

แถบประโยชน์จากโจทย์ปัญหามาเรียงเป็นบรรทัด ๆ ตามด้วยวิธีการหาคำตอบ เพื่อให้นักเรียนเห็นกระบวนการแปลงโจทย์เป็นวิธีทำ

1.6.3 พิจารณาความสัมพันธ์ของจำนวนต่าง ๆ ในโจทย์ ขั้นนี้เป็นขั้นทำความเข้าใจ โจทย์ ซึ่งบางครั้งต้องมีเครื่องช่วยคิด เช่น ทำเครื่องหมาย ใช้สัญลักษณ์ ทำตาราง วาดแผนผัง เขียนแผนภูมิ วาดภาพประกอบ ฯลฯ เพื่อแปลงโจทย์ปัญหาให้เป็นรูปธรรมที่ง่ายต่อการสร้างความคิดรวบยอด ช่วยในการจัดรูปความคิดแก้โจทย์ให้ต่อเนื่องเป็นระบบ มีระเบียบ สมเหตุสมผล กระชับและรัดกุม พร้อมทั้งจะกำหนดเป็นแนวทางแก้โจทย์ได้ต่อไป

1.6.4 ตัดสินใจเลือกใช้วิธีการหาคำตอบ เมื่อนักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของจำนวนต่าง ๆ ในโจทย์ปัญหาแล้วก็สามารถตัดสินใจได้ว่า จะแก้ปัญหานั้นด้วยวิธีใด

1.6.5 แสดงความคิดในการแก้โจทย์ปัญหา เมื่อกำหนดวิธีการแก้โจทย์ได้แล้ว ก็แสดงความคิดออกมาอย่างเป็นระบบ มีระเบียบ อาจอยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์หรือรูปใดรูปหนึ่งที่เหมาะสมกับโจทย์นั้น ๆ

1.6.6 แสดงวิธีการหาคำตอบ ขั้นนี้เป็นขั้นแสดงวิธีทำ นักเรียนจัดเรียงประโยคใหม่ให้อยู่ในรูปของวิธีทำ ในขั้นนี้ครั้งแรกครูต้องสาธิตก่อน แล้วจึงให้นักเรียนทำเอง

1.6.7 คิดคำนวณหาคำตอบและตรวจสอบคำตอบ ขั้นนี้ขึ้นอยู่กับทักษะการคิดคำนวณของนักเรียน เมื่อนักเรียนหาคำตอบได้แล้ว ก็ให้ตรวจสอบคำตอบ หากไม่ถูกต้อง ให้หาข้อผิดพลาด หากไม่พบข้อผิดพลาดแสดงว่าวิธีการไม่ถูกต้อง

2. แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งมีนักการศึกษาได้เสนอแนวคิดไว้ดังนี้

2.1 มาร์ค และคณะ (Mark & others, 1975, pp. 296-315 อ้างถึงใน สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์, 2533. หน้า 88-91) ได้เสนอวิธีการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ ดังต่อไปนี้

2.1.1 ให้นักเรียนมีโอกาสดำรงและค้นพบปัญหาด้วยวิถีทางต่าง ๆ โดยที่ครูยึดหลักดังนี้

2.1.1.1 เน้นกิจกรรมแก้ไขโจทย์ปัญหาด้วยวิธีการวิเคราะห์มากกว่าคำตอบ

2.1.1.2 ควรให้นักเรียนได้พัฒนาทัศนคติเชิงทดลองคือ ขอนำตัวเองเผชิญกับสิ่งใหม่ ๆ หรือปัญหาใหม่ ๆ โดยไม่ท้อแท้แม้จะแก้ปัญหาล้มเหลว

2.1.1.3 ครูควรให้นักเรียนค้นพบการแก้ปัญหด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้ชี้แนะและสนับสนุน

2.1.1.4 ความสามารถในการแก้ปัญหา สามารถพัฒนาให้ก้าวหน้าได้และในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูควรจะถามคำถามที่ช่วยให้นักเรียนมองเห็นองค์ประกอบที่จำเป็นในการแก้ปัญหา ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนในเรื่องคำศัพท์ ข้อมูลอะไรที่ต้องการหาข้อมูลอะไรที่เป็นประโยชน์ แนะนำให้นักเรียนรู้จักการวางแผนเพื่อจัดกระทำข้อมูล ซึ่งจะให้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล ให้ความสำคัญในเรื่องทัศนคติของนักเรียนมากพอ ๆ กับความรู้ความเข้าใจของนักเรียน

2.1.2 การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

2.1.2.1 การพัฒนาความเข้าใจปัญหา ในบางครั้งนักเรียนอาจไม่คุ้นเคยกับโจทย์ปัญหาบางลักษณะ จึงไม่สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลในปัญหานั้น วิธีแก้ก็คือ ครูควรให้นักเรียนแปลงโจทย์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยให้อยู่ในลักษณะที่คุ้นเคย

2.1.2.2 จัดทัศนศึกษาหรือประสบการณ์ครั้งแรกให้แก่ นักเรียน วิธีที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจในรูปแบบของปัญหาก็คือ การไปชมห้าง ร้านธุรกิจ และองค์กรของรัฐ ซึ่งจะให้นักเรียนได้สัมผัสกับสภาพปัญหาและข้อเท็จจริง

2.1.2.3 การเล่นเกมหรือบทบาทสมมติ บางปัญหาเป็นปัญหาที่นักเรียนไม่สามารถเข้าใจได้แจ่มชัด ต้องใช้การเล่นเกมหรือบทบาทสมมติจึงจะเข้าใจปัญหา

2.1.2.4 ใช้สื่อรูปธรรม การใช้สื่อรูปธรรมจะช่วยให้นักเรียนมองเห็นและเข้าใจปัญหาได้กระจ่างขึ้น สื่อรูปธรรมอาจใช้วัสดุที่หาง่าย เช่น ลูกหิน เมล็ดพืช ฝาขวด เชือก เป็นต้น

2.1.2.5 ใช้รูปภาพ ฟลิ้ม ฟิล์มสตริป และบุคคล ปัญหาบางอย่างอาจจะคลุมเครือสำหรับนักเรียน แต่สามารถทำให้กระจ่างขึ้นได้โดยใช้รูปภาพ หรือฟิล์ม หรือฟิล์มสตริป หรือบุคคล แล้วแต่ความเหมาะสม

2.1.2.6 การสอนเกี่ยวกับการอ่านโดยเฉพาะ โดยทั่วไปนักเรียนมัก ขี้เกียจกับการอ่านซึ่งมีลักษณะผิวเผิน แต่โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีลักษณะซับซ้อนและรวบรัด ดังนั้น การอ่านโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องใช้สมาธิและพยายามเก็บรายละเอียดและข้อมูลทั้งหมด และต้องสามารถวิเคราะห์ได้ว่าข้อมูลส่วนใดสำคัญ ดังนั้น การจัดกิจกรรมที่เพื่อปรับปรุงทักษะที่จำเป็นในการอ่านจึงควรจัดในช่วงเวลาที่สอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยครูควรทดสอบระดับความสามารถในการอ่านของนักเรียนก่อน แล้วจึงจัดประสบการณ์ทางการอ่านให้กับนักเรียนที่มีปัญหา

2.1.2.7 การใช้หนังสือที่มีข้อมูลเชิงปริมาณ เพื่อให้นักเรียนมีประสบการณ์ในการอ่านและตีความสาระทางคณิตศาสตร์ ครูควรให้นักเรียนได้มีโอกาสได้อ่านหนังสือหรือ

บทความที่บรรจุข้อมูลเชิงปริมาณ โดยอาจจัดประสบการณ์การอ่านและตอบคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่น่าสนใจ เช่น การอนุรักษ์ธรรมชาติ กีฬา เป็นต้น อันจะเป็นการเพิ่มความสามารถในการอ่านข้อมูลเชิงปริมาณให้กับนักเรียน

2.1.2.8 การสอนอ่านในชั่วโมงคณิตศาสตร์ นักเรียนส่วนใหญ่มักจะอ่านโจทย์ปัญหาโดยขาดความระมัดระวัง วิธีการที่มีประสิทธิภาพในการปรับปรุงความสามารถในการอ่านก็คือ ให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาทุก ๆ ครั้งก่อนที่นักเรียนจะแก้โจทย์ปัญหา โดยให้นักเรียนอ่านออกเสียงและถกเถียงเกี่ยวกับสาระในโจทย์ปัญหา ครูก็สามารถจะตัดสินใจได้ว่า นักเรียนคนใดมีระดับความสามารถในการแก้ปัญหายู่ในระดับใด และทำให้สามารถพัฒนาได้อย่างตรงเป้าหมายยิ่งขึ้น

2.1.3 การสร้างโมเดลทางคณิตศาสตร์เพื่อแสดงความสัมพันธ์ ครูควรใช้เทคนิควิธีการต่อไปนี้

2.1.3.1 วาดรูปภาพ ครูอาจสอนให้นักเรียนแก้ปัญหโดยการวาดรูปภาพและต่อไปอาจให้นักเรียนตั้งโจทย์ปัญหาโดยการวาดรูป ซึ่งจะทำให้นักเรียนมองเห็นว่าข้อมูลใดที่รู้และไม่รู้ และยังมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ

2.1.3.2 ฝึกการตั้งโจทย์ปัญหา ให้นักเรียนตั้งโจทย์ปัญหาจากสภาพที่คุ้นเคย และให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่ามีข้อมูลใดที่เหมาะสมและไม่เหมาะสม

2.1.3.3 วิเคราะห์รูปแบบของปัญหา ครูให้โจทย์พร้อมกับวิธีแก้ปัญหาคู่อตั้งคำถามให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าวิธีดังกล่าวเหมาะสมหรือไม่

2.1.3.4 ใช้ตัวเลขใหม่ในปัญหาเดิม นักเรียนมักไม่ชอบตัวเลขเศษส่วนหรือตัวเลขจำนวนมาก ๆ ดังนั้นเมื่อเห็นโจทย์ลักษณะนี้ ก็จะคิดว่าโจทย์นั้นยากมาก ครูควรแนะนำให้ใช้ตัวเลขง่าย ๆ แทน

2.1.3.5 ตรวจสอบข้อมูลอย่างรอบคอบ ปัญหาในชีวิตจริงมิใช่มีแต่ข้อมูลที่จำเป็นเท่านั้น หากแต่มีข้อมูลทั้งที่จำเป็นและไม่จำเป็น หรืออาจไม่เพียงพอ ดังนั้นควรมีโจทย์ที่มีข้อมูลที่ทั้งจำเป็น ไม่จำเป็น มากเกินไปหรือไม่เพียงพอ โดยครูและนักเรียนช่วยกันสร้าง

2.1.3.6 ใช้ประโยคคณิตศาสตร์ ในการสอนแก้โจทย์ปัญหาในระดับประถมศึกษา วิธีที่แสดงโมเดลทางคณิตศาสตร์ก็คือ วิธีแก้ปัญหโดยใช้ประโยคทางคณิตศาสตร์ เพราะจะทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระของโจทย์และปัญหาได้อย่างมีระบบ

2.1.4 การตรวจสอบการคำนวณ ในการแก้โจทย์ปัญหานั้น ครูควรสอนให้นักเรียนรู้จักประมาณและตรวจสอบคำตอบ หรือผลการคำนวณว่าถูกต้องหรือไม่ โดยทั่วไปครู มักจะให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบทุกขั้นตอน หากแต่วิธีที่ดีที่สุดในการตรวจสอบการคำนวณ

2.3.2 เทคนิคการใช้คำถาม จะต้องฝึกให้เป็นคนถามเก่ง ถามถึงประเด็นสำคัญของโจทย์ว่า ข้อความทั้งหมดของโจทย์ปัญหามีกี่ตอน ตอนใดเป็นสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ตอนใดเป็นสิ่งที่โจทย์ถามหรือต้องการทราบ ซึ่งในการถามคำถามนั้นคำถามที่ครูผู้สอนใช้จะต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

2.3.2.1 ภาษาที่ใช้เหมาะกับวัยของนักเรียน และอธิบายคำต่าง ๆ ในโจทย์ก่อนใช้คำถาม

2.3.2.2 คำถามต้องชัดเจน รัดกุม

2.3.2.3 ถามครั้งละ 1 คำถาม

2.3.2.4 ให้นักเรียนสำหรับคิดและตอบคำถาม ถ้าตอบไม่ได้ต้องเปลี่ยนคำถามในแนวทางอื่นหรือไม่ก็ไม่ต้องถาม แต่บอกหรืออธิบายเพื่อให้นักเรียนเข้าใจ

2.3.2.5 เปิดโอกาสให้นักเรียนถามครูผู้สอนในส่วนที่นักเรียนไม่เข้าใจก่อนตีความและแปลความโจทย์ปัญหา (สุวร กาญจนมยุร, 2533, หน้า 33)

2.3.3 เทคนิคการวาดภาพประกอบโจทย์ปัญหา เพื่อให้ข้อความในโจทย์ปัญหาชัดเจน เพราะมีภาพประกอบ

2.3.4 เทคนิคการแต่งโจทย์ปัญหาที่เป็นตัวอย่าง ครูผู้สอนจะต้องมีเทคนิคในการแต่งโจทย์ปัญหา โดยเริ่มจากโจทย์ปัญหาที่ไม่ซับซ้อนและใช้ตัวเลขที่มีค่าน้อย ๆ แล้วค่อย ๆ แต่งโจทย์ที่มีความซับซ้อนขึ้น และใช้ตัวเลขที่มีค่ามากขึ้น เพื่อให้นักเรียนตีความ สรุปความ รวมทั้งวิเคราะห์ข้อความในโจทย์ได้ว่า จะแก้โจทย์ปัญหานั้นด้วยวิธีใด จากข้อความที่ไม่ซับซ้อนไปสู่ข้อความที่ซับซ้อนขึ้น ซึ่งถ้านักเรียนสามารถคิดหาวิธีในการแก้ปัญหาได้จากง่ายไปหายาก จะทำให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเองได้ว่าแก้โจทย์ปัญหาเป็น

2.3.5 เทคนิคการแปลความและสรุปความเป็นประโยคสัญลักษณ์ นักเรียนต้องสามารถวิเคราะห์ข้อความที่เป็นสิ่งที่กำหนดให้ กับสิ่งที่ต้องการทราบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร จะมีแนวทางในการหาคำตอบหรือแก้โจทย์ปัญหานั้นด้วยวิธีใด โดยครูผู้สอนไม่ต้องบอก

2.3.6 เทคนิคการเขียนแสดงวิธีทำ นักเรียนจะต้องเขียนข้อความแสดงวิธีทำอย่างสั้น ๆ แต่ต้องชัดเจนและรัดกุม สื่อความหมายได้ดีตามเจตนาของโจทย์ และหาวิธีทำหลาย ๆ วิธีเท่าที่จะสามารถทำได้

2.4 ดวงเดือน อ่อนน่วม (2535, หน้า 22-29) ได้เสนอแนะเทคนิคบางประการในการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ดังนี้

2.4.1 ใช้โจทย์ปัญหาหลายระดับ ครูควรจัดโจทย์ปัญหาไว้หลายระดับความรู้ความสามารถ และประสบการณ์ของเด็กแต่ละคน เพื่อไม่ให้เด็กเกิดความคับข้องใจหรือขาด

แรงจูงใจในการแก้ปัญหา ในขณะที่เดียวกันก็พบความสำเร็จในการแก้ปัญหาเพื่อสร้างแรงจูงใจในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนขึ้น

2.4.2 ฝึกเขียนโจทย์ปัญหาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ เป็นการฝึกความสามารถในการแปลความหมายโจทย์ ซึ่งอยู่ในรูปของภาษาให้อยู่ในรูปของประโยคสัญลักษณ์

2.4.3 แสดงบทบาทสมมติ การแสดงบทบาทสมมติจะช่วยให้นักเรียนเห็นสภาพการณ์ของโจทย์ปัญหาที่เป็นจริงมากขึ้น ช่วยให้มองเห็นเงื่อนไข แนวคิดและความสัมพันธ์ต่าง ๆ ในโจทย์ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น

2.4.4 เขียนแผนภาพ เป็นการวิเคราะห์สภาพการณ์ของโจทย์ปัญหา ช่วยลดความเป็นนามธรรมให้น้อยลง ช่วยให้มองเห็นช่องทางในการแก้ปัญหา

2.4.5 ฝึกการสร้างโจทย์ปัญหา เป็นการฝึกการสร้างโจทย์ปัญหาจากเงื่อนไขที่กำหนดให้ เช่น สร้างโจทย์ปัญหาเพียงบางส่วน สร้างโจทย์ปัญหาจากประโยคสัญลักษณ์ และสร้างโจทย์ปัญหาโดยวิธีอิสระ

2.4.6 ใช้โจทย์ปัญหาที่ไม่มีตัวเลข เป็นการฝึกความสามารถในการวิเคราะห์สภาพการณ์ของโจทย์ปัญหา และการเลือกวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาโดยไม่ต้องพะวงถึงตัวเลข

2.4.7 ใช้โจทย์ปัญหาที่มีตัวเลขแต่ไม่ต้องการคำตอบ เพียงแต่ต้องการหาวิธีในการหาคำตอบ เป็นการฝึกความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

2.4.8 ใช้โจทย์ปัญหาที่มีข้อมูลไม่ครบ หรือเกินความจำเป็น โจทย์ปัญหาเหล่านี้จะช่วยให้เด็กรู้จักการศึกษาหาข้อมูลอย่างพินิจพิจารณามากขึ้นก่อนลงมือแก้ปัญหา สิ่งที่ควรเน้นคือ การทำให้เด็กสนใจในรายละเอียดของข้อมูลให้มาก

2.4.9 ตรวจสอบความเป็นไปได้ของคำตอบ เป็นการฝึกความสามารถในการพิจารณาคำตอบว่า น่าจะเป็นไปได้มากน้อยเพียงใดโดยใช้ทักษะต่าง ๆ เช่น ทักษะการประมาณเพราะจะช่วยให้สามารถประมาณคำตอบได้ว่าน่าจะถูกต้องหรือไม่ หากคลาดเคลื่อนมากจะได้ตรวจสอบวิธีทำใหม่

2.4.10 อ่านโจทย์ให้ฟังสำหรับเด็กที่มีปัญหาในการอ่าน ซึ่งทำให้เป็นอุปสรรคในการแก้โจทย์ปัญหา ทั้งที่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาได้ ครูอาจใช้เทคนิคการอ่านโจทย์ให้ฟัง หรือให้ฟังเทป

2.4.11 พัฒนาทักษะการอ่านโจทย์ปัญหา เนื่องจากภาษาทางคณิตศาสตร์มีความแตกต่างไปจากภาษาเขียนอื่น ๆ หากเด็กมีปัญหาในการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ครูควรฝึกทักษะการอ่านโจทย์ปัญหา เช่น อ่านรวดเร็วให้จบเพื่อให้เข้าใจคำถาม อ่านข้อมูลที่ละส่วนช้า ๆ อ่านบททวนในส่วนที่ยังไม่เข้าใจ อ่านออกเสียงไปด้วย ในส่วนที่ยังไม่เข้าใจ

ขณะที่อ่านให้ถามตัวเองด้วยว่าโจทย์ข้อนี้ถามเกี่ยวกับอะไร นอกจากนี้ครูควรฝึกให้เด็กทำพจนานุกรมคณิตศาสตร์ของตนเอง โดยรวบรวมคำศัพท์คณิตศาสตร์ตลอดจนสัญลักษณ์ต่าง ๆ ไว้พร้อมกับเขียนคำอธิบายโดยใช้สำนวนภาษาของตนเองสำหรับเป็นคู่มือช่วยในการจำ

2.5 สิริพร ทิพย์คง (2537, หน้า 58-59) เสนอแนะกิจกรรมเสริมสร้างทักษะการแก้โจทย์ปัญหาไว้ดังนี้

2.5.1 เลือกปัญหาที่กระตุ้นความสนใจของนักเรียน เป็นโจทย์ปัญหาที่นักเรียนมีประสบการณ์ในเรื่องเหล่านั้น

2.5.2 ก่อนทำการสอนต้องทดสอบเพื่อดูว่านักเรียนมีพื้นฐานความรู้เพียงพอหรือไม่ ในที่นี้ ได้แก่ ความคิดรวบยอด ทักษะการคิดคำนวณ และหลักการ กฎ หรือสูตรต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้วและสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ ถ้านักเรียนมีความรู้ในเรื่องเหล่านั้นไม่เพียงพอ ครูต้องสอนเสริมหรือทบทวนในสิ่งที่นักเรียนเคยเรียนไปแล้ว

2.5.3 ให้อิสระแก่นักเรียนในการใช้ความคิด กระตุ้นให้นักเรียนคิดว่านักเรียนสามารถใช้ความคิดรวบยอด ทักษะและหลักการใดในการแก้โจทย์ปัญหานั้น ๆ

2.5.4 ครูควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน ครูควรจัดโจทย์ปัญหาไว้หลายระดับความรู้ความสามารถ และประสบการณ์ของเด็กแต่ละคน เพื่อไม่ให้เด็กเกิดความคับข้องใจหรือขาดแรงจูงใจในการแก้ปัญหา ในขณะที่เดียวกันก็พบความสำเร็จในการแก้ปัญหาเพื่อสร้างแรงจูงใจในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนขึ้น

2.5.5 ทดสอบดูว่า นักเรียนเข้าใจโจทย์ปัญหานั้น ๆ โดยครูถามนักเรียนว่า โจทย์ต้องการถามอะไร โจทย์กำหนดอะไรมาให้

2.5.6 ฝึกให้นักเรียนรู้จักการกะประมาณคำตอบก่อนที่จะคำนวณหาคำตอบ

2.5.7 แนะนำให้นักเรียนคิดหาวิธีในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา โดยการวาดภาพหรือเขียนแผนผัง

2.5.8 ช่วยนักเรียนในการหาข้อมูลจากการวิเคราะห์โจทย์โดยใช้คำถามถามประเด็นสำคัญของโจทย์เพื่อให้นักเรียนได้มองเห็นวิธีแก้ปัญหา และการเทียบเคียงกับโจทย์ปัญหาที่นักเรียนเคยพบมาก่อน

2.5.9 ในการแก้โจทย์ปัญหาทุกครั้งจะต้องสนับสนุนให้นักเรียนตรวจคำตอบ

2.6 ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537, หน้า 64-76) ได้เสนอวิธีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหามathematics โดยนำขั้นตอนของการแก้ปัญหา 4 ขั้น ของโพลยามาเป็นแนวทางในการนำเสนอวิธีในการพัฒนาดังนี้

2.6.1 การพัฒนาความสามารถในการเข้าใจปัญหา ซึ่งมีแนวทางการพัฒนา ดังนี้

2.6.1.1 การใช้กลวิธีช่วยเพิ่มพูนความเข้าใจ มีกลวิธีหลายประการที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจปัญหาได้ชัดเจนขึ้น เช่น การเขียนภาพ ลดค่าของจำนวน ยกตัวอย่างที่ สอดคล้องกับปัญหา เปลี่ยนสถานการณ์เป็นเรื่องใกล้ตัว

2.6.1.2 การใช้ปัญหาที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริงมาให้นักเรียนฝึกทำ ความเข้าใจ เช่น ใช้ปัญหาที่มีข้อมูลที่เกินความจำเป็น ปัญหาที่มีข้อมูลให้ไม่เพียงพอเพื่อฝึกให้นักเรียน

2.6.1.3 ได้วิเคราะห์ว่าข้อมูลที่กำหนดให้ข้อมูลใดใช้ได้บ้างหรือมีข้อมูลใดที่ต้องการเพิ่มเติมจึงจะสามารถแก้ปัญหาได้

2.6.2 การพัฒนาความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหา มีแนวทางดังนี้

2.6.2.1 ครูต้องไม่บอกวิธีการแก้ปัญหาโดยตรง แต่ควรใช้วิธีกระตุ้นให้นักเรียนคิดได้ด้วยตนเอง

2.6.2.2 ส่งเสริมให้นักเรียนคิดออกมามากๆ คือ สามารถบอกคนอื่นทราบว่าตนเองคิดอะไร อาจอยู่ในรูปของการบอก หรือ เขียนแผนลำดับขั้นตอนในการคิด ทำให้เกิดการอภิปรายเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม

2.6.2.3 สร้างลักษณะนิสัยของนักเรียนให้คิดวางแผนก่อนลงมือแก้ปัญหาเสมอ

2.6.2.4 จัดปัญหามาให้นักเรียนฝึกคิดบ่อยๆ ซึ่งปัญหานั้นจะต้องเป็นปัญหาที่ท้าทาย น่าสนใจและเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน

2.6.2.5 ในการแก้ปัญหาควรส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา มากกว่า 1 แบบ เพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นในการคิด ไม่ยึดติดในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งโดยเฉพาะ การพิจารณาหายุทธวิธีใหม่จะก่อให้เกิดการคิดวางแผนแก้ปัญหาใหม่ ทำให้นักเรียนมีโอกาสฝึกวางแผนมากขึ้น

2.6.3 การพัฒนาความสามารถในการดำเนินการตามแผน ในขั้นนี้นักเรียนต้องตีความ ขยายความ นำแผนไปสู่การปฏิบัติอย่างละเอียดชัดเจนตามลำดับขั้นตอน ความสามารถนี้สามารถสร้างให้เกิดขึ้นได้อย่างซ้ำๆ ในตัวผู้เรียนจากการทำโจทย์ปัญหาในแบบฝึกหัด โดยการฝึกให้นักเรียนวางแผนลำดับความคิดก่อน แล้วจึงค่อยลงมือแสดงวิธีทำและหาคำตอบตามลำดับความคิด

2.6.4 การพัฒนาความสามารถในการตรวจสอบ กระบวนการแก้ปัญหามีแนวทางดังนี้

2.6.4.1 กระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการตรวจสอบคำตอบที่ได้ให้ เกิดความเคยชินจนเป็นนิสัย

2.6.4.2 ฝึกให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบ

2.6.4.3 ฝึกตีความหมายของคำตอบ

2.6.4.4 สนับสนุนให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดโดยใช้วิธีการหาคำตอบได้

มากกว่า 1 วิธี

2.6.4.5 ให้นักเรียนฝึกสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

นอกจากนี้ในการแก้โจทย์ปัญหานั้นมียุทธวิธีในการแก้ปัญหา (problem solving strategies) ที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหามีหลายรูปแบบ เช่น การหารูปแบบ การเดาและตรวจสอบ การทำย้อนกลับ การเขียนแผนผัง หรือภาพประกอบ การสร้างรูปแบบ การทำตาราง หรือกราฟ การทำปัญหาให้ง่ายลง การเขียนเป็นประโยคทางคณิตศาสตร์ การแจกแจงกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมด ซึ่งการนำเสนอยุทธวิธีในการแก้ปัญหสำหรับนักเรียน สิ่งที่จะต้องตระหนักอยู่เสมอคือ

1. ยุทธวิธีทั้งหลาย สามารถประยุกต์ใช้กับปัญหาที่มีอยู่อย่างหลากหลาย
2. การแก้ปัญหามีหลายวิธี ไม่จำเป็นต้องใช้ยุทธวิธีที่เฉพาะเจาะจง
3. ยุทธวิธีสามารถประยุกต์ใช้ในแนวทางที่ต่างกัน สำหรับปัญหาที่ต่างกัน
4. นักเรียนไม่บรรลุผลในระดับเดียวกันทั้งหมดในการใช้แต่ละยุทธวิธี
5. กระบวนการเลือกใช้ยุทธวิธีมีความสำคัญพอ ๆ กับความถูกต้องของการแก้ปัญห

เมื่อแก้ปัญหาคำตอบไม่ถูกต้อง นักเรียนควรมีโอกาสเลือกและลองใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาลักษณะอื่น ๆ นักเรียนทุกคนต้องการโอกาสที่จะเรียนและใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา (กรมวิชาการ, 2540, หน้า 2-3)

อุปสรรคในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สิริพร ทิพย์คง (2537, หน้า 57-62)

ได้กล่าวถึงอุปสรรคในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนไว้ดังนี้

1. นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่สามารถเข้าใจโจทย์ปัญหาทั้งหมด หรือเข้าใจโจทย์ปัญหาเพียงบางส่วน เนื่องจากมีความบกพร่องในการอ่านและการทำความเข้าใจ
2. นักเรียนไม่สามารถแสดงวิธีการคิดคำนวณ เนื่องจากนักเรียนลืมวิธีการคิดนั้นหรือไม่เคยเรียนมาก่อน
3. นักเรียนขาดความรอบคอบในการอ่านโจทย์ปัญหาและการคิด
4. นักเรียนขาดความสนใจในกระบวนการทำ วิธีการคิด ทำให้นักเรียนได้คำตอบมาโดยวิธีการเดาสุ่มที่ขาดเหตุผล
5. นักเรียนขาดความรู้เกี่ยวกับความคิดรวบยอดในเรื่องที่เกี่ยวกับโจทย์ปัญหานั้นหรือลืมกฎเกณฑ์หรือสูตร

6. นักเรียนขาดความชัดเจนในการเขียนคำอธิบาย
7. นักเรียนขาดความสนใจในโจทย์ปัญหา ไม่มีแรงจูงใจในการแก้โจทย์ปัญหานั้น
8. นักเรียนขาดความสามารถในการวิเคราะห์ให้เห็นความแตกต่างของสิ่งที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในโจทย์ปัญหา เช่น ความสัมพันธ์ระหว่าง ราคาขาย ราคาซื้อ ต้นทุน กำไรและขาดทุน เป็นต้น

9. นักเรียนขาดความรู้พื้นฐานที่จะใช้ในการแก้โจทย์ปัญหานั้น
 10. นักเรียนขาดการฝึกฝนในการทำแบบฝึกหัดที่เกี่ยวกับโจทย์ปัญหา
- พรทิพย์ ยาวะประภาส (2538, หน้า 24-28) ได้กล่าวถึงอุปสรรคในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนไว้ดังนี้

1. นักเรียนไม่สามารถเข้าใจโจทย์ปัญหาทั้งหมดหรือบางส่วน เนื่องจากขาดประสบการณ์และความคิดรวบยอดที่จะพิจารณา
 2. นักเรียนมีความบกพร่องในการอ่าน และการทำความเข้าใจ เช่น ไม่เข้าใจว่า โจทย์กำหนดอะไรให้ ไม่สามารถจัดระบบสิ่งที่อ่าน และไม่สามารถอ่านเพื่อหารายละเอียดของเนื้อหา
 3. นักเรียนไม่สามารถคิดคำนวณได้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนลืมวิธีทำ หรือไม่เคยเรียนมาก่อน
 4. นักเรียนขาดความเข้าใจในกระบวนการ และวิธีการ อันเป็นผลให้นักเรียนหาคำตอบโดยวิธีเดาสุ่ม
 5. นักเรียนขาดความรู้เรื่อง กฎเกณฑ์ หรือสูตรต่าง ๆ
 6. นักเรียนขาดความเป็นระเบียบในการเขียนคำอธิบาย ทำให้เกิดความสับสน
 7. นักเรียนขาดความสนใจ เพราะโจทย์ปัญหาไม่น่าสนใจ ไม่สนใจและไม่ได้รับประโยชน์อะไรเป็นการตอบสนอง
 8. ระดับสติปัญญาของนักเรียนต่ำเกินที่จะเข้าใจถึงความสัมพันธ์ที่ปรากฏในโจทย์ปัญหา
 9. นักเรียนขาดการฝึกฝนในการทำโจทย์ปัญหา
- พนัส หันนาคินทร์ และพิทักษ์ รักษาพลเดช (2512, หน้า 104) ได้กล่าวถึงอุปสรรคในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนไว้ว่า
1. นักเรียนขาดทักษะในเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร อันก่อให้เกิดความติดขัดในการทำโจทย์ต่อ ๆ ไป

2. นักเรียนขาดความคิดหาเหตุผล มองไม่เห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ เพื่อที่จะบรรลุสิ่งที่โจทย์ต้องการ
3. นักเรียนใช้วิธีการผิด ๆ ในการแก้ปัญหา เพราะไม่รู้จักนำเอาทฤษฎีที่ได้เรียนไปแล้วมาใช้ในการแก้ปัญหา
4. นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่เข้าใจทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนขาดความสามารถในการอ่าน ตลอดจนไม่รู้ความหมายของคำ (vocabulary) ที่ใช้อย่างชัดเจนหรืออาจเป็นเพราะโจทย์นั้นซับซ้อนเกินระดับความเข้าใจของนักเรียนในชั้นนั้น ๆ
5. นักเรียนขาดความสนใจในการทำโจทย์ปัญหา บทเรียนไม่มีลักษณะช่วยความสนใจของนักเรียน

6. นักเรียนมีความสะเพร่า ทำให้นำตัวเลขมาใช้อย่างผิด ๆ นักเรียนตีปัญหาโจทย์ผิด ตลอดจนการคำนวณผิด

7. นักเรียนชอบเดา เพราะต้องการให้เสร็จเร็ว ๆ ขาดความตั้งใจที่จะแก้ปัญหา บั๊กเกอร์ และกรอสส์นิเคิล (Brueckner & Grossnickle, 1974, pp. 452-453) ได้กล่าวถึงอุปสรรคในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนไว้ดังนี้

1. นักเรียนไม่สามารถเข้าใจโจทย์ปัญหาทั้งหมดหรือบางส่วนเนื่องจากขาดประสบการณ์ และขาดความคิดรวบยอดในสภาพของโจทย์ปัญหา
2. นักเรียนมีความบกพร่องในการอ่านและทำความเข้าใจ เช่น ไม่เข้าใจว่าโจทย์กำหนดอะไรให้ ไม่สามารถจดจำและจัดระบบสิ่งซึ่งเขาได้อ่านมา และไม่สามารถจะอ่านเพื่อหารายละเอียดของเนื้อหา
3. นักเรียนไม่สามารถคิดคำนวณได้ ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากการที่นักเรียนลืมวิธีทำหรือไม่เคยเรียนมาก่อน
4. นักเรียนขาดความตั้งใจในกระบวนการและวิธีการ เป็นผลทำให้นักเรียนหาคำตอบโดยวิธีเดาสุ่ม
5. นักเรียนขาดความรู้ในเรื่องความสำคัญ กฎเกณฑ์ สูตร เช่น ไม่ทราบว่าหนึ่งหลามีกี่นิ้ว หรือไม่ทราบกฎการหาเส้นรอบรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เป็นต้น
6. นักเรียนขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการเขียนคำอธิบาย
7. นักเรียนไม่ทราบความสัมพันธ์เชิงปริมาณวิเคราะห์ ทั้งนี้มีสาเหตุมาจากการเรียนรู้ศัพท์เพียงจำนวนจำกัด หรือขาดความเข้าใจในหลักเกณฑ์ต่าง ๆ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างราคาขาย ต้นทุน กำไรและขาดทุน เป็นต้น

8. นักเรียนขาดความสนใจ เนื่องจากขาดความสามารถในการทำโจทย์ปัญหาซึ่งมีมาก หรือโจทย์ปัญหาไม่สนใจและไม่ได้รับประโยชน์อะไรเป็นการตอบสนอง

9. ระดับสติปัญญาของนักเรียนดำเนินไปที่จะเข้าใจถึงความสัมพันธ์ต่าง ๆ ซึ่งปรากฏอยู่ในโจทย์ปัญหา

10. นักเรียนขาดการฝึกฝนในการทำโจทย์ปัญหา

การสร้างชุดการสอน

ชุดการสอนนับเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอีกอย่างหนึ่งซึ่งช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จะเห็นได้จากงานวิจัยของนักการศึกษาหลายท่านที่ทำการวิจัยแล้วพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนปกติ

ความหมายของชุดการสอน นักการศึกษาได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับความหมายของชุดการสอนไว้หลายแนวคิด เช่น ชุดการสอน (instructional package) เป็นสื่อประสมที่ได้จากระบบการผลิตและการนำสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางการเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ (ชัยงค์ พรหมวงศ์, 2537, หน้า 117-118) ชุดการสอนเป็นนวัตกรรมที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีและหลักการของสื่อประสมประกอบอย่างมีเหตุผลสมบูรณ์ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการสอน ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ภายในชุดการสอนจะมีสื่อและคำแนะนำ วิธีดำเนินการสอน พร้อมทั้งจะให้ครูนำไปใช้ในการสอนได้ทันที และชุดการสอนยังสามารถจัดทำได้หลายประเภท สามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน สภาพแวดล้อมและโอกาส ทำให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมตามเอกัตภาพ (ลัดดา สุขปรีดี, 2524, หน้า 29) ชุดการสอนเป็นชุดของสื่อประสม (multi media) ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และประสบการณ์ในการเรียนของแต่ละหน่วย โดยนำวิธีการจัดระบบมาใช้ ทั้งนี้เพื่อช่วยในการเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้และช่วยให้การสอนของครูดำเนินไปโดยสะดวกและมีประสิทธิภาพ (กรองกาญจน์ อรุณรัตน์, 2536, หน้า 193-194)

จากการศึกษาความหมายของชุดการสอนที่นักการศึกษาได้ให้ไว้ สรุปได้ว่าชุดการสอนเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่มีลักษณะเป็นชุดของสื่อประสมที่ได้มาจากการผลิตที่มีระบบ เป็นการนำเอาสื่อหลาย ๆ ชนิดมาใช้ให้มีความสัมพันธ์กัน สอดคล้องกับลักษณะของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ รวมถึงประสบการณ์ที่จะถ่ายทอดให้กับผู้เรียน เพื่อช่วยครูในการจัดการเรียนการสอน ช่วยให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แนวคิดที่นำมาสู่การผลิตชุดการสอน ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537, หน้า 115-116) ได้ให้แนวคิดที่จะนำไปสู่ระบบการผลิตชุดการสอน ดังนี้

แนวคิดที่ 1 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความต้องการความถนัดและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ ความแตกต่างระหว่างบุคคลมีหลายด้านคือ ความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ สังคม เป็นต้น ในการจัดการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลนี้ วิธีการที่เหมาะสมที่สุดคือ การจัดการสอนรายบุคคลหรือการสอนตามเอกัตภาพ การศึกษาโดยเสรี การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ซึ่งล้วนเป็นวิธีที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามสติปัญญา ความสามารถ และความสนใจโดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

แนวคิดที่ 2 ความพยายามที่จะเปลี่ยนการสอนจากเดิมที่ยึด “ครู” เป็นแหล่งความรู้หลักมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนด้วยการใช้ความรู้ จากสื่อการสอนแบบต่าง ๆ ซึ่งได้จัดให้ตรงกับเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอนของวิชาต่าง ๆ การเรียนด้วยวิธีนี้ครูจะถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักเรียนเพียงหนึ่งในสามของเนื้อหาทั้งหมด อีกสองส่วนผู้เรียนจะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากสิ่งที่คุณสอนเตรียมไว้ในรูปของชุดการสอน

แนวคิดที่ 3 การใช้โสตทัศนอุปกรณ์ในรูปของการจัดระบบการใช้สื่อการสอนหลายอย่างมาช่วยการสอนให้เหมาะสม และใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับนักเรียนแทนการให้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนอยู่ตลอดเวลา แนวทางใหม่จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบประสมให้เป็นชุดการสอน

แนวคิดที่ 4 ปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับสภาพแวดล้อม เดิมนักเรียนเป็นผู้รับความรู้จากครูเท่านั้น แทบจะไม่มีโอกาสในการแสดงความคิดเห็นต่อเพื่อน ๆ และต่อครู นักเรียนจึงขาดทักษะการแสดงออกและการทำงานเป็นกลุ่ม จึงได้มีการเอาระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กประกอบกิจกรรมร่วมกัน ซึ่งนำมาสู่การผลิตสื่อออกมาในรูปของชุดการสอน

แนวคิดที่ 5 การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ โดยยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้ โดยจัดสถานการณ์ออกมาเป็นการสอนแบบโปรแกรมซึ่งหมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียน ดังต่อไปนี้

1. ได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง
2. ได้ทราบว่าการตัดสินใจ หรือการปฏิบัติงานของตนถูกหรือผิดอย่างไร

3. ได้รับการเสริมแรงที่ทำให้นักเรียนภาคภูมิใจที่ได้ทำถูกหรือคิดถูก อันทำให้เกิดการกระทำพฤติกรรมนั้นซ้ำอีกในอนาคต

4. ได้เรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถและความสบายใจของนักเรียนเอง

แนวความคิดที่สำคัญที่นำมาสู่การผลิตชุดการสอนดังกล่าวของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ได้สอดคล้องกับ สุนันท์ สังข์อ่อง (2526, หน้า 134) ที่ได้กล่าวถึง แนวคิดที่ทำให้นักการศึกษาผลิตชุดการสอนขึ้นดังนี้

1. เนื่องจากนักเรียนมีความแตกต่างกันในทุก ๆ ด้าน การที่จะสอนนักเรียนด้วยวิธีการแบบเดิมจึงไม่อาจสนองความแตกต่างของผู้เรียนได้

2. ปัจจุบันนี้การให้การศึกษาได้เน้นที่นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียน ไม่ใช่เน้นที่ครูเป็นศูนย์กลาง

3. การใช้โสตทัศนูปกรณ์ได้เปลี่ยนแปลงมาเป็นในรูปสื่อการสอน

4. ปฏิกริยาสัมพันธ์ (interaction) ของครูและนักเรียนต่างไปจากเดิม ซึ่งครูทำหน้าที่คอยอำนวยความสะดวกและช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ

5. กระบวนการเรียนการสอนยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาสนับสนุน เช่น การให้แรงเสริม การเรียนตามลำดับขั้น และการถ่ายโยงการเรียนรู้

จากแนวคิดที่สำคัญที่นำมาสู่การผลิตชุดการสอน สรุปได้ว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นจะต้องคำนึงถึงหลักจิตวิทยาในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล ความต้องการ ความถนัด นอกจากนั้นยังได้คำนึงถึงสภาพความเปลี่ยนแปลงทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี โสตทัศนูปกรณ์ และการเพิ่มของประชากร การจัดการเรียนการสอน จึงต้องใช้วิธีการสอนและสื่อการสอนให้สนองตอบต่อสิ่งดังกล่าว เนื่องจากความพยายามในการเปลี่ยนวิธีสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลางมายึดเด็กเป็นศูนย์กลาง ทำให้ต้องจัดผลิตสื่อ อุปกรณ์การสอนต่าง ๆ ไว้เป็นชุดเรียกว่า “ชุดการสอน” เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้ในการเรียนการสอน และให้นักเรียนได้บรรลุถึงจุดหมายของการเรียนรู้มากขึ้น

ประเภทของชุดการสอน ชุดการสอนสามารถผลิตได้หลายลักษณะ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความมุ่งหมายของการใช้ สำหรับการแบ่งประเภทของชุดการสอนนั้น มีนักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งประเภทของชุดการสอนตามลักษณะของการใช้ไว้ดังนี้

1. ชุดการสอนสำหรับประกอบคำบรรยาย หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ชุดการสอนสำหรับครู เป็นชุดการสอนที่กำหนดกิจกรรมและสื่อให้ครูใช้ประกอบคำบรรยาย ช่วยให้ครูพูดน้อยลง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น สามารถใช้กับผู้เรียนทั้งชั้นหรือผู้เรียนกลุ่มใหญ่ ๆ

2. ชุติการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม เป็นชุติการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน โดยจัดในรูปของศูนย์การเรียน ซึ่งประกอบด้วยชุติการสอนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละชุติการสอนย่อยจะมีสื่อไว้ให้ผู้เรียนแต่ละคนได้ปฏิบัติกิจกรรมตามคำสั่งหรือปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันทั้งศูนย์ ผู้ที่เรียนจากชุติการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม สามารถซักถามปัญหาจากครูได้เสมอ ในระยะเริ่มเรียนเท่านั้นที่ครูอาจต้องให้ความช่วยเหลือแนะนำผู้เรียน คอยตอบปัญหาหรือข้อสงสัยของผู้เรียน เมื่อจบการเรียนแต่ละศูนย์แล้ว ผู้เรียนอาจจะสนใจที่จะเรียนต่อ แต่ต้องรอศูนย์การเรียนจากเพื่อนที่ยังไม่เสร็จ ดังนั้นครูจึงควรจัดเตรียมศูนย์สำรองไว้ด้วย

3. ชุติการสอนแบบรายบุคคล เป็นชุติการสอนที่จัดระบบขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นความสามารถ ความสะดวก ความสนใจ และความพร้อมของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาจบแล้วจะทำการทดสอบเพื่อประเมินผลความก้าวหน้า จากนั้นศึกษาชุดอื่นต่อไปตามลำดับ โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น ถ้ามีปัญหาหรือข้อสงสัยก็สามารถปรึกษากันระหว่างผู้เรียน และครูผู้สอนจะคอยให้ความช่วยเหลือทันที จึงเป็นการส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปจนสุดขีดความสามารถ ชุติการสอนแบบนี้บางครั้งเรียกว่า บทเรียนโมดูล (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2525, หน้า 185-186, บุญเกื้อ ควรวาเวช, 2530, หน้า 69-70, กรองกาญจน์ อรุณรัตน์, 2536, หน้า 194-195, เพ็ญทิพย์ เจริญชาติศรี, 2537, หน้า 138)

นอกจากประเภทของชุติการสอนทั้ง 3 ประเภทนี้แล้ว ยังมีผู้แบ่งประเภทของชุติการสอนเพิ่มขึ้นอีก 1 ประเภท คือ

4. ชุติการสอนทางไกล เป็นชุติการสอนที่ผู้สอนกับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลากัน มุ่งสอนให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วยสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง โทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนซ่อมเสริมตามศูนย์บริการ เช่น ชุติการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมธิราช ชุติการสอนทางไปรษณีย์ เป็นต้น (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2539 ก, หน้า 114)

สำหรับชุติการสอนที่ผู้วิจัยจะสร้างขึ้นนี้เป็นชุติการสอนที่จะให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มและเป็นรายบุคคล มีการสาธิต การบรรยาย การใช้คำถามของครู ตลอดจนมุ่งเน้นให้ผู้เรียนทำกิจกรรมร่วมกัน ฝึกฝนความรับผิดชอบและการแก้ปัญหาาร่วมกัน ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับชุติการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม

องค์ประกอบของชุติการสอน วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525, หน้า 186-189) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุติการสอนว่าประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

1. หัวเรื่อง คือ การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยแต่ละหน่วยแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น เพื่อมุ่งเน้นให้เกิดความคิดรวบยอดในการเรียนรู้

2. คู่มือการใช้ชุดการสอน เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้ใช้ชุดการสอนที่จะต้องศึกษาก่อนที่จะใช้ชุดการสอนจากคู่มือให้เข้าใจเป็นสิ่งที่แรก จะทำให้การใช้ชุดการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะคู่มือประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.1 คำชี้แจงเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอน เพื่อความสะดวกสำหรับผู้ที่จะนำชุดการสอนไปใช้ว่าจะต้องทำอะไรบ้าง

2.2 สิ่งที่จะต้องเตรียมก่อนสอน ส่วนมากจะบอกถึงสิ่งที่มีขนาดใหญ่เกินกว่าที่บรรจุไว้ในชุดการสอน หรือสิ่งที่มีการนำเสีย สิ่งที่เราจะตกแต่งหรือสิ่งที่ใช้ร่วมกับคนอื่น ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีราคาแพงที่โรงเรียนจัดขึ้นไว้ที่ศูนย์วัสดุอุปกรณ์ เป็นต้น

2.3 บทบาทของนักเรียน เสนอแนะว่านักเรียนจะต้องมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมในการเรียนอย่างไรบ้าง

2.4 การจัดชั้นเรียน ควรจัดในรูปแบบใดที่จะเหมาะสมต่อการเรียนรู้ และการร่วมกิจกรรมของชุดการสอนนั้น ๆ

2.5 แผนการสอนซึ่งประกอบด้วยหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

2.5.1 หัวเรื่อง กำหนดเวลาเรียน จำนวนผู้เรียน

2.5.2 เนื้อหาสาระ ควรจะเขียนสั้น ๆ กว้าง ๆ ถ้าต้องการรายละเอียดควรนำไปรวมไว้ในเอกสารประกอบการเรียน

2.5.3 ความคิดรวบยอดหรือหลักการเรียนรู้ ที่มุ่งเน้นจากเนื้อหาสาระ

2.5.4 จุดประสงค์การเรียนรู้ หมายถึง จุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.5.5 สื่อการเรียนการสอน

2.5.6 กิจกรรมการเรียนการสอน

2.5.7 การประเมินผล

3. วัสดุประกอบการเรียน ได้แก่ พวงสิ่งของหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่จะให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า เช่น เอกสาร ตำรา บทคัดย่อ รูปภาพ แผนภูมิ วัสดุ เป็นต้น

4. บัตรงาน เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับชุดการสอนแบบกลุ่มหรือกิจกรรมแบบศูนย์การเรียน บัตรงานนี้อาจจะเป็นกระดาษแข็งหรืออ่อนตามขนาดที่เหมาะสมกับวัยผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ

4.1 ชื่อบัตร กลุ่ม หัวเรื่อง

4.2 คำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอะไรบ้าง

4.3 กิจกรรมที่ผู้เรียนต้องลงมือปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนของการเรียนการสอน

5. กิจกรรมสำรอง จำเป็นสำหรับชุดการสอนแบบกลุ่ม กิจกรรมสำรองนี้จะต้องเตรียมไว้สำหรับนักเรียนบางคนที่ทำให้เสร็จก่อนคนอื่นให้มีกิจกรรมอย่างอื่น เพื่อเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายหรืออาจก่อให้เกิดปัญหาทางวินัยในชั้นเรียน

6. ขนาดรูปแบบของชุดการสอน ชุดการสอนไม่ควรใหญ่หรือเล็กเกินไป ควรจัดทำให้มีขนาดพอเหมาะเพื่อสะดวกในการเก็บรักษาและการนำไปใช้ หน้ากล่องหรือซองควรระบุดังนี้

6.1 ชุดการสอนที่.....

6.2 วิชา.....

6.3 เรื่อง.....

6.4 ชั้น.....

ขั้นตอนการสร้างชุดการสอน วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525, หน้า 189-193) ได้เสนอขั้นตอนในการผลิตชุดการสอนไว้ดังนี้

1. จะต้องศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาที่จะนำมาสร้างชุดการสอนนั้นอย่างละเอียดว่า จะมุ่งเน้นให้เกิดการเรียนรู้อะไรบ้างกับผู้เรียน นำมาวิเคราะห์แล้วแบ่งเป็นหน่วยการเรียนการสอน ในแต่ละหน่วยจะต้องมีหัวเรื่องย่อยรวมอยู่อีก จะต้องพิจารณาให้ละเอียดชัดเจน เพื่อไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนในหน่วยอื่น ๆ อันจะสร้างความสับสนให้กับผู้เรียนได้ การแบ่งหน่วยการเรียนการสอนแต่ละวิชานั้น ควรเรียงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาสาระอะไรเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ก่อน

2. เมื่อศึกษาเนื้อหาสาระแบ่งเป็นหน่วยการเรียนได้แล้วจะต้องพิจารณาอีกครั้งว่า จะทำชุดการสอนแบบใดโดยคำนึงถึงข้อกำหนดว่า ผู้เรียนคือใคร จะให้อะไรกับผู้เรียน และจะทำได้ได้อย่างไร

3. กำหนดหน่วยการเรียนการสอนโดยประมาณเนื้อหาสาระที่เราถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนตามชั่วโมงที่กำหนด โดยคำนึงว่าเป็นหน่วยที่น่าสนใจน่าเรียนรู้ หาสื่อการเรียนได้ง่าย หน่วยการเรียนนี้มีหลักการหรือความคิดรวบยอดอะไร

4. กำหนดความคิดรวบยอด ความคิดรวบยอดที่กำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวความคิดและหลักเกณฑ์ที่สำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม

5. จุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอด กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งผู้เรียนสามารถแสดงออกมาให้เห็น ภายหลังจากที่เรียนจบเนื้อหาแต่ละเรื่องแล้วผู้สอนสามารถวัดได้

6. การวิเคราะห์งาน นำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาวิเคราะห์ เพื่อหากิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องและเหมาะสม

7. เรียงลำดับกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการประสานกลมกลืน ไม่เกิดการซ้ำซ้อน คำนึงถึงพฤติกรรมพื้นฐานของผู้เรียน วิธีดำเนินการให้มีการเรียนการสอนขึ้น

8. สื่อการเรียนรู้ วัสดุอุปกรณ์ และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนจะต้องกระทำ เพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ซึ่งครูจะต้องจัดทำขึ้นและจัดหาไว้ให้เรียบร้อย ถ้าสื่อการเรียนรู้เป็นของที่ใหญ่โตหรือมีคุณค่าที่จะต้องจัดเตรียมมาก่อน จะต้องเขียนบอกไว้ให้ชัดเจนในคู่มือครู เกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนว่าจะไปจัดหาได้ ณ ที่ใด เช่น เครื่องฉายภาพนิ่ง เครื่องบันทึกเสียง และพวกสิ่งเก็บไว้ไม่ได้ทนทานเพราะเกิดการเน่าเสีย เช่น ไข่ม้วน ฟิล์ม สัตว์ เป็นต้น

9. การประเมินผล คือ การตรวจสอบว่าหลังการเรียนการสอนแล้ว ได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดไว้หรือไม่ จะวัดได้โดยวิธีใดก็ได้แต่ต้องวัดพฤติกรรมที่คาดหวังเป็นสำคัญ พยายามออกแบบการวัดผลให้ผู้เรียนวัดกันเองและตรวจคำตอบได้เอง

10. การทดลองชุดการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพ การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน เพื่อปรับปรุงให้เหมาะสม ควรนำไปทดลองกับกลุ่มเล็ก ๆ ดูก่อน เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่อง และควรแก้ไขปรับปรุงอย่างดีแล้ว จึงนำไปทดลองกับเด็กทั้งชั้นหรือกลุ่มใหญ่ โดยกำหนดขั้นตอนไว้ดังนี้

10.1 ชุดการสอนนี้ต้องการความรู้เดิมของผู้เรียนหรือไม่

10.2 การนำเข้าสู่บทเรียนของชุดการสอนนี้เหมาะสมหรือไม่

10.3 การประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน มีความสับสนวุ่นวายกับผู้เรียนหรือไม่

10.4 การสรุปผลการเรียนการสอน เพื่อเป็นแนวทางไปสู่ความคิดรวบยอดหรือหลักการสำคัญของการเรียนรู้ในหน่วยนั้น ๆ ดีหรือไม่

10.5 การประเมินผลหลังการเรียน เพื่อตรวจสอบพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นนั้นให้ความเชื่อมั่นได้มากน้อยแค่ไหนกับผู้เรียน

นอกจากนี้ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2526, หน้า 123) ได้เสนอลำดับขั้นตอนในการผลิตชุดการสอนที่สำคัญ 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดหมวดหมู่ เนื้อหา และประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามที่เห็นเหมาะสม
2. กำหนดหน่วยการสอน แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการสอนโดยประมาณ เนื้อหาที่ผู้เรียนจะถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์หรือหนึ่งครั้ง
3. กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนต้องถามตัวเองว่าในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์แก่ผู้เรียนอะไรบ้าง
4. กำหนดคอนเทนต์และหลักการ จะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวคิด สารและหลักการสำคัญไว้ เพื่อเป็นแนวทางการจัดเนื้อหาการสอนให้สอดคล้องกัน
5. กำหนดจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง เป็นจุดประสงค์ทั่วไปก่อนแล้วเปลี่ยนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเงื่อนไขและเกณฑ์การเปลี่ยนพฤติกรรม
6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งเป็นแนวทางการเลือกและการผลิตสื่อการสอน “กิจกรรมการเรียนรู้” หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่าน การทำกิจกรรมตามบัตรคำสั่ง ตอบคำถาม เขียนภาพ ทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ เล่นเกม เป็นต้น
7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินผลให้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่
8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการที่ครูใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวเรื่องแล้ว ก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียมไว้ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ เรียกว่า “ชุดการสอน”
9. หาประสิทธิภาพชุดการสอน เพื่อเป็นหลักประกันว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ไว้ล่วงหน้าโดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนแปลงของผู้เรียนบรรลุผล
10. การใช้ชุดการสอน ชุดการสอนที่ได้รับการปรับปรุงแล้วและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามประเภทของชุดการสอนและตามระดับการศึกษา โดยกำหนดขั้นตอนการใช้ดังนี้
 - 10.1 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อพิจารณาพื้นความรู้เดิมของผู้เรียน
 - 10.2 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน
 - 10.3 ชี้นำประกอบกิจกรรมการเรียนรู้
 - 10.4 ชี้นำสรุปการสอน

10.5 ทำแบบทดสอบหลังการเรียน เพื่อวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไป

ในการสร้างชุดการสอน ผู้สร้างชุดการสอนสามารถเพิ่มเติมข้อปลีกย่อยต่าง ๆ เพื่อให้ชุดการสอนมีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพมากขึ้น ในการสร้างชุดการสอนจะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ คือ

1. คู่มือและแผนการสอน ซึ่งในแผนการสอนจะมีหลักการและความคิดรวบยอด จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรม สื่อการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผล

2. สื่อและอุปกรณ์ในการจัดกิจกรรม

3. แบบวัดผลและประเมินผล

จะเห็นได้ว่าในการสร้างชุดการสอนนั้นได้ใช้การผสมผสานดังที่กล่าวมาแล้ว เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นเครื่องมือช่วยทั้งครูและผู้เรียนให้ได้รับความสะดวกในการเรียนรู้ เพราะได้มีการวางแผน มีการดำเนินการต่าง ๆ ตามขั้นตอน และชุดการสอนได้ผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพเป็นอย่างดีแล้ว

การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน ในการสร้างชุดการสอน เมื่อสร้างขึ้นมาแล้วจะต้องมีการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ เพื่อให้แน่ใจว่าสื่อที่สร้างขึ้นนั้นมีคุณภาพ แล้วจึงนำมาใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน หมายถึง การนำชุดการสอนไป (try out) เพื่อปรับปรุงแล้วนำไปใช้จริง (trial run) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537, หน้า 494-495) และ กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ (2536, หน้า 53) กล่าวถึงเหตุผลและความจำเป็นในการหาประสิทธิภาพไว้ว่า

1. เป็นการประกันคุณภาพว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการหาประสิทธิภาพเสียก่อน เมื่อผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ดีก็จะต้องทำใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงานและเงินทอง

2. ชุดการสอนทำหน้าที่ช่วยครูสอน เพื่อให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่คาดหวัง ดังนั้นก่อนนำไปใช้ครูจึงควรมั่นใจว่า ชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง

3. การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจว่า เนื้อหาสาระที่บรรจุในชุดการสอนเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะทำให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น และเป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลา และเงินทองในการเตรียมต้นฉบับ

ในการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน จะต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้เพื่อให้ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีคุณภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนพึงพอใจว่า หากชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว ชุดการสอนนั้นก็มีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้ โดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) โดยประเมินจากพฤติกรรมย่อยหลาย ๆ พฤติกรรมที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม หรือกิจกรรมอื่นที่ผู้สอนได้กำหนดไว้ และ พฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) ซึ่งประเมินจากการสอบหลังเรียน โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E1 (ประสิทธิภาพ กระบวนการ) E2 (ประสิทธิภาพผลลัพธ์)

ประสิทธิภาพของชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยคะแนนการทำงาน และการประกอบกิจกรรมของนักเรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการสอบของนักเรียนทั้งหมด นั่นคือ E1/E2 ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E1/E2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ผู้สอนจะเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ ซึ่งปกติมักจะตั้งไว้ 80/80 ในเนื้อหาที่เป็นทักษะ หรือ 90/90 ในเนื้อหาที่เป็นความจำ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2537, หน้า 494-495 และ กรองกาญจน์ อรุณรัตน์, 2536, หน้า 53)

ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537, หน้า 494-495 และ กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ (2536, หน้า 53) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 แบบเดี่ยว เป็นการทดลองกับผู้เรียน 1 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง คำนวณประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก

ขั้นที่ 2 แบบกลุ่ม เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน (ละผู้เรียนที่เก่งกับอ่อน) คำนวณประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณร้อยละ 10

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติจริง เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 30-100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกินร้อยละ 25 ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมาก ผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนใหม่ โดยยึดสภาพความเป็นจริงเป็นเกณฑ์ การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนมี 3 ระดับ คือ สูงกว่าเกณฑ์ เท่าเกณฑ์ ต่ำกว่าเกณฑ์แต่ยอมรับได้ว่ามีประสิทธิภาพ

ประโยชน์ของชุดการสอน ชุดการสอนทุกประเภทที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เมื่อนำไปใช้ย่อมเกิดประโยชน์ต่อการเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพในการเรียนการสอน ประโยชน์ของชุดการสอนตามที่นักการศึกษาเสนอไว้สามารถรวบรวมสรุปได้ดังนี้

1. ช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดการสอนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเองและกลุ่ม
 2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
 3. ช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ
 4. ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักเคารพ นับถือ ความคิดเห็นของผู้อื่น
 5. ช่วยให้การเรียนของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอน ชุดการสอนสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอดเวลา ไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพหรือมีความคับข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด
 6. ช่วยให้ผู้เรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอน เนื่องจากชุดการสอนทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครู แม้ครูผู้สอนจะพูดหรือสอนไม่เก่ง ผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากชุดการสอนที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว
 7. ช่วยลดภาระ ช่วยสร้างความพร้อม และความมั่นใจแก่ครูผู้สอนเพราะชุดการสอนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถนำมาใช้ได้ทันที
 8. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง
 9. ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครู เพราะชุดการสอนช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเอง หรือต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย
 10. ช่วยให้ผู้สอนวัดผลผู้เรียนได้ตรงตามความมุ่งหมาย
 11. เป็นประโยชน์ในการสอนแบบศูนย์การเรียน
 12. ช่วยในการศึกษานอกระบบโรงเรียน เพราะผู้สอนสามารถนำเอาชุดการสอนไปใช้ได้ทุกสถานที่และทุกเวลา
 13. ช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในการสอนอย่างเชื่อถือได้ เพราะชุดการสอนผลิตขึ้นด้วยวิธีการเข้าสู่ระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญหลายด้าน
- (ลัดดา สุขปรีดี, 2522, หน้า 30, บุญเกื้อ ควรวาเวช, 2530, หน้า 84, กรองกาญจน์ อรุณรัตน์, 2536, หน้า 9-13, เพ็ญทิพย์ เจริญชาศรี, 2537, หน้า 104, ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2539 ก, หน้า 117)

จากคุณค่าและประโยชน์ของชุดการสอนดังกล่าวสรุปได้ว่า ชุดการสอนเป็นเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการศึกษาที่มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการสอนได้เป็นอย่างดี เพราะ ชุดการสอนสามารถช่วยแก้ปัญหาเกี่ยวกับการเรียนได้เป็นอย่างดี และยังช่วยอำนวยความสะดวก ให้กับครู ซึ่งเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในสภาพปัจจุบันมาก ครูจึงน่าจะได้ศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบ ของชุดการสอน วิธีการสร้างชุดการสอน เพื่อจะได้มีการนำชุดการสอนมาใช้ในการเรียนการสอน ต่อไป

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนระดับ ประถมศึกษาในทุกกลุ่มประสบการณ์ การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นสิ่งที่จำเป็นจะต้องกระทำ เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงผลของการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนว่าบรรลุจุดประสงค์หรือจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้ความหมาย ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้หลายแนวคิด เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง คุณลักษณะ รวมถึงความรู้ ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือมวลประสบการณ์ ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้าน ต่าง ๆ ของสมรรถภาพด้านสมอง (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2530, หน้า 29) ความหมายอีกนัยหนึ่ง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือ ความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถและทักษะทางด้านวิชาการ รวมทั้ง สมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ เช่น ระดับสติปัญญา การคิดการแก้ปัญหาต่าง ๆ ของเด็ก ซึ่งแสดง ให้เห็นด้วยคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือรายงานทั้งเขียนและพูด การทำงานที่ได้รับมอบหมายตลอดจนการทำการบ้านในแต่ละวิชา (พวงแก้ว โครานนท์, 2530, หน้า 25) และความหมายอีกนัยหนึ่ง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ผลที่เกิดจากการค้นคว้า การอบรม การสั่งสอน การฝึกฝน หรือประสบการณ์ต่างๆ ที่ได้รับจากทางโรงเรียนและทางบ้าน จากสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ รวมทั้งความรู้สึก ค่านิยม จริยธรรมต่าง ๆ ที่เป็นผลมาจากการฝึกสอน ก็นับเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย (บุญชม ศรีสะอาด, 2525, หน้า 68 และ อารมณ เพชรชื่น, 2527, หน้า 46)

สำหรับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถด้านสติปัญญาใน การเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งจำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนคณิตศาสตร์ ออกเป็น 4 ระดับ สามารถนำมาสร้างแบบวัดพฤติกรรมในระดับต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. ความรู้ความจำ เกี่ยวกับการคิดคำนวณ หมายถึง การวัดความรู้การจำแบบต่าง ๆ เกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนผ่านไปแล้ว การวัดพฤติกรรมนี้แบ่งเป็น 3 ชั้น คือ

- 1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง
- 1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม
- 1.3 ความรู้ความจำเกี่ยวกับการใช้กระบวนการคิดคำนวณ

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ที่รู้แล้วมาสัมพันธ์กับโจทย์หรือปัญหาใหม่ ตลอดจนสามารถตีความ แปลความ สรุปความ และขยายความได้ การวัดพฤติกรรมระดับนี้แบ่งเป็น 6 ชั้น คือ

- 2.1 ความรู้เกี่ยวกับมโนคติ
- 2.2 ความรู้เกี่ยวกับหลักการ กฎ และการทำให้เป็นกรณีทั่วไป
- 2.3 ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์
- 2.4 ความสามารถแปลงส่วนประกอบของปัญหาจากแบบหนึ่งไปอีกแบบหนึ่ง
- 2.5 ความสามารถในการดำเนินตามเหตุผล
- 2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความ โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. การนำไปใช้ หมายถึง การนำความรู้ กฎ หลักการ ข้อเท็จจริง ทฤษฎี ฯลฯ ที่ได้เรียนรู้แล้วไปแก้ปัญหามาใหม่ให้เป็นผลสำเร็จ ทั้งนี้โจทย์ปัญหาที่ใช้วัดในระดับนี้จะต้องไม่ใช่โจทย์ข้อเดิมที่อยู่ในแบบฝึกหัด หรือที่เคยทำมาแล้ว การวัดพฤติกรรมในระดับนี้แบ่งเป็น 4 ชั้น คือ

- 3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหารธรรมดา
- 3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ
- 3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.4 ความสามารถในการมองเห็นรูปแบบ ลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและการ

สมมาตร

4. การวิเคราะห์ หมายถึง การแก้ปัญหาก็แปลกกว่าธรรมดาหรือโจทย์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยกับที่รู้มาก่อน ไม่เคยฝึกทำมาก่อน รวมทั้งมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เพื่อสามารถค้นพบวิธีการหรือแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหานั้น ๆ ได้ การวัดพฤติกรรมในระดับนี้แบ่งเป็น 5 ชั้น คือ

- 4.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาก็แปลกกว่าธรรมดา
- 4.2 ความสามารถในการค้นพบความสัมพันธ์
- 4.3 ความสามารถในการแสดงพิสูจน์
- 4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์
- 4.5 ความสามารถในการแสดงความสมเหตุผลของการทำให้เป็นกรณีทั่วไป

(พร้อมพรรณ อุดมสิน, 2538, หน้า 60-75 อ้างอิงจาก Wilson, 1971)

นอกจากนี้ยังมีผู้กล่าวไว้เพิ่มเติมอีก 2 ระดับ คือ

5. การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อย ๆ เข้าด้วยกันให้เป็นส่วนใหญ่ ทำให้ได้ผลผลิตที่แปลกใหม่และดีกว่าเดิม พฤติกรรมด้านนี้นั้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ การวัดพฤติกรรมในระดับนี้แบ่งเป็น 5 ชั้น คือ

- 5.1 ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้สึกนึกคิดของตนไปสู่ผู้อื่นให้รู้ได้
- 5.2 ความสามารถในการเปลี่ยนจากภาษาไปเป็นสัญลักษณ์หรือเป็นภาพ
- 5.3 ความสามารถในการเสนอแนะวิธีแก้ปัญหา
- 5.4 ความสามารถในการสรุปเหตุผลตามตรรกวิทยา
- 5.5 ความสามารถในการคิดสูตรเพื่อคำนวณเอง

6. การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถในการวินิจฉัย ตีราคาสิ่งต่าง ๆ หรือเรื่องราวต่าง ๆ ได้อย่างมีหลักเกณฑ์เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป การวัดพฤติกรรมในระดับนี้แบ่งเป็น 2 ชั้น คือ

- 6.1 ความสามารถในการประเมินความสมเหตุสมผลของผลลัพธ์ผลสรุป
- 6.2 ความสามารถในการประเมินโดยการเปรียบเทียบ

(สุรชัย ขวัญเมือง, 2522, หน้า 252-253 และ พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2530, หน้า 10-11)

จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530, หน้า 29) กล่าวว่า มีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของสมรรถภาพทางสมองของบุคคลว่าเรียนแล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถด้านใดมากน้อยเท่าใด และนอกจากนี้ ภพ เลหาไพบุลย์ (2537, หน้า 292) ยังได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

1. เพื่อต้องการทราบว่านักเรียนได้บรรลุเป้าหมายของการเรียนหรือไม่ นักเรียนมีความรู้ความสามารถมากน้อยเพียงใด เพื่อเปรียบเทียบหรือบันทึกความเจริญงอกงามของการเรียนรู้

2. เพื่อแก้ปัญหาและปรับปรุงการเรียนการสอน โดยถือว่าการวัดผลสัมฤทธิ์เป็นองค์ประกอบหนึ่งในกระบวนการเรียนการสอน

3. เพื่อประเมิน การวัดผลสัมฤทธิ์จะต้องมีการประเมินทุกครั้งเพื่อจะได้ทราบว่านักเรียนอยู่ในตำแหน่งใดของกลุ่ม บรรลุเป้าหมายในสิ่งที่สอนเป็นที่พอใจของผู้สอนหรือไม่

ประเภทของการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้องมีการประเมินทุกครั้ง และเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินคือ แบบทดสอบ รวีวรรณ อังคนุรักษ์พันธ์ (2531, หน้า 7) พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530, หน้า 31-33) และ ภพ เลหาไพบุลย์

(2537. หน้า 293-294) ได้กล่าวถึงประเภทของการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ 2 ลักษณะ ดังนี้

1. การทดสอบแบบอิงกลุ่ม เป็นการทดสอบที่เกิดจากแนวความเชื่อในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล (individual difference) โดยถือว่าบุคคลมีความสามารถในการกระทำหรือปฏิบัติในเรื่องใด ๆ นั้น มีไม่เท่ากัน บางคนมีความสามารถเด่น บางคนมีความสามารถด้อย คนส่วนใหญ่จะมีความสามารถปานกลาง การวัดแบบอิงกลุ่ม จึงใช้ในการแยกคนและการจัดประเภทของกลุ่มคน ใช้ในการเรียงลำดับที่เปรียบเทียบความสามารถของนักเรียน ในด้านความถนัดของการเรียน ความสามารถในการใช้ภาษา และความสามารถทางด้านวิชาการ การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่มจะเป็นข้อสอบที่ครอบคลุมเนื้อหาวิชาการทั้งหมดเป็นส่วนใหญ่ ข้อสอบแต่ละข้อจะเป็นข้อสอบที่สามารถจำแนกนักเรียนได้และสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร การทดสอบแบบนี้ยึดเอานักเรียนส่วนใหญ่เป็นหลักในการเปรียบเทียบกับคนอื่น ๆ ในกลุ่มเดียวกัน การแปลความหมายของคะแนนแบบนี้จะทำให้ครูทราบได้ว่า นักเรียนแต่ละคนนั้นอยู่ในตำแหน่งใดของกลุ่ม นั่นก็คือ คนที่มีความสามารถสูงจะได้คะแนนสูง คนที่มีความสามารถด้อยกว่าจะได้คะแนนลดหลั่นลงมาตามลำดับ

2. การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ เป็นการทดสอบที่ยึดแนวความเชื่อเรื่องการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ โดยพยายามส่งเสริมให้ผู้เรียนทั้งหมด หรือเกือบทั้งหมด ประสบความสำเร็จในการเรียน นักเรียนทุกคนได้รับการส่งเสริมและพัฒนาให้ถึงขีดความสามารถสูงสุดของแต่ละคน การวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ใช้ในการวัดว่านักเรียนแต่ละคนมีความก้าวหน้าหรือเรียนได้ผลตามวัตถุประสงค์ของกระบวนการวิชาเพียงใด เป็นการประเมินความรู้และทักษะที่นักเรียนได้มีการพัฒนาขึ้นในแต่ละสาขาวิชา แบบวัดผลสัมฤทธิ์จะถูกสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์ของการสอนอย่างละเอียด ข้อสอบสร้างจากเนื้อหาวิชาเฉพาะและจำกัดความสำเร็จของนักเรียนในการทำแบบทดสอบจะพิจารณาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้เป็นมาตรฐาน

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้การวัดผลแบบอิงเกณฑ์โดยใช้แบบทดสอบอิงจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ หลังจาก การเรียนด้วยชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์มีดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอน ในขั้นนี้ผู้สอนต้องพิจารณาว่าต้องการให้ผู้เรียนเรียนแล้วเกิดพฤติกรรมอะไร ซึ่งผู้เขียนข้อสอบได้จากจุดมุ่งหมายของหลักสูตร
2. สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อดูรายละเอียดของจุดมุ่งหมายของการสอนระหว่างเนื้อหา กับพฤติกรรม

3. เขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมโดยเขียนจากพฤติกรรมหลักในตารางวิเคราะห์หลักสูตร

4. การเขียนข้อคำถาม เขียนจากจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม โดยพิจารณาแบ่งบอกการกระทำ

5. การพิจารณาข้อคำถาม ในขั้นนี้เป็นการเอาข้อคำถามที่เขียนตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมมาพิจารณา ดังนี้

5.1 พิจารณาข้อคำถามแต่ละข้อที่เขียนขึ้นมานั้น สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมหรือไม่ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัดผลเป็นผู้พิจารณาตัดสิน

5.2 พิจารณาข้อความครอบคลุมข้อคำถามในแต่ละจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม กล่าวคือ ให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาวิชาพิจารณาว่า จำนวนข้อคำถามในแต่ละจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมมีจำนวนเพียงพอหรือไม่

6. การเลือกข้อคำถาม ขั้นนี้จะต้องคัดเลือกคำถามที่มีความสอดคล้องและครอบคลุมจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมเท่านั้น ส่วนข้อที่ไม่สอดคล้องจะคัดออก

7. การหาคุณภาพของแบบทดสอบ ขั้นนี้จะต้องนำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียน แล้วนำมาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น และค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบต่อไป

8. จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ ควรปฏิบัติดังนี้

8.1 เลือกข้อสอบให้ครบจำนวนข้อที่ต้องการ

8.2 ตำรวจข้อสอบ ทั้งข้อความและรูปภาพ สัญลักษณ์ต่าง ๆ ถูกต้องหรือไม่

8.3 แก้ไข ปรับปรุงให้เหมาะสม

8.4 ส่งให้เจ้าหน้าที่พิมพ์ แล้วตรวจทานให้เรียบร้อย (รวีวรรณ อังคนุรักษ์พันธ์,

2531, หน้า 45-47)

การวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์เป็นการวัดโดยเปรียบเทียบคะแนนของนักเรียนแต่ละคนกับเกณฑ์หรือคะแนนมาตรฐานที่กำหนดไว้ การวัดผลแบบนี้จะช่วยให้ครูทราบได้ว่า จะต้องปรับปรุงการสอนในเนื้อหาตอนใด เพื่อที่จะได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ทำให้ครูได้ทราบความก้าวหน้าของนักเรียน นักเรียนอาจจะต้องใช้เวลาต่างกัน จึงจะทำให้ได้ถึงเกณฑ์ที่กำหนด ครูอาจตั้งเกณฑ์สำหรับผู้ที่ย่สอบผ่านไว้ 80% หรือ 85% ในการทำแบบทดสอบ ถ้านักเรียนคนใดไม่ผ่านเกณฑ์ ครูอาจจะต้องใช้วิธีการสอนเพิ่มเติมแล้วทำการสอนซ่อมเพื่อให้ นักเรียนสามารถผ่านเกณฑ์ที่กำหนดได้

ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2531, หน้า 146-174) ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าเป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ (paper and pencil test) กับให้นักเรียนปฏิบัติจริง ซึ่งแบ่งแบบทดสอบประเภทนี้เป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นข้อคำถามที่ถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน ว่านักเรียนมีความรู้มากน้อยแค่ไหน บทพ้องที่ตรงไหน จะได้สอนซ่อมเสริมหรือเป็นการวัดดูความพร้อมที่จะเรียนบทเรียนใหม่ ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2. แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา หรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดีพอ จึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพิ่มประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใด ๆ ก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบ บอกวิธีการสอบ และยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วย

ทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐาน มีวิธีการในการสร้างข้อคำถามเหมือนกัน เป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอนไปแล้ว จะเป็นพฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามวัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมต่าง ๆ ดังนี้

1. วัดด้านความรู้ความจำ
2. วัดความเข้าใจ
3. วัดการนำไปใช้
4. วัดด้านการวิเคราะห์
5. วัดด้านการสังเคราะห์
6. วัดด้านการประเมินค่า

คุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดี ชวาล แพรัตกุล (2516, หน้า 228-245) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดีไว้ดังต่อไปนี้

1. ต้องเที่ยงตรง (validity) แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูง คือ แบบทดสอบที่สามารถทำหน้าที่วัดสิ่งที่เราจะวัดได้อย่างถูกต้องตามความมุ่งหมาย
2. ต้องยุติธรรม (fair) คือ โจทย์คำถามทั้งหลายไม่มีช่องทางแนะให้เด็กเดาคำตอบได้ ไม่เปิดโอกาสให้เด็กเก็ยจรรยาที่จะดูตำราแต่ตอบได้ดี

3. ต้องถามลึก (searching) วัดความลึกซึ้งของวิทยาการตามแนวดิ่งมากกว่าที่จะวัดตามแนวกว้างว่ารู้นาน้อยเพียงใด
4. ต้องช่วยเป็นแบบอย่าง (exemplary) คำถามมีลักษณะท้าทายเชิญชวนให้คิด เด็กสอบแล้วมีความอยากรู้อย่างกว้างขวางยิ่งขึ้น
5. ต้องจำเพาะเจาะจง (definite) เด็กอ่านคำถามแล้วต้องเข้าใจแจ่มชัดว่าครูถามถึงอะไร ไม่ถามคลุมเครือ
6. ต้องเป็นปรนัย (objectivity) หมายถึง คุณสมบัติ 3 ประการ คือ
 - 6.1 แจ่มชัดในความหมายของคำถาม
 - 6.2 แจ่มชัดในวิธีตรวจ หรือมาตรฐานการให้คะแนน
 - 6.3 แจ่มชัดในการแปลความหมายของคะแนน
7. ต้องมีประสิทธิภาพ (efficiency) คือ สามารถให้คะแนนที่เที่ยงตรงและเชื่อถือได้มากที่สุดภายในเวลา แรงงาน และเงินน้อยที่สุด
8. ต้องยากพอเหมาะ (difficulty)
9. ต้องมีอำนาจจำแนก (discrimination) คือ สามารถแยกเด็กออกเป็นประเภท ๆ ได้ทุกระดับตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งที่สุด
10. ต้องเชื่อถือได้ (reliability) คือ ข้อสอบนั้นสามารถให้คะแนนได้คงที่แน่นอน ไม่แปรผัน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ อติสร เนาวนนท์ (2534) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละด้วยวิธีสอนแบบใช้ขั้นตอนชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหา ตามแนวของสตีฟกับวิธีสอนแบบปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีการสอนแบบใช้ขั้นตอนชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของสตีฟกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบปกติ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

บุญเกื้อ ละอองปลิว (2534) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีการสอนแบบวิเคราะห์กับวิธีการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โจทย์

ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบวิเคราะห์กับการสอนแบบปกติตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมศักดิ์ รัตนก้านตรง (2535) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยวิธีสอนของคอลเซียนี้กับวิธีสอนแบบปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนของคอลเซียนี้สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จรรยา จิยโชค (2535) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนในเนื้อหา บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วิธีการสอน 3 วิธีคือ การสอนตามกิจกรรมในคู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การสอนตามกิจกรรมในคู่มือครูคณิตศาสตร์และเสริมด้วยการใช้แบบฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหา และการสอนตามแผนการสอนที่เน้นการจัดกิจกรรมการสอนตามแนวทางการใช้เหตุผลค้นพบ ผลการวิจัยสรุปว่า ไม่พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ทั้งในด้านความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและในด้านความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

จาตุรงค์ คำทรัพย์ (2536) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการสอนโดยวิธีสอนแบบใช้สถานการณ์จำลองกับวิธีสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า วิธีสอนแบบสถานการณ์จำลองเป็นอีกวิธีหนึ่งที่เหมาะสมจะนำมาใช้ในการสอนแก้โจทย์ปัญหาระคน ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

อิทธิพงษ์ คุณิตพันธ์ (2538) ได้ทำการสร้างชุดการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการสอนและชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

นิวัตร สังข์น่านต์ (2540) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียน โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีระดับความสามารถพื้นฐานด้าน โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน โดยใช้แบบฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหากับแบบฝึกตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า

1. จากผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โจทย์ปัญหาหระหว่างนักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้แบบฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหากับแบบฝึกตามคู่มือครูของกลุ่มผู้ที่มีระดับความสามารถพื้นฐานด้านโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สูง ปานกลาง และต่ำ ปรากฏผลดังนี้

1.1 นักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้แบบฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหากับแบบฝึกตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยรวมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

1.2 นักเรียนที่มีระดับความสามารถพื้นฐานด้านโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.3 วิธีฝึกการแก้โจทย์ปัญหากับระดับความสามารถพื้นฐานด้านโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน

2. จากการเปรียบเทียบความสนใจในการเรียน โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้แบบฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหากับแบบฝึกตามคู่มือครู ของกลุ่มผู้ที่มีระดับความสามารถพื้นฐานด้านโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สูง ปานกลาง และต่ำ ปรากฏผลดังนี้

2.1 นักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยแบบฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหากับแบบฝึกตามคู่มือครู มีความสนใจในการเรียน โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2 นักเรียนที่มีระดับความสามารถพื้นฐานด้านโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สูง ปานกลาง และต่ำ มีความสนใจในการเรียน โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.3 วิธีฝึกแก้โจทย์ปัญหากับระดับความสามารถพื้นฐานด้านโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน

นิตยา พัวรัตน์ (2541) ได้ทำการพัฒนาชุดการสอนแบบวรรณิในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษพบว่า ชุดการสอนนี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการสอนสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บุญศรี บูลม (2541) ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยวิธีสอนแบบขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยากับวิธีสอนปกติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปริญา สุภา (2538) ที่ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณหาร ด้วยวิธีสอนแบบใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยา กับการสอนแบบปกติ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนแบบใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยาสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า วิธีสอนแบบใช้ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา เป็นวิธีที่เหมาะสมที่จะนำมาให้นักเรียนได้ฝึกแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพราะขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยาแต่ละขั้นตอนจะมีความต่อเนื่องสัมพันธ์กัน ทำให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาได้ง่ายขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับการสอนแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์พบว่า ส่วนมากเป็นการศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบวิธีการสอน 2 วิธีคือ วิธีสอนที่มีลักษณะพิเศษเปรียบเทียบกับวิธีสอนตามปกติ ทั้งนี้เพื่อศึกษาว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเรียนด้วยวิธีสอนทั้ง 2 วิธี วิธีใดผู้เรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีความคงทนในการเรียนรู้ที่ดีกว่ากัน ซึ่งพบว่า วิธีสอนที่มีลักษณะพิเศษทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ที่ดีกว่าวิธีสอนตามปกติ ตัวอย่างวิธีสอนที่มีลักษณะพิเศษ เช่น วิธีสอนแบบใช้ขั้นตอนชี้แนะความเข้าใจโจทย์ปัญหาตามแนวของ สติฟ วิธีสอนแบบวิเคราะห์ วิธีสอนของคอลเซียณี วิธีสอนด้วยการใช้แบบฝึกวิเคราะห์โจทย์ปัญหา วิธีสอนแบบใช้สถานการณ์จำลอง วิธีสอนแบบขั้นตอนการแก้ปัญหของโพลยา และนอกจากนี้วิธีการสอนแก้โจทย์ปัญหาด้วยการใช้ชุดการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนก็นับเป็นอีกวิธีหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งเป็นอีกวิธีหนึ่งที่น่าสนใจและนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอน

งานวิจัยต่างประเทศ ฮอลล์ (Hall, 1977, p. 6324-A) ได้ทำการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการวิเคราะห์และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 5 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 5 จำนวน 60 คน ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 30 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่วิเคราะห์เก่งและไม่เก่ง กลุ่มละ 15 คน กลุ่มทดลองได้เรียนเกี่ยวกับการวิเคราะห์เป็นเวลา 8.5 ชั่วโมง แล้วทดสอบการวิเคราะห์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่มีความสามารถในการวิเคราะห์สูง มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ต่ำ

2. นักเรียนที่ได้รับการสอนการวิเคราะห์ มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนการวิเคราะห์

มูราสกี (Muraski, 1978, p. 4104-A) ได้ทำการศึกษาผลของการสอนอ่านในทางคณิตศาสตร์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 6 แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 13 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนอ่านในทางคณิตศาสตร์ 3 บทเรียน แต่ละบทเรียนจะแบ่งออกเป็น 5 เรื่อง ใช้เวลา 5 สัปดาห์ ต่อจากนั้นวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ผลการทดลองพบว่า กลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คลาร์กสัน (Clarkson, 1979, p. 4101-A) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะในการแปลความหมายโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชั้นปีที่ 1 ที่เรียนพีชคณิต จำนวน 5 ห้องเรียน นำมาทดสอบความสามารถในการแปลความหมายโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ใน 3 ลักษณะ คือ สัญลักษณ์ที่เป็นภาษา สัญลักษณ์ที่เป็นสัญลักษณ์ และสัญลักษณ์ที่เป็นรูปภาพ แล้วนำคะแนนไปหาความสัมพันธ์กับคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผลปรากฏว่า การแปลความหมายโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ลักษณะ มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และนักเรียนที่มีความสามารถในการแปลความหมายต่างกัน จะมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่าทักษะในการแปลความหมายเป็นองค์ประกอบหนึ่งของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ธิสเสน (Thiessen, 1979, p. 6007-A) ได้ทำการศึกษาถึงผลของการเลือกอ่านหนังสือสำหรับเด็กในทางคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อทัศนคติและทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาของเด็กระดับประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่าง是孩子ในระดับเกรด 3, 5 และ 7 โดยแบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 220 คน และกลุ่มทดลอง 220 คน ซึ่งได้รับการแนะนำให้รู้จักเรื่องราวที่บรรจุอยู่ในหนังสือคณิตศาสตร์ 4 บทเรียนด้วยกัน พร้อมกับหนังสือที่จัดเตรียมให้เลือกหยิบอ่านได้อีก 36 เล่ม ใช้เวลาทดลอง 9 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า การเลือกอ่านหนังสือสำหรับเด็กในทางคณิตศาสตร์กับการเปลี่ยนแปลงในด้านทัศนคติและคะแนนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่มีความสัมพันธ์ต่อกัน

แวก (Wade, 1995, p. 3411-A) ศึกษาผลของโปรแกรมการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เจตคติและความเชื่อมั่นในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกรด 5 ตามแนวทฤษฎี Constructivism ผลการศึกษาพบว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำสูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนเจตคติในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการทดลองและก่อนการทดลองไม่แตกต่างกัน

งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการสอนแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้ศึกษานั้น ส่วนมากเป็นการศึกษาเพื่อหาความสัมพันธ์ของทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา เช่น ทักษะการวิเคราะห์ปัญหา ทักษะการอ่าน ทักษะการแปลความหมาย ซึ่งสรุปได้ว่า ถ้านักเรียนมีทักษะดังที่กล่าวมาข้างต้น นักเรียนจะเป็นผู้ที่มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ทักษะต่าง ๆ เหล่านี้ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเกี่ยวกับการนำโปรแกรมการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มาทดลองใช้ซึ่งผลปรากฏว่านักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ซึ่งนับว่าโปรแกรมการสอนนั้นเป็นนวัตกรรมทางการสอนที่น่าสนใจอีกประการหนึ่งต่อวงการศึกษานในบ้านเมืองของเรา

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน

งานวิจัยในประเทศ ชุดการสอนนับเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ได้อย่างเหมาะสมในทุกกลุ่มประสบการณ์การเรียนรู้ ซึ่งได้มีการศึกษาเพื่อทำการวิจัยกันอย่างแพร่หลาย โดยมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญคือ เพื่อเป็นการเสริมสร้างและพัฒนาคุณภาพของการศึกษาให้มีมาตรฐานยิ่งขึ้น ชุดการสอนจึงเป็นที่ยอมรับของวงการศึกษามาตั้งแต่อดีตและปัจจุบัน มีผู้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับชุดการสอนไว้มากมายหลายท่านด้วยกัน ซึ่งพอที่จะกล่าวได้ดังนี้

วิชา ครูปิติ (2538) ได้ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องนาฬิกา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ทำการทดลองกับนักเรียนโรงเรียนบ่อพลอยราษฎร์รังสรรค์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2536 จำนวน 30 คน โดยใช้ชุดการสอนจำนวน 9 ชุด เป็นเวลา 27 คาบ คาบละ 20 นาที ผลการทดลองพบว่าชุดการสอนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องนาฬิกา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 85.00/85.14 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้

ศิริพจน์ บุญชู (2539) ได้ทำการศึกษาหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เงินและการบันทึกรายรับรายจ่าย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยทำการทดลองกับนักเรียนโรงเรียนชุมชนบ้านตลาดทุ่งเหียง อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2538 จำนวน 30 คน ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏว่า ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.02/86.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

วิไลวรรณ อยู่สบาย (2539) ได้ทำการสร้างชุดการสอนวิชาภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยทำการทดลองกับนักเรียนโรงเรียนวัดมนโนรม อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2538 จำนวน 30 คน ใช้เวลาในการทดลอง 18 คาบ คาบละ 20 นาที ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า ชุดการสอนวิชาภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพเฉลี่ย 97.11/87.55 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 พิจารณาเป็นรายชุดมีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ทุกชุด

นุชลดา ส่องแสง (2540) ได้ทำการสร้างชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก การลบ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก การลบ ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการสอนสูงกว่า ก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุภารัตน์ สิทธิประเสริฐ (2540) ได้ทำการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนกลุ่ม สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยทำการทดลองกับนักเรียนโรงเรียนอนุบาลชลบุรี อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 จำนวน 60 คน ใช้เวลาในการทดลอง 21 คาบ คาบละ 20 นาที ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.00/93.33 คะแนนเฉลี่ยที่ได้รับหลังการสอนสูงกว่า ก่อนเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอน มีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิภา หงษ์ทอง (2541) ได้ทำการพัฒนาชุดการสอนมินิคอร์ส เรื่องการลิซออยู่เบื้องต้น สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยทำการทดลองกับนักเรียนโรงเรียนบ้านพลงตาเยี่ยม สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอวังจันทร์ จังหวัดระยอง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 จำนวน 30 คน ใช้เวลาในการทดลอง 4 วัน วันละ 6 คาบ คาบละ 20 นาที ผลการศึกษาค้นคว้า ปรากฏว่า ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.33/86.66 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ และสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนและการฝึกหัดเล่นซออยู่ขั้นพื้นฐานได้

เครือวัลย์ พึ่งสุรินทร์ (2541) ได้ทำการศึกษาหาประสิทธิภาพของชุดการสอนกลุ่ม สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยทำการทดลองกับนักเรียนโรงเรียนบ้านบางเสร่ อำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 จำนวน 30 คน ใช้เวลาในการทดลอง 5 วัน วันละ 6 คาบ คาบละ 20 นาที ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 94.66/95.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

สุจณี กระสาททอง (2541) ได้ทำการศึกษาหาประสิทธิภาพของชุดการสอนฝึกทำแผนภาพโครงเรื่องจากบทอ่านภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยทำการทดลองกับนักเรียนโรงเรียนท่ายพิบูล (สลากกินแบ่งสงเคราะห์ 68) อำเภอพุทธบาท จังหวัดสระบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน ใช้เวลาทดลอง 31 คาบเรียน คาบเรียนละ 20 นาที ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏว่า ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.02/87.10 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้

สิริลักษณ์ บรรเทิงสุข (2541) ได้ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนกลุ่มการทำงานและพื้นฐานอาชีพ เรื่อง “การปลูกและบำรุงรักษาไม้ดอกไม้ประดับ” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยทำการทดลองกับนักเรียนโรงเรียนบ้านบึงต้นชัน สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 จำนวน 30 คน ใช้เวลาในการทดลอง 30 คาบ คาบละ 20 นาที โดยสอนสัปดาห์ละ 6 คาบ ผลการวิเคราะห์ ข้อมูลปรากฏว่า ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 95.63/87.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

ฉวีวรรณ ศรีสังข์ทอง (2541) ได้ทำการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏว่า

1. ประสิทธิภาพของชุดการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพโดยรวมเท่ากับ 94.01/88.67

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการสอนซ่อมเสริมสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อรทัย สุนทรกิจจา (2542) ได้ทำการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาภาษาไทย เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในการเขียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังการทดลองนักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ในการเขียนสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 แสดงว่าชุดการสอนวิชาภาษาไทย เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในการเขียนมีประสิทธิภาพสูงเชื่อถือได้

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังการเรียนในแต่ละชุดการสอน นักเรียนมีความสามารถในการเขียนคำ การเขียนประโยค การเขียนข้อความ และการเขียนเรื่องสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 แสดงว่าชุดการสอนวิชาภาษาไทย เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในการเขียนมีประสิทธิภาพสูงเชื่อถือได้

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน จะเห็นได้ว่าชุดการสอนสามารถนำไปใช้สอนได้ทุกกลุ่มประสบการณ์การเรียนรู้ นับตั้งแต่ กลุ่มทักษะ อันได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์และวิชาภาษาไทย กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต กลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย กลุ่มการทำงานและพื้นฐานอาชีพ และกลุ่มประสบการณ์พิเศษซึ่งหมายถึงวิชาภาษาอังกฤษ ซึ่งถ้าหากมีการสร้างชุดการสอนให้มีความมีประสิทธิภาพแล้ว จะทำให้ประสบผลสำเร็จในการสอน เนื่องจากการสอนโดยใช้ชุดการสอนสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

งานวิจัยต่างประเทศ จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอนที่เป็นงานวิจัยของชาวต่างประเทศนั้น พบว่า ได้มีการศึกษาวิจัยกันอย่างแพร่หลายเช่นเดียวกับในประเทศไทย ซึ่งจะขอกล่าวถึงดังต่อไปนี้

อาร์มสตรอง (Armstrong, 1972, p. 5669-A) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ภาษาฝรั่งเศสของผู้เริ่มเรียนในระดับวิทยาลัย ด้วยการสอนวิธีบรรยายและเรียนจากชุดการเรียนการสอนรายบุคคลชนิดสื่อประสม ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนการสอนที่มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มิกส์ (Meeks, 1972, p. 4295-A) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบวิธีการสอนโดยใช้ชุดการสอนกับวิธีสอนแบบปกติ มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้จากการใช้ชุดการสอน สำหรับนักศึกษาครู ผลการวิจัยพบว่า วิธีสอนโดยใช้ชุดการสอนมีประสิทธิภาพสูงกว่าวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผู้วิจัยได้สำรวจความคิดเห็นของทุกคนในกลุ่มทดลองที่ใช้ชุดการสอนซึ่งได้ทำก่อนและหลังการทดลอง ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า ทุกคนมีพัฒนาการทางทัศนคติต่อการสอนโดยใช้ชุดการสอนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญสรุปว่าวิธีสอนด้วยชุดการสอนดีกว่าวิธีสอนแบบปกติ

บรอว์เลย์ (Brawley, 1975, p. 4280-A) ได้วิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบสื่อประสม (multi-media instruction module) เพื่อสอนเรื่องการบอกเวลาสำหรับเด็กเรียนช้า ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ฟราเซียร์ (Frazier, 1975, p. 2589-A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนในโปรแกรมการอบรมครู ประถมศึกษาระดับ 1 คือใช้ชุดการสอนแบบอบรมครู ให้ครูนำความรู้จากการอบรมไปใช้สร้าง ชุดการสอนเพื่อสอนเด็กระดับ 1 จำนวนครู 66 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 40 คน และกลุ่มควบคุม 26 คน ผลการศึกษาพบว่าคะแนนของทั้ง 2 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ครูที่ได้รับการอบรมด้วยชุดการสอน สามารถนำความรู้ไปใช้สร้างชุดการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ลีเนียส (Lenious, 1975, p. 690-A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ตามเอกัตภาพ โดยใช้ชุดการสอนกับนักเรียนระดับ 7 และ 8 จำนวน 34 คน พบว่า นักเรียนระดับ 7 ที่เรียนด้วยชุดการสอนมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ดีกว่า นักเรียนระดับเดียวกันที่เรียนแบบเดิม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับ 7 และ 8 ซึ่งเรียนจากชุดการสอน ไม่แตกต่างจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียนในห้องเรียนธรรมดา

ชอร์ตเตอร์ (Shorter, 1982, p. 4795-A) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการสร้างชุดการสอนด้วยตนเองเพื่อแนะนำประสบการณ์ด้านวิชาชีพเกษตรกรรม เรื่อง การใช้จ่ายของนักเรียนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ชุดการเรียนกับการสอนตามปกติ โดยผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยชุดการสอนกับการสอนตามปกติ

อัลวี (Alvi, 1987, p. 3344 -A) ได้ศึกษาผลของการเรียนการสอนเป็นรายบุคคลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติวิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียนเกรด 9 จำนวน 89 คน ทางตอนเหนือของรัฐเคนดักกี โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 68 คน เรียนแบบการสอนเป็นรายบุคคล กลุ่มควบคุม 21 คน เรียนโดยวิธีปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบรายบุคคล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แมคลาชลิน (McLaughlin, 1992, p. 4255-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการใช้ชุดการสอนทางคณิตศาสตร์ 3 แบบ คือ ชุดการสอนแบบให้ข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ให้แก่นักเรียน ได้ศึกษาชุดการสอนแบบเน้นความรู้ความจำ และชุดการสอนที่เรียนผ่านการทดลอง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความกระตือรือร้นและทัศนคติ โดยทำการทดลองกับนักเรียนอนุบาล และนักเรียนเกรด 1 อายุ 5-7 ปี จำนวน 229 คน ใช้เวลาทดลอง 40 สัปดาห์ ผลการทดลองปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากชุดการสอน 3 แบบ ไม่แตกต่างกัน แต่ชุดการสอนแบบที่เรียนผ่านการทดลองทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และมีเจตคติมากกว่าอีก 2 แบบ

จากการศึกษางานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน ทำให้ผู้วิจัยได้ทราบว่า การเรียนรู้ด้วยชุดการสอนนั้นเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นกว่าการสอนด้วยวิธีปกติทั่วไป ทั้งในเรื่องของการศึกษาด้านภาษา คณิตศาสตร์ และด้านการประกอบอาชีพ ซึ่งการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดการสอนนั้น พบว่า นอกจากจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นแล้วยังทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์และเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อีกด้วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างชุดการสอนแก่

โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เนื่องจากมีงานวิจัยที่สนับสนุนว่า
การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการสอนนั้นจะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น