

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง ผลของการสอนแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

1.2 เจตคติต่อการเรียนแบบ SSCS

1.3 การสอนแบบ SSCS

1.4 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้

คณิตศาสตร์

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 งานวิจัยในประเทศ

2.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

3. กรอบความคิดในการวิจัย

1. เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของ “โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์” ไว้ต่าง ๆ กันดังนี้

นลินี ทีหอค้า (2541) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นโจทย์ภาษา โจทย์เรื่องราวที่บรรยายสภาพการณ์ด้วยถ้อยคำ ข้อความ ตัวเลข และอื่น ๆ โดยต้องการคำตอบเชิงปริมาณหรือตัวเลขหรือกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งผู้แก้ปัญหาต้องค้นคว้าว่าจะใช้วิธีใดที่มีกระบวนการอย่างเหมาะสม โดยใช้ความรู้ ประสบการณ์ การวางแผน และการตัดสินใจประกอบการพิจารณาแก้ปัญหา นั้น ๆ

พรนภา ไพโรจน์ภักดิ์ (2542) ให้ความหมายโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่า หมายถึงข้อคำถามซึ่งเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่นักเรียนจะต้องอ่านแล้วตีความหมาย และหาวิธีการให้ได้คำตอบอาจอยู่ในรูปตัวเลข หรือข้อความก็ได้

วิชัย พาณิชยสว (2545) ได้กล่าวว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์คือ ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณ ซึ่งสามารถหาคำตอบได้โดยใช้ความรู้ความเข้าใจและทักษะต่าง ๆ ที่มีอยู่เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา หรือสถานการณ์นั้นอย่างเป็นกระบวนการ

จากความหมายที่ได้กล่าวมานั้นพอสรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หมายถึงข้อความหรือคำถามที่เป็นสภาพการณ์ ซึ่งประกอบด้วยภาษา ตัวเลข โดยที่ไม่มีเครื่องหมายบวก ลบ คูณ หารรวมอยู่ด้วย ผู้เรียนต้องใช้ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ ตลอดจนกระบวนการที่เหมาะสมวิเคราะห์ ตีความหมายโจทย์ปัญหาดังกล่าวเพื่อหาวิธีการที่ใช้ในการคำนวณและดำเนินการเพื่อให้ได้คำตอบ

รูปแบบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

พรนภา ไพโรจน์ภักดิ์ (2542) ได้แบ่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. โจทย์ปัญหาที่มีรูปแบบ ได้แก่ โจทย์ปัญหาที่ปรากฏอยู่ในหนังสือเรียนและหนังสือทั่ว ๆ ไป สามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้ โดยวิธีการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์โดยตรง

2. โจทย์ปัญหาที่ไม่มีรูปแบบ ได้แก่ โจทย์ปัญหาที่นักเรียนจะต้องประยุกต์ใช้ความรู้ตัดสินใจเลือกกระบวนการหรือขั้นตอนในการหาคำตอบด้วยตนเอง โจทย์ปัญหานี้จะเป็นโจทย์ปัญหาที่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

วิชัย พาณิชยสว (เล่มเดียวกัน) ได้แบ่งโจทย์คณิตศาสตร์เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1. โจทย์ปัญหาในชั้นเรียน เป็นโจทย์ปัญหาที่พบเห็นอยู่ทั่วไปในหนังสือเรียนซึ่งใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ลักษณะเด่นของโจทย์ปัญหาประเภทนี้คือ สามารถหาคำตอบด้วยวิธีและลำดับขั้นตอนที่ใช้อยู่เป็นประจำ

2. โจทย์ปัญหาที่เน้นกระบวนการ เป็นโจทย์ปัญหาที่ไม่จำเจ ผู้เรียนสามารถหาคำตอบได้โดยการแปลเรื่องราวของโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์และคิดคำนวณหาคำตอบตามวิธีที่ใช้อยู่เดิม ๆ แต่ผู้เรียนจะต้องวางแผนคิดหากลวิธีมาใช้ในการแก้ปัญหา โจทย์ประเภทนี้อาจเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันของบุคคล หรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาอื่น และบางครั้งคำตอบของโจทย์ปัญหาอาจมีมากกว่าหนึ่งคำตอบ

กล่าวโดยสรุป โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะมีอยู่ด้วยกัน 2 ลักษณะ คือ ลักษณะแรก เป็นโจทย์ปัญหาที่มีรูปแบบ เป็นโจทย์ที่ต้องการคำตอบที่ถูกต้องเพียงอย่างเดียว สามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้โดยวิธีการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์โดยตรง และลักษณะที่สอง เป็นโจทย์ปัญหาที่ไม่มีรูปแบบ เป็นโจทย์ที่ต้องการให้นักเรียนแสดงกระบวนการ หรือขั้นตอนในการหาคำตอบ เป็นโจทย์ที่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

ลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีส่วนสัมพันธ์กับความสามารถในการ แก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ซึ่งในการเลือกโจทย์ปัญหาไปสอนนักเรียนนั้นครูควรพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้ (Fleischner, Nuzum and Marzola, 1987)

1. ภาษาที่ใช้เป็นภาษาที่เข้าใจยากหรือง่าย มีศัพท์เฉพาะทางคณิตศาสตร์ มากน้อยเพียงไร
2. ขนาดตัวหนังสือและตัวเลขเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนหรือไม่
3. ความยาวของโจทย์ปัญหามีความยาวเกินไปหรือไม่
4. รูปแบบและโครงสร้างของโจทย์เป็นโจทย์โดยตรงหรือโดยอ้อม เป็นโจทย์ที่ใช้ขั้นตอนเดียวหรือหลายขั้นตอน

5. ทักษะการคิดคำนวณคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานมีหลายวิธีหรือไม่

6. โจทย์ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคยหรือไม่

โพลยา (Polya, 1957) ได้กล่าวถึงวิธีการสร้างโจทย์ปัญหาซึ่งพอสรุปได้ว่าการกำหนดโจทย์ปัญหาหรือคำถามลงในตารางสำหรับใช้กับนักเรียน ครูควรมีจุดมุ่งหมาย คือ ต้องช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาใกล้ตัวได้และต้องพัฒนาความสามารถของนักเรียน เพื่อที่เขาจะได้แก้ปัญหาในอนาคตได้ด้วยตนเอง โดยเนื้อเรื่องที่น่ามาสร้างคำถามนั้นต้องมีลักษณะสอดคล้องกับสามัญสำนึกและความจริงโดยทั่ว ๆ ไป เมื่อครูฝึกให้นักเรียนได้แก้ปัญหาที่คล้ายคลึงกันบ่อย ๆ จะทำให้นักเรียนเป็นคนช่างสังเกตสามารถคิดแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองอย่างถูกต้อง

สิริพร ทิพย์คง (2545) ได้ให้ความคิดเห็นว่าลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจควรมีลักษณะดังนี้

1. ใช้ภาษาที่สามารถเข้าใจง่าย
2. ช่วยกระตุ้นและพัฒนาความคิด
3. ไม่สั้นหรือยาวเกินไป
4. ไม่ยากหรือง่ายเกินไปสำหรับความสามารถของเด็กในวัยนั้น ๆ
5. ให้ข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะนำไปประกอบการพิจารณาแก้ปัญหาได้
6. มีข้อมูลที่ทันสมัยและเป็นเหตุการณ์ที่เป็นไปได้จริง
7. สามารถใช้การวาดแผนภาพหรือแผนภูมิช่วยในการแก้ปัญหา
8. แก้ปัญหาที่ต้องอาศัยจากประสบการณ์และความรู้ที่เคยเรียนมาแล้ว
9. ก่อเกิดการวิเคราะห์และแยกแยะปัญหาซึ่งเป็นกระบวนการที่สำคัญในทางความคิด
10. คำตอบที่ได้ควรเป็นคำตอบที่มีเหตุผลไม่ใช่คำตอบที่ได้จากการจำ

ปริชา เนาว์เย็นผล (2538) กล่าวว่าลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ดีควรนำมาให้นักเรียนคิดหาคำตอบ ควรมีลักษณะดังนี้

1. ทำทลายความสามารถของนักเรียน
2. สถานการณ์ของปัญหาเหมาะสมกับวัยของนักเรียน
3. แปลกใหม่สำหรับนักเรียน
4. มีวิธีการหาคำตอบมากกว่า 1 วิธี
5. ใช้ภาษาที่กระชับ รัดกุม ถูกต้อง

จากลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่กล่าวมานั้นจะเห็นว่าลักษณะของโจทย์ปัญหามีส่วนสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียน ฉะนั้นครูผู้สอนควรสร้างโจทย์ปัญหาที่น่าสนใจ โดยเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน ใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายควรมีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับความรู้และพื้นฐานของนักเรียน ถ้าจะให้ดีครูควรให้นักเรียนช่วยกันสร้างโจทย์ปัญหาขึ้นเอง ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความสนใจที่จะแก้ปัญหที่ตนเองสร้างขึ้น

องค์ประกอบในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

อาดัมส์, เอลลิส และบีสัน (Adams, Ellis and Beeson, 1977) กล่าวว่าในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จำเป็นต้องอาศัยปัจจัยหรือความสามารถ 3 ด้านคือ

1. สถิติปัญญา การแก้โจทย์ปัญหาจำเป็นต้องใช้ความคิดในระดับสูงดังนั้นสถิติปัญญาจึงเป็นสิ่งจำเป็นประการหนึ่งในการแก้ปัญห และเป็นที่ยอมรับว่าองค์ประกอบของสถิติปัญหามีส่วนสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญห
2. การอ่าน ความสามารถในการอ่านนับเป็นคุณสมบัติที่สำคัญของการแก้ปัญหามีนักเรียนจำนวนไม่น้อยที่มีความสามารถในการอ่านแต่ไม่สามารถแก้ปัญหได้ทั้งนี้เพราะแบบแผนของการอ่านมีลักษณะหลากหลาย ประกอบกับการแก้ปัญหานั้นจำเป็นต้องอาศัยการอ่านวิเคราะห์ อันจะนำไปสู่การตัดสินใจว่าควรทำอะไรและอย่างไร
3. ทักษะพื้นฐาน หลังจากทิววิเคราะห์ปัญหาและตัดสินใจว่าควรทำอะไรและอย่างไรบ้าง เป็นขั้นตอนของการคำนวณซึ่งนักเรียนต้องมีทักษะพื้นฐานของการคำนวณในเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร ซึ่งนับว่าเป็นความสามารถที่ค่อนข้างง่ายของการแก้ปัญห

ปริชา เนาว์เย็นผล (2538) กล่าวถึงองค์ประกอบที่ส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา องค์ประกอบสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อความสามารถคือ ทักษะการอ่านและการฟัง
2. ทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนได้ฝึกการคิดแก้ปัญหาย่อยๆ มีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาย่อยๆ หลาย เมื่อพบปัญหาใหม่จะสามารถวางแผนเพื่อกำหนดกลยุทธ์ในการแก้ปัญหได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม

3. ความสามารถในการคิดคำนวณและความสามารถในการใช้เหตุผล เป็นความสามารถที่ต้องได้รับการฝึก เพราะส่งผลโดยตรงต่อการแก้ปัญหา

4. แรงขับ ในการแก้ปัญหานักเรียนจะต้องใช้พลังความคิดมาก ซึ่งต้องอาศัยแรงขับที่สร้างพลังความคิด แรงขับนี้เกิดจากความสามารถด้านจิตพิสัย

5. ความยืดหยุ่นในความคิด ซึ่งเป็นความสามารถในการปรับกระบวนการคิดแก้ปัญหาโดยบูรณาการกับปัจจัยต่าง ๆ เชื่อมโยงกับสถานการณ์ของปัญหาใหม่ สร้างเป็นองค์ความรู้ที่สามารถใช้เพื่อแก้ปัญหาใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ศูนย์พัฒนาหลักสูตร กรมวิชาการ (2539) กล่าวว่า การแก้ปัญหาประกอบด้วย

1. การมองเห็นภาพซึ่งหมายความว่าผู้ที่จะแก้ไขจะต้องมองทะลุและกว้างไกลมองเห็นแนวทางที่จะคิดแก้ปัญหา

2. การจินตนาการในการคิดแก้ปัญหานั้นจะต้องรู้จักจินตนาการว่าควรจะเป็นอย่างไร เพื่อเป็นแนวทางในการคิดแก้ปัญหา

3. การจัดทำอย่างมีทักษะ เมื่อมองเห็นแนวทางแล้วก็ลงมือทำอย่างมีระบบขั้นตอน ทำด้วยความชำนาญ

4. การวิเคราะห์ จะต้องรู้จักวิเคราะห์ตามขั้นตอนที่กระทำนั้น

5. การสรุป เมื่อลงมือกระทำจนมองเห็นรูปแบบแล้วก็สามารถสรุปได้

พรนภา ไพโรจน์ภักดี (2542) กล่าวว่า องค์ประกอบที่ช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความสามารถในการอ่านแล้วทำความเข้าใจแนวคิดของปัญหา การตีความอย่างมีเหตุผล การรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ วิธีการคิดคำนวณที่ถูกต้อง ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ควรได้รับการสอน ฝึกฝน และพัฒนาจนเกิดทักษะสามารถใช้ได้อย่างคล่องแคล่ว ส่งผลให้นักเรียนแก้ปัญหาได้ถูกต้องแม่นยำและรวดเร็ว ทำให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการแก้โจทย์ปัญหา เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ การแก้โจทย์ปัญหาจากความรู้สึกรภายในของเขาเอง

จากองค์ประกอบที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการคือ ลักษณะและความสามารถของนักเรียน ลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในโรงเรียน ถ้านักเรียนมีความพร้อมในการเข้าใจโจทย์ปัญหา มีความสามารถในการอ่าน การวิเคราะห์ การตีความและการคิดคำนวณ มีความรอบคอบในการแก้โจทย์ปัญหาจะทำให้นักเรียน แก้โจทย์ปัญหาได้ง่ายยิ่งขึ้น ซึ่งเรื่องนี้ บอสส์ (Boss, 1986) กล่าวว่า มีรายงานวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีปัญหาในการแก้โจทย์ปัญหาจะมีการพัฒนาทางสติปัญญาต่ำ และมีความต้อยทางความสามารถในการอ่าน มีปัญหาในด้านการคิดคำนวณและในทางตรงข้ามกัน ซัยดัม (Suydam, 1980) ได้ให้ข้อสรุปว่าผู้ที่แก้โจทย์ปัญหาได้ดีจะมีสติปัญญาสูง มีความสามารถในการอ่านและการคิดหาเหตุผล มีการกำหนดขอบเขตของปัญหาได้ อีกทั้ง

มีทัศนคติที่ดีต่อการแก้โจทย์ปัญหา ส่วนลักษณะของโจทย์ปัญหาและการจัดการเรียนการสอน ในโรงเรียนมีส่วนสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ซึ่งถ้าครูจัด กิจกรรมการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการแก้โจทย์ปัญหา ใช้โจทย์ปัญหาที่น่าสนใจ มีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของนักเรียน ใช้ภาษาที่กระชับรัดกุม และเป็นปัญหาที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนก็จะทำให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ดีกว่าการเรียน การสอนที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการแก้โจทย์ปัญหา

กระบวนการคิดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

กระบวนการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน นักศึกษาจึงได้เสนอแนะขั้นตอนที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนโจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้

บุญศรี บุญม (2541) ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการสอนอ่านคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาเมื่อต้องการให้นักเรียนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะต้องทำตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. อ่านปัญหาอย่างละเอียดและพยายามทำความเข้าใจกับปัญหา
2. อ่านประโยคคำถามหรือโจทย์อีกครั้งหนึ่ง
3. อ่านประโยคและตอบคำถามตัวเองว่าโจทย์ให้อะไรบ้าง
4. ตัดสินใจเลือกวิธีการเข้ามาในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
5. คาดคะเนคำตอบ โดยการประมาณจากคำหรือประโยคที่บอกเล่า

เพิ่มวุธ บุบผามาตะนัง (2541) สรุปแนวทางในการสอนแก้โจทย์ปัญหา ไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา
2. ขั้นหาแนวทางแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
4. ขั้นการตรวจสอบคำตอบ

ยุพิน พิพิธกุล (2542) ได้สรุปแนวทางการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น มีวิธีการแก้ได้หลายวิธีทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของโจทย์ปัญหานั้น แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงการแก้โจทย์ปัญหาที่เป็นข้อความ ซึ่งได้แสดงให้เห็นการวิเคราะห์แนวคิด และกลวิธีการคิดซึ่งผู้สอนจะต้องฝึกเรื่องนี้ให้มากพอ เพื่อผู้เรียนจะได้ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ในที่นี้จะแสดงการแก้โจทย์ปัญหา ที่ให้หาคำตอบ ดังนี้

1. ทำความเข้าใจในปัญหา สิ่งที่โจทย์ต้องการ และสิ่งที่โจทย์กำหนดให้
2. วางแผน

3. ดำเนินการตามแผน

4. ตรวจสอบ

ทุกลำดับขั้นตอนมีความสำคัญ แต่ขั้นตอนที่สำคัญที่สุด คือขั้นวางแผน ผู้สอนจะต้องฝึกการวิเคราะห์แนวคิด และกลวิธีการคิด

รูปแบบของวิธีการสอน การสอนแก้โจทย์ปัญหาตามลำดับขั้นของโพลยา (สมเดช บุญประจักษ์, 2543) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการแก้ปัญหาคือ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นการสำรวจว่าในปัญหาหรือวลีหรือประโยคย่อย ๆ อะไรบ้าง มีความหมายว่าอย่างไร แล้วจำแนกเป็นส่วน ๆ ว่าโจทย์กำหนดอะไรให้ อะไรคือสิ่งที่ต้องการหา อะไรคือข้อมูลที่กำหนดมีเงื่อนไขอย่างไรบ้าง

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหาคือ เป็นขั้นการวิเคราะห์รายละเอียดและหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่กำหนดกับสิ่งที่ไม่รู้ โดยใช้บทนิยาม สมบัติและทฤษฎีต่าง ๆ ที่ได้ศึกษามาก่อนหน้านี้ การพิจารณาอาจใช้วิธีการต่าง ๆ เพื่อช่วยให้ได้ข้อสรุปที่สามารถดำเนินการแก้ปัญหาคือ

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหาคือ เป็นขั้นของการปฏิบัติการแก้ปัญหาคือ ตามแผนที่วางไว้ และมีการตรวจสอบแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล เป็นการตรวจสอบผลที่ได้ในแต่ละขั้นตอนว่าถูกต้องหรือไม่

กระทรวงศึกษาธิการ กรมวิชาการ (2544) ได้เสนอขั้นตอนกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ต้องอาศัยทักษะการอ่านโจทย์ปัญหา ทักษะการแปลความหมายทางภาษา ซึ่งผู้เรียนควรแยกแยะให้ได้ว่า โจทย์กำหนดอะไรให้ และโจทย์ต้องการให้หาอะไร หรือพิสูจน์ข้อความใด

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหาคือ ต้องอาศัยทักษะในการนำความรู้หลักการหรือทฤษฎีที่เรียนรู้อยู่แล้ว ทักษะในการเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมมาใช้ในการแก้ปัญหาคือ

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหาคือ ต้องอาศัยทักษะในการคิดคำนวณหรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ทักษะในการพิสูจน์หรือการอธิบายและแสดงเหตุผล

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ หรือมองย้อนกลับ ต้องอาศัยทักษะในการคำนวณ การประมาณคำตอบ การตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้โดยอาศัยความรู้สึกเชิงจำนวนหรือความรู้สึกเชิงปริภูมิในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหา

ครูลิค (Krulik, 1977) กล่าวว่า การดำเนินการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ให้ได้ผลดีนั้นจะต้องเป็นไปตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1. อ่านโจทย์และทำความเข้าใจ โจทย์ถามอะไร ต้องการอะไร มีข้อมูลอะไรที่โจทย์บอกและเริ่มเขียนรูปหรือประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

2. หาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่โจทย์บอกกับข้อมูลที่โจทย์ต้องการทราบ ด้วยการคิดย้อนกลับ เราเคยพบปัญหาเช่นนี้มาก่อนหรือไม่แล้วเริ่มตั้งสมมติฐานหลาย ๆ ข้อ เพื่อหาทางทดสอบสมมติฐาน

3. หาวิธีการที่ถูกต้องเพื่อทดสอบสมมติฐาน

4. ตรวจสอบผลลัพธ์ว่าสิ่งที่ค้นพบนั้นเป็นการตอบปัญหาที่ถูกต้องแน่นอนเพียงไร

พิซซินี เซพาร์สัน และเอเบล (Pizzini, Shaparon and Abell, 1989 : 523 - 534) ได้กำหนดขั้นตอนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้การสอนแบบ SSCS ประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 Search : S เป็นขั้นของการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและการแยกแยะประเด็นของปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 Solve : S เป็นขั้นของการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ

ขั้นตอนที่ 3 Create : C เป็นขั้นของการนำผลที่ได้มาจัดกระทำเป็นขั้นตอนเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจ และเพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้

ขั้นตอนที่ 4 Share : S เป็นขั้นของการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหา

จากขั้นตอนการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น จึงพอสรุปได้ว่า การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา
2. ขั้นการหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหา
3. ขั้นการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา
4. ขั้นการพิจารณาความเป็นไปได้ของคำตอบ
5. ขั้นการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ

เทคนิคและกลวิธีในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์

ในการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ได้ผลนั้นนอกจากจะสอนตามขั้นตอนดังกล่าวแล้ว ยังขึ้นอยู่กับเทคนิควิธีการต่าง ๆ ที่สอดแทรกเข้าไปด้วย

น้อมศรี เกท (2536) ได้เสนอแนะเทคนิคเกี่ยวกับการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าในการสอนนั้นครูควรคำนึงถึงหลักสำคัญ 8 ประการได้แก่

1. การวิเคราะห์ปัญหาครูควรสอนให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ว่า โจทย์ปัญหาแต่ละข้อนั้นกำหนดสิ่งใดบ้าง และต้องการทราบอะไรบ้าง สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ นั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร
2. การเขียนประโยคสัญลักษณ์ เมื่อนักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้แล้วขั้นต่อไปควรฝึกให้นักเรียนมีความสามารถในการเขียนประโยคสัญลักษณ์
3. การใช้สื่อการสอนเป็นสิ่งจำเป็นที่ครูควรใช้ประกอบในการสอน การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพราะสื่อจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมในโจทย์ปัญหามากขึ้น สื่อการสอนอาจเป็นของจริง รูปภาพ หรือแผนภูมิก็ได้ สื่อเหล่านี้เป็นเครื่องช่วยในการจินตนาการและคิดหาคำตอบ
4. ความสามารถในการอ่าน เนื่องจากโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประกอบด้วยข้อความและตัวเลข ดังนั้นนักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการอ่าน สามารถเข้าใจความหมายของคำศัพท์ต่าง ๆ และสามารถตีความว่าโจทย์กำหนดสิ่งใดให้และต้องการทราบอะไรซึ่งต่างจากการอ่านโดยทั่ว ๆ ไป ดังนั้นถ้าครูได้เตรียมพร้อมเรื่องภาษาโดยเฉพาะเรื่อง การอ่านให้นักเรียนก่อนที่จะสอนเรื่องโจทย์ปัญหาจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจโจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น
5. ทักษะในการคำนวณ ในการสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นอกจากนักเรียนจะต้องมีความสามารถในการอ่านโจทย์แล้ว นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการคำนวณคือสามารถบวก ลบ คูณ หารได้อย่างถูกต้องแม่นยำและรวดเร็ว ครูควรหาวิธีที่นักเรียนใช้แก้ปัญหาและการคำนวณถูกหรือผิด โดยการเปรียบเทียบคำตอบที่ได้จากการประมาณคำตอบ ซึ่งควรใกล้เคียง
6. การประมาณคำตอบ ครูควรสอนให้นักเรียนรู้จักประมาณคำตอบในเรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เพราะการประมาณคำตอบช่วยทำให้นักเรียนทราบว่าวิธีที่นักเรียนใช้แก้โจทย์ปัญหาและการคำนวณถูกหรือผิดโดยเปรียบเทียบคำตอบที่ได้จากการประมาณคำตอบที่เป็นจริง ซึ่งควรใกล้เคียงกัน
7. การใช้วิธีการแก้ปัญหาหลายวิธี ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดหาวิธีแก้ปัญหาหลาย ๆ วิธีเพราะจะช่วยให้นักเรียนมีความคิดที่กว้าง ไม่จำกัดว่าจะต้องใช้วิธีเดียวตามที่ครูสอนและการสอนให้นักเรียนได้รู้จักวิธีการแก้ปัญหาที่มีประโยชน์ในการหาคำตอบเพราะ โจทย์ปัญหาเดียวกันจะต้องได้คำตอบเดียวกัน

8. การเลือกโจทย์ปัญหา ในการเลือกโจทย์ปัญหาไปสอนนักเรียนครูควรพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้

8.1 โจทย์ปัญหามีความสำคัญทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนจะได้พัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์

8.2 สถานการณ์ในโจทย์ปัญหาควรเป็นเรื่องที่สามารถใช้สื่อเป็นของจริงหรือของจำลองประกอบการสอนได้

8.3 เนื้อเรื่องในโจทย์ปัญหาควรเป็นเรื่องที่นักเรียนสนใจและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน

8.4 ภาษาที่ใช้ควรเหมาะสมกับวัยของนักเรียนและไม่ควรใช้ถ้อยคำฟุ่มเฟือย

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540) ได้กล่าวถึงเทคนิคการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่า เป็นศิลปะหรือกลวิธีที่จะต้องสอดแทรกอยู่ในการสอนทุกครั้ง ไม่แยกออกมาเป็นอิสระ เทคนิคเป็นเครื่องมือช่วยเสริมการสอนให้นักเรียนเข้าใจ เพลิดเพลิน สนุกสนานกับการเรียน ไม่น่าเบื่อหน่าย ทำให้การสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น เทคนิคการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจคือ

1. เทคนิคการยกตัวอย่างและการให้โจทย์ปัญหา
2. เทคนิคการอ่านโจทย์ปัญหา
3. เทคนิคการใช้คำถาม
4. เทคนิคการสร้างและการใช้ภาพประกอบโจทย์ปัญหา
5. เทคนิคการแต่งโจทย์ปัญหา
6. เทคนิคการแปลความและสรุปความให้เป็นประโยคสัญลักษณ์
7. เทคนิคการเขียนแสดงวิธีทำ
8. เทคนิคการสร้างความคุ้นเคยกับโจทย์ปัญหา

จากขั้นตอนข้างต้นครูควรเลือกใช้เทคนิคการอ่าน การแปลความ และสรุปความ ทักษะการคิดคำนวณ การใช้วิธีการแก้ปัญหา การแก้โจทย์ปัญหา การเขียนแสดงวิธีทำ ให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหา

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

บุญศรี บูลม (2541) ได้สรุปเกี่ยวกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ 4 วิธี ได้แก่

1. วิธีการวิเคราะห์ เป็นวิธีที่นิยมกันอย่างแพร่หลายตามหนังสือคณิตศาสตร์ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 โจทย์ให้อะไรบ้าง

ขั้นที่ 2 โจทย์ต้องการอะไร

ขั้นที่ 3 พิจารณาความสัมพันธ์ในเชิงปริมาณ ระหว่างสิ่งที่โจทย์ให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการหา และพิจารณาว่าจะใช้วิธีใดแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ประมาณคำตอบ

ขั้นที่ 5 ดำเนินการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 6 ตรวจสอบคำตอบ

สิ่งที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้การแก้ปัญหาสำเร็จก็คือ ความสามารถในการแปลงประโยคภาษาให้เป็นประโยคคณิตศาสตร์ หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์และการบ่งชี้ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่โจทย์ให้มากับข้อมูลที่โจทย์ต้องการ ดังนั้นขั้นที่ 3 จึงเป็นขั้นตอนที่สำคัญอย่างยิ่ง

2. วิธีอุปมาอุปมัย เป็นวิธีที่ยึดหลักการอุปมาอุปมัย หรือการเปรียบเทียบ โดยพยายามแปลโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปที่เข้าใจง่ายหรือคุ้นเคย

3. วิธีหาความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชัน เป็นวิธีที่ยึดหลักความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน หรือความเชื่อมโยงของข้อมูลต่าง ๆ ในโจทย์ปัญหาโดยมุ่งจากคำตอบที่ต้องการจะหาว่าขึ้นกับตัวแปรหรือข้อมูลอะไรบ้าง เป็นลำดับขั้นตามหลักเหตุผล ซึ่งจะทำให้ผู้แก้ปัญหาสามารถแก้ปัญหาได้

4. วิธีการใช้กราฟหรือรูปภาพ เป็นวิธีที่เหมาะสมมากสำหรับบางปัญหาที่วิธีอื่นไม่สามารถใช้ได้เหมาะสม วิธีนี้ประกอบด้วยการใช้กราฟ รูปภาพหรือแผนผัง เพื่อแสดงถึงสภาพปัญหาซึ่งจะทำให้ค้นพบความสัมพันธ์ในเชิงปริมาณได้ชัดเจนและแจ่มชัด

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540) ได้สรุปเกี่ยวกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ติของนักเรียน นักเรียนจะต้องมีพื้นฐานในด้านต่าง ๆ ต่อไปนี้เพียงพอ คือ

1. ภาษา นักเรียนจะต้องมีทักษะ 2 ด้าน

1.1 ทักษะการอ่าน หมายถึง อ่านได้คล่อง ชัดเจน รู้จักแบ่งวรรคตอน ได้ถูกต้องไม่ว่าจะอ่านในใจหรืออ่านออกเสียง

1.2 ทักษะในการเก็บใจความ หมายถึง เมื่ออ่านข้อความของโจทย์ปัญหา แล้วสามารถแบ่งข้อความของโจทย์ได้ว่า ตอนใดเป็นข้อความของสิ่งที่กำหนดให้และข้อความตอนใดเป็นสิ่งที่โจทย์ถามหรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

2. ความเข้าใจ นักเรียนจะต้องมีทักษะ 3 ด้าน

2.1 ทักษะจับใจความ กล่าวคือ อ่านโจทย์หลาย ๆ ครั้ง แล้วสามารถจับใจความได้ว่าเรื่องอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง โจทย์ต้องการทราบอะไร

2.2 ทักษะตีความ กล่าวคือ อ่านโจทย์ปัญหาแล้วสามารถตีความและแปลความได้ เช่น แปลความใน โจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์ การบวก การลบ การคูณ การหารได้

2.3 ทักษะแปลความ กล่าวคือ จากประโยคสัญลักษณ์ที่แปลความมาจากโจทย์ปัญหานั้น สามารถสร้างโจทย์ปัญหาใหม่ในลักษณะเดียวกันได้อีกหลายโจทย์ปัญหา

3. การคิดคำนวณ นักเรียนจะต้องมีทักษะ

3.1 ทักษะการบวกจำนวน

3.2 ทักษะการลบจำนวน

3.3 ทักษะการคูณจำนวน

3.4 ทักษะการหารจำนวน

3.5 ทักษะเลขยกกำลัง

3.6 ทักษะการแก้สมการ

4. การย่อความและสรุปความได้ครบถ้วนชัดเจน กล่าวคือ ชั้นแสดงวิธีทำ นักเรียนจำเป็นต้องฝึกทักษะต่อไปนี้

4.1 ทักษะในการย่อความ เพื่อเขียนข้อความจากโจทย์ปัญหาในลักษณะย่อความได้รัดกุม ชัดเจน ครบถ้วนตามประเด็นสำคัญ

4.2 ทักษะในการสรุปความ หมายถึง ความสามารถสรุปความจากสิ่งที่กำหนดให้มาเป็นความรู้ใหม่ได้ถูกต้อง

5. ทักษะการแก้โจทย์ปัญหา

5.1 ฝึกทักษะตามตัวอย่าง

5.2 ฝึกทักษะจากการแปล

5.3 ฝึกทักษะจากหนังสือเรียน

รศอุบล ธรรมพานิชวงศ์ (2545 อ้างถึงใน พรนภา ไพโรจน์ภักดิ์, 2542) ได้สรุปเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ 3 ขั้นตอนคือ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา โดยอาศัยทักษะกระบวนการแปลความหมาย การวิเคราะห์ข้อมูล ว่าปัญหาถามอะไร กำหนดอะไรมาบ้าง จำแนกแยกแยะสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้แยกออกจากกัน

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหาคำถาม ความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ทั้งที่เป็นสิ่งที่กำหนดให้และข้อมูลที่เป็นผลตามมาจากสิ่งที่กำหนดให้ หาวิธีแก้ปัญหโดยนำกฎเกณฑ์หลักการ ความคิดรวบยอดมาประกอบกับข้อมูลแล้วเสนอออกมาในรูปวิธีการ

ขั้นที่ 3 คำนวณคำตอบที่ถูกต้องตามแผนที่วางไว้ ต้องรู้จักวิธีคำนวณที่เหมาะสม ตลอดจนตรวจสอบวิธีการและคำตอบได้ ถ้าไม่พบคำตอบตามเงื่อนไขของปัญหาต้องกลับไปวางแผนแก้ปัญหาคำถามใหม่

จากลักษณะความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่กล่าวมานั้นสรุปได้ว่า นักเรียนมีความสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ จะต้องบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ วางแผนวิธีการหาคำตอบ เขียนประโยคสัญลักษณ์คำนวณหาคำตอบ และตรวจสอบวิธีการได้ โดยจะต้องอาศัยทักษะการอ่าน การตีความ การคิดคำนวณและทักษะการแก้โจทย์ปัญหา การแก้โจทย์ปัญหาจึงจะประสบความสำเร็จ

แนวทางพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

เพิ่มวูฐ บุปผามาตะนัง (2541) ได้เสนอแนวทางเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาดังนี้

1. เลือกโจทย์ปัญหาที่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันหรือสถานการณ์ที่นักเรียนคุ้นเคยดีอยู่แล้ว
2. เลือกโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับเหตุการณ์ที่นักเรียนประสบอยู่ในขณะนั้น
3. เลือกโจทย์ปัญหาที่ใช้ภาษาง่าย ๆ กะทัดรัด ชัดเจน เหมาะกับวุฒิภาวะเพื่อสร้างพื้นฐานและความคุ้นเคยกับการแก้โจทย์ปัญหาในเบื้องต้นก่อน
4. สถานการณ์ในโจทย์ปัญหา ควรเป็นเรื่องที่สามารถใช้สื่อของจริง หรือของจำลองและสอดคล้องกับเรื่องที่กำลังเรียน
5. สร้างโจทย์ปัญหาเป็นโครงกลอนให้เหมาะกับสถานการณ์หรือเรื่องราวใกล้ตัว
6. ให้โอกาสเด็กในการสร้างโจทย์และคิดหาคำตอบ และเสนอแนวทางในการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์

ปัญหาคำถาม ดังนี้

1. รู้จักสร้างบรรยากาศในการแก้ปัญหาคำถาม
2. สอนบูรณาการไปกับวิชาอื่น

3. คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
4. คำถามของครูควรส่งเสริมการคิด มีลักษณะสร้างสรรค์
5. ส่งเสริมให้รู้จักการแก้ปัญหาหลาย ๆ วิธี
6. ให้นักเรียนมีอิสระในการคิด กล้าคิด กล้าแสดงออก อย่างสร้างสรรค์ ให้คำยกย่องชมเชยเมื่อแก้ปัญหาได้ ให้กำลังใจ และช่วยเหลือเมื่อต้องการ
7. ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในปัญหา
8. ฝึกให้นักเรียนรู้จักประมาณคำตอบ ก่อนที่จะคำนวณเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง

ดังนั้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหานั้นครูผู้สอนจำเป็นต้องเลือกโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน ใช้ภาษาที่ง่าย กระชับ ชัดเจน เหมาะสมกับวุฒิภาวะสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนให้สนุกสนาน ใช้สื่อและอุปกรณ์ที่เหมาะสม ให้อาจารย์เพียงพอกับการแก้โจทย์ปัญหาและส่งเสริมให้นักเรียนได้ประสบความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหาตลอดจนการให้กำลังใจที่เหมาะสมและต่อเนื่องแก่นักเรียน

1.2 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ความหมายของเจตคติ

เจตคติ (Attitude) เป็นคุณลักษณะด้านความรู้สึกที่สัมพันธ์กับพฤติกรรม เป็นเรื่องของความรู้สึกทั้งที่พอใจและไม่พอใจ ที่บุคคลมีต่อสิ่งต่าง ๆ รอบตัวซึ่งมีอิทธิพลทำให้แต่ละคนสนองตอบต่อสิ่งเร้าแตกต่างกันไป มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ดังนี้

ลักษณะ สิริวัฒน์ (2544) ได้ให้ความหมายเจตคติว่า เจตคติหมายถึงความรู้สึก ความคิดเห็น หรือท่าทีของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งจะเห็นว่าความรู้สึกเป็นองค์ประกอบทางด้านอารมณ์ ความคิดเห็นเป็นองค์ประกอบทางด้านปัญญา และท่าทีเป็นองค์ประกอบทางด้านพฤติกรรม

วรรณดี แสงประทีปทอง (2544 อ้างถึงใน วิลลภ มานักฆ้อง, 2549) ได้กล่าวว่า เจตคติหรือทัศนคติเป็นลักษณะหนึ่งของคุณลักษณะด้านความรู้สึก ที่แสดงออกทางอารมณ์ รวมทั้งความรู้สึกของบุคคล มีความคงที่หรือมีแบบแผนเฉพาะบุคคลมีเป้าหมาย คือ ความรู้สึกนั้นมีต่อสิ่งใด เช่น ต่อวัตถุ ต่อการกระทำ ต่อบุคคล ต้องระบุให้แน่ชัดมีทิศทาง คือเป็นไปในทางที่พึงปรารถนา

สกาบ แสงอ่อน (2546) กล่าวว่าเจตคติเป็นความรู้สึกของจิตใจบุคคลที่มีต่อสิ่งมากระทบเข้ามา อาจแสดงออกมาในทางบวกคือ ความรู้สึกที่ดี ทางลบ คือ ความรู้สึกที่ไม่ดีหรือไม่ทั้งสองประการ

เซอร์สโตน (Thurstone, 1964) กล่าวว่าเจตคติเป็นตัวแปรทางจิตวิทยาที่สามารถสังเกตได้ง่าย แต่เป็นความโน้มเอียงภายในแสดงออกให้เห็นได้ โดยพฤติกรรมบางอย่างใดอย่างหนึ่ง เจตคดียังเป็นเรื่องความชอบ ไม่ชอบ ลำเอียง ความคิดเห็น ความรู้สึก ความเชื่อในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

เจตคติที่บุคคลแสดงออกจึงมีทั้ง 2 ด้าน ได้แก่

1. เจตคติทางบวก หมายถึง เจตคติที่บุคคลมีต่อสิ่งต่าง ๆ ในลักษณะที่ดี เป็นไปในทางบวก คือ ยอมรับโดยสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในทางชอบ พอใจ ถูกใจ และเห็นว่าสิ่งนั้นดีมีประโยชน์

2. เจตคติทางลบ หมายถึง เจตคติที่บุคคลมีต่อสิ่งต่าง ๆ ในลักษณะที่ไม่ดี เป็นไปในทางลบ คือ การไม่ยอมรับโดยสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในทางไม่ชอบ ไม่พอใจ ไม่ถูกใจ ไม่มีประโยชน์

ผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดเจตคติทางบวกต่อตนเอง ต่อบุคคลอื่น ต่อเพื่อนนักเรียน ต่อการเรียนการศึกษาค้นคว้าความรู้ ต่อกิจกรรมต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ ขณะเดียวกันผู้สอนก็สามารถสร้างให้ผู้เรียนเกิดเจตคติทางลบต่อสิ่งที่ไม่ถูกต้องได้ เช่น การสูบบุหรี่ การทดลองยาเสพติด การเที่ยวกลางคืน การไม่ซื่อสัตย์ (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2546)

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า เจตคติ หรือทัศนคติ คือ ทำที่ความรู้สึกเอนเอียงไปในทิศทางบวกหรือลบ ได้แก่ ชอบ ไม่ชอบ พอใจ ไม่พอใจ ถูกใจ ไม่ถูกใจ มีประโยชน์ และไม่มีประโยชน์ หลังจากบุคคลนั้นได้รับประสบการณ์ในสิ่งนั้นๆ

องค์ประกอบของเจตคติ

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2535) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของเจตคติว่ามี 3 ประการ คือ

1. องค์ประกอบทางด้านความรู้ เป็นเรื่องการรับรู้ของบุคคลในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อาจเป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับวัตถุ สิ่งของ บุคคลหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ว่ารู้สิ่งต่าง ๆ ว่ารู้สิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวนั้นได้อย่างไร รู้ในทางดีหรือไม่ดี ทางบวกหรือทางลบ ซึ่งจะก่อให้เกิดเจตคติขึ้น ถ้าเราารู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางที่ดี และถ้ารู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางที่ไม่ดี เราก็จะมีเจตคติที่ไม่ดีต่อสิ่งนั้นด้วย ถ้าเราไม่รู้จักสิ่งใดเลย เจตคติก็จะไม่เกิดขึ้นหรือไม่มีสิ่งใดในโลกเราก็จะไม่เกิดเจตคติต่อสิ่งใด ๆ เลย

2. องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก เป็นองค์ประกอบด้านอารมณ์ ความรู้สึก ซึ่งถูกเร้าจากการรู้นั้น เมื่อเราเกิดรู้สิ่งใดแล้วจะทำให้เราเกิดความรู้สึกในทางที่ดีหรือไม่ดี ถ้าเรารู้สึกต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดไม่ดีเราจะไม่ชอบหรือไม่พอใจในสิ่งนั้น ซึ่งความรู้สึกนี้จะทำให้เกิดเจตคติในทางใดทางหนึ่ง คือ ชอบหรือไม่ชอบความรู้สึกนี้เกิดขึ้นแล้วจะเปลี่ยนแปลงได้ยากมาก ไม่เหมือนกับความจริงต่าง ๆ ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงได้ง่ายกว่า ถ้ามีเหตุผลเพียงพอ

3. องค์ประกอบทางด้านแนวโน้มในเชิงพฤติกรรมหรือการกระทำเป็นความพร้อมที่จะตอบสนองต่อสิ่งนั้นๆ ในทางใดทางหนึ่ง คือ พร้อมที่จะสนับสนุนส่งเสริมหรือช่วยเหลือในทางทำลายขัดขวางต่อสู้ เป็นต้น

ลัวน สายยศ และคณะ (2543) ได้กล่าวว่า แนวคิดเห็นเกี่ยวกับองค์ประกอบเจตคติแตกต่างกันอยู่ 3 กลุ่ม คือ

1. เจตคติมีองค์ประกอบเดียว ตามความคิดหรือแนวความเชื่อนี้พิจารณาได้จากนิยามเจตคตินั้นเอง กลุ่มนี้จะมองเจตคติเกิดจากการประเมินเป้าของเจตคติว่ารู้สึกชอบหรือไม่ชอบ

2. เจตคติมีสององค์ประกอบ ตามแนวคิดนี้มองเจตคติประกอบด้วยองค์ประกอบด้านสติปัญญา ด้านความรู้สึก

3. เจตคติมีสามองค์ประกอบ แนวคิดนี้เชื่อว่าเจตคติมี 3 องค์ประกอบหรือ 3 ส่วนได้แก่

3.1 ด้านสติปัญญา ประกอบไปด้วยความรู้ ความคิด และความเชื่อที่ผู้นั้นมีเป้าเจตคติ ถ้าสมบัติให้รัสเซียเป็นเจตคติ คำกล่าวที่ว่า “รัสเซียเป็นประเทศเผด็จการ” ถือว่าเป็นความเชื่อต่อประเทศรัสเซีย ดังนั้นข้อคิดเห็นต่อเป้าใดเป้าหนึ่งถือว่าเป็นความเชื่อตัวอย่างความเชื่อต่าง ๆ เช่น “คนไทยรักสงบ” “ครูทำให้ชาติเจริญ” ความเชื่อที่กล่าวมาแล้วเป็นเพียงด้านสติปัญญาเท่านั้น

3.2 ด้านความรู้สึก หมายถึงความรู้สึก หรืออารมณ์ของคนใดคนหนึ่งที่มีต่อเป้าเจตคติว่ารู้สึกชอบหรือไม่ชอบสิ่งนั้น พอใจหรือประเมินสิ่งนั้นว่าดีหรือไม่ดี ตัวอย่าง “ข้าพเจ้าไม่ชอบประเทศเผด็จการ” “ข้าพเจ้าชอบนิสัยคนไทย” ฯลฯ

3.3 ด้านพฤติกรรม บางทีเรียกว่า Action component เป็นด้านแนวโน้มของการกระทำหรือจะแสดงพฤติกรรม เจตคติเป็นพฤติกรรมซ่อนเร้นในขั้นนี้เป็น การแสดงแนวโน้มของการกระทำต่อเป้าเจตคติเท่านั้น ยังไม่แสดงออกจริง ดังตัวอย่าง “ถ้าใครพูดถึงประเทศเผด็จการข้าพเจ้าจะเดินหนี”หรือ “ถ้าเห็นคนไทยที่ไหนข้าพเจ้าจะเข้าไปหา”

จากข้อความดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า องค์ประกอบของการเกิดเจตคติ ได้แก่ ความรู้ ความรู้สึก และความโน้มเอียงที่จะปฏิบัติ

เจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์

เจตคติต่อวิชาต่าง ๆ ถ้านักเรียนมีเจตคติที่ดี คือ ชอบ พอใจในวิชาใดวิชาหนึ่งเด็กย่อมจะสนใจ ตั้งใจเรียน ขยันในการเรียนและการทำงานในวิชานั้นเป็นพิเศษ เด็กจะมีเจตคติที่ดีต่อวิชานั้นย่อมขึ้นอยู่กับความสนุกในการเรียน ความเข้าใจบทเรียน และมีความรู้สึกและความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณค่าของวิชานั้นต่อชีวิตประจำวัน ฉะนั้นครูจะต้องทำบทเรียนให้น่าสนใจสนุกสนานและสร้างสิ่งกับโดยอาศัยอุปกรณ์การสอน กิจกรรมและวิธีที่ดี มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

ไอเคน (Aiken, 1976 : 229 – 239) กล่าวสรุปว่า ลักษณะของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ คือ ความเพลิดเพลิน แรงจูงใจ ความสำคัญและความเป็นอิสระจากความกลัววิชาคณิตศาสตร์ แต่มีผู้เรียนจำนวนไม่น้อยที่ไม่ชอบคณิตศาสตร์ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน ซึ่งส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

อัญชลี บุญถนอม (2542) กล่าวว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึก หรือความคิดเห็นต่อวิชาคณิตศาสตร์ในด้านต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นไปได้ในทางบวกคือ เห็นด้วย ชอบ พอใจ หรือในทางลบ คือ ไม่เห็นด้วย ไม่ชอบ ไม่พอใจ วัดได้จากแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ด้านคือ

1. ด้านเนื้อหา หมายถึง เจตคติของนักเรียนที่มีต่อประเด็นและรายละเอียดเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์

2. ด้านกิจกรรม หมายถึง เจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิธีการเรียน การใช้อุปกรณ์กิจกรรมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน

3. ด้านคุณประโยชน์ หมายถึง เจตคติของนักเรียนที่มีต่อประโยชน์ ความจำเป็น ความสำคัญ และเหตุผลที่จัดให้เรียนคณิตศาสตร์

4. ด้านมโนภาพแห่งตน หมายถึง เจตคติของนักเรียนที่มีต่อตนเอง ว่าตนเองเป็นอย่างไร ต้องการเป็นอย่างไร มีความเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์อย่างไร

เบญจวดี ไชยแสน (2544) กล่าวสรุปว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความคิดเห็นหรือความรู้สึกชอบ ไม่ชอบ หรือเฉย ๆ ของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับประโยชน์และความสำคัญ และเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

จากคำจำกัดความดังกล่าว สรุปได้ว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความเพลิดเพลิน ความคิดเห็นหรือความรู้สึกต่อวิชาคณิตศาสตร์ในด้านชอบ ไม่ชอบหรือเฉยเห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับประโยชน์และความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

1.3 การสอนแบบ SSCS

ความเป็นมาของการสอนแบบ SSCS

SSCS เป็นแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการสอนการแก้ปัญหาโดยนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหา เชียเพทต้าและรัสเซลล์ (Chiappetta and Russell, 1982) ได้กล่าวโดยสรุปว่าการสอนการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการแก้ปัญหานั้นนอกจากนักเรียนจะได้เรียนรู้การแก้ปัญหานั้น ๆ แล้ว นักเรียนยังได้เรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาด้วย และเป็นการประยุกต์กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาปรับใช้กับการแก้ปัญหา โดยใช้กลยุทธ์ของการเรียนแบบแก้ปัญหาทำให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหา และกระบวนการแก้ปัญหาดัง ๆ เพราะเป็นการเชื่อมโยงระหว่างความคิดทาง

วิทยาศาสตร์กับขั้นตอนของความคิดของผู้เรียน ดังนั้น พิชชินี่ เซฟาสันและเอเบล (Pizzini, Shapardson and Abell, 1989) จึงได้พัฒนาแนวการเรียนการสอนการแก้ปัญหาโดยมีพื้นฐานมาจากการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และได้ศึกษาค้นคว้ารายงานการวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมากมายที่ศูนย์กลางการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยไอโอวา ซึ่งการสอนโดยใช้การสอนแบบ SSCS นี้ได้รวมการสอนแก้ปัญหาในรูปแบบ CPS และรูปแบบ IDEAL ด้วยกัน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การสอนการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ CPS (Creative Problem Solving) (Parnes, 1967 cited in Pizzini, Shapardson and Abell, 1989) มีลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาแต่ละขั้นดังนี้

- 1.1 การค้นหาข้อเท็จจริง
- 1.2 การค้นหาปัญหา
- 1.3 การค้นหาแนวความคิดในการแก้ปัญหา
- 1.4 การค้นหาแนวทางการแก้ปัญหา (solution – finding)
- 1.5 การค้นหาแนวทางที่เป็นที่ยอมรับ (acceptance – finding)

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

- 2.1 การจำแนกแยกแยะปัญหา
- 2.2 การตีความหมายและนำเสนอปัญหา
- 2.3 การค้นหาวิธีการอื่น ๆ
- 2.4 การนำวิธีการเหล่านั้นมาปฏิบัติ
- 2.5 การมองย้อนกลับและการประเมินผลกระทบในด้านต่าง ๆ

จากรูปแบบการแก้ปัญหาทั้งสองรูปแบบ พิชชินี่และคณะมีความเห็นว่าน่าจะปรับให้ขั้นตอนในการแก้ปัญหานั้นชัดเจนและเหมาะสมกับนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายและนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยการปรับให้เหลือ 4 ขั้นตอน และให้ชื่อว่าการสอนการแก้ปัญหาโดยใช้การสอนแบบ SSCS (Pizzini, Shepardson and Abell, 1989)

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบ SSCS

บุทท์ (Butts, 1984 : 21 – 27) กล่าวว่า การสอนแบบ SSCS พัฒนาขึ้นมาจากสมมติฐานที่ว่า นักเรียนเรียนรู้การใช้ทักษะการแก้ปัญหาได้สมบูรณ์ที่สุดโดยผ่านประสบการณ์การแก้ปัญหา และในการที่จะแก้ปัญหาให้สำเร็จนั้นจะต้องมีองค์ประกอบในด้านทักษะการคิดที่ได้รับจากประสบการณ์การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

เพรสซีเซน (Presseisen, 1975 : 34 - 48) กล่าวไว้โดยสรุปว่าทักษะทางความคิดที่มีความจำเป็นสำหรับการแก้ปัญหาคือ ทักษะในการจัดระบบข้อมูล และตัดสินใจว่าข้อมูลที่มีความจำเป็นอะไรบ้างที่ต้องหาเพิ่มเติมหาทางเลือกของวิธีการแก้ปัญหาและทำการทดสอบทางเลือกเหล่านั้นพยายามบูรณาการข้อมูลให้อยู่ในระดับที่สามารถอธิบายให้เข้าใจได้มากที่สุด ขจัดความขัดแย้งต่าง ๆ ออกไปให้หมดและตรวจสอบความถูกต้องของวิธีการแก้ปัญหาที่เลือกเพื่อใช้ดำเนินการต่อไป

สเตอร์นเบิร์ก (Sternberg, 1985 cited in Pizzin, Shapardson and Abell, 1989 : 525 - 526) ได้แยกกลุ่มทักษะทางความคิดสำหรับใช้ในการแก้ปัญหาเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มแรก ส่วนที่เป็นส่วนประกอบส่วนเกิน คือส่วนที่ใช้ในการวางแผน สังเกต ควบคุม และประมาณค่า ในส่วนนี้ประกอบไปด้วย การจำแนกหรือการทำความเข้าใจปัญหา ตีความปัญหา ตัดสินกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหา ระบุระยะเวลาและเครื่องมือที่ใช้ ควบคุมดูแลวิธีแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับปัญหา นำข้อมูลที่ใช้ประมาณค่ากลับมาใช้ให้เป็นประโยชน์ และจัดเป็นรูปแบบการแก้ปัญหาในความคิด กลุ่มที่สอง ส่วนที่เป็นส่วนดำเนินการคือ ส่วนที่ใช้ในการปฏิบัติกับส่วนประกอบส่วนเกินแล้วนำข้อมูลมาประเมินค่าต่อไป และมีความแตกต่างกันไปตามความชำนาญของแต่ละบุคคล โดยทั่วไปในส่วนของดำเนินการจะประกอบไปด้วย เหตุผลที่มีอิทธิพลหรือเป็นตัวชักนำ เหตุผลที่ไม่มีอิทธิพล และการมองเห็นลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา และกลุ่มที่สาม ส่วนที่เป็นความรู้ที่ได้มา เป็นกระบวนการนำความรู้ที่มีอยู่มาใช้ในการเรียนรู้ เป็นกระบวนการทางความคิดและขั้นตอนต่าง ๆ การเลือกใช้สัญลักษณ์ การเลือกสิ่งต่าง ๆ ที่เหมาะสมรวมเข้าด้วยกัน การเลือกวิธีการเปรียบเทียบข้อมูล การเลือกรูปแบบในการตรวจสอบข้อมูล การประกอบและการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ที่มีอยู่และข้อมูลใหม่ที่เกิดขึ้น

นอกจากนี้สเตอร์นเบิร์ก (Sternberg, 1986 : 41 - 78) ยังได้เสนอกระบวนการคิดที่นำไปสู่การแก้ปัญหาตามทฤษฎีการประมวลผลข้อมูลไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นที่ 1 การนิยามธรรมชาติของปัญหา เป็นการทบทวนปัญหาเพื่อทำความเข้าใจต่อจากนั้นเป็นการตั้งเป้าหมาย และนิยามปัญหา เพื่อนำไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้
- ขั้นที่ 2 การเลือกองค์ประกอบหรือขั้นตอนที่จะใช้ในการแก้ปัญหา เป็นการกำหนดขั้นตอนให้แต่ละขั้นตอนมีขนาดที่เหมาะสม ไม่กว้างเกินไป หรือไม่แคบเกินไป ขั้นแรกควรเป็นขั้นตอนที่ง่ายไว้ก่อน เพื่อเป็นการเริ่มต้นที่ดี ก่อนจะกำหนดขั้นตอนต่อ ๆ ไป ควรพิจารณารายละเอียดแต่ละขั้นตอนให้ถี่ถ้วนก่อน

ขั้นที่ 3 การเลือกกลวิธีในการลำดับองค์ประกอบในการแก้ปัญหา ต้องแน่ใจว่ามีการพิจารณาปัญหาอย่างทั่วถึงแล้วไม่ด่วนสรุปในสิ่งที่เกิดขึ้นเพราะอาจเกิดการผิดพลาดได้ ต้องแน่ใจว่าการเรียงลำดับขั้นตอนเป็นไปตามลักษณะธรรมชาติ หรือหลักเหตุผลที่นำไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ

ขั้นที่ 4 การเลือกตัวแทนทางความคิดเกี่ยวกับข้อมูลของปัญหา ซึ่งต้องทราบรูปแบบความสามารถของตน ใช้ตัวแทนทางความคิดในรูปแบบต่าง ๆ จากความสามารถที่ตนมีอยู่ ตลอดจนใช้ตัวแทนจากภายนอกมาเพิ่มเติม

ขั้นที่ 5 การกำหนดแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ จะต้องมีการทุ่มเทเวลาให้กับ การวางแผนอย่างรอบคอบ ใช้ความรู้ที่มีอยู่อย่างเต็มที่ในการวางแผน และการกำหนดแหล่งข้อมูลที่จะนำมาใช้ประโยชน์ มีความยืดหยุ่นในการเปลี่ยนแปลงแผนและแหล่งข้อมูล เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพการณ์ในการแก้ปัญหา และแสวงหาแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ แหล่งใหม่ ๆ อยู่เสมอ

ขั้นที่ 6 การตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาว่าเป็นวิธีที่นำไปสู่เป้าหมายที่วางไว้หรือไม่

จากแนวคิดและทฤษฎีดังกล่าวทำให้มองเห็นแนวทางและขั้นตอนที่จะนำมาใช้สอนการแก้ปัญหา ดังนั้นการสอนแบบ SSCS จึงนำหลักการของทฤษฎีการประมวลผลข้อมูลที่สเตรนเบอร์กที่สรุปไว้ 6 ขั้นตอนดังกล่าวมาใช้เป็นกระบวนการในการสอนแก้ปัญหาโดยขั้นที่ 1 การนิยามธรรมชาติของปัญหา ขั้นที่ 2 การเลือกองค์ประกอบหรือขั้นตอนที่จะใช้ในการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 การเลือกกลวิธีในการลำดับองค์ประกอบในการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 การเลือกตัวแทนทางความคิดเกี่ยวกับข้อมูลของปัญหา ขั้นที่ 5 การกำหนดแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการวางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่ 6 การตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งทั้ง 6 ขั้นตอนเป็นส่วนหนึ่งในการสอนแบบ SSCS

หลักการสอนแบบ SSCS

หลักการสอนแบบ SSCS (Pizzini, Shapardson and Abell, 1989 : 528 - 529) มีดังนี้

1. ผู้สอนจะต้องให้ความช่วยเหลือในทุกขั้นตอนในการสอนแก้ปัญหา
 2. ผู้สอนจะต้องช่วยเหลือผู้เรียนในการพัฒนากลยุทธ์ที่ใช้ในการรับและดำเนินการกับข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด
 3. ผู้สอนจะต้องชี้ให้เห็นถึงข้อผิดพลาดในการแก้ปัญหของผู้เรียนในขั้นตอนที่ผู้เรียนทำการแก้ปัญหาผิดพลาด
 4. ผู้สอนจะต้องแสดงให้ผู้เรียนเห็นว่าผู้เรียนมีสมมติฐานที่เพียงพอในการแก้ปัญหาหรือไม่
 5. ผู้สอนจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดอย่างเต็มความสามารถ
- จากการศึกษาหลักการสอนแบบ SSCS สรุปได้ว่า ผู้สอนต้องเป็นผู้ชี้แนะคอยดูแลทุกขั้นตอนในการสอนแบบ SSCS โดยนักเรียนเป็นผู้กระทำการเรียนมากที่สุด

การสอนแบบ SSCS

การสอนแบบ SSCS เป็นแบบการสอนที่ใช้พัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาของนักเรียน ซึ่งเป็นทักษะที่ฝึกให้นักเรียนได้รู้จักใช้กระบวนการคิดหาเหตุผลในการแสวงหาคำตอบของปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นแบบการสอนที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาโดย พิชชินี เซฟาสันและเอเบล (Pizzini, Shapardson and Abell, 1989) และได้กำหนดขั้นตอนการสอนแบบ SSCS เป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 Search : S หมายถึงการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและการแยกแยะประเด็นของปัญหา ซึ่งประกอบด้วยการระดมพลังสมองเพื่อให้เกิดการแยกแยะปัญหาต่าง ๆ ช่วยผู้เรียนในด้านมุมมองเห็นความสัมพันธ์ของมโนคติต่าง ๆ ที่อยู่ในปัญหานั้น ผู้เรียนจะต้องอธิบาย และให้ขอบเขตของปัญหาด้วยคำอธิบายจากความเข้าใจของผู้เรียนเอง ซึ่งจะต้องตรงกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ตั้งไว้ ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะต้องหาข้อมูลของปัญหาเพิ่มเติม โดยอาจหาได้จากการที่นักเรียนตั้งคำถามถามกับครู หรือเพื่อนนักเรียนเอง

ขั้นตอนที่ 2 Solve : S หมายถึงการแก้ปัญหา หรือหาคำตอบของปัญหาที่เราต้องการ ในขั้นนี้ผู้เรียนต้องวางแผนในการแก้ปัญหา การใช้เครื่องมือในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ขณะที่นักเรียนกำลังดำเนินการแก้ปัญหาถ้าพบปัญหาอีกสามารถจะกลับไปขั้นตอนที่ 1 ได้ หรือนักเรียนปรับปรุงแผนการที่วางไว้โดยการประยุกต์นำวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ มาใช้เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ถูกต้อง

ขั้นตอนที่ 3 Create : C หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการแก้ปัญหา หรือคำตอบที่ได้มาจัดกระทำให้อยู่ในรูปของคำตอบสามารถอธิบายให้เข้าใจได้ง่าย โดยการใช่วิธีการที่ง่าย สละสลวย มาขยายความหรือตัดทอนคำตอบที่ได้ให้อยู่ในรูปคำตอบที่สามารถอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย

ขั้นตอนที่ 4 Share : S หมายถึง ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบที่ได้ทั้งของตนเองและผู้อื่น โดยคำตอบที่เกิดขึ้นจะได้รับการยอมรับหรือไม่ยอมรับก็ได้ คำตอบที่ได้รับการยอมรับนั้นอาจทำให้เกิดปัญหาใหม่ได้ ส่วนคำตอบที่ไม่ได้รับการยอมรับทำให้เกิดปัญหาได้เมื่อพบว่า มีเหตุผลที่ผิดพลาดในการวางแผนการแก้ปัญหของนักเรียนโดยที่คนอื่นช่วยประเมินให้

จากการศึกษาการสอนแบบ SSCS สรุปได้ว่า ขั้นตอนที่ 1 Search หมายถึง การค้นหาข้อมูลของปัญหา จักระบบของปัญหา ขั้นตอนที่ 2 Solve หมายถึง การจัดการกับปัญหาเพื่อหาคำตอบที่ต้องการ ขั้นตอนที่ 3 Create หมายถึง การเขียนขั้นตอนการหาคำตอบที่ได้มาให้อยู่ในรูปที่เข้าใจง่าย และขั้นตอนที่ 4 Share หมายถึง แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบของปัญหาที่ได้ทั้งของตนเองและผู้อื่น ยอมรับคำติชม

การจัดการเรียนการสอนแบบ SSCS

การจัดการเรียนการสอนแบบ SSCS พิซซินี เซฟาสันและเอเบล (Pizzini, Shapardson and Abell, 1989) ได้เสนอกระบวนการเรียนการสอนและพฤติกรรมของครู ดังตาราง 1

ตาราง 1 กระบวนการเรียนการสอนแบบ SSCS

ขั้นตอน	แนวทาง	กระบวนการ
1. การค้นหา (Search : S)	<p>การนึกถึงปัญหาโดยใช้คำถาม อะไร ใคร เมื่อไร ที่ไหน อย่างไร</p> <p>หาข้อมูลเพิ่มเติมโดยการตั้งคำถาม ว่า อะไรเป็นสิ่งที่จำเป็นต้องรู้และจะ ค้นหาสิ่งเหล่านั้นได้จากที่ไหน</p> <p>แยกประเด็นของปัญหาและความคิด จากสถานการณ์ เช่น มีแนวทาง ใดบ้างที่สามารถแก้ปัญหาได้ หรือ ขั้นตอนในการแก้ปัญหา และมี แนวทางใดบ้างที่เราควรเลือกทำ</p> <p>เขียนวิธีการหรือแนวความคิดที่จะใช้ ในการแก้ปัญหา</p>	<p>การระดมสมอง / การสังเกต</p> <p>การวิเคราะห์ / การจำแนกแยกแยะ</p> <p>การบรรยาย / การอธิบาย</p> <p>การตั้งคำถาม / การสืบเสาะหา</p> <p>การค้นหาจากรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง</p> <p>การระดมสมอง / การคะเน</p> <p>การตั้งสมมติฐาน / การประเมิน</p> <p>การทดสอบ / การตั้งคำถาม</p> <p>การระดมสมอง / การหาจุดสำคัญ</p> <p>การเปรียบเทียบ / การแยกแยะ</p> <p>การวิเคราะห์</p>

ตาราง 1 (ต่อ)

ขั้นตอน	แนวทาง	กระบวนการ
2. การแก้ปัญหา (Solve : S)	วางแผนการแก้ปัญหา วางแผนการใช้เครื่องมือ	การตัดสินใจ / การยอมรับ การออกแบบ / การประยุกต์ การสังเคราะห์ / การทดสอบ การพิสูจน์
3. การสร้าง คำตอบ (Create : C)	การจัดกระทำกับข้อมูล หรือแนวคิด การประเมินกระบวนการแก้ปัญหา ด้วยตนเอง	การยอมรับ / การปฏิเสธ การเปลี่ยนแปลง / การปรับปรุง การทำให้สมบูรณ์ / การสื่อสาร การแสดงผล
4. การแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น (Share : S)	การสื่อสารและการปฏิสัมพันธ์ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การให้ข้อมูลย้อนกลับ การประเมินผลการแก้ปัญหา	การแสดงผล / การรายงานผล การให้คำบรรยาย / การตั้ง คำถาม การอ้างอิง / การปรับปรุง

จากตาราง 1 พบว่าการจัดการเรียนการสอนแบบ SSCS นักเรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มความสามารถที่สุด โดยกระบวนการเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนกับครู หรือผู้เรียนกับผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการที่หลากหลายอันเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนอย่างมาก

การจัดการเรียนการสอนแบบ SSCS บทบาทของครูจะเปลี่ยนไป หน้าที่ของครูผู้สอนจะเป็นเพียงผู้ให้ความช่วยเหลือในกระบวนการเรียนการสอน ในการสอนแบบ SSCS พิซซินี เซฟาสัน และเอเบล (Pizzini, Shapardson and Abell, 1989) ได้ให้บทบาทของครูในการสอนแก้ปัญหาในขั้นตอนต่าง ๆ ดังตาราง 2

ตาราง 2 พฤติกรรมของครูในการสอนแบบ SSCS

การค้นหา	การแก้ปัญหา	การสร้างวิธีการ หาคำตอบ	การแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น
ช่วยนักเรียนในการ แยกแยะประเด็นของ ปัญหา	ช่วยนักเรียนแยก ประเด็นการแก้ปัญหา ซึ่งประเด็นที่ผิดใน ความคิดของนักเรียน	ช่วยนักเรียนแยกแยะ วิธีการแก้ปัญหา	ตั้งคำถามหรือช่วย นักเรียนแยกแยะ วิธีการแก้ปัญหา
	กระตุ้นให้นักเรียนคิด แก้ปัญหาความ เป็นไปได้หลายทาง	กระตุ้นให้นักเรียน เลือกวิธีการที่ถูกต้อง	
	แยกนักเรียนที่มี ความคิดและไม่มี ความคิดในการ แก้ปัญหามากจากกัน		
	ช่วยนักเรียนให้ เชื่อมโยง ประสบการณ์เพื่อให้ เกิดความคิดของเขา เองไม่ตัดสินใจเร็ว เกินไป	ช่วยนักเรียนให้ เชื่อมโยง ประสบการณ์เพื่อให้ เกิดความคิดของเขา เองไม่ตัดสินใจเร็ว เกินไป	
ไม่ตัดสินใจเร็วเกินไป	พิจารณาเหตุผลที่ นักเรียนใช้ในการ ออกแบบวิธีแก้ปัญหา และการตรวจสอบ		ไม่ตัดสินใจเร็วเกินไป

ตาราง 2 (ต่อ)

การค้นหา	การแก้ปัญหา	การสร้างวิธีการ หาคำตอบ	การแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น
ไม่ควรใช้อธิพจน์จาก ความคิดของนักเรียน คนใดคนหนึ่งตัดสิน ระบุ อธิบายหรือ แก้ปัญหา	ให้นักเรียนทำสิ่งที่ได้ จากข้อมูลให้อยู่ในรูป ที่สามารถนำไปใช้ได้ สะดวก ช่วยแนะนำนักเรียน แก้ปัญหาที่คิดขึ้นเอง ของเขา ไม่ควรใช้อธิพจน์จาก ความคิดของนักเรียน คนใดคนหนึ่งตัดสิน ระบุ อธิบายหรือ แก้ปัญหา	ให้นักเรียนทำสิ่งที่ได้ จากข้อมูลให้อยู่ในรูป ที่เข้าใจง่าย ไม่ควรใช้อธิพจน์จาก ความคิดของนักเรียน คนใดคนหนึ่งตัดสิน ระบุ อธิบายหรือ แก้ปัญหา	ไม่ควรใช้อธิพจน์จาก ความคิดของนักเรียน คนใดคนหนึ่งตัดสิน ระบุ อธิบายหรือ แก้ปัญหา

จากตาราง 2 พบว่า ครูเป็นผู้กระตุ้นแนะแนวทางในการแก้ปัญหาโดยให้นักเรียนเป็นผู้คิดเอง แยกแยะประเด็นของปัญหาและหาข้อมูลของปัญหาเพื่อช่วยส่งเสริมแนวทางในการแก้ปัญหา เชื่อมโยงประสบการณ์เดิมเข้ากับประสบการณ์ใหม่เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาใหม่นอกจากนี้ในการสอนแบบ SSCS แต่ละขั้นตอนนักเรียนสามารถค้นหาวิธีการแก้ปัญหาได้ตลอดเวลาโดยครูเป็นผู้ช่วยนักเรียนให้ค้นพบคำตอบเอง ครูเพียงเปิดประเด็นให้นักเรียนคิด

1.4 ความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

โครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ประกอบด้วยสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควรบูรณาการสาระต่าง ๆ เข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ประกอบด้วย

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีความเกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหามีดังต่อไปนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค.1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ได้แก่ แก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร จำนวนนับพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ และสามารถสร้างโจทย์ได้

สาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค.6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ได้แก่ ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค.6.2 มีความสามารถในการใช้เหตุผล

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ได้แก่ ใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐาน ค.6.3 มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ได้แก่ ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารสื่อความหมายและนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้และสามารถนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและพัฒนาคุณภาพของสังคมไทยให้ดีขึ้นนั้น ผู้จัดควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. กระบวนการเรียนรู้ควรจัดให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลรวมทั้งวุฒิภาวะของผู้เรียน
2. การจัดสาระการเรียนรู้ต้องคำนึงถึงความยากง่าย ความต่อเนื่อง และลำดับขั้นของสาระการเรียนรู้
3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สมดุลทั้งสามด้านคือ ด้านความรู้ ด้านทักษะ กระบวนการ และด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม
4. จัดบรรยากาศสภาพแวดล้อม สื่อการเรียนการสอน รวมทั้งอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีศักยภาพ

การวัดผลประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การวัดและประเมินผลจะต้องดำเนินการควบคู่ไปกับกระบวนการเรียนการสอน เพื่อนำผลมาปรับปรุงการเรียนการสอนและพัฒนาผู้เรียน วิธีการประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผู้สอนควรเลือกใช้ ได้แก่

1. การประเมินด้วยการสื่อสารส่วนบุคคล
2. การประเมินตามสภาพจริง
3. การประเมินแฟ้มสะสมงาน
4. การประเมินจากโครงการ
5. การประเมินจากการปฏิบัติ

จากการศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สาระที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยคือสาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ แนวทางการสอนแก้ปัญหาตามสาระที่ 6 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ครบทั้งสามด้านคือ ด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ และด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่ดี วัดผลประเมินผลตามสภาพจริง

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 งานวิจัยในประเทศ

อุไรวรรณ รักตวน (2542) ได้ศึกษาเรื่องผลของการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 หลังจากที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS โดยมีคะแนนเฉลี่ยทั้งชั้นคิดเป็นร้อยละ 73.15 และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อเนก เตชะสุข (2542) ทำการวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์เกี่ยวกับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อครูผู้สอน ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ความกังวลในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความมีวินัยในตนเองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดกาฬสินธุ์ ผลการวิจัยพบว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อครูผู้สอน ความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ และความมีวินัยในตนเองมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ธีรนุช นามประเทือง (2545) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหินแหลม จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 22 คน ใช้เวลาทดลอง 72 คาบ ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 89.01 / 80.36 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีความคงทนในการเรียนรู้

นวลจันทร์ ผมอดทา (2545) ได้ทำการวิจัยผลการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ ร้อยละ 50 ที่กำหนดไว้ และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วัลลภ มานักฆ้อง (2549) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมด้วยวิธีสอนแบบ SSCS เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้ชุดกิจกรรมด้วยวิธีสอนแบบ SSCS สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีเจตคติทางคณิตศาสตร์หลังใช้ชุดกิจกรรมด้วยวิธีสอนแบบ SSCS สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

เซอร์เบโล (Curbelo, 1985 : 23 - A) ได้ศึกษาผลการสอนโดยวิธีการแก้ปัญหาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาคณิตศาสตร์โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มทดลอง ส่วนอีกกลุ่มที่ไม่ได้รับการสอนด้วยวิธีการแก้ปัญหาให้เป็นกลุ่มควบคุม ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์กลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

พิซซินี และคณะ (Pizzini and others, 1991 : Online) ได้ศึกษาการใช้คำถามถามนักเรียนระหว่างการร่วมกันแก้ปัญหาโดยใช้คำถามตามขั้นตอนการสอนแบบ SSCS จากครูจำนวน 22 คน ผลปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการถามและการเสนอแนะตามรูปแบบการแก้ปัญหาแบบ SSCS มีความสามารถในการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับรูปแบบการถามแบบปกติจากครู

ลูฟท์ และคณะ (Luft and others, 1997 : Online) ได้ศึกษาวิธีการแก้ปัญหาในวิชาวิทยาศาสตร์ที่ใช้รูปแบบการสอนแบบ SSCS มาบูรณาการใช้แก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า การใช้รูปแบบการสอนแบบ SSCS ทำให้นักเรียนค้นหาคำตอบเกี่ยวกับสิ่งที่กำหนดให้ สามารถอธิบาย วางแผนแก้ปัญหา วิเคราะห์ข้อมูล จัดทำข้อมูลเพื่อสื่อสารกับคนอื่น และร่วมกันสรุปเหตุผลคำตอบได้เป็นอย่างดี โดยจากการทำแบบทดสอบ

ฟรานซิส (Francies, 1971 : 1333 - A) ได้ทำการวิจัยเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 4 และเกรด 6 ในโรงเรียนประถมศึกษา จำนวน 150 คน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับปานกลางและระดับสูง มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ นอกจากนี้ยังพบอีกว่านักเรียนเกรด 4 มีเจตคติในเรื่องความรู้สึกส่วนตัวต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่านักเรียนเกรด 6 และนักเรียนเกรด 6 มีเจตคติในเรื่องความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่านักเรียนเกรด 4

เอนด์สเลย์ (Endsley, 1984 : 107 - A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง เพศ ความถนัดทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพีชคณิตนักเรียนเกรด 9 ในโรงเรียนเซอริคริกของรัฐโคโรราโด ผลการวิจัย

พบว่า นักเรียนหญิงทำคะแนนได้สูงกว่านักเรียนชาย เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ผลการเรียนวิชาพีชคณิต และความถนัดทางการเรียนไม่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพีชคณิต

จากงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่าการสอนแบบ SSCS ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น ดังนั้นจึงมีการศึกษาเกี่ยวกับวิธีที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ให้มากยิ่งขึ้น

3. กรอบความคิดในการวิจัย

กรอบความคิดในการวิจัย

