

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่องผลการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการจัดแสงไฟในห้องถ่ายภาพสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชานิตศิลป์ ผู้วิจัยได้ศึกษาสาระสำคัญจากตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัย โดยเรียงลำดับตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประเภทและลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนโปรแกรมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหาใหม่

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหาใหม่

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. การจัดแสงไฟในห้องถ่ายภาพ

ความสำคัญและชนิดของแสงในการถ่ายภาพ

ทิศทางของแสง

การจัดแสงไฟในห้องถ่ายภาพ

การจัดแสงไฟถ่ายภาพบุคคลในห้องถ่ายภาพ

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI.) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนที่ประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์ (B.F.Skinner) กับเครื่องช่วยสอนของ เพรสซี่ (S.L.Pressey) เข้าด้วยกัน โดยให้ความสำคัญกับทฤษฎีการเสริมแรง และทฤษฎีการเรียนรู้

แบบตอบสนอง สกินเนอร์เชื่อว่าสภาพการเรียนรู้จะเกิดขึ้น เมื่อมีปฏิกิริยาสนองตอบต่อสิ่งเร้าที่จัดไว้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถให้การเสริมแรงแก่ผู้เรียน ได้อย่างรวดเร็ว และเป็นระบบ (Kemp, Dayton & Deane, 1985, p. 246)

สตอลลูโร (Stolurrow, อ้างใน ชัชวาล ชุมรักษา, 2537, หน้า 390-400) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นวิธีการสอนรายบุคคล โดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะจัดประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กัน มีการแสดงเนื้อหาตามลำดับที่ต่างกันด้วยบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเหมาะสม

ชนิษฐา ชานนท์ (2532, หน้า 7-13) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และการทดสอบจะถูกพัฒนาในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งผู้เรียนจะเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถเสนอเนื้อหาวิชา ซึ่งอาจจะเป็นทั้งในรูปตัวหนังสือและภาพกราฟิก สามารถถามคำถาม และรับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจคำตอบ และแสดงผลการเรียนรู้ในรูปของข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน

นิพนธ์ ศุภปรีดี (2530, หน้า 63 - 65) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นระบบการสอน โดยมีความเชื่อพื้นฐานที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้มีการตอบคำถาม คิดและกระทำกิจกรรมขณะเรียน โดยการใช้ระบบไมโครคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงจากระบบการสอนสามารถบันทึกความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนเป็นระยะ

ทักษิณา สนวนานนท์ (2530, หน้า 206 - 207) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล โดยปกติจอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบาย เป็นบทเรียนหรือเป็นการแสดงรูปภาพจะเป็นทั้งแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบประเภทให้เลือกตอบหรือแบบปรนัย เมื่อทำแล้วคอมพิวเตอร์จะตรวจให้ โดยจะมีคำชมเชยและให้กำลังใจถ้าทำถูกและอาจตำหนิหรือต่อว่าบ้างเมื่อทำผิดหรืออาจสั่งให้กลับไปอ่านใหม่

จากความหมายที่นักการศึกษาได้กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนในวิชาต่างๆ โดยนำเนื้อหา แบบฝึกหัด การทบทวนหรือวัดผล มาพัฒนาในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เนื้อหาวิชาอาจจะเป็นทั้งในรูปของภาพกราฟิก ตัวอักษร รวมไปถึงการแสดงผลการเรียนรู้ในรูปของข้อมูลย้อนกลับ

ประเภทและลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

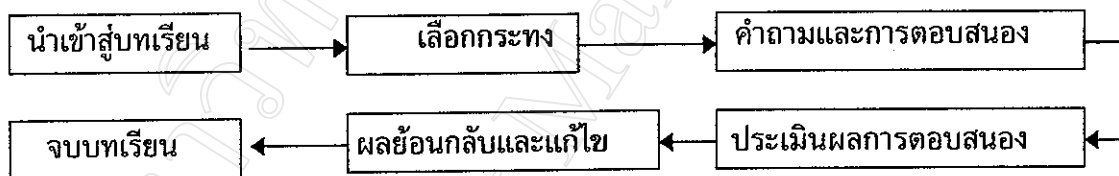
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้กันในวงการศึกษามีหลายรูปแบบด้วยกัน นักการศึกษาและนักวิชาการได้แบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

สุวิทย์ ไวยกุล (2536, หน้า 34-38) ได้กล่าวถึงรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในวงการศึกษามีหลายแบบตามลักษณะของการออกแบบบทเรียนและที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งพอแบ่งได้เป็น

1. แบบสอนเนื้อหา หรือแบบเรียนพิเศษ (Tutorial) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้จะเป็นการสอนสิ่งใหม่ให้แก่ผู้เรียน คอมพิวเตอร์จะเป็นเสมือนครูผู้สอนนักเรียนที่เป็นรายบุคคล โดยให้เนื้อหาหรือรูปภาพ เมื่อถึงช่วงเหมาะสมของการให้เนื้อหาพื้นฐานแล้ว ก็จะมีคำถามให้ผู้เรียนตอบ ถ้าผู้เรียนตอบหรือทำได้ถูก คอมพิวเตอร์ก็จะสอนเนื้อหาต่อไป แต่ถ้าผู้เรียนตอบผิด คอมพิวเตอร์ก็อาจย้อนกลับยังเนื้อหาที่เรียนแล้วใหม่ หรือเข้าไปยังเนื้อหาที่เป็นส่วนซ่อมเสริมขึ้นอยู่กับการตอบหรือทำผิดในคำถามนั้นๆ

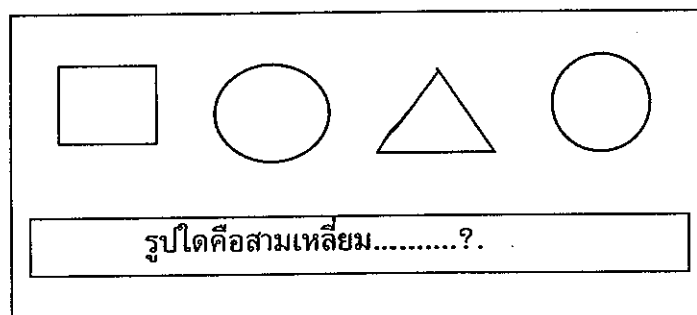
โครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนประเภท Tutorial

แผนภูมิ 1 แสดงโครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนประเภท Tutorial



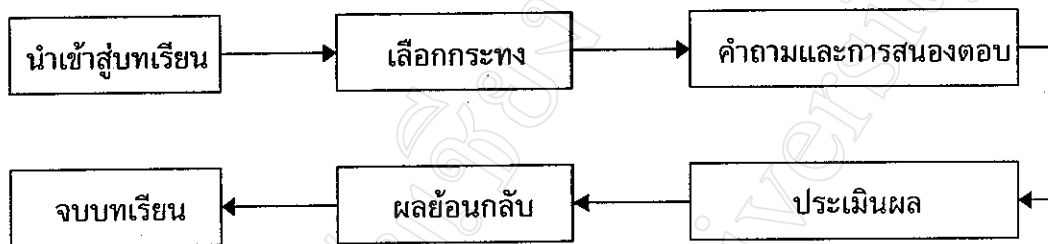
2. แบบฝึกฝนและแบบฝึกหัด (Drill and Practice) บทเรียนรูปแบบนี้ จะประกอบด้วยข้อความและคำถามต่างๆ เพื่อช่วยฝึกผู้เรียน ให้เกิดทักษะและความชำนาญจนบรรลุวัตถุประสงค์ ซึ่งตั้งไว้ของแบบฝึกหัดนั้นๆ หลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาในห้องเรียนจบแล้ว อาจมีภาพกราฟิกต่างๆ ประกอบหรือคำพูดโต้ตอบ ตลอดจนมีการแข่งขันจับเวลาการนับคะแนนโดยใช้แสงกระพริบหรือ เสียงเตือน เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการทำมากขึ้น

ตัวอย่างรูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Drill and Practice



โครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนแบบ Drill and Practice

แผนภูมิ 2 แสดงโครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนประเภท Drill and Practice



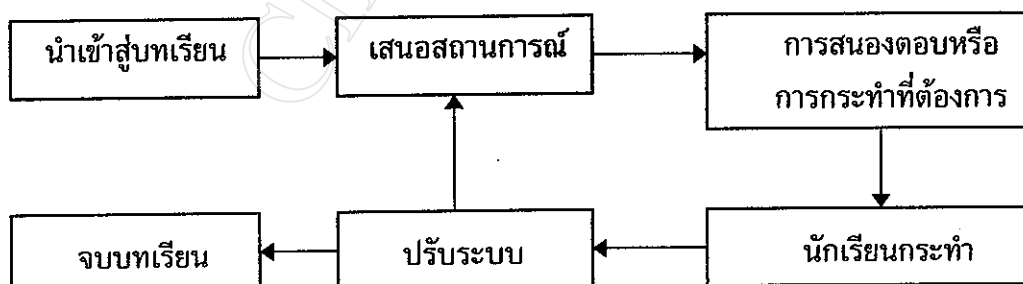
3. แบบสถานการณ์จำลอง(Simulation)เป็นแบบจำลองสถานการณ์ หรือกระบวนการที่เกิดขึ้นตามความเป็นจริง หรือธรรมชาติแบ่งได้ 2 ลักษณะ คือ

Static Simulation เป็นการเสนอภาพเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามความเป็นจริง เช่น สถานการณ์จำลองการเกิดน้ำขึ้นน้ำลง หรือการทำงานของกระบอกสูบเครื่องยนต์ ซึ่งไม่สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ ผู้เรียนมีขีดจำกัดเพียงการเลือกเรื่องที่จะเรียนเท่านั้น

Interactive Simulation เป็นสถานการณ์จำลอง ที่ผู้เรียนเข้าไปมีส่วนในการตัดสินใจ เช่น ในการทำงานของกระบอกสูบ ผู้เรียนสามารถกำหนดจังหวะการจุดระเบิด หรือปรับอากาศกับน้ำมัน ให้มีความสัมพันธ์กันในระดับต่างๆ ได้

โครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนประเภท Simulation

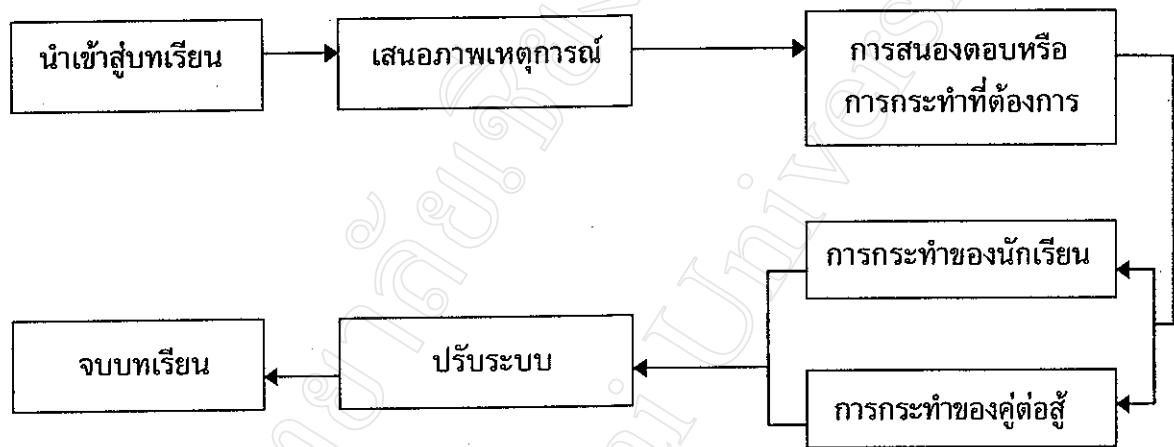
แผนภูมิ 3 แสดงโครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนประเภท Simulation



4. แบบเกม (Game) เกมคอมพิวเตอร์แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ได้แก่ เกมเพื่อการสอน และเกมที่ไม่ใช่เพื่อการสอน (เกมบันเทิง) สำหรับเกมเพื่อการสอน จะเน้นให้ผู้เรียนได้มีความรู้ในลักษณะของการแข่งขันกันกับตัวเอง หรือกับผู้อื่น มีกำหนดกฎเกณฑ์ในการเล่นเพื่อพัฒนาความคิดด้านต่างๆ เช่น เกมคณิตศาสตร์หรือเกมต่อคำ

โครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนประเภท Game

แผนภูมิ 4 แสดงโครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนประเภท Game



ทักษิณา สวานานนท์ (2530, หน้า 216-220) ได้กล่าวถึงประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังต่อไปนี้

1. การฝึกทักษะ และทำแบบฝึกหัดวิธีนี้เป็นวิธีที่รู้จักกันดีมาตั้งแต่เริ่มแรก โดยมักจะเริ่มต้นด้วยการเตรียมเนื้อหามาให้แล้วใช้แบบฝึกหัดเป็นการวัดความเข้าใจ ทบทวนและช่วยเพิ่มพูนความรู้หรือความชำนาญ แต่แบบฝึกหัดในลักษณะนี้มักจะเป็นบทเรียนสั้นๆ ที่นิยมกันมากแบบหนึ่งก็คือ จับคู่ ชีววัตถุ ผิดและเลือกข้อที่ถูกจากตัวเลือก 3-5 ตัว ลักษณะของบทเรียนนี้ คือ ค่อยๆ เพิ่มเนื้อหาโดยให้เริ่มจากง่ายไปจนถึงยาก และบางโปรแกรมบทเรียนอาจบังคับให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดทบทวนจนกว่าจะถูกต้องถึงร้อยละ 80 ถึงจะถือว่าสอบผ่านได้

2. การสนทนา วิธีนี้ได้รับความนิยมมากเช่นกัน ถึงแม้วิธีการนี้จะค่อนข้างยุ่งยาก กล่าวคือพยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียน โดยเลียนแบบการสอนในห้องเรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะเป็นเสียงก็เป็นตัวอักษรบนจอภาพ แล้วมีการสอนด้วยการตั้งปัญหาถาม ลักษณะในการใช้แบบสอบถามก็เป็นการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง เช่น บทเรียนวิชาเคมีอาจถามหาสารเคมีบางชนิด ผู้เรียนอาจโต้ตอบด้วยการใส่ชื่อสารเคมีให้เป็นคำตอบ หรือบทเรียนสำหรับนักเรียนแพทย์อาจเป็นการสมมุติสภาพของคนไข้ ให้ผู้เรียนกำหนดวิธีการรักษาให้ก็ได้

3. การจำลองสภาพ วิธีการนี้เป็นการเสนอปรากฏการณ์ที่จำลองมาจากของจริง เพราะบางทีประสบการณ์จริงเสี่ยงเกินไปหรือแพงเกินไป เช่น การเรียนวิธีขับเครื่องบินผู้เรียนน่าจะได้ลองขับในเครื่องจำลอง (ด้วยคอมพิวเตอร์) มากกว่า การสอนด้วยวิธีนี้จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้และความชำนาญอย่างแท้จริง ความสำเร็จจริง ๆ ก็อยู่ที่ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นสามารถจำลองสภาพจริงได้มากน้อยเพียงใด การจำลองมี 3 ลักษณะ คือ

1. การจำลองสภาพแบบการทำงาน เช่น การจำลองสภาพการบิน การขับรถ
2. การจำลองสภาพแบบจำลองระบบ จำลองระบบจัดการจราจรวันเวย์ใน

นครหลวงดูว่า จะมีปัญหาอย่างไรหรือไม่ ก่อนจะลงมือทำบนถนนจริง ๆ

3. การจำลองสภาพแบบประสบการณ์ เช่น การลองให้ผู้ฝึกงานได้ทดลองทำงานบางอย่างหรือตัดสินใจในบางเรื่อง นำประสบการณ์มาคิดล่วงหน้าจะมีความรู้สึกและคิดเห็นอย่างไรบ้าง

4. เกม การเรียนรู้จากการเล่น เป็นเรื่องที่เป็นที่ยอมรับกันมานานแล้ว การเล่นเกมเป็นกิจกรรมที่ให้ความสนุกสนาน และหากเลือกเล่นให้เป็นแล้ว เกมนั้นจะช่วยให้การเรียนรู้เป็นอย่างมาก โรงเรียนบางแห่งนำเกมบางเกมมาเล่นในโรงเรียน โดยเห็นว่ามีความค่าทางการศึกษา ซึ่งเกมนั้นมีเป้าหมายที่แน่นอน ผู้เล่นจะต้องพยายามให้บรรลุเป้าหมายคือชัยชนะ โดยต้องคำนึงถึงกฎเกณฑ์ต่างๆ ประกอบด้วยตลอดเวลา โดยแบ่งเป็น 2 ประเภทคือการแข่งขันและการร่วมมือเกมการแข่งขันมองแต่ชัยชนะ สอนให้เป็นตัวของตัวเองให้อยากพบความสำเร็จ ส่วนเกมความร่วมมือ มักจะเป็นการแก้ ปัญหาเป็นกลุ่ม การทำงานเป็นที่เป็นที่ทีม

5. การแก้ปัญหาต่างๆ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทนี้จะเน้นให้ฝึกการคิดการตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนหรือนำหนักกับเกณฑ์แต่ละข้อในหลายสาขาวิชา เช่น คณิตศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นอย่างยิ่งจะต้องเข้าใจและ มีความสามารถในการแก้ปัญหา กล่าวคือ รู้จัก เลือกสูตรมาใช้ให้ตรงกับปัญหา ผู้เรียนอาจต้องทดสอบในกระดาษคำตอบก่อนที่จะเลือกข้อที่ถูกได้ การทำเช่นนี้ผู้สอนอาจไม่ได้ต้องการเพียงคำตอบที่ถูก ยังต้องการขั้นตอนที่ผู้เรียนทำ เช่น ถ้าเลือกข้อ ข. แปลว่าใช้สูตรผิด ถ้าเลือก ข้อ ค. แปลว่าคำนวณผิด ถ้าเลือกข้อ ง. แปลว่าไม่เข้าใจเลย ดังนี้ เป็นต้น

6. การค้นพบใหม่ ประสบการณ์เป็น “ครู” ที่ดี การให้โอกาสผู้เรียนมีประสบการณ์ในด้านต่างๆ มาก ผู้เรียนจะเรียนจากประสบการณ์ของตน เช่นการคิดภาษาโลโก้ (LOGO) ทำให้นักเรียนตัวเล็ก ๆ สามารถเข้าใจอะไรได้ง่ายๆ เพราะโลโก้เป็นภาษาอิมภาพ ขณะที่ผู้เรียน เรียนการใช้ภาษาต่างๆ ของโลโก้ แล้วลองใช้คำสั่งต่างๆ จึงทำให้มีภาพเกิดขึ้น เขาก็เรียนรู้ไปด้วยการตั้งคำถาม หลักการพื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ เรขาคณิต เช่น การทำมุมต่าง ๆ

7. การทดสอบ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มักจะต้องรวมการทดสอบเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนไปด้วย โดยผู้ทำจะต้องคำนึงถึงหลักต่างๆ ต่อไปนี้

1. การสร้างข้อสอบ
2. การจัดการสอบ
3. การตรวจให้คะแนน
4. การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ
5. การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้ผู้สอบสุ่มเลือกข้อสอบเองได้

วีระ ไทยพานิช (2527, หน้า 12-14) ได้แบ่งการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทั่วไปจะมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. การฝึกและปฏิบัติ (Drills and Practice) คอมพิวเตอร์จะเสนอเรื่องราวในลักษณะการฝึกซ้ำๆ นักเรียนตอบคำถาม คอมพิวเตอร์จะปรับเรื่องราวระดับการเรียนรู้ ตลอดจนวิธีการเสนอเนื้อหาให้เหมาะสมกับคำตอบของนักเรียน

2. สถานการณ์จำลอง (Simulation) คอมพิวเตอร์จะเสนอสถานการณ์การเรียนรู้ซึ่งสัมพันธ์กับลักษณะของความเป็นจริงหรือคล้ายสถานการณ์จริง ผู้เรียนต้องเรียนรู้ในการตัดสินใจเมื่อคอมพิวเตอร์ได้รับคำตอบ ก็จะตอบผู้เรียนว่าที่ตอบไปนั้นเหมาะสมถูกต้องกับความเป็นจริงแค่ไหน เช่นการฝึกนักบิน นักบินอวกาศ

3. ผู้สอนพิเศษหรือติวเตอร์ (Tutorials) คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่สอนพิเศษแก่ผู้เรียน และเสนอเนื้อหาซึ่งอาจเป็นรูปภาพ ถามคำถาม รับคำตอบ และแจ้งผลคำตอบ คอมพิวเตอร์จะปรับเนื้อหาและวิธีการให้เหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน

4. การสอนโดยผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ (Learner Controlled Instruction) คอมพิวเตอร์นำเสนอรายการที่จะเรียนต่อผู้เรียน ว่ามีอะไรเรียนบ้าง และมีกลวิธีการเรียน อย่างไรผู้เรียนจะเลือกจุดมุ่งหมาย และกลวิธีการเรียนตามต้องการ คอมพิวเตอร์จะเสนอเนื้อหาเป็นไปตามกลวิธีที่ผู้เรียนเลือกเช่นกัน ผู้เรียนถามและตอบกับคอมพิวเตอร์

5. การสอบสวน (Inquiry) ผู้สอนจะรวบรวมเนื้อหาและเขียนเป็นโปรแกรม (Software) ขึ้นโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อผู้เรียนจะตั้งปัญหาหาหนทางหรือวิธีการแก้ปัญหา (Problem Solving) ป้อนคำถามเข้าคอมพิวเตอร์ และคอมพิวเตอร์ก็จะให้คำตอบ การเรียนจะดำเนินไปเช่นนี้จนกว่าผู้เรียนจะสามารถแก้ปัญหาหรือเข้าใจปัญหา

6. การฝึกเกม (Training Game) คอมพิวเตอร์สามารถทำให้นักเรียนเล่นเกมกับเครื่องคอมพิวเตอร์หรือเล่นแข่งกับเพื่อน เกมที่เล่นจะได้รับการออกแบบไว้อย่างดีแล้ว เพื่อช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้คอมพิวเตอร์จะเก็บคะแนนและปรับความยากง่ายของเกมให้เหมาะสมกับทักษะของนักเรียน

จันทร์ฉาย เดมิยาการ (2537, หน้า 25) ได้กล่าวถึงการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ (Teaching with Computer) นั้นมีหลายรูปแบบดังนี้

1. บทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม เป็นสื่อในการนำเสนอเนื้อหาและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน โดยถามคำถาม และตัดสินใจที่จะให้เนื้อหาต่อไป โดยขึ้นอยู่กับความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหาแต่ละตอน คอมพิวเตอร์อาจสั่งให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาใหม่ หรือต้องมีการสอนซ่อมเสริม

2. การฝึกเพื่อความชำนาญ จะเห็นได้ว่าเรามีการฝึกในรูปแบบอื่นๆ มาแล้ว เช่น การใช้บัตรคำ การสะกด การทำแบบฝึกหัดในหนังสือ โดยเฉพาะการเอาโจทย์เลขที่ครูให้ไปหลายๆ ข้อมาทำการบ้านแล้วส่งให้ครูตรวจในโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้น จะเสนอปัญหาให้ผู้เรียนฝึกทำโดยอาจจะให้ข้อปัญหาที่ต่างกัน แต่นักเรียนใช้วิธีการเดียวกันแก้ปัญหาลงแล้วซ้ำอีก จนแน่ใจว่าผู้เรียนเรียนรู้และสามารถแก้ปัญหตามเกณฑ์ที่กำหนด วิธีการที่จะให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน และชอบที่จะฝึกกับบทเรียนและไม่รู้สึกว่าเป็นการบ้านที่น่าเบื่อหน่ายนั้นสามารถทำได้ด้วยการใช้หลักการสร้างความสนใจในรูปแบบต่าง ๆ กัน เช่น การใช้แรงจูงใจในทางบวก

3. การใช้โปรแกรมสถานการณ์จำลอง ในการสอนโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะพยายามสร้างสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง เช่นการขับเครื่องบิน การขับรถ โปรแกรมแบบนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้ฝึกปฏิบัติงานที่ต้องเสี่ยงกับอันตรายถึงชีวิต จึงต้องมีการฝึกปฏิบัติกับโปรแกรม จนกระทั่งเกิดความชำนาญในขั้นตอนของการปฏิบัติเสียก่อน โปรแกรมสถานการณ์จำลองความน่าสนใจ และเป็นแนวทางที่ผู้เขียนโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ต้องเขียนไปให้ถึงโปรแกรมบางประเภท เช่น การสาธิตให้เห็นถึงการแบ่งเซลล์ ก็ถือว่าเป็นโปรแกรมที่อยู่ในกลุ่มของ โปรแกรมสถานการณ์จำลอง โดยเฉพาะโปรแกรมที่แสดงเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ที่ไม่อาจดูได้ง่าย ๆ นัก

4. ถือว่าเป็นเทคนิควิธีสอนที่สำคัญในการสอนที่เดียว ความคิดรวบยอดของเกมนั้น ก็คือต้องการคำอธิบายที่น้อยที่สุด โดยทำให้สนุก และเกิดการเรียนรู้ไปด้วยในขณะเดียวกัน

ฉลอง ทับศรี (2537, หน้า 3-5) ได้แบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. กิจกรรมการสอน การให้ความรู้ คอมพิวเตอร์จะเสนอเนื้อหาใหญ่ ในกิจกรรมที่เป็นการตอบโต้หรือปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ปกติการสอนในลักษณะการให้ความรู้นี้จะทำได้ในลักษณะการสอนเป็นรายบุคคล คอมพิวเตอร์จะเสนอสิ่งกับใหม่ด้วยกิจกรรมต่างๆ ผู้เรียนทำความเข้าใจ ทำตามหรืออื่นๆ จากนั้นคอมพิวเตอร์จะทำการตรวจสอบ ความเข้าใจ ความสามารถของผู้เรียนในแต่ละสิ่งกับที่สอน จากนั้นคอมพิวเตอร์จะเสนอเนื้อหาประกอบอื่นๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับคำตอบของผู้เรียน

2. กิจกรรมการฝึกปฏิบัติ ในกิจกรรมนี้คอมพิวเตอร์จะเสนอกิจกรรมการฝึก หรือฝึกปฏิบัติ และบอกผลของการฝึกปฏิบัตินั้น ในเนื้อหาที่ผู้เรียนมาจากช่วงเวลาอื่น หรือเรียนมาจากการสอนในลักษณะอื่นๆ เช่น หลังจากเรียนภาษาอังกฤษจากห้องปฏิบัติการทางภาษา หรือจากครูผู้สอนภาษาอังกฤษแล้วผู้เรียนก็เข้ามาฝึกปฏิบัติในการฝึกออกเสียงกับคอมพิวเตอร์ คำตอบหรือการตอบสนองผู้เรียนจะถูกวิเคราะห์ และคอมพิวเตอร์อาจจะเสนอการสอนซ่อมเสริมให้ในช่วงนี้

3. กิจกรรมประเภทเกม เกมทางการศึกษานั้นสามารถใช้ได้ทั้งการเสนอเนื้อหาใหม่ หรืออาจจะใช้เพื่อการเสริมเนื้อหาที่ผู้เรียนเรียนมาแล้ว นอกจากการสอนเนื้อหาใหม่หรือ การเสริมเนื้อหาเดิมที่เรียนมาแล้วเกมยังสามารถใช้สำหรับการฝึกการแก้ปัญหา (Problem Solving) ได้อย่างดี

4. กิจกรรมสถานการณ์จำลอง เป็นการสร้างสถานการณ์จำลองขึ้นหรือตัวอย่างขึ้นมาแล้วให้ผู้เรียนดำเนินบทบาทตามสถานการณ์นั้น ๆ สถานการณ์จำลองเป็นประโยชน์ในการเรียนเนื้อหาหลาย ๆ ลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการฝึกการแก้ปัญหา สร้างทัศนคติที่ดี เปลี่ยนทัศนคติใหม่ ฝึกการตัดสินใจ และอื่นๆ อีกมาก

สกรีย์ รอดโพธิ์ทอง (2531, หน้า 23) ได้แบ่งรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 5 รูปแบบดังนี้

1. แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ พัฒนามาจากความเชื่อที่ว่าคอมพิวเตอร์น่าจะเป็นสื่ออุปกรณ์ที่ช่วยให้การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับการเรียนจากชั้นเรียน กล่าวโดยสรุปก็คือน่าจะใช้แทนครูได้ในหลายๆ หมวดวิชา แนวคิดตรงนี้จะต้องเปิดใจให้กว้างสักนิดว่าการเรียนการสอนนั้นไม่ได้จำกัดอยู่ในโรงเรียนประถม มัธยม หรือระดับอุดมศึกษาเท่านั้น แต่ยังเปิดกว้างไปถึงการฝึกอบรมในระดับและสาขาอาชีพต่างๆ ซึ่งอาจผสมผสานการสอน การเรียนรู้และการฝึกฝนด้วยตนเองหลายรูปแบบ และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบผู้สอนพิเศษ ก็อาจเป็นวิธีการหนึ่งที่เข้าไปมีบทบาท และยังเหมาะสำหรับการสอนเสริมกึ่งทบทวน หรือเพื่อให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ล่วงหน้า ก่อนการเรียนในชั้นปกติ ผู้เรียนอาจเรียนด้วยความสนใจ หรืออาจเป็นการกำหนดกิจกรรมจากผู้สอนทั้งในหรือนอกเวลาเรียนปกติตามแต่กรณี

2. แบบฝึกทบทวนออกแบบขึ้นเพื่อฝึกทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไปแล้ว รูปแบบจะเป็นการผสมผสาน การทบทวนแนวคิดหลักและฝึกฝนในรูปแบบของการทดสอบ บทเรียนที่พบส่วนมากจะเป็นบทเรียนด้านภาษา คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ซึ่งลักษณะของเนื้อหาจะเน้นด้านความรู้ (Knowledge) เป็นส่วนใหญ่

3. แบบสร้างสถานการณ์จำลองอาจถูกออกแบบเพื่อสร้างเนื้อหาใหม่หรือใช้เพื่อการทบทวนหรือสอนเสริมในสิ่งที่ศึกษาหรือทดลองไปแล้ว โดยเน้นรูปแบบการสร้างสถานการณ์ ตัวอย่างเช่น สร้างสถานการณ์ซื้อขาย เพื่อเรียนรู้หรือทบทวนการบวก ลบ คูณ หาร สร้างสถานการณ์ในรูปแบบของบทบาทสมมติเพื่อสอนหรือทบทวนเรื่องธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมหรืออาจเป็นการจำลองสถานการณ์ที่เกี่ยวกับการทดลองทางด้านวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

4. แบบเกมการสอน พัฒนาจากแนวคิดและทฤษฎีทางด้านการเสริมแรงบนพื้นฐานการค้นพบที่ว่าความต้องการในการเรียนรู้ ซึ่งเกิดจากแรงจูงใจภายใน เช่น ความสนุกสนานจะให้ผลดีต่อการเรียนรู้และความคงทนในการจำดีกว่าการเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจภายนอก คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนชอบมากที่สุด แต่น่าเสียดายที่มีอยู่ในท้องตลาดน้อยมาก จุดมุ่งหมายของบทเรียนแบบเกมการสอนนี้ สร้างเพื่อฝึกและทบทวนเนื้อหา แนวคิดและทักษะที่ได้เรียนไปแล้ว คล้ายกับแบบการฝึกและปฏิบัติ แต่จะเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอที่สนุกสนาน ตื่นเต้นขึ้นโดยมีหลักการพัฒนาว่า บทเรียนแบบเกมการศึกษาที่ดีควรต้องท้าทาย กระตุ้นจินตนาการ เพื่อฝึกและกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น

5. แบบใช้ทดสอบเป็นรูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างง่ายกว่าแบบอื่น จุดประสงค์หลักก็เพื่อทดสอบความรู้ และพิมพ์ผลการทดสอบของผู้เรียน การสอบดังกล่าวอาจเป็นการสอบก่อนการเรียนหรือหลังการเรียนหรือทั้งก่อนและหลังการเรียน แล้วแต่การออกแบบ หากเป็นโครงสร้างที่ใหญ่ขึ้น ข้อสอบต่างๆอาจถูกเก็บในรูปแบบของคลังข้อสอบ (Item Bank) เพื่อสะดวกต่อการสุ่มมาใช้ก็ได้ ลักษณะของข้อสอบดังกล่าวนี้จะอยู่ในรูปแบบที่คอมพิวเตอร์สามารถ ประเมินผลถูกผิดได้เช่นแบบเลือกตอบหรือแบบถูก-ผิด การตั้งคำถามอาจผสมผสาน วิธีการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสร้างสถานการณ์ จำลองเข้ามารวมด้วยก็ได้

ที่ได้กล่าวมาทั้งหมดนี้เป็นการสรุปรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้พัฒนาขึ้นมาใช้ ซึ่งแต่ละรูปแบบมี ข้อดีในแต่ละด้าน และถ้าจะกล่าวถึงเทคนิคการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนักคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา จะนึกถึงบทเรียนแบบศึกษาเนื้อหาใหม่ เพราะโดยหลักการแล้วบทเรียนแบบนี้จะมีการประยุกต์เทคนิค และหลักการของบทเรียนอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นแบบฝึกทบทวนแบบสร้างสถานการณ์จำลอง แบบเกมการศึกษา หรือแบบทดสอบเข้ามามีบูรณาการร่วมกันอย่างเหมาะสม

ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้รับการพัฒนามาจากบทเรียนสำเร็จรูปซึ่งเป็นการสอนแบบโปรแกรมบทเรียนและวิธีการมีลักษณะสำคัญ ๆ ดังนี้ (ทักษิณา สนวนานนท์, 2530, หน้า 211-213)

1. เริ่มจากสิ่งที่รู้ไปถึงสิ่งที่ไม่รู้ จัดการสอนให้เนื้อหาเรียงไปตามลำดับ เริ่มจากเรื่องที่ผู้เรียนรู้อยู่แล้วไปจนถึงเรื่องใหม่ๆ ที่ยังไม่รู้โดยทำเป็นกรอบหลายๆ กรอบผู้เรียนจะค่อยๆ เรียนไปที่ละกรอบตามลำดับจากง่ายไปหายาก

2. เนื้อหาที่ค่อยๆ เพิ่มขึ้นนั้นจะต้องเพิ่มขึ้นทีละน้อยๆ ค่อนข้างง่ายและมีสาระใหม่ไม่มากนักความเปลี่ยนแปลงในแต่ละกรอบจะต้องสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

3. แต่ละกรอบจะต้องมีการแนะนำความรู้ใหม่เพียงอย่างเดียว การแนะนำความรู้เนื้อหาใหม่ๆ ที่ละมากๆ จะทำให้ผู้เรียนสับสนได้ง่าย

4. ในระหว่างการเรียนจะต้องให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนในกิจกรรมตามไปด้วย เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ไม่ใช่คิดตามอย่างเดียวเพราะจะทำให้เบื่อ

5. การเลือกคำตอบที่ผิด อาจทำให้ต้องกลับไปทบทวนกรอบของบทเรียนเก่า หรือไม่ก็เป็นกรอบใหม่ที่อธิบายถึงความเข้าใจผิด หรือความผิดพลาดที่เกิดขึ้น หรือถ้าเป็นคำตอบที่ถูกต้องผู้เรียนก็จะได้เรียนเรื่องใหม่เพิ่มเติม การได้รู้เฉลยและได้รับคำตอบหรือรู้ผลในทันทีจะทำให้ผู้เรียนมีความสนุกสนานไปด้วย คำตอบที่ถูกมักได้รับคำชมเชยทำให้มีกำลังใจ ส่วนคำตอบที่ผิดบางทีก็อาจถูกตำหนิซึ่งก็ไม่มีใครได้ยืนทำให้ไม่รู้สึกอายหรือหมดกำลังใจ

6. การเรียนโดยวิธีทำให้ผู้เรียน เรียนได้ตามความสามารถของตนเอง จะใช้เวลาในการทบทวนบทเรียนหรือคิดตอบคำถามแต่ละข้อนานเท่าใดก็ได้ผู้เรียน จะไม่รู้สึกถูกกดดันด้วยการกำหนดเวลาที่จะต้องรอเพื่อนหรือตามเพื่อนให้ทัน

7. การเรียนในลักษณะนี้เป็นการเรียนโดยเน้นที่ความถนัดของบุคคล แต่ละคนจะมีความถนัดต่างกัน แม้แต่ในวิชาเดียวกันการเรียนแต่ละบทก็จะใช้เวลาไม่เท่ากัน

8. ในการเสนอบทเรียนลักษณะนี้การทบทวนท้ายบทเรียนแต่ละบท จะช่วยให้ผู้เรียนได้วัดผลตนเอง การสรุปนั้นหมายถึงสรุปเนื้อหาและสรุปการติดตามผลของผู้เรียนด้วยว่าผู้เรียนใช้เวลาเรียนมากน้อยเพียงใด ผลเป็นอย่างไรจำเป็นต้องค้นคว้าหรือทำงานเพิ่มเติมหรือไม่ ในการเรียนในห้องเรียนหากครูทดสอบบ่อยครั้งเท่าไรการเรียนก็จะยิ่งมีผลเท่านั้น แต่การทดสอบธรรมดาจะมีปัญหาในเรื่องการตรวจเพราะถ้าหากผู้เรียนในชั้นเรียนมีมากก็อาจยิ่งเสียเวลามากความกระตือรือร้นของผู้เรียนอาจจะค่อยๆ หมดไป หากครูไม่ช่วย

9. การทำกรอบบทเรียนแต่ละบทนั้นถ้าทำได้ดี เราจะสามารถวิเคราะห์คำตอบไปได้ด้วยประสบการณ์ของนักเรียนแต่ละคน อาจทำให้คำตอบแตกต่างกันออกไป เราสามารถวิเคราะห์จากคำตอบของนักเรียนได้ว่าการที่เลือกตอบข้อนั้นๆ (ในกรณีที่เป็นการให้เลือกคำตอบที่ถูกต้อง) ถ้าเป็นคำตอบที่ผิดเป็นเพราะอะไรอาจจะเป็นเพราะสับสนกับเรื่องอื่น ตีความคำถามผิด หรือไม่เข้าใจเลย การทำแบบทดสอบที่ดีหากผู้ทำสามารถเรียบเรียงเนื้อหาได้เป็นขั้นตอนจริงๆ ผู้เรียนควรจะทำให้ถูกต้องทั้งหมดบางทีก็ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายก็ได้

10. การกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ปลายทางว่าต้องการให้ผู้เรียนได้รู้อะไรบ้าง จะช่วยให้การแบ่งเนื้อหาซึ่งจะต้องเรียนไปตามลำดับทำได้ดีขึ้นไม่ออกนอกกลุ่มนอกทางโดยไม่จำเป็น

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ได้มีผู้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้ คือ

ผดุง อารยะวิญญู (2527, หน้า 44-47) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสรุปได้ดังนี้

1. การฝึกทักษะ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนนั้นส่วนมากนำมาใช้ในการฝึกทักษะด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาศาสตร์ จุดสำคัญของการฝึกทักษะเพื่อการเสริมการสอนของครู และช่วยให้นักเรียนฝึกทักษะเพิ่มเติมด้วยตนเอง ข้อดีประการหนึ่งในการฝึกทักษะด้านต่าง ๆ คือ นักเรียนอาจมีบทบาทในการเลือกเนื้อหาวิชาเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื้อหาที่น่าสนใจ

2. เกมการเรียนการสอน เกมการเรียนการสอนสามารถนำมาใช้ได้หลายสาขา เช่น คณิตศาสตร์ ภาษาศาสตร์ เกมการเรียนการสอนจะมีคุณภาพเพียงใดขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ เกม และการวางแผน

3. การสอนเฉพาะราย หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์สอนนักเรียนแทนครูในเฉพาะเนื้อหาบางตอน ซึ่งนักเรียนอาจเรียนไม่ทัน หรือขาดเรียน คอมพิวเตอร์จะถามทีละคำถามแล้วให้ตอบ หากนักเรียนตอบได้ คอมพิวเตอร์จะถามต่อไปอีก ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะความแตกต่างระหว่างบุคคล

4. การสาธิต การสาธิตเป็นการสอนที่ถูกนำมาใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์จะให้กราฟิกที่สวยงามตลอดทั้งมีเสียงให้ด้วยการจำลองแบบ การจำลองแบบเป็นการเลียนแบบของจริงหรือสิ่งที่อยู่ในจินตนาการ ซึ่งบางครั้งมีขนาดใหญ่เกินไปหรือเล็กเกินไป จนไม่สะดวกในการศึกษา ของบางอย่างอาจเป็นอันตรายมากหากเข้าไปศึกษาใกล้เกินไป จึงจำเป็นต้องจำลองมาไว้ในคอมพิวเตอร์เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษา และบางโปรแกรมเป็นการสอนทักษะมีการจำลองโปรแกรมไว้อย่างกว้างขวาง เช่น ภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหวหรือการระเบิดของระเบิดปรมาณู เป็นต้น

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อผู้เรียนและครูผู้สอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเป็นที่ยอมรับจากผลการวิจัยทางด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพราะมีคุณสมบัติที่เด่นหลายประการโดยสามารถแสดงข้อมูลได้ ทั้งภาพและเสียงจึงมีประโยชน์ต่อผู้เรียนหลายประการ ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสิ่งแปลกใหม่สามารถกระตุ้นแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนได้ดี เนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถทำเสียง สี รูปภาพ หรือกราฟิก ตลอดจนสามารถเล่นเกมได้

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถตอบสนองต่อการเรียนรู้รายบุคคลได้อย่างดี เพราะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง โดยไม่ต้องเร่งหรือรอเพื่อนผู้เรียนได้มีโอกาสโต้ตอบกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ไม่เบื่อที่จะเรียน

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถให้ข้อมูลป้อนกลับทันที และให้การเสริมแรงแก่ผู้เรียนได้รวดเร็วในระหว่างที่เรียน เมื่อผู้เรียนทำผิดก็สามารถแก้ไขได้ทันที

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถสอนสิ่งยากและทักษะได้ดี ซึ่งเป็นการยากในการสอนปกติ หรือจากการอ่านตำรา การสร้างสถานการณ์จำลองโดยคอมพิวเตอร์จะช่วยผู้เรียนเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น

5. ผู้เรียนมีโอกาสเรียนซ้ำอีกครั้งก็ได้ตามต้องการ และยังสนุกสนานกับการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นการสร้างโปรแกรมแบบง่าย ๆ หรือเรียนทดแทนได้ เมื่อผู้เรียนขาดเรียน

6. การได้เจรจาโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนเกิดความพอใจ และผู้เรียนสามารถควบคุมวิธีการเรียนด้วยตนเองได้ และยังได้ใช้ความถนัดของตนเองมากที่สุด ถ้าสนใจมากก็ใช้เวลามาก สนใจน้อยก็ใช้เวลาน้อย

7. ผู้เรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีเจตคติที่ดีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และต่อวิชาที่เรียน

8. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเก็บข้อมูล เรื่องราว ภาพนิ่ง ข้อความ หรือภาพเคลื่อนไหว เป็นการประหยัดพื้นที่ เมื่อผู้เรียนต้องการเรียนเรื่องใดบทเรียนใดก็สามารถเรียกมาใช้ได้

9. ผู้เรียนจะไม่รู้สึกอายเพื่อน ถ้าตอบคำถามไม่ได้ หรือเรียนรู้ช้าเพราะจะตอบกับเครื่อง และจะทราบคำตอบหรือคะแนนด้วยตนเอง

10. ผู้เรียนจะเลือกเรียนได้สะดวก ที่ไหน เมื่อใด ก็ได้ทั้งเวลาและสถานที่ ไม่ว่าจะเป็นที่โรงเรียน ที่ทำงาน หรือที่บ้าน

11. ช่วยฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผลเพราะต้องคิดหาทางแก้ปัญหาบ่อยๆ โดยเฉพาะการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry)

เกอร์ราร์ด (Gerrard. n. d. อ้างใน วีระ ไทยพานิช, 2527, หน้า 11-12) กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผู้เรียนไว้ดังนี้

1. นักเรียนสามารถเรียนจาก คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อขาดชั้นเรียน

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นวิธีสอนที่ดีกว่าในหลายๆ วิธีที่สอนตามปกติ

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวแทนส่วนตัวของนักเรียน

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวประเมินผลความก้าวหน้าของนักเรียนโดยอัตโนมัติ

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนและทำงานกับโปรแกรม (Software)

ที่กว้างขวาง และดีกว่าการสอนตามปกติ นักเรียนได้เรียนแบบ Active Learning ตลอดจนการเรียนรู้แก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากกว่าปกติ

และนอกจากนี้ เกอร์ราร์ด ยังได้ชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อครูไว้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะกำจัดการทำงานที่น่าเบื่อหน่ายงานที่ต้องทำอยู่ซ้ำๆ ออกไป

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำให้ครูผู้สอนสามารถปรับปรุงตัวเอง ให้มีประสิทธิภาพทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบันมากขึ้น

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นเครื่องช่วยสนับสนุน ให้ครูใช้โปรแกรมแตกต่างกันในแต่ละเทอม

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ครูผู้สอนมีเวลาที่จะทำงานกับนักเรียนมีความสัมพันธ์กับเด็ก และช่วยเหลือเด็กแต่ละคนได้มากยิ่งขึ้น

ฮอล (Hall, 1982 : 362) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อครูผู้สอนไว้ดังนี้

1. ลดชั่วโมงสอน เพื่อจะปรับปรุงการเรียนการสอน

2. ลดเวลาที่ต้องติดต่อกับผู้เรียน

3. มีเวลาศึกษาตำรา งานวิจัย และพัฒนาความสามารถให้มากยิ่งขึ้น

4. ช่วยสอนในชั้นเรียน สำหรับผู้ที่สอนมาก โดยการเปลี่ยนจากการฝึกทักษะในห้องเรียน เป็นการใช้ระบบคอมพิวเตอร์แทน

5. ให้โอกาสในการสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ สำหรับหลักสูตร และวัสดุเพื่อการศึกษา

6. เพิ่มวิชาสอน โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะสอนตามความต้องการของนักเรียน

7. ช่วยพัฒนาทางวิชาการ

8. ช่วยให้มีเวลาสำหรับตรวจสอบและพัฒนาหลักสูตร

9. ช่วยเพิ่มวัตถุประสงค์ของการสอนได้เท่าที่จะเป็นไปได้เช่น การฝึกฟังดนตรี จัดนิทรรศการ งานกราฟิก

10. เป็นการสอนอย่างมีแบบแผน สามารถตรวจสอบได้ และเป็นบทเรียนที่มีคุณภาพสูงสำหรับนักเรียน

11. ช่วยพัฒนาความก้าวหน้าของผู้เรียน ข้อมูลที่ได้จากผู้เรียนจะนำมาปรับปรุงหลักสูตร
12. ลดเวลาในการเรียน
13. หลักสูตรที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถส่งเสริมการสอนได้

ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ยีน ภูววรรณ (2529, หน้า 454-457) ได้อธิบายไว้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน สำหรับประเทศที่กำลังพัฒนาอย่างเช่นประเทศไทย ยังขาดงานวิจัยด้านการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยการเรียนการสอน แต่เป็นที่น่ายินดีคือ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2527 เป็นต้นมา เริ่มมีการศึกษาวิจัยทางด้านการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอนมากขึ้น ดังนั้นข้อดีและข้อจำกัดของระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยกล่าวต่อไปนี้จะเป็นการวิจัยของต่างประเทศ และบางส่วนจะเป็นข้อมูลของประเทศไทย

ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ทำให้ผู้เรียน เรียนได้ในอัตราความเร็วของตนเอง เนื่องจากคอมพิวเตอร์ในฐานะเป็นสื่อการเรียนการสอน ในลักษณะของการเรียนรายบุคคลที่ดี สามารถจัดกระบวนการเรียนการสอนตามความสามารถของแต่ละบุคคลที่เรียนได้ตามอัตราความเร็วของแต่ละคน โดยที่ผู้เรียนไม่ต้องรอหรือเร่งการตอบสนอง (Respond) และไม่ต้องรอข้อมูลย้อนกลับจากครู ซึ่งจะต้องตอบคำถามผู้อื่นก่อนที่จะตอบปัญหาของนักเรียนคนนั้น เพราะคอมพิวเตอร์สามารถให้ข้อมูลที่แตกต่างแก่นักเรียนทุกคนในเวลาเดียวกัน โดยใช้ระบบเจียดเวลาซึ่งทำให้นักเรียนแต่ละคนเรียนได้ ในอัตราความเร็วของตนเอง โดยไม่ต้องรอหรือเร่งตามเพื่อนร่วมชั้นเรียนปกติ

2. ผู้เรียนจะเรียนที่ไหนเมื่อใดก็ได้ ปัจจุบันความก้าวหน้าของระบบการสื่อสารทำให้ผู้เรียนสามารถใช้คอมพิวเตอร์ติดต่อถ่ายทอดความรู้แก่ผู้อื่น หรือศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากโปรแกรมที่กำหนดได้ทุกเวลาที่ต้องการจะเรียนได้ในทุก ๆ แห่ง เช่น นักเรียนคนหนึ่งอยากเรียนวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติมในตอนพักกลางวัน ขณะที่ครูฟิสิกส์รับประทานอาหารอยู่และผู้เรียนมีคำถามจะถามครู ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ติดตั้งไว้หลายจุดให้นักเรียนเลือกใช้สถานที่ที่นักเรียนสะดวกที่สุดที่จะเรียนเพื่อเรียนรู้จากโปรแกรมที่กำหนดไว้ แต่กรณีที่มีคำถามพิเศษ ผู้เรียนสามารถถามได้จากครูและถ้าครูไม่อยู่ก็สามารถบันทึกข้อมูลไว้ในคอมพิวเตอร์เพื่อให้ครูตอบ เมื่อมีเวลา การเรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถกระทำได้ไม่จำกัดระยะทาง ถ้าระบบการสื่อสารอื่น เช่น ระบบโทรศัพท์ หรือระบบสื่อสารทางดาวเทียมสามารถติดต่อกันได้ ส่วนระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็สามารถติดต่อกันได้เช่นกัน

3. ผู้เรียนสามารถเรียนได้จากสื่อประสม (Multi-Media) จากระบบคอมพิวเตอร์เนื่องจากระบบไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปัจจุบันได้พัฒนาจนสามารถที่จะแสดงภาพเส้นที่เคลื่อนไหวและเสนอบทเรียนเป็นภาษาไทยที่มีขนาดอักษรตามความต้องการของผู้เรียนทางจอภาพ ซึ่งเป็นระบบเดียวกันกับการเสนอรายการโทรทัศน์ทั่วไป ดังนั้นจึงมีการค้นคว้าวิจัยที่ใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ในฐานะสื่อหนึ่งในระบบการเรียนการสอนที่มีลักษณะพิเศษกว่าสื่ออื่นสามารถเสนอเนื้อหาในบทเรียนในเวลาที่เหมาะสมกับการตอบสนองของผู้เรียนจะทำให้ประสิทธิภาพการเรียนการสอนดีขึ้นมากผู้เรียนสามารถทราบผลการเรียนของตนเอง ในการปฏิบัติกิจกรรมรวดเร็วกว่าสื่ออื่นๆ เนื่องจากคอมพิวเตอร์มีลักษณะเด่น คือ ความสามารถซ่อนคำตอบของกิจกรรมไว้ในหน่วยความจำได้ครั้งละมากๆ เท่ากับหน่วยความจำของเครื่องที่มีอยู่ เช่น คอมพิวเตอร์บางเครื่องอาจจะมีหน่วยความจำได้ถึง กว่าห้าแสนไบต์ นั่นหมายความว่า อาจจะสามารถเก็บคำตอบที่ถูกต้องของกิจกรรมไว้ในเครื่องครั้งเดียวกัน โดยเฉพาะแต่ละคำตอบที่มีความยาวไม่เกิน 50 ตัวอักษรจะสามารถเก็บคำตอบหรือผลเฉลยของกิจกรรมที่ถูกต้องในทันทีในเวลาเพียงไม่ถึง 1 วินาที ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งดีกว่าสื่อระบบอื่นๆ ในการซ่อนคำตอบ เช่น หนังสือเรียนปกติไม่สามารถซ่อนคำตอบได้ดี ผู้เรียนมักจะแอบดูผลของกิจกรรมที่ให้กระทำก่อนจะลงมือตอบคำถามและสื่ออื่นๆ ในระบบการเรียนการสอนส่วนมากจะบอกหรือเฉลยกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติทั้งหมดพร้อมกัน เพียงแต่อาจจะอยู่คนละที่เท่านั้น เช่น ในหนังสือแบบเรียน การเฉลย การปฏิบัติ จะเสนอพร้อมกันเพียงแต่พิมพ์ไว้คนละหน้าผู้เรียนสามารถจะดูคำเฉลยจากตอนใดตอนหนึ่งก่อนการปฏิบัติกิจกรรมหรือสามารถเรียนข้ามขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ได้ แต่คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถจะเสนอได้ตามขั้นตอน และเวลาที่เหมาะสมตามที่ผู้ออกแบบระบบการเรียนการสอนได้กำหนดไว้ ผู้เรียนไม่สามารถจะข้ามขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ โดยผู้ออกแบบระบบการเรียนการสอนมิได้กำหนดไว้ในกระบวนการได้เลย

บทเรียนโปรแกรมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีหลักการแบบเดียวกันกับบทเรียนโปรแกรม ดังนั้นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้สร้างจะต้องเข้าใจเทคนิคการสร้างบทเรียนโปรแกรมเป็นอย่างดี การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้จะเริ่มต้นจากบทเรียนโปรแกรมก่อน ไพโรจน์ ตรีธนากุล (2528, หน้า 74-81) อธิบายไว้ดังนี้

บทเรียนโปรแกรมในปัจจุบันสามารถพบได้ใน 3 รูปแบบ คือ

1. บทเรียนโปรแกรมแบบเรียงลำดับเส้นตรง (Linear Program)

รูปแบบบทเรียนจะแบ่งออกเป็นหน่วยย่อยๆ ที่ต่อเนื่องกัน โดยเริ่มจากง่ายไปหาสิ่งที่ยากผู้เรียนจะเรียนไปที่ละหน่วย จากหน่วยแรกและก้าวต่อไปตามลำดับ จะข้ามหน่วยหนึ่งหน่วยใด

ไม่ได้เด็ดขาด สิ่งที่เรียนจากหน่วยแรกๆ จะเป็นพื้นฐานของหน่วยถัดไป ลักษณะบทเรียนประเภทนี้ มักจะเป็นแบบให้ตอบคำถามแบบถูกผิดหรือให้เติมคำในช่องว่าง และให้ผู้เรียนตรวจคำตอบในหน่วยถัดไปได้ ลักษณะโครงสร้างบทเรียนเป็นการให้ผู้เรียนสร้างคำตอบด้วยตนเองหรือเป็น Constructed Response Type จากคำถามและคำตอบที่เติมลงไป จะสร้างเป็นข้อความที่สมบูรณ์ที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนตามที่กำหนดไว้

2. บทเรียนโปรแกรมแบบแตกแขนง (Branching Program)

เป็นบทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างเพื่อคำนึงถึงความแตกต่างของบุคคลเป็นหลัก โดยการแบ่งบทเรียนเป็นหน่วยย่อยและจะมีหน่วยที่เป็นกรอบหลัก หรือกรอบอื่น (Home Pages) ซึ่งทุกคนจะต้องเรียน นอกจากนี้จะมีหน่วยย่อยแตกแขนงออกไปเพื่อเสริมความเข้าใจ สำหรับบุคคลบางคนที่ต้องการเมื่อผ่านไปยังหน่วยแขนงแล้วจะกลับมายังหน่วยหลักอีก และจะเรียนต่อไปตามผลของการตอบสนอง การเรียนแบบ Intrinsic นี้ จะควบคุมลำดับให้สามารถเรียนรู้เนื้อหาได้ตลอดโครงสร้างบทเรียนนี้จะสลับซับซ้อนและยุ่งยากกว่าแบบเรียงลำดับเป็นเส้นตรง

3. บทเรียนโปรแกรมแบบแอดจังก์ทีฟ (Adjunctive Programme)

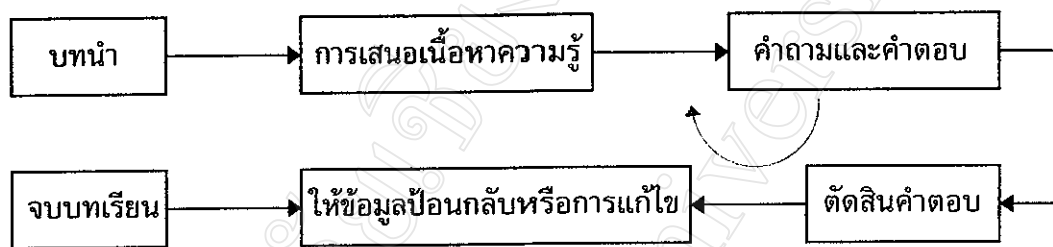
เป็นบทเรียนสำเร็จรูปที่มีลักษณะแบบแตกแขนง แต่การเสนอเนื้อหาจะมากกว่า และการตอบคำถามจะกระทำในตอนท้ายบทแล้วจะข้ามไปยังหน่วยย่อยอื่นเลย ถ้าผู้เรียนสามารถแสดงให้รู้ว่ามีความรู้ในส่วนที่จะข้ามไปนั้นแล้ว

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเนื้อหา (Tutorial)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเนื้อหานี้มีวัตถุประสงค์หลัก คือ เพื่อให้ความรู้หรือเนื้อหาใหม่แก่ผู้เรียน เนื้อหาอาจจะมีลักษณะเป็นการอธิบายกฎเกณฑ์ หลักการ คำจำกัดความ หรือข้อเท็จจริง ในบางครั้งอาจมีการยกตัวอย่างประกอบ เนื้อหาจะถูกแบ่งออกเป็นส่วนย่อยๆ หลังจากที่มีการเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียนในแต่ละส่วน จะมีการตั้งคำถามให้ผู้เรียนตอบเพื่อทดสอบความเข้าใจ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนี้จะมีลักษณะละเอียดและซับซ้อนมากกว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอื่นๆ โครงสร้างของการมีปฏิสัมพันธ์อาจไม่กำหนดไว้ตายตัวแต่ก็มีการควบคุมรูปแบบและขั้นตอนการมีปฏิสัมพันธ์ไว้อย่างรัดกุมเช่นกัน (Sander, 1985, หน้า 444)

รูปแบบโปรแกรมบทเรียนเพื่อการสอน (Tutorial Instruction)

แผนภูมิ 5 แสดงรูปแบบโปรแกรมบทเรียนเพื่อการสอน (Tutorial Instruction)



การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial)

พัฒนาการของไมโครคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันทั้งในด้านความสามารถของเครื่องความเร็ว ความจำและการพัฒนาของภาษาทำให้ความคิดฝันของผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่อยากจะเห็นบทเรียนที่สร้างขึ้นน่าสนใจ ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดี ด้วยภาพ ด้วยเสียงและกราฟิก ที่ไม่ซ้ำอืดอาดเหมือนแต่ก่อนเป็นไปได้แล้ว

ขั้นตอนของการสอนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปเป็นหลักในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนดังกล่าว จัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นของ Gagne โดยมีลำดับขั้นดังนี้ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2538 หน้า 25-30)

1. ได้รับความสนใจ

การเริ่มต้นเข้าสู่บทเรียนที่ตื้นนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนควรได้รับแรงกระตุ้นและแรงจูงใจ ให้อยากรู้อยากเห็น ดังนั้นบทเรียนจึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพที่มีสีสันสวยงามและเสียงที่ได้รับความสนใจ หรือเป็นแบบผสมผสานกันทั้งสองแบบ โดยสิ่งเร้านั้นจะต้องมีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่จะเรียนด้วย สำหรับการเตรียมตัวและการกระตุ้นผู้เรียนนั้น สิ่งที่ต้องกระทำในขั้นตอนแรกคือการสร้าง Title ของบทเรียนนั่นเอง ข้อสำคัญประการหนึ่งในขั้นนี้คือ Title นั้นควรจะออกแบบเพื่อให้สายตาผู้เรียนจดจ้องอยู่ที่จอภาพ ไม่ใช่พะวงอยู่กับแป้นพิมพ์ แต่หากว่า Title ดังกล่าวต้องการการตอบสนองจากผู้เรียน โดยผ่านทางแป้นพิมพ์ก็ควรจะเป็นการตอบสนองที่ง่าย ๆ เช่น การกด Enter Space Bar หรือด้วยการกด Key ตัวใดตัวหนึ่ง เป็นต้น

หลักการที่ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังต่อไปนี้

- 1.1 ใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหาและกราฟิกนั้นควรจะมีขนาดใหญ่และง่าย ไม่ซับซ้อน
- 1.2 ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือเทคนิคอื่น ๆ เข้าช่วยเพื่อแสดงการเคลื่อนไหว แต่ควรสั้น และง่าย
- 1.3 การใช้สี ควรใช้ไม่เกิน 3 สี เพื่อลดการสับสน จำนวนที่พอดีคือ 2 สีน 1 จอ และถ้าใช้สีเป็นเครื่องบ่งชี้บอกนำหัวข้อต่าง ๆ ควรใช้สีอ่อนกว่าหรือเข้มกว่า เพื่อการสังเกตเห็น เมื่อมีการเคลื่อนย้ายแถบสีนั้น ๆ
- 1.4 ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟิก
- 1.5 กราฟิกดังกล่าวควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วย
- 1.6 ควรใช้เทคนิคการเขียนกราฟิกที่แสดงบนจอได้เร็ว
- 1.7 กราฟิกนั้นนอกจากจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาแล้วต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

2. บอกวัตถุประสงค์

การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น นอกจากผู้เรียนจะได้รู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาแล้ว ยังเป็นการบอกผู้เรียนถึงเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย และการที่ผู้เรียนทราบถึงโครงร่างของเนื้อหาอย่างกว้าง ๆ นี้เอง จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้อง และสัมพันธ์กับเนื้อหาส่วนใหญ่ได้ ซึ่งจะมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น และนอกจากจะมีผลดังกล่าวแล้ว การวิจัยยังพบว่าผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียน จะสามารถจำและเข้าใจเนื้อหาได้ดีกว่าอีกด้วยการบอกวัตถุประสงค์จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนหากผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คำนึงถึงหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

- 2.1 ใช้คำสั้น ๆ และเข้าใจง่าย
- 2.2 หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก และเข้าใจโดยทั่วไป
- 2.3 ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป
- 2.4 ผู้เรียนควรมีโอกาสทราบว่าหลังจากเรียนจบแล้ว จะนำไปใช้ทำอะไรได้บ้าง
- 2.5 หากบทเรียนนั้นมีบทเรียนย่อยหลาย ๆ บทเรียน หลังจากบอกวัตถุประสงค์กว้าง ๆ แล้วควรจะตามด้วย Menu และหลังจากนั้นควรจะเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละบทเรียน

2.6 การกำหนดให้วัตถุประสงค์ปรากฏบนจอที่ละข้อ เป็นเทคนิคที่ดี แต่ทั้งนี้ควร คัดคะเนเวลาระหว่างช่วงให้เหมาะสม หรือให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อดูวัตถุประสงค์ข้อต่อไปทีละข้อ

2.7 เพื่อให้วัตถุประสงค์น่าสนใจ อาจใช้กราฟิกง่ายๆ เข้าช่วย เช่น กรอบ ลูกศร และ รูปทรงเรขาคณิต การใช้ภาพเคลื่อนไหวยังไม่จำเป็น

3. ทบทวนความรู้เดิม

ก่อนที่จะให้ความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน ซึ่งในส่วนของเนื้อหาและแนวคิดนั้น ๆ ผู้เรียนอาจจะ ไม่มีพื้นฐานมาก่อน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ออกแบบโปรแกรมควรจะต้องหาวิธีการประเมินความรู้ เดิมในส่วนที่จำเป็นที่จะรับความรู้ใหม่ ทั้งนี้นอกจากเพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะรับความรู้ใหม่ แล้ว สำหรับผู้ที่มีพื้นฐานมาแล้วยังเป็นการทบทวนหรือให้ผู้เรียนได้ย้อนไปคิดในสิ่งที่คนรู้มาก่อนเพื่อ ช่วยในการเรียนรู้สิ่งใหม่อีกด้วย

สิ่งที่ผู้เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรคำนึงถึงในการออกแบบมีดังนี้

3.1 ไม่ควรคาดหวังเอาว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนศึกษาเนื้อหาใหม่เท่ากัน ควรมีการ ทดสอบหรือให้ความรู้ เพื่อเป็นการทบทวนให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่

3.2 การทบทวนหรือทดสอบควรให้กระชับและตรงจุด

3.3 ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่ หรือออกจากการทดสอบเพื่อไปศึกษา ทบทวนได้ตลอดเวลา

3.4 หากไม่มีการทดสอบความรู้เดิม ผู้เขียนโปรแกรมควรหาทางกระตุ้นให้ผู้เรียน ย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาไปแล้ว หรือสิ่งที่เด็กมีประสบการณ์แล้ว

3.5 การกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด หากทำด้วยภาพประกอบคำพูด จะทำให้บทเรียนน่า สนใจยิ่งขึ้น

4. การเสนอเนื้อหาใหม่

การเสนอภาพที่เกี่ยวกับข้อกับเนื้อหาประกอบคำพูดที่สั้น ง่าย และได้ใจความเป็นหัวใจ สำคัญของการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และความคงทนในการจำจะดีกว่าการใช้คำพูด (คำอ่าน) เพียงอย่างเดียว ภาพช่วยอธิบายสิ่งที่เป็น นามธรรมให้ง่ายต่อการเรียนรู้ อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบการศึกษาในเนื้อหา อาจจะได้ผล เท่าที่ควรหากภาพนั้น

4.1. มีรายละเอียดมากเกินไป

4.2 ใช้เวลามากไป (ปรากฏบนจอช้า)

4.3 ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

4.4 ไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ไม่สมดุล

สรุปแล้วในการเสนอเนื้อหาใหม่ที่น่าสนใจ ผู้ออกแบบโปรแกรมควรต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. ใช้ภาพประกอบการเสนอเนื้อหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ
2. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ
3. ในการเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ใช้ตัวชี้แนะ ในส่วนของข้อความสำคัญ
4. ไม่ควรใช้ กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
5. จัดรูปแบบของ คำอ่านให้น่าอ่าน หากเนื้อหายาว ควรจัดแบ่งกลุ่มคำอ่านให้

จบเป็นตอน

6. ยกตัวอย่างที่เข้าใจง่าย
7. หากการแสดงกราฟิกของเครื่องที่ใช้ทำได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็น

เท่านั้น

8. หากเป็นจอสี ไม่ควรใช้สีเกิน 3 สี ในแต่ละเฟรม (รวมทั้งสีฟ้า) ไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของ Text

9. คำที่ใช้ควรเป็นที่ผู้เรียนระดับนั้น ๆ คำนึงและเข้าใจตรงกัน

10. นาน ๆ ครั้งควรจะให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นแทนที่จะให้กด Space Bar อย่างเดียว (เช่น บอกว่า “ลองพิมพ์คำว่า TREE ซิ” หลังจากพิมพ์แล้วกด Enter จะปรากฏภาพต้นไม้)

5. ชี้นำทางการเรียนรู้

ผู้เรียนจะจำได้ดีหากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน ทฤษฎีบางทฤษฎี ได้กล่าวว่าการเรียนรู้ที่กระจำชัด (Meaningful Learning) นั้นทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือ การที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่บนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกันเป็นความรู้ใหม่หน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ก็คือพยายามหาเทคนิค ในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่ ในบางเนื้อหาผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจใช้หลักของ “Guided Discovery” ซึ่งหมายถึงการพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้าและวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนจะค่อย ๆ ชี้นำจากจุดกว้าง ๆ และแคบลงจนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง สรุปแล้วข้อควรคำนึงถึงในการสอนขั้นนี้ มีดังนี้

5.1 แสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

5.2 แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้หรือประสบการณ์มาก่อน

5.3 พยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่างกันออกไป (เพื่อช่วยอธิบาย Concept ใหม่ให้ชัดเจนขึ้น) เช่น ตัวอย่างของถ้วยหลาย ๆ ชนิด หลาย ๆ ขนาด

5.4 ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง

5.5 การเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปนามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนักให้เสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปรูปธรรม

5.6 กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิม

6. กระตุ้นการตอบสนอง

ทฤษฎีการเรียนรู้หลายทฤษฎีที่กล่าวว่า จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้นเกี่ยวข้องกับตรงกับระดับขั้นตอนของการประมวลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับที่เนื้อหาการถามการตอบในด้านการจำนั้น ย่อมจะดีกว่าผู้เรียนโดยการอ่านหรือการคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว

คอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบเหนืออุปกรณ์อื่นๆ อย่างเช่น วีดิโอเทป ภาพยนตร์ สไลด์ เทป หรือสื่อการสอนอื่นๆ ซึ่งจัดเป็นสื่อการสอนแบบ Non-Interactive คือการเรียนจากคอมพิวเตอร์นั้นผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมได้หลายลักษณะ แม้จะเป็นการแสดงความคิดเห็น การเลือกกิจกรรม และการโต้ตอบกับเครื่องก็สามารถทำได้ กิจกรรมเหล่านี้เองที่ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่าย และเมื่อมีส่วนร่วมก็มีส่วนคิด การคิดนำหรือติดตาม ย่อมมีส่วนผูกประสานให้โครงสร้างของการจำดีขึ้น เพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำ ในกิจกรรมและขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งมีข้อแนะนำดังนี้

6.1 พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง ตลอดการเรียนบทเรียน

6.2 เป็นบางครั้งบางครั้งตามความเหมาะสม ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้น ๆ เพื่อเรียกความสนใจ

6.3 ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป

6.4 ถามคำถามเป็นช่วง ๆ ตามความเหมาะสม

6.5 ระวังความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม

6.6 ไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรให้เลือกตอบตามตัวเลือก

6.7 หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำ ๆ หลายครั้งเมื่อทำผิด เมื่อผิดซ้ำครั้งสองครั้งควรจะให้ Feedback และเปลี่ยนกิจกรรมอย่างอื่นต่อไป

6.8 การตอบสนองที่มีผิดพลาดบ้างด้วยความเข้าใจผิด อย่างเช่น การพิมพ์ตัว L กับตัวเลข 1 หรือ Space Bar ในการพิมพ์ อาจเกินหรือขาดหายไป บางครั้งใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ ก็อาจอนุโลมได้

6.9 ควรจะแสดงการตอบสนองของผู้เรียนบนเฟรมเดียวกับคำถามและ Feedback ควรจะอยู่บนเฟรมเดียวกัน

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ

การวิจัยพบว่าบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน นั้นจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นท้าทายผู้เล่นโดยการบอกจุดหมายที่ชัดเจนให้ Feedback เพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหนห่างจากเป้าหมายเท่าใด หลักการต่อไปนี้เป็นคำแนะนำการให้ Feedback

- 7.1 ให้ Feedback ทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนอง
- 7.2 บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด
- 7.3 แสดงคำถาม คำตอบ และ Feedback บนเฟรมเดียวกัน
- 7.4 ใช้ภาพง่ายที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
- 7.5 หลีกเลี่ยงผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการใช้ Feedback ที่ตื่นตาหากผู้เรียน

ทำผิด

- 7.6 อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้ หากภาพที่เกี่ยวข้องไม่สามารถทำได้จริง
- 7.7 ใช้เสียงไต่ขึ้นสูงสำหรับคำตอบที่ถูกต้อง และไต่ลงต่ำหากตอบผิด
- 7.8 เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากผู้เรียนทำผิด 1-2 ครั้ง
- 7.9 ใช้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้-ไกลจากเป้าหมาย
- 7.10 สุ่มผลย้อนกลับสร้างความสนใจ

8. ทดสอบความรู้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จัดเป็นบทเรียนโปรแกรม การทดสอบความรู้ใหม่ ซึ่งอาจจะเป็นการทดสอบระหว่างบทเรียน หรือการทดสอบในช่วงท้ายของบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็น การทดสอบดังกล่าว อาจเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเอง การทดสอบเพื่อเก็บคะแนน หรือวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุดเพื่อจะศึกษาบทเรียนต่อไป หรืออย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

การทดสอบดังกล่าวนอกจากจะเป็นการประเมินการเรียนรู้แล้ว ยังมีผลในการจำระยะยาวของผู้เรียนอีกด้วย ข้อสอบจึงควรถามเรียงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ข้อแนะนำต่างๆ ในการออกแบบบทเรียนเพื่อทดสอบในขั้นนี้มีดังนี้

- 8.1 ต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการวัดนั้นตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน
- 8.2 ข้อทดสอบ คำตอบ และ ผลย้อนกลับอยู่บนเฟรมเดียวกัน และขึ้นต่อเนื่องกันอย่าง

รวดเร็ว

- 8.3 หลีกเลี่ยงการให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป นอกเสียจากว่าต้องการจะทดสอบ

การพิมพ์

8.4 ให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถาม หากว่าใน 1 คำถามมีคำถามย่อยอยู่ด้วยให้แยกเป็นหลาย ๆ คำถาม

8.5 บอกผู้เรียนด้วยว่า ควรจะตอบคำถามด้วยวิธีใด เช่น ให้กด T ถ้าเห็นว่าถูก และ F ถ้าเห็นว่าผิด เป็นต้น

8.6 บอกผู้เรียนว่ามีตัวเลือกอย่างอื่นด้วยหรือไม่ อย่างเช่น Help Option

8.7 คำนี้ถึงความแม่นยำ และความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

8.8 อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษร แต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรจะบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ใช่บอกว่าตอบผิด

8.9 อย่าทดสอบโดยใช้ข้อเขียนเพียงอย่างเดียว ควรใช้ภาพประกอบการทดสอบอย่างเหมาะสม

8.10 ไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิดหากพิมพ์ผิดพลาด หรือเว้นวรรค หรือใช้ตัวพิมพ์เล็ก แทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

9. การจำและนำไปใช้

ในการเตรียมการสอนสำหรับชั้นเรียนปกติ ตามข้อเสนอแนะของ Gagne นั้น ในขั้นสุดท้ายนี้จะเป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญรวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหาก่อนจบบทเรียนในขั้นนี้เองที่ผู้สอนจะได้แนะนำความรู้ใหม่ไปใช้หรืออาจจะแนะนำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ดังนั้นเมื่อประยุกต์หลักเกณฑ์ดังกล่าวมาใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงมีข้อเสนอแนะและข้อควรปฏิบัติดังนี้

9.1 บอกผู้เรียนว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้หรือ ประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยแล้วอย่างไร

9.2 ทบทวนแนวคิดที่สำคัญเพื่อเป็นการสรุป

9.3 เสนอแนะสถานการณ์ที่ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์

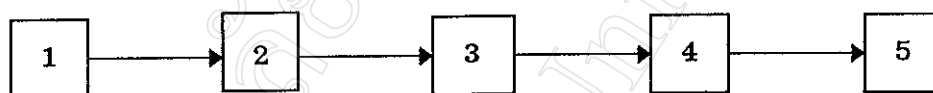
9.4 บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็น ประโยชน์ต่อเนื่อง

ดังนั้นในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไม่ว่าจะเป็นแบบศึกษาเนื้อหาใหม่ก็ตามหรือการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบอื่น ๆ เช่น บทเรียนเพื่อการฝึกฝน ฝึกปฏิบัติ บทเรียนในลักษณะจำลองสถานการณ์ และบทเรียนในลักษณะของเกมที่สามารประยุกต์เทคนิค และข้อเสนอแนะดังกล่าวมาทั้งหมดที่ได้กล่าวมาแล้วเช่นกัน

สุวิทย์ ไวยกุล (2536, หน้า 37-38) กล่าวถึงการออกแบบเพื่อการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีการออกแบบในลักษณะ 2 รูปแบบใหญ่ คือ

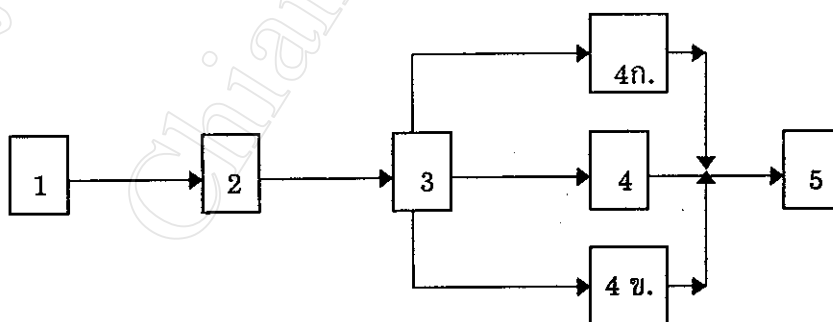
1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเส้นตรงหรือแบบทางเดียว (Linear Program) เป็นการสร้างกรอบที่มีลำดับการตอบสนองอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นเทคนิควิธีการที่ง่ายต่อการสร้างและการใช้ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาหรือกรอบคำถามเรียงต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ ในทิศทางเดียวกัน ลักษณะบทเรียนแบบเส้นตรงหรือแบบทางเดียวนี้ ผู้เรียนจะได้รับหรือต้องเรียนเนื้อหาที่เหมือนกันหมด จึงไม่เอื้อต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล ที่มีความสามารถที่แตกต่างกัน ซึ่งต้องเรียนผ่านกรอบเรียนทุกกรอบเหมือนกันทุกคน

แผนภูมิ 6 แสดงการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเส้นตรงหรือแบบทางเดียว



2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบแตกกิ่งหรือสาขา (Branching Program) เป็นแบบที่ผู้ออกแบบ บทเรียนนิยมมากและสร้างสิ่งท้าทายและความน่าสนใจให้กับผู้เรียนมากกว่าแบบเส้นตรง เพราะมีลักษณะที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ และให้ทางเลือกตามลำดับความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถของผู้เรียนได้มากกว่า บทเรียนลักษณะนี้จะมีทางเลือกให้ผู้เรียนได้ตัดสินใจเลือกเป็นระยะ เมื่อผู้เรียนเลือกเข้าสู่บทเรียนแล้ว อาจจะมีทางเลือกย่อยๆ ออกไปอีก ตามการออกแบบ

แผนภูมิ 7 แสดงการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบแตกกิ่ง หรือสาขา



นอกจากการออกแบบแล้ว วิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถือว่าเป็นหัวใจของการพัฒนาโปรแกรม และงานที่สร้างจะออกมาสนใจหรือมีคุณภาพหรือไม่ ก็ขึ้นอยู่กับวิธีการสร้างบทเรียนที่ดี จะนำเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์ และสิ่งที่คาดหวังว่าจะได้จากผู้เรียนมาเรียบเรียงวางแผนการนำเสนอคล้ายกับการทำ บทเรื่อง (Story board) และทำ Flow Chart ในการทำสไลด์ โดยจะเน้นเรื่องภาษาที่เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละวัย คำติชม แรงเสริม การให้รางวัลต่างๆ ในการเรียน นำหลักจิตวิทยาในเรื่องสี และการเรียนรู้มาใช้ มีการชี้แนะ แบบฝึกหัด และการประเมินผล

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำได้ใน 2 ลักษณะตามขีดความสามารถของผู้สร้างบทเรียนดังนี้

1. แบบการใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ (Authoring Language)

เป็นการสร้างบทเรียนด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ผู้สร้างต้องมีความรู้ ความชำนาญ และประสบการณ์ ในด้านการเขียน โปรแกรมต่าง ๆ ในระดับโปรแกรมเมอร์ (Programmer) ทางภาษาใดภาษาหนึ่ง เช่น ภาษา Basis, Pascal ภาษา C หรือ Prolog เป็นต้น วิธีการสร้างลักษณะนี้จะต้องลงทุนทั้งเงินและเวลาสูง แต่คุณภาพของงานจะมีคุณภาพสูงตามไปด้วย

2. แบบการใช้โปรแกรมสร้างบทเรียน (Authoring System)

เป็นการสร้างบทเรียนที่ง่ายและสะดวก เหมาะกับผู้ที่มีหน้าที่สอนทั่วไป เพราะเป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาเพื่อการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ ผู้สร้างไม่ต้องมีความรู้หรือทักษะเรื่องภาษาคอมพิวเตอร์ เป็นโปรแกรมที่สำเร็จรูปมาแล้ว ตัดตอนขั้นตอนการเขียนโปรแกรมออกไป ผู้สร้างเพียงแต่เลือกลักษณะบทเรียนตามแบบของโปรแกรม เช่น เลือกภาพ อักษร สี สัน การเลื่อนหรือเชื่อมภาพตามโปรแกรมที่มีอยู่แล้ว โปรแกรมลักษณะนี้จะช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการสร้าง แต่จะมีข้อจำกัดอยู่บ้างในด้านความยืดหยุ่นของโปรแกรม แต่คงไม่เป็นอุปสรรคเพราะในปัจจุบันโปรแกรมสำเร็จรูปเหล่านี้ได้มีการพัฒนาปรับปรุงให้มีศักยภาพ เพื่อขยายขีดจำกัดเหล่านี้ออกไปอย่างไม่มีที่สิ้นสุด ตัวอย่างโปรแกรมสร้างบทเรียนสำเร็จรูปเหล่านี้ ได้แก่ โปรแกรม Hypercard ใน เครื่อง Macintosh ของ Apple และ โปรแกรม Authorware และ Toolbook ในเครื่อง PC ที่ใช้อยู่ทั่วไป

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พิทักษ์ ศีลรัตน (2531, หน้า 21) กล่าวถึงลำดับขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Instruction Computing Development) แบ่งออกเป็น 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. ระบุเหตุผล
2. กำหนดวัตถุประสงค์
3. ลำดับขั้นตอนการทำงาน
4. สร้างโปรแกรม
5. ทดสอบการทำงาน
6. ปรับปรุงแก้ไข
7. ประยุกต์ใช้ในห้องเรียน
8. ประเมินผล

ลำดับขั้นตอนที่ 1, 2, 3 เป็นการกำหนดคุณลักษณะและรูปแบบการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเรียกว่า “Instructional Design” เป็นหน้าที่ของนักการศึกษาหรือผู้สอน เพราะมีความรอบรู้ในเรื่อง เนื้อหาวิชาที่จะสอน หลักจิตวิทยาการศึกษา ทฤษฎีการศึกษา วิธีการสอน และการวัดผลประเมินผลการศึกษา ส่วนลำดับขั้นตอนที่ 4, 5, 6 เป็นการสร้างทดสอบและปรับปรุงแก้ไข CAI Software เรียกว่า “Instructional Construction” เป็นหน้าที่ของนักคอมพิวเตอร์หรือ “Programmer” ผู้มีความสามารถและประสบการณ์ในการเขียนโปรแกรมและใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับลำดับขั้นตอนที่ 7 และ 8 เป็นการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนซึ่งเรียกว่า “Instructional Implement”

ประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

จากการรวบรวมงานวิจัยเพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพของการใช้บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนนั้นพบว่า ช่วยปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้นทั้งด้านคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแรงจูงใจในการเรียน (Kulik & Etal, 1983) โดยเฉพาะถ้าเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบครูเป็นศูนย์กลาง แต่อย่างไรก็ตามการที่บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะช่วยปรับปรุงการเรียนการสอนได้นั้นก็ต้องขึ้นอยู่กับตัวแปรหลายๆ ตัวแปรด้วยกัน เช่น ความแตกต่างของผู้เรียน เนื้อหา วิธีการ (Clark, 1983) และไม่น่าจะเป็นการเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบอื่นอีกต่อไป ทั้งนี้จึงทำให้การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ยังเป็นที่น่าสนใจที่จะต้องมีการศึกษาเพิ่มมากขึ้น เพื่อนำมาสู่การนำบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้ได้ผลดีที่สุด

2. การจัดแสงไฟในห้องถ่ายภาพ

เป้าหมายหลักของนักถ่ายภาพคือ ความสามารถในการที่จะถ่ายทอดมโนทัศน์ ความรู้สึกนึกคิดผ่านสื่อที่เป็นภาพถ่ายสู่ผู้บริโภค ซึ่งสิ่งที่จะเป็นเครื่องมือที่ทำให้เกิดผลนี้ได้ จะต้องอาศัยเทคนิควิธีการในการจัดทำทางสำหรับการถ่ายภาพบุคคลและจัดวางในการถ่ายภาพวัตถุ การเลือกมุมกล้อง การจัดแสงไฟ และสุดท้ายคือการตกแต่งฟิล์มและภาพ แต่สิ่งที่สามารถเปลี่ยนแปลงหรือกำหนดความต้องการได้คือเทคนิคของการจัดแสง โดยใช้แนวคิดที่ว่าหากต้องการให้ส่วนใดของวัตถุเด่นเด่นออกมาก็ให้ส่วนนั้นมีความสว่างมากและถ้าต้องการให้ส่วนใดอยู่ในเงามืดก็ให้ส่วนนั้นมีความสว่างน้อย การจัดแสงที่เหมาะสมจะช่วยให้การสื่อความหมายได้อย่างตรงเป้าหมาย ดังนั้นเพื่อให้เข้าใจในเรื่องการจัดแสงจึงควรศึกษาถึงสิ่งที่จะมาประกอบ ที่จะทำให้การใช้เทคนิคการจัดแสงมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

การให้แสงในการถ่ายภาพ

ปัจจัยที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งของการถ่ายภาพ คือ แสง ซึ่งในแสงธรรมชาติ โลกเราได้รับแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ จึงถือได้ว่าแสงอาทิตย์เป็นหลักและเป็นแสงที่ดีที่สุดในการถ่ายภาพ โดยสามารถเลือกช่วงแสง ตำแหน่งแสงในการถ่ายภาพได้ตามเวลาในการโคจรของดวงอาทิตย์ ดังนั้นการที่จะเป็นนักถ่ายภาพที่ดีนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องรู้จักเลือก และกำหนดทิศทางของแสงได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

สำหรับแสงที่ให้ผลต่อการถ่ายภาพ โดยทั่วไป สมาน เจตระการ (2529, หน้า 94-95) ได้แบ่งแสงที่ใช้ในการถ่ายภาพออกเป็น 2 ประเภทด้วยกัน คือ

1. แสงธรรมชาติ (Natural Light) ได้แก่แสงสว่างจากดวงอาทิตย์หรือแสงแดด นับว่าเป็นแหล่งกำเนิดแสงที่ให้สีสันถูกต้อง สวยงาม ตามธรรมชาติมากที่สุดในการถ่ายภาพ

2. แสงประดิษฐ์ (Artificial light) ได้แก่แสงสว่างที่จากหลอดไฟทุกชนิด ตลอดจนถึงแสงที่เกิดจากสิ่งที่มีมนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น เช่น

ก. แสงจากหลอดไฟอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic flash)

ข. แสงจากหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ (Photoflood light)

ค. แสงจากหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ (Fluorescent light)

ง. แสงอื่นๆ เช่น แสงไฟจากตะเกียง เทียนไข เป็นต้น

ณรงค์ สมพงษ์ (2529, หน้า 126) ได้กล่าวถึงลักษณะของแสงธรรมชาติไว้ดังนี้

การถ่ายภาพโดยอาศัยแสงจากธรรมชาตินั้น ทิศทางของดวงอาทิตย์ถือเป็นแสงหลัก (Main light) จึงจัดวัตถุให้หันเข้าหาดวงอาทิตย์ตามสภาพที่เหมาะสม บางครั้งอาจต้องใช้แสงสะท้อนจากสิ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติหรือแสงเทียมเข้าช่วย เพื่อช่วยส่องสว่างในส่วนที่ทำให้เกิดเงา (Fill in light) ให้เห็นส่วนละเอียด สวยงามขึ้น อาจแบ่งแสงธรรมชาติออกเป็น 2 แบบ คือ

1. Diffused light เป็นแสงร่ม ลักษณะแสงไม่แข็งและส่วน high lights ไม่สว่างจ้า ลักษณะแสงจะมาจากหลายๆ ทิศทาง เนื่องจากแสงอาทิตย์ที่สะท้อนจากฝุ่น หรือละอองไอน้ำในบรรยากาศกระจายออกไป

2. Specular light เป็นแสงที่เมื่อไม่มีเมฆบังเปิดให้มีแสงดวงอาทิตย์เพียงแสงเดียว ทำให้เกิด highlight สว่างมากและปรากฏเงาดำเข้ม

นอกจากนี้ยังมีแสงสะท้อน (Reflected light) ที่ได้จากการใช้กระดานหรือวัสดุอื่นๆ มารับแสงดวงอาทิตย์ส่งไปยังบริเวณเงามืดก็จะช่วยลบเงาเข้มให้อ่อนลงเพื่อเพิ่มรายละเอียดในส่วนเงา (Shadow) ให้เห็นชัดเจนยิ่งขึ้น

ทิศทางของแสงเป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่ทำให้เกิดผลแตกต่างแก่ภาพถ่ายได้อย่างเด่นชัด ดังนั้นในการใช้หรือจัดแสง ผู้ถ่ายภาพจึงจำเป็นต้องรู้เทคนิคและศิลปะของการจัดแสงสว่างในการถ่ายภาพ สนั่น ปัทมะทิน (2538, หน้า 36) สำหรับเรื่องทิศทางของแสง สมาน เจริญการ (2529, หน้า 95-96) ได้แบ่งทิศทางของแสงตามแนวการส่องสว่างได้เป็น 2 ทางด้วยกัน คือ

1. ทิศทางตามแนวราบหรือแนวนอน (Horizontal Light Placement) แสงตามแนวนอนนี้มีทิศทางและมุมในการส่องสว่างต่างกันดังนี้

1.1 แสงด้านหน้า (Front Light) ได้แก่ แสงที่ส่องมาจากทางด้านหน้าของวัตถุที่จะถ่ายภาพมาจากทิศทางเดียวกันกับกล้องถ่ายภาพ แสงจากด้านหน้าทำให้วัตถุได้รับแสงทั่วด้านหน้า วัตถุจะไม่มีเงาทำให้ภาพที่ได้แบน ไม่มีความลึกของภาพ เหมาะกับการถ่ายภาพที่ต้องการให้เห็นวัตถุเรียบและแบน

1.2 แสงด้านข้าง (Side light) ได้แก่ แสงที่ส่องทางด้านข้างของวัตถุที่จะถ่าย ทำมุม 90 องศากับตำแหน่งกล้อง ทั้งทางด้านซ้ายมือและด้านขวามือ การให้แสงด้านข้างทำให้วัตถุได้รับแสงสว่างจัดติดกับอีกข้างที่เป็นเงาเข้ม ทำให้เห็นวัตถุที่ถ่ายมีมิติเห็นลายพื้นผิวของวัตถุชัดเจน

1.3 แสงด้านหลัง (Back light) ได้แก่ แสงที่ส่องมาจากด้านหลังของวัตถุที่จะถ่าย อยู่ตรงข้ามกับกล้องถ่ายภาพ ถ้าฉากหลังเป็นสีขาวจะได้ภาพถ่ายของวัตถุเป็นภาพเงาดำบนพื้นสีขาว และถ้าฉากหลังเป็นสีดำเข้มจะได้ภาพถ่ายของวัตถุเป็นภาพเงาดำที่มีแสงสว่างจับตามขอบรอบๆ วัตถุ ทำให้มองเห็นวัตถุแยกออกจากพื้นฉากชัดเจน

1.4 แสงเฉียงหน้า (Semi-Front Light) ได้แก่ แสงที่ส่องเป็นมุมเฉียงทางด้านหน้าของวัตถุทั้งทางด้านซ้ายหรือทางด้านขวา การจัดแสงให้แสงเฉียงด้านหน้าจะให้ความกลมกลืนของแสงกับเงาได้เป็นอย่างดี เหมาะกับการถ่ายภาพวัตถุรูปทรงกลม

1.5 แสงเฉียงหลัง (Semi-Back Light) ได้แก่ แสงที่ส่องเป็นมุมเฉียงทางด้านหลังของวัตถุทั้งทางด้านซ้ายหรือด้านขวา การจัดแสงให้แสงเฉียงด้านหลังจะช่วยเน้นรูปทรงของวัตถุที่จะถ่ายให้เห็นเด่นแยกออกจากพื้นหลังได้เป็นอย่างดี

2. ทิศทางแสงด้านตั้ง (Vertical Light Placement)

ทิศทางของแสงมาแนวตั้งเป็นทิศทางแสงที่มาจากตำแหน่งโดยรอบของวัตถุที่จะถ่าย แต่เป็นทิศทางจากตำแหน่งด้านบน ด้านล่าง ด้านหน้า ด้านหลัง เฉียงหน้าส่วนบนและล่าง เฉียงหลังส่วนบนและล่าง ภาพถ่ายที่ปรากฏออกมาจากการให้แสงตามตำแหน่งทิศทางต่างๆ ตามแนวตั้ง จะให้ผลของแสงและเงาในวัตถุที่ถ่ายเหมือนกับการให้แสงตามตำแหน่งทิศทางตามแนวราบ

การจัดแสงในห้องถ่ายภาพ

การถ่ายภาพในห้องถ่ายภาพส่วนมาก มักใช้ถ่ายภาพบุคคล วัตถุประสงค์ของการโฆษณาจำเป็นต้องใช้แสงประดิษฐ์ช่วยให้ความสว่าง การจัดแสงในห้องถ่ายภาพนั้นอาจจะใช้ไฟดวงเดียวหรือหลายดวงก็ได้ ทั้งนี้เพื่อให้ภาพได้รับแสงเงาที่สวยงามและตรงกับจุดมุ่งหมาย การจัดแสงในการถ่ายภาพมีลักษณะ ดังนี้ (สมาน เจริญการ, 2529, หน้า 99)

1. การใช้ไฟหลัก (Main Light หรือ Key Light) เป็นการจัดไฟให้แสงฉายตรงไปยังวัตถุ ทำให้เห็นส่วนต่างๆ ของวัตถุอย่างชัดเจน แต่จะได้ภาพที่มีลักษณะแบน ทิศทางของแสงไฟหลักนี้หากวางได้อย่างเหมาะสมแล้วจะได้ภาพที่มีแสงเงาสวยงามอีกแบบหนึ่ง

2. การใช้ไฟสองดวง ได้แก่ การใช้ไฟหลักและไฟลบเงา (Fill-In Light) ไฟลดเงาจะช่วยเพิ่มความสว่างให้กับส่วนที่เป็นเงาซึ่งเกิดจากไฟหลัก เป็นการช่วยลดเงาทำให้จางลง โดยทั่วๆ ไป การตั้งไฟหลักจะตั้งไฟหลักในตำแหน่งเฉียงหน้าขวา ทำมุม 45 องศา ส่วนไฟลดเงาตั้งในตำแหน่งเฉียงหน้าซ้าย ความสว่างของไฟลดเงาควรน้อยกว่าไฟหลักในอัตราส่วน 1 : 2 การลดความสว่างของหลอดไฟลดเงาอาจทำได้โดยการลดแสงที่หลอด การใช้ผ้าขาว กระดาษแก้วหุ้มเพื่อกรองแสงหรือให้สะท้อนจากแผ่นสะท้อนแสง (Reflector) ก้อนก็ได้

3. การใช้ไฟสามดวง ได้แก่การใช้ไฟหลัก ไฟลบเงาและไฟส่องหลัง (Back light) สำหรับไฟส่องหลังจะวางอยู่ในตำแหน่งด้านหลังของวัตถุ ตั้งให้สูงเล็กน้อยบีบลำแสงให้เป็นจุดดวง ส่องตรงไปด้านหลังของวัตถุ จะช่วยเน้นรูปทรงของวัตถุให้เห็นเด่นชัดขึ้น

4. การใช้ไฟสี่ดวง ได้แก่ การใช้ไฟหลัก ไฟลบเงา ไฟส่องหลัง และไฟส่องผม (Hair light) ในกรณีที่ถ่ายภาพบุคคล อาจใช้ไฟเพื่อเน้นเส้นผมให้มีประกายสวยแวววาวขึ้น ไฟส่องผมจะตั้งในตำแหน่งเฉียงหลัง ตั้งให้สูง บีบลำแสงส่องไปยังเส้นผมของแบบ

5. การใช้ไฟห้าดวง ได้แก่ การใช้ไฟหลัก ไฟลบเงา ไฟส่องหลัง ไฟส่องผม และไฟส่องพื้นหลัง (Background Light) สำหรับไฟส่องหลังจะช่วยให้เกิดความสว่างที่บริเวณส่วนหลังของภาพ ทำให้เห็นส่วนประกอบต่างๆ ของฉากได้ชัดเจนยิ่งขึ้น และยังเป็นการแยกวัตถุที่ถ่ายออกจากฉากหลัง ทำให้เห็นวัตถุอย่างชัดเจน

การจัดแสงไฟถ่ายภาพบุคคลในห้องถ่ายภาพ

ศักดิ์ ศิริพันธุ์ (2523, หน้า 165-168) กล่าวถึงการถ่ายภาพบุคคลที่ให้เกิดความสวยงาม และมีคุณภาพสูง นอกจากจะต้องจัดองค์ประกอบภาพ การวางท่า การแสดงออกบนใบหน้า และเทคนิคการถ่ายภาพที่ดีแล้ว การจัดแสงนับว่าเป็นส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่ง การจัดแสงในการถ่ายภาพมีหลักการที่สำคัญดังนี้

1. ไฟเอก (Main Light หรือ Key Light)

เป็นแสงที่จะทำให้สว่างที่สุดบนใบหน้า ส่วนแสงอื่นจะใช้เพิ่มเติมจะมีความสว่างลดลง และเป็นแสงที่ใช้เสริมเติมแต่งเท่านั้น การจัดไฟเอกให้สัมพันธ์กับตัวบุคคลนั้นอาจได้เป็น 3 แบบ

1.1 จัดให้ลำแสงกว้าง (Broad Lighting) เป็นการฉายไฟเอกเข้าไปเต็มบริเวณหน้าข้างที่หันเข้าหากล้อง มักใช้กับคนที่มีหน้าแคบ เพื่อทำให้มองเห็นใบหน้ากว้างขึ้น

1.2 จัดให้ลำแสงแคบ (Short Lighting) เป็นการฉายไฟเอกเข้าเต็มบริเวณด้านหน้าข้างที่หันหนีจากกล้อง มักใช้กับคนที่มีใบหน้ารูปไข่ หรือคนที่มีใบหน้าที่กว้างกว่าปกติ ทั้งชายหญิงเพื่อทำให้มองเห็นหน้าแคบลง

1.3 จัดให้เกิดเงารูปผีเสื้อใต้บริเวณจมูก (Butterfly Light) โดยวางไฟเอกตรงเหนือใบหน้า เมื่อฉายแสงตรงๆลงมาด้านหน้า จะทำให้เกิดเงาใต้จมูกเป็นผีเสื้อ เหมาะกับคนที่มีใบหน้ารูปไข่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็กผู้หญิง

แสงเอกมักใช้แสงจาก Photographic lamp เช่น Argaphoto B 500 W กับตัวสะท้อนแสง ซึ่งมีพื้นผิวรูปพาราโบลาหรือรูปครึ่งวงกลมรี (500 วัตต์) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 นิ้ว วางห่างจากแบบ 4-6 ฟุต และให้ลำแสงทำมุม 45 องศากับแนวที่เชื่อมระหว่างกล้องกับวัตถุ ตำแหน่งดวงไฟอยู่สูงกว่าศีรษะ 1-2 ฟุต ถ้าวางไฟเอกสูงเกินไป บริเวณกระบอกตาจะมีเงา วิธีการจะช่วยให้การวางตำแหน่งของไฟเอกให้ถูกต้อง ควรปฏิบัติดังนี้คือ ให้ผู้สังเกตอยู่ที่ตำแหน่งเลนส์ของกล้องเพื่อดูจุดขาว ซึ่งเป็นภาพไฟเอกบนบริเวณตา ถ้าเปรียบบริเวณพื้นที่วงกลมของตาดำเป็นนาฬิกา จุดสว่างสีขาวควรอยู่ในตำแหน่ง 13.00 นาฬิกา สำหรับการจัดลำแสงกว้าง หรือควรอยู่ที่ตำแหน่ง 11.00 นาฬิกา สำหรับการจัดให้ลำแสงแคบ สำหรับคนที่มีกระบอกตาสีควรลดความสูงของไฟเอกลงจากตำแหน่งที่ใช้ส่องตาคนปกติ ถ้าไฟเอกตกบนใบหน้าด้านขวา ควรจัดแสงให้มีความสว่างบริเวณโหนกแก้มซ้ายเป็นรูปสามเหลี่ยม และเงาของจมูกทอดลง โดยปกติแล้วไฟเอกจะใช้แผ่นกระจายแสง แต่ไม่ต้องการให้เกิดเงาที่คมจากไฟเอก มักใช้แผ่นกระจายแสงปิดหน้าดวงไฟ

2. ไฟเสริม (Fill-in Light) ไฟเสริมมักใช้แสงจาก Photographic Lamp 500 W เหมือนไฟเอกแต่ใช้แผ่นสะท้อนแสงกับเครื่องสะท้อนแสง เส้นผ่าศูนย์กลาง 10 นิ้ว และตั้งไว้ใกล้ตัวกล้องแต่อยู่คนละข้างกับไฟเอก ดวงไฟอยู่ระดับเดียวกับเลนส์และห่างจากวัตถุประมาณ 6 ฟุต ตำแหน่งไฟเสริมอาจเปลี่ยนแปลงเพื่อความเหมาะสมในกรณีที่คนนั้นสวมแว่นตา จะต้องระมัดระวังไม่ให้ภาพของดวงไฟเสริมปรากฏในภาพตรงส่วนที่เป็นแว่นตา แสงไฟเสริมจะตกกระทบวัตถุทั่วทุกบริเวณ และทำหน้าที่ลบเงาของวัตถุที่เกิดจากไฟเอก ถ้าการสะท้อนแสงที่ผิวหนึ่งใบหน้าที่ค่อนข้างสูง จะต้องลดความเข้มของแสงของไฟเสริม โดยเลื่อนไฟถอยหลัง

3. ไฟส่องผม (Hair light, Accent light) เป็นแสงดวงเล็ก ๆ เช่น Spot Lamp 500 W วางอยู่ด้านหลังคนตรงข้ามกับไฟเอกและอยู่เหนือศีรษะ ไฟส่องผมนอกจากจะช่วยทำให้ภาพของเส้นผม ปรากฏเห็นชัดเจนแล้ว ยังช่วยแยกคนออกจากฉากหลังได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ต้องไม่ลืมที่จะต้องปิดไฟส่องส่องผมในขณะที่วัดแสงตกกระทบบัววัตถุเพื่อการถ่ายภาพ

4. แสงที่ฉากหลัง (Background light) ใช้แสงที่มีความเข้มเท่ากับแสงเสริมแต่วางดวงไฟพร้อมตัวสะท้อนแสงและแผ่นกระดาดแสงให้ห่าง $2\frac{1}{2} - 3$ ฟุตจากฉาก ซึ่งเท่ากับครึ่งทางระหว่างคนกับฉากหลังปรับแสงนี้จนกระทั่งโทนระหว่างวัตถุกับฉากหลังแยกกันชัดเจน ถ้าแสงที่ฉากหลังมีความเข้มมากไปจะทำให้ภาพคนไม่เด่นเท่าที่ควร

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

สุวัฒน์ นิยมไทย (2531) ศึกษาผลการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในลักษณะกลุ่มย่อยซึ่งมีขนาด 2 กลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า การเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะกลุ่มย่อย มีความแตกต่างกันทั้ง 2 กลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อัมพร พันธุ์พานิชย์ (2536) ได้ทำการศึกษาผลการสอนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก ที่มีผลต่อความสามารถในการออกแบบลายกระเบื้องของนักเรียนหุนทวกรโรงเรียนเศรษฐเสถียร ปีการศึกษา 2536 จำนวน 12 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 6 คนและกลุ่มควบคุม 6 คน ผลการวิจัยพบว่า คะแนนความสามารถในการออกแบบลายกระเบื้องของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ออกแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก ในร้อยละ 50.00 อยู่ในระดับที่ดีมาก ร้อยละ 33.33 อยู่ในระดับที่ดี และร้อยละ 16.67 อยู่ในระดับปานกลาง และผลการสอนการออกแบบลายกระเบื้องระหว่างนักเรียนกลุ่มควบคุมออกแบบด้วยวิธีปกติ กับกลุ่มทดลองที่ออกแบบด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

เกษมศรี พรหมภิบาล (2537) ได้ทำวิจัยเชิงทดลองเพื่อศึกษาผลของการสอนวิชาการออกแบบ 1 โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกและศึกษาทัศนคติของผู้เรียนต่อการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก สอนวิชาการออกแบบ 1 นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่เรียนในวิชาออกแบบ 1 ปีการศึกษา 2537 จากโรงเรียน 2 จำนวน 34 คน เครื่องมือที่ใช้มีโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกวิชาการออกแบบ 1 เรื่อง ทฤษฎีองค์ประกอบศิลป์ โดยใช้มัลติมีเดียโปรแกรมสำเร็จรูป Authorware Professional 2.0 พร้อมแบบ

ทดสอบสัมฤทธิ์ผลก่อนการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้วิชาการออกแบบเรื่องทฤษฎีองค์ประกอบศิลป์ แบบวัดทัศนคติของผู้เรียนต่อการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก จำนวน 40 ข้อ

ผลการวิจัยพบว่า ผลการสอนวิชาออกแบบ 1 เรื่อง ทฤษฎีองค์ประกอบศิลป์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกวิชาออกแบบ 1 เรื่อง ทฤษฎีองค์ประกอบศิลป์

ฉัตรชัย เรืองมณี (2538) ได้ศึกษาผลการเรียนแบบรอบรู้ โดยใช้ชุดการสอนเรื่องแสงธรรมชาติสำหรับการถ่ายภาพ กับนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่า นักเรียนทั้งหมดร้อยละ 100 สามารถเรียนได้จนกระทั่งรอบรู้ นักเรียนมีความพึงพอใจและอยากจะเรียนเนื้อหาอื่นๆ ด้วยการเรียนแบบรอบรู้อีก

สุนันชัย ออนตะไคร้ (2541) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสองแบบเรื่องการถ่ายภาพ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีพื้นฐานต่างกัน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีความรู้พื้นฐานต่างกัน จำนวน 32 คนของคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผลการศึกษาพบว่า 1.) นักศึกษาที่มีความรู้พื้นฐานสูงและต่ำเมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกำหนดความก้าวหน้าโดยผู้เรียนและแบบกำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรมมีผลการเรียนแตกต่างกัน 2.) นักศึกษาที่มีความรู้พื้นฐานสูงและต่ำ เมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 รูปแบบมีผลการเรียนไม่แตกต่างกัน

งานวิจัยต่างประเทศ

ไฟร์ดแมน (Friedman, 1974) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายพบว่าในระยะแรกผู้เรียนจะมีปัญหาด้านความเข้าใจในบทเรียนแต่ต่อมาจะมีความเข้าใจดีขึ้น นอกจากนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังช่วยประหยัดเวลาในการเรียนรู้แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพและคุณค่าของการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอน

มิลเลอร์ (Miller, 1974) ได้ศึกษาผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการอ่านวรรณคดีภาษาอังกฤษ โดยกลุ่มทดลอง เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มควบคุม เรียนจากครูผู้สอนในชั้นเรียนปกติ ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มผู้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มผู้เรียนจากการสอนปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน แต่ผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่า

โอเดน (Oden, 1982) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน เกรด 9 ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการเรียนโดยครูบรรยาย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนซ่อมเสริมจากการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คูลิค, แบงเกิล และวิลเลียมส์ (Kulik, Bangert & Williams, 1983) ได้ทำการศึกษาถึงผลของการใช้คอมพิวเตอร์ในระดับมัธยมศึกษา ผลการศึกษาพบว่า การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้นักเรียนมีผลการเรียนดีขึ้น อีกทั้งยังทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนอีกด้วย และยังเป็นประโยชน์ในการช่วยลดเวลาในการเรียนของนักเรียนให้น้อยลง

โพดอลสกี (Podolski, 1988) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย CAI กับนักเรียนที่เรียนในชั้นเรียนปกติโดยใช้โปรแกรม Word Breaker ซึ่งเป็นการสอนให้เกิดความจำและความเข้าใจใน 3 เนื้อหา คือ การประสมคำ prefix และ suffix และโปรแกรม Dictionary Hunt สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในคำศัพท์ยาก และให้เรียนรู้คำศัพท์มากขึ้น โดยการเปิดพจนานุกรม นักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองมี 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เรียนโดยใช้โปรแกรม Word Breaker มีจำนวน 50 คน และกลุ่มที่ 2 เรียนโดยใช้โปรแกรม Dictionary Hunt มีจำนวน 34 คน ส่วนนักเรียนที่เป็นกลุ่มควบคุมมีกลุ่ม 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุมของกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรม Word Breaker มีจำนวน 50 คน และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุมของกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรม Dictionary Hunt มีจำนวน 38 คน ซึ่งกลุ่มควบคุมนี้จะเรียนแบบปกติ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรม Word Breaker มีคะแนนรวมเฉลี่ยของทั้ง 3 เนื้อหาวิชาที่เรียนจากโปรแกรมมากกว่ากลุ่มควบคุม คะแนนของกลุ่มทดลองที่ใช้โปรแกรม Dictionary Hunt สูงกว่าคะแนนของกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญและเมื่อเปรียบเทียบความชอบในวิชานี้ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ผลปรากฏว่าทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญโดยกลุ่มทดลองมีความชอบมากกว่า

จากการได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การนำระบบการเรียนการสอนรายบุคคลที่เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามาใช้ในการเรียนการสอนนั้น จะทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ที่ดีขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่า หากได้แก้ไขข้อจำกัดและนำส่วนดีของระบบการเรียนการสอนรายบุคคลดังกล่าวมาใช้ในห้องเรียนของสถานศึกษาทางด้านประยุกต์ศิลป์แห่งนี้ ซึ่งยังไม่เคยนำวิธีการดังกล่าวมาใช้ นับว่าเป็นนวัตกรรมทางการเรียนการสอนที่นำมาใช้ครั้งแรก และน่าจะมีการวิจัยในห้องเรียนถึงการนำระบบการเรียนการสอนรายบุคคลที่เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนการสอนตามปกติ เพื่อดูความแตกต่างในผลการเรียนรู้ และผลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ จะได้นำปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับลักษณะของผู้เรียนและแก้ไขปัญหาในด้านตัวผู้เรียนและผู้สอน ให้เกิดประสิทธิผลทางการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น