# บทที่ 2

# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งนำมาเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3

   1.1 ความสำคัญ

   1.2 วิสัยทัศน์การเรียนรู้

   1.3 คุณภาพของผู้เรียน

   1.4 คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 3

   1.5 สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์

   1.6 คำอธิบายรายวิชา หน่วยการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. ชุดกิจกรรม

   2.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

   2.2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

   2.3 ประเภทของชุดกิจกรรม

   2.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

   2.5 ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม

   2.6 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

   2.7 ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรม

   2.8 คุณค่าของชุดกิจกรรม

3. การสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS

   3.1 ความเป็นมาของการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS

   3.2 หลักการสอนตามรูปแบบ SSCS

   3.3 การสอนแบบ SSCS

   3.4 ขั้นเตรียมการเรียนการสอนแบบ SSCS

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
   4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
   4.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
   4.3 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
   4.4 ชนิดของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
   4.5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
5. ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
   5.1 ความหมายของความพึงพอใจ
   5.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
   6.1 งานวิจัยในประเทศ
   6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

**1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3**

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545, หน้า 1-7) ได้กล่าวถึงความสำคัญ วิสัยทัศน์ การเรียนรู้ คุณภาพของผู้เรียน คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 3 สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

**1.1 ความสำคัญ**

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดที่ให้มนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้ อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงเป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยให้พัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทางร่างกาย จิตใจ และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่กับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

### 1.2 วิสัยทัศน์การเรียนรู้

การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ ดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่ต้องจัดสาระการเรียนรู้ให้เหมาะสมแก่ผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ และต้องการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น ให้ถือว่าเป็นหน้าที่ของสถานศึกษาที่จะต้องจัดโปรแกรมการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมตามความถนัดและความสนใจ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ทัดเทียมกับนานาอารยประเทศ

### 1.3 คุณภาพของผู้เรียน

เมื่อผู้ที่เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าทางคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิตตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับสูงขึ้น

การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม

1.3.1 มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนละการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูล และความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ได้

1.3.2 มีกระบวนการคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การมีความคิดที่ริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

1.3.3 มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

**1.4 คุณภาพผู้เรียนเมื่อเรียนจบช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3)**

เมื่อผู้เรียนจบช่วงชั้นที่ 3 ผู้เรียนควรจะมีความสามารถดังนี้

1.4.1 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถคำนวณเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง และสามารถนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้

1.4.2 สามารถนึกภาพและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติจากภาพสองมิติ มีความเข้าใจพื้นผิวและปริมาตร สามารถเลือกใช้หน่วยการวัดที่เป็นระบบต่างๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในชีวิตจริงได้

1.4.3 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้

1.4.4 มีความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับการแปลง (transformation) ทางเรขาคณิต ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation) และนำไปใช้ได้

1.4.5 สามารถวิเคราะห์แบบรูป สถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้สมการ อสมการ กราฟ หรือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่นๆ ในการแก้ปัญหาได้

1.4.6 มีความเข้าใจเกี่ยวกับค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยม และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อคำถาม กำหนดวิธีการศึกษา และเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสมได้ สามารถนำเสนอข้อมูล รวมทั้งอ่าน แปลความหมาย และวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำเสนอข้อมูลต่าง ๆ สามารถใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ ตลอดจนเข้าใจถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ

1.4.7 มีความเข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆได้

1.4.8 มีความเข้าใจเกี่ยวกับการประมาณค่าและสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม

1.4.9 มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น สามารถแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม สามารถให้เหตุผล สื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

## 1.5 สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรบูรณาการสาระต่าง ๆ เข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 : การวัด

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

สาระที่ 4 : พีชคณิต

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 : ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

**สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ**

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.3 : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 : เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

**สาระที่ 2 : การวัด**

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 : วัดและคาดคะเนขนาดสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

**สาระที่ 3 : เรขาคณิต**

มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

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

**สาระที่ 4 : พีชคณิต**

มาตรฐาน ค4.1 : อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป(pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่าง ๆ ได้

มาตรฐาน ค 4.2 : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

**สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น**

มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

**สาระที่ 6 : ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์**

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

มาตรฐาน ค 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีการจัดทำคำอธิบายรายวิชา การจัดหน่วยการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และมีการวิเคราะห์หลักสูตรสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังคณิตศาสตร์ เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่2 ดังนี้ (หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานโรงเรียนสา, 2546, หน้า 35 - 41)

1.6 **คำอธิบายรายวิชา หน่วยการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่** 2

**คำอธิบายรายวิชา**

**กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์** **ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่** 2
**รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน** 3.0 **หน่วยกิต**
**รายวิชา ค**32101 120 **ชั่วโมง**

.....

ศึกษา ฝึกทักษะ/กระบวนการในสาระต่อไปนี้

**อัตราส่วนและร้อยละ** อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนร้อยละ

**การวัด** หน่วยความยาว พื้นที่ การแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ การคาดคะเน

**แผนภูมิรูปวงกลม** การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม การเขียนแผนภูมิรูปวงกลม

**การแปลงทางเรขาคณิต** การเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน

**ความเท่ากันทุกประการ** ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบด้าน – มุม – ด้าน รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบมุม – ด้าน -มุม รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบด้าน – ด้าน – ด้าน

**ทฤษฎีบทพีทาโกรัส** สมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ทฤษฎีบทพีทาโกรัส บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส

**ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง** จำนวนตรรกยะ จำนวนอตรรกยะ รากที่สองรากที่สาม

**เส้นขนาน** สมบัติของเส้นขนาน รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบมุม- มุม- ด้าน การให้เหตุผลและการแก้ปัญหาโดยใช้สมบัติของเส้นขนานและความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

**การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว** การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลองสรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำประสบการณ์ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการที่ได้ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถทำงานได้อย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

การวัดและประเมินผล ใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงให้สอดคล้องกับเนื้อหาและทักษะที่ต้องการวัด

**ตาราง 1 แสดงหน่วยการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

| ที่ | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ | ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง | เวลา (ชั่วโมง) |
|---|---|---|---|
| 1 | **อัตราส่วนและร้อยละ**<br>- อัตราส่วน<br>- สัดส่วน<br>- ร้อยละ<br>- การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนร้อยละ | • ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วนและร้อย ในสถานการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งแก้ปัญหาเกี่ยวกับความน่าจะเป็นและให้มีความสอดคล้องกับท้องถิ่นได้<br>• ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ | 18 |
| 2 | **การวัด**<br>- หน่วยความยาวพื้นที่<br>- การแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่<br>- การคาดคะเน | • เปรียบเทียบหน่วยความยาวพื้นที่ในระบบเดียวกันและต่างระบบได้<br>• เลือกใช้หน่วยการวัดเกี่ยวกับความยาวและพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม<br>• ใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในท้องถิ่นได้<br>• คาดคะเนเวลา ระยะทาง ขนาด และน้ำหนัก ของสิ่งที่กำหนดให้ได้ใกล้เคียง และสามารถอธิบายวิธีการที่ใช้คาดคะเนได้<br>• ใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดในสถานการณ์ ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม | 9 |
| 3 | **แผนภูมิรูปวงกลม**<br>- การอ่านแผนภูมิรูปวงกลม<br>- การเขียนแผนภูมิรูปวงกลม | • อ่านและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลมและนำข้อมูลในท้องถิ่นมานำเสนอได้ | 6 |

**ตาราง 1 (ต่อ)**

| ที่ | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ | ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง | เวลา (ชั่วโมง) |
|---|---|---|---|
| 4 | **การแปลงทางเรขาคณิต**<br>- การเลื่อนขนาน<br>- การสะท้อน<br>- การหมุน | • วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรูปต้นแบบและรูปที่ได้จากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนได้<br>• นำสมบัติเกี่ยวกับการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนไปใช้ได้<br>• บอกพิกัดของรูปเรขาคณิตที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนบนระนาบพิกัดฉากได้ | 12 |
| 5 | **ความเท่ากันทุกประการ**<br>- ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม<br>- รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบด้าน – มุม – ด้าน<br>- รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบมุม – ด้าน -มุม<br>- รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบด้าน – ด้าน – ด้าน | • ระบุด้านและมุมทุกคู่ที่มีขนาดเท่ากันของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันของรูปสามเหลี่ยม<br>• ระบุได้ว่าสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบด้าน – มุม – ด้านเท่ากันทุกประการ<br>• ระบุได้ว่าสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบมุม – ด้าน – มุมเท่ากันทุกประการ<br>• ระบุได้ว่าสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบด้าน – ด้าน – ด้านเท่ากันทุกประการ<br>• .ใช้สมบัติของความเท่ากันของรูปสามเหลี่ยมในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ | 15 |

**ตาราง 1 (ต่อ)**

| ที่ | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ | ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง | เวลา (ชั่วโมง) |
|---|---|---|---|
| 6 | **ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง**<br>- จำนวนตรรกยะ<br>- จำนวนอตรรกยะ<br>- รากที่สอง<br>- รากที่สาม | • อธิบายและระบุรากที่สองและรากที่สามของจำนวจริงได้<br>• หารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็มที่กำหนดให้โดยการแยกตัวประกอบและนำไปใช้แก้ปัญหาได้<br>• อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการหารากที่สองและรากที่สามของจำนวนเต็มและจำนวนตรรกยะได้<br>• บอกความสัมพันธ์ของเลขยกกำลังและการหารากของจำนวนเต็มและจำนวนตรรกยะได้<br>• เขียนเศษส่วนในรูปทศนิยมซ้ำและเขียนทศนิยมซ้ำในรูปเศษส่วนได้<br>• ระบุหรือยกตัวอย่างจำนวนจริง จำนวนตรรกยะ และจำนวอตรรกยะได้<br>• บอกความเกี่ยวข้องระหว่างจำนวนเต็ม จำนวนตรรกยะ และจำนวนอตรรกยะได้<br>• ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ | 17 |
| 7 | **ทฤษฎีบทพีทาโกรัส**<br>- สมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก<br>- ทฤษฎีบทพีทาโกรัส<br>- บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส | • อธิบายความสัมพันธ์ตามทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้<br>• ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ | 13 |

**ตาราง 1 (ต่อ)**

| ที่ | ชื่อหน่วยการเรียนรู้ | ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง | เวลา (ชั่วโมง) |
|---|---|---|---|
| 8 | **เส้นขนาน**<br>- สมบัติของเส้นขนาน<br>- รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบมุม – มุม – ด้าน<br>- การให้เหตุผลและการแก้ปัญหาโดยใช้สมบัติของเส้นขนานและความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม | • บอกสมบัติของเส้นขนาน และบอกเงื่อนไขที่ทำให้เส้นตรงสองเส้นขนานกันได้<br>• ระบุได้ว่าสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบมุม – มุม – ด้าน เท่ากันทุกประการ<br>• ใช้สมบัติเกี่ยวกับเส้นขนานและความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมในการให้เหตุผล และแก้ปัญหาได้และเชื่อมโยงให้สอดคล้องกับท้องถิ่น | 18 |
| 9 | **การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว**<br>- การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว<br>- การแก้โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว | • แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและสามารถนำไปเชื่อมโยงกับท้องถิ่นได้<br>• ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ | 12 |
| | | รวม | 120 |

**ตาราง 2 แสดงการวิเคราะห์หลักสูตรสาระการเรียนรู้ มาตรฐานผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คณิตศาสตร์ เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

| สาระ/ มาตรฐาน | สาระการเรียนรู้ | ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง | เวลา (ชั่วโมง) |
|---|---|---|---|
| สาระที่ 3 เรขาคณิต<br>มาตรฐาน ค 3.2 : ใช้การนึกภาพ (visualization)เกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้ แบบจำลองทางเรขาคณิต(geometric model) ในการแก้ปัญหาได้<br>มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา<br>มาตรฐาน ค 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล<br>มาตรฐาน ค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ<br>มาตรฐาน ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และ เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ได้<br>มาตรฐาน ค 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ | **ทฤษฎีบทพีทาโกรัส**<br>- สมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก<br>- ทฤษฎีบทพีทาโกรัส<br>- บทกลับของทฤษฎีบทพีทาโกรัส | • อธิบายความสัมพันธ์ตามทฤษฎีบทพีทาโกรัสได้<br>• ใช้ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ | 13 |

## 2. ชุดกิจกรรม

### 2.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

ประหยัด จิระวรพงศ์ (2527, หน้า 263) ให้ความหมายของชุดกิจกรรมไว้ว่า เป็นสื่อ การนำสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและประสบการณ์ต่างๆ ของแต่ละหน่วย ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพโดยผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสนใจ และความสามารถของตนเอง ชุดกิจกรรมประกอบด้วย คู่มือครู คู่มือนักเรียน เนื้อหา สื่อประสม และเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยจัดไว้ในกล่องหรือซองที่สามารถนำไปใช้ได้ทันที

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525, หน้า 174) กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอนเป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาอย่างหนึ่งเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาและเป็นสื่อผสม เพราะเป็นประสบการณ์เรียนรู้ที่ต้องใช้สื่อหลายอย่าง ระบบการผลิตที่นำสื่อการเรียนหลายๆ อย่าง มาสัมพันธ์และมีคุณค่า ส่งเสริมซึ่งกันและกัน เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าสื่อประสม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, หน้า 117-118) ได้กล่าวว่า ชุดการสอนเป็นสื่อผสมที่ได้จากระบบการผลิต และการนำสื่อการสอนที่สอดคล้องกับหน่วยหัวเรื่อง และวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

จากการที่ศึกษาความหมายข้างต้นพอสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง การนำสื่อการเรียนการสอนมาจัดไว้อย่างเป็นระบบเพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาของวิชาเพื่อช่วยให้ผู้เรียนอย่างเต็มศักยภาพและแนวการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง หรือช่วยให้นักเรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถ

### 2.2 หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับชุดกิจกรรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, หน้า119-120) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียน (Learing package) ชุดการสอน (Instruction Package) มีแนวคิดพื้นฐานที่นำมาใช้ในการสร้างชุดกิจกรรม เกิดจากหลักการและทฤษฎีซึ่งประกอบด้วยแนวคิดหลัก 5 หลักการ

แนวคิดที่ 1 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ ความแตกต่างระหว่างบุคคลมีหลายด้านคือ ความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ สังคม เป็นต้น ในการจัดการเรียน

การสอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลนี้ วิธีการที่เหมาะสมที่สุด คือ การจัดการเรียนรายบุคคล หรือการสอนตามเอกัตภาพการศึกษาโดยเสรี การศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งล้วนเป็นวิธีที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามสติปัญญา ความสามารถ และความสนใจ โดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

แนวคิดที่ 2 ความพยายามที่เปลี่ยนแปลงการสอนจากเดิมที่ยึดครูเป็นแหล่งความรู้ มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนด้วยการใช้ความรู้จากสื่อการสอนแบบต่างๆ ซึ่งได้จัดให้ตรงกับเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอน การเรียนด้วยวิธีนี้ ครูจะถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนเพียงหนึ่งในสามของเนื้อหาทั้งหมด อีกสองส่วนผู้เรียนจะศึกษาด้วยตนเองจากสิ่งที่ผู้สอนเตรียมไว้ในรูปของชุดกิจกรรม

แนวคิดที่ 3 การใช้โสตทัศนูปกรณ์ในรูปของการจัดระบบการใช้สื่อการสอนหลายอย่างมาช่วยในการสอนให้เหมาะสม และใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับนักเรียน แทนการให้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักเรียนตลอดเวลา แนวทางใหม่จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบประสมให้เป็นชุดกิจกรรม เพื่อเปลี่ยนจากการใช้สื่อเพื่อช่วยครูสอนมาเป็นการช่วยผู้เรียน

แนวคิดที่ 4 ปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับสภาพแวดล้อม เดิมที่นักเรียนเป็นฝ่ายรับความรู้จากครูเท่านั้นแทบจะไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็นต่อเพื่อนๆ และต่อครู นักเรียนจึงขาดทักษะการแสดงออก และการทำงานเป็นกลุ่ม จึงได้มีการนำกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาในการเรียนการสอน เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้ประกอบกิจกรรมด้วยกัน ซึ่งนำมาสู่การผลิตสื่อออกมาในรูปของชุดกิจกรรม

แนวคิดที่ 5 การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ โดยยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้โดยจัดสภาพการณ์ออกมาเป็นการสอนแบบโปรแกรม ซึ่งหมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียน

5.1 ได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง

5.2 ได้ทราบว่าการตัดสินใจหรือการปฏิบัติงานของตนถูกหรือผิดอย่างไร

5.3 ได้รับการเสริมแรงที่ทำให้นักเรียนภูมิใจที่ได้ทำถูก หรือคิดถูกอันจะทำให้เกิดการทำพฤติกรรมนั้นซ้ำอีกในอนาคต

5.4 ได้เรียนรู้ไปทีละขั้นตอนตามความสามารถและความสนใจของตนเอง

จากแนวคิดเกี่ยวกับการผลิตชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ โดยครูผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะ สร้างแรงจูงใจ และให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติมากที่สุด

**2.3 ประเภทของชุดกิจกรรม**

ชุดกิจกรรมที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์หรือการเรียนรู้นั้น โรงเรียนมักจะจัดเป็น 2 ประเภท ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545, หน้า 605-608)

2.3.1 กิจกรรมในหลักสูตร หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดขึ้นในลักษณะที่มีส่วนสัมพันธ์กับบทเรียนตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ความเข้าใจในบทเรียน เกิดกระบวนการในทางความคิด ที่ทัศนคติและค่านิยมในทางที่ดี เป็นต้น โดยทั่วไปกิจกรรมในหลักสูตรที่จัดขึ้นในห้องเรียนมักมีการวางแผนไว้ล่วงหน้า โดยผู้สอนอาจให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมด้วยก็ได้ จากนั้นจะนำกิจกรรมที่วางแผนมาปฏิบัติในห้องเรียน มีลำดับขั้นตอนเริ่มจากขั้นนำกิจกรรม ขั้นปฏิบัติกิจกรรมและขั้นสรุปกิจกรรม กิจกรรมที่จัดขึ้นในห้องเรียนเพื่อการเรียนรู้มีอยู่หลายรูปแบบ เช่น เพลง เกม บทบาทสมมติ เล่านิทานประกอบเรื่องการบรรยาย การสาธิต โครงงาน การเข้ากลุ่ม โต้วาที วีดีโอ การวิเคราะห์จากสถานการณ์และประสบการณ์จริง

2.3.2 กิจกรรมเสริมหลักสูตร หมายถึง กิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนในชั้นให้ดียิ่งขึ้น เพื่อช่วยพัฒนาความสามารถตลอดจนความสนใจของผู้เรียน กิจกรรมเสริมหลักสูตรที่จัดขึ้นในโรงเรียนนั้น มีอยู่หลายชนิด เช่น กิจกรรมเสริมหลักสูตรเชิงวิชาการ ได้แก่ ชมรมต่างๆ

ชุดการสอนสามารถจำแนกตามลักษณะของการใช้งาน ซึ่งนักการศึกษาได้แบ่งประเภทของชุดการสอนออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545, หน้า 672-673)

1. ชุดกิจกรรมสำหรับประกอบคำบรรยาย หรือชุดกิจกรรมสำหรับครู เป็นชุดกิจกรรมที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียน ให้ครูใช้ประกอบคำบรรยายเพื่อเปลี่ยนบทบาทครูให้พูดน้อยลง และเปิดโอกาสให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนมากขึ้น ชุดกิจกรรมนี้จะมี เนื้อหาเพียงหน่วยเดียว

2. ชุดกิจกรรมแบบกิจกรรมกลุ่ม ชุดกิจกรรมแบบนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนให้ประกอบกิจกรรมร่วมกันและอาจจัดการเรียนรู้ในรูปของศูนย์การเรียน ชุดกิจกรรมแบบกิจกรรมกลุ่มจะประกอบไปด้วยชุดย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์จะมีสื่อการเรียนหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนนักเรียน ในศูนย์กิจกรรมนั้นหรือสื่อการเรียนอาจจัดให้ผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันได้ ผู้ที่เรียนจากชุดกิจกรรมแบบกิจกรรมกลุ่มอาจจะต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย ในระยะเริ่มต้นเท่านั้น หลังจากคุ้นเคยต่อวิธีการใช้แล้ว ผู้เรียนจะ

สามารถช่วยเหลือกันละกันได้เองระหว่างประกอบกิจกรรมการเรียน หากมีปัญหาผู้เรียนจะสามารถซักถามครูได้เสมอ

3. ชุดกิจกรรมรายบุคคล หรือชุดกิจกรรมทางไกล เป็นชุดกิจกรรมที่จัดระบบขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเอง ตามลำดับขั้นตามความสามารถของแต่ละบุคคลเมื่อศึกษาจบแล้ว จะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้าและศึกษาชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากันเองได้ ผู้สอนพร้อมให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้แนะนำหรือผู้ประสานงานทางการเรียน

ประเภทของกิจกรรมการเรียนการสอน จำแนกโดยยึดผู้สอนและผู้เรียนเป็นหลักแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. กิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง กิจกรรมประเภทนี้ผู้สอนจะเป็นศูนย์กลางของการปฏิบัติกิจกรรม โดยเริ่มจากการเป็นผู้วางแผนการเรียนการสอน และเป็นผู้นำในการปฏิบัติกิจกรรม ผู้เรียนมีโอกาสร่วมกิจกรรมภายใต้การนำของผู้สอน

2. กิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กิจกรรมประเภทนี้ผู้เรียนเป็นแกนกลางในการประกอบกิจกรรม ส่วนผู้สอนจะทำหน้าที่ประสานงาน ส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมกิจกรรม แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติกิจกรรม ช่วยสร้างบรรยากาศของการเรียนการสอนให้ดำเนินไปด้วยดี

สรุปว่าชุดกิจกรรมที่จะทำให้การสอนได้ผลนั้นขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายในการจัดทำ ซึ่งเราจะต้องพิจารณาว่าชุดกิจกรรมที่เราทำนั้นประเภทใดที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากที่สุด

### 2.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

องค์ประกอบในการสร้างชุดกิจกรรมนั้นมีความสำคัญต่อการสร้างชุดกิจกรรมเป็นอย่างมาก เพราะเป็นแนวทางให้การสร้างชุดกิจกรรมนั้นเป็นไปอย่างมีระบบและสมบูรณ์ในตนเอง ทิศนา แขมมณี (2534, หน้า 10-12 ) กล่าวว่าชุดกิจกรรมประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม ประกอบด้วย หมายเลขกิจกรรม ชื่อของกิจกรรม และเนื้อหาของกิจกรรมนั้น

2. คำชี้แจงเป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมและลักษณะของการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุเป้าหมายนั้น

3. จุดมุ่งหมายในส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้น

4. ความคิดรวบยอด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาหรือมโนทัศน์ของกิจกรรมนั้นส่วนนี้ควรได้รับการย้ำและเน้นเป็นพิเศษ

5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึง วัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อช่วยให้ครูทราบว่าต้องเตรียมอะไรบ้าง

6. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาโดยประมาณว่า กิจกรรมนั้นควรใช้เวลาเพียงใด

7. ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุในการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วิธีการจัดกิจกรรมนี้ได้จัดไว้เป็นขั้นตอน ซึ่งจะสอดคล้องกับหลักวิชาแล้วยังเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ครูในการดำเนินการซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

7.1 ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน

7.2 ขั้นกิจกรรม เป็นส่วนที่ทำให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้เกิดประสบการณ์นำไปสู่การเรียนรู้ตามเป้าหมาย

7.3 ขั้นอภิปราย เป็นส่วนที่ผู้เรียนจะได้มีโอกาสนำประสบการณ์ที่ได้รับจากขั้นกิจกรรมมาวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจและอภิปรายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่กว้างขวางออกไปอีก

7.4 ขั้นสรุป เป็นส่วนที่ครูและผู้เรียนประมวลข้อความรู้ที่ได้จากขั้นกิจกรรมและขั้นอภิปราย นำมาสรุปหาสาระสำคัญที่สามารถนำไปใช้ต่อไป

7.5 ขั้นฝึกปฏิบัติ เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้ เรียนได้นำความรู้ที่ได้จากการเรียนในกิจกรรมไปฝึกปฏิบัติเพิ่มเติม

7.6 ขั้นประเมินผล เป็นส่วนที่ได้รับความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนหลังจากการฝึกปฏิบัติครบถ้วนทุกขั้นตอนแล้ว โดยได้ทำแบบฝึกกิจกรรมทบทวนท้ายชุดกิจกรรม

คาร์ดาเรลลี (Cardarelli,1973, p.150) ได้กำหนดโครงสร้างของชุดกิจกรรมซึ่งประกอบด้วย

1. หัวข้อ (Topic)
2. หัวข้อย่อย (Sub topic)
3. จุดหมายหรือเหตุผล (Rational)
4. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral objective)
5. การสอบก่อนเรียน (Pre-test)
6. กิจกรรมและประเมินตัวเอง (Activities and Self-evaluation)
7. การทดสอบย่อย (Quiz หรือ Formative)

8. การทดสอบขั้นสุดท้าย (Post-test หรือ Summative Evaluation)

จากการศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรม ทำให้ทราบว่าองค์ประกอบมีหลายรูปแบบ ซึ่งคณะผู้วิจัยได้ดัดแปลงรูปแบบของ ทิศนา แขมมณี และคาร์ดาเรลลี มาประยุกต์ใช้มีองค์ประกอบดังนี้

1. คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับครู
   1.1 คำชี้แจงสำหรับครู
   1.2 ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS
   1.3 ผังมโนทัศน์สาระการเรียนรู้ของชุดกิจกรรม
   1.4 รายการสื่อและอุปกรณ์
   1.5 แผนการจัดการเรียนรู้
2. กิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียน
   2.1 คำชี้แจงสำหรับนักเรียน
   2.2 ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรม ด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS
   2.3 ชื่อชุดกิจกรรม , ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและ จุดประสงค์การเรียนรู้
   2.4 บัตรคำสั่ง
   2.5 บัตรเนื้อหา
   2.6 บัตรกิจกรรม
   2.7 บัตรเฉลยกิจกรรม
   2.8 แบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมพร้อมแบบเฉลย

**2.6 ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม**

ชัยยงค์ พรหมวงศ์(2545, หน้า 123) กล่าวว่า ได้ลำดับขั้นตอนในการพัฒนาชุดการสอนที่สำคัญ 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. หมวดหมู่ เนื้อหา และประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามที่เห็นเหมาะสม

2. กำหนดหน่วยการสอน แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการสอนโดยประมาณเนื้อหาวิชาที่จะถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์หรือหนึ่งครั้ง

3. กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนต้องถามตัวเองในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์ แก่ผู้เรียนอะไรบ้างแล้วกำหนดออกมาเป็น 4 – 5 หัวเรื่อง

4. กำหนดมโนทัศน์และหลักการ มโนทัศน์และหลักการที่กำหนดจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวคิด สาระ และหลักเกณฑ์สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางการจัดเนื้อหา มาสอนให้สอดคล้องกัน

5. กำหนดจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง เป็นจุดประสงค์ทั่วไปก่อนแล้วเปลี่ยนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่มีเงื่อนไขและเกณฑ์การเปลี่ยนพฤติกรรม

6. กิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งเป็น แนวทางการเลือกและการผลิตสื่อการเรียนการสอน “กิจกรรมการเรียน” หมายถึงกิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่าน การทำกิจกรรมตามใบงาน ตอบคำถาม เขียนภาพ เล่นเกม เป็นต้น

7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินผลให้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบค่าหลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้วผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและผลิตสื่อการเรียนการสอน วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการที่ครูใช้ คือ เป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวเรื่องแล้ว ก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่นำไปทดลองหาประสิทธิภาพ เรียกว่า “ชุดกิจกรรม”

9. หาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม เพื่อเป็นการประกันว่า ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอนผู้สร้างจำต้องกำหนดเกณฑ์ล่วงหน้า โดยคำนึงหลัก ที่ว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการช่วยเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนให้บรรลุผล

10. การใช้ชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมที่ได้ปรับปรุงแล้วและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามประเภทของชุดกิจกรรม และตามระดับการศึกษา โดยกำหนดขั้นตอนการใช้ดังนี้

10.1 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อพิจารณาพื้นความรู้เดิมของผู้เรียน

10.2 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

10.3 ขั้นประกอบกิจกรรมการเรียน

10.4 ขั้นสรุปบทเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดพฤติกรรมการเรียนรู้หลังเรียนที่เปลี่ยนไป

วิชัย วงษ์ใหญ่(2525, หน้า 185) ได้เสนอขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาที่จะนำมาสู่การสร้างกิจกรรมนั้นอย่างละเอียด เมื่อทราบจุดมุ่งหมายวิชาชีพที่จะนำมาสร้างชุดกิจกรรมนั้น เน้นหลักของการเรียนรู้อะไรบ้าง แล้วพิจารณาแบ่งหน่วยการเรียนการสอน ซึ่งควรลำดับขั้นตอนเนื้อหาสาระ ตามสิ่งที่จำเป็นต้องเรียนรู้ก่อนหลัง และตามขั้นตอนของความรู้ และลักษณะของวิชานั้นๆ

2. เมื่อศึกษาเนื้อหาสาระและบางหน่วยการเรียนการสอนได้แล้ว ให้พิจารณาว่าจะสร้างชุดกิจกรรมแบบใดโดยคำนึงถึงผู้เรียนคือใคร จะทำกิจกรรมอย่างไร และจะทำได้ดีเพียงใด

3. กำหนดหน่วยการเรียนการสอน โดยประมาณเนื้อหาสาระให้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด

4. กำหนดความคิดรวบยอดให้สอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง

5. กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนเชิงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอดและครอบคลุมเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

6. วิเคราะห์งานโดยนำจุดประสงค์การเรียนแต่ละข้อวิเคราะห์งาน เพื่อคิดกิจกรรมการเรียนการสอน แล้วจัดลำดับกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมถูกต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในแต่ละข้อ

7. วางแผนกิจกรรมการเรียนการสอนตามที่วิเคราะห์งานไว้แล้ว

8. การผลิตสื่อการเรียนหรือระบุข้อเสนอแนวการจัดทำ หรือจัดหาสื่อการเรียนอย่างละเอียด สื่อการเรียนควรจะพิจารณาสิ่งที่หาได้ง่าย ราคาถูก สะดวกต่อการใช้ แต่ใช้ได้ผลคือช่วยการเรียนการสอนได้สัมฤทธิ์ผลสูงขึ้น

9. วางแผนการประเมินผล ทั้งการประเมินก่อนเรียน และหลังเรียน ทดลองใช้ชุดการสอนเพื่อหาประสิทธิผล การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเพื่อปรับปรุงให้เหมาะสม ควรนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเล็กๆ ดูก่อน เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่อง และแก้ไขปรับปรุงแล้วจึงไปทดลองใช้กลุ่มใหญ่

10. การทดลองใช้ชุดกิจกรรมเพื่อตรวจข้อบกพร่องนั้นจะพิจารณาสิ่งต่อไปนี้คือ

10.1 ชุดกิจกรรมนั้นต้องเป็นความรู้พื้นฐานของผู้เรียนหรือไม่

10.2 กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนเหมาะสมหรือไม่

10.3 เนื้อหาสาระ ความคิดรวบยอด และจุดประสงค์สอดคล้องเหมาะสมหรือไม่

10.4 การประเมินผลก่อนและหลังเรียนให้ความเชื่อมั่นมากน้อยเพียงใด

สรุปว่า ในการสร้างชุดกิจกรรมนั้น ควรมีการกำหนดจุดมุ่งหมายเนื้อหากิจกรรมการเรียนการสอน วัสดุสื่อการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ แล้วทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำชุดกิจกรรมนั้นไปใช้จริงต่อไป โดยคณะผู้วิจัยใช้แนวคิดในการสร้างชุดกิจกรรมของ ทิศนา แขมมณี, ชัยยงค์ พรหมวงค์ และวิชัย วงศ์ใหญ่ โดยนำมาประยุกต์เข้าด้วยกัน เพื่อให้เหมาะสมในการค้นคว้า

**2.6 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม**

วาโร เพ็งสวัสดิ์ (2546, หน้า 42-45) เสนอเกณฑ์ประกันประสิทธิภาพ หมายถึงระดับประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตพอใจว่าถ้าหากนวัตกรรมมีประสิทธิภาพถึงระดับที่กำหนดแล้ว ก็มีคุณค่านำไปใช้ได้ และมีคุณค่าแก่การลงทุนผลิตออกมากำหนดเกณฑ์ ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง(กระบวนการ) และพฤติกรรม (ผลลัพธ์)

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (transitional behavior หรือ $E_1$) คือ ประเมินผลต่อเนื่องประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยๆ พฤติกรรมนี้เรียกว่า “ กระบวนการ ” (process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม และรายบุคคล ซึ่งได้แก่ งานที่ได้รับมอบหมายและกิจกรรมอื่นที่ผู้อื่นได้กำหนดไว้

2. การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (terminal behavior หรือ $E_2$) คือ ประเมินผลลัพธ์ของผู้เรียน (products) โดยพิจารณาจากการทดสอบหลังเรียน

การกำหนดค่าการหาประสิทธิภาพเป็น $E_1$ คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ และ $E_2$ คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งการที่กำหนดเกณฑ์ $E_1/E_2$ มีค่าเท่าใดนั้น ผู้ที่สอนเป็นผู้พิจารณาโดยเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งค่าไว้เป็น 80/80 , 85/85 และ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น ซึ่งเมื่อผลิตนวัตกรรมเสร็จแล้วจะต้องนำนวัตกรรมไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. 1:1 (หรือแบบเดี่ยว) คือการทดลองกับผู้เรียน 1 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเก่ง โดยทดลองกับเด็กอ่อนก่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับเด็กปานกลาง แล้วจึงนำไปทดลองกับเด็กเก่ง

2. 1:10 (หรือแบบกลุ่ม) คือทดลองกับผู้เรียน 6 – 10 คน คละผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุง ซึ่งในแต่ละครั้งคะแนนจะเพิ่มขึ้นเกือบเท่าเกณฑ์หรือห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั้นคือค่า $E_1/E_2$ ประมาณ 70/70

3. 1:100 (หรือภาคสนาม) คือทดลองกับผู้เรียน 40 – 100 คนคละผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุง ซึ่งในครั้งนี้ผลที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

เมื่อทดสอบนวัตกรรมแล้ว ให้เทียบกับค่า เพื่อดูว่าเรายอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ ซึ่งการยอมรับประสิทธิภาพของนวัตกรรมมี 3 ระดับ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อนวัตกรรมของประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าไม่เกิน 2.5%

2. เท่ากับเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของนวัตกรรมเท่ากับหรือสูงกว่าที่ตั้งไว้มีค่าไม่เกิน 2.5%

3. ต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ เมื่อประสิทธิภาพของนวัตกรรมต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าไม่เกิน 2.5%

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, หน้า 494) ได้กล่าวถึง

1. ความจำเป็นของการทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดการสอน ดังต่อไปนี้

1.1 สำหรับหน่วยงานผลิตชุดกิจกรรม เป็นการประกันคุณภาพของชุดกิจกรรมว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่ทดสอบประสิทธิภาพและ ผลิตออกมาใช้ประโยชน์ได้ไม่ดีก็ต้องทำใหม่ เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง

1.2 สำหรับผู้ใช้ชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมช่วยให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง ดังนั้นก่อนการนำชุดกิจกรรมไปใช้ ครูควรมั่นใจว่าชุดกิจกรรมนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้ได้ชุดกิจกรรมที่มีคุณค่าตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.3 สำหรับผู้ผลิตชุดกิจกรรม การทดสอบหาประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่า เนื้อหาที่บรรจุในชุดกิจกรรมมีความเหมาะสมและง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงงาน เวลา และเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

2. การกำหนดเกณฑ์หาประสิทธิภาพ หมายถึง การกำหนดระดับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การกำหนดเกณฑ์จะประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ

2.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง เป็นการประเมินจากพฤติกรรมย่อย ๆ หลายพฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม กิจกรรมรายบุคคล และกิจกรรมอื่นๆ ตามที่ผู้สอนกำหนด

2.2. พฤติกรรมขั้นสุดท้าย เป็นการประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, หน้า 495) กล่าวว่า การกำหนดเกณฑ์ $E_1 / E_2$ ให้มีค่าเท่าใดนั้นควรพิจารณาตามความเหมาะสม โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำ มักจะตั้งไว้ 80/80 , 85/85หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น เมื่อกำหนดเกณฑ์แล้วนำไปทดลองจริง อาจได้ผลไม่ตรงตามเกณฑ์แต่ไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้เกินร้อยละ 5 เช่น ถ้ากำหนดไว้ 90/90 ก็ควรได้ไม่ต่ำกว่า 85.5/85.5

3. การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ( 2545 , หน้า 496-497) ได้เสนอขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนได้ดังนี้

1. ขั้นหาประสิทธิภาพ 1:1 (แบบเดี่ยว)

เป็นการทดลองกับผู้เรียนครั้งละ 1 คน โดยทดลอง 3 ครั้งกับเด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้จะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานมาก

2. ขั้นหาประสิทธิภาพ 1:10 (แบบกลุ่ม)

เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6 - 10 คน (คละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้น

3. ขั้นหาประสิทธิภาพ 1: 100 (ภาคสนาม)

เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 30-40 คน คำนวณหาค่าประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

หลังการทดลองคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไข ผลลัพธ์ที่ได้ควรจะใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน 2.5%

บุญชม ศรีสะอาด (2537, หน้า 25-29) จำแนกวิธีการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนเป็น 3 วิธีคือ

1. การหาประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ หรือครู โดยจะใช้แบบประเมินผลให้ผู้เชี่ยวชาญหรือครูพิจารณาทั้งด้านคุณภาพ เนื้อหาสาระ และเทคนิคการจัดทำสื่อนั้นๆ แบบประเมินอาจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) หรือเป็นแบบเห็นด้วย ไม่เห็นด้วย สรุปผลเป็นความถี่แล้วอาจทดสอบความแตกต่างระหว่างความถี่ด้วยค่าไค-สแควร์

2. การหาประสิทธิภาพโดยผู้เรียน มีลักษณะเช่นเดียวกันกับการหาประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญหรือครู แต่เน้นการรับรู้คุณค่าที่ได้จากการเรียนเป็นสำคัญ ประสิทธิภาพของสื่อการสอนที่มีความเที่ยงตรงที่จะพิสูจน์คุณภาพ และคุณค่าของสื่อการสอน นั้น ๆ โดยจะวัดว่าผู้เรียนที่เกิดการเรียนรู้อะไรขึ้นบ้าง เป็นการวัดเฉพาะผลที่เป็นจุดประสงค์ของการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมนั้นอาจจำแนกได้เป็น 2 วิธี คือ

2.1 กำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำไว้ เช่น เกณฑ์ 80/80 หรือ 90/90

2.2 ไม่ได้กำหนดเกณฑ์ไว้ล่วงหน้า แต่จะพิจารณาการเปรียบเทียบผลการสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ หรือเปรียบเทียบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดกิจกรรมนั้นสูงกว่า หรือเท่ากับสื่อ หรือเทคนิคการสอนอย่างอื่นหรือไม่ โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t – test)

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม สรุปได้ว่าการทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม และการตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ในการพัฒนาชุดกิจกรรมในครั้งนี้คณะผู้วิจัย ใช้การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโดยการประเมินผลพฤติกรรมผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง(กระบวนการ) และพฤติกรรม (ผลลัพธ์) $E_1/E_2$ และทำการทดสอบประสิทธิภาพแบบ 1:1 (หรือแบบเดี่ยว) คือ การทดลองกับนักเรียน 3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเก่ง อย่างละ 1 คน โดยทดลอง กับเด็กอ่อนก่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับเด็กปานกลาง แล้วจึงนำไปทดลองกับเด็กเก่งแบบ 1:10 (หรือแบบกลุ่ม) คือทดลองกับนักเรียน 9 คน คละผู้เรียนทั้งเก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 3 คน คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุง แบบ 1:100 (หรือภาคสนาม) คือทดลองกับนักเรียน 30 คน คละผู้เรียนทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 10 คน โดยตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ที่เกณฑ์ 75/75

**4. ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรม**

สุวัฒน์ มุทธเมธา (2523, หน้า 339-340) กล่าวโดยทั่วไปการใช้ชุดกิจกรรมมีขั้นตอนต่อไปนี้

1. ทดสอบก่อนเพื่อดูพฤติกรรมเบื้องต้น อันเป็นพื้นฐานของการเรียนของผู้เรียน ใช้เวลาประมาณ 10 – 15 นาที

2. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นสำคัญของการใช้ชุดกิจกรรมตามปกติทั่วไป ทั้งนี้เนื่องจากการนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนกระตือรือร้น มีความต้องการที่จะเรียนในศูนย์การเรียนในการสอนทั่วๆไป เช่น นำเอาปัญหาประจำวันมาอภิปราย การเล่าเรื่องหรือเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นเป็นต้น

3. ประกอบกิจกรรม มีขั้นตอนดังนี้

แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม เพื่อทำกิจกรรมการเรียนการสอนตามที่กำหนดเพื่อผู้เรียนกลุ่มต่างๆ ทำกิจกรรมในศูนย์เสร็จแล้วให้เปลี่ยนไปทำกิจกรรมในศูนย์อื่นๆ

4. สรุปบทเรียน ครูนำในการสรุปบทเรียนซึ่งอาจทำได้โดยวิธีการตั้งคำถาม การให้ผู้เรียนเล่าสรุปความเข้าใจ หรือการทำกิจกรรมเพิ่มเติมก็ได้ ทั้งนี้เพื่อให้แน่ใจว่าผู้เรียนได้ความรู้รวบยอด หรือหลักการตามที่กำหนด

5. ประเมินผลการเรียนให้ผู้เรียนทำข้อสอบอีกครั้ง เพื่อประเมินดูว่าผู้เรียนบรรลุผลตามที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์หรือไม่ เพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียน ในกรณีที่ไม่ผ่านจุดประสงค์ที่กำหนดข้อใดข้อหนึ่ง ถ้าผู้เรียนสอบผ่านจุดประสงค์หมดทุกข้อ ก็ให้ผู้เรียนเรียนชุดต่อไป

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525. หน้า 192) กล่าวว่า การใช้ชุดการเรียนการสอนจะประสบความสำเร็จก็ต่อเมื่อได้มีการจัดสภาพแวดล้อมของห้องเรียนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ ซึ่งต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง

2. ให้นักเรียนมีโอกาสได้ทราบผลการกระทำทันทีจากกิจกรรมการเรียนการสอน

3. มีการเสริมแรงจากนักเรียนจากประสบการณ์ที่เป็นความสำคัญอย่างถูกจุดตามขั้นตอนของการเรียนรู้

4. คอยชี้แนะแนวทางตามขั้นตอนในการเรียนรู้ ตามทิศทางที่ครูได้วิเคราะห์และกำหนดความสามารถพื้นฐานของนักเรียน

จากการศึกษาขั้นตอนใช้ชุดกิจกรรม สรุปว่า เป็นการนำชุดกิจกรรมไปใช้ประกอบการเรียนการสอนตามขั้นตอน เพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ คณะผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมดังนี้ ครูศึกษาคู่มือการใช้สำหรับครู นักเรียนศึกษาคำชี้แจงสำหรับนักเรียน และปฏิบัติกิจกรรมตามคำชี้แจง

**2.8 คุณค่าของชุดกิจกรรม**

ในการนำชุดกิจกรรมการเรียนมาใช้ในการศึกษาได้กล่าวถึงคุณประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนไว้ดังนี้

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524, หน้า 174) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนไว้ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครู ลดบทบาทในการบอกของครู
2. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียน และสื่อผสมที่จัดไว้ในระบบมีการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมและช่วยรักษาระดับความสนใจของผู้เรียนตลอดเวลา
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง ทำให้มีทักษะในการแสวงหาความรู้ พิจารณาข้อมูล ฝึกความรับผิดชอบ และการตัดสินใจ
4. เป็นแหล่งความรู้ที่ทันสมัยและคำนึงถึงหลักจิตวิทยาในการเรียนรู้
5. ช่วยขจัดปัญหาการขาดครู เพราะผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง
6. ส่งเสริมการศึกษานอกระบบ เพราะสามารถนำไปใช้ได้ทุกเวลา และไม่จำเป็นต้องใช้เฉพาะในโรงเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, หน้า 121) ได้สรุปคุณค่าของชุดการสอน

1. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ให้มีลักษณะเป็นนามธรรม ซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี
2. เร้าความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดกิจกรรมจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนด้วยตนเองและสังคม
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
4. เป็นการสร้างความพร้อมและมั่นใจแก่ผู้เรียน เพราะชุดกิจกรรมผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถหยิบมาใช้ได้ทันที
5. ทำให้การเรียนของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอน ชุดกิจกรรมสามารถทำให้ผู้เรียนได้เรียนอยู่ตลอดเวลา ไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพหรือความขัดแย้งทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด
6. ช่วยให้ผู้เรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอน เนื่องจากชุดกิจกรรมทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนผู้สอน แม้ผู้สอนจะพูดหรือสอนไม่เก่ง ผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดกิจกรรมที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว

7. กรณีที่ครูประจำวิชาไม่สามารถเข้าสอนได้ตามปกติ ครูคนอื่นก็สามารถสอนแทนโดยใช้ชุดกิจกรรมได้ มิใช่เข้าไปคุมชั้นเรียนและปล่อยให้นักเรียนอยู่เฉยๆ เพราะเนื้อหาอยู่ในชุดกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว ครูผู้สอนไม่ต้องเตรียมพร้อมมาก

จากการศึกษาคุณค่าของชุดกิจกรรม พอสรุปว่า ชุดกิจกรรมช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากที่สุด ถึงแม้ว่าครูจะพูดหรือสอนไม่เก่งก็ตาม และยังสามารถช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูเพราะผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองได้

วีระ ไทยพานิช (2529, หน้า 137) ได้กล่าวถึงประโยชน์ที่นำชุดการสอนมาใช้ดังนี้

1. เป็นการฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักทำงานร่วมกัน
2. เปิดโอกาสให้นักเรียนก้าวหน้าไปตามอัตราความสามารถของแต่ละคน
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกวัสดุการเรียนและกิจกรรมที่ชอบ
4. เป็นการเรียนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
5. มีการวัดผลตนเองบ่อยๆ ทำให้นักเรียนรู้การกระทำของตนและสร้างแรงจูงใจ
6. นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างแท้จริง
7. เป็นการเรียนรู้ชนิด Active ไม่ใช่ Passive
8. นักเรียนเรียนที่ไหน เมื่อไรก็ได้ ตามความพอใจของนักเรียน
9. สามารถปรับปรุงการสื่อความหมายระหว่างนักเรียนกับครู

## 3. การสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS

### 3.1 ความเป็นมาของการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS

SSCS เป็นรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการสอนการแก้ปัญหาโดยการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มาประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหา เป็นรูปแบบการสอนที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาโดย พิซซินี่ เซฟาสัน และอาเบล (Pizzini, Shepardson & Abell, 1989, pp. 523– 532 อ้างอิงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2550, หน้า 258-265) โดยได้พัฒนาแนวทางการเรียนการสอน การแก้ปัญหาที่มีพื้นฐานมาจากการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และได้ศึกษาค้นคว้ารายงานการวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมากมายที่ศูนย์กลางการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยไอโอวา ซึ่งการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS นี้ได้รวมการสอนการแก้ปัญหาในรูปแบบของ CPS และรูปแบบ IDEAL ด้วยกัน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การสอนการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ CPS ( Creative Problem Solving ) ( Parmes, 1975 cited in Pizzini, Shepardson & Abell, 1989. p. 526 ) มีลำดับขั้นตอนดังนี้

การค้นพบข้อเท็จจริง ( fact – finding )

การค้นพบปัญหา ( probiem – finding )

การค้นหาแนวความคิดในการแก้ปัญหา ( ideal – finding )

การค้นหาแนวทางที่เป็นที่ยอมรับ ( solution – finding )

2. การสอนการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ IDEAL (Identify: I, Define: D, Explore:E, Act: A and Look: L) (Bransford and Stein: 1984 cited in Pizzini, Shepardson & Abell, 1989, p. 526) เป็นรูปแบบการแก้ปัญหาที่ประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การจำแนกแยกแยะปัญหา ( identifying the probiem )
2. การตีความหมาย และ การนำเสนอปัญหา ( defining and representing the probiem)
3. การค้นหาวิธีอื่นๆ ( exploring alternative strategies )
4. การนำวิธีเหล่านี้มาปฏิบัติ ( acting on the strategies )
5. การมองย้อนกลับและการประเมินผลกระทบในด้านต่างๆ ( looking back and evaiuating the effects )

จากรูปแบบการแก้ปัญหาทั้ง 2 รูปแบบ พิซซินี่และคณะมีความเห็นว่าน่าจะพัฒนาขั้นตอนในการแก้ไขปัญหานั้นชัดเจนและเหมาะสมกับนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายและนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยการปรับให้เหลือเพียง 4 ขั้นตอน และให้ชื่อว่าการสอนการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS ( Search: S, Solve: S,Create: C and Shear: S) (Pizzini, Shepardson & Abell, 1989, p. 526) ซึ่งเปรียบเทียบการสอนการแก้ปัญหาทั้ง 3 รูปแบบ IDEAL Identify, Define, Explore, Act: and Look ) รูปแบบ SSCS (Serch, Solve, Create and Shear) ดังตาราง 3

**ตาราง 3 แสดงความสัมพันธ์ ทางการสอนการแก้ปัญหาระหว่างรูปแบบ SSCS รูปแบบ CPS และรูปแบบ IDEAL**

| รูปแบบการแก้ปัญหา | | | แนวทาง (approaches) | กระบวนการ (processes) |
|---|---|---|---|---|
| SSCS | IDEAL | CPS | | |
| - การค้นคว้า (Search:S) | - การแจงสถานการณ์ (Identify:I) | - สถานการณ์ (Situation) | - ระลึกถึงและยอมรับปัญหาโดยตั้งเป็นคำถามอะไร? ใคร? ที่ไหน? อย่างไร ? | - ระดมความคิดสังเกตการณ์<br>- วิเคราะห์ ทำความเข้าใจ การวัดค่า<br>- อธิบาย บรรยาย |
| | | - ค้นหาข้อเท็จจริง (Fact Finding) | - ค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม มีอะไรจำเป็นต้องทราบอีก? และหาสิ่งนั้นได้จากที่ไหน? | - ตั้งคำถาม<br>- ค้นคว้าบทความ<br>- สอบถาม |
| | - การตีความหมาย (Define:D) | - ค้นหาปัญหา (Problem-finding) | - ทำรายการปัญหา ความคิดเห็นจากสถานการณ์ในทางใดบ้างที่เราสามารถแก้ปัญหาได้ | - ระดมความคิด<br>- ตั้งสมมติฐาน<br>- พยากรณ์<br>- ประเมินค่า<br>- ทดสอบ ตั้งคำถาม |
| | - การค้นคว้า (Explore:E) | - ค้นหาความคิด (Ideal Finding) | - ชี้ให้เห็นถึงปัญหา | - ระดมความคิด<br>- มุ่งเน้น เพ่งเล็ง<br>- สอบถาม<br>- เปรียบเทียบ<br>- รวบรวม<br>- วิเคราะห์ |

**ตาราง 3 (ต่อ)**

| รูปแบบการแก้ปัญหา | | | แนวทาง | กระบวนการ |
|---|---|---|---|---|
| SSCS | IDEAL | CPS | (approaches) | (processes) |
| - การแก้ปัญหา (Solve:S)<br><br>- การสร้างคำตอบ (Create:C)<br><br>- การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Share:S) | - การปฏิบัติการ (Act:A)<br><br>- การเฝ้ามองดู (Look:L) | - ค้นหาแนวทางการแก้ปัญหา (Solotion Finding)<br><br>- ยอมรับในสิ่งที่ค้นพบ (Acceptance Finding) | - วางแผนจะทำอย่างไร?<br>- ปฏิบัติตามแผน<br><br>- สร้างกระบวนการประเมินหรือความคิด<br>- ประเมินตัวเองในกระบวนการต่างๆ หรือประเมินคำตอบที่ได้รับ<br><br>- สื่อสารกัน<br>- รวบรวมความคิดเข้าด้วยกัน<br>- มีข้อมูลย้อนกลับซึ่งกันและกัน<br>- ประเมินคำตอบหรือแนวทาง | - การตัดสินใจ<br>- แปลความหมาย<br>- คิดริเริ่ม<br>- ออกแบบ<br>- ประยุกต์ใช้<br>- การสังเคราะห์<br>- การทดสอบ<br>- การแก้ไข<br><br>- การยอมรับ<br>- การปฏิเสธ<br>- การเปลี่ยนแปลง<br>- ปรับปรุงแก้ไข<br>- การปรับเปลี่ยน<br>- การทำให้สมบูรณ์<br>- การสื่อสาร<br>- การแสดงผล |

**ตาราง 3 (ต่อ)**

| รูปแบบการแก้ปัญหา | | | แนวทาง (approaches) | กระบวนการ (processes) |
|---|---|---|---|---|
| SSCS | IDEAL | CPS | | |
| | | | - แก้ไขเชื่อมโยงการค้นคว้าในสิ่งที่เป็นไปได้ สู่การตั้งคำถาม | - การประเมิน<br>- การรายงานผล<br>- การพูดคุยกัน<br>- การตั้งคำถาม<br>- การทบทวนแก้ไข |

จากตาราง 3 จะเห็นว่า การสอนการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS นั้นได้ครอบคลุมวิธีการสอน การแก้ปัญหาในรูปแบบ IDEAL และ CPS โดยในขั้นที่ 1 Search ของรูปแบบ SSCS ได้รวมถึงขั้นการแจกแจง (Identify:I) การตีความหมาย (Defind:D) การค้นคว้า (Explore:E) ของรูปแบบ IDEAL และรวมถึง สถานการณ์ (Situation) ค้นหาข้อเท็จจริง (Fact Finding) ค้นหาปัญหา (Problem-finding) ค้นหาความคิด (Ideal Finding) ของรูปแบบ CPS ขั้นที่ 2 ของรูปแบบ SSCS คือ Solve ได้รวมขั้นการปฏิบัติการ (Act:A) การเฝ้ามอง (Look:k) ของรูปแบบ IDEAL และยังรวมถึงขั้นค้นหาแนวทางการแก้ปัญหา (Solition Finding) ยอมรับในสิ่งที่พบเห็น (Acceptance Finding) ของรูปแบบ CPS นอกจากนี้ รูปแบบ SSCS ขั้นที่ 3 คือ Create และขั้นที่ 4 คือ Share ซึ่ง รูปแบบ CPS และรูปแบบ IDEAL ยังไม่มีสองขั้นนี้ จะช่วยให้นักเรียนรู้ระบบ ขั้นตอนการทำงาน ช่วยให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดพร้อมกับได้แนวคิดใหม่ๆ กับเพื่อนร่วมห้อง

### 3.2 **หลักการสอนตามรูปแบบ** SSCS

หลักการสอนโดยการใช้รูปแบบ SSCS (Pizzini, Shepardson & Abell, 1989, p. 526 อ้างอิงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2550, หน้า 260) ดังนี้

1. ผู้สอนจะต้องให้ความช่วยเหลือในทุกขั้นตอนในการสอนแก้ปัญหา
2. ผู้สอนจะต้องให้ความช่วยเหลือผู้เรียนในการพัฒนากลยุทธ์ที่ใช้ในการรับและดำเนินการกับข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

3. ผู้สอนจะต้องชี้ให้เห็นถึงข้อผิดพลาดในการแก้ปัญหาของผู้เรียนในขั้นตอนที่ผู้เรียนทำการแก้ปัญหาผิดพลาด

4. ผู้สอนจะต้องแสดงให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มความสามารถ

จากการศึกษาหลักการสอนโดยการใช้รูปแบบ SSCS สรุปได้ว่า ผู้สอนเป็นผู้แนะนำคอยดูแลทุกขั้นตอนในการสอนแบบ SSCS โดยนักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง

**3.3 การสอนแบบ SSCS**

SSCS เป็นรูปแบบการสอนที่ใช้พัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาของนักเรียน ซึ่งเป็นทักษะที่ฝึกให้นักเรียนได้รู้จักกระบวนการคิดหาเหตุผลในการแสวงหาคำตอบของปัญหาที่เกิดขึ้น เป็นรูปแบบการสอนที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาโดย พิซซินี่, เซปพาร์คสัน และอาเบล ซึ่ง พิซซินี่ และคณะได้กำหนดขั้นตอนของการสอนแบบ SSCS เป็น 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้ (Pizzini ,1989, pp.530-532 อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2550, หน้า 261)

ขั้นที่ 1 Search : S หมายถึง การค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และการแยกแยะประเด็นของปัญหา การแสวงหาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับปัญหา ซึ่งประกอบด้วยการระดมสมองทำให้เกิดการแยกแยะปัญหาต่างๆ ช่วยนักเรียนในด้านการมองเห็นความสัมพันธ์ของมโนมติต่างๆ ที่มีอยู่ในปัญหานั้น นักเรียนจะต้องอธิบาย และให้ขอบเขตของปัญหา ด้วยคำอธิบายจากความเข้าใจของนักเรียนเอง ซึ่งจะต้องตรงกับจุดมุ่งหมายของบทเรียนที่ตั้งไว้ ในขั้นตอนนี้นักเรียนจะต้องหาข้อมูลของปัญหาเพิ่มเติม โดยอาจหาได้ จากที่นักเรียนตั้งคำถามถามครู หรือเพื่อนนักเรียนเอง การอ่านบทความในวารสารหรือหนังสือพิมพ์ การสำรวจ และได้มาจากงานวิจัยหรือตามตำราต่างๆ

ขั้นที่ 2 Solve : S หมายถึง การวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการต่างๆ หรือการหาคำตอบของปัญหาที่เราต้องการ ในขั้นนี้นักเรียนต้องวางแผนในการแก้ปัญหา ขณะที่นักเรียนดำเนินการแก้ไขปัญหา ถ้าพบปัญหาอีกสามารถกลับไปขั้นที่ 1 ได้ หรือนักเรียนอาจปรับปรุงแผนของตนที่วางไว้โดยการประยุกต์เอาวิธีการต่างๆ มาใช้

ขั้นที่ 3 Create : C หมายถึง การนำผลที่ได้มาจัดกระทำเป็นขั้นตอนเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจ และเพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้ การนำเอาข้อมูลที่ได้จากการแก้ปัญหา หรือตอบคำตอบที่ได้มาจัดกระทำให้อยู่ในรูปของคำตอบสามารถอธิบายเข้าใจได้ง่าย โดยอาจทำได้โดยการใช้ภาษาที่ง่ายสละสลวยมาขยายความหรือตัดตอนคำตอบที่ได้ให้อยู่ในรูปคำตอบที่สามารถอธิบายหรือสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย

ขั้นตอนที่ 4 Share : S หมายถึง การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหา การที่ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบที่ได้ทั้งของตนเองและผู้อื่น โดยคำตอบที่เกิดขึ้นอาจได้รับการยอมรับหรือไม่ยอมรับก็ได้ คำตอบที่รับการยอมรับนั้นก็อาจทำให้เกิดปัญหาใหม่ก็ได้ ส่วนคำตอบที่ไม่ได้รับการยอมรับนั้นก็อาจทำให้เกิดปัญหาได้เมื่อพบว่า มีเหตุผลที่ผิดพลาดในการวางแก้ไขปัญหาของนักเรียน โดยที่คนอื่นช่วยประเมินให้

เพ็ญพรรณ จำปา (2536, หน้า 6) ได้นำรูปแบบการสอนแบบ SSCS มาใช้ในการสอนที่ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 Search หมายถึง การค้นหาปัญหา แยกแยะสาเหตุของปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 Solve หมายถึง วิธีการแก้ปัญหาหรือการหาคำตอบที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 3 Create หมายถึง การจัดกระทำกับคำตอบที่ได้มาให้อยู่ในรูปที่เข้าใจง่าย หรือสามารถอธิบายคำตอบที่ได้มาให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 Share หมายถึง การที่นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบของปัญหาที่ได้ ทั้งของตนเองและผู้อื่น

จากการศึกษาการสอนแบบ SSCS สรุปได้ว่า ขั้นที่ 1 Search หมายถึง การค้นหาข้อมูลของปัญหา จัดระบบของปัญหา ขั้นที่ 2 Solve หมายถึง การกระทำกับปัญหาหรือการหาคำตอบที่ต้องการ ขั้นที่ 3 Create หมายถึง การเขียนขั้นตอนการหาคำตอบที่ได้มาให้อยู่ในรูปที่เข้าใจง่าย ขั้นที่ 4 Share หมายถึง แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบของปัญหาที่ได้ทั้งของตนเองและผู้อื่น ยอมรับคำติชม

### 3.4 ขั้นเตรียมการเรียนการสอนแบบ SSCS

มีรายละเอียดเกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอนและพฤติกรรมของครู (Pizzini,Shepardson & Abell, 1989, pp. 528 อ้างอิงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2550, หน้า 262 ) ดังตาราง 4

**ตาราง 4 แสดงกระบวนการเรียนการสอนแบบ SSCS**

| ขั้นตอน | แนวทาง (approaches) | กระบวนการ (processes) |
|---|---|---|
| 1. การค้นหา (Search:S) | การนึกถึงปัญหาโดยใช้คำถามอะไร เมื่อไร ที่ไหน อย่างไร | การระดมสมอง<br>การสังเกต<br>การวิเคราะห์<br>การจำแนกแยกแยะ<br>การบรรยาย, อธิบาย |

**ตาราง 4 (ต่อ)**

| ขั้นตอน | แนวทาง (approaches) | กระบวนการ (processes) |
|---|---|---|
| | หาข้อมูลเพิ่มเติม โดยการตั้งคำถามว่าอะไรเป็นสิ่งจำเป็นต้องรู้และจะค้นหาสิ่งเหล่านั้นได้จากที่ไหน | การตั้งคำถาม<br>การค้นหาจากวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง<br>การสืบเสาะหา |
| | แยกประเด็นของปัญหาและความคิดจากประสบการณ์ เช่นมีทางใดบ้างที่สามารถแก้ปัญหาได้ หรือขั้นตอนในการแก้ปัญหา และมีทางใดบ้างที่เราควรเลือกทำ | การระดมสมอง<br>การตั้งสมมติฐาน<br>การคาดคะเน<br>การประเมิน<br>การทดสอบ<br>การตั้งคำถาม |
| | เขียนวิธีการหรือแนวความคิดที่จะใช้ในการแก้ปัญหา | การระดมสมอง<br>การหาจุดสำคัญ<br>การเปรียบเทียบ<br>การแยกแยะ<br>การวิเคราะห์ |
| 2. การแก้ปัญหา (Solve:S) | วางแผนการแก้ปัญหา<br>วางแผนการใช้เครื่องมือ | การตัดสินใจ<br>การนิยาม<br>การออกแบบ<br>การประยุกต์<br>การสังเคราะห์<br>การทดสอบ<br>การพิสูจน์ |

**ตาราง 4 (ต่อ)**

| ขั้นตอน | แนวทาง (approaches) | กระบวนการ (processes) |
|---|---|---|
| 3. การสร้างคำตอบ (Create:C) | การจัดการกระทำกับข้อมูล หรือแนวคิด การประเมินกระบวนการแก้ปัญหาด้วยตนเอง | การยอมรับ<br>การปฏิเสธ<br>การเปลี่ยนแปลง<br>การปรับปรุง<br>การทำให้สมบูรณ์<br>การสื่อสาร<br>การแสดงผล |
| 4. การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Share:S) | การสื่อสารและการปฏิสัมพันธ์<br>การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น<br>การให้ข้อมูลย้อนกลับ<br>การประเมินผลการแก้ปัญหา | การแสดงผล<br>การรายงานผล<br>การให้คำบรรยาย<br>การตั้งคำถาม, การอ้างอิง<br>การปรับปรุง |

จากตาราง 4 พบว่าการจัดการเรียนการสอนรูปแบบ SSCS นั้นนักเรียนได้รับการเรียนรู้อย่างเต็มความสามารถที่สุด โดยกระบวนการเรียนเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ได้แลกเปลี่ยนความคิดระหว่างนักเรียนกับครู หรือผู้เรียนกับผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการที่หลากหลาย อันเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนอย่างมาก

การจัดการเรียนการสอนการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS นั้น บทบาทของครูก็จะเปลี่ยนไป หน้าที่ของครูผู้สอนจะเป็นเพียงผู้ให้ความช่วยเหลือในกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งในการสอนตามรูปแบบ SSCS พิซซินี่ และคณะ ( Pizzinie, 1989, pp. 527 – 529 อ้างอิงในชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2550, หน้า 264)) ได้ให้บทบาทของครูในการสอนการแก้ปัญหาในขั้นตอนต่าง ๆ ดังตาราง 5

**ตาราง 5 บาทบาทของครูในการสอนแบบ SSCS**

| การค้นหา(S) | การแก้ปัญหา(S) | การสร้างวิธีหาคำตอบ (C) | การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น(S) |
|---|---|---|---|
| ช่วยนักเรียนในการแยกแยะประเด็นของปัญหา | ช่วยนักเรียนในการแยกประเด็นการแก้ปัญหา<br><br>ชี้ประเด็นที่ผิดในความคิดของนักเรียน<br><br>กระตุ้นให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาในความเป็นไปได้ทางอื่นหลายๆ ทาง<br><br>แยกนักเรียนที่มีความคิดและไม่มีความคิดในการแก้ปัญหาออกจากกัน | ช่วยนักเรียนในการแยกแยะวิธีการแก้ปัญหา<br><br>กระตุ้นให้นักเรียนเลือกวิธีการที่ถูกต้อง | ตั้งคำถามหรือช่วยให้นักเรียนแยกแยะวิธีการแก้ปัญหา |

**ตาราง 5 (ต่อ)**

| การค้นหา(S) | การแก้ปัญหา(S) | การสร้างวิธีหาคำตอบ (C) | การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น(S) |
|---|---|---|---|
| | ช่วยนักเรียนให้เชื่อมโยงประสบการณ์เพื่อให้เกิดความคิดของเขาเอง<br>ไม่ตัดสินใจเร็วเกินไป | ช่วยนักเรียนให้เชื่อมโยงประสบการณ์เพื่อให้เกิดความคิดของเขาเอง | ไม่ตัดสินใจเร็วเกินไป |
| ไม่ตัดสินใจเร็วเกินไป | พิจารณาเหตุผลที่นักเรียนใช้ในการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาและการตรวจสอบ | ไม่ตัดสินใจเร็วเกินไป | |
| | ให้นักเรียนทำสิ่งที่ได้จากข้อมูลให้อยู่ในรูปที่สามารถนำไปใช้ได้สะดวก | ให้นักเรียนทำสิ่งที่ได้จากข้อมูลให้อยู่ในรูปที่เข้าใจง่าย | |
| | ช่วยแนะนักเรียนในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเองของเขา | | ไม่ควรใช้อิทธิพลจากความคิดของนักเรียนคนใดคนหนึ่งตัดสินใจ ระบุ อธิบาย หรือแก้ปัญหา |
| ไม่ควรใช้อิทธิพลจากความคิดของนักเรียนคนใดคนหนึ่งตัดสินใจ ระบุ อธิบาย หรือแก้ปัญหา | ไม่ควรใช้อิทธิพลจากความคิดของนักเรียนคนใดคนหนึ่งตัดสินใจ ระบุ อธิบาย หรือแก้ปัญหา | ไม่ควรใช้อิทธิพลจากความคิดของนักเรียนคนใดคนหนึ่งตัดสินใจ ระบุ อธิบาย หรือแก้ปัญหา | |

จากตาราง 5 จะเห็นว่าการสอนแบบ SSCS เป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนแยกแยะประเด็นของปัญหาและหาข้อมูล ที่ช่วยส่งเสริมแนวทางในการแก้ปัญหา โดยผู้สอนเป็นผู้กระตุ้น แนะแนวทางในการแก้ปัญหา โดยให้นักเรียนเป็นผู้คิดเอง แยกแยะประเด็นของปัญหาและหาข้อมูลของปัญหาเพื่อช่วยส่งเสริมแนวทางในการแก้ปัญหา เชื่อมโยงประสบการณ์เดิมเข้ากับประสบการณ์ใหม่ เพื่อทางแก้ปัญหาใหม่ๆ นอกจากนี้ในการสอนแต่ละขั้นตอนของ SSCS ผู้เรียนสามารถค้นหาด้วยวิธีการในการแก้ปัญหาได้ตลอดเวลา

## 4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

### 4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

วิลสัน (Wilson, 1971, pp 643-685) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งจำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ทางด้านพุทธพิสัย ตามกรอบแนวคิดของบลูม (Bloom's Taxonomy) ไว้ 4 ระดับ ดังนี้

1. การคิดคำนวณด้านความรู้ความจำ ( Computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำสุด แบ่งออกเป็น 3 ขั้น ดังนี้

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of specific facts ) เป็นความสามารถที่ระลึกถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยได้รับจากการเรียนการสอนมาแล้ว คำถามที่วัดความสามารถในระดับนี้จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริงตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลานานแล้ว

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์และนิยามต่าง ๆ ได้ ซึ่งคำถามที่วัดความสามารถในด้านนี้จะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้ แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคำนวณ (Ability to Carry Out Algorithm) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยาม และกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วมาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มา ซึ่งคำถามที่วัดความสามารถในด้านนี้จะต้องเป็นโจทย์ง่าย ๆ คล้ายคลึงกับตัวอย่างนักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับความคิดคำนวณแต่ซับซ้อนกว่า แบ่งออกเป็น 6 ขั้น ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนมติ (Knowledge of Concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนมติเป็นนามธรรมที่ประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของมโนมตินั้นโดยใช้คำพูดของตนหรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ ซึ่งเขียนในรูปใหม่หรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่าง ๆ ไปจากที่เคยเรียน

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of Principle, Rules and Generalization) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนมติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้ แนวทางในการแก้ปัญหาถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรกอาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical Structure) เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบปัญหา จากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (Ability to Transform Problem Elements From One Mode To Another) เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นสมการซึ่งมีความหมายคงเดิม โดยไม่คำนึงถึงกระบวนการแก้ปัญหา (Algorithms)

2.5 ความสามารถในการคิดตามแนวของเหตุผล (Ability to Follow a Line of Reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่ว ๆ ไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to Read and Interpret a Problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้ อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่น ๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ปัญหาซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติ หรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคยเพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน หรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องเลือกกระบวนการแก้ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหาได้โดยไม่ยาก พฤติกรรมในระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ขั้น คือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (Ability to Solve Routine Problem) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to Make Comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้ อาจต้องใช้วิธีการคำนวณ และจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to Analyze Data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออกพิจารณาเป็นส่วน ๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและสมมาตร (Ability to Recognize Patterns Isomophism's and Symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหา การจัดกระทำกับข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาให้พบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตเนื้อหาที่เรียนการแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหา พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน (Ability to Solve Non – Routine Problems) คำถามในขั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อนไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจมโนมติ นิยาม ตลอดจนทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นมาใหม่ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาแทนการจำความสัมพันธ์เดิมที่เคยพบมาแล้วมาใช้กับข้อมูลใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (Ability to Construct Proofs) เป็นความสามารถในการสร้างภาษา เพื่อยืนยันข้อความทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผล โดยอาศัยนิยาม สัจพจน์ และทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน

4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ข้อพิสูจน์ (Ability to Criticize Proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ อาจเป็นพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนน้อยกว่าพฤติกรรมในการสร้างข้อพิสูจน์ พฤติกรรมในขั้นนี้ต้องการให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้อง ให้มีผลใช้ได้เป็นกรณีทั่วไป (Ability to Formulate and Validate Generations) เป็นความสามารถในการค้นพบสูตรหรือกระบวนการแก้ปัญหา และพิสูจน์ว่าใช้เป็นกรณีทั่วไปได้

กู๊ด (Good, 1973, p.103) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ที่ได้รับหรือทักษะที่พัฒนามาจากการเรียนในสถานศึกษาโดยปกติวัดจากคะแนนที่ครูเป็นผู้ให้หรือจากแบบทดสอบหรืออาจรวมทั้งคะแนนที่ครูเป็นผู้ให้และคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ

นิภา เมธธาวีชัย (2536, หน้า 65) ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้และทักษะที่ได้รับการพัฒนามาจากการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ ครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการศึกษาว่านักเรียนมีความรู้และทักษะมากน้อยเพียงใด

อัญชนา โพธิพลากร (2545, หน้า 93) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งประเมินได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมด้านความรู้ความคิด (Cognitive Domain)

จากการศึกษาค้นคว้าสามารถสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถ หรือความสำเร็จในด้านต่าง ๆ เช่น ความรู้ ทักษะในการแก้ปัญหา ความสามารถในการนำไปใช้ และการวิเคราะห์เป็นต้น รวมถึงประสิทธิภาพที่ได้จากการเรียนรู้ซึ่งได้รับมาจากการสอน การฝึกฝน หรือประสบการณ์ต่าง ๆ ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น

**5. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

การที่ผู้เรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีหรือไม่นั้นขึ้นกับองค์ประกอบหลายประการ ดังที่มีนักการศึกษากล่าวไว้ดังนี้

เพรสคอทท์ (Prescott, 1961, pp.14 – 16) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียน และสรุปผลการศึกษาว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน ดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพทางด้านร่างกาย ข้อบกพร่องทางกาย และบุคลิกท่าทาง

2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูก ๆ ด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว

3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้าน และฐานะทางบ้าน

4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกันทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน

5. องค์ประกอบทางพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติของนักเรียนต่อการเรียน

6. องค์ประกอบทางการปรับตน ได้แก่ ปัญหาการปรับตน การแสดงออกทางอารมณ์

แมดดอกซ์ (Maddox, 1965, p. 9) ได้ทำการศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละบุคคลขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางสติปัญญา และความสามารถทางสมองร้อยละ 50 – 60 ขึ้นอยู่กับความพยายามและวิธีการเรียนที่มีประสิทธิภาพร้อยละ 30 – 40 และขึ้นอยู่กับโอกาสและสิ่งแวดล้อมร้อยละ 10 – 15

อารีย์ คงสวัสดิ์ (2544, หน้า 25) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมีองค์ประกอบมากมายหลายอย่าง ดังต่อไปนี้ คือ

1. ด้านคุณลักษณะการจัดระบบในโรงเรียน ตัวแปรด้านนี้จะประกอบด้วยขนาดของโรงเรียน อัตราส่วนนักเรียนต่อครู อัตราส่วนของนักเรียนต่อห้องซึ่งตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

2. ด้านคุณลักษณะของครู ตัวแปรทางด้านคุณลักษณะของครูประกอบด้วยอายุ วุฒิครู ประสบการณ์ของครู การฝึกอบรมของครู จำนวนวันลาของครู จำนวนคาบที่สอนในหนึ่ง

สัปดาห์ของครู ความเอาใจใส่ในหน้าที่ซึ่งตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสิ้น

3. ด้านลักษณะของนักเรียน ประกอบด้วยตัวแปรเกี่ยวกับตัวนักเรียน เช่น เพศ อายุ สติปัญญา การเรียนพิเศษ การได้รับความช่วยเหลือเกี่ยวกับการเรียน สมาชิกในครอบครัว ระดับการศึกษาของบิดามารดา อาชีพของผู้ปกครอง ความพร้อมในเรื่องอุปกรณ์การเรียน ระยะทางไปเรียนการมีอาหารกลางวันรับประทาน ความเอาใจใส่ในการเรียน ทัศนคติเกี่ยวกับการเรียนการสอนฐานะทางครอบครัว การขาดเรียน การเข้าร่วมกิจกรรมที่ทางโรงเรียนจัดขึ้น ตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. ด้านภูมิหลังทางเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมของนักเรียน การศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสภาพทางเศรษฐกิจ สังคมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในต่างประเทศซึ่งประกอบด้วย ขนาดครอบครัว ภาษาที่พูดในบ้าน ถิ่นที่ตั้งบ้าน การที่มีสื่อทางการศึกษาต่าง ๆ ระดับการศึกษาของบิดามารดา ฯลฯ ผลการศึกษาค้นคว้าที่ผ่านมาพบว่ามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อัญชนา โพธิพลากร (2545, หน้า 95) กล่าวว่า มีองค์ประกอบหลายประการที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ด้านตัวนักเรียน เช่น สติปัญญา อารมณ์ ความสนใจ เจตคติต่อการเรียน ด้านตัวครู เช่น คุณภาพของครู การจัดระบบ การบริหารของผู้บริหาร ด้านสังคม เช่น สภาพเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัวของนักเรียน เป็นต้น แต่ปัจจัยที่มีผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก็คือ การสอนของครูนั้นเอง

จากการศึกษาค้นคว้าจึงสามารถกล่าวได้ว่า มีองค์ประกอบหลายประการที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น ความสนใจ สติปัญญา เจตคติต่อการเรียน ตัวครู สังคม สิ่งแวดล้อมของนักเรียนและองค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีโดยตรง คือ วิธีการสอนของครู

### 4.3 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

สาเหตุที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำนั้นอาจเกิดจากสาเหตุหลายประการ ดังที่นักการศึกษากล่าวไว้ว่า ดังนี้

วัชรี บูรณสิงห์ (2526 , หน้า 435) ได้กล่าวว่า สำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อนวิชาคณิตศาสตร์ จะมีลักษณะดังนี้

1. ระดับสติปัญญา (I.Q.) อยู่ระหว่าง 75 ถึง 90 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จะต่ำกว่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ 30

2. อัตราการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์จะต่ำกว่านักเรียนคนอื่น ๆ

3. มีความสามารถทางการเรียนต่ำ

4. จำหลักเกณฑ์หรือความคิดรวบยอดเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ที่เรียนไปแล้วไม่ได้

5. มีปัญหาในการใช้ถ้อยคำ

6. มีปัญหาในการหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ และการสรุปเป็นหลักเกณฑ์ทั่วไป

7. มีพื้นความรู้ทางคณิตศาสตร์น้อย สังเกตจากการสอบตกทางคณิตศาสตร์บ่อยครั้ง

8. มีเจตคติที่ไม่ดีต่อโรงเรียน โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์

9. มีความกดดัน และสับสนต่อความล้มเหลวทางด้านทางการเรียนของตนเอง และบางครั้งรู้สึกดูถูกตัวเอง

10. ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง

11. อาจมาจากสภาพครอบครัวที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างจากนักเรียนคนอื่น ๆ ซึ่งมีผลทำให้ขาดประสบการณ์ที่จำเป็นต่อความสำเร็จในการเรียน

12. ขาดทักษะในการฟัง และไม่มีความตั้งใจเรียน หรือมีความตั้งใจเรียนเพียงช่วงระยะเวลาสั้น

13. มีข้อบกพร่องด้านสุขภาพ เช่น สายตาไม่ปกติ มีปัญหาทางด้านการฟัง และข้อบกพร่องทางทักษะการใช้มือ

14. ไม่ประสบผลสำเร็จในด้านการเรียนทั่ว ๆ ไป

15. ขาดความสามารถในการแสดงออกทางการพูด ซึ่งทำให้ไม่สามารถใช้คำถามที่แสดงให้เห็นว่าตนเองยังไม่เข้าใจในการเรียนนั้น ๆ

16. มีวุฒิภาวะค่อนข้างต่ำทั้งทางด้านอารมณ์ และสังคม

อัญชนา โพธิพลากร (2545, หน้า 96) กล่าวว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อการเรียนคณิตศาสตร์และมีผลต่อการเรียนของนักเรียน ก็คือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการสร้างเจตคติความรู้สึกต่อการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ซึ่งเป็นหน้าที่ของครูโดยตรงที่จะจัดหาวิธีการสอนและเทคนิคการสอนที่เหมาะสมนำมาใช้ในการจัด

การเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิผลที่ดียิ่งขึ้น

สรุปได้ว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อการเรียนคณิตศาสตร์และมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน คือ การจัดการเรียนการสอน และการสร้างให้เกิดทัศนคติความรู้สึกของความรับผิดชอบต่อการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งเป็นหน้าที่ของครูที่จะจัดหาวิธีที่เหมาะสมมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลที่ดียิ่งขึ้น

**4.4 ชนิดของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์**

ชนิดของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีหลากหลายชนิดแล้วแต่วิธีการแบ่งดังที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538, หน้า 171- 172) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้วซึ่งมักจะเป็นคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ (Paper and Pencil Test) กับให้นักเรียนปฏิบัติจริง (Performance Test) แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งได้เป็น 2 พวก คือ แบบทดสอบของครูที่สร้างขึ้นกับแบบทดสอบมาตรฐาน

ก. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นซึ่งจะเป็นข้อคำถามที่ถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียนว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหน บกพร่องที่ตรงไหนจะได้สอนซ่อมเสริมหรือดูความพร้อมที่จะขึ้นบทเรียนใหม่ ฯลฯ ตามแต่ที่ครูปรารถนา

ข. แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาหรือจากครูที่สอนวิชานั้นแต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) ของแบบทดสอบนั้นสามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใด ๆ ก็ได้จะใช้อัตราความงอกงามของเด็กแต่ละวัยในแต่ละกลุ่มแต่ละภาคก็ได้จะใช้สำหรับให้ครูวินิจฉัยผลสัมฤทธิ์ระหว่างวิชาต่าง ๆ ในเด็กแต่ละคนก็ได้ข้อสอบมาตรฐานนอกจากจะมีคุณภาพของแบบทดสอบสูงแล้วยังมีมาตรฐานในด้านวิธีดำเนินการสอบ คือ ไม่ว่าโรงเรียนใดหรือส่วนราชการใดจะนำไปใช้ต้องดำเนินการสอบเป็นแบบเดียวกัน แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่ดำเนินการสอบบอกถึงวิธีการสอบว่าทำอย่างไรและยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วย

ทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐานมีวิธีการในการสร้างข้อคำถามเหมือนกันคือจะเป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ได้สอนนักเรียนไปแล้วสำหรับ

พฤติกรรมที่ใช้วัดจะเป็นพฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามวัดได้มักนิยมใช้ตามหลักที่ได้จากการประชุมของนักวัดผลซึ่งบลูม (Bloom) ได้เขียนรวมไว้ในหนังสือ Texonomy of Educational Objectives สรุปได้ว่าการวัดผลด้านสติปัญญาควรวัดพฤติกรรม ดังนี้

1. วัดด้านความรู้ – ความจำ (Knowledge)
2. วัดด้านความเข้าใจ (Comprehension)
3. วัดด้านการนำไปใช้ (Application)
4. วัดด้านการวิเคราะห์ (Analysis)
5. วัดด้านการสังเคราะห์ (Synthesis)
6. วัดด้านการประเมินค่า (Evaluation)

สมนึก ภัททิยธณี (2541, หน้า 73 –98) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐานซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประเภทที่ครูสร้างมีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบดังนี้

1. ข้อสอบแบบความเรียงหรืออัตนัย (Subjective or Essay Test)
2. ข้อสอบกาถูก – ผิด (True – False Test)
3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test)
4. ข้อสอบแบบตอบสั้น (Short Answer Test)
5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test)
6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test)

จากการศึกษาค้นคว้าสามารถสรุปได้ว่า ชนิดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีการแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐาน ซึ่งผู้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ต้องเลือกชนิดของแบบทดสอบให้เหมาะสมกับเนื้อหา ลักษณะที่ต้องการวัดนักเรียนและเวลาในการออกแบบทดสอบและการประเมินผลและในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้ทำใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ครูสร้างขึ้นโดยสร้างเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) 4 ตัวเลือก

### 4.5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผู้สร้างจะต้องศึกษาวิธีการสร้างและหลักการสร้างเพื่อให้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพเหมาะสมกับเนื้อหาตรงกับหลักสูตรและจุดมุ่งหมายที่ต้องการวัดกับนักเรียน มีนักการศึกษาศึกษาเกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538, หน้า 122–124) ได้สรุปขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบไว้ดังนี้

1. การพิจารณาจุดประสงค์ของการสอบว่าการสอบครั้งนี้มีจุดประสงค์หรือจุดมุ่งหมายอะไร
2. สร้างตารางกำหนดรายละเอียด
3. เลือกแบบของข้อสอบให้เหมาะสม
4. รวมข้อสอบทำเป็นแบบทดสอบ
5. กำหนดวิธีการดำเนินการสอบ
6. การประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ
7. การนำผลไปใช้ปรับปรุงเป้าประสงค์ของการเรียนรู้

จากการศึกษาค้นคว้าสามารถสรุปได้ว่า วิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่กล่าวมาจะเห็นว่าในการสร้างแบบทดสอบใด ๆ ก็ตามจะต้องแปลจุดมุ่งหมายทั่วไปให้เป็นจุดมุ่งหมายเฉพาะหรือจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมและจะต้องคำนึงถึงเนื้อหาซึ่งจะเป็นสื่อที่จะให้นักเรียนบรรลุตามจุดมุ่งหมายนั้น ๆ ควบคู่กันไปในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในครั้งนี้คณะผู้วิจัย ได้ใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ข้อดีของแบบทดสอบแบบเลือกตอบและวัดได้ครอบคลุมพฤติกรรมด้านสติปัญญา คือ วัดด้านความรู้ – ความจำ (Knowledge) วัดด้านความเข้าใจ (Comprehension) วัดด้านการนำไปใช้ (Application) วัดด้านการวิเคราะห์ (Analysis) วัดด้านการสังเคราะห์ (Synthesis) วัดด้านการประเมินค่า (Evaluation)

## 5. ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

### 5.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อความสำเร็จของงานให้เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นผลมาจากการได้รับการตอบสนองต่อแรงจูงใจหรือความต้องการของแต่ละบุคคลในแนวทางที่เขาพึงประสงค์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับความหมายของความพึงพอใจ โดยมีผู้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้หลายทรรศนะด้วยกัน ซึ่งพอสรุปได้ดังต่อไปนี้

กู๊ด (Good, 1995 ,p. 27 อ้างอิงในนงเยาว์ ศรีประดู่, 2546 ,หน้า 51) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพหรือระดับความพึงพอใจที่เป็นผลมาจากความสนใจ และเจตคติของบุคคลที่มีต่องาน

สมบัติ ยรรยง (2533, หน้า 5) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ปฏิกิริยาทางอารมณ์ที่ผู้ปฏิบัติงานเกิดความสบายใจต่อการกระทำ และสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่ผู้ปฏิบัติงานจะต้องกระทำตามภารกิจที่ได้รับมอบหมาย หรือด้วยความคิดริเริ่มของตนเอง ที่ตรงต่อวัตถุประสงค์ของหน่วยงาน

จากความหมายดังกล่าวพอสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานในทางบวก เช่น ความรู้สึกชอบ รัก พอใจ และยินดี ซึ่งเกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการทางด้านวัตถุ และด้านจิตใจเป็นความรู้สึกที่มีความสุข เมื่อดำเนินการปฏิบัติงานนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

### 5.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

การปฏิบัติงานใด ๆ ก็ตามการที่ผู้ปฏิบัติงานจะเกิดความพึงพอใจได้มากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับแรงจูงใจ การสร้างแรงจูงใจกับผู้ปฏิบัติงานจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้การปฏิบัติงานหรือสิ่งที่ทำนั้นประสบความสำเร็จ การศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจเป็นการศึกษาตามทฤษฎีทางพฤติกรรมศาสตร์ ที่เกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ ดังนี้

เฮอร์ซเบอร์ก (Herzberg, 1959, pp113 - 115 อ้างอิงในนงเยาว์ ศรีประดู่, 2546, หน้า 52) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ เรียกว่า The Motivation Hygiene Theory ทฤษฎีนี้ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัย คือ

1. ปัจจัยกระตุ้น (Motivation Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับงานที่มีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น ความสำเร็จของงาน การได้รับการยอมรับนับถือ ลักษณะของงานความรับผิดชอบ ความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน

2. ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในการทำงานและมีหน้าที่ให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น เงินเดือน โอกาสที่จะก้าวหน้าในอนาคต สถานะของอาชีพ สภาพการทำงาน เป็นต้น

ไวท์เฮด (( Whitehead, 1973, pp 1–41 อ้างอิงใน ปกเกศ ชนะโยธา, 2551, หน้า 83-84) กล่าวถึง การสร้างความพอใจ และขั้นตอนของการพัฒนาว่ามี 3 ขั้นตอน คือ จุดยืน จุดแย้ง และจุดปรับ ซึ่งไวท์เฮด เรียกชื่อใหม่เพื่อใช้ในการศึกษาว่า การสร้างความพึงพอใจการทำความกระจ่าง และการนำไปใช้ในการเรียนรู้ใด ๆ ควรเป็นไปตาม 3 จังหวะนี้ คือ

| | |
|---|---|
| การสร้างความพึงพอใจ | - นักเรียนรับสิ่งใหม่ๆ มีความตื่นเต้น พอใจในการได้พบและเก็บสิ่งใหม่ |
| การทำความกระจ่าง | - มีการจัดระเบียบ ให้คำจำกัดความ มีการกำหนดขอบเขตที่ชัดเจน |
| การนำไปใช้ | - นำสิ่งใหม่ที่ได้มาไปจัดสิ่งใหม่ที่จะได้พบต่อไป เกิดความตื่นเต้นที่จะเอาไปจัดสิ่งใหม่ๆ ที่เข้ามา |

ไวท์เฮด กล่าวถึงการสร้างภูมิปัญญาในระบบการศึกษาว่า ได้ปฏิบัติกันอย่างผิดพลาดตลอดโดยใช้วิธีการฝึกทักษะอย่างง่ายๆ ธรรมดาๆ แล้วคาดเอาว่าจะทำให้เกิดภูมิปัญญา ได้ถนนที่มุ่งสู่ภูมิปัญญาได้มีสายเดียว คือ เสรีภาพและวิทยาการ เป็นสาระสำคัญสองประการของการศึกษา ประกอบกันเป็นวงจรการศึกษาสามจังหวะ คือ เสรีภาพ - วิทยาการ – เสรีภาพ ซึ่งเสรีภาพในจังหวะแรกก็คือ ขั้นตอนของการสร้างความพอใจ วิทยาการในขั้นที่สองก็คือ ขั้นทำความกระจ่าง และเสรีภาพในช่วงสุดท้ายก็คือ ขั้นการนำไปใช้ วงจรเหล่านี้ไม่ได้มีวงจรเดียว แต่มีลักษณะเป็นวงจรซ้อนวงจร วงจรหนึ่งเปรียบได้กับเซลล์หนึ่งหน่วยและขั้นตอนการพัฒนาอย่างสมบูรณ์ของมันก็คือ โครงสร้างอินทรีย์ของเซลล์เหล่านั้น เช่นเดียวกับวงจรเวลาที่มีวงจรเวลาประจำวัน ประจำสัปดาห์ ประจำเดือน ประจำปี ประจำฤดู เป็นต้น วงจรของบุคคลตามช่วงอายุจะเป็นระดับ ดังนี้

ตั้งแต่เกิดจนถึงอายุ 13–14 ปี เป็นขั้นของความพอใจ

ช่วงอายุ 14–18ปี เป็นขั้นของการค้นหาทำความกระจ่าง

และอายุ 18 ปีขึ้นไป เป็นขั้นของการนำไปใช้

นอกจากนี้วิทยาการทั้งหลายในแขนงต่างๆ ก็มีวงจรของการพัฒนาการและระดับของพัฒนาการเหล่านี้เช่นกัน

สิ่งที่ไวท์เฮดต้องการย้ำในเรื่องนี้คือ ความรู้ที่ต่างแขนงวิชา การเรียนที่ต่างวิธีการควรให้แก่ผู้เรียนเมื่อถึงเวลาอันสมควรและเมื่อผู้เรียนมีพัฒนาการทางสมองอยู่ในขั้นที่เหมาะสมการพัฒนาคุณลักษณะใดๆ ตามวิถีทางของธรรมชาติ ควรต้องสร้างกิจกรรมที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในตัวมันเอง เพราะความพอใจจะทำให้คนพัฒนาตนเองได้อย่างเหมาะสม ส่วนความเจ็บปวดแม้จะทำให้เกิดการตอบสนองแต่ก็ไม่ทำให้คนพอใจ ไวท์เฮด สรุปในที่สุดว่า ในการสร้างพลังความคิดไม่มีอะไรมากไปกว่า สภาพจิตใจที่มีความพึงพอใจในขณะที่ทำกิจกรรมสำหรับการศึกษาค้นคว้าด้านเชาว์ปัญญานั้น เสรีภาพเท่านั้นที่จะทำให้เกิดความคิดที่มีพลังและความคิดริเริ่มใหม่ๆ

เสรีภาพเป็นบ่อเกิดความพึงพอใจในการเรียน ดังนั้น เสรีภาพในการเรียนจึงเป็นการสร้างความพอใจในการเรียน ความพอใจทำให้คนมีพัฒนาการในตนเอง วิธีการของการให้เสรีภาพในการเรียนเป็นเรื่องที่กำหนดในขอบเขตเนื้อหาได้ยาก แต่ความหมายกว้างๆ โดยทั่วไป คือ การให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เลือกตัดสินใจด้วยตนเองและเพื่อตนเอง เป็นการควบคุมที่ผู้ถูกควบคุมไม่รู้ตัว ดังนั้นแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจนบางประการสำหรับการจัดการศึกษาคือ การจัดให้มีวิชาเลือกหลายวิชา หรือจัดให้มีหัวข้อเนื้อหาหลายเรื่องในวิชาเดียวกัน หรือมีแนวทางการเรียนหลายแนวทางในเรื่องเดียวกัน เป็นต้น

ศจี อนันต์นพคุณ (2542, หน้า 70 -71) กล่าวถึงวิธีการวัดความพึงพอใจว่าสามารถใช้วิธีการสำรวจเป็นเครื่องมือวัดก็ได้ ซึ่งมีวิธีการสำคัญอยู่ 4 วิธี คือ

1. การสังเกตการณ์ โดยผู้บริหารสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงในพฤติกรรมของผู้ปฏิบัติงาน จากการแสดงออก การฟัง จากการพูด สังเกตจากการกระทำ แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมาวิเคราะห์

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจโดยการสัมภาษณ์จะต้องมีการเผชิญหน้ากันเป็นส่วนตัวหรือสนทนากันโดยตรง แลกเปลี่ยนข่าวสารและความคิดเห็นต่าง ๆ ด้วยวาจา

3. การออกแบบสอบถาม เป็นวิธีที่นิยมกันมาก โดยให้ผู้ปฏิบัติงานแสดงความคิดเห็นและความรู้สึกลงในแบบสอบถาม การสร้างคำถามต้องพิจารณาอย่างดีเพื่อจะตั้งคำถามให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ทั้งหมด และลักษณะของคำถามจะต้องอยู่ในข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจสมบูรณ์ครบถ้วน วิธีที่นิยมใช้ในปัจจุบันคือมาตราส่วนแบบลิเคร์ท (Likert Scales) ประกอบด้วยข้อความที่แสดงถึงทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่งแล้วมีคำตอบที่แสดงถึงระดับความรู้สึก 5 คำตอบ เช่น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

4. การเก็บบันทึก เป็นการเก็บประวัติเกี่ยวกับการปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานแต่ละคน ในเรื่องเกี่ยวกับผลงาน การร้องทุกข์ การขาด การลางาน การฝ่าฝืนระเบียบวินัยอื่น ๆ

ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นสิ่งที่สำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายหรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนซึ่งในสภาพปัจจุบันเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกหรือให้คำแนะนำปรึกษา จึงต้องคำนึงถึงความพึงพอใจในการเรียนรู้ การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้หรือการปฏิบัติงานมีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน 2 ลักษณะคือ

1. ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน

การตอบสนองความต้องการผู้ปฏิบัติงานจนเกิดความพึงพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการตอบสนอง ทัศนะตามแนวคิดมี 4 ประการคือ ผลตอบแทนที่ได้รับ ความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงาน แรงจูงใจ การปฏิบัติหน้าที่มีประสิทธิภาพ (สมยศ นาวีการ, 2540, หน้า 155)

จากแนวคิดดังกล่าว ครูผู้สอนที่ต้องการให้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางบรรลุผลสำเร็จ จึงต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศและสถานการณ์ รวมทั้งสื่ออุปกรณ์การเรียนการสอนที่อำนวยต่อการเรียน เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียนให้มีแรงจูงใจในการปฏิบัติกิจกรรมจนบรรลุตามวัตถุประสงค์

2. ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ

ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจ และผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่น ๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดี จะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัล หรือผลตอบแทน ซึ่งแบ่งออกเป็น ผลตอบแทนภายใน (Intrinsic Rewards) และผลตอบแทนภายนอก ( Extrinsic Rewards) โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณของผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ นั่นคือ ความพึงพอใจในงานของผู้ปฏิบัติงานจะถูกกำหนดโดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง และการรับรู้เรื่องเกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนที่รับรู้แล้วความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้น (สมยศ นาวีการ, 2540,หน้า 119)

จากแนวคิดพื้นฐานดังกล่าว เมื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการจัดกิจกรรม ทั้งทางด้านวิธีการ สื่ออุปกรณ์ ที่เอื้อต่อการเรียนรู้เพื่อตอบสนองความพึงพอใจให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน จนบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียน

การสอน โดยมีผลตอบแทนภายในหรือรางวัลภายใน เป็นผลด้านความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดแก่ตัวผู้เรียนเอง เช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้นเมื่อชนะความยุ่งยากต่าง ๆ และดำเนินงานภายใต้ความยุ่งยากทั้งหลายได้สำเร็จ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจ ตลอดจนการยกย่องจากบุคคลอื่น ส่วนผลตอบแทนภายนอก เป็นรางวัลที่ผู้อื่นจัดหาให้มากกว่าที่ตนเองให้ตนเอง เช่น การได้รับคำยกย่องชมเชยจากครูผู้สอน ผู้ปกครอง หรือการได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพึงพอใจ

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนการสอนและผลการเรียน มีความสัมพันธ์กันในทางบวก คือเมื่อผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียน จะเกิดผลดีต่อการเรียนรู้ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับที่น่าพึงพอใจ และสิ่งที่ครูควรคำนึงถึงในการจัดการเรียนการสอน คือการเสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียนเพื่อให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียน ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงวัดความพึงพอใจในการเรียนด้วยแบบสอบถาม โดยวัดใน 3 ด้านคือ ด้านชุดกิจกรรม ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล

## 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 6.1 งานวิจัยในประเทศ

เพ็ญพรรณ จำปา (2536, บทคัดย่อ) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องงานและพลังงาน โดยใช้ SSCS โมเดลและการสอนปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ SSCS โมเดลสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทวีสิทธิ์ สุขกุล (2538, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องสมดุลกล โดยใช้รูปแบบ SSCS การสอนแบบเรียนเพื่อรอบรู้และการสอนตามหลักสูตรคู่มือครู สสวท. ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบ SSCS และนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเพื่อรอบรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ เรื่องสมดุลกล ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ SSCS และนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์เรื่องสมดุลกล ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อุไรวรรณ รักด้วน (2542, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากที่ได้รับการสอนโดยใช้

รูปแบบ SSCS มีนักเรียนผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จำนวนร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด โดยมีคะแนนเฉลี่ยทั้งชั้นคิดเป็นร้อยละ 73.15 และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ SSCS หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บุญเลี้ยง ทุมทอง(2544, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดการเรียนคณิตศาสตร์แบบเรียนเป็นคู่ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า (1) ประสิทธิภาพของชุดการเรียนทั้ง 6 ชุด มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 (2) ค่าดัชนีประสิทธิผลที่มีค่าสูงกว่า 0.50 คือชุดการเรียนที่ 1, 3,4, 5 และ 6 (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการสอนแบบใช้ชุดการเรียนเป็นคู่ สูงกว่าการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (4) ความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการสอนแบบใช้ชุดการเรียนเป็นคู่สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (5) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการสอนแบบใช้ชุดการเรียนเป็นคู่สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

สุภาพร บุญหนัก (2544, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการแก้ปัญหา เรื่องความเท่ากันทุกประการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการแก้ปัญหา เรื่องความเท่ากันทุกประการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีการแก้ปัญหา เรื่องความเท่ากันทุกประการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (3) ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยวิธีการแก้ปัญหา เรื่องความเท่ากันทุกประการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

สุวรรณมาลี นาคเสน (2544, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่องวงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 (2)ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องวงกลม ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation สูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

(3) ความคิดเห็นของครูผู้สอนหลังการใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation อยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

พรชนก ช่วยสุข (2545, บทคัดย่อ)ได้ทำการวิจัย การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ใช้เทคนิค TAI เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคิดเห็นของนักเรียนหลังใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่งอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ธีรนุช นามประเทือง (2545, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ4 MAT วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณการหาร มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 89.01/ 80.36 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ4 MAT มีความคงทนในการเรียนรู้

อำพัน คณะนาม (2545, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดการสอนเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนมีการพัฒนาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80.03 / 80.33 และ 81.33/81.17 ซึ่งสอดคล้องตามเกณฑ์ที่กำหนด และนักเรียนที่ได้รับการสอนเสริมมีผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการสอนเสริมด้วยชุดการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นได้ว่า ชุดการสอนมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้สอนเสริมวิชาคณิตศาสตร์เพื่อการพัฒนาการแก้โจทย์ปัญหาได้

นวลจันทร์ ผมอุดทา (2545, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย ผลการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า (1) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ ร้อยละ 50 ที่กำหนดให้ (2) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รำไพ เกตุจอหอ ( 2546, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการสอนแบบเอสเอสซีเอที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ชีวิตในบ้าน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนบ้านค้อ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา จังหวัดขอนแก่น เขต 1 ผลการวิจัยพบว่า (1) คะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนแบบเอส เอส ซี เอส สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 จำนวนร้อยละ 68.57 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ (3) จำนวนนักเรียนที่ได้นำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 20 จำนวนร้อยละ 65.71 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และ(4) นักเรียนมีความคิดเห็นด้วยต่อความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมในระดับมากทุกด้าน โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านการมีส่วนร่วมในกิจกรรม และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือด้านการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนระหว่างเรียน

ไกรศรี พลเยี่ยม (2547, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการและอสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและอสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมีประสิทธิ์ภาพ 73.33/78.03 นักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการเรียนแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมี ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เท่ากับ 0.52 และพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งโดยสรุปแล้วการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นบรรลุตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนยังส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

ธนาวุฒิ ลาตวงษ์ (2548, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยผลของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบ เอสเอสซีเอส ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า (1) หลังการทดลอง นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบ SSCS มีคะแนนเฉลี่ยสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์คิดเป็น 72.80% ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 70% (2) หลังการทดลอง นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบ SSCS มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนกลุ่มเปรียบเทียบที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) หลังการทดลอง นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบ SSCS

มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (4) หลังการทดลอง นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบ SSCS มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนกลุ่มเปรียบเทียบที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยการเรียนการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุติพร บริพันธ์ (2548, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการสอนโดยใช้รูปแบบเอสเอสซีเอสที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า (1) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่กำหนดไว้ (2) นักเรียนที่ได้รับ การสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วัลลภ มานักฆ้อง (2549, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาชุดกิจกรรมการสอนแบบ SSCS เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 ชุด โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของชุดกิจกรรมแต่ละชุด มีค่าเฉลี่ยของคะแนนการพิจารณาอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ =4.16) แล้วหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมที่ได้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.92/76.66 (2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังใช้ชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) นักเรียนมีเจตคติทางคณิตศาสตร์ หลังใช้ชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อิศราวุฒ ส้มซ่า (2549, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการสอนแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ SSCS มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ SSCS มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับดี

พจนา โชตยันดรและคณะ (2549, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่อง การคูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลท่าอิฐ ตำบลท่าอิฐ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ จำนวน 30 คน พบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่อง การคูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.33 / 83.22 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

**6.2 งานวิจัยต่างประเทศ**

มาฮัน (Mahan,1970,pp.309-316) ได้ศึกษาผลการสอนของครู 2 แบบ คือ การสอนวิธีการแก้ปัญหา (Problem Solving) และการสอนแบบบรรยายประกอบอภิปราย (Lecture Discussion) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 9 จำนวน 4 ห้องเรียน เป็นชาย 48 คน เป็นหญิง 21 คน ใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกคือ คุณวุฒิของผู้สอน ระดับปัญญาของนักเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับใกล้เคียงกัน หลังจากทำการเรียนการสอนไป 1 ปี แล้วทำการสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผลปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีการแก้ปัญหา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบประกอบอภิปราย

แอนเดอร์สัน (Anderson,1982,pp.4795-A) ได้สร้างชุดการสอนด้วยตนเองเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมในระดับเตรียมอุดมศึกษา โดยใช้ชุดการสอนด้วยตนเองกับการสอนแบบบรรยาย ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เซอเบโล (Curbelo, 1985. pp, 23 –A) ได้ศึกษาผลของการสอนโดยวิธีการแก้ปัญหาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มทดลอง ส่วนอีกกลุ่มที่ไม่ได้รับการสอนด้วยวิธีการแก้ปัญหาให้เป็นกลุ่มควบคุม ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์กลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าว พอสรุปได้ว่าการใช้ชุดกิจกรรมและวิธีการสอนแบบ SSCS สามารถเป็นแนวทางในการสอนได้ดีวิธีหนึ่งที่ฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกัน ดังนั้นจึงจำเป็นจะต้องฝึกทักษะกระบวนการแก้ปัญหา เป็นการฝึกให้นักเรียนได้ใช้ความคิดแก้ปัญหา อย่างมีเหตุผลด้วยตัวของนักเรียนเอง และเกิดทักษะในหลาย ๆ ด้าน ซึ่งนักเรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี รูปแบบการสอนที่เหมาะสมจะเอื้อประโยชน์ให้นักเรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาได้เร็วขึ้นและจากแนวคิดนี้ คณะผู้วิจัยจึงสนใจในการจัดกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนสูงขึ้น