

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ความหมายและความสำคัญของคณิตศาสตร์
2. หลักการสอนคณิตศาสตร์
3. การวิจัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์
4. หลักการสอนซ่อมเสริม
5. บทเรียนสำเร็จรูป
6. การสอนปกติ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมายและความสำคัญของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์ ตามพจนานุกรมฉบับเฉลิมพระเกียรติ พ.ศ. 2530 (ทวีศักดิ์ ญาณประทีป. 2534 : 99) ให้ความหมายว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณ และ เวบสเตอร์ (Webster. 1980 : 1110) อธิบายว่า คณิตศาสตร์ หมายถึง กลุ่มของวิชาต่าง ๆ ได้แก่ เลขคณิต พีชคณิต เรขาคณิต แคลคูลัส และอื่น ๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับปริมาณ ขนาด รูปร่าง และความสัมพันธ์ คุณสมบัติ และอื่น ๆ โดยการใช้จำนวนเลข และสัญลักษณ์

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งวิชาหนึ่ง ซึ่งมีความจำเป็นต่อชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์และเป็นเครื่องมือสำคัญในการปลูกฝังอบรมให้นักเรียนได้มีความละเอียด รอบคอบ รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล เป็นคนช่างสังเกต มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ตลอดจนมีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้วิชาต่าง ๆ ในอันที่จะดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข และสิ่งที่สำคัญที่สุดคือเป็นมรดกทางวัฒนธรรมที่สืบทอดต่อมาจนถึง

เยาวชนรุ่นหลัง ฉะนั้น การวางรากฐานทางคณิตศาสตร์จึงนับว่ามีความสำคัญมากเพราะจะช่วยให้
นักเรียนดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุขในสังคมปัจจุบัน ซึ่ง สุวรรณ มุ่งเกษม (2513 : 1 - 2)
ได้สรุปความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. ความสำคัญในแง่นำไปใช้ในชีวิตประจำวันและงานอาชีพ เช่น การซื้อขาย การดู
เวลา การกระยะทาง การคาดคะเนน้ำหนัก การวัดส่วนสูง และการกำหนดรายรับรายจ่ายใน
ครอบครัว เป็นต้น
2. ความสำคัญของคณิตศาสตร์ ในแง่ที่เป็นเครื่องมือปลูกฝังและอบรมให้นักเรียนมี
คุณสมบัติ นิสัย และความสามารถทางสมองบางประการ เช่น การเป็นคนช่างสังเกตรู้จักคิดอย่าง
มีเหตุผล การแสดงความคิดเห็นอย่างมีระเบียบ ง่าย สั้น และชัดเจน ตลอดจนความสามารถใน
การวิเคราะห์ปัญหา
3. ความสำคัญของคณิตศาสตร์ ในแง่ของวัฒนธรรม คณิตศาสตร์เป็นมรดกทางวัฒนธรรม
ส่วนหนึ่งซึ่งคนรุ่นก่อนได้คิดค้นและสร้างสรรค์ไว้ และถ่ายทอดมาให้คนรุ่นหลัง
วรรณี โสภประยูร (2525 : 229) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้
1. คณิตศาสตร์มีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เกี่ยวกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิต
ประจำวันของมนุษย์ เช่น การซื้อขาย การดูเวลา ค่าแรงงาน ค่านายหน้า ดอกเบี้ย เป็นต้น
กิจกรรมเหล่านี้เกิดจากการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น
2. คณิตศาสตร์ช่วยให้เข้าใจโลก เป็นต้นว่า เข้าใจการโคจรของโลก น้ำขึ้นน้ำลง
ฤดูกาลต่าง ๆ และเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่นอกโลก
3. คณิตศาสตร์ช่วยสร้างเจตคติที่ถูกต้องทางการศึกษา โดยจะช่วยให้นักเรียนเป็น
ผู้แสวงหาความจริง ความถูกต้อง การรู้จักนำความรู้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
4. คณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับเป็นพื้นฐานการเรียนวิทยาศาสตร์
5. คณิตศาสตร์เป็นมรดกทางวัฒนธรรมส่วนหนึ่งที่คนรุ่นก่อนได้คิดค้นสร้างสรรค์ไว้ และ
ถ่ายทอดให้คนรุ่นหลัง

ยุพิน พิศิษฐกุล (2530 : 2 - 3) ได้สรุปความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการคิดและการพิสูจน์อย่างมีเหตุผลว่าสิ่งที่เราคิด

เป็นจริงหรือไม่

2. คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่งที่ใช้สัญลักษณ์ที่รัดกุมและสื่อความหมายได้ถูกต้องโดยใช้อักษรแสดงความหมายแทนความคิด เป็นเครื่องมือที่จะใช้ฝึกทางสมองซึ่งสามารถช่วยให้เกิดการกระทำในการคำนวณ การแก้ปัญหา

3. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีแบบแผน ในการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์นั้นต้องคิดอยู่ในแบบแผนและมีรูปแบบไม่ว่าจะคิดเรื่องใดก็ตาม ทุกขั้นตอนจะตอบได้และจำแนกออกมาให้เห็นจริงได้

4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้างที่มีเหตุผลข้ออธิบายข้อคิดต่าง ๆ ที่สำคัญได้ เช่น สัจพจน์ คุณสมบัติ กฎ ทำให้เกิดความคิดที่เป็นรากฐานในการพิสูจน์เรื่องอื่น ๆ ต่อไป

5. คณิตศาสตร์ เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ความงามของคณิตศาสตร์คือ เป็นระเบียบและความกลมกลืน นักคณิตศาสตร์ได้พยายามแสดงความคิดเห็นใหม่ ๆ และแสดงโครงสร้างใหม่ ๆ ทางคณิตศาสตร์ออกมา

ปัจจุบันคณิตศาสตร์มีบทบาทมากกว่าในอดีตและมีความสำคัญในชีวิตประจำวันมากยิ่งขึ้น ทางด้านสังคมวิทยาที่ต้องอาศัยความรู้ทางสถิติ นักธุรกิจก็ต้องใช้ความรู้และหลักการทางคณิตศาสตร์ช่วยคิดคำนวณผลผลิตต่าง ๆ

สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เป็นเครื่องมือการเรียนรู้กลุ่มประสบการณ์ต่าง ๆ ในอันที่จะดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขซึ่งจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้ถูกต้องเสียตั้งแต่ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

หลักการสอนคณิตศาสตร์

การสอนคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนประสบผลสำเร็จนั้นไม่เพียงแต่ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาและวิธีสอนเท่านั้น ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับหลักการสอนด้วย เพื่อจะช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น มีนักเรียนได้ให้หลักการหรือนแนวทางในการสอนคณิตศาสตร์ไว้หลายทรรศนะดังนี้

ประสิทธิ์ มั่นมงคล และศักดา บุญโต (2525 : 36 - 44) ได้จำแนกแนวทางการสอน คณิตศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. การสอนคณิตศาสตร์ให้เหมือนรูปแบบของศิลปะอย่างหนึ่ง การสอนลักษณะนี้เน้นให้นักเรียนซาบซึ้งและสามารถแสดงออกถึงความสำเร็จในทางคณิตศาสตร์ ด้วยภาษาคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมและรัดกุม
2. การสอนคณิตศาสตร์ให้เหมือนกับการเล่นเกมอย่างหนึ่ง การสอนลักษณะนี้ผู้สอนเน้นให้นักเรียนรู้จักกฎเกณฑ์ต่าง ๆ คล้ายกับการเล่นเกมแต่ละอย่างจะต้องมีข้อตกลงเบื้องต้นในการปฏิบัติต่าง ๆ
3. การสอนคณิตศาสตร์ให้เหมือนกับการเป็นสาขาหนึ่งของวิทยาศาสตร์ การสอนลักษณะนี้ยึดระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นหลัก โดยมีการตั้งสมมุติฐาน ตรวจสอบสมมุติฐาน แล้วสรุปเป็นกฎเกณฑ์
4. การสอนคณิตศาสตร์ให้เหมือนกับแนวทางไปสู่เทคโนโลยีต่าง ๆ การสอนลักษณะนี้เป็นการสอนโดยชี้แผนภูมิสายงาน ซึ่งทำให้นักเรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวางทั้งในส่วนของคณิตศาสตร์และในส่วนของการศึกษาด้านต่าง ๆ

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529 : 24 - 25) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. สอนโดยคำนึงถึงความพร้อมของนักเรียน คือพร้อมในด้านร่างกาย อารมณ์ สติปัญญา และพร้อมในแง่ความรู้พื้นฐานที่จะมาต่อเนื่องกับความรู้ใหม่ โดยครูต้องมีการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนก่อน เพื่อให้ประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ต่อเนื่องกัน จะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนได้ดี
2. การจัดกิจกรรมการสอนต้องให้เหมาะสมกับวัย ความต้องการ ความสนใจ และความสามารถของนักเรียนเพื่อมิให้เกิดปัญหาตามมาภายหลัง
3. ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ครูจำเป็นต้องคำนึงถึงให้มากกว่าวิชาอื่น ๆ ในแง่ความสามารถทางสติปัญญา
4. ควรเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มก่อน เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ จะช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมตามวัยและความสามารถของแต่ละคน

5. วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีระบบที่จะต้องเรียนไปตามลำดับขั้น การสอนเพื่อสร้างความคิด ความเข้าใจ ในระยะเริ่มแรกจะต้องเป็นประสบการณ์ที่ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน สิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องและทำให้เกิดความสับสนจะต้องไม่นำเข้ามาในกระบวนการเรียนการสอน การสอนจะเป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่วางไว้
6. การสอนแต่ละครั้งจะต้องมีจุดประสงค์ที่แน่นอนว่า จัดกิจกรรมเพื่อสนองจุดประสงค์อะไร
7. เวลาที่ใช้ในการสอน ควรจะใช้ระยะเวลาพอสมควรไม่นานจนเกินไป
8. ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการยืดหยุ่นได้ ให้นักเรียนได้มีโอกาสเลือกทำกิจกรรมได้ตามความพอใจ ตามความถนัดของตน และให้อิสระในการทำงานแก่นักเรียน สิ่งสำคัญประการหนึ่งคือ การปลูกฝังเจตคติที่ดีแก่นักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ ถ้าเกิดขึ้นจะช่วยให้นักเรียนพอใจในการเรียนวิชานี้ เห็นประโยชน์และคุณค่าย่อมจะสนใจมากขึ้น
9. การสอนที่ดีควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีการวางแผนร่วมกับครู เพราะจะช่วยให้นักเรียนเกิดความมั่นใจในการสอน และเป็นไปตามความพอใจของนักเรียน
10. การสอนคณิตศาสตร์ที่ดี ควรให้นักเรียนมีโอกาสดำเนินงานร่วมกันหรือมีส่วนร่วมในการค้นคว้า สรุปกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ด้วยตนเองหรือร่วมกับเพื่อน ๆ
11. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรสนุกสนานบันเทิงไปพร้อมกับการเรียนรู้ด้วย จึงจะสร้างบรรยากาศที่น่าติดตามให้นักเรียน
12. นักเรียนจะเรียนได้ดีเมื่อเริ่มเรียนโดยครูใช้ของจริง อุปกรณ์ ซึ่งเป็นรูปธรรมนำไปสู่นามธรรมตามลำดับ จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจทำให้เห็นว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ง่ายต่อการเรียนรู้ มิใช่จำดังเช่นการสอนในอดีตที่ผ่านมา
13. การประเมินผลการเรียนการสอนเป็นกระบวนการต่อเนื่อง และเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ครูอาจใช้วิธีการสังเกต การตรวจแบบฝึกหัด การสอบถาม เป็นเครื่องมือในการวัดผลซึ่งจะช่วยให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนและการสอนของตน
14. ไม่ควรจำกัดวิธีคำนวณในการหาคำตอบของนักเรียน แต่ควรแนะวิธีคิดที่รวดเร็วและแม่นยำให้ภายหลัง
15. ฝึกให้นักเรียนรู้จักตรวจเช็คคำตอบด้วยตนเอง

สมจิต ชีวปรีชา (2529 : 11 - 16) ได้กำหนดหลักการในการสอนคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. จัดให้มีการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ความพร้อมทางคณิตศาสตร์นับว่าเป็นพื้นฐานของการเริ่มบทเรียนและ เป็นพื้นฐานที่จะเรียนบทเรียนต่อไป ดังนั้น จึงเป็นหน้าที่ของครูจะต้องเตรียมนักเรียนให้มีความพร้อม
2. จัดเนื้อหาโครงสร้างของคณิตศาสตร์ให้ต่อเนื่องกันตั้งแต่ระดับประถมศึกษาถึงระดับมัธยมศึกษาหรือมหาวิทยาลัย
3. การสอนเนื้อหาใหม่จะต้องเป็นประสบการณ์และเนื้อหาที่ต่อเนื่องกับประสบการณ์และความรู้เดิมของนักเรียน นักเรียนจะต้องเห็นความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ เพราะความคิดความเข้าใจจากประสบการณ์เดิมจะช่วยให้นักเรียนมีเหตุผล มีความเข้าใจ และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
4. การสอนต้องมีระบบที่จะต้องเรียนไปตามลำดับขั้น คณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่ต้องมีระบบต้องเรียนไปตามลำดับขั้น เพื่อให้นักเรียนเข้าใจและมีทักษะเบื้องต้นตามที่ต้องการ
5. ควรใช้สื่อการสอน เนื่องจากสื่อการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่ช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ได้ง่ายขึ้น รวดเร็วขึ้น เกิดการเรียนรู้ที่ถาวร
6. จัดการเรียนการสอนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ควรเริ่มจากของจริงไปสู่สัญลักษณ์
7. ใช้สัญลักษณ์ใหม่ ๆ แทนความหมายของเรื่องราวและถ้อยคำ คณิตศาสตร์ปัจจุบันเป็นคณิตศาสตร์ในลักษณะที่เป็นนามธรรม ดังนั้น การเริ่มสอนจะต้องให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาแต่ละเรื่องเป็นอย่างดี แล้วจึงใช้สัญลักษณ์หรือถ้อยคำที่เป็นภาษาคณิตศาสตร์
8. ส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาหลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง
9. ใช้วิธีอุปนัยในการสรุปหลักเกณฑ์และบทเรียน แล้วนำความรู้ไปใช้ด้วยวิธีนิรนัย
10. เน้นเรื่องความเข้าใจมากกว่าความจำ
11. จัดการสอนเพื่อให้เกิดความรู้ถาวร เมื่อนักเรียนได้แนวคิดที่ถูกต้องแล้วจึงให้ทำแบบฝึกหัด คำถามอย่างมีหลักเกณฑ์ ฝึกคิดอย่างมีเหตุผลและถูกต้อง จนทำให้เกิดความรู้ที่ถาวรขึ้น
12. ฝึกทักษะจากโจทย์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ๆ ในห้องเรียนหรือในชีวิตประจำวัน

13. มีเทคนิคช่วยให้นักเรียนสนใจคณิตศาสตร์

14. ควรจัดการเรียนให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน

ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 49 - 50) ได้กล่าวเกี่ยวกับหลักการสอนคณิตศาสตร์ โดยสรุปได้ดังนี้

1. ควรสอนจากเรื่องง่ายไปสู่ยาก
2. เปลี่ยนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรมในเรื่องที่สามารถใช้สื่อการเรียนการสอนรูปธรรมประกอบได้
3. สอนให้สัมพันธ์ความคิด เมื่อครูจะทบทวนเรื่องใดก็ควรจะทบทวนให้หมด การรวบรวมเรื่องที่เหมือนกันเข้าเป็นหมวดหมู่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจและจำได้แม่นยำขึ้น
4. เปลี่ยนวิธีการสอน ไม่ซ้ำซากน่าเบื่อหน่าย ผู้สอนควรจะสอนให้สนุกสนานและน่าสนใจ
5. ใช้ความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้น เป็นแรงดลใจที่จะเรียน ด้วยเหตุนี้ในการสอนจึงมีการนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อเร้าใจเสียก่อน
6. สอนให้ผ่านประสาทสัมผัส ผู้สอนอย่าพูดเฉย ๆ โดยไม่ให้เห็นตัวอักษร ไม่เขียนกระดาน เพราะการพูดลอย ๆ ไม่เหมาะกับวิชาคณิตศาสตร์
7. ควรจะคำนึงถึงประสบการณ์เดิมและทักษะเดิมที่นักเรียนมีอยู่ กิจกรรมใหม่ควรจะต่อเนื่องกับกิจกรรมเดิม
8. เรื่องที่สัมพันธ์ก็ควรสอนไปพร้อม ๆ กัน
9. ให้นักเรียนเห็นโครงสร้างไม่ใช่เห็นแต่เนื้อหา
10. ไม่ควรเป็นเรื่องยากเกินไป ผู้สอนบางคนชอบให้โจทย์ยาก ๆ เกินหลักสูตร ซึ่งอาจจะทำให้นักเรียนที่เรียนอ่อนท้อถอย การสอนต้องคำนึงถึงหลักสูตรและเลือกเนื้อหาเพิ่มเติมให้เหมาะสม
11. สอนให้นักเรียนสามารถสรุปความคิดรวบยอดได้
12. ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้
13. ผู้สอนควรมีอารมณ์ขันเพื่อช่วยให้นักเรียนคลายความเครียดในชั่วโมงเรียน

14. ผู้สอนควรจะมีภาวะกระตือรือร้นและตื่นตัวอยู่เสมอ

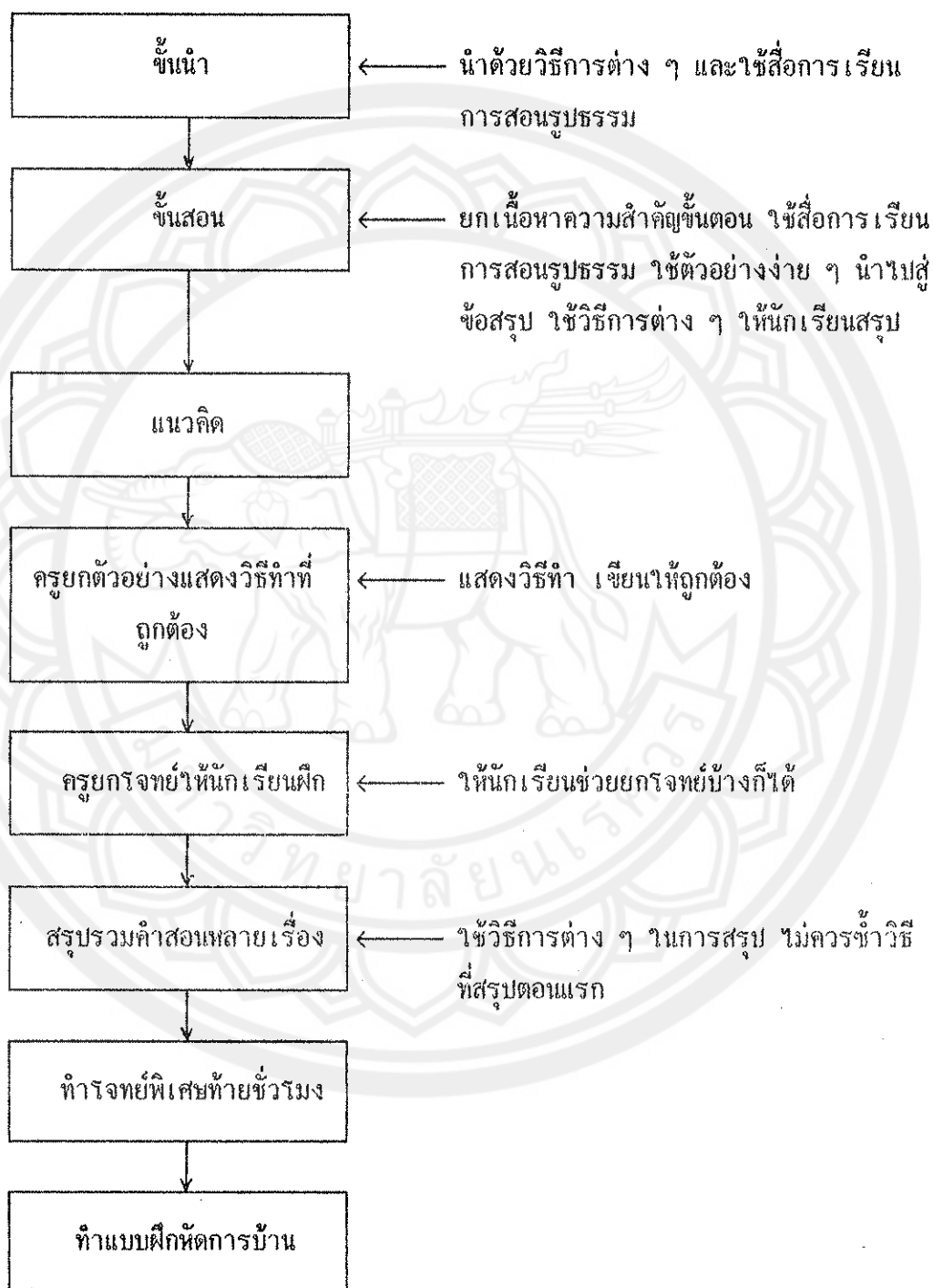
15. ผู้สอนควรหมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อที่จะนำสิ่งที่แปลกและใหม่มาถ่ายทอดให้นักเรียน ผู้สอนควรจะเป็นผู้มีศรัทธาในอาชีพของตนจึงจะทำให้สอนได้ดี

จากแนวความคิดของนักการศึกษาเกี่ยวกับหลักการสอนคณิตศาสตร์ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การสอนคณิตศาสตร์จะต้องคำนึงถึงลำดับของเนื้อหา ควรสอนจากเรื่องที่ย้ายไปสู่เรื่องที่ยาก ให้ความสำคัญของการเข้าใจก่อนที่จะสรุปหลักเกณฑ์แล้วจึงฝึกทักษะ การจัดกิจกรรมให้ควรให้ต่อเนื่องกับกิจกรรมเดิมและต้องสนใจประสบการณ์เดิมของนักเรียนด้วย ควรเปลี่ยนวิธีสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาและ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการคิดคำนวณ เพื่อความก้าวหน้าของนักเรียนต่อไป

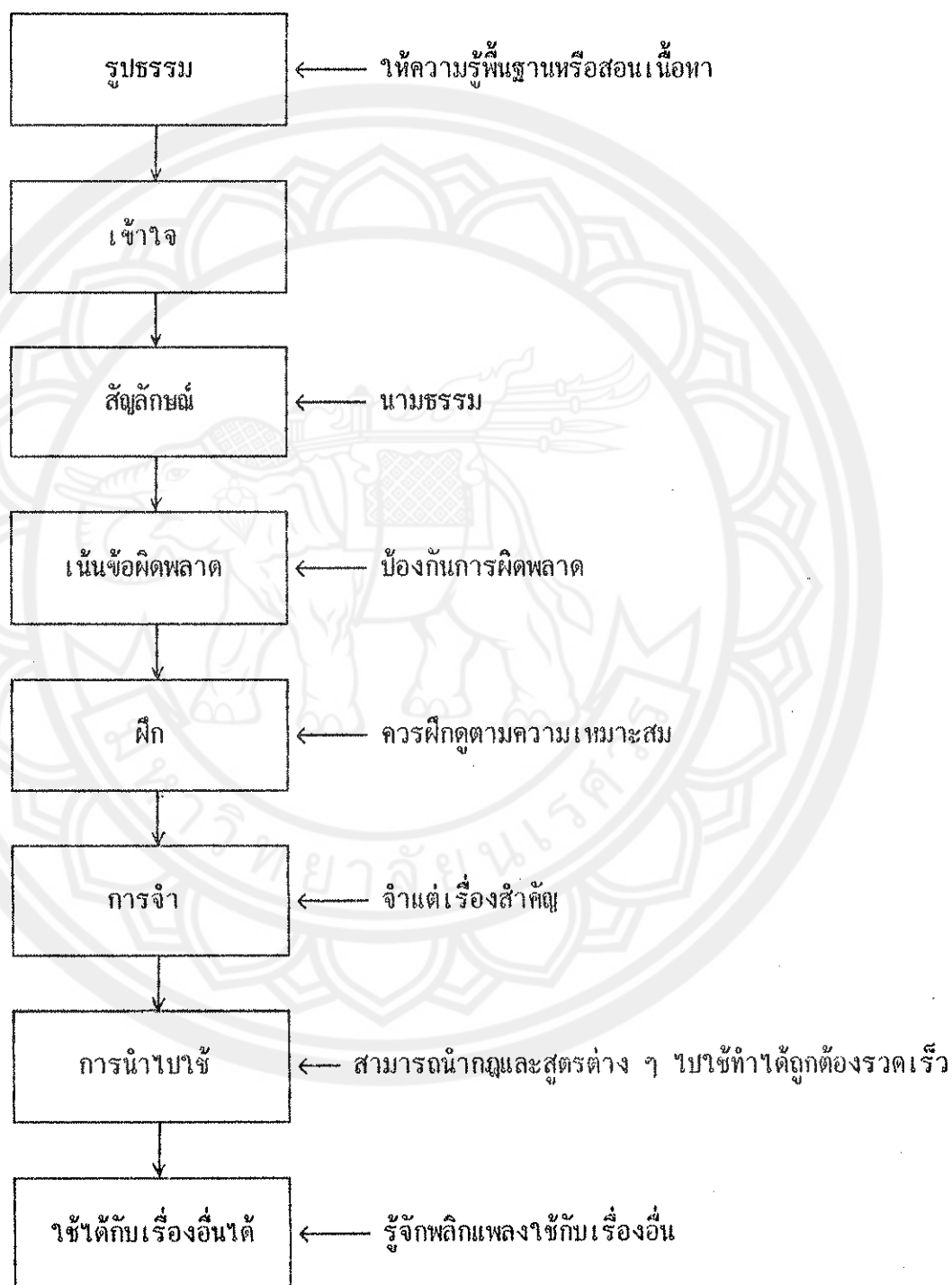
น้อมศรี แดงหาญ (2523 : 64 - 68) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับหลักสำคัญที่ครูควรทราบและปฏิบัติในการให้นักเรียนฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. ครูควรให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหลังจากที่นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจบทเรียนนั้นแล้ว
2. ครูควรอธิบายความมุ่งหมายของการทำแบบฝึกหัดหรือการฝึกฝนทักษะ เพื่อให้ให้นักเรียนเห็นความสำคัญและประโยชน์ของการฝึกทักษะ
3. ครูควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลในการให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดแต่ละครั้ง
4. ครูควรให้นักเรียนได้ฝึกทักษะอย่างสม่ำเสมอ และในการให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดแต่ละครั้งควรใช้เวลาพอเหมาะ ไม่ควรนานเกินไป
5. ครูควรใช้หลาย ๆ วิธีในการให้นักเรียนฝึกทักษะในวิชาคณิตศาสตร์

ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 255 - 256) ได้กล่าวเกี่ยวกับการสอนนักเรียนให้เกิดทักษะในการคิดคำนวณ ซึ่งมีสองแนวคิดดังนี้



ภาพประกอบ 1 แผนภูมิแสดงการสอนให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดคำนวณแบบที่ 1



ภาพประกอบ 2 แผนภูมิแสดงการสอนให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดคำนวณแบบที่ 2

ดวงเดือน อ่อนน้อม (2531 : 21) ได้เสนอหลักการฝึกทักษะการคิดคำนวณ ดังนี้

1. การฝึกควรทำให้อุณหภูมิและฝึกแต่พอควรอย่าให้มากเกินไป
2. การฝึกควรทำเพื่อความมุ่งหมายในการพัฒนาความคิดรวบยอดของเรื่อง
3. การฝึกควรทำด้วยการใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล ไม่ใช่เป็นการกระทำซ้ำ ๆ โดยอัตโนมัติ
4. การฝึกควรกระทำภายหลังที่นักเรียนได้ทำความเข้าใจกับความคิดรวบยอดของเรื่องได้ดีแล้ว เพราะความเข้าใจเป็นกุญแจดอกสำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์ ไม่ใช่ทักษะในการคิดคำนวณ
5. การฝึกควรได้รับการตอบสนองว่าถูกหรือผิด เพื่อจะได้กำจัดความคิดที่ผิดออกไป ทั้งยังส่งเสริมกำลังใจและความเชื่อมั่นในสิ่งที่ถูก
6. การฝึกเป็นรายบุคคลตามความจำเป็นและตามความสามารถของนักเรียน การใช้การสังเกต การสัมภาษณ์ หรือใช้แบบสอบถามเพื่อวินิจฉัย ช่วยให้ผู้รู้จักนักเรียนมากขึ้น ครูจะได้ช่วยสอนซ่อมผู้ที่มีความสามารถต่ำ และสอนเสริมผู้ที่มีความสามารถสูงได้ การฝึกนักเรียนที่มีความสามารถต่างกันควรหาทำงานยากง่ายต่างกันจะเหมาะสมมากกว่าให้จำนวนงานมากน้อยต่างกัน
7. ระวังปัญหาที่ใช้ในการฝึกควรมีความหมาย เพื่อจะได้นำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้
8. การฝึกควรยืดหยุ่นทั่ว ๆ ไปมากกว่าการใช้กลเม็ดต่าง ๆ
9. การฝึกควรใช้หลาย ๆ วิธี เช่น ใช้เกมส์ ใช้การแข่งขัน การทำแบบฝึกหัดแข่งกับเวลา การคิดในใจ การทำงานเป็นหมู่ ทำแบบฝึกหัดข้อเขียนหรือปากเปล่า เป็นต้น
10. ไม่ควรใช้การฝึกเป็นการทำโทษ เพราะการเรียนคณิตศาสตร์ควรเป็นประสบการณ์ที่นักเรียนมีอันจะก่อให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

อุทัย เพชรช่วย (2532 : 37 - 40) ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการฝึกทักษะในการคิดคำนวณที่ดีที่น่าจะก่อให้เกิดประโยชน์นั้นจะต้องปฏิบัติดังนี้

1. ครูจะต้องเริ่มต้นให้ทำความเข้าใจในเรื่องของความคิดรวบยอดหรือหลักการของเรื่องที่จะฝึกเสียก่อน

2. การฝึกต้องกระทำไปพร้อม ๆ กับความต้องการของนักเรียน จะด้วยวิธีการใดก็ตามจะต้องทำให้นักเรียนมองเห็นคุณค่าของการฝึก และให้นักเรียนได้เข้าใจว่าเขาจะได้รับประโยชน์จากการฝึกนั้น

3. ต้องให้การตอบสนองที่ถูกต้อง นั่นคือเมื่อใดที่มีการฝึกครูจะต้องให้นักเรียนได้รับรู้ผลการฝึกของเขา และจะต้องชี้แจงจนเข้าใจ

4. ครูจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างของนักเรียนแต่ละคน

5. ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกควรจะใช้ช่วงเวลาสั้น ๆ และควรฝึกเฉพาะเรื่องที่ต้องการใช้ประโยชน์จริง ๆ เท่านั้น

6. กิจกรรมในการฝึกควรมีหลายรูปแบบ เช่น เกมส์ หรือแบบฝึกหัดที่กำหนดให้ทำในช่วงเวลาอันจำกัด หรือการให้คิดคำนวณในใจ หรือการให้ตอบปัญหาจะโดยการให้เขียนตอบ หรือให้ตอบปากเปล่าก็ได้

7. นักเรียนควรจะได้รับทราบถึงข้อตกลงหรือวิธีการฝึกคือ จะต้องรู้ว่าฝึกอะไร ฝึกที่ไหน อย่างไร

8. แบบฝึกที่ใช้ควรจะเป็นแบบฝึกที่มีความหมายและสอดคล้องกับการนำไปใช้จริง จะต้องชัดเจน มีความแปลกใหม่และจูงใจให้นักเรียนอยากฝึกอยากทำ

9. นักเรียนควรจะได้รับทราบความก้าวหน้าในการฝึกของตน

10. ครูอย่านำเอาการฝึกทักษะไปใช้เพื่อลงโทษนักเรียน เพราะจะทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนและเกิดความเบื่อหน่ายวิชาคณิตศาสตร์

สรุปได้ว่าทักษะการคิดคำนวณมาจากการฝึก ซึ่งจะต้องใช้เวลาให้เหมาะสมทั้งการฝึกนักเรียนทั้งชั้นให้ปฏิบัติเหมือนกัน และการฝึกเป็นรายบุคคล ทักษะการคิดคำนวณมีความสำคัญมาก คือ ช่วยให้นักเรียนเกิดมโนคติใหม่ได้ง่ายขึ้น ขั้นตอนในการฝึกทักษะนี้มีแนวคิดที่แตกต่างกันไปโดยยึดตามลำดับขั้นของการสอนซึ่งจะต้องผ่านขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุปประเมินดี แล้วครูยกตัวอย่าง หลังจากนั้นก็เป็นขั้นฝึก ซึ่งครูอาจจะให้นักเรียนยกตัวอย่างโจทย์แล้วฝึกทั้งชั้นหรือฝึกให้ทำเป็นรายบุคคล แล้วจึงฝึกโดยการทดสอบให้ทำโจทย์สั้น ๆ หายชั่ววอม นอกจากนั้นก็ฝึกโดยการทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียน หรือทำแบบฝึกหัดจากโจทย์ที่ครูสร้างขึ้นเพิ่มเติม

การวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ดวงเดือน อ่อนนุ่ม (2533 : 33 - 39) ได้กล่าวถึงการวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

เมื่อนำคำว่า วินิจฉัย มาใช้กับการเรียนคณิตศาสตร์มักหมายถึง การวิเคราะห์หรือรวบรวมข้อมูลเพื่อให้ทราบรายละเอียดของจุดเด่น (สิ่งที่ดีอยู่แล้ว) หรือจุดด้อย (ข้อบกพร่องหรือสิ่งที่เป็อุปสรรค) ในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน เนื่องจากลักษณะที่สำคัญประการหนึ่งของคณิตศาสตร์คือ เป็นวิชาที่มีความต่อเนื่องกันเป็นลำดับขั้น การเรียนรู้เนื้อหาบางเรื่องทำไม่ได้เลยถ้าไม่เรียนรู้เรื่องที่เป็นพื้นฐานมาก่อน เช่น นักเรียนจะไม่สามารถทำความเข้าใจหรือเรียนรู้เรื่องการคูณได้เลย ถ้าไม่เรียนรู้เรื่องการบวกมาก่อน ดังนั้น สาเหตุประการหนึ่งที่ทำให้นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ก็คือ การที่ต้องเรียนเรื่องใหม่โดยที่ยังขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องเดิมที่เป็นพื้นฐานของเรื่องใหม่ ทำให้นักเรียนไม่สามารถเกิดการเรียนรู้เรื่องใหม่ที่กำลังเรียนได้ การวินิจฉัยการเรียนรู้จึงเข้ามามีบทบาทเพื่อให้ทราบว่าสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ตรงจุดใด เช่น ในกรณีดังกล่าวข้างต้น เมื่อใช้การวินิจฉัยแล้วอาจจะค้นพบว่านักเรียนมีปัญหาเรื่องการบวก เมื่อรู้ดังนั้นแล้วครูจะได้ดำเนินการเสริมสมรรถภาพเรื่องการบวกให้แก่ นักเรียน เมื่อปัญหานั้นถูกจัดให้หมดไปนักเรียนก็มีความพร้อมที่จะเรียนเรื่องใหม่ได้ ดังนั้นจะเห็นได้ว่านอกจากการวินิจฉัยจะช่วยให้ทราบว่าปัญหาหรือข้อบกพร่องอยู่ที่ไหนแล้วยังบอกด้วยว่าจะต้องสอนอะไร

เทคนิคในการวินิจฉัยมี 2 แบบ คือ การวินิจฉัยอย่างเป็นทางการ (Formal Technique) และการวินิจฉัยอย่างไม่เป็นทางการ (Informal Technique)

1. การวินิจฉัยอย่างเป็นทางการ เป็นการวินิจฉัยโดยให้แบบทดสอบมาตรฐาน ผู้ใช้แบบทดสอบจะต้องรู้จักเลือกแบบทดสอบมาใช้ให้ตรงตามจุดประสงค์
2. การวินิจฉัยอย่างไม่เป็นทางการ เป็นการวินิจฉัยเพื่อหาข้อมูลเพิ่มเติมจากการใช้แบบทดสอบมาตรฐาน วิธีการที่ใช้ เช่น การสังเกตเพื่อให้ทราบความสนใจหรือทัศนคติในการเรียน การตรวจผลงาน การศึกษาประวัติจากบันทึกของโรงเรียน

ระดับการวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์มี 3 ระดับ ดังนี้

1. การวินิจฉัยระดับทั่วไป เป็นการวินิจฉัยอย่างหยาบ จึงมักเรียกกันตอนนี้เป็นเห็นการสำรวจเพราะเป็นเพียงการสำรวจเพื่อให้ทราบระดับความสนใจทั่ว ๆ ไป ของนักเรียนทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคล เมื่อเทียบกับกลุ่มใหญ่เช่นเทียบกับเกณฑ์ปกติ (Norm) ในประเทศไทยยังไม่มีการใช้แบบทดสอบมาตรฐานกันอย่างแพร่หลายแต่ก็สำรวจความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนอย่างคร่าว ๆ ได้เพราะในการวินิจฉัยอย่างหยาบ อาจทำได้โดยใช้แบบทดสอบชนิดอื่น เช่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้ในระดับประเทศ ระดับจังหวัด ระดับกลุ่มโรงเรียน ระดับโรงเรียน หรือแม้แต่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีอยู่ในหนังสือแบบเรียน หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างเองเพื่อใช้ในการประเมินผลการเรียน ก็สามารถนำมาใช้เป็นแบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยระดับทั่วไปได้ หรือครูอาจสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยขึ้นเองก็ย่อมทำได้เช่นกัน ส่วนนานต่างประเทศนอกจากมีการใช้แบบทดสอบมาตรฐานกันอย่างแพร่หลายแล้วยังมีแบบทดสอบวินิจฉัยที่โรงเรียนสามารถหาใช้ได้ง่ายเช่นเดียวกัน เช่น แบบทดสอบวินิจฉัยของบรัคเนอร์ (Brueckner) ชื่อว่า แบบทดสอบวินิจฉัยและช่วยเหลือตนเองทางเลขคณิต (Diagnostic Tests and Self-Helps in Arithmetic) แบบทดสอบวินิจฉัยนี้มี 3 ส่วน คือ แบบทดสอบเพื่อสำรวจมี 4 ชุด แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยประเด็นเฉพาะมี 23 ชุด แบบฝึกช่วยเหลือตนเอง จำนวน 23 ชุด การใช้แบบทดสอบเพื่อสำรวจช่วยให้ครูทราบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องเกี่ยวกับการกระทำทางคณิตศาสตร์ 4 อย่างคือ การบวก การลบ การคูณ และการหารอะไรบ้างในเรื่องต่าง ๆ ต่อไปนี้คือ จำนวนเต็ม เศษส่วนและทศนิยม

2. การวินิจฉัยระดับเฉพาะ เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างละเอียดเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เพื่อให้ทราบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องที่ใด เครื่องมือที่นิยมใช้ในการวินิจฉัยระดับนี้คือแบบทดสอบเช่นเดียวกันกับการวินิจฉัยระดับทั่วไป แต่แบบทดสอบที่ใช้ในการวินิจฉัยระดับนี้ต้องเป็นแบบทดสอบที่วัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ในวงแคบ คือ เฉพาะเจาะจงไปที่เรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือย่อยลงไปถึงแนวคิดแนวคิดหนึ่ง หรือทักษะใดทักษะหนึ่ง แบบทดสอบที่ยังวัดความสามารถได้ย่อยเท่าไรก็ยังมีโอกาสที่จะค้นพบข้อบกพร่องของนักเรียนได้มากยิ่งขึ้นเท่านั้น แบบทดสอบใช้ในการวินิจฉัยระดับเฉพาะนิยมใช้หลังจากการใช้แบบทดสอบเพื่อ

การวินิจฉัยทั่วไป เพื่อรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมให้ละเอียดลึกซึ้งลงไป เกี่ยวกับข้อบกพร่องที่ได้ค้นพบมาแล้วจากการใช้แบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัยทั่วไป

การรวบรวมข้อมูลด้านสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ต้องมีขอบเขตแคบหรือมีความเฉพาะเจาะจงอย่างน้อยถึงระดับนี้ จึงจะเรียกว่าเป็นการวินิจฉัย ดังนั้น เมื่อกล่าวถึงแบบทดสอบวินิจฉัยมักมีความเข้าใจตรงกันว่า เป็นแบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์อย่างเฉพาะเจาะจง

3. การวินิจฉัยระดับละเอียด เป็นการศึกษารายละเอียดอย่างลึกซึ้งเกี่ยวกับสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีข้อมูลแสดงให้เห็นชัดเจนว่ามีปัญหาซับซ้อน การใช้แบบทดสอบวินิจฉัยเพียงอย่างเดียวยังได้ข้อมูลไม่เพียงพอ จำเป็นต้องหาข้อมูลเพิ่มเติมด้วยวิธีอื่น เช่น จากการสังเกต จากการสัมภาษณ์ เป็นต้น ข้อมูลที่ต้องหาเพิ่มเติม เช่น ชีวิตครอบครัว เจตคติต่อคณิตศาสตร์ สุขภาพ อารมณ์ บุคลิกภาพ ในกรณีที่มีปัญหาซับซ้อนมากเกินความรู้ความสามารถของครูสอนคณิตศาสตร์ หรือต้องใช้เวลาในการวินิจฉัยมากจนครูที่สอนในชั้นเรียนปกติไม่สามารถทำได้ ก็อาจจำเป็นต้องใช้ผู้ที่ได้รับการฝึกฝนในด้านนี้มาแล้วโดยเฉพาะ

ในช่วงเวลาสิบปีที่ผ่านมา ในประเทศสหรัฐอเมริกาได้ให้ความสนใจด้านกระบวนการวินิจฉัยขั้นกว่าเดิมมาก มีมหาวิทยาลัยหลายแห่งที่ได้จัดดำเนินการการวินิจฉัยแบบคลินิกขึ้น ตัวอย่างเช่น รูปแบบการวิเคราะห์งานสำหรับการวินิจฉัยแบบคลินิก (A Task Analysis Model for Clinical Diagnosis) ซึ่งดำเนินการอยู่ที่ มหาวิทยาลัยเคนท์ (Kent State University : KSU) ซึ่งมีรายละเอียดของกระบวนการวินิจฉัยดังนี้

1. บุคลากรภายในโรงเรียน เช่น ครูประจำชั้น ครูใหญ่ ครูแนะแนว หรือผู้ปกครอง ของนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ ส่งตัวนักเรียนไปยังคลินิก

2. ผู้เชี่ยวชาญเตรียมการโดยขอข้อมูลเกี่ยวกับตัวนักเรียนจากโรงเรียนและจากผู้ปกครอง วิทยาทดสอบแบบสอบถาม ข้อมูลจากสองแหล่งนี้ถือเป็นข้อมูลเบื้องต้น เพื่อใช้วางแผนการสัมภาษณ์

3. สัมภาษณ์ผู้ปกครองและสัมภาษณ์นักเรียน ขั้นนี้เป็นการสร้างความคุ้นเคยกับนักเรียน และสร้างบรรยากาศความร่วมมือกันระหว่างผู้เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งประเมินว่านักเรียนชอบหรือไม่

ขอบคณิศาสตร์เพียงใด ต้องการข้อมูลเพิ่มเติมบ้าง จะต้องใช้แบบสอบถามมาตรฐานที่เกี่ยวข้องอะไรบ้าง เช่น แบบสอบถามปัญหา แบบวัดบุคลิกภาพ แบบวัดสายตา แบบสอบถามปัจจัยทางการเรียน คณิศาสตร์

4. ผู้เชี่ยวชาญเลือกแบบสอบถามมาตรฐานให้นักเรียนสอบตามที่สมควร
5. ผู้เชี่ยวชาญส่งนักเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางในกรณีที่มีปัญหา เช่น พบปัญหาทางด้านสายตา ทางอารมณ์ ทางการศึกษา
6. ผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้ทั้งหมด
7. ผู้เชี่ยวชาญสังเคราะห์ข้อมูลด้านคณิศาสตร์รวมเข้ากับแบบสำรวจรายการของมหาวิทยาลัยเคนท์ (KSU Checklist) ซึ่งประกอบด้วยแนวคิดเรียงลำดับกันโดยให้หลักเหตุผลจากการสังเคราะห์จะช่วยให้ผู้เชี่ยวชาญทราบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องเรื่องที่เฉพาะเจาะจงเรื่องใดบ้าง ซึ่งเรื่องเหล่านั้นจำเป็นต้องได้รับการวินิจฉัยต่อไป ตัวอย่างเช่น หลังจากการสังเคราะห์แล้วพบว่าเรื่องที่จะต้องวินิจฉัยต่อไปได้แก่ การคำนวณเบื้องต้น โครงสร้าง (สมบัติของจำนวน เช่น การสลับที่) ค่าประจำหลัก การทด
8. ผู้เชี่ยวชาญนำเรื่องที่นักเรียนมีข้อบกพร่องมาดำเนินการวินิจฉัยเพื่อหาข้อมูลเพิ่มเติม ซึ่งการวินิจฉัยในลักษณะนี้คือการหาข้อมูลเพิ่มเติมจากการใช้แบบสอบถาม เรียกว่าการวินิจฉัยอย่างไม่เป็นทางการ ตัวอย่างเช่น จากการพูดคุยกับนักเรียนทำให้ผู้เชี่ยวชาญทราบว่านักเรียนยังไม่มีความแม่นยำในเรื่องการบวกเบื้องต้น ผู้เชี่ยวชาญก็อาจดำเนินการตรวจสอบดังนี้ คือ เขียนตารางบวกแล้วสุ่มถามผลบวก บันทึกผลลงในตารางบวกว่าข้อใดถูก ข้อใดผิด หรืออาจเลือกบางข้อเขียนในกระดาษให้นักเรียนหาคำตอบ ด้วยวิธีการเหล่านี้ก็จะทำให้ทราบว่านักเรียนมีความแม่นยำในประวัติสัญลักษณ์การบวกใดบ้าง นอกจากนี้หากให้นักเรียนแสดงวิธีหาคำตอบด้วยก็จะยิ่งทำให้ทราบกระบวนการคิดของนักเรียนได้ด้วย เช่น อาจพบว่านักเรียนต้องเขียนจุดหรือแนบนิ้วเพื่อหาคำตอบ เป็นต้น

9. หลังจากเสร็จสิ้นการวินิจฉัยอย่างไม่เป็นทางการทุกเรื่องที่นักเรียนมีข้อบกพร่องแล้วก็ถึงขั้นการเขียนรายงาน ซึ่งในรายงานนอกจากจะมีข้อมูลต่าง ๆ ที่รวบรวมได้ตั้งแต่ต้นแล้ว ยังครอบคลุมข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่พบ เสนอแนะวิธีการสอน สื่อต่าง ๆ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องที่พบ

ท้ายสุดผู้เชี่ยวชาญพบผู้ปกครองและนักเรียน เพื่อชี้แจงข้อค้นพบและข้อเสนอแนะ

ขั้นตอนการวินิจฉัยและการแก้ไขข้อบกพร่อง มี 4 ขั้น ดังนี้

1. การระบุตัวนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง การระบุตัวนักเรียนที่มีข้อบกพร่องสามารถทำได้หลายวิธี สำหรับในประเทศที่มีการใช้แบบสอบมาตรฐานกันอย่างแพร่หลายก็สามารถใช้แบบสอบมาตรฐานเป็นเครื่องมือสำหรับระบุว่า ใครมีปัญหาในการเรียนดังที่เสนอไว้แล้วในเรื่องการใช้แบบสอบคณิตศาสตร์มาตรฐาน (Standardized Mathematics Test) ในการวินิจฉัยระดับทั่วไป นอกจากนี้ครูยังอาจใช้การวินิจฉัยอย่างไม่เป็นทางการ โดยการศึกษาเอกสารต่าง ๆ ของทางโรงเรียน เช่น ระเบียบสะสม หรือใช้การสังเกตของครู เพราะครูมีประสบการณ์ในชั้นเรียนอยู่แล้ว ย่อมทำให้มองออกว่าใครมีปัญหาในการเรียนบ้าง ในการมองปัญหาของนักเรียนครูไม่ควรมองแต่ปัญหาด้านเนื้อหาวิชาเท่านั้น ครูควรมองปัญหาคือด้วย เช่น ด้านการปรับตัว ด้านอารมณ์ เพราะปัญหาเหล่านี้อาจมีผลกระทบต่อปัญหาด้านการเรียนของนักเรียน

2. การระบุข้อบกพร่อง ปัญหาของนักเรียนมีหลายระดับ ในบางครั้งการวินิจฉัยเพียงระดับทั่วไปอาจได้ข้อมูลพอเพียงสำหรับการแก้ไข ในบางกรณีต้องการวินิจฉัยถึงระดับเฉพาะ และในบางกรณีอาจต้องการวินิจฉัยถึงระดับละเอียดจึงจะสามารถหาข้อแก้ไขได้ ตัวอย่างเช่น เมื่อนักเรียนมีข้อบกพร่องด้านทักษะการคิดคำนวณก็อาจจะให้นักเรียนทำแบบสอบวินิจฉัย ซึ่งแบบสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณมักจะสร้างโดยอาศัยข้อคิดของนักเรียนเป็นพื้นฐาน และใช้วิธีการที่เป็นระบบในการระบุข้อบกพร่องและยังให้ข้อเสนอแนะในการวินิจฉัยต่อไป วิธีการที่ควรจะใช้ควบคู่ไปกับการใช้แบบสอบก็คือให้นักเรียนอธิบาย ซึ่งช่วยให้ครูทราบกระบวนการคิดของนักเรียนนอกจากนั้นครูควรสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขณะที่ทำแบบสอบในด้านนิสัยในการทำงานและอารมณ์ รวมทั้งผลการสอบในอดีตและผลการประเมินอื่น ๆ ก็จะช่วยให้มองเห็นสาเหตุของปัญหาได้ชัดเจนขึ้น

3. การระบุองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุของการมีข้อบกพร่อง ในบางครั้งปัญหาในการเรียนของนักเรียนอาจเกิดจากการสอนของครู ซึ่งครูทราบได้ง่ายจากการพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มักมีปัญหาเดียวกัน ปัญหาหลักขณะนี้แก้ไขได้ง่ายโดยครูปรับวิธีการสอนใหม่ แต่ถ้าหากนักเรียนมีปัญหาเฉพาะตัว แสดงว่าปัญหามักจะไม่เกิดจากวิธีสอนที่ไม่เหมาะสมของครู ครูจึงต้องศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับตัวนักเรียนและสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน

องค์ประกอบที่ควรพิจารณา เช่น สติปัญญา ทักษะการเรียนรู้ สุขภาพ การปรับตัวด้านอารมณ์ สิ่งแวดล้อมทางบ้าน เพราะสิ่งเหล่านี้อาจจะเป็นสาเหตุของปัญหาในการเรียน ปัญหาในการเรียนมักเป็นปัญหาที่ซับซ้อน ถ้าครูได้ใช้วิธีการต่าง ๆ หลายวิธีดังกล่าวแล้ว เช่น การสังเกต การใช้แบบสอบถาม การพูดคุยกับนักเรียน การศึกษาเอกสารที่มีข้อมูลเกี่ยวกับตัวนักเรียน หรือการพูดคุยกับผู้ปกครอง แล้วปรากฏว่ายังไม่สามารถแก้ปัญหาได้ก็อาจจะต้องพื่อนักจิตวิทยาในหน่วยแนะแนวในโรงเรียนหรือหน่วยงานอื่นนอกโรงเรียน

4. การแก้ไขข้อบกพร่อง การแก้ไขข้อบกพร่องไม่มีรูปแบบตายตัว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของข้อบกพร่องแต่ละอย่าง ในบางกรณีอาจจะแก้ไขด้วยการทบทวนหรือสอนใหม่ แต่ในบางกรณีอาจต้องใช้ความพยายามในการสร้างแรงจูงใจแก้ไขปัญหาด้านอารมณ์ หรือแก้ไขทักษะการทำงาน ในระหว่างการแก้ไขข้อบกพร่อง การวัดและการประเมินผลสามารถนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ได้หลายแง่ ดังนี้

- 4.1 ช่วยให้การตอบของนักเรียนในสิ่งที่ครูอยากทราบ
- 4.2 ช่วยให้อ่านข้อมูลสำหรับการวินิจฉัยต่อไปอีก
- 4.3 ช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้สึกว่าประสบความสำเร็จจากวิธีการให้คะแนนอย่างเหมาะสม
- 4.4 ส่งเสริมแรงจูงใจด้วยการกำหนดจุดประสงค์ที่แคบและให้ข้อมูลย้อนกลับทันที ทำให้ทราบความก้าวหน้าของตนเอง
- 4.5 ให้ข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการแก้ไขข้อบกพร่อง

นอกจากการใช้แบบสอบถามแล้ว การประเมินผลในลักษณะอื่น เช่น การใช้มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) การสำรวจรายการ (Check List) การจัดบันทึก ก็จะทำให้ทราบความก้าวหน้าและความสำเร็จในการแก้ไขข้อบกพร่องได้ นอกจากนี้ถ้าได้นำผลของการวัดและประเมินมาวิเคราะห์ ก็จะทำให้ทราบข้อบกพร่องและรู้สาเหตุของข้อบกพร่องซึ่งสามารถนำไปใช้วางแผนของการป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นได้

สรุปได้ว่า การทดสอบเพื่อการวินิจฉัยนั้นเป็นการทดสอบที่จะทำให้ครูผู้สอนได้ทราบถึงสาเหตุ ปัญหาของความบกพร่องในการเรียนของนักเรียนเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานที่จะนำไปสัมพันธ์

กับความรู้ใหม่ที่จะเรียน เป็นแบบทดสอบอีกลักษณะหนึ่งที่ใช้สอบความรู้พื้นฐานก่อนมีการเรียนการสอนเนื้อหาใหม่ เป็นการประเมินผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อดูว่านักเรียนบรรลุจุดประสงค์หรือไม่ ถ้านักเรียนบรรลุจุดประสงค์ก็จะเริ่มสอนจุดประสงค์ข้อต่อไป แต่ถ้าประเมินแล้วปรากฏว่านักเรียนยังไม่บรรลุจุดประสงค์ก็ต้องมีการพิจารณาปรับปรุงแก้ไข โดยจัดซ่อมเสริมให้นักเรียนให้มีความรู้พื้นฐานที่สมบูรณ์ต่อไป

หลักการสอนซ่อมเสริม

พันทิพา อุทัยสุข (2524 : 12) ให้ความหมายของการสอนซ่อมเสริมว่า เป็นการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องและเสริมทักษะการเรียนรู้ใหม่ ๆ ให้แก่นักเรียน ซึ่งโดยปกติจะจัดขึ้นสำหรับนักเรียนที่ต้องการความช่วยเหลือเป็นพิเศษ แต่อย่างไรก็ตามอาจจัดให้ได้สำหรับนักเรียนทั้งหมด

สุกัญญา เทียนทอง (2528 : 22) กล่าวว่า การสอนซ่อมเสริมนั้นเป็นการสอนเพื่อมุ่งแก้ไขนักเรียนเรียนช้าให้สามารถเรียนได้ทันเพื่อนในระดับชั้นเดียวกันตามมาตรฐานหรือ เกณฑ์ที่กำหนดไว้ และสอนซ่อมเสริมสำหรับนักเรียนเรียนดีให้ได้ใช้ความสามารถอย่างเต็มที่

กรมวิชาการ (2535 : 113) ได้กล่าวถึง การสอนซ่อมเสริม ก็คือ การให้โอกาสแก่นักเรียนได้มีเวลาเรียนเพิ่มขึ้น ได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพิ่มขึ้น เข้าใจขึ้นจนสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ การสอนซ่อมเสริมเป็นการสอนกรณีพิเศษนอกเหนือไปจากการสอนตามแผนการสอนรายปกติ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องที่พบในตัวนักเรียน

โคชีวาร์ (Kochevar. 1975 : 18) ให้ความหมายของการสอนซ่อมเสริมไว้ว่า การสอนซ่อมเสริม หมายถึง การสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียน ซึ่งมีการเตรียมการในแต่ละสิ่งที่จะแก้ไขให้ถูกต้องเพื่อช่วยให้นักเรียนเลิกนิสัยหรือทักษะและการกระทำที่ผิด ๆ พร้อมกับชี้แนะแนวทางที่ถูกต้องให้ด้วย ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการเรียนมากขึ้น

สรุปได้ว่า การสอนซ่อมเสริมเป็นการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียน การสอนซ่อมเสริมและการวินิจฉัยเป็นของคู่กัน กล่าวคือ การวินิจฉัยที่มีคุณค่าจะต้องติดตามด้วยการสอนซ่อมเสริม เช่นเดียวกับการสอนซ่อมเสริมที่มีคุณค่าจะต้องเป็นการสอนซ่อมเสริมที่ดำเนินการต่อจากการวินิจฉัย การสอนซ่อมเสริมใดที่ดำเนินการไปโดยปราศจากการวินิจฉัยคือสอนไปโดยไม่มี

๗
155.250๗๗
๑ 1๗4-๗

14 พ.ธ. 2537

3840195



สำนักงานสกอ

ทราบข้อบกพร่องของนักเรียนการสอนซ่อมเสริมนั้นย่อมไร้จุดหมายที่แน่นอน จึงไม่เกิดประโยชน์แก่
ตัวนักเรียนเท่าที่ควร

สาเหตุที่มีการสอนซ่อมเสริมนั้น กรมวิชาการ (2535 : 113) ระบุว่าสืบเนื่องมาจาก
ความบกพร่องทางการเรียนที่เกิดขึ้นกับนักเรียน อันมีสาเหตุสำคัญดังนี้

1. ตัวนักเรียนมีความบกพร่องทางร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ การมาเรียนของนักเรียน
ความถนัดทางการเรียน เป็นต้น

2. สภาพทางครอบครัว สังคม วัฒนธรรม ความยากจน ประเพณี ความเชื่อ

3. กระบวนการเรียนการสอน เช่น อุปกรณ์ วิธีเรียน วิธีสอน ธรรมชาติของวิชา
ตัวครู เป็นต้น

ลือชา สร้อยพาน (2525 : 356) ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการสอนซ่อมเสริมไว้ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนเพิ่มพื้นฐานความรู้ตามความรู้สูงขึ้น
2. ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ติดต่อกับนักเรียนคนอื่น ๆ
3. ช่วยให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินผลการเรียนมีความรู้เพียงพอที่จะสามารถสอบ
ผ่านในรายวิชานั้น ๆ

4. ช่วยให้นักเรียนที่สามารถผ่านการประเมินแต่มีผลการเรียนอยู่ในระดับที่ไม่น่า
พึงพอใจ ให้พัฒนาไปอย่างเต็มความสามารถ

กรมวิชาการ (2524 : 103 - 104) ได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการสอนซ่อมเสริม
ไว้ว่าคู่มือการบริหารการใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 ดังต่อไปนี้

1. ครูสำรวจข้อบกพร่องของนักเรียนซึ่งอาจจะใช้วิธีการสำรวจวิธีใดวิธีหนึ่ง ดังนี้คือ

1.1 การใช้แบบสอบถาม

1.1.1 ใช้แบบสอบถามก่อนเรียน (Pre-test) เป็นการทดสอบความรู้พื้นฐาน
ของนักเรียน ผู้สอนแต่ละวิชาอาจเริ่มทดสอบในสัปดาห์แรก หรือสำรวจหาข้อมูลว่านักเรียนกลุ่มใด
ไม่สามารถบรรลุในเรื่องต่อไปได้ จึงต้องได้รับการช่วยเหลือจากการเรียนซ่อมเสริม อาจเริ่มต้น
ในสัปดาห์ที่ 3 เป็นต้นไป

1.1.2 แบบทดสอบวินิจฉัย ใช้เมื่อได้เรียนเนื้อหาวิชาไปแล้ว 2 - 3

สัปดาห์ ผู้สอนต้องการทราบว่านักเรียนยังบกพร่องที่จุดใดควรได้รับการช่วยเหลือให้ซ่อมเสริมต่อไป

1.1.3 แบบทดสอบสำรวจทั่ว ๆ ไป วิธีนี้จะทำให้ทราบข้อมูลจากผลการสอบระหว่างภาคหรือปลายภาค แต่ข้อมูลที่ได้อาจไม่เฉพาะเจาะจง จึงไม่ทราบว่านักเรียนบกพร่องในเรื่องใดและตอนใด

1.2 ใช้การสังเกตนักเรียนขณะทำงาน ในระหว่างที่ผู้สอนมอบหมายงานให้นักเรียนทำก็จะสังเกตว่านักเรียนคนใดมีปัญหาที่ยากในเรื่องใดบ้าง และควรได้รับการช่วยเหลือในการเรียนซ่อมเสริม

1.3 ใช้การประชุมปรึกษาหารือร่วมกับนักเรียนเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยให้ผู้สอนได้พิจารณาว่านักเรียนมีความต้องการที่จะให้ผู้สอนซ่อมเสริมในเรื่องใด

1.4 ให้ทำแบบทดสอบวินิจฉัยตนเอง หลายครั้งเมื่อผู้สอนให้ข้อเสนอแนะใด ๆ แต่ปรากฏว่ามีหลายเรื่องที่นักเรียนไม่เข้าใจ ผู้สอนอาจสร้างแบบสำรวจตนเองเฉพาะเรื่องในแต่ละวิชา เพื่อให้นักเรียนได้พิจารณาเองว่าตนยังไม่เข้าใจในเรื่องใดบ้าง

2. หัวหน้าหมวดวิชาและครูผู้สอนพิจารณาข้อมูลร่วมกันแล้วรวมสิ่งที่ เป็นข้อบกพร่องของนักเรียน จัดแบ่งกลุ่มนักเรียนไว้เป็นกลุ่ม ๆ ให้มีลักษณะใกล้เคียงกัน โดยแต่ละกลุ่มไม่ควรเกิน 20 คน ทั้งนี้อาจปรึกษากับฝ่ายแนะแนวด้วย

3. หัวหน้าหมวดวิชาส่งข้อมูล และการแบ่งกลุ่มนักเรียน โดยฝ่ายวิชาการดำเนินการกำหนดห้องสอบและเวลาสอบ

4. ฝ่ายวิชาการประสานงานกับหัวหน้าหมวดวิชา ในเรื่องการจัดหาบุคลากรมาทำการสอนซ่อมเสริมและสอนเสริม สำหรับการสอนซ่อมเสริมผู้สอนควรเป็นครูประจำชั้นนั้น ๆ ส่วนการสอนเสริมอาจจะมอบให้ครูที่สอนประจำวิชาหรือครูผู้เชี่ยวชาญหรือวิทยากรที่เห็นว่าเหมาะสมให้เข้าสอน

5. ดำเนินการสอนซ่อมเสริมตามที่กำหนดไว้จนนักเรียนสามารถบรรลุ หรือสามารถพัฒนาการเรียนได้ตามจุดประสงค์ที่วางไว้

6. ประเมินผลการเรียนซ่อมเสริม

ศรียา นิยมธรรม และประภัสสร นิยมธรรม (2520 : 68) ได้เสนอแนะว่า การสอนซ่อมเสริมจะสอนสัปดาห์ละกี่ครั้งก็ได้ขึ้นอยู่กับปัญหาของแต่ละคน ในการสอนครั้งหนึ่งๆ ไม่ควรเกิน 1 ชั่วโมง และไม่ควรน้อยกว่า 15 นาที และ สมศักดิ์ สันธุระเวช (2524 : 3) ได้กล่าวว่า เวลาที่ใช้ในการสอนซ่อมเสริมอาจใช้เวลาว่างตอนท้ายชั่วโมงนอกเวลาเรียนหรือวันหยุดก็ได้ กรมวิชาการ (2535 : 114) ได้ให้ข้อเสนอแนะวิธีที่ใช้สอนและวิธีการสอนซ่อมเสริมไว้ดังนี้

วิธีสอนที่ใช้ในการสอนซ่อมเสริม มีขั้นตอนดังนี้

1. ให้นักเรียนสอนกันเอง ผู้สอนอาจคัดเลือกนักเรียนที่เรียนเก่งช่วยสอนนักเรียนที่ยังไม่บรรลุจุดประสงค์
2. การสอนแบบตัวต่อตัวระหว่างครูกับนักเรียน
3. การสอนเป็นกลุ่มย่อยสำหรับนักเรียนที่มีปัญหาเหมือน ๆ กัน
4. การสอนรายวิชาจบเรียนสำเร็จรูป เมื่อพบว่านักเรียนมีปัญหาบางเรื่องก็อาจใช้บทเรียนสำเร็จรูปเป็นสื่อในการสอนได้
5. ให้นักิจกรรมเพิ่มเติม รดยทำที่บ้านหรือที่โรงเรียนแล้วแต่ความเหมาะสม
6. การใช้วัสดุทัศนูปกรณ์
7. การเฉลยข้อสอบ เป็นการสอนซ่อมเสริมวิธีหนึ่ง ถ้าครูได้นำผลการวิเคราะห์ข้อสอบมาประเมินแล้วหาความถี่ ตอนใดที่นักเรียนผิดมากควรเน้นมาก พยายามซักถามนักเรียนที่เรียนอ่อนถึงวิธีการคิด จะช่วยให้นักเรียนที่เรียนอ่อนมีโอกาสร่วมเสริมข้อบกพร่องได้

วิธีการจัดสอนซ่อมเสริม สามารถดำเนินการได้ดังนี้

1. การสอนซ่อมเสริมในเวลาปกติ แบ่งตามลักษณะการจัดคาบซ่อมเสริม ได้ 3 วิธี
 - 1.1 จัดคาบซ่อมเสริมให้ตรงกันหมดทั้งโรงเรียน
 - 1.2 จัดคาบซ่อมเสริมให้ตรงกันเฉพาะระดับชั้น
 - 1.3 จัดคาบซ่อมเสริมเพิ่มเข้าในตารางปกติ
2. การสอนซ่อมเสริมนอกเวลาเรียนปกติ

วิธีสอนที่เลือกใช้สอนซ่อมเสริม ควรแตกต่างจากวิธีสอนที่ใช้กับนักเรียนกลุ่มนั้นในชั้นปกติ

กรมสามัญศึกษา (2519 : 100) ได้กำหนดให้ผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องในการจัดสอนซ่อมเสริม คือ ครูผู้สอน หัวหน้าหมวดวิชา หัวหน้างานแนะแนว หัวหน้างานวัดผล และฝ่ายวิชาการ ในการจัดการสอนซ่อมเสริมหัวหน้าสถานศึกษาควรจะได้มีบทบาทในการจัดการสอนซ่อมเสริมด้วย จึงสมควรที่จะให้ผู้มีหน้าที่เกี่ยวข้องในการจัดการสอนซ่อมเสริม มีบทบาทดังต่อไปนี้

1. ผู้บริหารโรงเรียน จะต้องสนับสนุนให้คณะครูในโรงเรียนจัดสอนซ่อมเสริมให้แก่ นักเรียนที่เรียนดี และเรียนอ่อน
2. ฝ่ายวิชาการ จะต้องจัดตารางซ่อมเสริมไว้ในตารางเรียน และจัดครูเข้าสอนซ่อมเสริม
3. งานแนะแนว สำนวณนักเรียนที่มีปัญหาทางด้านการเรียนและร่วมมือกับฝ่ายวิชาการ จัดกลุ่มนักเรียนที่ยังบกพร่อง เสนอให้ฝ่ายวิชาการจัดสอน
4. งานวัดผล ช่วยวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียน และติดตามผลการจัดการสอนซ่อมเสริม
5. หัวหน้าหมวดวิชา จะต้องจัดครูเข้าสอนซ่อมเสริมในวิชาที่ตนรับผิดชอบ
6. ครูผู้สอน รับผิดชอบในการสอนซ่อมเสริม

จากบทบาทของผู้ที่มีหน้าที่ในการจัดการสอนซ่อมเสริมดังกล่าว จะเห็นว่าไม่ได้เป็นหน้าที่ของฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดโดยเฉพาะ ทุกฝ่ายจะต้องมีการปรึกษาหารือ และปฏิบัติงานร่วมกันในการจัดการสอนซ่อมเสริมร่วมกัน เพราะการสอนซ่อมเสริมจะสำเร็จผลได้ก็ด้วยความร่วมมือ ความอดทน และความปรารถนาดีของครูทุกฝ่ายที่มีต่อนักเรียนในความรับผิดชอบ

ในการประเมินผลการสอนซ่อมเสริมนั้นอาจทำได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา และกิจกรรมของวัตถุประสงค์นั้น ๆ กรมวิชาการ (2524 : 101 - 102) ได้เสนอแนะวิธีการประเมินผลการสอนซ่อมเสริมในคู่มือการบริหารการให้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 ไว้ดังนี้

1. การสังเกต ใช้ในการประเมินผลจุดประสงค์ในเรื่องความคล่องแคล่วในการปฏิบัติตามวิธีการดำเนินงาน
2. การตรวจผลงาน โดยการมอบหมายงานให้นักเรียนไปทำก็ใช้การตรวจผลงานเพื่อการประเมินได้

3. การสัมภาษณ์ ผู้สอนอาจใช้วิธีการสัมภาษณ์นักเรียนหลังจากที่มอบหมายกิจกรรมให้ไปปฏิบัติแล้ว

4. การสอบข้อเขียน ควรเป็นการสอบอย่างสั้น ๆ เฉพาะเรื่องที่จำเป็นใช้ เพื่อการทดสอบความแม่นยำ

เลเวลเลน และนาگی (Levellen and Nagy. 1981 : 96 - 100) กล่าวว่า การประเมินผลการสอนซ่อมเสริมควรเป็นการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ เพื่อวินิจฉัยว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถหรือข้อบกพร่องในเรื่องใดหรือจุดประสงค์ข้อใด โดยการประเมินผลการสอนซ่อมเสริมแบบอิงเกณฑ์ ควรประกอบเข้ากับการวัดและประเมินอย่างไม่มีแนวทางวิธีอื่น ๆ เช่น การเข้าชั้นเรียน การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย การให้ใบค้นคว้าในห้องสมุด ความสม่ำเสมอในการส่งงาน การมีส่วนร่วมในการอภิปรายซักถาม การทำแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น การสังเกตการทำงานอย่างมีระบบ การมีส่วนร่วมในงานกลุ่ม การทดสอบเนื้อหาวิชา การสอบปากเปล่า การวินิจฉัยตนเอง และการร่วมปรึกษาหารือกันระหว่างครูกับนักเรียน

การประเมินผลการเรียนการสอนซ่อมเสริมก็เช่นเดียวกับการประเมินผลการเรียนทั่ว ๆ ไปตามปกติ กล่าวคือ ผู้สอนจะเลือกวิธีการใดขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา กิจกรรม และจุดประสงค์ที่ต้องการประเมิน โดยมีข้อควรคำนึงอยู่ว่า สิ่งที่จะประเมินต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดเอาไว้ก่อนสอน

กรมสามัญศึกษา (2519 : 106 - 108) ได้สรุปปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากการจัดการสอนซ่อมเสริมในโรงเรียน พร้อมกับเสนอแนวทางแก้ปัญหาไว้ดังนี้

1. ปัญหาด้านการบริหาร ขาดการติดต่อประสานงานของผู้บริหารโรงเรียน ฝ่ายวิชาการ และหัวหน้าหมวดวิชา ซึ่งอาจจะเป็นเพราะ

1.1 ฝ่ายวิชาการและหัวหน้าหมวดวิชาไม่รู้จะดำเนินการอย่างไร พุฒขึ้นแจ้งและแนะนำผู้สอนไม่ชัดเจน

1.2 ผู้บริหารโรงเรียนไม่รู้ ไม่เข้าใจ ไม่สนใจการดำเนินการเรื่องนี้

การแก้ปัญหาด้านการบริหาร ผู้บริหารโรงเรียน ฝ่ายวิชาการ ตลอดจนหัวหน้าหมวดวิชา ควรจะได้ศึกษาและทำความเข้าใจในหลักสูตรอย่างละเอียดถี่ถ้วน ร่วมกันวางแผนการ

ดำเนินการจัดสอนซ่อมเสริมในโรงเรียน ผู้บริหารโรงเรียนหรือฝ่ายวิชาการควรจะได้ให้ความกระจ่างในวิธีดำเนินการจัดสอนซ่อมเสริมและติดตามประเมินผลการสอนซ่อมเสริมที่จัดขึ้น

2. ปัญหาด้านวิชาการ

2.1 ครูผู้สอนเห็นว่าตนทำการสอนมานานแล้ว การสอนซ่อมเสริมเป็นการเพิ่มภาระให้มากขึ้น ทำให้จิตใจไม่อยากจะเสียสละ

2.2 ครูผู้สอนไม่เข้าใจ ไม่ยอมรับความจำเป็นของการสอนซ่อมเสริม ยังพึงใจกับวิธีการสอนเก่า ๆ ซึ่งครูผู้สอนมีความสะดวกสบาย ไม่ต้องสนใจอะไรในตัวนักเรียนและผลที่จะเกิดขึ้นแก่ตัวนักเรียน

2.3 นักเรียนมีความสนใจน้อย ไม่เข้าใจการเรียนซ่อมเสริม การแก้ปัญหาด้านวิชาการ ควรดำเนินการดังนี้

1. ผู้บริหารโรงเรียน ฝ่ายวิชาการ ตลอดจนหัวหน้าหมวดวิชาที่จะต้องชี้แจงให้ครูผู้สอนเข้าใจในหลักสูตรและมองเห็นความจำเป็นของการสอนซ่อมเสริม ชี้แนะให้เห็นความแตกต่างของนักเรียนในการรับรู้ ในการทำความเข้าใจ ให้เห็นผลเสียที่จะเกิดขึ้นเมื่อปล่อยให้ นักเรียนเรียนโดยบางคนไม่รู้เรื่องบ้าง บางคนไม่เข้าใจอะไรเลยและพยายามปลุกใจให้ครูอาจารย์มีน้ำใจเสียสละเพื่อนักเรียน

2. จัดให้มีการแนะนำความรู้ทางด้านเทคนิคการประเมินผล การนำผลการประเมิน วิเคราะห์ ให้ครูสามารถประเมินผลได้โดยวิธีง่าย ๆ แบบต่าง ๆ เช่น การสังเกต การตั้งคำถาม การทดสอบย่อย เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน

3. ชี้แนะเทคนิควิธีการสอนซ่อมเสริมให้ครูผู้สอนได้เข้าใจ และนำไปปฏิบัติในการสอนซ่อมเสริม

4. ครูผู้สอนควรจะได้ใช้เทคนิคใหม่ ๆ ทางด้านการสอนมาสอนซ่อมเสริม เพื่อเร้าความสนใจของนักเรียนและเป็นการทำให้นักเรียนสนใจ เข้าใจง่ายขึ้น ไม่เบื่อหน่าย

5. ผู้บริหารโรงเรียน ฝ่ายวิชาการ ตลอดจนหัวหน้าหมวดวิชาให้ความช่วยเหลือ แนะนำเอาใจใส่ทั้งครูผู้สอนและนักเรียน ให้ดำเนินการสอนซ่อมเสริมอย่างสม่ำเสมอ

3. ปัญหาด้านสถานที่-เวลา ได้แก่ นักเรียนไม่เพียงพอ โรงเรียนพลัดเดียวหรือสอง พลัด

การแก้ปัญหาด้านสถานที่-เวลา ควรดำเนินการดังนี้

1. ในกรณีที่โรงเรียนมีการเรียนพลัดเดียว การจัดการสอนซ่อมเสริมอาจจัดไว้ในตารางสอน หรือในช่วงว่างที่จัดให้นักเรียนพบครูที่ปรึกษา หรือในช่วงพักกลางวัน หรือตอนท้ายของช่วงว่างก็อาจทำได้ ขึ้นอยู่กับสภาพของโรงเรียนและความสะดวก เวลาที่ใช้สอนไม่จำเป็นที่จะต้องครบ 1 คาบ ใน 1 ครั้ง อาจเป็น 15 นาที หรือ 30 นาที ก็ได้ แต่ต้องครบ 1 คาบ ตามที่หลักสูตรกำหนด

2. ในกรณีเป็นโรงเรียนสองพลัด อาจดำเนินการจัดแบบโรงเรียนพลัดเดียวก็ได้ ถ้าห้องเรียนมากพอ แต่ถ้าห้องเรียนไม่พอก็อาจจัดได้โดยการให้นักเรียนรอบเช้าเข้าไปเรียนซ่อมเสริมในรอบบ่าย และนักเรียนรอบบ่ายก็ไปเรียนซ่อมเสริมในรอบเช้า ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความพร้อมของครู ห้องเรียน และสภาพของโรงเรียนด้วย

พันทิพา อุทัยสุข (2524 : 10) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการสอนซ่อมเสริมไว้ดังนี้

1. ทำให้นักเรียนที่เรียนอ่อนสามารถเรียนได้ทันเพื่อน
2. ทำให้นักเรียนทั้งหมดเรียนได้ดีขึ้นกว่าเดิม
3. ทำให้นักเรียนที่เรียนเก่งอยู่แล้ว สามารถเรียนได้ดีที่สุดตามความสามารถ

สรุปได้ว่า การสอนซ่อมเสริมมีความสำคัญและเป็นเรื่องที่ครูผู้สอนควรเอาใจใส่ ทำความเข้าใจ เพื่อที่จะได้หาทางช่วยเหลือนักเรียนที่ตนสอนให้มีผลการเรียนที่ดีขึ้น เข้าใจตนเองมากขึ้น อันจะเป็นแนวทางให้นักเรียนได้ประสบผลสำเร็จในการเรียนและการงานอาชีพต่อไปในอนาคต

บทเรียนสำเร็จรูป

บทเรียนสำเร็จรูปใช้ในความหมายเดียวกับกับบทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) และในการวิจัยครั้งนี้จะใช้คำว่าบทเรียนสำเร็จรูป ซึ่งนักการศึกษาได้ให้ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูป ไว้ดังนี้

เบรื่อง กุมท (2519 : 2) ให้ความหมายว่า บทเรียนสำเร็จรูป หมายถึงประสบการณ์ที่จัดลำดับไว้สำหรับนํานักเรียนไปสู่ความสามารถ โดยอาศัยหลักความสัมพันธ์ของสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ซึ่งได้พิสูจน์แล้วว่ามีประสิทธิภาพ บทเรียนสำเร็จรูปมีลักษณะคล้ายบทเรียนที่ใช้กันอยู่ตามปกติ แต่เนื้อหาภายในได้รับการแตกย่อยและจัดอันดับจากสิ่งง่ายไปหาสิ่งที่ยากทีละน้อย นักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเอง โดยศึกษาไปตามลำดับขั้นและปฏิบัติตามคำแนะนำที่กำหนดไว้ในบทเรียน บทเรียนนี้จะทำหน้าที่แทนครูเป็นรายตัวแก่นักเรียนและจะทำให้ให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมตามที่บทเรียนได้กำหนดไว้

ชม ภูมิภาค (2522 : 44 - 48) ให้ความหมายว่า บทเรียนสำเร็จรูปเป็นบทเรียนที่มีเนื้อหาต่อเนื่องกันไปตามลำดับ เนื้อหาที่เรียนแบ่งเป็นตอน ๆ แต่ละตอนเรียกว่า กรอบ (Frames) ซึ่งนักเรียนจะต้องอ่านและตอบสนองทุกกรอบเป็นลำดับต่อเนื่องกันไป จนจบบทเรียน เมื่อมีการตอบสนองแต่ละกรอบนักเรียนจะทราบผลทันทีว่าตอบถูกหรือผิด เพราะว่าแต่ละกรอบจะมีคำตอบที่ถูกต้องเฉลยไว้ให้

จาคอบส์ และสโตนูรอฟ (Jacobs and Stolurow. 1966 : 1) ได้อธิบายถึงคุณลักษณะห้าประการของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ ดังนี้

1. เป็นความรู้ย่อยที่เรียงลำดับไว้สำหรับเป็นสิ่งที่เร้าความสนใจของนักเรียน
2. นักเรียนตอบสนองความรู้แต่ละข้อตามที่กำหนดไว้
3. การตอบสนองของนักเรียนจะได้รับการเสริมแรง โดยการให้ทราบผลทันที
4. นักเรียนจะค่อย ๆ เรียนเพิ่มขึ้นทีละขั้น เป็นการก้าวจากสิ่งที่รู้แล้วไปสู่ความรู้ใหม่

ที่บทเรียนสำเร็จรูปเตรียมไว้

5. ให้นักเรียนมีโอกาสเรียนด้วยตนเอง เวลาที่ใช้ในการเรียนจะมากหรือน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคล

สรุปได้ว่า บทเรียนสำเร็จรูปหมายถึง บทเรียนที่จัดประสบการณ์ของเนื้อหาไว้ตามลำดับต่อเนื่องกันเป็นกรอบ ๆ ที่นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ความรู้ในกรอบเป็นประสบการณ์ที่จัดไว้ให้นักเรียนตอบสนอง และนักเรียนจะได้รู้ผลทันทีว่าการตอบสนองของตนเองถูกหรือผิด ซึ่งตรวจได้กับเฉลยในกรอบถัดไป

บุญเกื้อ ควรพาเวช (2530 : 29 - 30) ได้กล่าวถึงประวัติความเป็นมาของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ว่า บทเรียนสำเร็จรูปมีจุดเริ่มต้นที่สหรัฐอเมริกา เพรสซี (Pressey) แห่งมหาวิทยาลัยโอไฮโอ ได้ประดิษฐ์เครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) ขึ้นมาสำหรับทดสอบนักเรียน เมื่อปี พ.ศ. 2463 และได้ทำการปรับปรุงนำออกเผยแพร่ในปี พ.ศ. 2472 แต่เนื่องจากยังไม่ค่อยมีคนเห็นความสำคัญ จึงทำให้ไม่ได้พัฒนาไปเท่าที่ควร

บทเรียนสำเร็จรูปเริ่มได้รับความสนใจมากขึ้น ในปี พ.ศ. 2497 เมื่อ สกินเนอร์ (Skinner) แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ได้เขียนบทความอธิบายหลักการเรียนรู้ ซึ่งนำไปสู่การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป ลงในวารสาร Harward Education Review และต่อมา สกินเนอร์ ได้ประดิษฐ์และทดลองเครื่องสอนของเขา และพิมพ์ผลงานออกเผยแพร่ในวารสาร Science เมื่อปี พ.ศ. 2500 ทำให้บทเรียนสำเร็จรูปแพร่หลายไปทั่วสหรัฐอเมริกาและประเทศอื่น ๆ ผลการค้นคว้านี้เองทำให้ สกินเนอร์ ได้รับการยกย่องว่าเป็นผู้ให้กำเนิดบทเรียนสำเร็จรูปแบบเชิงเส้นตรง หลังจากนั้นนักจิตวิทยาชื่อ ไรครว์เดอร์ (Crowder) เป็นผู้ทำให้บทเรียนสำเร็จรูปได้รับความนิยมแพร่หลายมากขึ้น เขาได้ทำการค้นคว้าทดลองเกี่ยวกับบทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขา ได้รับความสำเร็จมากจนได้รับการยกย่องว่าเป็นผู้ให้กำเนิด บทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขา

บทเรียนสำเร็จรูปได้รับการพัฒนาอีกต่อไป โดยอาศัยแนวคิดของ สกินเนอร์ และ ไรครว์เดอร์เป็นหลัก มีการจัดตั้งองค์การเพื่อทำการวิจัยและเผยแพร่บทเรียนสำเร็จรูปนี้ เช่น มหาวิทยาลัยโคลัมเบีย มหาวิทยาลัยทรีนิตี้ มหาวิทยาลัยเบอร์มิงแฮม เป็นต้น บทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นในระยะหลัง ๆ นี้ มีการนำเอาการวิเคราะห์งาน (Task Analysis) เกี่ยวกับการบวนการของการเรียนรู้มาใช้เป็นเครื่องนำทาง และได้มีการนำเอาสื่อการสอนต่าง ๆ เข้ามาใช้ในบทเรียนสำเร็จรูปด้วย

จากความเป็นมาของบทเรียนสำเร็จรูปจะเห็นได้ว่า บทเรียนสำเร็จรูปได้เริ่มจากเครื่องช่วยสอนก่อน แล้วจึงค่อยมีผู้คิดทำในรูปของหนังสือหรือตำรา ที่เรียกว่า แบบเรียนสำเร็จรูปนั่นเอง

หลักจิตวิทยาที่เป็นพื้นฐานของบทเรียนสำเร็จรูป สมควร อภัยพันธุ์ (2513 : 40) กล่าวว่า บทเรียนสำเร็จรูปใช้หลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้คือ ทฤษฎี S-R Bond Theory ของ ธอร์นไดค์ (Thorndike) ดังนี้

1. กฎแห่งผล (Law of Effect) เป็นกฎที่กล่าวถึงการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ทั้งสองสิ่งนี้จะเชื่อมโยงกันได้ถ้าสามารถสร้างสภาพอันพึงพอใจให้แก่กันได้ นักเรียนมีความมั่นใจว่า การตอบสนองหรือพฤติกรรมที่ตนแสดงออกมานั้นถูกต้อง สภาพอันนี้จะเกิดขึ้นถ้าได้รับการเสริมแรง เช่น ให้คำตอบที่ถูกต้องทันทีหลังจากที่นักเรียนได้ตอบสนองเพื่อให้เปรียบเทียบกับคำตอบของตนว่าถูกต้องหรือไม่ เคลเลอร์ (Keller. 1968 : 79 - 89) กล่าวถึงบทเรียนสำเร็จรูปนำทฤษฎีการวางเงื่อนไขทางพฤติกรรมของสกินเนอร์มาใช้ คือ เมื่อนักเรียนมีโอกาสดอบถูกมากที่สุด นักเรียนก็พอใจสิ่งเร้าและการตอบสนองของนักเรียนจะเชื่อมโยงกัน คือ การให้รางวัลได้แก่ คำชม

2. กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) เมื่อนักเรียนเกิดการเรียนรู้ จะมีการเชื่อมโยงกันระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง นักเรียนจะมีการฝึกหัดจากบทเรียนอย่างต่อเนื่อง

3. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) ซึ่งอธิบายว่า เมื่อร่างกายพร้อมที่จะกระทำหรือแสดงพฤติกรรมใด ๆ ออกมา ถ้ามีโอกาสดักะทำย่อมเป็นที่พึงพอใจ แต่ถ้าไม่มีโอกาสดักะทำย่อมเกิดความไม่พอใจ หรือถ้าร่างกายยังไม่พร้อมที่จะกระทำ ถ้ามีผู้หนึ่งผู้ใดบังคับให้กระทำย่อมก่อให้เกิดความไม่พอใจได้เช่นกัน

นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับทฤษฎีเสริมแรง (Reinforcement Theory) ของสกินเนอร์ (Skinner. 1974 : 86 - 97) ดังนี้

1. เงื่อนไขของการตอบสนอง พฤติกรรมของบุคคลส่วนมากประกอบด้วยการตอบสนองที่ส่งหรือแสดงออกมาเมื่อมีสิ่งเร้า การตอบสนองเหล่านั้นถือเป็นส่วนหนึ่งของพฤติกรรม ซึ่งแสดงออกมาเรื่อย ๆ ในเมื่อมนุษย์ยังมีชีวิตอยู่และพฤติกรรมเหล่านั้นจะเกิดขึ้นที่ครั้ง หรือบ่อยครั้งแค่ไหน ด้วยความถี่อันหนึ่งซึ่งเรียกว่าอัตราการตอบสนอง หรืออัตราการแสดงออกของพฤติกรรม การเรียนรู้จะเป็นตัวการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของอัตราการตอบสนองนั้น และการเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นได้เพราะการเสริมกำลัง

2. การเสริมแรง เมื่อสิ่งมีชีวิตมีการตอบสนอง ผู้ฝึกสามารถที่จะให้สิ่งเร้าใหม่ซึ่งอาจทำให้อัตราการตอบสนองเปลี่ยนไปหรือไม่ก็ได้ ถ้าสิ่งเร้านั้นสามารถทำให้อัตราการตอบสนองเปลี่ยนแปลง ซึ่งเรียกว่าตัวเสริมแรง ถ้าสิ่งเร้าไม่มีผลต่อการทำให้อัตราการตอบสนองเกิดการ

เปลี่ยนแปลงเลย เรียกว่า ไม่เป็นตัวเสริมแรง

3. การเสริมแรงทันทีทันใด สิ่งเราที่เป็นตัวเสริมแรง จะต้องเกิดขึ้นหลังจากที่มีการตอบสนอง หรือเมื่อได้รับคำตอบ ถ้าไม่เช่นนั้นนักเรียนจะมีการตอบสนองอีกอย่างหนึ่งที่ไม่ต้องการ

4. สิ่งเรามีเงื่อนไขพิเศษโดยเฉพาะ ใช้เมื่อต้องการให้นักเรียนตอบสนองหรือให้คำตอบอย่างหนึ่งในเวลาหนึ่ง แต่ถ้าไม่ต้องการการตอบสนองเช่นนั้นอีกในเวลานี้อาจทำได้โดยให้สิ่งเราเฉพาะสำหรับการตอบสนองที่ต้องการ

5. การยุติการตอบสนอง ถ้าการตอบสนองนั้นมีการเสริมแรงแล้วมีการตอบสนองสูง อาจจะสามารถลดอัตราการตอบสนองให้มาอยู่ในระดับของเดิมได้ โดยไม่มีการเสริมแรงของการตอบสนองนั้น การตอบสนองก็จะลดความถี่ลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งถือว่าไม่สำคัญ

6. การตัดรูปพฤติกรรม พฤติกรรมการเรียนรู้บางอย่างซับซ้อนมากมักจะประกอบด้วยขั้นต่าง ๆ ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ แต่ละขั้นจะไม่เกิดขึ้นมาเดี่ยว ๆ วิธีการที่สำคัญเกี่ยวกับการตอบสนองเป็นขั้น ๆ ก็คือ การรู้ว่าขั้นสุดท้ายเป็นอะไร แล้วมีการเสริมแรงแต่ละขั้นเรื่อย ๆ โดยเริ่มจากขั้นแรก และการเสริมแรงหรือเสริมกำลังในขั้นสุดท้ายจะบรรลุได้ก็เพราะการทำมาเป็นขั้น ๆ นั้นเอง

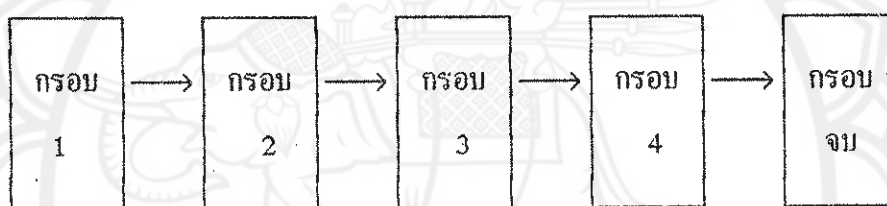
นิสิตปริญญาโทเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (2519 : 137) ได้กล่าวถึง จุดมุ่งหมายของบทเรียนสำเร็จรูป มีลักษณะการใช้ 4 ด้าน ดังนี้

1. ใช้เรียนด้วยตนเอง คือ ใช้บทเรียนสำเร็จรูปให้นักเรียนแต่ละคนหาความรู้ด้วยตนเอง
2. ใช้เรียนซ่อมเสริม คือ ใช้บทเรียนสำเร็จรูปยกระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนอ่อนให้สูงขึ้น โดยนักเรียนที่เรียนอ่อนได้รับการฝึกพิเศษด้วยบทเรียนสำเร็จรูป
3. ใช้เป็นบทเรียนในชั้นเรียน คือ การใช้บทเรียนสำเร็จรูปในการสอนในห้องเรียนเลย
4. ใช้เสริมความรู้ คือ การใช้บทเรียนสำเร็จรูปเสริมความรู้ที่มีอยู่ให้มากขึ้น เป็นการศึกษาเพิ่มเติมความรู้ให้มากกว่าที่ครูสอน

โดยปกติบทเรียนสำเร็จรูป แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ (ไพรรจน์ เบาใจ.

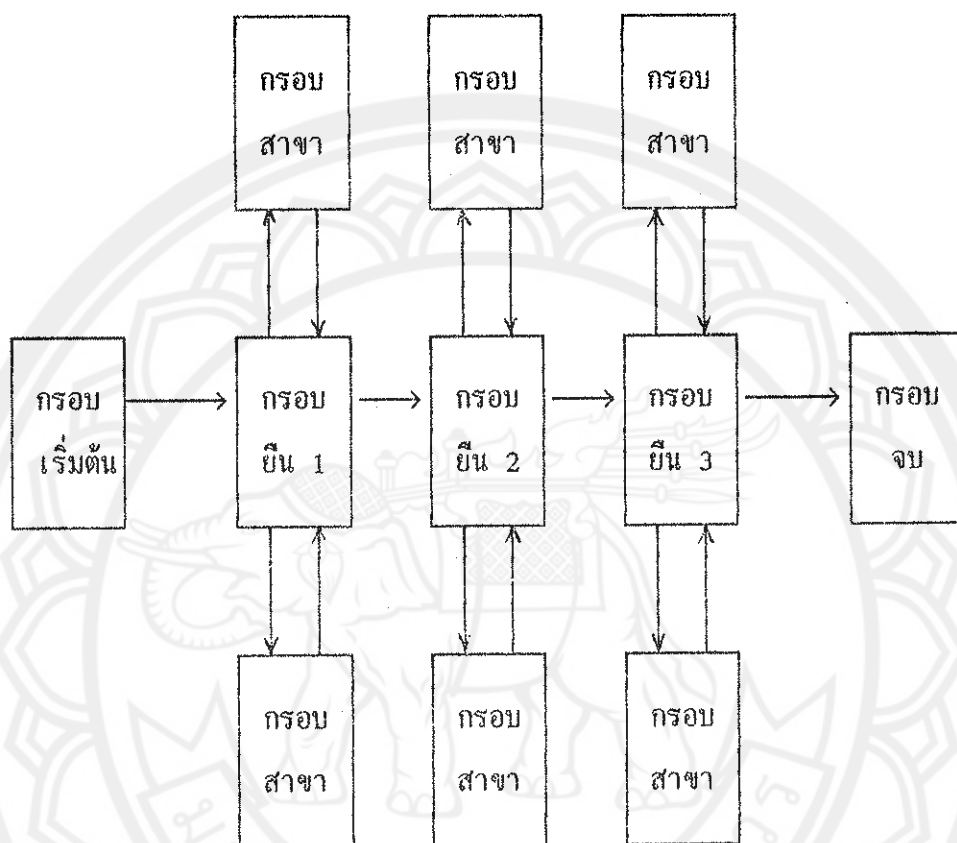
2520 : 51)

1. บทเรียนสำเร็จรูปเชิงเส้นตรง (Linear Program) บทเรียนนี้ นักเรียนจะต้องเรียนตามลำดับที่ละกรอบต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งถึงกรอบสุดท้ายจะข้ามกรอบไม่ได้ ฉะนั้นไม่ว่าคนเรียนเก่งหรืออ่อนทุกคนต้องเรียนให้ครบทุกกรอบ แต่นักเรียนอาจใช้เวลาในการเรียนไม่เท่ากัน ซึ่งขึ้นอยู่กับสติปัญญาของแต่ละคน



ภาพประกอบ 3 แผนภูมิแสดงบทเรียนสำเร็จรูปเชิงเส้นตรง

2. บทเรียนสำเร็จรูปแบบแตกสาขา (Branching Program) เป็นบทเรียนสำเร็จรูปแบบหนึ่ง ที่นักเรียนทุกคนไม่จำเป็นต้องเรียนทุกกรอบก็ได้ คนที่เรียนเก่งก็อาจเรียนจบก่อนคนอื่นที่เรียนอ่อน ซึ่งนักเรียนเรียนสามารถข้ามกรอบได้โดยไม่ต้องเรียนบางกรอบ นักเรียนบางคนอาจจบช้า บางครั้งเมื่อศึกษากรอบใดไม่เข้าใจก็จำเป็นต้องแตกสาขาไปศึกษากรอบอื่นที่บทเรียนกำหนดไว้ เพราะในบทเรียนจะบอกให้ทราบว่าต้องแตกสาขาไปศึกษากรอบใด หรืออาจตกไปสู่อื่น ๆ ก็ได้ โดยบทเรียนได้กำหนดไว้ชัดเจนว่าจะให้แตกสาขาไปที่ใด เมื่อศึกษาเสร็จแล้วจะให้กลับมาเริ่มศึกษากรอบใดต่อไป



ภาพประกอบ 4 แผนภูมิแสดงบทเรียนสำเร็จรูปแบบแตกสาขา

เบรื่อง กฎ (2519 : 12 - 38) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปไว้ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร เพื่อให้ทราบว่าต้องสอนอะไรบ้าง เนื้อหาที่จะสอนเป็น อย่งไร ระดับไหน แผนการสอนก็อาจช่วยให้ทราบถึงระดับการสอน เวลาที่ใช้สอนก็อาจกำหนดความลึก และขอบข่ายของเนื้อหาได้ นอกจากนี้ผู้สร้างบทเรียนยังต้องศึกษาเพิ่มเติมจากคู่มือครู หรือบันทึก การสอนของครู แบบฝึกหัดต่าง ๆ สำหรับนักเรียนหรืออาจสัมภาษณ์ผู้รู้ด้วย ซึ่งจะช่วยให้เกิดแนว ความคิดในการสร้างบทเรียน

2. ตั้งจุดมุ่งหมาย การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป ต้องสร้างให้ตอบสนองกับความต้องการ

ของผู้เรียน การตั้งจุดมุ่งหมายในการสร้างบทเรียนจึงต้องตั้งให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน ผู้สร้างบทเรียนสำเร็จรูปจะต้องพยายามแจกแจงจุดมุ่งหมายให้เป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้

3. การวางขอบเขตของงาน เป็นการวางเค้าโครงเรื่องซึ่งมีประโยชน์ในการสร้างบทเรียนมาก เพราะจะช่วยให้ลำดับเรื่องราวก่อนหลังและป้องกันการหลงลืมเรื่องราวบางตอนไป

4. เขียนกรอบบทเรียนสำเร็จรูป กรอบของบทเรียนสำเร็จรูปควรมีลักษณะดังนี้

4.1 เขียนเนื้อหาเป็นหน่วยย่อยเล็ก ๆ แต่ละหน่วยย่อยทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ในหน่วยถัดไป

4.2 มีเนื้อหาและคำอธิบายที่ดึงดูดความสนใจของนักเรียน

4.3 ทำให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

4.4 การเรียนเนื้อหาแต่ละกรอบ ควรให้พาดพิงไปถึงกรอบที่ผู้เรียนได้ศึกษามาก่อนแล้วด้วย ทั้งนี้เพื่อเป็นการทบทวนสิ่งที่เรียนไปแล้ว

4.5 ให้ทราบคำตอบที่ถูกต้อง เป็นการเสริมแรง เนื้อหาของบทเรียนแต่ละกรอบต้องเขียนด้วยภาษาที่ชัดเจน ถูกต้องตามหลักภาษาและการใช้ภาษา เนื้อหา ก็ถูกต้องตามหลักวิชา และมีความต่อเนื่องกันในแต่ละกรอบ

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ตันบรรจง (2535 : 23 - 24) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปเชิงเส้นตรง สรุปได้ดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ว่าบทเรียนนั้นต้องการให้นักเรียนรู้เรื่องอะไรบ้าง ดูให้เหมาะสมกับเวลา ถ้าจะให้ดีควรจะกำหนดตามคาบการสอน การที่ครูให้นักเรียนทำบทเรียนสำเร็จรูปที่มีจำนวนกรอบเป็นร้อย ๆ กรอบนั้นจะทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย

2. เลือกเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ แบ่งเนื้อหานั้นออกเป็น ส่วนย่อยจากง่ายไปสู่ยาก หรือเรียงลำดับให้สัมพันธ์กัน

3. สร้างกรอบโดยคำนึงถึงวิธีสอนด้วย กรอบจะเรียงลำดับตามวิธีสอน ดังนี้

3.1 กรอบสอนหรือกรอบตั้งต้น (Set Frame) เขียนโดยคำนึงถึงวิธีสอน ซึ่ง

ประกอบด้วย ขั้นนำ ขั้นสอน และขั้นสรุป

3.1.1 ขั้นนำ เป็นกรอบที่เสมือนเป็นขั้นนำเข้าสู่บทเรียน อาจจะเป็นการทบทวนหรือกล่าวในสิ่งที่จะนำไปสู่บทเรียนใหม่

3.1.2 ขั้นสอน เป็นกรอบที่ให้ความรู้แก่นักเรียน การเขียนกรอบนี้สำคัญมาก จะเขียนโดยคำนึงถึงวิธีสอน อาจะยกตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่างเพื่อให้นักเรียนสรุป การเขียนกรอบที่ดีไม่ควรยกนิยาม สูตร หรือกฎขึ้นก่อน ควรจะหาวิธีการที่จะสรุปโดยเขียนกรอบต่อเนื่อง ใต้ความคิดใบที่ละน้อยจนนักเรียนสามารถสรุปได้

3.1.3 ขั้นสรุป เป็นกรอบที่ต่อเนื่องจากกรอบสอนซึ่งไม่ต้องมีเฉลย จะเป็นการสรุปนิยาม กฎ หรือสูตร ก็เขียนลงไปเลย

3.2 กรอบฝึกหัด (Practice Frame) เมื่อนักเรียนเข้าใจเนื้อหาหรือสรุปสูตร กฎ นิยาม ได้แล้วก็ลองให้นักเรียนฝึกหัด

3.3 กรอบทบทวน (Revised Frame) เป็นกรอบที่สรุปทบทวนมโนคติอีกครั้งหนึ่ง ถ้าบทเรียนสำเร็จรูปนี้มีหนึ่งมโนคติที่ทบทวนหนึ่งมโนคติ แต่ถ้ามี 2 - 3 มโนคติก็ต้องทบทวนทั้งหมด เหมือนกับการสรุปรวบยอดที่ให้นักเรียนทราบว่าเรียนอะไรบ้าง เป็นการสรุปรวม

3.4 กรอบทดสอบ (Testing Frame) เป็นกรอบวัดผลที่นักเรียนจะต้องรวบรวมความรู้ที่ได้จากกรอบต้น ๆ

สโตลูรอฟ (Stolurow. 1961 : 58 - 102) ได้เสนอแนะหลักการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป ไว้ดังนี้

1. ตั้งต้นจากจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน
2. จัดกระทำเพื่อให้เนื้อหาที่เรียนกระจายออกไปในรูปสิ่งเร้า และการตอบสนองอย่างละเอียด
3. ต้องให้การตอบสนองเป็นไปโดยง่าย
4. การจัดคำอธิบาย นำเข้าสู่ปัญหาการเรีเรียนรู้เรื่องใหม่จะต้องชัดเจนแก่ทำให้นักเรียนไขว่ไขว
5. สร้างแนวความคิดเฉพาะเรื่องในหลายแง่หลายมุม

6. ใช้คำอธิบายแบบส่วนรวม
7. เนื้อหาวิชาต้องเรียงลำดับและต่อเนื่องกันตลอด
8. มีการชี้แนะควบคู่ไปกับการตอบสนอง
9. มีการทบทวนอยู่เสมอ
10. แบ่งขั้นตอนของเนื้อหาออกเป็นขั้นย่อย ๆ
11. สร้างแนวคิดตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน โดยอาศัยการชักนำของ

บทเรียนแต่ละกรอบทีละน้อยให้แก่ผู้เรียน

12. สร้างข่ายความสัมพันธ์ต่อเนื่องระหว่างกรอบปัญหา นำไปสู่ปัญหาใหม่
13. ลดการชี้แนะ และการนำทางออกไปทีละน้อยจนกว่าจะหมดไปโดยสิ้นเชิง
14. ใช้วิธีหาเหตุผล เพื่อสรุปแนวคิด
15. ขั้นตอนของแบบเรียนสำเร็จรูป ต้องเริ่มจากส่วนรวมไปสู่ส่วนย่อย

เทคนิคการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปเชิงเส้นตรงแบบสร้างคำตอบเอง สกินเนอร์

(Skinner. 1974 : 86 - 97) ได้เสนอแนะแนวทางไว้ ดังนี้

1. ให้การเสริมแรงทันทีที่นักเรียนตอบสนองทุกครั้ง
2. การเรียนรู้แบบให้นักเรียนตอบสนองอย่างเห็นได้ชัด
3. ให้นักเรียนได้มีโอกาสดอกญาให้มากที่สุด เพราะการตอบผิดทำให้นักเรียนเบื่อและ

ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง

4. เนื้อหาแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย ๆ เรียงตามลำดับเพื่อให้นักเรียนได้เรียนต่อกันไป

ทีละขั้น

5. ค่อย ๆ จัดคำต่าง ๆ ที่ช่วยให้นักเรียนเดาคำตอบให้หมดไป
6. พยายามให้นักเรียนเห็นความแตกต่างของเนื้อหาอย่างชัดเจน
7. ควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ให้คงที่ เว้นแต่ตัวแปรที่จะเป็นสิ่งที่เร้าให้นักเรียนตอบสนอง

เท่านั้น

เมื่อสร้างบทเรียนสำเร็จรูปแล้ว ต้องมีการทดลองใช้ และปรับปรุงแก้ไขเพราะจะทำให้ผู้เรียนทราบถึงข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อจะได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนที่สร้างขึ้นก่อนจะนำไป

ใช้จริง บริษัท ใจสะอาด (2522 : 62 - 63) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการทดลองใช้บทเรียน
สำเร็จรูป และปรับปรุงบทเรียนสำเร็จรูปไว้ดังนี้

1. นำออกทดลองใช้เป็นรายบุคคลและปรับปรุงแก้ไข นักเรียนที่นำมาทดลองใช้บทเรียน
ควรเป็นนักเรียนที่เรียนอ่อน เพราะถ้าเด็กอ่อนสามารถเรียนบทเรียนได้ก็มั่นใจได้ว่าเด็กปานกลาง
หรือเด็กเก่งจะไม่มีปัญหา ในการเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปนี้ก่อนอื่นต้องบอกให้ผู้เรียนได้ทราบว่า
ผู้ทดลองต้องการให้นักเรียนหาข้อความที่อ่านแล้วไม่เข้าใจ หรือรอบคอบที่ไม่สอดคล้องกับความ
คิดรวบยอดที่เขาได้มาจากตอนต้น หากนักเรียนตอบคำถามในรอบเดิมผิดหรือตอบไม่ได้ ผู้ทำการ
ทดลองจะอธิบายเรื่องราวในรอบนั้น ๆ กับผู้เรียนทันทีและพยายามค้นหาว่า อะไรเป็นสาเหตุ
การทดลองเป็นรายบุคคลจะต้องทำไปทีละคนประมาณ 3 - 4 คน หลังจากได้ข้อมูลแล้วจึงทำ
การปรับปรุงบทเรียนสำเร็จรูปด้านเทคนิคการเขียนและแก้ไขทางภาษา

2. การทดลองใช้เป็นกลุ่มเล็กและปรับปรุงแก้ไข ใช้ผู้เรียนประมาณ 5-10 คน ต่าง
กับการทดลองใช้เป็นรายบุคคลตรงที่ขณะนักเรียนกำลังศึกษาบทเรียนอยู่ไม่มีการติดต่อเป็นส่วนตัว
ระหว่างผู้ทดลองกับนักเรียน นักเรียนที่เลือกมาเป็นระดับปานกลาง เริ่มด้วยการชี้แจงให้นักเรียน
ทั้งกลุ่มทราบถึงวิธีศึกษาบทเรียนสำเร็จรูปแล้วให้นักเรียนเริ่มศึกษาบทเรียนไปพร้อมกัน หลังจาก
นักเรียนศึกษาบทเรียนสำเร็จรูปจบ ผู้ทำการทดลองทำการอธิบายปัญหาและส่วนที่บกพร่องร่วมกับ
กลุ่มนักเรียน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงบทเรียนสำเร็จรูปอีกครั้งหนึ่ง

3. การทดลองกับกลุ่มใหญ่หรือการทดลองภาคสนาม และปรับปรุง วิธีการเหมือนการ
ทดลองกับกลุ่มเล็กต่างกันตรงที่การทดลองครั้งนี้มีสภาพเหมือนห้องเรียนจริง และให้นักเรียนแต่ละ
คนบันทึกเวลาที่ใช้ในการเรียนบทเรียนจนจบ หลังจากผู้เรียนศึกษาบทเรียนสำเร็จรูปเสร็จแล้ว
ผู้ทำการทดลองซักถามถึงปัญหาต่าง ๆ ที่ผู้เรียนพบจากการศึกษาบทเรียน เพื่อนำมาเป็นข้อมูล
การปรับปรุงบทเรียนอีกครั้งหนึ่งก่อนนำไปใช้กับชั้นเรียนจริง ๆ

นักการศึกษาได้กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ดังนี้

วาสนา ขาวหา (2525 : 137) ได้กล่าวถึงข้อดีของบทเรียนสำเร็จรูป ไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองหรือเรียนตามลำดับตามลำพังคล้ายกับได้มีโอกาส
เรียนกับครูแบบตัวต่อตัว

2. สามารถเรียนได้ตามอัตราความสามารถของตน บางคนก็เรียนเร็ว บางคนก็เรียนช้า ไม่ต้องรอไปพร้อมกัน

3. ช่วยแบ่งเบาภาระในการสอนข้อเท็จจริงต่าง ๆ ทำให้ครูมีเวลาเตรียมบทเรียนที่ต้องการสร้างสรรค์หรือยุ่งยากลึกซึ้งมากขึ้น และมีเวลาเอาใจใส่ต่อผู้เรียนอย่างทั่วถึง

4. อาจช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้บ้าง โดยการช่วยลดอัตราการสอนและเพิ่มเวลาในการเรียนตามลำพังของนักเรียน

5. เมื่อผู้เรียนตอบผิดก็ไม่อายเพื่อนเพราะไม่มีผู้อื่นรู้เห็น และสามารถแก้ความเข้าใจผิดได้ทันที

6. การเรียนไม่จำกัดเวลาและสถานที่

ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 143) ได้กล่าวถึงข้อดีของบทเรียนสำเร็จรูปเชิงเส้นตรงไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนมีโอกาสรียนด้วยตนเองและมีอิสระในการเรียน

2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถ

3. ช่วยผ่อนแรงของผู้สอนและแก้ปัญหาการขาดแคลนผู้สอน

4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าและศึกษาด้วยตนเอง

5. เนื้อหาที่บรรจุในกรอบจะช่วยลดความเบื่อหน่ายในการเรียน

6. การเสนอคำตอบให้เป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนมีความภูมิใจในผลการกระทำ

ของเขา และทั้งยังเป็นสิ่งยั่วยุให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนต่อไป

7. ฝึกความสุจริตและความมีวินัยในตนเอง

สรุปได้ว่าข้อดีหรือประโยชน์ของบทเรียนสำเร็จรูป มีดังนี้

1. ประโยชน์ต่อผู้เรียน

1.1 บทเรียนสำเร็จรูป ทำหน้าที่คล้ายครูพิเศษ ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองตามลำพัง คล้ายกับได้มีโอกาสรียนกับครูแบบตัวต่อตัว ผู้เรียนสามารถค้นพบข้อสรุปด้วยตนเอง

1.2 ช่วยแก้ปัญหาคความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามอัตราความสามารถของตน บางคนก็เรียนเร็ว บางคนก็เรียนช้า ผู้เรียนไม่ต้องรอเรียนพร้อมกัน ผู้เรียนที่เรียนช้าจะไม่รู้สึกว่ามีปมด้อยเพราะมีโอกาสดำเนินการน้อย และมีโอกาสแก้ไขได้ทันที

1.3 ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองมากขึ้น เพราะผู้เรียนทราบความก้าวหน้าของตนเองตลอดเวลา

1.4 ผู้เรียนมีโอกาสดำเนินการเอาใจใส่จากครูผู้สอนเป็นรายบุคคลมากขึ้น

1.5 ผู้เรียนที่ขาดเรียนมีโอกาช่วยตนเองให้เรียนตามผู้อื่นทัน ผู้ที่ไม่อยู่ในโรงเรียนก็สามารถเพิ่มความรู้ให้ตนเองได้

1.6 ผู้เรียนเอาใจใส่บทเรียนสำเร็จรูปพบทวนความรู้หรืออาจใช้เป็นเครื่องมือช่วยครูสรุปการสอนแทนได้

1.7 เป็นเครื่องมือกระตุ้นความสนใจการเรียนของผู้เรียน และยังช่วยฝึกนิสัยให้ผู้เรียนมีความซื่อสัตย์เชื่อมั่นในตนเอง รับผิดชอบต่อตนเอง และควบคุมตนเองได้

2. ประโยชน์ต่อครูผู้สอน

2.1 ช่วยประหยัดเวลาสอนข้อเท็จจริง ครูมีเวลาปรับปรุงการสอนมากขึ้น มีเวลาที่จะช่วยส่งเสริมอภิปรายปัญหากับผู้เรียนเป็นรายบุคคล

2.2 ใช้บทเรียนสำเร็จรูปเป็นสื่อการสอน เพื่อสร้างความสนใจให้ผู้เรียนสนใจเรียนได้

2.3 ช่วยทำให้ห้องเรียนเป็นระเบียบควบคุมชั้นได้ง่าย เพราะนักเรียนต่างก็ตั้งใจเรียนบทเรียนที่ตนเองได้รับ

3. ประโยชน์ต่อการบริหาร

3.1 ช่วยแก้ปัญหาทางการศึกษา เช่น ปัญหาการขาดแคลนครูวิชาใดวิชาหนึ่ง ปัญหาผู้เรียนล้นห้องเรียน เป็นต้น

3.2 ช่วยแก้ปัญหาโรงเรียนขนาดเล็กที่มีนักเรียนจำนวนน้อยจนไม่สามารถจัดครูสอนได้ หรือสนองความต้องการของนักเรียนในกรณีที่นักเรียนเลือกเรียนบางวิชาน้อยเกินไป

3.3 สามารถเพิ่มจำนวนรายวิชาให้ผู้เรียนเลือกเรียนได้มากวิชา ครอบคลุมผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองจากบทเรียนสำเร็จรูป

3.4 ช่วยแก้ปัญหาที่นักเรียนล้นห้อง จนครูไม่สามารถให้ความสนใจแก่เด็กได้อย่างทั่วถึง

3.5 สามารถปรับปรุงประสิทธิภาพของครูที่ยังไม่มีประสบการณ์การสอน
ปรัชญา ใจสะอาด (2522 : 49) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของบทเรียนสำเร็จรูปเชิง
เส้นตรง ไว้ดังนี้

1. เป็นการจำกัดความสามารถของนักเรียน เพราะต้องตอบไปตามแนวทางของผู้สร้าง
ทำให้

2. ไม่เหมาะในการสอนที่จะก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ นักเรียนไม่มีเสรีภาพใน
การตอบ

วีระ ไทยพานิช (2529 : 141 - 142) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการสอนโดยใช้
บทเรียนสำเร็จรูป ไว้ดังนี้

1. ขึ้นอยู่กับความสามารถด้านการอ่านของนักเรียน ถ้ามีปัญหาด้านการอ่านทำให้
เรียนไม่ได้ผล

2. ราคาในการผลิตบทเรียนสำเร็จรูปอาจสูงสำหรับนักเรียนทุกคน เพราะบทเรียน
สำเร็จรูปมักจะตอบคำถามลงไปเลยจึงนำมาใช้อีกไม่ได้

3. ยากที่จะผลิตบทเรียนสำเร็จรูปที่มีคุณภาพ

4. ยากที่จะหาบทเรียนสำเร็จรูปในเนื้อหาเฉพาะที่ครูต้องการ

5. ไม่สามารถสนองตอบในแง่ความคิดซึ่งบางวิชามีความจำเป็น

6. ไม่ส่งเสริมพัฒนาการด้านสังคมระหว่างนักเรียน

สรุปได้ว่า บทเรียนสำเร็จรูปมีหลายชนิด แต่มีจุดประสงค์เดียวกันคือให้นักเรียนสามารถ
เรียนด้วยตนเอง มีทั้งข้อดีและข้อจำกัดซึ่งครูจะต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหา

การสอนปกติ

การสอนปกติในที่นี้หมายถึง การสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผลซึ่ง เสาวนีย์

ลิขิต (2528 : 151 - 153) กล่าวว่า การสอนปกติจะให้ผลลัพธ์ที่ดีควรดำเนินการเป็นขั้น ๆ
ดังนี้

1. **ชั้นนำ** เป็นขั้นเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเรื่องที่ครูจะบรรยาย อาจจะใช้การอภิปรายหรือใช้สื่อการสอนเป็นเครื่องเร้าก็ได้
2. **ขั้นบรรยาย** เป็นการบรรยายเนื้อหาโดยเริ่มต้นจากหัวข้อที่สำคัญมากเป็นอันดับแรก ส่วนหัวข้อที่สำคัญน้อยให้อยู่ในอันดับรองลงไป
3. **ขั้นสรุป** เป็นขั้นย่อหรือสรุปสิ่งที่ได้บรรยายมาแล้ว เป็นเกณฑ์หรือหลักความจริงทั่ว ๆ ไป เป็นการปิดการบรรยาย

ข้อดีของการสอนปกติ

1. สะดวกในการนำมาใช้สอน ผู้สอนไม่ต้องมีการะในการจัดเตรียมสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ มากมายนัก ยิ่งถ้าผู้สอนไม่ได้จัดกิจกรรมอื่นประกอบก็ยิ่งสะดวก เพราะใช้เพียงกระดานบันทึกเพียงแผ่นสองแผ่นก็สามารถทำการสอนได้
2. สอนได้รวดเร็ว เนื่องจากครูเป็นผู้พูดบรรยายเสียเป็นส่วนใหญ่จึงสามารถบรรยายข้อเท็จจริงต่าง ๆ ได้มาก
3. ใช้สอนผู้เรียนได้ไม่จำกัดจำนวน ใช้สอนได้ตั้งแต่ผู้เรียนกลุ่มเล็กจนถึงกลุ่มใหญ่
4. ผู้สอนสามารถทำการสอนได้ด้วยความมั่นใจเนื่องจากได้เตรียมเรื่องราวต่าง ๆ ไว้ครอบคลุมในเวลาจำกัด ผู้สอนต้องการบรรยายแค่ไหน ก็เตรียมมาเฉพาะเท่านั้น

ข้อจำกัดของการสอนปกติ

1. ไม่ถูกต้องตามหลักการเรียนรู้ที่ดี การเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องทำกิจกรรมต่าง ๆ หรือร่วมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อการเรียนรู้
2. เป็นการฝึกให้ผู้เรียนรับอย่างเดียว ขาดการฝึกนิสัยในการค้นคว้าและแสวงหาความรู้

ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 52 - 55) ได้ให้ความหมายของการสอนปกติ ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนปกติไว้ดังนี้

การสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล เป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนเป็นผู้บอกให้ผู้เรียนติดตาม เมื่อผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนเข้าใจเรื่องใดผู้สอนจะอธิบายและแสดงเหตุผล ในขณะที่ผู้สอนอธิบายนั้น ผู้สอนจะพยายามวิเคราะห์ ชี้แจง ตีความให้กับผู้เรียนเข้าใจ และผู้สอนก็จะสรุปด้วยตนเอง

ผู้เรียนจะเป็นผู้ฟังเป็นส่วนใหญ่ ในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนก็เน้นผู้สอนเป็นสำคัญ ผู้เรียนไม่ค่อยมีโอกาสร่วมกิจกรรมมากนักนอกจากตอบคำถามของผู้สอน และซักถามเรื่องที่ยังไม่เข้าใจเท่านั้น

ข้อดีของการสอนปกติ

1. ใช้สอนผู้เรียนจำนวนมากได้ในเวลาเดียวกัน
2. อธิบายเนื้อหาได้กว้างในระยะเวลาอันสั้น
3. ใช้อธิบายในเรื่องที่เข้าใจยากให้แก่ผู้เรียน
4. ให้ความรู้และหลักการสำคัญ
5. ประหยัดเวลา

ข้อจำกัดของการสอนปกติ

1. ถ้าผู้สอนอธิบายเร็วเกินไป ผู้เรียนก็ไม่เข้าใจ
2. เหมาะสำหรับเนื้อหาบางเรื่องเท่านั้น
3. ผู้สอนมักจะเน้นเนื้อหามากเกินไปจนไม่คำนึงถึงพัฒนาการต่าง ๆ ของผู้เรียน
4. สอนผู้เรียนทั้งชั้นเหมือนกันหมด โดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
5. ผู้เรียนมักจะติดตาม ไม่ได้คิดสร้างสรรค์ มักจะฟังจากคำบอกของผู้สอนเท่านั้น

สรุปได้ว่า การสอนปกติเป็นการสอนที่ครูผู้สอนอธิบายและแสดงผลขณะสอน โดยผู้เรียนจะเป็นผู้ฟังและมักจะไม่มีโอกาสมำกกิจกรรมการเรียนในขณะที่เรียน นอกจากซักถามเรื่องที่ยังไม่เข้าใจ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

มัลลย์ทอง นันทสุวรรณ (2529) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เพื่อนช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่เข้าเรียนแบบโปรแกรมและกลุ่มที่ใช้ครูประจำวิชา

ส่วนกลุ่มที่สอนซ่อมเสริมโดยข้าพช้บทเรียนแบบโปรแกรมให้ผลสัมฤทธิ์ที่สูงกว่ากลุ่มที่ใช้ครูประจำวิชา นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยบทเรียนแบบโปรแกรมนั้นมีเจตคติต่อการสอนซ่อมเสริมสูงกว่าการสอนโดยครูประจำวิชา

ณัฐ จันแยม (2529) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ปริมาตรและพื้นที่ผิว โดยข้าพช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนไชยฉิมพลีวิทยาคาร กรุงเทพฯ ปีการศึกษา 2529 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ณรงค์ บุรณะศรีศักดิ์ (2530) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการสอนรายบุคคลเพื่อการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้ชุดการสอนรายบุคคล กับนักเรียนที่ได้รับการสอนซ่อมเสริมตามปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การวัดจุดประสงค์หลังซ่อมเสริม โดยข้าพช้ชุดการสอนรายบุคคลมากกว่าการสอนซ่อมเสริมตามปกติ

พิจารณา พิเศษศิลป์ (2530) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยข้าพช้ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลกับกลุ่มที่เรียนจากเพื่อน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์การเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำของกลุ่มที่เรียนจากเพื่อน สูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยข้าพช้ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เรืองอุไร ตัณฑ์เจริญรัตน์ (2532) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องภาคตัดกรวย โดยข้าพช้ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลกับการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านผือพิทยาสวรรค์ จังหวัดอุดรธานี ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยข้าพช้ชุดการเรียนการสอนรายบุคคลกับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบปกติมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น แต่นักเรียนทั้งสองกลุ่มยังคงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ณรงค์ เต็มสันเทียะ (2534) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 ที่เรียนจากการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมเรียนเป็นคณะกับการสอนตามคู่มือครูของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนจากการ สอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมเป็นคณะกับการสอนตามคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีความคงทนในการ เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน และมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์แตกต่างกัน

งานวิจัยในประเทศ

ไวท์ (White. 1970) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การใช้บทเรียนโปรแกรมสอนซ่อมเสริม วิชาคณิตศาสตร์ในระดับวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิลเลียมส์ (Williams. 1972) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การทดลองการสอนด้วยบทเรียน โปรแกรม ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมและกลุ่มที่เรียนจากบทเรียน โปรแกรมที่ทำเป็นสไลด์ได้คะแนนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ และกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรม ที่ทำเป็นสไลด์ได้คะแนนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม

เกอร์เบอร์ (Gerber. 1974) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการสอนเรื่องวินิจัยทาง ตรรกศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการเขียนพิสูจน์แก่นักศึกษาระดับวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่า

1. นักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรม สามารถเขียนพิสูจน์ได้ดีกว่ากลุ่มที่เรียนตาม ปกติ
2. นักศึกษากลุ่มที่มีความสามารถสูงและต่ำที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมซึ่งสามารถ เขียนพิสูจน์ได้ดีขึ้นกว่าปกติ
3. นักศึกษากลุ่มที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมที่มีตัวอย่างเป็นเรขาคณิตและพีชคณิต และกลุ่มที่มีตัวอย่างเป็นเรขาคณิต และตัวอย่างอื่น ๆ ที่ไม่เน้นคณิตศาสตร์มีผลการเขียนพิสูจน์ได้ ไม่แตกต่างกัน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จะเห็นได้ว่า การสอนซ่อมเสริมนั้นมีผลต่อการแก้ไขข้อบกพร่องและเพิ่มพูนความรู้พื้นฐานให้พร้อมเพียงพอในการเรียนเนื้อหาใหม่ แต่การที่จะสอนซ่อมเสริมนั้นต้องรู้ว่ามีจุดบกพร่องตรงไหน และควรได้รับการซ่อมเสริมเพียงใด ดังที่ สมศักดิ์ สันธุระเวช (2524 : 131) ได้กล่าวไว้สรุปได้ว่า ก่อนการสอนซ่อมเสริมจะเริ่มขึ้นผู้สอนจำเป็นต้องรู้เสียก่อนว่านักเรียนนั้นมีจุดบกพร่องตรงไหน และในการพิจารณาว่านักเรียนควรได้รับการสอนซ่อมเสริมหรือไม่นั้นปกติจะยึดเกณฑ์เป็นหลัก โดยการเอาความรู้ความสามารถของนักเรียนไปเทียบกับเกณฑ์ นักเรียนมีความรู้ความสามารถถึงเกณฑ์หรือยัง ถ้ายังไม่ถึงเกณฑ์ก็ต้องสอนซ่อมเสริมและ เกณฑ์ที่ใช้เป็นหลักคือจุดประสงค์การเรียนรู้

ในการสอนซ่อมเสริมนั้นสามารถสอนได้หลายวิธี แต่การวิจัยครั้งนี้ได้ทดลองสอนซ่อมเสริมโดยให้เรียนจากบทเรียนสำเร็จรูป ซึ่ง วาสนา ขาวหา (2525 : 137) ได้กล่าวถึงข้อดีของบทเรียนสำเร็จรูปว่า ช่วยให้สามารถเรียนด้วยตนเองได้ สามารถเรียนได้ตามความถนัดของตนเอง บางคนเรียนเร็ว บางคนเรียนช้า ไม่ต้องรอไปพร้อมกัน เมื่อผู้เรียนตอบผิดก็ไม่อายเพื่อน เพราะไม่มีผู้อื่นรู้เห็น และสามารถทำความเข้าใจได้ทันทีเพราะมีเฉลยอยู่ในกรอบถัดไป ส่วนการสอนซ่อมเสริมด้วยการสอนปกตินั้นเป็นการสอนโดยครูอธิบายและแสดงเหตุผลในการสอนเนื้อหา นั้น ๆ ซึ่ง ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 52 - 55) กล่าวว่า การสอนปกตินี้ผู้เรียนจะเป็นผู้ทำเป็นส่วนใหญ่ ในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนผู้เรียนก็เน้นผู้สอนเป็นสำคัญ ผู้เรียนไม่ค่อยมีโอกาสร่วมกิจกรรมมากนัก นอกจากตอบคำถามของผู้สอนและซักถามเรื่องที่ยังไม่เข้าใจ จากหลักการและเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงตั้งสมมุติฐานของการวิจัยครั้งนี้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและอสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนซ่อมเสริมโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนปกติ แตกต่างกัน