพบวา ชุดการเรียนคณิตศาสตร โดยใชหลักการเรียนรู แบบไตรสิกขาเรื่อง การเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร สำหรับนักเรียนชั้ นมัธยมศึกษาปที่3 มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย 87.23/86.58 ซึ่งสูงกวาเกณฑ 80/80 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปที่ 3 หลังไดรับการสอนดวยชุดการเรียนคณิตศาสตร โดยใชหลักการเรียนรูแบบไตรสิกขา เรื่อง การเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร ผานเกณฑรอยละ70 ขึ้นไปอยางมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01

งานวิจัยในต่างประเทศ

Herbst (2004, Abstract) ไดศึกษาการสรางหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร พื้นฐานที่เหมาะสม สำหรับนักเรียนที่มีความผิดปกติทางอารมณ หรือพฤติกรรมจุดมุงหมายในการศึกษาครั้งนี้ คือ 1) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใชชุดการเรียนที่เหมาะสม สำหรับนักเรียนที่มีความผิดปกติทางอารมณ์และพฤติกรรม 2) เพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีความผิดปกติทางอารมณ์ และพฤติกรรมที่มีตอการเรียนแบบมีสวนรวม 3) เพื่อศึกษาเจตคติของครู ที่มีตอวิธีการแกสมการของนักเรียน ครูผูเชี่ยวชาญพิเศษ 3 คน และครูทั่วไป 9 คน จากโรงเรียนระดับประถมศึกษา 3 โรงเรียน และนักเรียนในเกรด 3 จำนวน 10 คน ในจำนวนนี้มีนักเรียน 5 คน เปนนักเรียนที่ มีความสามารถในการควบคุมอารมณดวยตนเอง และมีวิธีการแกสมการในระดับที่ เหมาะสม ชุดการเรียนที่นำมาใชมีวิธีการสอนแบบทางตรง ซึ่งเปดโอกาสให นักเรียนมีการโตตอบอยางตอเนื่อง มีการเสริมแรง การวัดผล นักเรียนไดเรียนรูสาระและพฤติกรรมจากจอมอนิเตอร และครูจะสังเกตการแสดงพฤติกรรมของนักเรียนผานทางจอมอนิเตอรผลการศึกษาพบวา 1) นักเรียนที่ มีความผิดปกติทางอารมณ์ และพฤติกรรมทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกวานักเรียนปกติ 2) นักเรียนที่มีความผิดปกติทางอารมณและพฤติกรรมมีเจตคติที่ดี ตอการเรียนการสอนแบบมีสวนรวม 3) ครูมีเจตคติที่ดีตอวิธีการแกสมการของนักเรียน

Lynn (1993, pp. 167 - 169) ศึกษาปัจจัยที่เป็นอุปสรรคและปัจจัยที่ส่งผลต่อการแสดงพฤติกรรมการแก้ปัญหาของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7 จำนวน 12 คน ซึ่งได้รับการสอนแบบเป็นกลุ่มยอย กลุ่มละ 3 คน แต่ละกลุ่มจะถูกบันทึกวิดีโอขณะร่วมกันแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่เป็นอุปสรรคต่อการแสดงพฤติกรรมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้แก่ 1) การขาดประสบการณ์เกี่ยวกับกรอบของปัญหานั้น ๆ 2) การกำหนดข้อจำกัดที่มากเกินความจำเป็น 3) การขาดการกำกับความสามารถด้านได้ปัญญาของตนเอง และ 4) การขาดความเชื่อ นอกจากนี้ยังพบว่าปัจจัยที่ส่งผลและสนับสนุนการแสดงพฤติกรรมการแก้ปัญหาคนิตศาสตร์ ได้แก่ 1) ความร่วมมือช่วยกันภายในกลุ่ม 2) การกำกับภายในกลุ่ม และ 3) แนวปฏิบัติ/บรรทัดฐานของสังคมในการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มย่อย

Tougaw (1994, p. 2934 - A) ศึกษาเจตคติและพฤติกรรมการแก้ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาโดยใช้การแก้ปัญหาแบบเปิด (open approach) ในการสอน คณิตศาสตร์พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้การแก้ปัญหาแบบเปิดมีเจตคติทางบวกต่อการเรียนและไม่มี ความแตกต่างระหว่างเพศในพฤติกรรมการแก้ปัญหา

Jackson (2000, p. 1) ได้พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อพัฒนาความสามารถ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในตอนเหนือของรัฐอิลลอนอยส์ กลุ่มตัวอย่างได้รับการฝึกทักษะการคิดขั้นสูง ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่าโดยใช้เทคนิคการคิดที่หลากหลายและสอนกลยุทธ์การแก้ปัญหา ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 20 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความมั่นใจในความสามารถในการแก้ปัญหาของดนเองมากขึ้น และมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

Lawson and Chinnappan (2000, pp. 26 - 43) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหากับการสร้างองค์ความรู้ของนักเรียนและศึกษาต่อไปถึงตัวชี้วัดความสามารถด้านเนื้อหา และการเชื่อมโยงความรู้ในการแก้ปัญหาทางเรขาคณิตกับนักเรียน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกับกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จุดมุ่งหมายในการศึกษา คือ เพื่อให้ข้อมูลกับครูผู้สอนในการหาวิธีสอนที่ทำให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ที่มีคุณภาพ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ขึ้นเองได้มากกว่าและสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ครูจัดตามแผนการสอนมาสัมพันธ์กับความรู้เดิมที่มีอยู่ และตัวชี้วัดความสามารถด้านการเชื่อมโยงมีผลต่อความสำเร็จในการแก้ปัญหาสูงกว่าตัวชี้วัดความสามารถด้านเนื้อหา

Mccoy (2001, p. 539 - A) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้โดยใช้การสอนอย่างเป็นระบบเครือข่ายที่เน้นการสอนแบบสืบเสาะในวิชาวิทยาศาสตร์สาหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนมาก ไม่สามารถนำความรู้ที่ได้มานาไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ นักเรียนส่วนมากจะพัฒนายุทธศาสตร์ในการสร้างบรรยากาศของคำถามแบบปลายเปิดหรือคำถามที่ยังหาคำตอบที่ยุติแล้วเป็นไปตามสภาพแวดล้อมตามครูสอนเท่านั้น เมื่อใดที่นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาหรือหาคำตอบจากปัญหาหนึ่งไม่ได้ พวกเขาจะใช้วิธีหาข้อสนเทศต่าง ๆ จากเครือข่ายที่คล้ายคลึงสิ่งที่ได้รับมาจากการสอนของครู นอกจากนี้นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความหมายของกระบวนการวิจัยเหมือนกับแบบฝึกหัดต่าง ๆ ที่ครูกำหนดให้หลังจากการเรียนจบไปแล้วในแต่ละบท

Billings (2002, p. 840) ได้ศึกษาผลการเรียนแบบสืบเสาะกับแบบวัฏจักรการเรียนรู้ในวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษา เป็นระยะเวลา 5 ปี กับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 28 คน การเก็บข้อมูลใช้การสังเกต แบบทดสอบและแบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้มีความสนใจในเนื้อหาวิชาเพิ่มขึ้นร้อยละ 56 ขึ้นไป นักเรียนร้อยละ 75 มีความสนุกสนานกับการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ร้อยละ 66 ชอบการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้เป็นรูปแบบการสอนที่มีประสิทธิภาพที่ส่งเสริมการเรียนรู้ และทำให้นักเรียนมีความสนใจและความพึงพอใจการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Michaels. (2000, Abstract) ไดทำการวิจัยเรื่องความสัมพันธระหวางการแสดงการแกปญหา เพศ ความเชื่อมั่นและรูปแบบของการแกปญหาในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 3 กลุมตัวอยาง เปนนักเรียนเกรด 3 จำนวน 109 คน เครื่องมือที่ใชในการวิจัยมี 3 แบบดวยกัน คือแบบวัดกระบวนการแกปญหา แบบวัดความเชื่อมั่น และแบบวัดรูปแบบของการใหเหตุผล (พิจารณาจากความสามารถ ความพยายามและความชวยเหลือจากผูอื่น) ผลการวิจัยพบวา นักเรียนชายชอบแกปญหาที่ซับซ่อนมากกวานักเรียนหญิง นักเรียนหญิงมีรูปแบบของการใหเหตุผลที่นำไปสู ความสำเร็จดีกวานักเรียนชาย และไมมีความแตกตางระหวางในดานความเชื่อมั่นทางคณิตศาสตร

William. (2003, pp. 185 - 187) ไดทำการวิจัยเกี่ยวกับการเขียนตามขั้นตอนกระบวนการแกปญหาวาสามารถชวยเสริมการทำงานแกปญหาได กลุมตัวอยางเปนนักเรียนที่กำลังเริ่มตนเรียนพีชคณิตจำนวน 42 คน แบงเปนกลุมทดลอง 22 คน และกลุมควบคุม 20 คน กลุมทดลองเรียนโดยใชการเขียนตามขั้นตอนของกระบวนการแกปญหา สวนกลุมควบคุมเรียนโดยใชการแกปญหาตามขั้นตอนแตไมตองฝกเขียน มีการทดสอบทั้งกอนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัยพบวา กลุมทดลองสามารถทำงานแกปญหาไดดีกวากลุมควบคุม และนักเรียนกลุมทดลองมีการเขียนตามขั้นตอนกระบวนการแกปญหาไดเร็วกวานักเรียนในกลุมควบคุม จากการสัมภาษณนักเรียนในกลุมทดลองพบวา นักเรียนจำนวน 75% มีความพอใจในกิจกรรมการเรียน และนักเรียนจำนวน 80% บอกวากิจกรรมการเขียนจะชวยใหเขาเปนนักแกปญหาที่ดีขึ้นได

Van. (2006, Abstract) ไดทำการวิจัยเกี่ยวกับการนึกภาพ ภาพจำลอง และการแกปญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร ของนักเรียนดวยความสามารถที่หลากหลาย ซึ่งจุดประสงคของการศึกษาครั้งนี้เปนการทดลองใชภาพจำลองและความสัมพันธกับความสามารถในการนึกภาพของนักเรียนขณะที่ทำการแกปญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร นักเรียนที่ไรความสามารถที่จะเรียนรู นักเรียนที่ไดมาจากระดับทั่วไป และนักเรียนที่ มีพรสวรรคในเกรด 6 (N=66) ที่มีสวนรวมในการศึกษาครั้งนี้ นักเรียนถูกประเมินดวยเครื่องมือของการแกปญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร การแสดงออกทางภาพจำลอง และความสามารถในการนึกภาพ พบวานักเรียนที่มีพรสวรรคจะปฏิบัติไดดีกวานักเรียนที่ไรความสามารถที่จะเรียนรูและผูที่ไดมาจากระดับทั่วไป นอกจากนี้ การใชภาพจำลองเกี่ยวกับแผนภูมิมีนัยสำคัญและความเหมาะสมที่เปนไปไดดวยสูงกวาการปฏิบัติบนการวัดภาพจำลองแตละอัน และการสนทนานั้นสัมพันธกันทางลบกับการใชรูปแบบที่มีภาพประกอบ

จากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศ และต่างประเทศเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนในการปฏิบัติงาน หรือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การเรียนแบบสืบเสาะของสถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2548, หน้า 221-226) ได้ดัดแปลงและพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะตามคู่มือครูที่ สำนักงานส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้กำหนดไว้เป็นแนวทางในการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนต่าง ๆ 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ และขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล บูรณาร่วมกับการเรียนรู้แบบไตรสิกขา ของกรมการศาสนา (2548, หนา 242) วิธีสอนแบบไตรสิกขาเป็นวิธีการสอนที่ประกอบด้วยขั้นตอนในการศึกษา 3 ขั้นดังนี้ 1) ขั้นศีล (ศีลสิกขา) คือ การควบคุมให้นักเรียนอยู่ในระเบียบวินัย ทั้งกายและวาจาให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยเป็นปกติพร้อมที่จะเรียน 2) ขั้นสมาธิ (จิตตสิกขา) คือ การฝึกสมาธิขั้นต้นในการควบคุมสติให้นักเรียนรวมจิตใจความคิดแน่วแน่เป็นจุดเดียว นักเรียนตัดสิ่งรบกวนอื่น ๆ ออกจากความคิดและจิตใจ 3) ขั้นปัญญา (ปัญญาสิกขา) คือขั้นนักเรียนใช้สมาธิความมีจิตใจแน่วแน่ทำความเข้าใจในปัญหา การหาเหตุของปัญหา เพื่อการแกไขพิจารณาผลที่เกิดขึ้นจนเกิดความรูแจ้งเข้าใจ และแกปัญหาไดเกิดการเรียนรูเกิดปัญญาญาณขึ้นในตนเอง มีมโนทัศน์ในเรื่องนั้นไดถูกต้องตามความเป็นจริง

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาความมีวินัยในตนเอง ความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยชุดการสอนแบบสืบเสาะร่วมกับการเรียนรู้แบบไตรสิกขา ที่ส่งผลต่อความมีวินัยในตนเอง ความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ทักษะกระบวนการควบคู่ไปกับคุณธรรมจริยธรรม มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง ใช้การประมาณค่าในการดำเนินการและแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร