

บทที่ 2

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จึงเสนอสาระสำคัญ ตามลำดับดังนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3)

- 1.1 สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้
- 1.2 คำอธิบายรายวิชา
- 1.3 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- 1.4 หน่วยการเรียนรู้

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 2.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.2 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.5 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.6 ขั้นตอนการออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.7 คุณค่าและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.8 การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- 3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. ความพึงพอใจต่อการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 4.1 ความหมายความพึงพอใจ
- 4.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ
- 4.3 การวัดความพึงพอใจ

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 5.1 งานวิจัยในประเทศ
- 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3)

1. สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้

จากการศึกษาเอกสารหลักสูตรสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งกำหนดไว้เฉพาะส่วนที่จำเป็นสำหรับเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ สำหรับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน สถานศึกษาสามารถพัฒนาเพิ่มเติมได้ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

สาระที่ 1 : การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 : เข้าใจ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะ มีคุณธรรม มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ในการทำงานเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัวที่เกี่ยวข้องกับงานบ้าน งานเกษตร งานช่าง งานประดิษฐ์ และงานธุรกิจ

มาตรฐาน ง 1.2 : มีทักษะ กระบวนการทำงาน การจัดการ การทำงานเป็นกลุ่ม การแสวงหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาในการทำงาน รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่องาน

สาระที่ 2 : การอาชีพ

มาตรฐาน ง 2.1 : เข้าใจ มีทักษะ มีประสบการณ์ในงานอาชีพสุจริต มีคุณธรรม มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพสุจริต

สาระที่ 3 : การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 3.1 : เข้าใจธรรมชาติและกระบวนการทำงานของเทคโนโลยี ใช้ความรู้ภูมิปัญญา จินตนาการและความคิดอย่างมีระบบในการออกแบบ สร้างสิ่งของเครื่องใช้ วิธีการเชิงกลยุทธ์ ตามกระบวนการเทคโนโลยี สามารถตัดสินใจ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางการสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม โลกของงานและอาชีพ

สาระที่ 4 : เทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐาน ง 4.1 : เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

สาระที่ 5 : เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

มาตรฐาน ง 5.1 : ใช้เทคโนโลยีในการทำงาน การผลิต การออกแบบ การแก้ปัญหา การสร้างงาน การสร้างอาชีพสุจริตอย่างมีความเข้าใจ มีการวางแผนเชิงกลยุทธ์ และมีความคิดสร้างสรรค์

2. คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สาระการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ

บทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศ ข้อมูลและสารสนเทศ การประมวลผลและการจัดการสารสนเทศคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ ฮาร์ดแวร์ บุคลากรทางคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศสมัย เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต หลักการแก้ปัญหาหรือสร้างงาน การออกแบบงานโดยใช้คอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรมขั้นพื้นฐาน ฮาร์ดแวร์สำเร็จรูป โปรแกรมประมวลผลคำ โปรแกรมกราฟฟิก โปรแกรมตารางทำงานอย่างง่าย จริยธรรม และคุณธรรมเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุพรรณบุรี เขต 1, โรงเรียนวัดวังกุ่ม, 2544, หน้า 109 – 110)

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี รหัสวิชา ง 33101 สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 3.1 มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับความหมาย องค์ประกอบพื้นฐาน และการสื่อสารข้อมูล
- 3.2 มีความรู้และความเข้าใจ เกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นของการสื่อสาร
- 3.3 มีความรู้ความเข้าใจประวัติความเป็นมาของอินเทอร์เน็ตและสามารถใช้บริการต่างๆ จากอินเทอร์เน็ตได้ และสามารถเลือกใช้ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตอย่างเหมาะสม
- 3.4 มีความรู้และความเข้าใจ เกี่ยวกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 3.5 มีความรู้และความเข้าใจ เกี่ยวกับเทคโนโลยีเครือข่ายแลน

4. หน่วยการเรียนรู้

ตาราง 1 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์

| หน่วยที่ | เนื้อหา | ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง | จำนวน ชั่วโมง |
|------------|-------------------------------------|---|---------------|
| 1 | การสื่อสารข้อมูล | มีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับ ความหมาย องค์ประกอบพื้นฐาน และการสื่อสารข้อมูล | 2 |
| 2 | หลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูล | มีความรู้และความเข้าใจ เกี่ยวกับ หลักการเบื้องต้นของการสื่อสาร | 2 |
| 3 | อินเทอร์เน็ต | มีความรู้ความเข้าใจประวัติความเป็นมาของอินเทอร์เน็ตและสามารถใช้ บริการต่างๆ จากอินเทอร์เน็ตได้ และสามารถเลือกใช้ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตอย่างเหมาะสม | 2 |
| 4 | ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ | มีความรู้และความเข้าใจ เกี่ยวกับ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ | 2 |
| 5 | เทคโนโลยีเครือข่ายแลน | มีความรู้และความเข้าใจ เกี่ยวกับ เทคโนโลยีเครือข่ายแลน | 2 |
| รวม | | | 10 |

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาจากคำภาษาอังกฤษว่า computer assisted instruction เรียกย่อๆ ว่า CAI ซึ่งมีผู้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541, หน้า 7) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ ในการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก กราฟ แผนภูมิ ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด

ทิพวรรณ กองสุทธิใจ (2547, หน้า 17) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนโดยมีการนำเนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจด้วยข้อความ ภาพ กราฟิก เสียงที่ มาบันทึกไว้มีการโต้ตอบระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น สื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามความสามารถของตน

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543, หน้า 65) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง วิถีทางการสอนรายบุคคลโดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะจัดหา ประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กัน มีการแสดงเนื้อหาตามลำดับที่ต่างกันด้วยบทเรียนโปรแกรม ที่เตรียมไว้อย่างเหมาะสม คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นเครื่องมือช่วยสอนอย่างหนึ่งที่ผู้เรียน ด้วยตนเองเป็นผู้ที่จะต้องปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ที่ส่งมาจากจอภาพ ผู้เรียนจะตอบคำถามทาง แป้นพิมพ์แสดงออกมาทางจอภาพ มีทั้งรูปภาพและตัวหนังสือ หรือบางทีอาจใช้ร่วมกันกับ อุปกรณ์อย่างอื่นด้วย เช่น สไลด์ เทปวีดิทัศน์ เป็นต้น

ยีน ภู่วรรณ (2537, หน้า 20) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และการทดสอบ จะถูกพัฒนาขึ้นในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถเสนอเนื้อหา ซึ่งอาจ เป็นทั้งในรูปหนังสือ และกราฟิก มีการตั้งคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบ และให้ ข้อมูลย้อนกลับ (feedback) แก่ผู้เรียน

รัชนิวรรณ อิมสมัย (2542, หน้า 9) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยครูในการเรียนการสอน นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาบทเรียน และฝึกฝนทักษะจากคอมพิวเตอร์ แทนที่จะเรียนจากครูในบางวิชา บางบทเรียน ในการเรียน การสอนกับคอมพิวเตอร์จะดำเนินไปอย่างเป็นระบบ คอมพิวเตอร์สามารถชี้ข้อผิดของนักเรียน ได้ เมื่อนักเรียนกระทำผิดขั้นตอน และคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนยังเป็นเครื่องมือ ที่ช่วยสนองความแตกต่างของความสามารถระหว่างบุคคลของนักเรียนได้

วุฒิชัย ประสารสอย (2543, หน้า 5) ให้ความหมายว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือบทเรียนซีเอไอ (computer-assisted instruction; computer-aided instruction : CAI) คือ การจัดโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยถ่ายทอดเนื้อหา ความรู้ไปสู่ผู้เรียน

สุวิทย์ มูลคำ, และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 59) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนที่อาศัยคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีระดับสูงมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อ หรือเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้ โดยจัดเนื้อหา สารหรือประสบการณ์สำหรับผู้เรียนได้เรียนรู้ อาจจัดเป็นลักษณะบทเรียน หน่วยการเรียนรู้ หรือโปรแกรมการเรียน ฯลฯ

หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดลพบุรี (2545, หน้า 57) กล่าวว่า ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การสอนที่เน้นสื่อการสอนที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูงนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีปฏิสัมพันธ์กันได้ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์

จากความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนโดยมีการนำเสนอเนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด แบบทดสอบ เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจด้วยข้อความ ภาพ กราฟิก เสียง มีการโต้ตอบระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์ และสามารถตอบสนองผลให้ทราบได้ทันที ทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

2. ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับการพัฒนาจากบทเรียนสำเร็จรูปเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีนักวิชาการกล่าวไว้ดังนี้

พรเทพ เมืองแมน (2544, หน้า 34 – 35) ได้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. มีกิจกรรมที่หลากหลายและเหมาะสมกับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนมีส่วนร่วมและปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างเหมาะสม
2. นำเสนอในลักษณะสื่อหลายมิติ ได้แก่ ข้อความ กราฟิก แผนภูมิ แผนภาพ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง โดยคำนึงถึงความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหาของบทเรียน
3. นำเสนอในลักษณะที่แปลกใหม่ เพื่อเร้าความสนใจของนักเรียน
4. มีการให้การเสริมแรง ทั้งทางบวกและทางลบที่พอเหมาะ เช่น การให้รางวัล ในรูปแบบต่าง ๆ เมื่อทำกิจกรรมถูกต้อง หรือการให้กำลังใจหรือคำอธิบายเมื่อทำกิจกรรมไม่ถูกต้อง เป็นต้น
5. แบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ และจัดระเบียบเนื้อหาตามลำดับการเรียนรู้ที่ดี และนำเสนอตามลำดับจากง่ายไปหายาก
6. มีการให้ผลย้อนกลับในทันที หลังจากที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมในบทเรียน
7. ให้นักเรียนเลือกเรียนได้ตามความสนใจ และความสามารถของตนเอง เช่น ให้เลือกเรียนหัวข้อ หรือเนื้อหาใดก่อนหลังได้ หรือเลือกทำกิจกรรมที่มีระดับความยากง่ายตามความสามารถของตนเองได้ เป็นต้น
8. กิจกรรมที่ให้นักเรียนทำความเป็นกิจกรรมที่ทำหาย สามารถวิเคราะห์คำตอบไปได้ด้วยประสบการณ์ของนักเรียน
9. ให้นักเรียนทราบวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายในการเรียน เช่น การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน การบอกโครงสร้างของเนื้อหาบทเรียน

10. ให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึก เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะมากขึ้น โดยการมีแบบฝึกหัดในระหว่างเรียนแต่ละหน่วยของเนื้อหาบทเรียน

11. ควรมียอบทสรุป เพื่อให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ที่ถูกต้อง โดยอาจให้หลักของแผนภูมิมีโนทัศน์ (concept mapping)

12. ให้นักเรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้โดยการมีแบบทดสอบหลังจากจบบทเรียน หรือหลังจากจบแต่ละหน่วยย่อยของบทเรียนและทราบผลการประเมินทันที

กีพวรรณ กงสุทธิ์ใจ (2547, หน้า 18) สรุปลักษณะของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีไว้ดังนี้

1. ควรคำนึงถึงความสามารถและระดับสติปัญญาของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญที่สุด
2. เนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ ต้องทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจและเรียนรู้ด้วยตนเอง

3. ต้องเป็นกิจกรรมที่หลากหลาย เหมาะสมกับผู้เรียน

4. มีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่เหมาะสม

5. ผู้เรียนเลือกเรียนตามความสนใจ

6. มีการเสริมแรงทั้งทางบวกและทางลบ

7. ผู้เรียนทราบวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายในการเรียน

8. มีแบบฝึกในระหว่างเรียนแต่ละหน่วย

9. มียอบทสรุปเพื่อให้ผู้เรียนเกิดข้อสรุปในเนื้อหาด้วยตนเอง

10. ผู้เรียนสามารถประเมินตนเองได้จากแบบทดสอบหลังเรียน

แฮนนินฟีล, และเพค (Hannafin, & Peck) (สุวิทย์ มูลคำ, และอรทัย มูลคำ, 2551, หน้า 68-69) ได้กล่าวถึงลักษณะของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ดังนี้

1. สร้างขึ้นตามจุดประสงค์ของการสอนเพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนจากบทเรียนนั้น ได้มีความรู้และทักษะตลอดจนทัศนคติที่ผู้สอนได้ตั้งไว้และผู้เรียนสามารถประเมินผลด้วยตนเอง ว่าบรรลุจุดประสงค์ในแต่ละข้อหรือไม่

2. บทเรียนที่ดีควรเหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน การสร้างบทเรียนจะต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถพื้นฐานอยู่ในระดับใด ไม่ควรที่จะยากหรือง่ายจนเกินไป

3. บทเรียนที่ดีควรมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนให้มากที่สุด เนื่องจากการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรมีประสิทธิภาพมากกว่าเรียนจากหนังสือ เพราะสามารถสื่อสารกับผู้เรียนได้ 2 ทาง

4. บทเรียนที่ดีควรมีลักษณะเป็นการสอนรายบุคคล ผู้เรียนสามารถที่จะเลือกเรียนในหัวข้อที่ตนเองมีความสนใจและต้องการที่จะเรียนและสามารถที่จะข้ามบทเรียนที่ตนเองเข้าใจแล้วได้ แต่ถ้าเรียนบทเรียนที่ตนเองยังไม่เข้าใจก็สามารถเรียนซ่อมเสริมจากข้อแนะนำของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้

5. บทเรียนที่ดีควรคำนึงถึงความสนใจของผู้เรียน ควรมีลักษณะสร้างความสนใจให้ผู้เรียนได้ตลอดเวลา เพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนอยู่เสมอ

6. บทเรียนที่ดีควรสร้างความรู้สึกในทางบวกกับผู้เรียน ควรทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเพลิดเพลิน เกิดกำลังใจและควรที่จะหลีกเลี่ยงการลงโทษ

7. ควรจัดทำบทเรียนให้สามารถแสดงผลย้อนกลับไปยังผู้เรียนให้มากๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการแสดงผลย้อนกลับในทางบวก ซึ่งจะสามารถทำให้ผู้เรียนชอบและไม่เบื่อหน่าย

8. บทเรียนที่ดีควรเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอน บทเรียนควรปรับเปลี่ยนให้ง่ายต่อกลุ่มผู้เรียน เหมาะสมกับการจัดตารางเวลาเรียน สถานที่ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์มีความเหมาะสมควรคำนึงถึงการใส่เสียง ระดับเสียงหรือดนตรีประกอบควรให้เป็นที่ดึงดูดใจผู้เรียนด้วย

9. บทเรียนที่ดีควรมีวิธีการประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนอย่างเหมาะสม ควรหลีกเลี่ยงคำถามที่ง่ายตรงเกินไป หรือไร้ความหมาย การเฉลยคำตอบควรให้แจ่มแจ้ง ไม่คลุมเครือและไม่ควรให้เกิดความสับสน

10. บทเรียนควรใช้กับคอมพิวเตอร์ที่จะเป็นแหล่งทรัพยากรทางการเรียนอย่างชาญฉลาด ไม่ควรเสนอบทเรียนในรูปอักษรอย่างเดียวหรือเรื่องราวที่พิมพ์เป็นอักษรโดยตลอด ควรใช้สมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์อย่างเต็มที่ เช่น การเสนอด้วยภาพ ผู้เรียนให้ภาพเคลื่อนไหว ผสมตัวอักษรหรือให้มีเสียง หรือแสงเน้นที่สำคัญ หรือวลีต่างๆ เพื่อขยายความคิดของกว้างไกลมากขึ้น ผู้ที่สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรตระหนักให้สมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ตลอด ข้อจำกัดต่างๆ ของคอมพิวเตอร์ด้วย เพื่อที่จะหลีกเลี่ยงความสูญเสียบางสิ่งบางอย่างของสมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์ไป เช่น ภาพเคลื่อนไหวปรากฏช้าเกินไป การแบ่งส่วนย่อยๆ ของโปรแกรมมีขนาดใหญ่เกินไปทำให้ไม่สะดวกต่อการใช้

11. บทเรียนที่ดีต้องอยู่บนพื้นฐานของการออกแบบการสอนคล้ายๆ กับการผลิตสื่อชนิดอื่นๆ การออกแบบบทเรียนที่ดีย่อมจะสามารถสร้างความสนใจของผู้เรียนได้มาก การออกแบบบทเรียน ย่อมประกอบด้วย การตั้งวัตถุประสงค์ของบทเรียน การจัดลำดับขั้นตอนการสอนให้ดี มีการวัดผลและการแสดงผลย้อนกลับให้ผู้เรียนได้ทราบ มีแบบฝึกหัดพอเพียง และให้มีการประเมินผลขั้นสุดท้าย เป็นต้น

12. บทเรียนที่ดีควรมีการประเมินผลทุกแง่มุม เช่น การประเมินคุณภาพของผู้เรียน ประสิทธิภาพของบทเรียน ความสวยงาม ความตรงประเด็นและตรงกับทัศนคติของผู้เรียน เป็นต้น

จากลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีนั้นจะต้องคำนึงถึงความสามารถและระดับสติปัญญาของผู้เรียน ควรปฏิบัติสัมพันธ์กับผู้เรียนให้มากที่สุด ต้องทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจและเรียนรู้ด้วยตนเอง ต้องมีกิจกรรมที่หลากหลาย ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความสนใจ มีการเสริมแรงทั้งทางบวกและทางลบ มีบทสรุป นักเรียนสามารถประเมินตนเองได้จากแบบทดสอบหลังเรียน

3. ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักวิชาการได้แบ่งประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ไว้ดังนี้

ศักดิ์ดา ไชยลาภ (2544, หน้า 11 – 13) ได้แบ่งประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามลักษณะการใช้งาน ดังนี้

1. แบบฝึกหัด (drill and practice method) ใช้เพื่อการฝึกปฏิบัติโดยสร้างโปรแกรมเน้นการฝึกทักษะและการปฏิบัติให้ผู้เรียนได้ฝึกเป็นขั้นเป็นตอน และจะไม่ให้ข้ามขั้นจนกว่าจะฝึกปฏิบัติในขั้นต้นเสียก่อน จึงจะฝึกในทักษะสูงต่อไป โปรแกรมประเภทนี้พบได้บ่อยในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อฝึกทักษะการคำนวณ วิชาภาษาอังกฤษ เพื่อฝึกความสามารถในการใช้ภาษาทั้งหมด อ่าน ฟังและเขียน โปรแกรมสำหรับการฝึกทักษะการปฏิบัติลักษณะนี้จะมีคำถามให้นักเรียนตอบหลาย ๆ รูปแบบ และคอมพิวเตอร์ก็จะเฉลยคำตอบที่ถูกต้องเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนในแต่ละจุดสอน ระดับของความยากง่ายสามารถปรับเปลี่ยนได้ เช่นเดียวกับรูปแบบของการย้อนกลับ (feedback) อาจเป็นแบบทางบวก (positive) หรือทางลบ (negative) ก็ได้ รวมทั้งสามารถให้การเสริมแรงในรูปของรางวัลและการลงโทษต่าง ๆ ได้อีกด้วย

2. แบบสอนเสริม (tutorial method) คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่คล้ายครูที่ออกโปรแกรมแบบเปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนรู้สื่อการสอนโดยตรง สามารถเรียนซ้ำ เรียนซ่อมเสริม เรียนทบทวน หรือทบทวนความรู้โดยไม่ข้อจำกัด นักเรียนสามารถที่จะเดาคำตอบหรือทดลองตอบให้กับเครื่องตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ได้ รูปแบบของโปรแกรมจะเป็นแบบสาขา (branching program) ซึ่งคุณภาพของโปรแกรมที่ใช้หลักการนี้จะขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เขียนที่จะสร้างโปรแกรมออกมาให้มีความสมบูรณ์ในด้านเนื้อหา เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมและปรับได้เหมาะสมกับความแตกต่างของนักเรียนมากน้อยเท่าใด ถ้าสามารถทำได้ครบทั้งสามประการจะพบว่าเป็นการสร้างโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพไม่แพ้ครูผู้สอน

3. แบบเกมส์สอน (gaming method) การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยการใช้เกมส์มีลักษณะเฉพาะคือโปรแกรมไม่มีการสอนโดยตรงแต่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมมากโดยการฝึกซึ่งจะส่งเสริมทักษะและความรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อมก็ได้ การใช้เกมส์ในการสอนนอกจากจะใช้สอนโดยตรงอาจออกแบบให้ใช้ใน ช่วงใดช่วงหนึ่งของการสอน เช่น ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ชื่นสรุป หรือใช้เป็นการให้รางวัลหรือประกอบกับการทำรายงานบางอย่างได้ด้วย

4. แบบจำลองสถานการณ์ (simulation method) เป็นการจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงของผู้เรียน โดยมีเหตุผลต่าง ๆ อยู่ในโปรแกรม ผู้เรียนสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงหรือจัดกระทำได้ การใช้ Simulation จะลดระดับความจริงที่เป็นอยู่ในเรื่องของรูปทรง ขนาด เวลา และสถานที่ให้ผู้เรียนสามารถเห็นได้อย่างละเอียด โปรแกรมที่ใช้ส่วนมากจะใช้ในการฝึกนักบิน ตำรวจ และทหาร ในการจำลองสถานการณ์แล้วฝึกให้ผู้เรียนตอบให้ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำเมื่อพบกับสถานการณ์จริง

5. แบบค้นพบ (discovery method) การออกแบบโปรแกรมการสอนด้วยวิธีให้ค้นหาคำตอบเอง จะมีลักษณะให้ผู้เรียนเรียนจากส่วนย่อย และรายละเอียดต่าง ๆ แล้วผู้เรียนสรุปเป็นกฎเกณฑ์ซึ่งถือเป็นการค้นพบ (discovery) การศึกษาวิธีนี้เป็นการใช้วิธีการเรียนรู้แบบอุปมาน (induction) นักเรียนอาจจะเรียนรู้โดยการค้นคว้าจากฐานข้อมูลแล้วลองแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูกเสมือนเป็นการทำแบบฝึกหัดในห้องปฏิบัติการบนเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อค้นพบสูตร หลักหลักการด้วยตนเอง ตัวอย่างเช่น นักเรียนต้องการหาอาชีพที่เหมาะสมกับตนเองโดยศึกษาฐานข้อมูลที่สามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับอาชีพต่าง ๆ ทำให้นักเรียนได้ศึกษาและพบเห็นอาชีพในแบบต่าง ๆ (career exploration)

6. แบบแก้ปัญหา (problem solving method) การใช้โปรแกรมการสอนบนเครื่องคอมพิวเตอร์แบบที่มีวิธีการพิจารณาได้ 2 วิธี คือ ทำโปรแกรมให้ผู้เรียนสร้างโปรแกรมและปัญหาเองแล้วให้เครื่องช่วยในการค้นหาคำตอบ ซึ่งอาจจะเป็นปัญหาต่าง ๆ ทางการคำนวณ โดยเครื่องจะช่วยคำนวณหรือค้นหาคำตอบจากฐานข้อมูลต่าง ๆ หรือแหล่งอ้างอิงต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหาของนักเรียนที่สร้างขึ้นได้ อีกแบบหนึ่งเป็นแบบที่ครูหรือโปรแกรมเมอร์ได้สร้างไว้แล้วสำหรับให้ผู้เรียนได้ค้นหาคำตอบ หลักการสำคัญประการหนึ่งที่ใช้ในการสร้างโปรแกรมประเภทนี้ คือ โปรแกรมไม่ควรให้มีการแก้ปัญหาโดยวิธีเดียว เพราะจะเป็นการค้นหาวิธีการแก้ปัญหาซึ่งติดกับจุดประสงค์ แต่ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนใช้วิธีการต่าง ๆ ได้หลาย ๆ วิธี เพื่อหาคำตอบของปัญหานั้น

วุฒิชัย ประสารสอย (2543, หน้า 28) กล่าวถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยทั่วไป สามารถแบ่งประเภทได้ ดังนี้

1. สอนเนื้อหารายละเอียด (tutorials)

โปรแกรมช่วยสอนเนื้อหาละเอียด หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาหรือหลักการใหม่ ๆ ด้วยการเสนอเนื้อหาและคำถามคำตอบระหว่างบทเรียนและนักเรียน โปรแกรมจะแสดงเนื้อหาที่จะสอนแล้วตั้งคำถามให้ นักเรียนตอบต่อจากนั้นโปรแกรมจะวิเคราะห์คำตอบแล้วตัดสินใจว่าจะแสดงเนื้อหาต่อไปหรือให้นักเรียนตอบคำถามใหม่หรือจะแสดงคำอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม และโปรแกรมช่วยสอนนี้ยังรวมถึงวิธีการแนะนำให้นักเรียนตัดสินใจแก้ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง ด้วยการให้แนวทางแก่นักเรียนเพื่อเลือกคำตอบที่ถูกต้อง

2. การฝึกทักษะ (drill and practice)

หลังจากที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหารายละเอียดแล้ว สิ่งจำเป็นคือการมีโอกาสดูฝึกทักษะหรือฝึกปฏิบัติซ้ำๆ เพื่อที่จะนำความรู้ที่ได้เรียนแล้วไปใช้ได้คล่องแคล่วรวดเร็ว หรือที่เรียกกันว่าใช้ได้โดยอัตโนมัติ การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการฝึกทักษะได้เป็นที่นิยมกันมาก เนื่องจากมีความชัดเจนในการนำมาใช้เฉพาะวัตถุประสงค์ นอกจากนี้โปรแกรมการฝึกทักษะยังสร้างได้ง่ายกว่าโปรแกรมการสอนเนื้อหารายละเอียดที่ได้กล่าวแล้วในหัวข้อก่อน โปรแกรมการฝึกทักษะอาจเน้นการฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดทักษะเฉพาะอย่าง เช่น ทักษะการบวกเลข ทักษะด้านคำศัพท์ ทักษะการอ่านแผนที่ เป็นต้น โปรแกรมประเภทนี้นิยมใช้กันมากในวิชาคณิตศาสตร์ การเรียนภาษา หรือภาษาต่างประเทศการฝึกทักษะเหล่านี้มักจะใช้คำถามเป็นจำนวนมากซึ่งบางครั้งเรียกว่าคลังข้อคำถาม (item Pool) นอกจากนี้ข้อคำถามที่ดีควรได้ผ่านการวิเคราะห์ค่าสถิติ เช่น ระดับความยาก – ง่าย อำนาจจำแนก เป็นต้น โปรแกรมการฝึกทักษะที่ดีควรมีการประเมินข้อบกพร่องของนักเรียนว่าจำเป็นต้องฝึกหัดที่ระดับความรู้อะไรบ้าง และบอกสาเหตุของความบกพร่องในการตอบผิด

3. การจำลองสถานการณ์ (simulations)

โปรแกรมการจำลองสถานการณ์ในการเรียนการสอน เป็นวิธีการเลียนแบบหรือสร้างสถานการณ์เพื่อทดแทนสภาพจริงในชีวิตประจำวัน สำหรับการเรียนรู้ในชั้นเรียน เพื่อสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนเนื่องจากในบางครั้งการฝึกและทดลองจริงอาจมีราคาแพง หรือมีความเสี่ยงอันตรายสูง เช่น การจำลองสถานการณ์การบิน การจำลองการเกิดปฏิกิริยาของนิวเคลียร์ หรือการจำลองการทำงานของแผงวงจรไฟฟ้า เป็นต้น ซึ่งการจำลองสถานการณ์ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมด้วย เช่น การควบคุมเหตุการณ์ การตัดสินใจ การโต้ตอบกับสิ่งที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จำลองได้โดยที่ในชีวิตจริงนักเรียน ไม่อาจสามารถแสดงปฏิกิริยาเหล่านั้นได้อย่างไรก็ตามในสถานการณ์จำลองย่อมลดความยุ่งยากซับซ้อนให้น้อยกว่าเหตุการณ์จริง เช่น ลดรายละเอียด ลดโอกาสที่จะเกิดขึ้น เป็นต้น และในสถานการณ์จำลองนี้นักเรียนต้องแก้ไขปัญหาโดยการเรียนรู้ขั้นตอนกระบวนการด้วยตนเองจนเกิดความเข้าใจในคุณลักษณะต่างๆ ในที่สุด รวมทั้งการเรียนรู้วิธีการควบคุมเหตุการณ์ เหล่านั้น หรือเรียนรู้ว่าจะต้องปฏิบัติอย่างไรในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน จุดมุ่งหมายของการใช้โปรแกรมสถานการณ์จำลอง เพื่อช่วยให้นักเรียนได้สร้างรูปแบบการทดสอบเหตุการณ์ต่าง ๆ อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

4. เกมการสอน (instructional games)

การใช้โปรแกรมเกมเพื่อการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่ท้าทายความมานะพยายามและสามารถกระตุ้นนักเรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย นอกจากนี้การใช้เกมนั้นยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้นเนื่องจากมีภาพแสงสี เสียงและกราฟิกที่มีการเคลื่อนไหวได้ จึงทำให้นักเรียนตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบของโปรแกรมเกมเพื่อ

การสอนคล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองแต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของนักเรียนเข้าไปในการใช้โปรแกรมเกมการสอน

5. การสาธิต (demonstration)

โปรแกรมการสาธิต มีจุดประสงค์ เพื่อสาธิตประกอบการสอนหรือบรรยาย เนื้อหาหัวข้อใดหัวข้อหนึ่งเพื่อช่วยผู้เรียนให้เข้าใจสิ่งที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น เช่น การเขียนกราฟ แสดงรายละเอียด การสาธิตการเกิดสุริยุปราคา หรือสาธิต การโคจรของดวงดาว เป็นต้น

6. การแก้ปัญหา (problem - solving)

เป็นบทเรียนสำหรับใช้เรียนรู้และการคิดแก้ปัญหา การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วให้นักเรียนพิจารณาตามโปรแกรมนั้น โปรแกรมเพื่อให้การแก้ปัญหา แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ให้นักเรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยนักเรียนในการแก้ปัญหาโดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบ ที่ถูกต้องให้ ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วย เพื่อให้นักเรียนบรรลุถึงทักษะของการ แก้ไขปัญหาโดยการคำนวณข้อมูลและจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้แก่ถ้าเป็นการแก้ปัญหา โดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วคอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่นักเรียนเป็นผู้จัดการ กับปัญหาเหล่านั้นเอง โปรแกรมลักษณะนี้นักเรียนจะให้ความสนใจและตั้งใจมาก ถ้าได้รับ แรงจูงใจและสิ่งเร้าในการเรียน ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกและเกิดความท้าทายและความพยายาม ที่จะแก้ปัญหาต่อไป

7. การทดสอบ (tests)

การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มีบทบาทในการเป็นเครื่องมือ ประเมินผลการเรียนของนักเรียนทั้งก่อนเริ่มเรียน ระหว่างเรียนและหลังการเรียน อีกทั้งยังช่วย ให้ผู้สอนมีความรู้สึกเป็นอิสระจากการกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการทดสอบอีกด้วยเนื่องจาก คอมพิวเตอร์ช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบแบบเดิมๆให้สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนได้โดย อาจจะทำให้ผลย้อนกลับโดยทันทีหรือประเมินผลหลังจากทำแบบทดสอบเสร็จ

8. ระบบผู้เชี่ยวชาญ (expert system)

ระบบผู้เชี่ยวชาญ เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหา เฉพาะเรื่องโดยใช้หลักปัญญาประดิษฐ์หรือ AI (artificial intelligence) และวิธีการฐานความรู้ (knowledge base) มาใช้เพื่อจัดเตรียม เก็บข้อมูลและข้อเท็จจริง (facts) โดยใช้ความรู้ และกระบวนการอนุมานในการแก้ปัญหาที่มีความยุ่งยากในระดับที่ต้องใช้ประสบการณ์ ความรู้ ความเชี่ยวชาญของมนุษย์ กล่าวคือ เป็นระบบที่จำลองความสามารถของมนุษย์ ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญเป็นพิเศษลักษณะที่สำคัญของระบบผู้เชี่ยวชาญคือมีความสามารถในการดึงเอาความรู้ที่มีอยู่มาแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้อาจจะสร้างโมเดล ของการเรียนรู้ขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตัวเองผู้เรียนสามารถทราบถึงความก้าวหน้าและ ข้อบกพร่องในการเรียนรู้ของตัวเอง

อำนาจ เดชชัยศรี (2549) ได้แบ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามลักษณะการเสนอเนื้อหา ไว้ 4 ลักษณะ คือ

1. บทเรียนชนิดโปรแกรมการสอนเนื้อหารายละเอียด (tutorial instruction) บทเรียนนี้จะมีลักษณะเป็นกิจกรรมเสนอเนื้อหา โดยจะเริ่มจากบทนำซึ่งเป็นการกำหนดจุดประสงค์ของบทเรียน หลังจากนั้นเสนอเนื้อหาโดยให้ความรู้แก่ผู้เรียนตามที่ผู้ออกแบบบทเรียนกำหนดไว้ และมีคำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบ โปรแกรมในบทเรียนจะประเมินผลคำตอบของผู้เรียนทันที ซึ่งการทำงานของโปรแกรมจะมีลักษณะวนซ้ำ เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับจนจบบทเรียนดังแผนภาพ



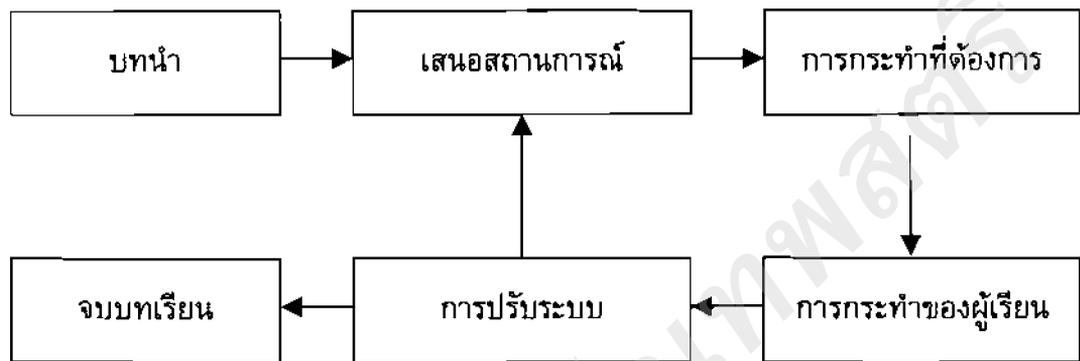
ภาพ 2 แสดงบทเรียนชนิดโปรแกรมการสอนเนื้อหาละเอียด

2. บทเรียนชนิดโปรแกรมการฝึกทักษะ (drill and practice) บทเรียนชนิดนี้จะมีลักษณะให้ผู้เรียนฝึกทักษะหรือฝึกปฏิบัติเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะดังแผนภาพ



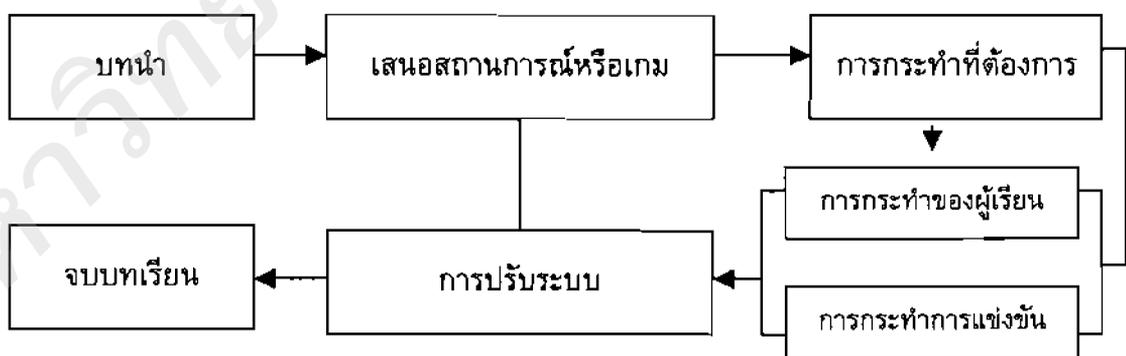
ภาพ 3 แสดงบทเรียนชนิดโปรแกรมการฝึกทักษะ

3. บทเรียนชนิดโปรแกรมจำลองสถานการณ์ (simulation) มีลักษณะเป็นแบบจำลอง เพื่อฝึกทักษะและการเรียนรู้ใกล้เคียงกับความจริง ผู้เรียนไม่ต้องเสี่ยงภัย และเสียค่าใช้จ่ายน้อย ด้งแผนภาพ



ภาพ 4 แสดงบทเรียนชนิดโปรแกรมจำลองสถานการณ์

4. บทเรียนชนิดโปรแกรมเกมการศึกษา (education game) มีลักษณะเป็นการกำหนดเหตุการณ์วิธีการ และกฎเกณฑ์ ให้ผู้เรียนเลือกเล่นและแข่งขัน การเล่นเกมจะเล่นคนเดียวหรือหลายคนก็ได้ การแข่งขันโดยการเล่นเกม จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เล่นมีการติดตาม ถ้าหากเกมดังกล่าวมีความรู้สอดแทรกก็จะเป็นประโยชน์ดีมาก แต่การออกแบบบทเรียนชนิดเกมการศึกษาค่อนข้างทำได้ยากดังแผนภาพ



ภาพ 5 บทเรียนชนิดโปรแกรมเกมการศึกษา

นอกจากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะการเสนอเนื้อหาดังกล่าวแล้ว ยังมีลักษณะอื่น ๆ อีก เช่น ใช้เพื่อเป็นบทสนทนาการสาธิต การสืบสวนสอบสวน การแก้ปัญหา การทดสอบ เป็นต้น

จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทต่างๆ ผู้วิจัยเห็นว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเสริม (tutorial method) มีความเหมาะสมที่จะนำมาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนเสริม มีลักษณะเป็นกิจกรรมเสนอเนื้อหา เปิดโอกาสให้ผู้เรียนโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง สามารถเรียนซ้ำ เรียนซ่อมเสริม หรือทบทวนความรู้ได้อย่างไม่มีข้อจำกัด

4. ทฤษฎีและจิตวิทยาที่เกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ทฤษฎีที่ใช้ในการออกแบบโครงสร้างของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (behaviorism) ทฤษฎีปัญญานิยม (cognitivism) ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (schema theory) และทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (cognitive flexibility) ซึ่งสรุปได้ดังต่อไปนี้ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541, หน้า 52-56 ; พรเทพ เมืองแมน, 2544, หน้า 28-30)

ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (behaviorism) เป็นทฤษฎีซึ่งเชื่อว่า จิตวิทยาเป็นเสมือนการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ของพฤติกรรมมนุษย์ (scientific study of human behavior) และการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก นอกจากนี้ยังมีแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง (stimuli and response) ซึ่งเชื่อว่าการตอบสนองกับสิ่งเร้าของมนุษย์ จะเกิดขึ้นควบคู่กันในช่วงเวลาที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังเชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นพฤติกรรมแบบแสดงอาการกระทำ (operant conditioning) ซึ่งมีการเสริมแรง (reinforcement)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมนี้ จะมีโครงสร้างของบทเรียนในลักษณะเชิงเส้นตรง โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่เหมือนกันและตายตัว ซึ่งเป็นลำดับที่ผู้สอนได้พิจารณาแล้วว่าเป็นลำดับการสอนที่ดีและผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ทฤษฎีปัญญานิยม (cognitivism) นี้เกิดขึ้นจากแนวคิดของชอมสกี (Chomsky) ที่ไม่เห็นด้วยกับสกินเนอร์ (Skinner) บิดาของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ในการมองพฤติกรรมว่าเป็นเสมือนการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ชอมสกีเชื่อว่า พฤติกรรมมนุษย์นั้นเป็นเรื่องของภายในจิตใจมนุษย์ไม่ใช่ผ้าขาวที่เมื่อใส่สีอะไรลงไปก็จะกลายเป็นสีนั้น มนุษย์มีความนึกคิด มีอารมณ์จิตใจและความรู้สึกภายในที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นการออกแบบการเรียนการสอนก็ควรที่คำนึงถึงความแตกต่างภายในของมนุษย์ด้วย ทฤษฎีปัญญานิยมนี้ส่งผลต่อการเรียนการสอนที่สำคัญในยุคหนึ่ง กล่าวคือ ทฤษฎีปัญญานิยม ทำให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบในลักษณะสาขา (branching) ของคราวเดอร์ (Crowder) ซึ่งการออกแบบบทเรียนในลักษณะสาขา หากเมื่อเปรียบเทียบกับบทเรียนที่ออกแบบตามแนวคิดของพฤติกรรมนิยมแล้ว จะทำให้ผู้เรียน

มีอิสระมากขึ้นในการควบคุมการเรียนรู้ของตัวเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมีอิสระมากขึ้นในการเลือกลำดับของการเสนอเนื้อหาบทเรียนที่เหมาะสมกับตน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีปัญญานิยมนี้ ก็จะมีโครงสร้างของบทเรียนในลักษณะสาขาเช่นกัน โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่ไม่เหมือนกัน โดยเนื้อหาที่จะได้รับการนำเสนอต่อไปนั้น ขึ้นอยู่กับความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ

ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (schema theory) ภายใต้ทฤษฎีปัญญานิยมนี้ ยังได้เกิดทฤษฎีโครงสร้างความรู้ขึ้น ซึ่งเป็นแนวคิดที่เชื่อว่าโครงสร้างภายในของความรู้ที่มนุษย์มีอยู่นั้นจะมีลักษณะเป็นโหนดหรือกลุ่มที่มีการเชื่อมโยงกันอยู่ การที่มนุษย์เรียนรู้อะไรใหม่ ๆ นั้น มนุษย์จะนำความรู้ใหม่ๆ ที่เพิ่งได้รับนั้นไปเชื่อมโยงกับกลุ่มความรู้เดิม (pre-existing - knowledge)

ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (cognitive flexibility) นอกจากการเกิดทฤษฎีโครงสร้างความรู้แล้ว ยังเกิดทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา ซึ่งเป็นแนวคิดที่เชื่อว่าความรู้แต่ละองค์ความรู้นั้นมีโครงสร้างที่แน่ชัดและสลับซับซ้อนมากน้อยแตกต่างกันไป โดยองค์ความรู้บางประเภทสาขาวิชา เช่น คณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์กายภาพนั้น ถือว่าเป็นองค์ความรู้ประเภทที่มีโครงสร้างตายตัว ไม่สลับซับซ้อน (well - structured knowledge domains) เพราะตรรกะและความเป็นเหตุเป็นผลที่แน่นอนของธรรมชาติขององค์ความรู้ในขณะเดียวกันองค์ความรู้บางประเภทสาขาวิชา เช่น จิตวิทยาถือว่าเป็นองค์ความรู้ประเภทที่ไม่มีโครงสร้างตายตัวและสลับซับซ้อน (ill-structured knowledge domains) เพราะความไม่แน่นอนเป็นเหตุเป็นผลของธรรมชาติขององค์ความรู้ (West, et al, 1991) อย่างไรก็ตามการแบ่งลักษณะโครงสร้างขององค์ความรู้ตามประเภทสาขาวิชา ไม่สามารถหมายรวมไปทั้งองค์ความรู้ในวิชาหนึ่งๆ ได้ทั้งหมด บางส่วนขององค์ความรู้บางประเภทสาขาวิชาที่มีโครงสร้างตายตัวก็สามารถที่จะเป็นองค์ความรู้ประเภทที่ไม่มีโครงสร้างตายตัวได้เช่นกัน แนวคิดในเรื่องความยืดหยุ่นทางปัญญานี้ส่งผลให้เกิดความคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อตอบสนองต่อโครงสร้างขององค์ความรู้ที่แตกต่างกัน ซึ่งได้แก่ แนวคิดในเรื่องการออกแบบบทเรียนแบบสื่อหลายมิติ (hypermedia) นั้นเอง

จากทฤษฎีการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้ออกแบบควรที่จะผสมผสานแนวคิดหรือทฤษฎีต่างๆ ให้เหมาะสมตามลักษณะเนื้อหาและโครงสร้างขององค์ความรู้ในสาขาวิชาต่างๆ ไม่จำเป็นต้องยึดแนวคิดหรือทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่งเพียงอย่างเดียว

2. จิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนนอมพร เลาหจรัสแสง (2541, หน้า 52 - 66) ได้ให้แนวคิดทางด้านจิตวิทยาพุทธิพิสัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังต่อไปนี้

ความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้อง (attention and perception)

การเรียนรู้ของมนุษย์นั้นเกิดจากการที่มนุษย์ให้ความสนใจกับสิ่งเร้า (stimuli) และรับรู้ (perception) สิ่งเร้าต่าง ๆ นั้นอย่างถูกต้อง อย่างไรก็ดี หากมีสิ่งเร้าเข้ามาพร้อมกันหลายตัวและมนุษย์ไม่ได้ให้ความสนใจกับตัวกระตุ้นที่ถูกต้องอย่างเต็มที่ การรับรู้ที่ต้องการก็ไม่อาจเกิดขึ้นได้ (หรือเกิดขึ้นได้น้อย) ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีจะต้องออกแบบให้เกิดการรับรู้ที่ง่ายตายและเที่ยงตรงที่สุด การที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจกับสิ่งเร้าและรับรู้สิ่งต่าง ๆ อย่างถูกต้องนั้น ผู้สร้างบทเรียนต้องออกแบบบทเรียนโดยคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ตัวอย่าง ได้แก่ รายละเอียดและความเหมือนจริงของบทเรียน การรับรู้ในตัวกระตุ้นที่ถูกต้องจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนให้ความสนใจกับสิ่งเร้าที่ถูกต้องตลอดทั้งบทเรียน ไม่ใช่เพียงแค่ช่วงแรกของบทเรียนเท่านั้น นอกจากนี้ผู้สร้างยังต้องคำนึงถึงปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อการรับรู้ ได้แก่ คุณลักษณะต่าง ๆ ของผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นระดับผู้เรียน ความสนใจ ความรู้พื้นฐาน ความยากง่ายของบทเรียน ความคุ้นเคยกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ความเร็วช้าของการเรียน ฯลฯ การรับรู้และการให้ความสนใจของผู้เรียนนับว่ามีความสำคัญมาก เพราะมันจะเป็นสิ่งที่ชี้นำการออกแบบหน้าจอ รูปแบบการปฏิสัมพันธ์และการสร้างแรงจูงใจต่าง ๆ

การจดจำ (memory)

สิ่งที่มนุษย์เรารับรู้นั้นจะถูกเก็บเอาไว้และเรียกกลับมาใช้ในภายหลัง แม้ว่ามนุษย์จะสามารถจำเรื่องต่าง ๆ ได้มากแต่การที่จะแน่ใจว่าสิ่งต่าง ๆ ที่เรารับรู้นั้นได้ถูกจัดเก็บไว้อย่างเป็นระเบียบและพร้อมที่จะนำมาใช้ในภายหลังเป็นสิ่งที่ยากจะควบคุมโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อสิ่งที่รับรู้นั้นมีอยู่เป็นจำนวนมาก เช่น การเรียนศัพท์ใหม่ ๆ ในภาษาอื่น ๆ เป็นต้น ดังนั้น เทคนิคการเรียนเพื่อที่จะช่วยในการจัดเก็บหรือจดจำสิ่งต่าง ๆ นั้นจึงเป็น ผู้สร้างบทเรียนต้องออกแบบบทเรียนโดยคำนึงถึงหลักเกณฑ์สำคัญที่จะช่วยในการจำได้ดี 2 ประการ คือ หลักในการจัดระเบียบหรือโครงสร้างเนื้อหา (organization) และหลักในการทำซ้ำ (repetition) เมื่อเปรียบเทียบทั้ง 2 วิธีแล้ว วิธีการจัดการโครงสร้างเนื้อหาให้เป็นระเบียบและแสดงให้ผู้เรียนดูนั้นเป็นสิ่งที่ง่ายและมีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการให้ผู้เรียนทำซ้ำ ๆ เพราะการจัดโครงสร้างเนื้อหาให้เป็นระเบียบจะช่วยในการดึงข้อมูลความรู้ที่เก็บกลับมาใช้ภายหลังหรือที่เรียกว่าการระลึกได้จากงานวิจัยต่าง ๆ เราสามารถแบ่งการวางระเบียบหรือการจัดระบบเนื้อหาออกเป็น 3 ลักษณะด้วยกัน คือ ลักษณะเชิงเส้นตรง ลักษณะสาขา และลักษณะสื่อหลายมิติความเข้าใจ (comprehension)

การที่มนุษย์จะนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้นั้น มนุษย์จะต้องผ่านขั้นตอนในการนำสิ่งที่มนุษย์รับรู้ขึ้นมาตีความและบูรณาการ ให้เข้ากับประสบการณ์และความรู้ในโลกปัจจุบันของมนุษย์เอง โดยการเรียนที่ถูกต้องนั้นมีใช้เพียงแต่การจำและการเรียกสิ่งที่เราจำนั้นกลับคืนมา หากอาจรวมไปถึงความสามารถที่จะอธิบายเปรียบเทียบ แยกแยะและประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์ที่เหมาะสม เป็นต้น

หลักการที่มีอิทธิพลมากต่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ หลักการเกี่ยวกับการได้มาซึ่งแนวคิด (concept acquisition) และการประยุกต์ใช้กฎต่าง ๆ (rule application) ซึ่งหลักการทั้งสองนี้เกี่ยวข้องโดยตรงกับแนวคิดในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกี่ยวกับการประเมินความรู้ก่อนการใช้บทเรียน การให้คำนิยามต่างๆ การแทรกตัวอย่าง การประยุกต์กฎ และการให้ผู้เรียนเขียนอธิบายโดยใช้ข้อความของตน โดยมีวัตถุประสงค์ของการเรียนเป็นตัวกำหนดรูปแบบการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกิจกรรมต่างๆ ในบทเรียน เช่น การเลือกออกแบบแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบในลักษณะปรนัยหรือคำถามสั้น ๆ เป็นต้น

ความกระตือรือร้นในการเรียน (active learning)

การเรียนรู้อันหนึ่งของมนุษย์นั้นไม่เพียงแต่การสังเกต หากรวมไปถึงการปฏิบัติด้วยการมีปฏิสัมพันธ์ไม่เพียงแต่คงความสนใจได้เท่านั้น หากยังช่วยทำให้เกิดความรู้และทักษะใหม่ๆ ในผู้เรียน หนึ่งในข้อได้เปรียบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเหนือกว่าการสอนอื่น ๆ ก็คือความสามารถในเชิงโต้ตอบกับผู้เรียน อย่างไรก็ตามแม้ว่าจะมีการเน้นความสำคัญในส่วนของปฏิสัมพันธ์มาก พบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากมายที่ผลิตออกมานั้นจะมีปฏิสัมพันธ์ภายในบทเรียนน้อยทำให้เกิดบทเรียนที่น่าเบื่อหน่ายการที่จะออกแบบให้ผู้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนสม่ำเสมอและปฏิสัมพันธ์นั้น ๆ จะต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและเอื้ออำนวยต่อการเรียนของผู้เรียน

แรงจูงใจ (motivation)

แรงจูงใจที่เหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญต่อการเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลองและเกมเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงในการสร้างแรงจูงใจ เนื่องจากลักษณะพิเศษของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 ประเภทนั่นเอง นอกจากนี้มีทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจที่น่าสนใจหลายทฤษฎีที่ได้อธิบายเทคนิคต่าง ๆ ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน ทฤษฎีแรงจูงใจที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่

ทฤษฎีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอก (intrinsic and extrinsic motivation) ของเลปเปอร์ (Lepper) เชื่อว่าแรงจูงใจที่ใช้ในบทเรียนควรเป็นแรงจูงใจภายในหรือแรงจูงใจที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนมากกว่าแรงจูงใจภายนอกซึ่งเป็นแรงจูงใจที่ไม่เกี่ยวข้องกับบทเรียน แต่เป็นสิ่งที่ผู้เรียนต้องการ

ทฤษฎีการสร้างแรงจูงใจของมาโลเน (Malone) บังคับ 4 ประการที่ทำให้เกิดแรงจูงใจตามทฤษฎีนี้ได้แก่ ความท้าทาย จินตนาการ ความอยากรู้อยากเห็น และความรู้สึกที่ได้ควบคุมบทเรียน

การควบคุมบทเรียน (learner control)

ตัวแปรสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ การออกแบบการควบคุมลำดับการเรียน เนื้อหา ประเภทของบทเรียน ฯลฯ การควบคุมบทเรียนมีอยู่ 3 ลักษณะด้วยกัน คือ การให้โปรแกรมเป็นผู้ควบคุม (program control) การให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม (learner control) และการผสมผสานระหว่างโปรแกรมและผู้เรียน (combination) และในการออกแบบนั้นควรพิจารณาการผสมผสาน (combination) ระหว่างการให้ผู้เรียนและโปรแกรมเป็นผู้ควบคุมบทเรียน และบทเรียนจะมีประสิทธิผลอย่างไรนั้น ก็ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการออกแบบการควบคุมทั้ง 2 ฝ่าย

การถ่ายโอนการเรียนรู้ (transfer of learning)

โดยปกติแล้วการเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นั้นจะเป็นการเรียนรู้ในขั้นแรกก่อนที่จะมีการนำไปประยุกต์ใช้จริง การนำความรู้ที่ได้จากการเรียนในบทเรียนและขัดเกลาแล้วนั้นไปประยุกต์ใช้ในโลกรจริงก็คือ การถ่ายโอนการเรียนรู้นั่นเอง สิ่งที่มีอิทธิพลต่อความสามารถของมนุษย์ในการถ่ายโอนการเรียนรู้ได้แก่ ความเหมือนจริง (fidelity) ของบทเรียน ประเภท ปริมาณและความหมาย การปฏิสัมพันธ์และประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ความแตกต่างรายบุคคล (individual difference)

ผู้เรียนแต่ละคนมีความเร็วช้าในการเรียนรู้แตกต่างกันไป ผู้เรียนบางคนจะเรียนได้ดีจากบางประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การออกแบบให้บทเรียนมีความยืดหยุ่นเพื่อที่จะตอบสนองความสามารถทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนได้เป็นสิ่งสำคัญ แม้ว่าการตอบสนองความแตกต่างรายบุคคลถือเป็นข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการพัฒนาออกมาจำนวนมากกลับไม่ได้คำนึงถึงข้อได้เปรียบนี้เท่าที่ควร ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้นั้นมนุษย์มีความแตกต่างกันไปทั้งในด้านของบุคลิกภาพ สถิติปัญญา วิธีการเรียนรู้ และลำดับของการเรียนรู้ ดังนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้ออกแบบควรคำนึงถึงความแตกต่างเหล่านี้ให้มาก และออกแบบให้ตอบสนองความแตกต่างของแต่ละบุคคลให้มากที่สุด เช่น การจัดหาความช่วยเหลือสำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อน ซึ่งรวมถึงการจัดให้มีการประเมินก่อนเรียนทั้งนี้จะได้ทราบว่าผู้เรียนคนใดที่จัดว่าเป็นนักเรียนที่เรียนอ่อนและจะได้จัดหาการให้คำแนะนำในการเรียนอย่างสม่ำเสมอเป็นต้น

จากการศึกษาทฤษฎีและจิตวิทยาการเรียนรู้เพื่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งผู้วิจัยมีความเห็นว่าควรใช้ทฤษฎีในลักษณะผสมผสาน ซึ่งจะสอดคล้องกับหลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดลำดับขั้นในการสอน 9 ขั้นของ กายเอ่ เช่น การสร้างความสนใจ การสร้างความเข้าใจในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ ความกระตือรือร้นในการเรียน การกระตุ้นการตอบสนองโดยสร้างแรงจูงใจ การถ่ายโอนการเรียนรู้ และการตอบสนองความแตกต่างรายบุคคล เป็นต้น

5. หลักการออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการประยุกต์ใช้ความรู้ในเรื่องลำดับขั้นในการสอน 9 ขั้นของ กายเอ่ (Gagne) เป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ และให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 9 ขั้น ของ กายเอ่ มีลำดับขั้นตอนดังนี้ (วีระพงษ์ แสงชูโต, 2540, หน้า 13 – 14)

1. บอกวัตถุประสงค์ (define objectives)

การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น นอกจากนักเรียนจะได้รู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาแล้ว ยังเป็นการบอกผู้เรียนถึงเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่นักเรียนทราบถึงโครงร่างของเนื้อหาอย่างกว้าง ๆ นี้เอง จะช่วยให้นักเรียนสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาส่วนใหญ่ได้ ซึ่งจะมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น การบอกวัตถุประสงค์นั้นมีหลายแบบตั้งแต่แบบที่เป็นวัตถุประสงค์แบบกว้าง ๆ และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แต่โดยหลักการเรียนการสอนแล้วมักจะกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากสามารถวัดได้และสังเกตได้

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์ มีดังนี้

1.1 ใช้คำสั้น ๆ และเข้าใจง่าย

1.2 หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

1.3 ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วน

1.4 หากบทเรียนนั้นมีบทเรียนหลาย ๆ บทเรียนหลังจากวัตถุประสงค์กว้าง ๆ แล้วควรตามด้วย Menu และหลังจากนั้นควรจะเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละบทเรียนย่อย

1.5 เพื่อให้วัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟิกต่าง ๆ เข้าช่วย เช่น กรอบรูปลูกศร และรูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วย โดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

2. ทบทวนความรู้เดิม (activate prior knowledge)

ก่อนที่จะให้ความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน ซึ่งในส่วนเนื้อหาและแนวความคิดนั้น ๆ นักเรียนอาจไม่มีพื้นฐานมาก่อน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ออกแบบบทเรียน จะต้องหาวิธีการประเมินความรู้เดิมของนักเรียน เพื่อเป็นการเตรียมนักเรียนให้มีความพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่ เช่น การทดสอบก่อนเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียน สำหรับผู้ที่มีพื้นฐานมาแล้วยังเป็นการทบทวนหรือให้นักเรียนได้ย้อนไปคิดในสิ่งที่ตนรู้มาก่อน เพื่อช่วยในการเรียนรู้สิ่งใหม่อีกด้วย ในขั้นทบทวนความรู้เดิมนี้อาจจำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อ ๆ กันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิมอาจเป็นไปในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนมาแล้ว การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพหรือเป็นการผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิม มีดังนี้

2.1 ไม่ควรคาดหวังว่านักเรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่ากัน ควรมีการทดสอบหรือให้ความรู้ เพื่อเป็นการทบทวนให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่

2.2 การทบทวนหรือทดสอบควรให้กระชับและตรงตามวัตถุประสงค์มากที่สุด

2.3 ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนออกจากเนื้อหาใหม่ หรือออกจาก การทดสอบ เพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา

2.4 หากไม่มีการทดสอบความรู้เดิม ผู้เขียนโปรแกรมควรหาทางกระตุ้นให้นักเรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาไปแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว

2.5 อาจจะใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้นักเรียนย้อนคิดจะทำให้ บทเรียน น่าสนใจขึ้น

3. สร้างความสนใจ (gain attention)

ก่อนที่จะเริ่มเรียนนั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่นักเรียนควรจะได้รับแรงกระตุ้น และแรงจูงใจที่อยากจะเรียน ดังนั้นบทเรียนควรจะเริ่มด้วยลักษณะของการใช้ภาพ แสง สี เสียงหรือการประกอบกันหลาย ๆ อย่าง โดยสิ่งที่สร้างขึ้นมานั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลต่อความสนใจจากนักเรียน และเป็นการเตรียมนักเรียนให้พร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไป การเตรียมตัวและกระตุ้นผู้เรียนในขั้นแรกก็คือ การสร้างหัวเรื่อง (title) ของบทเรียนนั่นเอง ข้อสำคัญประการหนึ่งในขั้นนี้ก็คือนอกจากแบบเพื่อให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ ไม่ใช่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์แต่หากว่าหัวเรื่อง (title) ดังกล่าวต้องการตอบสนองจากนักเรียนโดยผ่านแป้นพิมพ์ก็ควรจะเป็นการตอบสนองที่ง่าย ๆ เช่น การคลิกเมาส์ (mouse click) หรือด้วยการกดแป้นพิมพ์ (key press) ตัวใดตัวหนึ่ง เป็นต้น

สิ่งที่จะต้องพิจารณาเพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียน มีดังนี้

3.1 กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหาควรมีขนาดใหญ่ ง่าย และไม่ซับซ้อน

3.2 ใช้ภาพเคลื่อนไหว หรือเทคนิคอื่น ๆ เข้าช่วยเพื่อแสดงการเคลื่อนไหว

3.3 ควรใช้สีเข้าช่วยโดยเฉพาะสีเขียว แดง น้ำเงิน หรือสีเข้มอื่น ๆ ที่ตัดกับพื้นชัดเจน

3.4 ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟิก

3.5 กราฟิกควรค้างบนจอภาพ จนกระทั่งผู้เรียนคลิกเมาส์ (mouse click) หรือกดแป้นพิมพ์ (key press)

3.6 ในกราฟิกดังกล่าวควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วย

3.7 ควรใช้เทคนิคการเขียนกราฟิกที่แสดงบนจอได้เร็ว

3.8 กราฟิกนั้นนอกจากจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาแล้วต้องเหมาะสมกับวัยของ

นักเรียน

4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (present information)

การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบด้วยคำพูดที่สั้น ง่าย และได้ใจความ เป็นหัวใจสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและความคงทนในการจำจะดีกว่าการใช้คำพูด หรือคำเขียนเพียงอย่างเดียว ภายใต้หลักพื้นฐานที่ว่าภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ ภาพที่ใช้ในบทเรียนจะจำแนกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ คือ

4.1 ภาพนิ่ง (still picture) ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่าย ของจริง แผนภาพ แผนภูมิ กราฟ เป็นต้น

4.2 ภาพเคลื่อนไหว (motion picture) ได้แก่ ภาพจากสัญลักษณ์ วีดิทัศน์ (video) ภาพจากสัญญาณดิจิตอลอื่น ๆ เช่น photo CD จาก laser disc จากกล้องถ่ายภาพโทรทัศน์โดยตรง อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบเนื้อหาในส่วนนี้อาจจะไม่ได้ผลเท่าที่ควรหากภาพนั้นมีลักษณะดังต่อไปนี้

4.2.1 มีรายละเอียดมากเกินไป

4.2.2 ใช้เวลามากเกินไปในการปรากฏภาพบนจอช้า

4.2.3 ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

4.2.4 ชับซ้อนเข้าใจยาก

4.2.5 ไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ไม่สมดุล

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ มีดังนี้

1. ใช้ภาพประกอบการเสนอเนื้อหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ

2. พยายามใช้ภาพเคลื่อนไหวในส่วนของเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น

3. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ

4. ในการเสนอเนื้อหาที่ยากซับซ้อน ให้เน้นในส่วนของข้อความสำคัญซึ่งอาจเป็นการขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี หรือเป็นการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น ดูที่ด้านล่างของภาพ

5. ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก ไม่เกี่ยวกับเนื้อหา

6. จัดรูปแบบของคำอ่านให้นำอ่าน หากเนื้อหายาวควรจัดแบ่งกลุ่มคำอ่านให้จบเป็นตอน

7. ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปมาในแต่ละเฟรม และไม่ควรเปลี่ยนสีไปมาโดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร

8. คำที่ควรใช้ควรเป็นคำที่นักเรียนระดับนั้น ๆ ค้นเคยและเข้าใจตรงกัน

9. ควรให้นักเรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่น แทนที่จะให้กดแป้นพิมพ์ (key press) อย่างเดียว เช่น โต้ตอบบทเรียนด้วยการพิมพ์ หรือคลิกเมาส์ (mouse click) พร้อมกับการพิมพ์

5. ชี้นำทางการเรียนรู้ (guide learning)

ตามหลักการเรียนรู้ นักเรียนจะจำได้ดีหากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน มีทฤษฎีได้กล่าวไว้ว่าการเรียนรู้ที่กระจำจชัด (meaningful learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ ก็คือ การที่นักเรียนวิเคราะห์และตีความเนื้อหาใหม่ บนพื้นฐานความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกันเป็นความรู้ใหม่ ดังนั้นหน้าที่ของผู้สร้างบทเรียนก็คือ พยายามหาเทคนิคในการกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ และยังคงพยายามหาวิถีทางที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่นั้น มีความกระจำจชัดมากขึ้น

ในบางเนื้อหาผู้ออกแบบบทเรียน อาจใช้หลักของ guide discovery ซึ่งหมายถึงการพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบจะค่อย ๆ ชี้นำจากจุดกว้าง ๆ และแคบลง จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง สรุปแล้วในขั้นนี้ผู้ออกแบบบทเรียนต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้ จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ง่ายและเป็นไปตามลำดับขั้น

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการชี้นำทางการเรียนรู้ มีดังนี้

5.1 แสดงให้นักเรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหม่อย่างไร

5.2 แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่นักเรียนมีความรู้หรือประสบการณ์มาแล้ว

5.3 พยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่างกันออกไปเพื่อช่วยอธิบายแนวความคิดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างของถ้วยหลาย ๆ ชนิด หลาย ๆ ขนาด

5.4 ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง

5.5 การเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้เสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปสู่รูปธรรม กระตุ้นให้นักเรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิม

6. กระตุ้นการตอบสนอง (elicit responses)

ทฤษฎีการเรียนรู้ได้กล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้น เกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับและขั้นตอนของการประมวลข้อมูล หากนักเรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

คอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบเหนืออุปกรณ์อื่น ๆ เช่น วิดีทัศน์ สไลด์ เทป หรือสื่อการสอนอื่น ๆ ซึ่งจัดเป็นแบบ non – interactive คือ การเรียนจากคอมพิวเตอร์นั้น นักเรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมได้หลายลักษณะ การมีส่วนร่วมในกิจกรรมนี้ทำให้นักเรียนไม่รู้สึก เบื่อหน่าย และเมื่อมีส่วนร่วมคิด การคิดนำหรือคิดตามย่อมมีส่วนผูกประสานให้โครงสร้าง การจำดีขึ้น

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการกระตุ้นการตอบสนอง มีดังนี้

6.1 พยายามให้นักเรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดการเรียนบทเรียน

6.2 ควรให้นักเรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้น ๆ เพื่อเข้าใจ

ความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป

6.3 คำถามเป็นช่วง ๆ ตามความเหมาะสมของเนื้อหา

6.4 เร้าความคิด และจินตนาการด้วยคำถาม

6.5 ไม่ควรถามคำถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถาม หรือคำถามเดียวแต่ตอบได้

หลายคำตอบ

6.6 หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำ ๆ หลายครั้งเมื่อทำผิดครั้งสองครั้งควรจะให้

Feedback และเปลี่ยนกิจกรรมอย่างอื่นต่อไป

7. การให้ข้อมูลย้อนกลับ (provide feedback)

บทเรียนจะกระตุ้นความสนใจจากนักเรียนมากขึ้นถ้าบทเรียนนั้นท้าทาย นักเรียนโดยการบอกจุดหมายที่ชัดเจน และให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedback) เพื่อบอกว่าขณะนั้น นักเรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedback) จะเป็นภาพ ที่ช่วยเร้าความสนใจยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าภาพนั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ มีดังนี้

7.1 การให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedback) ทันทีหลังจากนักเรียนได้ตอบ

7.2 บอกให้นักเรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบ และการให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedback) ในเฟรมเดียวกัน

7.3 ถ้าใช้ภาพเป็นข้อมูลย้อนกลับ (feedback) ควรเป็นภาพที่ง่าย เกี่ยวข้อง กับเนื้อหา

7.4 อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedback) เช่น คำตอบที่ถูกต้อง และคำตอบที่ผิด โดยใช้เสียงแตกต่างกัน

7.5 เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังกจากนักเรียนทำผิด 2 – 3 ครั้ง

8. ทดสอบความรู้หลังบทเรียน (access performance)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จัดเป็นบทเรียนสำเร็จรูปประเภทหนึ่ง การทดสอบความรู้ใหม่ ซึ่งอาจเป็นการทดสอบระหว่างบทเรียน หรือการทดสอบในช่วงท้ายของบทเรียน หรือที่เรียกว่า post test เป็นสิ่งที่จำเป็น การทดสอบดังกล่าวอาจเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทดสอบตนเองเพื่อเก็บคะแนน หรือจะเป็นการทดสอบเพื่อวัดว่านักเรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุด เพื่อที่จะศึกษาบทเรียนต่อไปหรือยัง อย่างไรก็ดีอย่างหนึ่งก็ได้

การทดสอบดังกล่าวนอกจากจะเป็นการประเมินการเรียนรู้แล้ว ยังมีผลในการจำระยะยาวของนักเรียนด้วย ข้อสอบจึงควรถามเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายส่วน อาจจะแยกแบบทดสอบเป็นส่วน ๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียนว่าต้องการแบบใด

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบความรู้หลังบทเรียน มีดังนี้

8.1 ต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการนั้นตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน

8.2 ข้อทดสอบ คำตอบ และ feedback อยู่บนเฟรมเดียวกัน และขึ้นต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว

8.3 หลีกเลี่ยงการให้นักเรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป

8.4 ให้นักเรียนตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถาม ยกเว้นในหนึ่งคำถามมีคำถามย่อยอยู่ด้วยให้แยกเป็นหลาย ๆ คำถาม

8.5 บอกผู้เรียนด้วยว่าควรจะตอบคำถามด้วยวิธีใด เช่น ให้กด T ถ้าเห็นว่าถูก และกด F ถ้าเห็นว่าผิด เป็นต้น

8.6 คำหนึ่งถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

8.7 อย่าทดสอบโดยใช้ข้อเขียนเพียงอย่างเดียว ควรใช้ภาพประกอบการทดสอบบ้าง

9. การจำแนกและการนำไปใช้ (promote retention and transfer)

ในการเตรียมการสอนในชั้นเรียนปกติ ในขั้นสุดท้ายจะเป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสทบทวน หรือซักถามปัญหาก่อนจบบทเรียน ในขั้นนี้ผู้สอนจะได้แนะนำการนำความรู้ใหม่ไปใช้หรืออาจแนะนำการศึกษาค้นคว้า เพิ่มเติม ดังนั้นเมื่อประยุกต์หลักเกณฑ์ดังกล่าวมาใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงมีข้อพิจารณา ดังนี้

9.1 สรุปลงกับนักเรียนว่าความรู้ใหม่มีความสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์ที่นักเรียนคุ้นเคยแล้วอย่างไร

9.2 ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหาเพื่อเป็นการสรุป

9.3 เสนอแนะเนื้อหาที่ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์ได้

9.4 บอกนักเรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาต่อไป

จากหลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนถือได้ว่าเป็นหลักการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถทำให้ผู้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสร้างสื่อออกมาได้ บรรลุวัตถุประสงค์ และตรงตามความต้องการ ซึ่งการสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นจะต้องคำนึงถึงนักเรียนว่าจะเกิดการเรียนรู้ได้มากหรือน้อยก็ขึ้นอยู่กับการใช้เทคนิควิธีการที่จะทำให้ให้นักเรียนสนใจ และเกิดการตอบสนองการเรียนรู้ที่ดี สื่อที่ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ สื่อที่บอกวัตถุประสงค์ล่วงหน้า สื่อที่ทบทวนความรู้เดิม สื่อที่ชี้แนวทางการเรียนรู้ และกระตุ้นการตอบสนอง เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาแล้วให้ข้อมูลย้อนกลับ เมื่อเรียนจบทำการทดสอบความรู้หลังบทเรียน การจำและการนำไปใช้ ถือได้ว่าเป็นสื่อการสอนที่มีคุณภาพมากที่สุดและเหมาะสมที่จะนำมาใช้กับนักเรียน

6. ขั้นตอนการออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่างไปจากการใช้เทคนิควิธีการสอนแบบอื่น ๆ เนื่องจากบทเรียนสามารถช่วยผู้สอน หรือใช้ฝึกอบรมเฉพาะรายบุคคลได้ การเรียนและการสอนเนื้อหาจากเครื่องและอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์นั้นจะต้องละเอียดรอบคอบและมีความยืดหยุ่นได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะนักเรียนจะต้องเผชิญกับครูผู้สอนซึ่งเป็นสิ่งไม่มีชีวิตและจิตใจตลอดเวลา ดังนั้นการออกแบบและการสร้างบทเรียนจะมีความเกี่ยวกับบุคคลหลายฝ่าย และต้องคำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้ (ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา, 2546, หน้า 11)

1. บุคลากรทางด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการออกแบบและการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องประกอบด้วยบุคลากรด้านต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง ดังนี้

1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหาวิชา บุคลากรด้านนี้จะเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ทางด้าน การออกแบบหลักสูตรการพัฒนา หลักสูตรรวมความไปถึงการกำหนดเป้าหมายและทิศทางของหลักสูตร วัตถุประสงค์ระดับการเรียนรู้ของนักเรียน ขอบข่ายของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน ขอบข่ายรายละเอียด คำอธิบายของเนื้อหาวิชา ตลอดจนวิธีการวัดและประเมินผลของหลักสูตร บุคคลกลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่สามารถให้คำแนะนำและให้คำปรึกษาได้เป็นอย่างดี

1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน บุคคลกลุ่มนี้หมายถึงผู้ที่ทำหน้าที่ในการนำเสนอเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ความชำนาญ มีประสบการณ์ และมีความสำเร็จในด้านการเรียนการสอนมาเป็นอย่างดี เป็นต้นว่ามีความรู้ในเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง สามารถจัดลำดับความยากง่าย ความสัมพันธ์ และความต่อเนื่องของเนื้อหา รู้เทคนิควิธีการนำเสนอเนื้อหา หรือวิธีการสอนการออกแบบและสร้างบทเรียน ตลอดจนมีวิธีการและประเมินผล

การเรียนรู้ของผู้เรียนมาเป็นอย่างดี บุคคลกลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่ช่วยทำให้การออกแบบบทเรียนมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ และน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

1.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนและวัสดุการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอนจะช่วยทำหน้าที่ในการออกแบบและให้คำแนะนำปรึกษาทางด้านการวางแผนการออกแบบบทเรียนอันประกอบด้วยเรื่อง การออกแบบและ การจัดวางรูปแบบ การออกแบบหน้าจอหรือเฟรมต่าง ๆ การเลือกและวิธีการใช้ตัวอักษร เส้น รูปทรง กราฟิก แผนภาพ แผนภูมิ รูปภาพ สี แสง เสียง การจัดทำรายงาน และสื่อการเรียนการสอนอื่น ๆ ที่จะช่วยให้บทเรียนมีความสวยงามและสนใจมากยิ่งขึ้น

2. กระบวนการออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะแบ่งขั้นตอนการพัฒนาได้ดังนี้ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541, หน้า 28 – 30)

2.1 การออกแบบบทเรียน (courseware designing) การออกแบบและพัฒนาบทเรียน มีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

2.1.1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา ขั้นตอนนี้นับว่าเป็นส่วนสำคัญที่สุดของกระบวนการออกแบบบทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์ โดยการวิเคราะห์ความต้องการของหลักสูตรที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนนั้น ในส่วนของเนื้อหาบทเรียนได้มาจากการศึกษาและวิเคราะห์รายวิชา และเนื้อหาของหลักสูตร รวมไปถึงแผนการเรียนและการสอนและคำอธิบายรายวิชา หนังสือ ตำรา และเอกสารประกอบการสอนแต่ละวิชา หลังจากได้รายละเอียดของเนื้อหาที่ต้องการแล้วให้ทำดังนี้

- 1) นำมากำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป
- 2) จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน
- 3) เขียนหัวเรื่องตามลำดับเนื้อหา
- 4) เลือกหัวเรื่องและเขียนหัวข้อย่อย
- 5) เลือกเรื่องที่จะนำมาสร้างบทเรียน
- 6) นำเรื่องที่เลือกมาแยกเป็นหัวข้อย่อยแล้วจัดลำดับความต่อเนื่องและความสัมพันธ์ในหัวข้อย่อย

2.1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นแนวทางที่กำหนดไว้เพื่อคาดหวังให้นักเรียนมีความสามารถในเชิงรูปธรรมหลังจากที่จบบทเรียนแล้ว วัตถุประสงค์จัดเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดของบทเรียน ปกติจะเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถวัดได้หรือสังเกตได้ว่านักเรียนแสดงพฤติกรรมอย่างไรออกมาในระหว่างการเรียนหรือหลังจากบทเรียนแล้ว เช่น อธิบายได้ แยกแยะได้ อ่านได้ เปรียบเทียบได้ วิเคราะห์ได้ เป็นต้น วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมดังกล่าวนี้จะได้จากขอบข่ายของเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 ซึ่งจะสอดคล้องกับหัวเรื่องย่อย ๆ ที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียน

2.1.3 การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม จะยึดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลัก โดยทำการขยาย มีรายละเอียดดังนี้

1) กำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และแนวคิดที่คาดหวังว่าจะให้นักเรียนได้เรียนรู้

2) เขียนเนื้อหาสั้น ๆ ทุกหัวข้อย่อย ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3) เขียนแนวคิด ทุกหัวข้อย่อย จากนั้นนำมา

3.1) เขียนผังงาน

3.2) การออกแบบจอภาพและแสดงผล

3.3) กำหนดความสัมพันธ์

2.1.4 การกำหนดขอบข่ายบทเรียน หมายถึง การกำหนดความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อย ในกรณีที่เนื้อหาในเรื่องดังกล่าวแยกเป็นหัวเรื่องย่อยหลาย ๆ หัวข้อ จำเป็นต้องกำหนดขอบข่ายของบทเรียนแต่ละเรื่อง เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างบทเรียน เพื่อระบุความสัมพันธ์ดังกล่าว จะได้ทราบถึงแนวทางขอบข่ายของบทเรียนที่นักเรียนจะเรียนต่อไป หลังจากที่ยบบทเรียนในแต่ละหัวเรื่องย่อยแล้ว ถ้าบทเรียนที่ออกแบบนั้นมีเพียงเรื่องเดียว ขอบข่ายความสัมพันธ์ของบทเรียนอาจจะละเอียดไปได้

2.1.5 การกำหนดวิธีการนำเสนอ การนำเสนอเนื้อหาในขั้นนี้ได้แก่ การเลือกรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละเฟรมว่าจะใช้วิธีการใด โดยสรุปผลจากข้อ 3 และ ข้อ 4 นำมากำหนดเป็นรูปแบบการนำเสนอเป็นต้นว่า การจัดตำแหน่งและขนาดของเนื้อหา การออกแบบและแสดงภาพ และกราฟิกบนจอภาพ การออกแบบเฟรมต่าง ๆ ของบทเรียนและการนำเสนอ ส่วนประการสุดท้าย ได้แก่ การวัดผลและประเมินผล แบบปรนัย จับคู่ และเติมคำตอบ

2.2 การสร้าง storyboard ของบทเรียน

storyboard หมายถึง เรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นเฟรม ๆ ตามวัตถุประสงค์ และรูปแบบการนำเสนอ โดยร่างเป็นแต่ละเฟรมย่อย เรียงตามลำดับตั้งแต่เฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้ายของแต่ละหัวข้อย่อย นอกจากนี้แล้ว storyboard ยังจะต้องระบุภาพที่ใช้ในแต่ละเฟรมพร้อมเงื่อนไขต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ลักษณะของภาพ เสียงประกอบ ความสัมพันธ์ของเฟรมเนื้อหากับเฟรมอื่น ๆ ของบทเรียน ในลักษณะบทสคริปต์ของภาพยนตร์ เพียงแต่ใน storyboard จะมีเงื่อนไขประกอบอื่น ๆ โดยยึดหลักการตามขั้นตอนที่ได้จากการวิเคราะห์การออกแบบบทเรียน

2.3 การสร้างบทเรียน (courseware construction)

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นับว่ามีความสำคัญประการหนึ่ง เนื่องจากเป็นขั้นตอนหนึ่งที่จะได้เป็นผลงานออกมา ภายหลังจากที่ได้ทำตามขั้นตอนต่าง ๆ แล้ว

ในขั้นนี้จะดำเนินการตาม storyboard ที่วางไว้ทั้งหมด นับตั้งแต่การออกแบบเฟรมเปล่า หน้าจอ การกำหนดสีที่จะใช้งานจริง รูปแบบของตัวอักษรที่จะใช้ ขนาดของตัวอักษร สีพื้น และสีของตัวอักษร นอกจากนี้แล้วยังมีข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.3.1 การใส่เนื้อหาและกิจกรรม (input content)

- 1) ข้อมูลที่จะแสดงบนจอ
- 2) สิ่งที่คาดหวังและการตอบสนอง
- 3) ข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง

2.3.2 การใส่ข้อมูล/บันทึกการสอน (input teaching plan)

2.3.3 สร้างบทเรียน (generate courseware) โดยใช้โปรแกรมสร้างบทเรียน

(authoring system) ได้แก่

- 1) การสร้างภาพ เช่น ภาพลายเส้น ภาพนิ่ง ภาพจริงภาพเคลื่อนไหว
- 2) การสร้างเสียง
- 3) การสร้างเงื่อนไขบทเรียน เช่น การโต้ตอบ การให้ข้อมูลย้อนกลับและอื่น ๆ
- 4) การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาแต่ละเฟรม แต่ละข้อ

2.4 การตรวจสอบและประเมินผลบทเรียน (courseware testing and evaluating)

ก่อนนำไปใช้งานในขั้นสุดท้ายของการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้งานจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องผ่านกระบวนการตรวจสอบ และการประเมินผลในขั้นแรกของตัวบทเรียนว่ามีคุณภาพอย่างไร ซึ่งมีข้อพิจารณา ดังนี้

2.4.1 การตรวจสอบ ในการตรวจสอบนั้นจะต้องทำตลอดเวลา หมายความว่า การตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบบทเรียน

2.4.2 การทดสอบการใช้งานบทเรียน โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำเป็นต้องมีการทดสอบบทเรียนก่อนที่จะมีการนำไปใช้งาน เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องในการใช้งาน

2.4.3 การประเมินผลบทเรียน มีจุดประสงค์เพื่อการประเมินตัวบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน นอกจากนี้การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนนำไปใช้งานในการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรมก็ตาม เพื่อที่จะได้ให้บทเรียนที่มีคุณภาพจึงมีเกณฑ์ที่จะประเมินคุณภาพของบทเรียนเป็นแนวทางตามลำดับขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ตรวจสอบสื่อการสอนทุกชั้นที่มีมาด้วย เช่น คำแนะนำ คำสั่ง และคู่มือ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 ตรวจสอบจำนวนของอุปกรณ์ (ถ้ามี)

ขั้นที่ 3 ทดลองสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนที่จะประเมินจริง ๆ ว่าโปรแกรมทำงานเป็นปกติหรือไม่

ขั้นที่ 4 ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเป็นรอบที่สอง เพื่อพิจารณารายละเอียดยิ่งขึ้น และมีการบันทึกความเห็น จากการสังเกตทุกขั้นตอน

ขั้นที่ 5 สรุปผลการประเมิน การประเมินบทเรียนจะเป็นขั้นตอนสุดท้าย ก่อนที่จะได้นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินมาปรับปรุงบทเรียน ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และการใช้งานต่อไป ก่อนที่จะเผยแพร่บทเรียนหรือนำไปใช้งานจริง จำเป็นต้องสร้างคู่มือการใช้งานของบทเรียนดังกล่าว เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ ให้ใช้งานได้เกิดประโยชน์สูงสุด

3. โปรแกรมสร้างบทเรียน (authoring system)

การพัฒนาและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถทำได้โดยการเขียนและพัฒนาโปรแกรมจากภาษาคอมพิวเตอร์วิธีหนึ่ง และอีกวิธีหนึ่งคือ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปแบบระบบนิพจน์บทเรียน การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์จากโปรแกรมประเภทแรกนั้นต้องอาศัยความรู้และประสบการณ์ในการเขียนโปรแกรมพอสมควร ส่วนการใช้โปรแกรมสร้างบทเรียนหรือบางครั้ง เรียกว่า ระบบนิพจน์บทเรียน เป็นโปรแกรมที่ออกแบบขึ้นมาเพื่อสำหรับใช้งานทางด้านการเรียนการสอนโดยเฉพาะครูผู้สอนสามารถนำมาสร้างบทเรียนได้ง่ายกว่า เพราะไม่จำเป็นต้องมีพื้นฐานทางด้านการเขียนโปรแกรมเพียงแต่มีพื้นฐานทางด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาบ้าง ก็สามารถสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ แต่โดยหลักการพื้นฐานแล้วถ้าผู้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความรู้ด้านหลักการศึกษามาก เช่น การวิเคราะห์หลักสูตร การเขียนวัตถุประสงค์ การออกแบบใบประเมินก็จะทำให้สามารถพัฒนาบทเรียนได้อย่างมีหลักการ

ข้อควรพิจารณาเลือกโปรแกรมสร้างบทเรียนหรือระบบนิพจน์บทเรียนที่ดีนั้นควรมีลักษณะที่ใช้งานง่าย โดยที่ครูผู้สร้างบทเรียนไม่จำเป็นต้องมีพื้นฐานความรู้ทางคอมพิวเตอร์อย่างมากมาย และสามารถใช้โปรแกรมนี้สร้างและผลิตบทเรียนได้อย่างดี ซึ่งสามารถจะสรุปหน้าที่ของโปรแกรมสร้างบทเรียน ได้ดังนี้

- 3.1 ใช้ผลิตตัวหนังสือและตัวอักษรต่าง ๆ
- 3.2 ใช้สร้างภาพ ลวดลายแบบ และกราฟิกต่าง ๆ
- 3.3 ใช้สร้างแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ
- 3.4 ใช้ควบคุมการทำงานและข้อมูลต่าง ๆ
- 3.5 ใช้จัดการแฟ้มข้อมูล
- 3.6 ใช้สร้างบทเรียนและควบคุมการดำเนินบทเรียน
- 3.7 ใช้ควบคุมการทำงานของครูและเฟรมต่าง ๆ ของบทเรียน
- 3.8 ใช้ run บทเรียน

3.9 ใช้เก็บระบบแวดล้อม (system environment) และพจนานุกรมต่าง ๆ

3.10 ใช้สนับสนุนอย่างอื่น ๆ เช่น การรับภาพ การรับเสียงจากแหล่งภายนอก

4. คุณสมบัติและองค์ประกอบของโปรแกรมสร้างบทเรียน คุณสมบัติและองค์ประกอบของโปรแกรมสร้างบทเรียน มี 3 ประการหลัก ดังนี้

4.1 ประกอบด้วยคุณสมบัติตามรายละเอียด ดังนี้

4.1.1 ความสามารถในการใช้ไฟล์ (file I/O)

4.1.2 ระบบของกราฟิกรูปแบบต่าง ๆ เช่น เส้น การระบายสี กราฟ

ตาราง

4.1.3 ระบบการใช้ภาพและเสียง

4.1.4 ระบบแวดล้อม (system environment)

4.1.5 ระบบการสร้างคำถาม และแบบทดสอบต่าง ๆ

4.1.6 ระบบการจำลองสถานการณ์

4.1.7 โปรแกรมภาษาเชื่อมต่อบระบบ (programming interface)

4.1.8 ระบบการแสดงผลและแจกแจงผลควบคุม เช่น เส้น จอภาพ

ตัวอักษร

4.1.9 การทดสอบและการตรวจสอบ เช่น ทดสอบภาพ เฟรม เสียง

การเคลื่อนที่ของภาพ การจำลองตัวอักษร ข้อความ เป็นต้น

4.2 ระบบนิพจน์บทเรียนหรือโปรแกรมสร้างบทเรียน ควรมีคุณสมบัติดังนี้

4.2.1 มีระบบการควบคุมโมดูลแบบต่อเนื่อง

4.2.2 มีระบบควบคุมบทเรียนแบบต่อเนื่อง

4.2.3 สามารถสร้างเฟรมและข้อความโต้ตอบได้

4.2.4 สามารถสร้างคำศัพท์และคำอธิบายได้

4.2.5 สามารถสร้างกราฟิกแบบเส้นชนิดต่าง ๆ

4.2.6 สามารถเชื่อมต่อกับโปรแกรมต่าง ๆ ได้

4.2.7 มีระบบที่สามารถสร้างบทเรียนรูปแบบต่าง ๆ

4.2.8 มีระบบที่สามารถสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ของบทเรียน

4.2.9 มีระบบที่สามารถสร้างระบบการลงทะเบียนบทเรียนได้

4.3 ระบบอำนวยความสะดวก ระบบนี้จะทำหน้าที่ในการจัดเตรียมฟังก์ชันและโปรแกรมอำนวยความสะดวกในการพัฒนาและการสร้างบทเรียน เช่น การจัดหน้าจอ การจัดเฟรมของบทเรียน รูปแบบ ภาพ สี แสง และเสียง เป็นต้น

จากการศึกษาออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาสร้าง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ออกแบบบทเรียนโดยการวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา ทำการกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน วิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรมโดยยึดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดขอบข่ายของบทเรียน และกำหนดวิธีการนำเสนอ

ขั้นที่ 2 สร้าง storyboard ของบทเรียน

ขั้นที่ 3 สร้างบทเรียน

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบและประเมินผลบทเรียน

7. คุณค่าและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

7.1 คุณค่าของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สายพิน นพเกต (2538, หน้า 14 – 46) กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการศึกษาด้วยตนเองมีคุณค่าต่อนักเรียนและครูผู้สอนอย่างมากมาย ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวกระตุ้นในการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดีทั้งจากความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์ และความสามารถในการสร้างภาพ สี และเสียงที่สร้างความสนใจของนักเรียนให้อยากเรียนตลอดเวลา

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedback) และให้การเสริมแรง (reinforcement) แก่นักเรียนได้รวดเร็ว ทั้งในรูปของข้อความ เสียง หรือรูปภาพ เมื่อนักเรียนทำผิดก็สามารถแก้ไขข้อบกพร่องได้ทันที ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ทันที่

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสนองต่อการเรียนรายบุคคลเป็นอย่างดี เพราะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง โดยไม่ต้องรอหรือเร่งตามเพื่อน นักเรียนแต่ละคนได้มีโอกาสโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเองทำให้ไม่เบื่อที่จะเรียน

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถวัดผลการเรียนได้ นักเรียนสามารถรู้คะแนนทันทีที่สอบเสร็จ เป็นการลดภาระของผู้สอนด้วย นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถทราบข้อมูลอื่น ๆ ตามที่ผู้เขียนโปรแกรมได้วางไว้อีกด้วย เช่น เขาได้คะแนนอยู่ในระดับหรือร้อยละที่เท่าใด หรือคะแนนสูงสุดที่มีผู้ทำได้ในข้อสอบชุดนั้น

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเก็บข้อมูลได้มากทำให้ประหยัดพื้นที่ เมื่อนักเรียนต้องการจะเรียนเรื่องอะไรก็สามารถค้นหาและดึงเอาบทเรียนออกมาใช้ได้อย่างรวดเร็ว ทั้งยังสามารถสุ่มแบบฝึกหัด ข้อสอบ หรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่ทำให้นักเรียนแต่ละคนเรียนได้ ไม่ซ้ำกันได้ มีความแม่นยำ ไม่มีความลำเอียง ไม่รู้จักเหน็ดเหนื่อย และไม่รู้จักเบื่อ เมื่อนักเรียนยังไม่เข้าใจบทเรียนก็สามารถกลับไปทบทวนตรงที่ยังไม่เข้าใจได้ทันที

6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการสอนที่มีแบบแผน เพราะมีการวางแผนการสร้างบทเรียนทุกขั้นตอน สามารถตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขบทเรียนได้

วุฒิชัย ประสารสอย (2548, หน้า 32) กล่าวถึงการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาใช้งานสามารถกระทำได้หลายลักษณะ ได้แก่

1. ใช้สอนแทนผู้สอน ทั้งในและนอกห้องเรียน ทั้งระบบสอนแทน บทบาททวน และสอนเสริม
2. ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนทางไกล ผ่านสื่อโทรคมนาคม เช่น ผ่านดาวเทียม เป็นต้น
3. ใช้สอนเนื้อหาที่ซับซ้อน ไม่สามารถแสดงข้อจริงได้ เช่น โครงสร้างของ โมเลกุลของสาร
4. เป็นสื่อช่วยสอน วิชาที่อันตราย โดยการสร้างสถานการณ์จำลอง เช่น การ สอนขับเครื่องบิน การควบคุมเครื่องจักรกลขนาดใหญ่
5. เป็นสื่อแสดงลำดับขั้น ของเหตุการณ์ที่ต้องการให้เห็นผลอย่างชัดเจน และ ชัด เช่น การทำงานของมอเตอร์รถยนต์ หรือหัวเทียน
6. เป็นสื่อฝึกอบรมพนักงานใหม่ โดยไม่ต้องเสียเวลาสอนซ้ำหลายๆ หน
7. สร้างมาตรฐานการสอน

7.2 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สายพิณ นพเกตุ (2538, หน้า 14 – 46) ได้สรุปประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนไว้ดังนี้

7.2.1 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อนักเรียน

- 1) นักเรียนเรียนรู้ได้ตามเอ็กติภาพ ตามลำพังตนเอง และเป็นอิสระ จากผู้อื่น
- 2) นักเรียนเรียนรู้ไปตามลำดับจากง่ายไปหายากและไม่สามารถแอบดู คำตอบก่อนได้
- 3) มีการให้ผลย้อนกลับทันทีซึ่งถือว่าเป็นรางวัลของนักเรียน ยิ่งมีภาพ สีส หรือเสียง ก็ยิ่งทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ สนุกสนาน ตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่าย
- 4) นักเรียนสามารถทบทวนหรือฝึกปฏิบัติแบบเรียนที่เรียนมาแล้วได้ บ่อยครั้งตามต้องการจนเกิดความแม่นยำ
- 5) สามารถประเมินผลความก้าวหน้าของนักเรียนได้ทันทีโดยอัตโนมัติ
- 6) ช่วยให้นักเรียนคิดอย่างมีเหตุผล เพราะต้องคิดหาทางแก้ปัญหาอยู่ บ่อย ๆ โดยเฉพาะการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวน
- 7) สามารถเลือกเรียนได้ตามความสะดวกของนักเรียนทั้งเวลาและ สถานที่ไม่ว่าจะเป็นที่โรงเรียน ที่ทำงาน หรือที่บ้าน

8) ปลุกฝังนิสัยความรับผิดชอบให้แก่นักเรียน โดยอาศัยการเสริมแรงที่เหมาะสมกระตุ้นให้อยากเรียนเนื่องจากการศึกษารายบุคคล ไม่ใช่การบังคับให้เรียนหรือมีการกำหนดเวลาเรียน

9) ทำให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนเพราะสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนได้ด้วยตนเอง และเมื่อตอบผิดก็ไม่อับอายเพราะไม่มีผู้อื่นรู้เห็น

10) นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเต็มที่

7.2.2 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อผู้สอน

1) ช่วยให้ครูทำงานน้อยลงในด้านการสอน จึงมีโอกาที่จะใช้เวลาเหล่านั้นในการเตรียมบทเรียนอื่น ๆ ทำให้เกิดผลดีต่อการเรียนรู้ของนักเรียนได้มากที่สุด

2) ครูมีเวลาที่จะศึกษาความรู้เพิ่มเติมเพื่อพัฒนาความสามารถและประสิทธิภาพในการสอนของตนให้สูงขึ้น

3) ครูมีเวลาในการดูแลเอาใจใส่การเล่าเรียนของนักเรียนแต่ละคนได้มากขึ้น

4) ครูมีเวลาในการคิดสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมการศึกษาสื่อการสอนหรือหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพและก้าวหน้ายิ่ง ๆ ขึ้น

5) ช่วยลดเวลาในการสอนบทเรียนหนึ่ง ๆ เพราะผลการวิจัยส่วนมากพบว่า บทเรียนที่มีลักษณะเป็นแบบโปรแกรม สามารถสอนเนื้อหาได้มากกว่าการสอนแบบอื่น ๆ โดยใช้เวลาน้อยกว่า จึงสามารถเพิ่มเติมเนื้อหาหรือแบบฝึกหัดได้เต็มที่ตามความเหมาะสมและความต้องการของนักเรียนหรือตามที่ผู้สอนเห็นสมควร

วุฒิชัย ประสารสอย (2543, หน้า 34) กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้
2. ดึงดูดความสนใจ โดยใช้เทคนิคการนำเสนอด้วยกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว แสง สี เสียง สวยงามและเหมือนจริง
3. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถเข้าใจเนื้อหาได้เร็วด้วยวิธีที่ง่าย ๆ
4. ผู้เรียนมีการโต้ตอบ ปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ และบทเรียนฯ มีโอกาสเลือก ตัดสินใจ และได้รับการเสริมแรงจากการได้รับข้อมูลย้อนกลับทันที
5. ช่วยให้ผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนรู้สูง เพราะมีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งจะเรียนรู้ได้จากขั้นตอนที่ง่ายไปหายากตามลำดับ
6. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสนใจ และความสามารถของตนเอง บทเรียนมีความยืดหยุ่น สามารถเรียนซ้ำได้ตามที่ต้องการ
7. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง ต้องควบคุมการเรียนด้วยตนเอง มีการแก้ปัญหา และฝึกคิดอย่างมีเหตุผล

8. สร้างความพึงพอใจแก่ผู้เรียน เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน

9. สามารถรับรู้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้อย่างรวดเร็ว เป็นการท้าทายผู้เรียน และเสริมแรงให้อยากเรียนต่อ

10. ให้ครูมีเวลามากขึ้นที่จะช่วยเหลือผู้เรียนในการเสริมความรู้ หรือช่วยผู้เรียน คนอื่นที่เรียนก่อน

11. ประหยัดเวลา และงบประมาณในการจัดการเรียนการสอน โดยลดความจำเป็นที่จะต้องใช้ครูที่มีประสบการณ์สูง หรือเครื่องมือราคาแพง เครื่องมืออันตราย

12. ลดช่องว่างการเรียนรู้ระหว่างโรงเรียนในเมือง และชนบท เพราะสามารถส่งบทเรียนฯ ไปยังโรงเรียนชนบทให้เรียนรู้ได้ด้วย

จากคุณค่าและประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยเห็นถึงความสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพในด้านของผู้เรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เป็นรายบุคคลตามความสามารถ เป็นสื่อการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้เกิดการเรียนรู้โดยสามารถวัดผลการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และในส่วนที่สำคัญทำให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง ส่วนในด้านของผู้สอนเป็นสื่อการสอนที่สามารถพัฒนาศักยภาพของครูผู้สอนในด้านความคิดที่จะสร้างนวัตกรรมการศึกษา สื่อการสอนหรือหลักสูตรที่มีประสิทธิภาพจึงถือได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นบทเรียนที่มีคุณค่าและประโยชน์มากยิ่งขึ้น

8. การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

8.1 ความหมายประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วุฒิชัย ประสารสอย (2543, หน้า 39) ได้ให้ความหมายของประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าหมายถึง ความสามารถของบทเรียน ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ถึงระดับที่คาดหวังไว้ และครอบคลุมความเชื่อถือได้ (reliability) ความพร้อมที่จะใช้งาน (availability) ความมั่นคงปลอดภัย (security) และความถูกต้องสมบูรณ์ (integrity) อีกด้วย

ณัฐธากาญจน์ กงเจริญ (2548, หน้า 8) ได้ให้ความหมายประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งพิจารณาจากอัตราส่วนระหว่างคะแนนกระบวนการ หรือคะแนนระหว่างเรียน (E1) และคะแนนผลลัพธ์ (E2) ซึ่งได้จากการทดสอบหลังเรียน

กิตพวรรณ กองสุทธิใจ (2547, หน้า 83) ให้ความเห็นว่าการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นโดยผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำมาทดลองใช้ ถ้ามีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ได้

จริญญา ม่วงจีน (2549, หน้า 8) ได้ให้ความเห็นว่า ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง เกณฑ์กำหนดค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกหัดในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบบทเรียนที่สร้างขึ้น ว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

จากความหมายของประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นักการศึกษากล่าวมาพอสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง ความสามารถของบทเรียน ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ถึงระดับที่คาดหวังไว้ ซึ่งพิจารณาจากอัตราส่วนระหว่างคะแนนกระบวนการ หรือคะแนนระหว่างเรียน (E_1) และคะแนนผลลัพธ์ (E_2) ซึ่งได้จากการทดสอบหลังเรียน

8.2 การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

พิชิต ฤทธิ์จรรยา (2547 ก, หน้า 83) กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถดำเนินการได้ดังนี้

1. หาคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัด การทดสอบย่อยระหว่างเรียนจากชุดกิจกรรมฝึกทักษะของนักเรียนทั้งกลุ่ม
2. หาคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบหลังเรียน
3. คำนวณหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมฝึกทักษะ โดยใช้สูตร E_1 / E_2

$$E_1 = \left(\frac{\sum X/N}{A} \right) \times 100$$

$$E_2 = \left(\frac{\sum F/N}{B} \right) \times 100$$

| | | |
|----------|-----|---|
| E_1 | แทน | ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งเป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัด การทดสอบย่อยระหว่างเรียนจากชุดกิจกรรมฝึกทักษะของนักเรียนทั้งกลุ่ม |
| E_2 | แทน | ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งเป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทั้งกลุ่มทำแบบทดสอบหลังเรียน |
| $\sum X$ | แทน | คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัดหรือทดสอบย่อยระหว่างเรียนจากชุดกิจกรรมฝึกทักษะ |
| $\sum F$ | แทน | คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน |
| A | แทน | คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบหลังเรียน |

| | | |
|-----|-----|-------------------------------|
| B | แทน | คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน |
| N | แทน | จำนวนนักเรียน |

เชษฐ กิจระการ (2544, หน้า 46-50) ได้นำเสนอวิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ และเทคโนโลยีการเรียนการสอน โดยมีกระบวนการที่สำคัญๆ อยู่ 2 ขั้นตอนใหญ่ ได้แก่ ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพตามวิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (rational approach) และขั้นตอนการหาประสิทธิภาพตามวิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (empirical approach) ทั้งสองวิธีนี้ควรทำความเข้าใจ จึงจะมั่นใจได้ว่าสื่อหรือเทคโนโลยีการเรียนการสอนที่ผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพจะเป็นที่ยอมรับได้ มีรายละเอียดดังนี้

1. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (rational approach)

กระบวนการนี้เป็นการหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักความรู้ และเหตุผล ในการตัดสินคุณค่าของสื่อการเรียนการสอน โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้พิจารณาตัดสินคุณค่า ซึ่งเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) และความเหมาะสมในด้านความถูกต้องของการนำไปใช้ ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะนำมาหาประสิทธิภาพ แต่ผลการหาประสิทธิภาพวิธีนี้จะไม่นิยมใช้ เพราะโอกาสที่ค่าการยอมรับขั้นต่ำของสื่อจะสูง จนถึงขั้นยอมรับเป็นไปได้ยาก

2. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (empirical approach)

วิธีการนี้จะนำสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย การหาประสิทธิภาพของสื่อ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ (CAI) บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอน แผนการสอน แบบฝึกทักษะ เป็นต้น ส่วนมากใช้วิธีการหาประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ ประสิทธิภาพที่วัดส่วนใหญ่ จะพิจารณาจากร้อยละของคะแนนการทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียน หรือแบบทดสอบย่อยกับร้อยละของคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนหรือการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยแสดงค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น $E_1/E_2 = 80/80$, $E_1/E_2 = 85/85$, $E_1/E_2 = 90/90$ เป็นต้น

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้ผลิตสื่อจะพึงพอใจ ว่าหากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนถึงระดับนั้นแล้ว สื่อก็มีคุณค่าที่จะนำไปสอนผู้เรียนและคุ้มแก่การผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การหาประสิทธิภาพกระทำโดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภทคือพฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดประสิทธิภาพเป็น E_1 คือประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (transitional behavior) เป็นการประเมินผลต่อเนื่องที่ประกอบด้วยพฤติกรรม ยี่งหลายๆ พฤติกรรมที่เรียกว่ากระบวนการ (process) ของ

ผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มหรือผลงานของกลุ่มและรายบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนด

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (terminal behavior) เป็นการประเมินผลลัพธ์ (products) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบจบบทเรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พอใจหลังการผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยกำหนดเป็นค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากการประเมินหลังจบบทเรียนแต่ละเรื่องของผู้เรียนทั้งหมดต่อค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนของผลการทำแบบทดสอบหลังจบบทเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

จากหลักการข้างต้นจะเห็นได้ว่าการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีด้วยการหลายเกณฑ์ ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ที่ระดับ 80/80

สรุป เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตพึงพอใจ ซึ่งประเมินได้จากพฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรมสุดท้าย ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ที่ระดับ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

ในการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมีการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปทดลองหาประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนการหาแบบ 1:1 (one to one testing) เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองกับผู้เรียน 3 คน โดยเลือกผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 1 คน เพื่อจะดูว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมกับผู้เรียนอย่างไรและมีข้อบกพร่องอย่างไร เพื่อจะได้นำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป

2. ขั้นตอนการหาแบบกลุ่มเล็ก (small group testing) เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับผู้เรียน 9 คน โดยเลือกผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 3 คน หลังจากนั้นนำมาข้อบกพร่องที่พบมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง

3. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการทดลองในข้อ 1 และข้อ 2 แล้วนั้น ให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และ ทางด้านการผลิตสื่อ เป็นผู้ประเมินโดยใช้เกณฑ์ดังนี้

| | |
|-------------|---------------------|
| 4.50 – 5.00 | มีคุณภาพดีมาก |
| 3.50 – 4.49 | มีคุณภาพดี |
| 2.50 – 3.49 | มีคุณภาพปานกลาง |
| 1.50 – 2.49 | มีคุณภาพพอใช้ |
| 1.00 – 1.49 | มีคุณภาพควรปรับปรุง |

4. ทดลองภาคสนาม (field testing) ซึ่งเป็นการทดลองขั้นสุดท้ายโดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มทดลองทั้งหมดเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่จะต้องเท่ากับเกณฑ์ ถ้าประสิทธิภาพสื่อที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากสภาพตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้ อาจจะมีอนุโลมระดับความผิดพลาดได้ไม่ต่ำกว่าระดับที่กำหนดไว้ ประมาณ 2.5 – 5% หากต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพสื่อใหม่ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541, หน้า 38-39)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รังสรรค์ นกสกุล (2543, หน้า 58) ได้ให้ความหมายของคำว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ความสามารถ ความรู้ ทักษะหรือคุณลักษณะของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน การฝึกอบรม วัดได้โดยเครื่องมือวัดผลหรือที่เรียกกันทั่วไปว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ทิพวรรณ กองสุทธิใจ (2547, หน้า 8) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน

อาภาพร สิงหราช (2545, หน้า 6) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อัญชัน เหิงสุข (2546, หน้า 8) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากข้อความดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ความรู้ ความสามารถ ทักษะ ที่เกิดจากกิจกรรมการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้หลายท่าน ดังนี้

บุญเรียง ขจรศิลป์ (2543, หน้า 77) ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดระดับความสามารถของผู้เรียนว่ามีความรู้ความสามารถ และทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนไปแล้วมากน้อยเพียงใด

พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2544, หน้า 98) ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์

พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2547 ก, หน้า 213) ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นชุดของข้อคำถามหรือกลุ่มงานใดๆ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อเราให้ ผู้ถูกทดสอบแสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งออกมาให้สามารถสังเกตและวัดได้

ภัทรา นิคมานนท์ (2543, หน้า 88-89) ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดปริมาณความรู้ ความสามารถ ทักษะเกี่ยวกับด้านวิชาการ ที่ได้เรียนรู้มาในอดีต ว่ารับรู้ไว้ได้มากน้อยเพียงใด โดยทั่วไปมักใช้วัดหลังจากการทำกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว

ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ (2538, หน้า 171) ให้ความหมายว่า เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ (paper and pencil test) กับให้นักเรียนปฏิบัติจริง (performance test)

สมบูรณ์ สุริยวงศ์, สมจิตรา เรืองศรี, และเพ็ญศรี เศรษฐวงศ์ (2544, หน้า 109) ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้วัดความรู้ปัจจุบันของผู้เรียนว่า หลังจากผ่านการเรียนมาแล้ว มีความรู้ในเรื่องที่เรียนมาเพียงไร ใช้วัดเมื่อจบหน่วยการเรียนรู้หรือจบภาคเรียนแล้ว

3. ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วรรณรัตน์ อึ้งสุประเสริฐ (2543, หน้า 255-257) ได้จำแนกประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ 3 ประเภท ได้แก่

3.1 แบบทดสอบแบบเลือกตอบ เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ทั้งคำถามและคำตอบ ผู้ตอบจะตอบโดยการเลือกคำตอบที่กำหนดให้ ข้อดีของข้อสอบประเภทนี้คือ ตรวจได้ง่ายและรวดเร็ว ทำให้เป็นที่นิยมใช้ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย แบบทดสอบแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ในการวิจัยมี 2 ประเภท ได้แก่

3.1.1 แบบทดสอบแบบเลือกตอบสองตัวเลือก แบบทดสอบประเภทนี้มีลักษณะเป็นข้อสอบ ถูก – ผิด ซึ่งใช้วัดความรู้ระดับความจำที่มักจะใช้ถามคำศัพท์ คำนิยาม ข้อเท็จจริง และวิธีการต่างๆ เป็นต้น

การสร้างแบบทดสอบแบบ ถูก – ผิด นี้ข้อความที่ถามต้องตัดสินใจได้ว่า ถูกหรือผิดอย่างชัดเจน ไม่ควรมีข้อความที่ถูกและผิดอยู่ในข้อเดียวกันเพราะจะทำให้ตัดสินใจยากว่าข้อความนั้นถูกหรือผิด ควรหลีกเลี่ยงการใช้ประโยคปฏิเสธและคำที่บอกปริมาณ เช่น มากน้อย เสมอ นอกจากนี้แบบทดสอบถูก – ผิด ต้องถามเฉพาะประเด็นที่ว่าข้อความที่ให้มาถูกหรือผิดตามเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนด ไม่ใช่ถามลวงผู้ตอบโดยการวัดคำสะกดหรือภาษาที่เขียนในข้อความที่กำหนดให้

แบบทดสอบแบบเลือกตอบสองตัวเลือกมีลักษณะเป็นแบบทดสอบ แบบ ถูก – ผิด ใช้วัดความสามารถระดับความรู้ – ความจำ

3.1.2 แบบทดสอบแบบเลือกตอบหลายตัวเลือก แบบทดสอบประเภทนี้ เป็นแบบทดสอบที่กำหนดตัวเลือกให้ผู้ตอบมากกว่า 2 ตัวเลือก โดยทั่วไปแล้วใช้ตัวเลือกระหว่าง 3-5 ตัวเลือก และที่นิยมใช้มากที่สุดคือ 4 ตัวเลือก ตัวเลือกที่กำหนดให้จะมีคำตอบที่ถูกต้องเพียง 1 คำตอบเท่านั้น

การสร้างแบบทดสอบแบบหลายตัวเลือกนี้ข้อความถามและตัวเลือกที่เขียน ต้องมีความชัดเจนและถูกต้อง โดยไม่ทำให้ผู้ที่เข้าใจเนื้อหาเกิดความสับสน แต่ต้องทำให้ผู้ที่ไม่รู้จริงไม่สามารถตอบถูก ข้อคำถามแต่ละข้อต้องเป็นอิสระจากกัน และไม่ควรถ้าข้อสอบข้อหนึ่งสามารถชี้แนะคำตอบในข้ออื่นๆ ข้อความในข้อคำถามควรเป็นประโยคสมบูรณ์และไม่ควรใช้ประโยคปฏิเสธ แต่ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้ควรขีดเส้นใต้คำถามปฏิเสธนั้น สำหรับตัวเลือกของแบบทดสอบในข้อสอบข้อเดียวกันควรเป็นเรื่องราวในประเภทเดียวกัน

3.2 แบบทดสอบแบบตอบสั้น แบบทดสอบประเภทนี้เป็นแบบทดสอบที่กำหนดข้อความให้เพียงอย่างเดียว และให้ผู้ตอบหาคำตอบเองโดยจำกัดให้ตอบด้วยคำตอบเพียงคำเดียวหรือวลีสั้นๆ

การสร้างแบบทดสอบแบบตอบสั้นนั้นคำหรือวลีที่ให้ตอบต้องเป็นคำหรือวลีที่มีความสำคัญ และถ้าโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับการคำนวณ ต้องกำหนดด้วยว่าต้องการหน่วยใดและต้องระบุจำนวนตำแหน่งของทศนิยมให้ชัดเจนด้วย ข้อสอบแบบตอบสั้นหนึ่งข้อไม่ควรเว้นช่องว่างให้ตอบหลายแห่งเพราะอาจจะก่อให้เกิดความสับสนได้

3.3 แบบทดสอบแบบบรรยาย เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้แต่ข้อความถามและให้ผู้ตอบเขียนคำตอบได้อย่างอิสระ ข้อสอบประเภทนี้นิยมใช้วัดความคิดริเริ่มและการสังเคราะห์ ข้อสอบประเภทนี้ยากต่อการให้คะแนนอย่างถูกต้องและยุติธรรม ดังนั้นในการวิจัยไม่ค่อยนิยมใช้ข้อสอบประเภทนี้ในการรวบรวมข้อมูล

ข้อความถามในข้อสอบแบบบรรยายควรสร้างโดยกำหนดสถานการณ์ใหม่ขึ้น แล้วให้นักเรียนตอบโดยต้องใช้ความสามารถในการเขียนข้อความที่ต้องประมวลความรู้ที่เรียนมาและเสนอความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ข้อคำถามควรต้องกำหนดขอบเขตให้ชัดเจนว่าต้องการให้ผู้ตอบตอบในประเด็นใดเป็นสำคัญ ข้อสอบประเภทบรรยายนี้ไม่ควรมี

ข้อคำถามที่ให้นักเรียนเลือก เพราะจะยากต่อการนำคะแนนผลการสอบมาเปรียบเทียบกัน และภายหลังจากผู้สอนได้สร้างข้อคำถามเรียบร้อยแล้ว ควรเขียนคำตอบไว้ล่วงหน้าเพื่อจะได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนไว้ล่วงหน้า อันจะทำให้การตรวจให้คะแนนมีความยุติธรรมมากขึ้น

ภัทรา นิคมานนท์ (2543, หน้า 89) ได้จำแนกประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามรูปแบบคำถามและวิธีการตอบไว้ 2 ประเภท ได้แก่

1. แบบทดสอบแบบเขียนตอบ แบบทดสอบประเภทนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้สอบได้ตอบโดยการเขียน อาจให้เขียนตอบยาวๆ แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ ผู้สอบมีความรู้ในเนื้อหานั้นมากน้อยเพียงไร ก็เขียนออกมาให้หมดในเวลาที่กำหนดให้ หรือเขียนตอบสั้นๆ เฉพาะคำหรือข้อความที่เป็นคำตอบ เช่น ให้เติมคำ หรือข้อความในช่องว่าง เป็นต้น แบบทดสอบประเภทนี้เหมาะสำหรับวัดความสามารถหลายๆ ด้านในแต่ละข้อ เช่น วัดความสามารถในด้านความคิดเห็น ความสามารถในการเขียน เป็นต้น

2. แบบทดสอบแบบเลือกตอบ เป็นแบบทดสอบที่ถามให้ผู้สอบตอบในขอบเขตจำกัด คำตอบแต่ละข้อวัดความสามารถเพียงเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพียงเรื่องเดียว ผู้สอบไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็นได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบเขียนตอบ การตอบทำได้ง่ายๆ โดยกาบาท แบบทดสอบแบบถูกผิด (true-false) แบบจับคู่ (matching) และแบบเลือกตอบหลายตัวเลือก (multiple choices)

4. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึง ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

วรรณรัตน์ อังสุประเสริฐ (2543, หน้า 253-254) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบให้ชัดเจนว่า ต้องการนำแบบทดสอบไปใช้กับบุคคลกลุ่มใดโดยมีวัตถุประสงค์อย่างไร เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดเนื้อหาพฤติกรรม และรูปแบบของข้อสอบ
2. กำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด
3. สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรม (test blueprint) โดยกำหนดกรอบเนื้อหาที่ต้องการวัดให้ชัดเจน และพิจารณาว่าเนื้อหาที่จะวัดนั้นควรวัดพฤติกรรมในระดับใด
4. เขียนข้อสอบตามรูปแบบที่เหมาะสมลงในบัตรคำ บัตรละ 1 ข้อ
5. เรียบเรียงข้อสอบแล้วจัดให้เป็นรูปแบบที่เหมาะสม ซึ่งต้องสะดวกแก่การตอบและการตรวจให้คะแนน
6. ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจดูความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของข้อสอบ
7. แก้ไข ปรับปรุง แล้วนำไปทดลองใช้
8. วิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

9. แก้ไขปรับปรุง

10. ได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพ

สมบุญ สิริวงค์, สมจิตรา เรืองศรี, และเพ็ญศรี เศรษฐวงศ์ (2544, หน้า 111-113) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

1. ขั้ววางแผน จะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1.1 ข้อดีและข้อจำกัดของแบบทดสอบชนิดต่างๆ

1.2 ชนิดและธรรมชาติของคำถาม อันได้แก่ คำถามแบบเลือกตอบ คำถามแบบจับคู่

1.3 เวลาในการสอบ ความยาวของแบบทดสอบ ค่าใช้จ่าย การให้คะแนนและการแปลผล

2. ขั้นตอนกำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ถ้าเป็นแบบทดสอบวัดความรู้ ผู้สร้างจะต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าจะวัดความรู้อะไรบ้าง โดยดูจากจุดประสงค์การเรียนรู้ ในการสร้างแบบทดสอบ จึงต้องสร้างให้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ถ้าจะสร้างแบบทดสอบอื่นๆ เช่น แบบทดสอบความถนัด ผู้สร้างจะต้องศึกษาทฤษฎีต่างๆ เกี่ยวกับความถนัด พร้อมกับศึกษาวิธีการสร้างของแบบทดสอบเหล่านั้น ถ้าเป็นแบบทดสอบวัดความรู้ จะต้องจำแนกพฤติกรรมที่ต้องการวัด ตามการจำแนกของบลูมและคณะ จะแบ่งออกเป็น 6 ระดับ คือ

2.1 ความรู้ ความจำ ได้แก่ พฤติกรรมที่แสดงถึงการจำได้ ระลึกได้

2.2 ความเข้าใจ ได้แก่ พฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการอธิบาย หรือขยายความด้วยคำพูดของตนเองได้

2.3 การนำไปใช้ ได้แก่ พฤติกรรมที่แสดงว่าสามารถนำความรู้ที่เรียนมาไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่ยังไม่เคยรู้มาก่อนได้

2.4 การวิเคราะห์ ได้แก่ พฤติกรรมที่สามารถแยกแยะสิ่งต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ อย่างมีความหมาย มีหลักการและเห็นความสัมพันธ์ของส่วนย่อยนั้นด้วย

2.5 การสังเคราะห์ ได้แก่ พฤติกรรมที่สามารถรวบรวมความรู้ที่เรียนมา แล้วนำความรู้เหล่านั้นมาสร้างเป็นความรู้ใหม่อย่างมีระบบ

2.6 การประเมินค่า ได้แก่ พฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการตัดสินคุณค่าของสิ่งต่างๆ

3. ขั้นตอนกำหนดรูปแบบของแบบทดสอบ

แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ โดยทั่วไปจะมี 2 แบบ คือ แบบทดสอบความเรียง หรือแบบทดสอบอัตนัย (essay test) และแบบทดสอบปรนัย (objective test) ลักษณะของแบบทดสอบอัตนัย จะมีเฉพาะตัวคำถามเท่านั้น ส่วนคำตอบจะกำหนดกระดาษคำตอบไว้ให้

ส่วนแบบทดสอบปรนัยจะมีหลายแบบ เช่น แบบให้ตอบสั้นๆ แบบเติมคำ แบบจับคู่ แบบ ถูก – ผิด และแบบเลือกตอบ ผู้สร้างจะต้องพิจารณาเลือก ให้เหมาะสมว่าจะใช้รูปแบบใด

4. ชั้นเขียนข้อคำถาม

ในการเขียนข้อคำถามนั้น จะต้องยึดเนื้อหาที่กำหนดไว้ในข้อ 2 เป็นหลัก รวมทั้งศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ เพื่อวัตถุประสงค์แต่ละชนิด โดยเฉพาะข้อสอบแบบเลือกตอบ จะเป็นแบบที่นิยมกันมากที่สุด นอกจากนี้ผู้สร้างจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่างที่จะตอบ เป็นอย่างดี เพื่อจะเลือกใช้ภาษา หรือความยากง่ายที่เหมาะสมกับผู้ตอบ เมื่อสร้างเสร็จแล้วควรจะให้ผู้ทรงคุณวุฒิช่วยตรวจสอบเฉพาะความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาก่อนที่จะจัดพิมพ์และทดลองใช้

การเลือกใช้แบบทดสอบ

การเลือกใช้แบบทดสอบในการวิจัยที่มีผู้สร้างไว้แล้ว ควรพิจารณาเลือกให้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายของการวิจัย เช่น ถ้าต้องการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการสอนของวิธีสอน 2 วิธี ก็ต้องใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่ถ้าต้องการทราบว่า ความถนัดทางการเรียนจะมีผลต่อการเรียนในอนาคตเพียงไร ก็ต้องใช้แบบทดสอบวัดความถนัด นอกจากนี้จะต้องเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความเที่ยงตรง และความเชื่อมั่นสูง และถ้าจะเป็นแบบทดสอบมาตรฐานก็ยิ่งดี

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2547 ข, หน้า 215-217) ได้กล่าวถึง หลักการสร้างแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตร และทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดเนื้อหาพฤติกรรม หรือสมรรถนะภาพที่ต้องการจะวัดและจำนวนข้อสอบที่จะสร้างในแต่ละเนื้อหาและแต่ละพฤติกรรมที่จะวัด

2. กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบ โดยมีหลักในการพิจารณาเลือกรูปแบบของแบบทดสอบ ดังนี้

- 2.1 จุดประสงค์ของการสอบ เป็นองค์ประกอบสำคัญที่นำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการเลือกชนิดของข้อสอบ เช่น ถ้าต้องการใช้ผลการสอบเพื่อตัดสินผลการเรียน ควรใช้แบบทดสอบปรนัย แต่ถ้าต้องการวัดการแสดงความคิดเห็น การวิเคราะห์หรือการประเมินค่าควรใช้แบบทดสอบอัตนัย

- 2.2 เวลาที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบและการตรวจให้คะแนน แบบทดสอบแต่ละชนิดใช้เวลาสร้างและการตรวจให้คะแนนแตกต่างกัน แบบทดสอบแบบปรนัยใช้เวลาในการสร้างมาก แต่ใช้เวลาในการตรวจให้คะแนนน้อย ส่วนแบบทดสอบอัตนัยใช้เวลาในการสร้างน้อย แต่ใช้เวลาในการตรวจให้คะแนนมาก

- 2.3 จำนวนนักเรียนที่จะทดสอบ ถ้ามีนักเรียนจำนวนน้อยควรใช้การทดสอบปากเปล่า หรือแบบทดสอบอัตนัย ถ้ามีนักเรียนจำนวนมากควรใช้แบบทดสอบปรนัย

2.4 เครื่องอำนวยความสะดวกในการจัดทำแบบทดสอบ การสร้างแบบทดสอบปรนัย ต้องใช้วัสดุและอุปกรณ์มากกว่าแบบทดสอบอัตนัย

2.5 แบบทดสอบปรนัยค่อนข้างจะใช้ทักษะในการสร้างมากกว่าแบบทดสอบอัตนัย แต่ในการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบอัตนัยต้องใช้ทักษะในการอ่านมากกว่าแบบทดสอบปรนัย

2.6 ขอบเขตของเนื้อหาสาระ แบบทดสอบปรนัยสามารถวัดได้ในขอบเขตของเนื้อหาสาระที่กว้าง ส่วนแบบทดสอบอัตนัยวัดได้ในขอบเขตของเนื้อหาสาระที่ค่อนข้างจำกัด

3. เขียนข้อสอบ โดยใช้วิธีการดังนี้

3.1 เขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร

3.2 เขียนข้อคำถามให้ชัดเจน สั้น กระชับ และควรรวมในเรื่องที่ผู้เรียนควรต้องรู้

3.3 ใช้ภาษาให้เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน

3.4 ควรเขียนข้อคำถามให้มีจำนวนมากกว่าจำนวนที่จะใช้จริง ประมาณร้อยละ 5-15 สำหรับไว้คัดเลือกหลังการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบแล้ว

3.5 ควรเขียนข้อคำถามทันทีเมื่อเสร็จสิ้นการสอนในแต่ละเรื่อง หรือแต่ละบท

3.6 ควรหลีกเลี่ยงการเขียนข้อสอบที่ชี้แนะคำตอบ เพื่อจะได้ข้อสอบที่วัดความสามารถที่แท้จริงของผู้สอบ

3.7 เมื่อเขียนคำถามเสร็จแล้วควรมีการตรวจสอบ โดยตรวจสอบกับหลักเกณฑ์การเขียนข้อสอบแต่ละแบบที่ใช้ รวมทั้งตรวจสอบความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการจะวัด

4. พิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง โดยนำข้อสอบที่เขียนไว้แล้วมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบมีคำชี้แจง คำอธิบายวิธีทำข้อสอบ หรือรายละเอียดอื่นๆ ตามความจำเป็น

5. ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ โดยหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งอาจใช้วิธีการหาดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้

6. ทดลองสอบและหาคุณภาพรายข้อและคุณภาพทั้งฉบับ โดยนำไปทดลองสอบกับกลุ่มที่คล้ายคลึงกับกลุ่มที่ต้องการทดสอบจริง แล้ววิเคราะห์หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่ดีไว้ และปรับปรุงข้อสอบที่มีคุณภาพไม่ถึงเกณฑ์ เพื่อนำไปทดลองอีกครั้งและหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเพื่อนำไปใช้จริงต่อไป

จากข้อความดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือ ชุดของข้อคำถามที่ใช้วัดปริมาณความรู้ ความสามารถทั้งในอดีตและปัจจุบันหลังจากผ่านการเรียนรู้มาแล้ว ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

ความพึงพอใจต่อการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ความหมายของความพึงพอใจ

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ ดังนี้

นริศ ถิ่นมุขดา (2545, หน้า 26) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกสำคัญที่ทำให้ความแปรปรวนความรู้สึกนึกคิด ของแต่ละบุคคลแตกต่างกัน ความรู้สึกนึกคิดที่แตกต่างกันนี้ มากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับความแตกต่างของบุคคลนั้นๆ

มณี โพรเสน (2543) ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า เป็นความรู้สึกยินดี เจตคติที่ดีของบุคคล เมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการของตนทำให้เกิดความรู้สึกดีในสิ่งนั้นๆ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (2543) สรุปความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า เป็นความรู้สึกที่ดี หรือความประทับใจที่มีต่อการกระทำของบุคคลหรือการทำงานนั้นๆ

ศุภสิริ โสมาเกตู (2544, หน้า 49) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงาน หรือปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ดังนั้นความพึงพอใจในการเรียนรู้ จึงหมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน และต้องดำเนินกิจกรรมนั้นๆ จนบรรลุสำเร็จ

มอร์ส (Morse, 1955, p. 27) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถถ่ายทอดความเครียดของผู้ที่ทำงานให้ลดน้อยลง ถ้าเกิดความเครียดมากจะทำให้เกิดความไม่พอใจในการทำงาน และความเครียดนี้มีผลมาจากความต้องการของมนุษย์ เมื่อมนุษย์มีความต้องการมากจะเกิดปฏิกิริยาเรียกร้องหาวิธีตอบสนอง ความเครียดก็จะลดน้อยลงหรือหมดไป ความพึงพอใจก็จะมากขึ้น

เดวิส (Devis, 1981, p. 10, อ้างถึงใน กรชกร ชวติ, 2544, หน้า 28) ให้ความหมายเกี่ยวกับความพึงพอใจไว้ว่าเป็นความสัมพันธ์ระหว่างความคาดหวังกับผลประโยชน์ที่ได้รับ

เฟรนช์ (Frenc, 1964) กล่าวว่า บุคคลจะเกิดความพึงพอใจในการทำงานได้ ถ้าสภาพของงานดี ซึ่งหมายถึง การมีตำแหน่งที่ดี มีรายได้เพียงพอกับการดำรงชีวิต มีความมั่นคงในหน้าที่การงาน ซึ่งก่อให้เกิดสถานภาพทางสังคมสูง และทำให้บุคคลสามารถปรับบุคลิกของตนให้เข้ากับสภาพสังคม

วอลเลอร์สแตน (Wallerstein, 1971, p. 256) กล่าวว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย เป็นกระบวนการทางจิตวิทยา ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน แต่สามารถคาดคะเนได้ว่ามีหรือไม่มีจากการสังเกตพฤติกรรมของคนเท่านั้น การที่จะทำให้นักเกิดความพึงพอใจจะต้องศึกษาปัจจัยและองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุของความพึงพอใจนั้น

เดวิส (Davis, 1981, หน้า 83) กล่าวว่า ความพึงพอใจหมายถึงความสัมพันธ์ระหว่างความคาดหวังกับผลประโยชน์ที่ได้รับ

จากความหมายของความพึงพอใจที่มีผู้ให้ความหมายไว้ข้างต้น พอสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของบุคคลที่มีต่อการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก หรือเป็นความรู้สึกพอใจ ชอบใจในการร่วมกิจกรรมและต้องการดำเนินกิจกรรมนั้นๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ได้มีนักการศึกษาให้ความเห็นว่าความพึงพอใจจะมีมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจที่มีอยู่ ทฤษฎีการจูงใจที่สำคัญคือ ทฤษฎีการจูงใจของมาสโลว์ (Maslow) ซึ่งประกอบด้วยความต้องการ 5 ประการ (กวี ศิริโภาภิมรณ, 2542, หน้า 7-8) คือ

1. ความต้องการทางด้านร่างกาย เป็นความต้องการขั้นมูลฐาน ในสิ่งที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตของมนุษย์ ได้แก่ อากาศ น้ำ อาหาร ที่อยู่อาศัย ยารักษาโรค และอื่นๆ ความต้องการทางร่างกายจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคนก็ต่อเมื่อความต้องการทาง ร่างกาย ยังไม่ได้รับการตอบสนองเลย

2. ความต้องการความมั่นคงปลอดภัย เป็นความต้องการต่อเมื่อหลังจากความต้องการทางด้านร่างกายได้รับการตอบสนองเพียงพอ ความต้องการความมั่นคงปลอดภัยปรารถนาจะได้รับความคุ้มครองให้พ้นจากภัยอันตรายต่างๆ ที่จะมีต่อตนเอง

3. ความต้องการทางด้านสังคม ภายหลังจากที่คนได้รับการตอบสนองในสองขั้นดังกล่าวแล้ว ก็จะมีความต้องการสูงขึ้น คือ ความต้องการทางด้านสังคมจะเริ่มเป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญต่อพฤติกรรมของคน เป็นความต้องการที่จะได้รับเข้าร่วมและได้รับการยอมรับจากบุคคลอื่นๆ ตลอดจนความเป็นมิตร และความรักจากเพื่อนร่วมงาน

4. ความต้องการที่จะมีฐานะเด่นในสังคม ความต้องการเกียรติยศชื่อเสียง เป็นความต้องการที่จะมีฐานะเด่นเป็นที่ยอมรับนับถือจากคนทั้งหลาย รวมถึงความเชื่อถือในตนเอง ความสำเร็จ ความรู้และความสามารถ

5. ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จในชีวิต เป็นลำดับขั้นความต้องการสูงสุดของมนุษย์ที่คนส่วนมากอยากจะเป็นอยากจะได้ และพยายามแสวงหาให้ได้ เพื่อจะได้รับการยกย่องเป็นบุคคลพิเศษ

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2543, หน้า 224-226) ได้กล่าวถึง แรงจูงใจทางสังคมว่ามีอยู่ 5 ประการ คือ

1. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (achievement motive)
2. แรงจูงใจใฝ่สัมพันธ์ (affiliation motive)
3. แรงจูงใจใฝ่ก้าวร้าว (aggression motive)
4. แรงจูงใจใฝ่อำนาจ (power motive)

5. แรงจูงใจใฝ่ที่พึ่ง (dependency motive)

แรงจูงใจที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้ คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ซึ่งจะช่วยให้เขามีการพัฒนาในการเรียน ประสบความสำเร็จในการเรียน การทำงานและการดำรงชีวิตในอนาคต

สกอตต์ (Scott, 1970, p. 124) ได้เสนอแนวคิดในเรื่องการจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะให้ผลเชิงปฏิบัติ มีลักษณะดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัว งานนั้นจะมีความหมายสำหรับผู้ทำ
2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้ โดยใช้ระบบการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ
3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจภายในเป้าหมายของงาน มีลักษณะดังนี้
 - 3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย
 - 3.2 ผู้ปฏิบัติงานได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานได้โดยตรง
 - 3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

จากแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจพอสรุปได้ว่า ความพึงพอใจจะมียากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจที่มีอยู่ เมื่อนำแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการเลือกเรียนตามความสนใจ และสามารถเลือกวิธีแสวงหาความรู้ด้วยวิธีที่ผู้เรียนถนัดและสามารถค้นหาคำตอบได้ จะเกิดความพึงพอใจกับความสำเร็จในกิจกรรมเหล่านั้นมากขึ้น

3. การวัดความพึงพอใจ

การวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการวัดความรู้สึกพอใจหรือรู้สึกชอบของผู้เรียนในการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ว่ามีมากน้อยเพียงใด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ (พูลทรัพย์ นาคานาคา, 2544, หน้า 144-146)

3.1 ประเภทของแบบวัดด้านเจตพิสัย

แบบวัดด้านเจตพิสัยเป็นแบบที่ใช้วัดความรู้สึกนึกคิดของบุคคล โดยวัดในรูปแบบวัดเจตคติ แบบวัดความพึงพอใจ แบบวัดความสนใจ แบบวัดค่านิยม เป็นต้น ซึ่งมักเขียนในรูปของมาตราประมาณค่า ซึ่งจะมีทั้งแบบวัดที่เป็นเครื่องมือมาตรฐาน และเครื่องมือเฉพาะกิจ

3.2 รูปแบบของการวัด

การเขียนข้อคำถามมีหลายแบบ แต่ที่นิยมสร้างกันมี 2 แบบได้แก่

3.1.1 แบบวัดตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert) เป็นแบบวัดการประมาณค่ารวม (the method of summated rating) และใช้หน่วยความเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นเกณฑ์การประเมินความเข้มของทัศนคติ ความเห็น หรือเจตคติที่ดีต่อเรื่องต่าง ๆ ซึ่งสามารถถามได้ทั้ง

เชิงสนับสนุน และไม่สนับสนุน ในการให้ค่าน้ำหนักคะแนนสำหรับที่เป็นข้อความสนับสนุน จะให้คะแนนที่แตกต่างกับข้อความที่ไม่สนับสนุน

การให้คะแนน

สำหรับข้อความสนับสนุน

| | | | |
|----------------------|-----|---|-------|
| เห็นด้วยอย่างยิ่ง | ให้ | 5 | คะแนน |
| เห็นด้วย | ให้ | 4 | คะแนน |
| ไม่แน่ใจ | ให้ | 3 | คะแนน |
| ไม่เห็นด้วย | ให้ | 2 | คะแนน |
| ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง | ให้ | 1 | คะแนน |

สำหรับข้อความไม่สนับสนุน

| | | | |
|----------------------|-----|---|-------|
| เห็นด้วยอย่างยิ่ง | ให้ | 1 | คะแนน |
| เห็นด้วย | ให้ | 2 | คะแนน |
| ไม่แน่ใจ | ให้ | 3 | คะแนน |
| ไม่เห็นด้วย | ให้ | 4 | คะแนน |
| ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง | ให้ | 5 | คะแนน |

3.2.2 แบบวัดของออสกู๊ด (Osgood) เป็นแบบวัดที่อาศัยการจำแนกความหมายของคำ (semantic differential scales) หรืออาศัยคำเป็นตัวเร้าในการอธิบายคุณลักษณะของมโนภาพที่ต้องการวัดโดยใช้คุณศัพท์ใน 3 ลักษณะดังนี้คือ

- 1) ด้านการประเมินค่า (evaluative factor) เป็นคำคุณศัพท์ที่ใช้ในการประเมินผล เช่น ดี-เลว, ชอบ-เกลียด, สวย-ซีเหล์ เป็นต้น
- 2) ด้านศักยภาพ (potency factor) เป็นคำคุณศัพท์ที่เกี่ยวกับพลังหรือกำลังงาน เช่น หนัก-เบา, ใหญ่-เล็ก เป็นต้น
- 3) ด้านกิจกรรม (activity factor) เป็นคำคุณศัพท์ที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวหรือกิจกรรม เช่น เร็ว-ช้า, ฉลาด-โง่ เป็นต้น

โดยทั่วไปมาตรวัดตามแนวคิดของออสกู๊ดจะเป็น 7 scales อย่างไรก็ตามในการใช้การวัดตามแนวคิดของออสกู๊ดนี้ การเลือกคำคุณศัพท์มาถามจะต้องมากกว่า 4 คู่ขึ้นไป จึงจะทำให้แบบวัดมีความเชื่อมั่นสูง

3.3 การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดด้านเจตพิสัย

การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดด้านเจตพิสัยหาได้ 2 แนวทางคือ ตรวจสอบคุณภาพรายข้อ และตรวจสอบคุณภาพทั้งฉบับ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.3.1 การตรวจคุณภาพรายข้อ การตรวจสอบคุณภาพแบบวัดพิจารณาจากคำอ่านาจจำแนก โดยทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มที่มีคุณลักษณะตามที่ต้องการสูงกับกลุ่มที่มีคุณลักษณะตามที่ต้องการต่ำจากกลุ่มรูชด์โดยใช้เทคนิค 25%

3.3.2 การตรวจสอบคุณภาพทั้งฉบับ การพิจารณาทั้งฉบับของแบบวัดได้โดยวิธีการหาความเที่ยงและความตรง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกแบบวัดของลิเคิร์ตเป็นแนวทางในการจัดทำแบบวัดความพึงพอใจ ในการวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยสร้างและตรวจสอบคุณภาพตามแนวที่ได้ศึกษาขั้นต้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

อรรณพ อินทชัย (2540, หน้า 20) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนและมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนถึงขั้นรอบรู้ โดยเฉลี่ยร้อยละ 85.29

ณัชชา จงจรุระกิจ (2542, หน้า 69) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการพิมพ์สกรีนโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการพิมพ์สกรีน ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี และเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กับกลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพ จำนวน 30 คน เพื่อใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล จำนวน 60 คน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและควบคุม ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 90/90 และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมเกียรติ บุญคง (2542, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกายสำหรับนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี นครราชสีมา การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนา และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุดระบบโครงร่างของร่างกาย สำหรับนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 1 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาจำนวน 72 คน ผลจากการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นิคม พวงรัตน์ (2549, บทคัดย่อ) ได้วิจัยการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการใช้บทเรียนไฮเปอร์เทกซ์เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนที่สร้างขึ้น มีค่าดัชนีประสิทธิผล .61 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากการใช้บทเรียนไฮเปอร์เทกซ์ ได้คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 78.55 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และผู้เรียนมีความคิดเห็นที่ดีต่อบทเรียนไฮเปอร์เทกซ์

รัตนภรณ์ สวนมา (2544, หน้า 78-79) ได้ศึกษาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง อนุภาคสำหรับเยาวชนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนศรีปฐมพิทยาคาร จังหวัดอุบลราชธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 45 คน ผลการศึกษาพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การอนุภาคสำหรับเยาวชนมีประสิทธิภาพของบทเรียนเป็น 92.67/80.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผลการทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทัศนากันทะเรือง (2549, หน้า 73) ได้ศึกษาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การออกแบบฐานข้อมูลระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสายวิชาบริหารธุรกิจ สาขาการบัญชี โรงเรียนพณิชยการราชดำเนิน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 30 คน

ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การออกแบบฐานข้อมูล ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทิพวรรณ กองสุทธิใจ (2547, หน้า 88-89) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ 1 เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพและทรัพยากรธรรมชาติในระบบนิเวศ ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนบริหารธุรกิจละโว้ จังหวัดลพบุรี การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการศึกษาพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา วิทยาศาสตร์ 1 เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพและทรัพยากรธรรมชาติในระบบนิเวศ มีประสิทธิภาพ 89.00/84.00 ซึ่งสูงกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักศึกษา ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ 1 เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพและทรัพยากรธรรมชาติในระบบนิเวศ สูงกว่าก่อนใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ณัฐธากาญจน์ คงเจริญ (2548, หน้า 73) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อฝึกทักษะการหาความหมายของคำศัพท์จากการวิเคราะห์โครงสร้างคำของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 160 คน ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อฝึกทักษะการหาความหมายของคำศัพท์จากการวิเคราะห์โครงสร้างคำของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 82.50/81.50 หมายถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

2. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและหาประสิทธิภาพแล้วไปทดลองศึกษาหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง ผลปรากฏว่าหลังจากที่นักศึกษาได้เรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อฝึกทักษะการหาความหมายของคำศัพท์จากการวิเคราะห์โครงสร้างคำของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 คะแนนของกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จริญญา ม่วงจีน (2549, หน้า 91-92) ได้ศึกษาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มทดลองได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท้ายพิบูล (สำนักงานสลากกินแบ่งสงเคราะห์ 68) อำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี จำนวน 60 คน ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.07/85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์พื้นฐาน กับนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดย

การสอนแบบปกติในชั้นเรียน ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท้ายพิบูล (สำนักงานสลากกินแบ่งสงเคราะห์ 68) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างจากนักเรียนที่เรียน โดยการสอนแบบปกติในชั้นเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์พื้นฐาน ปรากฏว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศจะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้และเจตคติของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่อยู่ในระดับดีมาก จากผลการวิจัยในด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นล้วนแต่ให้ประโยชน์แก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งมีระดับสูงขึ้น หรือด้านการประหยัดเวลา นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสนองความต้องการของผู้เรียนได้หลากหลายรูปแบบ โดยเฉพาะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเหมาะกับแนวความคิดการศึกษาในปัจจุบันที่ต้องการให้เด็กเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้

2. งานวิจัยต่างประเทศ

งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ดิฟอ์ชู (Ndiforchu, 2003, abstracts) ได้ศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องทักษะพื้นฐานของนักเรียนเกรด 2 พัฒนาโปรแกรมโดยนักวิจัยทดสอบภาคสนามกับนักเรียนเกรด 2 ในโรงเรียนประถมศึกษา ลอสแอนเจลิส จำนวน 20 คน เพื่อประเมินประสิทธิผลของความสามารถในการปฏิบัติงานตามหน้าที่ หลังจากทดสอบก่อนเรียนแล้วให้นักเรียนใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ และหลังจากนั้นทดสอบหลังเรียน หาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย t-test โดยคอมพิวเตอร์ ผลการศึกษาพบว่า คะแนนเฉลี่ยระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เป็นการสรุปได้ว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพในการสนับสนุนเรื่องทักษะพื้นฐานของนักเรียนเกรด 2

แพ็ท (Pate, 2005, abstracts) ได้ทำการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องวิธีใช้ห้องปฏิบัติการวิชาเคมีทั่วไป จากผลการทดลองทำให้ส่วนของห้องปฏิบัติการโดยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประสบความสำเร็จก่อนหน้านี้นักเรียนถูกผูกติดกับคำถาม การทดสอบการช่วยตัวเอง (WebCT) แต่การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้นักเรียนเข้าใจความคิดพื้นฐานที่ถูกใช้ในห้องปฏิบัติการวิชาเคมีทั่วไป รู้จักการใช้เทคนิคและขั้นตอนดีขึ้น

ไลด์เซย์ (Lindsey, 2005, abstracts) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบจากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนโดยใช้โปรแกรมสเปรดชีต โดยทำการทดลองกับนักเรียนเกรด 9 อายุ 14-15 ปี โรงเรียน Algebra จำนวน 35 คน ผลจากการวิจัยพบว่า โปรแกรมมีสัมฤทธิ์ผลในทางบวกในความสำเร็จของคณิตศาสตร์ ข้อเสนอสนับสนุนสมมติฐาน การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการปฏิบัติ จะส่งเสริมความรู้ของผู้ใช้ให้ประสบผลสำเร็จ

เทรเนอร์ (Traynor, 2006) ได้ศึกษาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันด้านสาขาวิชา ในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ พบว่า ผู้เรียนในแต่ละสาขาวิชา มีผลการเรียนดีขึ้น คือ ผลคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสรุปผลของการวิจัยได้เสนอแนะการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน ในการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคลด้วย

ซาง (Zhang, 2006) ได้ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการสอนด้วยวิธีสอนปกติแบบบรรยาย (Lecture-Type) กับการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับวิชาครุคณิตศาสตร์ พบว่า กลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ได้ผลการประเมินดีกว่าการสอนแบบปกติ แบบบรรยาย (lecture-type) เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีภาพเคลื่อนไหว เสียง การประเมินตนเองด้วยแบบทดสอบ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทบทวนบทเรียนด้วยตนเอง และผลการวิจัยได้เสนอแนะให้ผู้สอนควรใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องมือในการสอนด้วย

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของต่างประเทศจะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นส่วนใหญ่มักมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้มีผลที่ดีกว่าการสอนแบบปกติ นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถที่จะเรียนรู้ด้วยตนเองปฏิบัติเอง บทเรียนแต่ละบทมีความหลากหลายในการนำเสนอ ซึ่งเป็นการกระตุ้นและดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้เป็นอย่างดี บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ประหยัดเวลาในการสอน โดยครูจะกลายมาเป็นผู้ติวหรือผู้แนะนำซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้ประโยชน์จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากยิ่งขึ้น และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีค่าความเชื่อมั่นสามารถที่จะนำไปสอนในโรงเรียนอื่นได้

จากหลักการ ทฤษฎี งานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่กล่าวถึงข้างต้นจะเห็นว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทุกเนื้อหาที่ได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ ผู้เรียนมีความคิดเห็นในทางบวกหรือมีความคิดเห็นที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเกิดความพึงพอใจ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น มีความอยากเรียน ซึ่งสามารถช่วยให้เกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ในวิชาเรียนนั้นๆ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3