

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งนำมาเสนอตามหัวข้อต่อไปนี

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
2. สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3
 - 2.1 ความสำคัญ
 - 2.2 วิสัยทัศน์
 - 2.3 คุณภาพผู้เรียน
 - 2.4 คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 3
 - 2.5 สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี
 - 2.6 มาตรฐานด้านผู้เรียน
3. เอกสารเกี่ยวกับชุดกิจกรรม
 - 3.1 ความหมายของชุดกิจกรรม
 - 3.2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม
 - 3.3 ประเภทของชุดกิจกรรม
 - 3.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม
 - 3.5 ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม
 - 3.6 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม
 - 3.7 ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรม
 - 3.8 คุณค่าของชุดกิจกรรม
4. เอกสารที่เกี่ยวกับรูปแบบการสอน SSCS
 - 4.1 ความเป็นมาของการสอนโดยใช้รูปแบบของ SSCS
 - 4.2 หลักการสอนตามรูปแบบของ SSCS
 - 4.3 การสอนแบบ SSCS
 - 4.4 ขั้นตอนเตรียมการเรียนการสอนแบบ SSCS

5. ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 5.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา
 - 5.2 ความสำคัญของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 5.3 ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 5.4 ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์
 - 5.5 ลักษณะของปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดี
 - 5.6 กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 5.7 ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 5.8 ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
6. ความคงทนในการเรียนรู้
 - 6.1 ความหมายของความคงทน
 - 6.2 ระบบความจำ
 - 6.3 การวัดความคงทนในการเรียน
7. ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับความพึงพอใจ
 - 7.1 ความหมายของความพึงพอใจ
 - 7.2 ทฤษฎีสำหรับการสร้างความพึงพอใจ
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 8.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2545 หน้า 4) ได้กล่าวถึงความมุ่งหมายทางการศึกษาหลักการทางการศึกษาและแนวทางการจัดการเรียนรู้ พุทธศักราช 2544 ดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นคนที่สมบูรณ์เป็นคนดีมีปัญญา มีความสุข และมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ

2. หลักการจัดการศึกษา พุทธศักราช 2544 เป็นไปตามแนวนโยบายการจัดการศึกษาของประเทศ จึงกำหนดหลักการของหลักสูตรขั้นพื้นฐานไว้ดังนี้

- 2.1 เป็นการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มุ่งเน้นความเป็นไทยควบคู่ไปกับความเป็นสากล
 - 2.2 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่ประชาชนได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและเท่าเทียมกัน โดยสังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา
 - 2.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตโดยถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ
 - 2.4 เป็นหลักสูตรที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระ เวลาและการจัดการเรียนรู้
 - 2.5 เป็นหลักสูตรที่จัดการศึกษาได้ทุกรูปแบบ ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมายสามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์
3. แนวการจัดการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542
 - 3.1 เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
 - 3.2 ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเอง
 - 3.3 ปลูกฝังด้านปัญญาพัฒนาแนวคิดของผู้เรียน เห็นคุณค่าของตนเอง และเข้าใจตนเอง
 - 3.4 เน้นการเรียนรู้แบบบูรณาการ
- จากหลักการ จุดมุ่งหมาย และการจัดการเรียนรู้ ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ต้องการให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถทั้งในด้านวิชาสามัญและวิชาชีพ ตามความเหมาะสมกับวัย ความสนใจ และความถนัด เพื่อที่จะได้ดำรงอยู่ในสังคม และชุมชนของตนเองอย่างปกติสุขเมื่อเรียนจบการศึกษาแล้ว

2. สารการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ(2545.หน้า 1-4) ได้กล่าวถึงความสำคัญทางคณิตศาสตร์ วิสัยทัศน์ คุณภาพของผู้เรียน และการวัดผลประเมินผล

1.1 ความสำคัญ

คณิตศาสตร์มีบทบาทต่อการพัฒนาความคิดที่ให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบที่มีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้ อยากรอบครอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผนตัดสินใจและแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ จึงเป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยให้พัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทางร่างกาย จิตใจ และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างปกติสุข

1.2 วิสัยทัศน์

การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนได้เกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียงสามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งนำความสามารถไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อ ดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่ต้องจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมแก่ผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ และต้องการเรียนรู้คณิตศาสตร์มากขึ้นให้ถือว่าเป็นหน้าที่ของสถานศึกษาที่จะต้องจัดโปรแกรมให้แก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามความถนัดและความสนใจ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่เท่าเทียมกับนานาชาติอารยธรรมประเทศ

1.3 คุณภาพผู้เรียน

เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี ผู้เรียนต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าทางคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำเครื่องมือไปใช้ในการเรียนรู้ต่างๆ และเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ในระดับสูงขึ้น

การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่างด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมดังนี้

1.3.1 มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ วัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น พร้อมทั้งนำความรู้ที่นำไปประยุกต์ได้

1.3.2 ทำให้มีกระบวนการคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาที่มีความหลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอการที่มีความคิดที่ริเริ่มสร้างสรรค์การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น

1.3.3 มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอยคอพบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณ์ญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

1.4 คุณภาพผู้เรียนเมื่อเรียนจบช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3) จะมีความสามารถดังนี้

1.4.1 มีความคิดรอบขอบเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถคำนวณเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง และสามารถนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนจริงไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

1.4.2 สามารถนิยามและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตศาสตร์สามมิติจากภาพสองมิติ มีความเข้าใจพื้นผิวและปริมาตร สามารถเลือกใช้หน่วยการวัดที่เป็นระบบต่างๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในชีวิตจริงได้

2.4.3 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปหลายเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้

2.4.4 มีความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับการแปลง (transformation) ทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation) และการนำไปใช้

1.4.5 สามารถวิเคราะห์แบบรูป สถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้แก้สมการ อสมการ กราฟหรือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่นๆ ในการแก้ปัญหาได้

1.4.5 มีความเข้าใจเกี่ยวกับค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมและเลือกใช้อย่างเหมาะสม สามารถใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูล ข่าวสารทางสถิติ ตลอดจนเข้าใจถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ

1.4.6 มีความรู้เกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของ เหตุการณ์สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจใน สถานการณ์ต่างๆได้

1.4.7 มีความเข้าใจเกี่ยวกับการประมาณค่าและสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหา อย่างเหมาะสม

1.4.8 มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น สามารถแก้ปัญหาด้วย วิธีการที่หลากหลายและใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม สามารถใช้เหตุผล สื่อสาร สื่อความหมายทาง คณิตศาสตร์ และนำเสนอ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทาง คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

1.5 สารการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี

สารการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่เสนอไว้ในช่วงชั้นที่ 3 เป็นการวิเคราะห์ สารการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น เพื่อให้ภาพความต่อเนื่องของเนื้อหา สารการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ผู้เรียนเรียนรู้มาแล้วจะต้องเรียนต่อไปตลอดช่วงชั้นเพื่อประโยชน์ในการ กำหนดแนวทางในการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการประเมินผลเมื่อผู้เรียนเรียนจบแต่ละช่วง ชั้น แสดงดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงการวิเคราะห์หลักสูตร ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สารการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว มัธยมศึกษาปีที่ 2

สาระหลัก	สารการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี
4. พีชคณิต	1. สมการกำลังสองตัวแปรเดียว 2. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียว	1. แก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยใช้การแยกตัวประกอบได้ 2. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียวโดยใช้การแยกตัวประกอบได้ 3. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

1.6 มาตรฐานด้านผู้เรียน มาตรฐานด้านผู้เรียน มี 7 มาตรฐาน ได้แก่

มาตรฐานที่ 1 ผู้เรียนคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์

มาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มี
 วิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์

มาตรฐานที่ 5 ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตร

มาตรฐานที่ 6 ผู้เรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รักการเรียนรู้ และ
 พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

มาตรฐานที่ 9 ผู้เรียนมีทักษะในการทำงาน รักการทำงาน สามารถทำงานร่วมกับ
 ผู้อื่นได้ และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพสุจริต

มาตรฐานที่ 10 ผู้เรียนมีสุขนิสัย สุขภาพกาย และสุขภาพจิตที่ดี

มาตรฐานที่ 11 ผู้เรียนมีสุนทรียภาพ และลักษณะนิสัยด้านศิลปะ ดนตรี และ กีฬา

จากมาตรฐานด้านผู้เรียนทั้ง 7 ด้านดังกล่าว ผู้วิจัยเน้นมาตรฐานที่ 5 ผู้เรียนมี
 ความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตร ดังตัวบ่งชี้ที่ 5.2 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับดี
 (ถ้าไม่มีผลระดับชาติให้ใช้ผลการทดสอบระดับเขตพื้นที่ หรือผลการเรียนระดับสถานศึกษา
 ตามลำดับ) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับชั้น ป.3 ป.6 ม.3 ม.6 (สำนักงาน
 รับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, 2548 หน้า 10)

เกณฑ์การพิจารณา

1. ร้อยละของผู้เรียนที่มีผลการเรียน ระดับ 3-4 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 ในระดับชั้น ป.3
2. ร้อยละของผู้เรียนที่มีผลการเรียน ระดับ 3-4 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 ในระดับชั้น ป.6
3. ร้อยละของผู้เรียนที่มีผลการเรียน ระดับ 3-4 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 ในระดับชั้น ม.3
4. ร้อยละของผู้เรียนที่มีผลการเรียน ระดับ 3-4 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 ในระดับชั้น ม.6
5. ร้อยละของผู้เรียนที่มีผลการเรียนรวมยอดระดับชาติ (NT) ระดับดีในวิชาคณิตศาสตร์
 ในระดับชั้น ป.3
6. ร้อยละของผู้เรียนที่มีผลการเรียนรวมยอดระดับชาติ (NT) ระดับดีในวิชาคณิตศาสตร์
 ในระดับชั้น ป.6

7. ร้อยละของผู้เรียนที่มีผลการเรียนรวบยอดระดับชาติ (NT) ระดับดีในวิชาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้น ม.3

8. ร้อยละของผู้เรียนที่มีผลการเรียนรวบยอดระดับชาติ (NT) ระดับดีในวิชาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้น ม.6

ตาราง 2 แสดงเกณฑ์การประเมินคุณภาพระดับตัวบ่งชี้ จากค่าเฉลี่ยร้อยละ

ปรับปรุง	พอใช้	ดี	ดีมาก
ผู้เรียนต่ำกว่าร้อยละ 50 มีผลการเรียนรวบยอดระดับชาติ ระดับดี	ผู้เรียนระหว่างร้อยละ 50 – 74 มีผลการเรียนรวบยอดระดับชาติ ระดับดี	ผู้เรียนร้อยละ 75 – 89 มีผลการเรียนรวบยอดระดับชาติ ระดับดี	ผู้เรียนร้อยละ 90 ขึ้นไป มีผลการเรียนรวบยอดระดับชาติ ระดับดี

(สำนักรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพทางการศึกษา, 2548. หน้า 11)

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องชุดกิจกรรม

3.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

ประหยัด จิระวรพงศ์ (2527. หน้า 263) ให้ความหมายของชุดกิจกรรมไว้ว่าเป็นสื่อการนำเสนอประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและประสบการณ์ต่างๆ ของแต่ละหน่วย ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพโดยผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสนใจ และความสามารถของตนเอง ชุดกิจกรรมประกอบด้วย คู่มือครู คู่มือนักเรียน เนื้อหา สื่อประสม และเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยจัดไว้ในกล่องหรือซองที่สามารถนำไปใช้ได้ทันที

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525. หน้า 174) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมเป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาอย่างหนึ่งเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาและเป็นสื่อผสม เพราะเป็นประสบการณ์เรียนรู้ที่ต้องใช้สื่อหลายอย่าง ระบบการผลิตที่นำสื่อการเรียนหลายๆ อย่าง มาสัมพันธ์และมีคุณค่า ส่งเสริมซึ่งกันและกัน เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าสื่อประสม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523. หน้า 117 - 118) ได้กล่าวว่า ชุดกิจกรรมเป็นสื่อผสมที่ได้จากระบบการผลิต และการนำสื่อการสอนที่สอดคล้องกับหน่วยหัวเรื่อง และวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

จากการที่ศึกษาความหมายข้างต้นพอสรุปได้ว่า การนำสื่อการเรียนการสอนมาจัดไว้
 อย่างเป็นระบบเพื่อให้สอดคล้องกับเนื้อหาของวิชาเพื่อช่วยให้ผู้เรียนอย่างเต็มศักยภาพและแนว
 การสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง หรือช่วยให้นักเรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถ

3.2 หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับชุดกิจกรรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523. หน้า 119 - 120) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียน (Learning
 package) ชุดการสอน (Instruction Package) มีแนวคิดพื้นฐานที่ผู้วิจัย นำมาใช้ในการสร้าง
 ชุดกิจกรรม เกิดจากหลักการและทฤษฎีซึ่งประกอบด้วยแนวคิดหลัก 5 หลักการ

แนวคิดที่ 1 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยา
 ประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของ
 ผู้เรียนเป็นสำคัญ ความแตกต่างระหว่างบุคคลมีหลายด้านคือ ความสามารถ สติปัญญา ความ
 ต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ สังคม เป็นต้น ในการจัดการเรียนการสอนโดยคำนึงถึง
 ความแตกต่างระหว่างบุคคลนี้ วิธีการที่เหมาะสมที่สุด คือ การจัดการเรียนรายบุคคล หรือการ
 สอนตามเอกัตภาพการศึกษาโดนเสรี การศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งล้วนเป็นวิธีที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมี
 อิสรภาพในการเรียนตามสติปัญญา ความสามารถ และความสนใจ โดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือ
 ตามความเหมาะสม

แนวคิดที่ 2 ความพยายามที่เปลี่ยนแปลงการสอนจากเดิมที่ยึดครูเป็นแหล่งความรู้
 มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนด้วยการใช้ความรู้จากสื่อการสอนแบบต่างๆ ซึ่งได้จัดให้ตรง
 กับเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอน การเรียนด้วยวิธีนี้ ครูจะถ่ายทอดความรู้ให้แก่
 ผู้เรียนเพียงหนึ่งในสามของเนื้อหาทั้งหมด อีกสองส่วนผู้เรียนจะศึกษาด้วยตนเองจากสิ่งที่ผู้สอน
 เตรียมไว้ในรูปของชุดกิจกรรม

แนวคิดที่ 3 การใช้โสตทัศนูปกรณ์ในรูปของการจัดระบบการใช้สื่อการสอนหลาย
 อย่างมาช่วยในการสอนให้เหมาะสม และใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับนักเรียน แทนการให้ครูเป็นผู้
 ถ่ายทอดความรู้ให้แก่เรียนตลอดเวลา แนวทางใหม่จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบประสมให้
 เป็นชุดกิจกรรม เพื่อเปลี่ยนจากการใช้สื่อเพื่อช่วยครูสอนมาเป็นการช่วยผู้เรียน

แนวคิดที่ 4 ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับสภาพแวดล้อม
 เดิมที่นักเรียนเป็นฝ่ายรับความรู้จากครูเท่านั้นแทบจะไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็นต่อเพื่อนฯ และ
 ต่อครู นักเรียนจึงขาดทักษะการแสดงออก และการทำงานเป็นกลุ่ม จึงได้มีการนำกระบวนการ

กลุ่มสัมพันธ์มาในการเรียนการสอน เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้ประกอบกิจกรรมด้วยกัน ซึ่งนำมาสู่การผลิตสื่อออกมาในรูปแบบของชุดกิจกรรม

แนวคิดที่ 5 การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ โดยยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้ โดยจัดสภาพการณ์ออกมาเป็นการสอนแบบโปรแกรม ซึ่งหมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียน

5.1 ได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง

5.2 ได้ทราบว่า การตัดสินใจหรือการปฏิบัติงานของตนถูกหรือผิดอย่างไร

5.3 ได้รับการเสริมแรงที่ทำให้นักเรียนภูมิใจที่ได้ทำถูก หรือคิดถูกอันจะทำให้เกิดการกระทำพฤติกรรมนั้นซ้ำอีกในอนาคต

5.4 ได้เรียนรู้ไปที่ละขั้นตอนตามความสามารถและความสนใจของตนเอง

จากแนวคิดเกี่ยวกับการผลิตชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ โดยครูผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะ สร้างแรงจูงใจ และให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติมากที่สุด

3.3 ประเภทของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์หรือการเรียนรู้ นั้น โรงเรียนมักจะถูกจัดเป็น 2 ประเภท ดังนี้(เอกสารการสอนชุดวิชาการระบบการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยสุโขทัย ธรรมธิราช, 2523. หน้า 155 - 221)

3.3.1 กิจกรรมในหลักสูตร หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดขึ้นในลักษณะที่มีส่วนสัมพันธ์กับบทเรียนตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ความเข้าใจในบทเรียน เกิดกระบวนการในทางความคิด ที่ทัศนคติและค่านิยมในทางที่ดี เป็นต้น โดยทั่วไปกิจกรรมในหลักสูตรที่จัดขึ้นในห้องเรียนมักมีการวางแผนไว้ล่วงหน้า โดยผู้สอนอาจให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมด้วยก็ได้ จากนั้นจะนำกิจกรรมที่วางแผนมาปฏิบัติในห้องเรียน มีลำดับขั้นตอนเริ่มจากขั้นนำกิจกรรม ขั้นปฏิบัติกิจกรรมและขั้นสรุปกิจกรรม กิจกรรมที่จัดขึ้นในห้องเรียนเพื่อการเรียนรู้มีอยู่หลายรูปแบบ เช่น เพลง เกม บทบาทสมมติ เล่านิทานประกอบเรื่องการบรรยาย การสาธิต โครงการ การเข้ากลุ่ม ใต้วาที วีดิโอ การวิเคราะห์จากสถานการณ์และประสบการณ์จริง

3.3.2 กิจกรรมเสริมหลักสูตร หมายถึง กิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนในชั้นให้ดียิ่งขึ้น เพื่อช่วยพัฒนาความสามารถตลอดจนความสนใจของผู้เรียน กิจกรรมเสริมหลักสูตรที่จัดขึ้นในห้องเรียนนั้น มีอยู่หลายชนิด เช่น กิจกรรมเสริมหลักสูตรเชิงวิชาการได้แก่ ชมรมต่างๆ

ชุดกิจกรรมสามารถจำแนกตามลักษณะของการใช้งาน ซึ่งนักการศึกษาได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

3.3.1 ชุดกิจกรรมสำหรับประกอบคำบรรยาย หรือชุดกิจกรรมสำหรับครู เป็นชุดกิจกรรมที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียน ให้ครูใช้ประกอบคำบรรยายเพื่อเปลี่ยนบทบาทครูให้พุดน้อยลง และเปิดโอกาสให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนมากขึ้น ชุดกิจกรรมนี้จะมี เนื้อหาเพียงหน่วยเดียว

3.3.2 ชุดกิจกรรมแบบกิจกรรมกลุ่ม ชุดกิจกรรมแบบนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนให้ประกอบกิจกรรมร่วมกันและอาจจัดการเรียนรู้ในรูปของศูนย์การเรียน ชุดกิจกรรมแบบกิจกรรมกลุ่มจะประกอบไปด้วยชุดย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์จะมีสื่อการเรียนหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนนักเรียน ในศูนย์กิจกรรมนั้นหรือสื่อการเรียนอาจจัดให้ผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันได้ ผู้ที่เรียนจากชุดกิจกรรมแบบกิจกรรมกลุ่มอาจจะต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย ในระยะเริ่มต้นเท่านั้น หลังจากคุ้นเคยต่อวิธีการใช้แล้ว ผู้เรียนจะสามารถช่วยเหลือกันละกันได้เองระหว่างประกอบกิจกรรมการเรียน หากมีปัญหาผู้เรียนจะสามารถซักถามครูได้เสมอ

3.3.3 ชุดกิจกรรมรายบุคคล หรือชุดกิจกรรมทางไกล เป็นชุดกิจกรรมที่จัดระบบขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเอง ตามลำดับขั้นตามความสามารถของแต่ละบุคคลเมื่อศึกษาจบแล้ว จะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้าและศึกษาชุดต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษาตนเองได้ ผู้สอนพร้อมให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้แนะนำหรือผู้ประสานงานทางการเรียน

ประเภทของกิจกรรมการเรียนการสอน จำแนกโดยยึดผู้สอนและผู้เรียนเป็นหลัก แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

3.3.1 กิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง กิจกรรมประเภทนี้ผู้สอนจะเป็นศูนย์กลางของการปฏิบัติกิจกรรม โดยเริ่มจากการเป็นผู้วางแผนการเรียนการสอน และเป็นผู้นำในการปฏิบัติกิจกรรม ผู้เรียนมีโอกาสร่วมกิจกรรมภายใต้การนำของผู้สอน

3.3.2 กิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กิจกรรมประเภทนี้ผู้เรียนเป็นแกนกลางในการประกอบกิจกรรม ส่วนผู้สอนจะทำหน้าที่ประสานงาน ส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมกิจกรรม แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติกิจกรรม ช่วยสร้างบรรยากาศของการเรียนการสอนให้ดำเนินไปด้วยดี

3.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรม

องค์ประกอบในการสร้างชุดกิจกรรมนั้นมีความสำคัญต่อการสร้างชุดกิจกรรมเป็นอย่างมาก เพราะเป็นแนวทางให้การสร้างชุดกิจกรรมนั้นเป็นไปอย่างมีระบบและสมบูรณ์ในตนเอง ทิศนา ขัมมณี (2643. 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 ซึ่งจะสอดคล้องกับหลักวิชาแล้ว ยังเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ครูในการดำเนินการซึ่งมีขั้นตอนดังนี้
 - 7.1 ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน
 - 7.2 ขั้นกิจกรรม เป็นส่วนที่ทำให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้เกิดประสบการณ์นำไปสู่การเรียนรู้ตามเป้าหมาย
 - 7.3 ขั้นอภิปราย เป็นส่วนที่ผู้เรียนจะได้มีโอกาสนำประสบการณ์ที่ได้รับจากขั้นกิจกรรมมาวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจและอภิปรายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่กว้างขวางออกไปอีก
 - 7.4 ขั้นสรุป เป็นส่วนที่ครูและผู้เรียนประมวลข้อความรู้ที่ได้จากขั้นกิจกรรมและขั้นอภิปราย นำมาสรุปหาสาระสำคัญที่สามารถนำไปใช้ต่อไป
 - 7.5 ขั้นฝึกปฏิบัติ เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้จากการเรียนในกิจกรรมไปฝึกปฏิบัติเพิ่มเติม
 - 7.6 ขั้นประเมินผล เป็นส่วนที่ได้รับความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนหลังจากการฝึกปฏิบัติครบถ้วนทุกขั้นตอนแล้ว โดยได้ทำแบบฝึกกิจกรรมทบทวนท้ายชุดกิจกรรม

ฮุสตันและคนอื่นๆ (Houston&others,1972,pp. 10 - 15) ได้ให้ส่วนประกอบของชุดกิจกรรมดังนี้

1. คำชี้แจง (Prospectus) ในส่วนนี้จะอธิบายถึงความสำคัญของจุดมุ่งหมายของขอบข่ายชุดกิจกรรม สิ่งที่ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ก่อน และขอบข่ายกระบวนการทั้งหมดในชุดกิจกรรม
2. จุดมุ่งหมาย (Objectives) คือข้อความที่ชัดเจนไม่กำกวมที่กำหนดว่า ผู้เรียนจะประสบความสำเร็จอะไรหลังจากเรียนแล้ว
3. การประเมินผลเบื้องต้น (Pr-Assessment) มีจุดประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อให้ผู้เรียนอยู่ในการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมนั้น และเพื่อดูว่าเขาได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดประสงค์เพียงใด การประเมินเบื้องต้นนี้อาจจะอยู่ในรูปของการทดสอบแบบข้อเขียน ปากเปล่า การทำงาน ปฏิบัติการ ตอบสนองคำถามง่าย ๆ เพื่อให้รู้สึกถึงความต้องการและความสนใจ
4. การกำหนดกิจกรรม (Enabling Activities) คือการกำหนดแนวทางหรือวิธีการเพื่อนำไปสู่จุดประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมที่กิจกรรม
5. การประเมินขั้นสุดท้าย (Post - Asscssment) เป็นข้อสอบเพื่อวัดผลการเรียนหลังเรียน

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 ซึ่งผู้วิจัยได้ดัดแปลงรูปแบบของ ทิศนา เขมมณี คาร์ดาเรลลี และฮุสตัน และคนอื่นๆ ดังนี้

1. ชื่อชุดกิจกรรม
2. แผนการจัดการเรียนรู้
3. คู่มือครู
4. คำชี้แจงสำหรับนักเรียน
5. บัตรเนื้อหา
6. บัตรกิจกรรม
7. บัตรเฉลยกิจกรรม
8. แบบทดสอบย่อยก่อน-หลังใช้ชุดกิจกรรมแต่ละชุด
9. เฉลยแบบ ทดสอบย่อยก่อน-หลังใช้ชุดกิจกรรมแต่ละชุด
10. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว
11. เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว

3.5 ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2525.หน้า 123) กล่าวว่า ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมมีดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์
2. กำหนดหน่วยการสอน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยที่ครูสามารถถ่ายทอดให้นักเรียนแต่ละครั้ง
3. กำหนดหัวเรื่อง
4. กำหนดมโนคติและหลักการ
5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง
6. กำหนดกิจกรรมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
7. กำหนดแบบประเมิน
8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุ อุปกรณ์
9. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

ใช้ชุดกิจกรรมนั้นโดยมีขั้นตอน คือ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชำนาญเข้าสู่บทเรียน ชั้นประกอบกิจกรรม ชั้นสรุปผลการเรียน และทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525.หน้า 178) ได้เสนอขั้นตอนการผลิตชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาที่จะนำมาสู่การสร้างกิจกรรมนั้นอย่างละเอียด เมื่อทราบจุดมุ่งหมายวิชาที่ที่จะนำมาสร้างชุดกิจกรรมนั้น เน้นหลักของการเรียนรู้อะไรบ้าง แล้วพิจารณาแบ่งหน่วยการเรียนการสอน ซึ่งควรลำดับขั้นตอนเนื้อหาสาระ ตามสิ่งที่จำเป็นต้องเรียนรู้ก่อนหลัง และตามขั้นตอนของความรู้ และลักษณะของวิชานั้นๆ
2. เมื่อศึกษาเนื้อหาสาระและบางหน่วยการเรียนการสอนได้แล้ว ให้พิจารณาว่าจะสร้างชุดกิจกรรมแบบใดโดยคำนึงถึงผู้เรียนคือใคร จะทำกิจกรรมอย่างไร และจะทำได้ดีเพียงใด
3. กำหนดหน่วยการเรียนการสอน โดยประมาณเนื้อหาสาระให้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด
4. กำหนดความคิดรวบยอดให้สอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง
5. กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนเชิงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอด และครอบคลุมเนื้อหาสาระของการเรียนรู้
6. วิเคราะห์งานโดยนำจุดประสงค์การเรียนแต่ละข้อวิเคราะห์งาน เพื่อคิดกิจกรรมการเรียนการสอน แล้วจัดลำดับกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมถูกต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในแต่ละข้อ
7. วางแผนกิจกรรมการเรียนการสอนตามที่วิเคราะห์งานไว้แล้ว
8. การผลิตสื่อการเรียนหรือระบุข้อเสนอแนะการจัดทำ หรือจัดหาสื่อการเรียนอย่างละเอียด สื่อการเรียนควรจะพิจารณาสิ่งที่หาได้ง่าย ราคาถูก สะดวกต่อการใช้ แต่ใช้ได้ผล คือช่วยการเรียนการสอนได้สัมฤทธิ์ผลสูงขึ้น
9. วางแผนการประเมินผล ทั้งการประเมินก่อนเรียน และหลังเรียน ทดลองใช้ชุดการสอนเพื่อหาประสิทธิผล การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเพื่อปรับปรุงให้เหมาะสม ควรนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเล็กๆ ดูก่อน เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่อง และแก้ไขปรับปรุงแล้วจึงไปทดลองใช้กลุ่มใหญ่
10. การทดลองใช้ชุดกิจกรรมเพื่อตรวจสอบข้อบกพร่องนั้นจะพิจารณาสืบต่อไปนี้คือ
 - 10.1 ชุดกิจกรรมนั้นต้องเป็นความรู้พื้นฐานของผู้เรียนหรือไม่
 - 10.2 กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนเหมาะสมหรือไม่

10.3 เนื้อหาสาระ ความคิดรวบยอด และจุดประสงค์สอดคล้องเหมาะสมหรือไม่

10.4 การประเมินผลก่อนและหลังเรียนให้ความเชื่อมั่นมากขึ้นน้อยเพียงใด

สรุปว่า ในการสร้างชุดกิจกรรมนั้น ควรมีการกำหนดจุดมุ่งหมายเนื้อหา กิจกรรม การเรียนการสอน วัสดุสื่อการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ แล้วทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำชุดกิจกรรมนั้นไปใช้จริงต่อไป โดยผู้วิจัยใช้แนวคิดในการสร้างชุดการสอนของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวิชัย วงศ์ใหญ่ โดยนำมาประยุกต์เข้าด้วยกัน เพื่อให้เหมาะสมในการค้นคว้า

3.6 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

การพัฒนาชุดกิจกรรมเป็นงานที่ละเอียดต้องอาศัยความรอบคอบ ความเข้าใจเพื่อให้ได้ใช้ชุดกิจกรรมที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายการเรียนการสอนอย่างสมบูรณ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ,2535. หน้า 123) ได้ลำดับขั้นตอนในการพิจารณาชุดกิจกรรมที่สำคัญ 10 ขั้นตอน

1. หมวดยุทธศาสตร์ เนื้อหา และประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามที่เหมาะสม
2. กำหนดหน่วยการสอน แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการสอนโดยประมาณ เนื้อหาวิชา ที่สามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์หรือ หนึ่งครั้ง
3. กำหนดหัวข้อเรื่อง ผู้สอนต้องถามตัวเองว่าในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์แก่ผู้เรียนอะไรบ้าง แล้วกำหนดออกมาเป็น 4 – 5 หัวเรื่อง
4. กำหนดมโนคติ และหลักการมโนคติและหลักการที่กำหนดจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวข้อเรื่อง โดยสรุปแนวคิด สาระ และ หลักเกณฑ์ที่สำคัญไว้ เพื่อเป็นแนวทางการจัดเนื้อหาการสอนให้สอดคล้องกัน
5. กำหนดจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวข้อเรื่อง เป็นจุดประสงค์ทั่วไปก่อนแล้ว เปลี่ยนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่มีเงื่อนไขเกณฑ์การเปลี่ยนพฤติกรรม
6. กำหนดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะเป็นแนวทาง การเลือก และการผลิตสื่อการสอน “กิจกรรมการเรียน” หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่นการอ่าน การทำกิจกรรมตามใบงาน ตอบคำถาม เขียนภาพ เล่นเกม เป็นต้น
7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินผลให้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้ว แล้วผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกาเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการที่ครูใช้เป็นสื่อการสอน ทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวเรื่องแล้ว ก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่นำไปทดลองหาประสิทธิภาพ เรียกว่า ชุดกิจกรรม

9. หาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม เพื่อเป็นการประกันว่า ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมานั้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจะต้องกำหนดเกณฑ์ล่วงหน้าโดยคำนึงถึงหลักที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการช่วยเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้เรียนให้บรรลุผล

10. ใช้ชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมที่ได้ปรับปรุงแล้ว และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามประเภทของชุดกิจกรรม และตามระดับการศึกษาโดยกำหนดขั้นตอนการใช้ดังนี้

10.1 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อพิจารณาพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน

10.2 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

10.3 ชี้นำประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

10.4 ชี้นำสรุปบทเรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การพัฒนาชุดกิจกรรมนี้จะเป็นการผสมผสานจุดมุ่งหมาย เนื้อหา กิจกรรมของผู้สอน กิจกรรมของผู้เรียน วัสดุอุปกรณ์ สื่อการสอน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้เป็นเครื่องมือช่วยทั้งผู้สอน และผู้เรียนที่ได้รับความสะดวกในการเรียนรู้ เพราะได้วางแผนทุกอย่างแล้ว ผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพแล้ว ซึ่งมีนักวิชาการหลายท่าน ได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพดังนี้

วาโร เพ็งสวัสดิ์ (2545. หน้า 42 - 45) เสนอเกณฑ์ประกันประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตพอใจว่า ถ้าหากนวัตกรรมมีประสิทธิภาพถึงระดับที่กำหนดแล้ว ก็มีคุณค่านำไปใช้ได้ และมีคุณค่าแก่การลงทุนผลิตออกมา กำหนดเกณฑ์ ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง(กระบวนการ) และพฤติกรรม (ผลลัพธ์)

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (transitional behavior หรือ E_1) คือ ประเมินผลต่อเนื่องไปด้วยพฤติกรรมย่อยๆ พฤติกรรมนี้เรียกว่า “ กระบวนการ ” (process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม และรายบุคคล ซึ่งได้แก่ งานที่ได้รับมอบหมาย และกิจกรรมอื่นที่ผู้สอนได้กำหนดไว้

2. การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (terminal behavior หรือ E_2) คือ ประเมินผลลัพธ์ของผู้เรียน (products) ของผู้เรียน 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 ซึ่งเมื่อผลิตนวัตกรรมเสร็จแล้ว จะต้องนำนวัตกรรมไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้

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

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

3. 1:100 (หรือภาคสนาม) คือทดลองกับผู้เรียน 40 – 100 คน คณะผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุง ซึ่งในครั้งนี้นี้ผลที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เมื่อทดสอบนวัตกรรมแล้ว ให้เทียบกับค่าเพื่อดูว่าเรายอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ ซึ่งการยอมรับประสิทธิภาพของนวัตกรรมมี 3 ระดับ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อนวัตกรรมของประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าไม่เกิน 2.5%

2. เท่ากับเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของนวัตกรรมเท่ากับหรือสูงกว่าที่ตั้งไว้มีค่าไม่เกิน 2.5%

3. ต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ เมื่อประสิทธิภาพของนวัตกรรมต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าไม่เกิน 2.5%

3.7 ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรม

สุวัฒน์ มุทเมธา (2523. หน้า 339 - 340) กล่าวโดยทั่วไปการใช้ชุดกิจกรรมมีขั้นตอนต่อไปนี้

1. ทดสอบก่อนเพื่อดูพฤติกรรมเบื้องต้น อันเป็นพื้นฐานของการเรียนของผู้เรียน ใช้เวลาประมาณ 10 - 15 นาที

2. ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นชั้นลำคัญของการใช้ชุดกิจกรรมตามปกติทั่วไป ทั้งนี้ เนื่องจากการนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนกระตือรือร้น มีความต้องการที่จะ เรียนในศูนย์การเรียนในการสอนท้ว้ไป เช่น นำเอาปัญหาประจำวันมาอภิปราย การเล่าเรื่อง หรือเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นเป็นต้น

3. ประกอบกิจกรรม มีขั้นตอนดังนี้

3.1 แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม เพื่อทำกิจกรรมการเรียนการสอนตามที่กำหนด

3.2 เพื่อผู้เรียนกลุ่มต่างๆ ทำกิจกรรมในศูนย์เสร็จแล้วให้เปลี่ยนไปทำ กิจกรรมในศูนย์อื่นๆ

4. สรุปบทเรียน ครูนำในการสรุปบทเรียนซึ่งอาจทำได้โดยวิธีการตั้งคำถาม การ ให้ผู้เรียนเล่าสรุปความเข้าใจ หรือการทำกิจกรรมเพิ่มเติมก็ได้ ทั้งนี้เพื่อให้แน่ใจว่าผู้เรียนได้ ความรู้รวบยอด หรือหลักการตามที่กำหนด

5. ประเมินผลการเรียนให้ผู้เรียนทำข้อสอบอีกครั้ง เพื่อประเมินคว้ว่าผู้เรียน บรรลุผลตามที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์หรือไม่ เพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียน ใน กรณีที่ไม่ผ่านจุดประสงค์ที่กำหนดข้อใดข้อหนึ่ง ถ้าผู้เรียนสอบผ่านจุดประสงค์หมดทุกข้อ ก็ให้ ผู้เรียนเรียนชุดต่อไป

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525. หน้า 192) กล่าวว่า การใช้ชุดกิจกรรมจะประสบความสำเร็จก็ ต่อเมื่อได้มีการจัดสภาพแวดล้อมของห้องเรียนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ ซึ่งต้องคำนึงถึงสิ่ง ต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง
2. ให้นักเรียนมีโอกาสได้ทราบผลการกระทำทันทีจากกิจกรรมการเรียนการสอน
3. มีการเสริมแรงจากนักเรียนจากประสงการณ์ที่เป็นความสำคัญอย่างถูกจุดตาม ขั้นตอนของการเรียนรู้
4. คอยชี้แนะแนวทางตามขั้นตอนในการเรียนรู้ ตามทิศทางที่ครูได้วิเคราะห์และ กำหนดความสามารถพื้นฐานของนักเรียน

จากการศึกษาการใช้ชุดกิจกรรม สรุปว่า เป็นการนำชุดกิจกรรมไปใช้ประกอบการ เรียนการสอนตามขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ

3.8 คุณค่าของชุดกิจกรรม

ในการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้มาใช้ในการศึกษาได้กล่าวถึงคุณประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

กาญจนา เกียรติประวัติ (ม.ป.ป. หน้า 174) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

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

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521. หน้า 121) ได้สรุปคุณค่าของชุดกิจกรรม

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

7. กรณีที่ครูประจำวิชาไม่สามารถเข้าสอนได้ตามปกติ ครูคนอื่นก็สามารถสอนแทน โดยใช้ชุดการสอนได้ มิใช่เข้าไปคุมชั้นเรียนและปล่อยให้เรียนอยู่เฉยๆ เพราะเนื้อหาอยู่ในชุดกิจกรรมเรียนร้อยแล้ว ครูผู้สอนไม่ต้องเตรียมพร้อมมาก

จากการศึกษาของชุดกิจกรรม พอสรุปว่า ชุดกิจกรรมช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากที่สุด ถึงแม้ว่าครูจะพูดหรือสอนไม่เก่งก็ตาม และยังสามารถช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูเพราะผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองได้

4. การสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS

1. ความเป็นมาของการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS

SSCS เป็นรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการสอนการแก้ปัญหาโดยการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มาประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหา เป็นรูปแบบการสอนที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาโดย พิชชินี เซฟาสัน และอาเบล (Pizzini, Shepardson & Abell, 1989, pp. 523 – 532) โดยได้พัฒนาแนวทางการเรียนการสอน การแก้ปัญหาที่มีพื้นฐานมาจากการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และได้ศึกษาค้นคว้ารายงานการวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมามากมายที่ศูนย์กลางการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ 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

- 1.1 การค้นพบข้อเท็จจริง (fact – finding)
- 1.2 การค้นพบปัญหา (problem – finding)
- 1.3 การค้นหาแนวความคิดในการแก้ปัญหา (ideal - finding)
- 1.4 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

- 2.1 การจำแนกแยกแยะปัญหา (identifying the problem)
- 2.2 การตีความหมาย และ การนำเสนอปัญหา (defining and representing the problem)
- 2.3 การค้นหาวิธีอื่นๆ (exploring alternative strategies)

2.4 การนำวิธีเหล่านี้มาปฏิบัติ (acting on the strategies)

2.5 การมองย้อนกลับและการประเมินผลกระทบในด้านต่างๆ (looking back and evaluating the effects)

จากรูปแบบการแก้ปัญหาทั้ง 2 รูปแบบ พิซซินีและคณะมีความเห็นว่าน่าจะพัฒนาขั้นตอนในการแก้ไขปัญหานั้นชัดเจนและเหมาะสมกับนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายและนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยการปรับให้เหลือเพียง 4 ขั้นตอน และให้เชื่อว่าการสอนการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SCSS (Search: S, Soive: 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)	- การแจง สถานการณ์ (Identify:I)	- สถานการณ์ (Situation) - ค้นหา ข้อเท็จจริง (Fact Finding)	- ระลึกถึงและ ยอมรับปัญหา โดยตั้งเป็นคำถาม อะไร? ใคร? ที่ ไหน? อย่างไร ? - ค้นหาข้อมูล เพิ่มเติม มีอะไร จำเป็นต้องทราบ อีก? และหาสิ่ง นั้นได้จากที่ไหน?	- ระดมความคิด สังเกตการณ์ - วิเคราะห์ ทำ ความเข้าใจ การ วัดค่า - อธิบาย บรรยาย - ตั้งคำถาม - ค้นคว้า บทความ - สอบถาม

ตาราง 3 (ต่อ)

รูปแบบการแก้ปัญหา			แนวทาง (approaches)	กระบวนการ (processes)
SSCS	IDEAL	CPS		
	<ul style="list-style-type: none"> - การตีความหมาย (Define:D) - การค้นคว้า (Explore:E) 	<ul style="list-style-type: none"> - ค้นหาปัญหา (Problem-finding) - ค้นหาความคิด (Ideal Finding) 	<ul style="list-style-type: none"> - ทำรายการปัญหา/ความคิดเห็นจากสถานการณ์ในทางใดบ้างที่เราสามารถแก้ปัญหาได้ - ชี้ให้เห็นถึงปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> - ระดมความคิด - ตั้งสมมติฐาน - พยากรณ์ - ประเมินค่า - ทดสอบ ตั้งคำถาม - ระดมความคิด - มุ่งเน้น เฟื่องเลี้ยง - สอบถาม - เปรียบเทียบ - รวบรวม - วิเคราะห์

ตาราง 3 (ต่อ)

รูปแบบการแก้ปัญหา			แนวทาง (approaches)	กระบวนการ (processes)
SSCS	IDEAL	CPS		
- การแก้ปัญหา (Solve:S)	- การปฏิบัติการ (Act:A)	- ค้นหาแนวทาง การแก้ปัญหา (Solution Finding)	- วางแผนจะทำ อย่างไร? - ปฏิบัติตามแผน	- การตัดสินใจ - แปล ความหมาย - คิดริเริ่ม - ออกแบบ
- การสร้าง คำตอบ (Create:C)	- การเฝ้ามองดู (Look:L)	- ยอมรับในสิ่งที่ ค้นพบ (Acceptance Finding)	- สร้าง กระบวนการ ประเมินหรือ ความคิด - ประเมินตัวเอง ในกระบวนการ ต่างๆ หรือ ประเมินคำตอบที่ ได้รับ	- ประยุกต์ใช้ - การสังเคราะห์ - การทดสอบ - การแก้ไข
- การแสดงความ คิดเห็น (Share:S)			- สื่อสารกัน - รวบรวม ความคิดเข้า ด้วยกัน - มีข้อมูล ย้อนกลับซึ่งกัน และกัน - ประเมินคำตอบ หรือแนวทาง	- การยอมรับ - การลดทอน ออก - ปรับปรุงแก้ไข - การปรับเปลี่ยน - การทำให้ สมบูรณ์ - การสื่อสาร - การแสดงผล

ตาราง 3 (ต่อ)

รูปแบบการแก้ปัญหา			แนวทาง (approaches)	กระบวนการ (processes)
SSCS	IDEAL	CPS		
			- แก้ไขเชื่อมโยง การค้นคว้าในสิ่งที่ เป็นไปได้ สู่การ ตั้งคำถาม	- การประเมิน - การรายงานผล - การพูดคุยกัน - การตั้งคำถาม - การทบทวน แก้ไข

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 ยังไม่มีสองขั้นนี้จะช่วยให้นักเรียนรู้ระบบ ขั้นตอนการทำงาน ช่วยให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดพร้อมกับได้แนวคิดใหม่ๆ กับเพื่อนร่วมห้อง

4.2 หลักการสอนตามรูปแบบ SSCS

หลักการสอนโดยการใช้รูปแบบ SSCS (Pizzini, Shepardson & Abell, 1989. p. 526) ดังนี้

1. ผู้สอนต้องให้ความช่วยเหลือในทุกขั้นตอนในการสอนแก้ปัญหา
2. ผู้สอนต้องให้ความช่วยเหลือผู้เรียนในการพัฒนากลยุทธ์ที่ใช้ในการรับและดำเนินการกับข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

3. ผู้สอนต้องชี้ให้เห็นถึงข้อผิดพลาดในการแก้ปัญหาของผู้เรียนในขั้นตอนที่ผู้เรียนทำการแก้ปัญหาผิดพลาด

4. ผู้สอนจะต้องแสดงให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มความสามารถ จากการศึกษาหลักการสอนโดยการใช้รูปแบบ SSCS สรุปได้ว่า ผู้สอนเป็นผู้แนะนำ คอยดูแลทุกขั้นตอนในการสอนแบบ SSCS โดยนักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง

4.3 การสอนแบบ SSCS

SSCS เป็นรูปแบบการสอนที่ใช้พัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาของนักเรียน ซึ่งเป็นทักษะที่ฝึกให้นักเรียนได้รู้จักกระบวนการคิดหาเหตุผลในการแสวงหาคำตอบของปัญหาที่เกิดขึ้น เป็นรูปแบบการสอนที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาโดย พิซซินี, เซปพาร์คสัน และอาเบล ซึ่ง พิซซินี และคณะได้กำหนดขั้นตอนของการสอนแบบ SSCS เป็น 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้ (Pizzini, 1989. pp.530-532)

ขั้นตอนที่ 1 Search หมายถึง การค้นหาปัญหา แยกแยะสาเหตุของปัญหา ซึ่งประกอบด้วยการระดมสมอง เพื่อให้เกิดการแยกแยะปัญหาต่างๆ ช่วยนักเรียนในด้านการมองเห็นความสัมพันธ์ของมโนคติต่างๆ ที่มีอยู่ในปัญหานั้น นักเรียนจะต้องอธิบาย และให้ขอบเขตของปัญหา ด้วยคำอธิบายจากความเข้าใจของนักเรียนเอง ซึ่งจะต้องตรงกับจุดมุ่งหมายของบทเรียนที่ตั้งไว้ ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะต้องหาข้อมูลของปัญหาเพิ่มเติม โดยอาจหาได้จากจากที่นักเรียนตั้งคำถามถามครู หรือเพื่อนนักเรียนเอง การอ่านบทความในวารสารหรือหนังสือพิมพ์ การสำรวจ และได้มาจากงานวิจัยหรือตามตำราต่างๆ

ขั้นตอนที่ 2 Solve หมายถึงการแก้ปัญหา หรือการหาคำตอบของปัญหาที่เราต้องการ ในขั้นตอนนี้ นักเรียนต้องวางแผนในการแก้ปัญหา ขณะที่นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาก็คำตอบปัญหา อีกสามารถกลับไปขั้นที่ 1 ได้ หรือนักเรียนอาจปรับปรุงแผนของตนที่วางไว้โดยการประยุกต์เอาวิธีการต่างๆ มาใช้

ขั้นตอนที่ 3 Create หมายถึงการเอาข้อมูลที่ได้จากการแก้ปัญหา หรือตอบคำถามที่ได้มาจัดกระทำให้อยู่ในรูปของคำตอบสามารถอธิบายเข้าใจได้ง่าย โดยอาจทำได้โดยการใช้ภาษาที่ง่ายสละสลวยมาขยายความหรือตัดตอนคำตอบที่ได้ให้อยู่ในรูปคำตอบที่สามารถอธิบายหรือสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย

ขั้นตอนที่ 4 Share หมายถึง การที่นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบที่ได้หามาของตนเองและผู้อื่น โดยคำตอบที่เกิดขึ้นอาจได้รับการยอมรับหรือไม่ยอมรับก็ได้ คำตอบที่รับการยอมรับนั้นก็อาจทำให้เกิดปัญหาใหม่ก็ได้ อาจทำให้เกิดปัญหาใหม่ได้ ส่วนคำตอบที่ไม่ได้รับการ

ยอมรับนั้นก็อาจทำให้เกิดปัญหาได้เมื่อพบว่า มีเหตุผลที่ผิดพลาดในการวางแก้ไขปัญหานักเรียน 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 การจัดกระทำกับคำตอบที่ได้มาให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจง่ายหรือสามารถอธิบายคำตอบที่ได้มาให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 Share หมายถึง การที่นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบของปัญหาที่ได้ ทั้งของตนเองและผู้อื่น

การศึกษการสอนแบบ SSCS สรุปได้ว่า ขั้นตอนที่ 1 Search หมายถึง การค้นหาข้อมูลของปัญหา จักระบบของปัญหา ขั้นตอนที่ 2 Solve หมายถึง การกระทำกับปัญหาหรือการหาคำตอบที่ต้องการ ขั้นตอนที่ 3 Create หมายถึง การเขียนขั้นตอนการหาคำตอบที่ได้มาให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย ขั้นตอนที่ 4 Share หมายถึง แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบของปัญหาที่ได้ทั้งของตนเอง และผู้อื่น ยอมรับคำติชม

4.4 ขั้นเตรียมการเรียนการสอนแบบ SSCS

มีรายละเอียดเกี่ยวกับกระบวนการการเรียนการสอนและพฤติกรรมของครู

(Pizzini,Shepardson & Abell, 1989. pp. 528) ดังตาราง 4

ตาราง 4 แสดงกระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบการสอนแบบ SSCS

ขั้นตอน	แนวทาง (approaches)	กระบวนการ (processes)
1. การค้นหา (Search:S)	<p>การนึกถึงปัญหาโดยใช้คำถามอะไร เมื่อไร ที่ไหน อย่างไร</p> <p>หาข้อมูลเพิ่มเติม โดยการตั้งคำถาม ว่าอะไรเป็นสิ่งจำเป็นต้องรู้และจะ ค้นหาสิ่งเหล่านั้นได้จากที่ไหน</p> <p>แยกประเด็นของปัญหาและความคิด จากประสบการณ์ เช่นมีทางใดบ้างที่ สามารถแก้ปัญหาได้ หรือขั้นตอนใน การแก้ปัญหา และมีทางใดบ้างที่เรา ควรเลือกทำ</p> <p>เขียนวิธีการหรือแนวความคิดที่จะใช้ ในการแก้ปัญหา</p>	<p>การระดมสมอง</p> <p>การสังเกต</p> <p>การวิเคราะห์</p> <p>การจำแนกแยกแยะ</p> <p>การบรรยาย, อธิบาย</p> <p>การตั้งคำถาม</p> <p>การค้นหาจากรวบรวมที่เกี่ยข้อง</p> <p>การสืบเสาะหา</p> <p>การระดมสมอง</p> <p>การตั้งสมมติฐาน</p> <p>การคาดคะเน</p> <p>การประเมิน</p> <p>การทดสอบ</p> <p>การตั้งคำถาม</p> <p>การระดมสมอง</p> <p>การหาจุดสำคัญ</p> <p>การเปรียบเทียบ</p> <p>การแยกแยะ</p> <p>การวิเคราะห์</p>

ตาราง 4 (ต่อ)

ขั้นตอน	แนวทาง (approaches)	กระบวนการ (processes)
2. การแก้ปัญหา (Solve:S)	วางแผนการแก้ปัญหา วางแผนการใช้เครื่องมือ	การตัดสินใจ การนิยาม การออกแบบ การประยุกต์ การสังเคราะห์ การทดสอบ การพิสูจน์
3. การสร้าง คำตอบ (Creaye:C)	การจัดการกระทำกับข้อมูล หรือ แนวคิด การประเมินกระบวนการ แก้ปัญหาด้วยตนเอง	การยอมรับ การปฏิเสธ การเปลี่ยนแปลง การปรับปรุง การทำให้สมบูรณ์ การสื่อสาร การแสดงผล
4. การแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น (Share:S)	การสื่อสารและการปฏิสัมพันธ์ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การให้ข้อมูลย้อนกลับ การประเมินผลการแก้ปัญหา	การแสดงผล การรายงานผล การให้คำบรรยาย การตั้งคำถาม, การอ้างอิง การปรับปรุง

จากตาราง 4 พบว่าการจัดการเรียนการสอนรูปแบบ SSCS นั้นนักเรียนได้รับการเรียนรู้
อย่างเต็มความสามารถที่สุด โดยกระบวนการเรียนเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ได้แลกเปลี่ยน
ความคิดระหว่างนักเรียนกับครู หรือผู้เรียนกับผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการที่หลากหลาย อันเป็น
ประโยชน์ต่อการเรียนการสอนอย่างมาก

การจัดการเรียนการสอนการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ SSCS นั้น บทบาทของครูก็จะเปลี่ยนไป หน้าที่ของครูผู้สอนจะเป็นเพียงผู้ให้ความช่วยเหลือในกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งในการสอนตามรูปแบบ SSCS พิซซินี และคณะ (Pizzinie, 1989. pp. 527 - 529) ได้ให้บทบาทของครูในการสอนการแก้ปัญหาในขั้นตอนต่างๆ ดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงพฤติกรรมการสอนของครูโดยใช้รูปแบบ SSCS

การค้นหา	การแก้ปัญหา	การสร้างวิธีหาคำตอบ	การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
ช่วยนักเรียนในการแยกแยะประเด็นของปัญหา	ช่วยนักเรียนในการแยกประเด็นการแก้ปัญหา ชี้ประเด็นที่ผิดในความคิดของนักเรียน กระตุ้นให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาในความเป็นไปได้ทางอื่นหลายๆ ทาง แยกนักเรียนที่มีความคิดและไม่มีความคิดในการแก้ปัญหาออกจากกัน	ช่วยนักเรียนในการแยกแยะวิธีการแก้ปัญหา กระตุ้นให้นักเรียนเลือกวิธีการที่ถูกต้อง	ตั้งคำถามหรือช่วยให้นักเรียนแยกแยะวิธีการแก้ปัญหา

ตาราง 5 (ต่อ)

การค้นหา	การแก้ปัญหา	การสร้างวิธีหาคำตอบ	การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
ไม่ตัดสินใจเร็วเกินไป	ช่วยนักเรียนให้เชื่อมโยงประสบการณ์เพื่อให้เกิดความคิดของตนเอง ไม่ตัดสินใจเร็วเกินไป	ช่วยนักเรียนให้เชื่อมโยงประสบการณ์เพื่อให้เกิดความคิดของตนเอง ไม่ตัดสินใจเร็วเกินไป	ไม่ตัดสินใจเร็วเกินไป
	พิจารณาเหตุผลที่นักเรียนใช้ในการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาและการตรวจสอบ		
	ให้นักเรียนทำสิ่งที่ได้จากข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้ได้สะดวก	ให้นักเรียนทำสิ่งที่ได้จากข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย	
	ช่วยแนะนักเรียนในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเองของเขา		ไม่ควรใช้อธิพลจากความคิดของนักเรียนคนใดคนหนึ่งตัดสินใจ ระบุ อธิบาย หรือ แก้ปัญหา
ไม่ควรใช้อธิพลจากความคิดของนักเรียนคนใดคนหนึ่งตัดสินใจ ระบุ อธิบาย หรือ แก้ปัญหา	ไม่ควรใช้อธิพลจากความคิดของนักเรียนคนใดคนหนึ่งตัดสินใจ ระบุ อธิบาย หรือ แก้ปัญหา	ไม่ควรใช้อธิพลจากความคิดของนักเรียนคนใดคนหนึ่งตัดสินใจ ระบุ อธิบาย หรือ แก้ปัญหา	

จากตาราง 5 จะเห็นว่าผู้สอนเป็นผู้กระตุ้น แนะนำแนวทางในการแก้ปัญหา โดยให้นักเรียนเป็นผู้คิดเอง แยกแยะประเด็นของปัญหาและหาข้อมูลของปัญหาเพื่อช่วยส่งเสริมแนวทางในการแก้ปัญหา เชื่อมโยงประสบการณ์เดิมเข้ากับประสบการณ์ใหม่ เพื่อทางแก้ปัญหาใหม่ๆ นอกจากนี้ในการสอนแต่ละชั้นตอนของ SSCS ผู้เรียนสามารถค้นหาด้วยวิธีการในการแก้ปัญหาได้ตลอดเวลา โดยครูจะเป็นผู้ช่วยนักเรียนให้นักเรียนพบคำตอบเอง โดยครูได้เพียงเปิดประเด็นให้นักเรียนคิด

5. ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

5.1 ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

การศึกษานับเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งต่อการพัฒนาคุณภาพของคนในประเทศ เพราะรากฐานของชาติ คือ คน รากฐานของคน คือ การศึกษา คนที่มีคุณภาพจะช่วยสร้างความเจริญที่ยั่งยืนในอนาคตได้ การเตรียมคนที่มีคุณภาพเพื่อเป็นผู้นำด้านต่าง ๆ จึงเป็นเรื่องที่สำคัญ ที่จะนำพาชาติให้เจริญก้าวหน้า การปรับโครงสร้างทางการศึกษา การปฏิรูปการศึกษาต้องทำอย่างจริงจังและจริงใจ ต้องร่วมมือกันเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดทางการศึกษา การฝึกฝนคนที่มีสติปัญญาให้ได้เป็นผู้นำในการแก้ปัญหาต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นผู้นำในการสร้างสรรค์เทคโนโลยีใหม่ ๆ อันเป็นกำลังสำคัญในการบริหารและพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้า ต้องสร้างคนเก่งหัวกะทิขึ้นมาเพื่อเป็นผู้นำทางวิชาการในอนาคต แม้ว่าเราจะใช้เงินทองสักเท่าไรก็ตาม ถ้าทำได้ก็ย่อมมีความคุ้มค่า (โกวิท วรพิพัฒน์. 2535 : 8)

เป้าหมายของการจัดการศึกษาตามแผนการศึกษาชาติคือ การพัฒนาคนและคุณภาพของคนให้เป็นผู้ที่มีปัญญา รู้จักเหตุและผล รู้จักแก้ปัญหาได้อย่างชาญฉลาด รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มุ่งพัฒนาพฤติกรรมทางสังคมที่ดีงามทั้งในการทำงานและการอยู่ร่วมกัน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540 : 1 - 2) จะเห็นว่า การจัดการศึกษาในปัจจุบันได้ให้ความสำคัญในเรื่องการแก้ปัญหา วัตถุประสงค์ประการหนึ่งในการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์คือ ให้ ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา ฝึกกระบวนการคิด ทำให้ผู้เรียนรู้จักการคิดวิเคราะห์หาเหตุผล ใน Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics (1989) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคควรจะเป็นจุดเน้นที่สำคัญในหลักสูตรคณิตศาสตร์ เป็นเป้าหมายพื้นฐานในการสอนคณิตศาสตร์ และเป็นอันหนึ่งอันเดียวกับการเรียนคณิตศาสตร์ (Kennedy and Tipps. 1994 : 135) การ แก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญ สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้แนวคิดและทักษะต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ (NTCM. 2000 :182 : citing Schroeder and Lester. 1989. New Directions for Elementary School Mathematics.) นอกจากนี้ สมาคมครูคณิตศาสตร์ใน

สหรัฐอเมริกา(NTCM)ได้กำหนดให้การแก้ปัญหา เป็น 1 ใน 5 มาตรฐานกระบวนการทางคณิตศาสตร์ใน Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics ปี ค.ศ. 2000 (NTCM. 2000 : 29)

ดังนั้น การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์จึงควรเน้นช่วยผู้เรียน ให้ได้รับการฝึกประสบการณ์เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญยิ่งที่จะต้องพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน เพื่อนำไปใช้ในการดำรงชีวิต ดังที่ โพลยา กล่าวว่า การแก้ปัญหาคือพฤติกรรมพื้นฐานของมนุษย์ ส่วนใหญ่ที่สุดของความคิดขณะที่มนุษย์ยังมีสติจะเกี่ยวข้องกับปัญหา (Polya. 1957 : 221) มนุษย์มีการแก้ปัญหายุ่งยากตลอดเวลาเพื่อบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ ความเจริญก้าวหน้าของโลกที่เกิดขึ้นก็เกิด จากการรู้จักแก้ปัญหาของมนุษย์ พิซเซอร์ กล่าวว่า ทักษะการแก้ปัญหา เป็นทักษะพื้นฐานสำหรับการดำเนินชีวิตในแต่ละวัน ส่งเสริมความสามารถในระดับต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่การประสบความสำเร็จในชีวิต ทักษะการแก้ปัญหานี้จะส่งผลต่อทักษะอื่น ๆ ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์ และความคิดวิจารณ์ญาณ และส่งเสริมกลยุทธ์ต่าง ๆ ได้แก่ การสังเกต การออกแบบ การตัดสินใจ การระดมสมองทำงานเป็นกลุ่ม และใช้เป็นเครื่องมือหาคำตอบ การแก้ปัญหาคือกิจกรรมที่สำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ดังนั้น การแก้ปัญหาก็มีความสำคัญในการจัดการศึกษาของมนุษย์ด้วย (Fisher. 1987 : 2 - 3)

สำหรับประเทศไทย ในระดับประถมศึกษาได้จัดวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในกลุ่มทักษะ จากการประเมินคุณภาพการศึกษาของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2541 โดยสำนักทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ พบว่าวิชาคณิตศาสตร์(1) มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนเท่ากับ 18.6 จากคะแนนเต็ม 40 และวิชาคณิตศาสตร์ (2) มีคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนเท่ากับ 19.6 จากคะแนนเต็ม 40 เช่นกัน นอกจากนี้ในวิชาคณิตศาสตร์(2) ซึ่งวัดการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน การรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล การแสดงความคิดออกมาอย่างมีระบบ มีจำนวนผู้เรียนที่ควรปรับปรุงมากกว่าวิชาอื่น ๆ ถึงร้อยละ 16.80 (กรมวิชาการ. 2541 : 15) ทั้งนี้สาเหตุอาจมาจากตัวผู้เรียนเอง คือผู้เรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาไม่ได้ ขาดการคิดอย่างมีเหตุผลและการคิดอย่างมีระบบ และสภาพปัญหาคุณภาพการสอนของผู้สอน คือ ผู้สอนขาดเทคนิคการสอน เทคนิคการสอนไม่ได้เอื้ออำนวยให้เกิดความคิดอย่างมีเหตุผลและมีระบบตามกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ขาดการฝึกทักษะให้กับผู้เรียน ผู้สอนไม่ได้ผลิตสื่อที่ตรงตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา (กรมวิชาการ. 2539 : 98)

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหานั้น ตามทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญา (Theory of Cognitive Development) ของ พีอาเจต์ (Jean Piaget) กล่าวว่า ความสามารถใน

การแก้ปัญหาจะเริ่มพัฒนาการมาตั้งแต่ขั้นที่ 3 คือ Stage of concrete operations เด็กที่มีอายุ 7 - 11 ปี มีความสามารถที่จะอ้างอิงด้วยเหตุผลไม่ขึ้นกับการรับรู้ด้วยรูปทรงเท่านั้น สามารถแบ่งกลุ่มด้วยเกณฑ์หลาย ๆ อย่าง และคิดย้อนกลับได้ สามารถแก้ปัญหาที่มีการดำเนินการที่ยุ่งยากได้ แต่ยังเป็นปัญหาที่เป็นรูปธรรมอยู่ ต่อมาถึงระดับการพัฒนาการขั้นที่ 4 คือ Stage of formal operations เด็กที่มีอายุ 12 - 14 ปี จะมีความสามารถในการหาเหตุผลดีขึ้นและสามารถคิดแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ เด็กวัยนี้เป็นผู้ที่คิดเหนือไปกว่าปัจจุบัน สนใจที่จะสร้างทฤษฎีเกี่ยวกับทุกสิ่งทุกอย่าง และมีความพอใจที่จะคิดพิจารณาเกี่ยวกับสิ่งที่ไม่เป็นตัวตน หรือสิ่งที่เป็นนามธรรมชนิดลับซับซ้อนได้ (Hergenhahn and Matthew. 1997 : 287 - 288) เนื่องจากเด็กผู้เรียนในระดับประถมศึกษาปีที่ 6 นั้นมีอายุอยู่ในช่วงปลายของขั้นที่ 3 หรืออยู่ในช่วงต้นขั้นที่ 4 ซึ่งตามทฤษฎีพัฒนาการตามสติปัญญาของพือาเจต์ จะเห็นว่า ผู้เรียนในระดับนี้เริ่มมีความสามารถในการแก้ปัญหาแล้ว ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเชื่อว่าเด็กในระดับนี้น่าที่จะรับหรือเรียนรู้ ในการฝึกเพื่อพัฒนาทางด้านความสามารถในการแก้ปัญหาได้ และถ้าพวกเขามีความสามารถหรือมีทักษะในการแก้ปัญหาแล้ว จะเป็นประโยชน์ในการศึกษาต่อในระดับมัธยมศึกษาหรือในระดับสูงต่อไป การที่จะฝึกให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหานั้น กิจกรรมการเรียนการสอนและบทบาทของผู้สอนนับว่าสำคัญต่อการที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา ผู้สอนสามารถช่วยให้ผู้เรียนเป็นนักแก้ปัญหาได้ โดยการเลือกปัญหาที่เหมาะสมให้ผู้เรียนทำ ประเมินความเข้าใจและการใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ของผู้เรียน (NTCM. 2000 : 185) ผู้สอนควรมีเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ช่วยในการสอนการแก้ปัญหา

ปัจจุบันความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กไทยยังไม่พัฒนาเท่าที่ควร ทั้งที่การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่สำคัญกระบวนการหนึ่งในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อีกทั้งยังไม่มีเครื่องมือที่จะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหานี้ที่เด่นชัด ผู้วิจัยจึงคิดที่จะพัฒนาเครื่องมือดังกล่าว ในรูปของชุดฝึกพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ซึ่งประกอบด้วยแผนการสอน แบบฝึกการแก้ปัญหา และแบบทดสอบ โดยชุดฝึกพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้จะยึดหลักการตามนักการศึกษา ซึ่งกล่าวถึงการสอนการแก้ปัญหาไว้ 3 แนวทาง คือ การสอนเกี่ยวกับการแก้ปัญห การสอนการปัญหา การสอนโดยการใช้ปัญหา (Baroody. 1993 : 2 - 31) และถ้าชุดฝึกพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพจะเป็นแนวทางในการสอน เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ต่อไป

5.2 ความสำคัญของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาเป็นหัวใจของคณิตศาสตร์ (สมเดช บุญประจักษ์. 2540 : 11 อ้างอิงจาก Lester. 1977 : 12.) และเป็นเป้าหมายสูงสุดของหลักสูตร และการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

สมาคมศึกษานิเทศก์ ในสหรัฐอเมริกา (NCSM. 1977 : 19-22) ได้กำหนดให้การแก้ปัญหาเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญอันดับแรก ในจำนวนทักษะพื้นฐานที่จำเป็น 10 ประการ อีกทั้งสมาคมผู้สอนคณิตศาสตร์ในสหรัฐอเมริกา (NCTM. 1980 : 1-3) ได้เสนอให้การแก้ปัญหาเป็นจุดเน้นที่สำคัญของหลักสูตร เป็นเป้าหมายแรกของการเรียนการสอน และเป็นส่วนสำคัญของกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้ให้ความสำคัญของการแก้ปัญหา โดยกำหนดให้การแก้ปัญหาเป็นทักษะที่สำคัญ และจำเป็นอันดับแรก ของทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ เพราะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาศักยภาพในการวิเคราะห์ ช่วยกระตุ้นการเรียนรู้และการสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์แก่ผู้เรียน นอกจากนี้การแก้ปัญหายังช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ข้อเท็จจริง ทักษะ มโนคติ หลักการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ ความสำเร็จในการแก้ปัญหาคงก่อให้เกิดการพัฒนาคุณลักษณะที่ต้องการแก่ผู้เรียน เช่น ความใฝ่รู้ ความอยากรู้อยากเห็น

5.3 ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์

ปัญหา เป็นสถานการณ์ที่เราต้องแก้หรือหาทางออกของปัญหา แต่ยังมีสิ่งที่ เป็นทางออกหรือ คำตอบของสถานการณ์ไม่ได้เนื่องจากมีอุปสรรคบังคับปัญหาเราอยู่ ผู้แก้ปัญหา คือบุคคลที่มีปัญหาและรู้เป้าหมายที่ต้องบรรลุเพื่อแก้ปัญหานั้น ๆ แต่ยังไม่มามีเครื่องมือหรือวิธีการใด ๆ อันจะนำไปสู่เป้าหมายนั้น (พิชากร แปลงประสพโชค. 2540 : 18)

ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการคำตอบซึ่งบุคคลต้องใช้ สาระความรู้ และประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์มากำหนดแนวทางหรือวิธีการในการหาคำตอบ บุคคลผู้หาคำตอบไม่คุ้นเคยกับสถานการณ์นั้นมาก่อน และไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันทีทันใด ต้องใช้ทักษะ ความรู้และประสบการณ์หลาย ๆ อย่างประมวลเข้าด้วยกันจึงหาคำตอบได้ สถานการณ์หรือคำถามข้อใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้แก้ปัญหาและเวลา บาง สถานการณ์อาจเป็นปัญหาสำหรับบางคน แต่อาจไม่เป็นปัญหาสำหรับอีกบุคคลอื่น ๆ ก็ได้ (ปริชา เนาวีเย็นผล. 2544 : 16) สำหรับงานวิจัยนี้ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง คำถามหรือ สถานการณ์ที่ต้องการคำตอบ โดยที่ผู้ตอบไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันที แต่ต้องใช้ความรู้ ประสบการณ์ และทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มาประมวลเข้าด้วยกัน เพื่อกำหนดแนวทางหรือวิธีการในการหาคำตอบนั้น ๆ

5.4 ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์

จากความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถแบ่งประเภทของปัญหาได้ ดังนี้
พิจารณาจากจุดประสงค์ของปัญหา

แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท (Polya. 1985 : 123 - 128) คือ

1.1 ปัญหาให้ค้นหา (Problems to Find) เป็นปัญหาในการค้นหาสิ่งที่ต้องการ ซึ่งอาจเป็นปัญหาในเชิงทฤษฎี หรือปัญหาในเชิงปฏิบัติ อาจเป็นรูปธรรมหรือนามธรรม ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็น 3 ส่วนคือ สิ่งที่ต้องการหา ข้อมูลที่กำหนดให้ และเงื่อนไข

1.2 ปัญหาให้พิสูจน์ (Problems to Prove) เป็นปัญหาที่ให้แสดงอย่างสมเหตุสมผล ว่าข้อความที่กำหนดเป็นจริงหรือเป็นเท็จ ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ สมมติฐาน หรือสิ่งที่กำหนดให้ และผลสรุปหรือสิ่งที่ต้องพิสูจน์ พิจารณาจากตัวผู้แก้ปัญหาและความซับซ้อนของปัญหา

แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท (Baroody. 1993 : 2-34 - 2-36) คือ

2.1 ปัญหารoutine (Routine Problem) หรือปัญหาอย่างง่าย หรือปัญหาขั้นเดียว (Simple (one step) Translation Problems) เป็นปัญหาที่ใช้ในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์อย่างเดียว และสามารถแก้ปัญหานั้นโดยตรง

2.2 ปัญหาไม่ routine (Nonroutine Problem) แบ่งออกเป็น 7 ลักษณะดังนี้

(1) ปัญหาซับซ้อนหรือปัญหาหลายขั้น (Complex (Multistep) Translation Problems) เป็นปัญหาที่จะต้องประยุกต์ใช้ในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ตั้งแต่ 2 การดำเนินการขึ้นไปในการแก้ปัญหา

(2) ปัญหาที่ต้องปรับใช้สิ่งอื่นของปัญหา (other Modification of Translation Problem) เป็นการรวบรวมปัญหาหลายขั้นและขั้นเดียวแล้วเปลี่ยนเป็นวิธีการอื่น ๆ เพื่อต้องการความคิดวิเคราะห์ที่ได้แก่ ปัญหาที่ต้องการหาองค์ประกอบที่ผิด หรือสิ่งที่ผิดของโจทย์ ปัญหาที่ต้องการประยุกต์คำตอบ ปัญหาที่ให้ข้อมูลมาก ๆ หรือข้อมูลน้อย ๆ หรือข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง ปัญหาที่สามารถแก้ปัญหามากกว่า 1 วิธี ปัญหาที่ต้องการคำตอบมากกว่า 1 คำตอบ ปัญหาที่ต้องใช้ความอดทนในการแก้ปัญหา

(3) ปัญหากระบวนการ (Process Problem) เป็นปัญหาที่ต้องใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา

(4) ปัญหาปริศนา (Puzzle Problem) เป็นปัญหาที่มีเทคนิค และต้องการความลึกซึ้ง เป็นปัญหาเกี่ยวกับกลอุบาย ปัญหาประเภทนี้จะทำให้เกิดความสนุกสนานและท้าทาย

(5) ปัญหาเฉพาะที่ไม่ระบุเป้าหมาย (Nongoal - Specific Problem) ปัญหาประเภท

นี้ มีลักษณะเป็นปัญหาปลายเปิด ซึ่งไม่ต้องการหาคำตอบหรือเงื่อนไขคำตอบ

(6) ปัญหาประยุกต์ (Applied Problem) ขยายจากสถานการณ์ในชีวิตจริง

(7) ปัญหายุทธวิธี (Strategy Problem) กำหนดจุดมุ่งหมายที่จะต้องแก้ ผู้เรียนบางคน อาจมุ่งไปที่คำตอบว่าถูกต้องหรือไม่ แต่ปัญหาประเภทนี้จะช่วยระบุหรือเน้นยุทธวิธีที่จะช่วยให้ เข้าใจปัญหา และกระบวนการในการแก้ปัญหา พิจารณาตามลักษณะของปัญหา

แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็น 3 ลักษณะ (Bitter, Hatfield and Edwards. 1989 : 37) คือ

3.1 ปัญหาปลายเปิด (Open - Ended) เป็นปัญหาที่มีจำนวนคำตอบที่เป็นไปได้ หลายคำตอบ ปัญหาเหล่านี้มองว่า กระบวนการแก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญมากกว่าคำตอบ

3.2 ปัญหาให้ค้นพบ (Discovery) ปัญหาประเภทนี้จะให้คำตอบในขั้นสุดท้าย แต่จะมีวิธีการที่หลากหลายให้ผู้เรียนใช้ในการหาคำตอบ

3.3 ปัญหาที่กำหนดแนวทางในการค้นพบ (Guided discovery) เป็นปัญหาที่เป็นลักษณะร่วมของปัญหา มีเงื่อนไขปัญหา และบอกทิศทางในการแก้ไขปัญหา ผู้เรียนไม่รู้ลึก หมดหวังในการหาคำตอบ

พิจารณาตามเป้าหมายของการฝึก

แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ 6 ประเภท (Charles and Lester. 1982 : 6-10)

ดังนี้

1. ปัญหาที่ใช้ฝึก (Drill exercise) เป็นปัญหาที่ใช้ฝึกขั้นตอนวิธี และการคำนวณ เบื้องต้น

2. ปัญหาข้อความอย่างง่าย (Simple translation problem) เป็นปัญหาข้อความที่ เคยพบ เช่น ปัญหาในหนังสือเรียน ต้องการฝึกให้คุ้นเคยกับการเปลี่ยนประโยคภาษาเป็นประโยค สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เป็นปัญหาขั้นตอนเดียวมุ่งให้มีความเข้าใจในมิติทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดคำนวณ

3. ปัญหาข้อความที่ซับซ้อน (Complex translation problem) คล้ายกับปัญหา ข้อความอย่างง่าย แต่เพิ่มเป็นปัญหาที่มี 2 ขั้นตอนหรือมากกว่า หรือมากกว่า 2 การดำเนินการ

4. ปัญหาที่เป็นกระบวนการ (Process problem) เป็นปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน ไม่สามารถ เปลี่ยนเป็นประโยคทางคณิตศาสตร์ได้ทันที จะต้องจัดปัญหาให้ง่ายขึ้น หรือแบ่งเป็น ปัญหาย่อย ๆ แล้วหารูปแบบทั่วไปของปัญหา ซึ่งนำไปสู่การคิดและการแก้ปัญหาเป็นการพัฒนา ยุทธวิธีต่าง ๆ เพื่อความเข้าใจ วางแผนการแก้ปัญหาและการประเมินผลคำตอบ

5. ปัญหาการประยุกต์ (Applied problem) เป็นปัญหาที่ต้องใช้ทักษะความรู้ มโนมติ และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ การได้มาซึ่งคำตอบต้องอาศัยวิธีทางคณิตศาสตร์เป็นสำคัญ เช่น การจัดกระทำ การรวบรวมและการแทนข้อมูล การตัดสินใจเกี่ยวกับข้อมูลในเชิงปริมาณ เป็นปัญหาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการ มโนมติ ข้อเท็จจริงในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง ซึ่งทำให้ผู้เรียนได้เห็นประโยชน์และเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ชีวิตจริง

6. ปัญหาปริศนา (Puzzle problems) เป็นปัญหาที่บางครั้งได้คำตอบจากการเดา สุ่มไม่จำเป็นต้องใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา บางครั้งต้องใช้เทคนิคเฉพาะ บางครั้งต้องใช้วิธีที่ไม่ธรรมดา หรือต้องใช้ความรู้ที่ลึกซึ้ง ปัญหาประเภทนี้จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ และมีความยืดหยุ่นในการแก้ปัญหา และเป็นปัญหาที่มองได้หลายมุมมอง จากข้างต้น สามารถสรุปปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ปัญหาธรรมดา ผู้แก้ปัญหาคุ้นเคยกับโครงสร้างของปัญหามาก่อน มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ใช้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ เพียงอย่างเดียวในการแก้ปัญหา และ ได้แก่ ปัญหาในหนังสือเรียน

2. ปัญหาไม่ธรรมดา มีโครงสร้างที่ซับซ้อน ผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นกับปัญหาที่จะแก้ ต้องใช้ความคิดวิเคราะห์ รวบรวม ประยุกต์ความรู้และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์หลายอย่าง พร้อมทั้งการใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา มาช่วยในการแก้ปัญหานั้น

สำหรับงานวิจัยนี้ปัญหาที่ใช้ในชุดฝึกพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของผู้เรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น เป็นปัญหาประเภทที่ 2 คือ ปัญหาไม่ธรรมดา ซึ่งเป็นปัญหาที่ผู้เรียนไม่เคยพบในหนังสือเรียนและจะต้องใช้ความรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และยุทธวิธีในการแก้ปัญหามาช่วยแก้ปัญหานั้น ๆ

5.5 ลักษณะของปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดี

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537 : 90) กล่าวว่า สิ่งที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่ง ในการจัดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ ตัวปัญหา ที่จะนำมาให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบ

ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดีมีลักษณะดังต่อไปนี้

5.1 ทำทหายความสามารถของผู้เรียน ต้องเป็นปัญหาที่ไม่ยากหรือง่ายเกินไป ถ้าง่ายเกินไป อาจไม่ดึงดูดความสนใจ ไม่ท้าทาย แต่ถ้ายากเกินไป ผู้เรียนอาจท้อถอยก่อนที่จะแก้ปัญหาได้สำเร็จ

5.2 สถานการณ์ของปัญหาเหมาะกับวัยของผู้เรียน สถานการณ์ของปัญหาควรเป็น

เรื่องที่ไม่ห่างไกลเกินไปกว่าที่ผู้เรียนจะทำความเข้าใจปัญหาและรับรู้ได้ และนอกจากนี้ถ้าเป็นสถานการณ์ที่สามารถเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้ก็จะดีไม่น้อย

5.3 แปลกใหม่ ไม่ธรรมดา และผู้เรียนไม่เคยมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่นั้นมาก่อน

5.4 มีวิธีการหาคำตอบได้มากกว่า 1 วิธี เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดหาทางเลือกในการหาคำตอบได้หลายวิธี และได้พิจารณาเปรียบเทียบเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมที่สุด

5.5 ใช้ภาษาที่กระชับ รัดกุมถูกต้อง ปัญหาที่ดีไม่ควรทำให้ผู้เรียนต้องมีปัญหาเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ ควรเน้นอยู่ที่ความเป็นปัญหาที่ต้องการหาคำตอบของตัวปัญหามากกว่า

ครูลิลิค และรูดนิค (Krulik and Rudnick. 1987 : 7 - 10) กล่าวว่า ปัญหาที่ดีต้องมีสิ่งต่อไปนี้

1. การหาคำตอบของปัญหา ต้องนำไปสู่ความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ หรือใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์

2. ปัญหาจะต้องมีความครอบคลุม หรือเป็นสถานการณ์กว้าง ๆ ที่หลากหลาย

กล่าวโดยสรุปก็คือ ปัญหาที่ดีนั้นควรมีลักษณะเป็นปัญหาที่ทำทนาย ไร้ความสนใจต่อผู้เรียน ไม่ยากหรือง่ายเกินไป เหมาะกับระดับของผู้เรียน ภาษาที่ใช้ต้องเข้าใจง่าย มีเงื่อนไขเพียงพอในการหาคำตอบ มีวิธีการที่หลากหลายในการหาคำตอบ นำไปสู่ความเข้าใจ และการใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์

5.6 กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Problem – Solving process)

การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่มีความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่มีอยู่ในปัญหากับผู้แก้ปัญหา ในการนำประสบการณ์ ความรู้ ความเข้าใจ และความคิดมาประยุกต์หาวิธีการที่จะเอาชนะอุปสรรคหรือปัญหาที่เผชิญอยู่ เพื่อหาคำตอบของปัญหาในสถานการณ์ใหม่ที่ไม่คุ้นเคยมาก่อน (ปรีชา เนาว์เย็นผล.2544 : 18)

กระบวนการแก้ปัญหา (Problem solving process) กระบวนการแก้ปัญหามีบทบาทสำคัญในการที่จะพัฒนาคณิตศาสตร์ คำตอบของปัญหาจะช่วยให้ค้นพบวิธีใหม่ ๆ และยังสามารถประยุกต์วิธีการไปใช้กับปัญหาอื่น ๆ ได้ (Perdikaris. 1993 : 423) ได้มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงกระบวนการในการแก้ปัญหาไว้ ได้แก่ โพลยา (Polya. 1957. : 16 - 17) ได้เสนอขั้นตอนของการ

แก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) พิจารณาว่า อะไรคือข้อมูล อะไรคือสิ่งไม่รู้ อะไรคือเงื่อนไขของปัญหา ปัญหาต้องการให้หาอะไร คำตอบของปัญหาอยู่ในรูปแบบใดแล้วยังต้องพิจารณาถึงเงื่อนไขที่ให้เพียงพอจะแก้ปัญหาหรือไม่ มากเกินความจำเป็นหรือขัดแย้งกันเองหรือไม่

ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญหา (Devising a plan) เป็นขั้นตอนที่สำคัญมากเพราะต้องพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด แก้อย่างไร ต้องพิจารณาความสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่มีในปัญหาค้นหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่รู้กับที่ไม่รู้ ถ้าหาความเชื่อมโยงไม่ได้ ก็อาศัยหลักการวางแผนในการแก้ปัญหาดังนี้ เคยเห็นปัญหานี้มาก่อนหรือไม่ หรือมีลักษณะคล้ายกับปัญหาที่เคยแก้มาก่อนหรือไม่ รู้ว่าปัญหาสัมพันธ์กับอะไรหรือไม่ และรู้ทฤษฎีที่จะนำมาใช้แก้ปัญหานั้นหรือไม่ พิจารณาส่งที่ไม่รู้ในปัญหา และพยายามคิดถึงปัญหาที่คุ้นเคย ซึ่งมีสิ่งที่ไม่รู้เหมือนกัน หรือคล้ายกัน โดยพิจารณาดูว่าจะใช้วิธีการแก้ปัญหาคู่เคยมาใช้กับปัญหาที่กำลังจะแก้ได้หรือไม่ ควรอ่านปัญหาอีกครั้ง และวิเคราะห์ดูว่าแตกต่างจากปัญหาที่เคยพบหรือไม่

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน (Carrying out the plan) เป็นขั้นลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน ตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่ เพิ่มเติมรายละเอียดที่จำเป็นเพื่อความชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งพบคำตอบหรือพบวิธีการแก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล (Looking back) เป็นการตรวจสอบผลที่ได้ในแต่ละขั้นตอนที่ผ่านมา เพื่อดูความถูกต้องของคำตอบ และวิธีการในการแก้ปัญหา พิจารณายังมีคำตอบอื่น หรือวิธีการแก้ปัญหาวิธีอื่น ๆ อีกหรือไม่ แล้วตรวจว่าผลลัพธ์ตรงกันหรือไม่ ปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหาให้กะทัดรัด ชัดเจน และเหมาะสม ตลอดจนขยายแนวคิดในการแก้ปัญหาให้กว้างขวางขึ้น นอกจากนี้ยังอาจปรับเปลี่ยนบางเงื่อนไข เพื่อหาข้อสรุปและสรุปผลการแก้ปัญหาในรูปแบบทั่วไป

เทรทแมน และลิชเทนเบิร์ก (Troutman and Lichtenberg, 1995. : 4 - 7) ได้เสนอขั้นตอนของการแก้ปัญหาไว้ 6 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ผู้แก้ปัญหามustทำความเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ที่ปรากฏในปัญหาแล้วยังต้องมีความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ในปัญหานั้น สิ่งสำคัญ คือการตั้งคำถามถามตัวเองเพื่อให้เข้าใจปัญหาได้อย่างลึกซึ้ง

ขั้นที่ 2 กำหนดแผนในการปัญหา กำหนดอย่างน้อยที่สุดหนึ่งแผน การกำหนดแผนไว้

หลาย ๆ แผนจะเป็นประโยชน์ต่อการเปรียบเทียบและเลือกใช้แผนที่ดีที่สุด อันส่งผลต่อการกำหนด ยุทธวิธีที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสมที่สุด

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน เป็นขั้นลงมือทำตามแผนที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 4 ประเมินแผน และคำตอบ ในขั้นนี้จะมีการพิจารณาถึง ความเป็นไปได้หรือ ความสมเหตุสมผลของคำตอบ ความสอดคล้องกับเงื่อนไขในปัญหา เปรียบเทียบผลจากการลอง แก้ปัญหาใหม่ด้วยวิธีการอื่น เปรียบเทียบผลของตนเองกับผลของเพื่อน ๆ

ขั้นที่ 5 ขยายปัญหา ผู้แก้ปัญหาต้องค้นหารูปแบบทั่วไปของคำตอบของปัญหา การที่จะขยายปัญหาได้นั้นผู้แก้ปัญหามust เข้าใจโครงสร้างของปัญหาอย่างชัดเจน การขยายปัญหาจะ ช่วยสร้างทักษะในการแก้ปัญหา การขยายปัญหาทำได้โดย เขียนปัญหาที่คล้ายกับปัญหาเดิม เสนอปัญหาใหม่ เพื่อผู้แก้ปัญหามust ค้นหา รูปแบบทั่วไป หรือกฎ ในการหาคำตอบ

ขั้นที่ 6 บันทึกการแก้ปัญหา นักแก้ปัญหามust ต้องจดบันทึกการแก้ปัญหาของตนไว้ เพื่อที่จะได้รื้อฟื้นหรือทบทวน อันจะเป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาครั้งต่อไป สิ่งที่ต้องจดบันทึก ได้แก่ แหล่งของปัญหา ตัวปัญหาที่กำหนด แนวคิดในการแก้ปัญหา หรือแบบแผนการคิดอย่าง คร่าว ๆ ยุทธวิธีที่นำมาใช้ หรือสามารถจะนำมาใช้ได้ ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการขยายผลการแก้ปัญหา

เบลล์ (สมเดช บุญประจักษ์. 2540 : 15 : อ้างอิงจาก (Bell. 1978 : 312) ได้เสนอ ขั้นตอนในการแก้ปัญหาเป็นขั้น ๆ ไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. นำเสนอปัญหาในรูปแบบทั่วไป
2. เสนอปัญหาในรูปแบบที่สามารถดำเนินการได้
3. ตั้งสมมติฐาน และเลือกวิธีดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา
4. ตรวจสอบสมมติฐาน และดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบหรือชุดคำตอบที่เป็นไปได้
5. วิเคราะห์และประเมินคำตอบ รวมถึงวิธีซึ่งนำไปสู่การค้นหาปัญหา อ่านปัญหา พิจารณาปัญหา แก้ปัญหา ตรวจสอบคำตอบ อ่านปัญหา ทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา ตรวจสอบผล หรือ กระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งรูปแบบเช่นนี้ วิลสัน เฟอ์นันเดซ และฮาดาวเวย์ มองว่ามีข้อบกพร่องดังนี้
 1. ทำให้เข้าใจว่าการแก้ปัญหามust เป็นกระบวนการในแนวตรงเสมอ
 2. การแก้ปัญหามust เป็นดังเช่นชุดของขั้นตอน

3. ทำให้เข้าใจว่าการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ต้องจำ ต้องฝึกและต้องทำซ้ำ ๆ เป็นการเน้นการได้มาเพียงคำตอบ

จากข้อบกพร่องข้างต้น วิลสัน เฟอร์นันเดซ และฮาตาเวย์ (สมเดช บุญประจักษ์. 2540 : 17 : อ้างอิงจาก Wilson, Fernandez and Hadaway. 1993 : 60 - 62. Research Ideas for the Classroom High School.) ได้ปรับปรุงแก้ไขกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา โดยเสนอเป็นกรอบแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่แสดงความเป็นพลวัต (Dynamic) และเป็นวงจรของขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งไม่จำเป็นต้องเริ่มต้นใหม่ในขั้นทำความเข้าใจปัญหาเสมอไป

นิวมาร์ค (Newmark. 1991: 7) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาโดยยึดตามแนวของโพลยาแต่ละรวม ขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 ได้ด้วยกัน ขั้นตอนการแก้ปัญหของนิวมาร์ค จึงมี 3 ขั้นคือ ทำความเข้าใจปัญหา วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา ตรวจสอบคำตอบ สำหรับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยยึดกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา ที่ปรับปรุงกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นพลวัต ตามแนวคิดของวิลสัน เฟอร์นันเดซ และฮาตาเวย์ ซึ่งมีวงจรของขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ดังภาพประกอบ 2 ทั้งนี้ เพราะการแก้ปัญหาสำหรับงานวิจัยนี้ได้รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหาทั้งหมด ไม่ใช่แค่เพียงผลลัพธ์ที่เป็นคำตอบสุดท้ายเท่านั้น

5.7 ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Problem solving strategies)

ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการแก้ปัญหา นักแก้ปัญหาคือผู้ที่มียุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่พร้อมจะเลือกออกมาใช้ได้ทันทีทันใดที่เผชิญปัญหา ยุทธวิธีที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหา มีหลากหลาย นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอยุทธวิธีในการแก้ปัญหา ไว้ดังนี้

1. ยุทธวิธีหารูปแบบ (Look for a Pattern) ยุทธวิธีนี้จะพิจารณารูปแบบของส่วนแรกในลำดับของจำนวนหรือข้อมูลที่ให้มาก่อน แล้วจึงค้นหาต่อไปอีก
2. ยุทธวิธีพิจารณาที่ง่ายกว่า (Examine a Simplex Case) ในสถานการณ์ที่ซับซ้อนบางปัญหาอาจเริ่มจากการพิจารณากรณีง่าย ๆ ของปัญหานั้นก่อน และค่อยสร้างไปยังปัญหาเดิม
3. ยุทธวิธีวิเคราะห์ให้ได้ปัญหาย่อย (Identify a Subgoal) ในการวางแผนแก้ปัญหาบางปัญหา คำตอบของปัญหาที่ง่ายกว่าหรือคำตอบของปัญหาที่คล้ายกันมาก ๆ หรือที่เคยพบมาแล้ว อาจกลายเป็นเป้าหมายย่อย ๆ ของเป้าหมายพื้นฐานในการแก้ปัญหานั้นได้
4. ยุทธวิธีพิจารณาปัญหาที่เกี่ยวข้อง (Examine a Related Problem) เป็นการค้นหาปัญหาที่คล้ายกันซึ่งเคยแก้มาก่อนช่วยในการแก้ปัญหาใหม่ที่เจอ

5. ยุทธวิธีทำย้อนกลับ (Work Backward) ปัญหาบางปัญหาอาจง่ายขึ้น ถ้าเพิ่มต้นพิจารณาจากคำตอบหรือผลขั้นสุดท้าย และทำย้อนกลับ
6. ยุทธวิธีสร้างแผนภาพ (Draw a Diagram) การวาดแผนภาพเป็นส่วนหนึ่งในการแก้ปัญหาในวิชาเรขาคณิต จะสร้างรูปเพื่อการเข้าใจซึ่งจำเป็นในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ปัญหาที่ไม่ใช่ปัญหาทางเรขาคณิตก็สามารถใช้การวาดรูปในการแก้ปัญหาได้
7. การวาดภาพ กราฟและตาราง (Drawin Pictures, Graphs, and Table) ยุทธวิธีนี้จะช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นภาพจากปัญหาที่ยุ่งยาก หรือปัญหาที่เป็นนามธรรม การวาดภาพ กราฟและตาราง เป็นการแสดงข้อมูลเชิงจำนวนให้ผู้เรียนเห็น กราฟช่วยให้มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ไม่ปรากฏโดยทันที
8. ยุทธวิธีเดาและตรวจสอบ (Guess and Check) ในขั้นแรกจะเดาคำตอบและใช้เหตุผลดูความเป็นไปได้ แล้วตรวจสอบ ถ้าการเดาครั้งนั้นไม่ถูก ขั้นต่อไปคือการเรียนรู้เกี่ยวกับความเป็นไปได้ของคำตอบให้มากขึ้น แล้วเดาต่อไป
9. ประมาณและตรวจสอบ (Estimation and Check) เป็นยุทธวิธีในการหาคำตอบที่ใกล้เคียง เพื่อตัดสินใจว่าแนวทางแก้ปัญหาจะเป็นวิธีใด ซึ่งคำตอบที่ประมาณขึ้นมาจะต้องตรวจสอบเพื่อให้ได้เป็นคำตอบที่แท้จริง การประมาณคำตอบควรทำเป็นประจำจนทำให้เป็นพื้นฐานในชั้นเรียน
10. ตรวจสอบว่าข้อมูลเพียงพอหรือไม่ (Insufficient Information) บางครั้งข้อมูลที่ให้มาไม่เพียงพอมีบางส่วนขาดหายไป
11. การตัดข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องออก (Elimination of Extraneous Data) ปัญหาบางปัญหาให้ข้อมูลทั้งที่จำเป็นและไม่จำเป็น ผู้เรียนต้องตัดข้อมูลส่วนที่ไม่จำเป็นออกเพื่อที่จะให้ข้อมูลนั้นแคลงแทนที่จะพยายามใช้ข้อมูลทั้งหมดที่ไม่มีความหมาย
12. พัฒนาสูตรและเขียนสมการ (Developing Formula and Writing Equations) สูตรที่สร้างขึ้นจะใช้ประโยชน์โดยการแทนจำนวนลงในสูตรเพื่อหาคำตอบ
13. การสร้างแบบจำลอง (Modeling) แบบจำลองของปัญหาจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจโมเดลในการดำเนินการที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา
14. เขียนแผนภูมิสายงาน (Flowcharting) การเขียนแผนภูมิสายงานจะช่วยให้เห็นกระบวนการของการแก้ปัญหา ซึ่งแผนภูมิสายงานหรือผังงานเป็นเค้าโครงที่แสดงรายละเอียดของขั้นตอน ที่ต้องดำเนินงานตามเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ต้องการก่อนที่จะไปแก้ปัญหา

15. การลงมือแก้ปัญหา (Acting Out the Problem) เป็นการลงมือแก้ปัญหาแล้วจึงจะ ทำให้เห็นขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ง่ายขึ้น

16. ใช้ปัญหาที่ง่ายกว่า (Simplifying the Problem) เป็นการแทนจำนวนน้อย ๆ ที่ สามารถคำนวณได้ โดยที่ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบได้ ก่อนที่จะไปแก้ไข ปัญหาที่มี ผู้เรียนจะต้องใช้ความรู้สึกในการเลือกการดำเนิน

17. เอาใจใส่ทุกประเด็นที่เป็นไปได้ (Account for all possibilities) ยุทธวิธีนี้ผู้เรียน จะใช้ก่อนที่จะทราบคำตอบ ผู้เรียนอาจจะแจกแจงความเป็นไปในทั้งหมด โดยนำมาเขียนเป็นรายการ หรือสร้างตาราง เหมาะสมสำหรับจำนวนความเป็นไปได้ไม่มากนัก

18. เปลี่ยนมุมมองของปัญหา (Change your Point of View) ปัญหาบางปัญหา ต้องการให้เปลี่ยนสิ่งที่มีอยู่ในใจหรือหยุดคิดความคิดนั้น ดังนั้น ต้องมองภาพสถานการณ์นั้นด้วย วิธีใหม่ (บิวสเทียน ลิเบสไคน์ และลอตต์ (Billstein , Libeskind and Lott. 1990 : 18 - 22) แฮทฟิลด์ เอ็ดเวิร์ดส์ และบิทเทอร์ (Hatfield, Edwards and Bitter. 1993 : 50 - 60) เคนเนดี และทิปส์ (Kennedy and Tipps. 1997 : 11 - 23) มัสเซอร์และเบอร์เกอร์ (Musser and Burger. 1988. : 4)

ความรู้ที่สำคัญที่ทำให้เป็นนักแก้ปัญหาที่ดี คือ ความรู้ในเรื่อง ยุทธวิธี ในการ แก้ปัญหา โดยสามารถเลือกใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่หลากหลายได้ ดังนั้นผู้เรียนควรที่จะได้เรียนรู้หรือฝึกทักษะการใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ให้ชำนาญ เพื่อจะได้เป็นพื้นฐาน ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาต่อไป สำหรับงานวิจัยนี้ ยุทธวิธีที่นำมาช่วยในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้แก่ ยุทธวิธีการเดาและตรวจสอบ เป็นการพิจารณาข้อมูลหรือเงื่อนไข ต่าง ๆ ที่ปัญหากำหนด ให้ผสมผสานกับประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้องนำมาเป็นกรอบในการเดา คำตอบของปัญหา ให้เหตุผลดูความเป็นไปได้แล้วตรวจสอบ ถ้าการเดาครั้งนั้นไม่ถูกต้องก็เดา ใหม่โดยอาศัยความไม่ถูกต้องของการเดาในครั้งแรกเป็นข้อมูลในการเดาครั้งต่อไป

ในการเดาแต่ละครั้งนั้นต้องเดาอย่างมีเหตุผล มีทิศทาง เพื่อให้สิ่งที่เดานั้นใกล้เคียงกับ คำตอบมากที่สุด ยุทธวิธีการหารูปแบบ เป็นการสังเกตและพิจารณารูปแบบของส่วนแรกในลำดับ ของ จำนวนที่ให้มาก่อนและใช้ความสำคัญที่สังเกตได้หรือที่พิจารณาแล้วทำนายในส่วนต่อไปหรือ ส่วนที่ไม่ได้ให้มา

ยุทธวิธีแจกกรณีเป็นไปได้อันเป็นยุทธวิธีที่ใช้ก่อนที่จะทราบคำตอบ ที่อาจจะเขียนถึง ความเป็นไปได้ทั้งหมดอย่างเป็นระบบระเบียบ ครบถ้วนเป็นหมวดหมู่ป้องกันการเขียนซ้ำซ้อน โดย สร้างเป็นตาราง หรือเขียนแจกแจงรายการอย่างครบถ้วนทุกประเด็น เมื่อกรณีต่าง ๆ ที่นำเสนอมีจำนวนจำกัด หรือไม่มากนัก หรืออาจเขียนเพียงบางรายการที่จำเป็นและเพียงพอต่อการหาคำตอบเท่านั้น

ยุทธวิธีการสร้างตารางหรือกราฟ เป็นการจัดกระทำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้เป็นระบบมีระเบียบ โดยนำมาเขียนลงตาราง โดยอยู่ภายใต้เงื่อนไขหรือข้อมูลของปัญหาเพื่อช่วยให้มองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล ซึ่งจะนำไปสู่การหาคำตอบที่ต้องการ ในการแก้ปัญหาจะใช้ยุทธวิธีสร้างตาราง เพื่อ แจกกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมด แจกกรณีบางกรณีที่เป็นและเพียงพอ ค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลตั้งแต่ 2 ข้อมูลขึ้นไป และ ค้นหาหน่วยทั่วไปของความสัมพันธ์

ยุทธวิธีเขียนแผนภาพหรือภาพประกอบ ใช้ภาพหรือแผนภาพและความสัมพันธ์ของข้อมูลที่นำมาในปัญหา เพื่อช่วยในการเข้าใจปัญหาและใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหา ซึ่งบางครั้งสามารถหาคำตอบของปัญหาได้โดยตรงจากการเขียนภาพหรือแผนภาพนั้น ยุทธวิธีการทำย้อนกลับ เป็นยุทธวิธีการคิดวิเคราะห์จากผลไปหาเหตุ การแก้ปัญหาบาง ปัญหาหากเริ่มต้นจากสิ่งที่ปัญหากำหนดให้แล้วหาความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ต่าง ๆ ไปสู่สิ่งที่ปัญหาต้องการ อาจประสบความสำเร็จยากในการหาคำตอบปัญหาบางปัญหาจึงต้องเริ่มต้นจากสิ่งที่ปัญหาต้องการแล้วหาความเชื่อมโยงย้อนกลับไปสู่สิ่งที่ปัญหากำหนด ทำให้หาคำตอบของปัญหาได้ง่ายกว่า ยุทธวิธีนี้มีคุณค่าและประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นวิธีการอันชาญฉลาดในการที่จะพัฒนาทักษะการให้เหตุผล

ยุทธวิธีการใช้เหตุผล เป็นการใช้ข้อมูลต่าง ๆ ที่กำหนดในปัญหา ประมวลเข้ากับความรู้ และประสบการณ์เดิม จากเหตุไปสู่ผลที่เป็นคำตอบของปัญหา วิธีนี้มักใช้ร่วมกับยุทธวิธีอื่น ๆ ยุทธวิธีพิจารณากรณีที่ยากกว่าหรือแบ่งเป็นปัญหาย่อย เป็นการพิจารณาสถานการณ์ที่ซับซ้อนโดยเริ่มพิจารณาจากกรณีง่าย ๆ ของปัญหานั้นก่อน หรือแบ่งปัญหาออกเป็นส่วน ๆ เพื่อลดระดับความซับซ้อนลง และแก้ปัญหาจากกรณีที่ยาก ๆ นั้นก่อน แล้วนำแนวคิดนั้นมาใช้แก้ปัญหาที่กำหนดให้ ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาเลย เป็นการแก้ปัญหาเลยโดยอาจจะทำคร่าว ๆ ก่อนเพื่อให้เห็นภาพรวมและขั้นตอนในการแก้ปัญหานั้นได้ง่ายขึ้น

ยุทธวิธีการใช้แบบจำลอง การสร้างแบบจำลองแทนปัญหาโดยใช้ของจริงรูปภาพหรือใช้ ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยทำความเข้าใจปัญหาง่ายขึ้น และช่วยกำหนดแนวคิดในการแก้ปัญหา การสร้างแบบจำลองของปัญหาทำให้เข้าใจมโนคติ การดำเนินการที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา

ในการแก้ปัญหา ขั้นตอนที่ดีกว่ามีความสำคัญมากที่สุด คือ ขั้นตอนวางแผนแก้ปัญหา เพราะ ผู้แก้ต้องใช้ทั้งทักษะ ความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ที่มีอยู่ประมวลเข้าด้วยกัน ข้อมูลต่าง ๆ ที่กำหนดในสถานการณ์ปัญหา เพื่อกำหนดแนวทางหรือยุทธวิธีในการแก้ปัญหา ซึ่งถ้าผู้เรียนได้รับการฝึกฝนอยู่อย่างสม่ำเสมอจนมีทักษะในการแก้ปัญหาเพียงพอแล้ว เมื่อต้องเผชิญ

กับปัญหาอีกก็จะสามารถนำประสบการณ์ที่สั่งสมออกมาปรับใช้ได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับสถานการณ์ของปัญหานั้น ๆ

ปัญหาทางคณิตศาสตร์ปัญหาหนึ่ง ๆ สามารถแก้ได้โดยยุทธวิธีที่หลากหลาย อาจใช้เพียงยุทธวิธีเดียวหรือหลายยุทธวิธีประกอบกันก็ได้ ผู้เรียนต้องเรียนรู้และเข้าใจยุทธวิธีที่หลากหลาย ในการแก้ปัญหาย่างลึกซึ้ง และจะต้องสะสมยุทธวิธีต่าง ๆ ไว้ให้มากเพื่อการเลือกนำออกมาใช้ได้อย่างเหมาะสมต่อไป

5.8 ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา

ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน มีดังนี้

ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา

ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสามารถด้านนี้ คือ ทักษะการอ่านและการฟัง เนื่องจากผู้เรียน จะรับรู้ปัญหาได้จากการอ่านและการฟัง ผู้เรียนต้องอ่านอย่างรอบคอบ วิเคราะห์ และทำความเข้าใจกับปัญหา โดยอาศัยความรู้เกี่ยวกับศัพท์ บทนิยาม มโนคติ และข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เพื่อที่จะได้ตัดสินใจว่าควรจะทำอะไรและอย่างไร เป็นการแสดงออกถึงศักยภาพทางสมองของผู้เรียนในการระลึก การนำมาเชื่อมโยงกับปัญหาที่เผชิญอยู่

ทักษะในการแก้ปัญหา

เมื่อผู้เรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาย่อย ๆ ย่อมมีโอกาสที่จะพบปัญหาต่าง ๆ หลายรูปแบบ ทั้งที่มีโครงสร้างของปัญหาที่คล้ายคลึง หรือแตกต่างกัน การเผชิญกับปัญหาที่แปลกใหม่ การเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมจะเป็นการสั่งสมประสบการณ์ในการแก้ปัญหา ทำให้สามารถวางแผนเพื่อกำหนดยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม

ความสามารถในการคิดคำนวณและความสามารถในการใช้เหตุผล

เมื่อทำความเข้าใจกับปัญหา และวางแผนการปัญหาเรียบร้อยแล้ว ก็ต้องลงมือปฏิบัติตาม แผนทีวางไว้ ซึ่งบางปัญหาต้องใช้การคิดคำนวณ บางปัญหาต้องใช้กระบวนการใช้เหตุผล ผู้เรียนต้องมีความเข้าใจ ในกระบวนการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เท่าที่จำเป็น และเพียงพอในระดับของตน

แรงขับ

ในการแก้ปัญหาผู้เรียนจะพบปัญหาที่แปลกใหม่ ปัญหาที่ไม่เคยพบเจอมาก่อน ปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบในทันทีทันใด ต้องคิดวิเคราะห์อย่างเต็มที่เพื่อจะหาคำตอบให้ได้ จึงจำเป็นที่ผู้เรียนต้องมีแรงขับที่จะสร้างพลังในการคิด ซึ่งแรงขับนี้มาจากความสนใจ เจตคติ แรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ ความสำเร็จ ตลอดจนความซาบซึ้งในการแก้ปัญหา ซึ่งแรงขับนี้ผู้เรียนต้องใช้

เวลาในการปมพะมายาวนาน

ความยืดหยุ่น

การจะเป็นนักแก้ปัญหาที่ดี ผู้เรียนต้องมีความยืดหยุ่นในการคิด คือ ไม่ยึดติดกับรูปแบบ การแก้ปัญหาแบบใดแบบหนึ่ง หรือยึดติดรูปแบบที่ตนเองคุ้นเคย แต่ต้องยอมรับรูปแบบและวิธีการใหม่ ๆ อยู่เสมอ ความยืดหยุ่นเป็นความสามารถในการปรับกระบวนการแก้ปัญหา โดยบูรณาการ ความเข้าใจ ทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ

ความรู้พื้นฐาน

ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความเชื่อมโยงกับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ผู้เรียนต้องมี ความรู้พื้นฐานที่ดีพอ สามารถนำมาใช้ได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับสาระของปัญหา ระดับสติปัญญา การแก้ปัญหาจำเป็นต้องใช้การคิดระดับสูง สติปัญญาจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งประการหนึ่งใน การแก้ปัญหา ซึ่งมีส่วนสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหา ผู้ที่มีสติปัญญาดี จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่าผู้ที่มีสติปัญญาที่ด้อยกว่า

การอบรมเลี้ยงดู

ผู้เรียนที่มาจากครอบครัวที่มีการเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย ให้โอกาสแสดงความคิดเห็น คิดและตัดสินใจได้ด้วยตนเอง มีแนวโน้มที่จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าผู้เรียนที่มาจากครอบครัวที่เลี้ยงแบบปล่อยปละละเลย หรือเข้มงวดเกินไป

วิธีสอนของผู้สอน

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดอย่างอิสระ มีเหตุผล ให้ความสำคัญกับการคิดของผู้เรียน ย่อมส่งเสริมให้ผู้เรียน มีความสามารถในการแก้ปัญหาดีกว่าแบบที่บทบาทการเรียนการสอนตกอยู่ที่ผู้สอนแต่เพียงฝ่ายเดียว นอกจากนี้ การจัดสภาพแวดล้อมก็มีผลที่เอื้อต่อการพัฒนาความสามารถของผู้เรียน เช่นกัน (สมเดช บุญประจักษ์. 2540 : 33 อ้างอิงจากสมาคมผู้สอนคณิตศาสตร์ ในสหรัฐอเมริกา(NCTM). 1991 : 57)

สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการพัฒนาความสามารถของผู้เรียน คือ

- (1) เป็นบรรยากาศที่ยอมรับและเห็นคุณค่าของแนวคิด วิธีการคิด และความรู้สึของผู้เรียน
- (2) ให้ความสำคัญในการสำรวจแนวคิดทางคณิตศาสตร์
- (3) ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำงานทั้งส่วนบุคคลและร่วมมือกัน
- (4) ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลองใช้ความสามารถในการกำหนดปัญหาและสร้างข้อาคาเดา
- (5) ให้ผู้เรียนได้ให้เหตุผลและสนับสนุนแนวคิดด้วยข้อความทางคณิตศาสตร์

วิธีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

เป้าหมายของการพัฒนา ก็คือ เมื่อกำหนดสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบ โดยทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินแก้ปัญหา และตรวจสอบผล โดยฝึกตามขั้นตอนดังนี้

(1) การพัฒนาความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา ฝึกให้ผู้เรียนอ่านโจทย์อย่างละเอียด แล้วทำความเข้าใจ จำแนกสถานการณ์หรือข้อมูลออกเป็นส่วน ๆ โดยมุ่งให้ผู้เรียนสามารถตอบคำถาม ต่อไปนี้ โจทย์ให้ข้อมูลอะไร มีเงื่อนไขอย่างไร โจทย์ต้องการหาอะไร โดยอาจเริ่มจากการตั้งคำถามให้ผู้เรียนตอบ ต่อไปจึงให้ผู้เรียนฝึกทำความเข้าใจเอาเอง

(2) การพัฒนาความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหา ฝึกให้ผู้เรียนเชื่อมโยงหรือมองหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่จำเป็นกับสิ่งที่โจทย์ต้องการให้ผู้เรียนบอกความหมาย อธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูล และแทนข้อมูลโดยใช้วิธีต่าง ๆ เช่น ใช้แผนภาพ ตาราง หรือเทคนิคอื่น ๆ เพื่อสร้างความกระจ่างชัด และเห็นเป็นรูปธรรม แล้วจึงแปลงเป็นประโยคทางคณิตศาสตร์ หรืออาจแปลความในโจทย์ปัญหา ให้อยู่ในรูปประโยคทางคณิตศาสตร์เลย หากเข้าใจโจทย์ปัญหาดีแล้ว

การพัฒนาความสามารถในการดำเนินการตามแผน ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักประมาณคำตอบ โดยการคิดในใจ แล้วดำเนินการหาคำตอบโดยใช้ความรู้ และทักษะที่มีอยู่ก่อนแล้ว การพัฒนาความสามารถในการตรวจสอบผล ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการตรวจสอบคำตอบ ของปัญหา คือ ตรวจสอบคำตอบที่ได้กับคำตอบที่ประมาณในใจ ตรวจสอบคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหาด้วยวิธีที่แตกต่างกัน ตรวจสอบความถูกต้องในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา (สมเดช บุญประจักษ์. 2540 :64)

กอนซาเลส (Gonzales. 1994 : 74) ได้ให้ความเห็นว่า บรรยากาศที่ส่งเสริมการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ต้องเป็นบรรยากาศที่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกสะดวกสบายในการแสดงแนวคิด ไม่เข้มงวด เขาจริงเขาจังจนเกิดความตึงเครียด เพราะถ้าผู้เรียนเกิดความรู้สึกกลัวในสิ่งที่ทำผิดพลาด หรือกลัวถูกหัวเราะเยาะจากเพื่อนผู้เรียนจะไม่กล้าซักถาม ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ฉะนั้น ผู้สอนจะต้องจัดบรรยากาศของชั้นเรียนที่ทำให้ผู้เรียนมีความรู้สึกเป็นอิสระเป็นบรรยากาศที่ส่งเสริมให้มีการสำรวจ สืบค้น ให้เหตุผล และสื่อสารกัน

สรุปได้ว่า แนวทางที่พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ได้แก่ ปัญหาที่นำมาใช้บรรยากาศในชั้นเรียน การเปิดโอกาสให้เด็กได้แสดงความคิด เวลาที่ใช้ในการแก้ปัญหา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของผู้สอน เป็นต้น

6. ความคงทนในการเรียน

6.1 ความหมายของการคงทน

ความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความจำเป็นมากเพราะการเรียนต้องใช้ความรู้เอง เช่น กระบวนการทางคณิตศาสตร์ หลักการ ทฤษฎี กฎเกณฑ์ต่างๆ เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ในระดับสูงที่มีความต่อเนื่อง การจำสิ่งต่างๆ ได้มากจะช่วยให้สามารถเรียนในสิ่งใหม่และนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ในการเรียนและในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี

จากความสำคัญดังกล่าว ได้มีผู้ให้ความหมายของความคงทนในการเรียนไว้หลายคนดังนี้

อดัมส์ (Adam, 1976:9) กล่าวว่าความคงทน หมายถึง การคงไว้ซึ่งความสามารถที่จะระลึกได้ถึงสิ่งเร้าที่เคยมีประสบการณ์มาก่อน หลังจากที่เวลาผ่านไประยะหนึ่ง นักเรียนยังคงจำได้เป็นความคงทนในการจำ

ไพจิตร สดวกการ(2539:73) ได้กล่าวว่าความคงทนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง โครงสร้างทางปัญญาในวิชาคณิตศาสตร์ที่ถูกสร้างขึ้นในระหว่างการเรียนการสอน ซึ่งยังคงอยู่ในภายหลัง และอาจทำหน้าที่เป็นพื้นฐานสำหรับการสร้างโครงสร้างใหม่ในอนาคต

ชีวาพร ภูตระกูล(2547:29) กล่าวว่าความคงทนในการเรียน หมายถึง ความสามารถในการจำ และการระลึกได้ต่อประสบการณ์ที่รับรู้มาแล้วหลังจากได้ทิ้งระยะเวลาไว้ช่วงระยะเวลาหนึ่ง โดยไม่มีการกระทำนั้นออกมาเลยในช่วงเวลาที่ทิ้งไป

จากความหมายของความคงทนในการเรียน ดังกล่าว สรุปได้ว่า ความคงทนในการเรียน หมายถึง ความสามารถในการจำทางการเรียนทางกิจกรรม เป็นความทรงจำที่เป็นแรงกระตุ้นให้เกิดโครงสร้างทางปัญญาที่เนิ่นนานในวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งถูกสร้างขึ้นในระหว่างการเรียนการสอนและยังคงอยู่ภายหลังเสร็จสิ้นการเรียนและทิ้งระยะเวลาชั่วระยะเวลาหนึ่งความคงทนนั้นก็ยังคงอยู่

6.2 ระบบความจำ

ในระบบความจำของมนุษย์ จะเกิดขึ้นเมื่อข่าวสารหรือสถานการณ์ต่างๆ ของสิ่งเร้ามาสัมผัสกับประสาทการรับรู้และส่งเข้าไปในระบบความจำ ซึ่งขั้นของความจำอาจแบ่งออกเป็นขั้นแรกความจำการรู้สึกสัมผัส (Sensory memory) ข่าวสารหรือสถานการณ์ต่างๆ ของสิ่งเร้าในขั้นนี้อาจสูญหายไปได้อย่างรวดเร็วหากไม่มีการเปลี่ยนแปลงไปสู่ขั้นที่สองต่อไป คือความจำระยะสั้น (Short-term memory) เป็นความจำหลังจากการรับรู้ในระยะสั้นๆ ขั้นที่สามคือความจำระยะยาว (Long-term memory) เป็นความจำที่เป็นความคงทนถาวรมากกว่าการจำระยะสั้น ในส่วนของ

ความจำระยะสั้นและความจำระยะยาวจะเกิดขึ้นหลังจากการเรียนรู้ มนุษย์ใช้ความจำระยะสั้นสำหรับจดจำเพียงชั่วคราว ความจำระยะยาวเป็นความจำที่คงทนกว่า สิ่งสำคัญที่จะช่วยให้เกิดความคงทนในการจำ อาจสรุปได้เป็น 2 ประการ ประการแรก ได้แก่ ลักษณะของความต่อเนื่องหรือความสัมพันธ์กันของประสบการณ์ที่จำทำให้เกิดการเรียนรู้ ประการที่สอง ได้แก่ การทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้วอยู่เสมอ (ไซว เลียมแก้ว.2528)

6.3 การวัดความคงทนในการเรียน

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคงทนในการเรียนได้กล่าวถึงวิธีการวัดความคงทนไว้ดังนี้

ไพจิตร สดวกการ(2539:14) ได้กล่าวว่าการวัดความคงทนในการเรียนเป็นการวัดความรู้ความเข้าใจในทศน์ ความสามารถในการคำนวณและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากการเรียน การสอนมาแล้ว โดยการสอบหลังการเรียน 2 ครั้ง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ฉบับเดียวกัน โดยการทำการสอบครั้งแรกในทันทีหลังการเรียนการสอนแต่ละเรื่อง และสอบครั้งที่ 2 หลังการเรียนการสอนแต่ละเรื่อง 3 สัปดาห์

ประวีณา นิลนวล(2540:47) กล่าวว่าความคงทนในการเรียนเป็นการสอบซ้ำโดยการใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับหลังการทดลองโดยการทำการทดสอบหลังเสร็จสิ้นการทดลองแล้ว 2 สัปดาห์

ชีราพร ภูตระกูล(2547:29) กล่าวว่าความคงทนในการเรียนเป็นการวัดความรู้ความเข้าใจในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยการวัดจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เมื่อสิ้นสุดการเรียนเมื่อเวลาผ่านไป 3 สัปดาห์

จากวิธีการทดสอบความคงทนที่ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการวัดของ ไพจิตร สดวกการ (2539) ประวีณา นิลนวล(2540) ชีราพร ภูตระกูล(2547) ที่เกี่ยวข้องพบว่าการวัดความคงทนจะเป็นการวัดเสร็จสิ้นการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน 2 – 3 สัปดาห์ และในที่นี้ผู้วิจัยจะทำสอบความคงทนในการเรียนโดยใช้วิธีการทดสอบหลังเสร็จสิ้นการทดลองแล้ว 2 สัปดาห์ ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดิมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

7. ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

7.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อความสำเร็จของงานให้เป็นที่ไปตาม เป้าหมายที่วางไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นผลมาจากการได้รับการตอบสนองต่อแรงจูงใจหรือความต้องการของแต่ละบุคคลในแนวทางที่เขาพึงประสงค์ ผู้รายงานได้ศึกษาเกี่ยวกับความหมายของความพึงพอใจ โดยมีผู้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้หลายทฤษฎีด้วยกัน ซึ่งพอสรุปได้ดังต่อไปนี้

สมยศ นาวิการ (2522) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า เป็นความรุนแรงของความต้องการสำหรับผลลัพธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง

จรัส โพธิ์จันทร์ (2527) ได้กล่าวถึง ความพึงพอใจว่า เป็นความรู้สึกของบุคคลต่อหน่วยงานซึ่งอาจเป็นความรู้สึกในทางบวก ทางเป็นกลาง หรือทางลบ ความรู้สึกเหล่านี้มีผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติหน้าที่ กล่าวคือ หากความรู้สึกโน้มเอียงไปในทางบวก การปฏิบัติหน้าที่จะมีประสิทธิภาพสูง แต่หากความรู้สึกโน้มเอียงไปในทางลบการปฏิบัติหน้าที่จะมีประสิทธิภาพต่ำ

พิน คงพูน (2529) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกรัก ชอบ ยินดี เต็มใจ หรือ เจตคติที่ดีของบุคคลที่เขาได้รับจากการกระทำนั้นๆ

กิตติมา ปรีดีดิถก (2532) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ชอบหรือพอใจที่มีองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่างๆ และเขาได้รับการตอบสนองต่อความต้องการของเขาได้

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2535) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจในการทำงานไว้ว่า เป็นความรู้สึกรวมของบุคคลที่มีต่อการทำงานในทางบวกเป็นความสุขของบุคคลที่เกิดจากการปฏิบัติงานและได้รับ การตอบสนอง คือผลที่เป็นความพึงพอใจที่ทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกกระตือรือร้น มีความมุ่งมั่นที่จะทำงาน มีขวัญกำลังใจ สิ่งเหล่านี้มีผลต่อประสิทธิภาพ และประสิทธิผลในการทำงาน รวมทั้งการส่งผลต่อความสำเร็จ และเป็นไปตามเป้าหมายขององค์กร

อเนก กลยณี (2542) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก หรือเจตคติต่อการทำงานนั้นๆ

มณี โพธิ์เสน (2543) ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า เป็นความรู้สึกยินดี เจตคติที่ดีของบุคคล เมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการของตนทำให้เกิดความรู้สึกดีในสิ่งนั้นๆ

เฟรนช์ (Frenc, 1964) กล่าวว่า บุคคลจะเกิดความพึงพอใจในการทำงานได้ถ้าสภาพของงานดี ซึ่งหมายถึง การมีตำแหน่งที่ดี มีรายได้เพียงพอกับการดำรงชีวิต มีความมั่นคงในหน้าที่การงาน ซึ่ง ก่อให้เกิดสถานภาพทางสังคมสูง และทำให้บุคคลสามารถปรับบุคลิกของตนให้เข้ากับสภาพสังคม

เดวิส (Devis, 1964 อ้างถึงใน กรชกร ชวติ, 2544) ให้ความหมายเกี่ยวกับความพึงพอใจไว้ว่า เป็นความสัมพันธ์ระหว่างความคาดหวังกับผลประโยชน์ที่ได้รับ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (2543) สรุปความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า เป็นความรู้สึกที่ดี หรือความประทับใจที่มีต่อการกระทำของบุคคลหรือการทำงานนั้นๆ

จากความหมายดังกล่าวพอสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดี ความประทับใจ หรือการมีเจตคติที่ดีต่อการกระทำของบุคคลหรือการทำงานนั้นๆ

7.2 ทฤษฎีสำหรับการสร้างความพึงพอใจ

ทฤษฎีสำหรับการสร้างความพึงพอใจมีหลายทฤษฎี แต่ทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับและมีชื่อเสียงที่ผู้รายงานจะนำเสนอ คือ ทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์ (Maslow's Hierarchy of Needs) ที่กล่าวว่า มนุษย์ทุกคนมีความต้องการเหมือนกัน แต่ความต้องการนั้นเป็นลำดับขั้น เขาได้ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ไว้ดังนี้ (Maslow, 1970)

7.2.1 มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอ และไม่มีที่สิ้นสุด ขณะที่ความต้องการสิ่งใดได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการอย่างอื่นก็จะเกิดขึ้นอีกไม่มีวันจบสิ้น

7.2.2 ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่เป็นสิ่งจูงใจสำหรับพฤติกรรมอื่นต่อไป ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองเท่านั้นที่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรม

7.2.3 ความต้องการของมนุษย์จะเรียงเป็นลำดับขั้นตามลำดับความสำคัญ กล่าวคือ เมื่อความต้องการในระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการระดับสูงก็จะเรียกร้องให้มีการตอบสนอง ซึ่งลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์มี 5 ขั้นตอนตามลำดับขั้นจากต่ำไปสูง ดังนี้

7.2.3.1 ความต้องการด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการเบื้องต้นเพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่น ความต้องการในเรื่องของอาหาร น้ำ อากาศ เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัย และความต้องการทางเพศ ความต้องการทางด้านร่างกายจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคนก็ต่อเมื่อความต้องการทั้งหมดของคนยังไม่ได้ได้รับการตอบสนอง

7.2.3.2 ความต้องการด้านความปลอดภัยหรือความมั่นคง (Security of Safety Needs) ถ้าความต้องการทางด้านร่างกายได้รับการตอบสนองตามสมควรแล้วมนุษย์จะต้องการในขั้นสูงต่อไป คือ เป็นความรู้สึกที่ต้องการความปลอดภัยหรือความมั่นคงในปัจจุบันและอนาคตซึ่งรวมถึงความก้าวหน้าและความอบอุ่นใจ

7.2.3.3 ความต้องการทางด้านสังคม (Social or Belonging Needs) หลังจากที่มีมนุษย์ได้รับการตอบสนองในสองขั้นดังกล่าวแล้วก็就会有ความต้องการสูงขึ้นอีก คือ ความ

ต้องการทางสังคมเป็นความต้องการที่จะเข้าร่วมและได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน

7.2.3.4 ความต้องการที่จะได้รับการยอมรับนับถือ (Esteem Needs) เป็นความต้องการให้คนอื่นยกย่อง ให้เกียรติ และเห็นความสำคัญของตนเอง อยากรเด่นในสังคม รวมถึงความสำเร็จ ความรู้ความสามารถ ความเป็นอิสระ และเสรีภาพ

7.2.3.5 ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (Self Actualization) เป็นความต้องการระดับสูงสุดของมนุษย์ ส่วนมากจะเป็นการอยากจะเป็นอยากจะได้ตามความคิดของตน หรือต้องการจะเป็นมากกว่าที่ตัวเองเป็นอยู่ในขณะนั้น

จากสาระสำคัญของทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์สรุปได้ว่า ความต้องการทั้ง 5 ชั้นของมนุษย์มีความสำคัญไม่เท่ากัน การมุ่งใจตามทฤษฎีนี้จะต้องพยายามตอบสนองความต้องการของมนุษย์ซึ่งมีความต้องการที่แตกต่างกันไป และความต้องการในแต่ละชั้นจะมีความสำคัญแก่บุคคลมากน้อยเพียงใดนั้นย่อมขึ้นอยู่กับความพึงพอใจที่ได้รับจากการตอบสนองความต้องการในลำดับนั้นๆ

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

8.1 งานวิจัยในประเทศ

8.1.1 งานวิจัยเกี่ยวกับวิธีสอบแบบ SSCS

เพ็ญพรรณ จำปา (2536) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องงานและพลังงาน โดยใช้ SSCS โมเดลและการสอนปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ SSCS โมเดลสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทวิสิทธิ์ สุขกุล (2538) ได้ทำการวิจัย เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องสมดุลกล โดยใช้รูปแบบ SSCS การสอนแบบเรียนเพื่อรอบรู้และการสอนตามหลักสูตรคู่มือครู สสวท. ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบ SSCS และนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเพื่อรอบรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์เรื่องสมดุลกล ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ SSCS และนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์เรื่องสมดุลกล ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อุไรวรรณ รักด้วน (2542) ได้ศึกษาผลของการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS มีนักเรียนผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จำนวนร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด โดยมีคะแนนเฉลี่ยทั้งชั้นคิดเป็นร้อยละ 73.15 และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบSSCS หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นวลจันทร์ ผมอุดทา (2545) ได้ทำการวิจัย ผลการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า (1) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ ร้อยละ 50 ที่กำหนดให้ (2) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

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

8.1.2 งานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรม

เรไร ไหมวัน (2543) ได้ศึกษาการใช้ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า หลังใช้ชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนสามารถผ่านเกณฑ์ 65% ได้มากกว่าก่อนการใช้ชุดการสอน 80.95 % และทุกคนมีคะแนนทดสอบหลังการใช้ชุดการสอนสูงกว่าคะแนนก่อนการใช้ชุดการสอน

บุญเลี้ยง ทุมทอง(2544) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเรียนเป็นคู่ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า (1) ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ทั้ง 6 ชุด มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 (2) ค่าดัชนีประสิทธิผลที่มีค่าสูงกว่า 0.50 คือชุดการเรียนรู้ที่ 1 3 4 5 และ 6 (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการสอนแบบใช้ชุดการเรียนรู้เป็นคู่ สูงกว่าการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (4) ความรับผิดชอบในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการสอนแบบใช้ชุดการเรียนรู้เป็นคู่สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (5) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการสอนแบบใช้ชุดการเรียนรู้เป็นคู่สูงกว่าการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วงเดือน อินทนเวศน์ (2544) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวันด้วยวิธีการสอนแบบปฏิบัติการ เรื่องเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน ด้วยวิธีสอนแบบปฏิบัติการเรื่องเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภายหลังจากได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน ด้วยวิธีสอนแบบปฏิบัติการเรื่องเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (3) ความคิดเห็นของนักเรียน หลังจากใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน ด้วยวิธีสอนแบบปฏิบัติการอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

สมจิตร เพชรผา (2544) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดการสอนเพื่อส่งเสริมในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แบบฮิวริสติก เรื่องสมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า (1) ประสิทธิภาพของชุดการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แบบฮิวริสติก มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภายหลังจากได้รับการสอนโดยชุดการสอนโดยชุดการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (3) ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภายหลังจากได้รับการสอนโดยชุดการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาแบบฮิวริสติกสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุภาพร บุญหนัก (2544) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการแก้ปัญหา เรื่องความเท่ากันทุกประการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนรู้วิชา

คณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการแก้ปัญหา เรื่องความเท่ากันทุกประการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการแก้ปัญหา เรื่องความเท่ากันทุกประการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (3) ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการแก้ปัญหา เรื่องความเท่ากันทุกประการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุวรรณมาลี นาคเสน (2544) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่องวงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องวงกลม ภายหลังจากได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation สูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (3) ความคิดเห็นของครูผู้สอนหลังการใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation อยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

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

ธีรนุช นามประเทือง (2545) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ การหาร มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 89.01/ 80.36 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเจต

คติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีความคงทนในการเรียนรู้

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

ประมวล เกวะระ (2547) ได้ศึกษาผลการสอนโดยให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ และการสอนโดยให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้มีความคงทนในการเรียน

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

8.2 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

เชอเบโล (Curbelo, 1985, pp. 23 -A) ได้ศึกษาผลของการสอนโดยวิธีการแก้ปัญหาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มทดลอง ส่วนอีกกลุ่มที่ไม่ได้รับการสอนด้วยวิธีการแก้ปัญหาให้เป็นกลุ่มควบคุม ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์กลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

จากการวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวพอสรุปได้ว่าการใช้ชุดกิจกรรมและการสอนแบบ SSCS มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ไม่ว่าจะเป็นนักเรียนระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาหรืออุดมศึกษา เป็นการจัดกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ มีอิสระในการค้นพบด้วยตนเอง จากแนวคิดนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจในการจัดกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนว่าจะดีขึ้นหรือไม่