

บทที่ 2

วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวรรณคดีที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเรื่อง “ความคิดเห็นของอาจารย์ระดับอุดมศึกษาเกี่ยวกับลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” ผู้วิจัยได้ศึกษา เรียบเรียงและนำเสนอสาระสำคัญจาก เอกสาร ตำรา และ ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งนำเสนอตามลำดับดังนี้

1. ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. ความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. การพัฒนาและการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับอุดมศึกษา
4. ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 5.1 โปรแกรม Authorware Professional
 - 5.2 โปรแกรม HyperCard
 - 5.3 โปรแกรม CHULA CAI
6. ลักษณะนิสิตนักศึกษาระดับอุดมศึกษา
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ทำให้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษามากขึ้น ทั้งในงานด้านวิจัยการศึกษา การบริหารการศึกษา และการใช้ในการเรียนการสอน (ศรีศักดิ์ จามรมาน , 2535) ซึ่งมีคำที่ใช้เรียกคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนหลายคำ (Hannafin and Peck, 1988) เช่น

CAI = Computer - Assisted Instruction

CAL = Computer - Assisted Learning

Cal = Computer - aided Instruction

CaL = Computer - aided Learning

การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียนการสอน มักเรียกกันทั่วไปว่า
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer - Assisted Instruction : CAI) นั้นได้มีผู้ให้ความหมาย
ไว้ดังนี้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการถ่ายทอด
สาระความรู้ (Information) ของการเรียนการสอน โดยให้มีการปฏิสัมพันธ์ (Iteration)
กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ และการให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีแก่ผู้เรียน ซึ่งถือเป็นหัวใจ
สำคัญของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Campbell, 1993)

ศิริชัย สวงแก้ว (2534) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือการประยุกต์คอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน โดยจะมี
โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสำหรับเสนอเนื้อหาแบบต่าง ๆ เป็นการเสนอโดยตรงไปยังผู้เรียนผ่าน
ทางจอภาพหรือแป้นพิมพ์ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม วัสดุทางการสอนคือ
โปรแกรม โดยปกติจะถูกเก็บในแผ่นบันทึกข้อมูลหรือหน่วยความจำของเครื่องและพร้อมที่จะ
เรียกมาใช้ได้ตลอดเวลา

สุกรี รอดโพธิ์ทอง ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า เป็นการ
ผนวกเอาฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ ซึ่งหมายถึงชุดคอมพิวเตอร์ และซอฟต์แวร์ ซึ่งหมายถึงชุด
คำสั่งหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้าด้วยกัน เพื่อนำไปช่วยในการเรียนการสอน
โดยทั่วไปแล้วโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าวจะบันทึกไว้ในแผ่นจานแม่เหล็ก เพื่อใช้
กับชุดของไมโครคอมพิวเตอร์ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, ม.ป.ป)

ชัยยงค์ วงศ์ชัยสุวัฒน์ (2536) ให้ความหมายว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นส่วนหนึ่งของระบบเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อติดต่อโดยตรงกับนักเรียนในการแสดงเนื้อหาบทเรียนตามลำดับของขั้นตอนอย่างเป็นระบบ ด้วยชุดคำสั่งจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังสามารถควบคุมการทำงานของสื่อประเภทอื่น เช่น เสียงหรือภาพ วีดิโอเข้ามาประกอบได้อย่างกลมกลืน

ถึงแม้ว่าจะมีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นอกเหนือจากที่กล่าวข้างต้นแล้ว แต่โดยภาพรวมแล้วก็มีความหมายที่ใกล้เคียงหรือเหมือนกัน ซึ่งอาจสรุปความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยรวมได้คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงการนำโปรแกรมบทเรียนวิชาต่าง ๆ ที่มีการออกแบบ จัดเรียงลำดับเนื้อหากิจกรรมตามรูปแบบที่ต้องการ โดยยึดหลักการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งคอมพิวเตอร์จะเป็นตัวเก็บโปรแกรมการสอนที่ผู้ออกแบบบทเรียนกำหนดขึ้น ตลอดจนควบคุมการนำเสนอบทเรียน และทำการทดสอบจนผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ของบทเรียน

ความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิวัฒนาการด้านคอมพิวเตอร์สมัยปัจจุบัน เป็นที่ยอมรับกันว่าเริ่มมาจากนักวิจัยในสถาบันอุดมศึกษา ศาสตราจารย์ Mauchly และ Eckert เป็นคนะบุคคลซึ่งได้รับการยอมรับว่าเป็นผู้ที่ได้ประดิษฐ์คิดค้นเครื่องคอมพิวเตอร์แบบอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งเป็นต้นแบบของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่เห็นกันอยู่ทั่วไปในปัจจุบัน เครื่องคอมพิวเตอร์รุ่นแรกที่เกิดขึ้นนี้มีชื่อเรียกว่า ENIAC จากความเด่นชัดของศักยภาพในการนำอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อประโยชน์ทางการเรียนการสอน นักวิชาการและผู้บริหารของมหาวิทยาลัยก็ได้เริ่มให้ความสนใจต่อการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษา เป็นที่ปรากฏชัดว่าในการนำอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มาใช้ในระยะเริ่มแรกนั้น ได้ประสบกับปัญหาการใช้งานมีความยุ่งยาก ตัวเครื่องมีขนาดใหญ่และมีปัญหาด้านความร้อนเนื่องจากต้องใช้หลอดสุญญากาศจำนวนมากประกอบกับอุปกรณ์แต่ละชุดมีราคาแพง ดังนั้นการใช้ประโยชน์จากเครื่องคอมพิวเตอร์ในระยะเริ่มแรกจึงถูกจำกัดการใช้งานเพื่อการค้นคว้าวิจัยเป็นส่วนใหญ่ ในระยะต่อมาเมื่อได้มีการพัฒนาชิ้นส่วนสำคัญให้มีความคล่องตัวในการทำงานและมีประสิทธิภาพสูงขึ้นโดยการนำทรานซิสเตอร์วงจรรวมหรือไอซี (IC : Integrated Circuit) และวงจรรขนาดใหญหรือ

แอลเอสไอ (LSI : Large Scale Integration) มาใช้ตามลำดับส่งผลให้เครื่องคอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กลงมาเรื่อย ๆ และมีราคาถูกลงจนบุคคลทั่วไปสามารถซื้อได้ใช้อย่างแพร่หลายได้ สำหรับในวงการศึกษาก็ได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อการบริหารกิจกรรมต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย และเพื่อเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งสำหรับการเรียนการสอนที่เรียกกันว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ CAI (Computer - Assisted Instruction) ได้มีการดำเนินการอย่างจริงจังในวงการศึกษาเมื่อประมาณ 20 ปีที่ผ่านมาเอง (ชูศักดิ์ เพรศคอร์ท, 2535)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการผสมผสานบทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) ของ B.F. Skinner เข้ากับเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) ของ Skinner และ S.L. Pressey (Dence, 1980) การมีเครื่องช่วยสอนทำให้ต้องมีโปรแกรมที่เป็นเนื้อหาแบบฝึกหัด และข้อทดสอบ ที่จะใช้กับเครื่องช่วยสอน โปรแกรมเนื้อหาดังกล่าวพัฒนาอยู่พักหนึ่งก็ตายไปพร้อม ๆ กับเครื่องช่วยสอน ในขณะที่ความคิดเรื่องการให้การศึกษาตามเอกัตภาพ เป็นที่สนใจของนักการศึกษาในสมัยนั้น จึงมีความพยายามที่จะหาวิธีที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถของตน จะใช้เวลาอย่างน้อยต่างกันอย่างไรไม่ว่าจึงเกิดการพัฒนาระบบบทเรียนโปรแกรมขึ้นมา โดยแทนที่จะใช้เครื่องช่วยสอนเป็นตัวเสนอเนื้อหา ก็ใช้หนังสือ (Programmed Text) เป็นตัวเสนอเนื้อหา โดยออกแบบวิธีการเสนอเนื้อหาให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ใช้เทคนิคของการเสริมแรงและหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้มาประกอบกัน

แต่อย่างไรก็ตามจุดอ่อนของบทเรียนโปรแกรมคือ ความน่าเบื่อหน่าย ซึ่งเกิดจากความจำกดของกิจกรรม ความจำกดของสื่อที่นำมาใช้ ความจำเจ อันเกิดจากการอ่านเพียงอย่างเดียว การต้องเปิดหน้าหนังสือกลับไปกลับมา ความจำเจที่ต้องใช้ประสาทตาอย่างเดียว และข้อปลีกย่อยอื่น ๆ อีกมาก ทำให้นักการศึกษาหันไปมองหาวิธีการขจัดปัญหาด้านความจำเจดังกล่าว โดยการใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอเนื้อหาแทนหนังสือ ทำให้ได้เปรียบบทเรียนโปรแกรมในหลาย ๆ ประการคือ

1) เสนอเนื้อหาได้รวดเร็วจับใจ แทนที่ผู้เรียนจะต้องเปิดหนังสือบทเรียนโปรแกรมทีละหน้าหรือทีละหลาย ๆ หน้า ถ้าเป็นคอมพิวเตอร์ก็เพียงแต่กดแป้นพิมพ์ครั้งเดียวเท่านั้น

2) คอมพิวเตอร์สามารถเสนอรูปภาพที่เคลื่อนไหวได้ อันนี้มีประโยชน์มากในการเรียนเนื้อหา ที่สลับซับซ้อนต่าง ๆ

3) มีเสียงประกอบได้ ทำให้เกิดความน่าสนใจ และเพิ่มศักยภาพทางการเรียนภาษาได้อีกมาก

4) สามารถเก็บข้อมูลเนื้อหาได้มากกว่าหนังสือหลายเท่า

5) ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างแท้จริง กล่าวคือมีการโต้ตอบระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนได้ สิ่งนี้ทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถควบคุมผู้เรียน หรือช่วยเหลือผู้เรียนได้มาก ในขณะที่บทเรียนโปรแกรมผู้เรียนสามารถเืองตัวเองโดยเปิดผ่านเนื้อหาต่าง ๆ ไปได้ แต่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้เรียนทำอย่างนั้นไม่ได้

6) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถบันทึกผลการเรียน ประเมินผลการเรียน และประเมินผู้เรียนได้ ในขณะที่บทเรียนโปรแกรมทำไม่ได้ ผู้เรียนต้องเป็นผู้ประเมินตนเอง

แม้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะได้แนวคิดมาจากบทเรียนโปรแกรมก็ตาม แต่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถทำในสิ่งที่บทเรียนโปรแกรมทำไม่ได้ในหลายประการ ดังที่กล่าวมาในตอนต้น ดังนั้นการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design) ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงแตกต่างกับบทเรียนโปรแกรม โดยการออกแบบการเรียนการสอนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะพยายามใช้คุณสมบัติพิเศษ (Attribute) ของคอมพิวเตอร์ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อลักษณะเนื้อหาต่าง ๆ (จลอง ทับศรี, 2535)

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนมีหลายรูปแบบตามแนวคิดของนักการศึกษาและนักวิชาการที่ทำการศึกษเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำแนกชนิดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสรุปได้ดังนี้ (กิตานันท์ มลิทอง, 2536 : นงนุช วรรณวณะ, 2535: สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2535 : Pisonthi Chongtrakul, 1995 : Lockard, Abrams and Many, 1987)

1. แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial)
2. แบบฝึกทบทวน (Drill and practice)
3. แบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation)
4. แบบทดสอบ (Test)
5. แบบเกมการสอน (Instructional Games)

6. แบบแก้ปัญหา (Problem Solving)
7. แบบจำลอง (Modelling)
8. การค้นพบ (Discovery)

1. แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อสอนเนื้อหาของบทเรียน ลักษณะของบทเรียนเป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อย ๆ โดยคอมพิวเตอร์จะถามผู้เรียนทีละคำถามและให้ข้อมูลย้อนกลับทันที ถ้าผู้เรียนตอบถูก คอมพิวเตอร์ก็จะถามคำถามต่อ ๆ ไป หากตอบผิดจะมีการให้เนื้อหา เพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก การเรียนรู้จึงเกิดจากการที่ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหาเพื่อจะตอบคำถามได้ถูกต้อง บทเรียนแบบศึกษาเนื้อหาใหม่จึงเปรียบเสมือนเป็นติวเตอร์ (Tutor) สอนเนื้อหาผู้เรียนในเรื่องของแนวคิดและทักษะใหม่ ๆ

2. แบบฝึกทบทวน เป็นบทเรียนที่ออกแบบขึ้นเพื่อฝึกทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไปแล้ว รูปแบบจะเป็นการผสมผสานการทบทวนแนวคิดหลักและการฝึกฝนในรูปแบบของการทดสอบ บทเรียนที่พบส่วนมากจะเป็นบทเรียนด้านภาษา คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ซึ่งลักษณะเนื้อหาจะเน้นด้านความรู้ (knowledge) เป็นส่วนมาก

3. แบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นรูปแบบของการสร้างสถานการณ์จำลอง เช่นการทดลองทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนค่าตัวแปรต่าง ๆ เพื่อให้คอมพิวเตอร์เสนอผลกระทบจากการเปลี่ยนค่าตัวแปรนั้น ซึ่งผู้เรียนจะได้ประสบการณ์ในการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงอันตราย หรือเสียเวลาและค่าใช้จ่ายมากนัก

4. แบบทดสอบ (Test) เป็นบทเรียนเพื่อทดสอบและประเมินผลความรู้ทักษะ หรือทัศนคติของผู้เรียน ซึ่งมักเป็นบทเรียนที่ใช้หลังจากผู้เรียนได้ผ่านแบบฝึกทบทวน (Drill and practice) หรือแบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial) แล้ว

5. แบบเกมการสอน (Instructional Games) บทเรียนแบบเกมการสอนนี้สร้างเพื่อฝึกทบทวน (Drill and practice) แต่เปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอให้สนุกสนานตื่นเต้น กระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้

6. แบบแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแก้ปัญหาอย่างมีระบบ บทเรียนจะเสนอปัญหาในสถานการณ์และเงื่อนไขต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหา ในระหว่างการฝึกแก้ปัญหาจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการวิเคราะห์

ปัญหาอย่างมีหลักเกณฑ์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการนำไปแก้ไขปัญหาอื่น ๆ (Bork and Frankin, 1979)

7. แบบจำลอง (Modelling) ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาสถานการณ์และเงื่อนไขต่าง ๆ ให้คอมพิวเตอร์ และคอมพิวเตอร์จะเป็นผู้พิจารณาแก้ปัญหา และกำหนดกระบวนการอันเป็นผลลัพธ์ที่เกิดจากปัญหานั้น ๆ

8. การค้นพบ (Discovery) เป็นบทเรียนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย บทเรียนจะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

การพัฒนาและการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับอุดมศึกษา

ในระดับอุดมศึกษานั้น ได้มีการพัฒนาและใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สถานศึกษาหลายแห่งได้จัดตั้งหน่วยงานขึ้นมาเป็นการเฉพาะ เพื่อค้นคว้าวิจัยพัฒนาและผลิตโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้ในการเรียนการสอน เช่น ที่คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยก็ได้ทำการค้นคว้าวิจัย และพัฒนาทางด้านการประยุกต์ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการเรียนการสอนมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2526 โดยในปี พ.ศ. 2527 ได้มีการพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน (Authoring System) ที่เรียกว่า CHULA CAI เพื่อใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางด้านการแพทย์ให้แก่นิสิตแพทย์ (Pisonthi Chongtrakul, 1994) อีกทั้งได้พัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับใช้เป็นโปรแกรมเพื่อประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2529 โดยให้ชื่อว่า เอฟ อี พี (Formative Evaluation Program) นอกจากการใช้โปรแกรมหดดังกล่าวนี้ เพื่อประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนแล้วยังอาจนำมาใช้เพื่อการวินิจฉัยว่าผู้เรียนมีจุดอ่อนในส่วนใดบ้าง และช่วยบอกแนวทางในการปรับปรุงการเรียนให้ดีขึ้น ต่อมาในปีเดียวกันคือในเดือนกันยายนก็ได้มีการพัฒนาโปรแกรมเอส ซี เอ ไอ (Systematic Control for Computer Assisted Instruction, SCAI) ขึ้นใช้ โครงสร้างที่สำคัญของโปรแกรมคือ สามารถแสดงผลได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ง่ายต่อการใช้สำหรับนิสิตและอาจารย์ผู้เรียนเนื้อหา มีกระบวนการที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ตามหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ สามารถนำไปใช้ได้กับทุกสาขาวิชา และสามารถใช้ร่วมกับเครื่องฉายสไลด์เพื่อแสดงภาพที่มีรายละเอียดได้ สถาบันอีกแห่งหนึ่งที่

ควรกล่าวถึงในฐานะที่มีส่วนเป็นอย่างมากในการบุกเบิกนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการบริหารและการเรียนการสอนก็คือมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ได้พัฒนาโปรแกรมไวยากรณ์ไทยที่ได้รับการพัฒนาจากระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ University of Guelph ประเทศแคนาดา มีชื่อเรียกว่า VITAL (A Videotex Integrated Teaching and Learning System) โดยที่สถาบันการศึกษาทั้งสองได้ร่วมกันพัฒนาชุดอักษรไทยขึ้นใช้ร่วมกับชุดอักษรภาษาอังกฤษที่มีอยู่เดิม โดยเรียกระบบที่ได้พัฒนาใหม่นี้ว่า “ไวยากรณ์ไทย” (VITAL/THAI) ซึ่งถือได้ว่าเป็นโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนที่สมบูรณ์มากระบบหนึ่ง การผลิตบทเรียนสามารถทำได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ (ชูศักดิ์ เพรศคอร์ท, 2535) นอกจากนี้ยังสามารถสร้างงานกราฟิกให้เคลื่อนไหว (animations) ได้ มีการใช้เทคนิคการ over-lay เพื่อให้ตัวอักษรหรือภาพเพียงบางส่วนบนจอภาพมีการเปลี่ยนแปลงไปเรื่อย ๆ ในขณะที่ภาพบางส่วนอยู่คงที่ได้ อีกทั้งถ้าต้องการให้มีภาพกราฟิกและสัญลักษณ์ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ก็สามารถใส่ร่วมลงไปในหน้าเดียวกันได้ สีที่ใช้มีให้เลือกถึง 14 สี ตัวอักษรภาษาไทยมี 4 ขนาด ภาษาอังกฤษมี 10 ขนาด ทำให้สามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมของบทเรียน ปัจจุบันการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบไวยากรณ์ไทยสามารถผลิตเนื้อหาเพื่อเป็นบทเรียนสำเร็จรูปได้ 3 ชุดวิชา คือ ชุดวิชาวิทยาศาสตร์กับสังคม ชุดวิชาสถิติเศรษฐศาสตร์และธุรกิจ และชุดวิชาคณิตศาสตร์สำหรับ สังคมศาสตร์ (กิดานันท์ มลิทอง, 2536) และปัจจุบันมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชได้จัดตั้งสำนักคอมพิวเตอร์ขึ้น โดยมีศูนย์คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งดำเนินงานเพื่อวัตถุประสงค์หลัก 3 ประการคือ วิเคราะห์และพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และให้บริการสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแก่นักศึกษาของมหาวิทยาลัยและหน่วยงานทั้งภายในและภายนอกที่ต้องการขอรับบริการ (ชูศักดิ์ เพรศคอร์ท, 2534)

ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แม้ว่าในปัจจุบันการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษาจะมีความจำเป็นและมีแนวโน้มที่จะขยายมากขึ้น แต่ก็ประสบปัญหาการขาดแคลนโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพ ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดที่ทำให้การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพสูงสุด (Burk, 1982) และบทเรียนที่มีอยู่แล้วนั้นยังมีข้อบกพร่องที่พบเห็นในด้านต่อไปนี้คือ (ครรรชิต มาลัยวงศ์, 2531)

1) วิธีการโต้ตอบระหว่างคนกับเครื่องยังไม่ดี โปรแกรมส่วนมากใช้วิธีตั้งคำถามให้ผู้ตอบเลือกตอบเป็นข้อ ๆ โดยการพิมพ์หมายเลขข้อเท่านั้น การตอบเช่นนี้เหมาะกับการสอบผู้เรียนจำนวนมาก ๆ แต่ไม่มีความเป็นธรรมชาติเหมือนเวลาที่ผู้เรียนถามครูในห้องเรียน ซึ่งต้องอาศัยเวลาในการพัฒนาเพื่อให้ผู้เรียนสามารถคุยโต้ตอบและถามปัญหาโดยใช้เสียงพูดได้

2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีลักษณะไม่ยืดหยุ่น เนื้อหาบทเรียนมีคำอธิบายตายตัว และไม่สามารถตอบสนองลักษณะการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ให้เหมาะกับผู้เรียนได้

3) ใช้วิธีการแสดงบทเรียนเหมือนตำราทั่วไป คอมพิวเตอร์มีความสามารถด้านการมีปฏิสัมพันธ์ (interactive) และความไม่อยู่นิ่ง (dynamic) การเสนอบทเรียนควรให้ต่างจากหนังสืออย่าให้มีข้อความแน่นจอภาพมากนักการใช้กราฟิกก็ควรจะมีจุดดีและมีความหมาย

4) ใช้วิธีการสร้างความสนุกมากไป บทเรียนคอมพิวเตอร์บางบทเรียนนำเกมเข้ามาแทรกในบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน ซึ่งไม่มีผลต่อการเรียนรู้มากนัก

5) เนื้อหาไม่ตรงกับสาระวิชาหรือหลักสูตร บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นส่วนใหญ่ไม่สอดคล้องกับหลักสูตร โดยมักจะทำขึ้นเพื่อการทดลองหรือทดสอบความสามารถในการเขียนโปรแกรมของผู้จัดทำ

6) การจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังไม่เป็นไปตามขั้นตอนหรือแนวทางการพัฒนาบทเรียนและแนวทางการสอนที่ควรจะเป็น

จากข้อบกพร่องของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าวข้างต้นนั้น สืบเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ อันส่งผลให้การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับอุดมศึกษาไม่สามารถพัฒนาได้อย่างเต็มที่ ซึ่งได้แก่

1) ขาดบุคลากร ซึ่งการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาหลักสูตร ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและวัสดุการสอน และผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (ช่วงโชติ พันธุเวช, 2535) ในปัจจุบันการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักใช้คน ๆ เดียวกัน คือเป็นทั้งโปรแกรมเมอร์ นักออกแบบบทเรียน และผู้รู้เนื้อหาวิชา ลักษณะนี้เป็นจุดอ่อนคือถ้ารู้โปรแกรมก็จะขาดเรื่องการออกแบบบทเรียน หรือถ้ารู้การออกแบบบทเรียนก็

อาจจะรู้โปรแกรมไม่มาก (ฉลอง ทับศรี, 2535) ผู้พัฒนาจึงต้องเป็นกลุ่มบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ ประกอบกัน (ยีน ภู่วรรณ, 2535) ซึ่งจะพบว่าบุคลากรเหล่านี้มีจำนวนน้อยมาก

2) ขาดแคลนเครื่องมือในการพัฒนาบทเรียนภาษาไทยหรือระบบช่วยเขียนบทเรียนภาษาไทย การใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ในการเขียนบทเรียนต้องอาศัยเวลาและความอดทนอย่างมาก

3) ปัญหาด้านอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ ที่ต้องมาใช้ประกอบกันเพื่อให้ได้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์ อีกทั้งปัญหาเรื่องราคา การขาดงบประมาณสนับสนุน (ฉลอง ทับศรี, 2535)

4) ปัญหาทางด้านลิขสิทธิ์ หรือการปกป้องผลประโยชน์ของผู้ริเริ่มพัฒนาโปรแกรม การเติบโตของโปรแกรมในประเทศไทยเป็นไปได้ช้า เนื่องจากไม่มีใครอยากทำ เพราะเมื่อสร้างโปรแกรมขึ้นมาแล้วจะขายได้ไม่กี่ชุดส่วนใหญ่ใช้วิธีสำเนาเพื่อนำไปใช้ ดังนั้นโปรแกรมที่มีอยู่ส่วนใหญ่จะเป็นของฟรี แม้ว่าปัจจุบันจะมีบริษัทผลิตซอฟต์แวร์ขายในประเทศไทยเอง แต่ถ้าเทียบกับผลประโยชน์ที่ควรจะมีก็จะมีเพียงได้น้อยมากเมื่อเทียบกับบริษัทผลิตซอฟต์แวร์ของต่างประเทศ (ฉลอง ทับศรี, 2535) อย่างไรก็ตามรัฐบาลไทยก็ได้ตระหนักถึงปัญหาข้อนี้และแก้ไขเปลี่ยนแปลงกฎหมายลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2521 ให้การคุ้มครองคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์ อันส่งผลให้การพัฒนาและการแข่งขันในการจัดจำหน่ายซอฟต์แวร์มากขึ้น ราคาของซอฟต์แวร์ก็จะถูกลง (บุญรักษ์ สรค์คานนท์, 2536)

5) ปัญหาขาดผู้เผยแพร่และขาดการยอมรับ ในปัจจุบันแม้ว่าจะมีการสร้างและพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาแล้วไม่ต่ำกว่า 7 ปี แต่มีน้อยคนที่ทราบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทยมีอะไรบ้าง เพราะขาดการเผยแพร่สู่ภายนอกวงการศึกษา (ฉลอง ทับศรี, 2535)

จากสภาพปัญหาดังกล่าว จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาและกระตุ้นให้เห็นถึงความสำคัญและนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งสิ่งที่จำเป็นที่สุด ได้แก่ การมีโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสมและมีคุณภาพใช้ในการเรียนการสอน และทางแก้ไขปัญหาก็ให้สถาบันการศึกษาต่าง ๆ มีโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้เพียงพอกับความต้องการนั้น คืออาจารย์หรือครูผู้สอนต้องเป็นผู้พัฒนาโปรแกรมบทเรียนที่ตนเองใช้ โดยจะหวังพึ่งบริษัทเอกชนไม่ได้ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, ม.ป.ป.)

เพราะโปรแกรมบทเรียนที่มีขายนั้นไม่ได้ออกแบบมาโดยเฉพาะเพื่อการเรียนการสอนเฉพาะเรื่องหรือเฉพาะกลุ่ม แต่ออกแบบให้มีเนื้อหาที่กว้างและไม่เจาะจงเพื่อขายกับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ (Lockard, Abrams and Many, 1987)

ดังนั้นอาจารย์จึงควรเป็นผู้พัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเอง เพราะอาจารย์ผู้สอนจะเป็นผู้ที่รู้ดีที่สุด ทั้งในด้านเนื้อหา วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เทคนิคการสอน แรงจูงใจ ตัวผู้เรียน และเทคนิคการนำเสนอเนื้อหา (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, ม.ป.ป.) ซึ่งการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นสามารถทำได้ใน 2 ลักษณะ คือ (ช่วงโชติ พันธุเวช, 2535)

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ เช่น โปรแกรมภาษาซี โปรแกรมภาษาปาสคาล ซึ่งต้องอาศัยบุคลากรที่มีความชำนาญและประสบการณ์ในการเขียนโปรแกรมเป็นอย่างมาก

2. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป แยกเป็น 2 ระบบคือ

2.1 การพัฒนาบทเรียนด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นเพื่อใช้งานทั่วไป เช่น PC Story Board, Show Partner, Paint Brush, dBASE

2.2 การพัฒนาบทเรียนด้วยโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน (Authoring System) พัฒนาขึ้นโดยผู้ชำนาญการและผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเขียนโปรแกรม ระบบโปรแกรมนี้ ออกแบบมาใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะจึงเป็นโปรแกรมประเภท Authoring Tools ที่เป็นเครื่องมือช่วยผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ไม่มีทักษะทางด้านการเขียนโปรแกรมสร้างบทเรียนได้อย่างง่ายดาย เช่น โปรแกรม PLATO, Authorware Professional, Multimedia ToolBook, Hypercard และ Icon Author เป็นต้น

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ และระบบการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปต่าง ๆ ยังมีข้อจำกัดอยู่ เนื่องจากอาจารย์ส่วนใหญ่ขาดทักษะและความรู้ความเข้าใจเรื่องคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะการเขียนโปรแกรมภาษา ซึ่งต้องใช้เวลาในการเรียนรู้และฝึกหัดเขียนโปรแกรม อีกทั้งเวลาที่ใช้ในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะใช้เวลาอย่างมาก จากปัญหาดังกล่าวจึงมีการพัฒนาระบบ

โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มุ่งให้ผู้ผู้ใช้โดยเฉพาะผู้ที่ไม่มีความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมแต่มีความรู้ในเนื้อหาวิชาและประสบการณ์การเรียนการสอนสามารถใช้สร้างบทเรียนได้อย่างง่ายดาย โดยมีเนื้อหา รูปแบบต่าง ๆ ตามความต้องการทางการเรียนการสอนในทุกระดับการศึกษา (นงนุช วรรณวณะ, 2535)

โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นโปรแกรมที่ออกแบบขึ้นมาสำหรับใช้งานทางการเรียนการสอนโดยเฉพาะ ครูผู้สอนสามารถนำมาสร้างบทเรียนได้ง่าย โดยไม่จำเป็นต้องมีพื้นฐานทางการเขียนโปรแกรม มจรต จงชัยกิจ (2536) ได้กล่าวถึง ความสามารถและศักยภาพของระบบโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. เอื้ออำนวยให้ผู้สร้างบทเรียนที่ไม่ใช่โปรแกรมเมอร์ แต่มีความรู้ในเนื้อหาวิชา และมีความสามารถตลอดจนประสบการณ์การเรียนการสอน ได้มีบทบาทในการพัฒนาบทเรียน อย่างเต็มที่เกิดเป็นบทเรียนที่ดีในแง่เนื้อหาและกระบวนการสอน

2. การลดเวลาในการผลิตและพัฒนาบทเรียน เนื่องจากวิธีการซึ่งเปลี่ยนไปจากการเขียนคำสั่งและชุดคำสั่งไม่น้อยกว่า 200 ชั่วโมงต่อการสร้างบทเรียนหนึ่งชั่วโมง โดยโปรแกรมเมอร์ที่มีความสามารถมาเป็นการทำงานด้วยกรอบบทเรียน (frames) ซึ่งเกิดจากการเขียนโปรแกรมควบคุมไว้ก่อนแล้วในระดับหนึ่ง เวลาที่ใช้ประมาณ 20-30 ชั่วโมง ต่อการสร้างบทเรียนหนึ่งชั่วโมง

James Lookard and others (1987) ได้ศึกษาถึงข้อดีและข้อจำกัดของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้คือ

ข้อดีของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. เป็นโปรแกรมที่ใช้พัฒนาบทเรียนด้วยมือ (hand - holding) อย่างมีขั้นตอนและรวดเร็ว ซึ่งใช้เวลาในการพัฒนาบทเรียนได้เร็วกว่าการพัฒนาบทเรียนด้วยโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ทั่ว ๆ ไป 10 -50 เท่า (Bramble and Masom, 1985)

2. ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเรียนรู้ภาษาคอมพิวเตอร์หรือมีความรู้ทักษะทางด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

3. ง่ายต่อการใช้งานและเสียเวลาเรียนรู้การใช้งานโปรแกรมน้อย
4. โปรแกรมช่วยสร้างหลายระบบมีลักษณะเป็นสื่อประสม ที่ทำงานร่วมกับสื่ออื่น เช่น เครื่องเล่นวิดีโอ และ Vidodisc เกิดเป็นบทเรียนปฏิสัมพันธ์ที่มีคุณภาพ

ข้อจำกัดของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. บทเรียนที่ได้จะมีลักษณะรูปแบบที่คล้ายกัน อันเนื่องมาจากพัฒนาจากโปรแกรมช่วยสร้างเดียวกัน
2. โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนมักมีราคาแพง โดยเฉพาะโปรแกรมที่มีความสามารถและศักยภาพในการใช้งานสูง

ช่วงโชติ พันธุเวช (2535) ได้เสนอลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้สร้างหรือออกแบบโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน ควรพิจารณาใช้พิจารณา ดังนี้

1. ง่ายต่อการใช้งาน โปรแกรมควรมีการใช้ Function Key ต่าง ๆ การใช้ menu ช่วยเลือกคำสั่งหรือรายการ หรือมี Help menu ช่วยเหลือและให้คำอธิบาย
2. มีลักษณะและรูปแบบของโมดูลเนื่องจากการออกแบบบทเรียน (courseware design) นั้นประกอบไปด้วยขั้นตอน โมดูล และเฟรมต่าง ๆ ดังนั้นความคิดการเขียนโปรแกรมในการสร้างบทเรียน ควรพิจารณาลักษณะและรูปแบบเป็นโมดูล เพราะช่วยทำให้การเขียนหน่วยย่อยต่าง ๆ ของบทเรียนเป็นขั้นตอนและง่ายต่อการตรวจสอบและการจัดลำดับในการเสนอเนื้อหา
3. มีฟังก์ชันแบบจำลองสถานการณ์
4. มีลักษณะเป็นสื่อประสมหรือ Multimedia หรือ Hypermedia ควรพิจารณาคุณภาพในการที่จะใช้งานร่วมกับสื่ออื่น ๆ เช่น ใช้ภาพ แสง เสียง หรือสื่อจากแหล่งอื่น ๆ ที่จะนำมาช่วยในการสร้างบทเรียน

Linda E. Tway (1992) ได้เสนอลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ควรพิจารณา เมื่อต้องการเลือกใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน

1. ตัวอักษร (text) ที่ควรพิจารณาศักยภาพของโปรแกรมที่มีในด้านต่าง ๆ ของตัวอักษร เช่น ความหลากหลายของชนิด font ตัวอักษร ขนาด และสีสรร ความสามารถในการ

การนำข้อมูลที่เก็บไว้ในไฟล์อื่นมาใช้งาน และความสามารถในการแสดง hypertext หรือ hotword เป็นต้น นอกจากนี้ Margaret Y. Rabb (1993) กล่าวว่า รูปแบบตัวพิมพ์แต่ละแบบสามารถส่งเสริม หรือมีจุดอ่อนในการแสดงข้อความในแต่ละข้อความได้ ไม่มีรูปแบบใดที่สามารถใช้ได้ตลอดการนำเสนอเนื้อหา โดยขณะที่ตัวพิมพ์รูปแบบหนึ่งมีประสิทธิผลในการใช้เป็นหัวข้อเรื่อง แต่ตัวพิมพ์อีกรูปแบบหนึ่งก็สามารถใช้ได้ดีในการอ่านง่าย ชัดเจน และลดการก่อให้เกิดความเครียดของสายตาได้ ลักษณะนี้ใช้ได้ดีในการใช้แสดงคำอธิบายข้อความยาว ๆ ส่วนในแง่ของขนาดตัวอักษรใช้ได้ดีในแง่ของการแสดงเพื่อให้เห็นชัดเจนว่าส่วนใดเป็นหัวข้อเรื่อง ส่วนใดเป็นหัวข้อย่อยแต่ละส่วนที่อธิบายเนื้อหา

2. กราฟิก สิ่งที่ควรพิจารณา เช่น การรวมเครื่องมือช่วยสร้างภาพไว้ในโปรแกรม การสะสมภาพกราฟิกแบบง่าย ๆ ไว้ในโปรแกรม เพื่อการนำมาใช้งาน ความสามารถในการนำภาพกราฟิกจากแหล่งอื่นมาใช้ร่วมในโปรแกรมได้ และความสามารถในการแสดงภาพกราฟิกที่มีรายละเอียดสูงได้

3. ภาพเคลื่อนไหว ภาพเคลื่อนไหวสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ ซึ่งยากแก่การนำมาอธิบายโดยใช้ภาพนิ่งเพียงภาพเดียว หรือหลายภาพก็ตาม และจะเป็นการยากยิ่งกว่าถ้าอธิบายโดยใช้ตัวอักษร นอกจากนี้ Margaret Y. Rabb (1993) กล่าวว่า เราสามารถนำตัวอักษร หรือภาพที่เคลื่อนไหวมาใช้เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ และสิ่งที่ควรคำนึงถึงในโปรแกรมช่วยสร้างคือการรวมเครื่องมือช่วยสร้างภาพเคลื่อนไหวไว้ในโปรแกรม การสะสมภาพเคลื่อนไหวจากแหล่งอื่นมาใช้งานและรวมทั้งเทคนิคพิเศษ เช่น การ fade-in / out และ zooming เป็นต้น

4. เสียง ถ้าบทเรียนที่สร้างต้องการคำบรรยาย เสียงเพลงหรือเสียงประกอบ (sound effect) โปรแกรมช่วยสร้างที่จะใช้ต้องมีความสามารถในการเก็บบันทึกเสียง คุณลักษณะอีกแบบหนึ่งคือ การรวมตัวอย่างไฟล์ดนตรี เสียงเพลงไว้ในโปรแกรมเพื่อให้ผู้ใช้นำมาเลือกใช้งานได้ นอกจากนี้สำหรับประโยชน์ของการใช้เสียงในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ครูสร้าง โดยเฉพาะวิชาที่เกี่ยวข้องกับการสอนภาษาต่างประเทศ จะมีคุณภาพมากขึ้นถ้าสามารถบันทึกเสียงบรรยายได้ Linda E. Tway ได้ชี้ให้เห็นว่าการมีเสียงประกอบในบทเรียนสามารถส่งเสริมความเข้าใจและการเรียนรู้ได้ เช่น ในบทเรียนหนึ่งเสนอภาพเคลื่อนไหว การเดินและการวิ่งของม้า ขณะนำเสนอหนังถ้ามีคำบรรยายประกอบที่เป็นตัวอักษร จะทำให้ผู้เรียนมีความลำบากที่จะใช้สายตาทั้งทั้งสองสิ่งในขณะเดียวกัน แต่ถ้าลักษณะเช่นนี้ใช้เสียงบรรยายประกอบแทนตัวอักษรจะทำให้ผู้เรียนใช้สายตาพิจารณาลักษณะการเคลื่อนไหวของ

มาได้พร้อมกับการฟังคำบรรยายประกอบ ผู้เรียนจะสามารถเข้าใจสิ่งนั้น ๆ ได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น

5. ความสามารถในการเชื่อมต่อโปรแกรม (interactive links) เช่น การที่ผู้เรียนสามารถเข้าสู่ข้อมูลเสริมได้ บางครั้งเรียกว่า hyperlinks และโปรแกรมช่วยสร้าง ส่วนมากใช้ bookmark function ในการทำให้ผู้ใช้สามารถกลับเข้าสู่หน้าจอเดิมได้

6. ด้านระบบควบคุม กล่าวถึง ระบบควบคุม DOS เป็นระบบที่นิยมสำหรับเครื่อง PC ในปัจจุบัน แต่มีข้อจำกัดหลายประการ และข้อจำกัดที่เด่นชัดที่สุดคือ ความสามารถในการทำงานครั้งละหนึ่งโปรแกรม (single tasking) ลักษณะนี้อาจไม่เป็นปัญหา ถ้าเป็นการใช้งานโปรแกรมเดียวตลอด แต่ถ้าผู้ใช้ต้องใช้ทำงานกับหลายโปรแกรมในเวลาเดียวกัน ก็จะมีผลลำบากในการกลับเปลี่ยนโปรแกรมไปมา จนทำให้ผู้ใช้เกิดความรำคาญในความไม่สะดวกนี้ ข้อที่น่าพิจารณาประการหนึ่งก็คือ ชุดซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ที่พัฒนาขึ้นสำหรับระบบควบคุม DOS จะมีรูปร่างหน้าตาโปรแกรมที่แตกต่างกันไป ซึ่งทำให้ผู้ใช้ต้องเริ่มเรียนรู้การใช้โปรแกรมตั้งแต่ต้นจนจบของแต่ละโปรแกรม นอกจากนี้ในระบบควบคุม DOS ต้องการคำสั่งควบคุมการทำงานที่ยากแก่การจำ ส่วนข้อความที่บอกข้อผิดพลาดก็คลุมเคลือ สำหรับ WINDOWS เป็นระบบที่สามารถแก้ไขข้อจำกัดที่เกิดขึ้นใน DOS โดยมีความสามารถในการทำงานแบบ multitasking คือสามารถโหลดโปรแกรมได้ครั้งละมากกว่าหนึ่งโปรแกรมเข้าไปในหน่วยความจำ และสามารถแก้ไขโดยกลับเปลี่ยนโปรแกรมไปมาได้อย่างรวดเร็ว เมื่อต้องการใช้โปรแกรมนั้น ๆ นอกจากนี้ WINDOWS มีการใช้งานในลักษณะ graphical user interface คือการใช้เมนูและสัญลักษณ์ไอคอนที่เข้าใจง่าย โดยใช้งานร่วมกับเมาส์ (pointing device) แทนวิธีการพิมพ์คำสั่งต่าง ๆ เพื่อควบคุมการทำงานของโปรแกรม ส่วนข้อความที่บอกข้อผิดพลาดก็มีความชัดเจนมากกว่า สำหรับซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ที่พัฒนาขึ้นสำหรับใช้งานบน WINDOWS จะมีลักษณะการทำงานของโปรแกรมที่คล้ายคลึงกัน ดังนั้นทำให้ผู้ใช้ที่คุ้นเคยกับการทำงานในระบบ WINDOWS สามารถเรียนรู้การทำงานของแต่ละโปรแกรมได้อย่างรวดเร็ว (Tway อ้างถึงในศิริรัตน์ โตรอด , 2537)

โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้มีการพัฒนาและเป็นที่ยอมรับได้แก่ โปรแกรม Authorware, HyperCard และ CHULA CAI ซึ่งการนำมาใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของแต่ละโปรแกรมนั้นมีลักษณะและวิธีการใช้งานที่แตกต่างกันตามศักยภาพและเงื่อนไขทางด้านการใช้งานกับฮาร์ดแวร์ และทางด้านการใช้สร้างบทเรียนดังนี้

โปรแกรม Authorware Professional

Authorware Professional เป็นโปรแกรมระบบนิพนธ์ (Authoring Tools) ในระบบมัลติมีเดียสำหรับการสร้างบทเรียนโต้ตอบ (Interactive learning) ด้วยคอมพิวเตอร์ที่ได้รับความนิยมและนำมาใช้งานมากโปรแกรมหนึ่ง เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่มีการติดต่อกับผู้ใช้ในเชิงวัตถุ (object oriented interface) ทำให้ผู้ใช้ที่ไม่ได้เป็นโปรแกรมเมอร์สามารถที่จะสร้างโปรแกรมประยุกต์ จัดส่งและบำรุงรักษาได้อย่างมีประสิทธิภาพไม่ว่าจะเป็นการสร้างโปรแกรมอยู่บน Macintosh หรือ Windows นอกจากนี้โปรแกรม Authorware ยังมีความสามารถเด่น ๆ อยู่หลายประการดังนี้

การประพันธ์เชิงวัตถุ (object Authoring) ทำให้ผู้ใช้สามารถที่จะทดลองสร้างหรือออกแบบการโต้ตอบสำหรับโปรแกรมอย่างรวดเร็ว การทำงานโดยใช้สัญลักษณ์ (Icon) ซึ่งเห็นได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย เป็นเครื่องมือในการควบคุมตรรกของโปรแกรม ช่วยให้การสร้างโปรแกรมที่ซับซ้อนเป็นสิ่งที่ทำได้ง่าย

สถาปัตยกรรมหลายระบบ (Multiplatform Architecture) เป็นโปรแกรมที่มีอยู่ทั้งที่ทำงานภายใต้ Microsoft Windows และ Macintosh โดยทั้งสองระบบมีการใช้งานเหมือนกัน และสามารถส่งข้อมูลจากโปรแกรมที่สร้างภายใต้ Macintosh มาใช้งานภายใต้ Windows ได้

การออกแบบโปรแกรมสุดยอด (Superior Design) ประกอบด้วยวิธีการโต้ตอบ (Interactive Learning) ที่จะให้เลือกใช้กับโปรแกรมบทเรียนได้หลายรูปแบบ เช่น การเติมข้อความ Pushbutton, Click / touch area รวมทั้งยังประกอบด้วย ตัวแปรและฟังก์ชันที่ใช้สำหรับรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล นอกจากนี้ยังมีตัวแปรเกี่ยวกับระบบ Computer Managed Instruction (CMI) ช่วยในการวัดและประเมินผลผู้ใช้

เครื่องมือสำหรับมัลติมีเดีย (Multimedia Tools) มีเครื่องมือที่ทำให้สามารถรวบรวมข้อมูลที่เป็นข้อความ ภาพ เสียง Animation และ digital video เข้าด้วยกันเพื่อสร้างโปรแกรมประยุกต์สำหรับการเรียนที่มีคุณภาพสูง

ระบบจัดการสื่อ (media Manager) ช่วยให้การจัดการข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการจัดเก็บข้อมูลหรือสื่อไว้ใน Library แยกออกจากโปรแกรมประยุกต์ ทำให้สามารถจัดทำโปรแกรมได้รวดเร็วและลดขนาดของไฟล์โปรแกรมประยุกต์

ลักษณะทางด้านการใช้งานกับฮาร์ดแวร์

เครื่องคอมพิวเตอร์และระบบที่จำเป็นในการพัฒนาโปรแกรมด้วยโปรแกรม Authorware Professional ควรจะเป็นเครื่อง 80386 MHz. มีหน่วยความจำ RAM 4- 8 MB. ฮาร์ดดิสก์มีความจุอย่างน้อย 80 MB. มีจอ VGA ที่แสดงผลได้อย่างน้อย 16 สี มีเมาส์ พร้อมทั้งติดตั้งโปรแกรม Microsoft Windows 3.1 หรือสูงกว่า อาจมีอุปกรณ์มัลติมีเดีย เช่น Soundcard, Video capture card และ CD-ROMs drive

เครื่องสำหรับผู้ใช้ออปติเคชันที่พัฒนาด้วย Authorware ควรเป็นเครื่อง SX ที่สามารถวิ่งโปรแกรม Microsoft Windows ได้ ถ้าไม่ได้ติดตั้งเป็น Workstation ของระบบแลน ก็ควรจะมีฮาร์ดดิสก์ความจุอย่างน้อย 40 MB. จอ VGA 16สี

ลักษณะทางด้านการใช้งานสร้างบทเรียน

เนื่องจากโปรแกรม Authorware มีลักษณะเป็นโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) โดยจะประกอบด้วย Icon ซึ่งเป็นสัญลักษณ์แทนคำสั่งที่นำมาวางบนเส้นลำดับบทเรียนหรือเส้น Flowline ด้วยหลักการทำงานคือการลากและการวาง Icon (drag and drop) การคัดลอก (copy) และการส่งผ่านข้อมูล (paste) แล้วเปิด Icon เพื่อทำงาน โดยมีเมนูให้เลือกใช้ การแก้ไขและการออกแบบโปรแกรมมีลักษณะเป็นโฟลว์ชาร์ตที่สามารถมองเห็นรูปร่างของโปรแกรมอย่างชัดเจน โดยมีคำสั่งสำหรับการออกแบบเป็นรูปสัญลักษณ์ (Icon) 11 คำสั่ง และคำสั่งกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดปลายทางในการทำงานเป็นรูปสัญลักษณ์ภาพธงขาวและธงดำ 2 คำสั่งดังนี้คือ



Display Icon ใช้ในการแสดงภาพหรือข้อความบนจอ Authorware มีความสามารถในการ Import ภาพกราฟิกจากโปรแกรมภายนอก เข้ามาใช้ได้หลายรูปแบบ รวมทั้งมีความสามารถในการลบ Background ของภาพเหล่านั้นเมื่อแสดงผล



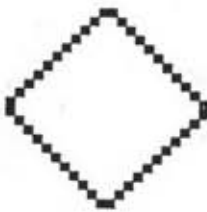
Animation Icon เป็น Icon ที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของวัตถุที่อยู่บนจอภาพ สามารถกำหนดให้เกิดการเคลื่อนที่ได้ห้าแบบ ประกอบด้วย fixed destination, fixed path, scaled path, linear scale และ scale x-y ในการทำ Animation สามารถใช้ร่วมกับคำสั่งในการกำหนด Special Effect ได้



Erase Icon เป็น Icon ที่ใช้ในการลบภาพ movie หรือ animation โดยในการลบนั้นสามารถที่จะกำหนดให้มี Special Effect ได้



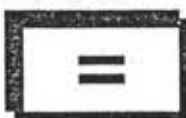
Wait Icon จะทำให้โปรแกรมหยุดทำงานโดยที่สามารถกำหนดให้โปรแกรมกลับมาทำงานก็ต่อเมื่อครบเวลาที่กำหนดหรือเมื่อผู้ใช้กดเมาส์ คีย์บอร์ด หรือปุ่มบนจอภาพ



Decision Icon ควบคุมการแตกกิ่งของโปรแกรม โดยสามารถกำหนดเงื่อนไขให้มีการแตกกิ่งในการทำงานของโปรแกรมได้หลายแบบ ความสามารถนี้จะนำไปใช้ประโยชน์ เช่น การสร้างโปรแกรมสำหรับผู้ใช้ที่มีความหลากหลายหรือสร้างโปรแกรมที่เป็นธนาคารคำถามซึ่งจะสุ่มคำถามออกมาให้กับผู้ใช้



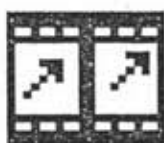
Interaction Icon เป็น Icon ที่ช่วยให้การสร้างวิธีการโต้ตอบกับผู้ใช้เป็นได้โดยง่าย เช่นการสร้างเมนูเต็มข้อความ สร้างคำถามที่เป็นตัวเลือก อีกทั้งยังสามารถเก็บค่าสถิติของการทำงานของ interaction เช่นจำนวนครั้งที่ทดลองตอบ เวลาที่ใช้ในการตอบ จำนวนคำถามที่ตอบถูก เป็นต้น



Calculation Icon ช่วยให้สามารถเขียนโปรแกรมในระดับลึกได้ มีตัวแปรและฟังก์ชันจำนวนมากให้ใช้เพื่อการทำงานที่ซับซ้อน และสามารถติดต่อกับโปรแกรมภายนอก



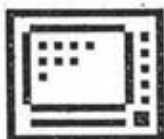
Map Icon ในขณะที่สร้างโปรแกรมที่มีขนาดโตขึ้นเรื่อย ๆ มักจะมีการรวมเอา Icon ที่มีอยู่เป็นจำนวนมากเข้าด้วยกันเป็นกลุ่มเดียวกันในรูปของ Map Icon



Movie ใช้สำหรับ Import และแสดง Animation สามารถ Import ไฟล์ที่เป็น digital video เช่น QuickTime movie, Macromedia Director และ Microsoft Video for Windows



Sound Icon ใช้สำหรับ Import และเล่นไฟล์ digital sound แสดงเสียง ซึ่งนำไปใช้เช่น ทำเป็นเสียงเพลง background ของโปรแกรม Authorware ใช้สำหรับนำเข้าและแสดงเสียงจากแฟ้มข้อมูล หรือ สัญญาณเสียงจากแหล่งภายนอก เช่น แผ่น CD



Video Icon ใช้สำหรับควบคุมเครื่องเล่น Video Disc และ Video Overlay card โปรแกรมในส่วนควบคุมวิดีโอจะมีลักษณะการทำงานเช่นเดียวกับเครื่องเล่นวิดีโอทั่วไป นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดจุดเริ่มต้น และจุดสุดท้ายของการเล่นวิดีโอได้ สำหรับการไว้ Video Overlay card สามารถกำหนด chroma key ได้



Start และ Stop Flag เป็นเครื่องมือช่วยในการพัฒนาและทดสอบ โปรแกรม ทำให้สามารถทดสอบโปรแกรมด้วยคำสั่ง Run from Flag ซึ่งเป็นการ run โปรแกรมตั้งแต่จุดที่วาง Start Flag ไว้บนเส้นไฟลว์จนถึงจุดที่วาง Stop Flag ทำให้การพัฒนาโปรแกรมเป็นไปโดยสะดวก

(บุปผชาติ ทัทนิกรณ์, 2536 : สมศักดิ์ ลิ้มเกิด, 2536 : กอบกุล ดวงมณี, 2536 : บัญชร จุลละมุล, 2536 : สุพจน์ ประทีปถิ่นทอง, 2537 : มรรุส จงชัยกิจ, 2537 : Asia-Cd, 2537)

โปรแกรม HyperCard

โปรแกรม HyperCard เป็นโปรแกรมพิเศษที่สามารถนำมาประยุกต์งานทางด้าน การจัดเก็บข้อมูล (Database Management) ซึ่งเป็นระบบการจัดระเบียบของข้อมูลเพื่อให้ สะดวกต่อการนำไปใช้งานจัดเก็บข้อมูล (สหวิริยาซิสเต็ม, ม.ป.ป.) หรือการทำบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ซึ่งพัฒนาโดย Bill Atkinson เป็นโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนที่ ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ Macintosh โปรแกรมมีลักษณะเป็นโปรแกรมฐานข้อมูล (Database) โปรแกรมประมวลผล (Word processor) โปรแกรมการวาด (Paint program) และโปรแกรม ภาษา (Programming Language) ที่เรียกว่า "HyperTalk" ใช้ในการเขียน Script คำสั่งต่าง ๆ (Bull and Harris, 1991)

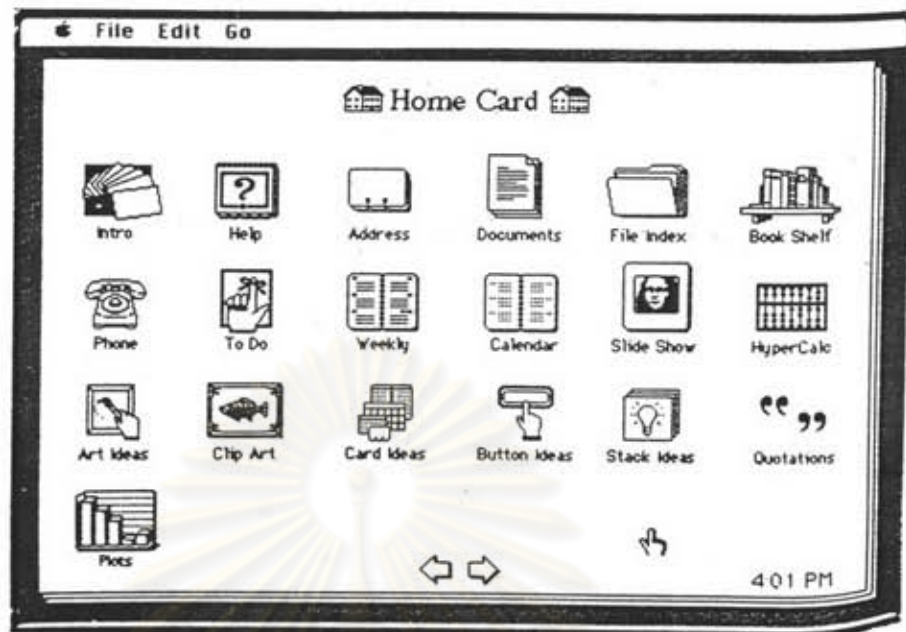
ลักษณะทางด้านการใช้งานกับฮาร์ดแวร์

โปรแกรม HyperCard เป็นโปรแกรมที่ใช้งานกับเครื่อง Apple Macintosh ทุกรุ่น ที่มีหน่วยความจำ 1 Megabyte ขึ้นไป, 128 K ROM และมี 2 Disk Drives ซึ่งทำงานภายใต้ System file ที่มี version 6.5.0 ขึ้นไป และการทำงานจะดียิ่งขึ้นเมื่อมี Hard Disk สามารถทำ งานร่วมกับอุปกรณ์มัลติมีเดียอื่น เช่น Soundcard Videodisc และ CD-ROM

ลักษณะทางด้านการใช้งานสร้างบทเรียน

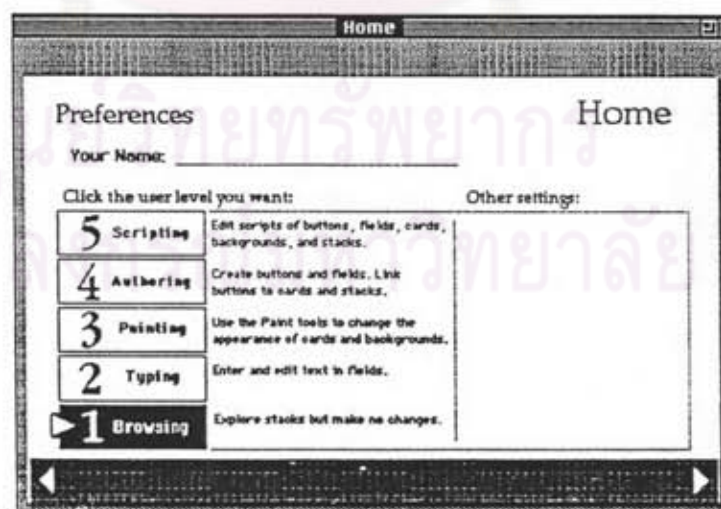
องค์ประกอบที่ใช้ในการทำงานของ HyperCard จะมีดังนี้คือ Backgrounds, Cards, Fields และ Button โปรแกรมหรือข้อมูลที่ถูกสร้างไว้เสร็จแล้วจะเรียกว่า "Stack" ซึ่ง Stack นี้จะถูกสร้างขึ้นมาให้มีรูปแบบมี Background กราฟิก รวมทั้งส่วนที่ใช้ในการ ควบคุมการค้นหาและการแสดงข้อมูล เช่น Button ที่ใช้ในการเลื่อนเฟรมของข้อมูล เป็นต้น โดยที่แต่ละส่วนของ Background ข้อมูลนั้นอาจจะมี Script ซึ่งเป็นคำสั่งหรือภาษาของ HyperCard ที่เรียกว่า "HyperTalk" นั่นเอง

ขณะที่ผู้ใช้รันโปรแกรม HyperCard ในครั้งแรกนั้น โปรแกรมจะ Load Stack ที่ชื่อ Home มาก่อนเสมอ ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 แสดง Home Card ของ โปรแกรม HyperCard

สำหรับ Home Stack นี้จะเป็นตัวการสำคัญที่จะใช้กำหนดระดับการทำงาน (User Preferences) ดังแสดงในรูปที่ 2 เกี่ยวกับการสร้าง Stack ใหม่ได้ด้วย หรือหากอยู่ที่ Stack อื่นแล้วต้องการกลับไป Home Stack ก็ทำได้ง่าย



รูปที่ 2 แสดง User Preferences : การกำหนดระดับการใช้งานของแฟ้มข้อมูล

User Preferences : การกำหนดระดับการใช้งานของแฟ้มข้อมูล แต่ละระดับมีความสามารถต่างกันแบ่งออกได้ดังนี้

Browsing เป็น Short File และ Edit Menu เพิ่ม Go Menu เพื่อใช้ Browse Tool ซึ่งจะเป็น Mode ในการ Run โปรแกรมที่สร้างขึ้นมาแล้วนั่นเอง

Typing ลักษณะการทำงานเหมือนกับ Browsing แต่เพิ่มความสามารถในการแก้ไขข้อมูลใน Field ได้

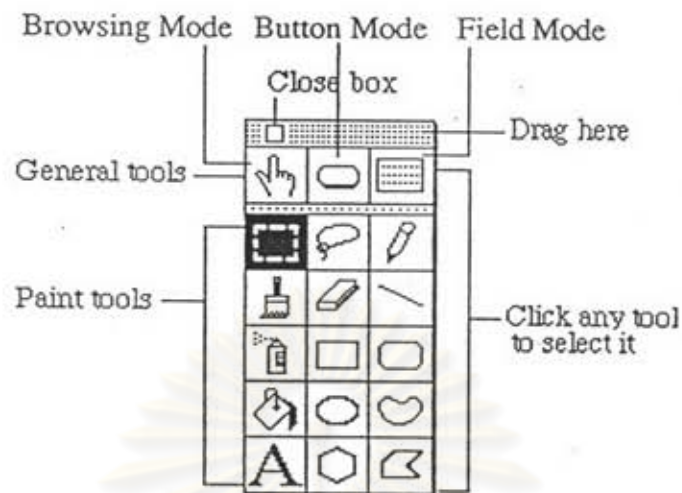
Painting ลักษณะการทำงานเหมือนกับ Typing แต่เพิ่มเป็น Full File, Edit Menu และ Tools Menu (เพิ่ม Paint, Options และ Pattern Menus เมื่อ Paint Tool ถูกเลือก) สามารถใช้อุปกรณ์ใน Paint Tools ได้ทุกตัว และเพิ่ม Power Keys Option เพื่อเพิ่มความสามารถในการทำงานให้สะดวกและรวดเร็วขึ้น

Authoring ลักษณะการทำงานเหมือนกับ Painting แต่เพิ่ม Objects Menu เพื่อสร้าง Button และ Field Tools ซึ่งเป็น Tool ที่ใช้สร้างปุ่มเพื่อคอยกำกับการทำงาน และสร้าง Field เพื่อบันทึกข้อมูลของ Card แต่ละใบที่เก็บรวบรวมอยู่ในแฟ้มข้อมูลนั้น

Scripting ลักษณะการทำงานเหมือนกับ Authoring แต่เพิ่มความสามารถในการเขียนและแก้ไขข้อความใน Script (เป็นการเขียนโปรแกรมภาษาของ HyperCard) และเมื่อเลือก Bind Typing สามารถพิมพ์ข้อความใน Message Box ได้โดยไม่ต้องเลือกคำสั่ง Message Box

Mode ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการสร้าง Card สำหรับเก็บข้อมูลจะอยู่ที่ Tools เมนู และมีด้วยกัน 4 Mode คือ Browse Tool, Button, Field และ Paint Tools ตามลำดับดังแสดงในรูปที่ 3

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3 แสดง Tools menu ของโปรแกรม HyperCard

Browse Tool หมายถึงอุปกรณ์รูปมือ โดยเป็น Mode ของการ Run โปรแกรมที่ ได้สร้างขึ้นมาแล้วนั่นเอง

Button จะเป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับสร้างปุ่มคำสั่งเพื่อกำกับการทำงานของ Card แต่ละใบที่เก็บรวบรวมอยู่ในแฟ้มข้อมูลนั้น ถ้าผู้ใช้อยู่ใน Mode นี้แล้วไปที่เมนู Objects เลือก คำสั่ง "New Button" ก็จะมีปุ่มใหม่ขึ้นมาโดยอัตโนมัติ โดยผู้ใช้สามารถที่จะเปลี่ยนแปลง ขนาดและรูปร่างของ Icon ได้

Field เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับสร้าง Field เพื่อใช้บันทึกข้อมูล ผู้ใช้สามารถสร้าง Field ใหม่ได้ โดยไปที่เมนู Objects เลือกคำสั่ง "New Field" ก็จะมี Field ใหม่ขึ้นมาโดยทันที จากนั้นสามารถที่จะเลื่อนหรือปรับขนาดของ Field ได้

Paint Tools เป็นเครื่องมือสำหรับการตกแต่งรูปแบบของ Background ใน Card ที่ใช้เก็บข้อมูลนั้น ๆ (สหวิริยาชิสเต็ม, ม.ป.ป. : Cheng, 1993 : Van, 1991)

โปรแกรม HyperCard เป็นโปรแกรมที่มีลักษณะการใช้งานที่ง่าย เพราะมี ลักษณะการสร้างเป็นแบบการ์ด (Card) หลายแผ่นวางซ้อนกันเป็นชั้น ๆ (Stacks) ซึ่งเชื่อมโยง การ์ดต่าง ๆ ด้วยการ link โดยการสร้างปุ่มคำสั่ง (Button) (Glen Bull and Judi Harris, 1991) ในการ์ดแต่ละการ์ดจะบรรจุข้อมูล โดยการ์ดแรกจะเป็นข้อมูลเริ่มต้นเพื่อให้อ่านและสามารถ ใช้เป็นรายการเพื่อพาดพิงหรือค้นคว้าไปยังข้อมูลการ์ดอื่น ๆ โดยการกด Button เพื่อให้ผู้

เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน โดยการเลือกเรียนและศึกษาเนื้อหาตามลำดับที่ต้องการ จากลักษณะดังกล่าวทำให้โปรแกรม HyperCard สามารถเขียนเนื้อหาบทเรียนกระโดดข้ามไปมาได้ ในลักษณะของรูปแบบ "Hypertext" ที่หมายความว่า เป็นเครื่องช่วยคอมพิวเตอร์ในการเขียนเนื้อหาที่ไม่เรียงลำดับเป็นเส้นตรง (computer - supported non - sequential writing) (Horn, 1989 อ้างถึงใน กิตานันท์ มลิทอง, 2536) ซึ่งเป็นลักษณะของ nonlinear text คือการเสนอเนื้อหาที่ไม่เป็นเส้นตรง ผู้เรียนสามารถเรียนบทเรียนได้โดยไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับตามเนื้อหาของบทเรียน นอกจากนี้ HyperCard ยังสามารถนำภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ใส เสียงพูด เสียงดนตรีที่บันทึกมาจากอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ามารวมกันไว้ในบทเรียนเดียวกัน เช่น เนื้อหาจาก CD-ROM ภาพจาก Videodisc เสียงจาก Compact disc เข้ามาประกอบในแต่ละการได้ บทเรียนที่ได้จึงเป็นบทเรียนในลักษณะ Hypermedia (กิตานันท์ มลิทอง, 2536)

โปรแกรม CHULA CAI

CHULA CAI เป็นโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนที่นำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้แก่คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลักษณะทางการใช้งานกับฮาร์ดแวร์

เป็นระบบโปรแกรมสำหรับเครื่อง IBM Compatible ตั้งแต่รุ่น 8088 MHz. ถึงรุ่นปัจจุบัน มีหน่วยความจำ RAM 640 K มีเมาส์ อุปกรณ์มัลติมีเดีย เช่น Sound card CD player (Audio,DATA) และ Slide Projector จอภาพทั้งชนิดโมโนโครมและสี

ลักษณะทางการใช้สร้างบทเรียน

CHULA CAI ถูกพัฒนาขึ้นด้วยภาษา C, Assembly, Obasic และ GRASP (Graphic Animation System for Professionals) สามารถใช้สร้างบทเรียนทั้งประเภทที่มีตัวอักษร หรือใช้สร้างบทเรียนมัลติมีเดีย ซึ่งมีภาพประกอบบทเรียนเป็นแบบภาพกราฟิก ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งอาจสร้างบทเรียนที่มีเสียงประกอบ เช่น เสียงเพลงหรือเสียงพูดได้อีกด้วย ประกอบด้วย โมดูลใหญ่ 3 โมดูล ได้แก่ระบบจัดการภาษาไทย ระบบทองจันทร์ และระบบเฉลิม วราวิทย์ ในแต่ละระบบจะมีโมดูลย่อย ๆ อีกหลายโมดูล ให้ผู้ใช้เลือกให้ตรงกับวัตถุประสงค์ในการสร้างและการนำบทเรียนไปใช้

ระบบจัดการภาษาไทย เป็นระบบที่ทำหน้าที่ควบคุมการรับและแสดงผลข้อมูลภาษาไทยจากแป้นพิมพ์ผ่านทางจอภาพและเครื่องพิมพ์ สามารถสร้างและใช้บทเรียนได้กับคอมพิวเตอร์ในระบบ IBM PC ได้แทบทุกเครื่องโดยไม่ต้องดัดแปลงฮาร์ดแวร์ ยังประกอบด้วยความสามารถทางกราฟิก ความสามารถในการเปิดแฟ้มข้อมูลได้หลายแฟ้มในเวลาเดียวกัน และระบบจัดการภาษาไทยนี้ สามารถควบคุมได้ทั้งจากแป้นพิมพ์และ Mouse ซึ่งทำให้การเลือกสิ่งต่าง ๆ บนจอภาพเป็นไปอย่างง่าย รวดเร็ว และสะดวกยิ่งขึ้น

ระบบทองจันทร์ เป็นระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบูรณาการ เพื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้ จากชั้นจำและเข้าใจไปจนถึงขั้นการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ประกอบด้วย

โปรแกรม Textdisk (TXD) เป็นบทเรียนแบบความเรียง (text)

โปรแกรม Computer Slide (CST) เป็นบทเรียนประกอบภาพสไลด์ ใช้งานโดยพ่วงคอมพิวเตอร์เข้ากับเครื่องฉายสไลด์ผ่านอุปกรณ์ที่เรียกว่า Computer - Slide Interface Box

โปรแกรม Formative Evaluation Program (FEP) เป็นบทเรียนเพื่อประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบของข้อสอบแบบเลือกตอบ

โปรแกรม Computer-Slide Evaluation (CSE) เป็นบทเรียนเพื่อประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบของข้อสอบแบบเลือกตอบ และสามารถใช้ภาพสไลด์ตั้งเป็นคำถาม รวมทั้งสามารถให้ Feedback แก่ผู้เรียนด้วยภาพสไลด์ได้

โปรแกรม Modified Essay Question (MEQ) เป็นบทเรียนเพื่อประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบของข้อสอบแบบอัตนัย

โปรแกรม Rational Prescription (RRX) เป็นบทเรียนฝึกการเลือกจ่ายยาอย่างเหมาะสมโดยใช้สถานการณ์จำลอง

โปรแกรม Clinical Diagnosis (CDX) เป็นบทเรียนจำลองสถานการณ์เพื่อฝึกการวินิจฉัยโรคทางคลินิก

ระบบเฉลิมวราวิทย์ เป็นระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสื่อประสม (Multimedia) บทเรียนจะประกอบด้วยตัวอักษรขนาดต่าง ๆ มีภาพกราฟิกที่มีสีสันเหมือนจริง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งอาจมีเสียงพูดบรรยายประกอบบทเรียนได้ ทั้งยังสามารถควบคุมอุปกรณ์ภายนอกอื่น ๆ ได้ เช่น ควบคุมเครื่องเล่น Compact Disc

บทเรียนในระบบเฉลิมวราวิทย์ จะมีลักษณะเป็น GUI (Graphical User Interface) กล่าวคือ บทเรียนจะมีรูปภาพเล็ก ๆ เรียกว่า Icon ใช้เป็นสัญลักษณ์ให้ผู้เลือกใช้โดยใช้ Mouse ชี้ไปที่ Icon ที่ต้องการ รูปแบบบทเรียนจะมีทั้ง Tutorial และแบบ Hypertext บทเรียนสามารถแตกแขนงข้ามจากจอภาพหนึ่งไปยังอีกจอภาพหนึ่งได้โดยง่าย ผู้เรียนอาจเข้าสู่บทเรียนในส่วนการเรียนรู้แบบสืบค้น (Hypertext) ซึ่งเป็นบทเรียนที่อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนในการค้นคว้าและการเรียนรู้เนื้อหาบทเรียนในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกันผ่านทาง Highlight Word, Index Relate Topic ในขณะที่ขณะที่ผู้เรียนต้องการทราบความหมายหรือคำแปลศัพท์ของภาษาอังกฤษในบทเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ ก็สามารถเรียกดูได้จากพจนานุกรมที่เตรียมไว้ในโปรแกรม (พิสนธิ์ จงตระกูล, 2535)

ตารางเปรียบเทียบการใช้งานกับฮาร์ดแวร์และความสามารถของโปรแกรม Authorware, HyperCard, และ CHULA CAI ในด้านต่าง ๆ

| รายการ | Authorware | HyperCard | CHULA CAI |
|--|---|-----------------------------|------------------------------------|
| การใช้งานกับฮาร์ดแวร์ | | | |
| 1. ใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ตระกูล | PC, Macintosh | Macintosh | PC |
| 2. ใช้งานกับ CPU | PC รุ่น 80386 MHz. ขึ้นไป, Mac ทุกรุ่น | Mac ทุกรุ่น | รุ่น 8088 Mhz. ถึง รุ่นปัจจุบัน |
| 3. หน่วยความจำ (RAM) | 4- 8 MB. ขึ้นไป | 1 MB. ขึ้นไป | 640 K |
| 4. ฮาร์ดดิสก์ (Hard Disk) | มีความจุอย่างน้อย 80 MB. | มีความจุ | ไม่จำเป็น |
| 5. ระบบควบคุม (Operating System) | ทำงานภายใต้ระบบ WINDOWS และ SYSTEMS | ทำงานภายใต้ ระบบ SYSTEMS | ทำงานภายใต้ ระบบ DOS |

| รายการ | Authorware | HyperCard | CHULA CAI |
|----------------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| <u>ความสามารถทางด้านตัวอักษร</u> | | | |
| 1. ขนาดของตัวอักษร (Size) | มีให้เลือกหลาย ขนาด | มีให้เลือกหลาย ขนาด | มีให้เลือกหลาย ขนาด |
| 2. รูปแบบตัวอักษร (Font) | มีให้เลือกหลาย แบบ | มีให้เลือกหลาย แบบ | มีให้เลือกหลาย แบบ |
| 3. รูปแบบตัวอักษร (Pattern) | | | |
| • ทำตัวหนา/บาง | ได้ | ได้ | ได้ |
| • ทำตัวขีดเส้นใต้ | ได้ | ได้ | ได้ |
| • ทำตัวเอียง | ได้ | ได้ | ทำงานร่วมกับ โปรแกรม กราฟิกอื่น |
| • ทำตัวแนวเฉียง | ไม่ได้ | ได้ | ทำงานร่วมกับ โปรแกรม กราฟิกอื่น |
| • ทำตัวแนวตั้ง | ไม่ได้ | ได้ | ทำงานร่วมกับ โปรแกรม กราฟิกอื่น |
| • สร้างผาตัวอักษร | ไม่ได้ | ได้ | ได้ |
| • ทำตัวเลขเศษส่วน | ไม่ได้ | ไม่ได้ | ทำงานร่วมกับ โปรแกรม กราฟิกอื่น |
| • ทำเลขยกกำลัง | ไม่ได้ | ไม่ได้ | ได้ |
| • ทำตัวเลขน้อยท้าย | ไม่ได้ | ไม่ได้ | ได้ |
| • ทำตัวเลขไทย | ได้ | ได้ | ได้ |

มีต่อ

| รายการ | Authorware | HyperCard | CHULA CAI |
|---|---------------------------------------|--|---------------------------------------|
| 4. การเติม/ปรับแต่งสีตัวอักษรเฉพาะส่วน | ได้ | ได้ | ได้ |
| 5. การจัดวางตำแหน่งของตัวอักษร | ใช้เมาส์ลากไปวางตรงตำแหน่งที่ต้องการ | ใช้เมาส์ลากไปวางตรงตำแหน่งที่ต้องการ | ใช้เขียนคำสั่งกำหนดจุดบนหน้าจอ |
| 6. มีตารางกำหนดตำแหน่งบนจอภาพ (Grid) | ได้ | ได้ | ได้ |
| ความสามารถทางด้านตัวอักษร | | | |
| 1. การมีเครื่องมือช่วยสร้างภาพกราฟิกบนจอภาพ | ได้ | ได้ | ทำงานได้แต่ทำร่วมกับโปรแกรมกราฟิกอื่น |
| 2. ความสามารถในการทำงานกราฟิกผ่านจอภาพ | ได้ | ได้ | ได้ |
| 3. เส้นกรอบ (Outline) | | | |
| ● ความหนาของเส้นกรอบ | มี 4 ขนาดให้เลือก มีเส้นทึบและเส้นจุด | มีหลายขนาดให้ มีทั้งเส้นทึบ เส้นจุด และเส้นประ | มี 1 ขนาด |
| ● เปลี่ยนสีเส้นกรอบ | ได้ | ได้ | ได้ |
| 4. การเลือกสีเพื่อระบายกราฟิก | มีตารางสีปรากฏบนจอภาพเลือกโดยใช้เมาส์ | มีสีขาว-ดำ การใส่สีทำได้เฉพาะบางจุด เช่นที่ปุ่มคำสั่ง (Button) | ต้องทำงานร่วมกับโปรแกรมกราฟิกอื่น |
| 5. รูปแบบของสี | | | |
| ● สีทึบ | ได้ | ได้ | ได้ |
| ● สีลวดลาย | 34 ลวดลาย | 30 - 40 ลวดลาย | 16 ลวดลาย |

| รายการ | Authorware | HyperCard | CHULA CAI |
|--|--|--|---|
| 6. การปรับขนาดกราฟิก | ปรับโดยใช้เมาส์ | ปรับโดยใช้เมาส์ | ต้องทำงานร่วมกับโปรแกรมกราฟิกอื่น |
| 7. ภาพสะสมในโปรแกรม | ได้ | ได้ | ต้องทำงานร่วมกับโปรแกรมกราฟิกอื่น |
| 8. การเรียกภาพสะสมมาใช้งาน | เลือกจากเมนู Import บนหน้าจอ | เลือกจากเมนู Import ใช้หลักการ Copy และ Paste | ใช้การเขียนคำสั่ง |
| 9. ความสามารถในการเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมสีให้แก่ภาพสะสมที่นำมาใช้งาน | เปลี่ยนแปลงสีได้กับภาพที่มีสีชาวดำ | ไม่ได้ | ต้องทำงานร่วมกับโปรแกรมกราฟิกอื่น |
| 10. ความสามารถในการปรับขนาดและสัดส่วนของภาพสะสมที่นำมาใช้งาน | ได้ | ได้ | ต้องทำงานร่วมกับโปรแกรมกราฟิกอื่น |
| 11. การนำภาพจากโปรแกรมอื่นมาใช้ | ได้ | ได้ | ได้ |
| ความสามารถทางด้านภาพเคลื่อนไหว | | | |
| 1. การเคลื่อนที่ของตัวอักษรและภาพกราฟิก | ใช้เมาส์กำหนดทิศทางหรือทำตาม path ที่กำหนดไว้ในโปรแกรม | ใช้เมาส์กำหนดทิศทางหรือเขียนคำสั่ง Script ใน HyperTalk เพิ่มเติมหรือใช้หลักการช้อน Card | ใช้การเขียนคำสั่งกำหนดจุดและต้องทำงานร่วมกับโปรแกรมกราฟิกอื่น |
| 2. ทิศทางของการเคลื่อนที่ | ได้ทุกทิศทาง | ได้ทุกทิศทาง | ได้ทุกทิศทาง |
| 3. การกะพริบของตัวอักษรและภาพกราฟิก | ไม่ได้ | ได้ | ไม่ได้ |

มีต่อ

| รายการ | Authorware | HyperCard | CHULA CAI |
|--|-----------------------------------|--|--------------------------|
| 4. มีตัวอย่างภาพเคลื่อนไหว | ได้ | ทำงานร่วมกับโปรแกรมอื่นหรือเขียนคำสั่ง Script ใน HyperTalk เพิ่มเติม | ได้ |
| <u>ความสามารถทางด้านเสียง</u> | | | |
| 1. สามารถบันทึกเสียงดนตรีหรือคำบรรยายได้ | ได้ | ได้ | ต้องทำงานร่วมโปรแกรมอื่น |
| 2. มีเสียงหลัก ๆ ที่สามารถนำไปใช้ในโปรแกรมบทเรียนได้ | ไม่ได้ | ไม่ได้ | ได้ |
| 3. สามารถสร้างเสียงจากการกำหนดตัวโน้ตในโปรแกรม | ไม่ได้ | ได้ | ไม่ได้ |
| 4. สร้างเสียงพูดโดยการพิมพ์เป็นคำเลียนเสียง | ไม่ได้ | ได้ | ได้ |
| <u>ความสามารถทางด้านองค์ประกอบทั่วไปของโปรแกรม</u> | | | |
| 1. การมี Special Effect ในการปรากฏภาพและการลบภาพ | มีให้เลือกหลายแบบเลือกโดยใช้เมาส์ | มี Special Effect ให้ใช้ทำโดยการเขียนคำสั่ง Script ใน HyperTalk | ไม่ได้ |
| 2. ความสามารถในการทำงานเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก | วิดีโอ, CD-ROM | วิดีโอ, CD-ROM | CD-ROM, เครื่องฉาย Slide |
| 3. การมีขนาดต่าง ๆ ของการแสดงผลบนหน้าจอ | ได้ | ได้ | ได้ |
| 4. การซ่อนคำสั่งเพื่อป้องกันการแก้ไข | ไม่ได้ | ได้ | ได้ |
| 5. ความสามารถในการสร้างตัว hotword | ไม่ได้ | ได้ | ได้ |

| รายการ | Authorware | HyperCard | CHULA CAI |
|--|---|---|--|
| 6. การกำหนดสีพื้นหลังของจอภาพ | โดยการเลือกจากเมนู | โดยการเลือกจากเมนู | โดยการเขียนคำสั่ง |
| 7. ความสามารถในการทำงานร่วมกับ Program Database | ไม่ได้ | ได้ | ได้ |
| 8. มีรูปแบบบทเรียนสำเร็จรูปให้ใช้ได้ทันทีหลายแบบ | ไม่ได้ | ไม่ได้ | ได้ |
| 9. การรันเพื่อทดสอบโปรแกรม | ทำโดยใช้สัญลักษณ์ธงดำและธงขาวกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดรันโปรแกรมเพื่อทดสอบ | ทำโดยใช้อุปกรณ์รูปมือ Browse Tool ใน Browsing Mode รันทดสอบโปรแกรม | กำหนดโดยเขียนคำสั่ง |
| 10. ความสามารถในการทำงานร่วมกับระบบ Net-work | ได้ | ได้ | ได้ |
| ลักษณะการใช้งานโปรแกรม | | | |
| | ใช้ไอคอนต่าง ๆ วางบนเส้นโฟลว์ชาร์ต แล้วเปิดไอคอนเพื่อทำงานสามารถทำงานบนหน้าจอโดยมีเมนูให้เลือกใช้ | ทำงานบนหน้าจอ โดยมีเมนูหรือ Tool box ให้เลือกใช้และเขียนคำสั่ง Script ใน HyperTalk เพิ่มเติมสำหรับงานที่ซับซ้อน | ใช้ 2 โปรแกรมคือ 1. โปรแกรมพิมพ์เอกสารสำหรับเขียนเนื้อเรื่อง 2. โปรแกรมสำหรับนำเนื้อเรื่องที่เขียนไว้แล้วมารันการทำงานเพื่อแสดงผลบนจอภาพ |

จากงานวิจัยของศิริรัตน์ ไตรรอด (2537) ที่ได้ศึกษาลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับครูระดับมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร และนวลผจง จันทร์แจ่ม (2537) ได้ศึกษาลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับครูระดับประถมศึกษาในกรุงเทพมหานคร จะเห็นได้ว่าลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นจะมีลักษณะความเหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละระดับแตกต่างกัน ตามลักษณะธรรมชาติ วัย ความต้องการ ความชอบ หรือการรับรู้ของผู้เรียนในแต่ละระดับ

ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนนั้น ไม่ว่าจะเป็บบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของการศึกษาระดับใด จำเป็นต้องคำนึงถึงลักษณะ หลักจิตวิทยาพัฒนาการ และจิตวิทยาการเรียนรู้ของผู้เรียน การได้รู้จักและเข้าใจลักษณะธรรมชาติความสนใจของผู้เรียนนั้น มีความสำคัญอย่างมากต่อประสิทธิภาพและคุณภาพของการศึกษา จะทำให้อาจารย์ผู้สอนได้ดำเนินการ และพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เหมาะสมสอดคล้องกับผู้เรียนมากที่สุด อันจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ซึ่งผู้เรียนในระดับอุดมศึกษาก็มีลักษณะเฉพาะที่ต่างไป ดังนี้คือ

ลักษณะของนิสิตนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

ลักษณะทั่วไปของนิสิตนักศึกษาระดับอุดมศึกษา คือผู้ที่จบชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีอายุประมาณ 17 - 18 ปี เป็นต้นไป จนถึงอายุ 21 - 22 ปี ซึ่งนับว่าอยู่ในช่วงวัยรุ่นตอนปลายหรือวัยผู้ใหญ่ตอนต้น เป็นช่วงการปรับตัวเข้าสู่สภาวะ (Maturity) และจะสิ้นสุดลงเมื่อบุคคลได้ผ่านวัยรุ่นและย่างเข้าสู่วัยผู้ใหญ่ คือบรรลุนิติภาวะแล้ว ระยะเวลาวัยรุ่นตอนปลายถือได้ว่าเป็นระยะคาบเกี่ยวที่บุคคลจะต้องใช้ความสามารถในการปรับตัวเองให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมหลายอย่างในเวลาเดียวกัน โดยธรรมชาติแล้วจะเป็นผู้ที่มีอารมณ์รุนแรง มีอุดมคติสูง ทนไม่ได้ต่อความไม่ยุติธรรมของสังคม มีความสามารถทางพุทธิปัญญาสูง มีความคิด ความจำ ความมีเหตุผล ความคิดสร้างสรรค์ ความเข้าใจในสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนและละเอียดซึ้น มีความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น สนใจบทเรียนที่แปลกใหม่ อยากเห็นบรรยากาศของการเรียนรู้ที่แตกต่างไปจากการเรียนการรับฟังจากอาจารย์ข้างเดียวเหมือนกับ

ชั้นมัธยมศึกษา มีความหวังและความตั้งใจสูงในการแสวงหาความรู้ในสาขาวิชาใดวิชาหนึ่ง ซึ่งเขามีความเชื่อถือในศาสตร์นั้น ๆ (วัลลภา เทพหัสดิน ณ อยุธยา, 2530)

ในการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษาของไทยนั้น มหาวิทยาลัยของไทยกำเนิด และมีพัฒนาการมาในลักษณะของสาขาวิชาเฉพาะ (ไพฑูริย์ สีนลารัตน์, 2524) สาขาวิชาต่าง ๆ เป็นอิสระแก่กันและกัน ลักษณะธรรมชาติเนื้อหาของแต่ละสาขาวิชาก็แตกต่างกัน ดังที่ Feldman และ Newcomb ได้กล่าวว่าลักษณะของสาขาวิชาที่มีเนื้อหา วิธีสอนระบบ การเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน จะทำให้ลักษณะนิสิตนักศึกษาแตกต่างกัน (Feldman , Newcomb, 1970 อ้างถึงใน ละอองทิพย์ เหมะ, 2531)

ดังจะเห็นได้จากงานวิจัยของ ไพฑูริย์ สีนลารัตน์ (2527) มยุรี สุทธิเลิศอรุณ (2529) อภรณ์ รอดอรินทร์ (2531) และละอองทิพย์ เหมะ (2531) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบ ลักษณะนิสิตนักศึกษาต่างสาขาวิชา พบว่านิสิตนักศึกษาต่างสาขาวิชา จะมีลักษณะ และรูปแบบการใช้ชีวิตที่แตกต่างกัน

วัลลภา เทพหัสดิน ณ อยุธยา (2530) ได้สรุปความจาก Student and their Academic Performance Indifferent Type of Institutions ของ N.J Entwistle ซึ่งได้ศึกษา ลักษณะนิสิตนักศึกษาของมหาวิทยาลัยต่างประเทศตามสาขาวิชาต่าง ๆ พบว่า

1. นักศึกษาสาขาอักษรศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มีลักษณะคือ ภาษาดี ค่านิยมทางสุนทรียศาสตร์สูง เหตุผลเรียบง่าย รุนแรง แต่เจ้าอารมณ์ มีบุคลิกภาพไม่แน่นอนและไม่ค่อยมีเหตุผลในด้านการเมือง เศรษฐกิจหรือทฤษฎีต่าง ๆ
2. นักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ มีความสามารถทางการคำนวณสูง มีอารมณ์มั่นคง ทักษะทางสังคมค่อนข้างไปทางอนุรักษนิยม เพราะมีระเบียบแบบแผน มีคุณค่าทางสุนทรียต่ำ แต่ความคิดทางการเมือง สังคม และเศรษฐกิจสูง
3. นักศึกษาสาขาสังคมศาสตร์ มักไม่ค่อยมักใหญ่ใฝ่สูง ใจค่อนข้างคับแคบ คุณค่าทางศาสนาค่อนข้างต่ำ แต่เรียบง่าย เจ้าปัญญา และสนใจในการเมือง เศรษฐกิจสูง

นอกจากนี้ Joseph Kauffman (1971) ได้แบ่งลักษณะของนิสิตนักศึกษาเป็น 4 ลักษณะคือ 1) กลุ่มนิสิตนักศึกษา (Collegiate) 2) กลุ่มอาชีพ (Vocational) 3) กลุ่มวิชาการ

(Academic) 4) กลุ่มนอกรูปแบบ (Non - Conformist) และวัลลภา เทพหัสดิน ณ อยุธยา (2530) ได้ศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมและแบ่งลักษณะของนิสิตนักศึกษาโดยนำลักษณะของนิสิตนักศึกษาไทยประกอบไว้ดังนี้คือ

1. กลุ่มนิสิตนักศึกษา (Collegiate) ลักษณะกลุ่มนี้เป็นแบบชอบสมาคมมักจะ เป็นนักศึกษาซึ่งส่วนใหญ่มาจากครอบครัวมีเงินหรือชนชั้นกลาง (Middle Class) กลุ่มนี้สนใจ ชีวิตในสังคม การกีฬา การบำเพ็ญประโยชน์ สำหรับนักศึกษาในสหรัฐอเมริกา กลุ่ม นักศึกษาส่วนใหญ่มักจะอยู่ตามบ้านของสังคมที่มีอักษรกรีกตัวย่อเป็นเครื่องหมายเช่น กลุ่ม กนิษฐชน (Sorority) และภราดรชน (Fraternity) พวกนี้บางครั้งอาจจะต่อต้านอาจารย์ที่เน้น ความต้องการที่จะพัฒนาสติปัญญา ส่วนนักศึกษาไทยจะพบว่าเป็นกลุ่มที่มาจากครอบครัว คนชั้นกลางหรือสูง เป็นครอบครัวที่มาจากสังคมดีเศรษฐกิจดี เป็นพวกที่เรียนทางรัฐศาสตร์ สังคมศาสตร์ ลักษณะทั่วไปจะเป็นคนมีน้ำใจช่วยเหลือสังคมได้ดี

2. กลุ่มอาชีพ (Vocational) กลุ่มนี้มักสนใจการฝึกฝนอาชีพ โดยเฉพาะ ครอบครัวของกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มาจากพื้นฐานของชนชั้นกรรมาชีพ (Working Class) พ่อค้า นักศึกษากลุ่มนี้จะมีทัศนคติว่าอุดมศึกษาคือสถาบันที่ให้โอกาสแก่เขาในการสร้างเสถียรภาพ ทางเศรษฐกิจและยกสถานะทางสังคมไทย ฉะนั้นกลุ่มนักศึกษานี้มักจะเลือกสาขาวิชาทาง วิศวกรรม ธุรกิจ บัญชี ครุศาสตร์ และเทคโนโลยี สำหรับนักศึกษาไทยกลุ่มนี้สนใจวิชา เรียนต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการงานที่จะประกอบต่อไปในอนาคต พวกนี้จะมาจาก ครอบครัวที่พ่อแม่มีอาชีพเกี่ยวกับธุรกิจ การค้าขาย ลูกจ้างบริษัท ซึ่งมีฐานะครอบครัว ปานกลาง

3. กลุ่มวิชาการ (Academic) กลุ่มนักศึกษากลุ่มนี้มักจะมุ่งด้านสัมฤทธิ์ผลทาง วิชาการ ส่วนใหญ่มาจากครอบครัวชั้นกลาง และมีพ่อแม่ที่มีการศึกษาดี มักจะสนใจการ ศึกษา และเลือกสถาบันที่ดี ๆ มีชื่อเสียงที่เข้าได้ยาก เพื่อจะแข่งขันทางประสิทธิภาพใน การเรียน พวกนี้จะพยายามเรียนเพื่อให้ได้ปริญญาสูง ๆ ในสาขาที่ตนสนใจ มักไม่ชอบยุ่ง เกี่ยวกับคนในสังคม มีเพื่อนน้อย บางครั้งอาจจะมินิสัยเห็นแก่ตัว มุ่งผลประโยชน์ส่วนตัว มากกว่าที่จะช่วยเหลือสังคมและคนอื่น ๆ ในสังคม

4. กลุ่มนอกรูปแบบ (Non - Conformist) กลุ่มนักศึกษากลุ่มนี้จะไม่ยอมรับค่านิยามใด ๆ ของนักศึกษาทั้งสามกลุ่มดังกล่าวมาแล้ว เพราะพวกนี้จะสนใจเรื่องความคิดและ อุดมคติอย่างลึกซึ้งและมักจะมีลักษณะที่เป็นปฏิปักษ์ต่อสถาบันและระบบต่าง ๆ กลุ่มนี้รวม ทั้งกลุ่มที่เป็นนักกิจกรรมนิยม (Activist) บุปผาชน (Hippy) และพวกที่ชอบการแตกแยกและ

ชอบต่อต้านสิ่งต่าง ๆ ซึ่งบางครั้งก็จะเป็นพวกที่อยู่เฉย ๆ แต่เมื่อไม่พอใจจะเบียดต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยก็มักจะรวมตัวต่อต้านได้อย่างรวดเร็ว พวกนี้มักจะกลายเป็นผู้นำของสังคม นิสิตนักศึกษาและมักจะมีวิธีการที่จะทำให้กลุ่มนิสิตนักศึกษาส่วนใหญ่ทำตามกลุ่มของตนได้ เนื่องจากกลุ่มพวกนี้จะคิดอะไรได้จับใจ เจ็บคม และมีทักษะการใช้ภาษาดี

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่ามีงานวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

Peter J. Scott (1987) ได้ศึกษาการวิจัยเรื่อง SCALD 1 โปรแกรมช่วยสร้างระบบปัญญาประดิษฐ์ (SCALD-1 : Towards an Intelligent Authoring System) เป็นการวิจัยที่กล่าวถึงความพยายามในการประยุกต์วิธีการของระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) มาใช้ในการแก้ปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษายุคใหม่ โดยระบบใหม่หรือระบบต้นแบบนี้จะช่วยให้ครูสามารถออกแบบพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเองได้ งานวิจัยนี้ได้สำรวจความเชี่ยวชาญของผู้วิเคราะห์ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAL - design analyst) ผู้ซึ่งสามารถติดต่อกับครูผู้สอนเพื่อพัฒนาโปรแกรมบทเรียน ทักษะต่าง ๆ ถูกนำมาใช้เป็นต้นแบบของแบบจำลองระบบที่มีชื่อเรียกว่า "The Scriptal CAL Designer, SCALD - 1" โดยระบบนี้จะเป็นเครื่องมือที่มีหน้าที่ใน 2 ลักษณะคือ ลักษณะที่หนึ่งเป็นตรรกะทางการสอน (Instructional logic) เป็นการอธิบายถึงวิธีการสอนและการนำเสนอรูปแบบต่าง ๆ ว่าควรจะมีการนำเสนอการสอนอย่างไร ("how" the instruction is to be presented) ลักษณะที่สอง คือการกำหนดว่าจะสอนเนื้อหาอะไร ("what" of that which is to be taught) เป็นเครื่องมือสำหรับครูในการสร้างเนื้อหาบทเรียน (Content - creation) ซึ่งรวมถึงข้อความและรูปภาพในการนำเสนอต่อนักเรียน ตรรกะทางการสอนของโปรแกรมนำเสนอในรูปแบบของ Script ตามลำดับเหตุการณ์การนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อีกทั้งระบบยังสามารถให้เหตุผลประกอบบทเรียน จัดโครงสร้างของเนื้อหาในบทเรียนให้มีรูปแบบที่เหมาะสม และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ในการแก้ไข Script จัดลำดับเนื้อหาของบทเรียน ในขณะนี้ระบบสามารถใช้ในการสอนแบบ Multiple - choice อันเป็นรูปแบบทั่ว ๆ ไปที่ง่ายในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่ข้อจำกัดนี้

ยังสามารถพัฒนาไปสู่การสอนรูปแบบอื่น ๆ ได้ ผลของการวิจัยจากการออกแบบและทดลอง เครื่องมือระบบนี้ เป็นการริเริ่มวางรากฐานของโปรแกรมช่วยสร้างจากระบบเดิมไปสู่ระบบ ปัญญาประดิษฐ์ Intelligent Authoring System

Alan Dale Mills (1987) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การใช้โปรแกรมช่วยสร้างพัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การถ่ายภาพ (Utilizing an Authoring System to Develop an Interactive Computer Assisted Instructional Lesson in Photography) การใช้โปรแกรมช่วยสร้างในการพัฒนาบทเรียนนั้นช่วยให้ผู้ใช้ที่ไม่ใช่ นักเขียนโปรแกรมที่มีความรู้ทักษะทางด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ เพราะผู้สร้างเพียงแต่เขียนบทเรียนโปรแกรมเป็นภาษาอังกฤษ จากนั้นระบบจะทำการเปลี่ยนข้อมูลเป็น ภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยอัตโนมัติบทเรียนที่พัฒนาขึ้นในการวิจัยครั้งนี้พัฒนา จากโปรแกรมช่วยสร้าง Audio Visual Author (AVA) โดยใช้กับเครื่อง Apple IIe เป็นบทเรียน ที่มีชื่อว่า "ความเข้าใจเรื่องกล้องถ่ายภาพ" (Understanding Exposure) สามารถใช้งานร่วมกับเครื่องฉายสไลด์ในการแสดงภาพสไลด์ประกอบด้วยเนื้อหาบทเรียนทางหน้าจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการแสดงสถานการณ์จำลองการใช้กล้องถ่ายภาพได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังสามารถพิมพ์เนื้อหาโครงสร้าง หลักตรรกะของบทเรียน อีกทั้งยังมีคู่มือการใช้งานโปรแกรม ซึ่งรวมถึงแผ่น disks บรรจุข้อมูลที่จำเป็นในการใช้งานโปรแกรม คำแนะนำเกี่ยวกับเครื่องมือ การใช้เครื่องฉายสไลด์ร่วมกับคอมพิวเตอร์ คำแนะนำการใช้บทเรียนและ คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้งานระบบ

Paul, Oswald - Gemsch (1987) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง การใช้เครื่องมือช่วยสร้างในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Authoring Tool to Create Computer - Assisted Lessons (CAI)) ปัจจุบันการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาที่มีความสำคัญและมี ประสิทธิภาพมากขึ้น ด้วยความเจริญของระบบเครื่องกลคอมพิวเตอร์และการพัฒนาระบบ ปฏิบัติการ (Operating Systems) ประสิทธิภาพที่กล่าวถึงนี้ไม่เพียงแต่หมายถึงการมี เครื่องมือช่วยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีความมุ่งหมายสำหรับการสอนเท่านั้น หากแต่ยังหมายถึงเวลาที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนด้วย งานวิจัยนี้ได้มุ่งศึกษาการพัฒนา โปรแกรมช่วยสร้าง (Authoring Systems) เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ขั้นตอน แรกมีการนำเสนอเนื้อหาแนวคิดและมีการประเมินผลเป็นขั้นตอนที่สอง ซึ่งโปรแกรมช่วยสร้าง

นี้มีชื่อว่า "Autoren - Netzwerk" หรือ "Authoring - Layout" เป็นโปรแกรมช่วยสร้างที่ช่วยให้ครูที่ไม่มีความสามารถด้านการเขียนโปรแกรมสามารถพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ในเวลาอันสั้น และสามารถสร้างบทเรียนเพื่อจำลองสถานการณ์ได้ตามต้องการ Authoring - Layout เป็นโปรแกรมที่ประกอบด้วยโปรแกรมย่อย 3 ส่วน คือ a layout - program เป็นขั้นตอนสำหรับการเรียนการออกแบบ layout a student - program เป็นการให้ผู้เรียนแสดงการ layout ที่ละขั้นตอน และส่วนสุดท้ายคือ a result - part สำหรับการวิเคราะห์และประเมินผลผู้เรียน

Mohammed Moidul Haque (1988) ได้ศึกษาวิจัยโปรแกรมช่วยสร้าง Tutoring Rule Authoring System สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนปัญญาประดิษฐ์เรื่อง การแก้ปัญหาทางสรีรศาสตร์ โดยวิธีการตั้งสมมติฐานและการอนุมาน (Tutoring Rule Authoring System for Intelligent Computer - Aided Instruction : Hypothetico - Deductive Problem Solving in Physiology (CAI)) Tutoring Rule Authoring System (TRAS) เป็นโปรแกรมช่วยสร้างที่มีศักยภาพและการใช้งานง่าย ซึ่งพัฒนาขึ้นเพื่อใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอันมีรูปแบบลักษณะ "IF conditions THEN actions" TRAS เป็นโปรแกรมที่สามารถใช้เขียนบทเรียนได้โดยปราศจากข้อผิดพลาดทางไวยากรณ์ ผู้วิจัยได้ใช้ TRAS ในการพัฒนาบทเรียน Intelligent Physiology Tutor (IPT) ซึ่งเป็นบทเรียนสำหรับนักศึกษาแพทย์ปีที่ 1 ในการวินิจฉัยลักษณะอาการสมมุติฐานอาการของโรคทางอายุรเวช (pathophysiology) โดยวิธีการตั้งสมมติฐานและการอนุมาน (hypothetico deductive method) โปรแกรม TRAS พัฒนาจาก Turbo Pascal (3.0) IPT พัฒนาจาก Turbo Prolog ทั้ง TRAS และ IPT ทำงานกับเครื่อง IBM PC หรือ PC compatibles งานวิจัยนี้ได้รับแรงกระตุ้นมาจากคุณภาพของการศึกษาในโรงเรียนและวิทยาลัยต่าง ๆ ในสหรัฐอเมริกาที่ลดน้อยลงในช่วงเวลา 30 ปีที่ผ่านมา ซึ่งสาเหตุหนึ่งที่ถูกนำมาพิจารณาการเสื่อมถอยคุณภาพของการศึกษาคือ การขาดการศึกษารายบุคคล ถึงแม้ว่าการศึกษารายบุคคลแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one - to - one tutoring) จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง แต่งบประมาณในการจัดระบบการศึกษานี้จะสูงมาก ด้วยความสามารถและศักยภาพของคอมพิวเตอร์จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่เป็นไปได้ในการนำมาจัดการศึกษารายบุคคลแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ถ้ามีการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนที่คุณภาพสูง แต่โปรแกรมเหล่านี้จะไม่สามารถพัฒนาขึ้นได้ หากขาดบุคลากรครูผู้สอนที่มีประสบการณ์ และการขาดเครื่องมือช่วยสร้าง (Authoring tools) อันเป็นเครื่องมือช่วยให้ครูที่ต้องการ

พัฒนาโปรแกรมบทเรียน แสดงบทบาทนักเขียนโปรแกรมที่มีความเชี่ยวชาญ ดังนั้นการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาให้มีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องมีเครื่องมือช่วยสร้างระบบใหม่ ๆ ที่ง่ายต่อการใช้และมีศักยภาพเพียงพอในการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนที่ซับซ้อนได้ และ TRAS ก็เป็นเครื่องมือช่วยสร้างระบบหนึ่งที่มีความสามารถดังกล่าว

Friedrich Huber (1989) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องขั้นตอนก้าวต่อไปของโปรแกรมช่วยสร้างสำหรับการเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน Steps Towards an Intelligent Authoring System for Presentation - CAI (Courseware) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะไม่เป็นงานที่หนักและยุ่งยากอีกต่อไป หากพัฒนาบทเรียนด้วยโปรแกรมช่วยสร้างที่ทันสมัย งานวิจัยนี้ได้เสนอแนวคิดสำคัญคือ การช่วยเพิ่มผลผลิตของผู้สร้างบทเรียนคือโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนที่มีคุณภาพ (Author's productivity) ซึ่งรวมถึงสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ hypermedia การจัดการระบบเครือข่าย Networks การสร้างคำอธิบายประกอบ (Annotations) และเครื่องมือช่วยสร้าง (tools) พื้นฐานสำหรับผู้ใช้งานซึ่งได้แก่ครูและนักเรียน โดยการวิจัยมุ่งศึกษาปัญหาของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน 3 ด้านคือ

1) ความต้องการเกี่ยวกับลักษณะการทำงานของโปรแกรมช่วยสร้าง ที่ควรมีความสามารถมากกว่าการปรับเปลี่ยน graphics editor การใช้ editor ที่มีความสามารถเป็นพิเศษของโปรแกรมช่วยสร้างในการพัฒนาและแก้ไขบทเรียนได้อย่างง่ายดาย นอกจากนี้โปรแกรมช่วยสร้างควรมีการสนับสนุนขั้นตอนการพิมพ์บทเรียนด้วย

2) ความต้องการของผู้ใช้ เป็นเกณฑ์ในการปรับปรุงความสามารถของโปรแกรมช่วยสร้างให้ใช้ได้หลายภาษาแตกต่างกัน หรือเป็นเครื่องมือขนาดเล็กที่มีความสมบูรณ์บรรจุกุญแจลักษณะการใช้งานที่จำเป็นและเหมาะสมตามความต้องการในการทำงานของผู้ใช้

3) คุณภาพและความสอดคล้องของบทเรียน ระบบโปรแกรมช่วยสร้างควรมีความสอดคล้องกับโครงสร้างของบทเรียน มีการตรวจสอบลำดับการทำงานของโปรแกรมในระหว่างการสร้างบทเรียน ซึ่งเป็นการลดภาระงานเกี่ยวกับการแก้ไขภายหลังการสร้างบทเรียน

นวลผจง จันทร์แจ่ม (2537) ได้ศึกษาลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับครูระดับประถมศึกษาในกรุงเทพมหานคร ด้าน

การใช้งานร่วมกับฮาร์ดแวร์และด้านการใช้สร้างบทเรียน ซึ่งได้ผลการวิจัยโดยสรุปลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรมีลักษณะดังนี้คือ

1. มีความเหมาะสมกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีใช้ในโรงเรียน และนิยมใช้ในปัจจุบัน คือ รุ่น 80386 ขึ้นไป และใช้กับจอภาพสีชนิด VGA
2. มีขนาดโปรแกรมในการทำงาน 2 ระดับ คือโปรแกรมชุด A (ประสิทธิภาพสูงใช้กับ Hard Disk) และโปรแกรมชุด B (ประสิทธิภาพต่ำแต่ไม่ต้องใช้ Hard Disk)
3. ใช้กับระบบปฏิบัติการ ทั้งระบบ DOS และ WINDOWS
4. มีลักษณะของการเขียนคำสั่งได้หลายแบบเช่น เขียนคำสั่งเป็นภาษาไทยหรือสร้างโดยใช้เมนูและกล่องเครื่องมือ (toolbox)
5. มีรูปแบบของกราฟิกและตัวอักษรเครื่องมือช่วยในการนำเสนอที่หลากหลาย
6. มีภาพตัวอย่างและภาพเหมือนจริงสะสมไว้ในโปรแกรมให้นำมาดัดแปลงเพื่อใช้งานได้
7. มีตัวอย่างลักษณะการทำงานหรือการนำเสนอไว้ให้ดู
8. มีศักยภาพหรือความสามารถในการทำงานได้หลากหลาย เช่น สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ประกอบอื่นได้

ศิริรัตน์ ไตรรอด (2537) ได้ศึกษาลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในด้านการใช้งานกับฮาร์ดแวร์ และด้านการใช้สร้างบทเรียนสำหรับครูระดับมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยสรุปลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับครูระดับมัธยมศึกษา ควรมีลักษณะดังนี้ คือ

1. เป็นโปรแกรมที่ใช้งานกับอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ โดยใช้งานกับ CPU รุ่น 80386 หน่วยความจำหลัก RAM ขนาด 4 MB ใช้กับ Disk Drive ชนิด High Density จอภาพ VGA Color และสามารถใช้งานกับเมาส์ได้ ระบบควบคุมที่ใช้กับโปรแกรมคือ WINDOWS
2. โปรแกรมมีการใช้งานใน 2 ลักษณะคือ โปรแกรมชุดที่มีประสิทธิภาพสูงใช้กับ Hard Disk โปรแกรมที่มีประสิทธิภาพต่ำแต่ไม่ต้องใช้ Hard Disk
3. การใช้งานโปรแกรมมี 2 ลักษณะคือ เป็นการใช้งานโดยไม่ต้องเขียนคำสั่งทำงานโดยใช้เมนู และ Toolbox จากหน้าจอทั้งหมด และอีกลักษณะหนึ่งเป็นการทำงานโดยใช้เมนู และ Toolbox รวมทั้งการเขียนคำสั่งเพิ่มเติมสำหรับงานที่ซับซ้อนขึ้น

4. ด้านการใช้สร้างบทเรียน ด้านตัวอักษรต้องการตัวอักษรที่มีตั้งแต่ 3 รูปแบบขึ้นไป และมีหลายขนาดให้เลือก ด้านการสร้างกราฟิก การกำหนดขนาด และตำแหน่งนั้นต้องการการทำงานโดยมีเครื่องมือ (Tools) ช่วยสร้างภาพบนจอภาพโดยใช้ได้ทั้งเมาส์และคีย์บอร์ดในการสร้าง ด้านการมีสีทั้งตัวอักษร และภาพกราฟิกต้องการให้มีสีให้เลือกให้มาก เพื่อการออกแบบที่ซับซ้อน และต้องการเลือกสีแบบมีจานสีปรากฏบนจอแล้วเลือกโดยใช้เมาส์ นอกจากนี้ต้องการให้ภาพสะสม ที่มีลักษณะภาพเหมือนจริงไว้ในโปรแกรมเพื่อการนำมาใช้งาน

โดยสรุปแล้วจากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องมือหนึ่งที่เอื้ออำนวยให้อาจารย์สามารถใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ โดยมีเนื้อหา รูปแบบต่าง ๆ ตามความต้องการในทุกระดับการศึกษา แต่อย่างไรก็ตามโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีอยู่นั้นยังไม่เพียงพอกับความต้องการในการใช้งาน จึงได้มีการศึกษาและวิจัยถึงลักษณะการทำงานและคุณสมบัติของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรมต่าง ๆ ความต้องการของผู้ใช้หรืออาจารย์ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละระดับการศึกษาซึ่งมีลักษณะเฉพาะที่ต่างกันออกไป เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานแก่ผู้พัฒนาในการพัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อันเป็นเครื่องมือในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เป็นสื่อการสอนที่ช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย