

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง หลักการทำงาน และองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อให้การศึกษาค้นคว้าเป็นไปตามขั้นตอน ผู้วิจัยจึงกำหนดลำดับหัวข้อเรื่องดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
 - 1.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน
 - 1.2 มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3
 - 1.3 การจัดการเรียนรู้
 - 1.4 สื่อการเรียนรู้
2. หลักการทำงานและองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์
 - 2.1 หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์
 - 2.2 องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์
 - 2.2.1 ฮาร์ดแวร์ (hardware)
 - 2.2.2 ซอฟต์แวร์ (software)
 - 2.2.3 บุคลากร (peopleware)
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.1 ความหมาย ลักษณะ องค์ประกอบ ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.2 ทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียน
 - 3.3 องค์ประกอบในการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.4 ส่วนประกอบในการจัดทำคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.5 ประโยชน์ คุณค่าทางการศึกษาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.6 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.7 เทคนิคการออกแบบบทเรียน
 - 3.8 การพัฒนาบทเรียน
 - 3.9 การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4.1 การวัด
 - 4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4.3 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์

- 4.4 ประเภทของแบบสอบผลสัมฤทธิ์
- 4.5 การสร้างแบบทดสอบตามลำดับขั้นของการเรียนรู้
- 4.6 การสร้างแบบสอบปรนัย
- 4.7 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
5. เจตคติ
 - 5.1 ความหมายของเจตคติ
 - 5.2 ลักษณะของเจตคติ
 - 5.3 ประเภทของเจตคติ
 - 5.4 องค์ประกอบของเจตคติ
 - 5.5 การวัดเจตคติ
 - 5.6 แบบวัดเจตคติตามวิธีของลิเกอร์ท
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

กลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นสาระการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับงานอาชีพ และเทคโนโลยี มีทักษะการทำงาน ทักษะการจัดการ สามารถนำ เทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้ในการทำงานอย่างถูกต้อง เหมาะสม คำนึงค่า และมีคุณธรรม สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ มีนิสัยรัก การทำงาน เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่องาน ตลอดจนมีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่เป็น พื้นฐาน ได้แก่ ความขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด และอดทน อันจะนำไปสู่การให้ผู้เรียนสามารถ ช่วยเหลือตนเอง และพึ่งตนเองได้ตามพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียง สามารถดำรงชีวิตอยู่ใน สังคมอย่างมีความสุข ร่วมมือและแข่งขันในระดับสากลในบริบทของสังคมไทย (กระทรวง ศึกษาธิการ, 2544, หน้า 1)

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน

มาตรฐานการเรียนรู้เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มการงานอาชีพและเทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544, หน้า 7) ประกอบด้วย

การงานอาชีพและเทคโนโลยี

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะ มีคุณธรรม มี จิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมในการทำงานเพื่อการดำรงชีวิต และ ครอบครัวที่เกี่ยวข้องกับงานบ้าน งานเกษตร งานช่าง งานประดิษฐ์และงานธุรกิจ

มาตรฐาน ง 1.2 มีทักษะ กระบวนการทำงานและการจัดการ การทำงานเป็นกลุ่ม การแสวงหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาในการทำงาน รักการทำงานและมีเจตคติที่ดีต่องาน

สาระที่ 2 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจ มีทักษะ มีประสบการณ์ในงานอาชีพสุจริต มีคุณธรรม มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพและเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพสุจริต

สาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจธรรมชาติและกระบวนการเทคโนโลยี ใช้ความรู้ภูมิปัญญา จินตนาการและความคิดอย่างมีระบบในการออกแบบ สร้างสิ่งของเครื่องใช้ วิธีการเชิงกลยุทธ์ตามกระบวนการเทคโนโลยี สามารถตัดสินใจ เลือกใช้เทคโนโลยีในการสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม โลกของงานและอาชีพ

สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

สาระที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

มาตรฐาน ง 5.1 ใช้เทคโนโลยีในการทำงาน การผลิต การแก้ปัญหา การออกแบบ การสร้างงาน การสร้างอาชีพสุจริตอย่างมีความเข้าใจ มีการวางแผนเชิงกลยุทธ์ และมีความคิดสร้างสรรค์

2. มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะ มีคุณธรรม มีจิตสำนึก ในการใช้พลังงานทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมในการทำงาน เพื่อการดำรงชีวิต และครอบครัวที่เกี่ยวข้องกับงานบ้าน งานเกษตร งานช่าง งานประดิษฐ์ และงานธุรกิจ

1. เข้าใจ ความหมาย ความสำคัญประโยชน์ หลักการ วิธีการ ขั้นตอน กระบวนการ ทำงาน การจัดการสามารถทำงานและประเมินผลการทำงาน
2. เลือก ใช้ ซ่อมแซม ดัดแปลง เก็บบำรุงรักษา เครื่องมือ เครื่องใช้ในการทำงาน
3. สามารถปรับเปลี่ยนแนวคิดใหม่ๆ ในการทำงาน
4. ทำงานด้วยความรับผิดชอบ ขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด อดออม มุ่งมั่น อดทน
5. ใช้พลังงาน ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในการทำงานอย่างคุ้มค่า และถูกวิธี

มาตรฐาน ง 1.2 มีทักษะ กระบวนการทำงาน และการจัดการ การทำงาน เป็นกลุ่ม การแสวงหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาในการทำงาน รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อ งาน

1. สามารถวิเคราะห์งาน วางแผนการดำเนินงาน ปฏิบัติงานตามแผน ประเมินและปรับปรุงการดำเนินงาน
2. สามารถทำงานในฐานะผู้นำ/สมาชิกกลุ่มและใช้วิธีการที่หลากหลายในการสร้างสัมพันธ์ภาพที่ดีในกลุ่ม
3. สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อมูลเกี่ยวกับการทำงานจากแหล่ง ความรู้ต่าง ๆ
4. สามารถวิเคราะห์ปัญหา สาเหตุของปัญหา สร้างทางเลือกที่ หลากหลายในการแก้ปัญหา ตัดสินใจเลือกแนวทางที่เหมาะสมและแก้ปัญหาตามแนวทางที่ เลือก
5. มีความมุ่งมั่นทำงานจนสำเร็จ เห็นคุณค่าของการทำงาน ทำงานอย่าง มีความสุข และมีกตัญญูในการทำงานด้วยความประณีต รอบคอบ ปลอดภัยและสะอาด

สาระที่ 2 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจ มีทักษะ มีประสบการณ์ในงานอาชีพสุจริต มีคุณธรรม มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพสุจริต

1. มีความรู้และทักษะในงานอาชีพสุจริตที่สนใจและทำงานอย่างมีคุณภาพ
2. เห็นประโยชน์และมีเจตคติที่ดีต่อการประกอบอาชีพสุจริต
3. รู้จักประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ประกอบอาชีพสุจริต

สาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจธรรมชาติ และกระบวนการเทคโนโลยี ใช้ความรู้ ภูมิปัญญา จินตนาการ และความคิดอย่างมีระบบในการออกแบบ สร้างสิ่งของเครื่องใช้วิธีการ เชิงกลยุทธ์ตามกระบวนการเทคโนโลยี สามารถตัดสินใจ เลือกใช้เทคโนโลยีในการสร้างสรรค์ ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม โลกของงานและอาชีพ

1. เข้าใจ ความหมาย ความสำคัญประโยชน์ และระดับของเทคโนโลยี
2. เข้าใจกระบวนการเทคโนโลยีในการออกแบบผลิตภัณฑ์ หรือวิธีการ เพื่อการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการในการดำรงชีวิต
3. ออกแบบ และสร้างผลิตภัณฑ์หรือวิธีการทดสอบ ปรับปรุง แก้ไข ประเมินผล และเสนอแนวคิดกระบวนการและผลงานอย่างคุ้มค่า ถูกวิธีและปลอดภัย ยอมรับ ความคิดเห็น และผลงานของผู้อื่น

4. เปรียบเทียบผลิตภัณฑ์หรือวิธีการที่ได้จากเทคโนโลยีต่างๆ ที่ใช้ใน ประเทศด้านคุณภาพ รูปแบบ วัสดุ ความสะดวกในการใช้ ความคุ้มค่า ดัดลีนใจเลือก และใช้ เทคโนโลยีที่มีผลต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อมในทางสร้างสรรค์

5. มีเจตคติที่ดีต่อการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเป็นผู้ผลิตมากกว่าเป็น ผู้บริโภค

สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

1. เข้าใจหลักการทำงานบทบาทและประโยชน์ของระบบคอมพิวเตอร์
2. เข้าใจหลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูล และระบบเครือข่าย
คอมพิวเตอร์

3. มีความรู้พื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
4. ประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ
5. เข้าใจหลักการ และวิธีการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยี
สารสนเทศ

6. เข้าใจหลักการทำโครงการที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
7. ค้นหาข้อมูล ความรู้ และติดต่อสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ หรือเครือข่าย
คอมพิวเตอร์

8. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองานในรูปแบบที่เหมาะสม
9. ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานหรือโครงการจากจินตนาการหรืองาน
ที่ทำในชีวิตประจำวันอย่างมีจิตสำนึก

สาระที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

มาตรฐาน ง 5.1 ใช้เทคโนโลยีในการทำงานการผลิต การออกแบบ การ แก้ปัญหา การสร้างงาน การสร้างอาชีพสุจริตอย่างมีความเข้าใจ มีการวางแผนเชิงกลยุทธ์ และ มีความคิดสร้างสรรค์

วางแผน เลือก และใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์และเหมาะสมกับงาน

3. การจัดการเรียนรู้

แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 กำหนดแนวทางในการจัดการศึกษาไว้ว่า (กรมวิชาการ, 2544, หน้า 21)

การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ฉะนั้น ครู ผู้สอน และผู้จัดการศึกษาจะต้อง เปลี่ยนแปลงบทบาทจากการเป็นผู้ชี้แนะ ผู้ถ่ายทอดความรู้ ไปเป็นผู้ช่วยเหลือ ส่งเสริม และ

สนับสนุนผู้เรียนในการแสวงหาความรู้จากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ และให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่ผู้เรียน เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้สร้างสรรค์ความรู้ของตน การจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากจะมุ่งปลูกฝังด้านปัญญา พัฒนาการคิดของผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณแล้วยังมุ่งพัฒนาความสามารถทางอารมณ์ โดยการปลูกฝังให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของตนเอง เข้าใจตนเอง เห็นอกเห็นใจผู้อื่น สามารถแก้ปัญหาข้อขัดแย้งทางอารมณ์ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

4. สื่อการเรียนรู้

การจัดการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และใช้เวลาอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งมีความยืดหยุ่นสนองความต้องการของผู้เรียน ชุมชน สังคม และประเทศชาติ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่และเรียนรู้ได้จากสื่อการเรียนรู้ และแหล่งการเรียนรู้ทุกประเภท รวมทั้งจากเครือข่ายการเรียนรู้ต่างๆ ที่มีอยู่ในท้องถิ่น ชุมชนและแหล่งอื่นๆ เน้นสื่อที่ผู้เรียน และผู้สอนใช้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียน ผู้สอนสามารถจัดทำ และพัฒนาสื่อการเรียนรู้ขึ้นเอง หรือนำสื่อต่างๆ ที่มีอยู่รอบตัว และในระบบสารสนเทศ มาใช้ในการเรียนรู้ โดยใช้วิจารณญาณในการเลือกใช้สื่อ

ลักษณะของสื่อการเรียนรู้ที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ควรมีความหลากหลาย ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และสื่ออื่นๆ ซึ่งช่วยส่งเสริมให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีคุณค่า น่าสนใจ ชวนคิด ชวนติดตาม เข้าใจได้ง่าย และรวดเร็วขึ้น รวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง ลึกซึ้ง และต่อเนื่องตลอดเวลาเพื่อให้เกิดการใช้สื่อการเรียนรู้เป็นไปตามแนวการจัดการเรียนรู้ และพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง หลักการทำงาน และองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยในสาระ และมาตรฐานการเรียนรู้ การศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 3

สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

1. เข้าใจหลักการทำงานบทบาทและประโยชน์ของระบบคอมพิวเตอร์
2. มีความรู้พื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

สาระที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อการทำงานและอาชีพ

มาตรฐาน ง 5.1 ใช้เทคโนโลยีในการทำงานการผลิต การออกแบบ การแก้ปัญหา การสร้างงาน การสร้างอาชีพสุจริตอย่างมีความเข้าใจ มีการวางแผนเชิงกลยุทธ์ และมีความคิดสร้างสรรค์

1. วางแผน เลือก และใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์และเหมาะสมกับงาน ตามแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด และการจัดการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และใช้เวลาอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งมีความยืดหยุ่น สนองความต้องการของผู้เรียน ชุมชน สังคมและประเทศชาติ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ ทำให้ผู้วิจัยทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้นมาเพื่อให้เกิดการช่วยเหลือ ส่งเสริม และสนับสนุนผู้เรียนในการแสวงหาความรู้จากสื่อ และแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ โดยสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถให้ผู้เรียนใช้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองได้

หลักการงานและองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์

เรื่องหลักการงานและองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ เป็นส่วนหนึ่งของ รายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบถึงหลักการงานของคอมพิวเตอร์ และ องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์

1. หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์

ระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ หมายถึง หลักและวิธีการทำงานในระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งมีอยู่หลายวิธีด้วยกัน เมื่อก้าวโดยสรุปวิธีการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ แบ่งออกได้เป็น 2 วิธีใหญ่ๆ คือ

1.1 การทำงานในลักษณะของแบตช์โปรเซสซิง (batch processing) เป็นการ ทำงานแบบให้ทำงานครั้งละชุดหรือครั้งละกลุ่มงาน ซึ่งอาจจะทำครั้งละหนึ่งงาน (mono processing) หรือครั้งละหลายงานพร้อมกันก็ได้ เรียกว่าการทำงานเป็นแบบมัลติโปรแกรมมิง (multi programming) วิธีนี้เป็นวิธีการที่รวบรวมงานทั้งหมดที่จะทำในครั้งเดียวกัน เอามาทำ พร้อมกัน โปรเซสพร้อมกัน และได้ผลของงานพร้อมกัน เช่น การพิมพ์ใบเสร็จรับเงิน การพิมพ์ บัญชีจ่ายเงินเดือนของพนักงานก่อนวันจ่ายเงินเดือน เป็นต้น

1.2 การทำงานในลักษณะออนไลน์ (on -line processing) เป็นการทำงานในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่ไม่จำเป็นต้องรวบรวมงานเพื่อทำเป็นกลุ่ม (batch) พร้อมกัน เช่น การฝาก - ถอนเงินจากเครื่องคอมพิวเตอร์ออนไลน์ (ATM) การอัปเดตบัญชีด้วยเครื่อง

คอมพิวเตอร์ของธนาคารโดยเจ้าของบัญชีเป็นผู้ทำเอง การสำรวจสต็อกสินค้าของบริษัทด้วยคอมพิวเตอร์ออนไลน์ เป็นต้น

การทำงานในระบบออนไลน์ จะต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เป็นเครื่องระบบออนไลน์ซึ่งเครื่องระบบออนไลน์นี้สามารถทำงานในลักษณะออนไลน์ หรือในลักษณะแบ็ตซ์โปรเซสซิงก็ได้ แต่ถ้าเป็นเครื่องที่ไม่ใช่ระบบออนไลน์ (คือ เครื่องระบบแบ็ตซ์โปรเซสซิง) จะต้องทำงานในระบบแบ็ตซ์โปรเซสซิงได้เพียงอย่างเดียวเท่านั้น (เศรษฐชัย ชัยสนธิ และคนอื่น ๆ, 2550)

2. องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์

ส่วนต่างๆ ของเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละส่วนมีหน้าที่ในการทำงานแต่ละอย่างที่แตกต่างกันออกไปตามความมุ่งหมายที่มนุษย์ได้สร้างขึ้น คอมพิวเตอร์จึงประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วนใหญ่ๆ ด้วยกัน คือ

1. hardware คือ ตัวเครื่องอุปกรณ์ต่างๆ ที่สามารถประกอบออกมาเป็นตัวเครื่องคอมพิวเตอร์

2. software คือ คำสั่งหรือโปรแกรมต่างๆ ที่สามารถสั่งให้หรือช่วยให้คอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้

3. peopleware คือ บุคลากรที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ไม่ว่าจะเป็นบุคลากรที่เป็นผู้ประกอบเครื่อง คนเขียนโปรแกรม หรือจะเป็นผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ก็ตาม ฮาร์ดแวร์ (hardware)

ฮาร์ดแวร์ (hardware) หมายถึง อุปกรณ์ต่างๆ ที่ประกอบกันเป็นตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถจับต้องหรือสัมผัสได้ เช่น ซีพียูแรม เมนบอร์ด จอภาพ และอื่นๆ องค์ประกอบของฮาร์ดแวร์ แบ่งออกเป็น 5 ส่วนดังนี้ (ราชภัฏสวนดุสิต, 2550)

1. หน่วยรับข้อมูล (input unit) ทำหน้าที่รับข้อมูลและโปรแกรมคำสั่งเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ ทำหน้าที่รับข้อมูลจากภายนอกคอมพิวเตอร์เข้าสู่หน่วยความจำแล้วเปลี่ยนเป็นสัญญาณในรูปแบบที่คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจได้ ปัจจุบันเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถประมวลผลข้อมูลได้ทั้งข้อความ รูปภาพและเสียง ดังนั้นอุปกรณ์หน่วยรับข้อมูลจึงมีหลายประเภท

1.1 แป้นพิมพ์ (keyboard) เป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นมากสำหรับผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ในการที่จะติดต่อสั่งงานคอมพิวเตอร์ให้ทำงาน แป้นพิมพ์จะประกอบด้วยแป้นพิมพ์จำนวน 4 กลุ่ม คือ แป้นอักขระ แป้นควบคุม แป้นฟังก์ชัน และแป้นตัวเลข แป้นพิมพ์ภาษาไทยในปัจจุบันจะใช้รหัส 8 บิตแทน 1 อักขระ ทำให้สามารถแทนอักขระทั้งหมดได้ 256 ตัว ซึ่งเหมาะสำหรับการใช้งานในภาษาไทยและภาษาอังกฤษ แต่สำหรับภาษาอื่น เช่น ภาษาญี่ปุ่น ซึ่งมีตัวอักขระประมาณ 50,000 ตัว ใช้ต้องใช้รหัส 16 บิตแทน 1 ตัวอักขระ จึงจะสามารถแทนอักขระทั้งหมดได้

1.2 เมาส์ (mouse) เป็นอุปกรณ์ชี้ตำแหน่งสำหรับใช้งานกับระบบปฏิบัติการที่ผลแบบกราฟิก เช่น windows และ linux ประเภทของเมาส์สามารถแบ่งออกได้เป็น

1.2.1 เมาส์แบบทางกล (mechanic) คือเมาส์ที่ใช้ลูกกลิ้งกลมที่มีน้ำหนักและแรงเสียดทาน ใช้ส่งข้อมูลเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์โดยการเลื่อนเมาส์ให้ลูกกลิ้งกลมหมุน ส่วนด้านบนจะมีปุ่มให้กดจำนวนสองถึงสามปุ่ม เมาส์แบบทางกลมีการพัฒนาออกมาใน 2 ลักษณะ คือ เมาส์ที่มีลูกกลิ้งอยู่ด้านล่าง เป็นเมาส์ที่นิยมใช้ทั่วไป และเมาส์ที่มีลูกกลิ้งอยู่ด้านบน เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า แทร็กบอล (track ball) ซึ่งลักษณะการใช้งานกระทำโดยใช้นิ้วมือกลิ้ง ลูกบอลที่อยู่บนฐานไปมาแทนที่การเคลื่อนที่เมาส์ทั่วไป และกดปุ่มที่อยู่ด้านข้างของฐานด้านใดด้านหนึ่ง

1.2.2 เมาส์แบบแสง (optical mouse) เมาส์ประเภทนี้จะฉายแสงขนาดเล็กที่ติดอยู่ด้านล่างของเมาส์ไปที่พื้นผิว แสงที่สะท้อนจากพื้นผิวขึ้นมาที่ตัวรับเพื่อวิเคราะห์ความเร็วและทิศทางของเคอร์เซอร์บนหน้าจอ ข้อดีของเมาส์ประเภทนี้ คือไม่มีชิ้นส่วนเคลื่อนไหวที่เก็บสิ่งสกปรก แต่จะมีราคาค่อนข้างสูง ปัจจุบันได้มีการพัฒนาเมาส์แสงแบบไร้สาย (wireless mouse)

1.3 เครื่องอ่านรหัสหมึกพิมพ์แม่เหล็ก (magnetic ink character reader : MICR) คือ เครื่องที่อ่านรหัสที่พิมพ์ด้วยหมึกผสมกับผงเหล็กออกไซด์ โดยเครื่อง MICR จะอ่านหมึกพิมพ์แม่เหล็กแล้วเปลี่ยนเป็นสัญญาณไฟฟ้าเข้าสู่ ซีพียู เครื่อง MICR จะใช้มากในงานธนาคาร โดยใช้สำหรับตรวจสอบเช็ค ซึ่งขอบล่างของเช็คจะพิมพ์ตัวเลขและสัญลักษณ์รหัสธนาคาร รหัสสาขาและหมายเลขบัญชีของผู้ออกเช็ค

1.4 เครื่องอ่านเครื่องหมายเชิงแสง (optical mark reader : OMR) คือ เครื่องอ่านเครื่องหมายที่สร้างขึ้นด้วยดินสอดำไส้ตะกั่วหรือรหัสที่พิมพ์บนขึ้นมาจากกระดาษ โดยใช้โฟโตอิเล็กทริกเซลล์ที่ทำหน้าที่รับแสงสะท้อนจากรอยดินสอดำ แล้วเปลี่ยนให้เป็นสัญญาณไฟฟ้าเพื่อแปลงเครื่องหมายให้เป็นตัวเลข ตัวอักษร หรือรหัสที่เป็นภาษาของ

1.5 เครื่องอ่านตัวอักษรเชิงแสง (optical character reader : OCR) คือ เครื่องอ่านตัวอักษรที่เขียนด้วยมือหรือตัวอักษรที่พิมพ์ด้วยเครื่องพิมพ์แล้วแปลงเป็นสัญญาณไฟฟ้าในรูปแบบที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถประมวลผลได้ ส่วนของเครื่อง OCR ที่ใช้อ่านตัวอักษรประกอบด้วยหลอดส่งแสงซึ่งขณะทำงานจะส่งแสงออกมาเป็นลำกวาดไปบนแผ่นเอกสารแล้วสะท้อนเข้าสู่ตัวรับแสง ซึ่งจะเปลี่ยนเป็นสัญญาณไฟฟ้าเข้าสู่เครื่อง จากนั้นเครื่องจะระบุออกมาว่าตัวอักษรนั้นคือตัวอะไร จากหลักการการทำงานทำให้เครื่อง OCR สามารถอ่านลายมือเขียน หรือ สัญลักษณ์ที่ออกแบบเฉพาะ เช่น บาร์โค้ด (bar code)

1.6 เครื่องอ่านพิกัด (digitizer) ปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในงานออกแบบทางสถาปนิก การเขียนแบบทางวิศวกรรม หรืองานออกแบบแผนที่ ซึ่งมีลักษณะงานทางด้านกราฟิกที่ต้องลากเส้นในลักษณะที่เริ่มจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดอื่นๆ แล้วอาจต้อง

กลับมาที่จุดเดิม การอ้างอิงตำแหน่งจึงเป็นส่วนที่สำคัญของการออกแบบ เครื่องอ่านพิกัดเป็นอุปกรณ์สำคัญสำหรับการกำหนดตำแหน่งของเส้นอ้างอิง เครื่องอ่านพิกัดประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

1.6.1 กระจาด ประกอบด้วยตารางมีลักษณะเป็นพิกัด X และ Y ค่าตำแหน่ง X และ Y ที่อยู่บนกระจาดเป็นค่าที่ใช้อ้างอิงได้

1.6.2 ปากกาเครื่องอ่านพิกัด ซึ่งทำหน้าที่กำหนดตำแหน่งตัวชี้ (cursor) หรือเลื่อนลากไปมาเหมือนเมาส์ การกำหนดตำแหน่งของเครื่องอ่านพิกัดนี้สามารถกำหนดมาตราส่วนที่แท้จริง และกำหนดขนาดตำแหน่งที่อ้างอิงได้แม่นยำ

1.7 สแกนเนอร์ (scanner) คือ อุปกรณ์ที่หน้าที่ในการเปลี่ยนแปลงภาพต้นฉบับ เช่น รูปถ่าย หรือตัวอักษรบนหน้ากระดาษ ซึ่งเป็นสัญญาณแบบอนาล็อกให้เป็นดิจิทัล เพื่อให้แสดงผลที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ และสามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาแก้ไข ตกแต่งเพิ่มเติม และจัดเก็บข้อมูลได้

1.8 ปากกาแสง (light pen) คือ อุปกรณ์ที่มีลักษณะคล้ายปากกา ที่ปลายปากกาประกอบด้วยเซลล์ที่มีความไวต่อแสงเป็นตัวกำหนดตำแหน่งบนจอภาพ การใช้งานทำได้โดยนำปลายปากกาสัมผัสบนจอภาพคอมพิวเตอร์ตามตำแหน่งที่ต้องการ นิยมใช้ในงานออกแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น CAD (computer aided design) รวมทั้งนิยมใช้เป็นอุปกรณ์ป้อนข้อมูลโดยการเขียนด้วยมือในคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก เช่น personal digital assistants (PDAs)

1.9 จอยสติค (joy sticks) คือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมทิศทางของวัตถุบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ การทำงานของจอยสติคจะให้สัญญาณทางไฟฟ้า 2 สัญญาณ คือ สัญญาณที่ให้การเคลื่อนที่ในแนวของแกน X และแกน Y หรือในทิศเหนือ ใต้ ตะวันออก ตะวันตก จอยสติคนิยมใช้ในการเล่นเกมคอมพิวเตอร์

1.10 จอสัมผัส (touch screen) คือ อุปกรณ์แสดงผลและนำเข้าข้อมูลที่ผสมรวมกัน เพื่อลดขนาดพื้นที่การใช้งาน โดยโปรแกรมจะแสดงผลภาพกราฟิกที่กำหนดบนจอภาพ ผู้ใช้สัมผัสบนจอภาพ เพื่อเลือกรายการต่างๆ ทั้งที่อยู่ในลักษณะของรูปภาพ หรือข้อความเพื่อสั่งงาน จากนั้นโปรแกรมจะทำหน้าที่แปลงสัญญาณจากแรงสัมผัสเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์

1.11 เครื่องเทอร์มินัล (point of sale terminal) คือ อุปกรณ์รับข้อมูลที่นิยมใช้ในร้านค้า เครื่องเทอร์มินัลนี้จะมีแป้นพิมพ์สำหรับกรอกข้อมูล มีจอภาพ เพื่อใช้แสดงผลและมีเครื่องพิมพ์สำหรับพิมพ์รายการ ทั้งนี้สามารถนำเครื่องอ่านรหัสบาร์โค้ดเข้ามาช่วยในการรับข้อมูลได้ ซึ่งช่วยลดความผิดพลาดอันอาจเกิดจากการกรอกข้อมูลที่มีจำนวนมาก

1.12 แผ่นสัมผัส (touch pads) คือ อุปกรณ์รับข้อมูลที่มีลักษณะเป็นแผ่นรับข้อมูลโดยการใช้นิ้วสัมผัสลงบนแผ่นสัมผัส น้ำหนักที่กดลงไปจะถูกเปลี่ยนเป็นสัญญาณไฟฟ้า นิยมใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก

1.13 กล้องดิจิทัล (digital camera) คือ กล้องที่ถ่ายภาพโดยไม่ต้องใช้ฟิล์มในการบันทึกภาพ ภายในกล้องดิจิทัลจะประกอบด้วยอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ประสานกัน คือ

1.13.1 CCD : charged couple device ทำหน้าที่รับภาพ และแปลงภาพที่ได้ให้เป็นสัญญาณอะนาล็อก

1.13.2 ADC : analog to digital device ทำหน้าที่รับภาพจาก CCD ที่เป็นสัญญาณอะนาล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัล

1.13.3 DSP : digital signal processor ทำหน้าที่รับภาพที่เป็นสัญญาณดิจิทัลจาก ADC ทำหน้าที่ในการปรับปรุงคุณภาพที่ได้รับ ด้านความคมชัด ความละเอียดของภาพ หลังจากนั้นจะทำการบีบอัดข้อมูลภาพ และเก็บบันทึกภาพ

1.14 อุปกรณ์รับข้อมูลเสียง (voice input devices) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ไมโครโฟน เป็นอุปกรณ์รับข้อมูลในรูปแบบเสียง โดยจะทำการแปลงสัญญาณเสียงเป็นสัญญาณดิจิทัลแล้วจึงส่งไปยังคอมพิวเตอร์ ปัจจุบันได้มีการพัฒนาความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ให้สามารถรับข้อมูลเสียงแทนการรับข้อมูลด้วยเมาส์หรือคีย์บอร์ดได้ทันที

2. หน่วยประมวลผลกลาง (central processing unit) หรือ ที่เรียกว่า ซีพียู เปรียบเสมือนสมองของมนุษย์ ทำหน้าที่ในการประมวลผลตามคำสั่งของโปรแกรมที่เก็บอยู่ในหน่วยความจำหลัก หน่วยประมวลผลกลางจะประกอบด้วยวงจรไฟฟ้าที่เรียกว่า ไมโครโปรเซสเซอร์ (microprocessor) อยู่บนแผ่นชิปที่ทำจากซิลิกอนมีขนาดเล็กมาก สำหรับหน่วยวัดความเร็วในการทำงานของหน่วยประมวลผลกลางมีหน่วยวัดเป็น เมกะเฮิร์ตซ (megahertz – MHz) คือ ล้านคำสั่งต่อ 1 วินาที แต่ในปัจจุบันมีการพัฒนาถึงระดับกิกะเฮิร์ตซ (gigahertz – GHz) คือ พันล้านคำสั่งต่อ 1 วินาที หน่วยประมวลผลกลางประกอบด้วยหน่วยสำคัญ 2 หน่วย ประกอบด้วย

2.1 หน่วยคำนวณคณิตศาสตร์และตรรกะ (ALU : arithmetic and logical unit) จะมีหน้าที่ในการทำงาน 2 ลักษณะคือ

2.1.1 ประมวลผลการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์ (arithmetic operation) ทำหน้าที่ในการคำนวณ ได้แก่ บวก ลบ คูณ หาร

2.1.2 ประมวลผลเชิงตรรกวิทยา (logical operation) ทำหน้าที่ประมวลผลเชิงตรรกะ เช่น การเปรียบเทียบ มากกว่า น้อยกว่า เท่ากับ

2.2 หน่วยควบคุม (control unit) ทำหน้าที่ในการควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งระบบ เปรียบเสมือนศูนย์กลางของระบบประสาท หน้าที่ของหน่วย

ควบคุม คือ อ่านคำสั่งที่เก็บไว้ในหน่วยความจำ ถอดรหัสคำสั่ง และทำงานตามคำสั่ง ทีละคำสั่ง จนหมดคำสั่งที่จะประมวลผล

3. หน่วยความจำ (memory unit) ทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูล โปรแกรม ที่ส่งมาจากหน่วยรับข้อมูล เพื่อเตรียมส่งให้หน่วยประมวลผลกลางทำการประมวลผล และรับผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผล เพื่อเตรียมส่งออกหน่วยแสดงผลข้อมูล หรือเรียกใช้ข้อมูลในภายหลัง หน่วยความจำแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

3.1 หน่วยความจำหลัก (main memory unit) คือ หน่วยความจำที่เก็บข้อมูล และโปรแกรมคำสั่ง ที่อยู่ระหว่างการประมวลผลของเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยมีหน้าที่

3.1.1 (input storage area) เก็บข้อมูลที่รับเข้ามาจากหน่วยรับข้อมูลเพื่อส่งไปยังหน่วยประมวลผลกลาง

3.1.2 (working storage area) เก็บผลลัพธ์ขณะที่ทำการประมวลผล ซึ่งยังไม่ใช้ผลลัพธ์สุดท้าย

3.1.3 (output storage area) เก็บผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลซึ่งเป็นผลลัพธ์สุดท้าย

3.1.4 (program storage area) เก็บโปรแกรมคำสั่งต่างๆ ที่ใช้ในการประมวลผล

ถ้าพิจารณาตามความถาวรของข้อมูลสามารถแบ่งหน่วยความจำหลักออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. หน่วยความจำถาวร (permanent memory) หรือ รอม (read only memory - ROM) มีลักษณะเป็นชิปที่บันทึกข้อมูลหรือโปรแกรมคำสั่งอย่างถาวรโดยผู้ผลิตคอมพิวเตอร์ สามารถเรียกอ่านและใช้งานได้แต่ไม่สามารถแก้ไขหรือเพิ่มเติมโปรแกรมคำสั่งในภายหลังได้ หน้าที่ของ ROM คือ เก็บโปรแกรมคำสั่งเริ่มต้นในการบูตเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยทำการตรวจสอบอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ทุกระบบ ถ้าพบข้อผิดพลาดจะแจ้งให้ผู้ใช้ทราบ

2. หน่วยความจำชั่วคราว (non-permanent memory) หรือ แรม (random access memory-RAM) คือ หน่วยคำจำที่เก็บโปรแกรมคำสั่งและข้อมูลขณะที่คอมพิวเตอร์กำลังทำงานอยู่ จึงเปรียบเสมือนกระดานขุด แต่ถ้าปิดเครื่องหรือไฟดับข้อมูลหรือโปรแกรมคำสั่งที่อยู่ภายในแรมจะสูญหาย ดังนั้นหากต้องการเก็บข้อมูลและโปรแกรมคำสั่งเพื่อเรียกใช้งานในภายหลัง ต้องบันทึกลงในหน่วยความจำสำรอง แรมเป็นหน่วยความจำที่มีความเร็วสูงในการอ่านและบันทึกข้อมูล

3.2 หน่วยความจำสำรอง (secondary memory) เนื่องจากหน่วยความจำหลักไม่สามารถเก็บข้อมูลได้หมดและสามารถเก็บข้อมูลได้ชั่วคราวในขณะที่ใช้งาน หน่วยความจำสำรองจึงมีหน้าที่ในเก็บข้อมูลและโปรแกรมคำสั่งอย่างถาวร นอกจากนั้น

หน่วยความจำสำรองยังเป็นสื่อในการเรียกใช้ข้อมูลและโปรแกรมคำสั่งจากคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปยังคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่งได้ หน่วยความจำสำรองมีหลายประเภท ได้แก่

3.2.1 ฮาร์ดดิสก์ (hard disk) ประกอบด้วยส่วนที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูล และโปรแกรมคำสั่ง กับส่วนที่ทำหน้าที่ในการอ่านและบันทึกข้อมูลซึ่งมีความเร็วสูงในการอ่าน และบันทึกข้อมูล

3.2.2 ฟลอปปีดิสก์ (floppy disk) จะมีขนาด 3.5 นิ้วและมีความจุ 1.44 เมกะไบต์ ใช้ในการสำรองข้อมูลไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ได้

3.2.3 ซีดี (compact disk - cd) คือ หน่วยความจำสำรองที่บันทึกข้อมูลแบบดิจิทัล มีขนาดความจุสูงถึง 650 -700 เมกะไบต์ เหมาะสำหรับบันทึกข้อมูลแบบมัลติมีเดีย แผ่นซีดีมีลักษณะเป็นแผ่นพลาสติกกลมบางที่เคลือบด้วยสารโพลีคาร์บอเนต (poly carbonate) ทำให้มีผิวหน้าเป็นมันสะท้อนแสง มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 11 เซนติเมตรปัจจุบันแผ่นซีดีแบ่งออกเป็น

- 1) ซีดีเพลง (audio cd) เป็นรูปแบบการบันทึกข้อมูลเพลงสามารถบันทึกได้นาน 74 นาที
- 2) วีซีดี (video cd) เป็นรูปแบบการบันทึกข้อมูลวิดีโอที่เป็นภาพเคลื่อนไหว
- 3) ซีดี-อาร์ (cd recordable : cd-r) เป็นแผ่นซีดีที่สามารถบันทึกข้อมูลลงไปได้โดยใช้เครื่องบันทึกแผ่นซีดี (cd-writer) ข้อจำกัดของแผ่นซีดีอาร์ คือ ใช้เขียนข้อมูลอย่างเดียวไม่สามารถลบ และเขียนทับข้อมูลเดิมได้
- 4) ซีดี-อาร์ดับเบิลยู (cd-rewritable : cd-rw) มีลักษณะคล้ายกับแผ่น cd-r แต่ cd-rw เมื่อมีการบันทึกข้อมูลแล้วผู้ใช้สามารถแก้ไขหรือบันทึกข้อมูลได้หลายครั้ง
- 5) ดีวีดี (digital video disk - dvd) เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ สามารถเก็บข้อมูลขนาด 4.7 – 17 กิกะไบต์ จึงเหมาะสำหรับบันทึกข้อมูลในรูปแบบมัลติมีเดีย

3.2.4 thumb drive หรือ jump drive หรือ handy drive ลักษณะการทำงานของ thumb drive คือ สามารถเก็บข้อมูลเอาไว้ได้โดยไม่ต้องมีไฟหล่อเลี้ยง มีขนาดเล็กพกพาได้ สำหรับความจุของ thumb drive มีหลายขนาดตั้งแต่ 8 เมกะไบต์ - 1 กิกะไบต์ การแบ่ง thumb drive ตามคุณสมบัติการใช้งานในปัจจุบันจะแบ่งออกได้ 4 ประเภท ดังนี้

- 1) thumb drive ที่ใช้อ่านข้อมูลอย่างเดียว
- 2) thumb drive ที่ใช้อ่านข้อมูลและเป็นเครื่องเล่น MP3
- 3) thumb drive ที่ใช้อ่านข้อมูลและสามารถบูตเครื่องได้
- 4) thumb drive ที่ใช้อ่านข้อมูลและเป็นกล่องดิจิทัล

4. หน่วยติดต่อสื่อสาร (communication unit) ทำหน้าที่ติดต่อสื่อสารจากคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งไปยังคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่ง

4.1 โมเด็ม (modem) มาจากคำว่า modulate/demodulate ซึ่ง modulate นั้นเป็นกระบวนการแปลงข้อมูลจากดิจิทัลให้อยู่ในรูปของอนาล็อก และ demodulate นั้นเป็นกระบวนการแปลงข้อมูลจากอนาล็อกให้อยู่ในรูปแบบดิจิทัล โมเด็มเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยในการรับส่งข้อมูลผ่านสายโทรศัพท์ ความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูลของโมเด็มปัจจุบันอยู่ที่ 56,000 กิโลบิตต่อวินาที (56 Kbps) โมเด็มแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

4.1.1 internal modem มีลักษณะเป็นการติดตั้งอยู่ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ ราคาถูกแต่ขั้นตอนในการติดตั้งยุ่งยาก

4.1.2 external modem มีลักษณะเป็นกล่อง ติดตั้งได้ง่าย แต่ราคาสูงกว่า internal modem

4.2 แผงวงจรเชื่อมต่อเครือข่าย (network interface card : NIC หรือ LAN card) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการรับ-ส่งข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องให้บริการข้อมูล (server) ความเร็วในการรับส่งข้อมูล 100 เมกะบิต ต่อ วินาที ในปัจจุบันผู้ผลิตเครื่องคอมพิวเตอร์จะติดตั้งการ์ดแลนมาพร้อมกับเมนบอร์ดให้

5. หน่วยแสดงผล (output unit) ทำหน้าที่แสดงผลที่ได้จากการประมวลผลข้อมูล แบ่งได้เป็น

5.1 จอภาพ (monitor) เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์โดยทั่วไปจะมีขนาด 15 และ 17 นิ้ว ซึ่งวัดได้จากความยาวของเส้นทแยงมุมของจอภาพ จอภาพในปัจจุบันแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

5.1.1 จอภาพแบบ CRT (cathode ray tube) มีหลักการทำงานเช่นเดียวกับจอโทรทัศน์ โดยที่หลอดภาพแบบ CRT จะยิงอิเล็กตรอนออกไปกระทบกับสารที่เคลือบด้านในของจอ ทำให้เกิดการเรืองแสงออกมา และกลายเป็นภาพที่แสดงออกมา

5.1.2 จอภาพแบบ LCD (liquid crystal display) เป็นจอภาพที่มีการพัฒนามาจากเครื่องคิดเลขและนาฬิกาดิจิตอล มีลักษณะบางและมีมุมมองกว้างทำให้มองเห็นภาพได้อย่างชัดเจน คมชัด

5.2 เครื่องพิมพ์ (printer) เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แสดงผลลัพธ์ที่ส่งมาภายหลังจากการประมวลผลให้อยู่ในรูปของอักขระหรือรูปภาพที่จะไปปรากฏอยู่บนกระดาษ เครื่องพิมพ์แบ่งออกเป็น 4 ประเภท

5.2.1 เครื่องพิมพ์ดอทเมทริกซ์ (dot matrix printer) การทำงานของเครื่องพิมพ์ชนิดนี้ใช้หลักการสร้างจุดลงบนกระดาษผ่านผ้าหมึก หัวพิมพ์มีลักษณะเป็นหัวเข็ม เมื่อเริ่มทำงานหัวเข็มที่อยู่ในตำแหน่งที่ประกอบกันเป็นข้อมูลต่างๆ จะยื่นล้ำหน้าหัวเข็มอื่นเพื่อไปกระทบผ่านผ้าหมึกลงบนกระดาษซึ่งจะทำให้เกิดจุดขึ้น ความคมชัดของข้อมูลบน

กระดาษขึ้นอยู่กับจำนวนจุด กล่าวคือถ้าจำนวนจุดยิ่งมากข้อมูลที่พิมพ์ลงบนกระดาษก็ยิ่งคมชัดมากขึ้น ความเร็วของเครื่องพิมพ์ดอตเมตริกซ์อยู่ระหว่าง 200 ถึง 300 ตัวอักษรต่อวินาที หรือประมาณ 1 ถึง 3 หน้ากระดาษต่อนาที เครื่องพิมพ์ดอตเมตริกซ์ เหมาะสำหรับงานที่พิมพ์ที่ต้องการทำสำเนา เครื่องพิมพ์ชนิดนี้สามารถใช้กระดาษต่อเนื่องในการพิมพ์

5.2.2 เครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึก (ink-jet printer) เครื่องพิมพ์พ่นหมึก มีลักษณะการทำงาน คือ พ่นหมึกหยดเล็กๆ ไปที่กระดาษ หยดหมึกจะมีขนาดเล็กมากแต่ละจุดอยู่ในตำแหน่งที่เมื่อประกอบกันแล้ว เป็นตัวอักษร หรือรูปภาพตามความต้องการ เครื่องพิมพ์พ่นหมึกมีหน่วยวัดความเร็วในการพิมพ์เป็น PPM (page per minute) อย่างไรก็ตามถ้าเป็นการพิมพ์กราฟิก หรือตัวอักษรในเวลาเดียวกัน เครื่องพิมพ์พ่นหมึกจะทำงานได้ช้าลง

5.2.3 เครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์ (laser printer) เครื่องพิมพ์เลเซอร์มีลักษณะการทำงาน คือ การยิงเลเซอร์ไปสร้างภาพบนกระดาษเพื่อให้เกิดรูปภาพ หรือตัวอักษร ผลลัพธ์ที่ได้จะมีความละเอียดและมีความคมชัดสูง เครื่องพิมพ์เลเซอร์ที่นิยมใช้ในปัจจุบันมีทั้งเครื่องพิมพ์เลเซอร์แบบขาว - ดำ และเครื่องพิมพ์เลเซอร์แบบสี

5.2.4 พล็อตเตอร์ (plotter) เป็นเครื่องพิมพ์ชนิดที่ใช้ปากกาในการเขียนข้อมูลลงบนกระดาษ เหมาะสำหรับงาน กราฟิก เช่น การเขียนแบบทางวิศวกรรม (เขียนลงบนกระดาษไข) และงานตกแต่งภายใน

5.3 ลำโพง (speaker) เป็นอุปกรณ์แสดงผลที่อยู่ในรูปของเสียง ลำโพงที่นิยมใช้มีอยู่ 2 ลักษณะ คือ

5.3.1 ลำโพงที่มีวงจรถยายเสียงภายในตัว บนตัวลำโพงจะมีปุ่มสำหรับปรับเสียงต่างๆ เช่น ปุ่ม volume สำหรับปรับความดังของเสียงปุ่ม base สำหรับปรับระดับความดังของเสียงทุ้ม

5.3.2 ลำโพงที่ไม่มีวงจรถยายเสียง ลำโพงชนิดนี้จะใช้ความสามารถของการ์ดเสียงในการขยายเสียงออกลำโพงซึ่ง คุณภาพเสียงที่ออกมาจะขึ้นอยู่กับการ์ดเสียงเป็นหลัก ลำโพงชนิดนี้จะไม่มี่ปุ่มปรับเสียงใดๆ บนตัวลำโพง แต่สามารถปรับได้จากซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงานของการ์ดเสียงบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์โดยตรง

ซอฟต์แวร์ (software)

ซอฟต์แวร์ คือ ชุดคำสั่งหรือ โปรแกรมคำสั่งที่สั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ซอฟต์แวร์เป็นตัวเชื่อมระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์และผู้ใช้คอมพิวเตอร์ โดยผู้ใช้ระบุความต้องการไว้ภายใต้ซอฟต์แวร์หลังจากนั้นซอฟต์แวร์จะทำหน้าที่สั่งการควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ทั้งหมด ซอฟต์แวร์ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ซอฟต์แวร์ระบบ (system software) และซอฟต์แวร์ประยุกต์ (application software) การทำงานของระบบคอมพิวเตอร์จะต้องประกอบด้วยซอฟต์แวร์ ทั้ง 2 ประเภท โดยซอฟต์แวร์ระบบมีหน้าที่ควบคุมส่วนของฮาร์ดแวร์

ให้ทำงานอย่างต่อเนื่อง ส่วนซอฟต์แวร์ประยุกต์มีหน้าที่ให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามโปรแกรม คำสั่งที่ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ต้องการเพื่อประยุกต์ในการทำงาน

1. ซอฟต์แวร์ระบบ (system software)

คือ โปรแกรมที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานพื้นฐานของฮาร์ดแวร์ เช่น การรับส่งข้อมูลจากหน่วยรับข้อมูลแล้วแปลความหมายให้คอมพิวเตอร์เข้าใจ จัดการข้อมูลในระบบ แฟ้มข้อมูลบนหน่วยความจำรอง ซอฟต์แวร์ระบบแบ่งออกเป็นระบบปฏิบัติการ (operation system) และโปรแกรมแปลภาษา (translation program)

1.1 ระบบปฏิบัติการ (operation system) คือ โปรแกรมที่ควบคุมการปฏิบัติงานของฮาร์ดแวร์ และเป็นตัวเชื่อมสนับสนุนคำสั่งในการควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ ให้กับ ซอฟต์แวร์ประยุกต์ โดยแบ่งหน้าที่ของระบบปฏิบัติการ ออกเป็น

1.1.1 ควบคุมการปฏิบัติงานของระบบคอมพิวเตอร์ ตั้งแต่หน่วยรับข้อมูล หน่วยประมวลผล หน่วยแสดงผล หน่วยความจำ

1.1.2 จัดสรรทรัพยากรซึ่งใช้ร่วมกัน ในลักษณะการทำงานของระบบผู้ใช้หลายคน โดยคำนึงถึงการเรียกใช้ข้อมูลของผู้ใช้แต่ละคน เป็นหลัก

1.2 โปรแกรมแปลภาษา (translation program) คือ โปรแกรมที่ทำหน้าที่ในการแปลภาษาระดับสูงให้เป็นภาษาเครื่องที่คอมพิวเตอร์เข้าใจ ตัวอย่างโปรแกรมแปลภาษา ได้แก่ คอมไพเลอร์ (compiler) อินเทอร์พรีเตอร์ (interpreter) และแอสเซมเบลเลอร์ (assembler)

2. ซอฟต์แวร์ประยุกต์

คือ โปรแกรมที่เขียนขึ้นเพื่อให้คอมพิวเตอร์ปฏิบัติการตามที่ผู้ใช้ต้องการ ซอฟต์แวร์ประยุกต์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (package program) และซอฟต์แวร์ใช้งานเฉพาะ

2.1 ซอฟต์แวร์สำเร็จรูป (package program) คือ โปรแกรมคำสั่งที่บริษัทซอฟต์แวร์พัฒนาขึ้นแล้วนำออกจำหน่าย เพื่อนำไปใช้งานได้เลย โดยผู้ใช้ไม่ต้องเสียเวลาในการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยมีข้อจำกัด คือ ผู้ใช้จะไม่สามารถดัดแปลงหรือแก้ไขโปรแกรมได้ ซอฟต์แวร์สำเร็จในปัจจุบันแบ่งตามลักษณะการทำงาน ออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่

2.1.1 ซอฟต์แวร์ประมวลคำ (word processing software) เป็นซอฟต์แวร์ประยุกต์ใช้สำหรับการพิมพ์เอกสาร สามารถแก้ไขเพิ่มเติม แทรก ลบ และจัดรูปแบบเอกสารได้อย่างดี เอกสารที่พิมพ์ไว้สามารถเรียกมาพิมพ์หรือแก้ไขใหม่ได้ ตัวอย่างซอฟต์แวร์ประมวลคำ เช่น microsoft word

2.1.2 ซอฟต์แวร์ตารางการทำงาน (spread sheet software) เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการคิดคำนวณ เปรียบเสมือนกระดาษทศมีช่องให้ใส่ตัวเลขข้อความหรือสูตร สามารถสั่งให้คำนวณตามสูตรหรือเงื่อนไขที่กำหนด นอกจากการคำนวณแล้วยังสามารถแสดง

ผลลัพธ์ในรูปแบบของตาราง และกราฟได้ ตัวอย่างโปรแกรมซอฟต์แวร์ตารางการทำงาน เช่น microsoft excell, lotus

2.1.3 ซอฟต์แวร์การจัดการฐานข้อมูล (data base management software) คือ โปรแกรมที่เก็บรวบรวมข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถเรียกค้นค้นหาใช้งานได้อย่างสะดวก โดยทำหน้าที่ในการสร้างฐานข้อมูล ตัวอย่างซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูล เช่น ms-access, dbase, oracale,

2.1.4 ซอฟต์แวร์นำเสนอ (presentation software) เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้สำหรับนำเสนอข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ โดยสามารถสร้างข้อมูลนำเสนอที่ประกอบด้วยตัวอักษร รูปภาพ แผนภูมิภาพเคลื่อนไหว เสียง นอกจากนี้ผู้ใช้สามารถตกแต่งสีสัน หรือตกแต่งตัวอักษรได้ เช่น Microsoft PowerPoint

2.1.5 ซอฟต์แวร์สื่อสารข้อมูล (data communication software) คือ โปรแกรมช่วยในการติดต่อสื่อสารข้อมูลในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เช่น อินเทอร์เน็ต โดยผ่านทางสายโทรศัพท์ ทำให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลได้ นอกจากนี้ยังใช้ในการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ประเภทมินิคอมพิวเตอร์หรือเมนเฟรมคอมพิวเตอร์

2.2 ซอฟต์แวร์ใช้งานเฉพาะ คือ โปรแกรมที่ใช้กับงานเฉพาะด้าน โปรแกรมเมอร์จะพัฒนาขึ้นใช้เฉพาะงาน แต่ละประเภทให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ ซอฟต์แวร์ใช้งานเฉพาะผู้พัฒนาต้องเข้าไปศึกษารูปแบบการทำงานความต้องการขององค์กรนั้นๆ แล้วจัดทำขึ้น เช่นโปรแกรมควบคุมสินค้า โปรแกรมจองห้องพักของโรงแรม

บุคลากร (peopleware)

บุคลากร คือ บุคคลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการและควบคุมระบบคอมพิวเตอร์ รวมถึงผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ บุคลากรคอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น

1. หัวหน้าหน่วยงานคอมพิวเตอร์ (electronic data processing manager) คือ บุคลากรที่อยู่ในตำแหน่งทางงานบริหาร เป็นผู้วางแผนงาน กำหนดนโยบายของหน่วยงาน กำหนดมาตรฐานในการทำงานของหน่วยงานคอมพิวเตอร์ ดังนั้นผู้ที่เป็หัวหน้าหน่วยงานคอมพิวเตอร์จะต้องเป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบสูง และต้องมีความรู้พื้นฐานทางด้านคอมพิวเตอร์ และความสามารถในการบริหารควบคู่กันไป

2. นักวิเคราะห์ระบบ (system analyst :SA) คือ บุคลากรที่จะทำหน้าที่วิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยศึกษารวบรวมข้อมูล ขั้นตอนการทำงานของฝ่ายต่างๆ และความต้องการของผู้ใช้เพื่อนำมาวิเคราะห์และออกแบบระบบงานใหม่ หรือปรับปรุงแก้ไขระบบงานเดิมที่มีอยู่ ให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น ลักษณะงานของนักวิเคราะห์ระบบจะเกี่ยวข้องกับคนหลายระดับตั้งแต่ผู้ใช้โปรแกรมเมอร์ จนถึงผู้บริหาร ดังนั้น นักวิเคราะห์ระบบจะต้องมีมนุษยสัมพันธ์ดี มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และมีความรู้ทางด้านกาเขียนโปรแกรม

3. นักออกแบบระบบ (system designer) คือ บุคลากรที่ทำหน้าที่ในการออกแบบระบบงาน ทั้งในด้านโครงสร้างข้อมูลและฐานข้อมูล โดยออกแบบตามที่นักวิเคราะห์ระบบได้วิเคราะห์ไว้

4. โปรแกรมเมอร์ (programmer) คือ ผู้ที่ทำหน้าที่ในการเขียนคำสั่งและพัฒนาโปรแกรมเพื่อสามารถทำงานได้ตามความต้องการ ที่นักออกแบบระบบได้ออกแบบไว้ โปรแกรมเมอร์ จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับภาษาคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี และต้องมีความอดทนสูง เพราะระหว่างที่เขียนจะพบข้อผิดพลาดของโปรแกรม นอกจากนั้นยังต้องเป็นบุคคลที่มีความสามารถในการใช้เทคนิคที่เหมาะสมในการพัฒนาโปรแกรม

5. ผู้บริหารและควบคุมฐานข้อมูล (database administrator) คือบุคลากรที่ทำหน้าที่ ออกแบบสร้าง ควบคุม ปรับปรุงแก้ไขฐานข้อมูล ออกแบบระบบความปลอดภัยของข้อมูลโดยการกำหนดสิทธิให้กับบุคคลในองค์กร ในการเข้าใช้ฐานข้อมูล

6. ผู้ควบคุมเครื่อง (computer operator) คือ บุคลากรที่ทำหน้าที่ควบคุมการปฏิบัติงานของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆ เมื่อเกิดปัญหาผู้ควบคุมเครื่องสามารถแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ในเบื้องต้น

7. ผู้ใช้ (users) คือ บุคลากรที่มีความสำคัญต่อการออกแบบ และพัฒนาระบบ ผู้ใช้จะเป็นบุคคลที่ระบุความต้องการลงไปว่าต้องการให้ระบบคอมพิวเตอร์ทำงานใดให้กับนักวิเคราะห์ระบบ เพื่อที่จะพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI (อ่านว่า ซี-เอ-ไอ) ซึ่งย่อมาจากคำในภาษาอังกฤษว่า computer - assisted หรือ - aided instruction คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด (มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, 2549)

คอมพิวเตอร์ได้ถูกนำเข้ามาใช้ช่วยในการเรียนและการสอนอย่างจริงจังในราวปลายปี 1950 CAI ได้เริ่มเข้ามามีบทบาทต่อวงการการศึกษาตั้งแต่ต้นปี 1960 โดยเฉพาะการสอนคำนวณ ในปัจจุบันโปรแกรมทางด้าน CAI มีคุณภาพ และน่าสนใจมากขึ้น คำว่า CAI นั้นนิยมใช้ในประเทศสหรัฐอเมริกา มุ่งหวังที่จะนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาประยุกต์ใช้ และช่วยในการเรียนและการสอนศาสตร์ต่างๆ โดยให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้จากบทเรียนต่างๆ

สุนทร นิสากกร และบุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (2547) ได้กล่าวถึง การวิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เริ่มต้นขึ้นที่ศูนย์วิจัยของบริษัทไอบีเอ็ม แล้วค่อยๆ ขยายออกไปสู่วงการศึกษ โดยมิมหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกา คือ มหาวิทยาลัยฟลอริดา มหาวิทยาลัย

สแตนฟอร์ด และมหาวิทยาลัยอิลลินอย ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาเนื้อหาวิชาต่างๆ จนขยายไปสู่ประเทศแถบยุโรป โดยเริ่มที่ประเทศฝรั่งเศสและอังกฤษ มีการพัฒนาจนสู่ยุคปัจจุบันที่มีความเจริญด้านต่างๆ สามารถพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1. ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักวิชาการทางการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้คล้ายคลึงกัน ดังนี้

ยีน กูว์รเวอร์ธ (2531, หน้า 121) ได้ให้ความหมายว่า เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน ทบทวน การทำแบบฝึกหัดหรือการวัดผลโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จะนำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนแต่ละคน

กิดานันท์ มลิทอง (2539, หน้า 94) ได้ให้ความหมายว่า การใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์การเรียน (แต่ไม่ใช่เป็นครูผู้สอน) โดยการสร้างโปรแกรมบทเรียนหรือจะใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางด้านการศึกษาก็ได้เพื่อการเรียนในรูปแบบต่างๆ ได้แก่ การสอน การฝึกหัด สถานการณ์จำลอง เกม การค้นพบ และการแก้ปัญหา โดยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง เป็นการที่ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับโปรแกรมที่เสนอบทเรียนในลักษณะของตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยที่ผู้เรียนจะเรียนเนื้อหาซึ่งเป็นสิ่งเร้าแล้วมีการตอบสนอง โปรแกรมจะประเมินการตอบสนองของผู้เรียนและให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการเสริมแรง แล้วให้ผู้เรียนเลือกเรียนสิ่งเร้าลำดับต่อไปจนจบบทเรียน

ถนอม เลหาจรัสแสง (2541, หน้า 7) ได้ให้ความหมายว่า สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมต่างๆ เช่น ข้อความ ภาพนิ่ง การ์ตูน กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหา บทเรียน หรือองค์ความรู้ ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด

ประไพ พงษ์จิواني (2541, หน้า 25) ได้ให้ความหมายไว้ว่าการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน โดยผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาจากบทเรียนตามขั้นตอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นอย่างเป็นขั้นตอนและคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถบอกข้อผิดพลาดของผู้เรียนได้ เมื่อผู้เรียนทำผิดขั้นตอนของโปรแกรม นอกจากนั้นแล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถให้ผู้เรียนได้เรียนรู้หรือทบทวนบทเรียนซ้ำได้อีก

วชิระ วิชชุกรพันธ์ (2543, หน้า 4) ได้ให้ความหมายว่า การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน สร้างและพัฒนาบทเรียนอย่างเป็นระบบ แล้วบรรจุไว้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยมุ่งเน้นการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล

วุฒิชัย ประสารสอย (2543, หน้า 10) ได้ให้ความหมายว่า การจัดโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยถ่ายทอดเนื้อหาความรู้สู่ผู้เรียน

ราชบัณฑิตยสถาน (2546, หน้า 38) บัญญัติไว้ในศัพท์คอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยให้ไว้สองความหมาย คือ การสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วย และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ซีเอไอ) ซึ่งความหมายที่สองได้รับความนิยมมากกว่าความหมายแรก

ประวิทย์ สิมมาทัน (2549) ได้ให้ความหมายว่า การนำเสนอบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ โดยนำเอาบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบ มานำเสนอตามลำดับขั้นตอน และมีการโต้ตอบชมเชย หรือมีการย้อนกลับไปทบทวนเพื่อกระตุ้นความสนใจ โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะช่วยสอนเนื้อหาวิชา ซึ่งอาจเป็นตัวหนังสือ และกราฟิก ตามคำถาม รับคำตอบ ตรวจคำตอบ และแสดงผลการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ยังสามารถใช้ร่วมกับอุปกรณ์อย่างอื่น เช่น เครื่องบันทึกเสียง วิตทัศน์

อเลสซี และโทรลลิป (Alessi, & Trollip, 1985, unpag) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการสอนที่ประกอบด้วย การเสนอเนื้อหา การให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน การให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฝน และมีการประเมินผลการเรียนของผู้เรียน การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อให้สามารถทำกิจกรรมได้อย่างใดอย่างหนึ่งหรือการผสมผสานของกิจกรรม

ลิปป์ (Sippl, 1981, p.77) ได้ให้ความหมายไว้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การประยุกต์ระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งได้ถูกนำมาช่วยในการเรียนของนักเรียน การประยุกต์นี้เป็นการโต้ตอบระหว่างนักเรียนและขั้นตอนคำสั่งของคอมพิวเตอร์ซึ่งจะสามารถบอกที่บกพร่องของนักเรียนได้เมื่อกระทำผิดพลาด

พรีนิส (Prenis, 1977, p.20) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง คอมพิวเตอร์ที่ช่วยทำให้นักเรียนเรียนรู้รายวิชาไปทีละขั้นตอน โดยขณะที่มีการเรียนการสอนที่ขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียนนั้นคอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่ตามคำถามให้คอมพิวเตอร์สามารถย้อนกลับไปสู่รายละเอียดที่ผ่านมาแล้วได้ หรือสามารถให้การฝึกฝนซ้ำให้แก่นักเรียนได้

จากความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง โปรแกรมประยุกต์ซึ่งนำมาช่วยในการเรียนการสอนโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียนการสอน ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาวิชาต่างๆ ได้บรรลุผลตามความมุ่งหมายของรายวิชา สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ และสามารถให้ผลป้อนกลับได้ในทันที

2. ลักษณะและองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ลักษณะและองค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะคล้ายหรือใกล้เคียงกัน คือ จะต้องมีการเสนอสิ่งเร้าให้กับนักเรียน ได้แก่ เนื้อหา ภาพนิ่ง คำถาม ภาพเคลื่อนไหว มีการประเมินการตอบสนองของผู้เรียน ได้แก่ การตัดสินใจ คำตอบ มีการให้ข้อมูลป้อนกลับ เพื่อการเสริมแรง ได้แก่ การให้รางวัลหรือคะแนนให้ผู้เรียนเลือกสิ่งเร้าในลำดับต่อไป (สุวิทย์ ไวยกุล, 2548, หน้า 7-13) เป็นต้น

2.1 คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541, หน้า 8) กล่าวว่า คุณลักษณะที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4 ประการ ได้แก่

2.1.1 สารสนเทศ (information)

สารสนเทศ ในที่นี้หมายถึง เนื้อหาสาระ ที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดีซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยการนำเสนอเนื้อหาอาจจะเป็นการนำเสนอในรูปแบบต่างๆ ซึ่งอาจจะเป็นในลักษณะทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้

2.1.2 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (individualization)

การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลคือ คุณลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันออกไป

2.1.3 การโต้ตอบ (interaction)

การโต้ตอบในที่นี้คือ การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการเรียนการสอนรูปแบบที่ดีที่สุดก็คือการเรียนการสอนในลักษณะที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากที่สุดนอกจากนี้การที่มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นหาใช่เกิดขึ้นเพียงจากการสังเกตเท่านั้น หากจะต้องมีการโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์โดยเฉพาะอย่างยิ่งการได้มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ดังนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับการออกแบบมาเป็นอย่างดีจะต้องเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่องและตลอดทั้งบทเรียน

2.1.4 การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (immediate feedback)

การให้ผลป้อนกลับโดยทันที ตามแนวคิดของสกินเนอร์ (skinner) แล้ว ผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรง อย่างหนึ่ง การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันทีหมายรวมไปถึงการที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหาหรือทักษะต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วย ซึ่งการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนเป็นวิธีที่อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการเรียนของตนได้

2.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีคุณภาพ

ลักษณะบทเรียนซีไอโอที่มีคุณภาพ ที่สามารถนำไปใช้งานได้ จะต้องมิลักษณะ (สุวิทย์ ไวยกุล, 2548, หน้า 10-11) ดังนี้

2.2.1 เนื้อหาถูกต้อง และเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอน

2.2.2 เป็นบทเรียนที่สามารถใช้ได้ง่าย ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีความรู้เรื่องคอมพิวเตอร์มาก่อน สามารถเข้าสู่โปรแกรม และออกจากโปรแกรม โดยทำตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ได้

2.2.3 มีความชัดเจนในการนำเสนอเนื้อหา ไม่ควรให้ผู้เรียนเกิดความสับสน คำอธิบายบนจอภาพกระชับได้ใจความ ทำให้ผู้เรียนสบายใจไม่เกิดความกลัวในขณะที่เรียน

2.2.4 จำนวนเนื้อหาในแต่ละกรอบมีความเหมาะสม และมีความหลากหลาย เพื่อไม่ให้เกิดความเบื่อในขณะที่เรียน

2.2.5 ใช้ภาษา หรือคำบรรยายให้เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน

2.2.6 กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และมีปฏิริยาโต้ตอบ เช่น แสดงผล ว่าผู้เรียนตอบคำถามถูกต้องหรือไม่

2.2.7 ประเมินผลสอบของผู้เรียนได้ เช่น คะแนนที่ได้ เวลาที่ใช้ในการเรียน ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ผู้สร้างต้องศึกษารายละเอียด และระมัดระวังในการสร้าง ควรคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาของบทเรียน ภาษาที่ใช้ความยากง่าย นอกจากความสวยงาม

2.3 องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

องค์ประกอบตามวัตถุประสงค์ของการสอน (วุฒิชัย ประสารสอย, 2543, หน้า 10-13) ได้แก่

2.3.1 การเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์

เป็นการใช้คอมพิวเตอร์สร้างปฏิสัมพันธ์ให้ผู้เรียนติดตาม หรือค้นหา ความรู้ในบทเรียน และส่งเสริมให้เรียนรู้และประสบผลสำเร็จด้วยวิธีของตนเอง โดยยึดหลักที่สำคัญ คือ บทเรียนจะต้องมีความยืดหยุ่น สะดวกในการใช้ มีความสวยงาม น่าสนใจ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่ถูกต้อง แม่นยำ รวดเร็วและครบถ้วน

2.3.2 การออกแบบบทเรียนก่อนการเรียนการสอน

การออกแบบบทเรียนจำเป็นต้องเริ่มต้นจากการวิเคราะห์ และการออกแบบการสอน ทั้งในด้านปริมาณเนื้อหา วิธีประมวลความรู้ แผนการผลิตสื่อ และการตรวจสอบหาประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้สื่อที่นำไปใช้กระตุ้นกระบวนการใส่ใจ และกระบวนการรู้จัก สภาพแวดล้อมรอบตัวผู้เรียน ถือเป็นขั้นตอนสำคัญที่จะทำให้ได้บทเรียนที่ดีหรือไม่ดี

2.3.3 ผู้เรียนโต้ตอบกับบทเรียนผ่านคอมพิวเตอร์

การให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ หรือการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับโปรแกรมบทเรียนอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งบทเรียน ต้องใช้วิธีการเสริมสร้างความรู้สึกลงในทางบวกแก่ผู้เรียนต่อการโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น สร้างส่วนการทักทายกับผู้เรียน ใช้หลักการออกแบบจอภาพและโครงสร้างบทเรียน เพื่อสร้างการนำเสนอที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีสิทธิที่จะคิด และตัดสินใจโดยไม่รู้สึกรว่าตนถูกติตรอนอำนาจการตัดสินใจในเรื่องต่างๆ

2.3.4 หลักความแตกต่างระหว่างบุคคล

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี จะต้องคำนึงถึงความคิด อารมณ์ และความรู้สึกภายในของบุคคลที่แตกต่างกันออกไป มีลักษณะยืดหยุ่นมากพอที่ผู้เรียนจะมี

อิสระในการควบคุมบทเรียนของตนเอง รวมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับตนเองได้

3. ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีลักษณะการนำเสนอที่แตกต่างกันออกไป ตามวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอนของแต่ละเนื้อหา(รักศักดิ์ เลิศคงคาทิพย์, 2549) แบ่งได้ดังนี้

3.1 แบบฝึกหัด (drill and practice) วิธีนี้เป็นแบบที่เห็นมากที่สุดเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ทบทวนสิ่งที่ได้เรียนมาแล้ว เพื่อช่วยในการจำเนื้อหาหรือเป็นการฝึกทักษะในสิ่งที่ได้เรียนในห้องเรียน วัตถุประสงค์หลักของการฝึกหัดและทำแบบฝึกหัด ก็เพื่อเสริมแรงในสิ่งที่ได้เรียนแล้ว โดยคอมพิวเตอร์จะเสนอสิ่งเร้าซึ่งอาจจะเป็นในรูปของคำถาม ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองหรือตอบคำถาม และสามารถให้การเสริมแรง หรือให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนได้ทันที ลักษณะของแบบฝึกหัดที่นิยมมากคือ แบบถูก ผิด และ แบบเลือกตอบ

3.2 แบบทบทวนบทเรียน (tutorial) วิธีนี้เป็นการสอนสิ่งใหม่ซึ่งผู้เรียนไม่คุ้นเคยมาก่อน บทเรียนในลักษณะนี้จะเสนอเนื้อหาวิชา ตามคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เพิ่งเสนอไป และจากคำตอบของผู้เรียน คอมพิวเตอร์ก็จะตัดสินใจว่าผู้เรียนควรจะเรียนเนื้อหาต่อ หรือควรจะได้มีการทบทวนเนื้อหาที่เพิ่งเรียนนั้น รวมทั้งอาจมีการซ่อมเสริมให้กับผู้เรียน

3.3 แบบเกมการเรียนการสอน (instructional game) วิธีนี้เป็นการสอนเนื้อหาวิชาในรูปแบบของเกม เช่น เกมต่อคำ เกมเติมคำ เกมการคิดแก้ปัญหา ฯลฯ โดยทั่วไปลักษณะของเกมจะมีกฎที่แน่นอน เป็นการแข่งขัน เมื่อจบเกมแล้วจะมีผู้ชนะและผู้แพ้ เกมการศึกษามักจะออกแบบเพื่อให้ทั้งความรู้และความบันเทิงแก่ผู้เรียน เนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถเสนอภาพกราฟิกที่สวยงามและมีเสียงประกอบได้จึงทำให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

3.4 แบบสถานการณ์จำลอง (simulation) วิธีการนี้เป็นการจำลองสถานการณ์จริง โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอสถานการณ์ให้แก่ผู้เรียน ให้โอกาสผู้เรียนได้วิเคราะห์ และตัดสินใจจากข้อมูลที่จัดให้ เพื่อที่จะทำการอย่างใดอย่างหนึ่ง เนื่องจากสถานการณ์จำลองมีลักษณะที่ค่อนข้างซับซ้อน ผู้สร้างบทเรียนในลักษณะนี้จะต้องอาศัยการคาดคะเนเรื่อง การตอบสนองในรูปแบบต่างๆ จากผู้ใช้บทเรียน และผลที่เกิดจากการตอบสนอง เพื่อนำมาพิจารณาในการสร้างรูปแบบ ดังนั้นจึงต้องใช้เวลาในการสร้างมาก และผู้สร้างบทเรียนจะต้องมีทักษะระดับสูงในการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างบทเรียน

3.5 แบบการแก้ปัญหา (problem solving) วิธีการนี้เป็นการเสนอปัญหาให้แก่ผู้เรียน และผู้เรียนจะต้องพยายามที่จะหาวิธีแก้ปัญหาเหล่านั้นๆ ลักษณะบทเรียนแบบนี้จะคล้าย ๆ กับแบบสถานการณ์จำลอง แต่แบบการแก้ปัญหาต่างๆ จะเน้นขบวนการคิดในระดับที่สูงกว่า

เรื่องของขบวนการในด้านการใช้เหตุผล เน้นให้ฝึกการคิดการตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนหรือนำหนักกับเกณฑ์แต่ละข้อ

3.6 แบบเจรจา (dialogue) วิธีนี้แม้ว่าวิธีการทำค่อนข้างยุ่งยาก กล่าวคือพยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียน โดยเลียนแบบการสอนในห้องเรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะเป็นเสียงก็เป็นตัวอักษรบนจอภาพ แล้วมีการสอนด้วยการตั้งปัญหาตามลักษณะการตั้งปัญหาอย่างหนึ่ง

3.7 แบบทดสอบ (testing) วิธีการนี้เป็นการทดสอบผู้เรียนหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาหรือฝึกปฏิบัติไปแล้วด้วยคอมพิวเตอร์ โดยสร้างข้อสอบที่ต้องการสอบไว้ล่วงหน้าในแผ่นโปรแกรม เมื่อถึงเวลาสอบก็แจกแผ่นโปรแกรมที่บรรจุข้อสอบให้ผู้เรียนคนละแผ่น แล้วทำข้อสอบโดยป้อนคำตอบลงไปทางแป้นพิมพ์ เมื่อทำเสร็จแต่ละข้อเครื่องจะตรวจและแจ้งผลให้ทราบทันที และเมื่อทำครบทุกข้อแล้วจะประเมินผลการสอบของผู้เรียนคนนั้นว่าผ่านหรือไม่ทันทีเช่นกัน

3.8 แบบการค้นพบ (discovery) การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้ได้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูกหรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด ตัวอย่างเช่น นักขายที่มีความสนใจจะขายสินค้าเพื่อเอาชนะคู่แข่งโปรแกรมจะจัดให้มีสินค้ามากมายหลายประเภท เพื่อให้ให้นักขายทดลองจัดแสดงเพื่อดึงดูดความสนใจของลูกค้า และเลือกวิธีการว่าจะขายสินค้าประเภทใดด้วยวิธีการใดจึงจะทำให้ลูกค้าซื้อสินค้าของตน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าควรจะมีวิธีการขายอย่างไรที่จะสามารถเอาชนะคู่แข่งได้

ผู้วิจัยใช้การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยนำแบบบทเรียนและแบบทดสอบมาผสมผสานกันโดยใช้ โดยทำการนำเสนอเนื้อหาใหม่ให้ผู้เรียน ตามคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เพิ่งเสนอไปและจากคำตอบของผู้เรียน คอมพิวเตอร์ก็จะตัดสินใจว่าผู้เรียนควรจะเรียนเนื้อหาต่อ หรือควรจะได้มีการทบทวนเนื้อหาที่เพิ่งเรียนนั้น รวมทั้งอาจมีการซ่อมเสริมให้กับผู้เรียน เมื่อผู้เรียนได้ทำการเรียนและได้ทำการทบทวนเนื้อหา เมื่อผู้เรียนเรียนเนื้อหาจบผู้เรียนจะได้รับการทดสอบหลังบทเรียน โดยเมื่อทำข้อสอบในแต่ละข้อเสร็จเครื่องจะตรวจและแจ้งผลให้ทราบทันที และเมื่อทำครบทุกข้อจะทำการประเมินผลการสอบของผู้เรียน

4. ทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จัดเป็นสื่อทางด้านคอมพิวเตอร์ ที่จำเป็นต้องอาศัยหลักการและทฤษฎีต่าง ๆ เข้ามาช่วยการพัฒนางาน เช่นเดียวกับสื่อการศึกษาประเภทอื่น ๆ ซึ่งผู้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นอกจากจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในด้านการใช้โปรแกรม และการเตรียมเนื้อหาที่ดีที่ใช้ในการสร้างบทเรียนแล้ว ผู้พัฒนาจะต้องอาศัยความรู้ใน

เรื่อง กฎเกณฑ์ทฤษฎี รวมทั้งจิตวิทยาต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง จึงจะทำให้บทเรียนที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพ และสมบูรณ์มากที่สุด (สุวิทย์ ไวยกุล, 2548, หน้า 41)

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541, หน้า 52-56) ได้กล่าวว่า ทฤษฎีหลักๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์และส่งผลกระทบต่อแนวคิดในการออกแบบโครงสร้างของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้แก่ ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (behaviorism) ทฤษฎีปัญญานิยม (cognitivism) ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (schema theory) และทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (cognitive flexibility) ซึ่งสรุปได้ดังต่อไปนี้

4.1 ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม

ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม เป็นทฤษฎีซึ่งเชื่อว่า การเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก นอกจากนี้ยังมีแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองซึ่งเชื่อว่า การตอบสนองกับสิ่งเร้าของมนุษย์ จะเกิดขึ้นควบคู่กันในช่วงเวลาที่เหมาะสม นอกจากนี้ยังเชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นพฤติกรรมแบบแสดงอาการกระทำซึ่งมีการเสริมแรง

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมนี้ จะมีโครงสร้างของบทเรียนในลักษณะเชิงเส้นตรง โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่เหมือนกันและตายตัว ซึ่งเป็นลำดับที่ผู้สอนได้พิจารณาแล้วว่าเป็นลำดับการสอนที่ดีและผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

4.2 ทฤษฎีปัญญานิยม

ทฤษฎีปัญญานิยม เชื่อว่า พฤติกรรมมนุษย์นั้นเป็นเรื่องของภายในจิตใจมนุษย์ไม่ใช่ผ้าขาวที่เมื่อใส่สีอะไรลงไปก็จะกลายเป็นสีนั้น มนุษย์มีความนึกคิด มีอารมณ์ จิตใจ และความรู้สึกภายในที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นการออกแบบการเรียนการสอนก็ควรที่คำนึงถึงความแตกต่างภายในของมนุษย์ด้วย

ทฤษฎีปัญญานิยมนี้ส่งผลต่อการเรียนการสอนที่สำคัญในยุคนั้น กล่าวคือ ทฤษฎีปัญญานิยม ทำให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบในลักษณะสาขาของคราวเดอร์ (crowder) ซึ่งการออกแบบบทเรียนในลักษณะสาขา หากเมื่อเปรียบเทียบกับบทเรียนที่ออกแบบตามแนวคิดของพฤติกรรมนิยมแล้ว จะทำให้ผู้เรียนมีอิสระมากขึ้นในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมีอิสระมากขึ้นในการเลือกลำดับของการเสนอเนื้อหาบทเรียนที่เหมาะสมกับตน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดของ ทฤษฎีปัญญานิยมนี้ก็มีโครงสร้างของบทเรียนในลักษณะสาขาเช่นกัน โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่ไม่เหมือนกัน โดยเนื้อหาที่จะได้รับการนำเสนอต่อไปนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ

4.3 ทฤษฎีโครงสร้างความรู้

ภายใต้ทฤษฎีปัญญานิยมนี้ ยังได้เกิดทฤษฎีโครงสร้างความรู้ขึ้น ซึ่งเป็นแนวคิดที่เชื่อว่าโครงสร้างภายในของความรู้ที่มนุษย์มีอยู่นั้นจะมีลักษณะเป็นโหนด หรือกลุ่มที่มีการเชื่อมโยงกันอยู่ การที่มนุษย์เรียนรู้อะไรใหม่ๆ นั้น มนุษย์จะนำความรู้ใหม่ๆ ที่เพิ่งได้รับนั้น ไปเชื่อมโยงกับกลุ่มความรู้เดิม

4.4 ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา

ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา ซึ่งเป็นแนวคิดที่เชื่อว่า ความรู้แต่ละองค์ความรู้นั้นมีโครงสร้างที่แน่นชัดและสลับซับซ้อนมากน้อยแตกต่างกันไป การแบ่งลักษณะโครงสร้างขององค์ความรู้ตามประเภทสาขาวิชา ไม่สามารถหมายรวมไปทั้งองค์ความรู้ในวิชาหนึ่งๆ ได้ทั้งหมด บางส่วนขององค์ความรู้บางประเภทสาขาวิชาที่มีโครงสร้างตายตัวก็สามารถที่จะเป็นองค์ความรู้ประเภทที่ไม่มีโครงสร้างตายตัวได้เช่นกัน แนวคิดในเรื่องความยืดหยุ่นทางปัญญานี้ส่งผลให้เกิดความคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อตอบสนองต่อโครงสร้างขององค์ความรู้ที่แตกต่างกันซึ่ง ได้แก่ แนวคิดในเรื่องการออกแบบบทเรียนแบบสื่อหลายมิติ นั่นเอง

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้วิจัยได้นำทฤษฎีพฤติกรรมนิยมมาใช้ในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนในลักษณะเชิงเส้นตรงในส่วนเนื้อหาความรู้เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความสับสน โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่เหมือนกันและตายตัว ใช้ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่ผู้เรียนเคยรู้มาบ้างแล้ว และนำทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา ในการเสริมเนื้อหาที่ผู้เรียนไม่เข้าใจ หรือคำที่อ่านไม่ออก หรือไม่สามารเข้าใจได้เป็นรูปธรรม โดยการทำเป็นบทเรียนแบบสื่อหลายมิติ

5. องค์ประกอบในการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สุวิทย์ ไวยกุล (2548, หน้า 124) ได้กล่าวว่า การที่จะทำให้นักเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความสมบูรณ์แบบมากที่สุด ยังมีส่วนที่ต้องคำนึงถึงอีกหลายประการ ได้แก่

5.1 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน

การใช้ซอฟต์แวร์ในการพัฒนาบทเรียน จะต้องมีคอร์สแวร์ หรือเอกสารบทเรียนที่ผ่านขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบบทเรียนมาเป็นอย่างดี มีการเขียนสคริปต์ ทั้งในส่วนของกรอบเนื้อหา แบบทดสอบ รวมทั้งส่วนประกอบต่างๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างงานด้วยซอฟต์แวร์สำเร็จรูป ระบบนิพนธ์บทเรียน และซอฟต์แวร์ที่ช่วยพัฒนางานด้านมัลติมีเดีย ซึ่งจะช่วยให้การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประสบผลสำเร็จ

5.2 เทคนิคการใช้สื่อมัลติมีเดีย

ในขั้นตอนการออกแบบและพัฒนากรอบเนื้อหา ต่อเนื่องมาถึงกระบวนการสร้างบทเรียนลงบนคอมพิวเตอร์นี้ ผู้พัฒนาควรพิจารณาเทคนิคในการนำเสนอหรือ

มัลติมีเดีย มาผสมผสานเพื่อให้กรอบเนื้อหาแต่ละกรอบทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด (วุฒิชัย ประสานสอย, 2543, หน้า 105-113)

5.3 ปัจจัยสำคัญในการออกแบบหน้าจอ

สุนทร นิตากร และบุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (2549) ได้กล่าวว่า ในการออกแบบหน้าจอของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาศัยปัจจัยสำคัญ 6 ส่วน คือ การเลือกความละเอียดของจอภาพ การใช้สี รูปแบบของการจัดหน้าจอ การนำเสนอเนื้อหาที่เป็นข้อความ รูปแบบการนำเสนอ และควบคุมบทเรียน องค์ประกอบด้านการควบคุมหน้าจอแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังนี้

5.3.1 การเลือกความละเอียดของจอภาพ

ควรเลือกขนาดของจอภาพขนาดกลาง คือ 800X600 พิกเซล ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นความละเอียดที่ใช้กันมากที่สุด และในการออกแบบหน้าจอควรวางตำแหน่งปุ่มควบคุมต่างไว้บริเวณด้านซ้ายมือ เพื่อป้องกันปุ่มตกขอบจอภาพ ซึ่งจะทำให้ควบคุมบทเรียนไม่ได้

5.3.2 การใช้สี

การเลือกใช้สีเพื่อให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนได้ดี สบายตา ควรเลือกใช้สีโทนเย็นในการออกแบบ เช่น สีน้ำเงินเข้ม สีเขียวเข้ม ฯลฯ หรือร่วมกับสีพื้นอื่นๆ เช่น สีขาว สีเทาอ่อน ฯลฯ ส่วนสีข้อความที่ต้องการเน้นเป็นพิเศษ สามารถใช้สีตัวอักษรตัดกับสีพื้นได้ แต่ละเฟรมไม่ควรใช้สีข้อความ (เนื้อหา) เกิน 4 สี และไม่ควรสลับสีไปมาในแต่ละเฟรม อาจเปลี่ยนสีพื้นหรือสีตัวอักษรเมื่อเข้าสู่เนื้อหาใหม่ เพื่อเป็นแรงกระตุ้นในการเรียนเนื้อหาเรื่องใหม่ (พงษ์ศักดิ์ ไชยทิพย์, 2544)

5.3.3 รูปแบบการจัดหน้าจอ

การจัดหน้าจอ ควรใช้รูปแบบที่สมดุลกันระหว่างเมนู ส่วนเนื้อหา ภาพประกอบโดยส่วนใหญ่จะแบ่งจอภาพเป็นส่วนต่างๆ ได้แก่ หัวเรื่อง เนื้อหา ภาพประกอบ ควบคุมบทเรียน ฯลฯ รวมทั้งส่วนประกอบอื่นๆ เช่น นาฬิกาแสดงเวลา หมายเลขเฟรมลำดับเนื้อหา คะแนน เป็นต้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสนใจเนื้อหามากขึ้น

5.3.4 การนำเสนอเนื้อหาที่เป็นข้อความ

ฟอนต์ตัวอักษร ควรเป็นแบบมาตรฐานที่มีรูปแบบชัดเจน ใช้ขนาดที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียน เช่น ตัวอักษรสำหรับเด็กอนุบาล ควรมีขนาดโตกว่าผู้เรียนทั่วๆ ไป ข้อความที่นำเข้าสู่เนื้อหาควรสั้นและกระชับ เพื่อดึงเข้าเนื้อหาจริง หลีกเลี่ยงการจัดวางแบบจัดกึ่งกลาง และใช้ภาพประกอบที่เหมาะสม ไม่มากหรือน้อยเกินไป เน้นด้วยกรอบสี หรือใช้สีทอนร้อนเน้นตัวอักษร

5.3.5 รูปแบบการนำเสนอ และควบคุมบทเรียน

ใช้รูปแบบรายการเลือก (เนื้อหาที่ไม่ต้องเรียนตามลำดับก่อนหลัง) หรือแบบเรียงลำดับ (ต้องเรียนตามลำดับเนื้อหาไม่สามารถข้ามได้) สามารถใช้การคลิกไปยังส่วนประกอบต่างๆ ของภาพที่นำเสนอได้ ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอ

5.3.6 องค์ประกอบด้านการควบคุมหน้าจอ

การควบคุมหน้าจอ คือ การควบคุมบทเรียนให้เป็นไปตามที่ทิศทางกำหนด ขึ้นอยู่กับเนื้อหาบทเรียน มีปริมาณและความซับซ้อนมากน้อยเพียงใด มีการใช้สื่อประกอบอย่างไร เช่น การใช้ภาพกราฟิก วิดีโอ เสียง ฯลฯ มีวิธีการนำเสนอเนื้อหาเรื่องเป็นอย่างไร เช่น ใช้ข้อความหลายมิติ ใช้เมนูย่อย มีส่วนให้ความช่วยเหลือ ฯลฯ องค์ประกอบเหล่านี้ จะมีผลต่อการออกแบบส่วนควบคุมหน้าจอ ที่ต้องสอดคล้องกับกิจกรรม และสื่อมัลติมีเดียที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การออกแบบหน้าจออาศัยปัจจัยต่าง เริ่มตั้งแต่การเลือกความละเอียดของจอภาพที่เหมาะสม เช่น 800X600 พิกเซล การเลือกใช้สีโทนเย็น เช่น สีน้ำเงินเข้มเป็นสีหน้าจอ การใช้รูปแบบการจัดหน้าจอ แบบแบ่งหน้าจอเป็นส่วนต่างๆ เช่น รายการเมนู เนื้อหาส่วนควบคุม ฯลฯ การนำเสนอส่วนข้อความมีขนาด สี แบบ เหมาะกับกลุ่มผู้เรียน ใช้รูปแบบการนำเสนอตามเนื้อหาที่เลือกเรียนได้ หรือต้องเรียนตามลำดับ และใช้องค์ประกอบด้านการควบคุมหน้าจอ ที่ขึ้นอยู่กับเนื้อหาการใช้สื่อมัลติมีเดีย รวมทั้งวิธีการนำเสนอที่จะส่งผลต่อการออกแบบหน้าจอ

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware 7 และนำสื่อประสมมาใช้ประกอบในเนื้อหา และแบบทดสอบในบทเรียน การออกแบบหน้าจอของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยเลือกใช้ความละเอียดของจอภาพขนาด 800X600 พิกเซล ใช้สีในโทนสีเย็น เช่น สีน้ำเงิน เขียว ขาว ฯลฯ รูปแบบการรายการเลือก ใช้แบบไม่เรียงลำดับ แต่ภายในแต่ละหัวข้อใช้แบบเรียงลำดับ ซึ่งผู้เรียนจะต้องเรียนให้ครบทุกหัวข้อจึงจะสามารถทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังบทเรียนได้

6. ส่วนประกอบในการจัดทำคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สุนทร นิตากร และบุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (2549) ได้กล่าวถึง การจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องมีการวางแผน โดยคำนึงถึงส่วนประกอบในการจัดทำดังนี้

6.1 บทนำเรื่อง เป็นส่วนแรกของบทเรียน ช่วยกระตุ้น ได้รับความสนใจ ให้ผู้เรียนอยากติดต่อเนื้อหาต่อไป

6.2 คำชี้แจงบทเรียน ส่วนนี้จะอธิบายเกี่ยวกับการใช้บทเรียน การทำงานของบทเรียน เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้เรียน

6.3 วัตถุประสงค์บทเรียน แนะนำ อธิบายความคาดหวังของบทเรียน

- 6.4 รายการเมนูหลัก แสดงหัวเรื่องย่อยของบทเรียนที่จะให้ผู้เรียนศึกษา
- 6.5 แบบทดสอบก่อนเรียน ส่วนประเมินความรู้ขั้นต้นของผู้เรียน เพื่อดูว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานในระดับใด
- 6.6 เนื้อหาบทเรียน ส่วนสำคัญที่สุดของบทเรียน โดยนำเสนอเนื้อหาที่จะนำเสนอ
- 6.7 แบบทดสอบท้ายบทเรียน ส่วนนี้จะนำเสนอเพื่อตรวจสอบผลวัดสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียน
- 6.8 บทสรุป และการนำไปใช้งาน ส่วนนี้สรุปประเด็นต่างๆ ที่จำเป็น และยกตัวอย่างการนำไปใช้งาน
7. ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อผู้เรียน
 - 7.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวแทนส่วนตัวของผู้เรียนได้เป็นอย่างดีโดยเฉพาะผู้ที่ขาดเรียน
 - 7.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเก็บข้อมูลได้มาก ทำให้ประหยัดพื้นที่ เมื่อผู้เรียนต้องการเรียนเรื่องอะไร ก็สามารถค้นหาและดึงเอาบทเรียนออกมาแสดงได้ อย่างรวดเร็ว
 - 7.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนสามารถสรุปหลักการ เนื้อหาสาระของบทเรียนแต่ละบทได้สะดวกและรวดเร็ว
 - 7.4 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแอบพลิกดู คำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จริงก่อนจึงจะผ่านบทเรียนไปได้
 - 7.5 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล เพราะต้องคอยแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา
 - 7.6 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถยืดหยุ่นตารางเรียนได้ ตามสถานที่ที่สะดวกไม่ว่าจะเป็นที่โรงเรียน บ้านหรือที่ทำงานก็ได้ และมีเกณฑ์การปฏิบัติโดยเฉพาะ
 - 7.7 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนเรียนได้ดีกว่า และรวดเร็วกว่าการสอนตามปกติ ลดการสิ้นเปลืองเวลาของผู้เรียนลง
 - 7.8 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยเสริมนิสัยความรับผิดชอบให้เกิด ขึ้นในตัวผู้เรียน เพราะไม่เป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียน แต่เป็นการเสริมแรงอย่างเหมาะสม
 - 7.9 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนเป็นขั้นตอนที่ละน้อย จากง่ายไปหายาก ทำให้เกิดความแม่นยำในวิชาที่มีการเรียนก่อน
 - 7.10 ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน
 - 7.11 ผู้เรียนสามารถควบคุมวิธีการเรียนด้วยตนเองได้
 - 7.12 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสอนความคิดรวบยอด และทักษะขั้นสูงได้ซึ่งยากแก่การสอนโดยวิธีการสอนแบบปกติหรือจากตำรา การสร้างสถานการณ์ จำลองจะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น
 - 7.13 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีส่วนช่วยให้เกิดการเรียนรู้ และเข้าใจเนื้อหามากขึ้น

7.14 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ

7.15 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถวัดผลการเรียนได้ ผู้เรียน สามารถรู้คะแนนทันทีที่สอบเสร็จ เป็นการลดภาระครูอีกด้านหนึ่ง นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถที่จะทราบข้อมูลอื่นๆ ตามที่ผู้เขียนโปรแกรมได้วางไว้อีกด้วย เช่นผู้เรียนได้คะแนนอยู่ในระดับที่เท่าไร คอมพิวเตอร์จะแสดงผลให้ทราบได้ทันที

7.16 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถให้ข้อมูลป้อนกลับ และให้การเสริมแรงแก่ผู้เรียนได้รวดเร็ว ทั้งในแบบของข้อความ เสียง รูปภาพ เมื่อผู้เรียนทำผิดก็สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที ซึ่งเป็นการ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมให้เกิดการเรียนรู้ทันที

7.17 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ซ้ำแล้ว ซ้ำอีกกี่ครั้งก็ได้ตามความต้องการ

7.18 ผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนและวิธีการเรียนได้หลายแบบ มีโอกาสได้ตอบกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเองทำให้ไม่น่าเบื่อ

7.19 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสนองต่อการเรียนรายบุคคล เพราะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง โดยไม่ต้องรอ หรือเร่งตามเพื่อน

8. คุณค่าทางการศึกษาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คุณค่าที่เกิดขึ้นต่อทางการศึกษาก็คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถเข้ามาช่วยในการแก้ปัญหาทางการศึกษาต่างๆ (สุวิทย์ ไวยกุล, 2548, หน้า 32) ดังนี้

8.1 ปัญหาการสอนแบบตัวต่อตัว เนื่องจากสอนแบบตัวต่อตัวในชั้นเรียนเป็นสิ่งที่ เป็นไปไม่ได้ ถึงแม้ว่าการสอนลักษณะนี้ เป็นรูปแบบการสอนที่ดีที่สุด จึงจำเป็นต้องเป็น ทางเลือกแบบใหม่ คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะสามารถมีปฏิสัมพันธ์และได้ตอบ กับผู้เรียนได้ทันที

8.2 ปัญหาเรื่องภูมิหลังที่แตกต่างกันของผู้เรียน การที่ผู้เรียนแต่ละคนมี พื้นฐานความรู้เดิมที่แตกต่างกันออกไปนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะช่วยแก้ไขได้โดยผู้เรียน สามารถศึกษาความรู้ความสามารถของตนเอง คือ เลือกบทเรียนที่เหมาะสม เลือกกำหนดเวลา ในการเรียน รวมทั้งลำดับเนื้อหาการเรียน

8.3 ปัญหาการขาดแคลนเวลา เนื่องจากการที่ผู้สอนประสบปัญหาการมีเวลาไม่ เพียงพอในการทำงาน จำเป็นต้องใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เข้ามาช่วยในการเรียนการสอนและพบว่า จะใช้เวลาในการเรียนรู้ น้อยลงกว่าการเรียนด้วยวิธีปกติ

8.4 ปัญหาการขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญ สถานศึกษาที่ขาดแคลนครูผู้สอนที่ เชี่ยวชาญวิชาการด้านต่างๆ นั้น สามารถใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในเรื่องเกี่ยวกับ ความรู้ หรือศาสตร์ต่างๆ มาทดแทนครูผู้สอนที่มีจำกัดได้ โดยให้ผู้เรียนได้ศึกษาจากบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้เชี่ยวชาญได้ถ่ายทอดความรู้มา

9. คุณค่าทางการศึกษาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อการเรียนการสอน

กิดานันท์ มลิทอง(2535) ได้กล่าวถึง ในด้านคุณค่าของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคุณค่าต่อการจัดการเรียนการสอนหลายประการ ดังนี้

9.1 คอมพิวเตอร์ช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์นั้นเป็นประสบการณ์ที่แปลกและใหม่

9.2 การใช้สี ภาพลายเส้นที่แลดูเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรีจะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและเร้าใจผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัด หรือทำกิจกรรมต่างๆ เหล่านี้ เป็นต้น

9.3 ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยในการบันทึกคะแนนและพฤติกรรมต่างๆ ของผู้เรียนได้เพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนในขั้นต่อไปได้

9.4 ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่อง ทำให้สามารถนำมาใช้ได้ ในลักษณะการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคน และแสดงผลก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที

9.5 ลักษณะของโปรแกรมบทเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้าสามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตนโดยสะดวกอย่างไม่รีบเร่งโดยไม่ต้องอายผู้อื่น และไม่ต้องอายเครื่องมือเมื่อตอบคำถามผิด

10. โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะคล้ายกับบทเรียนโปรแกรม หรือโปรแกรมการเรียนการสอนอื่นๆ ซึ่งมีการพัฒนาเอารูปแบบที่เป็นเอกสารหรือคำบรรยายมาแสดงผลด้วยคอมพิวเตอร์ มีลักษณะสำคัญ 9 ประการ (มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2549) คือ

10.1 เนื้อหาวิชาแบ่งออกเป็นกรอบย่อย ๆ

แต่ละกรอบจะบรรจุข้อความที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียน เป็นข้อความที่กระทัดรัด แต่สื่อความหมายได้สมบูรณ์ และมีประสิทธิภาพ ไม่ควรมีตัวอักษรมาก หรืออาจบันทึกเสียง คำบรรยาย เอาไว้ จะเพิ่มความน่าสนใจได้มาก

10.2 แต่ละกรอบจะต้องกำหนดการตอบสนองจากผู้เรียน

ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งอาจจะเป็นแบบตอบคำถามหรือเติมคำ หรืออื่น ๆ ก่อนที่จะศึกษาในกรอบต่อไป เพื่อประเมินผลว่าผู้เรียนผ่านจุดประสงค์ตามที่ตั้งไว้ในกรอบหรือไม่

10.3 บทเรียนในแต่ละบทควรกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ชัดเจน

ผู้เรียนสามารถตรวจสอบและประเมินผลได้ และทราบว่าการต้องการของบทเรียนคือ อะไร ผู้เรียนจะต้องให้ความสำคัญกับเรื่องใดบ้าง วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมควร กระชับ ไม่กว้าง หรือแคบจนเกินไป หรือคาดหวังไว้สูง หรือต่ำจนเกินไป

10.4 ควรมีการให้ผลย้อนกลับ

หลังจากได้ทำแบบฝึกหัดหรือตอบคำถามใดๆ ควรมีการให้ผลย้อนกลับทันที ซึ่งเป็นการเสริมแรงที่สำคัญมาก และเป็นจุดเด่นของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถ้าผู้เรียนตอบถูกหรือแสดงพฤติกรรม ที่พึงประสงค์ออกมาควรให้คำชมเชยหรือเสริมแรง ถ้าตอบผิดควรให้กำลังใจ และอธิบายเพิ่มเติมเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์

10.5 การจัดเรียงกรอบต่างๆ

ควรเรียงจากง่ายไปหายากหรือจากของเก่าไปสู่ของใหม่ โดยยึดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลัก ปรับการเรียนรู้เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการอยากเรียนรู้ และรู้สึกสนุกในการใช้บทเรียน

10.6 บทเรียนควรมีการทดสอบและปรับปรุงอยู่เสมอ

สามารถยืดหยุ่นได้เหมาะสมกับผู้เรียนและกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งแตกต่างกันไป และบางครั้งเนื้อหาอาจไม่เหมาะสมกับช่วงเวลา สถานที่ เพศ วัย ประสบการณ์ของผู้เรียนควรมีการพัฒนา ปรับปรุงอยู่เสมอ และหลีกเลี่ยงสิ่งที่ซ้ำซากน่าเบื่อ แต่ละกรอบควรมีรูปแบบที่น่าสนใจแตกต่างกันไป

10.7 ข้อความในบทเรียนต้องเป็นคำสอนที่สมบูรณ์

สามารถอ่าน หรือศึกษาได้เข้าใจง่าย อย่าใช้คำที่ยากต่อความเข้าใจ หรืออาจทำให้ผู้เรียนเข้าใจผิดในเนื้อหาได้

10.8 บทเรียนต้องไม่ผูกพันกับเวลา

จะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับความสามารถ และความพร้อมของแต่ละบุคคล บทเรียนต้องไม่กำหนดเวลาเพราะจะเป็นการบังคับผู้เรียนให้เขาเรียนตามความสามารถและความพร้อมของผู้เรียนเอง

10.9 การใช้บทเรียนไม่จำเป็นต้องอยู่ในความดูแลของผู้สอน

ควรให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มที่ และศึกษาแบบเอกัตบุคคล แต่ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ติดต่อเพื่อสอบถาม หรือขอ คำอธิบายเพิ่มเติมเพื่อความเข้าใจยิ่งขึ้น

จะเห็นว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีโครงสร้างคล้ายกับบทเรียนโปรแกรมซึ่งมีการนำเสนอเนื้อหา เป็นกรอบย่อยๆ ให้ผู้เรียนได้ศึกษาจากง่ายไปยาก เป็นขั้นตอนอย่างมีระบบ มีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ที่มีความน่าสนใจ และเอาชนะข้อจำกัดต่างๆ ได้ดี ซึ่งผู้ที่สร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีได้ต้องศึกษาโครงสร้างต่างๆ ให้เข้าใจ และสามารถประยุกต์หรือดัดแปลงไปใช้ได้เหมาะสม

11. เทคนิคการออกแบบบทเรียน

แนวความคิดของกาเย่ เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนรู้การสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการสอนทั้ง 9 ประการ (รุจโรจน์ แก้วอุไร, 2545) ได้แก่

- เร่งเร้าความสนใจ (gain attention)
- บอกวัตถุประสงค์ (specify objective)
- ทบทวนความรู้เดิม (activate prior knowledge)
- นำเสนอเนื้อหาใหม่ (present new information)
- ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (guide learning)
- กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (elicit response)
- ให้ข้อมูลย้อนกลับ (provide feedback)
- ทดสอบความรู้ใหม่ (assess performance)
- สรุปและนำไปใช้ (review and transfer)

รายละเอียดแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

11.1 เร่งเร้าความสนใจ

ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลายๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร่งเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วย ตามลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเร่งเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนี้ก็ถือ การนำเสนอบทนำเรื่องของบทเรียนนั่นเอง ซึ่งหลักสำคัญประการหนึ่งของการออกแบบในส่วนนี้คือ ควรให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ โดยไม่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์หรือส่วนอื่นๆ แต่ถ้าบทนำเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียนโดยการปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่าย ๆ เช่น กดแป้น spacebar คลิกเมาส์ หรือกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่ง เป็นต้น

11.2 บอกวัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของบทเรียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียน นอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าว ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากจะมีผลดังกล่าวแล้ว ผลการวิจัยยังพบว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียน

ก่อนเรียนบทเรียน จะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย

11.3 ทบทวนความรู้เดิม

การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมิน ความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียน ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ นอกจากนี้จะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนบทเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน

11.4 นำเสนอเนื้อหาใหม่

หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบกับคำอธิบายสั้นๆ ง่าย แต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยหลักการที่ว่า ภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่างๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อย แต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว

11.5 ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้

ตามหลักการ และเงื่อนไขการเรียนรู้ ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียนบางทฤษฎีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระฉ่างชัดเจน ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือการที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิม รวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้น หน้าทีของผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ก็คือ พยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้น ยังจะต้องพยายามหาวิถีทางที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระฉ่างชัดเท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่า การใช้เทคนิคต่างๆ เข้าช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง อาจจะช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่างและเข้าใจมโนคติของเนื้อหาต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น

11.6 กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน

การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกกิจกรรม และ

ปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วม ก็มี
ส่วนคิดนำหรือติดตามบทเรียน ย่อมมีส่วนผูกประสานให้ความจำดีขึ้น

11.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น
ถ้าบทเรียนนั้นทำท่าย โดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียน
อยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด

11.8 ทดสอบความรู้ใหม่

การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง
นอกจากนี้ก็ยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไป
ศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความ
จำเป็นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกประเภท

11.9 สรุปและนำไปใช้

การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียน
จะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญๆ รวมทั้งข้อเสนอนะต่าง ๆ เพื่อเปิดโอกาส
ให้ผู้เรียนมีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะเดียวกัน
บทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้
ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป

12. การพัฒนาบทเรียน

ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน เป็นขั้นตอนของการพัฒนากรอบเนื้อหา โดยนำ
เนื้อหาที่ได้เรียบเรียงไว้ตามหัวเรื่องในขั้นตอนของการวิเคราะห์เนื้อหาพิจารณาแบ่งเป็นกรอบ ๆ
นำมาจัดลำดับ ตรวจสอบความถูกต้อง จนกระทั่งถึงขั้นตอนการพัฒนาแบบทดสอบ มีขั้นตอน
ดังนี้ (ไพโรจน์ ติรณชานกุล และไพบูลย์ เกียรติโกมล, 2541)

12.1 เขียนรายละเอียดเนื้อหาตามรูปแบบที่ได้กำหนด

โดยเขียนเป็นกรอบ ๆ จะต้องเขียนไปตามที่ได้ออกแบบไว้ สำหรับ
แบบฟอร์มในการออกแบบกรอบบทเรียน อาจใช้แบบฟอร์มที่สร้างขึ้นมาเป็นพิเศษ เพื่อความ
สะดวกในการออกแบบกรอบบทเรียนที่ประกอบด้วยมัลติมีเดียและง่ายต่อการกำหนดจุดที่มีการ
โต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์ ในแต่ละเฟรมของบทเรียน

12.2 จัดทำลำดับเนื้อหา

เป็นการนำเอากรอบเนื้อหาหรือที่เขียนเป็น script ไว้ มาเรียบเรียงลำดับ
การนำเสนอที่ได้วางแผนไว้ในขั้นตอนของการออกแบบการสอน ซึ่งจะยังเป็นเอกสารสิ่งพิมพ์อยู่
การลำดับกรอบนี้นับว่าสำคัญมาก

12.3 ตรวจสอบหาค่าความถูกต้อง

เป็นการนำเนื้อหาที่ยังเป็นสิ่งพิมพ์นี้มาตรวจสอบหาค่าความถูกต้อง ควรอาศัยผู้เชี่ยวชาญในวิชานั้นๆ เป็นผู้ตรวจสอบให้ จากนั้นนำเนื้อหาไปทดลองหาค่าความเที่ยงตรง เชิงเนื้อหา และ ความเชื่อมั่น โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป้าหมายมาทดสอบด้วย แล้วปรับปรุงให้สมบูรณ์

12.4 การสร้างแบบทดสอบส่วนต่าง ๆ

ต้องนำมาหาค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก ความเที่ยง และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบและต้องปรับปรุงให้สมบูรณ์ ซึ่งขั้นตอนการพัฒนาแบบทดสอบสำหรับ CAI นั้น จะกล่าวถึงในหัวข้อต่อไปผลที่ได้ทั้งหมดในขั้นตอนนี้ ทั้งกรอบเนื้อหาและแบบทดสอบต่างๆ รวมกันจะเป็นตัวบทเรียน

13. การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ จำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือในการประเมินหลายชนิดเช่น แบบสอบถาม แบบประเมิน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มีวัตถุประสงค์ในการประเมินที่หลากหลาย ภายใต้แนวคิดของการประเมินสื่อรายบุคคล ซึ่งมีทั้งการประเมินโดยประเมินจากประสิทธิภาพของกระบวนการ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ การหาค่าดัชนีประสิทธิผล และการวัดพฤติกรรมผู้เรียน โดยมีขั้นตอนการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญและจากผู้เรียน ซึ่งจะประเมินโดยการทดสอบรายบุคคล ทดสอบจากกลุ่มย่อย และการทดสอบภาคสนาม (มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2549)

13.1 การหาประสิทธิภาพกระบวนการต่อประสิทธิภาพผลลัพธ์

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดนี้พัฒนามาจากการหาเกณฑ์มาตรฐานของบทเรียนโปรแกรม ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) ได้มาจากคะแนนแบบฝึกหัดที่ผู้เรียนทำถูกต้องในบทเรียนคิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) ได้มาจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้เรียนทำได้คิดเป็นร้อยละเท่าไรของคะแนนเต็ม จากแนวคิดของนักวิชาการดังกล่าวมาแล้ว จะพบว่าผู้เรียนมีส่วนสำคัญที่สุดในการให้ข้อมูลด้านผลลัพธ์ (out come) ซึ่งออกมาในรูปของคะแนนในการทำแบบฝึกหัดหรือคะแนนในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งการสอบก่อนการเรียน และการสอบหลังการเรียน ส่วนข้อมูลด้านคุณภาพทางเทคนิค คุณภาพด้านเนื้อหาและความถูกต้อง ตลอดจนคุณลักษณะอื่นๆ ของบทเรียนจะได้จากครูผู้สอน นักเรียน นักเทคโนโลยีการศึกษาผู้เชี่ยวชาญ และโปรแกรมเมอร์

13.2 การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ มีด้วยกันหลายวิธี แต่ที่นิยมใช้กันมี 2 วิธีคือ

- 1) การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ
- 2) การประเมินบทเรียนโดยผู้เรียน

13.2.1 การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา หาข้อบกพร่องของบทเรียน และการทำงานของโปรแกรมตลอดจนคุณภาพทางด้านเทคนิค ผู้เชี่ยวชาญที่มีบทบาทสำคัญในการประเมิน ได้แก่

- 1) นักเทคโนโลยีการศึกษาหรือผู้ออกแบบการสอน
- 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
- 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน
- 4) โปรแกรมเมอร์

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน ได้แก่ แบบสอบถามประเภทต่างๆ ดังที่กล่าวมาแล้ว และแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์

13.2.2 การประเมินบทเรียนโดยผู้เรียน

1) การทดสอบรายบุคคล เป็นการหาข้อบกพร่องของบทเรียน และการทำงานของโปรแกรม ข้อมูลจะได้รับการสังเกต การสอบถาม การสัมภาษณ์ และอาจได้จากคะแนนการทำแบบฝึกหัด และการทดสอบด้วย

2) การทดสอบกลุ่มย่อย เป็นการทดสอบการทำงานของบทเรียน และการทำงานของโปรแกรม ข้อมูลจะได้จากคะแนนแบบฝึกหัดในบทเรียน คะแนนการทดสอบก่อนเรียน และคะแนนการทดสอบหลังการเรียน และอาจรวมถึงข้อคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน การสังเกตของผู้ทดลอง

3) การทดสอบภาคสนาม เป็นการนำบทเรียนที่ได้ปรับปรุงจากการทดสอบกลุ่มย่อยแล้ว นำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริง ข้อมูลได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบฝึกหัดในบทเรียน และ/หรือแบบสอบถามเจตคติของผู้เรียน

13.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วุฒิชัย ประสารสอย (2543, หน้า 39) ได้กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ถึงระดับที่คาดหวังไว้ และครอบคลุมความเชื่อถือได้ ความพร้อมที่จะใช้งาน ความมั่นคงปลอดภัย และความถูกต้องสมบูรณ์อีกด้วย

การประเมินหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น นับเป็นกระบวนการประเมินประสิทธิภาพของสื่อ ซึ่งสื่อที่ต้องได้รับการประเมินประสิทธิภาพ ส่วนใหญ่จะเป็นสื่อที่ผลิตขึ้นมาตามหลักการของการสอนแบบโปรแกรม เช่น บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอนโมดูลและวัสดุทัศนูปกรณ์โปรแกรม เป็นต้น ซึ่งรวมถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยเช่นกัน ก่อนนำบทเรียนไปประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ และนำไปเผยแพร่จริง

13.3.1 ความหมายของเกณฑ์มาตรฐาน

เกณฑ์มาตรฐาน เป็นสิ่งที่กำหนดขึ้นเพื่อวัดและประเมินผลลัพธ์จากการใช้ สื่อ นั้น ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้คำนวณหาประสิทธิภาพสื่อการสอนที่ใช้กันอยู่ทั่วไป ได้แก่ เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (the 90/90 standard) ซึ่งมีความหมาย คือ

90 ตัวแรก เป็นค่าประสิทธิภาพจากการทำแบบฝึกหัด หรือปฏิบัติกิจกรรมในระหว่างการเรียนในบทเรียนนั้น

90 ตัวหลัง เป็นค่าประสิทธิภาพจากการทำแบบทดสอบ หรือกิจกรรมหลังการเรียน

หากผู้เรียนได้คะแนนไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จะต้องแก้ไขหรือปรับปรุง แล้วจึงเริ่มกระบวนการหาประสิทธิภาพใหม่จนบรรลุตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เกณฑ์ที่ใช้พิจารณารับรองมาตรฐานประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เป็นประเภทเนื้อหา ควรจะอยู่ในระดับ 80/80 ขึ้นไป ส่วนวิชาประเภททักษะ จะกำหนดเป็น 75/75 ขึ้นไป จึงจะถือได้ว่ามีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้เป็นบทเรียนได้

13.3.2 วิธีการหาประสิทธิภาพ

เป็นการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของบทเรียน ซึ่งในบทเรียนจะต้องมีการแบ่งหัวข้อย่อย และแต่ละหัวข้อจะต้องมีแบบฝึกหัดท้ายเรื่องเพื่อให้ผู้เรียนได้ทำและเก็บผลคะแนนไปเปรียบเทียบกับคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน

1) สูตรที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

คำนวณได้จากสูตร $E = E_1/E_2$ ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100 \text{ (หรือ) } E_1 = \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

โดยที่

E_1 คือ การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่องของการทำกิจกรรม หรือ ความรู้ที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนที่ได้รับมอบหมาย

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัดของผู้เรียนแต่ละคนในกิจกรรมที่ผู้เรียนได้รับมอบหมาย

A คือ ผลรวมคะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100 \text{ (หรือ) } E_2 = \frac{\bar{X}}{B} \times 100$$

โดยที่

E_2 คือ การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย โดยพิจารณาจากคะแนนสอบ
หลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

13.3.3 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

องอาจ ชาญเชาว์ (2549) ได้กล่าวว่า เมื่อผลิตชุดการสอนขึ้นเป็น
ต้นแบบแล้ว ต้องนำชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพ ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1) แบบเดี่ยว คือ ทดลองกับผู้เรียน 3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง
และเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพ เสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการ
ทดลองแบบนี้จะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุง แล้วจะสูงขึ้นมาก

2) แบบกลุ่ม คือ ทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน คณะผู้เรียนที่เก่ง กับอ่อน
คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์
โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

3) ภาคสนาม ทดลองกับผู้เรียนทั้ง 30 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้ว
ทำการปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 5% ก็ให้
ยอมรับ

การหาประสิทธิภาพของสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีที่มาจาก
การหาประสิทธิภาพของสื่อโดยทั่วไป ปัจจุบันนักการศึกษาได้นำเอาการหาประสิทธิภาพของ
สื่อนี้ไปใช้กับสื่อผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วย

13.4 การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ

เป็นการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังจากหาประสิทธิภาพของ
บทเรียนได้ตามเกณฑ์มาตรฐานแล้ว ผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และประสบการณ์
ในด้านเนื้อหาและด้านสื่อการสอน จะทำการพิจารณาและให้ข้อมูลในการแก้ไขปรับปรุงบทเรียน
ในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา ด้านการ
ออกแบบจอภาพ ฯลฯ (สุวิทย์ ไวยกุล, 2548, หน้า 124)

การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มี 4 แบบ คือ การประเมิน
โครงสร้างของบทเรียน องค์ประกอบของประสิทธิภาพการสอน ประสิทธิภาพผลความคุ้มค่า ความ
คิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน โดยใช้เครื่องมือในการวัด ได้แก่ แบบสอบถาม แบบให้ข้อมูล
สารสนเทศ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบสอบถามความคิดเห็น วิธีการประเมินบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นิยมใช้ มี 2 วิธี คือ การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ การประเมินบทเรียน

โดยบทเรียน การหาประสิทธิภาพของบทเรียน คือ บทเรียนเรียนสามารถสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ถึงระดับที่ได้ตั้งไว้ มีความเชื่อถือได้ มีความพร้อมในการใช้งาน มีความมั่นคงปลอดภัย และความถูกต้องสมบูรณ์ เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณารับรองมาตรฐานประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรอยู่ในระดับ 80/80 ขึ้นไป

การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้วิจัยใช้วิธีการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญหาข้อบกพร่องของบทเรียน และการทำงานของโปรแกรม และทำการประเมินบทเรียนโดยผู้เรียนโดยทำการทดสอบเป็นรายบุคคลเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน การทดสอบกลุ่มย่อย เพื่อทดสอบการทำงานของบทเรียน และการทดสอบภาคสนาม ใช้การหาประสิทธิภาพกระบวนการต่อประสิทธิภาพผลลัพธ์ ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) ได้มาจากคะแนนแบบฝึกหัดที่ผู้เรียนทำถูกต้องในบทเรียนคิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) ได้มาจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้เรียนทำได้คิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม โดยผู้วิจัยตั้งเกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ 80/80 วิธีการหาประสิทธิภาพเป็นการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของบทเรียน ซึ่งในบทเรียนมีการแบ่งหัวข้อย่อย และแต่ละหัวข้อจะต้องมีแบบฝึกหัดท้ายเรื่อง เพื่อให้ผู้เรียนได้ทำและเก็บผลคะแนนไปเปรียบเทียบกับคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน

การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นสิ่งที่จำเป็นเพราะจะทำให้ครูผู้สอนได้ทราบความก้าวหน้าของผู้เรียน โดยส่วนมากครูผู้สอนจะใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ เป็นเครื่องมือในการตัดสินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ในการวัดระดับความสามารถของผู้เรียน และเพื่อจำแนกความสามารถของผู้เรียน ทำให้ครูผู้สอนสามารถจัดการการเรียนการสอนให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียนได้

1. การวัด (measurement)

เป็นกระบวนการสำคัญของศาสตร์ทุกแขนง การวัดทางการศึกษาและจิตวิทยา จึงเป็นกระบวนการที่จะต้องอาศัยทั้ง แนวคิดเชิงทฤษฎี เกี่ยวกับสิ่งที่มุ่งวัด และข้อมูลเชิงประจักษ์ตามตัวบ่งชี้ที่เก็บรวบรวมมาได้ เพื่อสรุปอ้างอิงถึงคุณลักษณะเชิงนามธรรมที่มุ่งวัด การวัดคุณลักษณะภายในของบุคคลจำเป็นต้องอาศัย ทฤษฎีการทดสอบ เพื่อทำความเข้าใจคุณลักษณะของสิ่งที่มุ่งวัด โครงสร้างการวัด และการสร้างเครื่องมือสำหรับการทดสอบ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548, หน้า23) ได้มีผู้นิยามเกี่ยวกับการวัด ไว้หลายท่านได้แก่

สตีเวนส์ (Steven, 1946) นิยามไว้ว่า การกำหนดตัวเลขให้แก่สิ่งของหรือเหตุการณ์ต่างๆ ตามกฎเกณฑ์

ลอร์ดและโนวิก (Lord, & Novick, 1986) และทอร์เกอร์สัน (Torgerson, 1958) นิยามไว้ว่า การวัดเป็นกระบวนการที่กำหนดค่าให้แก่ "คุณสมบัติ" หรือ "คุณลักษณะเชิง

นามธรรม” ของสิ่งของ หรือเหตุการณ์มากกว่าที่จะสนใจเพียงเฉพาะรูปร่างของสิ่งของหรือเหตุการณ์เท่านั้น

การวัดทางจิตวิทยาและการศึกษา มีธรรมชาติที่สำคัญดังนี้

1) เป็นการวัด หรือสังเกต ทางอ้อม (indirect observation) ในการวัดต้องอาศัยสิ่งเร้า หรือตัวกระตุ้น ซึ่งอาจใช้ข้อคำถามหรือข้อสอบ เพื่อให้บุคคลสนองตอบออกมาเป็นข้อเขียนหรือคำพูด หรือพฤติกรรมที่สังเกตได้ สำหรับนำไปแปลความหมายถึงสิ่งที่มุ่งวัดนั้น

2) การวัดหรือสังเกตแต่ละครั้งเป็นการรวบรวมข้อมูลเพียงบางส่วนของพฤติกรรม หรือ กลุ่มตัวอย่างของพฤติกรรม ไม่สามารถวัดพฤติกรรมได้ทั้งหมดเครื่องมือที่ใช้จึงเป็นการรวบรวมข้อมูลพฤติกรรมตัวอย่างที่ใช้เป็นตัวแทน ของสิ่งที่ต้องการวัด

3) ผลที่ได้จากการวัดเป็นคุณลักษณะใจ เชิงสัมพัทธ์ หรือ เปรียบเทียบค่าตัวเลขที่ได้ยังไม่ใช่เป็นค่าสมบูรณ์ในตัวเอง จึงต้องนำไปเปรียบเทียบกับผลการวัดของบุคคลอื่น หรือเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

4) การวัดมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นเสมอ การวัดจึงต้องใช้ทฤษฎีการ วัดที่ดี พัฒนาเครื่องมือที่มีคุณภาพ เพื่อลดความคลาดเคลื่อนให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด

การวัดเป็นการกำหนดค่าในเชิงคุณลักษณะเชิงนามธรรมของสิ่งของ หรือเหตุการณ์ ธรรมชาติของการวัดทางจิตวิทยาและการศึกษา เป็นการวัดทางอ้อมต้องอาศัยสิ่งเร้าเป็นการวัดที่ยังไม่สมบูรณ์เป็นการวัดในเชิงสัมพัทธ์ การวัดมีความคลาดเคลื่อน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นสิ่งสำคัญในการจัดการเรียนการสอน และทำให้ผู้สอนทราบความเปลี่ยนแปลงของผู้เรียนว่าได้มีการเปลี่ยนแปลงไปมาก หรือน้อยเพียงไร นักวิชาการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้หลายท่านได้แก่

ไพศาล หวังพานิช (2526 ก, หน้า 9) ได้ให้ความหมายของคำว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกฝน อบรม หรือการสอน

นิภา เมธธาวิชัย (2536, หน้า 65) ได้ให้ความหมายของคำว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ความรู้และทักษะที่ได้รับและพัฒนามาจากการเรียนการสอนวิชาต่างๆ ครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการศึกษาว่านักเรียนมีความรู้และทักษะมากน้อยเพียงใด

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

จากที่ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของคำว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ และทักษะ ของผู้เรียนที่เกิดจากการเรียนการสอน

3. แบบทดสอบ (test)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ เพื่อการวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

เดือนใจ เกตุษา (2540, หน้า 5) ได้ทำวิจัยเกี่ยวกับอิทธิพลของแบบทดสอบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ผลจากการวิจัยแสดงให้เห็นว่า

- 1) การทดสอบย่อยมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
- 2) การรายงานผลการสอบ แรงจูงใจ และความกระวนกระวายใจมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน
- 3) การทดสอบบ่อยๆ และให้นักเรียนรู้ผลในระยะเวลารวดเร็ว และติดตามมาด้วยการอภิปรายในห้องเรียน เป็นการช่วยให้นักเรียนสามารถปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ดีขึ้น
- 4) นักเรียนที่มีความกระวนกระวายเกี่ยวกับการทดสอบมากๆ จะไม่สามารถปรับปรุงความสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนด้วยผลจากข้อ 3

4. แบบสอบผลสัมฤทธิ์ เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งสำหรับการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ เพื่อทำให้ผู้สอนทราบว่าผู้เรียนได้พัฒนาความรู้ ความสามารถถึงระดับมาตรฐานที่ผู้สอนกำหนดไว้หรือยัง หรือมีความรู้ ความสามารถถึงระดับใด หรือมีความรู้ความสามารถดีเพียงไร

คำว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ (achievement test) ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ได้แก่

วิเชียร เกตุสิงห์ (2517, หน้า 23) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะ และสรรพภาพด้านต่างๆ ที่เด็กได้รับการเรียนรู้มาในอดีตยกเว้นการวัดทางด้านร่างกาย ข้อสอบประเภทนี้ส่วนใหญ่จะใช้วัดความสัมฤทธิ์ผลทางด้านวิชาการ

ชวาล แพร็ดกุล (2518, หน้า 112) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะ และสรรพภาพด้านต่างๆ ที่เด็กได้รับจากประสบการณ์ทั้งปวง ทั้งจากโรงเรียนและที่บ้าน ยกเว้นการวัดทางร่างกาย ความถนัด และทางบุคลิกกับสังคม สำหรับในโรงเรียนแล้วแบบทดสอบประเภทผลสัมฤทธิ์มุ่งที่จะวัดความสำเร็จในวิชาการเป็นส่วนใหญ่

อนเนก เพ็ชรอนุกุลบุตร (2524, หน้า 151) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะ และสรรพภาพด้านต่างๆ ที่ได้รับจากประสบการณ์ทั้งปวง และมุ่งวัดทางด้านวิชาการเป็นสำคัญ

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2528, หน้า 317) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบชนิดนี้มุ่งที่จะวัดความรู้ความสามารถในการเรียนของผู้เรียนว่าผู้เรียนมีความรู้ และ/หรือทักษะในเรื่องนั้นๆ มากน้อยเพียงใด

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2540, หน้า 28) ได้ให้แนวคิดไว้ว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้เชิงวิชาการ มัดใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เน้นการวัดความรู้ความสามารถจากการเรียนรู้ในอดีต หรือในสภาพปัจจุบันของแต่ละบุคคล

พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2545, หน้า 96) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

จากที่ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของคำว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ จึงสรุปได้ว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ทางวิชาการ จากการวัดความรู้ความสามารถจากการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.1 ประเภทของแบบสอบผลสัมฤทธิ์

แบบสอบผลสัมฤทธิ์สามารถจำแนกออกเป็นประเภทต่างๆ ได้หลายลักษณะขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548, หน้า 163) ดังนี้

4.1.1 จำแนกตามผู้สร้าง

1) แบบสอบมาตรฐาน (standardized tests) เป็นแบบสอบที่สร้างขึ้นด้วยกระบวนการมาตรฐานโดยสำนักทดสอบ หรือบริษัทสร้างแบบทดสอบซึ่งมักออกแบบให้ครอบคลุมเนื้อหาอย่างกว้างๆ ที่สอนในหลักสูตรต่างๆ เพื่อให้สามารถใช้ได้กับสถาบันการศึกษาต่างๆ ไป โดยทั่วไปมีรูปแบบที่เป็นมาตรฐานสำหรับการให้บริการ การดำเนินการสอบ การตรวจให้คะแนน การแปลผลเปรียบเทียบกับบรรทัดฐานระดับชาติ

2) แบบสอบที่ผู้สอนสร้าง (teacher-made tests) เป็นแบบสอบที่ผู้สอนเป็นคนสร้างขึ้นมาใช้เอง จึงมักเป็นแบบสอบที่ครอบคลุมเนื้อหาเฉพาะตามหลักสูตรขอสถาบันใดสถาบันหนึ่ง การตรวจให้คะแนนและการแปลผลจึงมักทำการเปรียบเทียบผลเฉพาะกลุ่มที่สอบด้วยกัน หรือเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ผู้สอนกำหนดไว้เฉพาะ

4.1.2 จำแนกตามเนื้อหาวิชา

แบบสอบผลสัมฤทธิ์สามารถใช้กับวิชาต่างๆ ได้ จึงอาจจำแนกแบบสอบตามชื่อเนื้อหาวิชา เช่น แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ประวัติศาสตร์ คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

5. การสร้างแบบทดสอบตามลำดับขั้นของการเรียนรู้

การสร้างแบบทดสอบตามลำดับขั้นของการเรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย ตามแนวคิดของบลูม และคณะ เยาวดี วิบูลย์ศรี (2548, หน้า 205-215) ได้กล่าวไว้ว่าควรมีลำดับขั้นของการเรียนรู้ 6 ขั้น ได้แก่

5.1 ความรู้ เป็นการวัดความรู้หรือวัดระดับความจำ เป็นการวัดความสามารถในการระลึกถึงเรื่องราว หรือสิ่งที่เคยเรียนมาแล้ว เช่น คำศัพท์ และนิยาม ข้อเท็จจริง หลักการ หรือกลวิธีในการแก้ปัญหา พฤติกรรมของนักเรียนที่คำถามในระดับนี้ต้องการวัดก็คือ ความจำ ซึ่งเป็นเพียงพฤติกรรมหนึ่งในหลายๆ พฤติกรรมที่ต้องนำไปใช้ในการตอบที่ซับซ้อนขึ้น

5.2 ความเข้าใจ เป็นการวัดระดับความเข้าใจ คำถามที่จะต้องมึลักษณะทำให้ผู้เรียนได้ระลึกถึงความรู้ที่จำเป็นซึ่งเคยเรียนมาแล้วเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา ระดับความเข้าใจแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่

5.2.1 การแปลความ เป็นการวัดความสามารถของนักเรียนในการถอดความของเรื่องราวหรือข้อความให้เป็นสัญลักษณ์ใหม่ที่ไม่เหมือนเดิม

5.2.2 การตีความ มักจะใช้วัดความสามารถของนักเรียนในการนำข้อมูลจากเรื่องราวที่อ่านมาวินิจฉัย เพื่ออธิบายว่าเรื่องราวนั้นเป็นอย่างไรหรือเพื่อให้ได้ข้อสรุปข้อความในเรื่องราวมากกว่าจะเป็นการแปลความ

5.2.3 การขยายความ เป็นการวัดความสามารถของผู้อ่านหรือผู้รับรู้ข้อความจากข้อมูลต่างๆ จะมีลักษณะเป็นการพิจารณาถึงแนวโน้มหรือแนวทาง โดยพิจารณาจากสภาพการรับรู้ข้อความในการสื่อสารที่ตนได้รับ

5.3 การนำไปใช้ มีลักษณะคล้ายกับการวัดในระดับความเข้าใจ แต่คำถามในระดับนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะตรวจสอบว่า นักเรียนสามารถเลือกเอาความรู้ที่เหมาะสมที่สุดมาใช้แก้ปัญหาใหม่ๆ

5.4 การวิเคราะห์ ต้องการให้นักเรียนได้แสดงความสามารถในการวิเคราะห์โดยวิธีการต่อไปนี้ ซึ่งให้เห็นความคลาดเคลื่อนเชิงเหตุผลในเรื่องราวต่างๆ ซึ่งให้เห็นความสัมพันธ์หรือจำแนกประเภทของเรื่องราวต่างๆ

5.5 การสังเคราะห์ ต้องการให้ผู้เรียนสามารถนำเอาหน่วยความรู้ย่อยๆ มาผสมผสานหรือมาจัดระเบียบใหม่ เพื่อให้เกิดเป็นโครงสร้างขึ้นใหม่ที่แปลกกว่าเดิม ชัดเจนกว่าเดิม

5.6 การประเมินผล ต้องการให้นักเรียนสามารถตัดสินคุณค่าของแนวคิด ผลผลิต และวิธีการ ฯลฯ ได้ตรงตามจุดมุ่งหมาย พร้อมกับสามารถแสดงเหตุผลที่ถูกต้องและเหมาะสมสำหรับการตัดสินนั้นๆ

6. การสร้างแบบทดสอบปรนัย

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2548, หน้า 216-228) ได้ให้ความหมายของการสร้างแบบสอบปรนัย ว่าหมายถึง แบบสอบที่ผู้ตรวจแต่ละคนสามารถให้คะแนนผลการสอบของผู้สอบได้ตรงกัน ไม่ว่าจะตรวจซ้ำกี่ครั้ง แบบสอบปรนัยมีหลายประเภท ได้แก่

6.1 แบบสอบประเภทเลือกคำตอบ

ผู้ตอบไม่ต้องเขียนคำตอบเอง เพียงแต่ให้เลือกคำตอบที่ถูกของคำถามนั้น หรือแนวทางคำตอบที่ได้เสนอเอาไว้ คำตอบที่เสนอไว้จะมีตั้งแต่ 2 ตัวเลือกขึ้นไป และในจำนวนตัวเลือกของคำตอบทั้งหมดนั้น จะมีคำตอบที่ถูกหรือดีที่สุดของข้อคำถามเพียงคำตอบเดียว

6.2 แบบสอบประเภทเติมคำและตอบสั้น

เป็นแบบสอบที่มุ่งให้ผู้ตอบเติมคำวลี หรือประโยคที่ถูกต้องต่อจากข้อความที่ได้เขียนค้างไว้ เพื่อให้เป็นข้อความที่ครบถ้วนและตรงตามข้อเท็จจริง ส่วนแบบสอบประเภทตอบสั้น เป็นแบบสอบที่มุ่งให้ผู้ตอบเขียนคำตอบขึ้นเองทั้งหมด แต่ให้ใช้ถ้อยคำหรือข้อความที่สั้นและกระชับ ซึ่งตามปกติจะไม่ให้ตอบเกินเนื้อที่หรือช่องว่างที่เว้นไว้ให้

6.3 แบบสอบประเภทถูก - ผิด

เหมาะสำหรับที่จะใช้วัดความจำที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เช่น ชื่อบุคคล สถานที่ ผู้ตอบจะต้องมีความสามารถในการจำแนกข้อความของคำถามว่า ถูก หรือ ผิด ออกมาให้ได้

6.4 แบบสอบประเภทจับคู่

มักจะใช้วัดในระดับการเรียนรู้ขั้นต้น เช่น วัดในเรื่องความจำเกี่ยวกับบุคคล สถานที่ ความหมายของคำจำกัดความ แบบสอบประเภทนี้จะมีข้อความ 2 กลุ่ม ผู้ตอบจะต้องเลือกคำหรือข้อความของอีกกลุ่มหนึ่งที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน

6.5 แบบสอบประเภทหลายตัวเลือก

เป็นแบบสอบที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน เพราะเป็นแบบสอบที่สามารถจำแนกระดับความรู้ต่างๆ สามารถวัดระดับการเรียนรู้ในขั้นสูง เช่น การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล โครงสร้างแบบสอบประเภทหลายตัวเลือก ประกอบด้วยคำถาม และตัวเลือกซึ่งเป็นคำตอบ 1 ตัว และตัวลวง 3-4 ตัว ผู้ตอบจะต้องเลือกตัวเลือกที่กำหนดไว้เพียงตัวเลือกเดียว

7. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

มีขั้นตอนในการดำเนินการ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2545, หน้า 97) ดังนี้

7.1 วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร

การสร้างแบบทดสอบ ควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตร และสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระ และพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด

7.2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

7.3 กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง

โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตร และจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณา และตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าจะเป็นแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

7.4 เขียนข้อสอบ

ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักการเขียนข้อสอบ

7.5 ตรวจสอบข้อสอบ

เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้ มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณา ทบทวนตรวจสอบข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

7.6 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง

ให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมด จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลองโดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7.7 ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ

เป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำผลการสอบมาวิเคราะห์ และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพโดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบ วัตถุประสงค์

7.8 จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพ หรือมีคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

ในการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ซึ่งผู้วิจัยทำการสร้างแบบทดสอบที่ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้นเอง ซึ่งจะทำให้ครอบคลุมเนื้อหาสาระ และมาตรฐานการเรียนรู้ที่ต้องการวัด โดยผู้วิจัยทำการสร้างแบบทดสอบตามลำดับขั้นของการเรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย ตามแนวคิดของบลูม และคณะ ในการทำแบบทดสอบผู้วิจัยเริ่มต้นจากการวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ช่วงชั้นที่ 3 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ใช้ข้อสอบชนิดแบบสี่ตัวเลือก และแบบจับคู่ในการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน จะใช้ข้อสอบแบบชนิดเติมคำและตอบสั้น และแบบจับคู่ และทำการศึกษาวิธีสร้างข้อสอบ เขียนข้อสอบ ตรวจสอบข้อสอบ ให้ผู้เชี่ยวชาญทำการตรวจสอบ จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ และจัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

แบบวัดเจตคติ (attitude scale)

นักจิตวิทยาสังคมทั้งหลายท่านมีความเห็นตรงกันว่า เจตคติเกิดขึ้นจากการเรียนรู้ โดยการที่คนเราได้มีประสบการณ์ตรงหรืออ้อมก็แล้วแต่กับสิ่งที่เป็เป้าของทัศนคติ (สิทธิโชค วรานุสันติกุล, 2533)

1. ความหมายของเจตคติ

ได้มีผู้ให้ความหมายของเจตคติไว้หลายท่าน ได้แก่

ไพศาล หวังพานิช (2526 ข, หน้า 146) ได้ให้ความหมายว่า เจตคติ คือ เป็นความรู้สึกภายในของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง อันเป็นผลมาจากประสบการณ์ การเรียนรู้ เกี่ยวกับสิ่งนั้นและความรู้สึกดังกล่าวจะเป็นตัวกำหนดให้บุคคลนั้นแสดงพฤติกรรมหรือแนวโน้มของการตอบสนองต่อสิ่งนั้นในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง อาจเป็นทางสนับสนุนหรือโต้แย้งคัดค้านก็ได้ เจตคติสามารถแยกออกได้ดังนี้

1) เจตคติเป็นพฤติกรรม หรือความรู้สึกทางด้านจิตใจที่มีต่อสิ่งเร้าในทางสังคม

2) เจตคติเป็นความรู้สึกที่เกิดจากการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งเร้าหรือเกี่ยวกับประสบการณ์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งหมายถึงว่าบุคคลใดจะมีเจตคติอย่างไร ต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด บุคคลนั้นจะต้องเคยพบเคยเห็น รู้รายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งนั้นมาก่อน

3) การแสดงออกของเจตคติ หรือการตอบสนองสิ่งเร้าใดๆ จะเป็นไปในรูปของการสนับสนุนคล้อยตามซึ่งเรียกว่าเป็นไปในทางบวกหรือในรูปการโต้แย้งคัดค้านซึ่งเรียกว่าเป็นไปในเชิงลบหรืออาจรู้สึกเฉยๆ ต่อสิ่งเร้านั้น

สุวัฒน์ จันทรลอย (2527, หน้า 45) ได้ให้ความหมายว่า เจตคติ คือ การแสดงออกทางความรู้สึก ความคิดเห็น และท่าทางของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ในทางบวก คือ เห็นด้วย ชอบ พอใจ หรือในทางลบ คือ ไม่ชอบ ไม่พอใจ และเจตคติที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดนั้น สามารถสร้างสมหรือเปลี่ยนแปลงได้

กัญจนา ทองสิงห์ (2540, หน้า 36) ได้ให้ความหมายว่า เจตคติ คือ เป็นความรู้สึกนึกคิดของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งตามสภาพการณ์ เมื่อบุคคลนั้นได้รับความรู้ประสบการณ์ก็จะแสดงออกให้รู้ถึงความคิดของตน เจตคติสามารถสร้างขึ้นได้ และเปลี่ยนแปลงได้

วิภาวี แป้นเรือง (2546, หน้า 37) ได้ให้ความหมายว่า เจตคติ คือ ความรู้สึกนึกคิดความคิดเห็นและความพร้อมที่จะกระทำต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นความรู้ในในทางชอบหรือไม่ชอบ เป็นการบอกแนวโน้มทางจิตใจของบุคคลเมื่อปะทะสัมพันธ์กับสิ่งของบุคคลประเพณีหรือสถานการณ์ใดๆ ซึ่งมีผลให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่างๆ ออกมา เจตคติที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งสามารถ สร้างขึ้นและเปลี่ยนแปลงได้

สิทธิโชค วรานุสันติกุล (2546, หน้า) ได้ให้ความหมายว่า เจตคติ คือ ความรู้สึก ความเชื่อ และแนวโน้มของพฤติกรรมของบุคคลที่มีต่อบุคคลหรือสิ่งของ หรือความคิด ฯลฯ ความรู้สึก ความเชื่อ และแนวโน้มของ พฤติกรรมนี้ต้องคงอยู่นานพอสมควร

อนาสตาซี (Anastasi, 1986, p.541) ได้ให้ความหมายว่า เจตคติ คือ ความโน้มเอียงที่จะแสดงออกว่าชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งนั้นๆ เช่น ขนบธรรมเนียมประเพณี เชื้อชาติ และสถาบันต่างๆ

จากความหมายของเจตคติที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือความคิดเห็นของบุคคล ที่มีต่อบุคคล หรือสิ่งของทั้งในทางบวก และทางลบ และเจตคติสามารถสร้างสมหรือเปลี่ยนแปลงได้

2. ลักษณะของเจตคติ

กฤษณา ศักดิ์ศรี (2530, หน้า 185 – 188) ได้กล่าวถึงลักษณะของเจตคติ สรุปได้ดังนี้

2.1 เจตคติเกิดจากการเรียนรู้หรือประสบการณ์ของบุคคลที่ไม่ใช่เป็นสิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิด

2.2 เจตคติเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม สถานการณ์และเหตุการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป

2.3 เจตคติเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมทั้งภายนอกและภายใน เราจะสังเกตได้ว่า บุคคลมีเจตคติในทางยอมรับหรือไม่ยอมรับ โดยสังเกตพฤติกรรมที่บุคคลนั้นแสดงออกมา

2.4 เจตคติเป็นสิ่งที่ซับซ้อน มีที่มาสลับซับซ้อน เพราะเจตคติขึ้นอยู่กับหลายประการ เช่น ประสบการณ์การรับรู้ ความรู้สึก ความคิดเห็น อารมณ์ สิ่งแวดล้อม ฯลฯ ฉะนั้นจึงผันแปรได้

2.5 เจตคติเกิดจากการเลียนแบบ สามารถถ่ายทอดไปสู่บุคคลอื่นๆได้

2.6 ทิศทางของเจตคติ มี 2 ทิศทาง คือ สนับสนุน หรือต่อต้าน และปริมาณของเจตคติมีตั้งแต่พอใจอย่างยิ่ง ปานกลาง จนถึงไม่พอใจอย่างยิ่ง เจตคติของบุคคลแต่ละคนจะความรุนแรงต่างกันไป

2.7 เจตคติอาจเกิดขึ้นมาจากความมีจิตสำนึก หรือจากจิตไร้สำนึกก็ได้

2.8 เจตคติมีลักษณะคงทนถาวรพอสมควร กว่าบุคคลจะมีเจตคติต่อสิ่งใดได้ ต้องใช้เวลานาน ใช้ความคิดลึกซึ้ง พิจารณาระเอียดรอบคอบแล้วจึงเกิดเจตคติต่อสิ่งนั้น เจตคติอาจเกิดเปลี่ยนแปลงได้ แต่ไม่ได้หมายความว่า จะเปลี่ยนได้ในเวลาอันรวดเร็ว

2.9 บุคคลแต่ละบุคคลย่อมมีเจตคติต่อบุคคล สถานการณ์สิ่งเดียวกัน แตกต่างกัน ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของบุคคลนั้น

3. ประเภทของเจตคติ

ซูซีฟ อ่อนโลกสูง (2522, หน้า 7) ได้กล่าวว่า เจตคติของแต่ละบุคคลนั้นย่อมมีลักษณะแตกต่างกันออกไป ซึ่งจำแนกออกเป็น 3 ประเภท คือ

- 1) เจตคติเชิงนิมมาน เป็นการแสดงออกในลักษณะของความพึงพอใจ เห็นชอบ สนับสนุน ปฏิบัติตามด้วยความพอใจ
- 2) เจตคติเชิงนิเสธ เป็นการแสดงออกในทางตรงกันข้าม เช่น ไม่พึงพอใจ ไม่เห็นด้วย ไม่ยินดี ไม่ร่วมทำ
- 3) เจตคติที่เป็นกลาง เป็นการแสดงออกในลักษณะที่ไม่เป็นทั้งเจตคติเชิงนิมมาน และเจตคติเชิงนิเสธ แต่อยู่ในระหว่างกลางไม่เข้าข้างใดข้างหนึ่ง เช่น รู้สึกเฉยๆ ไม่ถึงกับเกลียดหรือชอบ

4. องค์ประกอบของเจตคติ

ลัดดา กิติวิภาค (2523, หน้า 238) ได้กล่าวไว้ว่า องค์ประกอบของเจตคติมีอยู่ 3 ด้าน ได้แก่

4.1 ด้านความคิด (cognitive component) หมายถึง การรับรู้ และวินิจฉัยข้อมูลต่างๆ ที่ได้รับ แสดงออกมาในแนวคิดที่ว่าอะไรถูกอะไรผิด

4.2 ด้านความรู้สึก (affective component) หมายถึง ลักษณะทางอารมณ์ของบุคคลที่สอดคล้องกับความคิด เช่น ถ้าบุคคลที่มีความคิดในทางที่ไม่ดีต่อสิ่งใดก็จะมีความรู้สึกที่ไม่ดีต่อสิ่งนั้นด้วย จึงแสดงออกมาในรูปของความรู้สึกไม่ชอบ หรือไม่พอใจ

4.3 ด้านพฤติกรรม (behavioral component) หมายถึง ความพร้อมที่จะกระทำ ซึ่งเป็นผลมาจากความคิดและความรู้สึก และจะออกมาในรูปของการยอมรับหรือปฏิเสธ การปฏิบัติหรือไม่ปฏิบัติ

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของเจตคติมี 3 ด้าน คือ ด้านความคิด ความรู้สึก ด้านพฤติกรรม ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกัน ดังนั้นจึงเห็นได้ว่า ความรู้สึกของบุคคลสอดคล้องกับความคิด และการแสดงออกของพฤติกรรมเป็นผลอันเนื่องมาจากความคิดและความรู้สึก

5. การวัดเจตคติ

เจตคติเป็นเรื่องภายในจิตใจ ความรู้สึก และอารมณ์ที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การวัดเจตคติ จึงเป็นเรื่องที่ค่อนข้างวัดได้ยาก

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2528, หน้า 187) ได้กล่าวว่า วิธีวัดเจตคติสามารถวัดได้จาก

- 1) โดยการประเมินความรู้สึกของตนเอง
- 2) สังเกตพฤติกรรมที่แสดงออก
- 3) แปลความหรือตีความปฏิกิริยาที่บุคคลแสดงต่อสิ่งเร้า
- 4) การทำงานบางอย่างที่กำหนดให้

หรรษา ศิวรักษ์ (2532, หน้า 104) ได้กล่าวถึง การศึกษาเจตคติของบุคคลในรูปของความคิดเห็นต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดใน 2 ลักษณะ คือ

1) ในลักษณะของความเห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วย ชอบ – ไม่ชอบ เห็นว่าดี – ไม่ดี หรือไม่สามรถตัดสินใจต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด หรือหลายๆ รายการที่ประกอบเป็นความคิดเห็นต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

2) ในกรณีที่ผู้วิจัยต้องศึกษาระดับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ก็อาจศึกษาถึงระดับความคิดเห็นของบุคคลที่มีต่อสิ่งนั้นๆ ในระดับต่างๆ จากน้อยที่สุดถึงมากที่สุด

สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการสร้างเครื่องมือวัดเจตคติประกอบด้วย

1) สิ่งเร้า (attitude object) คือ สิ่งที่ผู้วิจัยต้องการศึกษากลุ่มตัวอย่างมีเจตคติต่อสิ่งนั้นๆ ในลักษณะใด การกำหนดสิ่งเร้าในเครื่องมือวัดเจตคติของบุคคล อาจกำหนดในรูปของรายการย่อยหลายๆ รายการ ซึ่งเมื่อสรุปผลจากทุกๆ รายการแล้วจะสามารถบ่งชี้ถึงเจตคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้ การกำหนดรายการเพื่อศึกษาเจตคติ ควรกำหนดทั้งในด้านดี (positive) และในด้านไม่ดี (negative) เพื่อเป็นการตรวจสอบความเที่ยงตรงของความคิดเห็น

2) ช่วงของการตอบสนอง (response continue) หมายถึงช่วงของคำตอบที่ผู้วิจัยต้องการได้รับจากกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ความคิดเห็น อาจจะวัดในรูปแบบต่างๆ ได้แก่

ลักษณะการประเมินค่า เช่น เหมาะสม – ไม่เหมาะสม ดี – เลว จริง – เท็จ

ลักษณะทางด้านศักยภาพ เช่น แข็งแรง – อ่อนแอ ยาก – ง่าย

ลักษณะทางด้านกิจกรรม เช่น เกิดขึ้นบ่อยครั้งเพียงใด – ไม่เคยเกิดขึ้นเลย

3) บุคคลที่จะเป็นผู้ให้ข้อมูล หรือกลุ่มตัวอย่าง ควรเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่ต้องการศึกษามากพอที่จะให้ข้อมูลได้ และในการเลือกรูปแบบของเครื่องมือก็ควรได้พิจารณาให้เหมาะสมกับบุคคลที่จะให้ข้อมูลด้วย

6. แบบวัดเจตคติตามวิธีของลิเคอร์ท (likert's scale)

ผู้ที่สร้างแบบวัดเจตคตินี้ คือ R.A. Likert โดยใช้หลักการวัดค่ารวม (summative scale) ซึ่งบางทีเรียกว่า summated rating หรือ sigma scale หรือ likert type ลักษณะที่สำคัญของแบบวัดนี้ก็คือ กำหนดช่วงความรู้สึกของคนเป็น 5 ช่วง หรือ 5 ระดับ เป็น เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง แบบวัดจะประกอบด้วยข้อความที่แสดงความรู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งทั้งในทางบวกและทางลบ และมีจำนวนเท่าๆ กัน มีการประเมินน้ำหนักความรู้สึกของข้อความ หรือกำหนดน้ำหนักและการตอบแต่ละตัวเลือก ภายหลังจากที่ได้รับรวบรวมข้อมูลมาแล้ว (พิชิต ฤทธิจรรยา, 2547)

การสร้างแบบวัดเจตคติตามวิธีของลิเคอร์ท มีขั้นตอนดังนี้

- 1) กำหนดเป้าเจตคติ ที่ต้องการจะศึกษาหรือต้องการจะวัด ซึ่งอาจจะเป็นคน วัตถุประสงค์ของ องค์กร สถาบัน อาชีพ วิชา นโยบาย ฯลฯ
- 2) ให้ความหมายหรือระบุขอบข่ายของเป้าเจตคติ ที่ต้องการจะวัดให้ชัดเจน ว่า ประกอบด้วยคุณลักษณะใดบ้าง เพื่อให้สามารถเขียนข้อความแสดงความรู้สึกต่อเป้าเจตคตินั้นได้อย่างครอบคลุมชัดเจน
- 3) เขียนข้อความแสดงความรู้สึก ต่อเป้าเจตคติที่ต้องการจะวัดให้ครอบคลุมคุณลักษณะที่สำคัญๆ ให้มีข้อความทั้งทางบวกและทางลบมากพอเมื่อวิเคราะห์แล้วเหลือจำนวนข้อความที่ต้องการนำไปใช้วัดเจตคติได้
- 4) ตรวจสอบข้อความที่เขียนไว้ โดยตรวจสอบด้วยตนเองหรือให้ผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้นๆ ตรวจสอบ โดยพิจารณาในเรื่องของความครบถ้วนของคุณลักษณะของสิ่งที่ศึกษา ความถูกต้องเหมาะสมการใช้ภาษา ความสอดคล้องกันกับรูปแบบของการตอบที่กำหนดไว้ว่า ควรใช้รูปแบบของการตอบแบบใด
- 5) ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น โดยการทดลองใช้แบบวัดเจตคติกับกลุ่มตัวอย่างจำนวนหนึ่ง เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของข้อความและภาษาที่ใช้ รวมทั้งการตรวจสอบคุณภาพด้านอื่นๆ ได้แก่ ความเที่ยงตรง ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด เจตคติทั้งฉบับด้วย
- 6) กำหนดการให้คะแนนการตอบของแต่ละตัวเลือก โดยทั่วไปนิยมกำหนดคะแนนเป็น 5 4 3 2 1 (หรือ 4 3 2 1 0) สำหรับข้อความทางบวก และ 1 2 3 4 5 (หรือ 0 1 2 3 4) สำหรับข้อความทางลบ การกำหนดคะแนนลักษณะนี้เรียกว่า arbitrary weighting method
- 7) จัดชุดแบบวัดเจตคติ เมื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดแล้วจัดให้ชุดแบบวัดเจตคติ ซึ่งโดยทั่วไปจะมีจำนวนข้อความตั้งแต่ 20 ข้อขึ้นไป เพราะถ้าแบบวัดมีจำนวนข้อน้อย ความเชื่อมั่นมักจะมีค่าน้อย ความเที่ยงตรงก็ไม่ได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวกับการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ศิริพันธ์ ประสิทธิ์ลักษณะ (2540, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ปัญหาการหายใจลำบากที่เกี่ยวข้องกับด้านกุมารศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ของคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 102 คน ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ 90 / 90 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพ

ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90 / 90 ส่วนการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ พบว่า นิสิตแพทย์ที่เรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลการเรียนรู้สูงกว่านิสิตแพทย์ที่เรียนด้วยการสอนปกติ อย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

สนิท ฉิมเล็ก (2540, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง คำพ้อง สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 37 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้น มีค่าประสิทธิภาพ 80.63/80.91 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนฯ แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนฯ สามารถสร้างความสนใจของ นักเรียนอยู่ในเกณฑ์ระดับ มากที่สุด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ระดับมาก

นเรศ คำเสียง (2542, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง คำราชาศัพท์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 60 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือมีค่า 79.11/77.76 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่มีความแตกต่างกันระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนกับกับนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติ และนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความคิดเห็นที่ดีกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วินัย ปานไต้ (2543, บทคัดย่อ) รายงานการวิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอน เรื่องการใช้คำนาม วิชาภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ในอำเภอชาติตระการ จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 30 คน ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาภาษาไทย เรื่อง คำนาม ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80.20/80.29 คะแนน เฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังการ ทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่เรียนบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจกับบทเรียนที่พัฒนาขึ้น

ชุตินา จันทรจิตร (2544, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง คำศัพท์ ในวิชาภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 330 คน ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากต่อการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มี ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ 4.38 และนักเรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

ธิตินันท์ จินต์เกิดแถม (2544, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สสารและความร้อน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลปทุมธานี จำนวน 200 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจำนวน 48 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เรื่องสสารและความร้อน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.48/85.40 และพบว่า

หลังจากที่นักเรียนได้เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วมีค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

สุภักสิริ อ้นแพ และผจญ รุ่งอรุณเลิศ (2544, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “โครงสร้างของดอก” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนคงทองวิทยา จำนวน 160 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .01 โดยนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติ นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คิดเป็นร้อยละ 95.27 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง “โครงสร้างของดอก” มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90.10 สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนและศึกษาด้วยตนเองได้

จงกลณี ศรีจักรโคตร (2545, บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อประกอบการเรียนการสอนในรายวิชาการพยาบาลที่เลือกสรร สำหรับนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 2 ประกอบการเรียนการสอนในรายวิชา 262 202 : การพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุที่มีภาวะสุขภาพเป็ยงเบน 1 หัวข้อ การพยาบาลผู้ป่วยที่มีปัญหาาระบบทางเดินอาหาร เมื่อนำไปทดสอบความรู้ความรู้อก่อนและหลังเรียนของนักศึกษา พบว่า คะแนนเฉลี่ยของความรู้หลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบระดับความพึงพอใจของผู้เรียนต่อบทเรียนช่วยสอนพบว่า ระดับความพึงพอใจในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูงมากเกือบทุกหัวข้อที่ประเมิน ระดับความพึงพอใจสูงสุดคือหัวข้อเนื้อหาเป็นประโยชน์นำไปใช้ได้ (คะแนนเฉลี่ย 3.76) รองลงมาคือ เนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย ความพึงพอใจอยู่ในระดับสูงมาก (คะแนนเฉลี่ย 3.62) เรียนรู้ด้วยตนเองได้ง่าย กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้/ใฝ่รู้ และชอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้ ความพึงพอใจอยู่ในระดับสูงมาก (คะแนนเฉลี่ย 3.59) ความน่าสนใจของเนื้อหา สามารถศึกษาได้อย่างเป็นระบบ และความสบายใจที่ได้ศึกษาบทเรียนนี้ ความพึงพอใจอยู่ในระดับสูงมาก (คะแนนเฉลี่ย 3.57)

วิไลพร จินเมือง (2545, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง คำลักษณะนาม สำหรับสอนภาษาไทย ให้กับชาวต่างประเทศ ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง คำลักษณะนามมีค่า เท่ากับ 76.67/78.33 ซึ่งถือว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพดี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง คำลักษณะนามของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.01 กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อยู่ในระดับดี

ประณต พลอาษา (2545, บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาทฤษฎีดนตรีสากล เรื่อง ดริยแอด ในสถาบันราชภัฏอุบลราชธานีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ใน

การศึกษาครั้งนี้ คือ นักศึกษาโปรแกรมวิชาดนตรี ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1/2543 สถาบันราชภัฏ อุบลราชธานี จำนวน 30 คน ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 84.06/85.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาทฤษฎีดนตรีสากล เรื่อง ดริย แอต สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักศึกษา เห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความเหมาะสมในระดับมาก

จิตชนก สมัครพงศ์ (2546, บทคัดย่อ) ได้ทำการการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาโครงสร้างข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจวิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2546 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษา-ชลบุรี จำนวน 40 คน ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาโครงสร้างข้อมูล เรื่องโครงสร้างข้อมูลรูปแบบสแตก และโครงสร้างข้อมูลรูปแบบทรี สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจวิทยาลัยอาชีวศึกษาชลบุรีที่มีประสิทธิภาพ 89.00/84.00 ซึ่งสูงกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาโครงสร้างข้อมูลสูงกว่าก่อนใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาโครงสร้างข้อมูล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่ง เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

เกษญา ยิ้มพูลทรัพย์ (2546, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อสอนซ่อมเสริมวิชาทฤษฎีวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้า ปีการศึกษา 2544 วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนาบุรี จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาทฤษฎีไฟฟ้ากระแสสลับมีประสิทธิภาพ 73.45/73.33 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาทฤษฎีวงจรไฟฟ้ากระแสสลับของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาทฤษฎีวงจรไฟฟ้ากระแสสลับของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิธีการเรียนแบบรายคู่และแบบรายบุคคลไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่น 95 %

อภิญา อิงอาจ (2546, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาสถิติเบื้องต้น เรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาต่างสาขาระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยกรุงเทพ ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 51 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82/81.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนมากพบว่านักศึกษาชอบเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพราะเห็นเป็นความแปลกใหม่ ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย ต้องการให้มีการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้มีความเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนได้ดีขึ้น ต้องการให้นักศึกษาผู้อื่นและตนเองได้มีโอกาสเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชานี้และวิชาอื่นๆ อีกต่อไป

ศักดิ์โสภณ เทพสาธ (2547, บทคัดย่อ) ได้จัดทำโครงการวิจัยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุด อาหาร ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านวังเสียง สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดแพร่ จำนวน 20 คน ผลการศึกษาพบว่า ผลการพัฒนาการเรียน เรื่อง อาหาร ที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุด อาหาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการใช้สูงกว่าก่อนใช้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กล่าวคือ คะแนนสอบหลังเรียนให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าหรือดีกว่าคะแนนก่อนเรียน พฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกในขณะที่เรียนพบว่านักเรียนมีความพอใจในการเรียนโดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชุด อาหาร ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีมาก

วิรัชชัย ทอดเสียง (2547, บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เรื่อง น้ำเพื่อชีวิตชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนทองทิพย์วิทยา จำนวน 31 คน ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 89.75 / 85.50 มีประสิทธิภาพได้มาตรฐานสามารถใช้เป็นสื่อให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเองได้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลให้นักเรียนมีความรู้สูงขึ้น นักเรียนมีความพึงพอใจกับการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เหมราช ชนะปัทม์ (2547, บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโรคไข้เลือดออก นักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 โรงเรียนวัดท่าช้าง จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า 1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องไข้เลือดออก มีประสิทธิภาพเท่ากับ 98.56/80.00 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโรคไข้เลือดออก หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 3. ความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโรคไข้เลือดออก อยู่ในระดับมาก

สุพัชรา ศรีจันทร์ (2548, บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.33/84.00 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองซึ่งสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ของนักเรียนกลุ่มควบคุม ซึ่งสอนตามคู่มือครูแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเศษส่วนระดับมาก

2. งานวิจัยในต่างประเทศ

งานวิจัยในต่างประเทศที่เกี่ยวกับการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โบรफी (Brophy, 1999, abstracts) ได้ศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยสรุปผลการวิจัยถึงข้อได้เปรียบของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ทำให้การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เกิดประสิทธิผลหากครูหรือผู้สอนนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้อย่างถูกวิธี และได้ศึกษาซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อเปรียบเทียบกับผลการเรียนรู้ของผู้เรียนว่ามีประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้ ทางด้านวิทยาศาสตร์หรือไม่ ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง Mission to Planet X ซึ่งเป็นบทเรียนเกี่ยวกับระบบสุริยจักรวาล ผลการศึกษาดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องมือหนึ่งที่มีประสิทธิภาพสำหรับการเรียนรู้วิชา วิทยาศาสตร์

ดิฟอร์ชู (Ndiforchu, 2003, abstracts) ได้ศึกษาประสิทธิผลของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องทักษะพื้นฐานของนักเรียนเกรด 2 พัฒนาโปรแกรมโดยนักวิจัย ทดสอบภาคสนามกับนักเรียนเกรด 2 ในโรงเรียนประถมศึกษา ลอสแอนเจลิส จำนวน 20 คน เพื่อประเมิน ประสิทธิภาพของความสามารถในการปฏิบัติงานตามหน้าที่ หลังจากทดสอบก่อนเรียนแล้วให้นักเรียนใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ และหลังจากนั้นทดสอบหลังเรียน หาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย T-Test โดยคอมพิวเตอร์ ผลการศึกษาพบว่า คะแนนเฉลี่ยระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ เป็นการสรุปได้ว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพในการ สนับสนุนเรื่องทักษะพื้นฐานของนักเรียนเกรด 2

แดนนี่ (Danny, 2005, abstracts) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบจากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อช่วยนักเรียนเรื่องเรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นเตรียมอุดม (เกรด 10) เพื่อให้ ประสบผลสำเร็จจากการทดสอบสัมฤทธิ์ผลความสามารถฟลอริดา (FCAT) ได้ทำการศึกษานักเรียน 25 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนFCAT เกิดการเปลี่ยนแปลงในทางบวก ในการบรรลุทางวิชาที่คะแนนการทดสอบที่ถูกวางมาตรฐาน และปัจจัยรวมการจัดสภาพแวดล้อมโรงเรียน นักเรียนเป็นศูนย์กลาง

เจอร์รี่ (Jerry, 2005, abstracts) ได้ทำการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องวิธีใช้ห้องปฏิบัติการวิชาเคมีทั่วไป จากผลการทดลองทำให้ส่วนของห้องปฏิบัติการโดยการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประสบความสำเร็จก่อนหน้านั้นนักเรียนถูกผูกติดกับคำถาม การทดสอบ การช่วยตัวเอง(WebCT) แต่การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้นักเรียนเข้าใจความคิดพื้นฐานที่ถูกใช้ในห้องปฏิบัติการวิชาเคมีทั่วไป รู้จักการใช้เทคนิคและขั้นตอนดีขึ้น

เมอร์ริน (Merian, 2005, abstracts) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบจากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนโดยใช้โปรแกรมสเปรดชีต โดยทำการทดลองกับนักเรียนเกรด 9 อายุ 14-15 ปี โรงเรียน algebra จำนวน 35 คน ผลจากการวิจัยพบว่า โปรแกรมมีสัมฤทธิ์ผลในทางบวกในความสำเร็จของคณิตศาสตร์ ข้อเสนอสนับสนุนสมมติฐาน การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการปฏิบัติ จะส่งเสริมความรู้ของผู้ใช้ให้ประสบผลสำเร็จ

จากการศึกษาหลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทำให้ทำให้เป็นสื่อการเรียนการสอน ที่กำลังเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายสามารถทำงานในรูปแบบของสื่อประสมได้ที่สำคัญคือ สามารถโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ มีการประเมินผลเพื่อสนองตอบให้กับผู้เรียนอย่างรวดเร็ว จากงานวิจัยพบว่า คอมพิวเตอร์ให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้เรียนเป็นขั้นตอนจากง่ายไปหายากอย่างเป็นระบบ มีความสะดวกในการทบทวนบทเรียน ไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาเรียน ลดเวลาในการเรียนการสอน สร้างทัศนคติที่ดีในการเรียน ลดเวลาในการสอนของครู ส่งผลให้สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสิ่งที่ช่วยในการจัดการศึกษา และเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอน ทำให้บรรลุความมุ่งหมายที่กำหนดไว้ เป็นสื่อการเรียนการสอนที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต รวมทั้งมีความยืดหยุ่น สนองความต้องการของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องตรวจหาค่าความถูกต้องและความเชื่อมั่นเพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรมีความน่าสนใจไม่น่าเบื่อหน่ายเพื่อที่จะให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด และการจัดการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และใช้เวลาอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งมีความยืดหยุ่น สนองความต้องการของผู้เรียน ชุมชน สังคมและประเทศชาติ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ ทำให้ผู้วิจัยทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขึ้นมาเพื่อให้เป็นการช่วยเหลือ ส่งเสริม และสนับสนุนผู้เรียนในการแสวงหาความรู้จากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ความหมาย ลักษณะและองค์ประกอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนประกอบในการจัดทำคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การออกแบบและพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน องค์ประกอบในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดวัดเจตคติ ตลอดจน

ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี