

## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณการหารเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดกิจกรรมบูรณาการกับการสอนปกติ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการบูรณาการ
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
5. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ

### เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

#### ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรม (activity packages) เป็นชื่อที่ดัดขึ้นมาใหม่เดิมใช้ชื่อที่ต่างกัน เช่น ชุดการสอน ชุดการเรียนรู้สำเร็จรูป ชุดการสอนรายบุคคล ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ชุดกิจกรรม เป็นต้น นั่นคือเป็นชุดสื่อการสอน หรือนวัตกรรมที่สามารถช่วยแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างนักเรียนหรือระหว่างบุคคล และความถนัดของบุคคล ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถ ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสมที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ ดังนั้นสำหรับคำกล่าวเรียกชื่อต่าง ๆ ในที่นี้จะหมายถึง ชุดกิจกรรม ได้มีผู้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมไว้แตกต่างกันดังนี้

Houston (1972, pp. 10-15) ได้ให้ความหมายไว้ว่าชุดการเรียนรู้หรือชุดกิจกรรมเป็นชุดประสบการณ์ที่จัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียนเพื่อบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้



Duann (1973, p. 169) กล่าวถึง ชุดการเรียนว่าเป็นการเรียนรายบุคคล (individualized instruction) อีกรูปแบบหนึ่งซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนตามเป้าหมาย ผู้เรียนจะเรียนไปตามอัตราความสามารถและความต้องการของตน

บุญชม ศรีสะอาด (2543, หน้า 95-96) กล่าวว่า ชุดการสอนหรือชุดกิจกรรม (instructional package) คือ สื่อการเรียนหลายอย่างประกอบกันจัดเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุด (package) เรียกว่า สื่อประสม (multi-media) เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพมีชื่อเรียก หลายอย่าง เช่น Learning Package, Instructional Package หรือ Instructional Kits นอกจากจะใช้สำหรับผู้เรียนเป็นรายบุคคลแล้วยังใช้ประกอบการสอนแบบอื่น เช่น ประกอบการบรรยาย การเรียนเป็นกลุ่มย่อย

ชลสิทธิ์ จันทาสี (2543, หน้า 10) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนหรือชุดกิจกรรมว่าเป็นการรวบรวมสื่อการเรียนสำเร็จรูปซึ่งส่วนมากประกอบด้วย คำชี้แจง ชื่อเรื่อง จุดมุ่งหมาย กิจกรรม และการประเมินผลนักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจที่เป็นขั้นตอนตามที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนนั้นๆ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของตนให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 51) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมว่าเป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่งที่เป็นลักษณะของสื่อประสม และเป็นการใช้สื่อตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปรวมกันเพื่อให้นักเรียนได้รับความต้องการโดยอาจจัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนตามหัวข้อเรื่อง และประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการจะให้นักเรียนได้เรียนรู้ อาจจัดไว้เป็นชุดในกล่องของกระเป๋า ชุดกิจกรรมอาจประกอบด้วยเนื้อหาสาระคำสั่ง ใบงานในการทำกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ เอกสารความรู้ เครื่องมือหรือสื่อจำเป็นสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ รวมทั้งแบบวัดและประเมินผลการเรียนรู้

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่าชุดกิจกรรม เป็นสื่อการเรียนการสอน เป็นนวัตกรรมทางการศึกษามีลักษณะที่มีการจัดเป็นระบบมีขั้นตอนต่าง ๆ ที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษา และปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองตามความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคล ให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่ระบุไว้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมีครูเป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำช่วยเหลือ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จและบรรลุตามวัตถุประสงค์

### ประเภทของชุดกิจกรรม

การที่ผู้สร้างจะตัดสินใจสร้างชุดกิจกรรมในรูปแบบใดนั้น ผู้สร้างจะต้องศึกษารูปแบบและประเภทของชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมแต่ละประเภทมีจุดมุ่งหมายในการใช้แตกต่างกันตามแต่ละประเภทของชุดกิจกรรมนั้น จากการศึกษาประเภทของชุดกิจกรรมของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2531, หน้า 53-54) ซึ่งสรุปได้ว่า

1. ชุดกิจกรรมสำหรับประกอบการบรรยาย หรือชุดการสอนของครู ใช้สอนผู้เรียนกลุ่มใหญ่ มีลักษณะเป็นกล่อง ในกล่องมีเอกสารประกอบการบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทของครูใหม่ ลดบทบาทการพูดของครูให้น้อยลง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากยิ่งขึ้น โดยมีเนื้อหาแบ่งหัวข้อที่จะทำกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน สื่อที่ใช้ชัดเจนหรือได้ยินทั่วถึง เช่น แผนภาพ แผนที่ โทรทัศน์ สไลด์ประกอบเสียงบรรยาย วิดีโอและกิจกรรมที่ผู้เรียนอภิปรายตามหัวข้อที่ครูกำหนดให้ เอกสารที่ให้ผู้เรียนอภิปราย สื่อทั้งหมดรวมบรรจุอยู่ในกล่อง ใช้กับนักเรียนทั้งชั้น ครูเป็นผู้ดูแล

2. ชุดกิจกรรมสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกลุ่มกัน ประมาณ 5-7 คน มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ประกอบด้วยชุดย่อย ๆ ตามจำนวนคนในแต่ละกลุ่ม ในแต่ละศูนย์จะจัดสื่อการสอนไว้ในรูปของสื่อประสม ใ้รายบุคคลหรือสื่อสำหรับกลุ่มผู้เรียน ทั้งศูนย์ใช้ร่วมกัน ซึ่งผู้เรียนอาจจะต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มต้นเท่านั้น หลังจากเคยชินกับการเรียนนี้แล้ว ผู้เรียนจะสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้เอง และปรึกษากันภายในกลุ่มเมื่อมีปัญหา และมีศูนย์สำรองเตรียมไว้ เพื่อไม่เสียเวลาที่จะรอคอยผู้อื่น

3. ชุดกิจกรรมสำหรับรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมที่ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอนที่ระบุไว้ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนสามารถปรึกษาหารือซึ่งกันและกันได้ เมื่อศึกษาจบ ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียน และเปิดโอกาสศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะแนวทาง หรือคอยให้คำปรึกษา ชุดกิจกรรมรายบุคคลนี้ช่วยฝึกและส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ และส่งเสริมนิสัยการแสวงหาความรู้ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองจนสุดขีดความสามารถ

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 52-53) ได้แบ่งประเภทของชุดการสอนไว้ 3 ประเภทคือ

1. ชุดการสอนประกอบคำบรรยายของครู เป็นชุดการสอนสำหรับครูใช้สอนนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือเป็นการสอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้นักเรียนส่วนใหญ่รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดการสอนแบบนี้จะช่วยให้ครูลดการพูดให้น้อยลงและใช้สื่อการสอนที่มีความพร้อมอยู่ในชุดการสอน

2. ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการสอนสำหรับให้นักเรียน เรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณ 5-7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดการสอนแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียน และให้นักเรียนมีโอกาทำงานร่วมกัน

3. ชุดการสอนแบบรายบุคคลหรือชุดการสอนตามเอกัตภาพ เป็นชุดการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ นักเรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง อาจจะเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ส่วนมากมักจะมุ่งให้นักเรียน ได้ทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติมนักเรียนสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเอง

### องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

ทิสนา แจมมณี (2534, หน้า 10-12) กล่าวว่า ชุดการเรียนหรือชุดกิจกรรมประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม ประกอบด้วย หมายเลขกิจกรรม ชื่อของกิจกรรมและเนื้อหาของกิจกรรมนั้น
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของกิจกรรม และลักษณะของการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย
3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้นแนวคิดเป็นส่วนที่ระบุเนื้อหา หรือมโนทัศน์ของกิจกรรมนั้น ส่วนนี้ควรได้รับการย้ำและเน้นเป็นพิเศษ
4. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อช่วยให้ครูทราบว่าต้องเตรียมอะไรบ้าง
5. ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุวิธีการดำเนินกิจกรรมเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้วิธีการจัดกิจกรรมนี้ได้จัดไว้เป็นขั้นตอน



สมจิต สวธนไพบูลย์ (2546, หน้า 10) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของชุดกิจกรรมประกอบด้วย

1. ชื่อชุดกิจกรรม
2. สารบัญ
3. ข้อเสนอแนะในการใช้ชุดกิจกรรม
4. การประเมินผลก่อนเรียน
5. โครงสร้างของกิจกรรม
6. กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน
7. การประเมินผลตนเองหลังเรียน
8. เฉลยการประเมินตนเอง



จากที่มีผู้กำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมส่วนใหญ่จะมีองค์ประกอบที่คล้ายคลึงกันสำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดโครงสร้างของชุดกิจกรรมบูรณาการ โดยนำแนวคิดของทิสนา แจมมณี (2534, หน้า 10-12) และ สมจิต สวธนไพบูลย์ (2546, หน้า 10) มาประยุกต์ใช้เพื่อให้เหมาะสมกับชุดกิจกรรมบูรณาการและนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

### จิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรม

การสอนที่มีคุณภาพประกอบด้วยลักษณะ 4 ประการ (Bloom, 1976, p. 115)

1. การให้แนวทาง (cues) คือ คำอธิบายของครูที่ทำให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนว่าเมื่อเรียนเรื่องนั้น ๆ แล้วจะต้องมีความสามารถอย่างไร ต้องทำอะไรบ้าง
2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ (participation) เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
3. การเสริมแรง (reinforcement) ทั้งการเสริมแรงภายนอก เช่น สิ่งของ การกล่าวชมหรือการเสริมแรงภายในตัวนักเรียนเอง เช่น ความอยากรู้อยากเห็น ฯลฯ
4. การให้ข้อมูลย้อนกลับ และการแก้ไขข้อบกพร่อง (feedback and corrections) จะต้องมีการแจ้งผลการเรียน และข้อบกพร่องให้นักเรียนทราบ

ชัยขันธ์ พรหมวงศ์ (2531, หน้า 119) กล่าวไว้ว่า มีแนวคิดทางจิตวิทยาในการสร้างนวัตกรรมดังนี้

1. เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. เพื่อยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
3. มีสื่อการเรียนใหม่ ๆ ที่ช่วยในการเรียนของนักเรียน แทนการสอนของครู ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนที่เปลี่ยนไป โดยเปลี่ยนแปลงจากครูเป็นผู้นำกิจกรรมต่าง ๆ เป็นผู้เรียนดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ มากขึ้น

จะเห็นได้ว่า ชุดกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนนั้น ต้องยึดหลักและดำเนินงานตามหลักจิตวิทยา ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถจากง่ายไปซับซ้อนมากขึ้นตามลำดับ ประกอบกับผู้เรียนสามารถรู้ถึงผลการกระทำของตนเองอยู่ตลอดเวลา เน้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมชุดกิจกรรมจึงนำที่จะนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนเพื่อให้มีคุณภาพมากขึ้น

### **ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรม**

จากการศึกษาขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมของ ชัยขันธ์ พรหมวงศ์ (2531, หน้า 134-135), Butts (1974, p. 85) และ Nelson and Lorgbeer (1975, p. 274) ได้กล่าวว่า ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมมีดังนี้

1. ขั้นตอนการผลิตชุดกิจกรรม
  - 1.1 ศึกษาหลักสูตร สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา หน่วย การจัดการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วกำหนดเนื้อหาและกิจกรรม
  - 1.2 กำหนดหน่วยการเรียนรู้ และแบ่งเนื้อหาเพื่อให้ผู้สอน สอนผู้เรียนเสร็จสมบูรณ์ภายในการสอน 1 ครั้ง
  - 1.3 กำหนดหัวเรื่องแต่ละครั้งว่าจะจัดประสบการณ์ใดบ้างให้แก่ผู้เรียน
  - 1.4 กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้และเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาที่สอดคล้องกัน
  - 1.5 แจกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมออกเป็นกิจกรรมย่อย ๆ โดยคำนึงถึงศักยภาพของผู้เรียน

1.6 กำหนดระยะเวลาในการใช้ชุดกิจกรรมแต่ละตอนให้เหมาะสม

1.7 กำหนดแบบประเมินผล โดยใช้แบบทดสอบเพื่อผู้สอนจะได้ทราบว่า  
หลังจากดำเนินกิจกรรมแล้วผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์หรือไม่

1.8 เลือกผลิตสื่อการสอน ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรม และจัดเป็น  
หมวดหมู่ก่อนนำไปหาประสิทธิภาพ

1.9 สร้างข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพร้อมทั้งเฉลย การสร้างข้อสอบก่อน  
เรียนและหลังเรียน สร้างให้ครอบคลุมเนื้อหา และกิจกรรมที่กำหนด โดยดูจาก  
จุดประสงค์การเรียนรู้เป็นสำคัญ

1.10 ทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เมื่อสร้างเสร็จนำไปหาประสิทธิ-  
ภาพตามหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเกณฑ์ที่กำหนดให้เป็น  
E1/E2

E1 คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละ

E2 คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์หรือพฤติกรรมที่ผู้เรียนได้เรียน  
โดยใช้ชุดกิจกรรมบูรณาการ คิดเป็นร้อยละของการทดสอบหลังเรียน โดยค่า E1/E2  
ต้องไม่ต่ำกว่า 80/80

2. การใช้ชุดกิจกรรมบูรณาการหลังจากสร้างชุดกิจกรรมสามารถปรับปรุงแก้ไข  
ได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2.1 ชั้นทดสอบก่อนเรียน เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานและประสบการณ์เดิม  
ของผู้เรียน

2.2 ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมการคิดวิเคราะห์

2.3 ชั้นประกอบกิจกรรม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมด้วยตนเอง

2.4 ชั้นสรุปและวัดผลหลังเรียน ทำให้ทราบความก้าวหน้าของผู้เรียน

3. ชั้นวิเคราะห์ระบบ ชุดกิจกรรมบูรณาการ เป็นสื่อประกอบการเรียนที่เป็นสื่อ  
ประสมมีความสมบูรณ์ในตัว ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นจะมีประสิทธิภาพเชื่อถือได้  
จำเป็นต้องนำเอาวิธีการวิเคราะห์ระบบซึ่งเป็นวิธีวิทยาศาสตร์ที่สามารถกำหนดขั้นตอน  
การทำงานอย่างมีระเบียบแบบแผนมีความต่อเนื่อง ผู้ปฏิบัติสามารถตรวจสอบและหา  
ข้อบกพร่องแต่ละคนได้โดยละเอียด วิธีวิเคราะห์ระบบเป็นกระบวนการคิดอย่างมี

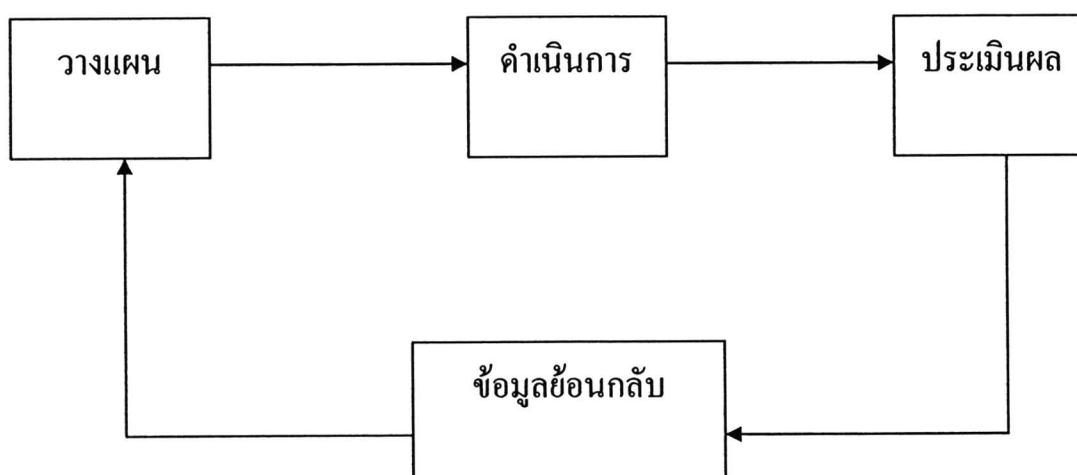
เหตุผลเรียก System Approach มีขั้นตอนดังนี้

- 3.1 ขั้นปัญหาที่ต้องการแก้ไขนั้นคืออะไร
- 3.2 ขั้นกำหนดเป้าหมายเพื่อแก้ไขปัญหา โดยสามารถปฏิบัติหรือเห็นการกระทำได้
- 3.3 ขั้นสร้างเครื่องมือ กระทำหลังจากตั้งเป้าหมายแล้วเพื่อใช้วัดได้ทุกระยะ
- 3.4 ขั้นกำหนดทางเลือกหรือวิธีแก้ปัญหามาให้ดำเนินการให้บรรลุเป้าหมาย
- 3.5 ขั้นทดลอง เพื่อเลือกวิธีที่ดีที่สุดใช้เป็นแนวทางไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้
- 3.6 ขั้นวัดและประเมินผล โดยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นมาประเมินว่าสามารถใช้

ปฏิบัติงานตามเป้าหมายได้หรือไม่เพียงพอเพื่อปรับปรุงแก้ไข

- 3.7 ขั้นปรับปรุง นำข้อบกพร่องที่ได้จากการประเมินผลมาปรับปรุงแก้ไข

ก่อนนำออกใช้



ภาพ 1 วิธีวิเคราะห์ระบบในการสร้างชุดกิจกรรม

ที่มา. จาก การแสดงวิธีวิเคราะห์ระบบในการสร้างชุดกิจกรรม (หน้า 11), โดย กมล ประทีปธีรพันธ์, 2530, กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

4. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เพื่อเป็นการประกันชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นว่ามีประสิทธิภาพจริงตามที่มุ่งหวังไว้ ต้องนำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์อ้างในรายงานการวิจัยและพัฒนาชุดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรมที่หลากหลายของสมจิต สวชนไพบูลย์ (2546, หน้า 8-9) ได้สรุปผลการวิจัยดังนี้

1. ขั้นส่งเสริมความรอบรู้ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลจากสถานการณ์ เรื่องที่กำหนดให้เช่น จากการเรียนรู้ จากการทดลอง จากการศึกษา เพื่อนำข้อมูลมาจัดกระทำอย่างมีความหมายสู่ การพัฒนาทักษะการคิด การสรุปองค์ความรู้
2. ขั้นปฏิบัติการศึมีประโยชน์ต่อสังคม หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการ ได้ลงมือปฏิบัติ เพิ่มพูนทักษะการคิด พัฒนากระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะปฏิบัติที่มีคุณค่าต่อทางสังคม
3. ขั้นเผยแพร่และพัฒนาผลงาน หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้รู้จักการตรวจสอบ ปรับปรุง พัฒนา แก้ไขผลงานอย่างเป็นระบบ โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ ข้อเด่น ข้อด้อย พร้อมทั้งฝึกทักษะการปฏิบัติในการประชาสัมพันธ์ โดยการพูดและการเขียน

### **ประโยชน์ของชุดกิจกรรม**

บุญเกื้อ ควรวาเวช (2542, หน้า 110-111) กล่าวถึง ประโยชน์ของชุดกิจกรรมดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้แบบรายบุคคล ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถ ความสนใจตามเวลาและ โอกาสที่เหมาะสมของแต่ละคน
2. ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครู เพราะชุดกิจกรรมช่วยให้ผู้เรียน เรียนได้ด้วยตนเองหรือต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอนเพียงเล็กน้อย
3. ช่วยในการศึกษานอกระบบโรงเรียน เพราะผู้เรียนสามารถนำเอาชุดกิจกรรมไปใช้ได้ทุกสถานที่และทุกเวลา
4. ช่วยลดภาระและช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครู เพราะชุดกิจกรรมผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถนำไปใช้ได้ทันที
5. เป็นประโยชน์ในการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้
6. ช่วยให้ครูวัดผลผู้เรียนได้ตรงความมุ่งหมาย

7. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
8. ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ
9. ช่วยฝึกให้ผู้เรียนรู้จักเคารพ นับถือ ความคิดเห็นของผู้อื่น

### เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการบูรณาการ

#### ความหมายของการบูรณาการ

ศิริพร มโนพิเชษฐวัฒนา (2547, หน้า 13) ได้กล่าวสรุปว่า “บูรณาการ” เป็นศัพท์บัญญัติที่มุ่งให้มีความหมายตรงกับคำว่า integration ในภาษาอังกฤษ หมายถึง ลักษณะของการผสมผสานเนื้อหาวิชาหรือวิธีการสอนเพื่อส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีประสบการณ์ในอันที่จะรวบรวมความคิด มโนทัศน์ ความรู้ ทักษะ และมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาพร้อมที่จะนำไปประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์

Good (1973, p. 308) กล่าวว่า การบูรณาการเป็นกระบวนการรวบรวมรายวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกันแล้วนำมาแสดงออกในเชิงกิจกรรมหรือโครงการเดียวกัน

Beane (1991, p. 9) กล่าวว่า การบูรณาการเป็นการสร้างความรู้และประสบการณ์ขึ้นใหม่ในลักษณะของการผสมผสานเข้าด้วยกันทั้งหมด เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการและสภาพชีวิตจริงของผู้เรียน

Lardizabal (1970, p. 141) ได้ให้ความหมายการสอนแบบบูรณาการว่าเป็นการสอนเพื่อจัดประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียน เน้นความสนใจ ความสามารถและความต้องการของผู้เรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหาพัฒนาบุคลิกภาพ และทำกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์

ทิสนา เขมมณี (อ้างถึงใน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2541, หน้า54-59) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เป็นการฝึกทักษะการคิดให้กับผู้เรียน โดยผู้เรียน ได้เห็นความสัมพันธ์ขององค์ความรู้มาผสม กลมกลืนเป็นหนึ่งเดียว

ทำให้เกิดการเรียนรู้แบบองค์รวม ซึ่งทักษะกระบวนการคิดดังกล่าว ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต การสำรวจรวบรวมข้อมูล การเปรียบเทียบ การคิดวิเคราะห์ การเชื่อมโยง ทักษะการผสมผสานข้อมูล ทักษะการสร้างองค์ความรู้ใหม่ และทักษะการประยุกต์ใช้ องค์ความรู้

ประคิษฐ์ เหล่าเนตร์ (2549, หน้า 1) กล่าวว่า “การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ” เป็นการจัประสพการณ์การเรียนรู้ให้กับนักเรียน โดยผสมผสานความรู้ในกลุ่มสาระวิชาเดียวกัน เข้าด้วยกันหรือเชื่อมโยงความรู้ให้สัมพันธ์กับกลุ่มสาระวิชาอื่น ๆ ได้อย่างผสมกลมกลืน โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ กระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา กระบวนการแสวงหาความรู้ กระบวนการสืบค้นข้อมูล การสำรวจตรวจสอบ ซึ่งอาจจะให้นักเรียนเขียนออกมาในรูปแบบรายงาน (report) หรือจัดกระบวนการเรียนรู้แบบโครงการ (project work)

อาจกล่าวโดยสรุปว่า การสอนแบบบูรณาการทำให้เกิดการเชื่อมโยงสิ่งที่เป็นความรู้ กับเหตุการณ์รอบ ๆ ตัว หรือเนื้อหาอื่น ๆ ซึ่งมีผลทำให้เกิดกระบวนการคิดเชื่อมโยงสิ่งต่าง ๆ เข้าด้วยกันเกิดความรู้ใหม่ที่สามารนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้

### ลักษณะสำคัญของการบูรณาการ

ลักษณะสำคัญโดยรวมของการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการที่ดี (integrated curriculum and instruction) ประกอบด้วย 5 ลักษณะ ดังนี้ (ธารง บัวศรี, 2542, หน้า 200-201)

1. เป็นการบูรณาการระหว่างความรู้และกระบวนการเรียนรู้ (integrated of knowledge and learning process) ในสภาพสังคมปัจจุบันปริมาณความรู้มีมาก ปัญหาสังคมมีความสลับซับซ้อนมากขึ้น ถ้าจะให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพจึงจำเป็นต้องให้กระบวนการการเรียนรู้มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับความรู้ ผู้เรียนจะต้องทราบว่า ตนจะแสวงหาความรู้ได้อย่างไรและด้วยกระบวนการอย่างไร

2. เป็นการบูรณาการระหว่างพัฒนาการของความรู้และพัฒนาการทางจิตใจ (integrated of cognition and affection) ได้มีข้อวิพากษ์วิจารณ์ว่าในปัจจุบันสภาพความเป็นจริงของกระบวนการเรียนการสอน จุดประสงค์ของการศึกษาด้านจิตพิสัย (affective

domain) ได้รับความสนใจน้อยกว่าด้านพุทธิพิสัย (cognitive domain) ซึ่ง โดยหลักการแล้วจะต้องให้ความสำคัญเท่าเทียมกัน ถ้าผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่สร้างความรู้สึกร่าเริงพอใจและประทับใจ ก็จะมุ่งมั่นในการเรียนและเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การบูรณาการเรียนการสอนจึงควรบูรณาการการจัดการศึกษาทั้งด้านความรู้และจิตใจ

3. เป็นการบูรณาการระหว่างความรู้และการกระทำ (integrated of knowledge and conduct) ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้กับการกระทำควรได้รับความสนใจ เช่นเดียวกัน การแยกความรู้จากการกระทำจะเป็นการแบ่งหลักสูตรออกเป็น 2 ส่วน โดยส่วนหนึ่งอยู่บนพื้นฐานของความรู้ และอีกส่วนหนึ่งอยู่บนพื้นฐานของการกระทำ แต่ทั้งสองส่วนก็เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเดียวกัน ดังนั้น จึงควรบูรณาการความรู้และการกระทำเข้าด้วยกัน

4. เป็นการบูรณาการระหว่างสิ่งที่เรียนในโรงเรียนกับสิ่งที่ป็นอยู่ในชีวิตประจำวัน (integrated of school learning with the actual life of the learners) ในการบูรณาการเนื้อหาวิชาต่าง ๆ เพื่อบรรลุเป้าหมายที่แท้จริงนั้น สิ่งที่สอนในโรงเรียนควรมีความหมาย และช่วยเหลือผู้เรียนในการปรับปรุงคุณภาพชีวิตภายนอกโรงเรียนได้

5. เป็นการบูรณาการระหว่างความรู้ในวิชาต่าง ๆ (integrated of subject areas) เป็นวิธีการที่บูรณาการเพื่อให้เป็นเนื้อหาวิชาใหม่ที่มีความสัมพันธ์กันเชื่อมโยงเข้าเป็นเรื่องเดียวกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ และเกิดเจตคติตามที่ต้องการ หรือโดยกำหนดปัญหาเป็นหัวข้อ แล้วกำหนดหลักสูตรหรือโปรแกรมการเรียนการสอนขึ้น โดยอาศัยเนื้อหาของหลาย ๆ วิชามาช่วยในการแก้ปัญหานั้น การบูรณาการในลักษณะนี้เป็นรูปแบบที่สำคัญและนิยมใช้กันมาก

ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนครูผู้สอนไม่ควรเอาความคิดทั้งหมดเข้าไปไว้ในเนื้อหาความรู้เดียว ๆ แต่ควรจะทำให้ความสนใจและทุ่มเทไปที่กระบวนการสืบสวน สอบสวนให้มากที่สุด ไม่ควรแบ่งแยกเนื้อหาในสาขาวิชาต่าง ๆ ซึ่งมีแนวโน้มจะรวมเข้าด้วยกันได้ โดยเน้นข้อเท็จจริง แนวคิด และหลักการต่าง ๆ ในการจัดการเรียนการสอน



### ความสำคัญของการสอนแบบบูรณาการ

ในชีวิตมนุษย์นั้น ปัญหา อุปสรรคทั้งประสบการณ์ต่าง ๆ จะผสมผสานกันมิได้ แยกออกเป็นส่วน ๆ มนุษย์จำเป็นต้องใช้ทักษะหลายประการในการเรียนรู้และแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิต การสอนแบบบูรณาการจะช่วยให้ผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงของสิ่งที่เรียนกับสิ่งที่เป็นไปในชีวิตจริง นอกจากนี้ยังช่วยลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหาวิชา ลดจำนวนเวลาเรียน เป็นการแบ่งเบาภาระของผู้สอน รวมทั้งส่งเสริมผู้เรียนให้มีโอกาสใช้ความคิด ประสบการณ์ ความสามารถ ตลอดจนทักษะต่าง ๆ อย่างหลากหลาย ก่อให้เกิดการเรียนรู้ทักษะกระบวนการและเนื้อหาสาระไปพร้อมกัน (ไพฑูริย์, 2543, หน้า 22)

Smith, Goodman, and Meredith (1976, p. 164) ได้ย้ำว่า “การศึกษาเรื่องบูรณาการเป็นการกำหนดเงื่อนไขของวิชาทั้งหลายที่จะก่อให้เกิดความผสมกลมกลืนกันระหว่างประสบการณ์กับวิถีคิดของผู้เรียน”

เพราะพรณ โกมลมาลย์ (2541, หน้า 65-66) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมาย เกิดองค์รวมของความรู้ ความคิด สามารถเห็นความเชื่อมโยงของมวลความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นการเรียนในความหมายของการศึกษาที่แท้จริง และได้ตอบคำถามว่าทำไมจึงต้องมีการบูรณาการหรือหลอมรวมหลักสูตรวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน โดยให้เหตุผลไว้ 2 ประการคือ

1. ไม่มีหลักสูตรลายลักษณ์อักษรวิชาใดเพียงวิชาเดียวที่สำเร็จรูป และสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาทุก ๆ อย่างที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง
2. หลักสูตรที่ดีต้องปรับเปลี่ยนได้เสมอ สภาพสังคมเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา วิชาการต่าง ๆ พัฒนาและเกิดขึ้นมากมาย เกิดแนวคิดต่าง ๆ ที่ใกล้เคียงหรือเกี่ยวข้องกัน

### รูปแบบของการบูรณาการ (*model of integration*)

การเรียนการสอนแบบบูรณาการมีรูปแบบสำคัญ ๆ ดังนี้ (Frazee & Rudnitski, 1995, pp. 137-138)

1. แบบวิทยาการพื้นฐาน (discipline-based) เป็นรูปแบบที่ผู้สอนในวิชาหนึ่ง สอดแทรกเนื้อหาของวิชาอื่น ๆ เข้าไปในการสอนของตน เป็นการวางแผนการสอนและ สอน โดยครูเพียงคนเดียว

2. แบบคู่ขนาน (parallel) เป็นรูปแบบที่ผู้สอนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป สอนต่างวิชากัน แต่วางแผนการสอนร่วมกัน โดยระบุสิ่งที่ร่วมกันและตัดสินใจว่า หัวเรื่อง/มโนทัศน์/ ปัญหาเดียวกันนั้นจะสอนอย่างไรในวิชาของแต่ละคน งานที่มอบหมายให้ผู้เรียนทำจะ แตกต่างกันไปในแต่ละวิชา

3. แบบพหุวิทยาการ (multidisciplinary) เป็นรูปแบบที่ผู้สอนต่างวิชามาร่วมกัน สอนเป็นทีม ร่วมวางแผนและกำหนดหัวเรื่อง/ปัญหาร่วมกัน และดำเนินการสอนผู้เรียน กลุ่มเดียวกันมอบหมายงานหรือโครงการให้ผู้เรียนทำร่วมกันเป็นงานใหญ่ชิ้นเดียว

4. แบบสหวิทยาการ (interdisciplinary) เป็นการสอนที่ผู้สอนแต่ละคนต่างสอน วิชาของตนเอง ไม่ได้ออกแบบให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันระหว่างวิชา แต่จะมีการสอน แบบบูรณาการเฉพาะที่ระบุไว้ในแต่ละวิชาเท่านั้น ผู้สอนแต่ละคนในต่างวิชาไม่ได้มี การแบ่งการทำกิจกรรมของผู้เรียนด้วยกันเพียงแต่ให้เวลาแล้วมอบหมายงาน หรือปัญหา ให้ผู้เรียนกลับไปดำเนินการกันเอง

5. แบบบูรณาการ (integrated) เป็นการบูรณาการทั้งมโนทัศน์ ทักษะ เจตคติ และ ความเชื่อ ตลอดจนเนื้อหา ทำให้เป็นการสอนที่ต้องอาศัยความหลากหลายวิธีที่สามารถ เป็นไปได้ ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะฝึกในสิ่งที่ต้องการจะเรียนรู้ ตามความถนัดและความ สนใจของตนเองอย่างมีอิสระ

นอกจากนี้ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 (กรมวิชาการ, 2546, หน้า 21-22) ได้ระบุรูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการไว้เป็นแนวทางให้ผู้สอนนำไป ดำเนินการ โดยกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ร่วมกันในลักษณะองค์รวมของความพยายาม นำกระบวนการวิทยาศาสตร์ไปสอดแทรกในการเรียนการสอนทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งอาจนำกระบวนการเรียนรู้จากกลุ่มสาระเดียวกัน หรือต่างกลุ่มสาระการเรียนรู้มา บูรณาการในการจัดการเรียนการสอนซึ่งจัดได้หลายลักษณะ เช่น

1. การบูรณาการแบบผู้สอนคนเดียว เป็นการจัดการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงสาระการ เรียนรู้ต่าง ๆ กับหัวข้อเรื่องที่สอดคล้องกับชีวิตจริงหรือสาระที่กำหนดขึ้นมา หรือ

เชื่อมโยงกับกระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มสาระต่าง ๆ เช่น การอ่าน การเขียน การคิด คำนวณ การคิดวิเคราะห์ ทำให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะและกระบวนการเรียนรู้ไปแสวงหาความรู้ความจริงจากหัวข้อที่กำหนด

2. การบูรณาการแบบคู่ขนาน เป็นการจัดการเรียนการสอนร่วมกันของผู้สอน ตั้งแต่สองคนขึ้นไป โดยยึดหัวข้อเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แล้วบูรณาการเชื่อมโยงแบบคู่ขนาน

3. การบูรณาการแบบสหวิทยาการ เป็นการนำเนื้อหาจากหลายกลุ่มสาระมาเชื่อมโยง เพื่อจัดการเรียนรู้และจัดการเรียนการสอนแยกตามรายวิชา แต่ในบางเรื่อง ผู้สอนร่วมกันสอนในเรื่องเดียวกันประการ แต่รูปแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ผู้วิจัยเลือกนั้นเป็นการบูรณาการแบบมีผู้สอนคนเดียว จัดการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงทั้งเนื้อหาสาระ ทักษะ เจตคติ และความเชื่อ ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง หรือเชื่อมโยงกับกระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มสาระต่าง ๆ เช่น การอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ การคิดวิเคราะห์ ทำให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะและกระบวนการเรียนรู้ไปแสวงหาความรู้ความจริงจากหัวข้อที่กำหนด

4. การบูรณาการแบบโครงการ เป็นการบูรณาการที่ผู้เรียนและทีมผู้สอนร่วมกันสร้างสรรค์โครงการขึ้น โดยใช้เวลาการเรียนต่อเนื่องกัน รวมชั่วโมงและรวมเรื่องที่เคยสอนแยกกัน โดยมีเป้าหมายเดียวกัน หากต้องการเน้นทักษะบางเรื่องเป็นพิเศษ ผู้สอนสามารถแยกกันสอนได้จากคำกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่าการบูรณาการนั้นมีหลาย

## เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พวงแก้ว โคจรานนท์ (2530, หน้า 25) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความเข้าใจ ความสามารถและทักษะทางด้านวิชาการ รวมทั้ง สมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ เช่น ระดับสติปัญญา การคิด การแก้ปัญหาต่าง ๆ ของนักเรียน ซึ่งแสดงให้เห็นด้วยคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือการรายงานทั้งเขียนและพูด การทำงานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนการทำกรบ้านในแต่ละรายวิชา

### จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530, หน้า 29-30) ได้กล่าวถึง จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ว่าเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของสมรรถภาพของบุคคลว่า เรียนแล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถในด้านใดมากน้อยเท่าไร เช่น มีพฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่ามากน้อยอยู่ในระดับใด นั่นคือการวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมของผู้เรียนในด้านพุทธิพิสัย ซึ่งเป็นการวัด 2 องค์ประกอบตามจุดมุ่งหมาย และลักษณะของวิชาที่เรียนคือ

1. การวัดด้านการปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบความรู้ ความสามารถทางการปฏิบัติ โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ให้เห็นเป็นผลงานปรากฏออกมา ให้ทำการสังเกต และวัดได้ เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องวัดโดยใช้ “ข้อสอบปฏิบัติ (performance test)” ซึ่งการประเมินผลจะพิจารณาที่กระบวนการ (procedure) และผลงานที่ปฏิบัติ (product)

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา (content) รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ อันเป็นผลมาจากการเรียน-การสอน มีวิธีการสอบวัดได้ 2 ลักษณะ คือ

- 2.1 การสอบปากเปล่า (oral test) การสอบแบบนี้มักกระทำเป็นรายบุคคล ซึ่งเป็นการสอบที่ต้องการดูแลเฉพาะอย่าง เช่น การสอบอ่าน ฟังเสียง การสอบสัมภาษณ์ ซึ่งต้องการดูการใช้ถ้อยคำในการตอบคำถาม รวมทั้งการแสดงความคิดเห็นและบุคลิกภาพต่าง ๆ เช่น การสอบปริญญานิพนธ์ ซึ่งต้องการวัดความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ ตลอดจนแง่มุมต่าง ๆ การสอบปากเปล่า สามารถสอบวัดได้ละเอียดลึกซึ้งและคำถามก็สามารถเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมได้ตามต้องการ

- 2.2 แบบสอบแบบให้เขียนตอบ (paper-pencil test or written test) เป็นการสอบวัดที่ให้ผู้สอบเขียนเป็นตัวหนังสือ ซึ่งมีรูปแบบการตอบอยู่ 2 แบบ คือ

- 2.2.1 แบบไม่จำกัดคำตอบ (free response type) ซึ่งได้แก่ การสอบวัดที่ใช้ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง (essay type)

- 2.2.2 แบบจำกัดคำตอบ (fixed response type) ซึ่งเป็นการสอบที่กำหนดขอบเขตของคำถามที่จะให้ตอบ หรือกำหนดคำตอบมาให้เลือก ซึ่งมีรูปแบบของคำถาม

คำตอบอยู่ 4 รูปแบบคือ (1) แบบเลือกทางใดทางหนึ่ง (alternative) (2) แบบจับคู่ (matching) (3) แบบเติมคำ (completion) และ (4) แบบเลือกตอบ (multiple choice) การวัดผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหา โดยการเขียนตอบนั้น เป็นที่นิยมใช้กันแพร่หลาย ในโรงเรียน ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการสอบวัด เรียกว่า “ข้อสอบผลสัมฤทธิ์” หรือ “แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์” (achievement test)

### ประเภทของการทดสอบผลสัมฤทธิ์

การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยการเขียนตอบนั้นสามารถกระทำได้ 2 ลักษณะ คือ

1. การทดสอบแบบอิงกลุ่มหรือการวัดผลแบบอิงกลุ่ม (norm reference testing or norm referenced measurement) เป็นการทดสอบที่เกิดจากแนวความเชื่อในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล ที่ว่าความสามารถของบุคคลใด ๆ ในเรื่องใดนั้นมิไม่เท่ากัน บางคนมีความสามารถเด่น บางคนมีความสามารถด้อย และส่วนใหญ่จะมีความสามารถปานกลาง การกระจายความสามารถของบุคคล ถ้านำมาเขียนกราฟจะมีลักษณะคล้าย ๆ โค้งรูประฆังหรือที่เรียกว่า โค้งปกติ (normal curve) ดังนั้นการทดสอบแบบนี้จึงยึดคนส่วนใหญ่เป็นหลักในการเปรียบเทียบ โดยพิจารณาคะแนนผลการสอบของบุคคลเทียบกับคนอื่น ๆ ในกลุ่มคะแนนจะมีความหมายก็ต่อเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนของบุคคลอื่นที่สอบด้วยข้อสอบฉบับเดียวกัน จุดมุ่งหมายของการทดสอบแบบนี้ก็เพื่อจะกระจายบุคคลทั้งกลุ่มไปตามความสามารถของแต่ละบุคคล นั่นคือคนที่มีความสามารถสูงจะได้คะแนนสูง คนที่มีความสามารถด้อยกว่าก็จะได้คะแนนลดหลั่นลงมาถึงคะแนนต่ำสุด

2. การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ หรือการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ (criterion referenced testing or criterion referenced measurement) ยึดความเชื่อในเรื่องการเรียนเพื่อรอบรู้ กล่าวคือ ยึดหลักการว่าในการเรียนการสอนนั้น จะต้องมุ่งเสริมให้ผู้เรียนทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมดประสบความสำเร็จในการเรียน แม้ว่าผู้เรียนจะมีลักษณะแตกต่างกันก็ตาม แต่ทุกคนควรได้รับการส่งเสริมให้พัฒนาไปถึงขีดความสามารถสูงสุดของตน โดยอาจใช้เวลาแตกต่างกันในแต่ละบุคคล ดังนั้น การทดสอบแบบอิงเกณฑ์จึงมีการกำหนด

เกณฑ์ขึ้นแล้วนำผลการสอบวัดของแต่ละบุคคลเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ไม่ได้มีการนำผลไปเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ในกลุ่ม ความสำคัญของการทดสอบแบบนี้จึงอยู่ที่การกำหนดเกณฑ์ (criteria) เป็นสำคัญ เกณฑ์หมายถึงกลุ่มของพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้ในแต่ละรายวิชาตามจุดมุ่งหมายของการสอนแต่ละบท หรือแต่ละหน่วยการเรียนรู้ของรายวิชานั้น ซึ่งอาจเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (behavioral objective) หรือกลุ่มของพฤติกรรม (domain of behavior) ก็ได้จุดมุ่งหมายของการทดสอบแบบนี้จึงเป็นการตรวจสอบดูว่าใครเรียนได้ถึงเกณฑ์ และใครยังเรียนไม่ถึงเกณฑ์ ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขต่อไป เช่น อาจให้มีการเรียนซ่อมเสริม เป็นต้น

#### การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้มีผู้กำหนดขั้นตอนการสร้างไว้หลายท่านซึ่งมีลักษณะคล้ายกัน ผู้วิจัยจึงขอนำเสนอ ดังนี้

Micheels and Karnes (1950, pp. 126-127) ได้กำหนดขั้นตอนในการสร้างข้อสอบไว้ว่า

1. สํารวจความมุ่งหมายและบันทึกพฤติกรรมจากความมุ่งหมาย
2. สํารวจเนื้อหาวิชาที่สอนตามความมุ่งหมาย
3. ให้คำจำกัดความพฤติกรรมที่สํารวจได้จากความมุ่งหมาย และเลือกเฉพาะ

พฤติกรรมที่เด็กสามารถปฏิบัติได้จริง ๆ

4. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร และวัตถุประสงค์ที่จะทำการทดสอบ
5. สร้างคำถามวัดพฤติกรรมนั้น ๆ
6. ถ้าข้อสอบนั้นเป็นตอน ๆ ก็เอาตอนต่าง ๆ เหล่านั้นมารวมกันเป็นชุดเดียว
7. เขียนคำสั่ง และคำชี้แจงแต่ละตอนให้ชัดเจน
8. ตรวจสอบพร้อมอีกครั้งหนึ่ง
9. ให้ผู้มีความรู้ในเรื่องการสร้างข้อสอบวิพากษ์วิจารณ์
10. ทำเฉลยไว้ให้เรียบร้อย
11. ตรวจสอบทวนหลาย ๆ ครั้ง
12. นำข้อสอบไปทดลองสอบ
13. วิเคราะห์ข้อสอบหลังจากการทดสอบแล้ว

## เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (cognitive domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ Wilson (อ้างถึงใน อภิชาติ เพชรพลอย, 2543, หน้า 32) ได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาไว้เป็น 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำที่สุด แบ่งออกได้เป็น 3 ชั้น ดังนี้

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (knowledge of specific facts) เป็นความสามารถที่จะระลึกข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยได้รับจากการเรียนการสอนมาแล้ว คำถามที่วัดความสามารถในระดับนี้ จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริงตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สะสมมาเป็นระยะเวลาอันแล้วด้วย

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์ และนิยาม (knowledge of terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำคำศัพท์และนิยามต่าง ๆ ได้โดยคำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้ แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (ability of carry out algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยาม และกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วมาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ข้อสอบที่วัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็น โจทย์ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนกว่า แบ่งได้เป็น 6 ชั้น ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (knowledge of concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ ความจำที่เกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคติเป็นนามธรรม ซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของมโนคตินั้น โดยใช้คำพูดของตนหรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ ซึ่งเขียนในรูปแบบใหม่หรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนในชั้นเรียน มิฉะนั้นจะเป็นการวัด

## ความจำ

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ (knowledge of principle, rules and generalization) กฎทางคณิตศาสตร์ และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป เป็นความสามารถในการนำหลักการ กฎและความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหา ถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการ และกฎที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรก อาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (knowledge of mathematical structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวน และโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหา (ability to transform problem elements from one mode of another) จากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่ หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นสมการ ซึ่งมีความหมายคงเดิมโดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา หลังจากแปลแล้วอาจกล่าวได้ว่าเป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (ability to follow a line of reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความในทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่ว ๆ ไป

2.6 ความสามารถในการอ่าน (ability to read and interpret a problem) และตีความ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้อาจคัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่น ๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความ โจทย์ปัญหา ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติหรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียนหรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องเลือกกระบวนการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้ โดยไม่ยาก พฤติกรรมในระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ชั้น คือ



3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (ability to solve routine problems) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจ และเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (ability to make comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณ และจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้องรวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (ability to analysis data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่อง ในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่ หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน ๆ มีการตัดสินใจหลาย ๆ ครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้รับคำตอบ หรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็น แบบลักษณะ โครงสร้างที่เหมือนกัน และการสมมาตร (ability to recognize patterns isomorphisms and symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหา การจัดทำกับข้อมูลและการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยจากข้อมูล หรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาให้พบ

4. การวิเคราะห์ (analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็น โจทย์พลิกแพลงแต่ก็อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมา รวมกับความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหาพฤติกรรม ในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งเป็น 5 ชั้น ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา (ability to solve naroretine problems) ที่ไม่เคยประสบมาก่อน คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่างไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจ

มโนคติ นิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (ability to discover relationship) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ ขึ้นใหม่ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาแทนการจำความสัมพันธ์เดิม ที่เคยพบ มาแล้วมาใช้กับข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (ability to construct proofs) เป็นความสามารถในการสร้างภาษา เพื่อยืนยันข้อความทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผล โดยอาศัยนิยาม สัจพจน์ และทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยพบ มาก่อน

4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ข้อพิสูจน์ (ability to criticize proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์อาจเป็นพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนน้อยกว่า พฤติกรรมในการสร้างข้อพิสูจน์ พฤติกรรมในขั้นนี้ต้องการให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่มีตอนใดผิดบ้าง

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้อง ให้มีผลใช้ได้ เป็นกรณีทั่วไป (ability to formulate and validate generalizations) เป็นความสามารถ ในการค้นพบสูตรหรือกระบวนการแก้ปัญหา และพิสูจน์ว่าใช้เป็นกรณีทั่วไปได้

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### งานวิจัยในประเทศ

บุญตา ช่วยมาก (2532) ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์เรื่อง “ความน่าจะเป็น” โดยใช้สื่อประสมกับการสอนปกติของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนไชยวิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 35 คน ผลการวิจัยปรากฏว่านักเรียนที่เรียน โดยใช้สื่อประสมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้สื่อประสมสูงกว่าการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุนีย์ เหมประสิทธิ์ (2533) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ชุดการเรียนการสอนดังกล่าวมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์ โดยเฉลี่ยเกณฑ์พัฒนาการของผู้เรียน และเกณฑ์ความคงทนในการเรียนรู้

สนิท ศิริ (2536) ศึกษาเรื่อง ผลการใช้ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน พบว่า การใช้ชุดการสอนทำให้นักเรียนเกิดความสนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่ม และกิจกรรมรายบุคคล ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกันเป็นไปในลักษณะช่วยเหลือซึ่งกันและกัน นอกจากนี้ ชุดการสอนยังทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

สายฝน ลีรัตนาวลี (2540) ศึกษาเรื่อง การออกแบบหน่วยการเรียนการสอนแบบบูรณาการเพื่อการสอนเป็นคณะและการเรียนรู้เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมในระดับมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 45 คน โรงเรียนปรินส์ รอยัลวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ ผู้สอนวิชาสังคมศึกษา วิทยาศาสตร์ และ ศิลปศึกษา วิชาละ 1 คน และผู้วิจัยสอนวิชาภาษาอังกฤษ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ หน่วยการเรียนแบบบูรณาการ เรื่องน้ำกับชีวิตในเชียงใหม่ 3 หน่วยย่อย ใช้เวลาสอนรวม 9 คาบ คู่มือการสอน แบบสอบถามความคิดเห็น แบบทดสอบ สมุดบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน และสมุดบันทึกปัญหาการสอน ผลการศึกษา พบว่า ผู้สอนที่ร่วมมือกันสอนต้องใช้ความสามารถเฉพาะด้านที่มีอยู่ของตน ปรีกษา หรือ แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างสอน และมีความเห็นตรงกันว่า การใช้หน่วยการเรียนดังกล่าว มีประโยชน์ให้ผู้เรียน รู้เนื้อหาต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันได้ละเอียดลึกซึ้ง มีความสนใจ ตื่นเต้น และสนุกสนาน ได้ทำกิจกรรมหลากหลายมีส่วนร่วมในกิจกรรมและการแสดงออก ทำให้พัฒนาความเชื่อมั่นในตนเอง ทั้งส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนได้ดี

สุวรรณณี ขอบรูป (2540) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมการศึกษานอกห้องเรียน เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับเด็กวัยอนุบาล ใช้ผู้เรียน ชั้นอนุบาลปีที่ 2 จากโรงเรียนทุ่งท่าช้าง และ โรงเรียนบ้านด่านจันทร์จังหวัดลพบุรี โรงเรียนละ 15 คน เป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมตามลำดับ ขั้นตอนในการพัฒนา โปรแกรมฯ มีดังนี้ ขั้นที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ขั้นที่ 2 สร้างโปรแกรมการศึกษานอกห้องเรียน ขั้นที่ 3 ทดลองใช้โปรแกรม ขั้นที่ 4 ปรับปรุงโปรแกรม ระยะเวลา ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นเวลา 10 สัปดาห์ แบ่งเป็น การสอบก่อนทดลอง ทดลองใช้โปรแกรม ทดสอบหลังใช้โปรแกรม โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการวิจัยพบว่า (1) ชั้นให้ประสบการณ์ก่อนออกทำกิจกรรมนอกห้องเรียน (2) ชั้นเตรียมการก่อนออกนอกห้องเรียน (3) ชั้นนำสำรวจและกระตุ้นให้พบปัญหา (4) ชั้นนำให้วางแผนและเก็บรวบรวมข้อมูล (5) ชั้นฝึกให้สรุปและบันทึกผลโดยโปรแกรมฯ ประกอบด้วยสาระสำคัญ ความเชื่อพื้นฐาน หลักการ ผู้ใช้โปรแกรม และกลุ่มเป้าหมาย โครงสร้างและลักษณะของโปรแกรมฯ เอกสารและสื่อของโปรแกรม ซึ่งได้แก่ คู่มือการใช้โปรแกรม จำนวน 1 เล่ม แผนการจัดกิจกรรมแผนละ 1 หน่วย จำนวน 6 หน่วย

เนื่อทอง นานี่ (2544) ศึกษาเรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอน โดยครูเป็นครูที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสอน โดยครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุมาลี โชติขุ่ม (2544) ศึกษาเรื่อง ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และเชาวน์อารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการสอน โดยใช้ชุดการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาวน์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมเชาวน์อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนที่ส่งเสริมเชาวน์-

อารมณ์กับการสอนตามคู่มือครูมีเขาวนอารมณ์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับเขาวนอารมณ์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนที่ส่งเสริมเขาวนอารมณ์กับการสอนตามคู่มือครู มีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ศิริลักษณ์ หนองเส (2545) ศึกษาเรื่อง การศึกษาความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครูมีความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือครู มีความสามารถทางการพึ่งพาตนเองด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้านความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

#### งานวิจัยต่างประเทศ

Kidd (1970) ได้ทำการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาเรขาคณิต สำหรับครูมัธยมศึกษาตอนปลายในการฝึกอบรมครูประจำการ เรื่องชุดการสอน โดยใช้ เวลา 18-30 ชั่วโมง ผลการวิจัยสรุปได้ว่าชุดการสอนทำให้เข้าใจวิชาเรขาคณิตและมีความรู้ทางเรขาคณิตเพิ่มขึ้น

Meeks (1972) ศึกษาเรื่อง Learning Package Versus Conventional Methods of Instructional ผลการวิจัยปรากฏว่าการสอน โดยใช้ชุดการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่าการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

Mccoleman (1974) ทำการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างชุดการสอน กิจกรรมกลุ่ม ในการสอนนักเรียนระดับ 9 จำนวน 24 ห้อง โดยได้จัดการเรียนการสอน ห้องละ 3 กลุ่ม รวม 72 กลุ่ม โดยคำนึงถึงสติปัญญา อายุ เพศ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะติดต่อโรงเรียน ผลปรากฏว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนร่วมกับการอภิปราย

มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าการใช้ชุดการสอนอย่างเดี่ยวและการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

Vivas (1985) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบพัฒนา และประเมินค่าของการรับรู้ทางความคิดของนักเรียนเกรด 1 ในประเทศเวเนซุเอล่า โดยใช้ชุดการสอนจากการศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในการพัฒนาทักษะทั้ง 5 ด้าน ความคิด ด้านความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาวน์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 1 จากโรงเรียนเรนิสทักเวียร์ เขตรัฐมิลันด้า ประเทศเวเนซุเอล่า จำนวน 214 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 3 ห้องเรียน จำนวน 114 คน ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอน กลุ่มควบคุม 3 ห้องเรียน จำนวน 100 คน ได้รับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมีความสามารถเพิ่มขึ้นในด้านความคิด ความพร้อมในการเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาวน์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม หลังจากได้รับการสอนด้วยชุดการสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

Wilson (1989) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการใช้ชุดการสอนของครูเพื่อแก้ปัญหาในการเรียนของเด็กเรียนช้าด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการบวก การลบ ผลการวิจัยพบว่าครูผู้สอนยอมรับว่าการใช้ชุดการสอนมีผลดีมากกว่าสอนตามปกติ อันเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้ครูสามารถแก้ปัญหาการสอนที่อยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กเรียนช้า

จากวรรณกรรมที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า พบว่า ได้มีงานวิจัยหลายชิ้นได้เลือกวิธีการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งจะทำให้นักเรียนนำไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมายของการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ชุดการสอนสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้เช่นเดียวกับการสอนแบบปกติ และในบางกรณีผลการเรียนจากการเรียนด้วยชุดการสอนจะสูงกว่าการเรียนที่เรียนจากการเรียนปกติ ดังนั้นผู้วิจัยได้ออกแบบชุดกิจกรรมบูรณาการในรูปแบบชุดกิจกรรมบูรณาการ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณการหารเศษส่วน เพื่อให้ความรู้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งประดิษฐ์ เหล่าเนตร์ กล่าวว่ “การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ” เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับนักเรียนโดยผสมผสานความรู้ในกลุ่มสาระวิชา

เดียวกัน เข้าด้วยกันหรือเชื่อมโยงความรู้ให้สัมพันธ์กับกลุ่มสาระวิชาอื่น ๆ ได้อย่าง  
ผสมกลมกลืน โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ กระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา  
กระบวนการแสวงหาความรู้ กระบวนการสืบค้นข้อมูล การสำรวจตรวจสอบ  
ซึ่งอาจจะให้นักเรียนเขียนออกมาในรูปแบบรายงาน (Report) หรือจัดกระบวนการเรียนรู้  
แบบโครงการ (project work) ผู้วิจัยจึงสร้างชุดกิจกรรมบูรณาการและเลือกนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เนื่องจากเป็นนักเรียนที่ต้องการรูปแบบการสอนที่หลากหลาย  
โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จึงจะทำให้ให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์และ  
ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น