บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โดย ไพโรจน์ คะเชนทร์

chan2.obec.go.th/wattungpelschool

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โดยไพโรจน์ คะเชนทร์

ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กระทรวงศึกษาธิการ (2545) กล่าวว่า สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อเทคโนโลยีที่ใช้กับคอมพิวเตอร์แล้วนำไปใช้สอนแทนครูหรือสอนเสริมจากการสอนในชั้นเรียนปกติ

ฮันนาฟิน และเพค (Hannafin & Peck. 1988 อ้างถึงใน บ้านมหาดอทคอม. 2552) ได้ให้ความหมายของ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือบทเรียน ซีเอไอ (Computer Assisted Instruction; Computer Aided Instruction : CAI) ว่าหมายถึง การจัดโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยถ่ายโยงเนื้อหาความรู้ไปสู่ผู้เรียน

วุฒิชัย ประสานสอน (2543. อ้างถึงในบ้านมหาดอทคอม. 2552) ได้สรุปความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือสร้างให้ เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อให้ผู้เรียนนำไปเรียนด้วยตนเองและเกิดการเรียนรู้ ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบด้วย เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ ลักษณะของการนำเสนอ อาจมีทั้งตัวหนังสือ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สีหรือเสียงเพื่อดึงดูดให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมากยิ่งขึ้น รวมทั้งการแสดงผลการเรียนให้ทราบทันทีด้วยข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน

ศิริชัย นามบุรี (2542) ได้สรุปความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึง บทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นในลักษณะซอฟท์แวร์สำเร็จรูป (Package Software) นำไปสอน (Instruction) เนื้อหาใหม่โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนบทเรียนหรือนำเสนอบทเรียนผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ตามระดับความสามารถของตนเอง ในบทเรียนมีแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน จุดเด่นที่สำคัญ คือ การนำเสนอเนื้อหาในลักษณะหลายสื่อ (Multimedia) ได้แก่ ประเภทข้อความ (Text) รูปภาพ (Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพวิดีโอ (Video) และเสียง (Audio) โดยผู้เรียนจะมีโอกาสได้ปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับบทเรียนผ่านเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ได้ตลอดเวลา

เกียรติพงษ์ ยอดเยี่ยมแกร (ม.ป.ป.) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึง กระบวนการเรียนการสอนโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอเนื้อหาเรื่องราวต่าง ๆ มีลักษณะเป็นการเรียนโดยตรงและเป็นการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) คือ สามารถโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ได้

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือช่วยครูในการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการเขียนโปรแกรม ประกอบด้วย บทเรียน แบบฝึกหัด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีรูปแบบ ตัวหนังสือ สีและภาพกราฟิก สวยงามผู้เรียนสามารถ

เรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามคำแนะนำในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนักเรียนสามารถโต้ตอบกันระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์และทราบผลการเรียนของนักเรียนว่าบรรลุถึงเกณฑ์ที่ตั้งหรือไม่ รวมทั้งมีการเสริมแรงจูงใจในการเรียนให้กับผู้เรียน

ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในวงการศึกษาปัจจุบันมีหลายรูปแบบตามความเหมาะสมทั้งผู้ออกแบบบทเรียนและผลลัพธ์ที่เกิดกับผู้เรียน การแบ่งลักษณะประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น นักการศึกษา นักวิชาการ ได้จัดแบ่งประเภทลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นประเภทต่าง ๆ ที่คล้ายกันสามารถสรุปได้ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2545; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2549; เบญจมาศ ชัยวรรณคุปต์และคณะ. 2547 ; เกียรติพงษ์ ยอดเยี่ยมแกร. ม.ป.ป.) ดังนี้

1. แบบสอนเนื้อหา (Tutorial) สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะเน้นสาระสำคัญของเนื้อหาความรู้เป็นหลักและมีการถามตอบระหว่างบทเรียน จะคล้ายการเรียนการสอนในห้องเรียน ต้องอาศัยการจำลองบทบาทของครูผู้สอนมาไว้หน้าจอ ซึ่งสร้างและออกแบบให้ดียากเพราะไม่สามารถสร้างโปรแกรมที่เตรียมรับมือนักเรียนได้ทุกคำถามโปรแกรมประเภทนี้จะอธิบายเนื้อหาที่ต้องการสอน แล้วตั้งคำถามให้ผู้เรียนตอบ พร้อมทั้งต้องวิเคราะห์ต่อเมื่อผู้เรียนตอบถูกให้เรียนเนื้อหาใหม่ ถ้าตอบผิดต้องกลับไปเรียนซ้ำเป็นต้น สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้บางโปรแกรมอาจมี Hypertext เพื่ออธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม

2. แบบฝึกทักษะหรือฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice) สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะเน้นการฝึกทักษะ โดยเชื่อว่าการฝึกดังกล่าวจะช่วยให้ผู้เรียนประยุกต์เอาความรู้ หลักการและทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วมาใช้ในการทำแบบฝึกหัด หรือแก้ปัญหาต่าง ๆ จากบทเรียน ที่พบมากจะเป็นบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์ วิชาภาษาต่างประเทศ

3. แบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกรูปแบบหนึ่งที่ช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนในบางเนื้อหาที่เข้าใจยาก เป็นนามธรรมให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น เช่น การอธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม การทำงานของเครื่องยนต์กลไกต่าง ๆ หรืออาจเป็นการจำลองสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง เช่น จำลองสถานการณ์เลือกตั้ง การทดลองทางวิทยาศาสตร์

4. แบบการแก้ปัญหา (Problem Solving) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะเน้นให้ฝึกการคิดการตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนหรือน้ำหนักกับเกณฑ์แต่ละข้อ เช่น วิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องเข้าใจและมีความสามารถในการแก้ปัญหา กล่าวคือ รู้จักเลือกสูตรมาใช้ให้ตรงกับปัญหาผู้เรียนอาจต้องทดเลขในกระดาษคำตอบก่อนที่จะเลือกข้อมูลที่ถูกได้ซึ่งการทำเช่นนี้ ผู้สอนอาจไม่ได้ต้องการเพียงคำตอบที่ถูกเพียงอย่างเดียว ยังต้องการขั้นตอนที่ผู้เรียนทำ เช่น ถ้าเลือกข้อ ข. แปลว่าใช้สูตรผิด ถ้าเลือกข้อ ค. แปลว่าคำนวณผิด ถ้าเลือกข้อ ง. แปลว่า ไม่เข้าใจเลย เป็นต้น การแก้ปัญหาบางเรื่องกว่าที่ผู้เรียนจะตอบได้จะต้องใช้คอมพิวเตอร์ นั้นช่วยแก้ปัญหาด้วยเพราะเป็นการคำนวณที่สลับซับซ้อนก็เท่ากับเป็นการวัดด้วยว่าผู้เรียนมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์มากน้อยเพียงไร

5. แบบการเล่นเกม (Gaming) เกมคอมพิวเตอร์ที่ใช้เพื่อการเรียนการสอนนั้นเป็นสิ่งที่ใช้เพื่อเร้าใจผู้เรียนเป็นอย่างดี โปรแกรมประเภทนี้เป็นแบบพิเศษของแบบจำลองสถานการณ์โดยมีเหตุการณ์ที่มีการแข่งขันที่สามารถจะเล่นได้โดยนักเรียนเพียงคนเดียวหรือหลายคน มีการ ให้คะแนน มีการแพ้ชนะ อย่างไรก็ตามการเขียนโปรแกรมประเภทนี้ต้องระวังให้มีคุณค่าทางการศึกษาโดยต้องมีจุดมุ่งหมายเนื้อหาและขบวนการที่เหมาะสมกับหลักสูตร

6. บทสนทนา (Dialogue) เป็นการเลียนแบบการสอนในห้องเรียนกล่าวคือ พยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะเป็นเสียงก็เป็นการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง เช่น บทเรียนวิชาเคมี อาจถามหาสารเคมีบางชนิด ผู้เรียนอาจโต้ตอบด้วย การใส่ชื่อสารเคมีให้เป็นคำตอบหรือบทเรียนสำหรับนักเรียนแพทย์อาจเป็นการสมมติสภาพของคนไข้ให้ผู้เรียนกำหนดวิธีรักษาให้ก็ได้

7. การสาธิต (Demonstration) การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ มีลักษณะคล้ายกับการสาธิตของครูแต่การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์น่าสนใจกว่า เพราะคอมพิวเตอร์ให้ทั้งภาพกราฟิกที่สวยงามตลอดทั้งสีและเสียงด้วย ครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อสาธิตเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ได้หลายแขนง เช่น สาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวพระเคราะห์ ในระบบสุริยะการหมุนเวียนของโลหิต การสมดุลของสมการ เป็นต้น

8. การทดสอบ (Testing) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักจะต้องรวมการทดสอบเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนไปด้วย โดยผู้ทำจะต้องคำนึงถึงหลักการต่าง ๆ คือ การสร้างข้อสอบ การจัดการสอบ การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ การสร้างคลังข้อสอบและการจัดให้ผู้สอบสุ่มเลือกข้อสอบเองได้

9. การไต่ถาม (Inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ในแบบให้ข้อมูลข่าวสารคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะมีแหล่งเก็บข้อมูลที่มีประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงได้ทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการด้วยระบบง่าย ๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำได้เพียงแต่กดหมายเลข หรือใส่รหัส หรือตัวย่อของแหล่งข้อมูลนั้น ๆ การใส่รหัสหรือหมายเลขของผู้เรียนนี้จะทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแสดงข้อมูลซึ่งจะตอบคำถามของผู้เรียนตามต้องการ

10. แบบรวมวิธีการต่าง ๆ เข้าด้วยกัน (Combination) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีการสอนหลายแบบรวมกันได้ตามธรรมชาติของการเรียนการสอน ซึ่งมีความต้องการวิธีการสอน หลาย ๆ แบบ ความต้องการนี้จะมาจากการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนผู้เรียนและองค์ประกอบหรือภารกิจต่าง ๆ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหนึ่งอาจมีทั้งลักษณะที่เป็นการใช้เพื่อการสอน (Tutorial) เกม (Gaming) การไต่ถามให้ข้อมูล (Inquiry) รวมทั้งประสบการณ์แก้ปัญหา (Problem Solving) ก็เป็นได้

สรุป คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มีหลายประเภท แต่จุดประสงค์สำคัญในการผลิต คือ ช่วยสอนแทนครู หรือสอนเสริมในชั้นเรียนปกติ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้สอน

ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สุทิน ทองไสว (2552) ได้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีลักษณะการนำเสนอเป็นเรื่อง ๆ ที่เรียกว่าเฟรม หรือกรอบ เรียงลำดับไปเรื่อย ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองและมีปุ่มควบคุมหรือรายการควบคุมการทำงาน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ได้ เช่น ส่วนที่เป็นบททบทวน แบบฝึกปฏิบัติ หรือแบบทดสอบ สำหรับการตอบสนองต่อการตอบคำถามควรมีเสียงหรือคำบรรยายภาพกราฟิกเพื่อสร้างแรงจูงใจในกรณีที่ผู้เรียนตอบคำถามผิดไม่ควรข้ามเนื้อหา โดยไม่ชี้แนะแนวทางที่ถูกต้องในการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเราจะต้องคำนึงถึงขั้นตอนและส่วนประกอบในการจัดทำสื่อ กระบวนการจัดทำที่ถูกต้องเหมาะสมโดยศึกษาให้เข้าใจว่ามีขั้นตอนการดำเนินงานอย่างไรบ้าง ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. บทนำเรื่อง (Title)
2. คำชี้แจงบทเรียน (Instruction)
3. วัตถุประสงค์ของบทเรียน (Objective)
4. รายการเมนูหลัก (Main Menu)
5. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)
6. เนื้อหาบทเรียน (Information)
7. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)
8. บทสรุปและการนำไปใช้งาน (Summary Application)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อทางการศึกษาที่มีประโยชน์ในการใช้ประกอบการสอนวิชาอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี รวมทั้งยังช่วยทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงควรมีการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนให้มากที่สุดโดยคำนึงถึงประโยชน์ของผู้เรียนเป็นสำคัญและประโยชน์ต่อกระบวนการเรียนการสอนในปัจจุบันได้เป็นอย่างดี สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ การเลือกสื่อและวิธีการนำเสนอสื่ออย่างเหมาะสม จะเป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี รวมทั้งยังสามารถถ่ายทอดความรู้ต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ลักษณะที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี 4 ประการ ได้แก่ (บ้านมหาดอทคอม. 2552)

1. สารสนเทศ (Information) หมายถึง เนื้อหาสาระที่ได้รับการเรียบเรียง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ การนำเสนออาจเป็นไปในลักษณะทางตรง หรือทางอ้อมก็ได้ ทางตรง ได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ เช่น การอ่าน จำ ทำความเข้าใจ ฝึกฝน ตัวอย่าง การนำเสนอในทางอ้อม ได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมและจำลอง

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล คือ ลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อประเภทหนึ่งจึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลให้มากที่สุด

3. การตอบโต้ (Interaction) คือ การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเรียนการสอนรูปแบบที่ดีที่สุด คือ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากที่สุด

4. การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) ผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่ง การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันทีหมายรวมถึงการที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหาหรือทักษะต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

สรุป ลักษณะสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะประกอบด้วย บทนำเรื่อง คำชี้แจงบทเรียน วัตถุประสงค์ของบทเรียน รายการเมนูหลัก แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาบทเรียน แบบทดสอบหลังเรียน บทสรุปและการนำไปใช้งานและเนื้อหาที่เสนอต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล มีการตอบโต้หรือมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน และให้ผลป้อนกลับทันที

ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่จะช่วยให้ครูจัดการเรียนรู้ได้บรรลุจุดหมายของหลักสูตร โดยมีผู้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

เกียรติพงษ์ ยอดเยี่ยมแกร (ม.ป.ป.) กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน ดังนี้

1. เสนอสิ่งเร้าให้กับผู้เรียน ได้แก่ เนื้อหา ภาพนิ่ง คำถาม ภาพเคลื่อนไหว
2. ประเมินการตอบสนองของผู้เรียน ได้แก่ การตัดสินคำตอบ เป็นต้น
3. ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการเสริมแรง ได้แก่ การให้รางวัล หรือคะแนน
4. ให้ผู้เรียนเลือกสิ่งเร้าในลำดับต่อไป
5. ใช้ในงานเพื่อการสอน
6. การทบทวนบทเรียนเพื่อฝึกหัด
7. การวัดผลหรือสอบเลื่อนขั้น
8. ช่วยให้รับรู้ข่าวสารมากขึ้น

สุทิน ทองไสว (2552) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง และสามารถเรียนตามลำพังด้วยตนเอง
2. ด้านภาพ เสียง และสีสัน เป็นสิ่งดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้สนใจในบทเรียน
3. เป็นการเสริมแรงแก่ผู้เรียนได้รวดเร็วในระหว่างที่เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่ายและเมื่อทำผิดพลาดก็สามารถแก้ไขได้ทันที
4. ผู้เรียนได้เรียนตามลำดับขั้นตอนจากง่ายไปยาก หรือเลือกที่จะเรียนในหัวข้อที่ตนเองสนใจก่อนได้
5. ผู้เรียนสามารถทบทวนเนื้อหาหรือบทเรียนที่เคยเรียนไปแล้วซ้ำได้อีกตามความต้องการ
6. ผู้สอนใช้เวลาในการสอนน้อยลง และมีเวลาในการเตรียมบทเรียนอื่น ๆ ได้มากขึ้น

7. ผู้สอนมีเวลาในการสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ

8. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนบุคลากร

9. ช่วยฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผลเพราะต้องแก้ปัญหาตลอดเวลา

สรุป ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ ช่วยผู้เรียนอ่อนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองทั้งในและนอกเวลาเรียนและใน และนอกสถานศึกษาผู้เรียนมีความสนุกสนานและสามารถทบทวนบทเรียนได้ตลอดเวลา

ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผู้รู้ได้สรุปข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

เบญจมาศ ชัยวรรณคุปต์ และคณะ (2547) ได้สรุปข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน ดังนี้

1. การออกแบบโปรแกรมเป็นงานที่ใช้เวลา และความสามารถ ครูผู้สอนรู้เนื้อหาวิชาแต่ไม่สามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ด้วยตนเอง

2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่สามารถสอนเนื้อหาในลำดับขั้นสูง ๆ ของ Cognitive Domain ได้ ทั้งนี้ยังไม่รวมถึง Affective Domain และ Psychomotor Domain ซึ่งมีข้อจำกัดอยู่มาก

3. เมื่อเวลาผ่านไปผู้เรียนจะเริ่มเคยชินกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งเกิดขึ้นแล้วในบางสังคม ทำให้ความกระตือรือร้น และแรงจูงใจที่จะเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ลดลง บางครั้งให้ผลตรงข้าม ผู้เรียนไม่ชอบที่จะเรียนคอมพิวเตอร์

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ไม่ส่งเสริมพัฒนาการทางสังคม เพราะผู้เรียนจะใช้เวลาและทักษะของการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์มากกว่าผู้สอน หรือเพื่อนร่วมชั้นเดียวกัน

5. ผู้เรียนบางประเภท โดยเฉพาะบางกลุ่มส่วนใหญ่ไม่ชอบที่จะเรียนตามลำดับขั้นหรือเรียนไปตามขั้นตอนของโปรแกรม ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนมากจะมีหลักในการออกแบบให้เรียนเป็นขั้นตอน ซึ่งเป็นการบังคับแบบแผนของการเรียนกับผู้อื่น

6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนถึงแม้ว่าราคาเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์จะถูกลงแต่สิ่งแวดล้อมในการเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น ห้องเรียน หรือสถานที่และฐานข้อมูลต่าง ๆ ยังมีราคาแพง และจำกัดอยู่ในเขตตัวเมืองที่มีสภาพเศรษฐกิจที่เจริญแล้ว

7. ในประเทศไทยความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ของบุคลากรทางด้านการศึกษาตลอดจนโปรแกรมที่จะสร้างงานคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังขาดแคลน การพัฒนาโปรแกรมต่าง ๆ มุ่งไปที่ธุรกิจมากกว่าการศึกษา สังเกตได้จากตลาดที่วางขาย Software จะมีคอมพิวเตอร์ช่วยสอนน้อยมาก

8. ผู้เรียนและผู้สอนบางกลุ่มมีความคาดหวังว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะให้ประสิทธิภาพการเรียนการสอนสูง โดยคาดหวังไว้มากจากคอมพิวเตอร์ที่ลงทุนไป แต่ผลกลับคืนที่ได้รับอาจน้อยกว่าที่คาดหวัง และธรรมชาติของการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ประกอบด้วยปัจจัยอื่น ๆ ในการลงทุนร่วมด้วยอีกมาก ถ้าคิดคำนวณการลงทุนเริ่มต้นก็จะทำให้สัดส่วนของการลงทุนกับผลที่ได้รับไม่เป็นที่พอใจของผู้ที่ต้องจ่ายเงินลงทุนให้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

9. โปรแกรมที่ออกแบบเพื่อใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนมากไม่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ น้อยมากที่โปรแกรมจะสามารถทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ส่วนมากจะถูกจำกัดความคิดอยู่ในกรอบ ที่ผู้สร้างโปรแกรมกำหนดไว้

10. ปัญหาทางด้านเทคนิคของเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ประกอบการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคุณภาพของสินค้าที่ผลิตออกมาจากแหล่งต่าง ๆ มีคุณภาพไม่เท่าเทียมกันและความรู้ของผู้ใช้ยังไม่เท่าทันกับความเปลี่ยนแปลงกลไกทางตลาดทำให้ผู้ใช้ได้สินค้าด้อยคุณภาพ

บ้านมหาดอทคอม (2552) ได้สรุปข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. ผู้สอนจะต้องมีความพร้อม ความชำนาญในการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. ผู้สอนควรมีการวางแผนและเตรียมความพร้อมให้แก่ผู้เรียนให้รอบคอบก่อนนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้อย่างเหมาะสม

3. การผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้มาตรฐานเป็นสิ่งสำคัญมาก หากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่ได้รับการออกแบบอย่างเหมาะสมจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่ายและไม่ต้องการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ๆ ผู้สนใจสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรคำนึงเวลาที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้มาตรฐานต้องใช้เวลาเท่าไร

กระบวนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ฉลอง ทับศรี (2536) ได้กล่าวถึง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ว่าเป็นกระบวนการที่ประกอบด้วยภารกิจหลัก 3 ประการ ซึ่งภารกิจทั้ง 3 นี้จะมีความสัมพันธ์กันอย่างแยกไม่ออก และในทางปฏิบัติของผู้เขียนบทเรียน CAI ควรจะมีคุณสมบัติทั้ง 3 อย่างนี้อยู่ในตัว คือ

ภาพที่1 ภารกิจในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. การออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design) มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนา CAI เนื่องจากบทเรียน CAI นั้นแตกต่างไปจากบทเรียนจากสื่อดั้งเดิม เช่น ตำรา หรือบทเรียนสำเร็จรูป ชุดการสอนและการสอนในห้องเรียนตามปกติ ดังนั้นการออกแบบการเรียนการสอนย่อมต้องแตกต่างกันด้วย

2. ความเชี่ยวชาญในเนื้อหา (Content Expertise) มีความสำคัญทั้งในด้านความถูกต้องและความลึกซึ้งในเนื้อหาของบทเรียนและช่วยให้สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จัดความ สัมพันธ์ของเนื้อหา

ตัวอย่างคำอธิบายหรือกลเม็ดต่างๆ ในการเรียนการสอน ถ้าผู้พัฒนาขาดความสัมพันธ์ของเนื้อหา ก็จะไม่สามารถทำให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สอนได้อย่างประสิทธิภาพวิธีการหนึ่งเพื่อแก้ปัญหา คือ ถ้าผู้พัฒนาโปรแกรมไม่มีความรู้ในเนื้อหานั้นๆ ก็ต้องเชิญผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหานั้นๆเข้ามาร่วมด้วย การร่วมมือดังกล่าวนี้จะต้องทำอย่างต่อเนื่องและอย่างลึกซึ้ง

3. การเขียนโปรแกรม (Programming) เป็นภารกิจสุดท้ายของกระบวนการพัฒนาCAI การเขียนโปรแกรมนั้น ขณะนี้จะมีลักษณะการปฏิบัติอยู่ 2 ลักษณะ คือ

3.1 เขียนบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ (Programming Language)

3.2 ใช้โปรแกรมช่วยเขียนบทเรียน (Authoring Program)

การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์นั้นผู้เขียนต้องมีความรู้ภาษาคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสม ต้องใช้เวลานาน และบางครั้งก็ไม่สามารถเขียนโปรแกรมให้สามารถตามที่ต้องการได้ ตรงกันข้ามกับการใช้โปรแกรมช่วยเขียนบท เพราะโปรแกรมดังกล่าว ผู้ใช้ไม่มีความจำเป็นต้องรู้ภาษา คอมพิวเตอร์ จึงทำให้ใช้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว อีกทั้งยังมีความสามารถสูงอีกด้วย

การเกิดขึ้นของโปรแกรมช่วยเขียนบทเรียนได้เปลี่ยนโฉมหน้าของการพัฒนา CAI ไปโดยสิ้นเชิง กล่าวคือ อดีตผู้ที่ต้องการพัฒนา CAI ได้ก็คือผู้ที่ต้องรู้ภาษาคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีอยู่ไม่มาก มีน้อยคนที่จะมีความเชี่ยวชาญทั้งด้านในเนื้อหาและการออกแบบการเรียนการสอนและเนื้อหา เช่น ครู นักการศึกษาต่างๆ มีโอกาส CAI ได้ไม่ยาก

ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พรเทพ เมืองแมน (2544) ได้เสนอ ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4 ขั้น ดังนี้

4.
การประเมินแก้ไขบทเรียน
One-to-One evaluation
ประเมินเป็นกลุ่มเล็กประเมินภาคสนาม

ภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผนในการวางแผนเพื่อผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีส่วนที่จะพิจารณา 3 ประการ คือ

1. การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียนเพื่อให้ได้มาซึ่งโครงสร้างเนื้อหา วัตถุประสงค์ของบทเรียนและความต้องการของบทเรียน

2. การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นการระบุสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับหลังจากการเรียนบทเรียน

3. การกำหนดกิจกรรมการเรียน โดยเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาบทเรียนและความรู้หรือทักษะที่ต้องการจะให้เกิดกับผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหาและผู้เรียนและได้กำหนดวัตถุประสงค์ รวมทั้งกิจกรรมการเรียนแล้ว จึงนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. การออกแบบบทเรียนขั้นแรก โดยการจัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นหน่วย ย่อย ๆ และจัดลำดับของเนื้อหาเพื่อให้สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ตามธรรมชาติของเนื้อหาบทเรียน แล้วจึงกำหนดเป็นโครงสร้างของบทเรียน

2. การเขียนผังงาน โดยการเขียนผังแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหาบทเรียน กิจกรรมการฝึก การประเมินผลการเรียน ฯลฯ เพื่อแสดงให้เห็นโครงสร้าง รวมทั้งความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่จะต้องนำมาเสนอในบทเรียน เป็นการอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

3. การสร้างสตอรี่บอร์ด เป็นขั้นตอนการออกแบบนำเสนอเนื้อหาทั้งที่เป็นข้อความกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภานิ่ง และเสียง โดยการออกแบบลักษณะของจอภาพที่ผู้เรียนจะได้เห็นบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพียงแต่สตอรี่บอร์ดเป็นการออกแบบบนกระดาษ ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับการสร้างสตอรี่บอร์ดสำหรับการผลิตสไลด์หรือโทรทัศน์นั่นเอง

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียนเป็นขั้นตอนการดำเนินการสร้างบทเรียน โดยการแปลงบทเรียนหรือสตอรี่บอร์ดให้เป็นบทเรียนที่จะสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การสร้างบทเรียน โดยใช้ภาษาหรือโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีให้เลือกหลายโปรแกรม เช่น Authorware Professional, Multimedia Toolbook หรือ Director เป็นต้น

2. การผลิตเอกสารประกอบบทเรียน เป็นสิ่งจำเป็นเพราะจะเป็นการช่วยให้ผู้สอนหรือผู้เรียนสามารถนำบทเรียนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเอกสารอาจเป็นลักษณะของคำแนะนำการใช้บทเรียน คู่มือสำหรับผู้สอน คู่มือสำหรับผู้เรียน ใบงานหรือแบบฝึกหัด เป็นต้น เพื่อให้การใช้บทเรียนเกิดประสิทธิผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน จะกระทำเมื่อต้องการทราบประสิทธิภาพของบทเรียนที่ได้จัดทำขึ้น ก่อนการนำไปใช้งาน ไพรส์ (Price. 1995) กล่าวว่าการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นต้องมีการกระทำทั้งในรูปแบบของการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียน (Formative Evaluation) และการประเมินเพื่อสรุปรวบยอด (Summative Evaluation) เพื่อการเผยแพร่ในวงกว้างหรือการตีพิมพ์ เป็นรายงานการสร้างบทเรียนในเชิงการวิจัยและการพัฒนา

การประเมินระหว่างการสร้างบทเรียน ควรเริ่มตั้งแต่ระยะดำเนินการเขียนโครงร่างเนื้อหาบทเรียน ออกแบบแนวการสอน สร้างบทฉบับร่าง โดยขอความร่วมมือจากผู้ที่มีความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียนมาให้ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจจะทำอย่างไม่เป็นทางการนัก แต่จะให้ผลดีอย่างมากต่อการสร้างบทเรียนที่มีคุณภาพ หลังจากได้แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิข้างต้นแล้ว ก็ต้องมีการทดลองใช้กับตัวอย่างประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะต้องเลือกสรรให้เป็นตัวแทนที่ดี กล่าวคือ มีผู้เรียนทั้งในกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน ทั้งเพศหญิงและชาย เป็นต้น การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในขณะที่กำลังใช้บทเรียนก็เป็นสิ่งที่ควรกระทำ อีกทั้งข้อมูลย้อนกลับจากผู้เรียน ทั้งในแง่ผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อบทเรียนจะต้องนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาบทเรียนก่อนจะนำไปเผยแพร่แก่สาธารณชน

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบการเรียนการสอนผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีนั้น ต้องมีการกำหนดขั้นตอนการดำเนินงานที่ชัดเจนและเป็นระบบ ซึ่งการเรียนการสอนผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นสามารถใช้หลักการออกแบบการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม (Generic Model) (ฉลอง ทับศรี. 2549) มาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ ซึ่งการออกแบบการเรียนการสอนดั้งเดิม มี 5 ขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis)

ในขั้นนี้จะวิเคราะห์ว่าปัญหาในการเรียนการสอนนั่นคืออะไร ตัวอย่าง...ปัญหาว่านักเรียนเรียนวิชาภาษาอังกฤษแล้วใช้สื่อความหมายไม่ได้ นักเรียนมีปัญหาในการออกเสียงคำศัพท์ภาษาอังกฤษ นักเรียนไม่ชอบเรียนภาษาอังกฤษหรือปัญหาที่เฉพาะเจาะจงไปในหลักสูตร เช่น นักเรียนไม่เข้าใจเรื่องของ Tense ในภาษาอังกฤษ

ในการวิเคราะห์นี้ สำคัญที่สุดคือต้องวิเคราะห์ให้ได้ว่าปัญหาของการเรียนเรื่องนั้น ๆ คืออะไร จากนั้นครูจะนำเอาปัญหานั้นมาตั้งเป็นจุดมุ่งหมายของการสอน เช่น ถ้าพบว่านักเรียนมีปัญหาเรื่อง Tense ครูก็มาตั้งจุดมุ่งหมายว่าจะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจและสามารถใช้ Tense ได้ถูกต้อง จากนั้นจึงมาวิเคราะห์ว่า จะสอนอะไรบ้างในเรื่องของ Tense ตอนนี้เราเรียกว่าวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ครูควรจะวิเคราะห์ผู้เรียน (Learner Analysis) ด้วยว่า ความรู้พื้นฐานความสามารถ ความสนใจ ความต้องการของผู้เรียนเป็นอย่างไร เหล่านี้ถูกนำมาใช้ในขั้นการออกแบบ

2. การออกแบบ (Design) เป็นการนำเอาข้อมูลจากการวิเคราะห์ในส่วนแรกมาใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ คือ

2.1 การกำหนดจุดมุ่งหมาย

2.2 การกำหนดเนื้อหา

2.3 การจัดลำดับเนื้อหา

2.4 ออกแบบ แบบฝึกหัด และทดสอบ

2.5 ออกแบบ กิจกรรมการเรียนการสอน ได้แก่

2.5.1 นำเข้าสู่เรื่อง

2.5.2 เสนอเนื้อหา (พยายามหลีกเลี่ยงการบรรยาย)

2.5.3 ทดสอบฝึก (ลองผิดลองถูก) ครูช่วยบอกข้อผิดพลาด

2.5.4 ฝึกปฏิบัติอย่างถูกต้อง คอยเสริมแรงเป็นช่วง ๆ

2.5.5 ทดสอบ (ปากเปล่า, สังเกต, เขียน)

3. การพัฒนา (Develop)

ในขั้นนี้เป็นการกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ ของยุทธศาสตร์การสอนที่เริ่มตั้งแต่ การนำเข้าสู่เรื่อง การทดลองฝึก การฝึก การทดสอบ จากนั้นทำการพัฒนาวัสดุการเรียนการสอน ซึ่งอาจจะเป็นเอกสารความรู้ต่าง ๆ ใบงาน ใบความรู้ แบบฝึกหัด แบบทดสอบ สุดท้ายเป็นการพัฒนาสื่อ ซึ่งอาจจะพัฒนาสื่อที่มีอยู่แล้ว โดยการนำมาปรับใช้ถ้าไม่ตรงนัก หรือถ้าตรงกับเรื่อง ที่สอนก็ใช้ได้เลย ถ้าไม่มีสื่ออยู่เลยก็ต้องดำเนินการสร้างขึ้นเอง สุดท้ายจะได้แผนการสอนออกมาในขั้นนี้

4. การนำไปใช้ (Implementation)

เป็นการนำเอาสิ่งต่าง ๆ ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้จริงในขณะใช้ก็จะเก็บข้อมูลจากการใช้ว่ามีปัญหาอะไรบ้างเก็บข้อมูลเพื่อการปรับปรุงส่วนต่าง ๆ ระบบจะใช้งานได้ดีหรือไม่อยู่ที่การเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างใช้นี้ แล้วนำข้อมูลซึ่งรวมถึงผลการทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบมาตรวจสอบว่าได้ผลตามเกณฑ์ไหม ถ้าไม่ได้ผลจะดูว่าแบบฝึกหัดหรือข้อสอบในจุดมุ่งหมายใดที่ขาดตกบกพร่องไปก็จะเจาะลงไปหาส่วนนั้น แล้วทำการปรับปรุงแก้ไข

ภาพที่ 3 องค์ประกอบและความสัมพันธ์ของการออกแบบการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

นัญฑา ผลิตวานนท์ (2537) ได้เสนอแนวทางในการออกแบบและการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพว่าควรจำเป็นจะต้องพิจารณาถึงสิ่งที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. เริ่มต้นบทเรียนด้วยการทบทวน ซึ่งผู้เรียนได้เรียนไปแล้วหรือประสบการณ์ที่ผ่านมา ซึ่งสัมพันธ์กับเนื้อหาที่กำลังจะสอนในบทเรียน ผู้เรียนจะเข้าสู่บทเรียนได้เร็ว และเรียนบทเรียนนั้นได้ดี

2. เริ่มต้นบทเรียนด้วยการแนะนำ วัตถุประสงค์ของการเรียนบทเรียนและกิจกรรมในบทเรียนอย่างชัดเจนและรัดกุม การแนะนำเนื้อหาของบทเรียน รูปแบบเฉพาะหรือลำดับของบทเรียน

3. เสนอบทเรียนด้วยข้อความสั้นและใช้ภาษารัดกุม มีการขัดจังหวะน้อยที่สุดเพื่อไม่เป็นการลดความสนใจในบทเรียนของผู้เรียน การเสนอบทเรียนอย่างต่อเนื่องและรัดกุมมีส่วนสัมพันธ์กับการเรียนรู้ของผู้เรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ดี ข้อความที่เสนอควรสั้น ชัดเจนและ ใช้ภาษาอย่างรัดกุม

4. สังกัปภาษาที่ใช้นั้นเป็นภาษาที่เข้าใจและเหมาะสมกับผู้เรียน ภาษาที่ใช้นอกจากจะชัดเจนรัดกุมแล้ว ต้องเป็นที่เข้าใจเหมาะสมและสัมพันธ์กับพฤติกรรมของผู้เรียน ใช้คำศัพท์ที่คุ้นเคยกับผู้เรียนหรือผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเนื้อหากับประสบการณ์ของตนเองได้ บทเรียนที่ดีจะต้องให้ผู้เรียนได้สนองตอบก่อนจะถามคำถามต่อไป

5. ตัวอย่างและการแสดงที่ใช้ถูกต้อง การให้ตัวอย่างและการจำลองที่ถูกต้องกับสังกัปและทักษะของผู้เรียน จะทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ

6. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกแบบเพื่อให้ผู้เรียนที่มีระดับการเรียนรู้ต่างกัน ได้บรรลุถึงจุดประสงค์การเรียนรู้ การเลือกบทเรียนคอมพิวเตอร์ควรเลือกบทเรียนซึ่งมีการออกแบบเพื่อให้ผู้เรียนที่มีระดับความสามารถในการเรียนรู้ต่างกัน

7. การเสนอบทเรียน เสนอในช่วงเวลาที่เหมาะสม บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ดีควรเสนอบทเรียนเร็ว ในตัวบทเรียนควรสามารถให้ผู้เรียนควบคุมเนื้อหาเองได้ ผู้พัฒนาควรหลีกเลี่ยงการใช้ภาพ เสียง โดยไม่จำเป็น

8. การเสนอเนื้อหาและกิจกรรมในบทเรียนเป็นไปอย่างต่อเนื่อง การเสนอบทเรียนหรือกิจกรรมในบทเรียน อาจแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

8.1 แบบหลัก คือ ระหว่างบทเรียน

8.2 แบบรอง คือ ภายในบทเรียน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพ การเสนอเนื้อหาระหว่างบทเรียนและภายในบทเรียนเป็นไปอย่างต่อเนื่องและใช้เวลาน้อย ควรหลีกเลี่ยงการย้อนกลับไปหากิจกรรมหรือเนื้อหาเดิม

9. คำถาม คำสั่ง คำชี้แจง คำแนะนำ เสนออย่างชัดเจนและรัดกุม บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพเมื่อมีคำถาม คำชี้แจงรัดกุม มีข้อความชัดเจน บอกผู้เรียนว่าแบบฝึกหัดทำอย่างไรและคาดหวังว่าผู้เรียนได้เรียนรู้อะไร เมื่อคำถามมีสองหรือมากกว่า คำชี้แจงควรแยกและเขียนข้อความให้ชัดเจนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนจำคำถามที่ซับซ้อน ครูควรมีคำถาม ถามผู้เรียนว่าเข้าใจบทเรียนนั้นหรือไม่

10. มีบทสรุปในแต่ละบทเรียน ควรมีบทสรุปเนื้อหา หากไม่มีในแต่ละตอนก็ควรมีท้ายบท โดยบทเรียนที่ดีควรเป็นโปรแกรมที่ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบจนกว่าแน่ใจว่าผู้เรียนเข้าใจถึงจุดสำคัญไปของเนื้อหาบทเรียน

11. มีมาตรฐานในกระบวนการสอน โดยมีส่วนที่แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาที่เสนอแล้วจึงเสนอเนื้อหาต่อไป หรือเป็นบทเรียนที่มีเนื้อหาเหมาะสมกับเนื้อหาที่สอนในห้องเรียน

12. โปรแกรมมีการตรวจสอบการเรียนรู้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีและมีประสิทธิภาพควรมีส่วนของโปรแกรมตรวจสอบการเรียนของผู้เรียนเป็นระยะ ๆ ว่าเข้าใจเนื้อหาหรือบทเรียนที่เสนอไปหรือไม่ด้วยคำถามเป็นแบบทดสอบสั้น ๆ

13. ถามคำถามครั้งละคำถาม บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ดีควรให้โอกาสผู้เรียนแต่ละคนตอบคำถามได้ถูกต้องก่อนถามคำถามต่อไป หรือก่อนที่จะเสนอบทเรียนต่อไป

14. มีการตอบสนองในบทเรียน เมื่อผู้เรียนตอบถูกครูควรมีการตอบสนองตอบงานของผู้เรียนโดยการใช้ข้อความที่ชัดเจนและจริงใจ

15. การสนองตอบต่อคำตอบที่ถูก บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ดีควรมีการตอบสนองคำตอบที่ถูกอย่างเหมาะสม หลีกเลี่ยงความซ้ำซากและเสริมแต่งที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน

16. เมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิดควรให้เวลาหรือคำชี้นำ เมื่อผู้เรียนไม่ตอบหรือตอบคำถามผิด ครูควรให้โอกาสผู้เรียนตอบคำถามด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น ชี้แจงปัญหาเพิ่มเติม ให้คำชี้นำถามคำถามอีกครั้ง ตั้งคำถามใหม่ หรือให้เวลาในการตอบคำถามมากขึ้น

ดังนั้น จะเห็นได้ว่าในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นจำเป็นต้องมีแนวทางในการนำเสนอให้สอดคล้องกับรูปแบบการสอน 9 ขั้น ของ Gagne โดยจะต้องเน้นในเรื่องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ (อำนวย เดชชัยศรี. 2542)

1. การเร้าความสนใจ (Gain Attention) เป็นการสร้างบทเรียนเริ่มต้นของกิจกรรมที่เรียนนั่นเอง โดยผู้เรียนสนใจเนื้อหาบนจอภาพไม่ใช่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์

2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective) จะช่วยให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและรู้เค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนโดยผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวคิดใน

รายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งจะมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) ไม่จำเป็นต้องทำแบบทดสอบเสมอไป แต่จะใช้วิธีการประเมินความรู้เดิมของผู้เรียนในรูปแบบต่าง ๆ ก็ได้ เช่น พูดคุย ซักถาม เป็นต้น

4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) การเสนอภาพที่เกี่ยวกับเนื้อหาประกอบกับคำพูดที่สั้นง่ายได้ใจความชัดเจน จะเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ การอาศัยภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจดจำได้ดีกว่าการใช้คำพูดหรืออ่านเพียงอย่างเดียว

5. ชี้แนวทางการเรียนรู้ (Guided Learning) หน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะพยายามใช้เทคนิคกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาโดยเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่

6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses) หลายทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ ต่างก็มีความสอดคล้องในลักษณะสิ่งเร้ากับการตอบสนองในแง่ของการเรียน ผู้เรียนควรมีโอกาสร่วมกันคิดและร่วมกันฝึกปฏิบัติให้เกิดทักษะ

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) เป็นการช่วยเร้าความสนใจ และเป็นการบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่จุดไหน ห่างจากเป้าหมายเพียงใด

8. ทดสอบความรู้ (Assess Performance) จะเห็นว่าการทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียนและช่วงท้ายของบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อวัดค่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุดเท่าใด เพื่อจะได้เตรียมตัวในโอกาสต่อไป

9. การจำและนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer) เป็นขั้นตอนของการสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญรวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหาก่อนจบบทเรียน

รูปแบบการสอน 9 ขั้น ของ Gagne ถือได้ว่าเป็นเทคนิคการออกแบบบทเรียนที่ใช้ได้คล่องตัวและเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ตลอดจนสามารถประยุกต์เข้ากับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เป็นอย่างดี ในอนาคตบทบาทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเข้ามามีความสำคัญในวงการศึกษาอย่างแน่นอน

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). *การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.* กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

เกียรติพงษ์ ยอดเยี่ยมแกร. (ม.ป.ป.). *เอกสารการสอนเรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI.* กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏจันทรเกษม. (เอกสารอัดสำเนา)

ฉลอง ทับศรี. (2536). *กระบวนการพัฒนา CAI เอกสารประกอบการฝึกอบรมชุดที่ 9 เรื่องการพัฒนา CAI ด้วยมัลติมีเดีย.* ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา.

..... . (2549). *การออกแบบการเรียนการสอน (Instruction Design).* ชลบุรี : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

นัญฑา ผลิตวานนท์. (2537). *เอกสารการสอนโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์.* ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา.

บ้านมหาดอทคอม. (2552). *CAI ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน Computer Assisted Instruction.* วันที่ค้นข้อมูล 17 มกราคม 2552, เข้าถึงได้จาก http : // Yalor. yru. ac.th

เบญจมาศ ชัยวรรณคุปต์ และคณะ. (2547). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการคูณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.* ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.

พรเทพ เมืองแมน. (2544). *การออกแบบและการพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Authorware.* กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ศิริชัย นามบุรี. (2542). *CAI ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.* วันที่ค้นข้อมูล 17 มกราคม 2552, เข้าถึงได้จาก http : // Yalor. yru. ac.th

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2549). *แนวทางการบริหารหลักสูตรและการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.* กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

สุทิน ทองไสว.(2552) เทคโนโลยีการสอนด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. *วารสารวิชาการ, 12* (1), 49.

อำนวย เดชชัยศรี. (2542). *สื่อการศึกษาพื้นฐาน.* กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์ เซ็นเตอร์.