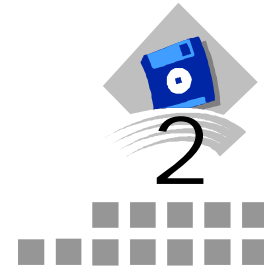


ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์

Type of Computer Instruction



■ บทนำ

บทบาทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ สามารถใช้สอนเป็นรายบุคคลหรือเป็นรายกลุ่มก็ได้ ทั้งการเรียนการสอนในสถานศึกษาและการฝึกอบรมในสถานประกอบการ สำหรับการใช้เป็นรายบุคคล ได้แก่ การใช้ช่วยผู้เรียนฝึกทบทวนและทำแบบฝึกหัด เพื่อเพิ่มความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนให้เกิดการเรียนรู้ การทำหน้าที่เป็นผู้ติว (Tutor) โดยอธิบายสิ่งที่ผู้เรียนสับสน ไม่เข้าใจ หรือให้ข้อมูลความรู้เพิ่มเติม การใช้ในการฝึกอบรม และเป็นแบบทดสอบระดับความรู้ของผู้เรียนก่อนเริ่มเรียนในรายวิชาต่าง ๆ เพื่อวิเคราะห์ศักยภาพที่แท้จริงของผู้เรียนว่ามีพื้นฐานความรู้เพียงพอหรือไม่ หากไม่เพียงพอก็สามารถจัดโปรแกรมการเรียนเพิ่มเติมเฉพาะบุคคล โดยใช้ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนตัวของผู้เรียนแต่ละคน สำหรับการใช้เป็นรายกลุ่ม ได้แก่ การใช้เป็นบทเรียนทบทวนสำหรับผู้เรียนที่ต้องการเพื่อทดสอบความรู้ และใช้เป็นศูนย์การเรียนสำหรับการศึกษาทางไกล โดยเฉพาะการศึกษาทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน เช่น d-Learning หรือ d³-Learning เป็นต้น

การใช้งานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ จึงมีลักษณะแตกต่างกันตามความต้องการของผู้เรียนและวิธีการเรียน ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์จึงแบ่งออกเป็นหลายประเภท เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งานและวัตถุประสงค์ทางการเรียน

■ ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ แบ่งออกได้หลายประเภทตามความคิดเห็นของนักการศึกษาที่พยายามคิดค้นรูปแบบของบทเรียนให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งาน โดยยึดหลักการเรียนรู้ตามทฤษฎีการศึกษา โดยสรุปจะแบ่งออกได้ 5 ประเภท ดังนี้

1. แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial)
2. แบบฝึกทบทวน (Drill and Practice)
3. แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation)
4. แบบเกมการสอน (Instructional Game)
5. แบบใช้ทดสอบ (Test)

รายละเอียดของบทเรียนแต่ละประเภท มีดังนี้

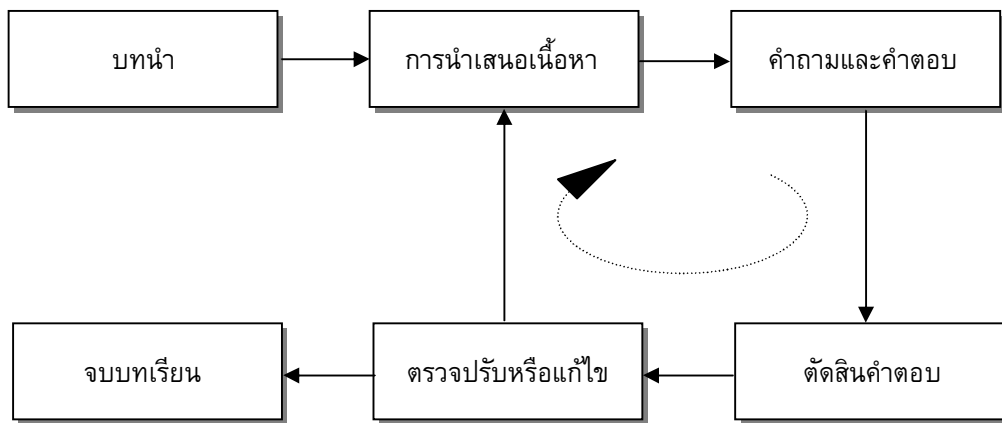
1. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial)

บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial) พัฒนาขึ้นจากแนวความคิดที่ว่า คอมพิวเตอร์น่าจะเป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่ช่วยให้การเรียนรู้เสมือนกับการเรียนการสอนปกติในชั้นเรียน สามารถใช้สอนแทนผู้สอนในการสอนเสริม และสอนทบทวน ตลอดจนใช้ฝึกอบรมในสถานประกอบการได้ ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบนี้จึงเป็นการนำเสนอองค์ความรู้ใหม่ ๆ หรือหลักการใหม่ ๆ โดยนำเสนอเนื้อหาและส่งเสริมให้มีการตอบคำถามระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน จอภาพของคอมพิวเตอร์จะแสดงเนื้อหาที่ละเฟรมที่ผ่านการออกแบบมาแล้วอย่างเป็นระบบ แล้วตั้งคำถามให้ผู้เรียนตอบ หลังจากนั้นบทเรียนจะวิเคราะห์คำตอบแล้วตัดสินผลว่า ควรจะนำเสนอเนื้อหาต่อไปหรือให้ผู้เรียนตอบคำถามใหม่หรือแสดงคำอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ละขั้น ๆ จนจบบทเรียน ท้ายบทเรียนจะมีแบบทดสอบเพื่อใช้ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หากผู้เรียนทำแบบทดสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ก็จะสิ้นสุดบทเรียนหรือเข้าสู่บทเรียนถัดไป แต่ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผล อาจจะต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาซ้ำใหม่อีกครั้งหนึ่งหรืออาจมีคำแนะนำให้ย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาบางส่วนเพิ่มเติมก็ได้ ขึ้นอยู่กับการวางแผนของผู้ออกแบบบทเรียน

การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนผ่านจอภาพของคอมพิวเตอร์นั้น จะต้องมียุทธศาสตร์การจัดการที่ดี นั่นคือ การทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั่นเอง โปรแกรมส่วนนี้จะทำหน้าที่คล้ายกับการจำลองบทบาทหน้าที่ของผู้สอน เพื่อดำเนินการนำเสนอเนื้อหา จัดกิจกรรมการเรียน ตรวจสอบปรับเนื้อหา และประเมินผลการเรียน โดยเน้นให้มีการปฏิสัมพันธ์ตลอดบทเรียน ถ้าการทำงานของโปรแกรมการจัดการมีประสิทธิภาพและยืดหยุ่นตามความสามารถเฉพาะตัวของผู้เรียนดี ก็จะได้มาซึ่งบทเรียนที่มีคุณภาพดี ในทางกลับกันถ้าโปรแกรมการจัดการไม่ดี บทเรียนที่ได้อาจจะคล้ายกับการเปิดหนังสือที่ละหน้า ๆ จนจบบทเรียน ในลักษณะของการสื่อสารแบบทางเดียว (One-way Communication) ซึ่งไม่ใช่คุณสมบัติที่แท้จริงของบทเรียนคอมพิวเตอร์ เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์จะต้องเป็นบทเรียนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ตลอดบทเรียน โดยยึดหลักการสื่อสารแบบสองทาง (Two-way Communication) เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีกิจกรรมร่วมในรูปแบบต่าง ๆ เป็นต้นว่า การป้อนข้อมูลทางแป้นพิมพ์ตอบโต้บทเรียน การคลิกเมาส์เพื่อตอบคำถาม หรือการเลือกข้อความสรุปบทเรียนโดยการสัมผัสหน้าจอภาพ เป็นต้น

ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ มีดังนี้

1. บทนำ (Introductory Section)
2. การนำเสนอเนื้อหา (Present Information)
3. คำถามและคำตอบ (Question and Response)
4. ตัดสินคำตอบ (Judge Response)
5. ตรวจสอบหรือแก้ไข (Feedback or Remediation)
6. จบบทเรียน (Closing)



ภาพที่ 2-1 ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบศึกษาเนื้อหาใหม่

ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้ เริ่มต้นด้วยบทนำ ที่กล่าวถึงเรื่องทั่ว ๆ ไปเกี่ยวกับหัวข้อบทเรียนและคำแนะนำการใช้บทเรียน หลังจากนั้นจะเข้าสู่ส่วนของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ซึ่งการนำเสนอจะใช้ลักษณะของการถามตอบสลับกับการให้เนื้อหาเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน หลังจากผู้เรียนตอบคำถาม บทเรียนจะตัดสินผลคำตอบว่าถูกต้องหรือไม่ หากไม่ถูกต้อง บทเรียนจะทำการตรวจปรับและแก้ไขด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาอย่างแจ่มแจ้ง กระบวนการนำเสนอเนื้อหาจะวนซ้ำลักษณะเช่นนี้จนจบบทเรียน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้มีการพัฒนาขึ้นมาเป็นจำนวนมาก กล่าวกันว่า 80% ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะเป็น CAI/CBT, WBI/WBT หรือ e-Learning ที่มีการพัฒนาขึ้นในปัจจุบัน จะเป็นบทเรียนประเภทศึกษาเนื้อหาใหม่ เนื่องจากพัฒนาได้ง่ายกว่าบทเรียนประเภทอื่นหลักทั่ว ๆ ไปจะเป็นการจำลองมาจากลักษณะการเรียนการสอนจริงในชั้นเรียน ซึ่งผู้สอนส่วนใหญ่คุ้นเคยกับวิธีการสอนที่อยู่แล้ว ผู้สอนจึงสามารถพัฒนาบทเรียนประเภทนี้ขึ้นใช้เองได้

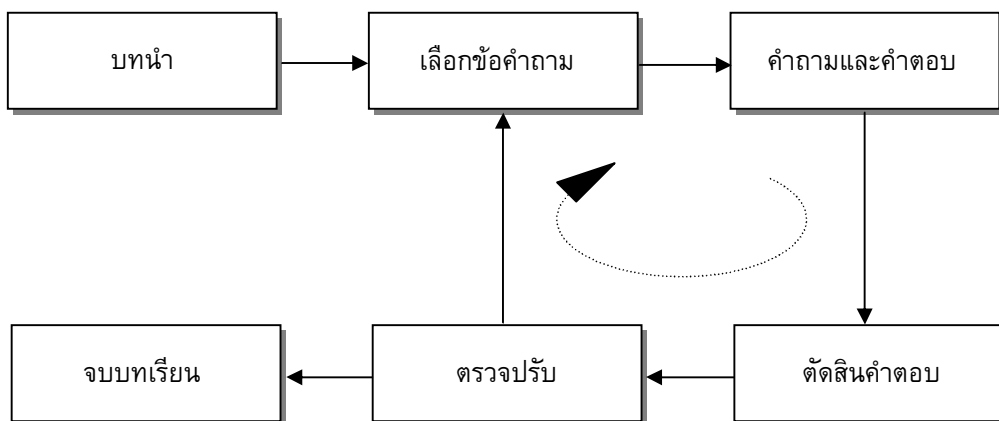
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบฝึกทบทวน (Drill and Practice)

บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบฝึกทบทวน ออกแบบขึ้นมาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อฝึกและทบทวนความรู้ของผู้เรียนที่ได้ศึกษาผ่านมาแล้ว รูปแบบของบทเรียนจึงคล้ายกับแบบทดสอบที่เป็นข้อสอบแบบตัวเลือก แบบจับคู่ หรือแบบถูก-ผิด ซึ่งเป็นการผสมผสานระหว่างแนวความคิดและหลักการที่มุ่งเน้นด้านเนื้อหาความรู้โดยตรง เพื่อนำความรู้ที่มีอยู่แล้วจากการเรียนการสอนโดยวิธีปกติในชั้นเรียนให้สามารถนำมาใช้ได้อย่างแคล่วคล่อง และสามารถปฏิบัติได้จริง เช่น ทักษะการบวกเลข ทักษะด้านคำศัพท์ภาษาต่างประเทศ ทักษะการอ่าน และทักษะการเขียน เป็นต้น นอกจากนี้จะได้ผลดีในวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิชาทางด้านภาษาแล้ว ยังประยุกต์ใช้กับวิชาทางด้านภูมิศาสตร์และประวัติศาสตร์ได้ดีเช่นกัน

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้ ทำได้ง่ายว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทแรก เนื่องจากบทเรียนประเภทนี้เน้นที่แบบทดสอบเป็นหลัก ไม่ได้เน้นด้านหลักการนำเสนอเนื้อหา ซึ่งมีเงื่อนไขทางด้านการเรียนรู้เกี่ยวข้องด้วย อย่างไรก็ตาม บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบฝึกทบทวนที่ดีนั้น จะต้องออกข้อสอบให้มีจำนวนมากและเก็บไว้ในธนาคารข้อสอบ บทเรียนจะทำหน้าที่สุ่มข้อสอบขึ้นมานำเสนอ ผู้เรียนแต่ละคนจะได้รับข้อสอบแตกต่างกันและการฝึกทบทวนแต่ละครั้งก็จะได้ข้อสอบที่แตกต่างกันด้วย ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจำข้อสอบได้ นอกจากนี้ตัวข้อสอบที่ดีนั้น จะต้องผ่านกระบวนการทางสถิติเพื่อหาคุณภาพมาก่อน ได้แก่ ค่าระดับความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น เพื่อให้เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ สามารถแยกแยะระดับความสามารถของผู้เรียนและวัดผลได้ตรงจุด อันจะส่งผลให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพตามมา

ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบฝึกทบทวน มีดังนี้

1. บทนำ (Introductory Section)
2. เลือกข้อคำถาม (Select Item)
3. คำถามและคำตอบ (Question and Response)
4. ตัดสินคำตอบ (Judge Response)
5. ตรวจสอบ (Feedback)
6. จบบทเรียน (Closing)



ภาพที่ 2-2 ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบฝึกทบทวน

ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้ เริ่มต้นด้วยบทนำที่กล่าวถึงเรื่องทั่ว ๆ ไปเกี่ยวกับหัวข้อบทเรียนและการใช้บทเรียน พร้อมตัวอย่างคำถาม-คำตอบ หลังจากนั้นจะเข้าสู่การเลือกข้อคำถาม โดยเครื่องคอมพิวเตอร์จะนำเสนอข้อสอบให้ปรากฏทางจอภาพโดยวิธีการสุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนตอบ เมื่อบทเรียนได้รับคำตอบก็จะตัดสินผลว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าคำตอบไม่ตรงตามบทเรียนที่ออกแบบไว้ จะทำการตรวจสอบและนำเสนอคำตอบที่ถูกต้อง กระบวนการตั้งคำถาม

ตอบคำถาม ตัดสินผล และการตรวจปรับ จะวนซ้ำลักษณะเช่นนี้จนจบบทเรียน จะเห็นได้ว่าการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนเกิดขึ้นตลอดเวลา แต่ไม่ใช่เป็นการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนเป็นแต่เพียงการทำข้อสอบเพื่อฝึกทบทวนความรู้ที่ได้ศึกษาผ่านมาแล้วเท่านั้น

บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบฝึกทบทวนนี้ จึงเหมาะสำหรับใช้ร่วมกับการเรียนการสอนปกติในชั้นเรียน เพื่อเน้นความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่ผู้เรียนได้เรียนผ่านมาแล้วจากวิธีปกติ

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation)

การจำลองสถานการณ์ในการเรียนการสอน เป็นวิธีการเลียนแบบหรือสร้างสถานการณ์เลียนแบบเพื่อทดแทนสภาพจริงหรือปรากฏการณ์ที่เป็นอยู่จริง โดยที่ผู้เรียนไม่สามารถเรียนรู้ได้จากสภาพจริงเหล่านั้น เนื่องจากสาเหตุต่าง ๆ ทั้งทางด้านกายภาพหรือองค์ประกอบอื่น ๆ เช่น เวลา และสถานการณ์ บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ จึงถูกออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้จำลองสถานการณ์ดังกล่าวนำเสนอแก่ผู้เรียน โดยอาจมีการลดขั้นตอนหรือตัดทอนรายละเอียดบางส่วนลงไปบ้าง นอกจากนี้ยังอาจจะนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงมานำเสนอเป็นบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้พบเห็นสภาพจำลองของเหตุการณ์ เป็นการฝึกฝนทักษะการเรียนรู้โดยไม่เกิดอันตรายหรือเสียค่าใช้จ่ายไม่มาก เหมือนกับการศึกษาจากสภาพความเป็นจริงหรือเหตุการณ์จริง

วิธีการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ จะแตกต่างจากบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ กล่าวคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ จะนำเสนอเนื้อหาโดยวิธีการถามตอบให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ที่ละขั้น ๆ แต่บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในกิจกรรมต่าง ๆ ที่จำลองจากสภาพจริง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากสภาพความเป็นจริงหรือปรากฏการณ์จริงที่เกิดขึ้น

บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ จำแนกออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. การจำลองสถานการณ์ทางกายภาพ (Physical Simulations)

การจำลองสถานการณ์ทางกายภาพ ส่วนใหญ่จะเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อจำลองสภาพการทำงานของเครื่องจักร เครื่องมือ หรือกลไกต่าง ๆ ได้แก่ การจำลองรูปร่าง มิติ ขนาด ส่วนประกอบ ลักษณะการทำงาน เป็นต้น ซึ่งสภาพจริงเหล่านั้นยากหรือซับซ้อนเกินกว่าที่จะเรียนรู้ได้โดยตรง บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองทางกายภาพ จึงออกแบบขึ้นมาโดยจำลองจากสภาพจริงเหล่านั้น โดยตัดทอนรายละเอียดต่าง ๆ ที่ไม่จำเป็นทิ้งไป แล้วนำเสนอกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับสภาพจริงเพื่อให้ผู้เรียนศึกษาได้อย่างสะดวก แทนที่จะไปศึกษาโดยตรงจากสภาพจริงที่มีความซับซ้อนมากกว่า หรือไม่สามารเข้าไปศึกษาได้

ตัวอย่างเช่น การจำลองการทำงานของชุดเฟืองเกียร์ของเครื่องจักร การจำลองไมโครมิเตอร์ (Micrometer) เพื่อศึกษาการใช้งานและการอ่านค่า การจำลองรูปทรงของปริมาตร เป็นต้น

2. การจำลองสถานการณ์ของขั้นตอนการทำงาน (Procedural Simulations)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้ เน้นการเรียนรู้เกี่ยวกับขั้นตอนในกระบวนการทำงานหรือการดำเนินการต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่ผลลัพธ์ปลายทาง เพื่อเน้นทักษะหรือการกระทำที่จำเป็นต่อการดำเนินการในแต่ละขั้นตอน เนื้อหาของบทเรียนประเภทนี้จึงเกี่ยวข้องกับทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นส่วนใหญ่ ตัวอย่างที่รู้จักกันดี ได้แก่ การจำลองระบบการบิน (Flight Simulator) ที่นักบินทุกคนจะต้องผ่านการฝึกฝนกับระบบจำลองประเภทนี้ก่อนที่จะบังคับเครื่องบินจริง โดยที่ระบบจะเป็นการจำลองสถานการณ์การควบคุมเครื่องบินในสภาวะต่าง ๆ ว่ามีขั้นตอนอย่างไรเป็นการฝึกฝนทักษะในกระบวนการบินมากกว่าการเรียนรู้ว่าแต่ละปุ่มของเครื่องบินทำงานอย่างไร ตัวอย่างอื่น ๆ ได้แก่ การจำลองการใช้เครื่องจักร การจำลองการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การจำลองการทำงานของไมโครโปรเซสเซอร์ การจำลองการทำงานของเครื่องกล CNC การจำลองการทำงานของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง (DC Machines) เป็นต้น

3. การจำลองสถานการณ์ของเหตุการณ์ (Situation Simulations)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้ จะเกี่ยวข้องกับทัศนคติ ความคิดเห็น และพฤติกรรมของมนุษย์เป็นส่วนใหญ่ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนค้นหาผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นเนื่องจากการใช้วิธีที่แตกต่างกันในเหตุการณ์หนึ่ง ๆ หรือให้ผู้เรียนแสดงบทบาท (Role Play) ที่แตกต่างกัน ผู้เรียนอาจเป็นส่วนหนึ่งของสถานการณ์นั้นโดยเล่นเป็นบทบาทหนึ่ง โดยมีผู้เรียนคนอื่นเล่นในบทบาทตรงกันข้ามในเหตุการณ์เดียวกันหรืออาจให้คอมพิวเตอร์เล่นบทบาทของฝ่ายตรงกันข้ามก็ได้ วัตถุประสงค์ที่แท้จริงของบทเรียนประเภทนี้ ก็เพื่อทดลองการกระทำบางอย่างหรือการตัดสินใจบางเรื่อง สภาพจริงอาจจะไม่เกิดขึ้น แต่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากสภาพการจำลองว่าจะเป็นอย่างใด ถ้าอยู่ในสถานการณ์เช่นนั้น มีปัจจัยอะไรบ้างที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ รวมทั้งความคิดเห็นต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นการเรียนรู้ลักษณะหนึ่ง

4. การจำลองสถานการณ์ของกระบวนการ (Process Simulations)

บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ประเภทนี้ แตกต่างจากบทเรียนทั้ง 3 ประเภทที่ได้กล่าวมาแล้ว กล่าวคือ บทเรียนประเภทนี้ผู้เรียนจะไม่มีส่วนร่วมในเหตุการณ์ บทบาทจะเป็นแต่เพียงผู้สังเกตกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น การเรียนรู้เกิดขึ้นโดยการเลือกค่าขององค์ประกอบหรือพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นั้น ซึ่งจะส่งผลให้เหตุการณ์นั้น ๆ เปลี่ยนแปลงไปตามค่าขององค์ประกอบที่เกี่ยวข้องที่ผู้เรียนส่งค่าไป

ตัวอย่างของบทเรียนประเภทนี้ ได้แก่ การจำลองการพยากรณ์ด้านความต้องการของสินค้าที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ที่สามารถเร่งหรือลดเวลาในการทำนายได้ โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นจริงในอนาคต

ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์

1. ด้านแรงจูงใจ บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์สามารถสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียนได้ดี เนื่องจากผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการกระทำ แทนการอ่านข้อความจากจอภาพหรือฟัง

เสียงบรรยาย ประโยชน์ในด้านแรงจูงใจนับว่าเป็นจุดเด่นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้ ที่ทำให้มีลักษณะเด่นเหนือกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทอื่น ๆ

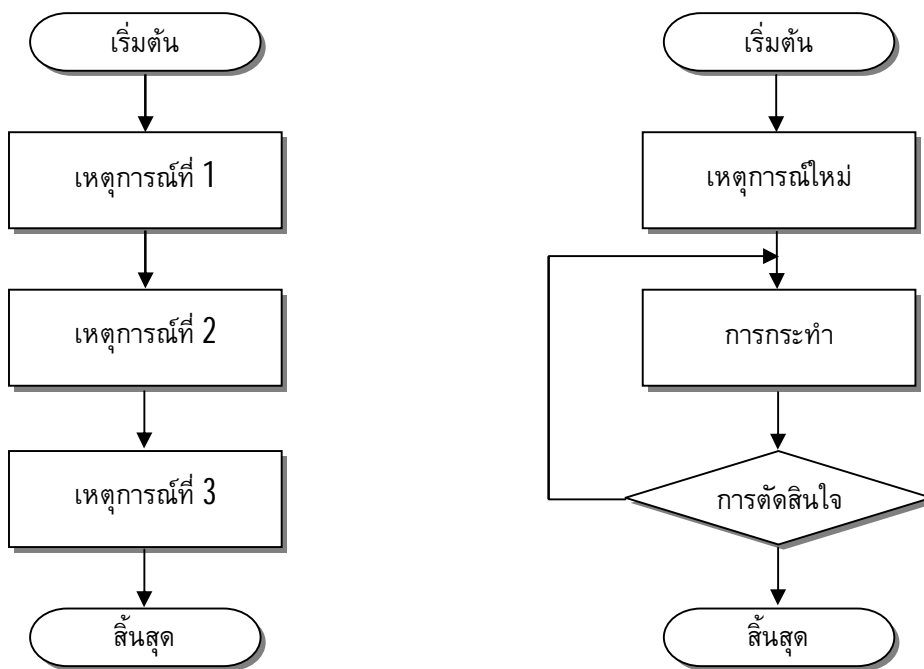
2. ด้านการถ่ายโอนการเรียนรู้ บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติและทดลองในเงื่อนไขและสถานการณ์ต่าง ๆ ทำให้เกิดการถ่ายโอนทักษะการแก้ปัญหาที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้

3. ด้านประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์มีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ดีกว่า โดยเฉพาะการใช้ประโยชน์ต่อไปภายหลัง

รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์

รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ แบ่งเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

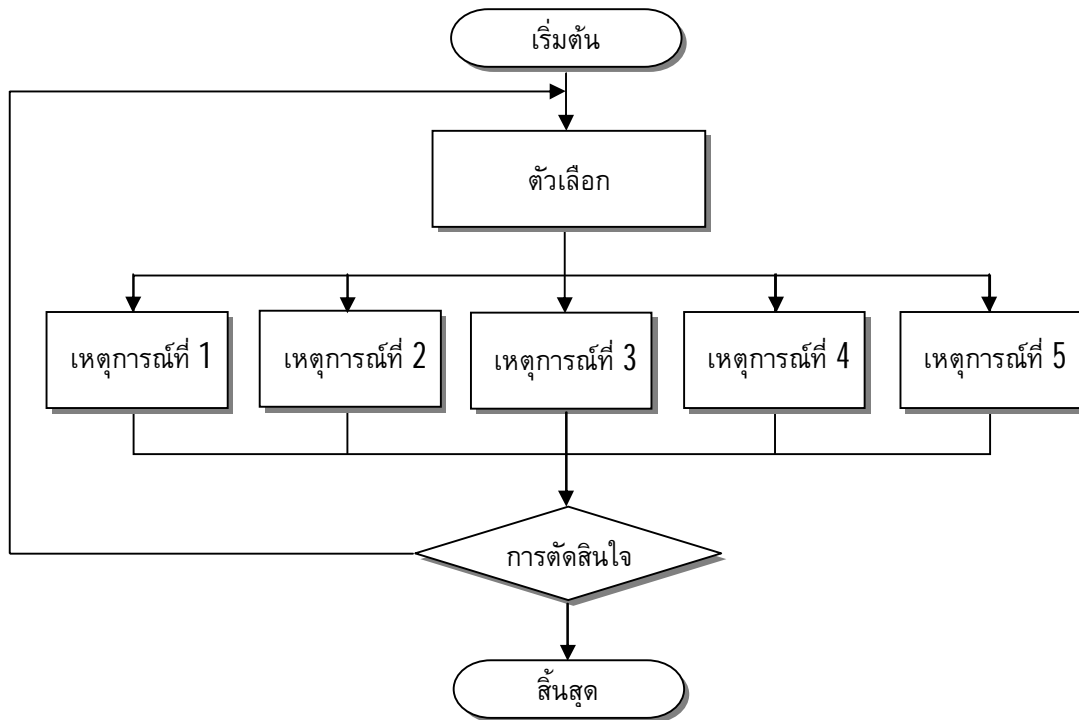
1. แบบเชิงเส้น (Linear Type)
2. แบบวนรอบ (Loop Type)
3. แบบซับซ้อน (Complex Type)



ภาพที่ 2-3 บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์แบบเชิงเส้น

บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์แบบเชิงเส้น จะมีส่วนคล้ายกับแบบเชิงเส้นของบทเรียนสำเร็จรูป เนื่องจากมาจากแนวความคิดเดียวกัน ที่การนำเสนอเหตุการณ์ต่าง ๆ จะเรียงลำดับกันไป ซึ่งเป็นการนำเสนอเหตุการณ์โดยไม่มีกระบวนการตัดสินใจ ส่วนแบบวนรอบ

เป็นรูปแบบที่มีส่วนของการกระทำและการตัดสินใจเพิ่มเข้ามา เพื่อตรวจปรับระบบให้ผู้เรียนทราบก่อนที่จะสิ้นสุดบทเรียน สำหรับแบบซับซ้อนเป็นรูปแบบที่มีเหตุการณ์หลายเหตุการณ์ให้ผู้เรียนเลือกก่อนเข้าสู่กระบวนการตัดสินใจ รูปแบบนี้จึงยุ่งยากกว่าสองรูปแบบแรก จึงเหมาะสำหรับการจำลองสถานการณ์แบบหลายทางเลือก เพื่อให้ผู้เรียนเลือกเพียงทางเลือกเดียว



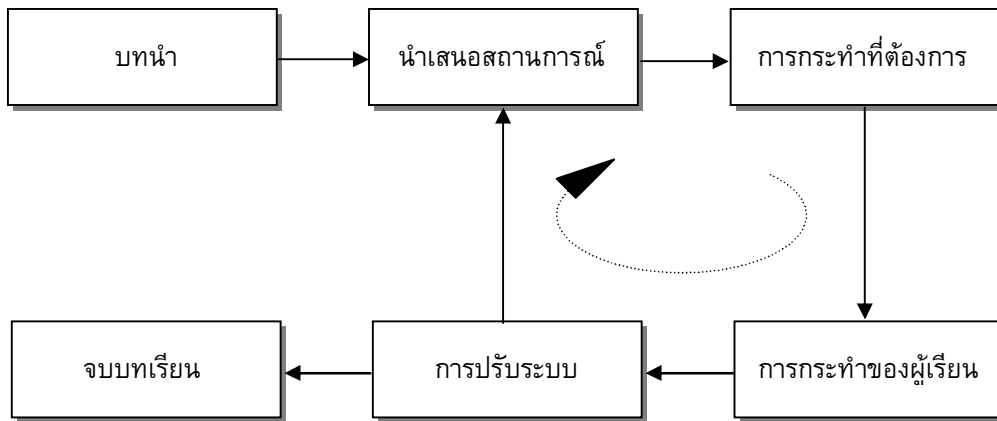
ภาพที่ 2-4 บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์แบบวนรอบ และแบบซับซ้อน

ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ มีดังนี้

1. บทนำ (Introductory Section)
2. นำเสนอสถานการณ์ (Present Scenario)
3. การกระทำที่ต้องการ (Action Required)
4. การกระทำของผู้เรียน (Student Act)
5. การปรับระบบ (System Updates)
6. จบบทเรียน (Closing)

ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ เริ่มต้นด้วยบทนำที่กล่าวถึงเรื่องทั่ว ๆ ไปเกี่ยวกับหัวข้อบทเรียนและการจำลองสถานการณ์ของบทเรียน หลังจากนั้นจะเข้าสู่ส่วนของการนำเสนอสถานการณ์ (Present Scenario) ซึ่งได้แก่ ตัวแปร และเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับการจำลองสถานการณ์ที่บทเรียนนำเสนอ หลังจากนั้นเป็นการนำเสนอสิ่งที่ต้องการหรือการกระทำจากผู้เรียน (Action Required) ผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน (Student Act) ตาม

ความต้องการของบทเรียน หลังจากนั้นบทเรียนจะทำการปรับระบบ (System Updates) ซึ่งหมายถึง การตรวจปรับตามการกระทำของผู้เรียนที่มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน บทเรียนจะนำเสนอสถานการณ์วันซ้ำลักษณะเช่นนี้จนจบบทเรียน การเรียนรู้เกิดขึ้นได้เนื่องจากผู้เรียนได้ศึกษาการมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน และบทเรียนแสดงผลสรุปของการกระทำนั้น ๆ โดยที่ไม่ต้องศึกษาจากสภาพจริงหรือเหตุการณ์จริง



ภาพที่ 2-5 ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเกมการสอน (Instructional Game)

บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเกมการสอน พัฒนามาจากแนวความคิดของทฤษฎีการเสริมแรง (Reinforcement Theory) ที่ว่า การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) เช่น ความสนุกสนาน จะให้ผลดีต่อการเรียนรู้และมีความคงทน (Retention) ในการจดจำเนื้อหา ดีกว่าการเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจภายนอก (Extrinsic Motivation) เป้าหมายของบทเรียนประเภทนี้ ออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้ฝึกและทบทวนเนื้อหา รวมทั้งแนวคิดและทักษะที่ได้เรียนไปแล้ว คล้ายกับบทเรียนแบบฝึกทบทวน แต่ปรับเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอให้สนุกสนาน ตื่นเต้น และเร้าความสนใจให้ผู้เรียนติดตามบทเรียน

หลักพื้นฐานสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเกมการสอนก็คือ การท้าทาย (Challenge) กระตุ้นจินตนาการแบบเพ้อฝัน (Fantasy) และ กระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) เพื่อให้เกิดการแข่งขันหรือความร่วมมือในเกม ซึ่งเป็นเกมการแข่งขันที่ผู้เรียนจะมองแต่ชัยชนะหรือความสำเร็จในผลลัพธ์สุดท้าย ส่วนเกมความร่วมมือ มักจะเป็นการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มหรือการทำงานเป็นทีมเพื่อแก้ปัญหาย่างใดอย่างหนึ่ง บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเกมการสอนจึงมีประโยชน์ในการเรียนการสอนสูง โดยเฉพาะในกลุ่มผู้เรียนระดับเด็กเล็ก เนื่องจากผู้เรียนกลุ่มนี้ต้องการแรงจูงใจมากกว่าผู้เรียนระดับผู้ใหญ่หรือเด็กโต ทำให้ประสิทธิภาพการเรียนรู้เกิดขึ้นตามไปด้วย แต่การเลือกใช้บทเรียนประเภทนี้จะต้องพิจารณาให้รอบคอบ จะต้องไม่เลือก

บทเรียนประเภทเน้นความบันเทิงเพียงอย่างเดียว เนื่องจากจะทำให้เป้าหมายของการเรียนรู้เปลี่ยนไปเป็นการเอาชนะเพียงอย่างเดียวโดยไม่สนใจเนื้อหาของบทเรียน

ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเกมการสอน จำแนกออกตามลักษณะของเกมได้ 10 ประเภท ดังนี้

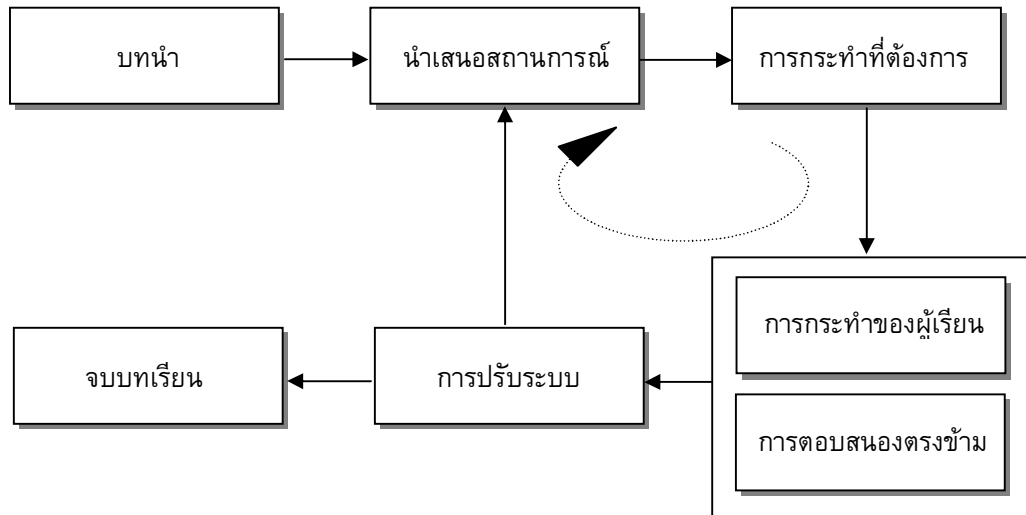
1. แบบเกมผจญภัย (Adventure Game) เช่น เกม Adventure ต่าง ๆ
2. แบบเกมตามศูนย์การค้า (Arcade-type Game) เช่น Pinball เกมแข่งรถ
3. แบบเกมกระดาน (Board Game) เช่น เกมหมากรุก เกมกู่ระเบิด เกมทายตัวเลข
4. แบบเกมไพ่หรือเกมการพนัน (Card or Gambling Game) เช่น เกมไพ่ Poker
5. แบบเกมการต่อสู้ (Combat Game) เช่น เกม Fighter ต่าง ๆ
6. แบบเกมตรรกะ (Logic Game) เช่น เกมยิงเรือ และ เกมยิงรถถัง สำหรับการฝึกหาคำแห่งโคออดิเนต (Coordinate Point)
7. แบบเกมฝึกทักษะ (Psychomotor Game) เช่น เกม Typewriter สำหรับฝึกทักษะการใช้แป้นพิมพ์
8. แบบเกมสวมบทบาท (Role-playing Game) เช่น เกม Sim City
9. เกมคำถามทางโทรทัศน์ (TV Quiz Game) เช่น เกม Hugo สำหรับฝึกความเร็วและการกดแป้นพิมพ์
10. เกมคำศัพท์ (Word Game) เช่น เกม Hangman และ เกม Wordzap สำหรับฝึกการสร้างคำศัพท์ภาษาอังกฤษจากตัวอักษรที่กำหนดให้

ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเกมการสอน จะมีโครงสร้างพื้นฐานคล้ายกับบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. บทนำ (Introductory Section)
2. นำเสนอสถานการณ์ (Present Scenario)
3. การกระทำที่ต้องการ (Action Required)
4. การกระทำของผู้เรียน (Student Act)
5. การกระทำตรงข้าม (Opponent Reacts)
6. การปรับระบบ (System Updates)
7. จบบทเรียน (Closing)

ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเกมการสอน เริ่มต้นด้วยบทนำที่กล่าวถึงเรื่องทั่ว ๆ ไปเกี่ยวกับหัวข้อบทเรียนและการนำเสนอบทเรียนแบบเกม หลังจากนั้นจะเข้าสู่ส่วนของการนำเสนอสถานการณ์ คล้ายกับบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ ได้แก่ การนำเสนอการกระทำที่ต้องการ และรอยการให้มีการปฏิสัมพันธ์จากผู้เรียน (Student Acts) หรือการตอบสนองตรงข้าม (Opponent Reacts) จากผู้เรียน หลังจากนั้นบทเรียนจะทำการปรับระบบซึ่งเป็นการตรวจปรับตามการกระทำของผู้เรียนที่มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน โดยบทเรียนจะนำเสนอ

สถานการณ์วันซ้ำลักษณะเช่นนี้จับบทเรียน การเรียนรู้เกิดขึ้นได้เนื่องจากผู้เรียนได้ศึกษา การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน และบทเรียนแสดงผลสรุปของการกระทำนั้น ๆ ในลักษณะของเกมการ สอน



ภาพที่ 2-6 ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเกมการสอน

5. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบใช้ทดสอบ (Test)

บทเรียนประเภทนี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า แบบค้นพบ (Discovery) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ ในการสร้างแบบทดสอบ ซึ่งจัดว่าเป็นประเภทหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ เนื่องจากผู้เรียนเกิด การเรียนรู้ในการทำแบบทดสอบ การทดสอบนับว่าเป็นส่วนสำคัญที่สุดในกระบวนการเรียนการ สอนที่จะประเมินผลผู้เรียนว่าบรรลุตามวัตถุประสงค์หรือไม่เพียงใด ซึ่งสามารถทำได้ทุกขั้นตอน ทั้งก่อนเริ่มเรียน ระหว่างการเรียน และหลังการเรียน

การทดสอบแบ่งออกได้ 2 ลักษณะ ได้แก่ การทดสอบในการประเมินผลย่อย และการ ทดสอบในการประเมินผลรวม การทดสอบในการประเมินผลย่อยมีวัตถุประสงค์เพื่อวัดความพร้อม และวัดระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดสภาพและกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสม รวมทั้งการวินิจฉัยปัญหาและข้อบกพร่องของผู้เรียนว่า ต้องการซ่อมเสริมทักษะและความรู้ในด้าน ใด ส่วนการทดสอบเพื่อประเมินผลรวม มีวัตถุประสงค์เพื่อสรุปการตัดสินผลว่าผ่าน-ไม่ผ่าน รวมทั้งการให้เกรดในขั้นสุดท้ายของกระบวนการเรียนรู้

การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการทดสอบ จำแนกได้ 2 วิธี ได้แก่ 1) การใช้ช่วยสร้าง แบบทดสอบ และ 2) การใช้ช่วยดำเนินการสอบ ปัจจุบันระบบนิพจน์บทเรียนสามารถใช้ช่วยสร้าง แบบทดสอบได้แทบทุกประเภท ทั้งแบบเลือกตอบ แบบถูก-ผิด แบบจับคู่ และแบบเติมคำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งแบบทดสอบเลือกตอบ ที่สามารถเปลี่ยนแปลงคำตอบได้ในลักษณะของการสุ่ม

เช่น ข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ อย่างไรก็ตาม แบบทดสอบที่ไม่เหมาะสมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ ก็คือแบบอัตนัยหรือแบบปลายเปิดสอบถามความคิดเห็น ซึ่งคำตอบที่ถูกต้องไม่สามารถกำหนดได้ตายตัว

ส่วนการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยดำเนินการสอบ หมายถึง การเลือกข้อสอบ การพิมพ์ข้อสอบ และการตรวจให้คะแนนผลการสอบ คอมพิวเตอร์สามารถเอื้ออำนวยประโยชน์ได้อย่างดี โดยเฉพาะการเก็บข้อสอบไว้ในธนาคารข้อสอบ เพื่อสะดวกต่อการเลือกใช้ไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อน ถ้าคอมพิวเตอร์ต่อเชื่อมเป็นระบบเครือข่ายด้วยแล้ว จะทำให้การทดสอบมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น รวมทั้งประหยัดเวลาในการสอบด้วย

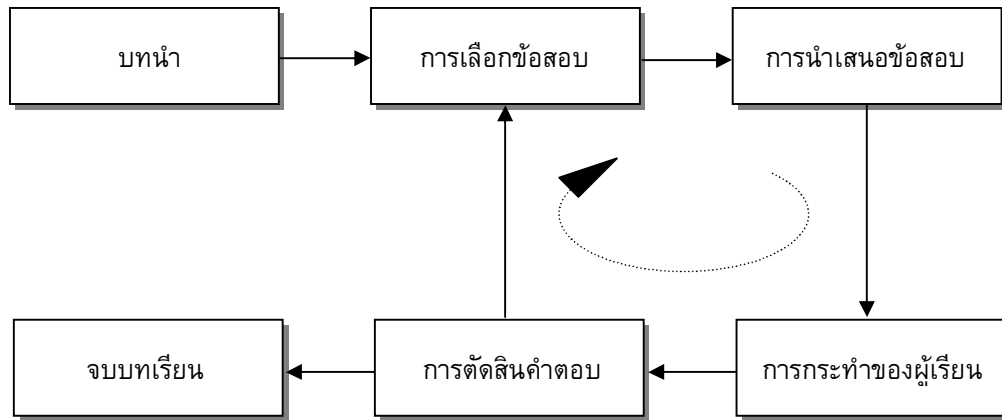
ประโยชน์ของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการทดสอบ มีดังนี้

1. สามารถจัดสร้างแบบทดสอบได้หลายประเภท
2. สามารถสร้างข้อสอบวิชาคำนวณที่มีคำถามเดียวกันแต่มีคำตอบต่างกันได้ง่าย
3. สามารถจัดสร้างเป็นธนาคารข้อสอบได้ โดยจัดตั้งเป็นศูนย์กลาง เชื่อมต่อไปยังเครือข่าย ซึ่งสามารถเรียกใช้แบบทดสอบที่มีอยู่ในธนาคารข้อสอบได้
4. สามารถจัดสอบในเวลาแตกต่างกันได้ โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยให้ทุกคนพร้อม
5. สามารถจัดสอบให้แต่ละคนได้รับข้อสอบไม่เหมือนกันได้ง่าย
6. สามารถวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบโดยใช้สถิติได้สะดวก
7. สามารถสร้างข้อสอบโดยการประยุกต์การจำลองสถานการณ์ร่วมได้

ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบใช้ทดสอบ มีดังนี้

1. บทนำ (Introductory Section)
2. การเลือกข้อสอบ (Selection)
3. การนำเสนอข้อสอบ (Present Test)
4. การกระทำของผู้เรียน (Student Act)
5. การตัดสินคำตอบ (Judge Response)
6. จบบทเรียน (Closing)

ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้ เริ่มต้นด้วยบทนำเพื่อกล่าวถึงเรื่องทั่ว ๆ ไปเกี่ยวกับหัวข้อบทเรียนและการใช้บทเรียน หลังจากนั้นจะเข้าสู่การเลือกข้อสอบหรือแบบทดสอบ โดยเครื่องคอมพิวเตอร์จะนำเสนอข้อสอบออกมาให้ปรากฏทางจอภาพโดยการสุ่มเพื่อให้ผู้เรียนตอบ เมื่อบทเรียนได้รับคำตอบก็จะทำการตรวจคำตอบและตัดสินผลว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าคำตอบไม่ตรงตามเฉลยที่บทเรียนที่ออกแบบไว้ บทเรียนจะทำการตรวจปรับและนำเสนอคำตอบที่ถูกต้อง กระบวนการตั้งคำถาม ตอบคำถาม และตัดสินผล จะวนซ้ำลักษณะเช่นนี้จนจบบทเรียน



ภาพที่ 2-7 ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบใช้ทดสอบ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีการพัฒนาขึ้นมา แต่แต่ละประเภทก็มีจุดเด่นไปคนละด้าน ไม่สามารถสรุปได้ว่าประเภทใดดีที่สุดหรือเหมาะสมที่สุด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ออกแบบบทเรียน ลักษณะเนื้อหาวิชา และกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้บทเรียนเป็นสำคัญ

■ ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ ได้ประยุกต์หลักการมาจากบทเรียนสำเร็จรูป แต่เพิ่มเทคนิค วิธีการนำเสนอ และส่วนประกอบอื่น ๆ อันเป็นลักษณะคุณสมบัติเฉพาะของคอมพิวเตอร์เข้าไป ทำให้กลายเป็นบทเรียนที่สร้างความสนใจได้สูง ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์จึงอยู่ในบรรทัดฐานเดียวกันกับบทเรียนสำเร็จรูป ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. บทนำเรื่อง (Title)
2. คำชี้แจงบทเรียน (Instruction)
3. วัตถุประสงค์บทเรียน (Objective)
4. รายการให้เลือก (Menu)
5. แบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pretest)
6. เนื้อหาบทเรียน (Information)
7. แบบทดสอบหลังบทเรียน (Posttest)
8. บทสรุปและการนำไปใช้งาน (Summary and Application)

รายละเอียดแต่ละส่วน มีดังนี้

1. บทนำเรื่อง (Title)

บทนำเรื่องประกอบด้วยภาพนำเรื่อง ชื่อเรื่อง และเทคนิคต่าง ๆ ประกอบ ส่วนนี้เป็นส่วนแรกของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่จะสร้างความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนติดตามบทเรียน ตาม

หลักการของ Robert Gagne' กล่าวว่าในขั้นนี้จะต้องใช้เทคนิคต่าง ๆ ทั้งภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก สี เสียง ผสมผสานกัน เพื่อเร่งรัดความสนใจของผู้เรียน ด้วยการนำเสนอสื่อต่าง ๆ ในเวลาสั้น ๆ กระชับ และตรงจุด ซึ่งอาจตามด้วยข้อหัวข้อเรื่องบทเรียน แล้วอาจจะค้างภาพดังกล่าวไว้บนจอภาพ จนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นใด ๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียนในการมีส่วนร่วมปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนเป็นการเริ่มต้น

บทนำเรื่องจึงเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนติดตามบทเรียน ผู้ออกแบบบทเรียนจึงควรให้ความสำคัญในการนำเสนอภาพ กราฟิก ข้อความ และเทคนิคต่าง ๆ ที่ช่วยสร้างสนใจได้สูง อย่างไรก็ตาม ไม่ควรใช้เวลาในการนำเสนอมากเกินไปที่อาจจะสร้างความเบื่อหน่ายได้

2. คำชี้แจงบทเรียน (Instruction)

ส่วนนี้เป็นลำดับที่สองของบทเรียนคอมพิวเตอร์ เป็นส่วนที่แจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงวิธีการใช้บทเรียนและการควบคุมบทเรียน เช่น การใช้แป้นพิมพ์ การใช้เมาส์ ตลอดจนการคิดคะแนน และการเก็บรักษาบทเรียน ตามที่ผู้ออกแบบบทเรียนเห็นว่ามีความจำเป็นที่ควรชี้แจงเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในการใช้บทเรียน โดยไม่เกิดการเสียหายต่อบทเรียนและคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอบทเรียน เนื่องจากการศึกษาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นการศึกษาเวยตนเองเป็นส่วนใหญ่

ในส่วนนี้ควรนำเสนอด้วยข้อความสั้น ๆ กระชับ เป็นทางการ และไม่ควรใช้เทคนิคพิเศษแต่อย่างใด แต่อาจจะใช้เทคนิคพิเศษในการปฏิสัมพันธ์บ้างก็ได้ เมื่อเห็นว่าคำชี้แจงส่วนนั้นสามารถสร้างเสริมให้ผู้เรียนมีกิจกรรมร่วมได้ เช่น การใช้เมาส์ อาจสร้างสถานการณ์จำลองการใช้เมาส์เพื่อฝึกฝนให้ผู้เรียนคุ้นเคยก่อนใช้งาน เป็นต้น

3. วัตถุประสงค์ (Objective)

ส่วนประกอบส่วนที่ 3 ได้แก่ วัตถุประสงค์ ในส่วนนี้กำหนดไว้เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบความคาดหวังของบทเรียนหรือพฤติกรรมที่ผู้เรียนจะแสดงออกเมื่อสิ้นสุดบทเรียน โดยระบุเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามหลักการเรี้นรู้ถือว่าวัตถุประสงค์มีความสำคัญมาก เนื่องจากเป็นเป้าหมายที่บทเรียนกำหนดไว้ให้ผู้เรียนไขว่คว้าให้บรรลุตามเป้าหมายนั้น จำนวนข้อของวัตถุประสงค์ ขึ้นอยู่กับปริมาณของเนื้อหาที่จะนำเสนอ

การนำเสนอวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในส่วนนี้ อาจจะนำเสนอครั้งละข้อหรือนำเสนอครั้งเดียวครบทุกข้อก็ได้ แต่ไม่ควรใช้เวลาในขั้นตอนนี้มากนัก นอกจากนี้ยังอาจสร้างไว้เป็นรายการให้ผู้เรียนเลือกก็ได้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกอ่านเมื่อต้องการเท่านั้น

4. รายการให้เลือก (Menu)

รายการให้เลือก เป็นส่วนที่แสดงหัวเรื่องย่อย ๆ ทั้งหมดที่มีอยู่ในบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเลือกเรียนตามลำดับก่อนหลังหรือตามความสามารถของตนเอง (ถ้าบทเรียนเปิดโอกาสให้เลือก)

ส่วนนี้ประกอบด้วยเฟรมข้อความเพียงเฟรม ๑ เดียว โดยมีรายการให้เลือกด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น ป้อนตัวเลขหรือตัวอักษร เลื่อนแถบแสง คลิ๊กเมาส์ หรือวิธีการอื่น ๆ ในกรณีที่บทเรียนมีเพียงหัวเรื่องเดียว โดยไม่มีหัวเรื่องย่อย ๆ ก็จะไม่ต้องมีรายการให้เลือกนี้แต่อย่างใด

การนำเสนอในส่วนนี้ อาจจะนำเสนอในลักษณะของแผนที่การเรียนรู้ (Learning Map) ก็ได้ ซึ่งหมายถึงการแสดงหัวเรื่องย่อยในลักษณะของไดอะแกรม เช่น บล็อกไดอะแกรม แสดงรายชื่อของหัวเรื่องย่อยทั้งหมดในรูปของความสัมพันธ์ที่ต่อเนื่องกัน เพื่อแสดงให้เห็นผู้เรียนทราบถึงความสัมพันธ์ของหัวเรื่องทั้งหมด

5. แบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pretest)

ส่วนประกอบที่สำคัญอีกส่วนหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ก็คือ แบบทดสอบก่อนบทเรียน มีไว้เพื่อประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียนในขั้นต้น ก่อนที่จะเริ่มเรียนว่ามีความรู้พื้นฐานเพียงพอหรือไม่หรือมีอยู่ในระดับใด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียนว่าจะนำผลการทดสอบไปใช้อย่างไรหรือไม่ เช่น นำไปใช้จัดลำดับการเข้าสู่บทเรียน ผู้ที่ได้คะแนนแบบทดสอบค่อนข้างดี อาจจะข้ามบทเรียนบางส่วนแล้วไปเรียนในเนื้อหาส่วนที่ยากขึ้น ในทางตรงกันข้าม หากผลการทดสอบของผู้เรียนคนใดที่ได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ อาจจะถูกตัดสิทธิ์ไม่ให้เรียนหรือจะต้องเรียนตั้งแต่ต้นบทเรียนก็ได้

แบบทดสอบที่นิยมใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ จะเป็นแบบที่ตรวจวัดง่ายและแปรผลเป็นคะแนนได้สะดวก เช่น แบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบจับคู่ บางกรณีอาจจะใช้แบบเติมคำตอบสั้น ๆ ก็ได้ ขึ้นอยู่กับลักษณะเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบบทเรียน

การพิจารณาว่าควรมีแบบทดสอบก่อนบทเรียนหรือไม่นั้น ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียนและลักษณะเนื้อหาวิชา สำหรับเนื้อหาวิชาทั่ว ๆ ไป อาจจะไม่จำเป็นต้องมีแบบทดสอบก่อนบทเรียนก็ได้

6. เนื้อหาบทเรียน (Information)

ส่วนนี้นับว่าเป็นส่วนสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ และใช้เวลามากกว่าส่วนอื่น ๆ เป็นส่วนที่นำเสนอเนื้อหาใหม่แก่ผู้เรียน ตามหลักการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของ Robert Gagne' ได้เสนอแนะว่าควรใช้วิธีนำเสนอด้วยภาพประกอบข้อความ โดยใช้คำถามสร้างสรรค์ประกอบบทเรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่บทเรียนกำหนดไว้

ส่วนประกอบของเนื้อหาบทเรียน จำแนกออกได้ 3 ส่วนดังนี้

6.1 เนื้อหาใหม่ (New Information)

6.2 เฟรมช่วยเหลือ (Help Frame)

6.3 สื่อประกอบ (Performance Aids)

ในส่วนของเนื้อหาใหม่ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ จะนำเสนอเป็นเฟรม ๆ ประกอบด้วยข้อความสั้น ๆ โดยพยายามใช้ภาพแทนคำพูดหรือคำอธิบายให้มากที่สุด ทั้งภาพจริง ภาพ 2 มิติ

ภาพ 3 มิติ ภาพเคลื่อนไหว หรือภาพกราฟิก นอกจากนี้ การนำเสนอเนื้อหาใหม่ยังต้องยึดหลักการเรียนรู้รายบุคคล ได้แก่

1. การตรวจปรับเนื้อหา (Feedback) เป็นส่วนของคำถามที่ใช้ในระหว่างการนำเสนอเนื้อหา เพื่อดำเนินบทเรียนไปตามแนวทางที่กำหนดไว้ โดยใช้คำถามเพื่อตรวจปรับความเข้าใจในเนื้อหาเป็นระยะ ๆ โดยใช้หลักประสบการณ์การเรียนรู้ จากสิ่งที่ง่ายไปสู่ยาก จากสิ่งที่รู้แล้วไปสู่สิ่งที่ยังไม่รู้

2. การเสริมแรง (Reinforcement) เป็นองค์ประกอบหนึ่งของการนำเสนอบทเรียน เพื่อเสริมกำลังใจให้กับผู้เรียนและสนใจติดตามบทเรียนภายหลังจากที่ผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน การนำเสนอในส่วนนี้อาจใช้คำพูด เช่น ถูก/ผิด ใช้รูปภาพ/กราฟิก หรือใช้คะแนนก็ได้

3. การสรุปเนื้อหา (Summary) เป็นส่วนที่มีความสำคัญยิ่ง ซึ่งใช้สรุปเนื้อหาหลังจากการนำเสนอเนื้อหาแต่ละส่วน ๆ เพื่อสรุปประเด็นให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาส่วนนั้นไปใช้งานต่อไป

เพื่อให้การตรวจปรับเนื้อหาระหว่างการนำเสนอเนื้อหาใหม่ สามารถตอบสนองการเรียนรู้ได้อย่างได้ผล จึงควรมีเฟรมช่วยเหลือ (Help Frame) เพื่อแนะแนวทางการเรียนรู้หรือเฉลยคำตอบให้ผู้เรียนทราบในกรณีที่ผู้เรียนทำไม่ได้ เข้าใจคลาดเคลื่อน หรือตอบคำถามผิด เพื่อปรับความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาก่อนที่จะเข้าสู่เนื้อหาช่วงต่อไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียนว่าจะตัดสินใจช่วยเหลืออย่างไร

นอกจากนี้ ยังควรมีสื่อประกอบ (Performance Aids) เพื่อแนะแนวทางการเรียนรู้ เช่น กรณีที่ผู้เรียนประสบปัญหาในการเรียน เช่น ตอบคำถามไม่ได้ ผู้ออกแบบบทเรียนอาจจะกำหนดสื่อประกอบอย่างอื่น ๆ เช่น ให้เนื้อหาเพิ่มเติม หรือใช้สื่ออย่างอื่น ๆ เพื่อช่วยเหลือและแนะแนวทางการเรียนของผู้เรียน เป็นต้น

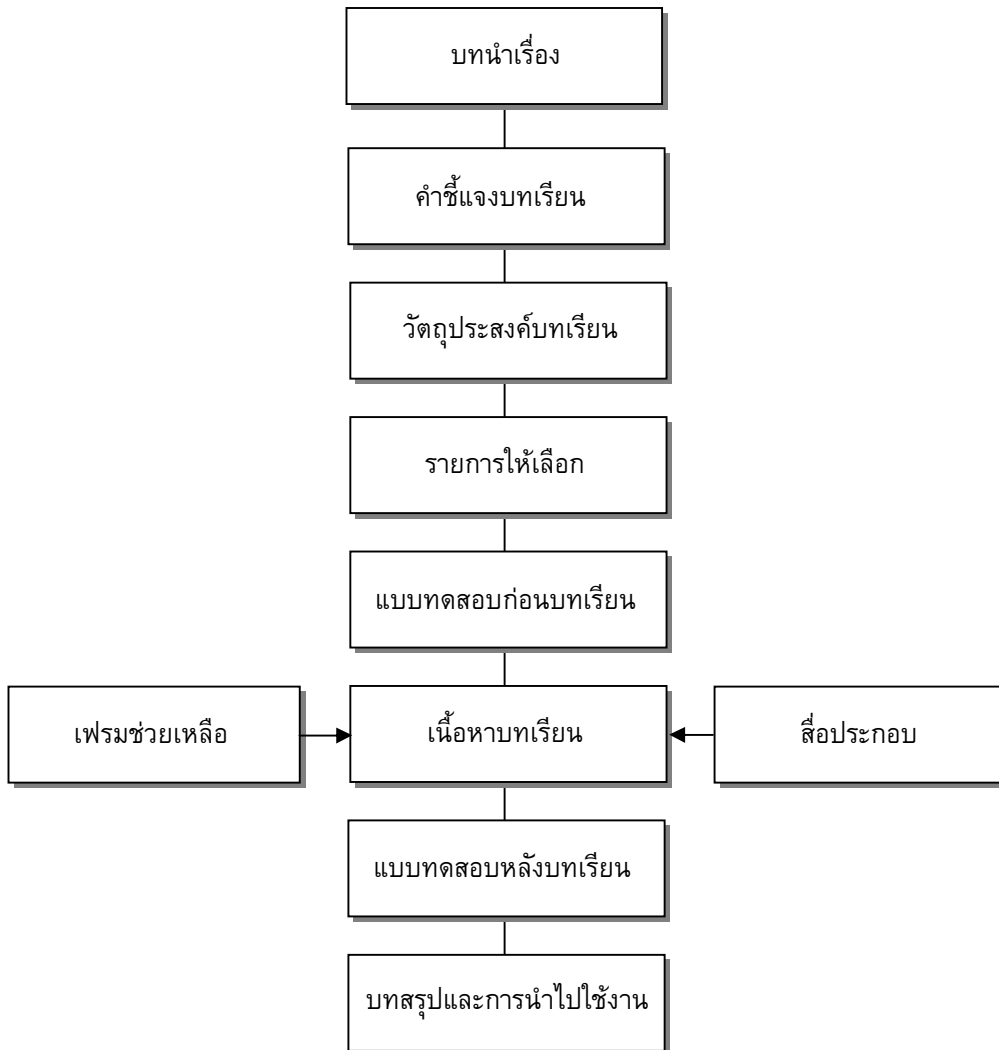
7. แบบทดสอบหลังบทเรียน (Posttest)

แบบทดสอบหลังบทเรียนเป็นส่วนที่อยู่ถัดจากส่วนเนื้อหา มีไว้เพื่อตรวจวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (Performance Test) เพื่อตรวจวัดและประเมินผลว่าผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ เพียงใด ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อาจจะออกแบบบทเรียนให้ไปเรียนซ้ำในส่วนที่ทำแบบทดสอบไม่ได้หรือกลับไปสู่รายการให้เลือกใหม่ก็ได้ เช่นเดียวกับการทำแบบทดสอบก่อนบทเรียน แบบทดสอบหลังบทเรียนจะนิยมใช้ชนิดเลือกตอบ เนื่องจากการแปลผลเป็นคะแนนทำได้ง่ายกว่า

วัตถุประสงค์หลักของแบบทดสอบหลังบทเรียน ใช้เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาผ่านไปแล้ว นอกจากนี้ยังใช้เพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนตามหลักสถิติการศึกษาที่นิยมหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยการเปรียบเทียบระหว่างผลคะแนนการทดสอบระหว่างบทเรียน และผลการทดสอบหลังบทเรียนของผู้เรียน ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ดี จึงควรมีแบบทดสอบหลังบทเรียนทุกเรื่อง

8. บทสรุปและการนำไปใช้งาน (Summary and Application)

ส่วนนี้เป็นส่วนสุดท้ายของบทเรียน ประกอบด้วยเฟรมนำเสนอข้อความที่สรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหาที่ผ่านมาในบทเรียน เพื่อสรุปประเด็นต่าง ๆ ให้กับผู้เรียน ที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานหรือนำไปใช้ศึกษาต่อในหัวเรื่องถัดไปหรือใช้ในรายวิชาอื่นต่อ ๆ ไป



ภาพที่ 2-8 ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์

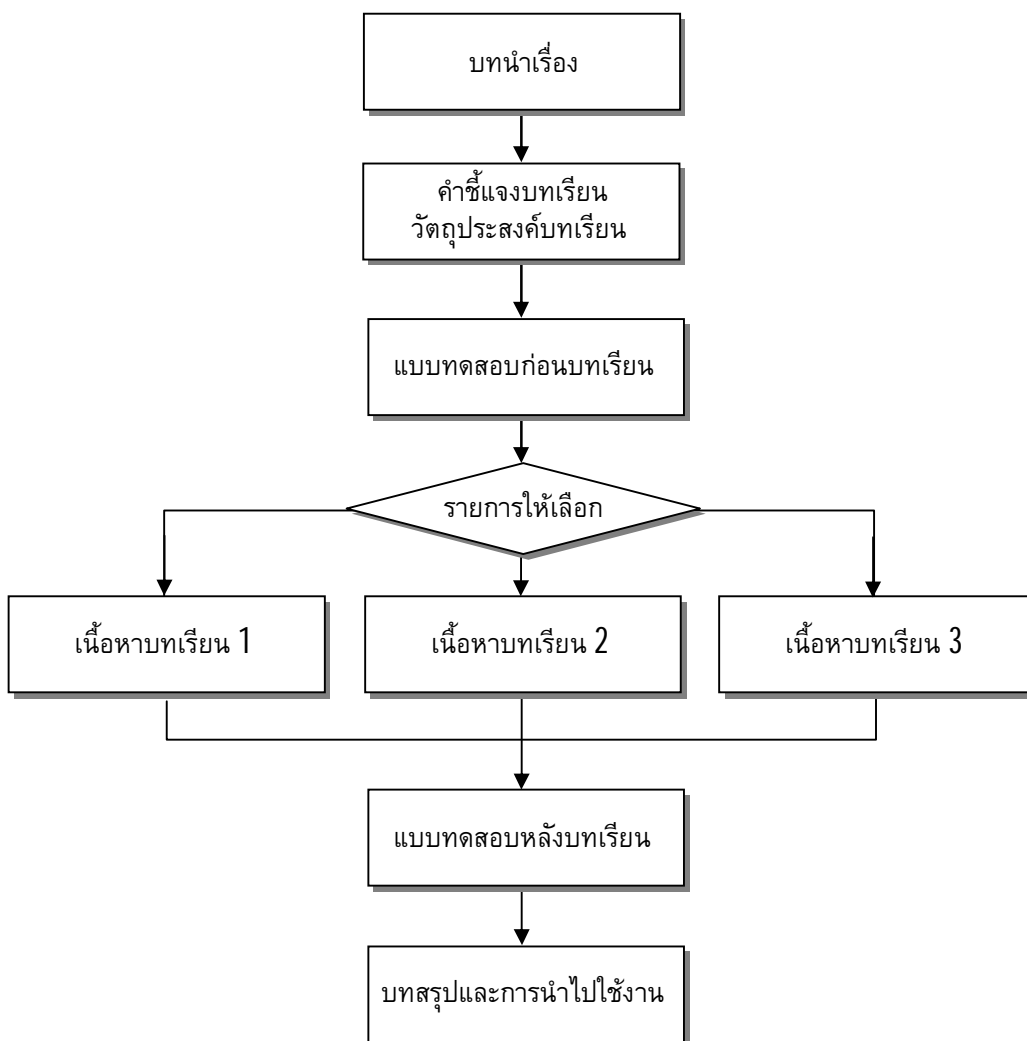
ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั้งหมดนี้ สามารถนำไปใช้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั่ว ๆ ไปได้ทั้ง CAI/CBT, WBI/WBT และ e-Learning การเรียงลำดับก่อนหลังของส่วนประกอบแต่ละส่วนอาจสลับกันได้ตามความเหมาะสม ขึ้นอยู่กับลักษณะของบทเรียน ปริมาณเนื้อหา กลุ่มเป้าหมายผู้ใช้บทเรียน และวัตถุประสงค์การใช้บทเรียน

■ รูปแบบการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์

รูปแบบของการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามลักษณะเนื้อหาบทเรียน จำแนกออกเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

1. แบบเนื้อหาอิสระไม่สัมพันธ์กัน
2. แบบเนื้อหาต่อเนื่องหรือสัมพันธ์กัน
3. แบบเนื้อหาทั่วไปไม่เน้นรูปแบบการเรียนการสอน

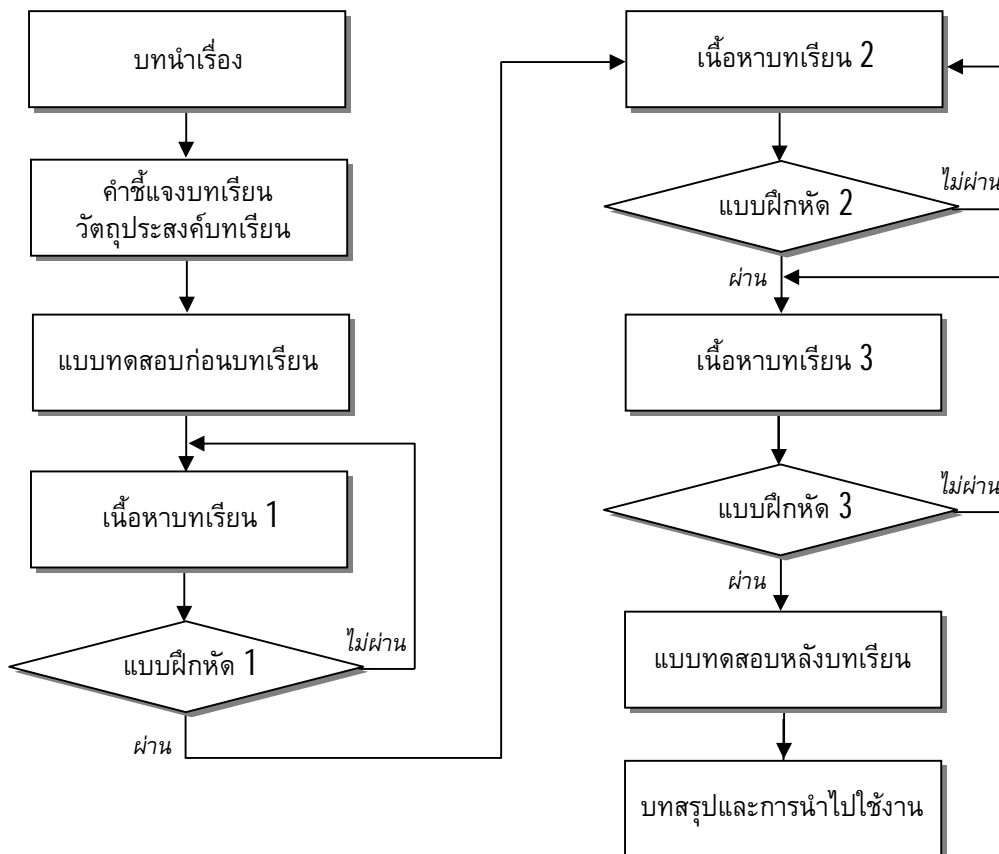
รายละเอียดแต่ละรูปแบบ มีดังนี้



ภาพที่ 2-9 รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนแบบเนื้อหาอิสระไม่สัมพันธ์กัน

1. แบบเนื้อหาอิสระไม่สัมพันธ์กัน

การจัดการบทเรียนรูปแบบแรกนี้ จะแยกแบบทดสอบหลังบทเรียนไปไว้ในท้ายเนื้อหาทั้งหมด จึงเหมาะสำหรับเนื้อหาอิสระ ไม่มีส่วนใด ๆ ที่สัมพันธ์กันหรือไม่เกี่ยวข้องกัน ผู้เรียนจะเลือกเรียนเนื้อหาเรื่องใดก่อนก็ได้ แต่จะต้องเรียนครบทุกเรื่องก่อน จึงจะทำแบบทดสอบหลังบทเรียนได้ ตามภาพที่ 2-9 แสดงว่าเนื้อหาบทเรียนทั้ง 3 ไม่มีส่วนใดที่สัมพันธ์กัน ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนบทเรียนใด ๆ ก่อนก็ได้ โดยไม่ผลต่อบทเรียนที่เหลือ



ภาพที่ 2-10 รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนแบบเนื้อหาต่อเนื่องหรือสัมพันธ์กัน

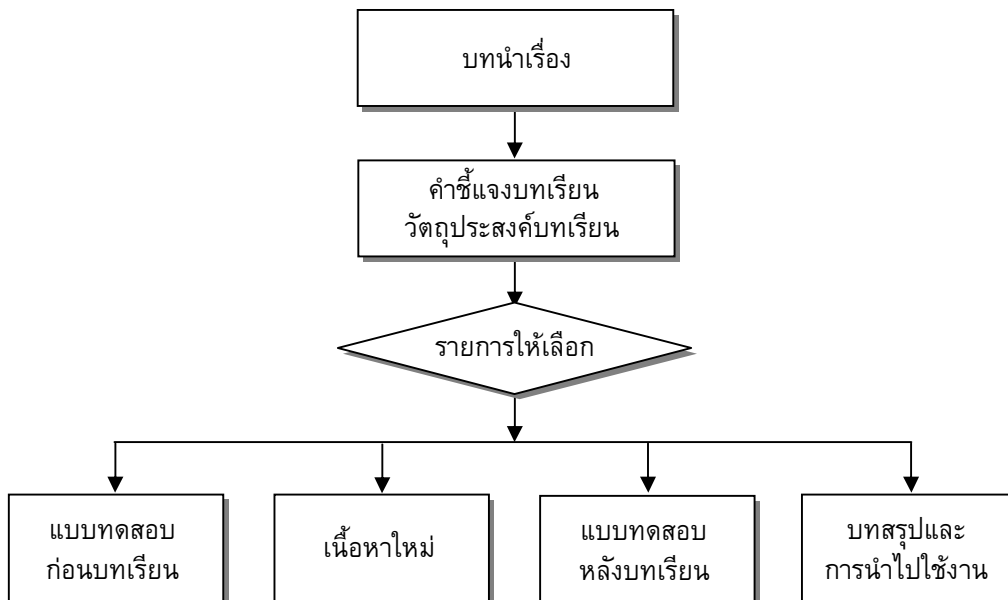
2. แบบเนื้อหาต่อเนื่องหรือสัมพันธ์กัน

รูปแบบนี้ เหมาะสำหรับเนื้อหาที่ต่อเนื่องหรือสัมพันธ์กัน โดยที่เนื้อหาส่วนแรกจะเป็นพื้นฐานของเนื้อหาส่วนหลัง ๆ ผู้เรียนจะศึกษาเนื้อหาส่วนหลังได้ จะต้องผ่านการเรียนและผ่านเกณฑ์การทดสอบจากเนื้อหาส่วนแรก ๆ มาก่อน ไม่สามารถข้ามบทเรียนหรือเลือกเรียนเฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่งตามความต้องการได้ ตัวอย่างเช่น เนื้อหาเรื่องการต่อตัวต้านทานแบบอนุกรมแบบขนาน และแบบผสม การนำเสนอเนื้อหาจะต้องเรียงลำดับกันไป ก่อนที่ผู้เรียนจะศึกษาใน

ส่วนของการต่อตัวดำเนินทานแบบผสมได้ จะต้องผ่านการศึกษารูปแบบอนุกรมและแบบขนานมาก่อน เนื่องจากต้องใช้ความรู้พื้นฐานมาศึกษาต่อ ตามที่แสดงไว้ในภาพที่ 2-10

3. แบบเนื้อหาทั่วไปไม่เห็นรูปแบบการเรียนการสอน

รูปแบบนี้เหมาะสำหรับเนื้อหาทั่วไปที่ไม่เห็นรูปแบบการเรียนการสอน ผู้เรียนมีอิสระอย่างเต็มที่ในการเลือกเรียนเนื้อหาตามใจชอบ รวมทั้งมีอิสระในการเลือกทำกิจกรรมใด ๆ ก็ได้ ตามความต้องการ เช่น ทำแบบฝึกหัด ทำแบบทดสอบ เป็นต้น ส่วนประกอบของบทเรียนทุกส่วนจะเป็นรายการให้เลือก จึงเหมาะสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ไม่เจาะจงกลุ่มเป้าหมาย หรือเป็นเนื้อหาความรู้ทั่วไป ๆ ไป รวมทั้งเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน โดยมีได้ยึดกระบวนการเรียนรู้ตามขั้นตอนการเรียนการสอนเท่าใดนัก แต่ก็ยังคงส่วนประกอบของบทเรียนเอาไว้ครบถ้วน ตามที่แสดงไว้ในภาพที่ 2-11



ภาพที่ 2-11 รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนแบบเนื้อหาทั่วไปไม่เห็นการเรียนการสอน

รูปแบบการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั้ง 3 รูปแบบ เป็นแต่เพียงแนวความคิดพื้นฐานเท่านั้น ในส่วนของรายละเอียด จะต้องพิจารณาองค์ประกอบอื่น ๆ ด้วย อย่างไรก็ตามรูปแบบทั้งหมดนี้ก็สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้ ไม่ว่าจะเป็นการออกแบบบทเรียน CAI/CBT, WBI/WBT หรือ e-Learning ก็ตาม

■ บุคลากรทางด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์

กล่าวกันว่าผู้ที่จะสามารถพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ดีนั้น ควรจะเป็นนักการศึกษาที่มีความรู้ด้านการโปรแกรมเป็นอย่างดี ไม่ใช่โปรแกรมเมอร์โดยตรง เนื่องจากโปรแกรมเมอร์จะมีความถนัดทางด้านโปรแกรมมากกว่าการออกแบบบทเรียน อย่างไรก็ตามกระบวนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพนั้น จะต้องประกอบด้วยบุคลากรด้านต่าง ๆ เพื่อออกแบบและพัฒนาบทเรียนกัน ดังนี้

1. ผู้เขียน (Author) หรือผู้สอน เป็นผู้สร้างเนื้อหาสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญเนื้อหาที่จะนำมาพัฒนาเป็นบทเรียน

2. ผู้ออกแบบระบบการสอน (ISD : Instructional System Designer) มีหน้าที่ออกแบบระบบการเรียนการสอนในรายละเอียดทั้งหมดตามกระบวนการเรียนรู้ ทำให้ระบบการเรียนการสอนมีชีวิตชีวา ดึงดูดความสนใจชวนให้ผู้เรียนติดตามบทเรียน โดยมีหลักที่สำคัญก็คือ ไม่ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นแต่เพียงการนำเอาหนังสือมาป้อนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ แล้วให้ผู้เรียนเปิดดูทีละหน้า ๆ ที่เรียกกันว่า Electronic Page Turning หรือ e-Books

3. ช่างศิลป์ (Graphic Artist) ทำหน้าที่ช่วยสร้างภาพ ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว โดยการออกแบบและสร้างภาพประกอบ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการวาดและตกแต่งภาพ หรือใช้วิธีการวาดภาพแบบปกติ แล้วนำเข้าโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยวิธีการสแกน (Scanning)

4. โปรแกรมเมอร์ประยุกต์ (Application Programmer) เป็นผู้ที่นำข้อความ ภาพ และเสียงทั้งหมดมาจัดการเป็นบทเรียน ตามหลักการโปรแกรมตามที่ออกแบบไว้ โดยใช้ระบบนิพจน์บทเรียนหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์

5. ผู้จัดการโครงการ (Project Manager) เป็นผู้ที่ควบคุมและจัดการโครงการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั้งหมด นับตั้งแต่การเขียนโครงการ นำเสนอโครงการ จัดหางบประมาณ จัดเตรียมบุคลากร จัดหาซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ และติดต่อประสานงานทั้งภายในและภายนอกหากเป็นการพัฒนาบทเรียนตามความต้องการของลูกค้า

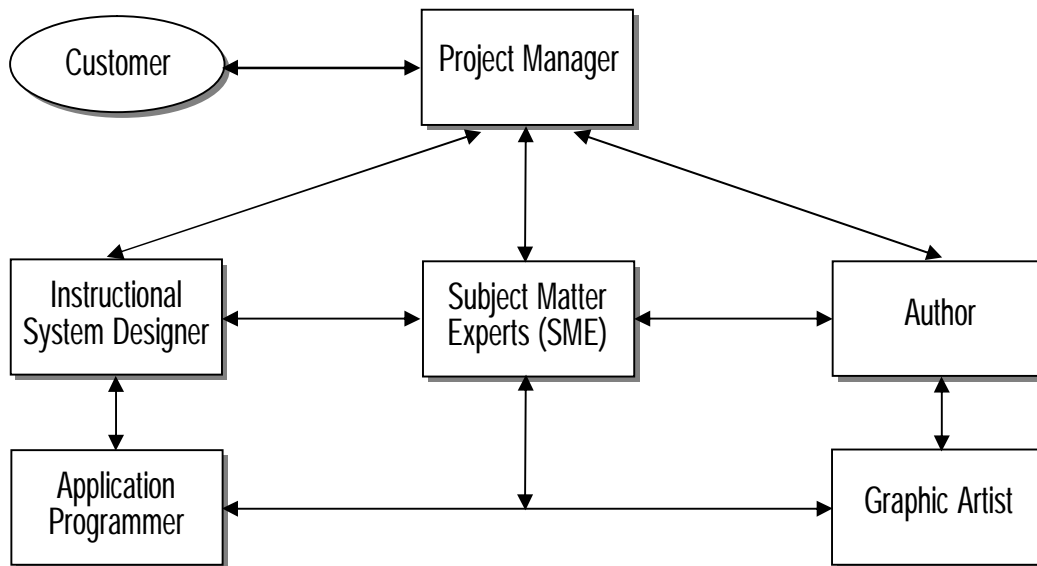
นอกจากนี้ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่เป็นระบบนั้น ควรอยู่ภายใต้คำปรึกษาแนะนำจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเรียกว่า Subject Matter Experts (SME) ได้แก่

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา เป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ทางด้านกรออกแบบหลักสูตร และการพัฒนาหลักสูตร รวมถึงการกำหนดเป้าหมายและทิศทางของหลักสูตร วัตถุประสงค์ระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน ขอบข่ายของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน ขอบข่ายรายละเอียดของเนื้อหาวิชา ตลอดจนวิธีการวัดและประเมินผลบทเรียน บุคคลกลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่สามารถให้คำแนะนำและให้คำปรึกษาได้เป็นอย่างดี ซึ่งกล่าวได้ว่าเป็นทรัพยากรบุคคลทางด้านหลักสูตร

2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน บุคคลกลุ่มนี้ เป็นผู้ที่ทำหน้าที่ในการเสนอในเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ เป็นผู้ที่มีความรู้ความชำนาญ มีประสบการณ์ และมีความสำเร็จในด้านการเรียนการสอนเป็นอย่างดี เป็นต้นว่า มีความรู้ในเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง สามารถจัดลำดับความยากง่ายความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหาได้ รู้เทคนิควิธีการนำเสนอเนื้อหาหรือวิธีการสอน ออกแบบและสร้างบทเรียนได้ ตลอดจนวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอย่างดี บุคคลกลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่ช่วยทำให้การออกแบบบทเรียนมีคุณภาพและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและวัสดุการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอน จะช่วยทำหน้าที่ให้คำปรึกษาในการออกแบบและวางแผนการพัฒนาบทเรียน ประกอบด้วย การออกแบบและการจัดองค์ประกอบ การจัดวางรูปแบบ การออกแบบหน้าจอภาพ การออกแบบเฟรม การเลือกและวิธีการใช้ตัวอักษร กราฟิก แผนภาพ แผนภูมิ รูปภาพ สี แสง เสียง การจัดทำรายงาน และการแนะนำการใช้สื่อการเรียนการสอนอื่น ๆ ที่จะทำให้นักเรียนมีความสวยงามและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

4. ผู้เชี่ยวชาญด้านการซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ บุคลากรในกลุ่มนี้ นับว่ามีความสำคัญยิ่งที่จะทำให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ทำงานถูกต้องและสมบูรณ์ เป็นกลุ่มบุคคลที่มีความชำนาญทางซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์หรือเป็นโปรแกรมเมอร์โดยตรง ทำหน้าที่สร้างสรรค์ผลงานในรูปของบทเรียนคอมพิวเตอร์หรือให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการเลือกใช้ระบบนิพจน์บทเรียน การใช้อุปกรณ์ประกอบ และการแก้ไขโปรแกรม รวมทั้งการทำเอกสารประกอบบทเรียน



ภาพที่ 2-12 บุคลากรทางด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์

■ ระบบนิพนธ์บทเรียน (Authoring System)

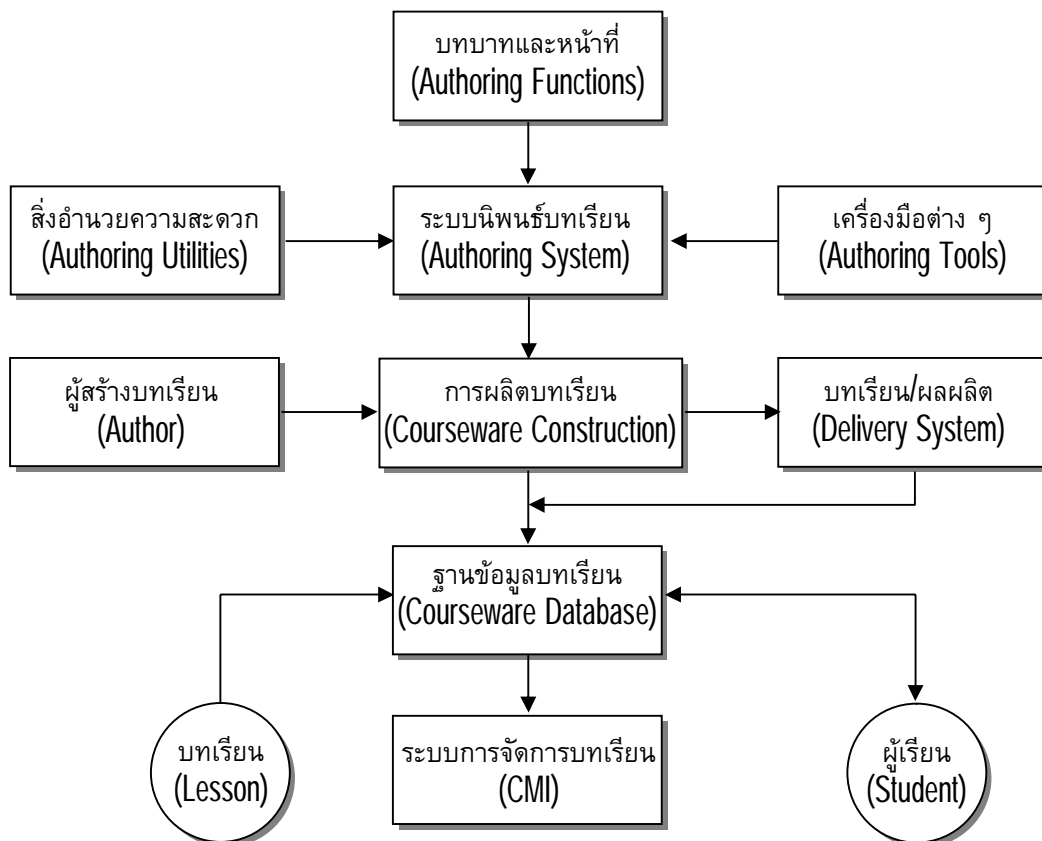
ระบบนิพนธ์บทเรียน (Authoring System) เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปที่ใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์หรืองานมัลติมีเดีย ระบบนิพนธ์บทเรียนจึงสัมพันธ์กับส่วนอื่น ๆ นับตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบซึ่งเกี่ยวข้องกับเครื่องมือต่าง ๆ สิ่งอำนวยความสะดวกและบทบาทหน้าที่จนถึงขั้นการผลิตบทเรียนที่จะเก็บบันทึกไว้ในฐานข้อมูล เพื่อนำไปใช้กับผู้เรียนต่อไป ระบบนิพนธ์บทเรียน จะต้องทำหน้าที่หลัก 4 ด้านสำคัญ ดังนี้

1. เตรียมข้อมูลเพื่อใช้ในการสร้างบทเรียน (Preparation)
2. สร้างตัวบทเรียน รวมทั้งสร้างข้อสอบ (Courseware Executor)
3. สร้างส่วนของการจัดการของบทเรียน (Management)
4. นำส่งบทเรียนไปยังผู้เรียน (Delivery)

คุณสมบัติและองค์ประกอบของระบบนิพนธ์บทเรียน จะต้องมีความสามารถดังนี้

1. ระบบควบคุมอินพุท/เอาต์พุท (I/O Control) ประกอบด้วย
 - 1.1 การใช้ไฟล์ข้อมูล เช่น การเก็บบันทึก การนำเข้า การแสดงผล
 - 1.2 มีระบบกราฟิกรูปแบบต่าง ๆ เช่น การสร้างรูปทรงเรขาคณิต
 - 1.3 มีระบบการใช้ภาพและเสียงรูปแบบต่าง ๆ ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว
 - 1.4 สภาพแวดล้อมของระบบ (System Environment) ได้แก่ ระบบปฏิบัติการที่ใช้
 - 1.5 มีระบบการสร้างแบบทดสอบ ข้อสอบ และคำถาม
 - 1.6 สามารถสร้างระบบการจำลองสถานการณ์ได้
 - 1.7 มีระบบการเชื่อมต่อ (Interface System) ที่เป็นมาตรฐาน
 - 1.8 ระบบการแสดงผลภาพออกทางจอภาพลักษณะ WYSIWYG
 - 1.9 ระบบการทดสอบและตรวจสอบการทำงานของโปรแกรม
 - 1.10 สนับสนุนการทำงานในระบบเครือข่าย
2. ระบบการสร้างบทเรียน (Authoring) ประกอบด้วย
 - 2.1 ระบบควบคุมโมดูลของบทเรียนแบบต่อเนื่อง
 - 2.2 ระบบควบคุมเฟรมเนื้อหาบทเรียนแบบต่อเนื่อง
 - 2.3 สามารถสร้างเฟรมและข้อความแบบปฏิสัมพันธ์ได้
 - 2.4 สามารถสร้างรูปแบบตัวอักษรแบบต่าง ๆ และขนาดต่าง ๆ ได้
 - 2.5 สามารถสร้างพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ได้
 - 2.6 สามารถสร้างกราฟิกเป็นรูปแบบ (Pattern) ต่าง ๆ ได้
 - 2.7 สามารถทำงานร่วมกับโปรแกรมต่าง ๆ ได้
 - 2.8 สามารถสร้างบทเรียนประเภทต่าง ๆ ได้
 - 2.9 มีระบบที่สามารถสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ของบทเรียน

- 2.10 มีรูปแบบของการปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนหลายรูปแบบ
- 2.11 สามารถเขียนโปรแกรมการจัดการบทเรียนได้
- 3. ระบบฟังก์ชันพิเศษและเครื่องมือ (Special Functions and Tools) ประกอบด้วย
 - 3.1 มีฟังก์ชันและโปรแกรมย่อยให้เรียกใช้งาน
 - 3.2 มีระบบการจัดเตรียมหน้าจอภาพ การจัดเฟรมบทเรียน
 - 3.3 มีระบบไฮเปอร์ลิงค์เพื่อการเชื่อมโยงข้อมูลหรือภาพ
 - 3.4 มีระบบช่วยอำนวยความสะดวกต่าง ๆ
- 4. ระบบการจัดการบทเรียน (Courseware Executor) ประกอบด้วย
 - 4.1 สามารถจัดลำดับบทเรียนได้ เช่น รายวิชา หน่วยการเรียนรู้ โมดูล หรือเฟรม
 - 4.2 สามารถจัดการเกี่ยวกับระเบียบของผู้เรียน เช่น รหัสและชื่อผู้เรียน
 - 4.3 สามารถจัดเก็บข้อมูลและผลการเรียนได้
 - 4.4 มีระบบนำส่งบทเรียน (Delivery System) ไปยังผู้เรียน
 - 4.5 มีระบบการจัดการในส่วนของคำแนะนำการเรียน การทำแบบฝึกหัด และคู่มือการใช้งาน เป็นต้น



ภาพที่ 2-13 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้ระบบนิพจน์บทเรียน

จากคุณสมบัติดังกล่าว สามารถกำหนดเป็นเกณฑ์พิจารณาเลือกระบบนิพจน์บทเรียน เพื่อใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ดังนี้

1. ความง่ายในการใช้งาน ถ้าระบบนิพจน์ใช้งานง่าย เวลาที่ใช้ในการเรียนรู้จะสั้นลง ในขณะที่เดียวกันองค์กรก็สามารถพัฒนาบุคลากรขึ้นมารองรับได้ง่าย โปรแกรมเมอร์ก็ไม่จำเป็นต้องมีจำนวนมาก

2. ความสามารถในการนำเสนอผลงานหลังจากพัฒนาบทเรียนเสร็จแล้ว ระบบนิพจน์บทเรียนที่ดีต้องมีความสามารถในการทำงานลักษณะ WYSIWYG (What You See Is What You Get) ซึ่งหมายถึง การแสดงผลเหมือนกับการที่ได้เห็น และมีการติดต่อกับผู้ใช้ในลักษณะกราฟิก (GUI : Graphic User Interface)

3. ความสามารถในการติดต่อกับผู้ใช้ ระบบนิพจน์บทเรียนที่ดีจะต้องสามารถติดต่อกับผู้ใช้ได้หลายวิธี เช่น วิธีป้อนข้อมูล (Text Entry) การใช้ปุ่ม (Push Button Activate) การสัมผัสพื้นที่ (Click/Touch Area Activate) การใช้แป้นพิมพ์ (Keypress Activate) การใช้รายการให้เลือก (Menu) และวิธีอื่น ๆ

4. ความสามารถในการใช้ตัวแปรและฟังก์ชันในการคำนวณและประมวลผล ระบบนิพจน์บทเรียนควรสนับสนุนการเขียนโปรแกรมย่อย ๆ เพื่อใช้จัดการบทเรียน เช่น การประมวลผลการเรียนรู้ การจัดการฐานข้อมูลเบื้องต้น นอกจากนี้ยังอาจมีส่วนของการปฏิสัมพันธ์กับการใช้งานของผู้เรียน โดยที่อาจเขียนโปรแกรมให้ผู้ใช้สามารถตัดสินใจได้เองว่าต้องการเรียนรู้หรือค้นหาข้อมูลจากเรื่องใด โดยไม่ต้องเริ่มต้นบทเรียนที่จุดเดียวกัน เนื่องจากพื้นฐานของผู้เรียนแตกต่างกัน

5. ความสามารถในการใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์อื่น ๆ ระบบนิพจน์บทเรียนอาจจะไม่สมบูรณ์ในด้านของกราฟิกหรือการจัดการฐานข้อมูล เนื่องจากไม่ได้ออกแบบมาเพื่องานดังกล่าว ความสามารถในการใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์อื่น ๆ หรือใช้ข้อมูลร่วมกันจึงมีความจำเป็น ไม่ว่าจะเป็นการนำเข้าไฟล์ภาพ ไฟล์เสียง หรือภาพวีดิทัศน์จากโปรแกรมอื่น ๆ โดยไม่ต้องพัฒนาขึ้นใหม่ ทำให้การทำงานสะดวกขึ้น

6. มีลักษณะและรูปแบบการทำงานเป็นแบบโมดูล เนื่องจากการออกแบบบทเรียนประกอบด้วยเฟรม หรือเป็นโมดูล ๆ ดังนั้น แนวความคิดในการพัฒนาโปรแกรมสร้างบทเรียนจึงควรมีลักษณะการทำงานแบบโมดูล ซึ่งจะช่วยให้การเขียนหน่วยย่อยต่าง ๆ ของบทเรียนเป็นขั้นตอนและง่ายต่อการตรวจสอบ รวมทั้งง่ายต่อการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา

7. ความสามารถด้านมัลติมีเดีย ระบบนิพจน์บทเรียนควรสนับสนุนการทำงานด้านมัลติมีเดียอย่างสมบูรณ์ สามารถนำเข้าไฟล์ภาพและไฟล์เสียงที่ผ่านการแปลงเรียบร้อยแล้วจากอุปกรณ์เหล่านี้ได้ เช่น เครื่องเล่นวีดิทัศน์ และเครื่องเล่นเลเซอร์ดิสก์ เป็นต้น

8. ความสามารถในการสนับสนุนด้านการทำเอกสารประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ได้แก่ คู่มือการใช้งาน และเอกสารอ้างอิง ระบบนิพจน์บทเรียนที่ดีควรมีความสามารถด้านการทำ

เอกสารประกอบเพื่อความสะดวกในการใช้งาน เนื่องจากเอกสารเหล่านี้มีการปรับเปลี่ยนแก้ไข อยู่เสมอ

9. ความสามารถในการส่งบทเรียน (Delivery) ที่พัฒนาแล้วไปให้ผู้เรียน จะต้องสามารถ เก็บบันทึกลงสื่อคอมพิวเตอร์ได้หลากหลาย ทั้งแผ่นจานแม่เหล็ก ซีดีรอม หรือฮาร์ดดิสค์ รวมถึง ความง่ายในการบันทึก เนื่องจากการใช้งานต้องกระจายไปยังผู้เรียนจำนวนมาก

10. ความสามารถในการนำบทเรียนที่พัฒนาแล้วไปใช้งานกับคอมพิวเตอร์ บนแพลตฟอร์ม ต่าง ๆ เช่น PC Based และ McIntosh Based โดยแก้ไขโปรแกรมบางส่วน ระบบนิพจน์ บทเรียนที่ดีควรสนับสนุนการใช้งานในขอบข่ายที่กว้าง

11. ความสามารถในการใช้งานทั้งแบบโดยลำพังและบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื่องจาก ปัจจุบันนี้คอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่สามารถเชื่อมโยงถึงกันเป็นระบบเครือข่าย รวมทั้งการใช้ วัตกรรมการศึกษาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีแนวโน้มสูง ระบบนิพจน์บทเรียนที่ดีจึงควรมี ความสามารถด้านการใช้บทเรียนบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ด้วย

12. ความสามารถในการพัฒนาโปรแกรมเพิ่ม ปัจจุบันได้ให้ความสำคัญกับความเป็นระบบ เปิด (Opened System) มากขึ้น ดังนั้นถ้าระบบนิพจน์บทเรียนเป็นระบบเปิดหรือ Open Source ที่สามารถพัฒนาโปรแกรมเพิ่มเติมได้ เพื่อเพิ่มความสามารถบางประการเข้าไปในระบบนิพจน์ บทเรียน จะทำให้การประยุกต์ใช้งานมีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น

13. ค่าใช้จ่ายของระบบนิพจน์บทเรียน นับว่าเป็นปัญหาสำคัญต่อการพิจารณาเลือกใช้ เนื่องจากระบบนิพจน์ส่วนใหญ่เป็นซอฟต์แวร์ที่มีราคาแพง และบริษัทผู้ผลิตส่วนใหญ่จะกำหนด ราคาตามจำนวนลิขสิทธิ์ (License) ที่ผู้ใช้ต้องการซื้อ ดังนั้น หากต้องการพัฒนาบทเรียนและ นำไปเผยแพร่โดยไม่กำหนดจำนวนผู้ใช้ ค่าใช้จ่ายแบบไม่จำกัดผู้ใช้ (Unlimited License) ของ ระบบนิพจน์บทเรียนจะยิ่งมีราคาแพงมาก ประกอบกับระบบนิพจน์ส่วนใหญ่ที่มีการพัฒนาขึ้นมา ล้วนมีความสามารถทางด้านกราฟิกและการสร้างภาพเคลื่อนไหวที่ไม่สมบูรณ์ จึงจำเป็นต้องจัดหา ซอฟต์แวร์ประกอบ ทำให้มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น

ปัจจุบันนี้มีการพัฒนาระบบนิพจน์บทเรียนขึ้นมาเป็นจำนวนมาก ทั้งที่สามารถดาวน์โหลด ใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายหรือเรียกว่า Freeware และที่เป็นระบบเปิด (Open Source) ซึ่งรองรับ การพัฒนาเพิ่มเติม แต่จะต้องอาศัยโปรแกรมเมอร์ที่มีประสบการณ์เท่านั้น จึงจะสามารถพัฒนา ระบบนิพจน์เหล่านี้ให้มีความสมบูรณ์เพื่อให้สามารถใช้งานได้ การใช้งานของระบบนิพจน์เหล่านี้ จึงมีข้อจำกัดอยู่เพียงผู้พัฒนากลุ่มหนึ่งเท่านั้น ที่มีจำนวนไม่มากเมื่อเปรียบเทียบกับผู้พัฒนาทั่ว ๆ ไป ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้สอนที่อาจจะไม่มีความรู้ด้านการโปรแกรมมากนัก

ระบบนิพจน์ที่มีชื่อเสียงและนิยมใช้แพร่หลาย ได้แก่ Authorware ของบริษัท Macromedia Inc., Multimedia Toolbooks ของบริษัท Asymetrix Inc., Icon Author ของบริษัท AimTech Corp. เป็นต้น นอกจากนี้ก็ยังมีโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้สร้างสรรค์งานมัลติมีเดีย เช่น Flash,

Director เป็นต้น ที่สามารถนำไปสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้เช่นกัน ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะระบบนิพจน์บทเรียน Authorware, Multimedia Toolbooks และ Icon Author พอสังเขปเท่านั้น

Authorware

Authorware เป็นระบบนิพจน์บทเรียนของบริษัท Macromedia Inc. แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา โดยเป็นโปรแกรมประยุกต์ใช้งานสำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดีย ในระยะแรกที่โปรแกรมนี้พัฒนาขึ้นมา ได้ออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์บนแพลตฟอร์มแมคอินทอช ต่อมาได้พัฒนาขึ้นเป็นรุ่นใหม่เพื่อใช้กับแพลตฟอร์มไอบีเอ็มพีซี

Authorware เป็นระบบนิพจน์บทเรียนสำหรับพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่แพร่หลายทั่วโลก ไม่เพียงเฉพาะภาษาอังกฤษเท่านั้น แต่มีการประยุกต์ใช้พัฒนาบทเรียนที่เป็นภาษาอื่น ๆ ได้แก่ ฝรั่งเศส เยอรมัน ญี่ปุ่น และภาษาไทย กล่าวกันว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นโดยใช้ระบบนิพจน์บทเรียนมากกว่า 40% ทั่วโลก ได้ใช้โปรแกรม Authorware พัฒนา เนื่องจากมีความสะดวกในการใช้งาน โดยการออกแบบการทำงานในลักษณะของแผนภูมิ ที่ทำให้แม้แต่ผู้ที่ไม่ได้เป็นโปรแกรมเมอร์ก็สามารถพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้

ระบบนิพจน์บทเรียน Authorware มีคุณสมบัติเด่น 3 ประการ ที่สนับสนุนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดีย รวมทั้งการกระจายบทเรียนที่พัฒนาแล้วไปยังผู้ใช้ ได้แก่

1. Object Authoring การออกแบบโปรแกรมด้วยเทคนิคนี้ ทำให้ผู้ใช้ที่ไม่คุ้นเคยกับการออกแบบโปรแกรมหรือผู้ที่ไม่มีความรู้มาก่อน สามารถทุ่มเทความสนใจไปยังรายละเอียดของเนื้อหาบทเรียนและวิธีการโต้ตอบของผู้ใช้ โดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม โดยการใช้สัญรูป (Icon) แทนคำสั่ง ทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างโปรแกรมที่มีคุณภาพสูงได้อย่างง่าย

2. Multimedia Tools โปรแกรม Authorware ประกอบด้วยเครื่องมือด้านมัลติมีเดียอย่างสมบูรณ์ ผู้ใช้สามารถสร้างบทเรียนที่ประกอบด้วยข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์เข้าด้วยกัน ทำให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพในการใช้เพื่อเรียนการสอนและการฝึกอบรม ตลอดจนการประยุกต์ใช้งานด้านอื่น ๆ เช่น การจำลองการทำงาน การนำเสนอสินค้า และการโฆษณาประชาสัมพันธ์ได้เป็นอย่างดี

3. Multi-Platform การออกแบบโปรแกรมให้สามารถใช้ได้หลายแพลตฟอร์ม ทำให้ผู้ใช้ได้รับความสะดวก ไม่ว่าจะเป็นบนแมคอินทอชหรือเครื่องไอบีเอ็มพีซี มีการทำงานที่คล้ายคลึงกัน นอกจากนี้ยังสามารถติดต่อไปยังภายนอกระบบ ไม่ว่าจะเป็นการใช้ระบบฐานข้อมูลหรือระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ คำสั่งในการทำงานต่าง ๆ ทั้งสองแพลตฟอร์มจะไม่แตกต่างกันมาก

สิ่งที่สำคัญประการหนึ่งที่ทำให้ระบบนิพจน์บทเรียน Authorware ได้รับความนิยมน้อยแพร่หลายก็คือ เป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่าย เช่น การที่ออกแบบคำสั่งต่าง ๆ ในรูปของสัญรูป การสร้างโปรแกรมด้วยการวางสัญรูปไปเรียงไว้บนเส้นโฟลว์ (Flow Line) และโปรแกรมสามารถทำงานได้

อย่างถูกต้อง อีกทั้งยังสนับสนุนวิธีการปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนหลายวิธี ปัจจัยต่าง ๆ ดังกล่าวนี้นี้ จึงไม่มีความจำเป็นต้องเรียนรู้การใช้คำสั่งต่าง ๆ ในลักษณะภาษาคอมพิวเตอร์แต่อย่างใด

Multimedia Toolbooks

Multimedia Toolbooks เป็นระบบนิพจน์บทเรียนอีกระบบหนึ่งที่มีชื่อเสียงแพร่หลายไม่น้อยกว่าระบบนิพจน์บทเรียน **Authorware** โดยเป็นโปรแกรมประเภทไฮเปอร์การ์ด ออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์และงานมัลติมีเดีย ในครั้งแรกได้พัฒนาขึ้นเพื่อใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์บนแพลตฟอร์มแมคอินทอช ต่อมาได้ปรับเปลี่ยนให้สามารถใช้งานกับเครื่องไอบีเอ็มพีซีได้อีกแพลตฟอร์มหนึ่ง

Toolbooks เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัท **Asymetrix** แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นซอฟต์แวร์ที่อาศัยการสร้างสรรค์ระบบงานหลากหลายวิธี ทั้งเครื่องมือที่มีอยู่บนจอภาพและการใช้ภาษาสคริปต์ที่มีอยู่ นับว่าเป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้งานยากพอควรสำหรับผู้เริ่มต้นใหม่ แต่ถ้าผู้ที่มีความรู้พื้นฐานด้านการโปรแกรมมาบ้าง การใช้งานก็จะง่ายขึ้น

หลักการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ของระบบนิพจน์บทเรียน **Toolbooks** มีลักษณะคล้ายกับ **Authorware** โดยใช้เทคนิคโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP) ได้แก่ การใช้ปุ่มหรือฟิลด์ข้อมูลที่ปรากฏอยู่บนจอภาพแล้วดึงมาไว้ในกระดานของโปรแกรม นอกจากนี้ยังสามารถคัดลอกมาจากไฟล์ห้องสมุด ผู้พัฒนาจะต้องเขียนบทดำเนินเรื่องหรือสคริปต์ เพื่อกำหนดการทำงานของแต่ละวัตถุ โดยใช้ภาษาของโปรแกรมเองที่เรียกว่า **Open Script** เมื่อมีการปฏิสัมพันธ์จากผู้ใช้บทเรียน เช่น การกดแป้นพิมพ์ วัตถุเหล่านั้นก็จะนำเสนอบทเรียนตามสคริปต์ของคำสั่งที่เขียนขึ้น

คุณลักษณะของ **Multimedia Toolbooks** มีดังนี้

1. ลักษณะของการจัดการบทเรียน จะมีส่วนคล้ายกับรูปแบบการนำเสนอหนังสือมากกว่าผังงานของโปรแกรม โดยแบ่งออกเป็นหน้า ๆ เหมือนหน้าหนังสือ ในหนึ่งหน้าจะแทนด้วยข้อมูลหนึ่งหน้าจอภาพ ซึ่งในแต่ละหน้ายังสามารถสร้างวัตถุได้หลายชิ้นวางซ้อนกันอยู่ได้ วิธีการดังกล่าวนี้นับว่าเป็นข้อดีของโปรแกรมที่ทำให้การพัฒนาบทเรียนเป็นเรื่องที่ง่าย นอกจากนี้ในแต่ละหน้ายังสามารถแยกออกได้เป็นฉากหน้ากับฉากหลัง ซึ่งสามารถลดการทำงานลงได้มาก เนื่องจากสามารถใช้ฉากหลังชุดเดียวกันได้ ในการนำเสนอบทเรียนหลาย ๆ เฟรม

2. จุดด้อยของโปรแกรมส่วนหนึ่งก็คือ การสร้างภาพเคลื่อนไหว เนื่องจาก **Toolbooks** ไม่มีเครื่องมือสำหรับสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยตรง การสร้างภาพเคลื่อนไหวขึ้นใช้เองในโปรแกรมจะต้องสร้างภาพครั้งละตำแหน่ง ๆ จนครบจุดที่จะให้วัตถุเคลื่อนที่ไป ซึ่งเป็นเรื่องยุ่งยาก ดังนั้นการนำเสนอภาพเคลื่อนไหว จึงต้องอาศัยการนำเข้าไฟล์ภาพจากภายนอกเท่านั้น ซึ่งสะดวกกว่าการสร้างภาพด้วยตัวโปรแกรมเอง

3. จุดเด่นของโปรแกรมอีกส่วนหนึ่งก็คือความสามารถด้านไฮเปอร์เท็กซ์ ระบบนิพจน์ **Toolbooks** มีคุณสมบัติด้านการเชื่อมโยงคำที่เรียกว่า **Hotword** ผู้พัฒนาสามารถเขียนสคริปต์

เชื่อมโยงไปยังข้อความใด ๆ ในหน้าใดก็ได้ ทำให้การอธิบายศัพท์แบบ Pop-up หรือกระโดดข้ามไปยังหน้าอื่น ๆ ทำได้สะดวกและสมบูรณ์ นอกจากนี้ยังมีฟังก์ชันในการจัดการฐานข้อมูลและการสร้างพจนานุกรมข้อมูล ทำให้สามารถพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ในลักษณะ CMI ได้

4. ด้านมัลติมีเดีย Toolbooks มีลักษณะการทำงานเหมือนกับโปรแกรมอื่น ๆ ภายใต้ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดวส์ สนับสนุนการทำงานในระบบมัลติมีเดียครบสมบูรณ์ นอกจากนี้ยังมีส่วนของ Widget ซึ่งสามารถตัดแปะภาพเคลื่อนไหวจากวีดิทัศน์และเสียงลงในบทเรียนที่กำลังพัฒนาอยู่ สามารถทดลองใช้ก่อนได้ หลังจากปรับแต่งได้สมบูรณ์แล้ว จึงตัดสินใจใช้งาน ทำให้ประหยัดเวลาในการเลือกใช้งานไปได้มาก

5. การควบคุมวัตถุหลายอย่าง จะต้องเขียนสคริปต์ขึ้นมาโดยใช้ฟังก์ชันของ MCI ซึ่งมีความยุ่งยากพอสมควรสำหรับผู้เริ่มต้นใช้งาน อย่างไรก็ตามระบบนิพนธ์บทเรียน Toolbooks ก็มีโปรแกรม Script Recorder สำหรับอำนวยความสะดวกในการเขียนสคริปต์ของบทเรียน สามารถเขียนและบันทึกสคริปต์ได้โดยตรงจากการกดแป้นพิมพ์หรือคลิกเมาส์ ซึ่งมีความสะดวกมากกว่า

สรุปได้ว่า ระบบนิพนธ์บทเรียน Multimedia Toolbooks เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ดีอีกโปรแกรมหนึ่ง ตัวโปรแกรมสนับสนุนการทำงานระบบมัลติมีเดียได้อย่างสมบูรณ์ แม้จะมีข้อด้อยบางประการเกี่ยวกับการสร้างภาพเคลื่อนไหวและความเร็วในการประมวลผล โดยจะต้องใช้เครื่องที่หน่วยประมวลผลกลางมีความสามารถสูง เมื่อเปรียบเทียบกับระบบนิพนธ์บทเรียน Authorware เนื่องจากความจุของตัวโปรแกรมมีมากกว่า แต่ข้อดีของโปรแกรมก็คือ ความยืดหยุ่นในการทำงาน ทำให้สามารถพัฒนาบทเรียนในรูปของไฮเปอร์เท็กซ์ได้ดี รวมทั้งความสามารถพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อใช้ในบทเรียน และโครงสร้างบทเรียนที่มีลักษณะของการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งเหมาะสำหรับผู้ที่มีความรู้ด้านการโปรแกรมมาก่อน

Icon Author

ระบบนิพนธ์บทเรียน Icon Author เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปอีกโปรแกรมหนึ่งที่มีลักษณะการใช้งานคล้ายกับ Authorware และ Multimedia Toolbooks เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัท AimTech แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นระบบนิพนธ์บทเรียนที่ได้รับการยอมรับว่าสามารถใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ดีเช่นกัน

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม Icon Author จะมีวิธีการเช่นเดียวกันกับระบบนิพนธ์บทเรียน Authorware โดยใช้สัญรูปที่มีอยู่ใน สครอลบาร์ แล้วจับมาวางไว้บนผังงานที่หน้าจอภาพ ทำให้ผู้ที่ไม่ใช่โปรแกรมเมอร์ก็สามารถใช้งานได้ สัญรูปมีให้เลือกใช้งานหลากหลายกลุ่ม เพื่อป้องกันความสับสนในการใช้งาน สัญรูปที่ดึงไปใช้บนผังงาน สามารถแทรกเพิ่มเติมหรือลบทิ้งได้โดยนำไปทิ้งลงในถังขยะ พร้อมทั้งมีระบบอำนวยความสะดวก ได้แก่ มี Ribbon ซึ่ง

บรรจุไว้ด้วยปุ่มแทนคำสั่งบางคำสั่งที่ซับซ้อน เช่น Copy และ Paste เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีฟังก์ชันเพื่อใช้งานที่มีประโยชน์อีกหลายคำสั่ง

ตัวโปรแกรม Icon Author ยังมีส่วนอื่น ๆ ที่มีลักษณะเป็นโปรแกรม Add-on เพิ่มเข้ามาเพื่อขยายขีดความสามารถในการพัฒนาบทเรียน เช่น โปรแกรม Graphics Editor ใช้สำหรับสร้างภาพประกอบด้วยเครื่องมือพื้นฐานสำหรับสร้างภาพ โปรแกรม Icon Animate สำหรับสร้างภาพเคลื่อนไหวแบบง่าย ๆ และโปรแกรม Video Editor สำหรับนำเข้าและตัดต่อภาพจากวีดิทัศน์ภายนอกที่ต่อผ่านแผงวงจรวีดิทัศน์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ นับว่าเป็นจุดเด่นของโปรแกรมอีกส่วนหนึ่ง

จุดเด่นอีกประการหนึ่งของ Icon Author ก็คือ ความสามารถในการทำงานร่วมกับข้อมูลและโปรแกรมภายนอกผ่านทางสัญรูป DDE ซึ่งใช้สำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูลกับโปรแกรมอื่น ๆ หรือต่อเชื่อมเข้ากับ DLL เพื่อใช้ฟังก์ชันพิเศษ นอกจากนี้ยังสามารถเรียกใช้โปรแกรมอื่น ๆ ให้ทำงานร่วมกันได้ นับว่าเป็นจุดเด่นที่สำคัญของโปรแกรม Icon Author ซึ่งทั้งระบบนิพจน์บทเรียน Macromedia Authorware และ Multimedia Toolbooks จะไม่มีฟังก์ชันในส่วนนี้ การเชื่อมต่อเข้ากับระบบภายนอก ผู้พัฒนาบทเรียนจะต้องเขียนโปรแกรม DLL เชื่อมโยงข้อมูลที่ต้องการเอง แต่การที่โปรแกรมมีส่วนสนับสนุนการใช้งานมากมาย ทำให้การใช้โปรแกรมมีความยุ่งยากกว่าระบบนิพจน์บทเรียนทั้งสองที่ผ่านมา โดยเฉพาะการใช้เสียงประกอบ แม้ว่าจะมีสัญรูปสนับสนุนการใช้เสียงทั้งไฟล์ .wav และ .mid ก็ตาม แต่ก็ยุ่งยากในการค้นหาไฟล์เสียงที่บันทึกไว้ก่อนหน้านี้

สรุปได้ว่า Icon Author เป็นระบบนิพจน์บทเรียนที่มีความสามารถค่อนข้างสมบูรณ์สำหรับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ รวมทั้งการสร้างสรรคงานมัลติมีเดีย โดยมีสัญรูปจำนวนมากสนับสนุนการทำงาน โดยเฉพาะการทำงานร่วมกับไฟล์ภายนอก แต่ก็มีข้อจำกัดบางประการทางด้านความยากต่อการใช้งาน

■ บทสรุป

บทเรียนคอมพิวเตอร์จำแนกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ แบบฝึกทบทวนแบบจำลองสถานการณ์ แบบเกมการสอน และแบบใช้ทดสอบ บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบศึกษาเนื้อหาใหม่เป็นบทเรียนที่มีการพัฒนาขึ้นมาเป็นจำนวนมาก เนื่องจากเป็นบทเรียนที่จำลองกระบวนการเรียนการสอนในชั้นเรียน จึงเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีบทบาทต่อการเรียนรู้มากที่สุดประเภทหนึ่ง ส่วนบทเรียนที่มีจำนวนน้อย เนื่องจากพัฒนาได้ยากที่สุดก็คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ ซึ่งเป็นบทเรียนที่นำเสนอการจำลองสภาพจริงหรือเหตุการณ์จริง เน้นให้เกิดการเรียนรู้ในสถานการณ์ที่บทเรียนจำลองขึ้น โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อบทเรียน

ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ เมื่อพิจารณาตามหลักการของบทเรียนสำเร็จรูปประกอบด้วย 1) บทนำเรื่อง 2) คำชี้แจงบทเรียน 3) วัตถุประสงค์บทเรียน 4) รายการให้เลือก 5)

แบบทดสอบก่อนบทเรียน 6) เนื้อหาบทเรียน 7) แบบทดสอบหลังบทเรียน และ 8) บทสรุปและการนำไปใช้งาน

สำหรับรูปแบบการจัดการบทเรียน จำแนกออกเป็น 3 รูปแบบ ได้แก่ 1) แบบเนื้อหาอิสระไม่สัมพันธ์กัน 2) แบบเนื้อหาต่อเนื่องหรือสัมพันธ์กัน และ 3) แบบเนื้อหาทั่วไปไม่เน้นรูปแบบการเรียนการสอน

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์เกี่ยวข้องกับบุคลากรหลายฝ่าย นับตั้งแต่ผู้สอน ผู้ออกแบบระบบการเรียนการสอน ช่างศิลป์ และโปรแกรมเมอร์ประยุกต์ ซึ่งมีหน้าที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม การพัฒนาบทเรียนที่เป็นระบบนั้นจะต้องอยู่ภายใต้คำปรึกษาแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านหลักสูตรและเนื้อหาวิชา ด้านการสอน ด้านสื่อและวัสดุการสอน และด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ระบบนิพจน์บทเรียน เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยมีหน้าที่หลักในการเตรียมข้อมูลเพื่อใช้ในการสร้างบทเรียน สร้างตัวบทเรียน สร้างส่วนของการจัดการเรียนการสอนของบทเรียน และนำส่งบทเรียน

■ แบบฝึกหัดท้ายบท

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. เนื้อหาเรื่องการใช้เครื่องคิดเลข สำหรับนักศึกษาระดับ ปวช. ควรสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทใด และเลือกรูปแบบการจัดการบทเรียนแบบใด จงให้เหตุผล
2. เนื้อหาเรื่องการใช้โทรศัพท์มือถือ สำหรับบุคคลทั่ว ๆ ไป ควรสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทใด และเลือกรูปแบบการจัดการบทเรียนแบบใด จงให้เหตุผล
3. เนื้อหาเรื่องการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษพื้นฐาน สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ควรสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทใด และเลือกรูปแบบการจัดการบทเรียนแบบใด จงให้เหตุผล
4. เนื้อหาเรื่องส่วนประกอบของเบียร์และการบ่มเบียร์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ควรสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทใด และเลือกรูปแบบการจัดการบทเรียนแบบใด จงให้เหตุผล
5. เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์แบบจินตคณิตโดยใช้ลูกคิด สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ควรสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทใด และเลือกรูปแบบการจัดการบทเรียนแบบใด จงให้เหตุผล
6. เนื้อหาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต สำหรับผู้เรียนระดับปริญญาตรี ควรสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทใด และเลือกรูปแบบการจัดการบทเรียนแบบใด จงให้เหตุผล
7. เนื้อหาวิชาวงจรโลจิกเกต (Logic Gate) สำหรับผู้เรียนระดับ ปวช. ควรสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทใด และเลือกรูปแบบการจัดการบทเรียนแบบใด จงให้เหตุผล

8. เนื้อหาวิชาการอ่านภาษาไทย สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 ควรสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทใด และเลือกรูปแบบการจัดการบทเรียนแบบใด จึงให้เหตุผล
9. บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มีใครบ้าง
10. ระบบนิพจน์บทเรียนที่ดี ควรมีคุณสมบัติอย่างไรเป็นประการสำคัญ
11. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ มีความแตกต่างอย่างไรเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ระบบนิพจน์บทเรียน
12. บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทใดที่มีบทบาทต่อการเรียนการสอนในชั้นเรียนมากที่สุด จึงให้เหตุผล
13. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเกมการสอน มีจุดเด่นในด้านใด จงอธิบาย
14. เพราะเหตุใดบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์จึงมีผู้พัฒนาขึ้นมาเป็นจำนวนน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทอื่น ๆ
15. จงอภิปรายสนับสนุนในประเด็นที่ว่า บุคลากรที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ดีก็คือนักการศึกษาที่มีความรู้ด้านการโปรแกรม ไม่ใช่โปรแกรมเมอร์โดยตรง