

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้านี้ผู้ศึกษาได้ศึกษาวรรณคดี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยได้ศึกษารายละเอียดในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

- 2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.2 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.3 ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.4 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.5 ลักษณะโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.6 ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี
- 2.7 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.8 การประเมินผลคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction:CAI) คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ เป็นสื่อในการเรียนการสอนนั้นจะทำให้ การเรียนการสอนสามารถโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนตามปกตินอกจากนี้คอมพิวเตอร์ ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูล ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากบทเรียน เพื่อการเรียนการสอนในรูปแบบต่าง ๆ กัน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากในการศึกษาต่อสถานศึกษา และการฝึกอบรมต่าง ๆ โดยการนำเอาคอมพิวเตอร์มาเป็นตัวนำเสนอโปรแกรมการเรียนการสอน ซึ่งจะแตกต่างจาก บทเรียน โปรแกรมหรือบทเรียนสำเร็จรูปอย่างมาก ความแตกต่างดังกล่าวอยู่ที่ความสามารถในการนำเสนอกิจกรรมการเรียนการสอนในลักษณะของการปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนซึ่งคอมพิวเตอร์ทำได้ดีกว่า นอกจากนั้นคอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถ และประสิทธิภาพในการนำเสนอเนื้อหา ความรู้ เนื่องจากสามารถนำเสนอเนื้อหาผ่านประสาทตาด้วยภาพนิ่ง มีทั้งภาพสี และภาพขาวดำหรือภาพเคลื่อนไหว ที่สามารถเคลื่อนไหวในลักษณะ Animation หรือแบบเคลื่อนไหวตามธรรมชาติ (Realtime) นอกจากนี้ยังสามารถ เก็บบันทึกข้อมูลการประเมินผล

การเรียนรู้ของผู้เรียนได้อีกด้วย (ฉลอง ทับศรี, 2536)

ในการให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ได้มีนักการศึกษาให้ความหมาย ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายท่านดังนี้

ทักษิณา ส่วนานนท์ (2530) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัดหรือการวัดผลนักเรียนแต่ละคนได้นั่งอยู่หน้าไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องหรือเทอร์มินัลที่ต่อเครื่องเมนเฟรมเรียน โปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้เป็นพิเศษสำหรับการสอนวิชานั้น ๆ ขึ้นมาบนจอภาพโดยปกติจอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบาย เป็นบทเรียน หรือเป็นการแสดงรูปภาพ ซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่านดู แต่ละคนใช้เวลาทำความเข้าใจไม่เท่ากันเราจึงคิดว่าพร้อมแล้วก็ส่งคอมพิวเตอร์ว่าต้องการทำต่อหรือทดสอบความรู้ด้วยการป้อนคำถามซึ่งอาจเป็นทั้งแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบเลย ซึ่งส่วนมากเป็นแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบประเภทให้เลือกตอบหรือปรนัยเมื่อทำแล้วคอมพิวเตอร์จะตรวจให้เลยมีการชมเชยและให้กำลังใจถ้าทำถูกหรือต่อว่าเมื่อทำผิดหรืออาจสั่งให้กลับไปอ่านใหม่ เป็นต้น หลังจากนั้นจะแจ้งให้ทราบว่าทำถูกกี่ข้อ ผิดกี่ข้อ จำเป็นหรือไม่ที่จะต้องกลับไปศึกษาใหม่หรือให้ศึกษาบทต่อไป

กิตานันท์ มลิทอง (2531) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นจะทำให้การเรียนการสอน มีการโต้ตอบกันได้ ในระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอน ระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันทีซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน ดังนั้นในขณะนั้น จึงมีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างกว้างขวางและแพร่หลาย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถ เรียนรู้จากโปรแกรมบทเรียนเพื่อการสอน ในรูปแบบต่าง ๆ กัน ซึ่งในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นอาศัยแนวความคิดจากทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า กับการตอบสนองโดยการออกแบบโปรแกรมจะเริ่มต้นจากการให้สิ่งเร้าแก่ผู้เรียน ประเมินการตอบสนองของผู้เรียนให้ข้อมูลการย้อนกลับเพื่อการเสริมแรงและให้ผู้เรียนเลือกสิ่งเร้าลำดับต่อไป

สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และคณะ (2537) ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง บทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ หรือช่องทางในการนำเสนอเนื้อหา ซึ่งอาจจะเป็นกิจกรรมในรูปแบบต่าง ๆ โดยเป็นการร่วมศึกษาภาพการทำงานของ คอมพิวเตอร์และ โครงสร้างที่พึงประสงค์ของบทเรียนแบบโปรแกรมเข้าด้วยกัน ทั้งนี้ส่วนใหญ่จะได้รับการออกแบบเพื่อมุ่งให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาด้วยตัวเองและยึดความพร้อมและความสนใจของผู้เรียนเป็นหลัก อย่างไรก็ตามในบางกรณีผู้สอนก็อาจพัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีลักษณะเฉพาะ เหมาะสำหรับการใช้ร่วมกันในคราวเดียวกันครั้งละหลาย ๆ คนก็ได้

ยีน กูว์รเวอร์ธ (2531) ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอเนื้อหาวิชา และลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยนำบทเรียนที่

เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม สำหรับนักเรียนแต่ละคน

ปกรณ วังศรีรัตนไพบูลย์ (2536) ได้ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึงการประยุกต์นำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วย ในการเรียนการสอนโดยจะมีโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสำหรับ เสนอเนื้อหาแบบต่าง ๆ เช่น การนำเสนอแบบตัวต่อตัว (Tutotial), การนำเสนอแบบจำลองสถานการณ์ (Simulations), การนำเสนอแบบการแก้ปัญหา (Problem solving) เป็นต้น

จากการให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักการศึกษาสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนในลักษณะของสื่อที่มีประสิทธิภาพ สามารถตอบสนองต่อข้อมูลของผู้เรียนป้อนเข้าไป และยังมีการเสริมแรงแก่ผู้เรียน ให้เกิดกำลังใจ นอกจากนั้นแล้วยังชัดเจนในแง่ผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตัวเองซึ่งเป็นข้อดีสำหรับผู้เรียนที่สามารถเรียนรู้ซ้ำ ๆ ด้วยตนเองหรือลดช่องว่างระหว่างความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี

2.2 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการศึกษาวิจัยพบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณค่าทางการเรียนการสอนดังนี้

2.2.1 เป็นสื่อการสอนที่ดี เพราะสามารถทำสิ่งที่สื่อชนิดอื่น ไม่สามารถกระทำได้ เช่น การตัดสินใจเสนอเนื้อหาใหม่หรือให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาเดิมอีก (นาพินธุ์ อนันตรศิริชัย, 2530) นอกจากนี้ยัง สามารถให้ทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว พร้อมทั้งมีเสียงประกอบและโต้ตอบไปกับการเรียนการสอนได้เช่นเดียวกับการเรียนกับครูผู้สอน

2.2.2 ลดปัญหาระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอน และระหว่างนักเรียนกับนักเรียนเองเพราะเป็นการเรียนแบบเอกัตบุคคล ผู้เรียนสามารถเรียนซ้ำหรือทบทวนกี่ครั้งก็รอบก็ได้โดยที่คอมพิวเตอร์ไม่เหน็ดเหนื่อย หรือเบื่อหน่ายทำให้ผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันในการเรียนรู้สามารถเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาเดียวกันโดยไม่เกิดปัญหา (นาพินธุ์ อนันตรศิริชัย, 2530)

2.2.3 ช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ แก่ผู้เรียนเนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์เป็นวิธีการที่แปลกใหม่ น่าสนใจ และเร้าใจมากกว่าการใช้สื่อชนิดอื่น (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ, 2536)

2.2.4 มีความสามารถในการเก็บข้อมูลทำให้สามารถนำไปใช้ในการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดีโดยสามารถกำหนดบทเรียนให้ผู้เรียนแต่ละคนและแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็น ได้ทันที (กิตานันท์ มลิทอง, 2531)

2.2.5 สามารถให้การเสริมแรงได้อย่างรวดเร็วอย่างมีระบบ เนื่องจากคอมพิวเตอร์มีความสามารถในการบันทึกข้อมูล จึงสามารถให้ผลย้อนกลับได้ในทันทีในรูปของ รูปภาพ เสียง คำอธิบาย (ทักษิณา ส่วนานนท์, 2530)

2.2.6 ขยายขีดความสามารถของครูผู้สอน ในการควบคุมดูแลผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่าย และสะดวกกับการนำไปใช้ (องอาจ คีลาน้อย, 2536)

2.2.7 ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสใช้เทคโนโลยีการเรียนการสอนที่ทันสมัย ทำให้เกิดความคุ้นเคยกับการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่นับวันจะเข้ามามีบทบาทต่อชีวิตประจำวันมากขึ้นทุกทีอันจะนำไปให้เกิดความคิดแปลกใหม่ที่จะสามารถสร้างสรรค์ผลงานหรือพัฒนาวิชาการให้กว้างมากยิ่งขึ้น (องอาจ ศิลาน้อย, 2536)

2.3 ข้อจำกัดของการนำเอาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอน

ในการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็เช่นเดียวกับการเรียนการสอนด้วยวิธีอื่น ๆ หรือสื่อประเภทอื่นนั้นคือจะมีลักษณะที่ดีและด้อยต่างกัน ในแต่ละสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนซึ่งข้อด้อยหรือข้อจำกัดของสื่อประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาเพื่อที่จะใช้ประโยชน์จากสื่อประเภทนี้ได้เหมาะสมถูกต้อง (ฉลอง ทันศรี, 2536) ได้แก่

2.3.1 ราคาเครื่องคอมพิวเตอร์ค่อนข้างสูงแม้ว่าในปัจจุบันราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์จะถูกลงไปมากกว่าในอดีตก็ตามแต่ก็ยังนับว่าสูง เมื่อเทียบกับการใช้สื่อชนิดอื่น ๆ

2.3.2 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังล่าช้ากว่าสื่อชนิดอื่น ๆ หรือวงการศึกษาอื่น ๆ ทั้งนี้เพราะการสร้างสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นต้องใช้ความคิด เวลาสติปัญญา และความสามารถเป็นอย่างมาก

2.3.3 การออกแบบและสร้างบทเรียนใช้เวลาและทักษะค่อนข้างมาก ซึ่งบางครั้งต้อง อาศัยผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ มาช่วยอีกด้วย

2.3.4 โปรแกรมทางการศึกษาไม่สามารถออกมาให้ทันต่อความต้องการของผู้เรียนทั้งนี้อาจมาจากปัญหาการใช้เวลาที่ค่อนข้างมากในการจัดสร้าง ทำให้ไม่ทันต่อสถานการณ์ที่จะนำมาใช้หรือไม่เหมาะสมกับเหตุการณ์ในขณะนั้น ไปแล้ว

2.3.5 ผู้เรียนบางกลุ่มมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ที่เป็นขั้นตอนทำให้เกิดอุปสรรคต่อการเรียนการสอน

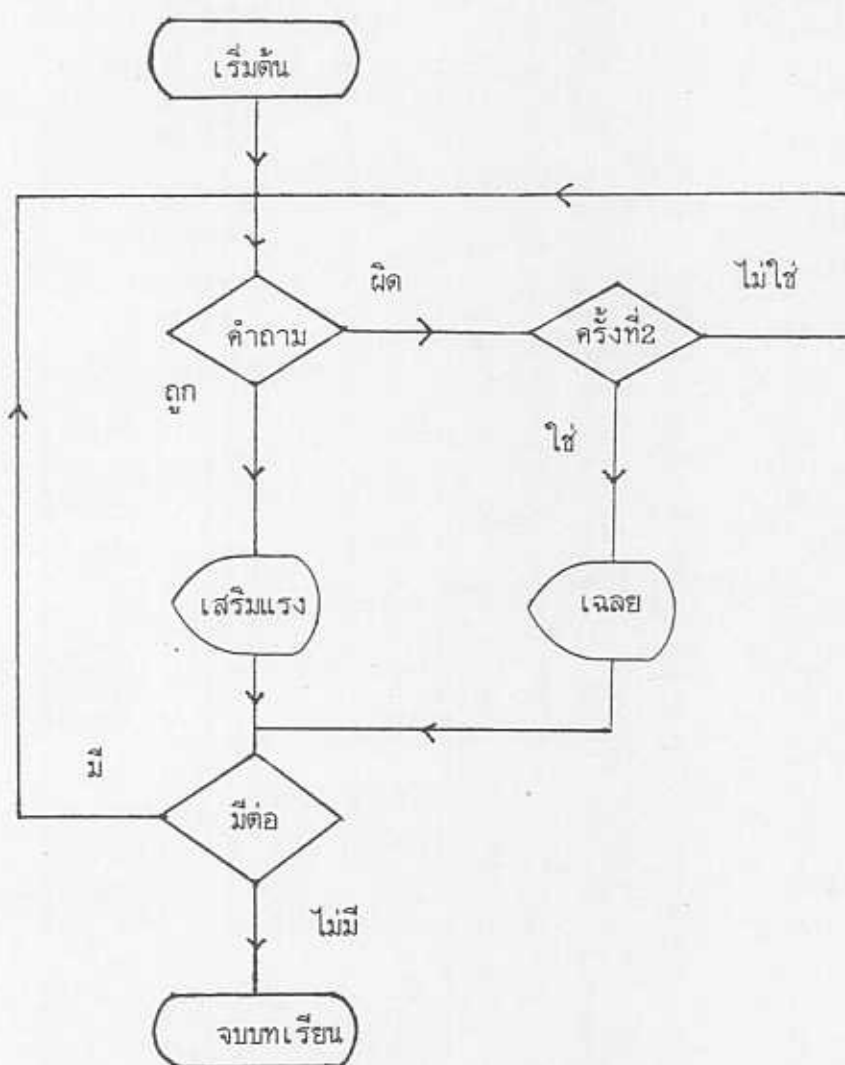
2.3.6 บุคคลากรที่มีความรู้ความชำนาญในการสร้าง โปรแกรมการศึกษา ที่มีคุณภาพมีจำกัด ทั้งนี้ผู้ที่สร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ด้นั้น หากเป็นผู้สอนในเนื้อหาวิชานั้นด้วย อีกทั้งยังต้อง ออกแบบ จัดสร้างด้วยตัวเองจึงจะเหมาะสมที่สุด

2.4 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นบทเรียนที่มีหลายรูปแบบแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ สามารถสรุปได้ดังนี้ (กิตานันท์ มลิทอง, 2536 อรพันธ์ พรสีมา, 2533 และฉลอง ทับศรี, 2536)

2.4.1 โปรแกรมการฝึกทักษะและทำแบบฝึกหัด (Drill and Practice)

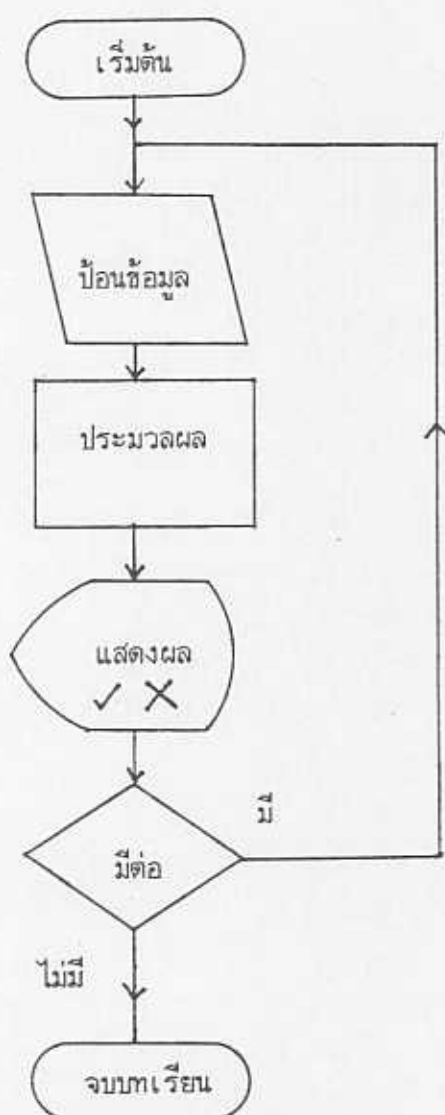
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้เป็นบทเรียนที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาจากก่อนแต่คอมพิวเตอร์จะเสนอบทเรียนในรูปของแบบฝึกหัดหรือโจทย์ที่ละข้อเปรียบเทียบกับคำตอบของนักเรียนกับคำตอบที่ถูกต้องถ้านักเรียนตอบผิดในครั้งแรกคอมพิวเตอร์จะถามในคำถามเดิมถ้าครั้งที่สองยังตอบผิดอีกคอมพิวเตอร์จะเฉลยคำตอบแล้วเสนอแบบฝึกหัดหรือโจทย์ข้อต่อไปหรือคอมพิวเตอร์อาจใช้วิธีสุ่มคำถามให้นักเรียนตอบหรืออาจข้ามไปเสนอแบบฝึกหัดหรือโจทย์ชุดใหม่ทันทีที่นักเรียนตอบถูกในครั้งแรก



ภาพที่ 1 แสดงแผนผังการทำงานของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการเรียนรู้เพื่อฝึกทักษะและทำแบบฝึกหัด (Drill and Practice)

2.4.2 โปรแกรมการเรียนแบบเจรจา (Dialogue)

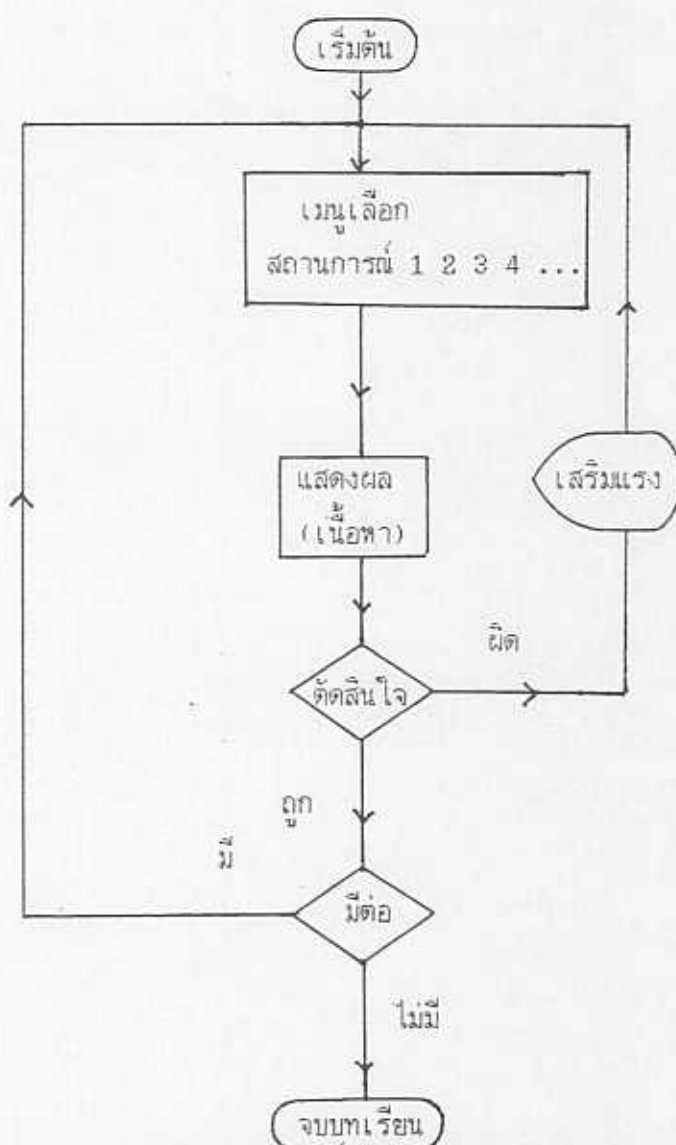
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนี้ จะเป็นโปรแกรมที่มีการโต้ตอบ ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ในลักษณะ สอบถามการแก้ปัญหาในสถานการณ์สมมติว่าการออกแบบและสร้าง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในลักษณะนี้จะมีความยุ่งยาก แต่ก็มักนิยมนำมาใช้กันเสมอ ๆ ตัวอย่างเช่น โปรแกรมบทเรียน วิชาเคมี ในเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวกับการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร ต่าง ๆ เมื่อเริ่มโปรแกรมแล้วคอมพิวเตอร์ ก็จะถามข้อสารเคมีบางชนิดที่ต้องการให้เกิดปฏิกิริยาในลักษณะใด ลักษณะหนึ่งที่คุณเรียนเลือก จากนั้นก็ให้คุณเรียนใส่ข้อสารเคมีลงไป โปรแกรมก็จะแสดงปฏิกิริยาเคมี หรือรายละเอียดที่ต้องการออกมาให้ทราบ เป็นต้น



ภาพที่ 2 แสดงแผนผังการทำงานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการเรียนแบบเจรจา (Dialogue)

2.4.3 โปรแกรมการเรียนแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation)

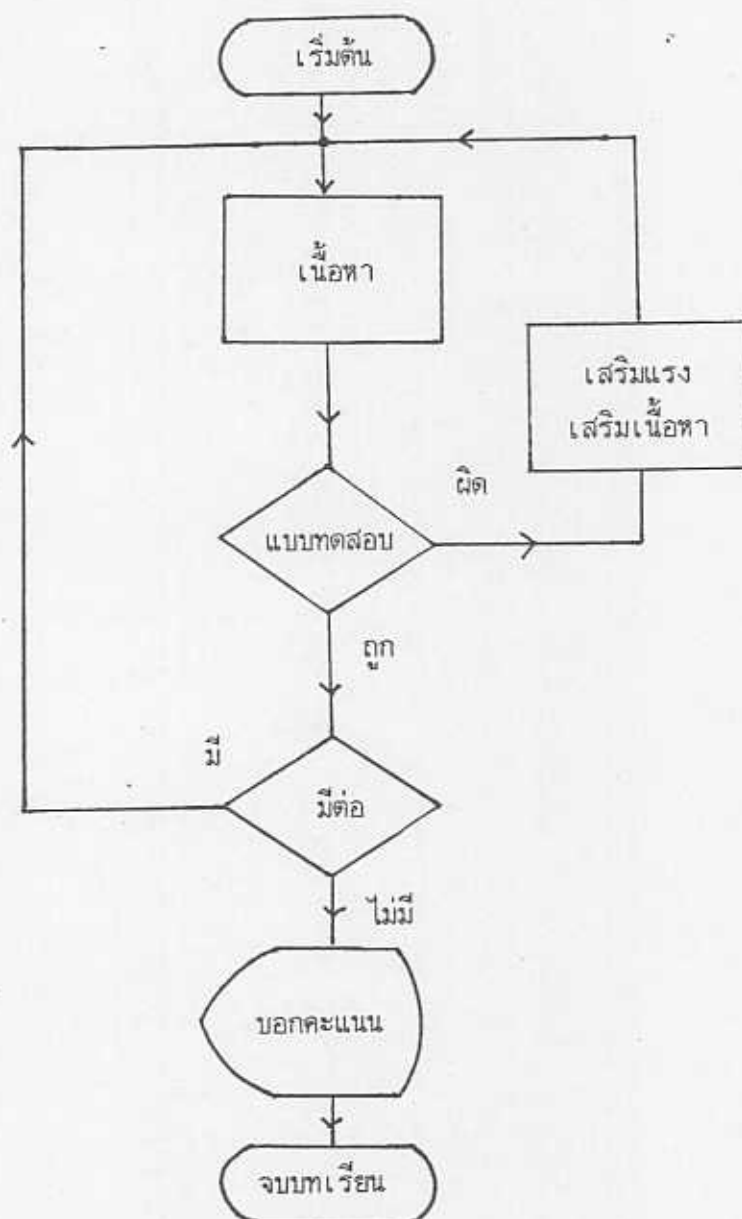
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะนี้เป็นการเสนอปรากฏการณ์ที่จำลองมาจากของจริง เพราะบางที ประสบการณ์อาจมีอันตรายหรือเสี่ยงเกินไป จึงต้องมีการจำลองเหตุการณ์ในลักษณะเดียวกันนี้มาเรียนรู้ ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจนเกิดความรู้ความเข้าใจ เป็นอย่างดี ทั้งวิธีปฏิบัติ และการแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ จึงจะให้ผู้เรียนไปฝึกปฏิบัติจาก ของจริงต่อไป ตัวอย่าง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในลักษณะนี้ได้แก่ โปรแกรมการฝึกหัดขับเครื่องบิน โปรแกรมการฝึกกู้วัตถุระเบิด หรือโปรแกรมการต่อวงจรกระแสไฟฟ้าแรงสูง เป็นต้น



ภาพที่ 3 แสดงแผนผังการทำงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการการเรียนรู้
จำลองสถานการณ์ (Simulation) (สมเชาว์ เนตรประเสริฐ, 2537)

2.4.4 โปรแกรมการเรียนรู้เพื่อการเรียนการสอน (Tutorials)

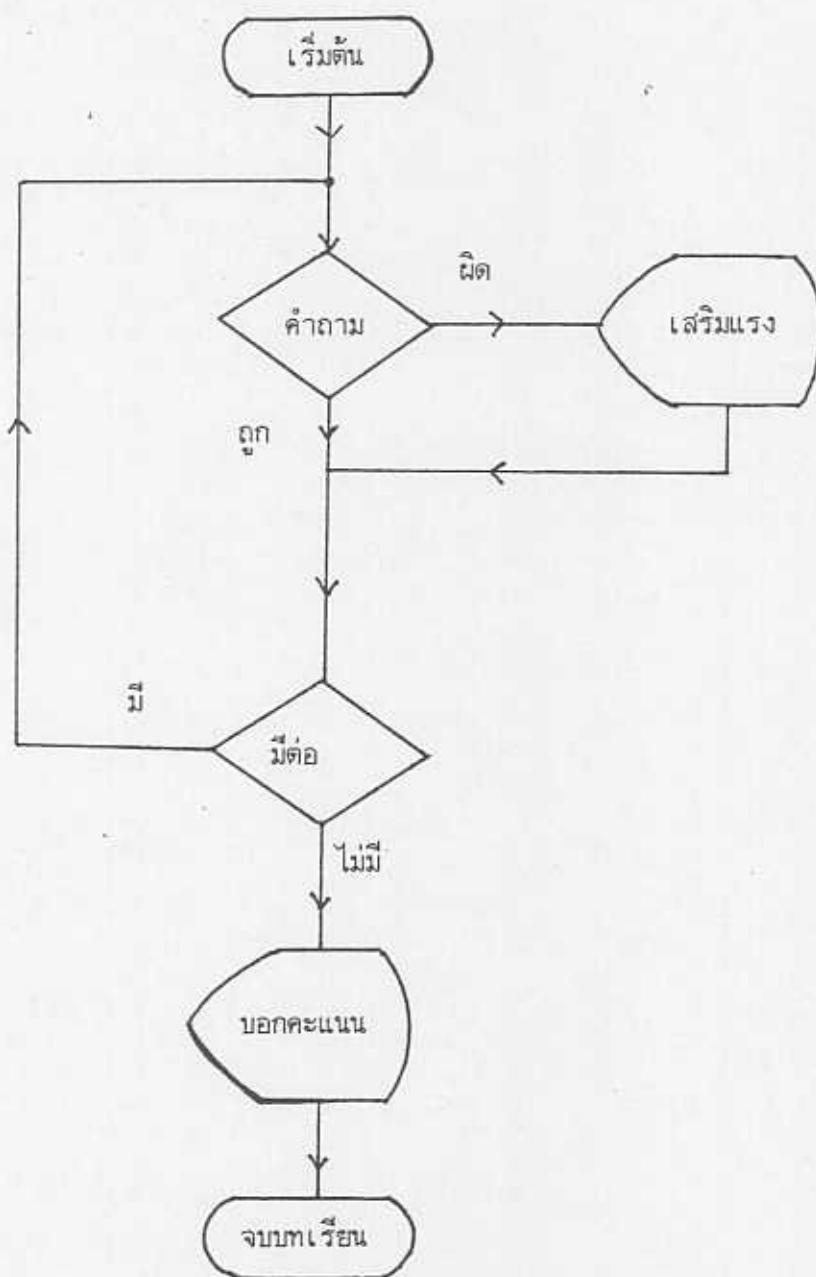
กิจกรรมการเสนอเนื้อหาความรู้คอมพิวเตอร์จะสอนความรู้ให้เป็น กระบวนการปฏิสัมพันธ์ ในลักษณะของการสอนแล้วตั้งคำถาม ให้ตอบหากตอบไม่ได้ก็มีการเสนอเนื้อหาเพิ่มเติมในลักษณะ ที่แตกต่างออกไปจากเดิมแล้วให้ตอบคำถามนั้น จนกว่าจะตอบคำถามนั้นได้จึงจะเสนอเนื้อหาในบท หรือเรื่องใหม่ต่อไปซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะนี้ สามารถนำไปใช้สอนได้ตรงสาขา วิชา โดยเฉพาะสาขาวิชาที่เสนอข้อเท็จจริงเพื่อการเรียนรู้กฎเกณฑ์หรือการแก้ปัญหาต่าง ๆ



ภาพที่ 4 แสดงแผนผังการทำงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ การเรียนเพื่อ การเรียนการสอน (Tutorials)

2.4.5 โปรแกรมการเรียนรู้เพื่อการทดสอบ (Testing)

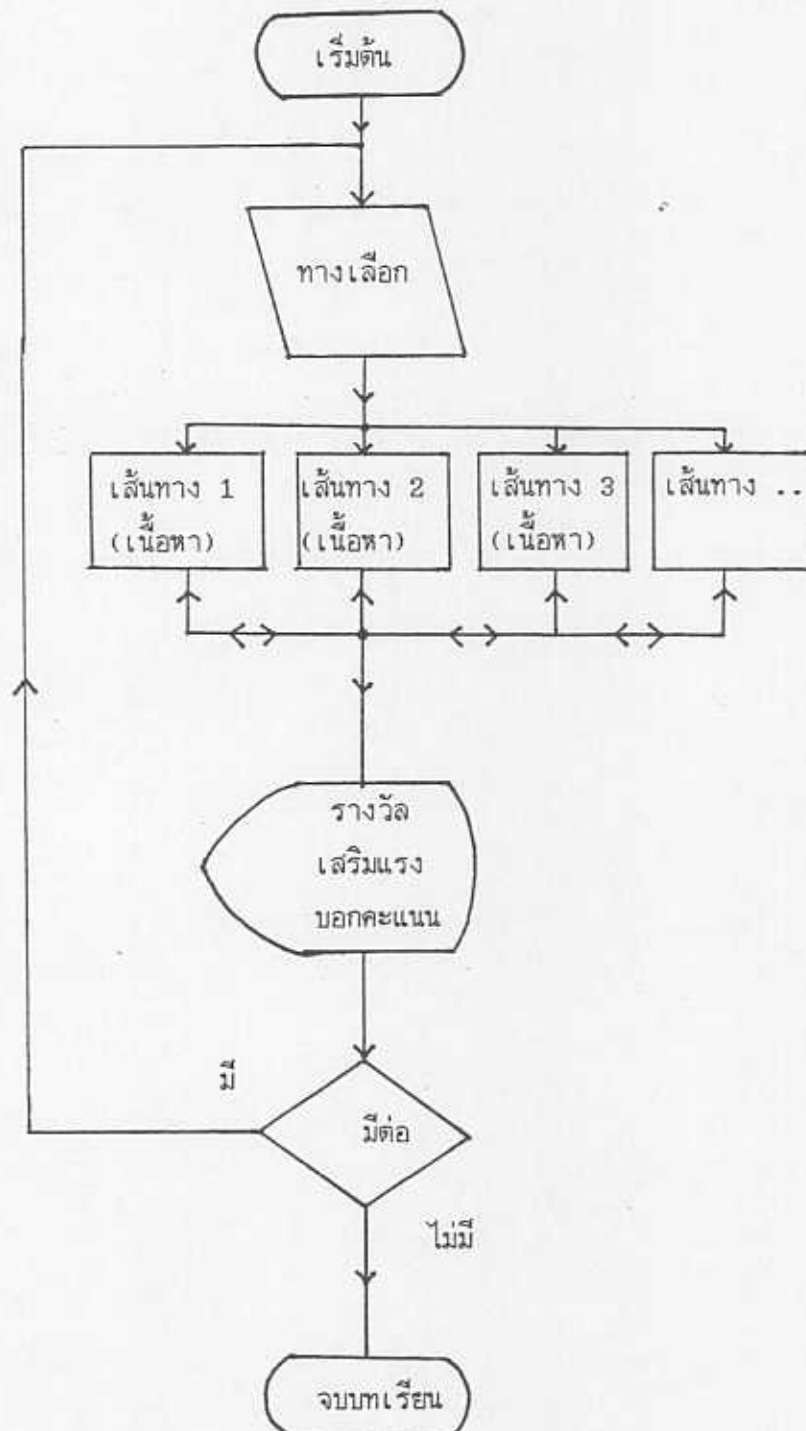
เป็นการนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ เพื่อการทดสอบโดยมีรูปแบบ ที่ต่างไปจากการทดสอบโดยทั่วไปคือ คอมพิวเตอร์กับผู้สอบจะมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน โดยสามารถแจ้งผลการสอบให้นักเรียนทราบได้ทันที ทำให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนาน และเป็นอิสระกับการทดสอบแบบนี้น่ามากกว่าการทดสอบโดยทั่วไป



ภาพที่ 5 แสดงแผนผังการทำงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการเรียนรู้เพื่อการทดสอบ (Testing)

2.4.6 โปรแกรมเกมเพื่อการศึกษา (Games)

เป็นการนำเอาเกมมาใช้ในการศึกษาเพื่อช่วยกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการอยากเรียนรู้ช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนทำให้ผู้เรียนมีการแข่งขันและตื่นตัวอยู่เสมอ



ภาพที่ 6 แสดงแผนผังการทำงานของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมเพื่อการศึกษา (Games)

2.5 ลักษณะโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ไพโรจน์ ตวีรณนากุล (2528) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่ามีลักษณะการทำงาน เช่นเดียวกับบทเรียนสำเร็จรูป หรือโปรแกรมการเรียนการสอนอื่น ๆ ซึ่งได้พัฒนามาจากรูปแบบที่เป็นเอกสารตำรามาเป็นสิ่งที่ปรากฏอยู่บนจอคอมพิวเตอร์มีลักษณะโครงสร้างที่สำคัญ 9 ประการ ดังนี้

2.5.1 เนื้อหาวิชาที่สอนจะแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ เรียกว่ากรอบ (Frame) แต่ละกรอบจะบรรจุข้อความที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ซึ่งเป็นข้อความที่กระชับรัด แต่สื่อความหมายให้สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพสูง

2.5.2 แต่ละกรอบต้องกำหนดให้มีการตอบสนองจากผู้เรียน ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งอาจเป็นการตอบคำถามหรือเติมคำหรือการปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่งก่อนที่จะศึกษาในกรอบถัดไป

2.5.3 บทเรียนแต่ละบทควรกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ชัดเจน และสามารถตรวจสอบ ประเมินผลจากผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง

2.5.4 การให้ผลย้อนกลับ หลังจากมีการทำแบบฝึกหัดหรือตอบคำถามใด ๆ แล้วควรมีการย้อนกลับทันที ซึ่งเป็นการเสริมแรง (Reinforcement) ที่สำคัญมากและเป็นจุดเด่นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.5.5 การจัดเรียงกรอบต่าง ๆ ควรเรียงจากง่ายไปหายาก จากของเก่าไปสู่ของใหม่ โดยยึดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลัก ปรับการเรียนรู้เพิ่มขึ้นไปเรื่อย ๆ และไม่ละเลยการเสริมแรง

2.5.6 บทเรียนควรมีการทดสอบและปรับปรุงอยู่เสมอ ควรมีความสามารถที่จะยืดหยุ่นให้เหมาะสมกับผู้เรียนซึ่งมีความแตกต่างกันในแต่ละบุคคล

2.5.7 ข้อความในบทเรียนควรเป็นคำสอนที่สมบูรณ์ในตัวเอง

2.5.8 ต้องไม่ผูกพันกับเวลา จะเรียนเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับความสามารถ หรือความต้องการของแต่ละบุคคล

2.5.9 การใช้บทเรียนไม่จำเป็นต้องอยู่ภายใต้การดูแลของผู้สอน ควรเป็นการเรียนที่อิสระจากการดูแลหรือควบคุมจากบุคคลอื่น

2.6 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี

ฉลอง ทับศรี (2536) ได้กล่าวว่า ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีนั้นจะช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จ ในการเรียนตามจุดมุ่งหมาย ดังนั้นถ้าออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาไม่ดีแล้ว ก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายคอมพิวเตอร์ไปในที่สุดดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีนั้นจึงควรมีลักษณะดังนี้คือ

2.6.1 ตั้งอยู่บนจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน นั่นคือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีจะต้องมีจุดมุ่งหมายของ การเรียนการสอนที่ชัดเจน

2.6.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีต้องเข้ากันได้ดี กับลักษณะของผู้เรียนนั้นคือต้องสร้างให้ตรงกับพื้นฐานของผู้เรียนอย่างแท้จริง นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาเลือก เครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ติดต่อกับคอมพิวเตอร์ต้องให้เหมาะสมกับ ทักษะที่ผู้เรียนมีอยู่ เช่น การใช้แป้นพิมพ์, Mouse หรือ Joystick เป็นต้น

2.6.3 ให้มีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียน และเครื่องคอมพิวเตอร์ (Interaction) ให้มากที่สุดแต่ไม่ใช้การตั้งคำถามเพียงอย่างเดียวเพราะจะทำให้เกิดความเบื่อหน่ายได้ง่ายแต่การโต้ตอบมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียน ได้สนใจติดตามเนื้อหาอยู่ตลอดเวลา

2.6.4 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีควรเป็นการศึกษารายบุคคล (Individualized study) เนื่องจากผู้เรียนมีความสามารถ ความถนัด อัตราความเร็ว ความสนใจในการเรียนที่แตกต่างกัน และควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามที่ผู้เรียนมีความสามารถ และสนใจของตนเองและยังสามารถกระโดดข้ามหัวข้อที่ผู้เรียนมีความรู้พออยู่แล้วเพื่อไปเรียนในส่วนอื่น ๆ

2.6.5 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีควรจะคงความสนใจของผู้เรียนไว้ได้ตลอดเวลา ต้องมีกลไก ที่จะกระตุ้นและคงความสนใจของผู้เรียนให้ได้ ถ้าไม่สามารถคงความสนใจของผู้เรียนได้แล้ว ถือว่าบทเรียนนั้นล้มเหลว และยิ่งกว่านั้นจะทำให้ทัศนคติและความกระตือรือร้นของผู้เรียน จะเสียไปด้วย

2.6.6 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ควรจะโต้ตอบกับผู้เรียน ในลักษณะของการสร้างสรรค์ การโต้ตอบควรเป็นลักษณะติวรายบุคคล หลีกเลียง การลงโทษ การเยาะเย้ยถากถาง มักเป็นการชมเชยมากกว่าเมื่อทำถูกต้อง และให้การเสริมแรง หรือให้กำลังใจเมื่อทำไม่ถูกต้อง ไม่ควรคุกคามบีบบังคับผู้เรียน เหมือนการเรียนการสอนปกติ

2.6.7 ควรเลือกใช้การป้อนกลับ (Feedback) หลายๆลักษณะและควรเลือกให้เหมาะสม สำหรับ แต่ละผู้เรียนแตกต่างกันไปตามวัย ระดับชั้นเรียน ตามความเหมาะสม

2.6.8 วิธีตอบคำถามต้องทำได้โดยไม่ยุ่งยากซับซ้อนหรือควรมีการชี้แนะ เช่น คอมพิวเตอร์จะบอกให้ผู้เรียน กดแป้นพิมพ์ข้อเลือกหรือกดแป้นพิมพ์อักษรใดหนึ่งมากกว่าการใช้วิธีอื่น ๆ เพราะผู้เรียนบางคนไม่เคยสัมผัสหรือรู้จักเครื่องคอมพิวเตอร์มาก่อนเลย

2.6.9 ควรใช้คุณลักษณะและความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ให้เต็มที่เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดเช่น ใช้ความสามารถในการสร้างภาพเคลื่อนไหว การให้เสียง การโต้ตอบ การบันทึกให้สีสันทัน หรือคำนวณ เป็นต้น

2.6.10 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ดีควรตั้งอยู่บนพื้นฐาน ของหลักการออกแบบการเรียน การสอนอย่างถูกต้องและเป็นระบบ

2.7 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ฉลอง ทับศรี (2536) ได้กล่าวถึงการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะประกอบด้วย กระบวนการหลัก ๆ ที่เกี่ยวข้องอยู่ 3 ประการ

2.7.1 การออกแบบการเรียนการสอน (Instructional design)

2.7.2 ความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหา (Content expertise)

2.7.3 การเขียนโปรแกรม (Programming)

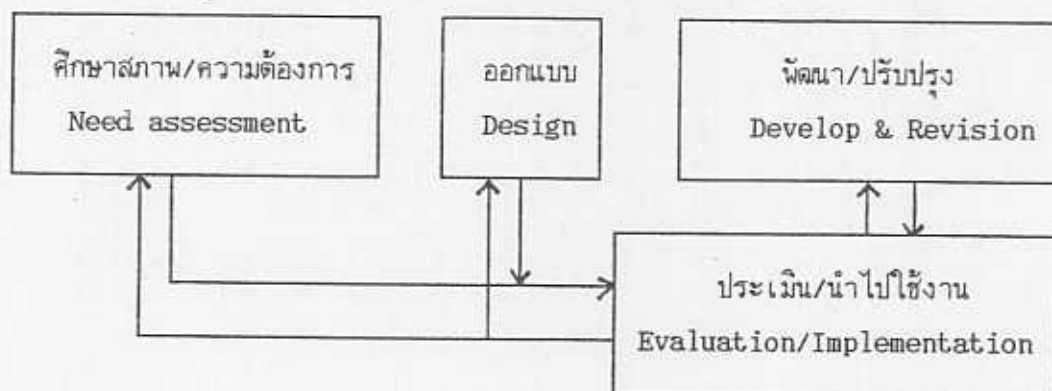
ภารกิจทั้ง 3 ประการนี้มีความสัมพันธ์กันอย่างแยกไม่ออก และในทางปฏิบัติแล้วควรมีคุณสมบัติ ทั้งสามประการในคน ๆ เดียวกันคือ ผู้เขียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยมีรายละเอียดดังนี้

2.7.1 การออกแบบการเรียนการสอน (Instructional design)

มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นแตกต่างไปจากบทเรียนจากสื่อดั้งเดิมเช่น ตำรา หรือบทเรียนสำเร็จรูป ชุดการสอน และการสอนในห้องเรียนตามปกติ การออกแบบการเรียนการสอนนั้นทำให้กระบวนการเรียนนั้นมีประสิทธิภาพ (ทำได้ตามจุดมุ่งหมาย) แม้ว่าผู้เรียนสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ และสื่อที่ใช้จะแตกต่างกันออกไป การออกแบบการเรียนการสอนจะมีลักษณะเป็นระบบการทำงานซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งมี ความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน รูปแบบต่าง ๆ นี้จะแตกต่างกันในรายละเอียดปลีกย่อยซึ่งผู้ศึกษาได้ยึด ตามรูปแบบของ Hannafin และ Pack (1988) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนใหญ่ ๆ อยู่ 4 ขั้นตอนคือ

- 1) ศึกษาสภาพและความต้องการ (Needs assessment)
- 2) ออกแบบ (Design)
- 3) พัฒนาและปรับปรุง (Develop and Revision)
- 4) ประเมินและนำไปใช้งาน (Evaluation and Implementation)

ซึ่งทั้ง 4 ขั้นตอนมีความสัมพันธ์โยงใยเกี่ยวเนื่องกันดังแสดงในรูป



ภาพที่ 7 แสดงขั้นตอนการออกแบบสื่อการเรียนการสอน

2.7.2 ความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหา (Content expertise)

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา กำหนดขอบเขตเนื้อหาวิชา โดยจะกำหนดเป็นกรอบ ๆ ซึ่งแต่ละกรอบจะเป็นส่วนหนึ่งของเนื้อหาวิชาที่มีความกระชับ เข้าใจง่าย และสรุปได้ในแต่ละกรอบ

2.7.3 การเขียนโปรแกรม (Programming)

จลอง ทับศรี (2536) กล่าวถึงการสร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

- 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานพิจารณาผู้เรียน วัสดุอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่เพื่อที่จะสามารถออกแบบและกำหนดให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์และเต็มประสิทธิภาพ
 - 2) ศึกษาวัตถุประสงค์ของเนื้อหาวิชาและกำหนดเนื้อหาที่จะสร้างบทเรียน ทั้งนี้จะต้องจัดขอบเขตของการนำเสนอ ในแต่ละส่วนของเนื้อหาวิชาให้เหมาะสมกับ การทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ และจะต้องตรงกับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่วางไว้
 - 3) ตั้งจุดมุ่งหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้สอดคล้อง กับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่วาง ไว้และเหมาะสมกับสภาพผู้เรียน
 - 4) กำหนดโครงสร้างและข้อความที่จะนำเสนอทางจอภาพโดยคำนึงถึงความสามารถของเครื่องควบคู่กับเนื้อหาในส่วนนั้น
 - 5) ลงมือสร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยสร้างตามแผนที่วางไว้ อย่างเป็นระบบ
 - 6) ทดลองให้โปรแกรมทำงานในแต่ละวงจร (Loop) ตรวจสอบการทำงานหากมีข้อบกพร่อง หรือไม่เหมาะสมก็ดำเนินการแก้ไข หากเหมาะสมก็อยู่แล้วก็ให้ข้าม ไปประเมินผล
 - 7) แก้ไขข้อบกพร่องที่ตรวจพบเมื่อแก้ไขแล้วก็ส่ง ไปตรวจสอบอีกครั้งหากเห็นว่าดีแล้วก็ส่ง ไปประเมินผล
 - 8) จัดทำคู่มือการใช้บทเรียน โปรแกรมสำหรับผู้เรียนซึ่งจะบอกรายละเอียดในการใช้งาน ตั้งแต่เริ่มต้นจนจบนอกจากนี้ ยังต้องจัดทำคู่มือสำหรับผู้สอน เพื่อให้สามารถใช้งาน ได้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้และเป็นแนวทางการพัฒนา โปรแกรมอีกต่อไปด้วย
 - 9) ติดตามผล เพราะการใช้สื่อ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้เรียนมักจะมีปัญหา ในระหว่างการใช้งาน จึงต้องมีการติดตามผลในปัญหาซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผลด้วย
- สมเชาว์ เนตรประเสริฐและคณะ (2537) ได้วางขั้นตอนการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น 4 ขั้นตอนซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

9.1) การวางแผน จะต้องพิจารณาในส่วนต่าง ๆ 3 ส่วน ดังนี้

9.1.1) การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหาและผู้เรียนเป็นการวิเคราะห์สถานการณ์ ซึ่งเป็นสภาพทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับ ปัญหา โครงสร้าง วัตถุประสงค์ และความต้องการทั้งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับ หลักสูตร เนื้อหา และกลุ่มเป้าหมายหรือผู้ที่จะมา ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

9.1.2) การกำหนดวิธีการผลิตและลักษณะการให้บริการเมื่อได้ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะ เนื้อหา ความต้องการ และกลุ่มเป้าหมายแล้ว สิ่งที่ต้องดำเนินการต่อไปก็คือการกำหนดวิธีการผลิตบทเรียนและลักษณะการให้บริการบทเรียนนอกจากนั้นแล้ว ยังต้องคำนึงถึงข้อจำกัดต่าง ๆ ที่มีอยู่ในนโยบาย ปรัชญา และเป้าหมายในการให้บริการรวมถึง การบริหารจัดการของสถาบันการศึกษา นั้น ๆ

9.1.3) การกำหนดผู้เขียนเนื้อหา กลุ่มนักวิชาการที่รับผิดชอบการเตรียมและเขียนเนื้อหา ถือได้ว่าเป็นกุญแจสำคัญอย่างมาก ในการได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพ โดยหลักการแล้วต้องเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับเนื้อหา และเพื่อให้การเตรียมเนื้อหาเป็นไปด้วยความรอบคอบ ก็จะมีการตรวจสอบกลั่นกรองความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหาและวิธีการนำเสนอซึ่งอาจดำเนินการในลักษณะ กรรมการกลุ่มผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นวิธีที่ทางมหาวิทยาลัยสุโขทัย-ธรรมาธิราชใช้อยู่ในปัจจุบัน

9.2) การเตรียมการสิ่งที่ต้องคำนึงถึงในขั้นตอนการเตรียมการมี 3 ส่วน ดังนี้

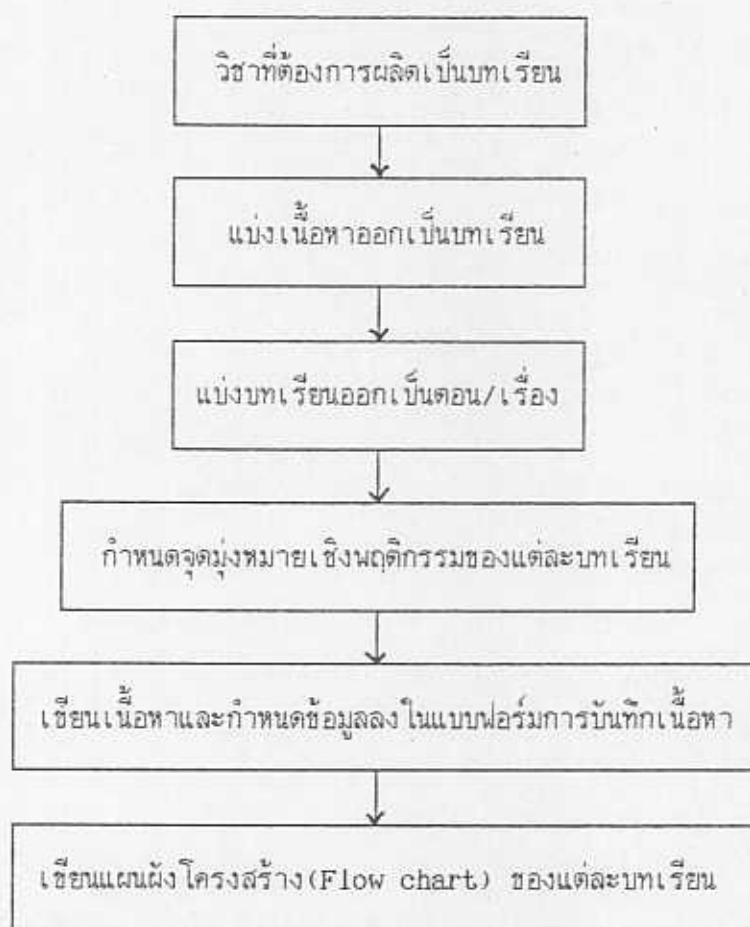
9.2.1) การเตรียมผู้เขียนเนื้อหา ผู้เขียนเนื้อหานอกจากจะเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถเป็นอย่างดีแล้วยังต้อง มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้าง วิธีการนำเสนอด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้ทราบถึง โครงสร้าง จุดเด่น รวมทั้ง ข้อจำกัดต่าง ๆ ที่มีอยู่ในโปรแกรม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เขียนเนื้อหา มีความเข้าใจและเกิดทักษะที่พึงประสงค์มากยิ่งขึ้น

9.2.2) การเตรียมผู้ผลิตบทเรียนการนำเนื้อหาที่จัดเตรียมไว้แล้วมาผลิตให้อยู่ในรูปของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว เหมาะสมทั้งในเชิงปริมาณ และคุณภาพได้ก็ต่อเมื่อบุคลากรที่รับผิดชอบด้านการผลิตบทเรียนมีทักษะ เกี่ยวกับการเขียน โปรแกรม หรือมีความสามารถในการใช้ โปรแกรมสำเร็จรูปเป็นอย่างดี

9.2.3) การเตรียมอุปกรณ์และวัสดุสิ้นเปลือง การเลือกใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบางโปรแกรมอาจมีปัญหาเช่น การเพิ่มหน่วยความจำ การเปลี่ยนจอภาพ การจัดหาเครื่องสแกนเนอร์ เป็นต้น ควรเตรียมความพร้อมทางด้านอุปกรณ์เหล่านี้ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดเพื่อลดปัญหาความยุ่งยากในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

9.3) การดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถแบ่งการดำเนินการเป็น 2 ส่วนคือ

9.3.1) การเขียนเนื้อหาโดยผู้ผลิตเนื้อหาเป็นการดำเนินการเตรียมออกแบบบทเรียน และเขียนเนื้อหาพร้อมกัน ระหว่างผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อการเรียนการสอนและผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา โดยทั่วไปผู้เขียนเนื้อหาจะเขียนข้อมูลต่างๆของบทเรียนลงในแบบฟอร์มการบันทึกเนื้อหา ที่ทางฝ่ายผลิตบทเรียน เป็นผู้ออกแบบและจัดเตรียมให้ ข้อมูลที่กล่าวถึงนี้จะมีส่วนที่เป็นเนื้อหาโดยตรงและส่วนที่เป็นการกำหนดการปฏิสัมพันธ์ การเก็บคะแนนเพิ่มเติม การสุ่มคำถาม และการกำหนดโครงสร้างอื่น ๆ ที่ต้องใช้ในแต่ละกรอบ (Frame) ซึ่งรวมทั้งการเชื่อมโยงกรอบต่าง ๆ ในบทเรียนเข้าด้วยกัน ในการเขียนเนื้อหาที่กล่าวถึงนี้ อาจมีวิธีการดำเนินการโดยแบ่งออกเป็น ขั้นตอนย่อยดังแสดงในแผนภูมิ



ภาพที่ 8 แสดงแผนภูมิขั้นตอนการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

9.3.2) การสร้างบทเรียนโดยฝ่ายผลิตบทเรียน หลังจากได้ดำเนินการตามขั้นตอนที่ 3.1) แล้วผ่านการตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญแล้วในขั้นตอนต่อไปจะเป็นหน้าที่ของฝ่ายผลิตบทเรียนที่จะรับข้อมูลต่าง ๆ ที่ถูกบันทึกลงในแบบฟอร์ม การบันทึกเนื้อหาไปผลิตเป็นบทเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งการสร้างหรือผลิตบทเรียนในส่วนนี้ อาจมีการแบ่งภาระ

หน้าที่เป็นงานย่อย ๆ ได้อีก เช่น ให้นำกรอบแบบคอมพิวเตอร์กราฟิก เป็นผู้สร้างงานกราฟิก ให้นักงานพิมพ์ตัดเป็นแผ่นพิมพ์ หรือสร้างตัวหนังสือที่เป็นเนื้อหาและให้เจ้าหน้าที่ระบบงานคอมพิวเตอร์ เป็นผู้นำงานกราฟิก และเนื้อหาสาระมารวมกัน โดยให้อยู่ในหน้าหรือกรอบ (Frame) เดียวกันตลอดทั้ง ให้เป็นผู้นำกรอบแต่ละกรอบที่สร้างเสร็จแล้วมาเชื่อมต่อ (Link) เข้าด้วยกันและใช้คำสั่งหรือป้อนข้อมูลการทำงานให้มีลักษณะเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์อย่างสมบูรณ์

9.4) การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรมีการประเมินทั้งช่วงหลัง การผลิตบทเรียนดังนี้

9.4.1) การประเมินหลังการผลิตบทเรียน เป็นการตรวจสอบและทดสอบการทำงานของบทเรียนว่าเป็นไปตาม โครงสร้างที่กำหนดหรือไม่ ในบทเรียนที่มีความสลับซับซ้อนมักจะพบว่า มีสิ่งที่เป็นปัญหาที่ต้องแก้ไข เพื่อให้การทำงานของบทเรียนเป็นไปอย่างสมบูรณ์ นอกจากนี้ก่อนที่จะมีการนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้งานจริงก็ควรมีการทดสอบระบบกับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องชัดเจน ของสาระ คู่มือการใช้ สื่อประกอบ (หากมี) และปัญหาอื่น ๆ ที่อาจมีขึ้น

9.4.2) การประเมินหลังการใช้บทเรียน สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

9.4.2.1) การประเมินเพื่อทดสอบสัมฤทธิ์ผลของบทเรียน เป็นการประเมินเพื่อให้ทราบ ว่าหลังการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว สื่อดังกล่าวมีผลต่อการเรียนรู้หรือการพัฒนาทักษะของผู้เรียนหรือไม่อย่างไร เพียงใด

9.4.2.2) การประเมินเพื่อทดสอบปัญหาในการใช้และความพึงพอใจของผู้เรียนในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในบางครั้งพบว่าเกิดปัญหาที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน บางประการที่ไม่สามารถพบได้จากการประเมินในเบื้องต้น เช่น ปัญหาการใช้แผ่นพิมพ์ การทำความเข้าใจคำสั่ง การเข้าหรือออก จากบทเรียนบทหนึ่ง ไปยังอีกบทหนึ่ง เป็นต้น นอกจากนี้การประเมินหลังการใช้บทเรียนยังสามารถ นำมาใช้เพื่อหาความพึงพอใจ ความต้องการ หรือสิ่งที่ผู้เรียนเห็นว่าควรให้มีการปรับปรุงแก้ไข เช่น การใช้กราฟิก รูปแบบตัวอักษร เป็นต้น การประเมินดังกล่าวจะช่วยให้หน่วยงานที่ให้บริการ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้รับข้อมูลสำหรับปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตลอดจนช่วยให้การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

2.8 การประเมินผลคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้มีนักการศึกษาให้แนวความคิดในขั้นตอนการประเมินดังนี้

ฉลอง ทับศรี(2536) ได้เสนอว่าการประเมินจะประเมินในสิ่งต่อไปนี้

1) ประเมินตัวบทเรียนโดยดูว่า

- 1.1) บทเรียนช่วยให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายหรือไม่เพียงใด
- 1.2) บทเรียนทำให้ผู้เรียนพึงพอใจ เกิดความสนใจ เกิดความอยากเรียนมากขึ้นเพียงใด
- 1.3) บทเรียนดังกล่าวมีขั้นตอนการใช้ยุ่งยากหรือง่ายเพียงใด

2) ประเมินเอกสารประกอบโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 2.1) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของบทเรียนไว้ชัดเจนเพียงใด
- 2.2) บอกถึงวิธีการใช้บทเรียนไว้อย่างชัดเจนเพียงใด
- 2.3) เสนอแนวทางการประยุกต์ใช้บทเรียนกับเนื้อหาอื่น ๆ หรือกิจกรรมอื่น ๆ บ้างหรือไม่เพียงใด

2.4) ได้บอกแนวทางการแก้ปัญหาถ้ามีการติดขัดในการใช้โปรแกรม ไว้หรือไม่

2.5) ได้รวบรวมประมวลสิ่งที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนหรือครูที่จะต้องใช้โปรแกรมเพียงใด เช่นบอกถึงจุดแข็งจุดอ่อนของโปรแกรมบอกถึงเครื่องมือเครื่องใช้ที่ใช้ประกอบ เช่น ฮาร์ดดิสก์ เม้าส์ จอยสติ๊ก ฯลฯ

นอกจากนี้แล้วฉลอง ทับศรี (2536) ได้กล่าวถึงการประเมินซอฟต์แวร์เพิ่มเติมไว้หลาย ๆ ประการดังนี้

1) ทางด้านเทคนิค หมายถึงคุณสมบัติของตัวซอฟต์แวร์เองประกอบด้วย

1.1) มีการรับประกันหรือไม่

1.2) ซอฟต์แวร์นั้นใช้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ดีเพียงใด ทั้งนี้เพราะซอฟต์แวร์บางชนิดต้องการอุปกรณ์พิเศษแตกต่างออกไป และก่อนที่จะซื้อควรตรวจสอบให้แน่ใจว่า สามารถใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เตรียมไว้หรือไม่

1.3) ซอฟต์แวร์นั้นใช้งานง่ายเพียงใด ทั้งนี้ซอฟต์แวร์นั้นจะต้องสามารถใช้ได้อย่างอิสระ โดยที่ครูไม่ต้องมาคอยบอกนักเรียนอยู่ตลอดเวลา ซึ่งควรมีคำอธิบายที่มีภาษาที่ง่าย ชัดเจนสำหรับนักเรียน

1.4) ซอฟต์แวร์สามารถตอบสนองคำตอบที่ไม่เข้ารูปเข้ารอยของเด็กนักเรียนได้ดีเพียงใด นั่นคือถ้าเด็กทำอย่างที่เราคาดหวังก็จะทำให้โปรแกรมทำงานต่อเนื่องกัน แต่ถ้าเด็กไม่ทำตามแล้ว โปรแกรมจะหยุดหรือตายหรือไม่

1.5) ภาษาที่ใช้หมายถึงระดับความยาก-ง่ายเหมาะสมกับผู้เรียนมากน้อยแค่ไหน

1.6) ผู้เรียนสามารถควบคุม การเสนอเนื้อหาได้ดีเพียงใด โปรแกรมที่ดี ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถกำหนดเวลาเรียนของแต่ละคนได้อย่างอิสระ ไม่เท่ากัน เพื่อชดเชยอัตราเร็วในการเรียนรู้ที่ต่างกันของแต่ละคน



มหาวิทยาลัยขอนแก่น

1.7) ความเรียบง่ายเกี่ยวกับการจัดวางตำแหน่งของตัวอักษร รูปภาพ ว่ามีระเบียบหรือที่จัดที่เหมาะสมมากน้อยเพียงใดมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนหรือไม่

2) การประเมินทางด้านเนื้อหา

2.1) เนื้อหามีความสำคัญทางการศึกษาเพียงใด

2.2) เนื้อหาถูกต้องเพียงใด

2.3) เนื้อหาสัมพันธ์หรือตรงกับหลักสูตรเพียงใด

2.4) เนื้อหาเหมาะสมกับนักเรียนของท่านเพียงใด

3) การประเมินทางด้านคุณภาพของการสอน

3.1) คอมพิวเตอร์เหมาะกับกิจกรรมการสอนในวิชานั้นๆหรือไม่

3.2) ซอฟต์แวร์นั้น ๆ สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่อ้างไว้หรือไม่

3.3) เทคนิคการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพการสอนตามจุดมุ่งหมายการเรียนการสอนเพียงใด

3.4) โปรแกรมสามารถใช้ เทคนิคบอกผลการเรียน (Feedback) ที่มีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดการประเมินดังกล่าวข้างต้น อาจเป็นแนวทางที่ผู้ซื้อหรือผู้เลือกใช้จะต้องคำนึงถึงทั้งนี้เพราะมีผลกระทบต่อนักเรียนและการเรียนการสอนโดยตรง

นาวิ วงศ์สิโรจน์กุล (2536) ได้กล่าวถึงการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า เนื่องจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นโปรแกรมที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนดังนั้นส่วนที่ประกอบกันขึ้นเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาความรู้ วิธีการสอน วิธีการนำเสนอเข้าสู่บทเรียน สิ่ง จะต้องถูกต้อง เหมาะสมกับนักเรียนเพราะถ้านักเรียนได้รับในสิ่งที่ไม่ถูกต้องก็อาจทำให้นักเรียนเข้าใจผิดได้ กิจกรรมการประเมินเป็นหน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้องทุกคนไม่ว่าจะเป็นผู้สร้าง โปรแกรมเมอร์ ผู้สอน นักเรียนตลอดจนผู้บริหารโรงเรียน สำหรับการประเมินนั้นจะต้องมีการประเมินถึงเนื้อหาว่าถูกต้องหรือไม่ กลวิธีการสอนน่าสนใจหรือไม่ และการออกแบบบทเรียนจะให้ผลตามวัตถุประสงค์หรือไม่ การออกแบบหน้าจอสวยงามชัดเจนหรือไม่ การใช้บทเรียนง่ายและสะดวกหรือไม่ ตลอดจนมีเอกสารประกอบหรือไม่ ซึ่งในบางประเทศให้ความสำคัญมากโดยมีการจัดตั้งหน่วยงานขึ้น เพื่อประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีเจ้าหน้าที่อยู่ในห้องตลาด แล้วเผยแพร่การประเมินผลให้โรงเรียนทราบ เพื่อให้โรงเรียนใช้เป็นข้อมูล ในการตัดสินใจเลือกซื้อได้ตามต้องการและตรงจุดประสงค์ ซึ่งการประเมินคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะประเมินในเรื่องสำคัญดังนี้

1.) วัตถุประสงค์ ควรเริ่มจากการพิจารณาว่า โปรแกรมนี้มีการกำหนดวัตถุประสงค์หรือไม่ วัตถุประสงค์ที่กำหนดควรมีค่าทางการศึกษา และเป็นวัตถุประสงค์ที่เป็นไปได้ นอกจากนี้วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ควรสามารถใช้เพื่อการวัดผลได้ กล่าวคือ จะต้อง มีการกำหนดวัตถุประสงค์

เชิงพฤติกรรมที่แสดงถึงสิ่งที่นักเรียนจะได้รับหลังจากใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว

2.) เนื้อหา คือการประเมินว่าเนื้อหาที่แสดงนั้นถูกต้องและมีคุณค่า เนื้อหาที่แสดงสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องกวนนอกจากนี้ เนื้อหายังต้องเหมาะสมกับวัยวุฒิ และคุณวุฒิของนักเรียน กลุ่มเป้าหมาย

3.) การนำเสนอ ควรอยู่ในรูปที่น่าสนใจ และมีกลวิธีทำให้ผู้ใช้ได้รับความรู้ สามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียน และง่ายต่อการใช้งาน เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

4.) การวัดผล ควรจะมีการวัดผลนักเรียนหลังการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าได้ผลตามวัตถุประสงค์หรือไม่ เช่น อาจมีข้อทดสอบให้นักเรียนทำก่อน และหลังการใช้ ดังนั้นจึงต้องมีการประเมินการวัดผลว่าถูกต้องเหมาะสมเพียงใด

5.) เอกสารประกอบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ควรมีเอกสารประกอบการใช้ เพื่อบอกรายละเอียดทั้งหมดของโปรแกรม เช่น ระบบคอมพิวเตอร์ กลุ่มเป้าหมาย วัตถุประสงค์ วิธีการใช้ กลวิธีการสอน

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยและรายงานการค้นคว้าอิสระที่เกี่ยวข้องในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผู้ศึกษาค้นคว้ามีดังนี้

2.9.1 งานวิจัยภายในประเทศ

อาทิตย์ จิรวัดผล (2538) ศึกษาการค้นคว้าอิสระพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้น วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย ภาคเรียนที่ 1 2538 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการร้อยละ 93.91 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ร้อยละ 81.41 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง มีคุณค่า และมีประสิทธิภาพในการนำไปใช้เพื่อการเรียนการสอนศึกษาให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

ธีระ โสภณจิตต์ (2531) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องวิธีการเขียนภาพตัดวิชา การเขียนแบบเครื่องกล 2 ซึ่งได้นำไปทดลองกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 หลักสูตรประกาศนียบัตรช่างชำนาญงาน วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ แล้วหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพของกระบวนการร้อยละ 83.30 และมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ร้อยละ 81.02 และได้ทดสอบผลต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 แสดงว่าเมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วนักศึกษาได้รับความรู้เพิ่มขึ้น

เกรียงศักดิ์ หนูประสิทธิ์ (2538) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการศึกษางาน คำนวณอัตราดอกเบี้ย การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องสัญลักษณ์การเชื่อม วิชาการเชื่อม โลหะ 1 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยนำไปใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2537 วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี พบว่า มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ร้อยละ 88.50 และมีค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ร้อยละ 82.17 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีประสิทธิภาพ ในการนำไปเป็นสื่อการเรียนการสอนสำหรับ นักศึกษาเพราะเห็นได้ว่าเมื่อได้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วนักศึกษาได้รับความรู้เพิ่มขึ้น

2.9.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

Boen (1983) ได้วิจัยเชิงทดลอง เพื่อเปรียบเทียบการสอนแบบบรรยายและการสอน ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาทักษะในการค้นคว้าพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าที่เรียนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.50

Olden (1982) ศึกษาเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกรด 9 ในวิชา คณิตศาสตร์ ด้วยการเรียนแบบบรรยายกับการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่านักเรียนที่เรียน ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ และมีเจตคติที่ดี ต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน