

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ วิชา การพยาบาลผู้ใหญ่ เรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยใน
ห้องผ่าตัด ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการ
ทำวิจัยต่อไป โดยเสนอเป็นหัวข้อดังนี้

1. ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

- 1.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์
- 1.2 คุณค่าของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์
- 1.3 ประเภทของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์
- 1.4 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์
- 1.5 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการสร้างชุดการเรียนรู้

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 2.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.2 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.4 ข้อดีและประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. ระบบการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

- 3.1 การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยยึดแนวบทเรียน

โปรแกรมแบบแตกกิ่งสาขา

- 3.2 การผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

4. รูปแบบการจัดการเรียนการสอนทางพยาบาลศาสตร์

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 5.1 งานวิจัยในประเทศ
- 5.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

1. ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

1.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ไว้นหลายท่าน คล้ายคลึงกัน ดังนี้

ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523: 12) กล่าวว่า "ชุดการเรียนรู้เป็นสื่อประสมประเภทหนึ่ง ที่มีจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องที่สอน โดยระบบการผลิต และมีการนำสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่องหรือวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

รองศาสตราจารย์ ดร. เป็รื่อง กุมุท (2518: 1) ให้ความหมายของชุดการเรียนรู้ ดังนี้ "ชุดการเรียนรู้ เป็นสื่อที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ หัวข้อ เนื้อหาประสบการณ์ของแต่ละหน่วย โดยจัดไว้เป็นชุดหรือกล่อง ภายในมีคู่มือการใช้ที่ประกอบด้วยรายละเอียด คำแนะนำ รวมทั้งสื่อการสอนที่จำเป็น เช่น รูปภาพ แผนภูมิ ของจำลอง"

บุญชม ศรีสะอาด (2537: 95) กล่าวถึงความหมายของชุดการเรียนรู้ ดังนี้ "สื่อการเรียนรู้หลายอย่างประกอบกัน จัดเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุด เรียกว่า สื่อประสม เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ชูศักดิ์ เพรตคอนนท์ (2541 : 111) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้ (learning package) เป็นการวางแผนโดยการใช้สื่อต่างๆร่วมกัน หรือเป็นการใช้สื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วย โดยมีการเลือกสรรกิจกรรมการเรียนรู้ที่รวบรวมอย่างเป็นระเบียบ ที่จัดขึ้นสำหรับการเขียนหัวข้อ เนื้อหาและประสบการณ์แต่ละโดยอาศัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งชุดการเรียนรู้จะมีการจัดไว้เป็นชุดหรือกล่อง ภายในมีคู่มือการใช้ ประกอบด้วย รายละเอียดและคำแนะนำต่างๆ รวมทั้งสื่อการสอนที่จำเป็น เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง มีความยืดหยุ่นด้านเวลา ยืดความพร้อมและความสนใจของผู้เรียนเป็นหลัก จะช่วยส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพขึ้น

นอกจากนี้สุนันท์ สังข์อ่อน (2526 : 134)ได้เปรียบเทียบชุดการเรียนรู้ว่า เปรียบเหมือนโครงการสอนหรือแผนการสอนสำเร็จรูป (lesson plan) ซึ่งครูผู้สอนได้จัดไว้ล่วงหน้าเพื่อใช้สอนนักเรียนในครั้งหนึ่งๆ

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ คือ การนำสื่อประสมในการเรียน
ต่างๆ ที่มีการจัดวางเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยจัดไว้เป็นชุดหรือกล่อง ซึ่งภายในมีบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นองค์ประกอบหลัก เพื่อให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตาม
ความพร้อมและความสนใจของผู้เรียน ช่วยทำให้เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

1.2 คุณค่าของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

ได้มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

1.2.1 ช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมใน
การเรียนรู้ของตนเองและสังคม โดยช่วยให้เกิดมีการปฏิสัมพันธ์ให้มีการโต้ตอบ ทักทาย ให้กำลังใจ
คล้ายกับว่าเป็นการเรียนรู้กับผู้สอน และช่วยสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับ
ผู้เรียน ผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อม โดยนำสื่อการสอนกับทฤษฎีกระบวนการกลุ่มมาใช้ประกอบกิจกรรม
ร่วมกันของผู้เรียน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2521 : 54-55 ; ชูศักดิ์ เพรสคอนท์ 2540 : 112 ; นิตย
บุหงามงคล 2540 : 105)

1.2.2 สร้างขึ้นสำหรับหลักสูตรต่อเนื่อง โดยสร้างขึ้นเป็นรายวิชา แต่ละวิชาแบ่งออก
เป็นหน่วยย่อย ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความพอใจตามความต้องการและความสามารถของ
ผู้เรียน ช่วยให้ทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียน ตามอัตราเรียนของผู้เรียน ตามความสนใจตาม
เวลาและโอกาสที่เอื้ออำนวยแก่ผู้เรียน ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนแต่ละคนและสามารถ
เลือกกระบวนการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบ นอกจากนี้ยังเป็นการให้อิสระในการเรียนรู้จากบุคลิกภาพ
ของผู้สอน ไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพหรือความขัดข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด (ชัยยงค์
พรหมวงศ์ 2521 : 54 – 55 ; นิพนธ์ สุขปริดี 2519 : 66 – 67 ; วิชัย วงษ์ใหญ่ 2525 : 192 ; ชูศักดิ์
เพรสคอนท์ 2540 : 112 ; นิตย บุหงามงคล 2540 : 105)

1.2.3 จัดระบบการผลิตและการใช้อุปกรณ์การสอน ให้เป็นในรูปสื่อประสม
จุดมุ่งหมายเพื่อเปลี่ยนจากการใช้สื่อเพื่อ "ช่วยครูสอน" มาเป็น "ช่วยนักเรียนเรียน" และยังช่วย
ในการถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ค่อนข้างซับซ้อนหรือมีความเป็นนามธรรม (นิตย
บุหงามงคล 2540 : 105)

1.2.4 ช่วยอำนวยความสะดวกในการสอนของครู ทำให้การสอนมีประสิทธิภาพ
มากขึ้น และในกรณีขาดแคลนครู ครูผู้อื่นสามารถสอนแทนได้โดยใช้ชุดการเรียนรู้ เพราะเนื้อหาอยู่
ในชุดการเรียนรู้เรียบร้อยแล้ว ครูสอนแทนไม่ต้องเตรียมตัวมาก ซึ่งเป็นการเรียนโดยอาศัยความ
ช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2521 : 54 – 55 ; วิชัย วงษ์ใหญ่ 2525 : 192)

1.2.5 มีข้อสอบประเมินผลด้วยตนเองจากข้อเฉลยที่ให้มาด้วย (นิพนธ์ สุขปรีดี 2519 : 66 – 67)

1.2.6 ช่วยในการศึกษานอกระบบ เช่น ชุดการสอนทางไกล ผู้เรียนสามารถเรียนเองได้ที่บ้าน ทุกสถานที่และทุกเวลา (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2521 :54 – 55 ; วิชัย วงษ์ใหญ่ 2525 :192)

ดังนั้น ชุดการเรียน จึงเป็นชุดการเรียนที่มีการผลิตและใช้อุปกรณ์การเรียนการสอนในรูปแบบสื่อประสม ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถในการเรียนรู้ของตนเองมากที่สุด โดยผู้เรียนเป็นผู้กำหนดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ด้วยการลงมือปฏิบัติกิจกรรม ตามอัตราการเรียนรู้ของผู้เรียน นอกจากจะมีประโยชน์ต่อผู้เรียนแล้ว ยังมีประโยชน์ในด้านหลักสูตรการเรียนการสอน ตลอดจนอัตราค่าจ้างของผู้สอนด้วย

1.3 ประเภทของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ อาจแบ่งเป็น 3 ประเภทด้วยกัน คือ แบบเบ็ดเสร็จ แบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นองค์ประกอบหลัก และแบบที่ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการ (ชูศักดิ์ เพรสคอนนท์ 2540 : 113 – 114 ; ยืน ภูสุวรรณ 2531 : 121 - 122)

1.3.1 ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์แบบเบ็ดเสร็จ เป็นชุดการเรียนที่ได้รับการพัฒนาขึ้นโดยมีองค์ประกอบต่างๆรวมอยู่ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยไม่จำเป็นต้องมีสื่อหรือองค์ประกอบอื่นๆ ชุดการเรียนประเภทนี้ประกอบด้วย คู่มือและคำแนะนำการใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เนื้อหาหรือกิจกรรมและแบบฝึกปฏิบัติ ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์แบบเบ็ดเสร็จอาจแบ่งย่อยเป็น 3 ประเภท ได้แก่ (1) เครื่องเปิดหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (electronic page turners) ผู้ใช้จะกดแป้นบางแป้น เช่น F1 จะมีเครื่องช่วยเปิดเอกสารหรือข้อความที่เก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ให้ตามความต้องการ (2) เครื่องตรวจสอบการฝึกฝนการฝึกปฏิบัติ (drill and practice monitors) เป็นแบบที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติโดยเครื่องพิมพ์จะพิมพ์คำถาม แล้วรอคำตอบเพื่อตรวจสอบคำตอบว่าถูกหรือผิด แล้วจะมีคำอธิบายชี้แนะ (3) ครูอิเล็กทรอนิกส์ (ICAI : Intelligent Tutoring System) ลักษณะเป็นระบบที่จะปรับบทเรียนให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน สนองตอบหรือแก้ปัญหาเฉพาะอย่างได้ด้วยตนเอง

1.3.2 ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์แบบที่มีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นองค์ประกอบหลัก ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ประเภทนี้ จะมีการกำหนดองค์ประกอบที่ต้องใช้ในชุดการสอนแตกต่างกันไป ได้แก่ คู่มือการใช้ชุดการเรียนที่เป็นสื่อพิมพ์ กิจกรรมประกอบที่เป็นเทปบันทึกภาพ หรือมีเครื่องมือทดลองเพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งของการฝึกปฏิบัติ เป็นต้น อย่างไรก็ตาม เนื้อหาหลักที่ต้องการนำเสนอจะต้องอยู่ในรูปของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.4 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

ในการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ที่สมบูรณ์และสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ มีองค์ประกอบที่สำคัญต่อไปนี้ (กรมการศึกษานอกโรงเรียน 2541 : 13 ; ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา 2541 : 13 ; ชูศักดิ์ เพรชคอนนท์ 2540 : 115 - 116 ; นิตย์ บุญงามมงคล 2540 : 106)

1.4.1 คู่มือใช้ชุดการเรียนรู้ โดยสาระของคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1) ควรมีข้อมูลที่จะระบุถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้ว่ามีสื่อใดบ้างที่ต้องการใช้ 2) บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน 3) การเตรียมการในด้านต่างๆ 4) แผนการเรียนรู้ จะทำให้ผู้เรียนทราบว่าเนื้อหาในชุดการเรียนรู้จะเข้ากับกลุ่มเป้าหมาย มีวัตถุประสงค์อย่างไร ใช้สื่อประกอบการเรียนรู้ใดบ้าง รวมทั้งวิธีการประเมินผล 5) คำอธิบายหรือคำชี้แจงประกอบบทเรียน และการให้รายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์โดยตรง เช่น การเปิด-ปิดเครื่อง การใช้คำสั่ง เพื่อเข้าถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.4.2 แบบฝึกปฏิบัติ โดยแบบฝึกปฏิบัติอาจถูกจัดทำไว้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยถือเป็นส่วนหนึ่งของบทเรียนดังกล่าว แต่บางครั้งพบว่ามีการจัดให้มีแบบฝึกปฏิบัติในรูปแบบของสื่ออื่น เช่น สื่อพิมพ์ รูปแบบของแบบฝึกปฏิบัติที่มีอยู่ในระบบคอมพิวเตอร์ มีหลายรูปแบบ เช่น การกำหนดให้เรียนเนื้อหาแล้วเติมคำ หรือข้อความในแบบฝึกปฏิบัติซึ่งปรากฏบนจอภาพ การกำหนดสถานการณ์จำลองให้ศึกษาแล้วให้ผู้เรียนเลือกทางออกในการแก้ปัญหา

1.4.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ถือเป็นส่วนสำคัญหรือเป็นสื่อหลักของชุดการเรียนรู้ โดยทั่วไปบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีองค์ประกอบหลักที่คล้ายคลึงกัน คือ ประกอบไปด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงและการเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ อาจบันทึกไว้ในแผ่นดิสเก็ตหรือแผ่นซีดี (CD : compact disk) นิยมเสนอเนื้อหาในลักษณะแบบมัลติมีเดีย ที่มีทั้งภาพเคลื่อนไหวและเสียง

1.5 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการสร้างชุดการเรียนรู้

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการสร้างชุดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ มี 3 กลุ่ม คือ (สมชาย วิภาสคตัญญู 2538 : 16 ; นิตย์ บุญงามมงคล 2540 : 5 - 27 ; บุญญลักษณ์ เสวากัย 2541 : 41 - 47 ; ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน 2541 : 23 - 25)

1.5.1 กลุ่มพฤติกรรมนิยม (behaviorism) เป็นกลุ่มที่ตีความว่า พฤติกรรมมนุษย์ว่า เป็นการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า (stimuli) และการตอบสนอง (responses) แล้วจะเกิด

การเชื่อมโยงไปเรื่อยๆ โดยเชื่อว่าบุคคลใดเมื่อเกิดการเรียนรู้แล้วจะไม่ลืม จะกระทำพฤติกรรมนั้นจนเป็นนิสัย ติดตัวไปเรื่อยๆ บางที่เรียกว่า การเรียนรู้แบบ S-R สิ่งเร้า คือ ข่าวสารหรือเนื้อหาวิชา ที่ส่งไปให้ ผู้เรียนโดยผ่านกระบวนการเรียนการสอน โปรแกรมการเรียนการสอนนี้ หลักการทฤษฎีนี้มาก โดยจะแตกลำดับของการเรียนรู้ออกเป็นขั้นตอนย่อยๆ และเมื่อผู้เรียนเกิดการตอบสนองก็จะสามารถทราบผลได้ทันทีว่าเกิดการเรียนรู้หรือไม่ ถ้าตอบสนองถูกต้องก็จะมี การเสริมแรงโดย บี.เอฟ สกินเนอร์ (B.F Skinner) นักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยมชาวอเมริกา เสนอแนะวิธีสอนโดยใช้เครื่องช่วยสอน (teaching machine) หรือ การสอนแบบโปรแกรม (programmed instruction) จะมีโครงสร้างบทเรียนในลักษณะเชิงเส้นตรง (linear) โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับ การเสนอเนื้อหาในลำดับที่เหมือนกันและตายตัว นอกจากนี้ยังมีการตั้งคำถามถามผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ บี.เอฟ สกินเนอร์ เชื่อว่าจะเป็นการช่วยครูเป็นอย่างมาก ซึ่งจะนำไปสู่การเรียนรู้ตาม วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

1.5.2 กลุ่มเกสตัลท์หรือภาคสนาม หรือความรู้ความเข้าใจ หรือปัญญา

นิยม (Gestalt, field หรือ cognitive theories) เป็นกลุ่มที่มีกระบวนการเรียนรู้ ความเข้าใจ หรือ การรู้คิด อันได้แก่ การรับรู้อย่างมีความหมาย ความเข้าใจและความสามารถในการจัดกระทำ อันเป็นคุณสมบัติพื้นฐานของพฤติกรรมมนุษย์ ทฤษฎีนี้ถือว่า การเรียนรู้ของมนุษย์นั้นจะเกิดขึ้นได้ เมื่อผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตามความสามารถทางสติปัญญา ถือว่าเป็นวิธีการสอนโดย มุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้โดยการค้นพบ (discovery learning) สิ่งที่เป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนรู้โดย การค้นพบ คือ เด็กต้องสามารถแยกหมวดหมู่สิ่งต่างๆ ได้

ในกลุ่มนี้จะส่งผลต่อแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบในลักษณะสาขา (branching) คือ จะทำให้ผู้เรียนมีอิสระมากขึ้นในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอ เนื้อหาในลำดับที่ไม่เหมือนกัน ตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นในการสอนของครูควรให้ผู้เรียนได้พบปัญหา ใช้ความคิดแก้ปัญหา ทดลองแก้ปัญหาและหา เหตุผลที่ใช้สำหรับวิธีการแก้ปัญหา

1.5.3 กลุ่มจิตวิทยาทางสังคมหรือ การเรียนรู้ทางสังคม (social

psychology or social learning) เป็นกลุ่มที่เริ่มได้รับความสนใจมากขึ้น ทฤษฎีนี้เน้นปัจจัยทาง บุคลิกภาพและ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ การเรียนรู้ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการกระทำทางสังคม โดยเรียนรู้จากประสบการณ์โดยตรงหรือผ่านสื่อการเรียนการสอน โดยถือว่าการเรียนเป็นเรื่องของ การเลือกไม่ใช้การบังคับ โดยถือการเอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนรู้แก่ผู้เรียน

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการนำสื่อทางอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนในเนื้อหาวิชาต่างๆ เพื่อให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและโปรแกรมบทเรียน ได้มีผู้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้มากมายในหลายลักษณะที่คล้ายคลึงกัน ดังนี้

กมลวรรณ หัตถา (2539 : 26) ได้สรุปว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อช่วยในการสอน โดยมีการออกแบบเช่นเดียวกับบทเรียนโปรแกรม มีการผสมผสานระหว่างลักษณะเด่นของสื่อคอมพิวเตอร์ในด้านเป็นสื่อรายบุคคลที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนตามความสามารถ ได้รับความสนใจด้วยภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สี เสียง ให้ข้อมูลย้อนกลับในทันที มีการประมวลผลการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับลักษณะเนื้อหาบทเรียน เพื่อช่วยครูในการพัฒนาการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

กระทรวงศึกษาธิการ , กรมการศึกษานอกโรงเรียน , ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา (2541 : 8) ได้ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึง "วิธีการเรียนการสอนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งออกแบบไว้เพื่อเสนอบทเรียนแทนผู้สอน และผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยมีการปฏิสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ และผู้เรียนจะได้รับข้อมูลย้อนกลับทันที"

กิดานันท์ มะลิทอง (2531 : 185 - 186) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนปกติ คอมพิวเตอร์มีการตอบสนองต่อข้อมูล que ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที ซึ่งเป็นการเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน

ดวงมาลย์ สัมมาวิภาวิกุล (2541 : 43) ได้ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า "เป็นวิธีการเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อให้เนื้อหาเรื่องราว ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และเป็นการเรียนแบบ interactive ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์"

ชาลี ศิริพิทักษ์ชัย (2542 : 21) ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้ "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขึ้นมาใช้ในการเรียนการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการสร้าง ซึ่งภายในโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้นประกอบไปด้วย

เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ มีทั้งตัวหนังสือ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว สามารถถามได้ตอบได้ทันที เป็นการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ (interactive) ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์"

ดวงฤดี ลาสุชะ (2533 : 5) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า "เป็นสื่อการสอนที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน ด้วยการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาผสมผสานกับเนื้อหาหรือบทเรียนที่ผู้สอนสร้างขึ้น"

ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง (2541 : 7) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้ "สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม อันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด"

ทักษิณา สนวนานนท์ (2530 : 206 -207) ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้ "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทดสอบ การทำแบบฝึกหัดหรือการวัดผล นักเรียนแต่ละคนจะได้นั่งอยู่หน้าไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง"

นัยนา เอกบุรณะวัฒน์ (2539 : 28 - 29) ได้ให้ความหมายไว้ว่า "คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือโปรแกรมช่วยสอน คือ สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนอันหนึ่งนั่นเอง คล้ายกับสื่อการสอนอื่นๆ เช่น วิดีทัศน์ บัตรคำช่วยสอน โปสเตอร์หรือสื่อการสอนอื่นๆ แต่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะดีกว่าตรงที่ว่าตัวสื่อการสอนซึ่งก็คือ คอมพิวเตอร์นั้นสามารถโต้ตอบกับนักเรียนได้ ไม่ว่าจะเป็นการรับคำสั่งเพื่อมาปฏิบัติ ตอบคำถาม หรือไม่เช่นนั้นคอมพิวเตอร์ก็จะเป็นฝ่ายป้อนคำถาม"

วีระพงษ์ แสงชูโต (2540 : 11) ได้นิยามว่า "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์ไปช่วยในกระบวนการเรียนการสอนในด้านต่างๆโดยมีลักษณะเป็นการสอนรายบุคคล ผู้เรียนจะเรียนได้ตามความสามารถของตน และเนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถตอบสนองผลให้ทราบทันที ทำให้ผู้เรียนมีความมั่นใจ ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น"

สายสุด โฉมสุข (2542 : 8) ได้กล่าวว่า "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนถือได้ว่าเป็นสื่อชนิดหนึ่ง จะอยู่ในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะจัดประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กัน มีการนำเสนอเนื้อหาวิชาตามลำดับ การวัดผล การทบทวน การแสดงผลการเรียนในรูปของข้อมูลย้อนกลับ รูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะจัดเรียงไว้ตามลำดับที่เหมาะสม"

กล่าวโดยสรุป คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่ง โดยนำคำสั่งจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และเนื้อหาของเรื่องต่างๆมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อนำมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ และมีการได้รับข้อมูลย้อนกลับทันที

2.2 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คุณลักษณะที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่

2.2.1 สารสนเทศ (information) คือ เนื้อหาสาระ (content) ที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดีจากผู้เชี่ยวชาญเนื้อหานั้นๆ ให้มีความเหมาะสม เพื่อการนำเสนอผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ เรียงลำดับเป็นขั้นเป็นตอนจากง่ายไปหาเนื้อหาที่ยากขึ้น ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือทักษะอย่างหนึ่งอย่างใด ตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลด้วยตนเองว่าบรรลุแต่ละข้อหรือไม่ บทเรียนที่ดีควรเหมาะสมกับลักษณะผู้เรียน (สายสุด โคมสุข 2541 : 24)

2.2.2 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (individualization) การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล คือลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ พื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันออกไป เป็นการตอบสนองแนวความคิดการให้การศึกษาตามเอกัตภาพ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความพร้อม ความสามารถและความต้องการของตนเอง จะใช้เวลาในการทบทวนบทเรียนหรือคิดตอบคำถามแต่ละข้อนานเท่าใดก็ได้ ผู้เรียนจะไม่รู้สึกกดดันด้วยการกำหนดเวลาที่จะต้องรอเพื่อนหรือตามเพื่อนให้ทัน (ทักษิณา สนวนานนท์ 2530 : 221 - 213 ; สายพิน นพเกตุ 2538 : 33 - 35 ; สายสุด โคมสุข 2541 : 23)

2.2.3 การโต้ตอบ (interaction) ในที่นี้ คือ การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการโต้ตอบ ทักทาย ให้กำลังใจและให้ข้อมูลที่จำเป็น คล้ายกับว่าเป็นการเรียนกับผู้สอน ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น ควรมีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนจากหนังสือ เพราะสามารถสื่อสารสองทางกับผู้เรียน (สายสุด โคมสุข 2541 : 24)

2.2.4 การให้ผลย้อนกลับทันที (immediate feedback) บทเรียนควรสร้างความรู้สึกทางบวกกับผู้เรียน (positive reinforcement) ควรให้ผู้เรียนรู้สึกเพลินเพลิน เกิดกำลังใจ และควรหลีกเลี่ยงการลงโทษ (สายสุด โคมสุข 2541 : 24) ผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบนี้ถือเป็น

การเสริมแรงที่ดี (positive reinforcement) อย่างหนึ่งโดยการให้รางวัล ในรูปการชมเชยหรือการให้กำลังใจ เป็นต้น (คอมพิวเตอร์สำหรับครู สุโขทัยธรรมมาธิราช,มหาวิทยาลัย 2529 : 436 -442) โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์ จะต้องมีการทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหาหรือทักษะต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนได้ภาพผลการเรียนรู้และกิจกรรมที่ปฏิบัติหน้าที่ที่ปฏิบัติสำเร็จ โดยการเฉลยคำตอบทันทีที่ปฏิบัติกิจกรรมเสร็จ (คอมพิวเตอร์สำหรับครู สุโขทัยธรรมมาธิราช,มหาวิทยาลัย 2529 : 436 -442) เป็นวิธีที่อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเองได้

2.2.5 ผู้เรียนสามารถเลือกกระบวนการเรียนรู้ได้หลายรูปแบบมากยิ่งขึ้น

(ชูศักดิ์ เพรสนนท์ 2540 : 112)

2.2.6 ช่วยแบ่งเนื้อหาวิชาเป็นขั้นตอนทีละน้อย (gradual approximation)

เหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เรียน (คอมพิวเตอร์สำหรับครู สุโขทัยธรรมมาธิราช,มหาวิทยาลัย 2529 : 436 -442)

2.2.7 ช่วยจัดประสบการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนทุกคน มีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างกระฉับกระเฉง (active participation) อย่างทั่วถึง (คอมพิวเตอร์สำหรับครู สุโขทัยธรรมมาธิราช,มหาวิทยาลัย 2529 : 436 - 442)

2.2.8 ช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จในการปฏิบัติกิจกรรม (successive experience) โดยใช้การชักนำเข้าสู่กิจกรรมที่ถูกต้อง (leading of the prompt) (คอมพิวเตอร์สำหรับครู สุโขทัยธรรมมาธิราช,มหาวิทยาลัย 2529 : 436 - 442)

2.2.9 เริ่มจากสิ่งที่รู้ไปถึงสิ่งที่ไม่รู้ จัดการสอนให้เนื้อหาเรียงไปตามลำดับ (linear sequence) เริ่มจากเรื่อง que ผู้เรียนรู้อยู่แล้วไปจนถึงเรื่องใหม่ ๆ ที่ยังไม่รู้ โดยทำเป็นกรอบ (frame) หลากๆกรอบ ผู้เรียนจะค่อยๆเรียนไปที่ละกรอบตามลำดับจากง่ายไปสู่ยาก (ทักษิณา สนวนานนท์ 2530 : 221 - 213 ; สายพิณ นพเกตุ 2538 : 33 - 35 ; สายสุด โฉมสุข 2541 : 23)

2.2.10 เนื้อหาที่ค่อยๆเพิ่มขึ้นนั้นจะต้องเพิ่มขึ้นทีละน้อยๆค่อนข้างง่ายและมีสาระไม่มากนัก ความเปลี่ยนแปลงในแต่ละกรอบจะต้องสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยมีการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมปลายทางไว้ ว่าต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง เพื่อให้สามารถบรรลุและประเมินความก้าวหน้าได้ (ทักษิณา สนวนานนท์ 2530 : 221 - 213 ; สายพิณ นพเกตุ 2538 : 33 - 35 ; สายสุด โฉมสุข 2541 : 23)

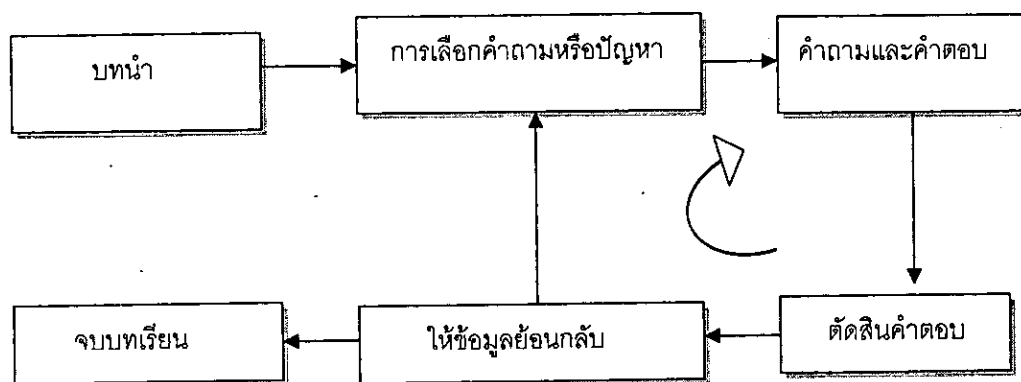
กล่าวโดยสรุปจะพบว่าคุณลักษณะที่สำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการออกแบบโดยมีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนทีละน้อย ตาม

วัตถุเชิงพฤติกรรม ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้ด้วยตนเอง ตามอัตราการเรียนรู้ของตนเอง รวมทั้งคอมพิวเตอร์ยังให้ข้อมูลย้อนกลับทันที ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งออกเป็นหลายประเภทด้วยกัน คือ ประเภทติวเตอร์ ประเภทแบบฝึกหัด ประเภทเกม ประเภทการจำลองและประเภทแบบทดสอบ (ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลานจรัสแสง 2541 : 11 – 12 ; ชูศักดิ์ เพรสคอนท์ 2540 : 114 - 116 ; กิดานันท์ มะลิทอง 2531 : 188 ; อำพล สงวนศิริธรรม 2539 : 201)

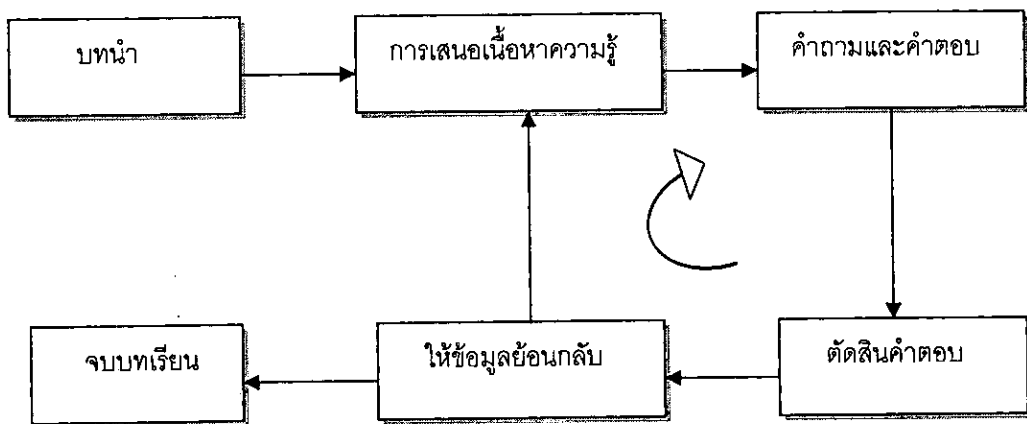
2.3.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด (*drill and practice*) เป็นโปรแกรมที่ไม่เสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียน แต่จะให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือออกแบบมาโดยเฉพาะ เหมาะกับวิชาที่ต้องการทักษะหรือความรู้ความเข้าใจ โดยใช้เทคนิคการสอนย้ำ การทำซ้ำหรือการทบทวน โดยบทเรียนทางคอมพิวเตอร์จะมุ่งเน้นให้ผู้ใช้ทำแบบฝึกหัดจนสามารถเข้าใจเนื้อหา ในบทเรียนนั้นๆได้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนหรือเรียนไม่ทันคนอื่น ๆ ได้มีโอกาสทำความเข้าใจบทเรียนสำคัญๆ โดยที่ครูผู้สอนไม่ต้องเสียเวลาในชั้นเรียนอธิบายเนื้อหาเดิมซ้ำแล้วซ้ำอีก



ภาพที่ 2.1 แผนภูมิแสดงบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบฝึกหัด

2.3.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ สอนหรือทบทวน (*tutorial instruction*) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียน เป็นเนื้อหาย่อยๆ ไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาใหม่หรือทบทวนเนื้อเดิมก็ตาม ในรูปแบบข้อความ ภาพ เสียงหรือทุกรูปแบบรวมกัน

แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบแล้ว คำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลป้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำๆ และยังมีผิดอีก ก็จะมีการให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่ จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก ส่วนใหญ่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์จะมีแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด เพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียน ผู้เรียนมีอิสระพอที่จะเลือกตัดสินใจว่าจะทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหรือไม่ หรือจะเลือกเรียนเนื้อหาส่วนไหนเรียงลำดับในรูปแบบใด

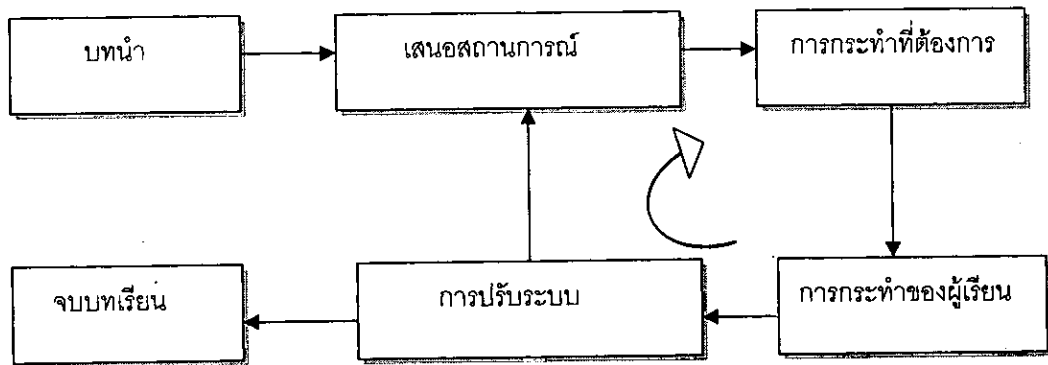


ภาพที่ 2.2 แผนภูมิแสดงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ สอนหรือทบทวน

2.3.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลอง (simulation)

คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอบทเรียนในรูปการเลียนแบบ หรือการจำลองแบบ (simulation) โดยการจำลองสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงขึ้น และบังคับให้ผู้เรียนตัดสินใจแก้ปัญหา (problem solving) ผู้เรียนมีโอกาสนในการวิเคราะห์สถานการณ์และตัดสินใจภายใต้สถานการณ์ที่เคยเกิดขึ้นมาแล้ว หรืออาจเป็นการสร้างสถานการณ์ขึ้นมาใหม่ในตัว บทเรียนจะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียนและแสดงผลพรีในการตัดสินใจนั้นๆ ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ประเภทการจำลอง คือ การลดค่าใช้จ่ายและการลดอันตรายไม่ต้องเสี่ยงภัยอันอาจเกิดขึ้นได้จากการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง รูปแบบของโปรแกรมบทเรียนอาจจะประกอบด้วย การเสนอความรู้ข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความรู้ความชำนาญและความคล่องแคล่ว และการให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ในโปรแกรมบทเรียนจะมีโปรแกรมบทเรียนย่อยอยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรมการสาธิต (demonstration) ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นผู้ชมได้ชม (ชูศักดิ์ เพรสคอนนท์ 2540 : 115 - 116) โปรแกรมสถานการณ์

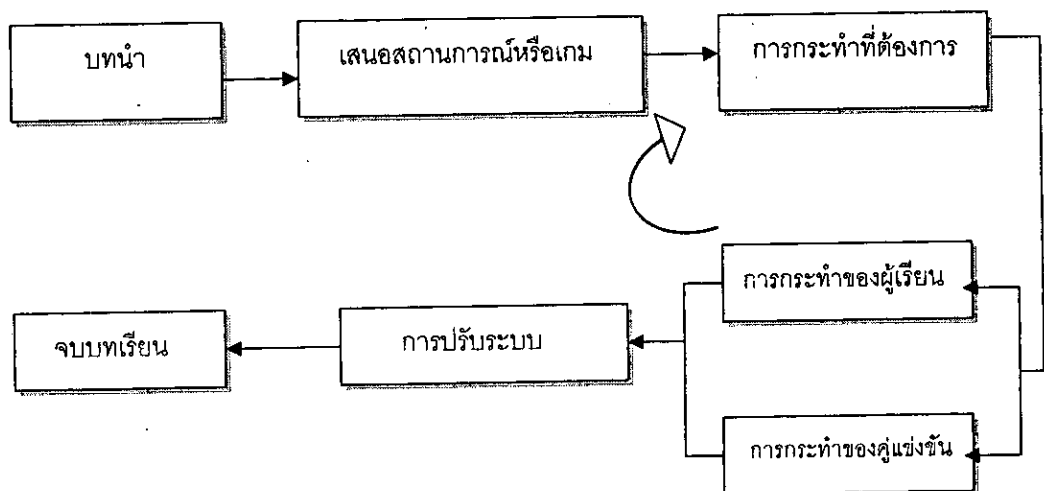
จำลองแบ่งเป็น 4 ประเภท คือ การจำลองสถานการณ์จำลองเชิงกายภาพ การจำลองสถานการณ์เชิงขั้นตอนการทำงาน การจำลองสถานการณ์จำลองเชิงเหตุการณ์ และการจำลองสถานการณ์เชิงกระบวนการ (หนุน วรรณวาทะ 2535 : 27 - 30)



ภาพที่ 2.3 แผนภูมิแสดงบทเรียนคอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลอง

2.3.4 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม (game or instructional game)

คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่นิยมใช้ เพราะทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย มีความสนุกสนานเพลิดเพลิน จนลืมไปว่ากำลังเรียนอยู่ เป็นสื่อสมารถที่จะให้แนวคิดสร้างเสริมความรู้แก่ผู้เรียนในเรื่องกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบ กระบวนการ ทักษะคิดที่พึงประสงค์หรือพัฒนาการทักษะบางประการ



ภาพที่ 2.4 แผนภูมิแสดงบทเรียนคอมพิวเตอร์เกมการเรียนการสอน

2.3.5 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ (testing) คือ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การจัดการการสอบ การตรวจให้คะแนน การคำนวณผลสอบ ข้อดี คือ ผู้เรียนได้รับผลป้อนกลับทันที (immediate feedback) และในการคำนวณผลสอบก็ยังคงมีความแม่นยำและรวดเร็วด้วย นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ลึกซึ้งขึ้นจากการผูกมัดทางกฎเกณฑ์ต่างๆเกี่ยวกับการสอนได้อีกด้วย (กิดานันท์ มะลิทอง 2531 : 188)

นอกจาก 5 รูปแบบที่กล่าวมาแล้ว ชูศักดิ์ เพรสคอนนท์ และกิดานันท์ มะลิทอง (ชูศักดิ์ เพรสคอนนท์ 2540 : 114 - 116 ; กิดานันท์ มะลิทอง 2531 : 188) ยังเพิ่มเติมประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีก ดังนี้

2.3.6 การสาธิต (demonstration) ช่วยให้เกิดความน่าสนใจ เพราะสามารถสร้างจุดเน้นด้านกายภาพ แสง สี เสียง การเคลื่อนไหว การทำซ้ำ เร่งเวลาให้เร็วขึ้น หรือลดเวลาที่ใช้สำหรับปรากฏการณ์บางอย่างที่อยู่ในวิสัย ที่จะใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ให้แสดงให้เห็นออกมาได้อย่างชัดเจน โดยไม่ยุ่งยากจนเกินไป (ชูศักดิ์ เพรสคอนนท์ 2540 : 115 - 116)

2.3.7 การแก้ปัญหา (problem solving) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาตามเกณฑ์นั้น ใช้ในการเรียนวิชาเคมี ฟิสิกส์ ซึ่งผู้เรียนอาจบันทึกข้อมูลที่รวบรวมเก็บไว้จากการทดลองลงในคอมพิวเตอร์ หลังจากนั้นจะให้เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลข้อมูล โดยให้ทฤษฎีหรือสูตรที่เกี่ยวข้องทำให้ผู้เรียนทราบผลในทันทีว่าผลที่ออกมานั้นเป็นไปตามคาดหมายไว้หรือไม่ หรืออาจปรากฏเป็นกรอบให้คิดว่าจะทำอย่างไรในขั้นตอนต่อไป เพื่อการแก้ปัญหาดังกล่าว (ชูศักดิ์ เพรสคอนนท์ 2540 : 115 - 116)

โปรแกรมการแก้ปัญหา แบ่งเป็น 2 ชนิด ได้แก่ 1) โปรแกรมให้ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับการแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ 2) โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว เพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา เป็นโปรแกรมที่คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณ ในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง (กิดานันท์ มะลิทอง 2531 : 187 - 191)

2.3.8 การสร้างบทสนทนาหรือการเจรจาหยาข้อยติ (dialogue) เป็นการสนทนาระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับผู้ใ้บทเรียน ผู้เรียนสามารถที่จะป้อนคำสนทนา ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปแบบของการทักทาย ได้ตอบ ได้แย้ง ถามหรือตอบคำถาม (ชูศักดิ์ เพรสคอนนท์ 2540 : 115 - 116)

2.3.9 การค้นพบ (discovery) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย (กิดานันท์ มะลิทอง 2531 : 188)

กล่าวโดยสรุป จะพบว่ามีนักการศึกษาได้แบ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นหลายประเภท ได้แก่ ประเภทติวเตอร์ ประเภทแบบฝึกหัด ประเภทเกม การจำลอง การทดสอบ การสาธิต การแก้ปัญหาและการสร้างบทสนทนาหรือการเจรจาหาข้อยุติ ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละประเภทจะเป็นโปรแกรมที่มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนในรูปแบบต่างๆ ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของบทเรียนหรือตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของผู้เรียน

2.4 ข้อดีและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีข้อดีและประโยชน์ทั้งต่อผู้เรียน ต่อครูผู้สอนและต่อการเรียนการสอน ดังนี้

2.4.1 ประโยชน์ต่อผู้เรียน ได้แก่ 1) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกิดจากความพยายามที่จะช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อน สามารถใช้เวลานอกเวลาเรียนในการฝึกฝนทักษะและความรู้เพิ่มเติม เพื่อที่จะปรับปรุงการเรียนของตนให้ทันผู้อื่นด้วย (ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง 2541 : 12) นั่นคือ ทำให้เกิดความแม่นยำในวิชาที่เรียนอ่อน (เพลน กรองทอง 2542 : 14) ได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองและค้นพบคำตอบด้วยตนเอง (นงนุช วรรณะวาทะ 2539 : ตอนที่ 2 : 56) 2) ผู้เรียนสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีลักษณะของโปรแกรมบทเรียน ที่ให้ความเป็นส่วนตัวของผู้เรียนไปใช้ในการเรียนของตนเองในเวลาและสถานที่ที่ผู้เรียนสะดวก (คอมพิวเตอร์สำหรับครู 2529 : 454 - 456) นั่นคือ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนและควบคุมวิธีการเรียนของตนเองได้ นอกจากนี้ยังมีอิสระในการเลือกเวลาเรียน (นิพนธ์ ศุภปริดี 2528 : 41 ; ชูศักดิ์ เพรสคอนท์ 2535 : 123 ; สมเกียรติ บุญคง 2541 : 9) อย่างไม่รีบเร่ง ไม่ต้องอายผู้อื่นและไม่ต้องอายเครื่องเมื่อตอบผิด (กิดานันท์ มะลิทอง 2531 : 198 ; ดวงมัลย์ สัมมาวิภาวี 2541 : 46 - 47) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตอบผิดบ้างโดยที่ผู้อื่นไม่รู้ไม่เห็น (นงนุช วรรณะวาทะ 2539 : 61) นั่นคือ ส่งเสริมให้เกิดพัฒนาการเรียนรู้ตามศักยภาพสูงสุดของแต่ละรายบุคคล ทั้งคนปกติและคนที่พิการทางกายภาพ (นงนุช วรรณะวาทะ 2539 : 61 ; คอมพิวเตอร์ศึกษาในระบบโรงเรียน ม.ป.ป : 56) 3) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดีถูกต้องตามหลักการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จากสื่อประสม (multimedia) จากระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นสื่อลักษณะพิเศษกว่าสื่ออื่นๆ (คอมพิวเตอร์สำหรับครู 2529 : 454 - 456) โดยความสามารถ

ของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคน โดยเสนอเนื้อหาบทเรียนโดยใช้สี ภาพลายเส้นที่แลดูคล้ายภาพเคลื่อนไหวตลอดจนเสียงดนตรี จะเป็น การเพิ่มความเหมือนจริงและเข้าใจผู้เรียน ให้เกิดความอยากเรียนรู้ มีความกระตือรือร้น (motivated) ที่จะเรียนและสนุกไปกับการเรียน ทำแบบฝึกหัดหรือทำกิจกรรมต่างๆ (กิดานันท์ มะลิทอง 2531 : 198 ; ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน 2541 : 13 ; ดวงมัลย์ สัมมาวิภาวี 2541 : 46 - 47) ถือเป็นสิ่งเร้าช่วยเสริมแรงในการเรียนรู้ (สายพิน นพเกตุ 2538 : 35 ; ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน 2541 : 13) เพราะ การเรียนด้วยคอมพิวเตอร์นั้นจะเป็นประสบการณ์ที่แปลกและใหม่ (กิดานันท์ มะลิทอง 2531 : 198) นอกจากนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ยังสามารถเรียกกรอบการเรียนรู้ได้รวดเร็วมาก ไม่ว่าจะเป็น การเรียนย้อนหลังหรือกระโดดข้ามไปข้างหน้าช่วยลดเวลาในการเรียน (สายพิน นพเกตุ 2538 : 35) และแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที (กิดานันท์ มะลิทอง 2531 : 198 ; นงนุช วรรณะวาทะ 2539 : 61 ; คอมพิวเตอร์สำหรับครู 2529 : 454 - 456) 4) บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน สามารถใช้ได้อย่างกว้างขวางและใช้ซ้ำๆได้ และสามารถเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมแก่ ผู้เรียนแต่ละคนได้ (ดวงมัลย์ สัมมาวิภาวี 2541 : 46 - 47 ; ชูศักดิ์ เพรสคอนนท์ 2535 : 123) เป็นวิธีการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน 2541 : 13) นั่นคือ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการสอนมากขึ้น แบบที่เรียกว่า active learning ตลอดจนการแก้ปัญหาที่สลับซับซ้อนมากกว่าการสอนปกติ (ชูศักดิ์ เพรสคอนนท์ 2535 : 123 ; ดวงมัลย์ สัมมาวิภาวี 2541 : 46 - 47) และช่วยพัฒนาความก้าวหน้าของผู้เรียน ข้อมูลที่ได้จากผู้เรียนจะได้นำมาปรับปรุงหลักสูตร 5) ผู้เรียนไม่สามารถแอบดูคำตอบได้ก่อน จึง เป็นการบังคับผู้เรียนให้ได้เรียนรู้จริง แล้วจึงผ่านบทเรียนนั้นไป (เรวดี อำทอง 2541 : 41)

2.4.2 ประโยชน์ต่อครูผู้สอน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อครูผู้สอน

ดังนี้ 1) เป็นการขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการควบคุมชั้นเรียนได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจาก สามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้ (กิดานันท์ มะลิทอง 2531 : 198) 2) ครูมีเวลาที่จะทำงานกับผู้เรียน มีความสัมพันธ์กับผู้เรียนและช่วยเหลือผู้เรียนแต่ละคนได้มาก ยิ่งขึ้น 3) ครูใช้เวลาทำการสอนด้วยตนเองน้อยลงและเอาเวลาที่เหลือไปปรับปรุงการสอน และ พัฒนาความสามารถให้เพิ่มขึ้นได้ (เรวดี อำทอง 2541 : 42) ช่วยให้การสอนมีมาตรฐานและ คุณภาพที่เหมือนกัน (สายพิน นพเกตุ 2538 : 36) 4) ครูสามารถทราบความสามารถของ นักเรียนได้อย่างต่อเนื่อง (เรวดี อำทอง 2541 : 42) 5) เพื่อให้เกิดความร่วมมือในการปฏิบัติงาน (นงนุช วรรณะวาทะ 2539 : 61)

2.4.3 ประโยชน์ที่มีต่อการเรียนการสอน ได้แก่ 1) เป็นการสอนที่เป็นแบบแผนสามารถตรวจสอบได้ และเป็นบทเรียนที่มีคุณภาพสูงสำหรับผู้เรียน (สายพิน นพเกตุ 2538 : 36) 2) ส่งเสริมให้เกิดการศึกษา โดยสามารถนำโลกภายนอกมาสู่ชั้นเรียนได้ 3) เปิดโอกาสให้เข้าถึงข้อมูลมากมายและทันสมัย 4) สามารถช่วยประมวลผลของข้อมูลที่ซับซ้อน 5) สามารถย่อโลกเพื่อการศึกษาสำรวจในชั้นเรียนได้ 6) หลักสูตรที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถส่งเสริมการสอนได้ (เพลน กรองทอง 2542 : 14) 7) ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอนได้ จึงเปิดสอนได้หลายวิชาตามที่ผู้เรียนต้องการ โดยไม่คำนึงถึงจำนวนผู้สอนหรือผู้เรียนว่ามีเพียงพอที่จะเปิดสอนหรือไม่ (สมบูรณ์ บุรศิริรักษ์ 2539 : 18) 8) ประหยัดเวลาและงบประมาณในการจัดการเรียนการสอน โดยลดความจำเป็นที่จะต้องใช้ครูผู้สอนที่มีประสบการณ์หรือเครื่องมือที่มีราคาแพง และอันตราย (ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน 2541 : 22)

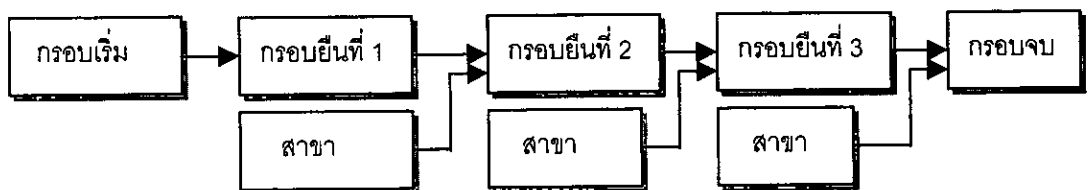
สรุปคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ 3 ด้าน ได้แก่ 1) ประโยชน์ต่อผู้เรียน คือ เป็นบทเรียนโปรแกรมที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามอัตราการเรียนรู้ของตนเอง โดยสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เรียนได้รับการออกแบบตามหลักการออกแบบบทเรียน เพื่อช่วยจูงใจให้ผู้เรียน เกิดความกระตือรือร้นต่อการเรียน ซึ่งถือเป็นการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง 2) ประโยชน์ต่อผู้สอน ได้แก่ เป็นการขยายขีดความสามารถของผู้สอนโดยอาศัยบทเรียนโปรแกรม ซึ่งสามารถนำข้อมูลต่างๆของผู้เรียนมาใช้ ทำให้ทราบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ นอกจากนั้นผู้สอนยังมีเวลาให้ผู้เรียนมากขึ้น เกิดความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างกันได้ 3) ประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ถือเป็นการเรียนที่เป็นแบบแผน โดยใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์มาช่วยในกระบวนการเรียนการสอน และยังช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู ทำให้ประหยัดเวลา งบประมาณของการจัดการเรียนการสอนได้

3. ระบบการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

3.1 การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยยึดแนวบทเรียนโปรแกรมแบบแตกกิ่งสาขา

3.1.1 แนวคิดพื้นฐานในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาศัยแนวคิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองของ บี.เอฟ. สกินเนอร์ (B.F.Skinner) โดยการออกแบบโปรแกรมจะเริ่มต้นจากการให้สิ่งเร้าแก่ผู้เรียน ประเมินการตอบสนองของผู้เรียน มีการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการเสริมแรงและให้ผู้เรียนเลือกสิ่งเร้าลำดับต่อไป (ดวงมาลย์ สัมมาวิภาวิกุล 2541 : 45)

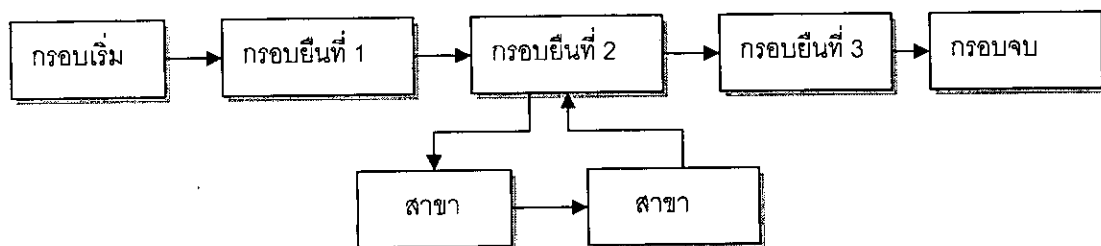
โดยโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่งสาขา (branching program) เป็นบทเรียนโปรแกรมที่มีการจัดเนื้อหาเป็นกรอบๆ เช่นเดียวกับแบบเส้นตรง แต่จะมีกรอบย่อยๆแตกออกมาจากกรอบหลักเป็นกรอบสาขา ซึ่งมีประโยชน์สำหรับให้ความรู้พื้นฐานเพิ่มเติมแก่ผู้เรียน ที่จะมีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอที่จะเรียนในกรอบต่อไป ผู้เรียนทุกคนไม่จำเป็นต้องเรียนทุกกรอบ คนเรียนเก่งจะเรียนจบเร็วกว่าคนเรียนอ่อน เพราะไม่ต้องเสียเวลาเข้าไปเรียนตามกรอบสาขาย่อยๆ



ภาพที่ 2.5 บทเรียนโปรแกรมแบบแตกสาขา (branching program)

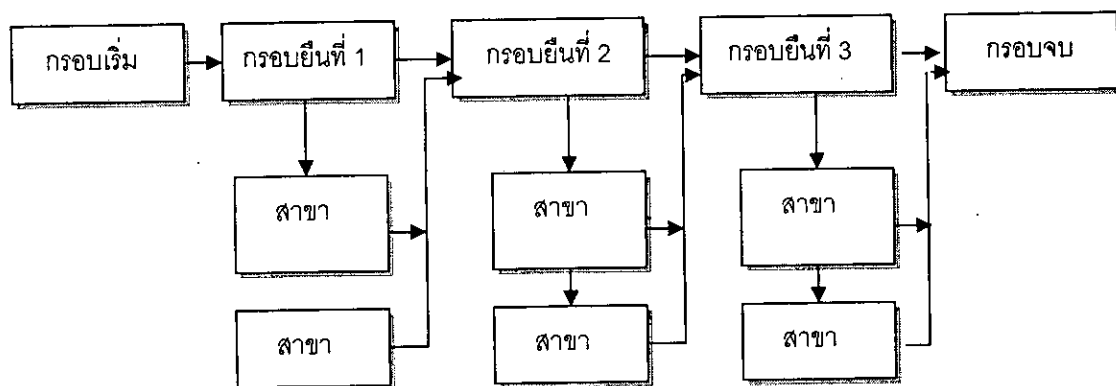
บทเรียนโปรแกรมแบบแตกกิ่งสาขาจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้รายละเอียดแต่ละขั้นได้เป็นอย่างดี แต่การสร้างจะยากกว่าแบบเส้นตรง บทเรียนโปรแกรมแบบแตกกิ่งสาขาที่สร้างได้ดีจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจกระตือรือร้นในการเรียนได้เป็นอย่างดี การสร้างบทเรียนโปรแกรมแบบนี้วิธีการแตกกิ่งสาขาได้หลายลักษณะด้วยกัน ได้แก่

1) บทเรียนโปรแกรมแตกสาขา ลักษณะนี้จะมีช่วงแตกสาขาออกมาจากกรอบย้อนเมื่อศึกษาในกรอบสาขาแล้วจะวกกลับไปสู่กรอบเดิม แล้วจึงค่อยเรียนในกรอบต่อไป จำนวนสาขาในบ่วงจะมี 2 สาขาขึ้นไป



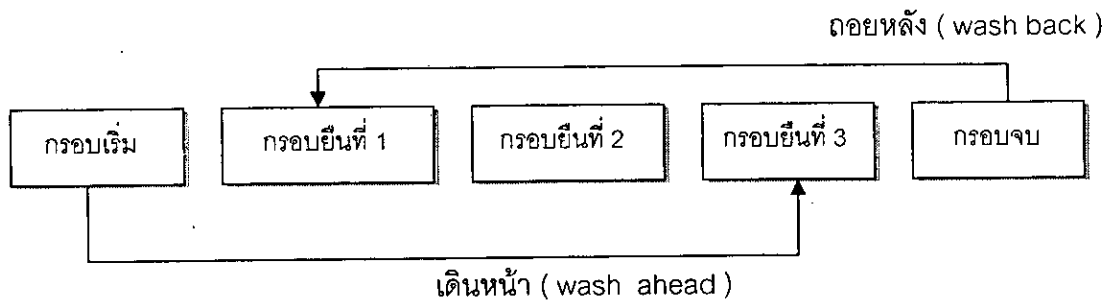
ภาพที่ 2.6 บทเรียนโปรแกรมแตกสาขา (branching program)

2) บทเรียนโปรแกรมแตกสาขาลักษณะนี้ ผู้เรียนจะเรียนในกรอบย้อนที่ 1 แล้วตอบคำถาม ถ้าผ่านก็สามารถไปเรียนในกรอบที่ 2 ได้เลย แต่ถ้าตอบผิดอีกก็ต้องเข้าไปเรียนกรอบสาขาที่ 2 ให้ผ่านก่อน เรียนลักษณะนี้ไปเรื่อย ๆ จนจบ



ภาพที่ 2.7 บทเรียนโปรแกรมแตกสาขา (branching program)

3) บทเรียนโปรแกรมแตกสาขาลักษณะนี้เป็นการแตกสาขากรอบย้อนหลายๆกรอบเมื่อเข้าในกรอบเริ่มต้นแล้ว ถ้าเกิดไม่สามารถเรียนต่อไปได้ต้องถอยหลังกลับไปเรียนกรอบที่ 1 อีกครั้ง เพื่อเสริมความรู้ที่เป็นพื้นฐาน ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆจนจบ (เรวัตี อำทอง 2541 : 21 - 23)



ภาพที่ 2.8 บทเรียนโปรแกรมแตกสาขา (branching program)

3.2 การผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

ระบบการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น บุคลากรด้านการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ขั้นตอนในการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ และการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

3.2.1 บุคลากรด้านการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

ผู้พัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์จะต้องเป็นกลุ่มบุคคลที่เชี่ยวชาญในสาขาต่างๆประกอบกัน ซึ่งได้แก่บุคคลต่างๆพอสรุปได้ดังนี้ (ช่วงโชติ พันธุเวช 2535 : 50 – 51 ; วีระพงษ์ แสงชูโต 2540 : 19 - 20 ; กรมการศึกษานอกโรงเรียน ,ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา 2541 :13) 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหาวิชา (subject matter expert) เป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ด้านการออกแบบหลักสูตร การพัฒนาหลักสูตร 2) ครูหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน ที่ต้องรู้ความต้องการของตนเองว่าต้องการบทเรียนอย่างไร เป็นผู้รู้เนื้อหาวิชาความยากง่ายและ รูปแบบบทเรียนที่เหมาะสม อีกทั้งยังวิเคราะห์ผู้เรียนได้ว่าอยู่ในระดับใด ต้องใช้บทเรียนอย่างไร มีวัตถุประสงค์อย่างไร สามารถจัดลำดับความยากง่าย ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหา รู้เทคนิคการนำเสนอ 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนการสอนหรือนักเทคโนโลยีทางการศึกษา ซึ่งเป็นผู้ออกแบบและเขียนโปรแกรมบทเรียน ตามเนื้อหา รูปแบบที่ครูเลือก โดยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้ อีกทั้งยังเข้าใจในเรื่องจิตวิทยาการเรียนรู้ การเสริมแรงต่างๆ เพราะต้องใช้เป็นพื้นฐานในการเขียนบทเรียนด้วย 4) ผู้เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นผู้นำบทเรียนโปรแกรมที่เขียนขึ้น และแก้ไขให้เหมาะสมแล้วมาเข้ารหัสคอมพิวเตอร์และป้อนเข้าเครื่องตลอดจนทดสอบโปรแกรม

3.2.2 ขั้นตอนในการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนในการผลิตชุดการเรียนรู้แผนจุฬา มีดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2526 :118-119)

- 1) กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ กำหนดเป็นหมวดวิชา หรือ บูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการ
- 2) กำหนดหน่วยการเรียนรู้ แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ โดย ปริมาณเนื้อหาในการถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียนได้ใน 1 สัปดาห์ หรือ 1 ครั้ง
- 3) กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนต้องตั้งคำถามว่า ในการสอนแต่ละหน่วยควรจะ ให้ประสบการณ์แก่ผู้เรียนอะไรบ้าง แล้วกำหนดออกเป็น 4 - 6 หัวเรื่อง
- 4) กำหนดมโนทัศน์และหลักการ ซึ่งต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปรวมแนวคิด สารและหลักเกณฑ์สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางการจัดเนื้อหา มาสอนให้ สอดคล้องกัน
- 5) กำหนดวัตถุประสงค์ โดยวัตถุประสงค์ต้องมีความสอดคล้องกับ หัวเรื่องเป็นจุดประสงค์ทั่วไป แล้วเปลี่ยนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่มีเงื่อนไขและเกณฑ์ การเปลี่ยนพฤติกรรม
- 6) กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 7) กำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้ แบบสอบถามอิงเกณฑ์ เพื่อผู้สอนจะทราบว่าหลังผ่านกิจกรรมแล้ว ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรม การเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่
- 8) เลือกและผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ ที่ผู้สอนใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนทั้งสิ้น เรียกว่า "ชุดการเรียนรู้"
- 9) หาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ เพื่อประกันว่าชุดการเรียนรู้ที่สร้างไว้มี ประสิทธิภาพในการเรียนการสอน ผู้สร้างต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นล่วงหน้า โดยถือหลักการดังนี้ คือ " การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล"
- 10) การใช้ชุดการเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงและมีประสิทธิภาพตาม เกณฑ์ที่ตั้งไว้ จะสามารถนำไปสอนผู้เรียน โดยมีขั้นตอนดังนี้ ก. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อพิจารณาพื้นฐานความรู้เดิม ข. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นเทคนิควิธีการที่ผู้สอนสร้างความสนใจ สร้างบรรยากาศในการเรียน ค. ชี้นำสรุปกิจกรรมการเรียนรู้ ง. สรุปผลการสอน เพื่อสรุปมโนทัศน์ และหลักการที่สำคัญ จ. ทำการทดสอบหลังเรียน เพื่อดูพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไป

3.2.3 การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครอบคลุม 7 ขั้นตอน ดังนี้

(กรมการศึกษานอกโรงเรียน, ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา 2541 : 15 - 20 ; กิดานันท์ มะลิทอง 2531 ; ช่างโชติ พันธุเวช 2534 : 84 , 2535 : 52 - 55 ; ชูศักดิ์ เพรชคอนท 2540 : 125-127 ; ถนอมพร เลานจรัสแสง 2541 ; สุพจน์ มงคลพิชญรักษ์ 2542 ก: 56 - 57, ข: 25 - 27 ; Alessi and Trollip 1985 : 274 - 278)

1) การเตรียม (Preparation) แบ่งเป็น (1) มีการกำหนดหมวดหมู่ เนื้อหาและประสบการณ์ รวมทั้งกำหนดหน่วยการเรียนรู้ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ กำหนดหัวเรื่อง กำหนดคโมโนทัศน์และหลักการให้สอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง รวมทั้งกำหนด วัตถุประสงค์และเป้าหมาย (determine goals and objectives) ที่ชัดเจน บอกถึง ความก้าวหน้าของผู้เรียนและคำนึงถึงพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน (target audience) (2) เก็บข้อมูล (collect resources) เป็นการรวบรวมข้อมูลเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง อาจอยู่ในรูปแบบของสื่อต่างๆ เช่น บุคคล หนังสือ รูปภาพ สไลด์อื่นๆ การมีข้อมูลที่สมบูรณ์จะทำให้การผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี เนื้อหาตรงตามหลักสูตร และวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน (3) เรียนรู้เนื้อหา (learn content) ภายหลังจากผู้เขียนเนื้อหา ได้ทำการวิเคราะห์หลักสูตรเนื้อหา ผู้เรียนและปัจจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้อง แล้ว จึงมีการประสานและปรึกษาหารือร่วมกันกับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนการสอนและทีมงาน ด้านเทคนิค ผู้รับผิดชอบการผลิต เพราะเหตุผลที่ว่าเนื้อหาที่ถ่ายทอดในบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน จำเป็นต้องมีความถูกต้อง ซึ่งถือว่าเป็นหัวใจสำคัญของสื่อประเภทนี้

2) การออกแบบบทเรียน (design instruction) ครอบคลุมถึงการทอน ความคิด การวิเคราะห์งานและแนวคิดในการออกแบบบทเรียน

ในขั้นตอนนี้ผู้สร้างจะต้องทอนความคิด (elimination of ideas) เช่น ข้อคิดที่ซ้ำกันหรือน้อยกว่าออก แล้วนำมาเรียบเรียงให้การเรียนรู้ในเรื่องนั้นๆเป็นขั้นเป็นตอน สอดคล้องกับการเรียนการสอนและหลักการเรียนรู้ (principle of learning) ในขั้นตอนนี้ ผู้สร้างอาจขอความคิดเห็นในการสอนเนื้อหา แล้วจึงนำข้อมูลที่ได้มาออกแบบบทเรียนขั้นแรก (preliminary lesson description) ที่ครอบคลุมถึงการเรียนรู้ ประเภทของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน การกำหนดขั้นตอนและทักษะที่จำเป็นหลังจากนั้นจึงมีการประเมินและ แก้ไขออกแบบ (evaluation and revision of the design) โดยขอความร่วมมือจาก ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในการใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจนได้บทเรียนเป็นที่พอใจทุกอย่าง

หลักในการออกแบบบทเรียนช่วยสอนเพื่อสร้างให้มีความน่าสนใจ ดึงดูดความสนใจผู้เรียนทั้งภาพ เสียง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด โดยขั้นตอนการออกแบบบทเรียนดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นตอนของกาเย (Gagne) ดังนี้ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง 2538 : 25 -33 ,2535 : 40 - 48 ,2531 : 75 - 89)

(1) การเร้าความสนใจ (gain attention) หรือการนำเข้าสู่บทเรียน (introduction) ก่อนที่จะเริ่มเรียนนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนควรได้รับแรงกระตุ้นและแรงจูงใจให้อยากจะเรียน นั่นก็คือ title ของบทเรียนนั่นเอง title ควรออกแบบเพื่อให้สายตาผู้เรียนอยู่กับจอภาพ ไม่ใช่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์ เพื่อที่จะเร้าความสนใจของผู้เรียน ผู้ที่จะออกแบบควรคำนึงถึงหลักการดังต่อไปนี้ (นาดยา อุดร 2541 : 19 - 24) ก. ใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหา และกราฟิกนั้นควรมีขนาดใหญ่และง่ายไม่ซับซ้อน ข. ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือ เทคนิคอื่นๆ เข้าช่วยเพื่อแสดงการเคลื่อนไหว แต่ควรสั้นและง่าย ค. ควรใช้สีเข้าช่วย โดยเฉพาะสีแดง เขียว น้ำเงิน หรือสีเข้าอื่นๆที่ติดกับสีพื้นชัดเจน ง. ใช้สีให้สอดคล้องกับกราฟิก จ. กราฟิกควรจะค้ำบนจอภาพจนกระทั่งผู้เรียนกดแป้น หรือ spacebar ฉ. ในกราฟิกดังกล่าวควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนด้วย ข. ควรใช้เทคนิคการเขียนกราฟิกที่แสดงบนจอได้เร็ว ซ. กราฟิกนั้นนอกจากจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาแล้ว ต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

(2) บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (specific objective) การบอกวัตถุประสงค์ในการเรียนนั้น นอกจากผู้เรียนจะรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นของเนื้อหา ยังเป็นการบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานความคิดในรายละเอียด หรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาส่วนใหญ่ได้ นอกจากนี้วัตถุประสงค์บทเรียน ยังมีส่วนทำให้ผู้เรียนเลือกบทเรียนที่เหมาะสมกับระดับชั้นและเหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคล (ฐาปนีย์ ธรรมเมธา 2541 : 49 - 55) เกณฑ์ในการบอกวัตถุประสงค์ มีดังต่อไปนี้ ก. ใช้คำสั้นๆ เข้าใจง่าย ข. หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเข้าใจโดยทั่วไป ค. ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป ง. ผู้เรียนควรมีโอกาสทราบหลังจากเรียนจบแล้ว จะนำไปใช้อะไรได้บ้าง จ. หากบทเรียนนั้นมีบทเรียนย่อยๆหลายๆบทเรียน หลังจากบอกวัตถุประสงค์กว้างๆ แล้วควรที่จะตามด้วยรายการให้เลือก และหลังจากนั้นควรจะเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละบทเรียนย่อย ฉ. การกำหนดให้วัตถุประสงค์ปรากฏบนจอทีละข้อเป็นเทคนิคที่ดี แต่ทั้งนี้ควรคั่นเวลาระหว่างข้อให้เหมาะสม หรือให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อให้ดูวัตถุประสงค์ทีละข้อต่อไป ซ. เพื่อให้วัตถุประสงค์น่าสนใจ อาจใช้กราฟิกง่ายๆเข้าช่วย เช่น กรอบ ลูกศรและรูปทรงเลขาคณิต การใช้ภาพเคลื่อนไหวยังไม่จำเป็น

(3) ทบทวนความรู้เดิม (activate prior knowledge) ก่อนที่จะให้ความรู้ใหม่ จะต้องหาวิธีสอบถามประสบการณ์และความรู้เดิม เพื่อให้ได้แนวนั้นๆ ผู้เรียนอาจจะไม่มีพื้นฐานมาก่อน จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ออกแบบต้องหาวิธีการประเมินความรู้เดิมในส่วนที่จำเป็นก่อนที่จะได้รับความรู้ใหม่ ทั้งนี้เพื่อเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะรับความรู้ใหม่ ดังนั้นผู้ออกแบบควรมีขั้นตอนในการออกแบบ ดังนี้ ก. ไม่ควรคาดเดาเอาว่าผู้เรียนมีพื้นฐานก่อนศึกษาเนื้อหาใหม่ ควรมีการทดสอบหรือให้ความรู้ เพื่อเป็นการทบทวนให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่ ข. การทบทวนหรือทดสอบ ควรให้กระชับและตรงจุด ค. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากกรอบการทดสอบ เพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา ง. หากไม่มีการทดสอบความรู้เดิม ผู้เขียนโปรแกรมควรหาทางกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปศึกษาสิ่งที่ศึกษาไปแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์มาแล้ว จึงกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด หากทำด้วยภาพประกอบคำพูด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจขึ้น

(4) การเสนอเนื้อหาและความรู้ใหม่ (present new information) การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบคำพูดที่สั้น ง่าย และได้ใจความเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ การใช้ภาพจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และความคงทนในการจำดีกว่าการใช้คำพูดอย่างเดียว

ในส่วนของเนื้อหาที่เสนอเป็นคำอ่านหรือคำอธิบายนั้น ผู้ออกแบบโปรแกรม ควรคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ดังนี้

ก. การนำเสนอเนื้อหา ควรมี ก) ถ้อยคำที่ใช้ควรมีความชัดเจน หลีกเลี่ยงการใช้ภาษาที่คลุมเครือ และคำที่ผู้เรียนไม่รู้จัก กรณีเป็นศัพท์เทคนิค ต้องอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจ นั่นคือ ความยากง่ายของภาษาขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของระดับของผู้เรียน (จันทราทิพย์ ขวัญเมือง 2540 : 22 ; ดาเรศ ทิวทัศน์ 2539 : 26) ข) ใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหา โดยเฉพาะส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ ค) การนำเสนอเนื้อหาที่เป็นข้อความหรือข้อมูล อาจแปลงเป็นแผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ เพื่อช่วยจัดระบบความคิดของผู้เรียน (ฐาปนีย์ ธรรมเมธา 2541 : 49 – 55) ง) ในการเสนอเนื้อหาที่ยาก ใช้ตัวชี้แนะ (cue) ในส่วนของข้อความสำคัญ ซึ่งอาจเป็นการขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ (flashing) การโยงลูกศร การเปลี่ยนสีพื้น (inversing) เป็นต้น จ) จัดรูปแบบของคำอ่านให้น่าอ่าน หากเนื้อหาควรจัดแบ่งกลุ่มคำอ่านให้จบเป็นตอน ฉ) ยกตัวอย่างที่เข้าใจง่าย ช) คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนนั้นๆ คำนึงและเข้าใจตรงกัน ซ) ความยาวของเนื้อหาที่นำเสนอ (length of text presentation) ควรจะสั้นพอที่จะทำให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนบ่อยๆ และความยาวของเนื้อหาขึ้นกับวิชา วัยและระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน (จันทราทิพย์ ขวัญเมือง 2540 : 22)

ข. การนำเสนอกราฟิกและภาพเคลื่อนไหว มีลักษณะ ดังนี้ ก) ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยากและไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ข) ควรมีข้อความที่สัมพันธ์กับกราฟิกและภาพประกอบ อธิบายประกอบในเวลาเดียวกัน ค) หากแสดงกราฟิกของเครื่องที่ทำได้ซ้ำ ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น ง) ผู้เรียนควรมีโอกาสดูภาพประกอบการเรียนนั้น นานเท่าที่ต้องการ

ค. การออกแบบกรอบภาพ (frame) ควรมีลักษณะดังนี้ ก) ควรกำหนดเป็นกรอบภาพที่เหมือนกันตลอดบทเรียน และอยู่ตำแหน่งเดียวกันบนจอภาพ มีความชัดเจน (จันทรทพิย์ ขวัญเมือง 2540 : 24 ; ดาเรส ทิวทัศน์ 2539 : 25 – 26 ; ฐานันท์ ธรรมเมธา 2541 : 49 - 55) ข) ในแต่ละกรอบจะต้องมีการแนะนำความรู้เพียงอย่างเดียว การแนะนำความรู้เนื้อหาใหม่ทีละมากๆ จะทำให้ผู้เรียนสับสนได้ง่าย (ทักษิณา สนวนานนท์ 2530 ; สายสุด โฉมสุข 2541 : 23 ; ดาเรส ทิวทัศน์ 2539 : 29) ค) หลีกเลี่ยงการเปลี่ยนหน้าจอทั้งในแนวดิ่งและแนวระดับ (scrolling) และการซ้อนทับกัน (overay) ง) การทำกรอบบทเรียนแต่ละบทนั้นถ้าทำได้ดี เราสามารถวิเคราะห์ คำตอบของนักเรียนได้ว่า การที่เลือกข้อนั้นๆ (ในกรณีที่เป็นการให้เลือกคำตอบที่ถูก) ถ้าเป็นคำตอบที่ผิดเป็นเพราะอะไร อาจเป็นเพราะสับสนกับเรื่องอื่น ดีความคำถามผิดหรือไม่เข้าใจเลย การทำแบบทดสอบที่ดีหากผู้ทำสามารถเรียบเรียงเนื้อหาได้เป็นขั้นตอนจริงๆ ผู้เรียนควรจะได้ถูกทั้งหมด บางทีก็ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายได้ (ทักษิณา สนวนานนท์ 2530 ; สายสุด โฉมสุข 2541 : 23) จ) ควรออกแบบให้ผู้เรียนสามารถแสดงระดับการเรียนรู้ แสดงให้ผู้เรียนทราบว่าตนกำลังอยู่ในช่วงใดของบทเรียน เช่น ช่วงเนื้อหา แบบฝึกหัด เป็นต้น ทั้งนี้การสื่อความหมายอาจเป็นตัวอักษร หรือภาพสัญลักษณ์ก็ได้ (ฐานันท์ ธรรมเมธา 2541 : 49 - 55)

ฉ) ควรทำสรุปท้ายบทเรียนแต่ละบท จะช่วยให้ผู้เรียนได้วัดผลตนเอง การสรุปนั้นหมายถึงเนื้อหาและสรุปการติดตามผลของผู้เรียนด้วยว่าผู้เรียนใช้เวลาเรียนไปมากน้อยเพียงใด ผลเป็นอย่างไร จำเป็นต้องค้นคว้าหรือทำงานเพิ่มเติมหรือไม่ (ทักษิณา สนวนานนท์ 2530 ; สายสุด โฉมสุข 2541 : 23) ช) นานๆครั้ง ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้ทำอย่างอื่น แทนที่จะให้แค่กดปุ่ม enter หรือ spacebar อย่างเดียว ซ) ควรมีเมนูหรือรายการให้ผู้เรียนเลือกเรียนตามลำดับความต้องการวิธีการคือ เปิดโอกาสให้อิสระทางความคิดวิธีหนึ่งให้ผู้เรียนต้องใช้การตัดสินใจถึงลำดับการเรียนรู้ของตนเองว่า "อะไรที่ตนจะเรียน" (ฐานันท์ ธรรมเมธา 2541 : 49 - 55) ฉ) บอกข้อมูลแก่ผู้เรียนถึงวิธีการที่จะทำให้สามารถศึกษาบทเรียนได้สำเร็จ เช่น กดแป้น enter หรือคลิกเมาส์ที่ปุ่มนี้ เพื่อเปลี่ยนจอภาพต่อไป หรือเมื่อเรียนเนื้อหาจบแล้ว มีแบบทดสอบ เป็นต้น (ฐานันท์ ธรรมเมธา 2541 : 49 - 55) ญ) จัดข้อมูลอย่างเป็นระบบเพื่อให้ผู้เรียนรับรู้ได้ง่ายที่สุด เช่น กำหนด หัวข้อใหญ่

มีปุ่มตัวอักษร หรือมีการเน้นตัวอักษรด้วยแถบสี (highlight) (ฐานิย ธรรมเมธา 2541: 49 - 55)) หากไม่มีจอสีไม่ควรใช้เกิน 3 สี ในแต่ละเฟรม (รวมทั้งสีพื้น) ไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา เพื่อลดความลึบสน จำนวนสีที่พอดี คือ 2 สีบนหนึ่งจอ ถ้าจะใช้สีเป็นเครื่องขึ้นบอกหัวข้อต่างๆ ควรใช้สีที่เข้มกว่าหรืออ่อนกว่า (ดาเรส ทิวทัศน์ 2539: 26)

ง. ลักษณะของตัวอักษรที่นำไปใช้ ได้แก่ ก) ใช้อักษรขนาด 80 ตัวอักษรต่อบรรทัด ข) อัตราเวลาในการอ่านเฉลี่ย 4 ตัว อักษรต่อวินาที ค) การใช้สีของตัวอักษร ควรเป็นสีขาวบนพื้นสีดำในตัวอักษรขนาดเล็ก และสีขาวบนพื้นสีม่วงในตัวอักษรขนาดใหญ่ (วิภาวรรณ ดินนังวัฒนะ 2541 :61)

(5) ชี้นำทางการเรียนรู้ (guide learning) ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีหากมีการเสนอเนื้อหาการสอนที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน หน้าที่ของผู้ออกแบบโปรแกรม คือ พยายามหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่ และพยายามหาวิธีทางที่จะให้ความรู้ใหม่นั้นกระจำชัดที่สุด ซึ่งในขั้นนี้ควรคำนึงถึง ก. แสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งยอยนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร ข. แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้ หรือมีประสบการณ์มาแล้ว ค. พยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่างกันออกไป ง. ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง จ. การเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปนามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้เสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปสู่รูปธรรม

(6) กระตุ้นการตอบสนองของผู้เรียน (elicit responses) หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา การถามการตอบด้านการจำนั้น ย่อมดีกว่าผู้เรียนที่อ่านหรือคัดลอกข้อความมาจากผู้อื่นอย่างเดียว คำแนะนำในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรม มีดังนี้ ก. พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดการเรียนบทเรียน ข. ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้นๆเป็นบางครั้งเพื่อเรียกความสนใจ ค. ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป ง. ถามคำถามเป็นช่วงๆ ตามความเหมาะสม จ. ระวังความคิด และจินตนาการด้วยคำถาม ฉ. ไม่ควรถามคำถามเดียวหลายๆ คำถาม หรือ ถามคำถามเดียว แต่อาจตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรให้เลือกตอบตามตัวเลือก ข. หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำๆ หลายครั้งเมื่อทำผิด เมื่อผิดสักสองครั้ง ควรจะให้ข้อมูลย้อนกลับและเปลี่ยนกิจกรรมอย่างอื่นต่อไป ข. การตอบสนองที่มีการผิดพลาดบ้างด้วยการเข้าใจผิด อย่างเช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 หรือ space ในการพิมพ์อาจเกินหรือขาดหายไป บางครั้งใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ บางครั้งใช้ตัวพิมพ์เล็ก ลักษณะเหล่านี้ควรได้รับการ

อนุโลม ณ. ควรจะแสดงการตอบสนองของผู้เรียนบนเฟรมเดียวกับคำถาม และหากเป็นไปข้อมูลย้อนกลับควรจะอยู่บนเฟรมเดียวกันด้วย

(7) การให้ข้อมูลย้อนกลับ (provide feedback) ควรให้ข้อมูลย้อนกลับดังนี้ ก. ให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนอง ข. บอกให้ผู้เรียนทราบคำตอบผิดหรือถูก ค. แสดงคำถาม คำตอบและข้อมูลย้อนกลับบนเฟรมเดียวกัน ง. ใช้ภาพง่ายๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา จ. หลีกเลี่ยงผลทางภาพ (visual effect) หรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตา หากผู้เรียนทำผิด ฉ. อาจใช้กราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้ หากภาพที่เกี่ยวข้องไม่สามารถทำได้จริงๆ ช. ใช้เสียงไต้ขึ้นสูง สำหรับคำตอบที่ถูกต้อง ซ. เฉลยคำตอบที่ถูก หลังจากผู้เรียนทำผิด 1 - 2 ครั้ง ณ. ใช้การให้คะแนนหรือภาพ เพื่อบอกความใกล้เคียงของเนื้อหา ณ. สุ่มให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อสร้างความสนใจ ณ. ถ้ามีการเสริมแรง ควรเป็นการเสริมแรงทางบวก โดยใช้ภาพการ์ตูนหรือข้อความก็ได้

(8) ทดสอบความรู้ (assess performance) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจัดเป็นบทเรียนโปรแกรมการทดสอบความรู้ใหม่ ซึ่งอาจเป็นการทดสอบระหว่างบทเรียน หรือการทดสอบในช่วงท้ายของบทเรียนที่จำเป็น การทดสอบจะเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเอง การทดสอบเพื่อการเก็บคะแนน หรือจะเป็นการทดสอบเพื่อวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุดเพื่อที่จะศึกษาบทเรียนต่อไปหรือยังอย่างใดอย่างหนึ่ง การออกแบบบทเรียนเพื่อการทดสอบมีขั้นตอน ดังนี้ ก. ต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการวัดนั้นตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน ข. ข้อสอบคำตอบและข้อมูลย้อนกลับอยู่บนเฟรมเดียวกัน และขึ้นต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว ค. หลีกเลี่ยงการให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป ยกเว้นตั้งใจจะทดสอบการพิมพ์ ง. บอกผู้เรียนด้วยว่าควรจะตอบคำถามด้วยวิธีใด เช่น ให้กดแป้นพิมพ์ตัว T ถ้าถูก หรือ กด F ถ้าเห็นว่าผิด เป็นต้น จ. บอกผู้เรียนว่ามี ตัวเลขอย่างอื่นด้วย เช่น Help Option ฉ. คำนี้ถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ ช. ให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถาม หากว่าในหนึ่งคำถาม มีคำถามย่อยอยู่ด้วยให้แยกเป็นหลายๆ คำถาม ซ. อย่าตัดสินคำตอบว่าผิด ถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษร แต่ผู้เรียนพิมพ์เป็นตัวเลข ควรจะบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ใช่บอกว่าตอบผิด ณ. อย่าทดสอบโดยใช้ข้อสอบเพียงอย่างเดียว ควรใช้ภาพประกอบการทดสอบอย่างเหมาะสม ณ. ไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิด หากพิมพ์ผิดพลาด หรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

(9) การจำและการนำความรู้ไปใช้ (promote retention and transfer) การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องให้ผู้เรียนบอกตนเองได้ว่า ตนเรียนรู้อะไรบ้าง

ตรงตามเป้าหมายที่เรียนหรือไม่ และยุทธศาสตร์ใดที่ทำให้ตนประสบความสำเร็จในการเรียน ดังนั้นในที่นี้จึงเป็นการสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวน หรือซักถามปัญหาก่อนจบการเรียนรู้ ในขั้นนี้ผู้สอนจะได้แนะนำความรู้ใหม่ๆ ไปใช้ หรือแนะนำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม จึงมีข้อควรปฏิบัติ ดังนี้ ก.บอกผู้เรียนว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยแล้วอย่างไร ข. ทบทวนแนวคิดที่สำคัญเพื่อเป็นการสรุป ค. เสนอแนะสถานการณ์ที่ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์ ง. บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างต่อเนื่อง

คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบศึกษาเนื้อหาที่มี

ประสิทธิภาพตามแนวคิดของแฮนนอฟินและเพล (Hannafin and Peel) มี 12 ประการ คือ

- (1) โปรแกรมบทเรียนต้องสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์ เพราะจะช่วยในการชี้ให้เห็นว่า เนื้อหาใดมีความสำคัญ ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน (2) มีความเหมาะสมกับผู้เรียนตามระดับความรู้ ความสามารถและทักษะของผู้เรียน (3) ควรมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนมากที่สุด (4) ควรมีลักษณะการสอนรายบุคคล เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนได้ด้วยตนเอง และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรมีการให้ความช่วยเหลือแก่ผู้เรียนตามควร (5) ควรดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น ตั้งใจเรียน ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (6) ควรให้ความรู้สึกที่ดีแก่ผู้เรียน ควรมีคำชมเชยในกรณีที่ตอบถูกต้อง (7) ควรมีข้อมูลย้อนกลับในทางบวกที่หลากหลาย เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย (8) ผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างอิสระและสมบูรณ์ มีสภาพแวดล้อมทางการเรียนที่เหมาะสม (9) ควรมีการประเมินผลการเรียนที่เหมาะสม มีความเที่ยงตรง (10) ควรใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์อย่างเต็มที่ ใช้กราฟิก ภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบการเรียนรู้ของผู้เรียน (11) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องอยู่บนพื้นฐานการออกแบบการสอนชนิดอื่น ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และ (12) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องมีการประเมินในด้านคุณภาพการสอน ประสิทธิภาพ ความเหมาะสมของการแสดงผลของหน้าจอ การใช้เสียงประกอบ ความถูกต้องในเนื้อหา ความรู้ ความสนใจ และผู้เรียนมีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียน

จากหลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปหลักการได้คือ

- ต้องมีขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยขั้นตอนเริ่มต้นจาก (1) การสร้างความสนใจของผู้เรียน (2) การบอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (3) การให้การทบทวนความรู้เดิม (4) มีการเสนอเนื้อหาและความรู้ใหม่ (5) มีการชี้แนวทางการเรียนรู้ (6) การให้การกระตุ้นการตอบสนองของผู้เรียน (7) การให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน (8) มีการทดสอบความรู้ และ

(9) บอกได้ว่าสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้อย่างไรบ้าง ซึ่งจะเห็นว่าการออกแบบจะใช้เทคนิคการนำเสนอแบบใด หรือควบคุมการสอนอย่างไร ขึ้นอยู่กับการนำเสนอในเนื้อหาของบทเรียนนั้นๆ เพื่อให้บทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพมากที่สุด

3) การเขียนผังงาน (flowchart lesson, layout content)

ผังงานคือ ชุดของสัญลักษณ์ต่างๆที่อธิบายขั้นตอนต่างๆของบทเรียนที่จะสร้างขึ้น แสดงการเชื่อมต่อและความสัมพันธ์การเชื่อมโยงของบทเรียน การเขียนผังงานควรออกแบบในลักษณะง่ายๆที่ไม่ลงรายละเอียดมากนัก โดยให้ลงรายละเอียดแสดงภาพโดยรวม และลำดับบทเรียนเท่าที่จำเป็น

4) การสร้างสตอรี่บอร์ด (create storyboard)

การสร้างสตอรี่บอร์ดเปรียบได้กับการนำความคิดและข้อมูลที่มีอยู่ ถ่ายทอดออกมาเป็นภาพและเสียง รวมทั้งการออกแบบงานกราฟิกที่เกี่ยวข้อง ก่อนที่จะส่งต่อไปโปรแกรมเมอร์เป็นผู้เขียนโปรแกรมเพื่อจะสร้างบทเรียน ดังนั้นสตอรี่บอร์ดจึงเป็นหัวใจในการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจกล่าวได้ว่าสตอรี่บอร์ด ก็คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่อยู่ในกระดานนั่นเอง

5) การสร้างและเขียนโปรแกรม (program lesson)

เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงสตอรี่บอร์ดให้เปลี่ยนเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในขั้นนี้ผู้สร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีทางเลือกในการสร้าง โดยอาจให้โปรแกรมเมอร์เป็นผู้เขียนโปรแกรมให้ หรือผู้สร้างลองศึกษาโปรแกรมประเภท authoring system

6) การผลิตเอกสารประกอบบทเรียน (produce supporting materials)

เอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็นยิ่งในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เอกสารประกอบบทเรียนแบ่งออกเป็น 4 ประเภทคือ คู่มือการใช้ของผู้เรียน คู่มือการใช้ของผู้สอน คู่มือสำหรับการแก้ปัญหาเทคนิคต่างๆและเอกสารประกอบเพิ่มเติมทั่วไป เช่น ใบงาน แบบฝึกปฏิบัติ

7) การประเมินและแก้ไขบทเรียน (evaluate and revise)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ควรมีการประเมินคุณภาพ ทั้งในส่วนของตัวเองและเอกสารประกอบทั้งหมด การประเมินคุณภาพอาจแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

(1) การประเมินคุณภาพด้านกายภาพ ได้แก่ การประเมินลักษณะทั่วไปของสื่อ สำหรับในกรณีของเอกสาร ได้แก่ การจัดรูปแบบ ขนาดตัวหนังสือ ความชัดเจนของภาพประกอบ ส่วนในกรณีของบทเรียน ได้แก่ ขนาดของข้อความที่ปรากฏบนจอภาพ จำนวนบรรทัดต่อหน้า สีของตัวหนังสือ สีของพื้น เวลาในการปรากฏของข้อความ ลักษณะของกราฟิกในบทเรียน ความ

ทันสมัยของเนื้อหา การประเมินในส่วนนี้อาจให้ผู้เชี่ยวชาญในแต่ละประเภทของสื่อ นั้นไปใช้จริง โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็น แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงสื่อ ก่อนที่จะนำไปใช้จริง

(2) การประเมินผลคุณภาพด้านประสิทธิภาพการเรียนรู้ ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับการวัด เช่น ต้องการหาประสิทธิภาพในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างสามารถทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ของเนื้อหาได้หรือไม่

สรุปแล้วจะเห็นว่า ในกระบวนการผลิตชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์จะเกี่ยวข้องกับบุคลากรในหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านสื่อการเรียนการสอนและผู้เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ส่วนในการขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนนั้นจะเกี่ยวข้องกับการเลือกเนื้อหาบทเรียน การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ การกำหนดหัวเรื่อง การกำหนดมโนทัศน์ และหลักการ กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ การประเมินผลการเรียนรู้ การเลือกและผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ และการนำชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปใช้

ในส่วนของการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาศัยขั้นตอนการสร้างบทเรียน 7 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นตอนการเตรียม (2) ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (3) ขั้นตอนการเขียนผังงาน (4) การสร้างสตอรี่บอร์ด (5) ขั้นตอนการสร้างและเขียนโปรแกรม (6) ขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบบทเรียน และ (7) ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน

4. รูปแบบการจัดการเรียนการสอนทางพยาบาลศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนทางพยาบาลศาสตร์ เป็นการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา ที่มุ่งผลิตบุคลากรทางสุขภาพที่มีความสามารถทั้งทางทฤษฎีและการปฏิบัติ เพื่อช่วยในการดูแล ส่งเสริมสุขภาพ ป้องกันการเจ็บป่วย ดูแลช่วยเหลือและฟื้นฟูสภาพ ซึ่งการเรียนรู้ด้านสุขภาพมีความก้าวหน้าและเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา การเรียนการสอนทางพยาบาลศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเอง มีทักษะ ความรู้ เทคนิค เพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

ในปัจจุบันมีการพัฒนารูปแบบการสอนทางพยาบาลศาสตร์ที่นิยมใช้กัน มีดังนี้

4.1 การสอนแบบบรรยาย (lecture) เป็นรูปแบบการสอนที่ยึดกิจกรรมของผู้สอนเป็นหลัก โดยดำเนินการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ เข้าใจและกระจ่างในเนื้อหาหรือทักษะต่างๆ โดยผู้เรียนเป็นผู้ฟัง จัดบันทึกหรือซักถามบ้างบางโอกาส การสอนรูปแบบนี้มักใช้กับผู้เรียนจำนวนมาก ต้องการเสนอเนื้อหาหรืออธิบายรายละเอียดจำนวนมากอย่างรวดเร็ว โดยใช้วิธีการบรรยาย 3 ลักษณะ คือ (1) การบรรยายที่เน้นลักษณะของปัญหา (2) การบรรยายที่ให้ลักษณะเป็นข้อคิดเห็น และ (3) การบรรยายในลักษณะการเสนอเนื้อหาความรู้ ซึ่งการสอนแบบบรรยายมีข้อดีข้อจำกัด คือ

ข้อดีของการสอนแบบบรรยาย ได้แก่ (1) สามารถสอนกับผู้เรียนจำนวนมากเป็นกลุ่มใหญ่ ช่วยประหยัดเวลาของผู้สอน (2) ผู้สอนสามารถดำเนินการได้เพียงลำพัง และสามารถจัดกิจกรรมขณะสอนได้ด้วยตนเองโดยตลอด และ (3) ผู้สอนสามารถสรุปเนื้อหาได้ตามประเด็นที่กำหนด

ส่วนข้อจำกัดของการสอนแบบบรรยาย ได้แก่ (1) ผู้สอนแสดงคนเดียวโดยที่ผู้เรียนไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็น ไม่มีการคิด วิเคราะห์และแก้ปัญหาในขณะที่เรียน (2) ไม่ได้เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้ผู้เรียนไม่สนใจหรืออาจเบื่อหน่าย ทำให้ไม่ได้ประโยชน์จากการเรียนรู้

4.2 การสอนแบบอภิปราย (discussion) เป็นการสอนที่ใช้การพูดคุย สนทนา ปรารภตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสเลือกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันระหว่างครูกับผู้เรียน หรือระหว่างผู้เรียนด้วยกัน ซึ่งจุดมุ่งหมายของการสอนแบบอภิปราย คือ (1) พัฒนาศักยภาพความคิดและการแสดงออกของผู้เรียน (2) พัฒนาความรู้ของผู้เรียนให้กว้างขวางเพื่อสามารถนำความรู้ไปใช้ได้ (3) พัฒนานิสัยการเรียนรู้และการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

ในวิชาชีพพยาบาลมักนิยมใช้การอภิปรายกลุ่มย่อย โดยเฉพาะในรายวิชา ภาควิชาปฏิบัติ ในรูปแบบที่เรียกว่า การประชุมปรึกษา (pre-conference) ซึ่งเป็นการประชุมก่อน เริ่มปฏิบัติงาน เพื่อชี้แนวทางและตรวจสอบความพร้อมของผู้เรียนก่อนการฝึกปฏิบัติงาน และใน อีกรูปแบบ คือ การประชุมปรึกษาล้างปฏิบัติงาน (post-conference) เป็นการสรุปประสบการณ์ การเรียนรู้ในการปฏิบัติการพยาบาลว่าเป็นไปตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ มีปัญหาหรืออุปสรรค อย่างไรที่จะนำไปสู่แนวทางการแก้ปัญหา

4.3 การสอนแบบกรณีศึกษา (case study) เป็นการเรียนรายบุคคล โดยผู้เรียน ผู้สอนทำงานร่วมกัน ผู้สอนเป็นผู้คอยแนะนำช่วยเหลือในการศึกษาค้นคว้า เพื่อเตรียมรายงาน แล้วให้ผู้เรียนนำเสนอต่อกลุ่มต่อไป ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนนี้ เป็นการเตรียมกรณี สถานการณ์ เหตุการณ์หรือเรื่องราวต่าง ๆ นำเสนอต่อผู้เรียน โดยผู้เรียนได้คิด พิจารณา วิเคราะห์ ร่วมกัน มีการอภิปรายเสนอความคิดเห็น นำไปสู่ข้อสรุป ทางเลือก และนำไปสู่การวางแผนการ พยาบาล การพยาบาลและประเมินผลการพยาบาลตามปัญหาและความต้องการของผู้ป่วย ถือ เป็นการเรียนการสอนที่ให้ออกาสผู้เรียนได้นำทฤษฎีและทักษะการพยาบาลไปปฏิบัติแก่ผู้ป่วย การสอนแบบกรณีศึกษามีข้อดี คือ

ข้อดีของการสอนแบบกรณีศึกษา ได้แก่ (1) เป็นการฝึกทักษะการนำทฤษฎีมา ประยุกต์ใช้ในการพยาบาล (2) เป็นการฝึกทักษะการเปรียบเทียบความรู้ทางทฤษฎีและ สถานการณ์ที่เป็นจริงที่เกิดขึ้นกับผู้ป่วยและฝึกวางแผนการพยาบาล ปฏิบัติตามแผนและ ประเมินผลการพยาบาลเป็นรายชั้น และในการสอนแบบกรณีศึกษานี้ยังไม่มีข้อจำกัด

4.4 การสอนแบบสาธิต (demonstration method) เป็นการสอนบทเรียนที่มีการ ฝึกทักษะ โดยผู้สอนจะแสดงเป็นตัวอย่างให้ผู้เรียนดูก่อน ผู้สอนมีการเตรียมการอย่างมีขั้นตอนใน สถานการณ์จริงหรือสถานการณ์สมมุติก็ได้ ทั้งนี้สามารถให้ดูโดยผ่านสื่อต่างๆ เช่น สไลด์ วีดิทัศน์ เป็นการสอนที่เชื่อมทั้งทางทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสอนการปฏิบัติการ พยาบาลใหม่ หรือการสอนการใช้เครื่องมือใหม่ และเป็นการสอนการใช้เทคนิคการสังเกตใน สถานการณ์จริง ในการสอนแบบสาธิตมีข้อดีและข้อจำกัด คือ

ข้อดีของการสอนแบบสาธิต ได้แก่ (1) ประหยัดเวลาการลงมือทดลองของผู้เรียน และวัสดุการสอนเมื่อสาธิตเป็นกลุ่ม (2) ผู้เรียนสามารถเข้าใจการปฏิบัติได้ดี เพราะเป็น ประสบการณ์ตรงและมีตัวอย่างให้ดู (3) เป็นการกระตุ้นกิจกรรมการเรียนรู้ เพราะผู้เรียนมีส่วนร่วม ในกิจกรรม และ (4) เป็นการฝึกให้รู้จักสังเกต หาเหตุผลและสรุปหลักเกณฑ์ได้

ข้อจำกัดของการสอนแบบสาธิต ได้แก่ (1) ต้องทราบพื้นฐานของผู้เรียนก่อน การสาธิต (2) ถ้าใช้กับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ ต้องแน่ใจว่าผู้เรียนเห็นการสาธิตทั่วถึง (3) การสาธิตที่ติดขัดบกพร่องหรือมีอุบัติเหตุจะไม่เป็นผลดี และ (4) ในระหว่างการสาธิต ต้องไม่มีการบรรยายมากเกินไป เพราะทำให้การสาธิตขาดตอนและขาดความน่าสนใจ และต้องไม่เร่งการสาธิต ไม่ควรข้ามขั้นตอนการสาธิต ทำให้การสังเกตคุณค่าไป

4.5 การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (computer assisted instruction) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียนการสอน มีการนำเสนอบทเรียนแทนผู้สอน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยไม่จำกัดเวลาและจำนวนครั้งในการเรียน อาจเรียนได้ทั้งรายบุคคล เรียนเป็นกลุ่มได้ตามความเหมาะสม ซึ่งการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประโยชน์และข้อจำกัดดังนี้

ประโยชน์ของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนทางการแพทย์ ได้แก่ (1) ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามลำดับ โดยไม่จำกัด เวลา สถานที่และจำนวนครั้ง (2) เน้นการเรียนรู้เป็นรายบุคคลหรือกลุ่มตามความถนัด ความสามารถและความสนใจของผู้เรียน (3) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ใหม่ กระตุ้นให้ผู้เรียนกระตือรือร้น โดยเฉพาะตอบสนองความสนใจสิ่งใหม่ๆ และเทคโนโลยีที่ทันสมัย (4) สามารถนำมาใช้ในกระบวนการสอนในห้องเรียนปกติได้ (5) พัฒนาความสามารถของ ผู้เรียนในการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อทันกับยุคสมัยของการเปลี่ยนแปลง บุคคลจำเป็นต้องปรับตัวและแสวงหาความรู้ใหม่ตลอดเวลา และ (6) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำมาใช้แทนครูได้เมื่อจำเป็น

ข้อจำกัดของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ ต้องเตรียมความพร้อมของ เครื่องมือ อุปกรณ์ รวมทั้งเตรียมโปรแกรมที่เหมาะสม และพัฒนาพื้นฐานผู้เรียนให้มีความรู้และทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ที่ดี จึงจะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอนด้านการพยาบาล

ในการวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เกี่ยวกับการศึกษาด้านการพยาบาลในประเทศไทยนั้นยังน้อยมาก ที่สำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีดังนี้

บุญชู ใจชื้อกุล (2537) ได้พัฒนาและผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักศึกษาพยาบาลที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และพฤติกรรมทางการเรียนของนักศึกษาพยาบาลที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยมีกลยุทธ์ในการออกแบบโปรแกรมควบคุมความก้าวหน้าในการเรียนและสิ่งช่วยจัดมโนทัศน์ สำหรับนักศึกษาพยาบาล จำนวน 90 คน วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีเกื้อการุณย์ กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พฤติกรรมการเรียนของนักศึกษาพยาบาล มีความสนใจปฏิบัติตามกฎเกณฑ์และมีการควบคุมตนเองได้ดี มีเจตคติที่ดีต่อการใช้คอมพิวเตอร์

จิราภรณ์ ศรีอมรรตกุล (2539) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักกระบวนวิชา ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน ผลการศึกษาพบว่า คะแนนก่อนและหลังเรียนมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และร้อยละ 80 ของผู้เรียนทั้งหมดมีความพึงพอใจต่อการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โสภา พันธุ์สะอาด (2539) ได้ศึกษาผลการสอนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการพยาบาลผู้ป่วยเบาหวานที่มีภาวะแทรกซ้อน ต่อความรู้ของนักศึกษาพยาบาลบรมราชชนนีศรีธัญญา กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม อย่างละ 15 คน กลุ่มควบคุมจะได้รับการสอนแบบบรรยาย กลุ่มทดลองจะได้รับการสอนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทั้งสองกลุ่มจะถูกทดสอบความรู้ก่อนและหลังได้รับการสอน ผลการวิจัย พบว่า คะแนนความรู้ของนักศึกษาที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมเกียรติ บุญคง (2542) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาพยาบาลที่เรียนจาก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ เรื่อง ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย สำหรับ นักศึกษาพยาบาล จำนวน 72 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนครราชสีมา การประเมินประสิทธิภาพใช้เกณฑ์ 85/85 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชาลี ศิริพิทักษ์ชัย (2542) ได้พัฒนาและหาความคงทนในการเรียนของ นักศึกษาพยาบาลที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักศึกษาพยาบาลที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ เรื่อง ระบบประสาท สำหรับนักศึกษาพยาบาล จำนวน 54 คน วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนครราชสีมา จังหวัด มหาสารคาม การประเมินประสิทธิภาพใช้เกณฑ์ 85/85 ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 85/85 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากงานวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาด้านการพยาบาล พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนของนักศึกษาพยาบาลช่วยทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าการเรียนปกติ ผู้เรียนสามารถควบคุมตนเองได้ดี มีความสนใจปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ และมีเจตคติที่ดีต่อการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.2 งานวิจัยในต่างประเทศที่เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอนด้านการพยาบาล

งานวิจัยในต่างประเทศ ได้มีผู้วิจัยเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอนด้านการพยาบาล ดังนี้ (อ้างถึงในบุญชู ใจเชื้อสกุล 2537)

ฮัคคาเบและคณะ (Huckabay and Other ,1979) เปรียบเทียบการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับพยาบาลที่สำเร็จการศึกษาแล้ว ในการบรรยาย การอภิปรายในความสัมพันธ์กับการเรียนรู้ การถ่ายโยงการเรียนรู้และพฤติกรรมเกี่ยวกับความรู้สึก ผลปรากฏว่า

มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติของกลุ่มที่เรียนรู้โดยตรงและกลุ่มที่ถ่ายโอนการเรียนรู้ แต่กลุ่มทดลองทั้งหมดมีคะแนนทดสอบหลังการเรียนรู้สูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อัลเดอร์สันและซัคคูชี (Alderson and Saccucci, 1981) พบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพมากกว่าการศึกษบทเรียนโปรแกรมจากสิ่งพิมพ์

ทินิปและเจนเน (Tinypke and Janey, 1981) พบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประสบความสำเร็จในการสอนขนาดของยาและการคำนวณ ปรากฏว่าการสับสนและการขัดเงินลดลงและความพึงพอใจต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงขึ้น

โป๊ก (Pogue, 1982) ใช้การออกแบบ pretest-posttest ในการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มที่เรียนจากการบรรยาย ผลปรากฏว่ากลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คอนคลิน (Conklin, 1983) ได้ศึกษาเปรียบเทียบกับการสอนวิชาการพยาบาลทางศัลยศาสตร์ จาก CAI กับการสอนปกติ พบว่าไม่แตกต่างกัน แต่ใช้เวลาน้อยกว่าการเรียนตามปกติ

เซลเดอร์แมนและคณะ (Sehleuterman and Other, 1983) ได้เปรียบเทียบรูปแบบการสอน (กระดาน / ดินสอ และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน) ในการค้นหาสถานการณ์คลินิคจำลองกับพยาบาลฝึกงานที่สำเร็จการศึกษาแล้ว จากรายงานผู้ฝึกงานมีความกระตือรือร้นต่อเครื่องมือทั้งสองอย่าง แต่มีความก้าวหน้าในการเรียนไม่แตกต่างกัน ทุกคนยอมรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะแสดงผลย้อนกลับทันทีและใช้เวลาในการเรียนไม่มาก อย่างไรก็ตามการเรียนจากกระดาน / ดินสอ ก็สามารถทำให้ผู้เรียนแต่ละคนสามารถเลือกเวลาและสถานการณ์ที่ได้ตามความต้องการ ทั้ง 2 วิธีมีความสิ้นเปลืองสูงในการผลิตและการทำงาน

ธีล (Thiele, 1984) พบว่า ผู้เรียนพยาบาลที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะสอบตกน้อยกว่าผู้เรียนที่เรียนตามปกติ

ฟานโดเก้น (Van Dongen and Van Dongen, 1984) รายงานว่า ร้อยละ 85 ของผู้เรียนชอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากกว่าการฟังบรรยาย การอ่าน และถ้ามีการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยวิธีการหลายวิธีการจะเพิ่มเปอร์เซ็นต์การชอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากยิ่งขึ้น

เดย์และเพนน์ (Day and Payne, 1984) ได้เปรียบเทียบการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนแบบบรรยาย ในทฤษฎีของการพยาบาลให้กับผู้เรียนพยาบาล พบว่ามีผลการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน

ฟิชแมน (Fishman ,1984) ใช้การทดลอง 3 กลุ่ม ในเรื่องการรักษามะเร็งจากการรักษาทางเคมี chemotherapy ประกอบด้วยกลุ่มที่ศึกษาจาก interactive video ประกอบด้วย computer จากวิดีโอโดยตรงและการเรียนในชั้นเรียนธรรมดา พบว่า กลุ่มที่เรียนจาก interactive video with computer ได้คะแนนสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ แต่ไม่ได้ลดเวลาในการเรียนลง และยังได้เสนอแนะอีกว่า แม้จะมีบางตัวแปรในการศึกษาวิจัยในกลุ่มผู้เรียนพยาบาล แต่ก็น่าจะมีการศึกษาในกลุ่มอื่นๆ หรือวิชาอื่นๆในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับการศึกษาด้านการพยาบาล คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเทคนิคการเรียนที่ได้ผล ผู้เรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า อย่างน้อยมีผลการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่เรียนปกติ การเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่าการเรียนแบบปกติ และการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำให้เกิดความตั้งใจสูงและจะโยงไปถึงความเข้าใจในการเรียน

โยเดอร์และฮิลแมน (Yoder and Heilman,1985) ได้ศึกษาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนผู้เรียนพยาบาลและพยาบาลในการวินิจฉัย ใช้ pretest - posttest design ผลปรากฏว่ามีความแตกต่างกันของคะแนน pretest และ posttest อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

แกสตัน (Gaston ,1988) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนระหว่างการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการบรรยาย กับการสอนแบบบรรยายร่วมกับการใช้แผ่นใส ต่อความรู้และความสนใจของนักศึกษาพยาบาลสองกลุ่ม ผลปรากฏว่านักศึกษาพยาบาลกลุ่มที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสนใจและทัศนคติดีกว่าที่ไม่ใช้โปรแกรม

โรแลนด์ (Rowland 1988, 780 - A) ได้ทำการวิจัยถึงผลของรูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและรูปแบบของการเรียนที่มีต่อความเข้าใจ ในความสัมพันธ์ของความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษามหาวิทยาลัยเอกประถมศึกษาจำนวน 97 คน ทำการทดลองสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองกับคอมพิวเตอร์เพื่อใช้สอน หลังจากนั้นจึงทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการนำไปใช้ ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลองในการเรียนเป็นรายบุคคลโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเหมาะสำหรับผู้ที่มีแรงจูงใจภายใน

วอง (Wong , 1990) ได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านการทบทวนและฝึกหัด เรื่องการคำนวณยาสำหรับนักศึกษาพยาบาล แล้วนำไปใช้กับนักศึกษาพยาบาลจำนวน 97 คน ผลการศึกษาพบว่า โปรแกรมดังกล่าว สามารถส่งเสริมทัศนคติต่อการเรียนเป็นอย่างดี

เรดและคณะ (Raidl et , 1995) ได้เปรียบเทียบผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านการสอนเฉพาะรายกับด้านการทบทวนและแบบฝึกหัดในนักศึกษาพยาบาลระดับปริญญาตรี

จำนวน 413 คน พบว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านการสอนเฉพาะราย สามารถส่งเสริมทักษะทางคลินิกของนักศึกษาพยาบาล

บิตเซอร์ (Bitzer ,1996) เปรียบเทียบการทดสอบหลังการสอน โดยวิธีการทดลองในเรื่องการพยาบาลผู้ป่วยเจ็บโรคหัวใจ (angina pectoris and myocardial infarction) โดยการจับคู่จากระดับความรู้เดิม ใช้โปรแกรม Tutorial CAI จากฟิล์มประวัติการเจ็บป่วย การวางแผนด้านการพยาบาลและมีกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลอง โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และต่อมาได้ศึกษาร่วมกับ Boudreaux (1969) โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสอนการพยาบาลในหลักสูตรโดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ตามคะแนนทดสอบและจับคู่ตามลำดับความสามารถ ในกลุ่มควบคุมที่เรียนจากครูที่มีประสบการณ์ และจัดห้องเรียนอย่างเหมาะสม ในขณะที่กลุ่มทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก็ยังมีคะแนนทดสอบหลังการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนสูงกว่า และยังพบว่ากลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประหยัดเวลาในการเรียนมากกว่า

มิแกน และ ไอเคน (Mikan and Aiken) ได้ทำการสำรวจการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักศึกษาพยาบาลหลักสูตรปริญญาตรี จำนวน 513 คน พบว่า ในการจัดการเรียนการสอน มีการนำสื่อชนิดนี้มาใช้เพียง ร้อยละ 10 เท่านั้น

สรุปการวิจัยเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอนพยาบาลคือ 1) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพมากกว่าการศึกษบทเรียนโปรแกรมจากสิ่งพิมพ์ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่าการเรียนปกติ 3) ผู้เรียนมีความสนใจต่อการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นั่นคือ มีแรงจูงใจภายใน มีการถ่ายโยงการเรียนรู้และพฤติกรรมการเรียนรู้ มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน และ 4) เวลาในการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้เวลาน้อยกว่าการเรียนปกติ