

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐานในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. การสอนซ่อมเสริม
2. บทเรียนแบบโปรแกรม
3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI)
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. พฤติกรรม
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสอนซ่อมเสริม

ความหมายของการสอนซ่อมเสริม

การสอนซ่อมเสริมเป็นกิจกรรมอย่างหนึ่งในกระบวนการเรียนการสอนในปัจจุบัน โดยการใช้คำแตกต่างกันออกไป เช่น การสอนซ่อมเสริม การสอนเพื่อแก้ไข เป็นต้น ทั้งนี้ได้มีนักวิชาการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของการสอนซ่อมเสริมไว้ ดังนี้

อรสา ปราชญ์นคร (2523: หน้า 93) ได้กล่าวว่า การสอนซ่อมเสริม คือการให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้มีเวลาเพิ่มขึ้น เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพิ่มขึ้น เข้าใจเพิ่มขึ้นจนสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

กรมวิชาการ (2524: หน้า 97-98) ได้กล่าวไว้ในคู่มือการบริหารการใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 ถึงลักษณะการสอนซ่อมเสริมว่า การสอนซ่อมเสริมเป็นวิธีการที่จะช่วยให้นักเรียนที่เรียนช้าสามารถเรียนได้ทันเพื่อน เป็นการสอนที่ช่วยให้นักเรียนที่ยังไม่เข้าใจบทเรียนใดบทเรียนหนึ่ง ให้มีความเข้าใจมากยิ่งขึ้นและช่วยให้นักเรียนที่เรียนไปแล้วแต่ยังไม่เกิดสัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ให้มีสัมฤทธิ์ผลยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการ

สอนที่ช่วยให้แก่นักเรียนที่เรียนดีหรือเรียนเก่งซึ่งมีความฉลาดอยู่แล้ว ให้มีโอกาสดูเสริมความรู้เพิ่มมากยิ่งขึ้น

บันดือ พฤษะวัน (2525: หน้า 116) ได้กล่าวถึงการสอนซ่อมเสริมไว้ว่า คือ วิธีการสอนอีกแบบหนึ่งที่จะช่วยแก้ไขส่งเสริมเด็กเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ให้เรียน ดีขึ้น เป็นการมุ่งที่จะช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อนหรือมีปัญหาในด้านการเรียนโดยเฉพาะ เพื่อเป็นการส่งเสริมให้สามารถเรียนทันเพื่อนหรือมีพื้นฐานทางวิชาการสูงขึ้น

สุกัน เทียนทอง (2528: หน้า 22) ได้ให้ความหมายของการสอนซ่อมเสริมไว้ว่าเป็นวิธีการสอนเพื่อมุ่งแก้ไขแก่นักเรียนที่เรียนช้าให้สามารถเรียน ได้ทันเพื่อนในระดับชั้นเดียวกันตามมาตรฐานหรือเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และสอนเสริมสำหรับนักเรียนที่เรียนดีให้ได้พัฒนาความสามารถเต็มที่

จากความหมายของการสอนซ่อมเสริม พอจะสรุปได้ว่า การสอนซ่อมเสริม คือ การสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนที่มีปัญหาให้สามารถพัฒนา และปรับปรุงผลการเรียนการสอนจนกระทั่งบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ และเพื่อส่งเสริมทักษะทางการเรียนของนักเรียนที่มีความสามารถสูง ได้มีโอกาสพัฒนาศักยภาพของตนเองได้อย่างเต็มความสามารถ

ความจำเป็นและสาเหตุการจัดสอนซ่อมเสริม

หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 ได้กำหนดว่า นักเรียนที่เรียนไปแล้วไม่ผ่านจุดประสงค์ที่วางไว้ สถานศึกษาจะต้องจัดสอนซ่อมเสริมจุดประสงค์ที่ไม่ผ่านนั้นให้แก่แก่นักเรียนแล้วดำเนินการสอบแก้ตัว นอกจากนี้ในการจัดการสอนซ่อมเสริมมีผู้กล่าวถึงความจำเป็นที่ต้องจัดสอนซ่อมเสริม ดังนี้

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2523: หน้า 24-25) ได้กล่าวถึงเหตุผลการสอนซ่อมเสริมว่า

1. นักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ เช่น ในระหว่างการสอนคณิตศาสตร์เราจะพบว่าให้งานนักเรียนทำนักเรียนมักจะทำไม่ได้จนกว่าจะมีการสอน ซ้ำ 2 หรือ 3 ครั้ง
2. การสอนที่ไม่ได้ผล มีผู้สอนจำนวนไม่น้อยไม่รู้ว่าสอนเนื้อหาที่อยู่ในบทเรียนอย่างไร จึงจะทำให้แก่นักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดให้
3. นักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันในด้านทัศนคติ ความถนัดและความขามซึ่ง
4. เพื่อสอนซ้ำในเรื่องที่สอนไม่ดีหรือยังไม่ได้สอนทั้งหมด โดยปกตินักเรียนมักจะพยายามเอาหลักการ วิธีการที่เคยเรียนมาเพียงเล็กน้อยไปใช้ซึ่งเป็นการไม่ถูกต้อง อันที่จริงแล้วควรได้เรียนหลักการเหล่านั้นให้หมดเสียก่อน

5. สื่อการเรียนการสอนต่างๆ ยังไม่ดีพอ เช่น หนังสือเรียนใช้ภาษาไม่เหมาะสมแก่นักเรียน นักเรียนอ่านแล้วไม่เข้าใจว่าหมายความว่าอย่างไร ตัวอย่างต่างๆ ที่อยู่ในหนังสือยังไม่ดี อุปกรณ์ต่างๆ ไม่ได้ได้รับการพัฒนาที่ดีพอ

6. จุดประสงค์ต่างๆ ที่ตั้งใจไว้บางจุดประสงค์อยู่ในระดับสูง หรือต้องใช้เวลามาก ในการที่ผู้เรียนจะบรรลุ ดังนั้นผู้เรียนจะบรรลุได้ภายหลังการสอน จึงเป็นไปได้ยาก จำเป็นต้องมีการสอนซ่อมเสริมบางส่วน

7. จุดประสงค์บางจุดประสงค์เป็นลำดับขั้นการเรียนรู้ต่อเนื่องกัน ฉะนั้นการที่นักเรียนจะผ่านจุดประสงค์ขั้นสูง จำเป็นต้องผ่านจุดประสงค์ขั้นต้นก่อน การซ่อมเสริมเพื่อให้ผ่านจุดประสงค์ขั้นต้นจึงจำเป็น

พันทิพา อุทัยสุข (2525 : หน้า 10) ได้กล่าวว่า การแก้ไขข้อบกพร่องของเด็กตั้งแต่เริ่มต้น การฝึกทักษะใหม่ๆ จะทำให้เด็กมีพื้นฐานที่ถูกต้อง ซึ่งจะช่วยให้การฝึกทักษะต่อไปได้ผลดี สำหรับเด็กอ่อนจำเป็นจะต้องให้ความช่วยเหลือเพื่อให้เรียนได้ทันเพื่อน ส่วนเด็กเก่งควรสนับสนุนให้สามารถพัฒนาไปจนสุดความสามารถ

กรมวิชาการ (2524: หน้า 97-98) ได้กล่าวถึงความจำเป็นที่ควรจะมีการสอนซ่อมเสริมไว้ว่ามีสาเหตุสำคัญเนื่องมาจากนักเรียน 4 ประการ คือ

1. สติปัญญาแตกต่างกัน
2. วิธีการเรียนรู้หรือความสามารถเฉพาะตัวในการรับรู้เรื่องราวแตกต่างกัน
3. สภาพเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม แตกต่างกัน
4. แรงจูงใจในการเรียนแตกต่างกัน

จากความจำเป็นและสาเหตุของการจัดสอนซ่อมเสริมพอจะสรุปได้ดังนี้ สาเหตุที่ต้องจัดสอนซ่อมเสริมนั้น มีสาเหตุมาจากตัวนักเรียน วิธีการสอนของครู และสื่อการเรียนการสอนที่ใช้ จำเป็นต้องมีการสอนซ่อมเสริมเพื่อแก้ไขความบกพร่องต่าง ๆ

จุดมุ่งหมายของการสอนซ่อมเสริม

การสอนซ่อมเสริมเป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่หลักสูตรปัจจุบันได้กำหนดไว้ เพื่อแก้ไขปัญหาการเรียนการสอน อันเนื่องมาจากการที่หลักสูตรมุ่งให้ผู้เรียนมีความเจริญงอกงามตามความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้มีผู้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการซ่อมเสริมไว้ เช่น

อำไพ สุจริตกุล (2514: หน้า 142) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายสำคัญของการสอนซ่อมเสริมคือ

1. ให้นักเรียนแข่งขันกับตัวเองจนสามารถเรียนดีขึ้นกว่าเดิม
2. ให้นักเรียน เรียนทันเพื่อนในชั้น
3. ให้เก่งยิ่งขึ้นจนสุดความสามารถ

ลือชา สร้อยพาน (2525: หน้า 357) ได้กล่าวไว้ว่าการสอนซ่อมเสริมมีจุดมุ่งหมาย ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนที่มีพื้นฐานความรู้ต่ำ ให้มีความรู้สูงพอที่จะเรียนกับนักเรียนในกลุ่มวิชาต่าง ๆ ได้ก่อนที่จะมีการเรียนการสอนในวิชาหนึ่ง ๆ
 2. ช่วยให้นักเรียนที่เรียนช้าให้มีความรู้ความเข้าใจทัดเทียมนักเรียนอื่นๆ ในระหว่างที่มีการเรียนการสอน
 3. เพื่อช่วยให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินผลการเรียนมีความรู้เพียงพอ เพื่อให้สามารถสอบแก้ตัวในรายวิชาที่ต้องการสอบแก้ตัว
 4. เพื่อช่วยให้นักเรียนที่ผ่านการประเมินผลรายวิชา แต่มีผลการเรียนอยู่ในระดับไม่เป็นที่พอใจให้มีความรู้ความสามารถดีขึ้น
- จากที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า การสอนซ่อมเสริมมีจุดมุ่งหมายเพื่อ
1. ทบทวนความรู้พื้นฐานของนักเรียน ก่อนที่จะเรียนเนื้อหาใหม่
 2. แก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียน
 3. ให้นักเรียนสามารถผ่านการประเมินผลการเรียน
 4. ให้นักเรียนสามารถพัฒนาตามศักยภาพของตนเอง

หลักการสอนซ่อมเสริม

การสอนซ่อมเสริมเป็นการสอนที่แตกต่างไปจากการสอนตามปกติ ทั้งจุดมุ่งหมายและวิธีการ ดังนั้นในการจัดการสอนซ่อมเสริมให้ประสบผลสำเร็จจึงต้องมีหลักการสอนซ่อมเสริมที่แน่นอน และถูกต้องเหมาะสม ได้มีผู้เสนอหลักการสอนซ่อมเสริมไว้หลายประการด้วยกันดังนี้

กรมวิชาการ (2524: หน้า 76-77) ได้เสนอหลักการสอนซ่อมเสริมไว้ดังนี้

1. ครูผู้สอนต้องรู้ข้อบกพร่องของนักเรียน เพื่อจะได้ช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่องและเสริมการเรียนรู้ให้แก่ นักเรียน ได้ถูกวิธี ดังนั้นจึงต้องมีการสำรวจข้อบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคล ซึ่งจำเป็นต้องทดสอบด้วยวิธีการต่างๆ เมื่อรู้จุดอ่อนของนักเรียนแล้ว จึงลงมือทำการสอนและเมื่อสอนไประยะหนึ่งจึงทำการทดสอบซ้ำอีกเพื่อให้รู้ถึงความอภังคของนักเรียน
2. การสอนซ่อมเสริมจะต้องเริ่มจากสิ่งที่นักเรียนยังไม่รู้ หรือเริ่มเรียนจากจุดและสภาพที่

เขาเป็นอยู่ ครูจะต้องรู้พื้นฐานและประสบการณ์ต่างๆ ของนักเรียน เพื่อจะได้จัดบทเรียนได้เหมาะสมกับความสามารถ ความต้องการ และความสนใจของผู้เรียนให้นักเรียนได้เรียนตรงกับความบกพร่องเฉพาะอย่างของเขา

3. เลือกวัสดุอุปกรณ์ตลอดจนวิธีสอนให้เหมาะสมกับความสามารถความสนใจของผู้เรียนในการสอนซ่อมเสริมครูจึงต้องใช้วัสดุอุปกรณ์เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น และพยายามเปลี่ยนแปลงเทคนิควิธีการสอน ตลอดจนกิจกรรมจากที่เคยใช้สอนแต่ปกติให้เหมาะสมกับผู้เรียนมากที่สุด

4. ครูจะต้องเป็นผู้คอยกระตุ้นกำลังใจแก่นักเรียน ให้นักเรียนเกิดความอบอุ่นและเชื่อมั่นในตนเอง โดยให้นักเรียนได้เข้าใจว่าครูเป็นผู้ให้ความรู้และความเข้าใจพร้อมจะให้ความช่วยเหลือให้ความเป็นเพื่อนแก่นักเรียนเสมอ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง มีโอกาสประสบความสำเร็จในงาน มีการให้กำลังใจและคำชมเชยเพื่อให้รู้ความก้าวหน้าของตนเอง

5. ให้นักเรียนเห็นความก้าวหน้าของตนเอง

6. ควรเปลี่ยนแปลงวิธีการสอนแบบต่าง ๆ

7. ฝึกให้นักเรียนช่วยเหลือกันเอง

ลูกัน เทียนทอง (2528: หน้า 22) ได้เสนอหลักการสอนไว้ดังนี้

1. กระบวนการสอนของครูจะต้องถือว่า การทดสอบก่อนเรียน สอน จึงสอบหลังเรียน แล้วสอนซ้ำ เพื่อเติมให้เต็มในส่วนที่นักเรียนบกพร่อง

2. ศึกษาสาเหตุของปัญหาที่ทำให้นักเรียนเรียนอ่อน

3. ชี้แจงปัญหาให้ผู้ปกครองนักเรียนเข้าใจเพื่อขอความร่วมมือในการแก้ปัญหา

4. จะต้องรู้ว่านักเรียนรู้อะไรมาแล้วบ้าง การสอนต้องเริ่มจากสิ่งที่นักเรียนรู้ไปหาสิ่งที่นักเรียนยังไม่รู้

5. วิธีสอนควรใช้วิธีการใหม่ๆ ไม่จำกัดวิธีการเดิมที่นักเรียนเรียนมาแล้วตลอดจนอุปกรณ์การสอนก็ควรจัดเพื่อให้แปลกไปจากเดิม

6. ครูสร้างแบบฝึกหัดขึ้นมาใหม่ให้สอดคล้องกับลักษณะความบกพร่องของนักเรียนและมากพอที่จะแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนได้

7. ควรกระตุ้นและส่งเสริมให้กำลังใจแก่นักเรียนให้เกิดความอบอุ่น ความปลอดภัยและจะแก้ไขปัญหามาของตนเองให้สำเร็จ

สรุปแล้วการสอนซ่อมเสริมโดยทั่วไปควรรีดยึดหลักการดังต่อไปนี้

1. ก่อนดำเนินการสอนซ่อมเสริมควรค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียน และวินิจฉัยการเรียน
ของนักเรียน

2. จัดกิจกรรมหลากหลายน่าสนใจ และความแตกต่างจากวิธีเดิมที่เคยสอนมาแล้ว
3. กระตุ้น ให้กำลังใจ ให้นักเรียนสามารถประสบความสำเร็จ
4. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับข้อบกพร่องของนักเรียน
5. ควรมีการติดตามผลหลังการสอนซ่อมเสริม

รูปแบบและวิธีการสอนซ่อมเสริม

รูปแบบวิธีการสอนซ่อมเสริมที่คืบนี้ ครูจะต้องมีวิธีการที่เหมาะสมและเป็นขั้นตอน เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน

สุรชัย ขวัญเมือง (2522: หน้า 184) ได้กล่าวถึงวิธีการสอนซ่อมเสริมไว้ดังนี้

1. การสอนเป็นรายบุคคล วิธีนี้จำเป็นมากสำหรับการสอนซ่อมเสริมในระดับ
ประถมศึกษา
2. นักเรียนสอนกันเอง เป็นการคัดเลือกนักเรียนเก่งช่วยสอนนักเรียนที่ยังไม่ผ่าน
จุดประสงค์
3. การสอนเป็นกลุ่มย่อย เพื่อความสะดวกจัดนักเรียนที่มีปัญหาเหมือน ๆ กันอยู่
ในกลุ่มเดียวกัน กลุ่มละประมาณ 2-3 คน
4. การใช้แบบเรียนสำเร็จรูป ซึ่งจะให้ประโยชน์ในกรณีที่ไม่มีผู้สอน โดยให้นักเรียน
ทำแบบฝึกหัดและตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเอง
5. การให้งานเพิ่มเติม วิธีนี้ครูจะให้บทเรียนนักเรียนอ่านก่อนแล้วให้ทำแบบฝึกหัด
และตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเอง
6. การให้อ่านหนังสืออื่น ๆ ประกอบ นอกจากแบบเรียนที่ใช้ประจำ
7. การใช้เครื่องมือ โสตทัศนศึกษา ครูต้องพยายามเปลี่ยนบทเรียนจากนามธรรม
เป็นรูปธรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้สัมผัสด้วยประสาทสัมผัสต่าง ๆ อาจจะทำให้ผู้เรียนเห็นชัดยิ่งขึ้น
8. การสอนซ้ำ ใช้เมื่อนักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่บรรลุจุดหมายที่ครูกำหนดไว้
9. การให้เด็กเล่นเกม วิธีสอนแบบนี้จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างได้

ในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (2533 : หน้า 12) ได้เสนอวิธีการสอนซ่อมเสริม โดยกำหนดขั้นตอนดังนี้

1. นักเรียนสอนกันเอง ในการสอนซ่อมเสริมผู้สอนอาจจะคัดเลือกนักเรียนเก่งให้ช่วยสอนนักเรียนที่ยังไม่บรรลุจุดประสงค์ โดยให้ช่วยสอนตัวต่อตัว หรือสอนเป็นกลุ่มย่อย ข้อดีของการที่ให้นักเรียนสอนกันเองก็คือ นักเรียนใช้ภาษาแบบเดียวกัน ดังนั้น การถ่ายทอดความรู้และการใช้ถ้อยคำอธิบายของนักเรียนด้วยกันเองย่อมจะทำให้เข้าใจง่ายกว่าภาษาที่ครูใช้ และยังทำให้นักเรียนที่ช่วยสอนมีความเข้าใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น
2. การสอนแบบตัวต่อตัว การสอนซ่อมเสริมแบบตัวต่อตัวระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียน เป็นวิธีที่ดีที่สุด เพราะผู้สอนสามารถเลือกใช้ถ้อยคำหรือวิธีการได้เหมาะสมกับนักเรียน สามารถชักจูงความสนใจของนักเรียนได้อย่างใกล้ชิดและสามารถสอนได้ตรงตามที่นักเรียนกำลังมีปัญหา ผู้สอนนอกจากเป็นครูประจำชั้นหรือประจำวิชาแล้วอาจเป็นครูคนอื่นก็ได้ เพราะผู้สอนจะได้ให้ความรู้แก่นักเรียนในแนวที่ต่างกัน
3. การสอนแบบกลุ่มย่อย เพื่อความสะดวกควรจัดให้นักเรียนที่มีปัญหาเหมือนกัน อยู่ในกลุ่มเดียวกัน กลุ่มหนึ่งประมาณ 2-3 คน ผู้สอนอาจจะใช้วิธีสอนและให้งานสลับหมุนเวียนไปที่ละกลุ่ม เพื่อที่จะให้นักเรียนในกลุ่มได้ช่วยกันแก้ปัญหาความเข้าใจบทเรียนและร่วมมือซึ่งกันและกัน ไม่ทำให้ใครรู้สึกว่าไม่พร้อมค้อยหรือปมเด่น ผู้สอนนอกจากครูที่สอนประจำแล้วอาจจัดครูแทนหรือหมุนเวียนก็ได้
4. บทเรียนสำเร็จรูป ในกรณีที่ผู้สอนพบว่า นักเรียนมีปัญหาการเรียนในบางเรื่อง ก็อาจใช้แบบเรียนสำเร็จรูปแบบง่าย ๆ ไม่ซับซ้อนเป็นสื่อในการเรียน โดยนักเรียนแต่ละคนจะต้องอ่าน ทำแบบฝึกหัด และตรวจคำตอบของตนเองในแบบฝึกหัดสำเร็จรูปนั้น
5. การให้ทำกิจกรรมเพิ่มเติม ภายหลังการวินิจฉัยปัญหา ถ้าพบว่านักเรียนมีความเข้าใจแล้วแต่สมควรได้รับการฝึกทักษะเพิ่มขึ้นอีก ผู้สอนอาจใช้วิธีการมอบหมายงานให้ทำ เช่น ทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติม โดยจะทำที่โรงเรียนหรือที่บ้านตามความเหมาะสม
6. สมุดแบบฝึกหัดเรียนด้วยตนเอง ลักษณะของสมุดแบบฝึกหัดเรียนด้วยตนเองคล้ายแบบเรียนสำเร็จรูป เพราะเริ่มต้นด้วยการให้บทเรียน แล้วให้แบบฝึกหัดต่อจากนั้นจึงเฉลยคำตอบ ลักษณะที่แตกต่างกันก็คือ สมุดแบบฝึกหัดมีแบบฝึกหัดมากกว่าแบบเรียนสำเร็จรูป เพราะมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัดเป็นการฝึกฝนทักษะให้มากยิ่งขึ้น
7. การเขียนคำถามเอง โดยการมอบหมายให้นักเรียนอ่านบทเรียนแล้วเขียนคำถามจาก

บทเรียนนั้นลงบนบัตรคำ บัตรคำถาม จำนวนคำถามแล้วแต่กำหนดต่อนั้นจึงเขียนคำตอบลงบนอีกด้านหนึ่ง เมื่อเขียนเสร็จแล้วนักเรียนจับคู่เพื่อฝึกโดยการถามตอบ เริ่มด้วยคำถามของตนเองเสียก่อน ต่อจากนั้นจึงถาม - ตอบ โดยใช้คำถามของเพื่อน

สรุปได้ว่า รูปแบบและวิธีการสอนซ่อมเสริมอาจทำได้หลายรูปแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมที่ครูผู้สอนจะเป็นผู้พิจารณา และเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมสอดคล้องกับปัญหาของนักเรียน วิธีสอนซ่อมเสริมที่ใช้โดยทั่วไป มีดังนี้

1. การสอนเป็นรายบุคคล
2. นักเรียนสอนกันเอง
3. การสอนเป็นกลุ่มย่อย
4. การใช้แบบเรียนสำเร็จรูป
5. การให้ทำกิจกรรมเพิ่มเติม
6. การใช้เครื่องมือโสตทัศนศึกษา

จากเอกสารที่เกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริมสามารถสรุปได้ดังนี้ การสอนซ่อมเสริม คือ การสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนที่มีปัญหา ให้สามารถพัฒนาและปรับปรุงผลการเรียนการสอนจนกระทั่งบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ และเพื่อส่งเสริมทักษะทางการเรียนของนักเรียนที่มีความสามารถสูง ได้มีโอกาสพัฒนาศักยภาพของตนเอง ได้อย่างเต็มความสามารถ ซึ่งการสอนซ่อมเสริมมีสาเหตุมาจาก นักเรียนมีผลการเรียนต่ำ การสอนไม่บรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ จุดมุ่งหมายของการสอนซ่อมเสริม คือ ให้นักเรียนเรียนทันเพื่อนช่วยให้นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินผลการเรียนในแต่ละจุดประสงค์ หลักการสอนซ่อมเสริม คือ ครูต้องรู้ข้อบกพร่องของนักเรียนแต่ละคน แล้วเลือกสื่อหรือวิธีสอนให้เหมาะสมกับความถนัดและความสนใจของนักเรียน พร้อมทั้งคอยกระตุ้นกำลังใจแก่นักเรียน ส่วนรูปแบบและวิธีการสอนจะมีทั้งการสอนเป็นกลุ่ม การสอนกันเอง การสอนรายบุคคล การสอนโดยใช้สื่อชนิดต่าง ๆ และการให้งานเพิ่มเติม

บทเรียนแบบโปรแกรม

ความหมายและลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521: หน้า 42) ได้กล่าวว่า บทเรียนแบบโปรแกรม คือ บทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองและก้าวหน้าไปตามความสามารถของตน โดย

แบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ จากง่ายไปสู่ยาก ในแต่ละส่วนจะบรรจุเนื้อหาให้นักเรียน
ตอบคำถาม เมื่อนักเรียนตอบคำถามเสร็จก็จะสามารถตรวจคำตอบว่าตนเองตอบถูกหรือผิด
ได้ทันทีเมื่อเรียนจบก็จะ ได้ความรู้ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

สุนันท์ ปีทมาคม (2523: หน้า 1) ได้กล่าวว่า บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นบทเรียน
ที่สร้างขึ้นโดยนำเนื้อหาของบทเรียนมาแบ่งเป็นหน่วยย่อย ๆ หรือเรียกว่า เฟรม มีลักษณะจาก
ง่ายไปหายากและการนี้ผู้เรียนจะเรียนต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ โดยไม่รู้ตัว เฟรมต่าง ๆ เหล่านี้
จะรวมกันเรียกว่า โปรแกรมการสอน ในแต่ละเฟรมมีการอธิบายบทเรียนและมีการใช้แรงจูงใจ
เข้าประกอบทุกตอนไป ต่อจากนั้นจะตามด้วยคำถามให้ผู้เรียนตอบและมีการถามเช็คคำตอบทันที
และให้ผู้เรียนเรียนมากที่สุด ไม่มีการเก็บความสงสัยไว้แต่อย่างใด ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
เมื่อรู้ขั้นแรกแล้วก็จะรู้ขั้นต่อไปจนจบ

ชม ภูมิภาค (2522 : หน้า 44) ได้ให้ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ว่า หมายถึง
การเรียนการสอนที่แบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ และต่อเนื่องกันโดยลำดับ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย
ในการที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน เนื้อหาที่เรียนแบ่งเป็นตอนย่อยๆ เล็กๆ ที่เรียกว่า กรอบ
หรือเฟรม ซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่านและทำการตอบสนองทุกกรอบ ผู้เรียนจะรู้ว่าถูกหรือผิด
หากตอบถูกก็จะเน้นย้ำ หากตอบผิดก็จะมีคำตอบที่ถูกซึ่งทำหน้าที่คอยแก้คำผิดให้

เป็รื่อง กุมุท (2519 : หน้า 134) ได้ให้ความหมายของบทเรียนโปรแกรมว่า
เป็นเครื่องมือทางการศึกษาอย่างหนึ่งซึ่งสามารถทำให้ผู้เรียนคนหนึ่งได้รับรู้ประสบการณ์ที่จัดไว้
เป็นอนุกรมไปตามลำดับขั้นตอนที่ผู้จัดทำบทเรียนเชื่อว่าจะนำผู้เรียนไปสู่ความสามารถที่ต้องการ
ให้เกิดขึ้น โดยอาศัยหลักความสัมพันธ์ของสิ่งเร้ากับการตอบสนอง บทเรียนจะทำให้ผู้เรียนได้รับ
ประสบการณ์ตามที่กำหนดตามลำดับอันเหมาะสม และเมื่อสิ้นสุดบทเรียนแล้ว ผู้เรียนสามารถ
แสดงออกให้เราทราบว่าได้บรรลุความสามารถตามที่เราร้องการ

กูด (Good 1973 : หน้า 306) ได้ให้ความหมายของบทเรียนโปรแกรมว่า คือบทเรียน
ที่นำมาใช้ในรูปของสมุดแบบฝึกหัด ตำรา เครื่องกลหรือเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ผู้เรียน
บรรลุผลตามที่ตั้งไว้ด้วย

1. เนื้อหาของบทเรียนซึ่งแบ่งออกเป็นขั้นตอนเล็กๆ
2. ในแต่ละขั้นตอนของบทเรียนจะประกอบด้วยคำถามหนึ่งคำถามหรือมากกว่า และ
จัดกระทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ในทันทีไม่ว่าจะตอบถูกหรือตอบผิด

3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้กำหนดไปตามความสามารถของตนเอง ไม่ว่าจะเรียนแบบรายบุคคลหรือเรียนเป็นกลุ่ม

จากความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมพอจะสรุปได้ดังนี้ บทเรียนโปรแกรม คือ บทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง โดยนำเนื้อหาของบทเรียนมาแบ่งเป็นหน่วยย่อยๆ จากง่ายไปสู่ยากอย่างต่อเนื่องกัน ผู้เรียนจะได้รับความรู้ทีละน้อย ๆ อย่างมีระเบียบ แต่ละตอนของบทเรียนจะประกอบด้วย คำถาม ซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่านและทำการตอบสนองทุกกรอบ และเมื่อสิ้นสุดบทเรียนแล้วผู้เรียนสามารถแสดงออกให้รู้ว่าได้บรรลุความสามารถตามที่ต้องการ

จิตวิทยาที่ใช้ในบทเรียนแบบโปรแกรม

การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมต้องอาศัยพื้นฐานตามจิตวิทยาการเรียนรู้ และทฤษฎีหลากหลาย ดังที่ ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2537: หน้า 8-10) ได้กล่าวถึงแนวคิดพื้นฐานในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมของนักการศึกษาหลาย ๆ ท่าน ดังนี้

1. ทฤษฎีความสัมพันธ์เชื่อมโยง (S-R-S Bond Theory or Connectionism Theory) ของเอ็ดเวิร์ด ที ธอร์นไดค์ (Edward Lee Thorndike) ซึ่งกล่าวว่า การเรียนรู้จะเกิดจากปฏิกิริยาโต้ตอบระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง กล่าวคือ การเรียนรู้ของมนุษย์หรือสัตว์ จะเกิดขึ้นได้เมื่อสามารถตอบสนองสิ่งที่เร้ามาเชื่อมโยง (Connect) เข้ากับสิ่งเร้า (Stimulus) ได้อย่างเหมาะสมเกิดสิ่งเชื่อมโยง (Bond) ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง

2. กฎการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ (Law of Learning) ธอร์นไดค์ได้เสนอกฎการเรียนรู้ไว้ 3 ข้อ คือ

2.1 กฎแห่งผล (Law of Effect) จากการจัดสิ่งเร้าให้ผู้เรียนได้ตอบสนอง ถ้าเราสามารถสร้างสภาพอันพึงพอใจแก่ผู้เรียน ผู้เรียนจะมีความแน่ใจว่าการตอบสนองหรือการกระทำของตนถูกต้อง สภาพดังกล่าวจะเกิดขึ้นได้ด้วยการจัดให้มีแรงจูงใจหรือรางวัล เช่น ให้คำตอบที่ถูกต้องทันที เพื่อเขาจะได้เปรียบเทียบคำตอบว่าถูกหรือไม่ ดังนั้นจึงควรจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนตอบถูกมากที่สุด

2.2 กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) เมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จะมีการเชื่อมโยงกันระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง การสร้างสถานการณ์หรือปัญหาแบบเดียวกัน

เกิดขึ้นมาอีกให้ผู้เรียนได้ตอบสนองจะเป็นการสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มั่นคงยิ่งขึ้นนั่นคือ ยิ่งได้ทำแบบฝึกหัดมากเท่าใดการเรียนรู้ย่อมมั่นคงยิ่งขึ้น

2.3 กฎแห่งความพร้อม (law of Readiness) เมื่อร่างกายพร้อมที่จะแสดงพฤติกรรมใด ๆ ออกมา ถ้ามีโอกาสได้กระทำสิ่งนั้นย่อมเป็นที่พึงพอใจ แต่ถ้าไม่กระทำสิ่งนั้นก็จะเกิดความไม่พอใจ ดังนั้น บทเรียนใด ๆ ก็ตาม จะต้องมีการเตรียมความพร้อมเสียก่อน

3. ทฤษฎีการเสริมแรง (Reinforcement Theory) ของ บี เอฟ สกินเนอร์ (B.F. Skinner) ได้อธิบายไว้ว่า เมื่อผู้เรียนแสดงอาการตอบสนอง ผู้ฝึกสามารถให้สิ่งเร้าบางอย่างที่อาจเปลี่ยนอัตราค่าตั้งตอบสนองหรือไม่เปลี่ยนก็ได้ ถ้าเปลี่ยนอัตราการตอบสนอง เรียกสิ่งเร้าใหม่นั้นว่า ตัวเสริมแรง (Reinforcement) ตัวเสริมแรงที่นำมาใช้ได้ง่ายที่สุด คือ การรู้ผล (Knowledge of Result) บทเรียนแบบโปรแกรมได้นำการรู้ผลมาเป็นตัวเสริมแรง ในคำถามแต่ละกรอบจะมีคำตอบเฉลยไว้ให้ เมื่อนักเรียนตอบสนองแล้วเขาสามารถรู้ได้ว่า คำตอบนั้นถูกหรือผิดเป็นการเสริมแรงทันทีทันใด การเสริมแรงทางบวกจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด เมื่อมีการเสริมแรงเกิดขึ้นอัตราการตอบสนองจะสูงขึ้น ถ้าลดการเสริมแรงจะทำให้การตอบสนองลดลง ซึ่งเรียกว่า การยุติการตอบสนอง (Extinction) การเรียนรู้สิ่งที่มีความซับซ้อนมากต้องให้โอกาสผู้เรียนได้พัฒนาทีละน้อย และให้การเสริมแรงเป็นระยะ ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งพฤติกรรมขั้นสุดท้ายที่พึงประสงค์ กระบวนการนี้เรียกว่า การคัดรูปพฤติกรรม (Shaping)

4. ทฤษฎีสิ่งเร้าและการตอบสนอง (S-R Theory) ของสกินเนอร์ กล่าวไว้ว่า กระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยๆ ต่อเนื่องกันไป 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการเสนอสิ่งเร้า (Stimulus) ขั้นตอนการตอบสนอง (Response) และขั้นตอนการใช้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ต่อเนื่องกันไป $(S_1 \rightarrow R_1 \rightarrow F_1)$, $(S_2 \rightarrow R_2 \rightarrow F_2)$, $(S_3 \rightarrow R_3 \rightarrow F_3)$... ดังนั้น บทเรียนแบบโปรแกรมจึงต้องประกอบด้วยกระบวนการของ S-R-F ต่อเนื่องไปตั้งแต่ต้นจนจบ

5. กฎการเรียนรู้เพื่อรู้แจ้ง (Mastery Learning) ของเบนจามิน เอส บลูม (Benjamin S. Bloom) ซึ่งได้กล่าวว่า คนเราทุกคนสามารถเรียนรู้จนรู้แจ้งได้ (ทำพฤติกรรม ได้ 80 % ขึ้นไป) ถ้าจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เขาอย่างเหมาะสม ดังนี้

5.1 มีการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ ว่า เมื่อเรียนจบแล้วเขาจะทำอะไรบ้าง เป็นการบอกให้ผู้รู้ทั้งขนาดและทิศทางของการเรียนในครั้งนั้น

5.2 ให้ความในการเรียนรู้ตามความสามารถของแต่ละบุคคล คนเก่งก็เรียนได้เร็ว คนไม่เก่งก็เรียนได้ช้า

- 5.3 ให้เรียนเนื้อหาทีละน้อยเป็นขั้นเป็นตอน มีการถามให้ผู้เรียนตอบ เป็นระยะ
- 5.4 ให้ได้ทราบผลการเรียนการปฏิบัติเป็นระยะ เพื่อเป็นการปรับปรุง
ข้อบกพร่อง
- 5.5 ให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จอันเป็นค้ำเสริมแรง โดยวิธีการเรียนจากสิ่งที
ง่าย ๆ ก่อนแล้วค่อย ๆ เพิ่มความยากขึ้นทีละน้อย
- 5.6 ให้การฝึกฝนอย่างเพียงพอ จนสามารถมั่นใจได้ว่า เขาสามารถแสดง
พฤติกรรมตามที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์

ประเภทของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบ โปรแกรม ถ้ายึดเอาวิธีการเสนอให้แก่ผู้เรียนเป็นหลักจะแบ่งออกได้เป็น 2
ประเภท คือ

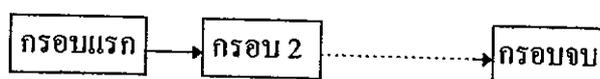
1. เครื่องสอน (Teaching Machine)
2. บทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Textbook)

ถ้าแบ่งประเภทของบทเรียนแบบโปรแกรม โดยยึดเอาเทคนิคการเขียนและการลำดับ
เนื้อหาวิชาเป็นหลักจะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Program)
2. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา (Branching Program)

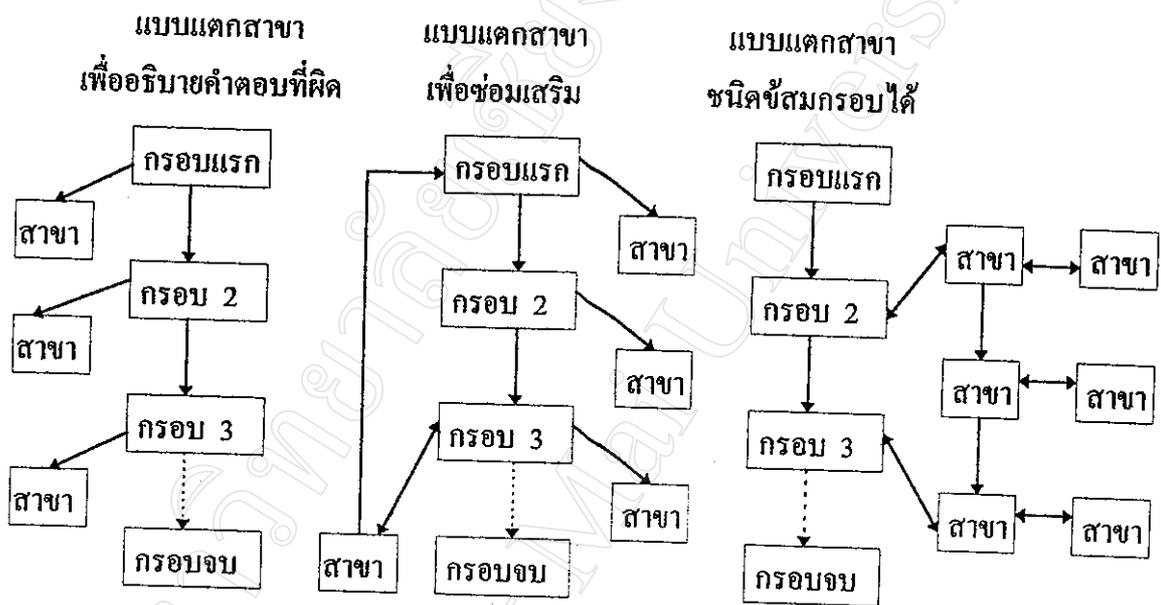
บุญชม ศรีสะอาด (2537: หน้า 78-79) ได้แบ่งบทเรียนออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. บทเรียนแบบเส้นตรง (Linear Program) บทเรียนโปรแกรมแบบนี้ผู้เรียนจะต้องเรียน
ตามลำดับต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ จากกรอบแรกไปจนกระทั่งกรอบสุดท้าย (กรอบจบ) จะข้าม
กรอบไม่ได้ไม่ว่าจะเก่งหรืออ่อนก็ตาม แต่คนเก่งจะใช้เวลาเรียนน้อยกว่าคนอ่อน สิ่งที่เรียนจาก
กรอบแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานในการเรียนกรอบต่อไป วิธีการเขียนบทเรียนชนิดนี้มักจะทำให้ผู้เรียน
ตอบคำถามในบทเรียนโดยคิดหาคำ วลี จำนวน หรือสัญลักษณ์มาเติมในช่องว่างที่เว้นไว้
ในแต่ละกรอบ ดังนั้นบทเรียนชนิดนี้บางทีก็เรียกกันว่า บทเรียนชนิดให้สร้างคำตอบเอง
(Constructed Response Type) ลักษณะของบทเรียนแบบนี้แสดงในภาพ



ภาพที่ 1 บทเรียนแบบเส้นตรง

2. บทเรียนแบบแตกสาขา (Branching Program) บทเรียนโปรแกรมนี้จะมีกรอบทั้งประเภทกรอบอื่นและกรอบสาขา บางคนอาจเรียนข้ามบางกรอบได้ แต่บางคนอาจเรียนกรอบอื่นไม่เข้าใจก็จำเป็นต้องไปเรียนกรอบสาขา

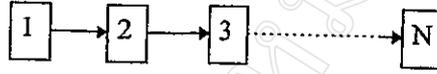


ภาพที่ 2 บทเรียนแบบแตกสาขา

ในบทเรียนบางแบบกรอบสาขาจะมุ่งอธิบายคำตอบที่ผู้เรียนตอบผิด บางแบบจะเป็นการซ่อมเสริมความรู้ก่อนจะเรียนกรอบอื่นถัดไป การแตกสาขานั้นผู้เรียนจะบอกไว้ชัดเจนว่าให้เปิดเรียนหน้าใดต่อไป หรือบางครั้งอาจให้ไปเรียนจากตำราเล่มอื่นหรือสิ่งอื่น เมื่อเรียนจากสาขาเสร็จแล้วก็กลับมาเรียนในกรอบที่ได้ระบุไว้ต่อไป

กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ (2530: หน้า 75-163) ได้แบ่งบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ 3 ชนิด คือ

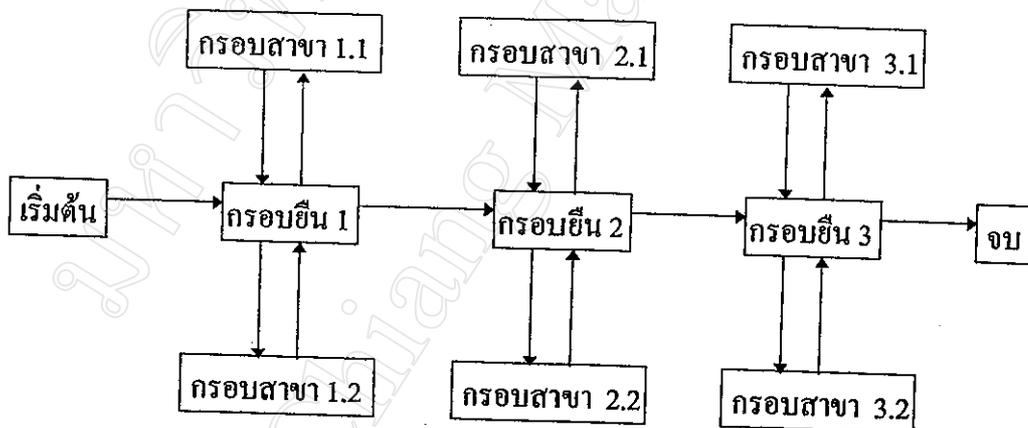
1. บทเรียนโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Program) บทเรียนโปรแกรมชนิดนี้คิดขึ้นโดย Skinner ลักษณะของบทเรียนภายในกรอบ (Frame) นั้น จะประกอบไปด้วยเนื้อหาเป็นขั้นตอนขั้นละเล็ก ๆ เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะเรียนตั้งแต่กรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้าย จะเรียนข้ามกรอบไม่ได้ดังแสดงให้เห็นในภาพข้างล่างนี้



ภาพที่ 3 บทเรียนโปรแกรมชนิดเส้นตรง

เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาภายในกรอบนั้นเสร็จแล้ว จะมีคำถามที่ถามในลักษณะของการเติมคำเลือกตอบหรือขีดถูกขีดผิด หลังจากตอบเสร็จแล้วผู้เรียนสามารถทราบคำตอบที่ตนตอบได้ทันที

2. บทเรียนแบบโปรแกรมแตกกิ่งหรือแตกสาขา (Branching Program) ภายในกรอบจะมีเนื้อหา 1-2 ข้อหน้า คำถาม 2-3 ตัวเลือก ถ้าผู้เรียนตอบถูกก็จะไปเรียนในกรอบต่อไป แต่ถ้าตอบผิดอาจให้กลับไปศึกษากรอบเดิมใหม่ หรือให้อ่านคำอธิบายเพิ่มเติมแล้วจึงกลับไปตอบคำถามในกรอบที่ 1 ใหม่ ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเรียนทุกกรอบเหมือนกันหมด ซึ่งขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียนเพื่อให้การอธิบายง่ายขึ้น คู่มือภาพต่อไปนี้

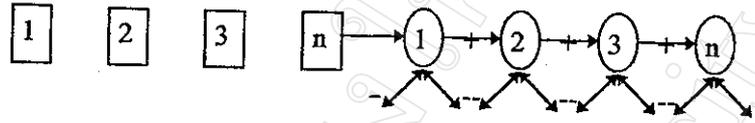


ภาพที่ 4 บทเรียนแบบโปรแกรมแตกกิ่งหรือแตกสาขา

กรอบสาขาที่มีคำตอบที่ผิดนั้น ห้ามนำความรู้ใหม่ไปส่งไป เพราะผู้เรียนบางคนเท่านั้นต้องเรียนกรอบสาขา

3. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดให้เหตุผลโดยอัตโนมัติ (Auto-Elucidation) ภายในกรอบแต่ละกรอบจะประกอบด้วยเนื้อหาเป็นตอนใหญ่ๆ ไม่มีการตอบคำถามในระหว่างการนำเสนอเนื้อหาไปเรื่อย ๆ จนจบเนื้อหาในเรื่องดังกล่าว จากนั้นจะมีคำถามแบบเลือกตอบในตอนท้ายของบทเรียน พร้อมกับมีการเฉลยคำตอบในลักษณะของตัวเลือกเท่านั้น ส่วนที่เป็น

รายละเอียดของคำเฉลย ผู้เรียนจะต้องย้อนกลับไปอ่านเนื้อหาในกรอบนั่นเอง ดังภาพต่อไปนี้



- หมายถึง กรอบของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดให้เหตุผลโดยอัตโนมัติ
- หมายถึง ข้อสอบ

ภาพที่ 5 บทเรียนโปรแกรมชนิดให้เหตุผลโดยอัตโนมัติ

วิธีสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรม เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ผ่านการสร้างด้วยความละเอียดอ่อน เนื่องจากการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมแต่ละครั้ง ต้องใช้หลักการทฤษฎีการเรียนรู้มากมาย และเนื่องจากต้องใช้เทคนิคในการถ่ายทอดความรู้ โดยใช้ตัวหนังสือแทนคำพูดต้องถ่วงถ่วงภาษาอย่างค้ำคั่ง จึงจะสามารถจูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้นผู้ที่สร้างบทเรียนโปรแกรมจึงต้องมีการวางแผนการเขียนให้ดี เตรียมตัวอย่างรอบคอบยิ่งกว่าการสอนในห้องเรียน การสร้างบทเรียนโปรแกรมนั้น ได้มีนักการศึกษาเสนอแนะแนวทางในการสร้างไว้ดังนี้ คือ

วาสนา ชาวหา (2525: หน้า 135-136) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปไว้ว่า ในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปจะมีขั้นตอนในการสร้าง 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นวางแผน (Planing Stage) ในขั้นนี้จะประกอบไปด้วย การกำหนดเนื้อหาขอบข่ายของเรื่องและระดับชั้น การวางจุดมุ่งหมาย ได้แก่ จุดมุ่งหมายทั่วไป และจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม การวิเคราะห์เนื้อหา การสร้างแบบทดสอบ

ขั้นการดำเนินการเขียน ซึ่งจะประกอบด้วย หน่วยย่อยๆ ที่เรียกว่า กรอบ (Frame) โดยมีกรอบเริ่มต้น (Set Frame) กรอบฝึก (Practice Frame) กรอบสอบ (Criterion Frame) เรียงเป็นลำดับ

ขั้นนำออกทดลอง (Try Out) ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 การทดลองเป็นรายบุคคลและปรับปรุงแก้ไข

ระยะที่ 2 การทดลองเป็นกลุ่มและปรับปรุงแก้ไข

ระยะที่ 3 การทดลองภาคสนามหรือทดลองกับห้องเรียนจริงและปรับปรุง

ขั้นใช้ผลผลิต (Implementation) เป็นขั้นนำบทเรียนสำเร็จรูป ที่ผ่านการทดลองทั้ง 3 ระยะแล้วอย่างได้ผล โดยนำไปใช้กับนักเรียนที่อยู่ในสภาพชั้นเรียนทั่วไปและเป็นไปอย่างแพร่หลาย ซึ่งผู้สร้างก็ยังคงติดตามผลการใช้อยู่เสมอเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น

กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ (2530: หน้า 70-71) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างบทเรียนโปรแกรมไว้ว่า การสร้างบทเรียนโปรแกรมนั้นจะประกอบด้วยขั้นตอนในการสร้างดังนี้ คือ

1. การเตรียมบทเรียน ประกอบด้วย
 - 1.1 เลือกเนื้อหา
 - 1.2 เตรียมโครงร่างเนื้อหา
 - 1.3 กำหนดตัวผู้เรียน
 - 1.4 กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียน
 - 1.5 สร้างแบบทดสอบก่อนเรียน
 - 1.6 สร้างแบบทดสอบสำหรับวัดพฤติกรรมสุดท้าย
2. การเขียนบทเรียน
 - 2.1 นำเนื้อหาามาทำเป็นหัวเรื่องย่อย
 - 2.2 เขียนเนื้อหาวิชาเป็นหน่วยย่อยเล็ก ๆ
 - 2.3 มีเนื้อหาและคำตอบที่ดึงความสนใจของผู้เรียน
 - 2.4 ให้ผู้เรียนทำถูกต้องมากที่สุด
 - 2.5 เขียนเนื้อหาในกรอบให้พาดพิงกรอบที่มีมาแต่ต้น
 - 2.6 ให้มีการตรวจคำตอบทุกครั้ง
3. การปรับปรุงแก้ไข
 - 3.1 เขียนต้นฉบับร่างแล้วนำไปให้ผู้เรียนศึกษา
 - 3.2 ตัดต่อฉบับร่าง
 - 3.3 ปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

ข้อดีของบทเรียนแบบโปรแกรม

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2521: หน้า 177-178) ได้สรุปข้อดีของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ดังนี้

1. นักเรียนได้มีโอกาสเรียนด้วยตนเอง และดำเนินไปตามความสามารถของตน

2. อาจช่วยครูทำงานน้อยลงในด้านการสอนข้อเท็จจริงต่าง ๆ
 3. กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากเรียน
 4. สนองตอบในเรื่องความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคล
 5. เป็นการแก้ไขปัญหาและวิกฤตการณ์ทางการศึกษาในปัจจุบัน
 6. แก้ไขปัญหาเรื่องการขาดแคลนครู
 7. ทุ่มเวลาในการสอนบทเรียนหนึ่ง ๆ
 8. เป็นการสร้างนิสัยความรับผิดชอบให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนได้เป็นอย่างดี
- นิพนธ์ สุขปริณี (2519: หน้า 52) ได้กล่าวถึงข้อดีของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ ดังนี้

1. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองได้โดยไม่ต้องมีครูสอน
2. เป็นเครื่องกระตุ้นให้เกิดกำลังใจในการเรียน
3. ผู้เรียนไม่ต้องคอยฟังครูสอน
4. ช่วยลดภาระครูในการสอน
5. ผู้เรียนอาจใช้เวลาว่างศึกษาเพิ่มเติมได้จากที่อื่น
6. บทเรียนแบบโปรแกรมสามารถเก็บไว้ในตำราอ้างอิงได้
7. ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนในขณะที่ขาดครูได้
8. ช่วยให้ผู้สอนได้พ้นจากความจำเจในการสอน
9. ทำให้เนื้อหาวิชาเป็นมาตรฐานทั่วประเทศ
10. ช่วยประหยัดรายจ่ายในกรณีที่มีผู้เรียนเป็นจำนวนมาก
11. วิชาการทุกแขนงสามารถนำมาเป็นบทเรียนได้
12. เป็นการเพิ่มความสามารถทางการศึกษาของผู้เรียนไม่ว่าจะอยู่ในที่ใด
13. ผู้เรียนจะเรียนที่ใดก็ได้ไม่จำกัดว่าจะต้องเป็นห้องเรียน
14. ผู้เรียนจะเรียนเมื่อใดก็ได้ตามความพอใจไม่ต้องรอคอยผู้อื่น

จากเอกสารที่เกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรม สามารถสรุปได้ว่าบทเรียนแบบโปรแกรม คือ บทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง โดยนำเนื้อหาของบทเรียนมาแบ่งเป็นหน่วยย่อยๆ จากง่ายไปสู่ยากอย่างต่อเนื่องกัน ผู้เรียนจะได้รับความรู้ทีละน้อยๆ อย่างมีระเบียบ แต่ละตอนของบทเรียนจะประกอบด้วยคำถาม ซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่านและทำการตอบสนองทุกกรอบ เมื่อสิ้นสุดบทเรียนแล้วนักเรียนสามารถแสดงออกให้เราทราบว่าได้บรรลุความสามารถตามที่เราต้องการ จิตวิทยาที่ใช้ในบทเรียนแบบโปรแกรมมีทฤษฎีความสัมพันธ์เชื่อมโยงการ

เรียนรู้ของธอร์นไคค์ ทฤษฎีการเสริมแรง ทฤษฎีสิ่งเร้าและการตอบสนอง และกฎการเรียนรู้เพื่อรู้
แจ้ง บทเรียนแบบโปรแกรมแบ่งออกได้หลายประเภท คือ บทเรียนแบบเส้นตรง บทเรียนแบบ
แตกสาขาและบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดให้เหตุผลโดยอัตโนมัติ วิธีการสร้างประกอบไปด้วย
การวางแผน การดำเนินการเขียน การนำออกทดลองและการใช้ผลิตผล บทเรียนแบบโปรแกรม
มีข้อดีดังนี้ นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง เป็นเครื่องกระตุ้นให้เกิดกำลังใจแก่นักเรียน
ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล แก้ปัญหาการขาดแคลนครู ทำให้เนื้อหาวิชาเป็น
มาตรฐานทั่วประเทศ

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI: Computer Assisted Instruction) มีชื่อเรียกแตกต่างกันไป
ตามลักษณะการนำมาใช้ และมักใช้เป็นอักษรย่อภาษาอังกฤษ แต่มีความหมายเดียวกัน เช่น
CAI , CBT , CMI , CBE เป็นต้น

ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ ที่ได้เข้ามามีบทบาทในวงการศึกษ
เป็นอย่างมาก นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความสนใจและกล่าวถึงความหมายของคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนไว้ดังนี้

ผดุง อารยะวิญญู (2527: หน้า 41) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง
การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องช่วยครูในการเรียนการสอน โปรแกรมในการเรียนการ
สอนมักบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับที่ครูจะสอน แต่แทนที่ครูจะสอนเนื้อหาด้วยตนเอง ครูบรรจุ
เนื้อหาเหล่านั้นไว้ในโปรแกรมและผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์
เป็นผู้ถ่ายทอดวิชาแทนครู

วีระ ไทยพานิช (2527: หน้า 47) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง
วิธีการเรียนซึ่งคอมพิวเตอร์เป็นสื่อให้เนื้อหาเรื่องราวเป็นการสอนโดยตรง และเป็นการเรียน
แบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์

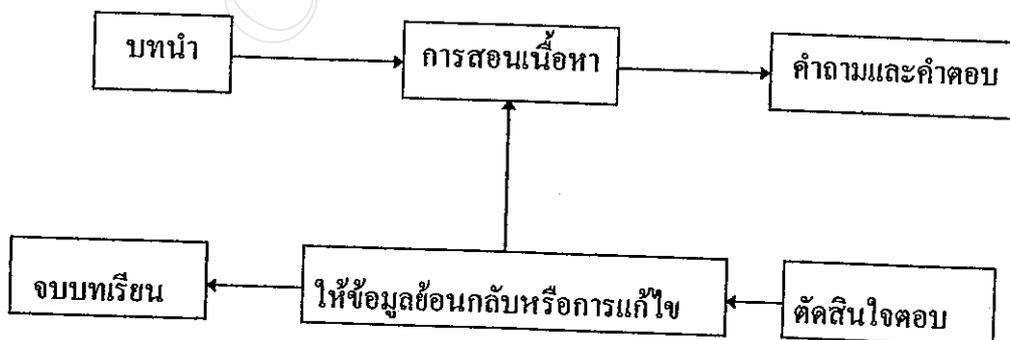
ชนิษฐา ชานนท์ (2532: หน้า 8) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง
การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยเนื้อหาวิชา แบบฝึกหัดและการ
ทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นเป็นรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักเรียกว่า คอร์สแวร์

(Courseware) ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถเสนอเนื้อหาวิชาซึ่งอาจจะเป็นทั้งในรูปแบบตัวหนังสือและภาษากราฟฟิก สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบและแสดงผลการเรียนรู้เป็นรูปของข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ให้แก่ผู้เรียน

ประเภทต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

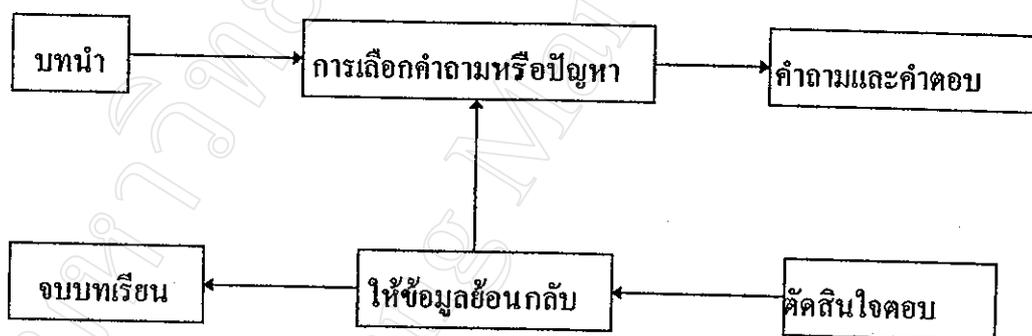
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) แบ่งออกเป็นหลายประเภท ซึ่งอาจแบ่งได้ตามลักษณะการใช้งานและความฉลาดของระบบงาน จึงมีการแบ่งออกเป็นหลายประเภทด้วยกัน เช่น กิคานันท์ มลิตอง (2531: หน้า 169-173) ได้แบ่งประเภทต่างๆ ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการสอน (Tutorial Instruction) บทเรียนในแบบการสอนนี้จะเป็นบทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียน ในรูปแบบของเรื่องราว ข้อความ ภาพ เสียงหรือในทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถามเมื่อผู้เรียนให้คำตอบแล้วคำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับมาทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำและยังผิดอีกก็จะมีการให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึงให้ตัดสินใจว่าจะเรียนเนื้อหาเดิมนั้นอีก หรือจะเรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป บทเรียนในการสอนแบบนี้ นับว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอบทเรียนในรูปแบบของบทเรียน โปรแกรมแบบสาขา สามารถใช้สอนได้ในแทบทุกสาขาวิชา นับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงเพื่อ การเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์หรือทางด้านวิธีการแก้ไขปัญหาต่างๆ



ภาพที่ 6 การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการสอน

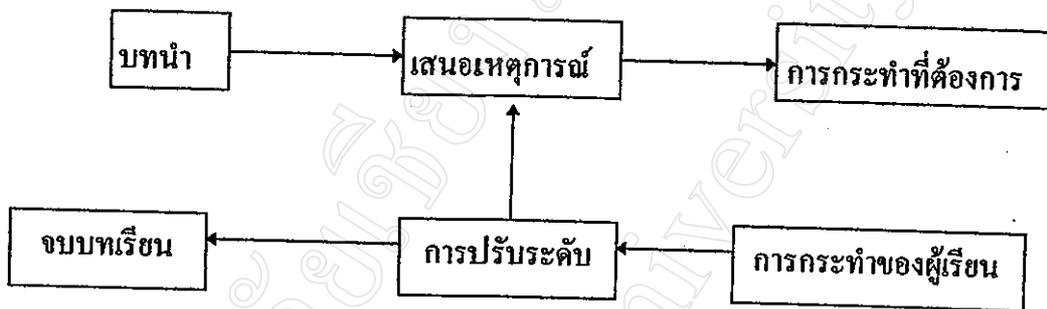
2. การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัด (Drills) บทเรียนในการฝึกหัดจัดเป็นโปรแกรมที่ไม่มี การเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่ม หรืออย่างเฉพาะเจาะจง โดยการเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อให้ผู้เรียนตอบแล้ว คอมพิวเตอร์ก็จะให้คำตอบที่ถูกต้อง เพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไขพร้อมกับให้คำถาม หรือปัญหาต่อไปอีกจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้น จนถึงระดับเป็นที่น่า พอใจดังนั้นในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอดและ มีความรู้ความเข้าใจเรื่องราวในกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ เป็นอย่างดีมาก่อนแล้วจึงจะสามารถ ตอบคำถามหรือแก้ปัญหาคได้ โปรแกรมบทเรียนในการฝึกหัดนี้จะสามารถใช้ได้หลายสาขาวิชา ทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียน คำศัพท์ และการ แปลภาษา เป็นต้น



ภาพที่ 7 การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัด

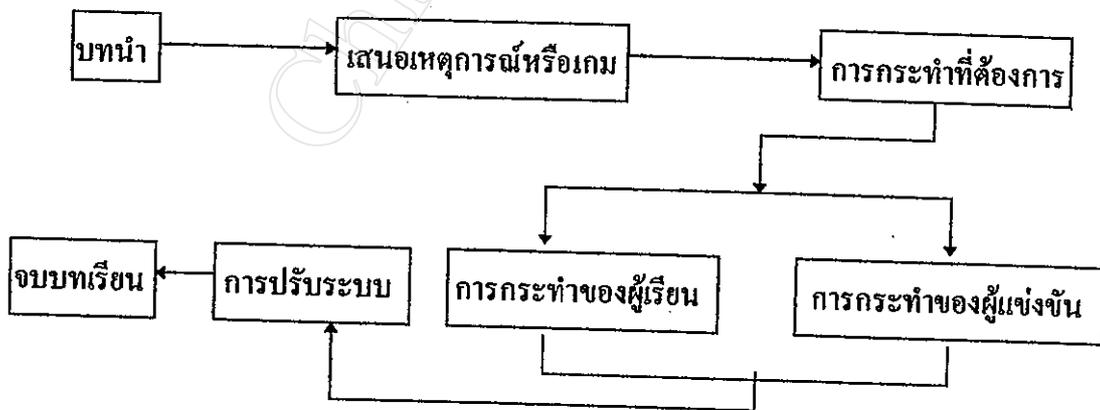
3. การใช้คอมพิวเตอร์ในสถานการณ์จำลอง (Simulation) ในการสร้างโปรแกรมบทเรียน ที่เป็นสถานการณ์จำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียด ต่าง ๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษานั้น เป็นการเปิดโอกาส ให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์ เพื่อฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัย หรือเสียค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองอาจจะประกอบด้วย การเสนอความรู้ข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญ และความคล่องแคล่ว และการให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่างๆ ในบทเรียนโปรแกรมสถานการณ์ จำลองนี้มีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรกอยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรมการสาธิต (Demonstration)

โปรแกรมนี้มีใช้เป็นการสอนเหมือนกับโปรแกรมการสอนแบบธรรมชาติซึ่งเป็นการเสนอเนื้อหาความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรม โปรแกรมสาธิตเป็นเพียงการแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น



ภาพที่ 8 การใช้คอมพิวเตอร์ในสถานการณ์จำลอง

4. การใช้คอมพิวเตอร์ในเกมเพื่อการสอน (Instructional Game) การใช้เกมเพื่อการเรียนรู้ การสอนกำลังเป็นที่นิยมในการใช้กันมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ได้ง่าย เกมนั้นสามารถใช้ในการสอนและเป็นสื่อที่จะช่วยให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นกัน ในเรื่องของกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบ กระบวนการ ทักษะคติตลอดจนทักษะต่างๆ รูปแบบบทเรียนของเกมเพื่อการสอนคล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย นอกจากนี้การใช้เกมยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ได้ยิ่งขึ้น



ภาพที่ 9 การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการสอน

5. การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ (Tests) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบนั้น มิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบ เพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่างๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบแบบแผนเก่าๆ ของปรนัยหรือคำถามจากบทเรียนมาเป็นการทดสอบอย่างมีประสิทธิภาพระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนหรือที่ได้รับการทดสอบ เป็นที่น่าสนุกและเป็นที่น่าสนใจกว่าพร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการสอบได้อีกด้วย

6. การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการค้นพบ (Discovery) การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูกหรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

7. การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการแก้ปัญหา (Problem - Solving) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ โปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเองและโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา ถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรม สำหรับการแก้ปัญหานั้นคอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ปัญหา โดยการคำนวณข้อมูลและจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง เช่น ในการหาพื้นที่ของที่ดินแปลงหนึ่ง ปัญหาไม่ได้อยู่ที่ว่าผู้เรียนจะคำนวณหาพื้นที่ได้เท่าไร แต่ขึ้นอยู่กับว่าจะจัดการหาพื้นที่ได้อย่างไรเสียก่อนครั้งนี้เป็นต้น

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุญชม ศรีสะอาด (2537: หน้า 123-124) ได้กล่าวถึงข้อดีของคอมพิวเตอร์ไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ของตน ผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้เร็วก็ไม่ต้องรอกคนอื่นด้วยความเบื่อหน่าย ราคาถูก ส่วนผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้ช้า

ก็ไม่ประสบกับปัญหาตามบทเรียนไม่ทัน ไม่วิตกต่อความรู้สึกของคนอื่น ๆ จึงมีความสบายใจในการเรียน

2. ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามที่ตนต้องการ ไม่จำเป็นต้องกำหนดเวลาตายตัว
3. ในบทเรียนที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะสามารถเลือกบทเรียนที่มีความเหมาะสมกับความต้องการ และ/หรือสอดคล้องกับระดับความสามารถของตน คอมพิวเตอร์จะจดจำคำตอบของผู้เรียน ให้คะแนนคำตอบ แล้วจัดให้ได้เรียนบทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนคนนั้น
4. ผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) ทันทีเป็นการย้ำความเข้าใจและการเรียนรู้
5. สามารถใช้เทคนิคที่ดึงดูดความสนใจได้หลาย ๆ เทคนิคอย่างมีประสิทธิภาพไม่ว่าจะใช้เทคนิคเดียวหรือหลายเทคนิครวมกัน เช่น การแสดงด้วยเส้นกราฟ (Graphic) คนตรี การใช้สี การใช้ภาพเคลื่อนไหว การใช้เสียงและการพูดตอบโต้กับผู้เรียน เป็นต้น
6. สามารถกระทำกิจกรรมที่ซับซ้อน จำลองสถานการณ์ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทดลองกับข้อมูลหลายชนิดหลายแบบแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ คำวนได้ อย่างแม่นยำ จึงช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวางและคุ้มคัก
7. เหมาะสำหรับการสอนทักษะที่เป็นงานเดี่ยวอันครายในระยะต้น ๆ ของการฝึกทักษะนั้น เช่น การควบคุมจรรยาจร การขับเครื่องบิน เป็นต้น
8. เหมาะสมที่สุดสำหรับการเรียนรู้ที่ต้องการถึงแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตจริง
9. คอมพิวเตอร์เสนอบทเรียนโดยปราศจากอารมณ์ ไม่มีความเหน็ดเหนื่อย ไม่แสดงอาการเบื่อหน่าย

ไฮนิก และคณะ (Heinich and others อ้างใน กิดานันท์ มลิทอง, 2531: หน้า 173-174) ได้สรุปหัวข้อของคอมพิวเตอร์ไว้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์จะช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์นั้นเป็นประสบการณ์ที่แปลกและใหม่
2. การใช้สี ภาพลายเส้นที่มีการเคลื่อนไหวตลอดจนเสียงคนตรี จะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและดึงดูดใจผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัด หรือทำกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้เป็นต้น
3. ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ จะช่วยในการบันทึกพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนไว้เพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนในขั้นต่อไปได้

4. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่อง ทำให้สามารถนำมาใช้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคนและแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที

5. ลักษณะของโปรแกรมบทเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้าสามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตนโดยสะดวกอย่างช้า ๆ โดยไม่ต้องอายผู้อื่น และไม่ต้องอายเครื่องเมื่อตอบคำถามผิด

6. เป็นการช่วยขยายขีดความสามารถของครูในการควบคุมผู้เรียน ได้อย่างใกล้ชิดเนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้

ยูพิน พิพิธกุล และ อรพรรณ ดันบรรจง (2531: หน้า 160) ได้อธิบายถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแง่ของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไว้ว่า

1. คอมพิวเตอร์สามารถสนองต่อการเรียนรายบุคคลได้เป็นอย่างดี
2. คอมพิวเตอร์สามารถบริหารการสอนได้เป็นอย่างดี ทั้งการตั้งจุดประสงค์ ทำการสอน ทำการทดสอบ วิเคราะห์ผล ความก้าวหน้าของนักเรียนตามระยะเวลาและรายงานผลได้อย่างรวดเร็ว
3. สามารถสอนความคิดรวบยอด และทักษะขั้นสูงที่ยากแก่การสอนโดยครูหรือเรียนจากตำราได้ดี โดยการจำลองสถานการณ์

4. คอมพิวเตอร์สามารถคำนวณได้อย่างรวดเร็ว นักเรียนจึงเรียนได้เร็วและถูกต้อง

5. คอมพิวเตอร์สามารถสร้างแรงกระตุ้นและแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

จากเอกสารที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสรุปได้ ดังนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อในการเรียนการสอนโดยบรรจุเนื้อหา และลำดับวิธีการเก็บไว้ในหน่วยความจำ แล้วผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ด้วยตนเอง โดยที่คอมพิวเตอร์สามารถเสนอเนื้อหา ตอบคำถาม และแสดงผลการเรียนรู้ในรูปของข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว รูปแบบของคอมพิวเตอร์มีดังนี้ การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการสอน การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัด การใช้คอมพิวเตอร์ในสถานการณ์จำลอง การใช้คอมพิวเตอร์ในเกมเพื่อการสอน การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ คือ ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับได้ทันที สามารถใช้เทคนิคที่ดึงดูดความสนใจได้หลายอย่าง สามารถทำกิจกรรมที่ซับซ้อนได้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นิกา เมธาวีรัชย์ (2536 : หน้า 65) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ และทักษะที่ได้รับและพัฒนาจากการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ ครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการศึกษาว่านักเรียนมีความรู้และทักษะมากน้อยเพียงใดวิธีวัดผลที่ใช้มากที่สุด คือ การทดสอบอาจทดสอบโดยการให้เขียนตอบ หรือทดสอบภาคปฏิบัติ

พวงแก้ว โจรนนท์ (2530: หน้า 25) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ และทักษะทางด้านวิชาการ รวมทั้งสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ เช่น ระดับสติปัญญา การคิด การแก้ปัญหาต่างๆ ของเด็ก ซึ่งแสดงให้เห็นด้วยคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือการรายงานทั้งเขียนและพูด การทำงานที่ได้รับมอบหมายตลอดจนการทำการบ้านในแต่ละรายวิชา

ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนส่วนหนึ่งวัดได้ โดยการใช้แบบทดสอบซึ่งเรียกว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ วัลญา วิศาลาภรณ์ (2533: หน้า 12) ได้กล่าวว่า การจัดประเภทของแบบทดสอบนิยมแบ่งตามการตีความหมายของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบนั้น ซึ่งจะแบ่งแบบทดสอบหรือการทดสอบเป็น 2 ประเภท คือ

1. การวัดผลแบบอิงกลุ่ม เป็นการพิจารณาผลของการสอบของบุคคลเปรียบเทียบกับคนอื่น ๆ ในกลุ่มเดียวกัน
2. การวัดผลแบบอิงเกณฑ์ เป็นการวัดด้วยวิธีการเปรียบเทียบคะแนนของแต่ละบุคคลกับเกณฑ์หรือกับมาตรฐานที่วางไว้ และช่วยให้ครูทราบได้ว่าจะต้องปรับปรุงการเรียนการสอนในเนื้อหาตอนใด ๆ เพื่อจะได้บรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530: หน้า 31-32) ได้กล่าวว่า การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน สามารถทำได้ 2 ลักษณะคือ

1. การทดสอบแบบอิงกลุ่ม หรือการวัดผลแบบอิงกลุ่ม เป็นการทดสอบหรือสอบวัดที่เกิดจากแนวความเชื่อในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล จึงยึดเอาคนส่วนใหญ่เป็นหลักในการเปรียบเทียบ โดยพิจารณาคะแนนผลการสอบเทียบกับคนอื่น ๆ ในกลุ่ม คะแนนจึงมีความหมายเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนของบุคคลอื่นที่สอบด้วยข้อสอบฉบับเดียวกัน จุดมุ่งหมาย

ของการทดสอบประเภทนี้ก็เพื่อกระจายบุคคลทั้งกลุ่มไปตามความสามารถ นั่นคือ คนที่มีความสามารถสูงจะได้คะแนนมาก คนที่มีความสามารถต่ำกว่าก็จะ ได้คะแนนลดหลั่นลงมาจนถึงคะแนนต่ำสุด

2. การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ หรือการวัดผลแบบอิงเกณฑ์มีความเชื่อในเรื่องการเรียนรู้ จึงมีการกำหนดเกณฑ์ขึ้น เพื่อนำผลการสอบวัดของแต่ละบุคคลไปเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่ได้มีการนำผลไปเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ในกลุ่ม จุดมุ่งหมายของการทดสอบแบบนี้จึงเป็นการตรวจสอบดูว่า ใครเรียนได้ถึงเกณฑ์ และใครเรียนยังไม่ถึงเกณฑ์ ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขต่อไป เช่น อาจให้มีการเรียนซ่อมเสริม เป็นต้น

การสร้างแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์

การสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์นั้น ต้องคำนึงถึงหลักการและขั้นตอนการสร้าง ได้มีผู้เสนอขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้หลายท่าน ดังนี้

อนันต์ ศรีโสภณ (2525: หน้า 164-165) ได้กล่าวว่า ควรดำเนินการสร้างแบบทดสอบวิธีอิงเกณฑ์ ดังนี้

1. เขียนข้อสอบขึ้นมาจำนวนหนึ่งให้มีมาก ๆ ข้อ
2. นำข้อสอบเหล่านี้ไปทดลองสอบกับตัวอย่างนักเรียนที่สุ่มมาจากประชากร ซึ่งจะนำแบบทดสอบนี้ไปใช้จริง

3. หาความสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับคะแนนเกณฑ์

4. คัดเลือกเฉพาะข้อที่มีสหสัมพันธ์อย่างสูงกับเกณฑ์

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (2527: หน้า 38) ได้แบ่งขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบอิงเกณฑ์เป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์

ขั้นที่ 2 แปลงจุดประสงค์หลักให้เฉพาะเจาะจง

ขั้นที่ 3 เขียนข้อสอบหรือผลิตข้อสอบ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบข้อสอบ

ขั้นที่ 5 วิเคราะห์ข้อสอบ

ขั้นที่ 6 คัดเลือกข้อสอบ กำหนดความยาวและคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ

ขั้นที่ 7 วิเคราะห์แบบทดสอบ

ตำรา บัญชีเรื่องรัตน์ (2527: หน้า 4-6) ได้กล่าวว่า สำหรับเรื่องเกณฑ์ที่ใช้กำหนดเป็นเกณฑ์มาตรฐานนั้น ส่วนใหญ่ก็จะใช้เกณฑ์ของ บลูม (Bloom) คือ 80 หรือ 90 เปอร์เซ็นต์ของข้อสอบเป็นหลัก ซึ่งจากการวิจัยของ บล็อก (Block) ระเบียบ ชูสตัน และ สวีมา ออบสุวรรณ สามารถสรุปได้ว่า เกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับการวัดผลแบบอิงเกณฑ์นั้น คือ 80 %

การหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์

คุณสมบัติสำคัญประการหนึ่งของแบบทดสอบ คือ คะแนนที่ได้จากการสอบนั้นมีค่าคงเดิมถ้ามีการวัดซ้ำในเงื่อนไขเดิม แต่โอกาสต่างกัน ซึ่งเรียกว่า “ความเที่ยง” พร้อมพรรณ อุคมสิน (2533 : หน้า 79) ได้ให้ความหมายของความเที่ยงไว้ว่า ความเที่ยงหมายถึง ความคงเส้นคงวาของคะแนนในการวัดแต่ละครั้ง วัดครั้งใดๆ ก็ได้ค่าเท่าเดิม ไม่เปลี่ยนแปลง

การหาความเที่ยงของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ เป็นการหาความคงที่ของจำนวนผู้ที่สอบผ่านเกณฑ์ไม่ผ่านเกณฑ์ในการเรียนรู้ ลิฟวิงตัน (Livingston: อ้างใน พร้อมพรรณ อุคมสิน , 2533 : หน้า 100) ได้เสนอวิธีประมาณค่าความเที่ยงของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวและสอบเพียงครั้งเดียว โดยใช้สูตรดังนี้

$$r_{cc} = \frac{r_{tt} S_t^2 + (\bar{X} - c)^2}{S_t^2 + (\bar{X} - c)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเที่ยงของแบบสอบอิงเกณฑ์

r_{tt} แทน ค่าความเที่ยงของแบบสอบคำนวณตามสูตรแบบอิงกลุ่ม

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ k แทน จำนวนข้อของแบบสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูก

q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิด

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมทั้งหมด

c แทน คะแนนเกณฑ์ (Criterion score)

จากเอกสารที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถสรุปได้ดังนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ และทักษะต่าง ๆ ทางวิชาการ ซึ่งแสดงให้เห็นได้จากคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตลอดจนการทดสอบภาคปฏิบัติ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งนิยมแบ่งตามการตีความหมายเป็นการวัดผลแบบอิงกลุ่ม และการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ การสร้างแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์เป็นการสร้างข้อสอบให้มีจำนวนมาก ๆ ข้อ แล้วทดสอบจริง นำผลการทดสอบที่ได้ไปหาสหสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบแต่ละข้อ จึงคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีสหสัมพันธ์อย่างสูงกับเกณฑ์แบบทดสอบที่ดีมีคุณภาพต้องมีความเที่ยง อันหมายถึงความคงเส้นคงวาของคะแนนในการวัด กล่าวคือ วัดกี่ครั้งก็ได้ค่าเท่าเดิมการหาความเที่ยงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ เป็นการหาความคงที่ของจำนวนผู้ที่สอบผ่านเกณฑ์ หรือไม่ผ่านเกณฑ์ในการเรียนรู้

พฤติกรรม

ความหมายของพฤติกรรม

สงวน สุทธิเลิศอรุณ (2526 : หน้า 1) ได้ให้ความหมายของพฤติกรรมไว้ว่า
พฤติกรรม คือ การกระทำหรือการแสดงออกของสิ่งมีชีวิต

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2534: หน้า 14-15) ได้ให้ความหมายของพฤติกรรมไว้ว่า
พฤติกรรม (Behavior) หมายถึง การกระทำทั้งที่ทำโดยรู้สึกตัว และไม่รู้สึกตัวทั้งที่สังเกตเห็นได้ด้วยตนเองหรือผู้อื่น รวมทั้งการกระทำที่ไม่อาจสังเกตเห็นได้ หรือใช้เครื่องมือช่วยในการสังเกต พฤติกรรมแบ่งเป็น 2 ประเภท

1. พฤติกรรมภายใน เป็นการกระทำที่เกิดจากภายในของบุคคล เป็นความรู้สึก การรับรู้ การจำ ความคิดและการตัดสินใจ ซึ่งรู้เฉพาะตัวเอง ซึ่งอาจมีผลทำให้เกิดมีการเปลี่ยนแปลงทางกาย เช่น ขณะที่ใช้ความคิด ขณะที่เกิดความกลัวทำให้เกิดอาการที่สามารถวัดได้ด้วยเครื่องมือ เช่น หัวใจเต้นแรง ความดันเลือด เป็นต้น

2. พฤติกรรมภายนอก เป็นการกระทำที่ผู้อื่นสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน เช่น ขณะที่กำลังทำงาน พุด รับประทานอาหาร เป็นต้น

ซึ่งทั้งพฤติกรรมภายในและพฤติกรรมภายนอกมีความสัมพันธ์กันหากบุคคลมิได้สนใจสร้าง
มีความคิดเช่นไรก็แสดงออกมาในลักษณะนั้น นักจิตวิทยาจึงได้ศึกษาถึงธรรมชาติของการคิด
การตัดสินใจ การเรียนรู้ เจตคติ เพื่อจะได้เข้าใจพฤติกรรมของมนุษย์มากยิ่งขึ้น

เอนกกุล กริแสง (2520 : หน้า 1) ได้ให้ความหมายว่า พฤติกรรม หมายถึง กิจกรรม
หรือปฏิกิริยาต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต ซึ่งอาจจะรู้ได้โดยการสังเกต หรืออาจรู้ได้โดยใช้เครื่องมือ

อุทัย วีระการ (2525 : หน้า 2) ได้ให้ความหมายของพฤติกรรมไว้ว่า พฤติกรรม
หมายถึง การกระทำของสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าการกระทำนั้นผู้กระทำจะทำโดยรู้ตัวหรือไม่รู้ตัวก็ตาม
พฤติกรรมมี 2 ประการ คือ

1. พฤติกรรมภายนอก (Overt behavior) หมายถึง พฤติกรรมที่สามารถสังเกตได้โดย

1.1 สังเกตโดยการเห็นหรือการได้ยิน ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือช่วย (Molar
behavior) เช่น การเดิน การพูด การขับรถ ฯลฯ

1.2 สังเกตได้โดยใช้เครื่องมือ (Molecular behavior) เช่น คลื่นสมอง
แรงต้านทานไฟฟ้าที่ผิวหนัง ความดันโลหิต กระแสประสาทและอื่นๆ สิ่งเหล่านี้ต้องอาศัย
เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์จึงจะสังเกตได้

2. พฤติกรรมภายใน (Covert behavior) เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับการรับรู้ การจำ
การตัดสินใจ การคิด จึงเป็นความในใจของแต่ละคนที่ผู้อื่นไม่สามารถรู้ได้ ผู้ที่จะสังเกต
พฤติกรรมภายในได้โดยตรง คือ ตัวของตนเอง

พฤติกรรมที่แสดงออกถึงการเรียนรู้

พฤติกรรมการเรียนรู้ที่แสดงออกถึงการเรียนรู้เป็นการกระทำที่ผู้เรียนแสดงออกมาในขณะ
เรียน ซึ่งสามารถสังเกตได้ คือ ความเอาใจใส่ในการเรียน ความรับผิดชอบ ความมีวินัย

1. ความเอาใจใส่ในการเรียน

ชัยขงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2524: หน้า 222) ได้กล่าวว่า สิ่งที่มีอิทธิพล
ต่อความเอาใจใส่ของผู้เรียน คือ ความชอบ หรือไม่ชอบสิ่งต่างๆ ซึ่งจะเกิดขึ้นได้นั้นต้องมี
สิ่งเร้าประสาทสัมผัสของผู้เรียนให้ผู้เรียนเกิดความพอใจ การจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิด
ความเอาใจใส่ในการเรียน ควรจัดกิจกรรมต่าง ๆ ดังที่ พรรณี ชูทัย (2525: หน้า 210-220)
ได้กล่าวไว้ว่า

1. พยายามทุกวิถีทางที่จะสนองความต้องการของผู้เรียน ด้วยการปฏิบัติดังนี้

- 1.1 ทำให้ผู้เรียนเกิดความสบายทั้งทางด้านร่างกาย และสภาพภายในห้องเรียน จัดให้ผู้เรียนได้มีเวลาพักบ้าง สภาพห้องเรียนอย่าให้อุณหภูมิหรืออากาศอบอ้าว
 - 1.2 ทำให้ผู้เรียนรู้สึกปลอดภัยทั้งทางด้านร่างกายและสภาพภายในห้องเรียน
 - 1.3 แสดงให้ผู้เรียนเห็นว่าได้รับความสนใจและเป็นส่วนหนึ่งของห้อง
 - 1.4 จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนทุกคนเกิดความรู้สึกว่าได้รับการยอมรับนับถือ ลดการทำกิจกรรมซึ่งเปรียบเทียบกับผู้อื่น ส่งเสริมการทำกิจกรรมกับตนเอง
2. การกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความพยายาม ลดสถานการณ์ที่ตึงเครียด ทำให้การเรียนคืบคลาน สนุกสนาน มีคุณค่า
 3. จัดประสบการณ์เพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักตั้งความหวังที่ตรงกับความเป็นจริง โดยมีครูเป็นผู้ช่วย ให้ผู้เรียนรู้ผลการกระทำทั้งถูกและผิด
 4. พยายามหลีกเลี่ยงสถานการณ์ที่มีการแข่งขัน
 5. ให้ความช่วยเหลือบางคนที่ต้องการความช่วยเหลือเป็นพิเศษ
 6. กระตุ้นให้ผู้เรียน เรียนรู้และมีความรู้สึกลอยากเรียนด้วยตนเอง
 7. กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจโดยใช้เครื่องเล่นต่าง ๆ

2. ความรับผิดชอบ

เด็กที่มีความรับผิดชอบ เป็นเด็กที่สามารถปฏิบัติภารกิจที่ตนพึงกระทำได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องคอยให้ผู้อื่นต้องดักเตือนหรือควบคุมและเป็นผู้ยอมรับผลการกระทำของตน ทั้งการรับผิดชอบและรับชอบ เด็กที่มีความรับผิดชอบ มักมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า เป็นผู้นำ มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีวินัย มีความมุ่งมั่นและปรับตัวได้ดี การฝึกเด็กให้มีความรับผิดชอบนั้น นอกเหนือจากที่ต้องคำนึงถึงวุฒิภาวะหรือความสามารถในการรับผิดชอบของเด็กแล้ว การฝึกให้เด็กมีความรับผิดชอบอาจมีวิธีการหลายวิธี (ประคินันท์ อุปรนัย และคณะ, 2525: หน้า 45) ดังนี้

1. การให้เด็กได้เห็นตัวแบบที่ถูกต้อง และทำตามแบบ
2. การให้แรงเสริมแก่เด็กเมื่อเด็กมีพฤติกรรมที่แสดงว่าเป็นผู้มีความรับผิดชอบ
3. การให้เด็กได้รับผลการกระทำของตนเอง โดยผลการกระทำนั้นจะช่วยให้เด็กรู้ว่าเขาควรกระทำหรือไม่ควรกระทำต่อไปอีก

3. ความมีวินัยในชั้นเรียน

ปีน มาลากุล (2506: หน้า 50) ได้ให้ความหมายของวินัยว่า วินัย หมายถึง การเชื่อฟังครูอาจารย์ กระทำตามระเบียบที่กำหนดไว้ หรือตามสิ่งที่นี้กว่าสมควรจะกระทำ วินัยจึงเป็นการกำหนดมาตรฐานภายนอก เพื่อควบคุมการกระทำหรือความประพฤติของบุคคล ถ้าอำนาจการควบคุมการกระทำของบุคคลเป็นไปตามที่กำหนดไว้ เกิดขึ้นจากภายในตัวของตนเอง เราเรียกว่า วินัยในตนเอง (Self-Discipline) (Ausubel อ้างใน ชูชีพ อ่อน โคนสูง , 2522: หน้า 131) หรืออาจกล่าวได้ว่าความมีวินัยในชั้นเรียน หมายถึง การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงมาตรฐานการกระทำในชั้นเรียน ให้ผู้เรียนประพฤตินสิ่งที่ถูกต้องเหมาะสม ช่วยปลูกฝังให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ สามารถควบคุมตนเองได้ และทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ชูชีพ อ่อน โคนสูง (2522 : หน้า 134-135) ได้เสนอแนวทางในการจัดการเรียนการสอนเพื่อช่วยเหลือผู้เรียนที่มีปัญหาทางวินัย และส่งเสริมให้เกิดความมีวินัยในชั้นเรียน ไว้ดังนี้

1. ศึกษาให้ทราบสาเหตุที่แท้จริงของความประพฤติที่ผิดวินัยของเด็ก และพยายามแก้ไขที่ต้นเหตุนั้น
2. ให้ความสนใจแก่เด็กทุกคนโดยทั่วหน้า
3. ให้นักได้แสดงความสามารถเด่น ๆ ของเขา เพื่อให้เพื่อนยอมรับ
4. ติดต่อปรึกษากับผู้ปกครอง เพื่อหาทางช่วยเหลือเด็ก
5. มอบความไว้วางใจให้แก่เด็ก โดยมอบหมายให้ทำกิจกรรมบางอย่างแทน
6. ให้คำแนะนำ หรือให้เด็กเห็นตัวอย่างที่ดีของการปฏิบัติตามวินัยหรือฝ่าฝืนวินัย
7. ขอความร่วมมือจากเพื่อนของเด็กให้ช่วยเหลือ และประพฤตินให้เป็นอย่างดีที่ดีแก่เด็กที่ฝ่าฝืนระเบียบวินัย
8. ให้ความรัก ความเมตตา และความปลอดภัยแก่เด็กด้วยความสุจริตใจ

การสังเกตพฤติกรรม

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2534: หน้า 262-264) ได้กล่าวถึงการสังเกตพฤติกรรมไว้ว่า การสังเกตพฤติกรรมเป็นการรวบรวมข้อมูล โดยจะได้ทั้งข้อมูลเชิงคุณภาพ และข้อมูลเชิงปริมาณ โดยอาศัยประสาทสัมผัส (Sensitive) ของผู้สังเกต การสังเกตจะกระทำได้ในหลายลักษณะต่าง ๆ กันดังนี้

1. ใช้ลักษณะโครงสร้างของการสังเกตเป็นเกณฑ์ มี 2 ประเภท คือ

ก. การสังเกตมีเค้าโครงกำหนดไว้ล่วงหน้า ผู้สังเกตกำหนดเรื่องไว้อย่างแน่นอน เป็นการเฉพาะว่าจะสังเกตพฤติกรรมอะไรบ้าง การสังเกตแบบนี้ผู้สังเกตควรเตรียมเครื่องมือช่วยสังเกตหรือบันทึกเตรียมไว้ เช่น แบบตรวจสอบรายการ แบบมาตราส่วนประมาณค่า เป็นต้น

ข. การสังเกตแบบไม่มีเค้าโครงกำหนดไว้ล่วงหน้า เป็นการสังเกตที่ผู้สังเกตไม่ได้มุ่งสังเกตเฉพาะปัญหาที่จะสังเกตเพียงอย่างเดียว เพราะผู้สังเกตไม่สามารถที่จะควบคุมสถานการณ์ภายใต้การสังเกตได้ ดังนั้นผู้สังเกตจึงต้องมีความพร้อมที่จะหาความผันแปรของเหตุการณ์เพื่อที่จะนำไปสู่ความรู้ในเรื่องอื่น ๆ ก็ไม่ได้คาดฝัน หรือรู้มาก่อน

2. ใช้วิธีสังเกตเป็นเกณฑ์ สามารถแบ่งการสังเกตเป็น 2 ประเภท คือ

ก. การสังเกตโดยเข้าไปมีส่วนร่วม เป็นการสังเกตที่ผู้สังเกตเข้าร่วมกระทำในกิจกรรมที่ตนสังเกตด้วย ผู้สังเกตจะต้องระวังตนไม่ให้มีความลำเอียง

ข. การสังเกตโดยไม่เข้าไปมีส่วนร่วม เป็นการสังเกตที่ผู้สังเกตไม่เข้าไปร่วมในกิจกรรมของกลุ่ม ผู้ถูกสังเกตอาจไม่รู้หรือรู้ตัวก็ได้ แต่ควรไม่ให้รู้ตัวจะดีในแง่ของการเป็นธรรมชาติและได้ข้อเท็จจริง โดยผู้ถูกสังเกตไม่ได้แกล้งทำ

วิระ บุญยะกาญจน (2524: หน้า 18-19) ได้กล่าวถึงการสังเกตไว้ว่า การสังเกต (Observation) การพินิจภายในเป็นการสำรวจตนเอง แต่การสังเกตเน้นการสำรวจผู้อื่น การสังเกตมี 2 แบบ คือ การสังเกตที่มีแบบแผน (Formal Observation) กับ การสังเกตที่ไม่มีแบบแผน (Informal Observation)

การสังเกตอย่างมีแบบแผน มักทดลองในสถานการณ์ที่มีการวางแผนการควบคุม ทั้งนี้เพื่อต้องการทราบว่าพฤติกรรมอะไรจะเกิดขึ้นในสภาพเช่นนั้น การทดสอบ การทดลอง ก็ล้วนแล้วแต่เป็นวิธีการที่สร้างขึ้นเพื่อการสังเกตแบบมีแบบแผนทั้งสิ้น คือ จะศึกษาว่าแต่ละคนจะทำอย่างไรเมื่อตกอยู่ในสิ่งแวดล้อมบางอย่างที่ผู้ทดลองต้องการ

การสังเกตอย่างไม่มีแบบแผน เป็นการสังเกตโดยบังเอิญไม่มีการวางแผนไม่มีพิธียุ่งยาก ผู้สังเกตเฝ้าดูพฤติกรรมของนักเรียนในสภาพปกติ เช่น ในห้องเรียน นอกห้องเรียน หรือที่ไหนก็ได้ พฤติกรรมที่พบนั้นมักจะเกิดจากธรรมชาติของตนเองมาก ครูที่ช่างสังเกตเด็กอยู่เสมอ มักจะเรียนรู้อะไรจากเด็กได้มาก เมื่อเฝ้าดูสักระยะเวลาหนึ่ง ก็คงจะพออนใจได้ว่า พฤติกรรมชนิดใดที่เด็กแต่ละคนมักจะทำเสมอๆ ถ้าเราได้พบปะสนทนากับคุณครูท่านอื่นหรืออ่านคำบอกเล่าเกี่ยวกับเด็กคนนั้นอีก เราก็จะสนใจในพฤติกรรมที่เราสังเกตยิ่งขึ้น จากการสังเกต

อย่างไม่มีแบบแผนจากครูหลายๆ คนก็พอจะสรุปเป็นแบบฉบับความประพฤติกของเด็กแต่ละคนได้ และสามารถทำนายพฤติกรรมล่วงหน้าได้ว่า เด็กคนนั้นอยู่ในสถานการณ์อย่างหนึ่งอย่างใดก็คงจะมีพฤติกรรมตามแบบฉบับที่เราสรุปไว้ได้

การสังเกตจะมีคุณค่ามากขึ้นอยู่กับการจัดข้อผิดพลาดที่จะเกิดขึ้น ข้อควรระวังมี 2 ประการ คือ ความผิดพลาดจากการสังเกต และความผิดพลาดเกิดจากผู้สังเกต ความผิดพลาดจากการสังเกตเกิดจากการเลือกเวลาและสถานที่สังเกตไม่ครอบคลุมทั่วถึง ส่วนความผิดพลาดจากผู้สังเกตจะเกิดจากลักษณะนิสัยใจคอของผู้สังเกตเองหรือสังเกตไม่ถูกมองข้าม พฤติกรรมที่ควรสนใจไปเป็นความลำเอียงส่วนตัว หรือ ไม่มีความรู้เบื้องต้นในเรื่องที่จะสังเกตนั้น

จากเอกสารเกี่ยวกับพฤติกรรม สามารถสรุปได้ว่าพฤติกรรมทางการเรียน หมายถึง การกระทำต่างๆ ของผู้เรียนที่แสดงออกมาโดยรู้ตัวหรือไม่รู้ตัว และสังเกตเห็นได้ด้วยตาเปล่า หรือ อารมณ์ได้โดยเครื่องมือ พฤติกรรมที่ต้องการสังเกตมี ด้านความเอาใจใส่ ด้านความมีวินัยและด้าน ความรับผิดชอบ การสังเกตพฤติกรรมสามารถทำได้ โดยการสังเกตมีเค้าโครงกำหนดไว้ล่วงหน้า เป็นการสังเกตอย่างมีแบบแผนและการสังเกตโดยไม่มีเค้าโครงกำหนดไว้ล่วงหน้าเป็นการสังเกตอย่างไม่มีแบบแผน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

วิลาวรรณ ชาแท่น (2537) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทบทวน เรื่อง กลไกมนุษย์ : หน่วยการย่อยอาหารที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม ความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลไกมนุษย์ : หน่วยการย่อยอาหารของนักเรียน ที่เรียนโดย คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่เรียนโดยปกติแตกต่างกัน นั่นคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนเสริมความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง กลไกมนุษย์:หน่วยการย่อยอาหารช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้น

พิทักษ์ แสงพล (2530) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับ ไมโครคอมพิวเตอร์ในวิชาคณิตศาสตร์ ค.102 เรื่อง ร้อยละ พบว่า ผลการใช้บทเรียนแบบ โปรแกรมที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ หลังเรียนสูงกว่าผลการใช้บทเรียนแบบ โปรแกรมที่ใช้กับ คอมพิวเตอร์ก่อนเรียน

มาลินท์ อินทิส (2530) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนโปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ เรื่อง แสง ที่สร้างขึ้นนั้นสามารถใช้สอนซ่อมเสริมได้ผลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังจากเรียนซ่อมเสริมแล้ว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่ภายหลังเรียนซ่อมเสริมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนซ่อมเสริม

ขนิษฐา โชคถือชัย (2530) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การใช้โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการวินิจฉัยและแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม เรื่อง การเคลื่อนที่ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังใช้โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่ภายหลังจากการใช้โปรแกรมศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

นฤมล เพ็ชรสุวรรณ (2535) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มีความเห็นด้วยอย่างยิ่งว่า รู้สึกสนุกกับการเรียน เข้าใจบทเรียนได้เร็วขึ้น ตลอดจนมีความมุ่งมั่นที่จะทำคะแนนให้ได้สูงขึ้นด้วย

ไพฑูรย์ นพทาส (2535) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมของนักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมแบบปกติ

พิมพ์พร ฟองหล้า (2538) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ ค 012 เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่เรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีปกติ

งานวิจัยต่างประเทศ

โอเดน (Oden 1982: pp 355 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 โดยการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเรียนจากการบรรยาย ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งคะแนนที่วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติ

ไรท์ (Wright 1984: pp 1063 - A) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอนสำหรับการเรียนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า การนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยสอน ทำให้ผลสัมฤทธิ์สูงกว่าการสอนในห้องเรียน

เซอร์ลีย์ แอนน์ วิลสัน (Shirley Anne Wilson 1985: pp 145) ได้ทำการศึกษา เรื่อง โครงสร้างของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการนำไปประยุกต์ใช้ในการสอนซ่อมเสริม ระดับมหาวิทยาลัย ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. นักเรียนผู้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับเรื่อง อันคืบของการดำเนินการและเรื่อง ปัญหาการใช้คำ สามารถผ่านบทเรียนต่าง ๆ ที่มีเนื้อหาทำนองเดียวกัน ได้อย่างรวดเร็ว และทำคะแนนสอบได้ในส่วนเนื้อหานี้ได้สูงกว่าผู้ไม่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์
2. นักเรียนผู้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่อง การดำเนินการกับเลขจำนวนเต็ม และเรื่องการถอดสัญลักษณ์กลุ่มสามารถผ่านการทดสอบประจำบทได้ง่ายกว่านักเรียนผู้ไม่ได้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
3. ไม่มีความแตกต่างระหว่างนักเรียนผู้ได้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง เลขชี้กำลังและเรื่องการแยกตัวประกอบกำลังสอง กับนักเรียนผู้ไม่ได้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกประเทศ พอสรุปได้ว่า ได้มีการวิจัยที่เกี่ยวกับ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ประกอบการเรียนการสอนในหลาย ๆ รูปแบบทั้งการนำมาใช้ในการสอนปกติ การสอนทบทวน หรือการสอนซ่อมเสริม ซึ่งส่วนใหญ่สามารถทำให้นักเรียนมีผลการเรียนสูงขึ้น