

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัย ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
4. การจัดการเรียนแบบคละชั้น
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนในปีพุทธศักราช 2560 ได้มีการปรับปรุงหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 เป็นหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 โดยมีการปรับปรุงในรายวิชาคณิตศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ และ สาระภูมิศาสตร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ได้มีการปรับปรุงหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จัดเป็น 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น โดยได้แยกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ออกจากสาระการเรียนรู้ ซึ่งทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ยังคงประกอบไปด้วย 5 ทักษะเดิม ได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ โดยกำหนดให้มีการประเมิน ความสามารถด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ควบคู่ไปกับการประเมินด้านเนื้อหาสาระ ดังจะเห็นได้จากการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดและผลการเรียนรู้ที่ระบุไว้ในหลักสูตร โดยกระทรวงศึกษาธิการ (2560 : 10) ได้กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 ไว้ดังนี้

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิด สร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่าง ถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้เกิดการค้นคว้า วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้ อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์

เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

จำนวนและพีชคณิต ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วน ร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ย และมูลค่าของเงิน เมทริกซ์ จำนวนเชิงซ้อน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

การวัดและเรขาคณิต ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิต การนิยาม แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน เรขาคณิตวิเคราะห์ เวกเตอร์ในสามมิติ และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

สถิติและความน่าจะเป็น การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น การแจกแจงของตัวแปรสุ่ม การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

### สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

#### สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค. 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค. 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค. 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ และเมทริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

#### สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค. 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

มาตรฐาน ค. 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์  
ระหว่างรูปเรขาคณิตและทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

มาตรฐาน ค. 2.3 เข้าใจเรขาคณิตวิเคราะห์ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค. 2.4 เข้าใจเวกเตอร์ การดำเนินการของเวกเตอร์ และนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค. 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค. 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

**ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์**

ทักษะและกระบวนการทำงานคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์  
ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างมี  
ประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทำงานคณิตศาสตร์ในที่นี้ เน้นที่ทักษะและกระบวนการ  
ทำงานคณิตศาสตร์ที่จำเป็น และต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ ความสามารถต่อไปนี้

1. การแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผน  
แก้ปัญหาและเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้ง  
ตรวจสอบความถูกต้อง
2. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้รูป  
ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่าง  
ถูกต้องชัดเจน
3. การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือ  
ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง
4. การให้เหตุผล เป็นความสามารถในการให้เหตุผล รับฟังและให้เหตุผลสนับสนุน หรือ  
โต้แย้งเพื่อนำไปสู่การสรุป โดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ
5. การคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิม หรือสร้างแนวคิด  
ใหม่เพื่อปรับปรุง พัฒนาองค์ความรู้

**คุณภาพผู้เรียน**

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนจริง ความสัมพันธ์ของจำนวนจริง สมบัติของ  
จำนวนจริง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่  
ผิวของปริซึม ทรงกระบอก และปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม

เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาวพื้นที่ และปริมาตร ได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในชีวิตจริงได้

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

5. มีความรู้ความเข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับคู่อันดับ กราฟของความสัมพันธ์ และฟังก์ชันกำลังสอง และใช้ความรู้ความเข้าใจเหล่านี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

6. มีความรู้ความเข้าใจทางเรขาคณิตและใช้เครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

7. มีความรู้ความเข้าใจและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ

8. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

9. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนาน รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ รูปสามเหลี่ยมคล้าย ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

10. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการแปลงทางเรขาคณิตและนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

11. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติและนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

12. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลมและนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

13. มีความรู้ความเข้าใจทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และแปลความหมายข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแผนภาพจุด แผนภาพต้น-ใบ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล และแผนภาพกล่อง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความน่าจะเป็นและใช้ในชีวิตจริง

### วิเคราะห์ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ตัวชี้วัดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สาระที่ผู้วิจัยสนใจคือ สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต โดยมีมาตรฐาน ดังนี้

มาตรฐาน ค. 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค. 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค. 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ และเมทริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

ตัวชี้วัดมีดังนี้

### ตาราง 1 ความสอดคล้องของมาตรฐานตัวชี้วัด

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ค 1.1 ม.1/1 เข้าใจจำนวนตรรกยะและความสัมพันธ์ของจำนวนตรรกยะและใช้สมบัติของจำนวนตรรกยะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ค 1.2 ม.3/1 เข้าใจและใช้การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
ค 1.1 ม.1/2 เข้าใจและใช้สมบัติของเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ค 1.2 ม.3/2 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันกำลังสองในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
ค 1.1 ม.1/3 เข้าใจและประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ค 1.3 ม.3/1 เข้าใจและใช้สมบัติของการไม่เท่ากันเพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
ค 1.3 ม.1/1 เข้าใจและใช้สมบัติของการเท่ากันและสมบัติของจำนวน เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	ค 1.3 ม.3/2 ประยุกต์ใช้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์



## ตาราง 1 (ต่อ)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ค 1.3 ม.1/2 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับกราฟในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	ค 1.3 ม.3/3 ประยุกต์ใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
ค 1.3 ม.1/3 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง	

จากตาราง 1 จะเห็นได้ว่าตัวชี้วัดที่เป็นการเรียนต่อเนื่อง คือ

ค 1.3 ม.1/2 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับกราฟในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

ค 1.3 ม.1/3 เข้าใจและใช้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

ค 1.3 ม.3/3 ประยุกต์ใช้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์  
ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือก เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปรมาเป็นเนื้อหาในการทำงานวิจัย โดยมีชุดกิจกรรม และ โครงสร้างเวลาเรียน สรุปเป็นตารางดังนี้

## ตาราง 2 ชุดกิจกรรมและ โครงสร้างเวลาเรียน

ชุดกิจกรรม	เนื้อหา	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	จำนวน ชั่วโมง
ทดสอบก่อนเรียน			1
1. รู้จักสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และการเขียนกราฟ	- สมการเชิงเส้นสองตัวแปร - กราฟสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	ค 1.3 ม.1/2	5
2. ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	- ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร - การแก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	ค 1.3 ม.1/3 ค 1.3 ม.3/3	7

ตาราง 2 (ต่อ)

ชุดกิจกรรม	เนื้อหา	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	จำนวน ชั่วโมง
3. ชีวิตกับการแก้โจทย์ ปัญหาสมการเชิงเส้น สองตัวแปร	- การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับระบบ สมการเชิงเส้นสองตัวแปร	ค 1.3 ม.1/3 ค 1.3 ม.3/3	4
ทดสอบหลังเรียน			1
	รวม		18

จากตาราง 2 จะสรุปการจัดทำชุดกิจกรรมได้ 3 ชุดกิจกรรม ได้แก่ ชุดกิจกรรมที่ 1 รู้จักสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และการเขียนกราฟ ชุดกิจกรรมที่ 2 ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และชุดกิจกรรมที่ 3 ชีวิตกับการแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร

#### การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นจัดการเรียนรู้ที่เน้นในสิ่งที่ผู้เรียนอยากเรียนรู้ โดยสิ่งที่อยากเรียนรู้นี้จะต้องเริ่มมาจากปัญหาที่ผู้เรียนสนใจหรือพบในชีวิตประจำวัน ที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับบทเรียน อาจเป็นปัญหาของตนเองหรือปัญหาของกลุ่ม ซึ่งครูจะต้องมีการปรับเปลี่ยนแผนการจัดการเรียนรู้ตามความสนใจของผู้เรียนตามความเหมาะสม จากนั้นครูและผู้เรียนร่วมกันคิดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับปัญหานั้น โดยปัญหาที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ บางครั้งอาจเป็นปัญหาของสังคมที่ครูเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดจากสถานการณ์ ข่าว เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น จะเน้นที่กระบวนการเรียนรู้ของเด็ก เด็กต้องเรียนรู้จากการเรียน (Learning to Learn) เน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนในกลุ่ม การปฏิบัติและการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) นำไปสู่การค้นคว้าหาคำตอบหรือสร้างความรู้ใหม่บนฐานความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีมาก่อนหน้านี้

#### ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้อย่างหลากหลาย ดังนี้

บาร์โรว์ส และแทมบลิน (Barrows and Tamblyn. 1980 : 18) กล่าวว่า เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากกระบวนการที่ใช้จัดการทำความเข้าใจ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง เป็นการเรียนที่เป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่มุ่งความ เข้าใจหรือแก้ปัญหา ปัญหาที่ได้

ประสบการณ์ครั้งแรกในกระบวนการเรียนรู้เป็นจุดรวมหรือเป็นสิ่ง กระตุ้นเพื่อการประยุกต์ใช้ การแก้ปัญหาหรือทักษะการให้เหตุผล และเพื่อค้นหาหรือศึกษาความรู้ ต่าง ๆ ที่ต้องการทำความเข้าใจกลไกการทำงานที่รับผิดชอบต่อปัญหาและหาวิธีการแก้ปัญหา

อัลบานเนส และมิทเชล (Albanese and Mitchell, 1993 : 1) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ว่า การแก้ปัญหาในรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหานั้น เป็นการนำตัวปัญหาเข้ามาเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้โดยไม่ได้คาดหวังถึงความรู้ของผู้เรียน ปัญหาจะเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ที่จะนำไปสู่การเรียนรู้โดยไม่ได้คาดหวังถึงความรู้ของผู้เรียน ปัญหาจะเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ที่จะเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ที่นำไปสู่การเกิดคำถามที่ไม่มีคำตอบ ซึ่งชี้นำไปสืบค้นต่อไป ดังนั้นวิธีการสอน โดยการใช้ปัญหา ดังที่กล่าวถึงนี้มีลักษณะเฉพาะที่ใช้ตัวปัญหาเป็นสาระหลักสำหรับผู้เรียนที่จะได้เรียนรู้ทักษะการแก้ปัญหาและสร้างเสริมความรู้

คอลลแมน และชมิทซ์ (Dolmans and Schmidt, 1995 : 228 - 331) ระบุว่า ผู้เรียนต้องใช้ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อตั้งเป้าหมายการเรียนรู้ วางแผนและดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ และประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนมีลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนที่เกิดจากความต้องการของผู้เรียน ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้และในการเรียนเป็นกลุ่มย่อยผู้เรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นร่วมกันกับเพื่อน ๆ เป็นการเรียนที่ท้าทายและสนุกสนาน

แกลลาเกอร์ (Gallagher, 1997 : 332 - 362) ได้ให้ความหมายว่าการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้จากการเรียน โดยผู้เรียนจะทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อค้นหาวิธีการแก้ปัญหา โดยจะบูรณาการความรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียน ได้รับกับการแก้ปัญหาเข้าด้วยกัน ปัญหาที่ใช้มีลักษณะเกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสัมพันธ์กับผู้เรียน การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน จะมุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะการเรียนรู้มากกว่าความรู้ที่ผู้เรียนจะได้มาและพัฒนาผู้เรียนสู่การเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองได้

บารเรลล์ (Barell, 1998 : 7) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ว่า เป็นกระบวนการของการสำรวจเพื่อจะตอบคำถามสิ่งที่ยากรู้หรืออยากเห็น ข้อสงสัยและความไม่มั่นใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติในชีวิตจริงที่มีความซับซ้อน ปัญหาที่ใช้ในกระบวนการเรียนรู้จะเป็นปัญหาที่ไม่ชัดเจนมีความยากหรือมีข้อสงสัยมาก มีแนวทางในการแก้ปัญหามากมาย กรีนวาลด์ (Greenwald, 2000 : 28 - 32) ระบุว่า “การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ในขณะที่เดียวกันยังคงรักษารูปแบบของการเรียนในชั้นเรียนและมีประสิทธิภาพสำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันเพราะผู้เรียนได้เลือกปัญหาและวิธีการเรียนบนพื้นฐานของพัฒนาการและความสนใจ”



ทองจันทร์ หงส์คารมณ (2544 : 25 - 26) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นศูนย์กลาง หมายถึงวิธีการเรียนการสอนที่ใช้ “ปัญหา” เป็นเครื่องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะใฝ่หาความรู้เพื่อแก้ปัญหา ทั้งนี้โดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการแสวงหา และรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นทีมภายในกลุ่มผู้เรียน โดยครูผู้สอนมีส่วนร่วมเกี่ยวข้องกับน้อยที่สุด

ดวงหทัย กาศวิบูลย์ (2550 : 14) ได้กล่าวไว้ว่า PBL ถูกพัฒนาและนำมาใช้ครั้งแรกในช่วง ค.ศ. 1960 - 1970 ณ McMaster University ประเทศแคนาดา ในการจัดการเรียนการสอนวิชาทางการแพทย์ และนับตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา PBL จะถูกนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนของวิชาต่าง ๆ สำหรับในประเทศไทย PBL เริ่มเป็นที่รู้จักเมื่อประมาณ 20 ปี และเป็นที่ยอมรับหลายในวงการศึกษามากขึ้นเมื่อมีการประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542

อัมพร ม้าคนอง (2559 : 74) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนรู้จากกระบวนการทำงานที่มุ่งการทำความเข้าใจและแก้ปัญหา โดยผู้สอนนำเสนอสถานการณ์หรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนอภิปราย ค้นคว้า แสวงหาข้อมูล และตัดสินใจแก้ปัญหา

ประวิต เอรารวรรณ์ (ออนไลน์, 2560) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยปัญหานั้นเป็นเรื่องที่ใกล้ตัวและเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับผู้เรียน อาจเป็นเรื่องที่ผู้เรียนสนใจหรือมีความหมายกับผู้เรียนที่สามารถนำมาสร้างกระบวนการเรียนรู้ได้โดยปัญหา แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. ปัญหาไม่ซับซ้อนสามารถค้นคว้าและคิดหาคำตอบในระยะสั้น กระบวนการเรียนรู้ด้วย Problem - based Learning ก็จะสามารถหาคำตอบของปัญหาหรือประเด็นที่สนใจ
2. ปัญหาที่ซับซ้อน ต้องศึกษาค้นคว้า พัฒนา ตรวจสอบ โดยใช้ระยะเวลาที่ยาวนานกว่า อาจต้องสร้างชิ้นงานเพื่อนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหา ลักษณะนี้ มักจะใช้ Project - based Learning เข้ามาช่วย

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงเป็นจุดเริ่มต้นในการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ได้คิดวิเคราะห์ปัญหานั้นให้เข้าใจอย่างชัดเจน และแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มและได้ความรู้ในศาสตร์ที่ตนศึกษา โดยปัญหานั้นอาจหาคำตอบได้หลายแนวทางสอดคล้องกับชีวิตประจำวันและมีความสัมพันธ์กับผู้เรียน

### ลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้  
อย่างหลากหลาย ดังนี้

บาโรว์ส (Barrows, 1996 : 5 - 6) กล่าวถึง ลักษณะการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

1. เป็นการเรียนรู้ที่ชี้ให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยครูจะเป็นที่ปรึกษา นักเรียนต้องรับผิดชอบ  
การเรียนรู้ของตนเอง โดยแสวงหาความรู้จากแหล่งที่จะให้ข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ
2. จัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณ 5 - 8 คน พร้อมกับครูประจำกลุ่ม  
เพื่อให้นักเรียนทำงานอย่างมีประสิทธิภาพด้วยความหลากหลายของบุคคลต่าง ๆ
3. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือผู้แนะแนวทาง ไม่ใช่ผู้บอกข้อมูล ไม่บอกผู้เรียนว่า  
คิดถูกหรือผิด แต่มีบทบาทในการกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถามตนเอง
4. รูปแบบของปัญหามุ่งเน้นให้มีการรวบรวมข้อมูลและกระตุ้นการเรียนรู้ปัญหาที่น่าเสนอ  
เป็นสิ่งที่ท้าทายนักเรียน ที่จะต้องเผชิญในการปฏิบัติจริง ตรงประเด็นและกระตุ้นการเรียนรู้  
ให้หาทางแก้ปัญหา เป็นสิ่งที่ทำให้นักเรียนตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้พื้นฐาน  
ทางวิทยาศาสตร์และรวบรวมข้อมูลจากศาสตร์วิชาต่าง ๆ
5. ปัญหาเป็นเรื่องมือสำหรับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา
6. ความรู้ใหม่ได้มาโดยผ่านการเรียนรู้ด้วยตนเอง นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้  
อย่างแท้จริงในระหว่างการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการทำงานร่วมกันกับบุคคลอื่น พร้อมทั้ง  
ได้มีการอภิปรายเปรียบเทียบ ทบทวน และได้แย้งในสิ่งที่เรียนด้วย

อีดีน (Edens, 2000 : 55 - 56) ได้สรุปลักษณะของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักไว้  
6 ประการ ดังนี้

1. การเรียนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง
2. การเรียนจะเกิดขึ้นจากกลุ่มการเรียนกลุ่มเล็ก ๆ
3. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือแนะแนวทาง
4. รูปแบบของปัญหาเน้นที่การจัดการและกระตุ้นการเรียนรู้
5. ปัญหาเป็นตัวขับเคลื่อนให้เกิดการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา
6. ข้อมูลใหม่ได้มาจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง

จาง (Zhang, Online, 2002) ได้กล่าวถึงลักษณะของเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักดังนี้

1. เป็นบริบทของการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะต่าง ๆ ซึ่งเป็นสิ่งที่ได้มาจากการ  
การแก้ปัญหาที่มีความสัมพันธ์ใกล้เคียงกับชีวิตจริงมากที่สุด
2. ใช้ปัญหาเป็นตัวขับเคลื่อนในการเรียนรู้
3. เป็นการเรียนรู้แบบบูรณาการระหว่างความรู้ศาสตร์ต่างๆและทักษะกระบวนการ  
เข้าด้วยกัน

4. นักเรียนจะเป็นผู้ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ครูจะเป็นเพียงผู้ให้ความช่วยเหลือให้คำแนะนำและเฝ้าอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน

5. เป็นการเรียนแบบชี้นำตนเอง นักเรียนจะเป็นผู้กำหนดทิศทางของการเรียนรู้ด้วยตัวเองในการกำหนดว่าต้องเรียนรู้อะไร อย่างไร จากที่ใด เพื่อให้ได้ความรู้มาแก้ปัญหา

6. เป็นการเรียนรู้จากกระบวนการของการเรียนรู้ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักจะเน้นที่กระบวนการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนรู้จะเกิดขึ้นขณะดำเนินการแก้ปัญหา

7. เป็นการเรียนรู้แบบช่วยเหลือกันเป็นกลุ่ม

8. ปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้ จะเป็นปัญหาที่ยาก มีความซับซ้อน ไม่ชัดเจนเป็นปัญหาปลายเปิด ที่สามารถกระตุ้นนักเรียนให้ได้ใช้ความคิด ทำความเข้าใจปัญหา และค้นคว้าหาความรู้มาเพื่อแก้ปัญหานั้น

9. ให้ความสำคัญกับประสบการณ์และความรู้ที่มีอยู่ก่อนแล้ว ซึ่งครูใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน

อัมพร ม้าคนอง (2559 : 74) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ครูและนักเรียนควรร่วมกันเลือกปัญหาหรือสถานการณ์ที่นักเรียนสนใจหรือต้องการที่จะเรียนรู้ โดยอาจเป็นสถานการณ์จริงหรือครูจัดให้ก็ได้ในระหว่างทำกิจกรรม นักเรียนควรมีโอกาสทำงานร่วมกัน โดยร่วมกันวิเคราะห์ปัญหา ค้นคว้าและศึกษาข้อมูล วางแผนปัญหา หาทางเลือกที่หลากหลาย และลงมือแก้ปัญหา โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ ให้การสนับสนุน และประเมินการทำงาน และผลการเรียนรู้ทั้งด้านความรู้และการปฏิบัติงาน

ทีศนา แคมมณี (2560 : 136 - 137) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดสภาพสถานการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยครูอาจนำนักเรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือครูอาจจะสถานการณ์ให้นักเรียนเผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหา และแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่ม เพึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในการแก้ปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น รวมทั้งช่วยให้นักเรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาด่าง ๆ

ประวิต เอรารธรรม์ (ออนไลน์, 2560) ได้กล่าวว่า ครูในการจัดการเรียนรู้ด้วย PBL ช่วยให้เห็นภาพของครูในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญมีความชัดเจนมากขึ้น ดังนี้

1. การเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) โดยการวางแผน ออกแบบการเรียนรู้ และเตรียมการสิ่งจำเป็นในการเรียนรู้ จัดเตรียมสื่อ แหล่งเรียนรู้สำหรับผู้เรียน

2. การเป็นผู้ชี้แนะ (Coach) โดยการกระตุ้นและให้คำแนะนำเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

3. การเป็นพี่เลี้ยง (Mentor)

4. การเป็นผู้ร่วมเรียนรู้ (Teacher as Learner)

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มย่อยๆ โดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ นักเรียนมีหน้าที่ วิเคราะห์ปัญหา ค้นคว้าและศึกษาข้อมูล วางแผนปัญหา หาทางเลือกที่หลากหลาย และลงมือแก้ปัญหา โดยครูมีหน้าที่ให้ความสะดวกสบาย เป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากเรียนรู้ เป็นผู้แนะนำ ให้นักเรียนเข้าใจปัญหานั้น แต่ต้องไม่บอกถึงข้อมูลนักเรียน และไม่บอกวิธีที่ได้มีนั้นถูกหรือผิด อย่างไร

### ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นับเป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก จากการศึกษา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ได้ดังนี้

ดีไลล์ (Delisle. 1997: 26 - 36) ได้เสนอขั้นตอนการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเชื่อมโยง (Connecting with the Problem) เป็นขั้นตอนเชื่อมโยงความรู้เดิม หรือประสบการณ์เดิมเข้ากับประสบการณ์ของผู้เรียน หรือกิจกรรมในชีวิตประจำวันของผู้เรียนต้อง เชิญกับปัญหาต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญและคุณค่าของปัญหานั้นต่อการดำเนิน ชีวิตประจำวัน ในขั้นนี้ผู้สอนต้องพยายามกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็น อย่างหลากหลายแล้วจึงนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่เตรียมไว้

ขั้นที่ 2 การกำหนดกรอบการศึกษา (Setting Up the Structure) ผู้เรียนอ่านวิเคราะห์ สถานการณ์ปัญหา แล้วร่วมกันวางแนวทางในการศึกษาค้นคว้า หาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ ในการแก้ปัญหา ในขั้นนี้ผู้เรียนจะต้องร่วมกันอภิปราย แสดงความคิดเห็นเพื่อกำหนดกรอบการศึกษา 4 กรอบ ดังนี้

1. แนวคิด/แนวทางในการแก้ปัญหา (Ideas) คือวิธีการ หรือแนวทางในการหาคำตอบ ที่น่าจะเป็นไปได้ซึ่งเปรียบเสมือนสมมติฐานที่ตั้งไว้ก่อนการทดลอง

2. ข้อเท็จจริง (Facts) คือข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ซึ่งเป็นความรู้/ข้อมูลที่ ปรากฏอยู่ในสถานการณ์ปัญหาหรือข้อเท็จจริง ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายร่วมกัน หรือเป็นข้อมูลความรู้เดิมที่ได้เรียนรู้มาแล้ว

3. ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า (Learning Issues) คือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาแต่ผู้เรียน ยังไม่รู้จำเป็นต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา จะอยู่ในรูปคำถามที่ต้องการ คำตอบ นิยาม หรือประเด็นการศึกษาอื่น ๆ ที่ต้องการทราบ

4. วิธีการศึกษา (Action Plan) คือ วิธีการที่จะดำเนินการ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ต้องการ โดยระบุว่าผู้เรียนจะสามารถศึกษาข้อมูลได้อย่างไร จากใคร แหล่งใด

ขั้นที่ 3 การศึกษาปัญหา (Visiting the Problem) ผู้เรียนจะใช้กระบวนการกลุ่มในการสำรวจปัญหาตามกรอบการเรียนรู้ในขั้นตอนที่ 2 แต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนการศึกษา ค้นคว้าและดำเนินการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมตามประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม จากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ แล้วนำความรู้ที่ได้มาเสนอต่อกลุ่ม จนได้ข้อมูลหรือความรู้เพียงพอสำหรับการแก้ปัญหาซึ่งขั้นนี้ผู้เรียนจะมีอิสระในการกำหนดแต่ละหัวข้อเอง ผู้สอนจะเป็นแค่เพียงผู้สังเกตและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้เท่านั้น

ขั้นที่ 4 การรวบรวมความรู้ตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหา (Revisiting the Problem) หลังจากที่แต่ละกลุ่มได้ข้อมูลครบถ้วนแล้ว ให้กลับเข้าชั้นเรียนและรายงานผลการศึกษาค้นคว้าต่อชั้นเรียน หลังจากนั้นให้ผู้เรียนร่วมกันพิจารณาผลการศึกษาค้นคว้าอีกครั้ง ว่าข้อมูลที่ได้เพียงพอต่อการแก้ปัญหาหรือไม่ประเด็นใดแปลกใหม่ น่าสนใจ มีประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา และประเด็นใดที่ไม่เป็นประโยชน์ควรตัดทิ้งแล้วแต่ละกลุ่มร่วมกันตัดสินใจเลือกแนวทางหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุดที่จะใช้ในการแก้ปัญหา ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์การตัดสินใจรวมทั้งผู้เรียนจะค้นพบแนวทางในการแก้ปัญหาใหม่ๆ จากการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

ขั้นที่ 5 การสร้างผลงาน หรือปฏิบัติตามทางเลือก(Producing a Product or Performance) เมื่อตัดสินใจเลือกแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาแล้ว แต่ละกลุ่มสร้างผลงานหรือปฏิบัติ

ขั้นที่ 6 การประเมินผลการเรียนรู้และปัญหา(Evaluating Performance and the Problem) เมื่อขั้นตอนการสร้างผลงานสิ้นสุดลง ผู้เรียนจะทำการประเมินผลการปฏิบัติงานของตนเองของกลุ่มและคุณภาพของปัญหา พร้อมทั้งผู้สอนจะทำการประเมินกระบวนการทำงานกลุ่มของผู้เรียนด้วย

โฟการ์ตี (Fogarty, 1997 : 2 - 6) ได้เสนอขั้นตอนในการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. พบกับปัญหาและมโนทัศน์ของปัญหา
2. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา
3. รวบรวมข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหา
4. ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับปัญหา
5. ค้นคว้ารวบรวมข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน
6. ทบทวนปัญหา
7. สร้างทางเลือกในการแก้ปัญหา
8. เลือกวิธีในการแก้ปัญหา

กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 346 - 347) ได้เสนอขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาโดยใช้สถานการณ์ปัญหาสมมุติ 6 ขั้นตอนดังนี้



1. ปัญหาของมันเป็นอะไร (อธิบายปัญหาและความรู้สึกที่เกี่ยวข้อง)
2. ทางแก้คืออะไร มีทางแก้ใหม่อีกไหม (ทางแก้แบบระดมสมอง)
3. ผลที่ตามมาคืออะไร จะเกิดอะไรต่อไป
4. ทางแก้หรือทางเลือกที่ดีที่สุดคืออะไร (ประเมินผลที่ได้รับการแก้ไข)
5. ฉันกำลังใช้แผนการของฉันอยู่หรือเปล่า (การลงมือทำ)
6. ฉันทำอะไรไปบ้าง (ประเมินผลลัพธ์และเสริมแรงความพยายามนั้น)

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550 : 6 - 8) ได้สรุปขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ
2. ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่างๆที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้
3. ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย
4. ขั้นสังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้น ที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผล และสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่า มีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด
5. สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง
6. นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระดับองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้ง ผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน

ทิสนา แคมมณี (2560 : 138) ได้เสนอตัวบ่งชี้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ 10 ประการ

1. ผู้สอนและผู้เรียนมีการร่วมกันเลือกปัญหาที่ตรงกับความสนใจหรือความต้องการของผู้เรียน
2. ผู้สอนและผู้เรียนมีการออกไปเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาจริง หรือผู้สอนมีการจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา
3. ผู้สอนและผู้เรียน มีการร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาและหาสาเหตุของปัญหา
4. ผู้เรียนมีการวางแผน การแก้ปัญหาาร่วมกัน

5. ผู้สอนมีการให้คำปรึกษา แนะนำและช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนในการแสวงหาแหล่งข้อมูล การศึกษาข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
6. ผู้เรียนมีการศึกษา ค้นคว้า และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
7. ผู้สอนมีการกระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และพิจารณาเลือกวิธีที่เหมาะสม
8. ผู้เรียนมีการลงมือแก้ปัญหา รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุป และประเมินผล
9. ผู้สอนมีการติดตามการปฏิบัติงานของผู้เรียนและให้คำปรึกษา
10. ผู้สอนมีการประเมินผลการเรียนรู้ทั้งทางด้านผลงานและกระบวนการ จากที่กล่าวข้างต้น ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานของแต่ละนักศึกษานั้น มีส่วนที่เหมือนกันอยู่ ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 3 สัเคราะห์องค์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ชื่อนักการศึกษา	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน						
	กำหนดปัญหา	ทำความเข้าใจ	แนวทางแก้ปัญหา	ศึกษาค้นคว้า	สังเคราะห์	สรุป	นำเสนอ
โฟการ์ตี (Fogarty)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ดีไลล์ (Delisle)	✓			✓	✓	✓	✓
กระทรวงศึกษาธิการ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา	✓	✓		✓	✓	✓	✓
ทิสนา เขมมณี	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

จากตาราง 3 ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนของนักการศึกษาแต่ละคน และสรุปเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดปัญหา คือ ครูจัดสถานการณ์หรือตั้ง โจทย์ให้นักเรียนสนใจและกระตุ้นนักเรียนให้เกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่นักเรียนอยากรู้ อยากเรียนเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

2. ทำความเข้าใจกับปัญหา คือ นักเรียนวิเคราะห์ปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ สามารถอธิบาย สิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

3. ศึกษาค้นคว้า คือ นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยสืบค้นข้อมูลในแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ด้วยวิธีการหลากหลาย
4. สังเคราะห์ความรู้ คือ นักเรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน โดยที่ครูเป็นผู้กระตุ้น และคอยปรับองค์ความรู้ของนักเรียน
5. สรุปและประเมินค่าหาคำตอบ คือ การอภิปรายและสรุปถึงองค์ความรู้ที่นักเรียนได้มา

### ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

สื่อและนวัตกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยสื่อหลายรูปแบบ ยกตัวอย่าง เช่น สื่อสำเร็จรูป สื่อที่ครูผลิตขึ้น เป็นต้น การสร้างสื่อ และนำสื่อมาใช้จึงควรสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและความสนใจของนักเรียน ชุดกิจกรรมเป็นนวัตกรรมอีกรูปแบบหนึ่งที่มีความเหมาะสม เพราะสามารถออกแบบกิจกรรมได้อย่างหลากหลาย สาระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมมีดังนี้

#### ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรม นั้นคือชุดของสื่อประสมที่จัดทำขึ้น สำหรับหน่วยการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติในการเรียนการสอน ดังนั้น ผู้วิจัยจึง ขอใช้คำว่า ชุดกิจกรรม แทนชื่อต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น ซึ่งมีผู้ให้ความหมายไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2550 : 41) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมเป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน หรือประกอบการเรียนการสอนในเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่ง เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่หลักสูตรกำหนดไว้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2550 : 51) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนว่าเป็น สื่อการสอนชนิดหนึ่งที่เป็นลักษณะของสื่อประสม (Multi - media) เป็นการใช้สื่อตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่ต้องการ โดยอาจจัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ อาจจัดไว้เป็นชุด ๆ บรรจุในกล่องซอง หรือกระเป๋า ชุดการเรียนแต่ละชุดประกอบด้วยเนื้อหาสาระ บัตรคำสั่ง/ใบงาน ในการทำกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ เอกสาร/ใบความรู้ เครื่องมือหรือสื่อที่จำเป็นสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ รวมทั้งแบบวัด ประเมินผลการเรียนรู้

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2552 : 14) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่ออนวัตกรรมที่ใช้จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนจะได้ศึกษาโดยใช้สื่อต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นเป็นรูปแบบ ซึ่งประกอบไปด้วยคำแนะนำในการทำกิจกรรม นักเรียนจะได้ศึกษาชุดกิจกรรมด้วยตนเอง โดยครูเป็นที่ปรึกษาและให้คำแนะนำ จนกระทั่งผู้เรียนได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์

สุจิต เหมวัล (2555 : 33) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อการเรียนรู้ชนิดหนึ่งที่ประกอบด้วย ชุดสื่อที่มีสื่อหลากหลายมาผสมกัน และกิจกรรมหลากหลายมาประกอบกัน เพื่อให้การจัดการเรียน การสอนจะต้องมีจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน มีความสมบูรณ์ในตัวเอง เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ จากการปฏิบัติกิจกรรม ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ ความรู้

บุญชม ศรีสะอาด (2556 : 50) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อที่ให้นักเรียน ศึกษาและ ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ตามความปรารถนา ประกอบด้วย เนื้อหา กิจกรรม แบบฝึก ฯลฯ เพื่อให้ ผู้เรียนใช้ประกอบการเรียนเรื่องนั้น ๆ

จากการศึกษาความหมายข้างต้นพอสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม คือ สื่อที่รวบรวมกิจกรรม การฝึกปฏิบัติอย่างมีระบบและต่อเนื่อง โดยจัดเรียงสาระการเรียนรู้จากง่ายไปหายาก เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับครูนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเพื่อให้นักเรียน ได้เรียนรู้จากการปฏิบัติกิจกรรม ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ความรู้ ให้มีความเข้าใจ และบรรลุวัตถุประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

### ประเภทของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมนั้นแบ่งออกได้หลายประเภท ซึ่งส่วนใหญ่จะเน้นความสะดวกสบายแก่ครู และนักเรียน และจะต้องเป็นไปตามวัตถุประสงค์กับกิจกรรม มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึง ประเภทของกิจกรรมไว้ดังนี้

ชาญชัย อินทรสุวานนท์ (2539 : 41) ได้แบ่งชุดการสอนออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ชุดการสอนสำหรับครู เป็นชุดการสอนที่ผลิตขึ้นสำหรับครูใช้สอนนักเรียน ทั้งห้อง ใน 1 ชุด จะมีเพียง 1 หน่วยเท่านั้น แต่จะมีขนาดใหญ่พอให้นักเรียนเห็นได้ชัดเจน สื่อต่าง ๆ จะบรรจุอยู่ในกล่องขนาดใหญ่แข็งแรงเหมาะสมกับขนาดและน้ำหนักของสื่อ

2. ชุดการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดการสอนที่จัดขึ้นสำหรับการสอนแบบกิจกรรม จะมีชุดย่อยสำหรับกิจกรรมกลุ่มในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนครบทุกกลุ่ม และชุดสำหรับ กลุ่มสำรองไว้ เพื่อให้ผู้ที่เสร็จจากกลุ่มเร็วกว่าคนอื่นมาใช้ศึกษารอเวลาเรียนกับกลุ่มในหน่วยต่อไป

3. ชุดการสอนสำหรับนักเรียนหรือชุดการสอนตามเอกัตภาพ ชุดการสอนประเภทนี้ จัดขึ้นสำหรับผู้เรียน โดยเฉพาะบางครั้งบางแห่งอาจเรียกว่า ชุดการเรียน นักเรียนจะเรียนจากคำแนะนำ ที่อยู่ในชุดการสอนนั้น นักเรียนจะเรียนไปตามลำดับขั้นด้วยตนเอง นักเรียนจะนำไปเรียนในคูหา หรือบริเวณที่จัดเตรียมไว้เพื่อให้ผู้เรียนเลือกสถานที่เรียนเอาตามความชอบของตนก็ได้ เมื่อเรียนจบ ก็มาทำแบบทดสอบ เมื่อทำแบบทดสอบผ่านแล้วก็ทำชุดต่อไปได้ตามลำดับ ถ้าเกิดปัญหาระหว่าง

การเรียนชุดการสอนแบบนี้ผู้เรียนจะปรึกษากันได้ หรือสอบถามจากครูผู้สอนที่พร้อมจะให้ความช่วยเหลือได้ทันที

บุญเกื้อ คอรวาเวช (2542 : 94 - 95) แบ่งประเภทชุดการสอนเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ชุดการสอนประเภทคำบรรยาย เป็นชุดการสอนสำหรับผู้สอนจะใช้สอนผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่ หรือเป็นการสอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้ผู้เรียนส่วนใหญ่รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ สไลด์ फिल्मสตริป ภาพยนตร์ เทปบันทึกเสียง หรือกิจกรรมที่กำหนดไว้ เป็นต้น

2. ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการสอนสำหรับให้ผู้เรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณ 5 - 7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดการสอนแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนและให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน

3. ชุดการสอนแบบรายบุคคลหรือชุดการสอนแบบเอกัตภาพ เป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ นักเรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง อาจจะเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ ส่วนมากจะมุ่งให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชา ที่เรียนเพิ่มเติม ผู้เรียนจะสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ด้วย

ศิวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2550 : 52 - 53) ได้แบ่งชุดการสอนไว้ 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดการสอนประกอบคำบรรยายของครู เป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ หรือเป็นการสอนที่มุ่งเน้นปูพื้นฐานให้ทุกคนรับรู้และเข้าใจเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดการสอนแบบนี้ลดเวลาในการอธิบายของผู้สอนให้พุดน้อยลง เพิ่มเวลาให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติมากขึ้น โดยใช้สื่อที่มีอยู่พร้อมในชุดการสอน

2. ชุดการสอนแบบกิจกรรม หรือชุดการสอนสำหรับการเรียนกลุ่มย่อย ประมาณ 4 - 8 คน โดยใช้สื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุไว้ในชุดการสอนแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาแต่ละวิชาที่เรียน โดยให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ชุดการสอนชนิดนี้มักใช้ในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอน แบบศูนย์การเรียน การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

ชัยยงค์ พรหมวงศ์, บุญเลิศ ส่องสว่าง และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2551 : 6) ได้กล่าวถึงประเภทของชุดกิจกรรมโดยแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมประกอบการบรรยาย เป็นชุดกิจกรรมที่มุ่งช่วยขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้นช่วยให้ผู้สอนพุดน้อยลงและให้สื่อการสอนทำหน้าที่แทนชุดกิจกรรมประเภทนี้นิยมใช้กับการฝึกอบรมและการสอนในระดับอุดมศึกษา

2. ชุดกิจกรรมแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดกิจกรรมแบบกลุ่มที่มุ่งให้นักเรียนได้ประกอบกิจกรรม เช่น ในการสอนแบบศูนย์การเรียนการสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์



3. ชุดกิจกรรมรายบุคคลเป็นชุดกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ด้วยชุดกิจกรรมรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองตามความแตกต่างระหว่างบุคคลอาจเป็นการเรียนในโรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้เพื่อให้ผู้เรียนก้าวไปข้างหน้าตามความสามารถความสนใจและความพร้อมของผู้เรียนชุดกิจกรรมรายบุคคลอาจออกมาในรูปของหน่วยการสอนย่อยหรือ “โมดูล”

4. ชุดกิจกรรมทางไกล เป็นชุดกิจกรรมที่ผู้สอนกับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลากันมุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องเข้าเรียน ประกอบด้วย สื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์และภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการศึกษา เช่น ชุดการเรียนทางไกลมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช เป็นต้น

จากการศึกษาประเภทของชุดกิจกรรม ผู้วิจัยได้นำมาสรุปประเภทของชุดกิจกรรมได้ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมสำหรับครู เป็นชุดกิจกรรมที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ประกอบคำบรรยายของครู เพียง 1 หน่วยการเรียนรู้เพื่อปูพื้นฐานให้ผู้เรียนได้รู้และเข้าใจยิ่งขึ้น
2. ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียนหรือชุดกิจกรรมรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมที่จัดระบบเป็นขั้นตอน มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองตามความแตกต่างระหว่างบุคคลอาจศึกษาที่โรงเรียนหรือบ้านก็ได้ แล้วทำการประเมิน โดยทำแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในการศึกษาชุดกิจกรรมนั้น
3. ชุดกิจกรรมสำหรับผู้สอนและนักเรียน เป็นชุดกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม อาจสอนแบบศูนย์การเรียน หรือสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์โดยมีสื่อการสอนบรรจุไว้ในชุดกิจกรรมแต่ละชุด เพื่อฝึกทักษะในเนื้อหาตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดไว้

ดังนั้นชุดกิจกรรมแต่ละประเภทจะมีความเหมาะสมที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับบทบาทของผู้สอนและผู้เรียน โดยแต่ละประเภทจะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองตามความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน มีผลให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

### องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

องค์ประกอบของชุดกิจกรรม คือ สิ่งที่สามารถรวบรวมประกอบจนเกิดเป็นรูปร่าง ดังนั้นองค์ประกอบของชุดกิจกรรม เป็นชุดกิจกรรมที่นำมาใช้ในการฝึกทักษะย่อมมีรูปแบบหรือสาระที่เป็นองค์รวมให้เห็นอย่างเป็นรูปธรรม ดังแนวคิดของนักการศึกษาต่อไปนี้

คาร์ดาเรลลี (Cardarelli, 1973 : 150) ได้กำหนดโครงสร้างของชุดการเรียนรู้ว่าต้องประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Topic)
2. หัวข้อย่อย (Sub Topic)
3. จุดมุ่งหมาย หรือเหตุผล (Rational)
4. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective)
5. การสอบก่อนเรียน (Pre - test)
6. กิจกรรมและการประเมินตนเอง (Activities and Self - evaluation)
7. การทดสอบย่อย (Quiz หรือ Formative Test)
8. การทดสอบขั้นสุดท้าย (Post - test หรือ Summative Evaluation)

ดูแวน (Duane, 1973 : 169) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ 7 ประการ ดังนี้

1. จุดมุ่งหมายและเนื้อหา
2. บรรยายเนื้อหา
3. มีจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
4. มีกิจกรรมให้เลือกเรียน
5. มีกิจกรรมที่ส่งเสริมเจตคติ
6. มีเครื่องมือวัดผลก่อนการเรียน ระหว่างเรียน และหลังการเรียน
7. แนะนำของครู

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2550 : 52) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการสอนไว้ 4 ประการดังนี้

1. คู่มือการใช้ชุดการสอน เป็นคู่มือหรือแผนการสอนสำหรับผู้สอนใช้ศึกษาและ ปฏิบัติตามขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งมีรายละเอียดชี้แจงไว้อย่างชัดเจน เช่น การนำเข้าสู่บทเรียน การจัดชั้นเรียน บทบาทผู้เรียน เป็นต้น ลักษณะของคู่มืออาจจัดทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับก็ได้

2. บัตรคำสั่งหรือบัตรงาน เป็นเอกสารที่บอกให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ บรรจุอยู่ในชุดการสอน บัตรคำสั่งหรือบัตรงานจะมีครบตามจำนวนกลุ่มหรือจำนวนผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วย คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา คำสั่งให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรม และการสรุปบทเรียน การจัดทำบัตรคำสั่งหรือบัตรงานส่วนใหญ่นิยมใช้กระดาษแข็งขนาด 6x8 นิ้ว

3. เนื้อหาสาระและสื่อการเรียนรู้ประเภทต่าง ๆ จัดไว้ในรูปของสื่อการสอนที่ หลากหลาย อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทดังนี้ ประเภทเอกสารสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือ วารสาร บทความ ใบความรู้ (Fact Sheet) ของเนื้อหาเฉพาะเรื่อง บทเรียน โปรแกรม เป็นต้น ประเภทโสตทัศนูปกรณ์ เช่น

รูปภาพ แผนภาพ แผนภูมิ สมุดภาพ เทปบันทึกเสียง เทปโทรทัศน์ สไลด์ (Slide) วิดิทัศน์ (Video) ซีดีรอม (CD-ROM) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เป็นต้น

4. แบบประเมินผล เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดประเมินผลความรู้ด้วยตนเองทั้งก่อน และ หลังเรียน อาจจะเป็นแบบทดสอบชนิดจับคู่เลือกตอบหรือกาเครื่องหมายถูกผิดก็ได้

สุดจิต เหมवाल (2555 : 46) กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดกิจกรรม สรุปได้ดังนี้

1. ปกนอก
2. ปกใน
3. คำนำ
4. สารบัญ
5. สารະการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
6. แบบทดสอบก่อนเรียน
7. ใบความรู้
8. ชุดกิจกรรม/ชุดฝึกกิจกรรม
9. แบบฝึกกิจกรรม
10. แบบทดสอบหลังเรียน
11. บรรณานุกรม
12. เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
13. เฉลย/แนวคำตอบชุดกิจกรรม
14. เฉลยทดสอบหลังเรียน
15. ปกหลัง

บุญชม ศรีสะอาด (2556 : 50 - 51) กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดกิจกรรม สรุปได้ดังนี้

1. คู่มือ สำหรับครูและนักเรียนที่ใช้ชุดกิจกรรม
2. คำสั่ง เพื่อเป็นแนวทางในการเรียน
3. เนื้อหาบทเรียนที่อยู่ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น เทป ชุดการ์ตูน ฯลฯ
4. กิจกรรมที่กำหนดให้นักเรียนได้ทำหรือค้นคว้าต่อจากที่เรียนแล้ว
5. แบบทดสอบ สำหรับประเมินผลเกี่ยวกับเนื้อหาของบทเรียนนั้น

ทิสนา แจมมณี (2560 : 10 - 12) กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดกิจกรรม สรุปได้ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม ประกอบด้วย หมายเลข ชื่อ และเนื้อหา
2. คำชี้แจง อธิบายจุดมุ่งหมายและลักษณะการจัดกิจกรรม เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย
3. จุดมุ่งหมาย ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรม

4. ความคิดรวบยอด ระบุเนื้อหาของกิจกรรม
5. สื่อ ระบุวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม
6. เวลา ระบุเวลาโดยประมาณ ว่ากิจกรรมควรใช้เวลาเพียงใด
7. ขั้นตอนดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุวิธีการจัดกิจกรรมเป็นขั้นตอน ประกอบด้วย  
ขั้นนำ ขั้นจัดกิจกรรม ขั้นสรุป ขั้นฝึกปฏิบัติ และขั้นประเมินผล

จากการศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ทำให้ทราบว่าได้มีนักการศึกษาให้ไว้ในหลายรูปแบบ สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมเพื่อความเหมาะสมกับสาระของหลักสูตร และความสามารถของนักเรียน โดยการสังเคราะห์ดังนี้

ตาราง 4 สังเคราะห์องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

ชื่อนักการศึกษา	องค์ประกอบของชุดกิจกรรม							
	ปกชุดกิจกรรม	คำชี้แจง อธิบายจุดมุ่งหมาย	จุดมุ่งหมาย	แบบทดสอบ	เนื้อหาและกิจกรรม	ขั้นตอนดำเนินกิจกรรม	อุปกรณ์	เวลา
คาร์ดาเรลลี (Cardarelli)	✓		✓	✓	✓	✓		
ควาน (Duane)			✓	✓	✓	✓		
คูวิทซ์ มูลค้ำ และออร์ทัย มูลค้ำ				✓	✓	✓	✓	
สุจิต เหมวัล	✓		✓	✓	✓	✓		
บุญชม ศรีสะอาด		✓		✓	✓	✓	✓	
ทิสนา เขมมณี	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓

จากตาราง 4 สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมประกอบด้วยคู่มือครู และนักเรียน ซึ่งมีองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม คือ สิ่งที่ใช้เรียกชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. คำชี้แจง คือ คำอธิบายถึงจุดประสงค์และลักษณะการจัดกิจกรรม
3. จุดประสงค์ของกิจกรรม คือ จุดมุ่งหมายที่สำคัญของชุดกิจกรรม

4. เวลา คือ ระยะเวลาในการใช้ชุดกิจกรรม
5. อุปกรณ์ คือ สื่อที่ใช้กับชุดกิจกรรม
6. เนื้อหาสาระ คือ สาระสำคัญในการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับชุดกิจกรรม
7. กิจกรรม คือ ส่วนที่กำหนดให้นักเรียนปฏิบัติ
8. ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม คือ ลำดับกระบวนการจัดกิจกรรมในชุดกิจกรรม
9. การประเมินผล แบบทดสอบ คือ การประเมินผลความรู้ที่เกี่ยวกับเนื้อหาของบทเรียน

#### ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม

ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งเครื่องมือที่ใช้จะต้องมีคุณภาพและมีความน่าเชื่อถือ ดังแนวคิดของนักการศึกษาต่อไปนี้

दानา (Dana. Online. 2003) กล่าวว่า ขั้นตอนในการออกแบบชุดการสอนรายบุคคลมีดังนี้

1. ศึกษาหลักการและเหตุผลสำหรับชุดการเรียนของนักเรียน โดยศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความหมายของชุดการเรียน ลักษณะของชุดการเรียน การออกแบบชุดการเรียนอย่างหลากหลาย เป็นต้น

2. ดำเนินการออกแบบชุดการเรียน

- 2.1 เลือกจุดประสงค์การเรียนรู้

- 2.2 ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหา

- 2.3 แยกส่วนที่ไม่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ออกไปให้หมด

- 2.4 สร้างเครื่องมือในการวัดผลและประเมินผลนักเรียน

- 2.5 เลือกเทคนิควิธีสอน

- 2.6 เลือกสื่อวัสดุกรรม และเทคโนโลยีมาใช้ในชุดการสอนรายบุคคล

- 2.7 รวบรวมชุดการสอนรายบุคคล

- 2.8 สร้างแบบทดสอบหลังใช้ชุดการสอนรายบุคคล

- 2.9 นำเสนอชุดการเรียนที่สร้างเสร็จ

- 2.10 ทดลองใช้ชุดการสอนรายบุคคลและสังเกตการณ์ใช้ชุดการสอนรายบุคคล

3. จัดเก็บชุดการเรียนของนักเรียนที่ออกแบบไว้เพื่อนำไปใช้สอน

ชาญชัย อินทรสุวานนท์ (2539 : 43) ได้จัดทำชุดการสอนตามลำดับขั้น ดังนี้

1. แบ่งกลุ่มเลือกประธาน มีคณะกรรมการจัดทำตามสาขาที่สอน

2. เลือกเนื้อหาวิชา ชั้น จำนวนชั่วโมงที่จะนำมาเป็นหน่วย

3. กำหนดวัตถุประสงค์



4. การจัดลำดับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์
5. วางแผนการจัด ดำเนินการสอน และการอภิปราย
  - 5.1 วิธีสอนแบบใด
  - 5.2 ใช้สื่อชนิดใด
  - 5.3 กิจกรรมใดที่ใช้ประกอบ
  - 5.4 การวัดผล การประเมินผล
6. เลือกหาวิธีการที่เหมาะสมตามเกณฑ์
7. ลงมือผลิตสื่อการสอน
8. ทดลองสอนกับผู้เรียน
9. วัดผลและแก้ไขข้อบกพร่องถ้ามี
10. สรุปผล
11. ผลิตชุดที่สมบูรณ์
12. การรายงานผล

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2550 : 53 - 55) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการผลิตชุดการสอนไว้ 11 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดเรื่องเพื่อทำชุดการสอน อาจกำหนดตามเรื่องในหลักสูตรหรือกำหนดเรื่องใหม่ขึ้นมาก็ได้ การจัดแบ่งเรื่องย่อยจะขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหา และลักษณะการใช้ชุดการสอนนั้น การแบ่งเนื้อเรื่องเพื่อทำชุดการสอนในแต่ละระดับย่อมไม่เหมือนกัน
2. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดหมู่วิชาหรือบูรณาการแบบสหวิทยาการได้ตามเหมาะสม
3. จัดเป็นหน่วยการสอน จะแบ่งเป็นกี่หน่วยหนึ่ง ๆ จะใช้เวลานานเท่าใดนั้นควรพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นผู้เรียน
4. กำหนดหัวเรื่อง จัดแบ่งหน่วยการสอนเป็นหัวข้อย่อย ๆ เพื่อสะดวกแก่การเรียนรู้ แต่ละหน่วยควรประกอบด้วยหัวข้อย่อย หรือประสบการณ์ในการเรียนรู้ประมาณ 4 - 6 หัวข้อ
5. กำหนดความคิดรวบยอดหรือหลักการ ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดหรือสามารถสรุปหลักการ แนวคิดอะไร ถ้าผู้สอนเองยังไม่ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อะไรบ้าง การกำหนดกรอบความคิด หรือหลักการก็จะไม่ชัดเจน ซึ่งจะรวมไปถึงการจัดกิจกรรม เนื้อหาสาระ สื่อและส่วนประกอบอื่น ๆ ก็จะไม่ชัดเจนไปด้วย
6. กำหนดจุดประสงค์การสอน หมายถึง จุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม รวมทั้งการกำหนดเกณฑ์การตัดสินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ไว้ให้ชัดเจน

7. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งเป็นแนวทางในการเลือกและผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่าน การทำกิจกรรมตามบัตรคำสั่ง การตอบคำถาม การเขียนภาพ การทดลอง การเล่นเกม การแสดงความคิดเห็น การทดสอบ เป็นต้น

8. กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้การสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติแล้ว ผู้เรียนมีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงอย่างไร เช่น การอ่าน การทำกิจกรรมตามบัตรคำสั่ง การตอบคำถาม การเขียนภาพ การทดลอง การเล่นเกม การแสดงความคิดเห็น การทดสอบ เป็นต้น

9. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ผู้สอนใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนในแต่ละหัวเรื่องเรียบร้อยแล้ว ควรจัดสื่อการสอนเหล่านั้นแยกออกเป็นหมวดหมู่ ก่อร่าง/แฟ้มที่เตรียมไว้ ก่อนนำไปหาประสิทธิภาพเพื่อหาความตรง ความเที่ยงก่อนนำไปใช้ เรียกสื่อการสอนแบบนี้ว่า ชุดการสอน

10. สร้างข้อทดสอบก่อนและหลังการเรียนรู้พร้อมทั้งเฉลย การสร้างข้อสอบเพื่อทดสอบก่อนและหลังเรียนควรสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมที่กำหนดให้เกิดการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญ ข้อสอบไม่ควรมากเกินไปแต่ควรเน้นครอบคลุมความรู้สำคัญในประเด็นหลักมากกว่ารายละเอียดปลีกย่อย หรือถามเพื่อความจำเพียงอย่างเดียว และเมื่อสร้างเสร็จแล้วควรทำเฉลยไว้ให้พร้อมก่อนส่งไปหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

11. หาประสิทธิภาพของชุดการสอน เมื่อสร้างชุดการสอนเสร็จเรียบร้อยแล้วต้องนำชุดการสอนนั้น ๆ ไปทดสอบโดยวิธีการต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้จริง เช่น ทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไข ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง ความครอบคลุมและความตรงของเนื้อหา เป็นต้น

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2552 : 18) กล่าวถึง การสร้างชุดกิจกรรมมีขั้นตอนดังนี้

1. เลือกหัวข้อ กำหนดขอบเขตและประเด็นสำคัญของเนื้อหาให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ในระดับชั้น

2. กำหนดเนื้อหา โดยคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของนักเรียน

3. เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

4. สร้างแบบทดสอบ มี 3 แบบ คือ

4.1 แบบทดสอบวัดพื้นฐานความรู้เดิม เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนมีความรู้พื้นฐาน

4.2 แบบทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้หลังจากเรียนจบในแต่ละเนื้อหาย่อย

4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้ประเมินผลการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม

5. จัดทำชุดกิจกรรม ประกอบด้วย
  - 5.1 บัตรคำสั่ง
  - 5.2 บัตรปฏิบัติการ และบัตรเฉลย (ถ้ามี)
  - 5.3 บัตรเนื้อหา
  - 5.4 บัตรฝึกหัด และบัตรเฉลยบัตรฝึกหัด
  - 5.5 บัตรทดสอบ และบัตรเฉลยบัตรทดสอบ
6. วางแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีหลักการสำคัญ คือ
  - 6.1 นักเรียนมีบทบาทสำคัญในการทำกิจกรรมด้วยตนเอง ครูเป็นผู้คอยชี้แนะและควบคุมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
  - 6.2 เลือกกิจกรรมหลากหลายที่เหมาะสมกับชุดกิจกรรม
  - 6.3 ฝึกให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยการคิดอย่างหลากหลาย เช่น คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ เป็นต้น
  - 6.4 มีกิจกรรมที่ฝึกให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น
7. รวบรวมและจัดทำสื่อการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้
 

สุจิต เหมวัล (2555 : 41) กล่าวถึง การสร้างชุดกิจกรรมมีขั้นตอนดังนี้

  1. ศึกษาหลักสูตรและเอกสารประกอบการใช้หลักสูตร
  2. วิเคราะห์หลักสูตร
  3. วิเคราะห์นักเรียน
  4. ศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้าง พัฒนา และวิเคราะห์องค์ประกอบของชุดกิจกรรม
  5. ศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้
  6. ศึกษาแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับจิตวิทยาพัฒนาการและจิตวิทยาการเรียนรู้
  7. ออกแบบการสร้างชุดกิจกรรม
  8. สร้างชุดกิจกรรม
  9. นำชุดกิจกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ ชุดฝึกกิจกรรม แบบทดสอบ โดยสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน
  10. นำชุดกิจกรรม ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)
  11. ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ



จากตาราง 5 สรุปได้ว่า ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมของผู้วิจัยมีดังนี้

1. ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหาสาระ เพื่อจะนำมาเป็นข้อมูลใน การจัดทำชุดกิจกรรม
2. ศึกษาเอกสาร หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ใช้ขั้นตอน 5 ขั้นตอนดังนี้

2.1 ลักษณะของปัญหา

2.2 ทำความเข้าใจกับปัญหา

2.3 ศึกษาค้นคว้า

2.4 สังเคราะห์ความรู้

2.5 สรุปและประเมินค่าหาคำตอบ

3. กำหนดวัตถุประสงค์ และแบ่งเนื้อหาสาระ ต้องพิจารณาว่าจะทำชุดกิจกรรมแบบใด จึงจะเหมาะสมกับเนื้อหาและประสบการณ์ของผู้เรียน

4. ออกแบบการสร้างชุดกิจกรรม

5. สร้างชุดกิจกรรม

6. นำชุดกิจกรรมไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องสาระการเรียนรู้

7. นำชุดกิจกรรมให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)

8. นำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้

**คุณประโยชน์ของชุดกิจกรรม**

ประโยชน์ของชุดกิจกรรมนั้นมีมาก ไม่ว่าจะเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้เป็นรายบุคคล ลดภาระในการสอนของครู ทำให้นักเรียนได้คิดสอดคล้องอย่างเป็นขั้นตอน โดยมีนักการศึกษา ได้ให้ประโยชน์ของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

บุญเกื้อ คอรวาเวช (2542 : 110 - 111) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้รายบุคคล ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถ ความสนใจ ตามเวลา และโอกาสที่เหมาะสมของแต่ละคน

2. ช่วยขจัดปัญหาขาดแคลนครูเพราะชุดการเรียนช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเอง หรือต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย

3. ช่วยในการศึกษานอกระบบ โรงเรียน เพราะผู้เรียนสามารถนำเอาชุดการเรียนไปใช้ได้ทุกสถานที่และทุกเวลา

4. ช่วยลดภาระและช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครู เพราะเป็นชุดการเรียนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถนำไปใช้ได้ทันที

5. เป็นประโยชน์ต่อการสอนแบบศูนย์การเรียน



6. ช่วยให้ผู้รู้วัดผลผู้เรียนได้ตรงตามความมุ่งหมาย

7. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

8. ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ

9. ช่วยฝึกให้ผู้เรียนรู้จักเคารพนับถือความคิดเห็นของผู้อื่น

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2552 : 21) กล่าวถึง ประโยชน์และคุณค่าของชุดกิจกรรม สรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนได้ใช้ความสามารถในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นการฝึกทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการอ่าน และสรุปความรู้อย่างเป็นระบบ

2. การทำแบบฝึกหัด ทำให้นักเรียนรู้จักคิดเป็น และแก้ปัญหาเป็น

3. นักเรียนมีวินัยในตนเอง ด้วยการปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม การตรวจตราแบบฝึกหัดด้วยตนเองจะทำให้นักเรียนรู้จักฝึกตามกติกา

4. นักเรียนรู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น รับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ฝึกความเป็นประชาธิปไตย อันเป็นพื้นฐานสำคัญของการอยู่ร่วมกันในสังคมประชาธิปไตย

5. การใช้ชุดกิจกรรมนอกเวลาเรียน ขึ้นอยู่กับการออกแบบของครูที่เอื้อต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สุจิต เหมวัล (2555 : 38 - 39) กล่าวถึง ประโยชน์และคุณค่าของชุดกิจกรรม สรุปได้ดังนี้

1. สามารถจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

2. ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา

3. จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น

4. สามารถจัดกิจกรรมโดยผสมผสานบูรณาการเชื่อมโยงกับองค์ความรู้อื่น ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

5. สามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนรู้ สิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ได้ตลอดเวลาทุกสถานที่

6. เป็นเครื่องมือในการสอนซ่อมเสริมนักเรียนที่เรียนอ่อน เรียนช้า และนักเรียนที่มีความบกพร่องในการเรียนรู้

7. เป็นเครื่องมือในการสอนเสริมให้กับนักเรียนที่เรียนเก่ง เรียนรู้ได้เร็ว

8. เป็นเครื่องมือในการทบทวนเนื้อหา บทเรียน และฝึกซ้ำให้เกิดความชำนาญ

9. ฝึกให้นักเรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้ รักการเรียนรู้ พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง และเต็มศักยภาพ

10. ฝึกนักเรียนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านความรับผิดชอบ รักการทำงาน และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้

จากการศึกษาประโยชน์ของชุดกิจกรรม สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมเป็นสื่อการเรียนการสอน ที่กระตุ้นความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เนื่องจากการใช้ชุดกิจกรรมเป็นการเปิดโอกาส ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น ฝึกให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักทำงานร่วมกันและผู้เรียน ยังได้รู้จักวิธีการศึกษาด้วยตนเอง โดยการปฏิบัติกิจกรรมที่จัดเตรียมไว้ในชุดกิจกรรมนั้น นอกจากนี้ ยังสร้างความพร้อม ความมั่นใจแก่ผู้สอนและยังสามารถแก้ปัญหาการขาดครูอีกด้วย

#### การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเป็นขั้นตอนที่ทำให้ชุดกิจกรรมมีความน่าเชื่อถือ โดยการผ่านกระบวนการตรวจสอบโดยวิธีการต่าง ๆ นักการศึกษาได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมไว้ ดังนี้

วาโร เพ็งสวัสดิ์ (2551 : 42) กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม มีดังนี้

1. เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ คือ ระดับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของชุดกิจกรรม เป็นระดับที่ผู้ผลิตพอใจว่าชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพ ตามที่กำหนดไว้มีคุณค่านำไปใช้ได้

2. กำหนดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ กระทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมของนักเรียน ซึ่งมี 2 ประเภท คือ

2.1 ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) หมายถึง ประเมินพฤติกรรมย่อย ๆ จากการทำ กิจกรรมของผู้เรียน ในบทเรียนทุกกิจกรรม(ทุกกรอบ/ข้อ) หรือจากการที่นักเรียน ได้อ่านบทเรียน ถูกมากขึ้นเพียงใดนั่นเอง

2.2 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) หมายถึง การประเมินผลลัพธ์(Product) ของนักเรียน โดยพิจารณาจากผลการทดสอบหลังเรียน(Post - test)

ในการเขียนประสิทธิภาพของนวัตกรรมนั้นมักเขียนในลักษณะของ  $E_1/E_2$  เช่น 70/70, 80/80, 90/90 เป็นต้น

3. ขั้นตอนทดลองหาประสิทธิภาพ เมื่อพัฒนาชุดกิจกรรมต้องนำไปหาประสิทธิภาพ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามขั้นตอนต่อไปนี้

3.1 การทดลองแบบเดี่ยว (1 : 1) เป็นการทดลองกับนักเรียน 3 คน คือ กลุ่มนักเรียน อ่อน ปานกลาง เก่ง โดยเริ่มกับคนเรียนอ่อนก่อน แล้วทำการปรับปรุงจึงนำไปทดลองกับคนเรียน

ปานกลางและเก่ง แต่ถ้าหากเวลาไม่เอื้ออำนวย สภาพการณ์ไม่เหมาะสมให้ทดลองคนเรียนอ่อนหรือปานกลางเพียงคนเดียว โดยปกติคะแนนที่ได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์

3.2 การทดลองแบบกลุ่ม (1 : 10) เป็นการทดลองกับนักเรียน 6 - 10 คน โดยละกันทั้งนักเรียนอ่อน ปานกลาง เก่ง เมื่อทดลองแล้วหาคะแนนประสิทธิภาพคะแนนจะเพิ่มขึ้น โดยเฉลี่ยห่างจากเกณฑ์ประมาณร้อยละ 10

3.3 การทดลองภาคสนาม (1 : 100) เป็นการทดลองกับนักเรียนทั้งชั้น ประมาณ 30 - 100 คน จะต้องมึนักเรียนทั้งเก่งและอ่อน เมื่อทดลองแล้วทำการปรับปรุงผลลัพท์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกินร้อยละ 2.5 ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากครูจะต้องทำการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของนวัตกรรมใหม่ โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์

นพพร ณะชัยขันธุ์ (2552 : 279 - 280) กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 โดยใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum x}{a} \times 100$$

เมื่อ	$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum x$	แทน	คะแนนรวมของชุดกิจกรรม
	a	แทน	คะแนนเต็มของชุดกิจกรรม
	n	แทน	จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\sum x}{b} \times 100$$

เมื่อ	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพท์
	$\sum x$	แทน	คะแนนรวมหลังเรียน
	b	แทน	คะแนนเต็มหลังเรียน
	n	แทน	จำนวนผู้เรียน

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

บุญชม ศรีสะอาด (2556 : 103) กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม มีดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าชุดกิจกรรมนั้นสามารถพัฒนา นักเรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหรือไม่ภายใต้สถานการณ์หรือกิจกรรมที่กำหนดให้ โดยเก็บข้อมูลของจุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมหรือแผนการจัดการเรียนรู้เป็นระยะ ๆ ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการและความงอกงามของนักเรียนได้ โดยทั่วไปคำนวณจาก คะแนนที่ได้จากการทดสอบย่อย หรือคะแนนจากพฤติกรรมการเรียน

2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าชุดกิจกรรมนั้น สามารถส่งผลให้ นักเรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลหรือไม่ บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป็นไปตามที่กำหนดไว้มากน้อยเพียงใด ซึ่งคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทุกคน

กล่าวโดยสรุปคือ เกณฑ์ประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ประกอบด้วย 2 ประเภท 1) ประสิทธิภาพ ของกระบวนการ ( $E_1$ ) และ 2) ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) โดยกำหนดเกณฑ์ปกติของเนื้อหา ที่เป็นความรู้ ความจำ จะตั้งไว้ 80/80, 85/85, 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะจะตั้งไว้ 70/70 หรือ 75/75

### การจัดการเรียนแบบคละชั้น

การจัดการชั้นเรียนแบบคละชั้น เป็นการดำเนินการจัดชั้นเรียนที่นำนักเรียนต่างชั้น ต่างกลุ่มอายุ และต่างความสามารถ มาเรียนรู้พร้อมกันในห้องเดียวโดยมีครูคนเดียวจัดกิจกรรม การเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เต็มตามศักยภาพ สร้างปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้ร่วมกัน ทำให้ เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และเรียนรู้จากผู้อื่น

#### ความหมายของการจัดการเรียนแบบคละชั้น

การจัดการเรียนแบบคละชั้นมีนักการศึกษาให้ความหมายไว้ดังนี้

สจิวต (Stuart. 2006 : 22) ให้ความหมายไว้ว่า เป็นการจัดการเรียนการสอน โดยนำเอา นักเรียนมาเรียนด้วยกัน ซึ่งในชั้นเรียนนักเรียนจะมีความสามารถ ช่วงอายุ และความสนใจ ที่แตกต่างกัน การจัดการเรียนการสอนจะสอนตามความสามารถที่หลากหลายของนักเรียน ด้วยการออกแบบการสอนที่กระตุ้นให้นักเรียน ได้เรียนรู้จากการทำกิจกรรมที่มีความหมาย มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงและการให้ความช่วยเหลือสนับสนุนนักเรียนที่เรียนอ่อน ได้รับความช่วยเหลือ และการยอมรับจากเพื่อน และครู

เดร์ไอไซ (Desai. 2007 : 1) ได้ให้ความหมายไว้ว่าเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ครูได้ ใช้ความสามารถของนักเรียนที่แตกต่างกัน และทักษะของนักเรียนที่หลากหลายภายใต้หลักสูตร

และเนื้อหาเดียวกัน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ปรับเพื่อใช้กับนักเรียนแต่ละคน ในบทเรียนเดียวกัน

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2551 : 38) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนที่ต่างชั้น ต่างอายุ และมีความสามารถที่ต่างกันมาจัดการเรียนรู้พร้อมกัน โดยมีลักษณะการจัดกิจกรรมที่ครูคนเดียว จัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับระดับความสามารถของนักเรียนเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย

พนันท์ ชาติทอง (2552 : 273) ให้ความหมายไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบคละชั้นเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยที่จัดการเรียนในลักษณะที่มีนักเรียนแตกต่างกัน คือ ต่างกลุ่ม ต่างความสามารถเรียนรู้นำมาอยู่ร่วมกัน ด้วยเหตุผล และความจำเป็นของการจัดการเรียนแบบคละชั้น เหมาะสำหรับ โรงเรียนขนาดเล็ก ที่มีครูไม่ครบชั้นเป็นการเปิดโอกาสให้การจัดกิจกรรมการเรียน การสอนของครูเกิดการยืดหยุ่นในการเรียนการสอน บนพื้นฐานของความแตกต่างของนักเรียน ที่คำนึงถึงศักยภาพ และความสามารถของนักเรียนเป็นหลัก

กิ่งเพชร ส่งเสริม (2552 : 128) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การจัดการเรียนรวมแบบคละชั้น เป็นการจัดการเรียนรวมรูปแบบหนึ่งที่ห้องเรียนมีทั้งนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ และนักเรียนทั่วไปที่มีอายุ และประสบการณ์ต่างกัน 2 - 3 ปี มาเรียนด้วยกันกับครูคนเดียวกัน นักเรียน มีความหลากหลายทางประสบการณ์ ความสนใจ วุฒิภาวะ ความต้องการ ความสามารถและภาวะ ทางเศรษฐกิจเป็นการเปิด โอกาสให้นักเรียนที่มีความต้องการพิเศษมีส่วนร่วมในห้องเรียนปกติ โดยครูเป็นผู้ปรับหลักสูตรและวิธีสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนที่มีทักษะและความสามารถ แตกต่างกัน

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรวมแบบคละชั้น เป็นการจัดการเรียนรวมรูปแบบหนึ่ง ที่ในห้องเรียนมีความแตกต่างทางด้าน อายุ ประสบการณ์ และความสามารถ โดยมีลักษณะการจัด กิจกรรมที่ครูคนเดียวจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับระดับความสามารถของนักเรียนเป็นรายบุคคล หรือกลุ่มย่อย ด้วยการออกแบบการสอนที่กระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการทำกิจกรรมที่มีความหมาย มีความสอดคล้องกับชีวิตจริง และการให้ความช่วยเหลือสนับสนุนนักเรียนที่เรียนอ่อน ได้รับการช่วยเหลือ

### ลักษณะของการจัดการเรียนแบบคละชั้น

ลักษณะของการจัดการเรียนแบบคละชั้น ได้มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

บิงแฮม (Bingham, 1995 : 12 - 16) การจัดการเรียนการสอนแบบคละชั้นเป็นการจัดการ เรียนรู้ที่มีนักเรียนต่างชั้น ต่างวัย ต่างความสามารถมาเรียนรู้พร้อมกันในเวลาเดียวกัน ดังนั้น ในการจัดการเรียนรู้อาจต้องอาศัยสำคัญ ดังนี้



1. เสริมสร้างปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้ร่วมกัน การมีนักเรียนจำนวนน้อยในแต่ละชั้น ทำให้บรรยากาศในห้องเรียนไม่สนุกสนาน ขาดการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม

2. การจัดการเรียนรู้ที่เต็มตามศักยภาพ ห้องเรียนแบบคณะชั้นเป็นห้องเรียนแบบธรรมชาติ ที่สอดคล้องกับวิถีการดำรงชีวิตปกติ และเด็กทุกคนใน โรงเรียนมีครูดูแลได้ตลอดเวลา

3. จัดกลุ่มเด็กที่มีพัฒนาการและระดับความสามารถในการเรียนรู้ที่ใกล้เคียงกัน ไว้ด้วยกัน

4. จัดประสบการณ์ให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและเรียนรู้จากผู้อื่น

การศึกษาแมนิโทบา และเยาวชน (Manitoba Education and Youth, 2003: 3) ได้กล่าวถึง ลักษณะการจัดการเรียนการสอนแบบคณะชั้นไว้ดังนี้

1. สังคมแห่งการเรียนรู้ คือ การจัดห้องเรียนแบบคณะชั้นเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ มีความหลากหลายทั้งอายุ ความสามารถในการเรียนรู้ ทำให้เกิดสังคมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ความหลากหลายทำให้เกิดความคล้ายคลึงกับสังคมในการดำเนินชีวิต ซึ่งถือเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ มีทั้งนักเรียน ครู และผู้ปกครอง โดยสังคมแห่งการเรียนรู้มีความเชื่อพื้นฐาน

2. ความเป็นตัวของตัวเอง คือ ผู้ที่มีส่วนร่วมในสังคมแห่งการเรียนรู้ในห้องเรียน แบบคณะชั้นทุกฝ่ายมีบทบาท และความรับผิดชอบต่อการสนับสนุนให้สังคมแห่งการเรียนรู้ บรรลุเป้าหมาย สิ่งที่สำคัญที่สุดคือการช่วยให้สมาชิกในห้องเรียนมีความเป็นตัวของตัวเอง ในห้องเรียนแบบคณะชั้นนี้นักเรียนเป็นผู้เรียนด้วยการลงมือกระทำ ทำให้เขาเกิดการพัฒนาไปสู่ การเป็นตัวของตัวเอง ซึ่งหมายถึงนักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเองในการทำงาน ร่วมกับผู้อื่น (Collaborations) และประเมินตนเอง (Self - assessment) ได้เหมาะสม

3. บทบาทของครูที่สอนในห้องเรียนแบบคณะชั้น คือ บทบาทของครูที่สอนในห้องเรียน แบบคณะชั้นนั้น ครูควรปฏิบัติอย่างไรเพื่อให้การเรียนการสอนในห้องเรียนแบบคณะชั้น ประสบความสำเร็จ บทบาทของครูมีรายละเอียด ดังนี้

3.1 ครูต้องมีความเชื่อว่านักเรียนมีความเป็นตัวของตัวเอง จุดศูนย์กลางในการพัฒนา ให้ผู้เรียนมีความเป็นตัวของตัวเอง คือ การที่ครูเชื่อว่านักเรียนทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ และเชื่อมั่นว่าจะทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้น ครูแสดงความเชื่อได้โดยการแสดง

3.2 บทบาทของตัวแบบ ผู้เรียนต้องการตัวแบบที่ประสบความสำเร็จในการทำงาน ดังนั้นครูจึงควรเป็นบุคคลที่ช่างสังเกต มีความอยากรู้อยากเห็น กำหนดเป้าหมาย และสะท้อน การเรียนรู้ของผู้เรียน แนะนำนักเรียนให้เป็นตัวแบบที่มีความสามารถ สอนนักเรียนให้รู้ว่าการทำงานให้มีคุณภาพควรทำอย่างไร ซึ่งในการช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถด้วยตัวตนเองนั้น ครูที่สอนในห้องเรียนแบบคณะชั้นจะเป็นกระจกสะท้อนคุณภาพของผู้เรียนแต่ละคน

3.3 การอำนวยความสะดวกเพื่อการเรียนรู้อย่างอิสระ ครูที่สอนในห้องเรียนแบบคละชั้น จะใช้บทบาทความเป็นผู้นำของตนเองมาสนับสนุนนักเรียนให้มีความรับผิดชอบ และเรียนรู้ ได้อย่างอิสระ ซึ่งเป็นวิธีที่ครูแนะนำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนอย่างอิสระ ผู้เรียนที่มีความเป็นอิสระไม่เพียงแต่มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองเท่านั้น แต่ยังเป็นตัวแบบที่ดี และแนะนำคนอื่นในชุมชนแห่งการเรียนรู้นั้นได้ ผู้เรียนจะรู้ระดับความก้าวหน้า วิชาการ อุปกรณ์ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น ในสังคมแห่งการเรียนรู้ตามเป้าหมายของการเรียนรู้ของตนเอง ครูจึงกลายเป็นผู้ทำงานใกล้ชิดกับนักเรียนเป็นรายบุคคลหรือนักเรียนกลุ่มเล็ก

3.4 การสนับสนุนให้นักเรียนกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ ครูที่สอนในห้องเรียน แบบคละชั้นจะสนับสนุนนักเรียนทั้งชั้นและรายบุคคลให้กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ในกลุ่มสาระต่าง ๆ เช่น สังคม ทักษะ กระบวนการเรียนรู้และเนื้อหา เป็นต้น ครูจะแบ่งปันความคิดร่วมกับนักเรียน เพื่อกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการเรียนรู้แบบนาตนเอง (Self - directed Learning)

3.5 การอำนวยความสะดวกในการประชุม ครูประชุมร่วมกับนักเรียนในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อทำให้ครูรู้จักนักเรียนดีขึ้น

3.6 การจัดการด้านเวลา การเคลื่อนที่และเนื้อหา ครูควรมีทักษะในการจัดการเวลา สรุปลักษณะของการจัดการเรียนแบบคละชั้นได้ดังนี้ เป็นการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ ที่ทำให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองร่วมกับนักเรียนคนอื่น โดยครูมีบทบาทหน้าที่ให้การสนับสนุน อำนวยความสะดวก และจัดหาอุปกรณ์ ที่ทำให้นักเรียนไปถึงเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

#### ประโยชน์การจัดการเรียนแบบคละชั้น

การจัดการเรียนรู้แบบคละชั้นเป็นการจัดการศึกษาให้นักเรียนได้มาเรียนรู้ด้วยกันเป็นการ สร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้ขึ้นในชั้นเรียน การจัดการเรียนการสอนแบบนี้มีประโยชน์ต่อผู้เกี่ยวข้อง หลายฝ่าย ได้แก่ นักเรียน ครู และผู้ปกครอง มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

บิงแฮม (Bingham, 1995 : 12 - 16) ได้กล่าวถึง ประโยชน์การจัดการเรียนแบบคละชั้น ไว้ว่า ประโยชน์ต่อผู้เรียน หมายถึง การจัดห้องเรียนแบบคละชั้นจัดขึ้นมาเพื่อตอบสนอง ความต้องการหลากหลายของผู้เรียนซึ่งมีผู้เรียนหลายระดับชั้น และต่างอายุกัน ทำให้ช่วงของ การเรียนรู้ขึ้นพัฒนาการ ความถนัดความสนใจ บุคลิกภาพ ประสบการณ์ของผู้เรียนกว้างขึ้น ดังนั้น ในห้องเรียนจึงไม่ใช่ห้องเรียนที่มีลักษณะเดียวเพื่อตอบสนองลักษณะใดลักษณะหนึ่งโดยเฉพาะ การจัดชั้นแบบคละชั้นมีประโยชน์ต่อผู้เรียน ดังนี้

1. การจัดห้องเรียนแบบคละชั้นตระหนัก และให้ความสำคัญต่อขั้นพัฒนาการ และระดับ การเรียนรู้ที่แตกต่างกันของนักเรียน เน้นความสำคัญไปที่การเรียนรู้ของแต่ละบุคคล การแข่งขัน มีน้อยเพราะนักเรียนจะตระหนักและยอมรับในความแตกต่างทางการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล นักเรียนจะเรียนรู้ที่จะกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้การประเมินและสะท้อนการเรียนรู้ของตน

2. การจัดห้องเรียนแบบคละชั้นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับความรู้ โดยการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนที่มีอายุมากกว่าและน้อยกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการดำเนินชีวิตที่คนอยู่รวมกัน โดยไม่ได้แบ่งอายุ ดังนั้นการสร้างความสัมพันธ์ทางสังคมในห้องเรียนแบบคละชั้นจึงสะท้อนความหลากหลายของสถานการณ์ทางสังคม ผู้เรียนที่อายุน้อยกว่าจะเรียนรู้ความรู้ที่กว้างขึ้นจากร่วมชั้นที่อายุมากกว่า เรียนรู้ทักษะ และพฤติกรรมจากตัวแบบที่อายุมากกว่า ส่วนผู้เรียนที่อายุมากกว่าจะพัฒนาความสามารถในด้านบทบาทความเป็นผู้นำและพูดอธิบายได้ชัดเจนเมื่อร่วมเรียนรู้กับผู้เรียนที่อายุน้อยกว่า ส่วนผู้เรียนที่เรียนอ่อนหรือเป็นผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษจะมีโอกาสเรียนรู้กับผู้เรียนที่อายุน้อยกว่าไม่ต้องเรียนอย่างโดดเดี่ยว

3. การจัดห้องเรียนแบบคละชั้นช่วยให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่องเพราะผู้เรียนไม่ได้ต้องการใช้เวลาเพื่อพัฒนาทักษะที่เขามีอยู่แล้วหรือเรียนยังไม่บรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ เมื่อสิ้นปีการศึกษายังมีโอกาสที่จะมีสัมฤทธิ์ผลในปีต่อมาในห้องเรียนแบบคละชั้นนั้นนักเรียนทุกคนต่างได้รับการคาดหวังที่จะบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้และเวลาอาจเปลี่ยนแปลงไปตามความสามารถของแต่ละบุคคล

4. การจัดห้องเรียนแบบคละชั้นจะช่วยให้ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและครูพัฒนาไปด้วยดี เนื่องจากผู้เรียนไม่ต้องกังวลว่าเมื่อเปลี่ยนชั้นแล้วจะได้ไปอยู่กับครูคนใดเพราะนักเรียนจะได้อยู่กับครูคนเดียวกันมากกว่าหนึ่งปี

ประโยชน์ต่อครู หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบคละชั้นเป็นการสอนนักเรียนที่มีระดับพัฒนาการและความสามารถแตกต่างกัน โดยที่ครูได้สอนนักเรียนเป็นเวลานาน จึงทำให้การสอนในห้องเรียนแบบคละชั้นมีประโยชน์ต่อครู ดังนี้

1. ครูมีเวลามากกว่าในการพัฒนาความเข้าใจของผู้เรียน ครูแต่ละคนมีความต้องการเวลาเป็นระยะเวลาหนึ่งปีหรือมากกว่าและสามารถวางแผนการสอนนักเรียนตามระดับพัฒนาการ ในขณะที่ครูที่สอนนักเรียนในห้องเรียนแบบแบ่งระดับชั้นเพียงจะรู้จักนักเรียนดีขึ้นในช่วงทำปีการศึกษา แต่ครูที่สอนในห้องเรียนคละชั้นนั้นครูจะมีความเข้าใจนักเรียนแต่ละคนเป็นอย่างดีทั้งในด้านบุคลิกภาพ ความสนใจและลักษณะการเรียนรู้

2. ในการวางแผนการเรียนรู้เป็นเวลาสองปีหรือมากกว่าทำให้ครูมีโอกาสในการใช้หลักสูตรที่มีความยืดหยุ่นมากกว่า การเขียนโครงการจะเป็นไปตามความสนใจของผู้เรียนและเหตุการณ์ทางสังคมในขณะนั้น

3. ครูสามารถพัฒนาผู้ปกครองให้เป็นอาสาสมัครที่ทำงานร่วมครูจากการทำงานร่วมกับผู้เรียนและผู้ปกครองเป็นระยะเวลาหลายปีทำให้ผู้ปกครองรู้สึกมั่นใจเพราะรู้จักกับครูมากขึ้น ดังนั้นในห้องเรียนแบบคละชั้นครูจึงมีโอกาสร่วมงานกับครอบครัวของนักเรียนอย่างใกล้ชิด

ประโยชน์ต่อผู้ปกครอง หมายถึง ผู้ปกครองมักมีความพึงพอใจต่อสังคมแห่งการเรียนรู้ในห้องเรียนแบบคละชั้นที่ช่วยพัฒนาทักษะ วุฒิภาวะทางอารมณ์และการเป็นตัวของตัวเองการจัดห้องเรียนแบบคละชั้นมีประโยชน์ต่อผู้ปกครอง ดังนี้

1. ผู้ปกครองมีโอกาสที่จะพัฒนาความรู้สึกไว้วางใจครู ครูกับผู้ปกครองใช้เวลาทำงานร่วมกันแก้ปัญหา ความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูและผู้ปกครองจะช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนพัฒนาความเป็นตัวของตัวเองมากขึ้น

2. เนื่องจากการจัดห้องเรียนแบบคละชั้นทำให้เกิดการจัดกลุ่มครอบครัวขึ้น กล่าวคือผู้เรียนที่เป็นญาติพี่น้องกันมักจัดเข้าเรียนห้องเรียนเดียวกัน ซึ่งทำให้ผู้ปกครองสามารถสอดส่องดูแลลูกหลานในชั้นเรียนได้ง่ายขึ้นในฐานะเป็นอาสาสมัครทำงานร่วมกับโรงเรียน

3. ผู้ปกครองมีความพึงพอใจที่ลูกหลานมีความกดดันน้อยที่ไม่ต้องปรับตัวกับครูคนใหม่และชั้นเรียนใหม่ในปีการศึกษาต่อไปเหมือนการจัดห้องเรียนแบบแบ่งระดับชั้น

สรุปได้ว่า ประโยชน์การจัดการเรียนแบบคละชั้น มีประโยชน์อยู่ 3 ส่วน คือ

- 1) ประโยชน์ต่อผู้เรียน เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ดี
- 2) ประโยชน์ต่อครู ครูจะมีเวลาได้วางแผนในการสอนมากขึ้น และครูใช้หลักสูตรได้ยืดหยุ่นมากขึ้น
- และ 3) ประโยชน์ต่อผู้ปกครอง ผู้ปกครองได้มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน และได้ดูแลผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด

### ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถของนักเรียนในด้านต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากนักเรียนได้รับประสบการณ์จากกระบวนการเรียนการสอนจากครู โดยครูต้องศึกษาแนวทางในการวัดและประเมินผล การสร้างเครื่องมือวัดให้มีคุณภาพนั้น

#### ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดและประเมินผลของนักเรียน ที่ได้จากประสบการณ์ มีนักการศึกษากล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

กูด (Good, 1973 : 7) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ คือ การทำให้สำเร็จ (Accomplishment) หรือประสิทธิภาพของการปฏิบัติในลักษณะที่กำหนดให้ หรือด้านความรู้

เวลมิเออร์ (Wehmeier, 2000 : 9) ได้ให้ความหมายไว้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะและสมรรถภาพด้านต่างๆ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรประกอบด้วยส่วนสำคัญอย่างน้อย 3 ส่วน คือ ความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านอื่น ๆ



ชัชวาล รัตนสวนจิก (2550 : 51) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ผลสำเร็จจากการเรียนรู้ โดยใช้ความสามารถทางสติปัญญาที่นักเรียนเกิดการเรียนรู้ สามารถใช้ความรู้ความเข้าใจและความสามารถในการคิดเพื่อแก้ปัญหาที่กำหนดได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550 : 46) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ กระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหาคำตอบ

นันทิพย์ พงษ์พิศสา (2551 : 79) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ คุณลักษณะความรู้ ความสามารถ และมวลประสบการณ์ของบุคคล อันเป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้ และเป็นผลให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ซึ่งตรวจสอบได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วารี รักหะบุตร (2552 : 53) ได้สรุปความหมายของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เกิดจากความรู้ ทักษะและความสามารถในด้านต่าง ๆ ของนักเรียนจนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้

ประทีนรัตน์ นิยมสิน (2554 : 18 - 19) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ การวัดความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาสาระวิชาคณิตศาสตร์ และทักษะกระบวนการต่าง ๆ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการคิดคำนวณ การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ รวมถึงการวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่ ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยใช้คะแนนจากแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ คุณลักษณะความรู้ ความสามารถและประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้ที่นักเรียนได้รับจากการเรียนการสอน และเป็นผลให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### **การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความจำเป็นต่อการเรียนการสอน หรือการตัดสินใจผลการเรียน เพราะเป็นการวัดระดับความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังจากที่ได้รับ การฝึกฝน ดังนั้นมีนักการศึกษากล่าวถึงการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

วิลสัน (Wilson. 1971 : 56 - 70) ได้จำแนกการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำที่สุด แบ่งออกเป็น 3 ชั้น ดังนี้



1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับคำศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกถึงหรือจำคำศัพท์และนิยามต่าง ๆ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability of Carry Out Algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามและกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้ว

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนกว่าแบ่งได้เป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (Knowledge of Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคติเป็นนามธรรม ซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการกฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิง เป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principles, Rules and Generalization) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการกฎและความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหาได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้ เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Elements Form One Mode to Another) เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่

2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow to Read and Interpret a Problem) เป็นความสามารถในการอ่านและตีความ โจทย์ปัญหาซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่วไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่น ๆ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ระหว่างเรียน หรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องเลือกกระบวนการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้โดยไม่มียาก พฤติกรรมระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ขั้นคือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาคู่ที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหามาได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่อง ในการหาคำตอบจากข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติมมีปัญหาคู่อื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน ๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้รับคำตอบ หรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกัน และการสมมาตร (Ability to Recognize Patterns Isomorphisms and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่องตั้งแต่การระลึกลักษณะข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปแบบปัญหาการจัดกระทำกับข้อมูล และการระลึกลักษณะความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาที่ให้พบ

4. การวิเคราะห์ (Analyze) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาคู่ที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่เรียน แบ่งเป็น 5 ชั้น ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคู่ที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Nonroutine Problems) คำถามในชั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Discover Relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างภาษาเพื่อยืนยันข้อความทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผล โดยอาศัยนิยาม สัจพจน์ และทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วมาพิสูจน์โจทย์ปัญหาคู่ที่ไม่เคยพบมาก่อน

4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ (Ability to Criticize Proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ อาจเป็นพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนน้อยกว่าพฤติกรรมในการสร้างข้อพิสูจน์ พฤติกรรมในชั้นนี้ต้องการให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตร และทดสอบความถูกต้องให้มีผลใช้ได้เป็นกรณีทั่วไป (Ability to Criticize Proofs) เป็นความสามารถในการค้นพบสูตรหรือกระบวนการแก้ปัญหา และพิสูจน์ว่าใช้ได้เป็นกรณีทั่วไปได้

ชวลิต ชูกำแหง (2551 : 18) กล่าวว่า การวัดผล (Measurement) เป็นกระบวนการในการกำหนดตัวเลขหรือปริมาณให้กับสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างมีกฎเกณฑ์โดยใช้เครื่องมือ การวัดผลต้องอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ 1) จุดมุ่งหมายของการวัด 2) เครื่องมือที่ใช้วัด และ 3) การแปลผลและการนำผลไปใช้

การประเมินผล (Evaluation) เป็นกระบวนการตัดสินใจหรือตีค่าที่ได้จากการวัดผล โดยอาศัยเกณฑ์ การประเมินผลมีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ 1) ประเมินในสิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้ และสามารถทำได้ 2) เน้นวัตถุประสงค์ความหมายโดยตรงมากกว่าโดยอ้อม 3) ลักษณะหรือกิจกรรมมีลักษณะความเป็นจริงเป็นส่วนหนึ่งของชีวิต และ 4) ใช้งานส่งเสริมความกว้างขวางมากกว่าคำตอบคำตอบเดียว

ชนิษฐา อินนวล (2554 : 59) ได้กล่าวถึง การวัดผล คือ กระบวนการหรือเทคนิค วิธีการอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อตรวจสอบคุณลักษณะของบุคคล เพื่อให้ได้ข้อมูลจากนามธรรมให้ออกมาเป็นรูปธรรม ความหมายของการประเมินพัฒนาการ

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ กระบวนการที่วัดในด้านความจำ ด้านความเข้าใจ การนำไปใช้ และวิเคราะห์หรือออกมาโดยกำหนดตัวเลขหรือสัญลักษณ์แทนปริมาณหรือคุณภาพของคุณลักษณะของสิ่งของที่ต้องการวัด โดยสิ่งที่ต้องการวัดนั้น เป็นผลมาจากการกระทำหรือกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างร่วมกัน เช่น การวัดผลการเรียนรู้สิ่งที่ต้องการวัด คือ ผลที่เกิดจากการเรียนรู้ของผู้เรียน

#### แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือใช้สำหรับทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนว่ามีความรู้ ความจำ ความเข้าใจมากน้อยเพียงใด ดังนั้นนักการศึกษา กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

สมพร เชื้อพันธ์ (2547 : 59) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ แบบทดสอบหรือชุดของข้อสอบที่ใช้วัดประสิทธิภาพหรือความสามารถ ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนว่าผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้เพียงใดแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเภทที่ครูสร้างมีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test)
2. ข้อสอบแบบกาถูก - ผิด (True - false Test)
3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test)
4. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test)
5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test)
6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test)

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2550 : 95) ได้กล่าวสรุปไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดประสิทธิภาพความรู้ ทักษะและความสามารถทางวิชาการที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

สมนึก ภัททิยธนี (2553 : 73 - 97) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือแบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประเภทที่ครูสร้างมีหลายแบบแต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test) ลักษณะทั่วไปเป็นเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายความรู้และข้อคิดเห็นของแต่ละคน
2. ข้อสอบแบบ กาถูก - ผิด (True - false Test) ลักษณะทั่วไปถือได้ว่าข้อสอบแบบกาถูก - ผิด เช่น ถูก - ผิด ใช่ - ไม่ใช่ จริง - ไม่จริง เหมือนกัน - ต่างกัน เป็นต้น
3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์
4. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) ลักษณะทั่วไปของข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนคำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัด ได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่บรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง
5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำตอบหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง จะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง ซึ่งมีความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้
6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ลักษณะทั่วไป คำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice)

บุญชม ศรีสะอาด (2556 : 53) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) คือ แบบทดสอบที่ใช้วัดประสิทธิภาพความรู้ ความสามารถของนักเรียนในด้านวิชาการ ซึ่งเป็น

ผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอน โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ อาจจำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์ สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm - referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดีเป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐาน ซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนตาม โรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษาต่าง ๆ และให้หลักการเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบไว้

จากที่กล่าวมาจึงสรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ แบบทดสอบที่ใช้วัดประสบการณ์ความรู้ ความสามารถของนักเรียนที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาที่ครูได้สอน ดังนั้น การศึกษาในครั้งนี้ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก และข้อสอบแบบอัตนัย ที่เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์และเป็นแบบทดสอบมาตรฐาน

### **ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์**

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะสำคัญในยุคปัจจุบัน เป็นกระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน /กระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์

#### **ความหมายทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์**

นักการศึกษาได้ให้ความหมายทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้หลายท่านดังนี้

โพลยา (Polya, 1957 : 4 - 5) ได้กล่าวว่า กระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน /กระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์

นันทชัย นวลสะอาด (2554 : 1) ได้ให้ความหมายทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ การนำประสบการณ์การแก้ปัญหาในอดีต มาคิดหาวิธีการแก้ปัญหาให้หลากหลายยิ่งขึ้น



วิภู มุลวงศ์ (2559 : 51) ได้กล่าวว่า ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ การแสดงพฤติกรรมของผู้เรียนในการแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งอาศัยประสบการณ์เดิม ความรู้ ความจำ ความเข้าใจการคิดวิเคราะห์คิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการคิดแก้ปัญหาของแต่ละบุคคล มาสนับสนุนในการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ต้องเผชิญให้ประสบผลสำเร็จ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ พฤติกรรมการแก้ปัญหา โดยอาศัยจากประสบการณ์เดิมโดยผ่านจาก ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ผ่านการคิดวิเคราะห์ ที่เป็นขั้นตอนเกิดเป็นองค์ความรู้ ที่ใช้สนับสนุนในการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ต้องเผชิญให้ประสบผลสำเร็จ

### ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

โพลยา (Polya. 1957 : 123 - 128) ได้แบ่งประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. ปัญหาให้ค้นหา (Problem to Find) เป็นปัญหาที่ให้ค้นหาสิ่งที่ต้องการ ซึ่งอาจเป็นปัญหาในเชิงทฤษฎี หรือในเชิงปฏิบัติ อาจเป็นรูปธรรมหรือนามธรรม ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ สิ่งที่ต้องการหา ข้อมูลที่กำหนดให้ และเงื่อนไข

2. ปัญหาให้พิสูจน์ (Problem to Prove) เป็นปัญหาที่แสดงข้อความที่กำหนดให้ เป็นจริงหรือเท็จอย่างสมเหตุสมผล ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ สมมุติฐานหรือสิ่งที่กำหนดให้ และผลสรุปหรือสิ่งที่จะต้องพิสูจน์

คูทส์ (Kutz. 1991: 93) ได้แบ่งประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. ปัญหาที่พบเห็นทั่วไป หรือ โจทย์ปัญหา (Routine or Word Problem Solving) เป็นปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย (Routine Problem) เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ผู้แก้ปัญหา มีความคุ้นเคยกับโครงสร้าง ลักษณะของปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา

2. ปัญหาที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อน (Non - routine Problem Solving) เป็นปัญหาที่นักเรียนไม่คุ้นเคย (Non - routine Problem) เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนผู้แก้ปัญหา จะต้องประมวลความรู้ ความคิดรวบยอด และหลักการต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

2.1 ปัญหากระบวนการ (Process Problem) เป็นปัญหาที่ต้องใช้กระบวนการคิดอย่างมีลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา

2.2 ปัญหาในรูปปริศนา (Puzzle Problem) เป็นปัญหาที่ทำนาย และให้ความสนุกสนาน

สิริพร ทิพย์คง (2544 : 19 - 25) ได้กล่าวถึงประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่ามี 6 ประเภท ดังนี้

1. ปัญหาแบบฝึกทักษะ
2. ปัญหาขั้นตอนเดียว เป็นปัญหาง่าย ๆ ที่ใช้การแก้ปัญหา โดยทำเพียงขั้นตอนเดียว
3. ปัญหาที่ซับซ้อน เป็นปัญหาที่ใช้วิธีการคิดมากกว่าหนึ่งขั้นตอน
4. ปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการ
5. ปัญหาเกี่ยวกับการประยุกต์
6. ปัญหาในรูปปริศนา เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันทีที่ต้องพิจารณาเงื่อนไขของโจทย์และทดลองแก้ปัญหา

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์มี 2 ประเภท คือ

1. ปัญหาที่พบเจอโดยทั่วไป เป็นปัญหาที่คุ้นเคย โดยวิธีแก้ปัญหาจะไม่ยาก และทำเป็นประจำ ไม่แตกต่างจากปัญหาเดิม
2. ปัญหาที่ไม่เคยพบเจอ เป็นปัญหาที่ไม่คุ้นเคย โดยวิธีแก้ปัญหาค่อนข้างซับซ้อน มีหลายขั้นตอนในการแก้ปัญหา

#### กลวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กลวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีอยู่หลายรูปแบบ และกระบวนการแก้ปัญหาที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลาย คือ โพลยา (Polya, 1957 : Unpage) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem) โดยนักเรียนต้องพิจารณาว่าอะไรคือข้อมูล อะไรคือสิ่งไม่รู้ อะไรคือเงื่อนไขของปัญหา ปัญหาต้องการให้หาอะไร

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา (Devising a Plan) เป็นขั้นตอนที่สำคัญมากเพราะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด แก้อย่างไร ต้องพิจารณาความสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่มีในปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน (Carrying Out the Plan) เป็นขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน ตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล (Looking Back) เป็นการตรวจสอบผลที่ได้ในแต่ละขั้นตอนที่ผ่านมา เพื่อดูความถูกต้องของคำตอบ และวิธีการในการแก้ปัญหา พิจารณายังมีคำตอบอื่น หรือวิธีการแก้ปัญหาวิธีอื่น ๆ อีกหรือไม่

แต่ยังมีนักการศึกษาอีกหลายท่านที่กล่าวถึงกลวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

รีส์ และคณะ (Reys and et al. 2004 : 112) ได้เสนอกลวิธีที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ไว้ 10 ประการ คือ

1. ปฏิบัติเพื่อออกไปจากปัญหา (Act it Out) เป็นกลวิธีที่นักเรียนได้สัมผัสกับสถานการณ์ของโจทย์ปัญหา และนักเรียนได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหามาจากสถานการณ์นั้น
2. ใช้ภาพหรือแผนภาพ (Make a Drawing or Diagram) เป็นการเขียนภาพหรือแผนภาพของข้อมูลตามที่โจทย์กำหนดให้
3. ค้นหาแบบรูป (Look for a Pattern) เป็นการใช้แบบรูปของจำนวนหรือรูปภาพที่โจทย์กำหนดให้ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหา
4. สร้างตาราง (Construct a Table) เป็นการจัดระเบียบของข้อมูลในรูปแบบของตารางช่วยให้ผู้แก้โจทย์ปัญหามองเห็นแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาได้
5. จำแนกทุกกรณีที่เป็นไปได้ (Identify all Possibilities) กลวิธีนี้มักใช้ร่วมกับกลวิธีสร้างตาราง และค้นหาแบบรูป ทำให้นักเรียนรู้ว่าคำตอบของโจทย์ปัญหาเป็นอะไรได้บ้าง
6. เดาและตรวจสอบ (Guess and Check) เป็นการคาดเดาคำตอบและตรวจสอบคำตอบที่ได้ ผู้แก้ปัญหามั่นใจว่าคำตอบที่ได้จากการเดาถูกต้องหรือไม่ จะต้องตรวจสอบคำตอบว่าเป็นไปตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดหรือไม่
7. ทำย้อนกลับ (Work Backward) เป็นการหาคำตอบโดยพิจารณาจากข้อมูลสุดท้ายที่โจทย์กำหนดมาให้ ช่วยในการหาคำตอบที่โจทย์ถาม
8. เขียนประโยคเปิด (Write an Open Sentence) เป็นการศึกษาหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในประโยคคำถาม ซึ่งมีลักษณะเหมือนคำทนาย เพื่อใช้ในการหาคำตอบ
9. แก้ปัญหาที่ง่ายกว่าหรือปัญหาที่คล้ายกัน (Solve a Simpler or Similar Problem) เป็นการกำหนดปัญหาขึ้นมาใหม่ที่มีลักษณะที่ง่ายกว่า หรือคล้ายคลึงกัน โดยมีโครงสร้างของปัญหาเหมือนเดิม แล้วนำวิธีการที่ใช้แก้โจทย์ปัญหาที่ง่ายกว่าหรือคล้ายกัน ไปแก้โจทย์ปัญหาเดิม
10. เปลี่ยนจุดมุ่งหมายของปัญหา (Change Your Point of View) เป็นการแก้โจทย์ปัญหาทีละตอน ทำให้ได้คำตอบของโจทย์ปัญหา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550 : 47) ได้กล่าวถึง ยุทธวิธีของการแก้ปัญหามาทางคณิตศาสตร์ไว้ 14 ยุทธวิธี ดังนี้

1. ยุทธวิธีเดาและตรวจสอบ คือ การแก้ปัญหามาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ยุทธวิธีเดาและตรวจสอบเป็นการพิจารณาข้อมูลและเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ปัญหามกำหนดให้ ผสมผสานกับประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้องนำมาใช้เป็นกรอบในการคาดเดาคำตอบของปัญหา แล้วตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ถูกต้องก็คาดเดาใหม่ โดยอาศัยประโยชน์จากความไม่ถูกต้องของการเดาครั้งแรก ๆ ใช้เป็นข้อมูลในการสร้างกรอบ ในการเดาครั้งต่อไปที่มีความชัดเจนขึ้นและเข้าถึงคำตอบของปัญหาได้เร็วขึ้น การเดาต้องเดาอย่างมีเหตุผล มีทิศทางเพื่อให้สิ่งที่เดาเข้าไปใกล้คำตอบที่ต้องการมากที่สุด

2. ยุทธวิธีประมาณคำตอบ คือ ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการคิดคำนวณ เมื่อกำหนดแนวทางและวิธีการคิดคำนวณได้แล้ว ในการหาคำตอบอาจใช้การประมาณค่าจำนวนต่าง ๆ ให้มีค่าใกล้เคียงจำนวนเต็มหน่วย จำนวนเต็มสิบ จำนวนเต็มร้อย หรือจำนวนเต็มอื่น ๆ แล้วแต่กรณี แล้วประมาณคำตอบจากการคิดคำนวณอย่างคร่าว ๆ ซึ่งสามารถดำเนินการได้ค่อนข้างรวดเร็วกว่าการคิดคำนวณตรง ๆ บันทึกคำตอบที่ได้จากการประมาณนี้ไว้ คำตอบที่ได้จากการประมาณจะช่วยให้มองเห็นภาพของคำตอบที่ต้องการและสามารถนำมาเปรียบเทียบกับคำตอบที่ได้จากการคำนวณตามปกติเพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ของคำตอบ และในปัญหาบางปัญหา ผลจากการประมาณคำตอบสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลในการหาคำตอบที่ต้องการได้

3. ยุทธวิธีเขียนภาพหรือแผนภาพ คือ ศักยภาพในการแก้ปัญหาของนักเรียนมีข้อจำกัดจนกระทั่งเมื่อนักเรียนคุ้นเคยกับภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เด็กเล็กค่อนข้างจะมีความยากลำบากในการใช้สัญลักษณ์เพื่อแก้ปัญหา ทางเลือกที่ดีทางหนึ่งที่เป็นรูปธรรมมากกว่าคือการใช้ภาพและแผนภาพสำหรับเด็กเล็กสามารถใช้ภาษาที่แทนด้วยรูปภาพในการบันทึกข้อสนเทศเกี่ยวกับการแก้ปัญหา เมื่อเด็กมีวุฒิภาวะขึ้น สิ่งแทนด้วยรูปภาพและแผนภาพจะเปลี่ยนไปเป็นตัวเลข และนิพจน์อย่างอื่นทางคณิตศาสตร์ การเขียนภาพหรือแผนภาพช่วยให้เข้าใจปัญหาได้ง่ายขึ้น และบางครั้งสามารถหาคำตอบของปัญหาได้โดยตรงจากเขียนภาพหรือแผนภาพนั้น

4. ยุทธวิธีสร้างตัวแบบ คือ ตัวแบบพบอยู่มากมายในคณิตศาสตร์ ตัวแบบมีประโยชน์สำหรับการแก้ปัญหาที่คุ้นเคยและไม่คุ้นเคย นักเรียนควรจะได้รับภาระกระตุ้นให้ใช้ตัวแบบที่เหมาะสมในการทำความเข้าใจและกำหนดแนวคิดในการแก้ปัญหา เราสามารถใช้สิ่งต่าง ๆ ในการสร้างตัวแบบของสถานการณ์ปัญหา

5. ยุทธวิธีลงมือปฏิบัติ คือ การลงมือทำเป็นยุทธวิธีแก้ปัญหาประเภทหนึ่งที่เป็นไปตามธรรมชาติ โดยปกติ อาจทำคร่าว ๆ ก่อน ไม่เน้นความละเอียดและประณีต เพื่อให้เห็นภาพรวมของงานที่ทำ เป็นยุทธวิธีที่ดีที่ให้นักเรียนได้คิดผ่านการกระทำและทำให้มองเห็นภาพของสถานการณ์ที่เป็นรูปธรรม เข้าใจง่าย

6. ยุทธวิธีแจกแจงรายการหรือการสร้างตาราง คือ การแจกแจงรายการเป็นการนำเสนอสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา ได้แก่ ข้อมูลที่กำหนดกรณีต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากข้อมูลที่กำหนด โดยนำเสนอให้เป็นระบบ มีระเบียบ ครบถ้วนเป็นหมวดหมู่ ป้องกันการเสนอซ้ำซ้อน อาจนำเสนอในรูปตาราง เพื่อให้การพิจารณาใช้ประโยชน์จากข้อมูลทำได้สมบูรณ์ การแจกแจงรายการอาจนำเสนออย่างครบถ้วนทุกประเด็น เมื่อมีกรณีต่าง ๆ ที่จะนำเสนอมีจำนวนจำกัดหรืออาจนำเสนอเพียงบางรายการที่จำเป็นและเพียงพอต่อการหาคำตอบของปัญหาก็ได้

7. ยุทธวิธีสร้างตาราง คือ การจัดกระทำกับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้เป็นระบบ มีระเบียบ โดยนำมาเขียนลงในตารางช่วยให้มองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล ซึ่งนำไปสู่การหาคำตอบที่ต้องการใช้ยุทธวิธีสร้างตารางในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีประเด็นที่ควรพิจารณาดังนี้

- 7.1 สร้างตารางเพื่อแสดงกรณีต่าง ๆ ที่เป็นไปได้ทั้งหมด
- 7.2 สร้างตารางเพื่อแสดงกรณีที่เป็นไปได้บางกรณี
- 7.3 สร้างตารางเพื่อค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด (หรือมากกว่า)
- 7.4 สร้างตารางเพื่อค้นหาัยทั่วไปของความสัมพันธ์

8. ยุทธวิธีค้นหาแบบรูป คือ สิ่งปรากฏอยู่ในธรรมชาติและเป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นแบบรูปเป็นสาระสำคัญที่เด่นชัดในคณิตศาสตร์ การค้นหาและการใช้แบบรูปสามารถประยุกต์ได้อย่างกว้างขวางในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เด็กเล็ก ๆ สามารถค้นหาและพรรณนาแบบรูปได้จากการร้อยลูกปัด การเล่นเกมไม้บล็อก ในระดับประถมศึกษาเด็กสามารถค้นหาและอธิบายแบบรูปของจำนวน เช่น 2, 4, 6, 8, ... ; 30, 27, 24, 21, ... นักเรียนที่มีวุฒิภาวะสูงกว่าจะทำกิจกรรมเกี่ยวกับแบบรูปที่เป็นนามธรรมและมีความซับซ้อนได้ดีกว่า

9. ยุทธวิธีเปลี่ยนมุมมอง คือ การเปลี่ยนมุมมองดูเหมือนว่าเป็นแนวทางการคิดมากกว่าที่จะเป็นยุทธวิธี ยุทธวิธีนี้บางทีเรียก “หยุดคิดก่อน” (Breaking Out) เพราะว่ามีผู้แก้ปัญหา ต้องหยุดคิดมองปัญหาให้รอบด้าน หาวิธี หามุมมองของปัญหาใหม่ ซึ่งอาจแปลกแยกไปจากวิธีปกติธรรมดา

10. ยุทธวิธีนึกถึงปัญหาที่คล้ายกัน คือ การเผชิญกับปัญหา สิ่งหนึ่งที่ผู้แก้ปัญหาคควรกระทำคือ การพิจารณาว่าปัญหานี้ คล้ายกับปัญหาที่เคยแก้มาก่อนหรือไม่ ถ้าเป็นปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่เคยแก้มาก่อน หรือมีบางส่วนของปัญหาคคล้ายกับปัญหาที่เคยแก้มาก่อน ผู้แก้ปัญหาคต้องคิดทบทวนถึงวิธีการหรือยุทธวิธีที่เคยใช้แล้วพิจารณาเพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่

11. ยุทธวิธีทำปัญหาให้ง่ายหรือแบ่งเป็นปัญหาย่อย คือ ปัญหาที่ดูเหมือนเป็นปัญหาใหม่ อาจเป็นด้วยขนาดของจำนวนหรือความซับซ้อนของปัญหา การทำปัญหาให้ง่ายลงจะช่วยทำให้สามารถกำหนดแนวคิดในการแก้ปัญหาและนำแนวคิดนั้นมาใช้แก้ปัญหาคที่กำหนดได้ วิธีการหนึ่งในการทำปัญหาให้ง่าย คือ การแบ่งปัญหาออกเป็น ส่วน ๆ หรือเริ่มต้นด้วยปัญหาที่มีระดับความซับซ้อนน้อยลง การทำปัญหาให้ง่ายสามารถนำมาใช้เพื่อให้สามารถค้นหาแบบรูปของคำตอบได้

12. ยุทธวิธีใช้ตัวแปร คือ การแก้ปัญหาคด้วยวิธีนี้กระทำโดยสมมติตัวแปรแทนจำนวนที่ไม่ทราบค่าสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ตามเงื่อนไขที่ปัญหาคกำหนดกับตัวแปรที่สมมติขึ้น



แล้วพิจารณาหาคำตอบของปัญหาจากความสัมพันธ์ที่สร้างขึ้น ปัญหาบางปัญหาสามารถสร้างความสัมพันธ์ในรูปสมการที่สอดคล้องกับปัญหาได้ การแก้ปัญหาลักษณะนี้ทำโดยแก้สมการแล้วพิจารณาความเป็นไปได้จากคำตอบของสมการนั้น

13. ยุทธวิธีให้เหตุผล คือ การให้เหตุผลในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ เป็นการใช้อินพุตต่าง ๆ ที่กำหนด ในปัญหาผนวกกับข้อความรู้ที่ทราบมาก่อนเป็นเหตุบังคับไปสู่ผลซึ่งเป็นคำตอบของปัญหา และมักใช้ร่วมกับยุทธวิธีอื่น ๆ

14. ยุทธวิธีทำย้อนกลับ คือ ยุทธวิธีทำย้อนกลับเป็นยุทธวิธีเฉพาะซึ่งสามารถประยุกต์ใช้กับปัญหาบางปัญหา โดยที่การแก้ปัญหาเริ่มต้นจากสิ่งที่ปัญหาคำหนดให้แล้วหาความเชื่อมโยงไปสู่สิ่งที่ปัญหาต้องการทำได้ค่อนข้างยาก แต่ว่าการเริ่มต้นพิจารณาจากสิ่งที่ปัญหาต้องการแล้วหาความเชื่อมโยงย้อน กลับไปสู่สิ่งที่ปัญหาคำหนดให้ทำได้ง่ายกว่า เป็นยุทธวิธีที่มีคุณค่าสำหรับนักเรียนในการเรียนรู้ เป็นวิธีการที่ชาญฉลาดในการช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการให้เหตุผลเป็นยุทธวิธีที่ใช้การคิดวิเคราะห์จากผลไปหาเหตุ

อัมพร ม้าคนอง (2559 : 45) ได้กล่าวถึงกลวิธีแก้ปัญหาวัว ดังนี้

1. การลองผิดลองถูก เป็นวิธีที่นักเรียนมักใช้กับปัญหาที่สามารถจะทดสอบคำตอบได้ แม้จะเป็นวิธีที่ไม่แน่นอนว่าจะได้คำตอบช้าหรือเร็ว แต่ก็ เป็นวิธีที่นักเรียนสามารถทำได้สะดวก

2. การวาดภาพ บางครั้งการวาดภาพประกอบก็ทำให้ผู้เรียนเข้าใจความซับซ้อนและบริบทของปัญหาง่ายขึ้น หรือทำให้ปัญหาที่เป็นนามธรรมเป็นรูปธรรมมากขึ้น

3. การสร้างโมเดล เป็นวิธีแก้ปัญหโดยใช้การจำลองโมเดลของปัญหา

4. การค้นหาแบบรูป ปัญหาบางอย่างมีแบบรูป การค้นหารูปแบบทั่วไปของปัญหา อาจทำให้พบความสัมพันธ์บางอย่าง และอาจมีประโยชน์ในการหาคำตอบ

5. การสร้างรายการตารางและแผนภูมิ การจัดระบบหรือค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยการใช้ตารางหรือแผนภูมิอาจทำให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหาชัดเจนขึ้นและ อาจทำให้แก้ปัญหาง่ายขึ้น

6. การทำงานย้อนกลับ เป็นการแก้ปัญหโดยเริ่มต้นจากคำตอบที่ต้องการแล้วมองย้อนกลับไปหาข้อมูลหรือวิธีการแก้ปัญหาก่อนหน้า เพื่อจะตัดสินใจว่าจะต้องใช้ข้อมูลหรือทำงานอะไรก่อน

7. การใช้ปัญหาที่คุ้นเคยและง่ายกว่า เป็นการทำให้ปัญหาให้อยู่ในรูปแบบที่เคยแก้ได้ หรือการใช้ปัญหาที่คุ้นเคย หรือสามารถใช้วิธีการแก้ปัญห่อื่นที่ง่ายกว่า

8. การใช้เหตุผลเชิงตรรกเป็น การแก้ปัญหโดยใช้หลักการที่เป็นเหตุเป็นผลและไม่เกิดข้อขัดแย้งเนื่องจากปัญหาคณิตศาสตร์บางอย่างไม่เกี่ยวข้องกับการคำนวณแต่ต้องใช้เหตุผลในการคิด

ทิสนา แคมมณี (2560 : 46) ได้กล่าวถึง วิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ว่ามีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 สังเกต โดยให้นักเรียนได้ศึกษาข้อมูล รับรู้และทำความเข้าใจในปัญหาจนสามารถสรุป และตระหนักในปัญหานั้น ๆ

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ โดยให้นักเรียนได้อภิปราย หรือแสดงความคิดเห็นเพื่อแยกแยะประเด็นปัญหา สภาพ สาเหตุ และลำดับความสำคัญของปัญหา

ขั้นที่ 3 สร้างทางเลือก โดยให้นักเรียนแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย ซึ่งอาจมีการทดลอง คั่นคว้า ตรวจสอบ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการทำกิจกรรมกลุ่มและควรมีการกำหนดหน้าที่ในการทำงานให้แก่ นักเรียนด้วย

ขั้นที่ 4 เก็บข้อมูลประเมินทางเลือก โดยนักเรียนปฏิบัติตามแผนงานและบันทึกการปฏิบัติงาน เพื่อรายงานและตรวจสอบความถูกต้องของทางเลือก

ขั้นที่ 5 สรุป โดยนักเรียนสังเคราะห์ความรู้ด้วยตนเองซึ่งอาจจัดทำในรูปของรายงาน จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า กลวิธีในการแก้ปัญหานั้นมีหลากหลายวิธี แต่อย่างไรก็ตาม กลวิธีแต่ละกลวิธีข้างต้นอาจเหมาะสมกับบางปัญหา แต่ไม่สามารถใช้กับบางปัญหา การเลือกใช้จึงควรพิจารณาว่ากลวิธีนั้นๆ ช่วยให้ตนเองเข้าใจปัญหา และมองเห็นแนวทางการแก้ปัญหามากขึ้นหรือไม่ ผู้แก้ปัญหามีความเข้าใจ ในปัญหาและกลวิธีต่าง ๆ อีกทั้งต้องเลือกกลวิธีที่เหมาะสมกับปัญหาของตนเองจึงจะประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหา

**บทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์**

นักวิชาการหลายท่านได้ให้บทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

คริสคอลล์ (Driscoll. 1983 : 72) กล่าวว่า ครูจะต้องมีบทบาทในการสอนการแก้ปัญหาคือ

1. ครูต้องออกแบบปัญหาเพื่อการแก้ปัญหา
2. ครูต้องสอนปัญหาสำหรับการแก้ปัญหาโดยตรง
3. ครูต้องกระตุ้น ให้เกิดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
4. ครูต้องให้ความสำคัญ กับกิจกรรมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เชินเฟลด์ (Schoenfeld. 1989 : 83 - 103) ได้สรุปบทบาทครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า

1. ช่วยให้นักเรียนยอมรับความท้าทายว่า ปัญหาไม่ใช่ปัญหามากกว่าเขาต้องการจะแก้มัน
2. สร้างบรรยากาศที่สนับสนุนการแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยและไม่ตกอยู่ในความกลัว
3. ให้นักเรียนได้ทำงานในแนวทางของตนเองเพื่อหาคำตอบ โดยครูช่วยเท่าที่จำเป็น

แต่ไม่ใช่การบอกคำตอบ

อาภา ถนัดช่วง (2534 : 17 - 20) ได้กล่าว ถึงบทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า

1. ครูควรสร้างบรรยากาศการเรียนการสอนให้เด็กมีอิสระ กล้าคิด กล้าแสดงออกเพราะ การคิดหรือกล้าแสดงออกเหล่านี้จะช่วยให้นักเรียนรู้จักนักเรียนดีขึ้น ทั้งในแง่ของสติปัญญา และอารมณ์ หรือปมทางจิตต่าง ๆ ซึ่งครูควรหาวิธีส่งเสริม และช่วยเหลืออย่างเหมาะสมต่อไป

2. การที่ให้เด็กคิดแก้ปัญหาได้อย่างฉลาดนั้น จะต้องอาศัยสิ่งเร้า หรือการกระตุ้นที่ดี คือ การเสนอปัญหา หรือประเด็นให้คิด ทำท่าย น่าสนใจ และเหมาะสมกับวัยของเด็ก ครูอาจให้ความรู้ ในรูปของข้อมูลเพื่อประกอบการพิจารณาหาทางเลือก แต่ในการตัดสินใจควรให้นักเรียนเป็นคน ตัดสินใจด้วยตนเอง แม้การตัดสินใจนั้นจะผิดพลาด เพื่อให้เด็กได้รับผิดชอบตนเอง และรู้จักควบคุม ตนเองต่อไป

อัมพร ม้าคนอง (2559 : 45) ได้กล่าวถึงหน้าที่ของครูในการสอนแก้ปัญหาไว้ ดังนี้

1. การสอนผ่านการแก้ปัญหา เป็นการสอนความรู้หรือพัฒนาทักษะใด ๆ โดยใช้ปัญหา เป็นสื่อหรือเครื่องมือในการเรียนรู้

2. การสอนให้แก้ปัญหา เป็นการสอนที่เน้นการฝึกให้ผู้เรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหากับ ปัญหาที่หลากหลาย และมีโครงสร้างแตกต่างกัน เพื่อให้เกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหามากพอ ที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้

3. การสอนกระบวนการแก้ปัญหา เป็นการสอนให้ผู้เรียนเข้าใจและเรียนรู้เกี่ยวกับ กระบวนการแก้ปัญหาเทคนิค และกลวิธีการแก้ปัญหา

จากแนวคิดเกี่ยวกับบทบาทของครูในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ของนักวิชาการ สรุปได้ว่า ครูควรสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนที่สนับสนุนการคิด แก้ปัญหาคำหนดสถานการณ์ปัญหาที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แต่สอดคล้องกับเนื้อหาและครู ควรใช้คำถามที่ช่วยกระตุ้นความคิดในการแก้ปัญหของนักเรียนอยู่ตลอด เพื่อฝึกให้นักเรียน ได้คิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### งานวิจัยต่างประเทศ

ฮอลล์ (Hall,1979 : 6324 - 6325A) ได้ศึกษาผลของการสอนการวิเคราะห์การแก้ปัญหา คณิตศาสตร์และความสามารถในการวิเคราะห์ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 60 คน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 30 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วย นักเรียนที่คาดคะเนเก่งและไม่เก่ง กลุ่มละ 15 คน ทดลองได้เรียนเกี่ยวกับการวิเคราะห์เป็นเวลา 8.5 ชั่วโมง แล้วทำการทดสอบการวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียน

มีความสามารถในการวิเคราะห์สูง มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ต่ำ นักเรียนที่ได้เรียนการวิเคราะห์ มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนไม่ได้เรียนการวิเคราะห์

วิลเคอสัน และเฟลเล็ตตี (Willkerson and Felletti. 1989 : 51 - 60) ได้ศึกษาวิธีการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า เป็นวิธีการที่สามารถเพิ่มการมีส่วนร่วมของนักเรียน ในเวลาเดียวกันก็เป็นการกระตุ้นให้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต และการแก้ปัญหของผู้เรียน ได้เรียนรู้ถึง 2 ประการ ด้วยกัน คือ รู้ความคิดรวบยอดกฎข้อเท็จจริง และรู้วิธีการที่จะใช้สิ่งเหล่านั้น

เฮสเตอร์เบิร์ก (Hesterberg. 2005 : 347 - A) ศึกษาเรื่อง การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในหลักสูตรฝึกหัด เรื่องประสิทธิภาพของการกระทำด้วยตนเอง การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการประเมินพัฒนาการด้านความชำนาญของนักเรียนที่เรียนด้วยหลักสูตร PBL กลุ่มทดลอง คือนักเรียนที่เรียนด้วยหลักสูตร PBL จำนวน 39 คน กลุ่มควบคุม คือนักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้หลักสูตร PBL จำนวน 53 คน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยหลักสูตร PBL มากกว่า ร้อยละ 75 มีความต้องการเกรด A ทุกวิชาที่ได้เรียนและต้องการเวลาในการศึกษาบทเรียนแต่ละสัปดาห์เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนเรียนมากกว่า ส่วนนักเรียนที่เรียนโดยไม่ใช้หลักสูตร PBL มีความต้องการเกรด A เพียง ร้อยละ 60 แต่คะแนนจากการทำแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

เอลเซฟเฟ (Elshafei. Online. 2007) ได้เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับวิธีการเรียนแบบปกติ ในรายวิชาพีชคณิต โดยได้ทำการวิจัยถึงทดลองกับนักเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในรัฐแอตแลนตา จำนวน 15 ห้องเรียน 342 คน แบ่งเป็นห้องเรียนแบบปกติ 8 ห้อง และเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก 7 ห้อง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งเป็นผลมาจากการที่นักเรียนใช้แบบฝึกปัญหาเป็นฐานสามารถทำให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีการรวมกลุ่มกันแก้ปัญหาและสามารถคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาได้ดีกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

### งานวิจัยในประเทศ

เมธาวิ พิมวัน (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาชุดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องพื้นที่ผิว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การวิจัยในครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อสร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องพื้นที่ผิวระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 16 คน เป็นนักเรียน โรงเรียนศรีสุขวิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2548 ที่ได้จากการอาสาสมัครผู้วิจัยดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน



เรื่องพื้นที่ผิวใช้เวลาสอนทั้งหมด 21 ชั่วโมง และประเมินผลนักเรียนรายบุคคลลงในแบบประเมินนักเรียนรายบุคคล โดยครูนักเรียนกลุ่มตัวอย่างประเมินผลตนเองลงในแบบประเมินตนเองของนักเรียน หลังจากการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละหน่วยการเรียนรู้ ให้นักเรียนทำการทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้ และเมื่อสอบครบทุกหน่วยการเรียนรู้ แล้วทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งคะแนนที่ได้จากการประเมินทั้ง 4 ส่วนดังกล่าวรวมเป็นผลการเรียนรู้ของนักเรียน คิดเป็นคะแนนเต็ม 100 คะแนน โดยแบ่งคะแนนของแต่ละส่วนดังนี้ คะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินตนเองของนักเรียนและแบบประเมินนักเรียนรายบุคคล โดยครูประจำหน่วยการเรียนรู้คิดเป็น 10 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม คะแนนจากการประเมินผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลายกลุ่มประจำหน่วยการเรียนรู้คิดเป็น 30 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม คะแนนจากแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้คิดเป็น 30 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม และคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพื้นที่ผิว คิดเป็น 30 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม จากนั้นให้นักเรียนตอบแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องพื้นที่ผิว ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นมีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็มเป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในระดับมาก

พิจิตร อุดตะโปน (2550 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาชุดการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อสร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานศึกษาผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 โรงเรียนสิรินธร ปีการศึกษา 2548 ที่ได้จากอาสาสมัคร จำนวน 16 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นมีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไปของคะแนนเต็มเป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยยะสำคัญ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในระดับมาก

เฉลิมสิน สิงห์สนอง (2553 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาคณิตศาสตร์ธุรกิจสำหรับนักศึกษาปริญญาตรีบัณฑิต มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต การวิจัยในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรม



ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาคณิตศาสตร์ธุรกิจสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมปัญหาเป็นฐานในรายวิชาคณิตศาสตร์ธุรกิจ 2) เพื่อเปรียบเทียบความเข้าใจในมโนคติและความสามารถในการแก้ปัญหา 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา 4) เพื่อประเมินผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมปัญหาเป็นฐานในรายวิชาคณิตศาสตร์ธุรกิจ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาจำนวน 40 คนที่ได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีจับสลากจากนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2552 ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาคณิตศาสตร์ธุรกิจที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85.75/71.43 2) นักศึกษาที่เป็นกลุ่มทดลองมีความเข้าใจในมโนคติและความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงขึ้น 3) นักศึกษาในกลุ่มทดลองที่มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์สูงมีค่าเฉลี่ยคะแนนสอบสูงกว่านักศึกษาในกลุ่มทดลองที่มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ต่ำอย่างมีนัยสำคัญ 4) นักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ 5) นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมปัญหาเป็นฐานสูงขึ้น

สิรินทรา มินทะขัติ (2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 จากการวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเปรียบเทียบกับเกณฑ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนวัดสังเวช แขวงวัดสามพระยา เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร จำนวน 35 คนซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง 20 คาบคาบละ 50 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 3) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ .01 4) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพ็ญลักษณ์ จิตจักร (2557 : บทคัดย่อ) ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ปฏิกริยาเคมี ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน 2) ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 184 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า 1) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน มีค่าเท่ากับ .528 ซึ่งมีความสัมพันธ์ทางบวก ในระดับปานกลาง ( $r = .528$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สามารถอธิบายความแปรปรวนร่วมกันได้ร้อยละ 27.88 ( $r^2 = 27.88$ ) 2) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พิมพ์ใจ เกตุการณ์ (2558 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านห้วยปราบ อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาจากวิธีสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) แบ่งเป็น 2 ชั้น คือ 1) การสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 18 โรงเรียน สุ่มมา 1 โรงเรียน คือ โรงเรียนบ้านห้วยปราบ ซึ่งมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 ห้องเรียน 2) สุ่มห้องเรียน โดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) มา 1 ห้องเรียน คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 35 คน เพื่อทดลองใช้วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยใช้แบบแผนงานวิจัยการวิจัยเชิงทดลอง 1 กลุ่มที่มีการวัดผลก่อนและหลังการทดลอง ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัด

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05  
2) ความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการ  
เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) เจตคติ  
ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา  
เป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี