

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง ผลของการเรียนการสอนซ่อมเสริมโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาดาราน เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนซ่อมเสริม การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งจะนำเสนอตามลำดับดังต่อไปนี้

1. การสอนซ่อมเสริม

- 1.1 ความหมายของการสอนซ่อมเสริม
- 1.2 สาเหตุของการจัดให้มีการสอนซ่อมเสริม
- 1.3 ประเภทของการสอนซ่อมเสริม
- 1.4 วิธีการจัดการสอนซ่อมเสริม
- 1.5 หลักการสอนซ่อมเสริม
- 1.6 ประโยชน์ของการสอนซ่อมเสริม
- 1.7 ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาการสอนซ่อมเสริม

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 2.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.2 คุณลักษณะสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.4 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.5 การหาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

- 3.1 ความหมายของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
- 3.2 ลักษณะและองค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
- 3.3 ประโยชน์ของการวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยต่างประเทศ

4.2 งานวิจัยในประเทศ

การสอนซ่อมเสริม

ในการจัดห้องเรียนโดยทั่วไปจะมีทั้งนักเรียนเก่งและนักเรียนอ่อนคละกัน ซึ่งก็เป็นหน้าที่ของครูที่จะต้องหาวิธีการสอนหลาย ๆ วิธี เพื่อที่จะช่วยให้นักเรียนทุกคนสามารถบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ แต่เนื่องจากมีครูบางคนไม่สามารถปฏิบัติได้ดังกล่าว จึงทำให้มีนักเรียนจำนวนไม่น้อยที่ไม่สามารถบรรลุจุดประสงค์ได้ ดังนั้น การสอนซ่อมเสริมจึงเป็นสิ่งจำเป็น ซึ่งในการพิจารณาว่านักเรียนคนใดสมควรที่จะได้รับการสอนซ่อมเสริมหรือไม่นั้น ปกติจะยึดเกณฑ์เป็นหลักในการพิจารณา ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้เป็นหลัก คือ จุดประสงค์การเรียนรู้หรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (กรมวิชาการ, 2537 : 229) โดยการนำผลการเรียนรู้ไปเทียบกับเกณฑ์ เพื่อดูว่านักเรียนมีความสามารถถึงเกณฑ์หรือยัง ถ้ายังก็จะต้องมีการจัดการสอนซ่อมเสริม

1. ความหมายของการสอนซ่อมเสริม

จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริม มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการสอนซ่อมเสริมไว้ดังนี้

สมิท , ครูซ และแอทคินสัน (Smith , Krouse , and Atkinson, 1961 : 870) ได้ให้ความหมายของการสอนซ่อมเสริมไว้ว่า “ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียน ปกติการจัดการสอนซ่อมเสริมจะจัดให้สำหรับนักเรียนที่เรียนช้ากว่าเพื่อนในชั้นเรียนเดียวกัน ”

โคเชวาร (Kochevar, 1975 : 18-19) ได้ให้ความหมายของการสอนซ่อมเสริมไว้ว่า “ การสอนซ่อมเสริม เป็นการแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียน ซึ่งมีการเตรียมวิธีการแต่ละสิ่งที่จะแก้ไขให้ถูกต้อง เพื่อช่วยให้นักเรียนเปลี่ยนพฤติกรรมการศึกษาปฏิบัติหรือการกระทำที่ผิด ๆ พร้อมกับชี้แนะแนวทางที่ถูกต้องไว้ด้วย ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการเรียนเพิ่มขึ้นไปอีก ”

ศรียา นิยมธรรมและประภัสสร นิยมธรรม (2525 : 27) ได้ให้ความหมายของการสอนซ่อมเสริมว่า “ การสอนซ่อมเสริม เป็นบริการที่แยกจากชั้นเรียนปกติ เป็นการสอนเพื่อเสริมทักษะการเรียนรู้ใหม่ ๆ และหรือช่วยแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนที่ต้องการความช่วยเหลือเป็นพิเศษจากครู การสอนแบบนี้จึงมักทำเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย ๆ ”

สันทนา นิพนธ์พิทยา (2527 : 53) ได้ให้ความหมายของการสอนซ่อมเสริมไว้ว่า “ การสอนซ่อมเสริม หมายถึง การสอนเพื่อช่วยส่วนที่นักเรียนยังบกพร่องอยู่ และเสริมในสิ่งที่ปรารถนาจะให้นักเรียนก้าวหน้าหรือพัฒนาให้ถึงขีดสุดของแต่ละคน ”

กรมวิชาการ (2537 : 229) ได้ให้ความหมายของการสอนซ่อมเสริมไว้ว่า “ การสอนซ่อมเสริม เป็นการให้โอกาสแก่นักเรียนได้มีเวลาเรียนเพิ่มขึ้น ได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพิ่มขึ้น เข้าใจขึ้นจนสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ การสอนซ่อมเสริมเป็นการสอนพิเศษที่นอกเหนือไปจากการสอนตาม แผนการสอนโดยปกติ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องที่พบในตัวนักเรียน ”

สารานุกรมศึกษาศาสตร์ (2539 : 118) ได้ให้ความหมายของการสอนซ่อมเสริมไว้ว่า การสอนซ่อมเสริม (Remedial Teaching) หมายถึง การสอนนักเรียนที่ยังพัฒนาการเรียนยังไม่เต็มความสามารถในการเรียนตามปกติ โดยการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่จะมีผลต่อการเรียนขจัดการเรียนรู้ที่ไม่ถูกวิธี ตลอดจนเสริมทักษะในการเรียนรู้ใหม่ การสอนซ่อมเสริมจะเน้นนักเรียนเป็นหลัก เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนมีเอกลักษณ์ของตน การที่ครูจะใช้วิธีสอนนักเรียนทุกคนให้เหมือนกันหมด ประหนึ่งว่านักเรียนทุกคนมีความรู้ ความสามารถระดับเดียวกัน มีความรู้สึกนึกคิดไปในทำนองเดียวกัน ย่อมทำให้การสอนไม่บังเกิดผลดี ทำให้นักเรียนบางคนไม่สามารถพัฒนาไปได้ดีเท่าที่ควร เมื่อถูกละเลยนานเข้า ปัญหาต่าง ๆ ก็ทับทวีจนยากต่อการแก้ไข ด้วยเหตุนี้ การสอนซ่อมเสริมจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง

จากความหมายของการสอนซ่อมเสริมดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การสอนซ่อมเสริมเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพิ่มเติมนอกเหนือจากการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ โดยอาศัยวิธีการสอนแบบใหม่ ประกอบกับการนำสื่อและนวัตกรรมต่าง ๆ เข้ามาช่วย เพื่อที่จะให้นักเรียนได้เข้าใจบทเรียนนั้น ๆ เพิ่มมากขึ้นจนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และนักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาตนเองได้อย่างเต็มความสามารถ

2. สาเหตุของการจัดให้มีการสอนซ่อมเสริม

การดำเนินการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลในกลุ่มนักเรียน ซึ่งเป็นเหตุผลพื้นฐานที่ก่อให้เกิดกิจกรรมการสอนซ่อมเสริมขึ้นในโรงเรียน ซึ่งจะเป็นการช่วยเหลือและส่งเสริมให้นักเรียนได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้นั้นแล้ว มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงสาเหตุที่จะต้องจัดให้มีการสอนซ่อมเสริม ดังนี้

กรมวิชาการ (2537 : 229-230) ได้กล่าวถึงสาเหตุที่ต้องจัดให้มีการสอนซ่อมเสริม ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ด้านตัวนักเรียน

- 1.1 นักเรียนมีสติปัญญาแตกต่างกัน
- 1.2 มีวิธีการเรียนรู้ และความสามารถในการที่จะรับรู้ต่างกัน
- 1.3 มีสภาพเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมต่างกัน
- 1.4 มีแรงจูงใจต่างกัน
- 1.5 มีทัศนคติ ความถนัด และความซาบซึ้งในการเรียนรู้ต่างกัน

2. ด้านผู้สอนและการสอน

- 2.1 มีผู้สอนเป็นจำนวนไม่น้อย ไม่รู้ว่าจะสอนเนื้อหาที่อยู่ในบทเรียนอย่างไร หรือจะใช้วิธีการสอนอย่างไร จึงจะทำให้นักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้
- 2.2 มีครูเป็นจำนวนไม่น้อยยังสอน “หนังสือ” แทนที่จะสอนคน และสอนโดยยึดหนังสือหรือตำรา ไม่คำนึงจุดประสงค์ในการเรียนรู้
- 2.3 ในชั่วโมงสอนปกติ บางทีครูอาจจะมีปัญหาในการสอนนักเรียนได้ไม่ทั่วถึง หรือไม่มีเวลาที่ดูแล รับผิดชอบนักเรียนทุกคนได้อย่างครบถ้วน
- 2.4 เพื่อการสอนซ้ำในเรื่องที่สอนไม่ดี หรือยังไม่ได้สอนทั้งหมด

3. ด้านหลักสูตรและสื่อการสอน

- 3.1 สื่อการเรียนต่าง ๆ ยังไม่ดีพอ เช่น หนังสือเรียนภาษาไม่เหมาะกับนักเรียน นักเรียนอ่านแล้วไม่เข้าใจว่าหมายความว่าอย่างไร ตัวอย่างต่าง ๆ ที่อยู่ในหนังสือยังไม่ดี วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่ได้ได้รับการพัฒนาที่ดีพอ
- 3.2 จุดประสงค์ต่าง ๆ ที่ตั้งไว้ บางจุดประสงค์อยู่ในระดับสูงหรือต้องใช้เวลามากในการที่นักเรียนจะบรรลุ ดังนั้น การที่นักเรียนจะบรรลุได้ภายหลังการสอนจึงเป็นไปได้ยาก จำเป็นต้องมีการสอนซ่อมเสริมเป็นบางส่วน

3.3 จุดประสงค์บางจุดประสงค์เป็นลำดับขั้นการเรียนรู้ ฉะนั้น การที่นักเรียนจะผ่านจุดประสงค์ขั้นสูง จำเป็นต้องผ่านจุดประสงค์ขั้นต้นก่อน การสอนซ่อมเสริมเพื่อให้ผ่านจุดประสงค์ขั้นต้นจึงจำเป็น

สมศักดิ์ สินธุระเวช (2537 : 3-4) ได้กล่าวถึงสาเหตุที่ต้องจัดให้มีการสอนซ่อมเสริมสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนต่ำ เช่น ในระหว่างการสอนคณิตศาสตร์ เราจะพบว่า เมื่อให้งานใหม่นักเรียนทำ นักเรียนมักจะทำไม่ได้จนกว่าจะมีการสอนซ้ำ 2 ครั้ง หรือ 3 ครั้ง

2. การสอนที่ไม่ได้ผล มีผู้สอนเป็นจำนวนไม่น้อยไม่รู้ว่าสอนเนื้อหาที่อยู่ในบทเรียนอย่างไร หรือจะใช้วิธีสอนอย่างไร จึงจะทำให้นักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

3. นักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างในด้านทัศนคติ ความถนัด และความซำบซึ่ง

4. เพื่อการสอนซ้ำในเรื่องที่สอนไม่ดี หรือยังไม่ได้สอนทั้งหมด โดยปกติ

นักเรียนมักจะพยายามเอาหลักการ วิธีการที่เคยเรียนมาเพียงเล็กน้อยไปใช้ ซึ่งเป็นการไม่ถูกต้อง อันที่จริงแล้วควรจะได้เรียนหลักการเหล่านั้นทั้งหมดเสียก่อน

5. สื่อการเรียนต่าง ๆ ยังไม่ดีพอ เช่น หนังสือเรียนใช้ภาษาไม่เหมาะกับนักเรียน นักเรียนอ่านแล้วไม่เข้าใจว่าหมายความว่าอย่างไร ตัวอย่างต่าง ๆ ในหนังสือเรียนไม่ดี วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่ได้รับการพัฒนาที่ดีพอ

6. จุดประสงค์ต่าง ๆ ที่ตั้งไว้บางจุดประสงค์อยู่ในระดับสูงหรือต้องใช้เวลานานในการที่นักเรียนจะบรรลุ ฉะนั้น การที่นักเรียนจะบรรลุได้ภายหลังการสอนจึงเป็นไปได้ยากจำเป็นต้องมีการสอนซ่อมเสริมเป็นบางส่วน

7. จุดประสงค์บางจุดประสงค์เป็นลำดับขั้นการเรียนรู้ ฉะนั้น การที่นักเรียน จะผ่านจุดประสงค์ขั้นสูง จำเป็นต้องผ่านจุดประสงค์ขั้นต้นก่อน การสอนซ่อมเสริมเพื่อให้ผ่านจุดประสงค์ขั้นต้นจึงจำเป็น

8. ความบกพร่องทางร่างกาย ทั้งที่เป็นตั้งแต่กำเนิด และที่เกิดขึ้นภายหลัง เช่น สายตาไม่ดี หูฟังไม่ชัด อวัยวะภายในปากบกพร่อง ทำให้ออกเสียงได้ไม่ดี เป็นต้น

9. ความบกพร่องทางร่างกาย ส่วนมากเนื่องมาจากการฝึกฝนที่ไม่ถูกต้องมาก่อน เช่น การไม่มีนิสัยใฝ่รู้และการไม่รู้จักแบ่งเวลา เป็นต้น

จากแนวความคิดดังกล่าวสรุปได้ว่า สาเหตุที่ต้องมีการจัดการเรียนการสอนซ่อมเสริม เนื่องจากว่า นักเรียนแต่ละคนมีสติปัญญา ความสามารถในการรับรู้ แรงจูงใจ และเจตคติต่อการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ซึ่งจะมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ นั้น ๆ และนักเรียนที่ประสบปัญหาดังกล่าวจะต้องใช้เวลาในการเรียนรู้มากกว่า และที่สำคัญจะต้องมีแรงจูงใจในการเรียนด้วย ซึ่งการจัดให้มีการสอนซ่อมเสริมนั้น จะช่วยลดปัญหาดังกล่าวได้

3. ประเภทของการสอนซ่อมเสริม

การแบ่งประเภทของการสอนซ่อมเสริมจะยึดเอาจุดมุ่งหมายของการสอนเป็นสำคัญ โดยผู้สอนจะต้องศึกษาสภาพความต้องการของนักเรียนให้เข้าใจก่อน จึงจะสามารถดำเนินการสอนซ่อมเสริมได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม มีนักการศึกษาได้แบ่งประเภทของการสอนซ่อมเสริมไว้ดังนี้

อัญชลี แจ่มเจริญ และ สุภิญญา ธารีวรรณ (2523 : 13) ได้แบ่งประเภทของการสอนซ่อมเสริมไว้ 2 ประเภท สรุปได้ดังนี้

1. การสอนซ่อมเสริม สำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อนหรือเรียนไม่ทันเพื่อนในชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนเหล่านั้นสามารถเรียนได้ทันเพื่อนที่อยู่ในระดับชั้นเรียนเดียวกัน
2. การสอนซ่อมเสริม เป็นการสอนนักเรียนที่ฉลาดให้มีโอกาสใช้ความสามารถของตนอย่างเต็มที่ ไปในแนวทางที่ถูกต้องและก่อให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

ศรียา นิยมธรรม และ ประภัสสร นิยมธรรม (2525 : 26-27) ได้แบ่งประเภทของการสอนซ่อมเสริมไว้ 4 ประเภท สรุปได้ดังนี้

1. การสอนเพื่อแก้ไข (Corrective Instruction) โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนสามารถเอาชนะความบกพร่อง หรือยกระดับจากปานกลางให้สูงขึ้น การสอนในลักษณะนี้จัดกระทำในชั้นเรียนปกติ ผู้สอนอาจเป็นครูประจำชั้นหรือครูประจำวิชาก็ได้ หากนักเรียนทั้งชั้นหรือนักเรียนส่วนใหญ่เกิดความเข้าใจผิดในเนื้อหาบางอย่าง หรือเรียนอ่อนกว่าที่ควรเป็นในเนื้อหาบางวิชา ดังนั้น การสอนแบบนี้ต้องอาศัยการวิเคราะห์ปัญหาก่อนที่จะใช้เทคนิคการสอนเพื่อช่วยแก้ไข อาจต้องนำเอาเทคนิคการสอนเพื่อสร้างทักษะบางอย่างเป็นพิเศษมาประกอบด้วย

2. การสอนซ่อมเสริม (Remedial Instruction) เป็นบริการที่แยกจากชั้นเรียนปกติ เป็น การสอนเพื่อเสริมทักษะการเรียนรู้ใหม่ ๆ และ/หรือช่วยแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนที่ต้องการ ความช่วยเหลือพิเศษจากครู การสอนแบบนี้มักทำเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย ๆ เช่น กลุ่มที่มีปัญหา ทางเลขคณิต กลุ่มแก้ไขการพูด กลุ่มที่มีปัญหาทางการอ่าน ฯลฯ เป็นต้น

3. การสอนโดยการปรับระดับ (Adapted Instruction) เป็นวิธีการสอนสำหรับ นักเรียนที่เรียนช้ากว่าปกติ โดยที่ไม่ต้องการทั้งการสอนแก้ไขและการซ่อมเสริม การสอนลักษณะนี้ ดำเนินไปในชั้นเรียนปกติ ใช้หลักสูตรร่วมกัน ด้านหลักสูตรใช้ร่วมกับของนักเรียนปกติได้ วิธีสอน ทำนองเดียวกับการสอนซ่อม แต่ความหวังในนักเรียนย่อมแตกต่างกันไป เพราะนักเรียนเหล่านี้จะเรียน ได้ช้ากว่านักเรียนปกติ และมีขีดจำกัดความสามารถของการเรียนรู้ ดังนั้น เนื้อหาที่นำมาสอน ตลอดจนวิธีการที่ใช้สอนจะต้องปรับให้ใกล้เคียงกับความสามารถวิสัยของนักเรียน

4. การสอนเร่ง (Accelerated Instruction) การสอนแบบนี้นิยมใช้กับนักเรียน ฉลาด โดยเฉพาะนักเรียนฉลาดหรือนักเรียนที่มีสติปัญญาสูง แต่ไม่ได้ใช้สติปัญญาเต็มที่ ซึ่งอาจ เนื่องมาจากการหลบ หลีกเลียงการทำงาน และความร่วมมือจากกลุ่มสังคม ด้วยเหตุที่เป็นผู้มีความคิด แปลก ๆ ใหม่ ๆ และความคิมนั้นถูกมองข้าม ถูกกีดกัน หรือถูกหาว่าเป็นเรื่องไร้สาระ นักเรียนจึง เกิดความท้อแท้ และมีปัญหาในการปรับตัวเพราะไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับเพื่อนได้ทุกกลุ่ม ถึง แม้จะแยกไปเรียนร่วมกับนักเรียนเก่ง ก็ยังมีปัญหาด้านร่างกายและสังคมอยู่นั่นเอง การจัดการ ศึกษาให้กลุ่มนี้ จึงต้องมีลักษณะพิเศษออกไป เช่น การสอนเสริมและการจัดชั้นเรียนหรือโรงเรียน พิเศษ

4. วิธีการจัดสอนซ่อมเสริม

วิธีการจัดสอนซ่อมเสริมนั้นมีหลายวิธี มีนักการศึกษาได้เสนอแนวทางในการจัดการ สอนซ่อมเสริม ดังนี้

ศิริกาญจน์ โกสุมภ์ (2522 : 8-12) ได้เสนอวิธีการจัดการสอนซ่อมเสริม สรุปได้ดังนี้

1. แบ่งกลุ่มนักเรียนในชั้น โดยละกันระหว่างนักเรียนที่เรียนเก่งกับนักเรียนที่ เรียนอ่อน แล้วให้มีการแข่งขันผลการเรียนระหว่างกลุ่ม โดยครูจะต้องเน้นให้นักเรียนมีการแข่งขัน กันระหว่างกลุ่มมากกว่าตัวบุคคล และสอดแทรกให้นักเรียนรู้จักช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม โดยเฉพาะ

2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มตามระดับผลการเรียน คือ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง กลุ่มอ่อน ในการสอนบางครั้งอาจจะรวมกันทั้งสามกลุ่ม แต่บางครั้งนักเรียนกลุ่มอ่อนจะต้องเรียนซ่อมเสริม ครูอาจสอนกลุ่มอ่อนให้ช้ากว่ากลุ่มปานกลางและกลุ่มเก่ง แล้วให้ไปทำแบบฝึกหัดที่บ้านอีก ในขณะที่ 2 กลุ่ม เข้าใจบทเรียนแล้ว

3. แบ่งกลุ่มนักเรียนในโรงเรียนให้คละกัน ตั้งแต่ชั้นสูงสุดมาถึงชั้นต่ำสุด โดยมีครูเป็นที่ปรึกษาประจำกลุ่มมีนักเรียนเป็นประธานกลุ่มและกรรมการกลุ่ม แล้วให้มีการพบปะประชุมกันในตอนเย็น หรือเวลาว่างอื่น ๆ เพื่อให้นักเรียนอยู่ชั้นสูงกว่าช่วยสอนเสริมให้นักเรียนที่เรียนอ่อนในชั้นที่ต่ำกว่า

4. การสร้างสื่อการเรียนเพื่อช่วยเหลือในการสอนซ่อมเสริม ซึ่งครูประจำชั้นหรือครูที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับวิชาการของโรงเรียนอาจจะร่วมมือจัดทำขึ้น การสอนโดยใช้สื่อการเรียนเป็นการช่วยเปลี่ยนบรรยากาศ โดยให้นักเรียนสามารถนำไปศึกษาด้วยตนเองได้ทุกเวลาที่ต้องการ สื่อการเรียนเหล่านี้ ได้แก่ บทเรียน โปรแกรมหรือหนังสือประกอบบทเรียน เป็นต้น

5. จัดให้มีศูนย์ส่งเสริมการเรียนของนักเรียน โดยจัดครูที่มีชั่วโมงว่างมาเป็นผู้ควบคุมและให้บริการแก่นักเรียน เมื่อครูประจำชั้นเห็นว่านักเรียนคนใดมีความจำเป็นที่ต้องเรียนซ่อมเสริมก็จัดการส่งนักเรียนคนนั้นมาเพื่อเรียนซ่อมเสริมกับครูประจำศูนย์ส่งเสริมการเรียนนั้น

6. การสอนพิเศษ เป็นวิธีการสุดท้ายสำหรับการสอนซ่อมเสริมแก่นักเรียน แม้ว่าเป็นวิธีการที่น่าเบื่อหน่าย ซ้ำซาก ทำให้เสียเวลาของครูและนักเรียน แต่ก็เป็วิธีการที่ครูใช้กันเป็นส่วนมาก และอาจกล่าวได้ว่าเป็นวิธีที่ง่ายที่สุด และครูส่วนใหญ่ก็ถนัดสอนแบบนี้ด้วย แต่ครูควรสอนพิเศษด้วยวิธีการที่แตกต่างไปจากการสอนในชั้นเรียน เช่น แทรกเกมและเพลงประกอบบทเรียนให้มากขึ้น และครูควรเรียงลำดับขั้นตอนในการสอนให้เป็นไปตามลำดับขั้นจากง่ายไปหายาก ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนที่เรียนไม่ทันเพื่อน ได้ติดตาม ทำความเข้าใจบทเรียนง่ายขึ้นกว่าเดิม

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2537 : 12-14) ได้เสนอวิธีการจัดการสอนซ่อมเสริมสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนสอนกันเอง ผู้สอนอาจคัดเลือกนักเรียนเก่งช่วยสอนนักเรียนที่ไม่บรรลุดุจดประสงค์ โดยให้ช่วยสอนแบบตัวต่อตัว หรือสอนเป็นกลุ่มย่อย ข้อดีของวิธีนี้ก็คือ นักเรียนอยู่ในวัยเดียวกัน มีความสนิทสนมกันมากกว่าระหว่างนักเรียนกับผู้สอน ความเป็นกันเองจะช่วยให้ นักเรียนเข้าใจกันง่ายมากขึ้น กล้าพูด กล้าคุย กล้าซักถาม การถ่ายทอดความรู้จะเป็นไปอย่างธรรมชาติมากกว่าผู้สอนถ่ายทอดให้นักเรียน และยังทำให้นักเรียนที่เป็นผู้ช่วยสอนมีความชำนาญในวิชานั้นมากยิ่งขึ้นมีความภูมิใจในตนเอง สร้างความรับผิดชอบแก่ตนเอง และเห็นความสำคัญของตัวเอง

แม้ในระยะแรก ๆ นักเรียนผู้ถ่ายทอดและนักเรียนซ่อมเสริมจะมีความขัดเงินหรือขลุกขลิกอยู่บ้าง แต่เมื่อผ่านไประยะหนึ่งพอสมควรแล้ว ทั้งสองฝ่ายก็จะรู้สึกเคยชินและค่อย ๆ หมดปัญหาไป จากการวิจัยในเรื่องนี้ พบว่าทั้งผู้ช่วยสอนและนักเรียน ได้มีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดี นักเรียนแสดงความชื่นชมกับระบบการช่วยสอนนี้ และมีความรู้สึกที่ดีต่อเพื่อนนักเรียนด้วยกัน การคัดเลือกผู้ช่วยสอน นอกจากจะคัดเลือกนักเรียนที่เก่งในชั้นเดียวกันแล้ว อาจจะใช้ นักเรียนที่อยู่ในระดับสูงกว่าก็ย่อมจะทำได้

2. การสอนแบบต่อตัวระหว่างครูกับนักเรียน เป็นวิธีที่ดีที่สุดเพราะครูสามารถติดตามและรับผิดชอบได้อย่างรอบด้าน ทุกข้อทุกจุดประสงค์ ตลอดจนสามารถเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมที่สุดกับนักเรียนแต่ละคน ได้ เพราะนักเรียนแต่ละคนอาจจะต้องใช้วิธีการสอนในเรื่องเดียวกันแตกต่างกัน ใช้เวลาสอนไม่เท่ากัน เพราะบางคนเรียนได้เร็ว บางคนเรียนได้ช้า ครูมีความใกล้ชิดกับนักเรียนมาก สามารถสอนได้ตรงปัญหา ตรงประเด็นของแต่ละคนที่ยังบกพร่องอยู่ แต่ก็ เป็นวิธีปฏิบัติจริงได้ยากที่สุดในเกือบทุกโรงเรียนในปัจจุบัน ทั้งนี้เพราะมีปัญหาว่า ถ้าใช้วิธีนี้แล้ว ไม่สามารถจะตัดปัญหาครูมารับผิดชอบนักเรียนแบบตัวต่อตัวได้พอเพียง ปกติครูคนหนึ่งต้องรับผิดชอบต่อนักเรียน 30 - 40 คน ครูผู้สอนนอกจากเป็นครูประจำชั้นหรือประจำวิชาแล้ว ถ้าหากใช้ครูอื่น ๆ ได้ก็ยิ่งดี เพราะครูผู้สอนจะได้ให้ความรู้ ความเข้าใจกับนักเรียนแบบใหม่

3. การสอนแบบกลุ่มย่อย เป็นการสอนแบบหนึ่งที่ส่งเสริมนักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ในกลุ่ม เป็นการพัฒนาความสามารถในการทำงานให้ได้ทัดเทียมกัน นอกจากนี้ผลดีของการเรียนเป็นกลุ่มยังส่งเสริมด้านการยอมรับ การเรียนรู้ ความเข้าใจซึ่งกันและกัน นักเรียนรู้สึกตื่นเต้นและขี้ขลาดใจเรียนตลอดเวลา อย่างไรก็ตามครูจะต้องมีวิธีการจัดนักเรียนเข้ากลุ่มเป็นอย่างไรดี เพื่อป้องกันปัญหาความขัดแย้งภายในกลุ่มที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งอาจจะเป็นอุปสรรคในการเรียนได้ ผลของการจัดการสอนเป็นกลุ่มแสดงให้เห็นว่า นักเรียนสนใจที่จะเรียนมากกว่าการเรียนร่วมทั้งชั้น ถึงแม้ว่าครูจะต้องลำบากในการจัดกลุ่มของนักเรียนอยู่บ้างก็ตาม หลักในการจัดกลุ่มควรจัดนักเรียนที่มีปัญหาเหมือน ๆ กันอยู่ในกลุ่มเดียวกัน กลุ่มหนึ่งประมาณ 2-3 คน ครูผู้สอนนอกจากจะใช้ครูประจำแล้ว ก็อาจจะเปลี่ยนให้ครูที่สอนวิชาอื่นสอนแทนหรือหมุนเวียนกันก็ได้

4. การสอนโดยใช้ชุดการเรียน เป็นนวัตกรรมหนึ่งในการเรียนการสอนที่จะช่วยให้ นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง หรือร่วมเรียนเป็นกลุ่มกับเพื่อน ซึ่งจะต้องคำนึงถึงการ จัดโปรแกรมให้ตรงตามจุดประสงค์ในการเรียน ความพร้อม ประสพการณ์ และความต้องการของนักเรียน มีคำแนะนำที่ละเอียด ง่ายต่อการใช้อุปกรณ์ กับมีการทดสอบที่ตรงตามจุดประสงค์อย่างแท้จริง การสอนโดยการใช้ชุดการเรียนจะให้ประโยชน์แก่นักเรียนในด้านวินัยในตัวเอง ความ

มั่นใจในตนเอง และรู้จักตนเอง ซึ่งสิ่งดังกล่าวจะมีส่วนส่งเสริมให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนได้

5. ใช้แบบเรียนสำเร็จรูป ในกรณีที่ครูพบว่านักเรียนมีปัญหาในการเรียนในบางเรื่องก็อาจจะใช้แบบเรียนสำเร็จรูปแบบง่าย ๆ ไม่ซับซ้อนเป็นสื่อในการเรียนซ่อมเสริม โดยนักเรียนแต่ละคนจะต้องอ่านเอง แล้วทำแบบฝึกหัด และตรวจคำตอบของตนเองในแบบฝึกหัดสำเร็จรูปนั้นแต่วิธีนี้จะใช้ไม่ได้กับนักเรียนบางประเภท เช่น นักเรียนที่อ่อนทางภาษา ยังอ่านไม่ออก เขียนไม่ได้ เพราะจะไม่สามารถเรียนด้วยตนเองได้

6. สมุดแบบฝึกหัดเรียนด้วยตนเอง ลักษณะคล้ายกับบทเรียนสำเร็จรูป เริ่มต้นด้วยการให้บทเรียนแล้วให้แบบฝึกหัด จึงตรวจเฉลยคำตอบ ข้อแตกต่างก็คือ สมุดแบบฝึกหัดเรียนด้วยตนเองมีแบบฝึกหัดมากกว่าแบบเรียนสำเร็จรูป เพราะมีจุดมุ่งหมายที่จะให้นักเรียนได้ทำแบบฝึกหัด เป็นการฝึกทักษะให้มากยิ่งขึ้น

7. เครื่องมือโสตทัศนูปกรณ์และการเล่นเกม การใช้เครื่องมือโสตทัศนูปกรณ์และการเล่นเกม อาจจะนำมาใช้ในการสอนซ่อมเสริมได้ ทั้งนี้เพราะนักเรียนบางคนอาจจะเรียนได้ดีขึ้น โดยดูจากของจริง ดูจากภาพ หรือกราฟ บางคนอาจจำเป็นต้องใช้ฟิล์มสตรียภาพยนต์สั้น ๆ ซึ่งสามารถใช้กับนักเรียนที่ละคนได้ดี บางคนอาจต้องการประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม เช่น การทดลองในห้องปฏิบัติการ การสาธิตง่าย ๆ การเล่นเกมปริศนา คำทาย

8. การผสมผสานหลาย ๆ วิธี นำมาประยุกต์ใช้ในโรงเรียน ข้อนี้น่าจะเป็นประโยชน์มากที่สุดสำหรับแต่ละโรงเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งฝ่ายวิชาการ ซึ่งรับผิดชอบโดยตรงในการจัด และประสานงานการสอนซ่อมเสริมการใช้วิธีผสมผสานนี้คือ ในแต่ละโรงเรียนควรใช้วิธีการเสริมหลาย ๆ วิธี ตามความจำเป็นและเหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน แต่ละกลุ่ม แต่ละระดับ นั่นคือ โรงเรียนไม่ควรใช้หรือยึดติดอยู่กับวิธีใดวิธีหนึ่งเพียงอย่างเดียว ควรจัดตามความเหมาะสม เช่น กับนักเรียนบางคนที่มีปัญหาเป็นกรณีพิเศษไม่เหมือนเพื่อน ๆ เลข ก็คงจำเป็นต้องใช้วิธีที่ 1 คือ ใช้แบบตัวต่อตัว เช่น นักเรียนที่เรียนอ่อนมาก ๆ ในทุกวิชาและยังอ่านหนังสือไม่ค่อยคล่อง

การที่จะเลือกวิธีในการการสอนซ่อมเสริมนั้น ควรจะคำนึงถึงสภาพของโรงเรียนว่าเป็นอย่างไร แล้วจึงพิจารณาว่าวิธีใดเหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากที่สุด หรืออาจจะเลือกใช้หลาย ๆ วิธีผสมผสานกัน แล้วปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพโรงเรียนให้มากที่สุด

5. หลักการสอนซ่อมเสริม

นักการศึกษาได้เสนอหลักการสอนซ่อมเสริมไว้ เพื่อให้การสอนซ่อมเสริมดำเนินไปจนบรรลุวัตถุประสงค์ด้วยดี ครูและนักเรียนประสบความสำเร็จในการสอนและการเรียน ดังนี้

พันทิพา อุทัยสุข (2523 : 16) ได้เสนอหลักในการสอนซ่อมเสริมสำหรับนักเรียนที่ไม่สนใจ สรุปได้ดังนี้

1. ให้นักเรียนฝึกฝนในภาคปฏิบัติมาก ๆ
2. จัดกิจกรรมและแบบฝึกหัดที่น่าสนใจที่ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานไม่ซ้ำซาก โดยเน้นการสอนแบบรายบุคคลให้มากที่สุด
3. จัดสถานที่พิเศษให้นักเรียนหรืออาจจัดแบ่งเป็นกลุ่มในห้องเรียนปกติก็ได้ แต่ไม่ควรให้เกิดความรู้สึกมีปมด้อย
4. ถ้ามีข้อบกพร่องหลายอย่างก็ควรแก้ไขข้อบกพร่องเหล่านั้นทีละอย่าง ไม่ควรแก้ไขพร้อม ๆ กันเพราะจะเกิดความสับสน และควรแก้ไขในสิ่งที่บกพร่องมากที่สุดเสียก่อน
5. ควรให้กำลังใจสม่ำเสมอ และใช้การเสริมพลังหรือการให้แรงเสริม เมื่อฝึกฝนก้าวหน้าหรือสำเร็จตามเป้าหมาย
6. การตั้งจุดประสงค์ควรทำในระดับที่ต่ำกว่าธรรมดา เพื่อให้สามารถบรรลุได้ และเกิดความภาคภูมิใจ
7. ใช้วิธีการเข้าใจให้นักเรียนอยากทำ เช่น การใช้วิธีการค้นพบ ซึ่งครูเป็นผู้แนะแนวทางเพื่อให้นักเรียนค้นพบด้วยตัวเอง
8. สื่อการสอนจำเป็นมาก สำหรับการสอนซ่อมเสริม ควรหาสื่อการสอนที่แปลกหรือพิเศษกว่าธรรมดา
9. ควรมีการติดตามผลความก้าวหน้าของนักเรียนหลังจากเข้ารับการสอนซ่อมเสริมแล้วทุกครั้ง และควรรายงานผลให้นักเรียนทราบด้วย เพื่อจะได้มีกำลังใจเมื่อเห็นผลงานของตนเอง

สันทนา นิพนธ์พิทยา (2527 : 52-56) ได้เสนอหลักการสอนซ่อมเสริม สรุปได้ดังนี้

1. ครูต้องการทราบจุดเด่นและจุดด้อยทางการรับรู้ของนักเรียนว่ามีด้านใด เพื่อที่จะได้ป้อนความรู้ในทางเด่นและแก้ไขในส่วนด้อย

2. ในการสอนซ่อมเสริมแต่ละครั้งไม่ควรใช้เวลานานเกินไป อาจสอนในขณะที่เรียนร่วมกับเพื่อน ๆ หรือนอกเวลาเรียนปกติ เช่น เวลาพักรับประทานอาหารกลางวัน หรือหลังเลิกเรียน

3. ครูต้องให้การเสริมแรง เพื่อที่จะกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ อยากเรียนรู้ โดยการสอน เพื่อที่จะให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่ให้เข้ากับระดับความสามารถของตนเอง

4. ครูควรใช้วิธีการสอนใหม่ ๆ ที่ไม่ซ้ำวิธีเดิมและควรใช้สื่อประกอบการสอนด้วย

5. ครูควรวางแผนการสอนให้การเหมาะสมกับนักเรียนเป็นรายบุคคล เพราะนักเรียนแต่ละคนย่อมมีปัญหาที่แตกต่างกัน และจัดกลุ่มแยกตามปัญหาที่คล้ายคลึงกัน ไว้ด้วย

6. ครูต้องติดตามผลพัฒนาการของนักเรียนหลังการสอนซ่อมเสริมแล้ว เพื่อปรับปรุงการสอนของตน และปรับปรุงการเรียนของนักเรียน

7. ครูควรให้ความรัก ความเมตตาและความเข้าใจนักเรียน มีอารมณ์แจ่มใส ไม่โกรธง่าย

สมศักดิ์ สันธุระเวช (2537 : 5-6) ได้เสนอหลักในการสอนซ่อมเสริม ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. การสอนซ่อมเสริมจะต้องเริ่มต้นจากความต้องการ ความเหมาะสมและปัญหาของนักเรียน ควรมีการศึกษาสาเหตุของปัญหาที่ทำให้นักเรียนเรียนอ่อน

2. การสอนซ่อมเสริมจะต้องให้ความสำคัญต่อนักเรียนเป็นรายบุคคล และควรเปิดโอกาสให้ทำงานเป็นกลุ่มบ้าง เพื่อจะได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

3. การสอนซ่อมเสริมจะต้องมีการจัดเตรียมไว้ล่วงหน้า

4. อุปกรณ์สำหรับการสอนซ่อมเสริม ควรเหมาะสมกับเนื้อหา และควรมีหลายอย่างเพื่อป้องกันความเบื่อหน่าย

5. ให้นักเรียนฝึกฝนในภาคปฏิบัติมาก ๆ

6. กระบวนการในการจัดการสอนซ่อมเสริม จะต้องมีความพอเหมาะพอควร

7. ควรใช้เทคนิคการสอนหลาย ๆ แบบ และจะต้องมีความยืดหยุ่น สามารถปรับให้เหมาะสมกับสภาพของนักเรียน

8. มีการทบทวนสิ่งที่เรียนไปแล้ว

9. การสอนซ่อมเสริมควรเป็นการสอนเฉพาะเรื่องมิใช่เป็นการสอนโดยทั่ว ๆ ไป

10. จัดช่วงเวลาในการฝึกให้พอเหมาะ ควรให้มีระยะพัก
11. ต้องสร้างความสัมพันธ์อันดีกับนักเรียนโดยการให้กำลังใจ ความหวัง และเป็นคู่คิดในการแก้ปัญหา ตลอดจนเสริมกำลังใจ เสริมแรงให้ความรัก ความเมตตา และให้ความช่วยเหลือเป็นพิเศษ
12. กิจกรรมและแบบฝึกหัดสำหรับการสอนซ่อมเสริม จะต้องน่าสนใจสนุก และไม่ซ้ำซาก
13. ให้นักเรียนแข่งขันกับตัวเองมากกว่าแข่งขันกับเพื่อนในกลุ่ม
14. ต้องให้นักเรียนได้ทราบความก้าวหน้าของตนเองทุกระยะอย่างสม่ำเสมอ

สรุปได้ว่า หลักในการสอนซ่อมเสริมนั้น ครูจะต้องทราบข้อบกพร่องของนักเรียนก่อน แล้วใช้กิจกรรมหรือวิธีการสอนใหม่ ๆ ที่น่าสนใจที่ให้นักเรียนเกิดความสนุกสนาน และให้นักเรียนได้แข่งกับตัวเองมากกว่าแข่งกับเพื่อน ควรมีการให้กำลังใจอย่างสม่ำเสมอ เมื่อนักเรียนฝึกฝนได้ตามเป้าหมาย นักเรียนควรได้ทราบความก้าวหน้าของตนด้วย

6. ประโยชน์ของการสอนซ่อมเสริม

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงประโยชน์ของการสอนซ่อมเสริม ดังนี้

โคชัวร์ (Kochevar, 1975 : 18-19) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการสอนซ่อมเสริม ซึ่งสรุปได้ว่า เป็นการจัดการเรียนการสอน เพื่อช่วยเหลือนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้ ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนจะต้องสนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคล

พันทิพา อุทัยสุข (2523 : 10) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการสอนซ่อมเสริม สรุปได้ดังนี้

1. ทำให้นักเรียนอ่อนเรียนทันเพื่อนทั้งชั้น
2. ทำให้นักเรียนทั้งหมดเรียนดีขึ้นกว่าเดิมเมื่อแข่งกับตัวเอง
3. ทำให้นักเรียนที่เรียนเก่งอยู่แล้วสามารถเรียนได้ดีที่สุด ตามความสามารถของเขาเอง

7. ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาการสอนซ่อมเสริม

สมศักดิ์ สีนุระเวช (2537 : 25-27) ได้กล่าวถึงปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาการจัดสอนซ่อมเสริมที่น่าจะเกิดขึ้นในโรงเรียน สรุปได้ดังนี้

1. ปัญหาทางด้านการบริหาร ขาดการติดต่อประสานงานของผู้บริหาร โรงเรียน ฝ่ายวิชาการ และหัวหน้าหมวดวิชา ซึ่งอาจจะเป็นเพราะ

1.1 ฝ่ายวิชาการ และหัวหน้าหมวดวิชาไม่รู้จะดำเนินการอย่างไร ไม่สามารถชี้แจงครูที่สอนได้ชัดเจนจึงปล่อยปละละเลย

1.2 ผู้บริหารไม่รู้ ไม่เข้าใจ ไม่สนใจในการดำเนินการเรื่องนี้

1.3 ไม่มีการติดตามผลการสอนซ่อมเสริม

1.4 ผู้บริหารไม่มีความเข้าใจในการสนับสนุนให้นักเรียนได้รับการสอนซ่อมเสริม

การแก้ปัญหาทางด้านการบริหาร ผู้บริหาร ฝ่ายวิชาการ ตลอดจนหัวหน้าหมวดวิชา ควรจะได้ศึกษา และทำความเข้าใจในหลักสูตรอย่างละเอียดถี่ถ้วนร่วมกันวางแผนการดำเนินการจัดสอนซ่อมเสริมในโรงเรียน ผู้บริหารหรือฝ่ายวิชาการควรจะให้ความกระจ่างในวิธีดำเนินงานจัดสอนซ่อมเสริม และติดตามประเมินผลการสอนซ่อมเสริมที่จัดขึ้น

2. ปัญหาด้านวิชาการ

2.1 ครูเห็นว่าตนทำการสอนมากแล้ว การสอนซ่อมเสริมเป็นการเพิ่มภาระให้มากขึ้น ทำให้จิตใจไม่อยากจะเสียดสละ

2.2 ครูไม่เข้าใจ ไม่ยอมรับความจำเป็นของการสอนซ่อมเสริม ยังฝังใจอยู่กับวิธีการสอนเก่า ๆ ซึ่งครูมีความสะดวกสบายไม่ต้องสนใจอะไรในตัวนักเรียน และผลที่เกิดขึ้นกับตัวนักเรียน

2.3 ครูไม่ให้ความร่วมมือในการสอนซ่อมเสริม

2.4 นักเรียนให้ความสนใจน้อย ไม่เข้าเรียนซ่อมเสริม

2.5 การวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียนยังไม่ได้ผล

2.6 ครูไม่ได้มีส่วนร่วมในการวางแผนในการสอนซ่อมเสริม และไม่ได้จัดทำโครงการ และแผนการสอนซ่อมเสริม

2.7 ครูขาดความรู้ในการผลิตสื่อเพื่อใช้สำหรับการสอนซ่อมเสริม

2.8 ครูเน้นเนื้อหาที่นักเรียนไม่เข้าใจมากกว่าที่จะให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ยังไม่ผ่าน

2.9 ครูใช้เทคนิคการสอนซ่อมเสริมแนวเดียวกับการสอนตามปกติ การแก้ปัญหาด้านวิชาการ

1. เป็นหน้าที่ของผู้บริหารโรงเรียน ฝ่ายวิชาการ ตลอดจนหัวหน้าหมวดวิชาการจะต้องชี้แจงให้ครูเข้าใจในหลักสูตร และมองเห็นความจำเป็นของการสอนซ่อมเสริม ชี้แนะให้เห็นความแตกต่างของนักเรียนในการรับรู้ในการทำความเข้าใจ ให้เห็นผลเสียหายนี่จะเกิดขึ้น ไม่ปล่อยให้เด็กเรียนบางคนไม่รู้เรื่อง บางคนไม่รู้เรื่อง ไม่เข้าใจอะไรเลย และพยายามปลูกใจให้ครูอาจารย์มีน้ำใจเสียสละเพื่อเด็กเรียน

2. จัดให้มีการแนะนำความรู้ทางด้านเทคนิคการประเมินผล การนำผลการประเมินมาวิเคราะห์ ให้ครูสามารถประเมินผลได้โดยวิธีง่าย ๆ เช่น การสังเกต การตั้งคำถาม การทดสอบย่อย เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน

3. ชี้แนะแนวคิดว่าวิธีการสอนซ่อมเสริมให้ครูได้เข้าใจและนำไปปฏิบัติในการสอนซ่อมเสริม

4. ครูควรจะได้้นำเทคนิคใหม่ ๆ มาใช้ในการสอนซ่อมเสริม เพื่อสร้างความสนใจของนักเรียน และเป็นการทำให้นักเรียนสนใจ เข้าใจง่ายขึ้น ไม่น่าเบื่อ

5. ฝ่ายบริหาร ฝ่ายวิชาการ ตลอดจนหัวหน้าหมวดวิชาการควรให้ความช่วยเหลือแนะนำ ใส่ใจดูแลทั้งครูและนักเรียนให้ดำเนินการเรียนการสอนซ่อมเสริมอย่างสม่ำเสมอ

6. ฝ่ายบริหารควรชี้แจงให้คณะครูเห็นความสำคัญของความร่วมมือในการจัดการสอนซ่อมเสริม

3. ปัญหาเกี่ยวกับสถานที่ เวลา ห้องเรียนไม่เพียงพอ ปัญหาโรงเรียนพลัดเดียว และสองพลัด

การแก้ปัญหาด้านสถานที่ เวลา

1. ในกรณีที่โรงเรียนมีการเรียนพลัดเดียว การจัดการสอนซ่อมเสริมอาจจัดไว้ในตารางสอน หรือในชั่วโมงที่จัดให้นักเรียนพบครูที่ปรึกษา หรือในช่วงเวลาพักกลางวัน หรือตอนท้ายของชั่วโมงก็ทำได้ อาจขึ้นอยู่กับสภาพของโรงเรียน และความสะดวกเวลาที่ใช้สอนไม่จำเป็นที่จะต้องครบ 1 คาบ ใน 1 ครั้ง อาจเป็น 15 นาที 30 นาที หรือ 50 นาที ก็ได้ แต่ต้องครบ 1 คาบ ตามหลักสูตรที่กำหนดเอาไว้

สถานที่เรียน ถ้าจัดตามตารางสอนก็ต้องมีห้องเรียน แต่ถ้านักเรียนในแต่ละกลุ่มมีน้อยก็ไม่จำเป็นต้องใช้ห้องเรียน โดยอาจพานักเรียนไปนั่งเรียนได้ร่มไม้ หรือบริเวณใดที่เห็นว่าเหมาะสม การจัดการสอนในโรงเรียนผลัดเดียวอาจมีวิธีการซ่อมเสริมที่แตกต่างกันไปบ้าง ทั้งนี้ก็ต้องคำนึงถึงความพร้อมของบุคลากร ห้องเรียน และสภาพของโรงเรียนนั้น ๆ ด้วย

2. ในกรณีเป็นโรงเรียนสองผลัด อาจดำเนินการจัดแบบโรงเรียนผลัดเดียวก็ได้ ถ้ามีห้องเรียนมากพอ แต่ถ้าขาดห้องเรียนก็อาจจัดโดยให้นักเรียนรอบบ่ายไปเรียนซ่อมเสริมในตอนเช้า ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความพร้อมของบุคลากร ห้องเรียนและสภาพของโรงเรียนเช่นเดียวกัน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยความหมายนี้ก็คือ การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอน หรือใช้เป็นตัวกลางที่จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาวิชาต่าง ๆ ลักษณะสำคัญจะต้องประกอบด้วยโปรแกรมวิชาต่าง ๆ ที่ถูกสร้างไว้แล้วนำเอาโปรแกรมเหล่านี้มาสอนโดยผ่านคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันเป็นที่รู้จักกันในชื่อ CAI (Computer Assisted Instruction) นอกจากนี้ยังมีชื่ออื่น ๆ ที่เรียกใช้กันอีกหลายชื่อ แต่ก็มีความหมายในลักษณะเดียวกัน ซึ่ง อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2530 : 5) ได้สรุปไว้ดังนี้

CAL : Computer Assisted Learning

(Computer Aided Learning)

CBI : Computer Based Instruction

CBL : Computer Based Learning

CBE : Computer Based Education

วิธีการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ แทนที่ครูจะเป็นผู้ลงมือสอนตามแผนการสอนปกติทั่วไป ครูก็ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งได้จัดเตรียมไว้เป็นอย่างดีแล้ว ป้อนเข้าไปในเครื่องคอมพิวเตอร์ แล้วให้นักเรียนทำการศึกษา บทเรียนนั้น ๆ ไปตาม โปรแกรมที่กำหนดไว้ ซึ่งลักษณะของบทเรียนจะแตกต่างกันไปตามจุดมุ่งหมายของการเรียนนั้น ๆ ว่าต้องการให้นักเรียนเรียนในด้านใด

1. ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากลักษณะของการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มาเป็นการใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งเรียกว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

บิตเตอร์, แคมมัส และ ดูบิน (Bitter , Camuse , and Durbin, 1984 : 85) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า “ หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถที่จะนำมาฝึกใช้บนเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ได้ ”

ดีน และ วิทลอค (Dean and Whitlock, 1988 : 272) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า “ หมายถึง การนำเอาเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสอน แทนครู ”

ฟอร์เซีย (Forcier, 1996 : 9) ให้กล่าวถึงลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า “ เป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งลักษณะของบทเรียนจะเป็นการโต้ตอบกันระหว่างคอมพิวเตอร์กับนักเรียน คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่เสนอเนื้อหาต่าง ๆ ให้นักเรียนได้ศึกษา จนเกิดความชำนาญ และนักเรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ”

พจนานุกรมคอมพิวเตอร์ (ทักษิณา สวานานนท์, 2536 : 88) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า “ หมายถึง การสร้างโปรแกรมบทเรียนหรือหน่วยการเรียนซึ่งสามารถเรียนได้ด้วยตนเองและเป็นรายบุคคล ถือว่าเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์การสอนแต่ไม่ใช่ครูผู้สอน ”

บุญชุม ศรีสะอาด (2537 : 123) ได้ให้ความหมาย ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า “ เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนรายบุคคลโดยใช้โปรแกรมดำเนินการสอนภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนมีความก้าวหน้าตามอัตราของตนเอง เน้นการสอนที่ตอบสนองความต้องการของนักเรียนของแต่ละคน ”

ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เถาหงษ์แสง (2540 : 7) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม อันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง การฝึกแผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนำเสนอเนื้อหาที่ละหน้าจอภาพ โดยเนื้อหาความรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะได้รับการถ่ายทอดในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติและโครงสร้างของเนื้อหา โดยมี เป้าหมายสำคัญก็คือ การได้มาซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียน และกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้

จากความหมายดังกล่าว พอสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยผู้สอนจะบรรจุเนื้อหาต่าง ๆ ที่ต้องการให้นักเรียนได้ศึกษาไว้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และคอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่เสนอเนื้อหาความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ให้แก่นักเรียนแทนครู รวมทั้งสามารถบอกข้อผิดพลาดให้นักเรียนทราบได้

2. คุณลักษณะสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เถาหงษ์แสง (2540 : 8-10) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะที่เป็นองค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. สารสนเทศ (Information) หมายถึง เนื้อหาสาระที่ได้เรียบเรียงแล้วเป็นองค์ ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใด ตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยการนำเสนอเนื้อหานี้อาจจะเป็นการนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเป็นในลักษณะทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) การตอบสนองของความแตกต่างระหว่างบุคคล คือ ลักษณะสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ พื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันออกไป คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่ง จึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองความแตกต่างส่วนบุคคลให้มากที่สุด กล่าวคือ

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมีความยืดหยุ่นมากพอที่นักเรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตน รวมทั้งเลือกรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเองได้ การควบคุมการเรียนรู้ของตนนี้ มีอยู่หลายลักษณะด้วยกัน ลักษณะที่สำคัญ ๆ ได้แก่

- การควบคุมเนื้อหาการเลือกที่จะเรียนส่วนใด ข้ามส่วนใด ออกจากบทเรียนเมื่อใด หรือย้อนกลับมาในส่วนที่ยังไม่ได้ศึกษา
- การควบคุมลำดับของการเรียน การเลือกที่จะเรียนส่วนใดก่อนหลัง หรือการสร้างลำดับการเรียนรู้ด้วยตัวเอง
- การควบคุมการฝึกปฏิบัติหรือการทดสอบ ความต้องการที่จะฝึกปฏิบัติหรือทำแบบทดสอบหรือไม่ หากทำจะทำมากน้อยเพียงใด

3. การโต้ตอบ (Interaction) คือ การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รูปแบบที่ดีที่สุด คือการเรียนการสอนในลักษณะที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากที่สุด และต่อเนื่องกันทั้งบทเรียน

4. การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) ตามแนวความคิดของสกินเนอร์ (Skinner) แล้ว การให้ผลป้อนกลับแก่นักเรียนในทันทีหมายถึงไปถึงการที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมีการทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของนักเรียน ในเนื้อหาหรือทักษะต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วย ซึ่งการให้ผลป้อนกลับแก่นักเรียนเป็นวิธีที่อนุญาตให้นักเรียนสามารถตรวจสอบการเรียนรู้ของตนได้

แฮนนาฟิน และ เพค (Hannafin and Peck, 1988 : 17-23) ได้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี สรุปได้ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ควรทำให้นักเรียนมีความรู้ ทักษะ และเจตคติ ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ และนักเรียนสามารถประเมินผลด้วยตนเองว่า บรรลุจุดประสงค์แต่ละข้อหรือไม่
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ควรเหมาะสมกับลักษณะนักเรียน การสร้างบทเรียนต้องคำนึงถึงนักเรียนเป็นสำคัญ
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ควรมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนให้มากที่สุด โดยมีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนรู้จากหนังสือ เพราะสามารถสื่อสารกับนักเรียนได้สองทาง
4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ควรมีลักษณะเป็นการเรียนการสอนรายบุคคล นักเรียนสามารถเลือกเรียนหัวข้อที่ตนเองต้องการ และสามารถข้ามบทเรียนที่ตนเองเข้าใจแล้วได้ แต่ถ้าบทเรียนใดที่ศึกษาแล้วไม่เข้าใจ ก็สามารถเรียนซ่อมเสริมจากข้อแนะนำได้

5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ควรคำนึงถึงความสนใจของนักเรียน มีลักษณะเร้าความสนใจตลอดเวลา เพื่อให้ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียน

6. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ควรสร้างความรู้สึกทางบวกกับนักเรียน มุ่งให้นักเรียนเกิดความรู้สึกเพลิดเพลิน เกิดกำลังใจ

7. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ควรสามารถแสดงผลย้อนกลับไปยังนักเรียนได้

8. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ควรเหมาะกับสภาพแวดล้อมทางการเรียน การสอน

9. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ควรมีการประเมินผลการปฏิบัติงานของนักเรียนอย่างเหมาะสม โดยหลีกเลี่ยงคำถามที่ง่ายและตรงเกินไป หลีกเลี่ยงคำถามที่ไร้ความหมาย การตัดสินใจคำตอบต้องชัดเจน ไม่คลุมเครือ

10. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ควรใช้คอมพิวเตอร์เพื่อเป็นแหล่งทรัพยากรทางการเรียนอย่างชาญฉลาด โดยใช้สมรรถนะของคอมพิวเตอร์อย่างเต็มที่ เช่น ใช้ภาพเคลื่อนไหว ประกอบตัวอักษร ใช้แสงหรือสีเน้นคำหรือข้อความที่สำคัญ

11. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ควรได้รับการออกแบบที่เหมาะสมตามหลักการออกแบบการสอน

12. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ควรมีการประเมินผลทุก ๆ ด้าน เช่น ประเมินนักเรียน ประเมินประสิทธิภาพของบทเรียน ความสวยงาม ความตรง และเจตคติของนักเรียน เป็นต้น

3. ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักการศึกษาหลายท่านได้ทำการศึกษาและแบ่งประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 228-232) ได้แบ่งประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็น 7 ประเภท สรุปได้ดังนี้

1. การสอน (Tutorial Instruction) บทเรียนในแบบการสอนจะเป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อย ๆ แก่นักเรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้นักเรียนตอบคำถาม เมื่อนักเรียนตอบคำถามแล้วคำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์

เพื่อให้ข้อมูลป้อนกลับทันที แต่ถ้านักเรียนตอบคำถามนั้นช้าและยังผิดอีก ก็จะมีการให้เนื้อหา เพื่อ ทบทวนใหม่จนกว่านักเรียนจะตอบถูก แล้วจึงให้ตัดสินใจว่าจะยังคงเรียนเนื้อหาในบทนั้นอีก หรือ จะเรียนในบทใหม่ต่อไป

2. การฝึกหัด (Drills and Practice) บทเรียนในการฝึกหัดเป็นโปรแกรมที่ไม่มี การเสนอเนื้อหาความรู้แก่นักเรียน แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกจากการสุ่มหรือ ออกแบบมาโดยเฉพาะ โดยการนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นช้าแล้วช้าเล่า เพื่อให้ นักเรียนตอบ แล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับให้คำถามหรือ ปัญหาต่อไปอีกจนกว่านักเรียนจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นจนถึงระดับที่น่าพอใจ

3. การจำลอง (Simulation) การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นการจำลองเพื่อใช้ ในการเรียนการสอน ซึ่งจำลองความจริงโดยตัดรายละเอียดต่าง ๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับ ความเป็นจริงมาให้ให้นักเรียนได้ศึกษานั้น เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พบเห็นภาพจำลองของ เหตุการณ์ เพื่อการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายมากนัก

4. เกมเพื่อการสอน (Instructional Games) การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลัง เป็นที่นิยมมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นนักเรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย เรา สามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่นักเรียนได้เช่นกัน ในเรื่องของกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบ การบวนการ ทักษะคติ ตลอดจนทักษะต่าง ๆ

5. การค้นพบ (Discovery) การค้นพบ เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถ เรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้นักเรียนแก้ไข ด้วยการ ลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่นักเรียน เพื่อช่วยในการค้นพบนั้น จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

6. การแก้ปัญหา (Problem-Solving) เป็นการให้นักเรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วให้นักเรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น

7. การทดสอบ (Tests) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็น การเพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบสอบ เพื่อวัดความรู้ของนักเรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมี ความรู้ลึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย

ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เกาหจรัสแสง (2540 : 11-12) ได้แบ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนออกเป็น 5 ประเภท สรุปได้ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งนำเสนอเนื้อหาแก่นักเรียน ไม่ว่าจะป็นเนื้อหาใหม่ หรือการทบทวนเนื้อหาเดิมก็ตาม ส่วนใหญ่

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทคิวเตอร์จะมีแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด เพื่อทดสอบความเข้าใจของนักเรียนด้วย อย่างไรก็ตาม นักเรียนมีอิสระพอที่จะเลือกตัดสินใจว่าจะทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหรือไม่อย่างไร หรือจะเลือกเรียนเนื้อหาส่วนไหน เรียงลำดับในรูปแบบใด เพราะการเรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น นักเรียนสามารถจะควบคุมการเรียนได้ตามความต้องการของตนเอง

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งมุ่งเน้นให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจนสามารถเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนนั้น ๆ ได้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่ได้รับความนิยมมาก โดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนอ่อนหรือเรียนไม่ทันเพื่อน ได้มีโอกาสทำความเข้าใจบทเรียนสำคัญ ๆ โดยที่ครูไม่ต้องเสียเวลาในชั้นเรียนอธิบายเนื้อหาเดิม ซ้ำอีก

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่มีการนำเสนอบทเรียนในรูปของการจำลองแบบ (Simulation) โดยการจำลองสถานการณ์ที่เหมือนจริงขึ้น และบังคับให้นักเรียนต้องตัดสินใจแก้ปัญหา (Problem – Solving) ในตัวบทเรียนจะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของนักเรียน และแสดงผลลัพธ์ในการตัดสินใจนั้น ๆ ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทจำลอง คือ การลดค่าใช้จ่าย และการลดอันตรายอันเกิดจากการเรียนรู้ที่อาจเกิดขึ้นในสถานการณ์จริง

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่ทำให้นักเรียนมีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน จนลืมไปว่ากำลังเรียนอยู่ เกมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษา เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่สำคัญประเภทหนึ่ง เนื่องจากเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่กระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้นิยมใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาไปจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้กับนักเรียนในระดับอุดมศึกษา เพื่อเป็นการปูทางให้นักเรียนเกิดความรู้สึกที่ดีกับการเรียนทางคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย

5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทแบบทดสอบ คือ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบสอบ การจัดการสอบ การตรวจให้คะแนน การคำนวณผลสอบ ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ คือ การที่นักเรียนได้รับผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการทดสอบที่ใช้กันอยู่ทั่วไป นอกจากนี้ การใช้คอมพิวเตอร์ในการคำนวณ ผลสอบก็ยังมีความแม่นยำรวดเร็ว

อย่างไรก็ตาม การแบ่งประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะแบ่งตามลักษณะที่โดดเด่นของแต่ละประเภท และในการวิจัยนี้ผู้วิจัยพิจารณาเลือกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกทักษะ (Drill and Practice) มาใช้ในการสอนซ่อมเสริมในวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากในวิชาคณิตศาสตร์ การฝึกทักษะเป็นสิ่งจำเป็นมาก เพราะเป็นวิชาที่มุ่งเน้นให้นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจในเนื้อหา สามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกทักษะนี้สามารถตอบสนองการเรียนรู้ทางด้านทักษะ โดยนักเรียนสามารถฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ จนเกิดความชำนาญ และนำความรู้ที่ได้เรียนไปแล้วไปใช้ได้อย่างคล่องแคล่วและรวดเร็ว

จากลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

เอลลิสซี่ และทรอลลิป (Alessi and Trollip, 1985 : 92) ได้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกทักษะ โดยสรุปได้ว่า “ เป็นบทเรียนที่ให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติซ้ำ ๆ จนนักเรียนเกิดความชำนาญและเกิดทักษะ ”

ดีน และ วิทลอค (Dean and Whitlock, 1988 : 273) ได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกทักษะไว้ว่า “ หมายถึง การนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งได้บรรจุโปรแกรมไว้ให้นักเรียนได้เรียนโดยการฝึกปฏิบัติ ซึ่งโปรแกรมจะแสดงผลป้อนกลับให้นักเรียนทราบทันที และจะแจ้งให้นักเรียนทราบความก้าวหน้าของตนด้วย ”

ไกเซอร์ท์ และฟุทรว์ (Geisert and Futrell, 1989 : 84) ได้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกทักษะ โดยกล่าวว่า “ จุดประสงค์ของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกทักษะ ไม่ได้มุ่งหวังที่จะนำเสนอเนื้อหาใหม่ แต่เป็นการใช้เพื่อให้นักเรียนได้ทบทวนและฝึกปฏิบัติในเนื้อหาที่ได้เรียนมาแล้ว เพื่อให้เกิดความชำนาญในเรื่องนั้น ๆ และเพื่อเป็นการเตรียมพร้อมของนักเรียนก่อนที่จะเรียนเนื้อหาใหม่ ”

ฟอร์เซีย (Forcier, 1996 : 241) ได้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทแบบฝึกทักษะไว้ว่า “เหมาะที่จะนำมาใช้เพื่อให้ นักเรียน ได้เรียนเพิ่มเติม โดยอาศัยหลักการที่ว่า การฝึกมาก ๆ จะช่วยเพิ่มทักษะและความชำนาญในการแก้ปัญหา และ โปรแกรมจะแสดงผลป้อนกลับให้นักเรียนได้ทราบด้วย ”

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 229) ได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทแบบฝึกทักษะ โดยสรุปได้ว่า

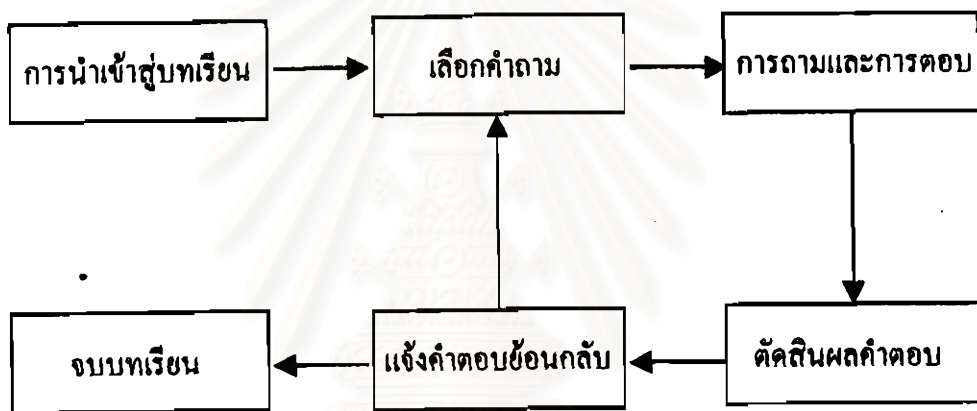
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกทักษะ เป็นบทเรียนที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่นักเรียนก่อน แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่ม หรือออกแบบมาโดยเฉพาะ โดยการนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อให้ นักเรียนตอบแล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีกจนกว่านักเรียนจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นจนถึงระดับที่น่าพอใจ ดังนั้น ในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกทักษะนี้ นักเรียนจึงต้องมีความคิดรวบยอด และมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์ที่เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เป็นอย่างดีมาก่อนแล้วจึงจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นได้

ถนอมพร (ต้นตันพิพัฒน์) เลาหงษ์แสง (2540 : 83) ได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกทักษะไว้ว่า

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกทักษะ หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งนำเสนอคำถาม โดยใช้วิธีการและรูปแบบต่าง ๆ โดยมีวัตถุประสงค์ให้นักเรียนฝึกฝนและปฏิบัติจนสามารถเข้าใจหรือจดจำเนื้อหานั้น ๆ ได้ โดยแบบฝึกทักษะจะมีความหลากหลายแตกต่างกันไปตามวิธีการในการตั้งคำถาม เช่น การให้นักเรียนจับคู่ (Paired associate) เติมคำ (Sentence completion) ปรนัย (Multiple-choice) แสดงส่วนประกอบ (Part identification) ถูกผิด (True-false) และการตอบคำถามสั้น ๆ (Short-answer question) เป็นต้น หรือตามรูปแบบของการนำเสนอคำถาม ซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบของข้อความหรือการใช้สิ่งอื่น ๆ เช่น ภาพเสียงหรือภาพเคลื่อนไหว

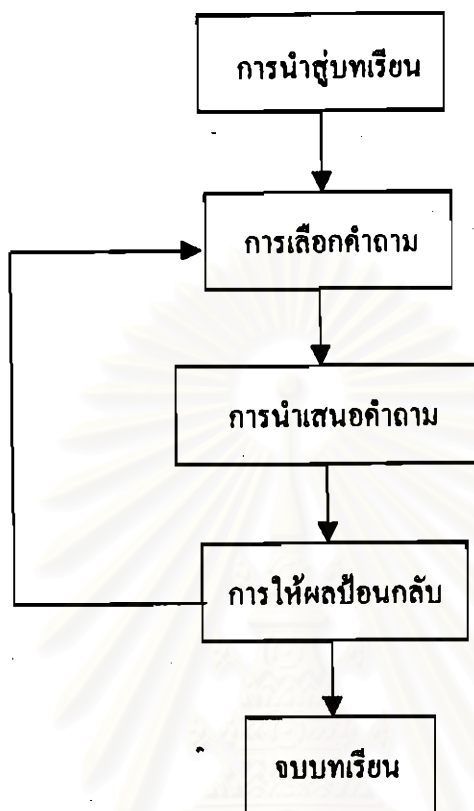
จากความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกทักษะ สรุปได้ว่า ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ จะเป็นการทบทวนเนื้อหาในสิ่งที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว ซึ่งจะนำเสนอในรูปแบบคำถามที่คล้ายกัน เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น จนสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาค้าง ๆ ได้

โครงสร้างทั่วไปของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกทักษะ จะเป็นการเลือกและการนำเสนาคำถามแทนการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ดังนี้



แผนภูมิที่ 1 โครงสร้างและลำดับขั้นตอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะ (Alessi and Trollip, 1985 : 92)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แผนภูมิที่ 2 โครงสร้างและลำดับขั้นตอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
แบบฝึกทักษะ (ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง, 2540 : 84)

การนำเข้าสู่บทเรียน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกทักษะ จะมีส่วนของการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งจะประกอบไปด้วย

1. การเร้าความสนใจ ซึ่งจะอยู่ในรูปส่วนของหน้านำเรื่อง (Title page) ที่บอกชื่อเรื่องของบทเรียน และผู้สร้างบทเรียนการแนะนำเนื้อหาโดยทั่วไปในบทเรียน
2. การบอกวัตถุประสงค์
3. การบททวนความรู้เดิมซึ่งอยู่ได้ทั้งในรูปของการให้ความรู้พื้นฐานแก่นักเรียนก่อนการเรียนและการทดสอบความรู้ก่อนเรียน
4. คำชี้แจงในการใช้บทเรียน

การเลือกคำถาม

สำหรับวิธีในการเลือกคำถามมี 3 วิธี ได้แก่

1. วิธีเรียงลำดับตายตัว เป็นวิธีที่นิยมมากที่สุด เนื่องจากการออกแบบทำได้ง่าย และไม่ต้องการ โปรแกรมที่สลับซับซ้อนแต่อย่างใด แต่ผลก็คือ หลังจากการใช้เพียงไม่กี่ครั้ง นักเรียนจะจำคำถามได้
2. การสุ่มตัวอย่าง เป็นอีกวิธีที่มีผู้นิยมใช้กันมาก เนื่องจากการออกแบบไม่ใช้ กฎเกณฑ์ใด ๆ เพียงแต่ออกแบบให้โปรแกรมสุ่มตัวอย่างคำถามที่มีอยู่ในฐานข้อมูลขึ้นมา
3. การคิดคำถามอย่างมีระบบ เป็นวิธีที่ต้องสร้างโปรแกรมที่ซับซ้อนมากขึ้นกว่า 2 วิธีแรกกล่าวคือ จะต้องมีการตั้งเงื่อนไขให้กับโปรแกรม ซึ่งการตั้งเงื่อนไขให้กับโปรแกรมนั้น ทำให้หลายลักษณะ เช่น การตั้งเงื่อนไขในลักษณะ (Flash Card) ได้แก่ การออกแบบให้โปรแกรม เก็บคำถามที่ผิดไว้ในลำดับสุดท้ายของคำถามทั้งหมด เมื่อนักเรียนทำคำถามไปจนหมดก็จะได้ ทบทวนคำถามที่ตอบผิดและนักเรียน วีไอพี (VIP) ซึ่งย่อมาจาก Variable Interval Performance ได้แก่ การออกแบบโปรแกรมให้เก็บคำถามที่ผิด และนำไปแทรกไว้ที่ตำแหน่งต่าง ๆ ของรายการ คำถามที่ยังเหลืออยู่ ซึ่งผู้ออกแบบสามารถที่จะกำหนดตำแหน่งที่จะให้คำถาม ไป ปรากฏได้ตาม ช่วงตำแหน่งที่เหมาะสม

การนำเสนอคำถาม

การนำเสนอคำถามจะต้องผ่านการวิเคราะห์ เพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการและรูปแบบ ในการนำเสนอคำถามที่เหมาะสม สำหรับวิธีการตั้งคำถามนั้นสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การให้นักเรียนจับคู่ เติมคำ ประนัย แสดงส่วนประกอบ ถูกผิด และการตอบคำถามสั้น ๆ เป็นต้น ในการ ออกแบบคำถามประเภทปรนัย ซึ่งเป็นวิธีการที่นิยมมากที่สุดนั้น จะต้องมีความเหมาะสม กล่าวคือ จะต้องเลือกให้มีน้ำหนักและความเป็นไปได้เท่า ๆ กัน นอกจากนี้ ในกรณีที่มีคำถามเป็นจำนวนมาก ๆ นั้น การเรียงลำดับของคำถามที่มีความยากง่ายต่างกันก็นับว่ามีความสำคัญ ซึ่งผู้ออกแบบ อาจจะใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งใน 3 วิธีดังต่อไปนี้

1. เลือกเฉพาะคำถามที่มีความยากง่ายในระดับที่ใกล้เคียงกันเท่านั้น
2. เพิ่มความยากง่ายของคำถามเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามความก้าวหน้าทางการเรียน ของนักเรียน เริ่มจากคำถามที่ง่ายไปยังคำถามที่ยากขึ้นเรื่อย ๆ
3. แยกคำถามเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มง่ายและกลุ่มยาก แล้วให้นักเรียนเริ่มทำคำถาม ในกลุ่มง่ายจนกว่าจะผ่านเกณฑ์ เสร็จแล้วจึงไปทำในกลุ่มยากได้

ในกรณีที่เป็นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกทักษะที่มีเป้าหมายสำคัญที่ความเร็วและความเที่ยงตรงของคำตอบ การจำกัดเวลาในการทำแบบฝึกหัดเป็นเรื่องจำเป็น อย่างไรก็ตามผู้ออกแบบระบบจะต้องระวังในการออกแบบให้บทเรียนจำกัดเวลาในการทำ เพราะการจำกัดเวลาอาจส่งผลให้นักเรียนหงุดหงิด และมีความรู้สึกที่ไม่ดีต่อการเรียนได้ และรูปแบบการนำเสนอคำถามอาจทำได้หลายลักษณะ เช่น การนำเสนอคำถามผ่านสื่อข้อความหรือการใช้กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพสไลด์หรือแผนภาพมาประกอบข้อความ นอกจากนั้นอาจมีการใช้เสียงหรือภาพเคลื่อนไหวในการนำเสนอคำถาม ซึ่งการใช้มัลติมีเดียต่าง ๆ เหล่านี้ ในการนำเสนอคำถามนั้น หากใช้ให้เหมาะสมจะสามารถสร้างแรงจูงใจในการทำแบบฝึกหัดของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

การให้ข้อมูลย้อนกลับ

การให้ข้อมูลย้อนกลับของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกทักษะนี้ จะมีเครื่องหมายวนเข้าไปยังการนำเสนอคำถามในส่วนต่อไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะครบทุกข้อ ซึ่งเกณฑ์ในการจบบทเรียนข้อแต่ละโปรแกรมก็มีความแตกต่างกันออกไป เช่น อาจใช้เกณฑ์จากจำนวนคำถาม อาจวัดจากความก้าวหน้าของนักเรียน หรือจากระยะเวลาในการทำแบบฝึกทักษะก็ได้

การออกจากโปรแกรม

การออกจากโปรแกรมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกทักษะที่ดี ควรจะมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. สามารถที่จะคำนวณ เก็บบันทึก และแสดงคะแนนรวมของนักเรียนได้ ซึ่งคะแนนของนักเรียนอาจอยู่ในรูปของคะแนนปกติ หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ก็ได้
2. ให้โอกาสนักเรียนเปรียบเทียบความสามารถในการทำแบบฝึกทักษะของตนกับเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้
3. หากทำได้ก็ควรที่จะมีการแจ้งให้นักเรียนทราบข้อผิดพลาดของตนนั้น อยู่ในส่วนของเนื้อหาใดและควรมีคำแนะนำให้นักเรียนกลับไปทบทวนเนื้อหาในส่วนนั้น ๆ
4. สรุปเนื้อหาที่นักเรียนมีปัญหาและแนะนำแหล่งความรู้อื่น ๆ ที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเพิ่มเติม

4. ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักการศึกษาได้ทำการวิจัยศึกษาค้นคว้าและสรุปเกี่ยวกับประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ดังนี้ (Hall, 1982 : 362 ; นิพนธ์ สุขปรกติ, 2526 : 42)

ประโยชน์ต่อนักเรียน

1. นักเรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง และสามารถเรียนตามลำพังด้วยตัวเองได้
2. ในด้านสีสัน ภาพและเสียง เป็นสิ่งที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสนใจที่จะเรียน
3. การให้ผลป้อนกลับ (Feedback) ในทันที และการให้การเสริมแรงแก่นักเรียนได้รวดเร็วในระหว่างที่เรียน ทำให้นักเรียนเกิดความตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่าย และเมื่อนักเรียนทำผิดพลาดก็สามารถแก้ไขได้ทันที
4. สามารถประเมินความก้าวหน้าของนักเรียนได้โดยอัตโนมัติ
5. นักเรียนได้เรียนตามลำดับขั้น จากง่ายไปหายาก และไม่สามารถข้ามขั้นตอนของกระบวนการเรียนไปได้
6. นักเรียนไม่สามารถแอบพลิกดูคำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับให้นักเรียนเรียนจริง ๆ ก่อนที่จะผ่านบทเรียนนั้นไป
7. นักเรียนสามารถที่จะทบทวนเนื้อหาหรือบทเรียนที่เคยเรียนไปแล้วได้ซ้ำอีกตามความต้องการ ทำให้เกิดความแม่นยำในวิชาที่เรียนอ่อน
8. นักเรียนเรียนได้ดีกว่าและเร็วกว่าการสอนตามปกติ ลดการสิ้นเปลืองเวลา
9. นักเรียนจะไม่รู้สึกอาย ถ้าตอบไม่ได้หรือเรียนรู้อะไรได้ช้า ทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน
10. ช่วยให้นักเรียนคงไว้ซึ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ได้นาน เพราะไม่เป็นการบังคับนักเรียน แต่เป็นการให้การเสริมแรงอย่างเหมาะสม ซึ่งเป็นการสร้างนิสัยรับผิดชอบให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน

ประโยชน์ต่อผู้สอน

1. ลดชั่วโมงสอนเพื่อจะได้ปรับปรุงการสอน
2. ลดเวลาที่จะต้องติดต่อกับนักเรียน
3. มีเวลาศึกษาดำรงงานวิจัย เพื่อจะนำไปพัฒนาความสามารถให้มากยิ่งขึ้น

4. ช่วยการสอนในชั้นเรียน สำหรับผู้สอนที่มีงานสอนมาก โดยการเปลี่ยนจากการฝึกทักษะในห้องเรียนมาใช้ระบบคอมพิวเตอร์แทน

5. ให้โอกาสในการสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ สำหรับหลักสูตรและวัสดุเพื่อการศึกษา

6. เพิ่มวิชาสอน โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามความต้องการของนักเรียน

7. ช่วยพัฒนาทางวิชาการ

8. ช่วยให้มีเวลาสำหรับตรวจสอบและพัฒนาหลักสูตรตามหลักวิชาการ

9. ช่วยเพิ่มวัตถุประสงค์ของการสอนเท่าที่จะเป็นไปได้ เช่น การฝึกหัดคนตรี จัดนิทรรศการงานกราฟิก ช่วยแก้ปัญหาของนักเรียนเกี่ยวกับสถาปัตยกรรม

5. การหาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วย เป็นการประกันว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ครูผู้สอนจึงกำหนดเกณฑ์ไว้ล่วงหน้า โดยคำนึงถึงการเรียนรู้ที่เป็นกระบวนการที่ช่วยให้นักเรียนบรรลุผล

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพึงพอใจว่า หากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนี้แล้วบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็มีคุณค่าพอที่จะนำไปสอนนักเรียน และคุ้มค่าแก่การลงทุนสร้างออกมาเป็นจำนวนมาก การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ ทำได้โดยทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำคะแนนมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามแนวความคิดที่ใช้เกณฑ์สัมพัทธ์ระหว่างคะแนนทดสอบหลังการเรียนโดยเฉลี่ยของนักเรียนทั้งกลุ่ม กับคะแนนทดสอบหลังการเรียนโดยเฉลี่ยของนักเรียนทั้งกลุ่มในแต่ละจุดมุ่งหมาย (อรพรรณ พรทิมา, 2530 : 129) โดยเกณฑ์ที่ใช้คือ E_1/E_2 โดยที่ E_1 หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์ของผลลัพธ์รวม โดยคิดเป็นร้อยละ และ E_2 หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์เฉพาะจุดมุ่งหมาย โดยคิดเป็นร้อยละ การกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ว่าจะมีค่าเท่าใดนั้น ผู้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นผู้พิจารณา โดยปกติ เนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำ มักจะตั้งไว้ 80/80 , 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ หรือจิตพิสัยอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็น (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2525 : 491)

ขั้นตอนการประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แฮนนาฟินและเพค (Hannafin and Peck, 1988 : 300-302) ได้แบ่งขั้นตอนการประเมินเพื่อแก้ไขปรับปรุงและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One – to – one Evaluation) เป็นการประเมินตั้งแต่เริ่มออกแบบ และขณะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยพิจารณาข้อบกพร่องที่เกี่ยวกับการออกแบบ และประเมินแบบแผนดังกล่าวซึ่งต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญ เช่น ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการสอน เป็นต้น และต้องอาศัยข้อมูลจากนักเรียน โดยทดลองครั้งละ 1 คน แล้วมีการอภิปรายระหว่างนักเรียนกับผู้พัฒนา เพื่อหาข้อบกพร่องของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบไว้

ขั้นที่ 2 การประเมินจากกลุ่มย่อย (Small – group Evaluation) เป็นการประเมินในระยะที่พัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกือบจะเสร็จสมบูรณ์ เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพและความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ โดยทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มย่อย แล้วรวบรวมข้อมูลของการทดลองจากนักเรียน ในขั้นนี้ข้อบกพร่องจะน้อยลง

ขั้นที่ 3 การประเมินผลจากการทดสอบภาคสนาม (Field Test Evaluation) เป็นการประเมินหลังจากสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสร็จสมบูรณ์ ซึ่งเป็นการนำไปทดลองใช้ในสถานการณ์จริงกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มใหญ่ ที่มีการประเมินผลการเรียนของนักเรียน แล้ววิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คาดหวังและที่นักเรียนได้รับ ในขั้นนี้ข้อบกพร่องมีน้อยมาก

เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

1. ความหมายของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

เจตคติ (Attitude) มาจากคำว่า "Aptus" ในภาษาละติน ซึ่งตรงกับ คำว่าความเหมาะสม (Fitness) หรือการปรุ่่งแต่ง (Adaptedness) มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ดังนี้

สมิท , ครูซ และ แอทกินสัน (Smith , Krouse , and Atkinson, 1961 : 868) ได้ให้ความหมาย ของเจตคติไว้ว่า "เจตคติ หมายถึง ท่าทีของแต่ละคนที่แสดงออกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางชอบ หรือไม่ชอบ ซึ่งสามารถสังเกตได้จากพฤติกรรม และการให้แสดงความคิดเห็นต่อสิ่งนั้น ๆ "

กู๊ด (Good, 1973 : 49) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่า “เจตคติ คือ ความพร้อมที่จะแสดงออกในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง อาจเป็นการเข้าหาหรือการถอยหนี หรือต่อต้านเหตุการณ์บุคคลหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น รักเกลียดกลัว ไม่พอใจต่อสิ่งนั้น ”

ศักดิ์ สุนทรเสณี (2531 : 3) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า “เป็นการรวบรวมเกี่ยวกับความรู้สึกรู้สึกนึกคิด ความคิดเห็น ความเชื่อ และความจริง รวมทั้งความรู้สึกรู้สึกซึ่งอาจเป็นการประเมินทั้งหมดเกี่ยวพันกันแล้วพยายามให้รู้ถึงจุดแกนกลางของวัตถุนั้น และความรู้สึกรู้สึกเหล่านั้นมีแนวโน้มจะก่อให้เกิดพฤติกรรมชนิดใดชนิดหนึ่งขึ้นไป ”

อนันต์ จันทร์ทวี (2537 : 260) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า

เจตคติ หมายถึง ท่าที ความคิดเห็น ความรู้เอนเอียงทางจิตใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดหลังจากที่บุคคลมีประสบการณ์ในสิ่งนั้น พฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อาจแสดงออกให้เห็นในลักษณะความเชื่อ ท่าทาง ความคิด ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะคือ

1. เจตคติทางบวก เป็นการแสดงออกในลักษณะพึงพอใจ เห็นด้วย ชอบ สนับสนุน ปฏิบัติด้วยความเต็มใจ
2. เจตคติทางลบ เป็นการแสดงออกในลักษณะไม่พึงพอใจ ไม่เห็นด้วย ไม่ชอบ คัดค้าน ไม่รวมมือ
3. เจตคติที่เป็นกลาง ๆ หรือระดับกลางๆ อยู่ระหว่างกลางของเจตคติทางบวกและเจตคติทางลบ

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 (2538 : 217) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่า “เจตคติ หมายถึง ท่าที หรือความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ”

จากความหมายของเจตคติดังกล่าว สรุปได้ว่า เจตคติ ความรู้สึกของบุคคลที่แสดงออกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หลังจากที่ได้รับประสบการณ์ในสิ่งนั้นแล้ว ซึ่งสามารถที่จะสังเกตได้จากพฤติกรรมที่แสดงออกต่อสิ่งนั้นในทางชอบ ไม่ชอบ หรือเฉย ๆ และจากความหมายของเจตคติดังกล่าวจะสรุปเกี่ยวกับเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ได้ว่า หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ หลังการได้มีประสบการณ์ในการเรียนนั้น ๆ

2. ลักษณะและองค์ประกอบของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

มานิต สิทธิพร (2540 : 10) ได้กล่าวถึงลักษณะของเจตคติ สรุปได้ดังนี้

1. เป็นผลหรือขึ้นอยู่กับสิ่งที่บุคคลประเมินผลสิ่งเร้า แล้วแปรเปลี่ยนมาเป็นความรู้สึกภายในที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการแสดงพฤติกรรม
2. เจตคติแปรค่าได้ทั้งด้านความเข้มข้นและทิศทาง มีค่าต่อเนื่องกัน
3. เจตคติเกิดจากการเรียนรู้มากกว่าเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเอง หรือมีมาแต่กำเนิด
4. เจตคติขึ้นอยู่กับเป้าหมายเจตคติหรือสิ่งเร้าเฉพาะอย่างทางสังคม
5. เจตคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าที่เป็นกลุ่มเดียวกันอาจมีความสัมพันธ์กัน
6. เจตคติเป็นการเตรียมความพร้อม ในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทางที่ชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งนั้น ๆ ซึ่งการเตรียมนั้นจะเป็นการเตรียมภายในของจิตใจมากกว่าภายนอกที่จะสังเกตเห็นได้
7. ภาวะของความพร้อมที่จะตอบสนองในลักษณะที่กล่าวในข้อ 6 นั้น เป็นลักษณะซับซ้อนของบุคคลที่จะยอมรับ หรือไม่ยอมรับ ชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งต่าง ๆ จะเกี่ยวข้องกับสัมพันธภาพกับอารมณ์ด้วย ซึ่งเป็นสิ่งที่อธิบายไม่ค่อยจะได้และบางครั้งไม่มีเหตุผล
8. เจตคติไม่ใช่พฤติกรรม แต่เป็นสภาวะทางจิตใจที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกนึกคิด และเป็นตัวกำหนดแนวทางในการแสดงออกของพฤติกรรม
9. เจตคติไม่สามารถวัดได้โดยตรง แต่สามารถใช้เครื่องมือวัดพฤติกรรมที่แสดงออกมา เพื่อเป็นแนวทางในการทำนายหรืออธิบายเจตคติได้
10. เจตคติเกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ บุคคลจะมีเจตคติในเรื่องเดียวกันแตกต่างกันได้ด้วยสาเหตุหลายประการ เช่น สภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจและสังคม ระดับอายุ ชาติพันธุ์ เป็นต้น
11. เจตคติมีความคงที่แน่นอนพอสมควร แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้เมื่อประสบกับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมใหม่และแตกต่างไปจากเดิม
12. เจตคติเป็นสภาพของจิตใจที่มีความมั่นคงถาวรพอสมควร และเมื่อเกิดขึ้นแล้วโดยทั่วไปมักเปลี่ยนแปลงได้ยาก

ศักดิ์ สุนทรเสณี (2531 : 4-5) กล่าวถึงองค์ประกอบที่ทำให้เกิดเจตคติมีอยู่ 3 ประการ สรุปได้ดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านการรู้ (Cognitive Component) เป็นเรื่องของความรู้ของบุคคลในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อาจเป็นการรับรู้เกี่ยวกับวัตถุ สิ่งของ บุคคลหรือเหตุการณ์ต่างๆ ว่า รู้สิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวนั้นได้อย่างไร รู้ในทางที่ดีหรือไม่ดี ทางบวกหรือทางลบ ซึ่งจะก่อให้เกิดเจตคติ

2. องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก (Affective Component or Feeling Component) เป็นองค์ประกอบทางด้านอารมณ์ ความรู้สึก ซึ่งถูกเร้าขึ้นจากการรู้นั้น เมื่อเราเกิดการเรียนรู้สิ่งหนึ่งสิ่งใดแล้ว จะทำให้เกิดความรู้สึกทางดีหรือไม่ดี ถ้าเรารู้สึกต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดในทางไม่ดี เราก็จะไม่ชอบหรือไม่พอใจในสิ่งนั้น

3. องค์ประกอบทางด้านแนวโน้มในทางพฤติกรรมหรือการกระทำ (Action Tendency Component or Behavioral Component) เป็นความพร้อมที่จะตอบสนองต่อสิ่งนั้น ๆ ในทางใดทางหนึ่ง คือ พร้อมที่จะสนับสนุน ส่งเสริม ช่วยเหลือ หรือในทางทำลาย ขัดขวาง คอผู้

3. ประโยชน์ของการวัดเจตคติ

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับเจตคติ ได้มีนักการศึกษากล่าวถึงประโยชน์ของการวัดเจตคติไว้ดังนี้

ไทรแอนดิส (Triandis, 1971 : 4) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการวัดเจตคติ สรุปได้ดังนี้

1. ช่วยทำให้เข้าใจสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว โดยการจัดรูปแบบหรือจัดระบบสิ่งของต่าง ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัว
2. ช่วยให้มีการเข้าข้างตัวเอง โดยช่วยให้บุคคลหลีกเลี่ยงสิ่งที่ไม่ดี ปกปิดความจริงบางอย่าง หรือนำความไม่พอใจออกจากตัวเอง
3. ช่วยในการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่ซับซ้อน ซึ่งมีปฏิริยาตอบโต้หรือกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกไปนั้น ส่วนมากจะนำในสิ่งที่นำความพอใจมาให้
4. ช่วยให้ผู้บุคคลแสดงออกถึงค่านิยมพื้นฐานของตนเอง

สจวนศรี วิรัชชัย (2527 : 12) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของเจตคติ สรุปได้ดังนี้

1. เป็นสิ่งที่จะช่วยให้บุคคลได้บรรลุเป้าหมายบางอย่างที่ต้องการ (Need Satisfaction or Adjective Function) จะเห็นได้จากกรณีที่เราต้องการจะทำงานชิ้นหนึ่งให้สำเร็จด้วยดี มีประสิทธิภาพก็จะต้องสร้างเจตคติเชิงนิมิตต่อการทำงานชิ้นนั้น จึงจะมีโอกาสทำงานได้สำเร็จ

ตามความประสงค์ ดังนั้น เจตคติบางอย่างจึงมีประโยชน์ในการช่วยให้บุคคลได้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการหรือช่วยให้บุคคลปรับตัวเข้ากับกลุ่มและสถานการณ์ได้

2. ช่วยให้ผู้บุคคลมีหลักการ และมีกฎเกณฑ์ในการแสดงพฤติกรรม หรือกล่าวได้ว่า เจตคติช่วยพัฒนาค่านิยมให้กับบุคคล การที่บุคคลมีเจตคติต่อผู้คน เหตุการณ์ สถานการณ์และสิ่งต่าง ๆ ในสังคม จะเป็นสิ่งที่ช่วยให้บุคคลสามารถประเมิน และตัดสินใจได้ว่าตนจะเลือก และยึดถือหลักการ ประพฤติปฏิบัติตนอย่างไร จึงจะเป็นที่ถูกต้องเหมาะสมเป็นประโยชน์กับตนเอง และผู้อื่น

3. เป็นสื่อหรือช่องทางที่จะช่วยให้บุคคลได้พัฒนาความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับผู้คนและสิ่งต่าง ๆ (Knowledge Function) ถ้าเราไม่มีเจตคติต่อผู้คน เหตุการณ์หรือสถานการณ์ใด เราจะไม่ใส่ใจกับผู้คน เหตุการณ์หรือสถานการณ์นั้น ๆ เมื่อไม่ได้ใส่ใจก็จะได้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งนั้น ๆ หรือได้น้อยกว่าความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่เราใส่ใจ

ดวงเดือน พันธุมนาวิน (2531 : 62-81) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการวัดเจตคติสรุปได้ ดังนี้

1. วัดเพื่อทำนายพฤติกรรม เนื่องจากเจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งของบุคคล ย่อมเป็นเรื่องแฉงว่าเขามีความรู้ทางด้านที่ดี หรือไม่เกี่ยวกับสิ่งนั้นมากนักน้อยเพียงใด และเขามีความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบสิ่งนั้นเพียงใด เจตคติของบุคคลต่อสิ่งนั้นจึงเป็นเรื่องทำนายว่า บุคคลนั้นจะมีการกระทำต่อสิ่งนั้นไปในทำนองใด ฉะนั้น การทราบเจตคติของบุคคลย่อมช่วยให้สามารถทำนายการกระทำของบุคคลนั้นได้ แม้จะไม่ถูกต้องเสมอไปก็ตาม

2. วัดเพื่อหาทางป้องกัน ในโลกเสรีนั้น การที่บุคคลจะมีเจตคติต่อสิ่งใด อย่างไร นั้นเป็นสิทธิของเขา แต่การอยู่ด้วยกันด้วยความสงบสุขในสังคม ย่อมจะเป็นไปได้เมื่อพลเมืองมีเจตคติต่อสิ่งต่าง ๆ คล้ายคลึงกัน ซึ่งจะทำให้เกิดความร่วมมือร่วมใจกัน และไม่เกิดความแตกแยกขึ้นในสังคม ในการประกอบอาชีพบางประเภทจึงจำเป็นต้องได้บุคคลที่มีเจตคติอันเหมาะสมมาเป็นผู้ปฏิบัติ

3. วัดเพื่อหาทางแก้ไข ในสังคมประชาธิปไตยนั้น บุคคลสามารถจะมีเจตคติต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่งแตกต่างกันไปได้มาก แต่ในบางเรื่องมีความจำเป็นที่จะต้องได้รับความคิดเห็น และเจตคติที่สอดคล้องกัน เพื่อที่ประชาชนจะได้มีการกระทำที่พร้อมเพรียงกัน

4. วัดเพื่อเข้าใจสาเหตุและผล เจตคติต่อสิ่งต่าง ๆ นั้น เปรียบเสมือนสาเหตุภายในซึ่งมีกำลังผลักดันให้บุคคลกระทำไปได้ต่าง ๆ กัน สาเหตุภายในหรือเจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งของบุคคลนี้ อาจได้ผลกระทบมาจากสาเหตุภายนอกด้วยส่วนหนึ่ง และเจตคติของบุคคลอาจเป็น

เครื่องกรอง หรือเครื่องหันเหอิทธิพลของสาเหตุภายนอก ที่มีต่อการกระทำของบุคคลนั้นได้ ฉะนั้น การเข้าใจอิทธิพลของสาเหตุภายนอกที่มีต่อการกระทำของบุคคลให้ชัดเจน บางกรณีอาจจำเป็นต้อง วิเคราะห์เจตคติของบุคคลต่าง ๆ ต่อสาเหตุภายนอกนั้นด้วย

การวิเคราะห์เจตคติของบุคคลหนึ่งบุคคลใด จะแสดงออกโดยการยอมรับหรือไม่ยอมรับ ความคิดเห็นของบุคคลนั่นเอง แต่จะไม่สามารถบอกได้ว่า บุคคลนั้นจะต้องกระทำให้สอดคล้องกับ เจตคติของเขาหรือไม่ ทั้งนี้ เพราะการวิเคราะห์เจตคติเป็นการวัดการแสดงออกของความคิดเห็นของ บุคคลเท่านั้น แต่ไม่ได้หมายความว่า เป็นการทำนายการกระทำของเขา และเจตคติของบุคคลต่อสิ่ง หนึ่งสิ่งใดย่อมมีการเปลี่ยนแปลง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยต่างประเทศ

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยต่างประเทศเกี่ยวกับผลของการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนมาช่วยในการเรียนการสอน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้รวบรวมและนำเสนอ ดังนี้

โอเดน (Oden, 1982 : 335-A) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์เพื่อเตรียมเรียนวิชาพีชคณิตของนักเรียนเกรด 9 จากโรงเรียนมัธยมศึกษาแบบ ประสมในสหรัฐอเมริกา จำนวน 2 โรงเรียน โดยการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเรียนจาก การสอนแบบบรรยาย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนซ่อมเสริมจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนซ่อมเสริมจากการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05 ทั้งที่เป็นคะแนนจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติ

ไรท์ (Wright, 1984 : 1063-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างมี 2 กลุ่ม ที่คัดเลือกจาก ประชากรที่ประกอบด้วยนักเรียนจากโรงเรียนในรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา กลุ่มทั้งสองมีความ คล้ายคลึงกัน กลุ่มทดลองใช้เวลา 6 สัปดาห์ในการเรียนซ่อมเสริมด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในช่วง ฤดูร้อน ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนซ่อมเสริมแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า การนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วย สอนทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนแบบปกติ

ไฮแมน (Hyman, 1988 : 316-A) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลของการสอนซ่อมเสริมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อการอ่านและวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 4 ถึง เกรด 8 ในช่วง 6 สัปดาห์ของการเรียนภาคฤดูร้อน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 4 ถึงเกรด 8 ที่มีผลการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ จำนวน 158 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อการอ่านและวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าก่อนการได้รับการสอนซ่อมเสริมโดยใช้คอมพิวเตอร์อย่างเห็นได้ชัดเจน และนักเรียนมี เจตคติที่ดีต่อการอ่านและวิชาคณิตศาสตร์

ลี (Lee, 1990 : 775 - A) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาจำนวน 72 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และนักเรียนที่เรียน โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภทเกมและประเภทจำลองสถานการณ์จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเจน

กุมาร์ (Kumar, 1993 : 43 - A) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์กับนักเรียนพิเศษ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกทักษะ สูงกว่าก่อนการเรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกทักษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. งานวิจัยในประเทศ

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยในประเทศเกี่ยวกับผลของการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาช่วยในการเรียนการสอน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้รวบรวมและนำเสนอ ดังนี้

มะลิ จุลวงษ์ (2530 : 74) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 126 คน ที่สอบได้คะแนนต่ำกว่าจุดตัดในแต่ละโดเมน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยให้กลุ่มแรกเรียนซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มที่สองเรียนซ่อมเสริมจากครู ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียน

ซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนทางด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น พบว่า ไม่แตกต่างกัน

ศักดิ์ชัย เสรวีรัฐ (2530 : 57) ได้ทำการศึกษาเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ และศึกษาเจตคติของนักเรียนต่อการเรียนซ่อมเสริม โดยเรียนเพิ่มเติมจากบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มแรกเรียนซ่อมเสริมโดยเรียนเพิ่มเติมจากบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ กลุ่มที่สองเรียนซ่อมเสริมจากแบบปกติที่โรงเรียนจัดให้ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนซ่อมเสริม โดยเรียนเพิ่มเติมจากบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนซ่อมเสริมแบบปกติที่โรงเรียนจัดให้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังพบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนซ่อมเสริม โดยเรียนเพิ่มเติมจากบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนซ่อมเสริมอีกด้วย

สุกสมบุรณ์ อิงรัตนากร (2530 : 48) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้เมตริกซ์แก้สมการเชิงเส้น เพื่อใช้สอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีปีที่ 1 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2530 ซึ่งสอบไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ 2 จำนวน 34 คน ผลการวิจัยพบว่า

1. นักศึกษาที่เรียนเพิ่มเติมด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้
2. ผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนเพิ่มเติมสูงกว่าก่อนเรียนเพิ่มเติมร้อยละ 27.5
3. นักศึกษาที่เรียนเพิ่มเติมด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ศุภวรรณี กงกะนันท์ (2531 : 85) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ ผลการวิจัยพบว่า

1. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อม เรื่อง เศษส่วน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

2. นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจ และสนุกกับการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน นักเรียนมีความเห็นว่า คนได้รับประโยชน์และทำให้เข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

3. ผู้ปกครองส่วนใหญ่เห็นว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนมาก ทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และโรงเรียนควรสนับสนุน การเรียนเช่นนี้ให้มาก

นัยนา ถิ่นะธรรม (2535 : 85-90) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ ช่วยสอนแบบการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และมีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ไพฑูริย์ นพภาค (2535 : 54-57) ได้ทำการศึกษาเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนสำหรับสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 75/70 และผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนซ่อมเสริมของกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่เรียนจากการสอน แบบปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยกลุ่มที่เรียนซ่อมเสริมจากบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนซ่อมเสริมจากการสอนแบบปกติ

จากการศึกษางานวิจัยต่างประเทศ และในประเทศที่เกี่ยวข้องกับการนำบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ทั้งที่เป็นการสอนซ่อมเสริมและ การสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น และนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์