



บทที่ 2

วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาค้นคว้าสำหรับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารต่าง ๆ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยการนำเสนอมตามลำดับดังต่อไปนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริมและการสอนเสริม
2. ความจำเป็นของการสอนซ่อมเสริมและการสอนเสริม
3. ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์
4. แนวคิดเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน และความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. ความเหมาะสมของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยภายในประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

แนวคิดเกี่ยวกับการสอนซ่อมเสริมและการสอนเสริม

การสอนซ่อมเสริม

การเรียนการสอนที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันนี้อาจจะเป็นด้วยจำนวนนักเรียนในแต่ละห้อง เกินกำลังของผู้สอนจึงทำให้ผู้สอนไม่สามารถจะใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคนได้ หรือผู้สอนมีชั่วโมงการสอนมาก หรือวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะช่วยให้การเรียนของนักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์มีจำกัดจึงทำให้นักเรียนจำนวนไม่น้อยไม่สามารถบรรลุตามจุดประสงค์ได้ กระทรวงศึกษาธิการ (2524 : 104) จึงได้กำหนดไว้ในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 ว่า "โรงเรียนต้องจัดให้มีการสอนซ่อมเสริมสำหรับนักเรียนที่อ่อนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ และเพื่อช่วยให้มีพื้นฐานอันมั่นคงในการเรียนรู้"

วิธีการสอนซ่อมเสริม มีวิธีการต่าง ๆ หลายวิธี ขึ้นอยู่กับผู้สอนจะเลือกวิธีการใดให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ในขณะนั้น เช่น

1. การสอนแบบตัวต่อตัว การสอนซ่อมเสริมแบบตัวต่อตัว เป็นวิธีที่ดีที่สุด เพราะผู้สอนสามารถเลือกใช้ถ้อยคำหรือวิธีการได้เหมาะสมกับนักเรียน สามารถชักจูงความสนใจของนักเรียนได้อย่างใกล้ชิด และสามารถสอนได้ตรงตามที่นักเรียนกำลังประสบปัญหา ผู้สอนนอกจากจะเป็นครูประจำชั้น หรือประจำวิชาแล้ว ถ้าหากใช้ครูคนอื่น ๆ ได้ก็ยิ่งดีเพราะครูผู้สอนจะได้ให้ความรู้ความเข้าใจแก่นักเรียนในแนวใหม่

2. การสอนเป็นกลุ่มย่อย เพื่อความสะดวกตรวจสอบนักเรียนที่มีปัญหาเหมือนกัน อยู่ในกลุ่มเดียวกัน กลุ่มหนึ่งประมาณ 2-3 คน ผู้สอนอาจจะใช้วิธีการสอนและให้งาน สลับหมุนเวียนกันไปทีละกลุ่ม ข้อดีของวิธีนี้คือ นักเรียนในแต่ละกลุ่มจะช่วยเหลือกันแก้ปัญหาความเข้าใจในบทเรียนซึ่งกันและกัน ร่วมมือซึ่งกันและกันไม่ทำให้ใครรู้สึกว่ามีปมด้อยหรือปมเด่น ผู้สอนนอกจากจะใช้ครูที่สอนประจำแล้วอาจจะเปลี่ยนให้ผู้อื่นสอนแทนหรือหมุนเวียนกันก็ได้

3. นักเรียนสอนกันเอง ในการสอนซ่อมเสริมผู้สอนอาจจะคัดเลือกนักเรียนเก่งช่วยสอนนักเรียนที่ยังไม่บรรลุจุดประสงค์ โดยให้ช่วยสอนตัวต่อตัว หรือสอนเป็นกลุ่มย่อย ข้อดีของการที่ให้นักเรียนช่วยสอนกันเองก็คือ นักเรียนใช้ภาษาแบบเดียวกัน ดังนั้นการถ่ายทอดความรู้ก็ดี การใช้ถ้อยคำอธิบายก็ดี ย่อมทำให้เข้าใจง่ายกว่าภาษาที่ครูใช้ และทั้งยังทำให้ผู้ช่วยสอนสนใจในการเรียนเพิ่มขึ้น เพราะต้องมีความรับผิดชอบมากขึ้น จากรายงานการวิจัยในเรื่องนี้พบว่าทั้งผู้ช่วยสอนและผู้เรียนได้มีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดี นักเรียนแสดงความชื่นชมกับระบบการช่วยสอนนี้ และมีความรู้สึกที่ดีต่อเพื่อนนักเรียนด้วยกัน การคัดเลือกผู้ช่วยสอนนอกจากจะเลือกนักเรียนเก่งในชั้นเดียวกันแล้ว อาจใช้นักเรียนที่อยู่ในระดับชั้นสูงกว่าก็ย่อมทำได้

4. แบบเรียนสำเร็จรูป ในกรณีที่ผู้สอนพบว่านักเรียนมีปัญหาการเรียนในบางเรื่องอาจจะใช้แบบเรียนสำเร็จรูปแบบง่ายไม่ซับซ้อนเป็นสื่อในการเรียน โดยนักเรียนแต่ละคนจะต้องอ่าน ทำแบบฝึกหัด และตรวจคำตอบของตนเองโดยเปิดดูจากแบบฝึกหัดสำเร็จรูปนั้น

5. สมุดแบบฝึกหัดเรียนด้วยตนเอง ลักษณะของสมุดแบบฝึกหัดเรียนด้วยตนเองคล้ายแบบเรียนสำเร็จรูป เพราะเริ่มต้นด้วยการให้บทเรียน แล้วให้แบบฝึกหัด ต่อจากนั้นจึงเฉลยคำตอบ ลักษณะที่แตกต่างกันก็คือ สมุดแบบฝึกหัดมีแบบฝึกหัดมากกว่าแบบเรียนสำเร็จรูป เพราะมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัดเป็นการฝึกทักษะให้มากยิ่งขึ้น

6. ให้ทำกิจกรรมเพิ่มเติมภายหลังการวินิจฉัยปัญหา ถ้าพบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจแล้ว แต่ล้มเหลวได้รับการฝึกทักษะเพิ่มขึ้นอีก ผู้สอนอาจใช้วิธีการมอบหมายงานให้ทำ เช่น ทำแบบฝึกหัดที่มีระดับความยากง่ายใกล้เคียงเพิ่มขึ้น โดยจะทำที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้แล้วแต่ความเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ 2524 : 104-105)

วิธีการสอนซ่อมเสริมดังที่กล่าวมาแล้ว เป็นเพียงส่วนหนึ่งเท่านั้น ผู้สอนอาจจะมีวิธีการต่าง ๆ อีกมากมายที่สามารถนำมาใช้กับนักเรียนของตนได้ สำหรับปัญหาในทางปฏิบัติขณะนี้คือ ผู้สอนจะต้องทราบให้ได้ว่านักเรียนมีจุดบกพร่องที่ใด และไม่ผ่านจุดประสงค์ข้อใดบ้าง ครูจะต้องแก้ไขให้ตรงจุดบกพร่องและทำให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์ที่ตนไม่ผ่าน การที่โรงเรียนได้จัดชั่วโมงสอนซ่อมเสริมไว้ แล้วให้นักเรียนทุกคนเข้ามาเรียนในชั่วโมงนั้นพร้อม ๆ กัน โดยเกรงว่าจะเป็นปัญหาในการปกครองอันเนื่องจากการที่ปล่อยให้ นักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์แล้วอยู่ว่างโดยไม่ต้องเข้าเรียนซ่อมเสริม จึงทำให้จุดมุ่งหมายของการสอนซ่อมเสริมไม่บรรลุผล กลับกลายเป็นการสอนทบทวน ทั้งนี้เพราะคนที่ผ่านจุดประสงค์หรือไม่ผ่านจุดประสงค์ก็ต้องเรียนซ้ำอีกทุกคน

ล้มศักดิ์ สันธุระเวชญ์ (2525 : 54-61) ได้กล่าวถึงการสอนซ่อมเสริมไว้ดังนี้

การเรียนการสอนตามหลักสูตรทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ผู้สอนมีหน้าที่ที่จะต้องดำเนินการให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ จุดประสงค์ใดที่ประเมินแล้วยังไม่บรรลุก็เป็นหน้าที่ของผู้สอนจะต้องจัดสอนซ่อมเสริมในจุดประสงค์นั้น ๆ นั่นคือ เรามีความปรารถนาต้องการให้นักเรียนทุกคนได้บรรลุทุกจุดประสงค์ หรือมากที่สุดเท่าที่นักเรียนมีความสามารถ การที่เรามีความคิดเช่นนี้ก็เพราะเชื่อว่านักเรียนร้อยละ 80 สามารถจะเรียนให้บรรลุตามจุดประสงค์ได้ ถ้าผู้สอนได้มีการสนใจผู้เรียนโดยใช้วิธีการสอนหลาย ๆ วิธี ได้ให้เวลาเรียนแต่ละคนแตกต่างกัน และการเรียนการสอนได้เป็นไปตามลำดับขั้นของการเรียนรู้ แต่เนื่องจากมีผู้สอนบางคนไม่สามารถจะปฏิบัติดังกล่าวได้ทำให้นักเรียนจำนวนไม่น้อย ไม่สามารถจะบรรลุตามจุดประสงค์ได้ ดังนั้นการสอนซ่อมเสริมจึงมีความจำเป็น การสอนซ่อมเสริมก็คือการให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้มีเวลาเรียนเพิ่มขึ้น ได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพิ่มขึ้น เข้าใจขึ้นจนสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

ก่อนการลั่นข้อมเสริมจะเริ่มขึ้น ผู้ลั่นคำเป็นจะต้องรู้เสียก่อนว่าผู้เรียน นั้นมีจุดบกพร่องตรงไหนเช่นเดียวกับหมอ ก่อนที่จะให้ยาผู้ป่วย จึงจะต้องวินิจฉัยโรคเสียก่อน ว่า ผู้ป่วยนั้นป่วยด้วยโรคอะไร มีวิธีการอยู่หลายวิธีที่จะศึกษาว่าควรลั่นข้อมส่วนที่ใด เช่น

1. ใช้แบบสอบถามสำรวจทั่วไป แบบทดสอบชนิดนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสำรวจว่า นักเรียนมีความรู้อย่างไร ปัญหาชนิดใดที่นักเรียนมีความยุ่งยาก กล่าวคือ ข้อสอบชนิดนี้ไม่สามารถให้ข้อมูลที่เฉพาะเจาะจงเหมือนแบบทดสอบวินิจฉัย
2. ใช้แบบทดสอบวินิจฉัย เพื่อค้นพบว่า เรื่องใดหรือองค์ประกอบใดของเรื่อง ที่นักเรียนยังไม่ประสบความสำเร็จ การทดสอบเพื่อวินิจฉัยจำเป็นต้องมีการวางแผนอย่างดีในการจะค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียน ถ้าขาดการวางแผนอย่างรอบคอบเสียแล้ว ข้อมูลที่ได้ก็ไร้ประโยชน์
3. ใช้การสังเกตนักเรียนขณะทำงาน ในระหว่างที่ผู้ลั่นมอบหมายให้ นักเรียนทำงาน ผู้ลั่นนี้อาจจะเดินดูรอบ ๆ ห้อง พร้อมกับสังเกตไปด้วยว่า นักเรียนคนใด มีปัญหายุ่งยาก จำเป็นต้องได้รับการช่วยเหลือ
4. ใช้การประชุมปรึกษาร่วมกับนักเรียน การประชุมปรึกษาร่วมกับนักเรียน เป็นวิธีการหนึ่งที่ดี ซึ่งจะช่วยให้ผู้ลั่นได้พิจารณาว่านักเรียนมีความต้องการให้ลั่นข้อมเสริม เรื่องอะไร
5. ใช้การวินิจฉัยโดยนักเรียนเอง หลายครั้งที่ผู้ลั่นยังมีได้ให้ข้อเสนอแนะ ใด ๆ แต่ปรากฏว่านักเรียนค้นพบว่าหลายเรื่องที่ยังไม่เข้าใจ ทำให้ไม่สามารถบรรลุในเรื่องต่อไปได้ จึงจำเป็นต้องได้รับการศึกษาเรื่องนั้น ๆ อีก
(เล่มศักดิ์ สันธุระเวช 2525 : 55-56)

ในการพิจารณาผู้เรียนควรจะได้รับ การลั่นข้อมเสริมหรือไม่นั้น ปกติจะยึดเกณฑ์เป็นหลัก โดยการเอาความรู้ความสามารถของผู้เรียนไปเทียบกับเกณฑ์ว่าผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถถึง เกณฑ์หรือยัง ถ้ายังก็ต้องลั่นข้อมเสริมและเกณฑ์ที่ใช้เป็นหลักก็คือ จุดประสงค์ การเรียนรู้หรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (เล่มศักดิ์ สันธุระเวช 2525 : 56)

ในการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ในปัจจุบัน ได้แบ่งการประเมินผลออกเป็น 3 ระยะ กล่าวคือ ประเมินผลก่อนการเรียน

ประเมินผลระหว่างเรียน และประเมินผลเมื่อจบสิ้นการสอบทุกเรื่อง หรือทุกหน่วย ดังนั้น การสอนเสริมก็ควรจะต้องให้สอดคล้องสัมพันธ์กับระบบการประเมิน คือ

1. ภายหลังจากประเมินผลก่อนเรียน ถ้าพบว่านักเรียนยังมีพื้นฐานความรู้ไม่พอหรือนักเรียนไม่สามารถผ่านเหตุการณ์ก่อนการเรียน ก็จะต้องจัดการสอนซ่อมเสริมเสียก่อน
2. ภายหลังจากประเมินผลระหว่างเรียน ถ้าพบว่านักเรียนยังไม่ผ่านตามเกณฑ์ของจุดประสงค์ที่กำหนดไว้จะต้องจัดการสอนซ่อมเสริม
3. ภายหลังจากตัดสินผลการเรียน ถ้านักเรียนได้ระดับผลการเรียน "0" ก่อนจะให้ให้นักเรียนสอบแก้ตัวจะต้องจัดการสอนซ่อมเสริมเสียก่อน
(เล่มศักดิ์ สันจรุระ เวชัญญ์ 2525 : 56)

ในการกำหนดรูปแบบของการสอนซ่อมเสริมนั้น มีประเด็นปัญหาต่าง ๆ มากมาย ที่ล้วนแล้วแต่ทำให้ระบบการสอนซ่อมเสริมต้องล้มเหลว ดังนั้นจึงควรจะได้มีการเตรียมการในเรื่องต่อไปนี้ก่อน

1. ถ้าโรงเรียนได้มีการรวมตัวกันเป็นกลุ่มโรงเรียน โรงเรียน และกลุ่มโรงเรียนควรร่วมกันจัดทำแผนการสอนของแต่ละรายวิชา และควบคุมให้ครุฑำเนินการสอนตามแผนการสอนนั้น
2. กำหนดรูปแบบของแผนการสอน ซึ่งควรประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - 2.1 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 - 2.2 จุดประสงค์ก่อนเรียน
 - 2.3 เนื้อหา
 - 2.4 ระยะเวลา/ที่คาบ
 - 2.5 กิจกรรมการเรียนการสอน
 - 2.6 การประเมินผล
3. กำหนดผู้รับผิดชอบในชั่วโมงการสอนซ่อมเสริมไว้ให้แน่นอน เพื่อติดตามและให้การช่วยเหลือ

3.1 กำหนดผู้รับผิดชอบในการจัด เป็นหน้าที่ของใคร ฝ่ายวิชาการ หรือหัวหน้าหมวดวิชา หรือหัวหน้าระดับ หรือร่วมกัน

3.2 กำหนดตัวผู้สอน

4. เมื่อสอนจบในแต่ละหน่วยย่อย ต้องมีการประเมินระหว่างเรียนทุกครั้ง ถ้าพบว่านักเรียนคนใดไม่ผ่านจุดประสงค์ใด ให้สอนซ่อมเสริมทันที เพราะจุดประสงค์ในหน่วย แรกอาจจะเป็นพื้นฐานของจุดประสงค์ในหน่วยหลัง ดังนั้นการที่ไม่สอนซ่อมเสริมให้ผ่านในหน่วย แรกเสียก่อน อาจส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถผ่านจุดประสงค์ในหน่วยหลัง

(เล่มศักดิ์ สันธระเวชญ์ 2525 : 58)

บทคัดย่อ "การวิจัยเรื่อง..." ใน...
โดย: ศาสตราจารย์ ดร. สันธระเวชญ์ นพ. 54-61. คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
กรุงเทพฯ พิมพ์ : 107 หน้า (ปกแข็ง), 2525

การสอนเสริม

เจมส์ เอ็ม สวีล (Lewis 1979 : 41-43) ได้เขียนบทความเรื่อง "การวิเคราะห์ตัวแปรของการสอนเสริมในการสอนเอกัตบุคคล" (Analysis of the Tutoring Variable in Individual Instruction) โดยมีสาระที่ทำให้เข้าใจเกี่ยวกับการสอนเสริมพอสรุปได้ดังนี้ คือ

จากการวิเคราะห์ตัวแปรในการสอนเสริมทำให้สามารถแบ่งการสอนเสริมออก ได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. การสอนเสริมโดยบุคคล (Personal Tutoring) ในกรณีนี้ผู้ทำหน้าที่ สอนเสริมกับผู้ที่ได้รับการสอนเสริมจะมีปฏิสัมพันธ์กันโดยที่เรเลน (Thelen) ได้จำแนก ประโยชน์ของการสอนเสริมไว้ในปี ค.ศ. 1969 ไว้ได้ 6 ข้อ คือ

- (1) การสอนเสริมทำให้ค้นพบความต้องการของนักเรียนเป็นรายบุคคลได้
- (2) เป็นวิธีทางที่นำไปสู่การขจัดความไม่เสมอภาคทางการศึกษา
- (3) นักเรียนทุกคนได้รับการช่วยเหลืออย่างทั่วถึง ทำให้นักเรียนมี โอกาสในการเลือกเรียนและการแข่งขัน
- (4) การสอนเสริมสามารถทำให้เกิดการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้นได้ ได้แก่ กรณีที่เกิดความคิดใหม่ ๆ และเกิดแรงดลใจขึ้นที่โรงเรียน
- (5) การสอนเสริมเป็นการช่วยเหลือในด้านวิชาการให้แก่ผู้ทำหน้าที่ สอนเสริม หรือผู้ที่ได้รับการสอนเสริมหรือทั้งคู่

(6) การสอนเสริมช่วยในการสร้างมนุษยสัมพันธ์และความเข้าใจตนเองของผู้ทำหน้าที่สอนเสริม หรือผู้ที่ได้รับการสอนเสริมหรือทั้งคู่ให้ดีขึ้น

การสอนเสริมโดยบุคคลนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ ได้แก่

1.1 การสอนเสริมโดยนักเรียน (Student-to-Student Tutoring)

เป็นการสอนเสริมที่ทั้งผู้เรียนและผู้สอนเป็นนักเรียนทั้งคู่ ซึ่งได้ยึดถือกระทำกันมาเป็นประเพณี และถือเป็นเรื่องธรรมดาที่สุดในการใช้รูปแบบการสอนเสริมด้วยวิธีนี้ โดยได้มีความเชื่อมั่นว่าการสอนเสริมโดยวิธีนี้เป็นวิธีการสอนเสริมที่ได้ผล เพราะฉะนั้นนักเรียนที่ได้รับการสอนเสริมจะได้รับผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการสอนเสริม โดยมีผู้ที่ทำการศึกษาในเรื่องนี้มากมาย ได้แก่ ดี เดอร์เรลล์ (Durrell : 1965) อาร์ ดี โคลวาร์ด (Cloward : 1967) อาร์ เจ เดวิส (Davis : 1968) อาร์ แอล โจนส์ และคณะ (Jones, et al. : 1968) ซี เอส บอยด์ (Boyd : 1969) เอล แฟรงเกอร์ (Frager : 1971) เจ ฮาสซิงเกอร์ และ เอ็ม เวีย (Hassinger and Via : 1969) เอ็ม เอล โรเจอร์ส (Rogers : 1969) เอล พี รุสท์ (Rust : 1969) อาร์ ดี เอแกน (Agan : 1971) อาร์ ฮี อีลคสัน (Erickson : 1971) ดี เจ ไบเลย์ (Bailey : 1972) และ อาร์ ที คาร์ลสัน (Carlson : 1973) ได้ชี้ให้เห็นว่า การที่ผู้เรียนเสริมได้รับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเป็นผลอันเกิดจากการสอนเสริมที่จัดให้ แต่อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาข้างแสดงให้เห็นว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนภายในกลุ่มที่ได้รับการสอนเสริมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

1.2 การสอนเสริมโดยครูผู้ช่วยสอน (Tutoring by Proctor)

โดยพื้นฐานแล้วจะคล้าย ๆ กันกับวิธี 1.1 ที่กล่าวมาแล้ว แต่แตกต่างกันในประเด็นผู้ที่ทำการสอนเสริม เอฟ เคลเลอร์ (Keller : 1968) ได้ระบุถึงผู้ที่ทำหน้าที่ผู้สอนเสริมว่าหมายถึง ผู้ที่มีความรอบรู้ในเนื้อหาของหลักสูตรและเข้าใจความสัมพันธ์ของเนื้อหาอย่างแจ่มชัด เป็นผู้ที่มีวุฒิภาวะทางวิชาการเหมาะสม ผู้ที่มีความเข้าใจในปัญหาพิเศษที่ต้องการความช่วยเหลือ และเป็นผู้ที่พึงพอใจที่จะคอยให้คำแนะนำ โดยที่ครูผู้ช่วยสอนจะต้องทำหน้าที่จัดให้เป้าหมายในตัวบุคคลขยายออกมากขึ้น และจัดกระบวนการทางการศึกษาให้ปรากฏแก่สังคม นอกจากนั้นยังต้องจัดเตรียมในด้าน เอกสาร การทดสอบ การตอบสนอง การบันทึกผล และการเสริมแรง

การสอนเสริมโดยวิธีนี้จะต้องมีการสำรวจ การสร้างสิ่งใหม่ และการนำเอาเทคนิควิธีต่าง ๆ ไม่มากนักนำมาทำให้การสอนเสริมมีประสิทธิภาพจนถึงขั้นที่ทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ถึงขั้นรอบรู้ในเนื้อหาสาระของวิชา เจ ฟาร์เมอร์ (Farmer, et al. : 1972) ได้ให้ความหมายของการสอนเสริมโดยวิธีนี้ว่า หมายถึง การทำให้ง่ายขึ้นในการที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงมากขึ้นสำหรับอุปนิสัยของนักเรียนที่ปรากฏแตกต่างกันออกไปของแต่ละบุคคล โดยการอธิบายถึงสาระของหลักสูตรและเรื่องราวเกี่ยวกับวิธีการที่จะแก้ไขความแตกต่างของการตอบสนอง

จากการศึกษาของ เจ ฟาร์เมอร์ และคณะ (Farmer, et al. : 1972) นักเรียนที่ได้รับการสอนเสริมโดยครูช่วยสอนจะมีผลการเรียนจากการสอบปลายภาคดีกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการสอนเสริมดังกล่าว และจากผลการศึกษายังแสดงให้เห็นว่าผู้ที่ได้รับการสอนเสริมครบทั้งหลักสูตรของหน่วยการเรียนการสอน และได้ดีกว่าพวกที่ไม่ได้รับการสอนเสริมดังกล่าว

2. การสอนเสริมโดยการใช้สื่อ (Mediate Tutoring) ต่อมาวิธีการสอนเสริมซึ่งปกตินี้กำหนดว่าต้องใช้คนเป็นผู้ทำการสอนเสริม ได้เปลี่ยนมาใช้เครื่องจักรในบางขณะอย่างมีประสิทธิภาพ

เครื่องช่วยสอนดังกล่าวสามารถทำหน้าที่แทนผู้สอนเสริมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดย ซี เอฟ สกินเนอร์ (Skinner : 1958) ได้กล่าวถึงเครื่องช่วยสอนไว้ว่า เป็นเสมือนกับครูสอนเสริมที่ดีคนหนึ่ง โดยเครื่องช่วยสอนสามารถทำให้เข้าใจได้อย่างละเอียดระหว่างเฟรมต่อเฟรมหรือเซทต่อเซทก่อนที่นักเรียนจะดำเนินต่อไป อีกด้านหนึ่งสามารถดำเนินต่อไปโดยไม่ต้องตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนและสามารถปล่อยให้เขาอยู่ตามลำพังได้ เครื่องช่วยสอนจะจัดวัสดุสำหรับนักเรียนไว้อย่างเรียบร้อย จะสั่งให้นักเรียนดำเนินการไปตามขั้นตอนที่สำคัญซึ่งได้จัดเตรียมไว้เป็นอย่างดีที่สุด เครื่องช่วยสอนจะช่วยให้นักเรียนสามารถค้นพบคำตอบที่ถูกต้อง และสามารถทำหน้าที่ดังได้กล่าวมาแล้วนั้นด้วยส่วนที่เป็นลำดับขั้นของโครงสร้างของโปรแกรม และอีกส่วนหนึ่งเป็นเทคนิคของการชี้แนะ การกระตุ้น การทำให้เกิดความคิดและอื่น ๆ

สรุปแล้วเครื่องช่วยสอนนั้นเปรียบเสมือนกับเป็นผู้สอนเสริมประจำตัวของนักเรียน มีการเสริมแรงให้แก่นักเรียนเมื่อนักเรียนตอบสนองได้เหมาะสม การตอบสนอง

อย่างใกล้ชิดเช่นนี้ไม่เพียงแต่เหมาะกับพฤติกรรมของนักเรียนอย่างมีประสิทธิภาพที่สุดเท่านั้น แต่ดำเนินไปด้วยลีลาเหมือนกับคนธรรมดาอธิบายโดยทำให้นักเรียนสนใจตลอดเวลาได้

การสอนเสริมโดยการใส่สื่อนี้ เจมส์ เอ็ม สวิส (Lewis 1979 : 43) ได้แบ่งเป็น 4 ประเภท คือ

- 2.1 การสอนเสริมโดยโปรแกรม (Tutoring in Programmed Instruction)
- 2.2 การสอนเสริมโดยเครื่องช่วยสอน (Tutoring with Teaching Machines)
- 2.3 การสอนเสริมโดยโสตทัศนอุปกรณ์ (Tutoring with Media)
- 2.4 การสอนเสริมโดยคอมพิวเตอร์ (Tutoring with Computer)

จากการศึกษาเอกสารดังกล่าวข้างต้น จะพบว่าจุดมุ่งหมายของการสอนเสริมนั้นแตกต่างจากจุดมุ่งหมายของการสอนซ่อมเสริมในด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอนดังนี้คือ

การจัดการสอนซ่อมเสริมมีเป้าหมายหลักที่ต้องการให้นักเรียนที่ไม่ผ่านจุดประสงค์ตามแผนการสอนสามารถผ่านจุดประสงค์ดังกล่าวได้ครบถ้วน และการจัดการเรียนเข้ารับการสอนซ่อมเสริมก็ต้องทำการคัดเอาเฉพาะนักเรียนที่ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมาเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา

แต่สำหรับการสอนเสริมนั้นมีเป้าหมายหลักอยู่ที่ต้องการตอบสนองความ เป็นเอกลักษณ์ของนักเรียน โดยนักเรียนจะเข้าร่วมในกิจกรรมการสอนเสริมด้วยความต้องการของนักเรียนเอง นักเรียนจะเลือกเรียนเนื้อหาใดด้วยตนเองและตั้งเกณฑ์ในการเรียนรู้ตามความต้องการของตนเอง

ความจำเป็นของการสอนซ่อมเสริมและการสอนเสริม

ความจำเป็นของการสอนซ่อมเสริม

การสอนซ่อมเสริมนอกจากเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ตามแผนการสอนแล้ว ยังมีเหตุผลอื่น ๆ อีก เช่น

1. นักเรียนมีความสามารถในการเรียนต่ำ เช่น ในระหว่างการสอบ
คณิตศาสตร์เราพบว่า เมื่อเราให้งานใหม่แก่นักเรียนทำ นักเรียนมักจะทำไม่ได้จนกว่าจะมี
การสอบซ้ำ 2 หรือ 3 ครั้ง
2. การสอนที่ไม่ได้ผลเพราะมีผู้สอนจำนวนไม่น้อยไม่รู้ว่าจะสอนเนื้อหาที่อยู่ใน
บทเรียนอย่างไร หรือจะใช้วิธีสอนอย่างไร จึงจะทำให้นักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์ที่
กำหนดไว้
3. นักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างในด้านทัศนคติ ความถนัด และความ
ขยันขันแข็ง
4. เพื่อการสอบซ้ำในเรื่องที่สอบไม่ได้ หรือยังไม่ได้สอบทั้งหมด โดย
ปกตินักเรียนมักจะพยายามเอาหลักการ วิธีการที่เคยเรียนมาเพียงเล็กน้อยไปใช้ ซึ่งเป็น
การไม่ถูกต้อง อันที่จริงแล้วควรจะได้เรียนหลักการเหล่านั้นทั้งหมดเสียก่อน
5. สื่อการเรียนต่าง ๆ ยังไม่ดีพอ เช่น หนังสือเรียนใช้ภาษาไม่เหมาะ
กับนักเรียน นักเรียนอ่านแล้วไม่เข้าใจว่าหมายความว่าอย่างไร ตัวอย่างต่าง ๆ ที่อยู่ใน
หนังสือเรียนยังไม่มีดี วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่ได้รับการพัฒนาที่ดีพอ
6. จุดประสงค์ต่าง ๆ ที่ตั้งไว้ บางจุดประสงค์อยู่ในระดับสูงหรือต้องใช้
เวลามากในการที่ผู้เรียนจะบรรลุ ดังนั้นการที่ผู้เรียนจะบรรลุได้ภายหลังการสอบจึงเป็นไปได้
ยาก จำเป็นต้องมีการสอนซ่อมเสริมเป็นบางส่วน
7. จุดประสงค์บางจุดประสงค์เป็นลำดับขั้นของการเรียนรู้กัน ฉะนั้นการที่
นักเรียนจะผ่านจุดประสงค์ขั้นสูง จำเป็นต้องผ่านจุดประสงค์ขั้นต้นก่อน การสอนซ่อมเสริมเพื่อ
ให้ผ่านจุดประสงค์ขั้นต้นจึงจำเป็น
(เล่มศักดิ์ สันธูระ เวทย์ 2525 : 54-55)

ความจำเป็นต้องการสอนเสริม

การจัดการสอนเสริมที่มุ่งเน้นที่จะขจัดปัญหาในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียนการสอน และเพื่อให้บรรลุจุดหมายตามความต้องการและบุคลิกภาพของผู้เรียนแต่ละคน ผู้วิจัยมีความเห็นว่าความจำเป็นในการสอนเสริม สรุปได้ดังนี้

1. เพื่อตอบสนองความต้องการของนักเรียนเป็นรายบุคคล
2. เพื่อขจัดความไม่เสมอภาคทางการศึกษา อันเนื่องมาจากสภาพทางฐานะ เศรษฐกิจ และสังคมของนักเรียน
3. เพื่อช่วยเหลือนักเรียนให้มีโอกาสปรับปรุงตนเอง และสามารถแข่งขันกับผู้อื่นได้อย่างทั่วถึง
4. เพื่อตอบสนองให้แก่เด็กที่มีความคิดใหม่ ๆ หรือมีแรงบันดาลใจที่จะศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เป็นกรณีพิเศษ
5. เพื่อสร้างเสริมความมีมนุษยสัมพันธ์และความเข้าใจตนเองของนักเรียนให้มากยิ่งขึ้น
6. เพื่อสร้างบรรยากาศความเป็นเลิศทางวิชาการให้เกิดขึ้นในโรงเรียน
7. เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น
8. เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินทักษะเบื้องต้นของนักเรียน
9. เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนตามอัตราความสามารถของตนเอง

ในปัจจุบันเนื่องจากเทคโนโลยีได้เจริญรุดหน้าไปมาก ทำให้มีผู้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการสอนเสริมในโรงเรียน โดยวิธีนี้นับว่าเป็นสิ่งใหม่ในวงการศึกษไทย และเป็นวิธีที่น่าสนใจมากอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดภาระของครูลงได้มาก อีกทั้งยังสามารถตอบสนองในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วย สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกล่าวถึงในหัวข้อต่อไป

ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์

พัฒนาการของคอมพิวเตอร์ได้เริ่มจากการที่มนุษย์มีความจำเป็นต้องมีเครื่องมือช่วยในการคำนวณ โดยที่เครื่องมือที่ประดิษฐ์ขึ้นอันแรกสุดเมื่อประมาณกว่า 1,500 ปีมาแล้วนั้นคือ ลูกคิด ซึ่งมนุษย์ได้ใช้สำหรับ บวก ลบ คูณ หาร จำนวนต่าง ๆ เรื่อยมา จนกระทั่งในปี ค.ศ. 1621 จอห์น เนบเออร์ (John Napier) ได้คิดประดิษฐ์ไม้บรรทัดคำนวณ (Slide rule) ซึ่งสามารถใช้คำนวณได้อย่างถูกต้องแม่นยำและกว้างขวาง หลังจากนั้นในปี ค.ศ. 1642 เบลล์ พาสคาล (Blaise Pascal) ได้ประดิษฐ์เครื่องจักรที่ใช้ในการคำนวณ ซึ่งประกอบด้วยฟันเฟืองสำหรับทดเลขขั้นได้เป็นผลสำเร็จ สำหรับแนวคิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่แท้จริงนั้น ชาร์ล บับเบจ (Charles Babbage) ได้คิดขึ้นในปี ค.ศ. 1832 แต่ก็ยังเป็นเพียงแนวคิดเท่านั้น เพราะยังไม่สามารถประดิษฐ์ขึ้นได้ เนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในสมัยนั้นยังไม่เพียงพอจนกระทั่งปี ค.ศ. 1944 มหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ในสหรัฐอเมริกา ได้ทำการสร้างคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดของบับเบจ โดยได้ให้ชื่อว่า เอเอสซีซี (ASCC : Automatic Sequence Controlled Calculator) แต่ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องยังเชื่องช้าอยู่มาก ต่อมาได้มีการสร้างคอมพิวเตอร์แบบอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติขึ้นในรัฐเพนซิลวาเนียในสหรัฐอเมริกา เมื่อปี ค.ศ. 1946 และมีชื่อเรียกว่า อีนิแอค (ENIAC : Electronic Numerical Integrator and Calculator) ซึ่งเครื่องอีนิแอคนี้ยังมีขนาดใหญ่อยู่มากคือ มีน้ำหนักถึง 30 ตัน และประกอบด้วยหลอดสุญญากาศถึง 18,000 หลอด ต่อมาได้มีการพัฒนาการที่สำคัญคือ การที่สามารถนำเอาข้อมูลเข้าไปเก็บไว้ในจานแม่เหล็ก เทปแม่เหล็ก

เนื่องจากในปี ค.ศ. 1984 ได้มีการประดิษฐ์หลอดทรานซิสเตอร์ขึ้นมาใช้แทนหลอดสุญญากาศได้ มีผลทำให้คอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กลง และไม่เกิดความร้อนมากในขณะทำงาน จนกระทั่งปัจจุบันได้มีการพัฒนาให้ก้าวหน้ามากยิ่งขึ้นอีก เมื่อมีการประดิษฐ์แผ่น

ซิลิกอน ชิพ (Silicon Chip) ซึ่งเป็นการย่อส่วนและรวมเอาวงจรรานซิลิเตอร์จำนวน มากมาอยู่บนแผ่นชิพแผ่นเดียวจึงเป็นผลทำให้คอมพิวเตอร์ในปัจจุบันทำงานได้รวดเร็วขึ้น มี ขนาดเล็กลง และมีราคาถูกลงกว่าเดิมมาก (Tom Fry 1982 : 8-12)

จากวิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์ดังกล่าวข้างต้น เราสามารถแบ่งยุคของคอมพิวเตอร์ ออกได้เป็น 4 ยุคด้วยกัน ดังที่ ครรชิต มาลัยวงศ์ (2527 : 75-76) ได้สรุปไว้ดังนี้

ยุคแรก (ค.ศ. 1951-1958) คอมพิวเตอร์ยุคนี้จะมีขนาดใหญ่มาก ใช้ไฟฟ้า แรงสูง ใช้หลอดสูญญากาศควบคุมการทำงาน และเครื่องจะร้อนมาก ดังนั้นคอมพิวเตอร์จึง ต้องอยู่ในห้องที่มีเครื่องทำความเย็นขนาดใหญ่ การใช้งานมีการประยุกต์ใช้ในด้านการทำงานบัญชี เงินเดือน พิมพ์ใบเสร็จบัญชี และควบคุมคลังสินค้า

ยุคที่สอง (ค.ศ. 1958-1964) เนื่องจากยุคนี้ได้นำเอาทรานซิสเตอร์มาใช้แทน หลอดสูญญากาศ ทำให้เครื่องมีขนาดเล็กลง และไม่ร้อนมาก มีอุปกรณ์ในการอ่านข้อมูลและ การแสดงผลที่รวดเร็วยิ่งขึ้น มีพัฒนาการด้านภาษาที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ใช้งาน ได้ง่ายยิ่งขึ้น เช่น ฟอรัทราน (FORTRAN : Formular Translation) โคบอล (COBOL : Common Bussiness Oriented Language) และ แอลโกล (ALGOL : Algorithm Language) สำหรับประเทศไทยได้นำคอมพิวเตอร์ในยุคนี้เข้ามาใช้เป็นครั้งแรกที่สำนักงานสถิติแห่งชาติ และที่คณะพาณิชย์ศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ยุคที่สาม (ค.ศ. 1964-1975) ได้มีการค้นพบ ไอซี (IC : Integrated Circuit) ซึ่งเป็นระบบวงจรรวม โดยการนำเอาทรานซิสเตอร์หลาย ๆ ตัวมารวมกัน ทำให้คอมพิวเตอร์มีราคาถูกลง และมีอิทธิพลต่องานด้านต่าง ๆ ตลอดจนการศึกษาทางด้าน คอมพิวเตอร์กว้างขวางขึ้น เกิดวิชาซีพทางด้านคอมพิวเตอร์อีกด้วย

ยุคที่สี่ (ค.ศ. 1975- ปัจจุบัน) เป็นยุคที่อิเล็กทรอนิกส์ก้าวหน้ามาก ผลจากการ พัฒนาระบบวงจรรวมทำให้การผลิตไมโครคอมพิวเตอร์ออกสู่ตลาดมากมาย และเนื่องจาก ไมโครคอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กลง มีราคาถูก เป็นเหตุให้บริษัทที่ผลิตคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ปรับปรุงตัวเอง โดยการผลิตคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่มีความสามารถยิ่งขึ้น และราคาถูกลง และหันมาผลิตเครื่องขนาดเล็กออกมาจำหน่ายสำหรับเชื่อมโยงกับเครื่องขนาดใหญ่ด้วย นอก

จากนั้นได้มีการพัฒนาด้านโปรแกรมของคอมพิวเตอร์ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น โดยเฉพาะโปรแกรมที่ใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์ที่ใช้ยู่ในปัจจุบัน จำแนกออกได้ตามขนาดได้เป็น 4 ชนิด ชนิดแรกคือ ไมโครคอมพิวเตอร์ (Micro Computer) ซึ่งเป็นเครื่องขนาดเล็ก บางชนิดสามารถพกติดตัวได้ บางชนิดเป็นเครื่องแบบตั้งโต๊ะ ชนิดที่สองคือ มินิคอมพิวเตอร์ (Mini Computer) เป็นเครื่องที่มีขนาดใหญ่กว่าชนิดไมโครคอมพิวเตอร์ มีราคาแพงกว่าและมีอุปกรณ์การใช้งานที่แข็งแรงกว่าขนาดไมโครคอมพิวเตอร์ ชนิดที่สามคือ เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ (Mainframe Computer) เป็นคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มีอุปกรณ์ประกอบมากมาย มีความเร็วในการทำงานสูง มักใช้ในหน่วยงานที่มีผู้ใช้เป็นจำนวนมาก เช่น ธนาคาร บริษัท สายการบิน มหาวิทยาลัย ศูนย์คอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ชนิดสุดท้ายคือ ซุปเปอร์คอมพิวเตอร์ (Super Computer) เป็นคอมพิวเตอร์ขนาดยักษ์ มีความสามารถสูงที่สุด มีราคาแพงมาก ถูกนำมาใช้ในงานด้านวิจัยวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และการทหารเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งในประเทศไทยยังไม่มีคอมพิวเตอร์ชนิดนี้ (ครุฑพิต มาลัยวงศ์ 2527 : 24-27)

แต่เดิมคอมพิวเตอร์ได้ถูกจำกัดการใช้เฉพาะบุคคลบางกลุ่ม เนื่องจากมีราคาแพงและมีวิธีการใช้งานที่ยุ่งยากซับซ้อน แต่ปัจจุบันคอมพิวเตอร์มีราคาถูกลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งคอมพิวเตอร์ชนิดไมโครคอมพิวเตอร์ และการใช้งานสะดวกขึ้นสำหรับบุคคลทั่วไป จึงเป็นการเปิดโอกาสให้บุคคลทุกวงการได้ใช้และรู้จักคอมพิวเตอร์ และในวงการศึกษาก็สามารถที่จะนำเอาคอมพิวเตอร์มาประกอบการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น โดยการใช้ในลักษณะคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน (บัณฑิต ฆ. สำญญ 2527 : 690)



แนวคิดเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนการสอน

เฮย์ส เจ ไอเซงค์ (Eysensk 1971 : 11) กล่าวว่าความแตกต่างด้านบุคลิกภาพ เป็นความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) อีกด้านหนึ่งนอกเหนือไปจาก ความแตกต่างทางด้านสติปัญญา สัมรรถภาพทางกาย และความถนัดตามธรรมชาติ และ ความแตกต่างของบุคคลในด้านบุคลิกภาพนี้เองที่มีผลต่อการเรียนรู้เสมอ บุคลิกภาพของผู้เรียน จะมีผลต่อการเรียนรู้เนื้อหา 2 แบบ คือ เนื้อหาที่มีกฎเกณฑ์ตายตัว กับเนื้อหาที่เปิดโอกาส ให้ผู้เรียนได้กำหนดเองตามอำเภอใจ ผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพต่างกันจะมีปฏิกิริยาต่อเนื้อหาทั้ง 2 แบบนี้ไม่เหมือนกัน และความแตกต่างของปฏิกิริยามีความสัมพันธ์สูงระหว่างผู้เรียนที่ชอบแสดง ออกกับผู้เรียนที่ชอบเก็บตัว นอกจากนี้ตัวแปรด้านบุคลิกภาพแล้วยังมีตัวแปรอื่น เช่น ตัวแปร ด้านความรู้ความสามารถ ตัวแปรในด้านความอยากรู้อยากเห็น และตัวแปรในด้าน การศัลลาดับชั้นการเรียนรู้ ที่ก่อให้เกิดความแตกต่างระหว่างบุคคลบุคคลในเรื่องการเรียนรู้ จึง ทำให้ นักการศึกษาต้องคิดค้นหาวิธีการที่จะปรับปรุงหลักสูตรวิธีการสอน เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียน เลือกเรียนตามโปรแกรมหรือรายวิชาที่เขาถนัด ตลอดจนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้เรียน มีส่วนร่วมมากขึ้น วิธีหนึ่งที่ถูกนำมาใช้คือ การสอนแบบเอกัตบุคคล การสอนแบบเอกัตบุคคล นี้ เป็นวิธีสอนแบบหนึ่งที่เราเรียกว่าเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาในปัจจุบัน การสอนแบบนี้จัด เป็นวิธีหนึ่งในระบบการสอนที่มองการสอนในระบบย่อย (Micro System) ซึ่งนักการศึกษา บางกลุ่มเรียกว่าเป็นการสอนแบบรายตัว (Tutorial System) ที่มุ่งขจัดปัญหาในเรื่อง ความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียนการสอน (ไยบายล์ เรื่องสู่วรรษ 2526 : 189)

โรเจอร์ เอ็ม กาเย และ เลสลีย์ เจ บริกส์ (Gange and Briggs 1979 : 261-268) ได้กล่าวเกี่ยวกับเรื่องนี้ไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนแบบเอกัตบุคคล นี้ก็เพื่อเป็นหนทางทำให้การสอนบรรลุจุดมุ่งหมายตามความต้องการ และตามบุคลิกภาพของผู้เรียนแต่ละคน และจุดมุ่งหมายของการสอนแบบเอกัตบุคคลมี 5 ประการ ดังนี้

1. เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินทักษะเบื้องต้น (Entry Skills) ของผู้เรียน
2. เพื่อช่วยในการค้นหาจุดเริ่มต้นของผู้เรียนแต่ละคนในการจัดลำดับการเรียนตามจุดมุ่งหมาย
3. เพื่อช่วยในการจัดวัสดุและสื่อให้เหมาะสมกับการเรียน
4. เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ตามอัตราความสามารถของตนเอง
5. เพื่อสะดวกต่อการประเมินผลและส่งเสริมความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

อาร์ อี อีริคสัน และ เดวิด เอช เคิร์น (Erickson and Curl 1972 : 256-258) กล่าวว่าระบบการสอนจะเป็นแบบเอกัตบุคคลได้ก็ต่อเมื่อ ผู้เรียนแต่ละคนมีบทบาทในการเลือกวัสดุประสงค์ ลำดับการศึกษา เอกสารและอุปกรณ์ ตลอดจนกระบวนการเรียนการสอน รวมทั้งเวลาที่ผู้เรียนแต่ละคนใช้ในการเรียนก็ขึ้นอยู่กับตัวผู้เรียนเอง และในการวัดความก้าวหน้าของผู้เรียนจะวัดได้โดยการเทียบการกระทำของเขากับวัตถุประสงค์เฉพาะของเขาแทนการเทียบการกระทำของเขากับผู้เรียนอื่น

จากแนวคิดต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นนั้น การสอนแบบเอกัตบุคคลเป็นการสอนที่มุ่งเน้นแก้ปัญหาในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล และการสอนโดยวิธีนี้จะมีประสิทธิภาพได้ก็ต่ออาศัยสื่อตลอดจนวิธีการบางอย่างที่จะสนองความต้องการและจุดมุ่งหมายของผู้เรียนได้ การใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสำหรับการสอนแบบเอกัตบุคคล โดยส่วนมากจะอยู่ในรูปของสิ่งพิมพ์ ต่อมาได้รับการทดลองและแก้ไขปรับปรุงก่อนนำมาใช้จริงและใช้กับหลายเนื้อหาวิชาตลอดจนใช้กับอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เทป ภาพยนตร์ สไลด์ คอมพิวเตอร์ ฯลฯ

ผลจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี การเล่นอบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยให้การเรียนการสอนแบบเอกัตบุคคลมีประสิทธิภาพและแพร่หลายมากขึ้น โดยคอมพิวเตอร์จะทำ

หน้าที่เล่นบทเรียนได้ดีกว่าที่ครูจะทำได้ และนักเรียนจะใช้เวลาเรียนน้อยลง ทั้งยังสามารถทบทวนบทเรียนได้ตามความประสงค์ของเขาเอง และสามารถทดสอบตนเองจนมั่นใจได้ว่าตนเองบรรลุมาตรฐานที่ต้องการ

มารีย์ เดนซ์ (Dence 1980 : 50-54) ได้รวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตั้งแต่ปี ค.ศ. 1969-1978 สรุปสาระสำคัญได้ดังนี้ วิชาที่เหมาะสมและใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพคือ วิชาวิทยาศาสตร์ บทเรียนแบบสาขาและบทเรียนที่เป็นแบบฝึกทักษะจะให้ผลดีกว่าแบบอื่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพในการให้ข้อมูลย้อนกลับมากกว่าบทเรียนแบบโปรแกรมแบบอื่น ๆ ทั้งยังให้ความเป็นเอกัตบุคคลได้มาก ผู้เรียนจะเรียนได้ตามความสามารถของตนเองและยังให้ผลดีเท่ากับการสอนแบบเดิม แต่จะให้ผลดียิ่งขึ้นถ้าใช้ร่วมกัน ทั้งยังประหยัดเวลาได้ถึงร้อยละ 40

แฟรงค์ เจ. คลีเมนต์ (Clement 1981 : 28) ได้สำรวจงานวิจัยเกี่ยวกับทัศนคติของผู้เรียนต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปได้ว่า โดยทั่วไปผู้เรียนทุกระดับมีทัศนคติที่ดีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากสาเหตุ 5 ประการ

1. ผู้เรียนควบคุมอัตราเรียนเอง (Self-paced)
2. เมื่อทำผิดไม่รู้สึกกระตาคาย เพราะไม่มีใครทราบ
3. ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที
4. ผู้เรียนรู้สึกว่ายเรียนได้ดีกว่าวิธีธรรมดา
5. การประเมินผลการเรียนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้นอยู่กับผลการเรียนเท่านั้น

ไม่เกี่ยวกับลักษณะหรือความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน

อาร์เธอ แมทริส และคณะ (Mathis et., al. 1970 : 46-51) ได้สำรวจทัศนคติของผู้เรียนต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า โดยทั่วไปแล้วผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่ผู้ที่มีความคุ้นเคยกับการใช้คอมพิวเตอร์จะมีทัศนคติที่ดีกว่าผู้ไม่คุ้นเคย และผู้ที่ทำผิดมากจะมีทัศนคติที่ดีน้อยกว่าผู้ที่ทำผิดน้อย

ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ความคิดในเรื่องการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น เริ่มต้นในสหรัฐอเมริกา ตั้งแต่ปลายทศวรรษที่ 1950 และต้นทศวรรษที่ 1960 มหาวิทยาลัยที่เป็นผู้บุกเบิกในเรื่องนี้คือ

มหาวิทยาลัยฟลอริดา และสแตนฟอร์ด อันที่จริงความคิดในเรื่องการนำคอมพิวเตอร์มาใช้
 ในด้านการศึกษาเลย ๆ ได้เริ่มมาก่อนหน้านั้นแล้ว โดยเฉพาะในการสอบ การรวมคะแนน
 แต่การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสอน อันรวมถึงการทบทวนบทเรียน แนะนำชุดบทเรียน
 ในรูปแบบต่าง ๆ เพิ่งจะมาเริ่มภายหลัง อย่างไรก็ตามงานติดตามความก้าวหน้าหรือพัฒนา
 การของผู้เรียนไปจนถึงการแนะนำสิ่งต่อไปเป็นส่วนหนึ่งของ "การช่วยสอน" ด้วย (ทักษิณา
 ส่วนานนท์ 2529 : 59)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ ซีเอไอ (CAI : Computer Assisted Instruction)
 ได้มีผู้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังต่อไปนี้คือ

ทักษิณา ส่วนานนท์ (2529 : 57) ได้ให้ความหมายสรุปไว้ว่า เป็นการนำ
 คอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล
 นักเรียนแต่ละคนจะได้นั่งอยู่หน้าไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องหรือเทอร์มินัลที่ต่อกับเครื่อง
 เมนเฟรม เรียกโปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้เป็นพิเศษสำหรับการสอนวิชานั้น ๆ ขึ้นมา
 บนจอภาพ โดยปกติจอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบาย เป็นบทเรียน หรือเป็นการแสดง
 รูปภาพซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่านดู แต่ละคนจะใช้เวลาทำความเข้าใจไม่เท่ากัน รอจนกว่าจะ
 พร้อมแล้วก็จะสั่งคอมพิวเตอร์ว่าต้องการทำต่อคอมพิวเตอร์อาจให้ทำต่อ หรืออาจทดสอบความรู้
 ด้วยการป้อนคำถามซึ่งอาจเป็นทั้งแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบเลย ส่วนมากจะเป็นแบบฝึกหัดหรือ
 แบบทดสอบประเภทให้เลือกหรือปรนัย เมื่อทำแล้วคอมพิวเตอร์จะตรวจให้เลย มีการชมเชย
 และให้กำลังใจด้วยถ้าทำถูก ต่ำหมี หรือต่อว่าบ้าง ถ้าทำผิด หรืออาจสั่งให้กลับไปอ่านใหม่
 เป็นต้น หลังจากนั้นจะแจ้งผลให้ทราบว่าทำถูกก็ข้อ ทำผิดก็ข้อ จำเป็นหรือไม่จำเป็นที่จะต้อง
 กลับไปศึกษาบทเรียนนั้นใหม่ หรืออาจจะให้ศึกษาบทใหม่ต่อไปเลย

ผดุง อารยะวิญญู (2527 : 41) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วย
 การสอนหมายถึง "การนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องช่วยครูในการเรียนการสอน
 โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการเรียนการสอนมักบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับที่ครูจะสอน แต่แทนที่ครูจะสอน
 เนื้อหาวิชาด้วยตนเอง ครูก็บรรจุเนื้อหาเหล่านั้นไว้ในโปรแกรมและนักเรียนสามารถเรียนรู้อ
 ด้วยตนเอง"

เค แอล ซินน์ (K. L. Zinn 1976 : 268) ได้ให้ความหมายไว้ว่า
 "คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนหมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์แสดงการฝึกฝน ฝึกหัดแบบฝึกหัด

และบททวนลำดับบทเรียนให้แก่นักเรียน และบางทีก็ช่วยนักเรียนในด้านการโต้ตอบเกี่ยวกับเนื้อหาของการเรียนการสอน"

จอห์น พรินิส (John Prenis 1977 : 20) ได้ให้ความหมายไว้ว่า "คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนเป็นคอมพิวเตอร์ที่ช่วยทำให้นักเรียนรู้รายวิชาไปที่ละขั้นตอน โดยในขณะที่มีการเรียนการสอนที่ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียนนั้นคอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่ถามคำถามให้ คอมพิวเตอร์สามารถย้อนกลับไปสู่รายละเอียดที่ผ่านมาแล้วได้ หรือสามารถให้การฝึกฝนซ้ำแก่นักเรียนได้"

โดแนล ดี สเปนเซอร์ (Donald D. Spencer 1977 : 50) ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้ "คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ให้เป็นกระบวนการเรียนการสอนส่วนบุคคล โดยให้ลำดับขั้นตอนของการเรียนการสอนแก่นักเรียนภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ อัตราความก้าวหน้าในการเรียนนั้นขึ้นอยู่กับตัวของนักเรียนเอง คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนสามารถตอบสนองความต้องการส่วนบุคคลของนักเรียนแต่ละคนได้"

ชาร์ลส์ เจ สิปป์ (Charles J. Sippl 1981 : 77) ได้ให้ความหมายไว้ว่า "คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน หมายถึง การประยุกต์ระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งได้ถูกนำมาช่วยในการเรียนของนักเรียน การประยุกต์นี้เป็นการโต้ตอบระหว่างนักเรียนและขั้นตอนคำสั่งของคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะสามารถบอกที่บกพร่องของนักเรียนได้เมื่อกระทำผิดพลาด"

เฟรด แอล สปลิตเกอร์เบอร์ (Splittgerber 1979 : 20) ได้ให้คำจำกัดความเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า "คอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ กระบวนการสอนที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเล่นบทเรียนในแบบโต้ตอบ (Interaction mode) เพื่อก่อให้เกิดการเรียนแบบเอกเทศบุคคลสำหรับนักเรียนแต่ละคนได้แก่ การฝึกทักษะ การสอนแบบตัวต่อตัว สถานการณ์จำลองและเกม และการแก้ปัญหา"

คำว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ นุชนาฎ ฐิติโกศา (2529 : 12) ได้สรุปไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนคือ การนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยครูในการเรียนการสอน นักเรียนเรียนรู้เนื้อหา บทเรียน และฝึกทักษะจากคอมพิวเตอร์ แทนที่จะเรียนจากครูในบางวิชา บางบทเรียน การเรียนการสอนกับคอมพิวเตอร์จะถูกดำเนินไปอย่างเป็นระบบ คอมพิวเตอร์จะสามารถชี้ที่ผิดของนักเรียนได้เมื่อนักเรียนกระทำผิดขั้นตอน และคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียน

การสอนยัง เป็น เครื่องมือที่ช่วยสนองความแตกต่างของความสามารถระหว่างบุคคลของนักเรียน ได้อีกด้วย

การที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะสามารถทำหน้าที่แทนครูได้อย่างดีนั้น ก็ต่อเมื่อได้รับ โปรแกรมที่มีลักษณะเลียนแบบการสอนของครู มีการโต้ตอบกันระหว่างคอมพิวเตอร์กับนักเรียน ได้เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะประกอบด้วยวัสดุซึ่งเริ่มจากการให้สิ่งเร้าต่อผู้เรียน มีการประเมินผลการตอบสนองของนักเรียน มีการให้ข้อมูลย้อนกลับและเปิดโอกาสให้เลือกสิ่งเร้าลำดับต่อไป หลักการขั้นพื้นฐานของ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นอาจจะแบ่งออกได้เป็น 2 ขั้นตอน คือ การออกแบบบทเรียน และการดำเนินการเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ (Smith 1979 : 17)

ส่วนลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจจะจัดแบ่งตามบทบาทหน้าที่ต่อการเรียนได้ เป็น 2 ประเภท คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสมทบ (Adjunct CAI) และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลัก (Primary CAI)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสมทบ ทำหน้าที่สนับสนุนการสอนตามปกติ บทเรียนที่ใช้กับ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสมทบมักจะมีควมยาวประมาณครึ่งชั่วโมง เนื้อหาของบทเรียนมักเป็น การเสริมความเข้าใจ

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลัก ทำหน้าที่แทนการสอนตามปกติ สามารถใช้สอนโดยไม่มี ต้องมีการเสริมจากการสอนปกติในชั้นเรียน ความยาวของบทเรียนมักจะมากกว่าหนึ่งชั่วโมง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลักนี้ไม่ค่อยเป็นที่รู้จักและเข้าใจกันในวงการศึกษา (Chambers and Sprecher 1983 : 107-108)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจแบ่งตามระดับความซับซ้อนได้เป็น 2 ประเภท คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบง่าย (Simplistic CAI) ได้แก่ คอมพิวเตอร์ที่เขียนโดยภาษา คอมพิวเตอร์ง่าย ๆ ใช้ฮาร์ดแวร์น้อยมักมีข้อจำกัดด้านความสามารถในการสร้างภาพ (Graphic) และไม่สามารถทำการคำนวณที่ซับซ้อนได้ อีกประเภทหนึ่งคือ คอมพิวเตอร์ ช่วยสอนแบบซับซ้อน (Complex CAI) คือ คอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถสูงทั้งในด้าน การสร้างภาพ การคำนวณ และอื่น ๆ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนี้ใช้เวลาในการสร้างนาน และต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ซับซ้อน (Chambers and Sprecher 1983 : 108)

นอกจากนี้อาจแบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามประเภทของคำสอนไว้เป็น 3 ชนิดคือ ประเภทคำสอนตายตัว จะเรียนบทเรียนนั้นกี่ครั้งคอมพิวเตอร์จะแสดงคำถามเดิมทุกครั้งไม่เปลี่ยนแปลง ประเภทที่ล่องคือ ประเภทสร้างคำสอนเอง คือผู้เรียนแต่ละคนจะได้เห็นตัวอย่างและได้รับคำถามที่ยากง่ายพอกันแต่ไม่ซ้ำกัน อีกประเภทหนึ่งคือ ประเภทเปลี่ยนคำสอนเอง ผู้เรียนจะได้รับบทเรียนยากง่ายไม่เท่ากัน ทั้งนี้แล้วแต่ความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน (ครุฑิต มาลัยวงศ์ 2526 : 4-8)

บทเรียนที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจแบ่งอย่างกว้าง ๆ ได้เป็น 4 ชนิด คือ การฝึกทักษะ (Drill and Practice) การสอนแบบตัวต่อตัว (Tutorial) สถานการณ์จำลองและเกม (Simulation and Game) และการแก้ปัญหา (Problem Solving) (Forman 1983 : 128) บทเรียนแต่ละชนิดมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. การฝึกทักษะ โดยปกติจะอยู่ในรูปคำถามคำตอบ ซึ่งให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีว่าผู้เรียนตอบถูกหรือผิด บทเรียนแบบฝึกทักษะนี้แพร่หลายที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสร้างบทเรียนได้ง่ายที่สุดในบรรดาบทเรียนสำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Franklin 1983 : 39)

2. การสอนแบบตัวต่อตัว เป็นบทเรียนที่มีการโต้ตอบกันระหว่างผู้เรียนและคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะได้รับคำถามที่มีคำถามแทรกอยู่เป็นระยะ ๆ ผู้เรียนสามารถที่จะตั้งคำถามที่เกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียนได้ และคอมพิวเตอร์ก็จะตอบคำถามนั้น คำถามมักจะอยู่ในรูปของการเลือกคำตอบที่ถูก เติมคำในช่องว่างหรือการตอบสั้น ๆ (Magidson 1978 : 6)

3. สถานการณ์จำลองและเกม สถานการณ์จำลองเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่น่าสนใจที่สุดอย่างหนึ่ง คอมพิวเตอร์จะทำการจำลองสถานการณ์เพื่อให้ผู้เรียนได้ทำการตอบสนองต่อสถานการณ์ แล้วคอมพิวเตอร์จะแสดงผลที่ได้จากการตัดสินใจของผู้เรียนต่อสถานการณ์นั้น การใช้คอมพิวเตอร์สร้างสถานการณ์จำลองนี้ ทำให้สามารถทำการศึกษาเรื่องที่โดยปกติแล้วกระทำได้ยากหรืออาจทำไม่ได้เลยในโลกแห่งความเป็นจริง สถานการณ์จำลองจะทำให้ผู้เรียนได้ค้นพบและสร้างสมความรู้ใหม่ ๆ ได้ ส่วนเกมนั้นเป็นการจำลองสถานการณ์แบบหนึ่งที่เราใจหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจในบทเรียนได้มากขึ้น (Eisele 1979 : 15)

4. การแก้ปัญหา เป็นการใช้คอมพิวเตอร์แก้ปัญหาอย่างมีระบบ ในระหว่างการแก้ปัญหาด้านคอมพิวเตอร์ จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาอย่างมี

หลักเกณฑ์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้แก้ปัญหาอื่น ๆ ได้ด้วย เมื่อก่อนมีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะบทเรียนแบบแก้ปัญหา ผู้เรียนต้องมีความรู้ในการเขียนโปรแกรมด้วย แต่ในปัจจุบันผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเขียนโปรแกรมได้ เพราะอาจใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมาสำหรับการแก้ปัญหาโดยเฉพาะ (Zinn 1981 : 47)

นอกจากที่กล่าวมาแล้ว 4 ประเภท นักการศึกษาบางคนยังแบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เป็นอีกประเภทหนึ่งคือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการทดสอบ โดยคอมพิวเตอร์จะตั้งคำถามตามที่ได้โปรแกรมไว้แก่ผู้เข้ารับการทดสอบเมื่อผู้เข้ารับการทดสอบตอบคำถามคอมพิวเตอร์จะบันทึกคำตอบนั้นไว้สำหรับแสดงต่อผู้เข้ารับการทดสอบหรือผู้สอนต่อไป การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบนี้ อาจรวมถึงการออกข้อสอบ การให้คะแนน บันทึกรายงาน และสรุปผล ตลอดจนการสอนซ่อมเสริมด้วยก็ได้ (Bork and Franklin 1983 : 40)

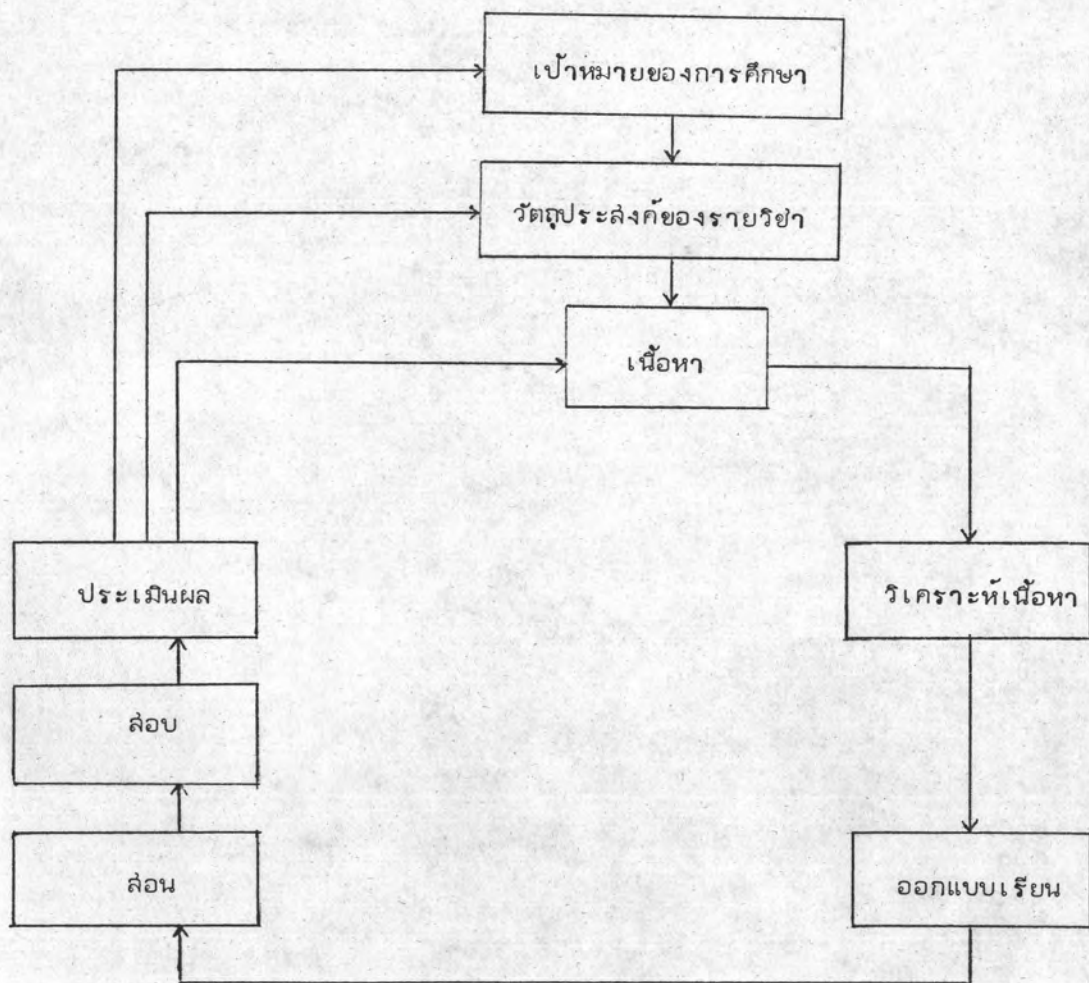
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าวมาแล้วทุกประเภท สามารถพัฒนาไปใช้ได้กับทุกสาขาวิชา ส่วนภาษาที่ใช้สำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ภาษาสำหรับเขียนโปรแกรม (Programming Languages) และภาษาสำหรับสร้างบทเรียน (Authoring Languages) (Schuyler 1979 : 29-31)

1. ภาษาสำหรับเขียนโปรแกรม มีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมคอมพิวเตอร์ จึงมีหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างของคอมพิวเตอร์ ภาษาประเภทนี้ได้แก่ เบสิก (BASIC : Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code) ปาสคาล (PASCAL) ภาษาสำหรับเขียนโปรแกรมนี้ เรียกว่าเป็นภาษาในระดับสูง

2. ภาษาสำหรับสร้างบทเรียน เป็นภาษาที่ใช้สำหรับการสร้างบทเรียนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเฉพาะ เช่น ไพลอต (PILOT) ทิวเตอร์ (TUTOR) คอร์สไรเตอร์ (Coursewriter) แคน (CAN) และอาสเซท (ASET) เป็นต้น ภาษาสำหรับสร้างบทเรียนนี้ช่วยในการสร้างบทเรียนได้ง่ายขึ้น เพราะนำสิ่งที่ต้องใช้สำหรับเขียนโปรแกรมหลายประโยค อาจใช้คำสั่งในภาษาสำหรับสร้างบทเรียนเพียงประโยคเดียวแทนได้ ภาษาสำหรับสร้างบทเรียนนี้จึง เรียกว่าเป็นภาษาในระดับสูงมาก (Higher-Level Languages) อย่างไรก็ตามในขณะนี้ยังไม่มีภาษาสำหรับสร้างบทเรียนที่มีความสามารถทั้ง

ในการจัดทำคำบรรยาย การคำนวณ และการสร้างภาพที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ทุกแบบ
(Chambers and Sprecher 1983 : 114)

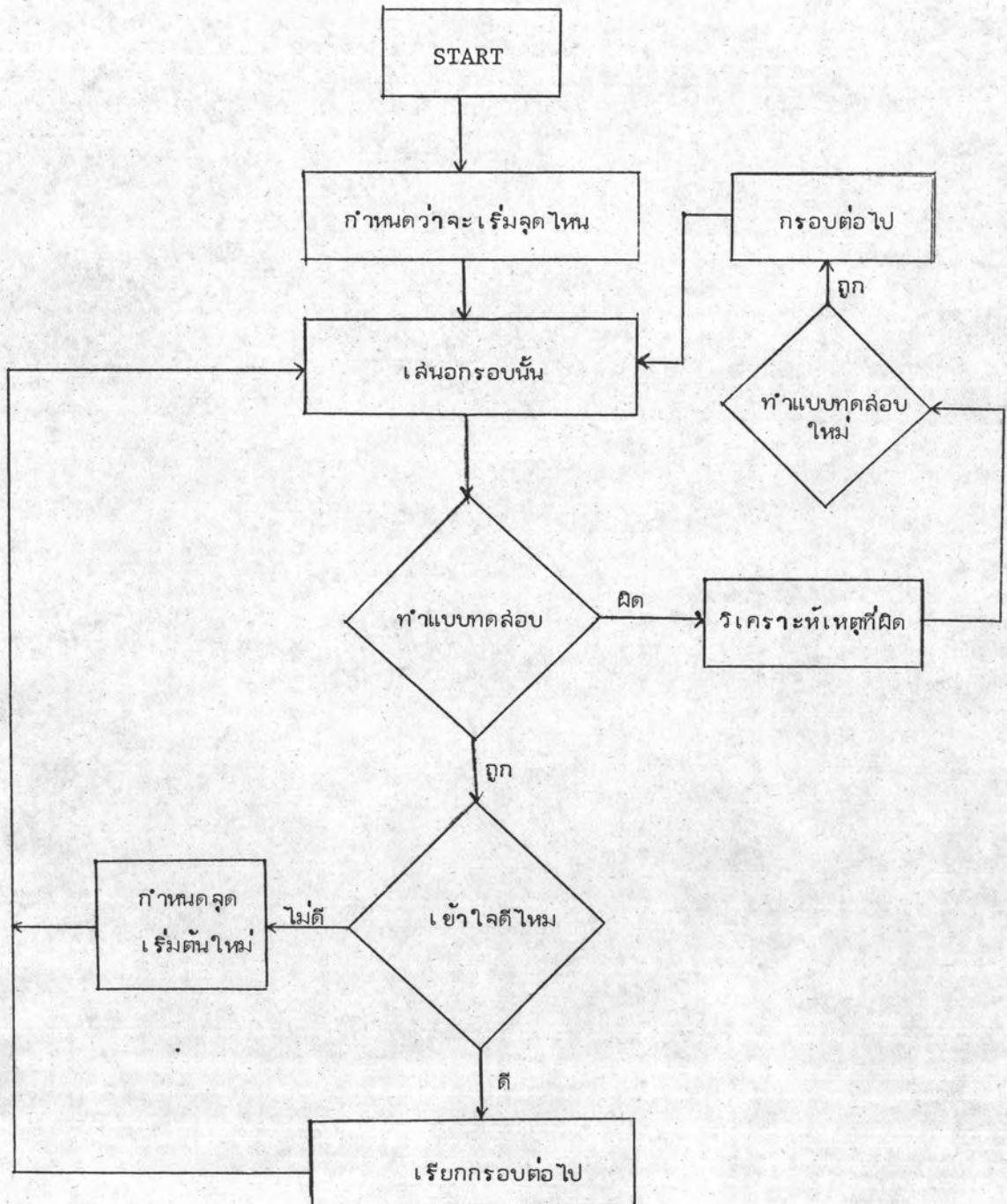
การสร้าง ซีเอไอ (CAI) จะต้องได้รับความร่วมมือจากนักคอมพิวเตอร์
นักการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญของสาขาวิชาที่จะทำ โดยกำหนดขอบเขตของเนื้อหา ดังรูป
ที่ 1 (ทักษิณา ส่วนานนท์ 2529 : 65-67)



รูปที่ 1 วิธีสร้าง ซีเอไอ เริ่มจากการกำหนดขอบเขตของเนื้อหา

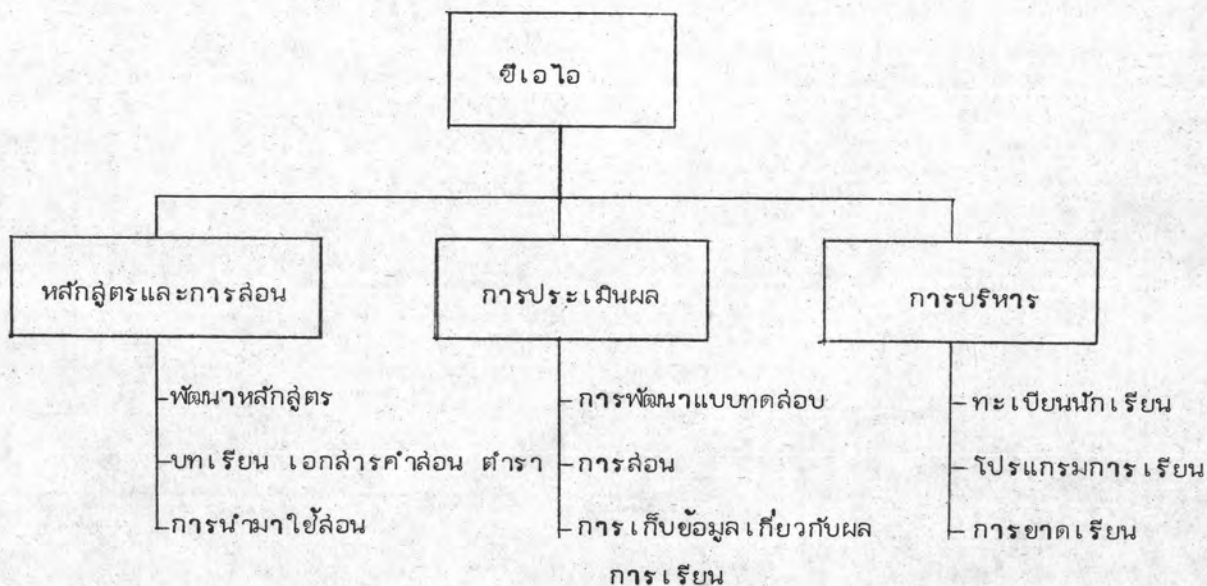
เมื่อผู้เชี่ยวชาญสาขาวิชา กำหนดขอบเขตเนื้อหาให้แล้ว นักการศึกษาจะต้องช่วย
แบ่งเนื้อหานั้นออกเป็นส่วน ๆ โดยจัดทำเป็นรูปของ โปรแกรมแบบเรียน กล่าวคือ แบ่ง
ออกเป็นกรอบ ๆ กำหนดให้มีการเล่นกรอบทีละกรอบ ตามด้วยแบบฝึกหัด และแบบทดสอบ

มีการอธิบายคำตอบที่ผิด และวิเคราะห์คำตอบที่ผิดนั้นเพื่อดูว่าทำไมถึงผิด ถ้าจะเขียนเป็นผังงานง่าย ๆ ก็ได้ ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 การแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วน ๆ หลังการกำหนดขอบเขตของเนื้อหาแล้ว

การทำ ซีเอไอ นั้นควรจะทำเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่สมบูรณ์ โดยนารายละเอียดเกี่ยวกับผลการเรียนของผู้เรียนมารวมไว้ด้วย ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 การนารายละเอียดผลการเรียนของผู้เรียนมาทำเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่สมบูรณ์

นอกจากจะพิจารณาวิธีการทำว่าควรทำให้มีลักษณะใดแล้วควรมีการพิจารณาเรื่องอื่นประกอบด้วย ดังนี้

1. เลือกคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมกับความต้องการ เช่น ขนาดของหน่วยความจำว่าใหญ่พอที่จะใช้กับ ซีเอไอ ที่กำลังจะทำหรือไม่ หากต้องการทำกราฟ มีภาพ และใช้เพลง ประกอบคอมพิวเตอร์ทำได้หรือไม่ จอภาพต้องการให้เป็นสีหรือไม่ ถ้าเป็นสีจะทำให้ภาพต่าง ๆ เต็มชัดและมีชีวิตชีวขึ้น อีกขณะที่แสดงบนจอเป็นก็บรรทัด ต้องการภาษาไทยด้วยหรือไม่ มีการแสดงผลศัพท์ ในกระดาษคำตอบไหม ความเร็วในการแสดงผลต้องการให้เร็วเพียงใด หน่วยความจำสำรองเป็นชนิดใด
2. ซอร์ฟแวร์ที่จะทำใช้ภาษาอะไร ใช้ได้กับคอมพิวเตอร์ที่มีหรือไม่ มีลักษณะของซีเอไอที่ดีครบถ้วนหรือเปล่า และหากจะใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่มีขาย ก็ควรคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้ด้วย



- 2.1 มีเอกสารประกอบดีพอไหม
- 2.2 ราคาควรเป็นราคาซื้อหรือเช่า
- 2.3 มีค่าบำรุงรักษาหรือไม่
- 2.4 ข้อจำกัดในการใช้มีอะไรบ้าง

3. ถ้าจะลงมือทำโปรแกรมเองควรวางรูปแบบของแบบเรียนให้ตีเสียบก่อน โดยทำเป็นขั้นตอนดังนี้

- 3.1 แบ่งเนื้อหาทั้งหมดของวิชาที่จะเรียนเป็นขั้นตอนให้ตี ศึกษาถึง วัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายของการเรียนในแต่ละวิชา
- 3.2 กำหนดขั้นตอนเรียบร้อยแล้วจัดแบ่งหัวข้อ แสดงเป้าหมายของการเรียน หัวข้อนั้น ๆ ให้เด่นชัด
- 3.3 ถ้าหัวข้อนั้นกว้างเกินไป ให้แบ่งเป็นหัวข้อย่อย ๆ เพราะบทเรียนแต่ละบทไม่ควรยาวเกินไปนัก (ศึกษาวีธีการในการทำโปรแกรมให้ละเอียดเสียก่อน)
- 3.4 กำหนดรูปแบบของการพัฒนาแต่ละหัวข้อว่าจะทำการสอนในรูปแบบใด แก้ปัญหา หรือเล่นเรื่องให้อ่านแล้วตอบคำถาม หรือสร้างภาพจำลองให้แก้ไข ฯลฯ
- 3.5 การออกแบบซีเอไอควรรู้ให้ผู้เรียนเลือกคำถามด้วยวิธีการสุ่ม จำนวนคำถามควรมีมาก ๆ ผู้เรียนแต่ละคนจะได้ตอบคำถามนี้โดยไม่ซ้ำกัน นอกจากนั้นต้องไม่ลืมให้คำตอบที่ถูกต้อง และให้คอมพิวเตอร์ตรวจและรวมคะแนนไว้แล้ว วางหลักให้มีการอธิบายข้อผิดหรือวิเคราะห์คำตอบที่ผิดให้ได้ว่า ทำไมผู้เรียนจึงตอบผิด เพื่อเป็นแนวทางที่จะเข้าใจผู้เรียน และนำข้อผิดพลาดไปแก้ไข
- 3.6 เขียนโปรแกรมให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ เลือกภาษาที่ใช้ให้เหมาะสมลุ่มกับเครื่อง
- 3.7 หลังจากทำเสร็จแล้ว ต้องนำไปให้ผู้เรียนทดลอง เก็บข้อมูลมาเป็นแนวทางที่จะแก้ไข
- 3.8 เสร็จแล้วต้องเขียนคู่มือวิธีใช้ให้ชัดเจน เพื่อคนรุ่นหลังมาใช้จะได้ไม่เกิดปัญหา (ทักษิณา ส่วนานนท์ 2529 : 65-67)

ความเหมาะสมของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนเสริม

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อดีโดยสรุป 2 ประการ คือ

1. การลดค่าใช้จ่าย โดยการลดเวลาที่ใช้ในการเรียน ลดความจำเป็นที่ต้องใช้ผู้สอนที่มีประสบการณ์ ลดความจำเป็นในการใช้เครื่องมือที่มีราคาแพงหรือมีอันตราย และสามารถปรับปรุงเนื้อหาของบทเรียนได้อย่างรวดเร็ว
2. เพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน โดยให้การสอนที่มีคุณภาพสูงและคงตัว (Consistent) ให้การสอนได้แม้นในที่ห่างไกล ให้การสอนที่ผู้เรียนได้ทดลอง ปฏิบัติด้วยตัวเอง และทำให้เกิดการเรียนการสอนแบบเอกัตบุคคล (O'Neil and Paris 1981 : 3)

นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีข้อดีที่สามารถให้แรงเสริมได้รวดเร็วและมีระบบซึ่งช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น แต่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็ยังมีปัญหาและอุปสรรคบางประการ ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้ (Forman 1983 : 132-134)

1. ปัญหาทางด้านการเงินที่จะสนับสนุนการจัดหาฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ตลอดจนบริการสนับสนุนต่าง ๆ ที่จะนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อการศึกษา
2. ความสับสนในระยะแรกของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกี่ยวกับภาษาและระบบของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกันไปหลายรูปแบบ
3. บทเรียนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพต่ำ ไม่มีเอกสารประกอบ หรือใช้งานได้กับคอมพิวเตอร์เพียงแบบเดียว
4. การขาดความรู้ความเข้าใจของนักการศึกษาในการที่จะใช้บทเรียนสำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพ
5. ทศคันคืดของผู้สอนที่เห็นว่าคอมพิวเตอร์ไม่ใช่เครื่องมือธรรมดา แต่เป็นเครื่องจักรอันชาญฉลาด ซึ่งจะมาแย่งหน้าที่สอนไปจากตน

แม้จะประสบกับปัญหาและอุปสรรคบางประการ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็ยังคงพัฒนาไปโดยไม่หยุดยั้ง การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีมากที่สุดในสหรัฐอเมริกา อังกฤษ คานาดา และญี่ปุ่น ในสหรัฐอเมริกานั้นระบบเพลโต (PLATO System) ซึ่งพัฒนาขึ้นที่

มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ อาจกล่าวได้ว่าเป็นโครงการคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีชื่อเสียงที่สุดในโลก ระบบเพลโตมีต้องใช้คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มาก อย่างไรก็ตามด้วยสมรรถนะที่สูงมากของระบบนี้ทั้งในการสร้างภาพ (Graphics) และเสียง จึงคาดว่าระบบเพลโตคงจะใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลักได้ดีในอนาคต และโครงการที่มุ่งพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลักอีกโครงการหนึ่งในสหรัฐอเมริกา ก็คือ โครงการทิกคิต (TICCIT : Time-Shared Interactive Computer Controlled Information Television) ซึ่งดำเนินการอยู่ที่มหาวิทยาลัยเท็กซัส และมหาวิทยาลัยบริกัมย้ง (Chambers and Sprecher 1983 : 109-110)

มหาวิทยาลัยเปิดในประเทศอังกฤษ (British Open University) ประสบความสำเร็จอย่างสูงในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลัก และมีแนวโน้มว่าจะมีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนมากขึ้นอีกในอนาคต ทั้งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลัก และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสมทบ อีกโครงการหนึ่งของอังกฤษซึ่งอยู่ระหว่างการทดลองก็คือ โครงการวิวตาต้า (View Data) ของกรมไปรษณีย์ ซึ่งทำการเชื่อมโยงระหว่างเครื่องรับโทรทัศน์ โทรทัศน์ และฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกัน (Chambers and Sprecher 1983 : 111)

ผลจากที่เทคโนโลยีก้าวหน้ามากขึ้น และค่าใช้จ่ายที่ลดลง ไมโครคอมพิวเตอร์อาจใช้ได้ทั้งกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสมทบ และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลัก และด้วยขยายการสื่อสารที่ดียิ่งในอนาคตจะทำให้มีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งสองประเภทนี้อย่างกว้างขวางทั่วโลก ในอนาคตนักเรียนอาจเดินเข้าห้างสรรพสินค้าและเลือกซื้อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ที่บ้าน เหมือนกับที่เราสามารถเลือกซื้อเทปสอนภาษาต่าง ๆ ในปัจจุบันนั่นเอง สำหรับประเทศไทยในขณะนี้ไมโครคอมพิวเตอร์มีราคาไม่แพงนัก ทำให้มีการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์กันอย่างแพร่หลาย ในปัจจุบันประมาณกันว่าประเทศไทยมีไมโครคอมพิวเตอร์ไม่ต่ำกว่า 14,000 เครื่อง และมีโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาที่ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์สำหรับสอนนักเรียนและใช้ในกิจการของโรงเรียนอยู่มากกว่า 30 แห่ง (ถวัลย์ มาลักรัล 2528 : 16-19) และในปัจจุบันได้มีผู้นำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อการศึกษากันบ้างแล้ว เช่น การสร้างบทเรียนวิชาไฟฟ้าเบื้องต้น เพื่อใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (อากาศรี ชัยกุล 2527 : 13) การพัฒนาโปรแกรมพัฒนาอนุกรมอังกฤษ-ไทย เอนกประสงค์สำหรับไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการศูนย์การเรียนคอมพิวเตอร์ของ

โรงเรียนบูรพาวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ (เสริมพร พูลทรัพย์ 2527 : 139-142) การพัฒนาโปรแกรมเพื่อสอนวิชาไฟฟ้าเบื้องต้น โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความเหมาะสมในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับเด็กไทย และหาข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาต่อไปในอนาคตของห้องปฏิบัติการวิจัยไมโครคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โครงการระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการศึกษา โดยการผลิตชุดอาร์ตแวร์และซอฟต์แวร์ ซึ่งจะอำนวยความสะดวกในการจัดทำโปรแกรมการสอนทางจอภาพ ทำให้สามารถสร้างโปรแกรมได้โดยเขียนเขียนโปรแกรมของบริษัท ฟออาร์ซี คอมพิวเตอร์ จำกัด (ยีน ภู่วรรณ 2527 : 171)

ทักษิณา ส่วนานนท์ (2529 : 67) ได้กล่าวถึงแนวโน้มของการศึกษาในอนาคตไว้ว่า การศึกษาในปัจจุบันยังอาศัยการถ่ายทอดจากผู้สอนไปยังผู้เรียน และหนังสือตำรารับตำราเป็นหลัก ผู้สอนหรืออาจารย์และห้องสมุดเป็นแหล่งความรู้กลางที่ทุกคนที่ใฝ่หาความรู้ มุ่งหน้าไปหา อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันแหล่งความรู้มิได้รวมอยู่เฉพาะสองอย่างที่กล่าวมาแล้ว สิ่งสำคัญที่จะหลีกเลี่ยงไม่กล่าวถึงไม่ได้ก็คือ แหล่งข่าวสาร (Information Storage) หรือบางทีเรียกสื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การเก็บข้อมูลทุกอย่างไว้ในสื่อ หรือหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ หากเราอยากรู้เรื่องอะไรก็สามารถเรียกหา (retrieve) ได้ การที่คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในการเป็นแหล่งรวบรวมความรู้เพิ่มขึ้นมาอีกอย่างหนึ่งนี้ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบการศึกษาทุกวงการ เมื่อคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทในวงการศึกษาก็หลายโรงเรียนก็มีคอมพิวเตอร์ไว้สอนให้มักเรียนแล้ว ความคิดที่จะนำซีเอไอมาใช้สิ่งเริ่มจะเป็นรูปเป็นร่างอย่างแท้จริง บทบาทของผู้สอนก็จะเปลี่ยนตามไปด้วย และในบางส่วนอาจจะถึงกับเข้ามาแทนที่วิธีการที่ใช้อยู่เดิมก็ได้ ในส่วนภายนอกโรงเรียนการฝึกงานก็นิยมใช้ซีเอไอเช่นเดียวกัน เพราะหนุ่มสาวสมัยใหม่ให้ความสนใจและกระตือรือร้นที่จะได้พบกับวิธีใหม่ ๆ เหล่านี้ รวมทั้งเป็นการลดเวลา ลดค่าใช้จ่ายของการฝึกงานธรรมดาอีกด้วย ไม่ว่าอนาคตจะเป็นอย่างไรก็เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า คอมพิวเตอร์จะมีผลกระทบอย่างมากมายต่อสังคม ความต้องการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยสอนในปัจจุบันยังเป็นของใหม่ และจะต้องมีการพัฒนาอีกมาก ราคาของคอมพิวเตอร์ที่ถูกลงทุกวันคงจะเอื้ออำนวยเป็นอย่างมากในการสนับสนุนความคิดในเรื่องนี้ นักการศึกษานั้นนอกจากจะศึกษาความต้องการด้านการศึกษาที่เปลี่ยนแปลงอยู่ทุกวันแล้ว ยังจะต้องคิดปรับให้เข้ากับเทคโนโลยีที่มีอยู่อย่างเหมาะสมเพื่อความก้าวหน้าต่อไป

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยภายในประเทศ

จิตติรัตน์ ทัดเทียมมรณย์ (2513 : 93-98) ได้ทำการวิจัยเรื่องความคิดเห็นของผู้เข้ารับการอบรมคอมพิวเตอร์ค่าสตร์ ในการใช้คอมพิวเตอร์ในระดับอุดมศึกษา โดยสำรวจความคิดเห็นของตัวอย่างประชากรผู้เข้ารับการอบรมทางคอมพิวเตอร์ที่หน่วยคอมพิวเตอร์ไซแอนส์ สุพิลาลงกรรณมหาวิทยาลัย จำนวน 260 คน ผลการวิจัยพบว่า ผู้เข้ารับการอบรมส่วนใหญ่มีความคิดว่า คอมพิวเตอร์กำลังมีบทบาทมากทางการพาณิชย์ และรองลงมาคือ ทางด้านการศึกษา อุตสาหกรรม และการทหาร และถ้าจะนำความรู้ที่ได้รับไปใช้กับงานที่ปฏิบัติอยู่ก็จะเป็นงานด้านวิทยาศาสตร์ การค้า วิศวกรรมศาสตร์ และทางการศึกษา

เชื้อจิตต์ ล้อบุรณะ (2519 : 136-137) ได้ศึกษาเรื่องการสำรวจนวัตกรรมทางการศึกษา ในคณะวิทยาศาสตร์ของมหาวิทยาลัยในประเทศไทย กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้คือ ผู้บริหารการศึกษา อาจารย์ และนักศึกษา รวมทั้งสิ้นจำนวน 898 คน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสัมภาษณ์และแบบสอบถาม ผลการวิจัยพบว่า จากนวัตกรรมการเรียนการสอน 8 ประเภท คือ การสอนเป็นคณะ การสอนโดยการทดลอง การสอนโดยการสัมมนา การสอนโดยการอภิปรายเป็นกลุ่มย่อย การสอนโดยใช้วิธีของเคลเลอร์ การสอนโดยใช้คู่มือการเรียนด้วยตนเอง โทรทัศน์เพื่อการสอน และการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป มหาวิทยาลัยทุกแห่งดำเนินการสอนเป็นคณะ ใช้การสอนโดยการทดลอง และการสอนโดยการสัมมนา และยังพบว่าการใช้นวัตกรรมทางการศึกษาจะเป็นผลสำเร็จเพียงไร ขึ้นอยู่กับนโยบายสนับสนุนการใช้นวัตกรรม นวัตกรรมนั้นสามารถแก้ปัญหาทางการศึกษาได้ถ้ามีงบประมาณที่จะนำมาใช้ ในกระบวนการของนวัตกรรม อาจารย์เห็นความสำคัญของการปรับปรุงการเรียนการสอน ผู้บริหาร อาจารย์ นักศึกษา และเจ้าหน้าที่ที่มีส่วนร่วมในการใช้นวัตกรรม ต้องเข้าใจหลักการ และกระบวนการของนวัตกรรม ให้ความร่วมมือ ช่วยแก้ไขข้อบกพร่อง ตลอดจนประเมินผลการใช้นวัตกรรม

บุญเยี่ยม ทุนละติ (2520 : 27-31) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงานบริหารโรงเรียนระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษา โดยการศึกษาาระบบข้อมูลในระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษาของไทย ได้จัดวางระบบข้อมูลของการศึกษาที่

เป็นอยู่ให้ เข้ากับระบบคอมพิวเตอร์และสร้างรูปแบบของการนำเอาระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้วิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ โปรแกรมที่สร้างขึ้นจะช่วยวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ และสามารถนำไปใช้เพื่องานด้านบริหารของโรงเรียนในด้านที่เกี่ยวกับหลักสูตร เกี่ยวกับนักเรียน การเงิน บุคลากร และอาคารสถานที่ได้เป็นอย่างดี

ประสิทธิ์ สารภี (2521 : 59-61) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน" โดยผู้วิจัยได้สร้างโปรแกรมที่ใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ของสถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อใช้ช่วยในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยทำการทดลองใช้กับตัวอย่างประชากรนักเรียน จำนวน 8 คน โดยยึดหลักที่ว่าโปรแกรมจะต้องสามารถสอนนักเรียนได้เช่นเดียวกับครู และสามารถที่จะทดสอบนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนสามารถบันทึกข้อมูลที่จำเป็นต่าง ๆ เกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อให้ครูสามารถติดตามผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้ ผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมที่สร้างขึ้นสามารถเป็นตัวแทนของครูในการสอนได้ สามารถเก็บข้อมูลในการเรียนของนักเรียนทำให้ติดตามผลความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนได้ โดยไม่ต้องเสียเวลาจดบันทึก โปรแกรมที่สร้างขึ้นสามารถสร้างแบบทดสอบได้หลาย ๆ ชุดโดยไม่ซ้ำกัน นักเรียนแต่ละคนจะได้รับแบบทดสอบที่แตกต่างกันออกไป ทำให้ต้องเรียนรู้ด้วยตนเอง และครูสามารถปรับปรุงแก้ไขขยายบทเรียนและแบบทดสอบได้ทุกโอกาส เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของโปรแกรมช่วยการเรียนการสอน

นุชนาฏ ฐิติโกศา (2529 : 46-50) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ความคิดเห็นของครูวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษา ในกรุงเทพมหานคร โดยตัวอย่างประชากรประกอบด้วยโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ในกรุงเทพมหานคร จำนวนทั้งสิ้น 101 โรงเรียน โดยผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ หัวหน้าหน้าหมวดวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนดังกล่าวเป็นผู้ให้ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่มีในโรงเรียนมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร และครูวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายจากตัวอย่างประชากรโรงเรียนทั้ง 101 โรงเรียน โดยสุ่มมาโรงเรียนละ 5 คน รวมตัวอย่างประชากรครูวิชาคณิตศาสตร์ทั้งหมดจำนวน 505 คน ผลการวิจัยในส่วนของความคิดเห็นของครูวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์นั้น มีข้อค้นพบดังนี้ คือ

1. ด้านความละตวกเกี่ยวกับการนำคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน
 วิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาพบว่า โดยเฉลี่ยแล้วตัวอย่างประชากรครูวิทยาศาสตร์มี
 ความเห็นด้วยว่ามีความละตวกในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อช่วยการเรียนการสอน สำหรับ
 รายการที่ตัวอย่างประชากรมีความเห็นด้วยโดยมีระดับคะแนนของความเห็นด้วยสูงกว่ารายการ
 อื่น ๆ คือ มีความเห็นว่าการที่คอมพิวเตอร์สามารถแสดงภาษาไทยได้นั้นจะช่วยให้นักเรียน
 มีความคล่องตัวมากยิ่งขึ้น ขณะใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน ($\bar{X} = 3.29$) และ
 การที่คอมพิวเตอร์สามารถแสดงภาษาไทยได้นั้น ทำให้ครูละตวกมากยิ่งขึ้นในการนำคอม-
 พิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ($\bar{X} = 3.27$)

2. ด้านประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
 พบว่า โดยเฉลี่ยแล้ว ครูวิทยาศาสตร์มีความเห็นด้วยว่าคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน
 วิชาวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพ สำหรับรายการที่ตัวอย่างประชากรมีความเห็นด้วยโดยมีระดับ
 คะแนนของความเห็นด้วยสูงกว่ารายการอื่น ๆ คือ มีความเห็นด้วยว่าคอมพิวเตอร์ช่วยการ
 เรียนการสอนสามารถบรรลุค่าถามคำตอบวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ได้เป็นจำนวนเพียงพอ สำหรับ
 ใช้ในการเรียนแต่ละครั้ง ($\bar{X} = 3.06$) และคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนสามารถ
 นำมาใช้ได้ทุกระดับตั้งแต่ระดับง่ายไปจนถึงระดับยุ่งยากซับซ้อน ($\bar{X} = 3.03$)

3. ด้านประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
 พบว่า โดยเฉลี่ยแล้วครูวิทยาศาสตร์มีความเห็นด้วยว่า คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน
 วิชาวิทยาศาสตร์มีประโยชน์ สำหรับรายการที่ตัวอย่างประชากรมีความเห็นด้วยโดยมีระดับ
 คะแนนของความเห็นด้วยสูงกว่ารายการอื่น ๆ คือ มีความเห็นด้วยว่าความสามารถในการ
 แสดงภาพลักษณะต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนจะทำให้นักเรียนเข้าใจ
 บทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สนุกและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น ($\bar{X} = 3.25$) ความสามารถในการ
 แสดงภาพเคลื่อนไหวและภาพสามมิติของคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนจะทำให้นักเรียน
 เข้าใจบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์บางเรื่องได้มากยิ่งขึ้น ($\bar{X} = 3.24$) และครูวิทยาศาสตร์
 สามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนในการสอนซ่อมเสริมบทเรียนได้ ($\bar{X} = 3.21$)

4. ด้านวิธีการที่จะนำคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
 มาใช้ให้มีประสิทธิภาพ พบว่า โดยเฉลี่ยแล้วตัวอย่างประชากรครูวิทยาศาสตร์มีความเห็น
 ด้วยในวิธีการที่จะนำเอาคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มาใช้ให้มี

ประสิทธิภาพ สำหรับรายการที่ตัวอย่างประชากรมีความเห็นด้วย โดยมีระดับคะแนนของความเห็นด้วยสูงกว่ารายการอื่น ๆ คือ มีความเห็นด้วยว่า ควรมีการปรับปรุงโปรแกรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมกันต่อเหตุการณ์อยู่เสมอ ($\bar{X} = 3.49$) ครูวิทยาศาสตร์ควรมีโอกาสในการเข้าร่วมฟังอภิปรายหรืออบรมเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนตามหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ($\bar{X} = 3.38$) และควรมีหน่วยงานเฉพาะที่ทำหน้าที่ควบคุมมาตรฐานการผลิตโปรแกรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ($\bar{X} = 3.37$)

5. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาที่ได้จากแบบสอบถามปลายเปิด พบว่าความคิดเห็นที่มีความถี่สูงสุดคือ งบประมาณในการซื้อคอมพิวเตอร์ยังไม่เพียงพอกับความต้องการในการนำมาใช้ด้านการเรียนการสอน ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่มีความถี่รองลงมาคือ ควรสนับสนุนให้ครูวิทยาศาสตร์มีโอกาสร่วมรับการอบรมเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน ผู้บริหารควรสนับสนุนในการจัดหาคอมพิวเตอร์ไว้ใช้ในโรงเรียนมัธยมศึกษา คอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นมากสำหรับครูและนักเรียนในด้านการเรียนการสอน คอมพิวเตอร์เป็นเพียงผู้ช่วยของครูเท่านั้น ไม่อาจเป็นตัวแทนของครูได้ทั้งหมด และควรมีการจัดทำโปรแกรมการเรียนการสอนให้เป็นมาตรฐาน สามารถนำไปใช้ได้ทุกโรงเรียน ตามลำดับ

งานวิจัยในต่างประเทศ

อาร์เธอร์ แมทธิส และคณะ (Mathis, et., al. 1970 : 46-51) ได้สำรวจทัศนคติของผู้เรียนต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า โดยทั่วไปแล้วผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่ผู้ที่มีความคุ้นเคยกับการใช้คอมพิวเตอร์จะมีทัศนคติที่ดีกว่าผู้ไม่คุ้นเคยและผู้ที่ทำผิดมากจะมีทัศนคติที่ตื้นน้อยกว่าผู้ที่ทำผิดน้อย

วาเรน เจ คอช (Koch 1973 : 28-29) ได้กล่าวถึงงานวิจัยของสมาคมครูใหญ่ โรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งชาติ และคณะกรรมการเทคโนโลยีทางการศึกษาของสหรัฐ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ทำการสำรวจโรงเรียนต่าง ๆ ที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน และส่งบุคลากรออกไปเยี่ยมเยียนโรงเรียนเหล่านี้ด้วย ผลการวิจัยพบว่าการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสร้างรูปแบบและจำลองสถานการณ์ก้าวสงมีเพิ่มมากขึ้นในโรงเรียนมัธยมศึกษา เช่น ในวิชาเศรษฐศาสตร์ ชีววิทยา เคมี และฟิสิกส์ ส่วนโปรแกรมสำหรับฝึกหัดทักษะนั้นได้ประสบความสำเร็จเป็นอย่างมากในวิชาภาษาต่างประเทศ และวิชาชีววิทยา

เคนเนธ เอลลิส บรัมบอช (Kenneth Ellis Brumbaugh 1975 : 4271-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการส่งเสริมการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ตัวอย่างประชากรเป็นครูวิทยาศาสตร์จากโรงเรียนมัธยมศึกษาในรัฐมิชิแกน ในสหรัฐอเมริกา จำนวน 37 โรงเรียน โดยแบ่งตัวแปรออกเป็น 4 ด้านด้วยกันคือ ด้านความรู้ และความรู้สึกของครู ด้านข้อมูลส่วนตัวของครู ด้านความสามารถของครูในเรื่องอุปกรณ์เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ และด้านประสิทธิภาพในการเรียนการสอนปัจจุบัน ผลการวิจัยพบว่า สิ่งที่ไม่มียุทธผลต่อการใช้คอมพิวเตอร์ในชั้นเรียนคือ ประสิทธิภาพในการสอน พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ลักษณะการจัดจำแนกโรงเรียนมัธยมศึกษา ความสามารถในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้พบว่าครูวิทยาศาสตร์ที่สามารถใช้คอมพิวเตอร์ได้จะใช้เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนด้วย ถ้าหากว่าเขาได้รับการฝึกฝนให้มีประสิทธิภาพในการใช้ โรงเรียนที่มีคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่องควรมีการเชื่อมโยงต่อกันในแต่ละห้องเรียน คอมพิวเตอร์ควรจะมีลักษณะคล้ายกับเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะในกรณีที่ทำให้ความละดวงแก่ครูทุกคนที่ต้องการ และสามารถเคลื่อนย้ายได้ในกรณีจำเป็น

จอห์น ปีเตอร์ ทอโร (John Peter Tauro 1981 : 643-A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนวิชาเคมี และเจตคติต่อวิชาเคมีของนักศึกษาทั้งหมดที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเคมี 127 มหาวิทยาลัยคอนเนคตัตต์ ในสหรัฐอเมริกา โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างประชากรออกเป็น 2 กลุ่มเท่า ๆ กัน กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน อีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มที่มีการเรียนการสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษากลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีเจตคติต่อวิชาเคมีในเชิงบวกสูงกว่านักศึกษากลุ่มที่มีการเรียนการสอนตามปกติ นอกจากนี้นักศึกษา ยังแสดงความคิดเห็นว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาเคมีเป็นรูปแบบของการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ โปรแกรมที่มีการอธิบายบทน่าเกี่ยวกับลัสารจะสามารถช่วยเพิ่มความกระตือรือร้นในการเรียนและชักจูงใจนักศึกษาในการเรียนได้มากยิ่งขึ้น และยังให้ความเห็นว่าการฝึกทักษะกับคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนจะช่วยแก้ปัญหาเกี่ยวกับตัวเลขต่าง ๆ ในวิชาเคมี ประสิทธิภาพในการเรียนกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนเป็นประสิทธิภาพทางการศึกษาที่มีประโยชน์และน่าพึงพอใจ

เซฟฟรีย์ แอล ออฟมาน และเคียร วอเตอร์ส (Hoffman and Waters 1982 : 20-21) ได้วิจัยผลของบุคลิกภาพต่อการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้แบบสำรวจไมเยอร์ส บริกส์ ไทป์ อินดิเคเตอร์ (Myers-Briggs Type Indicator) ซึ่งประกอบด้วยคำถามแบบปรนัยจำนวน 166 ข้อ เป็นเครื่องมือในการจำแนกบุคลิกภาพของผู้เรียน ตัวอย่างประชากรเป็นชาย 100 คน หญิง 55 คน ซึ่งเรียนวิชาการรหัสมอร์ส (Morse code) จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ณ ศูนย์อบรมทางเทคนิคของกองทัพเรือสหรัฐฯ ผลการวิจัยปรากฏว่า นักศึกษาที่มีบุคลิกภาพแบบแสดงตัวจะมีปัญหาในการเรียนตามหลักสูตรนี้มากกว่านักศึกษาที่มีบุคลิกภาพแบบเก็บตัว

เออร์วิน เดวิด แซมสัน (Samson 1982 : 5079-A)

ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับความมีประโยชน์และความเหมาะสมของแบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ในการนำไปปรับปรุงทักษะที่ใช้ในการวิเคราะห์ในวิชาพันธุศาสตร์ ตัวอย่างประชากร เป็นนักศึกษาที่เรียนวิชาพันธุศาสตร์ที่มหาวิทยาลัยบอลล์ สเตท ในสหรัฐอเมริกา จำนวน 65 คน ได้ทำการวิจัยโดยแบ่งตัวอย่างประชากรออกเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างทั้งสองกลุ่ม แบบจำลองมีประสิทธิภาพเท่ากับการทดลองด้วยสิ่งมีชีวิต แต่ประสิทธิภาพของการใช้แบบจำลองไม่มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญกับการทดลองด้วยสิ่งมีชีวิต และแบบจำลองสามารถใช้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างยิ่งในกรณีที่ไม่สามารถทำการทดลองปฏิบัติการด้วยสิ่งมีชีวิต

ลาร์รี่ คลายด์ บอบเบิร์ต (Bobbert 1983 : 2300-A)

ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพของการใช้คอมพิวเตอร์จำลองแบบการทดลองวิชาเคมีกับการเรียนวิชาเคมีด้วยการฝึกฝนการทดลองด้วยตนเอง ตัวอย่างประชากรเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยเคนตักกี ในสหรัฐอเมริกา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเคมี 101 105 และ 111 จำนวน 153 คน โดยแบ่งตัวอย่างประชากรออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ใช้วิธีการเรียนการสอนตามปกติ กลุ่มที่ใช้แบบจำลองคอมพิวเตอร์ และกลุ่มที่ใช้ทั้งวิธีการเรียนการสอนตามปกติ และแบบจำลองคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า ในการทดลองสสาร ประสิทธิภาพโดยการที่ใช้แบบจำลองคอมพิวเตอร์จะมีประสิทธิภาพด้านการเรียนการสอน เหมือนกับการทำการทดลองตามปกติ สำหรับการทดลองเรื่องกฎแห่งกาซของบอยล์ นักศึกษากลุ่มที่ทำการทดลองด้วยตนเอง และมีประสิทธิภาพกับแบบจำลองคอมพิวเตอร์ด้วยจะได้คะแนนมากกว่า

อย่างมีนัยสำคัญว่ากลุ่มนักศึกษาที่ทำกาทดลองด้วยตนเองเพียงอย่างเดียวหรือมีประสบการณ์กับแบบจำลองคอมพิวเตอร์เพียงอย่างเดียว และไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มที่ทำกาทดลองตามปกติกับกลุ่มที่ใช้แบบจำลองโดยคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ยังให้ความเห็นว่า เขาสนใจที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับการฝึกแบบจำลองคอมพิวเตอร์ที่มีวิธีการเรียนเป็นที่พึงพอใจ และนักศึกษาคำนวนมากกว่าครึ่งปรารถนาที่จะร่วมกิจกรรมกับคอมพิวเตอร์ในการเรียนครั้งต่อไป

เฟรเดอริค วิลเลียมส์ และคณะ (Williams et., al. 1983 : 3-7) ได้สำรวจทัศนคติที่เด็กมีต่อคอมพิวเตอร์โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กอายุระหว่าง 6-18 ปี จำนวน 106 คน ส่งเข้าค่ายคอมพิวเตอร์ระยะ 9 วัน เด็กเหล่านั้นได้เรียนกับคอมพิวเตอร์เป็นครั้งแรกในชีวิตทุกคนไม่เคยมีประสบการณ์เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มาก่อนเลย ผู้วิจัยได้ให้เด็กเหล่านั้นตอบแบบสำรวจทัศนคติ ซึ่งสร้างขึ้นโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เด็กก่อนที่จะเริ่มเรียนคอมพิวเตอร์ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงว่า เด็กส่วนมากชอบคอมพิวเตอร์ แต่มีความแตกต่างอยู่บ้างคือ เด็กชายและเด็กที่มีอายุมาก มีทัศนคติที่ดีต่อคอมพิวเตอร์มากกว่าเด็กหญิง และเด็กที่มีอายุน้อย เด็กชายจะชอบเล่นเกมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวกับการต่อสู้ ส่วนเด็กหญิงจะชอบเกมเกี่ยวกับการทายปัญหาและเกมเกี่ยวกับรูปภาพ นอกจากนี้เด็กชายมุ่งที่จะใช้คอมพิวเตอร์ในงานด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรม ในขณะที่เด็กหญิงพูดถึงการใช้คอมพิวเตอร์ในงานด้านเลขานุการและการเงิน

โรเบิร์ต เอ็น เจมิสัน และเคียร เอฟ โลวัตต์ (Jamison and Lovatt 1983 : 145-147) ได้ทดสอบผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อการเรียนรู้ของกลุ่มนักเรียนชายที่มีความประพฤติดีที่่ที่สุดและเลวที่่ที่สุด จากนักเรียนซึ่งเรียนในระดับ 8 นักเรียนได้ทำกาเรียนวิชาชีววิทยา จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเวลา 6 สัปดาห์ คะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนการเรียน และแบบทดสอบหลังการเรียนแสดงว่า นักเรียนที่มีผลการเรียนดีจะเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ดีกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนเลว แต่นักเรียนที่มีความประพฤติดีและมีความประพฤดิเลวมีผลการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่แตกต่างกัน ผลจากการทดลองในครั้งนี้แสดงว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเหมาะกับนักเรียนที่มีผลการเรียนดี และนักเรียนที่มีความประพฤดิไม่ดี

มาเรียน คาร์อล เซ็นเซอร์ (Sensor 19๘3 : 209๘-A)

ได้ทำการทดลองโครงการสอนเสริมโดยนักเรียนเล่นกันเอง ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนเกรด 7 เขตชนบท เมืองไอโอวา จำนวน 58 คน แยกผู้สอนเสริมออกเป็น 3 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ผู้สอนเสริมเป็นนักเรียนเก่ง

กลุ่มที่ 2 ผู้สอนเสริมเป็นนักเรียนปานกลาง

กลุ่มที่ 3 ผู้สอนเสริมเป็นนักเรียนอ่อน

โดยที่ผู้เรียนต้องเป็นเพศเดียวกัน และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากันหรือต่ำกว่าผู้สอนเสริม ใช้เวลาในการทดลอง 4 วันติดต่อกัน ผลการวิจัยพบว่า การสอนเสริมโดยผู้สอนเสริมเป็นนักเรียนเก่งปานกลางได้ผลดีกว่าผู้สอนเสริมเป็นนักเรียนอ่อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จอร์จ ฮอปไมเออร์ (Hopmeier 1984 : Ej 286 637) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ ผลของบุคลิกภาพต่อการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้ไมเยอร์-บริกส์ไทป์ อินดิเคเตอร์ (Myers-Briggs Type Indicator) ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่มีบุคลิกภาพเก็บตัวจะได้รับประโยชน์จากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากกว่าผู้เรียนที่มีบุคลิกภาพแบบแสดงตัว

โรเบิร์ต สคักัง (Lucking 1985 : E2 305-207) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาทัศนคติของผู้ที่ได้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า จะมีความแตกต่างของทัศนคติระหว่างชาย และหญิงก่อนการเรียนและหลังการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือไม่ ผลปรากฏว่า โดยเฉลี่ยแล้วผู้เรียนเพศชายจะมีทัศนคติต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดีกว่าทัศนคติของนักเรียนเพศหญิง

ทีเจ ฮาร์วี และปี วิลสัน (Harvey and Wilson 1985 : 183-187) ได้ทำการสำรวจทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อไมโครคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างประชากรมีอายุระหว่าง 10-12 ปี เป็นชาย 108 คน หญิง 85 คน ผลปรากฏว่าทั้งนักเรียนชายและหญิงมีทัศนคติที่ดีต่อไมโครคอมพิวเตอร์ และมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้เกี่ยวกับไมโครคอมพิวเตอร์มากขึ้น

เบนตรา เอช ลอยด์ และ แคลริช เกรสส์าร์ด (Loyd and Gressard 1985 : E3 314 063) ทำการศึกษาผลของ เพศ อายุ และประสบการณ์เกี่ยวกับ คอมพิวเตอร์ว่ามีผลต่อทัศนคติเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์หรือไม่ โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน มัธยมศึกษาตอนปลาย และนักศึกษาในมหาวิทยาลัย ผลปรากฏว่า ผู้ที่เคยมีประสบการณ์ เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มาก่อนจะมีทัศนคติต่อคอมพิวเตอร์ดีกว่าผู้ที่ไม่เคยมีประสบการณ์ ส่วน อายุและเพศนั้นไม่มีผลต่อทัศนคติเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์

จากเอกสาร และงานวิจัยที่กล่าวมานี้ จะเห็นได้ว่าในต่างประเทศได้ ตระหนักถึง ความสำคัญและประโยชน์ของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน และมีการวิจัยกันมากในหลาย ๆ ด้าน ทั้งระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา ส่วน งานวิจัยในประเทศที่สืบเนื่องมาจากงานวิจัยในต่างประเทศได้มีผู้ทำการวิจัยไว้น้อยมาก โดยเฉพาะการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการเสริมในโรงเรียนมัธยมศึกษา ทำให้ผู้วิจัยเกิดความคิดในการทำวิจัยครั้งนี้ เพื่อมุ่งจะหาข้อดีและข้อเสียสำหรับการใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนเสริมต่อไป