

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งจะนำเสนอตามลำดับดังนี้

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1. หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ 2524 ตามหลักสูตร ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533
 - 1.1 คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ ว 204
 - 1.2 จุดประสงค์ทั่วไปของวิชาวิทยาศาสตร์
 - 1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง
2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์
 - 2.2 การปฏิรูปการศึกษาด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.3 วัฒนาการของสื่อการสอนคอมพิวเตอร์
 - 2.4 ความหมายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.5 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.6 หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.7 คุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี
 - 2.8 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.9 ข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.10 ขั้นตอนในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.11 การหาประสิทธิภาพและการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.12 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.13 มัลติมีเดีย
 - 2.14 โปรแกรมออร์เรอแวร์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. งานวิจัยภายในประเทศ
2. งานวิจัยต่างประเทศ

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1. หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2524 (ปรับปรุง 2533)

หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น วิชาวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 6 รายวิชา โดยจัดเป็นวิชาบังคับแกน แต่ละรายวิชา มี 1.5 หน่วยการเรียนรู้ (3 คาบ/สัปดาห์/ภาคเรียน) วิชาวิทยาศาสตร์ 204 เป็นวิชาหนึ่งในหลักสูตรที่เรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2533 : 32)

1.1 คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ 204

ศึกษาและทดลองเกี่ยวกับกำเนิดโลก ศึกษาส่วนประกอบของโลก การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกและผลกระทบที่เกิดขึ้น ทรัพยากรธรรมชาติ ทั้งที่มีอยู่ในดินและน้ำ การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการอนุรักษ์ และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโลก ทรัพยากรธรรมชาติ ตระหนักในคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติของประเทศไทย อนุรักษ์และพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2533 : 36)

1.2 จุดประสงค์ทั่วไปของวิชาวิทยาศาสตร์

หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น ของวิชาวิทยาศาสตร์มีจุดประสงค์ทั่วไปดังต่อไปนี้

1. เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้มีความเข้าใจในลักษณะ ขอบเขต และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้า และคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อให้เป็นคนมีเหตุผล ใจกว้าง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เชื่อและใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา รัก สนใจ และใฝ่รู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ ระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีมวลมนุษย และสภาพแวดล้อม ในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต (หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น. 2533 : 33)

1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ไว้เป็นแนวทาง ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2537 : 9)

1. อธิบายความหมายของคำต่อไปนี้ได้ เปลือกโลก แมนเทิล แก่นโลก
อะตอม โมเลกุล ขั้วแม่เหล็ก สนามแม่เหล็ก การเกิดแผ่นดินไหว การเกิดภูเขา การเกิดภูเขา
ไฟระเบิด การกร่อน

2. ระบุสาเหตุต่างๆ ที่ทำให้เปลือกโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง ตลอดจน
อธิบายถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นได้

3. อธิบายสาเหตุกระบวนการ และผลของการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก
ได้

4. ตระหนักถึงความสำคัญที่จะศึกษาการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก เพื่อ
นำความรู้ที่ได้รับมาใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิตทั้งในปัจจุบันและอนาคต

5. ตั้งสมมติฐานจากปัญหาที่เกิดขึ้นและคิดหาวิธีทดลอง แล้วดำเนินการ
ทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานนั้นได้

2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นไปอย่างรวดเร็ว และได้รับความนิยม
อย่างแพร่หลายในทุกหน่วยงาน ได้ก่อให้เกิดความตื่นตัวในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือ
เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงาน รวมทั้งหน่วยงานการศึกษาที่มีความกระตือรือร้นในการนำมา
เพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานให้เยาวชนได้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ดังนั้น
การศึกษาศักยภาพของการใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียน ทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาของ
กรมวิชาการ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการวิจัยการศึกษา ประสิทธิภาพการใช้คอมพิวเตอร์ในการ
สื่อสารทางการเรียนการสอน จึงมุ่งแสวงหาข้อมูลเกี่ยวกับการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการบริหาร
การศึกษา การจัดการเรียนการสอน อนึ่งจากวิวัฒนาการการใช้คอมพิวเตอร์ ยังแสดงให้เห็นว่า
คอมพิวเตอร์ช่วยในการเสริมสร้างการเรียนรู้ ให้แก่นักเรียนและเยาวชนให้สามารถเรียนรู้ได้ตลอด
ชีวิต สามารถค้นหาความรู้ในโลกกว้างได้ด้วยตนเอง กรมวิชาการจึงยังตระหนักถึงความจำเป็นที่
จะต้องมีข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในโรงเรียน เพื่อจะได้้นำข้อค้นพบมาใช้เป็น
แนวทางในการให้การส่งเสริมสนับสนุนโรงเรียน เกี่ยวกับการนำคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการพัฒนา
การศึกษาให้มีประสิทธิภาพ (พยุงศักดิ์ จันทรสุนทร. วารสารกรมวิชาการ 2541:9)

2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์ (Computer) เป็นเครื่องจักรอิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้
ทำงานแทนมนุษย์ในด้านการคิดคำนวณ และสามารถจำข้อมูลทั้งตัวเลขและตัวอักษรได้เพื่อการ
เรียกใช้งานในครั้งต่อไป นอกจากนี้ ยังสามารถจัดการกับสัญลักษณ์ (symbol) ได้ด้วยความเร็วสูง
โดยปฏิบัติตามขั้นตอนของโปรแกรม และมีความสามารถในด้านต่างๆ อีก เช่น การเปรียบเทียบ

ทางตรรกศาสตร์ การรับส่งข้อมูล การเก็บข้อมูลต่างๆ ไว้ในตัวเครื่องได้ และสามารถประมวลผลงานจากข้อมูลต่างๆ ได้ (คร.กิดานันท์ มลิทอง 2531 : 160)

2.2 การปฏิรูปการศึกษากับสื่อการเรียนรู้

การปฏิรูปการศึกษาหลักสูตรของสถานศึกษา มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และใช้เวลาอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งมีความยืดหยุ่นสนองความต้องการของผู้เรียน ชุมชน สังคมและประเทศชาติ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ และเรียนรู้ได้จากสื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ทุกประเภท รวมทั้งจากเครือข่ายการเรียนรู้ต่างๆ ที่มีอยู่ในท้องถิ่น ชุมชนและแหล่งอื่นๆ เน้นสื่อที่ผู้เรียนและผู้สอนใช้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียน ผู้สอนสามารถจัดทำและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ขึ้นเองหรือนำสื่อต่างๆ ที่มีอยู่รอบตัว และในระบบสารสนเทศมาใช้ในการเรียนรู้ โดยใช้วิจารณญาณในการเลือกใช้สื่อและแหล่งความรู้ โดยเฉพาะหนังสือเรียนควรมีเนื้อหาสาระครอบคลุมตลอดวงจรหนังสือสิ่งพิมพ์ควรจัดให้มีอย่างเพียงพอ ทั้งนี้ควรให้ผู้เรียนสามารถยืมได้จากศูนย์สื่อหรือห้องสมุดของสถานศึกษา

ลักษณะของสื่อการเรียนรู้ที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ควรมีความหลากหลายทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และสื่ออื่นๆ ซึ่งช่วยส่งเสริมให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีคุณค่า น่าสนใจ ชวนคิด ชวนติดตาม เข้าใจได้ง่าย และรวดเร็วขึ้นรวมทั้ง กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง ลึกซึ้ง และต่อเนื่องตลอดเวลาเพื่อให้เกิดการใช้สื่อการเรียนรู้เป็นไปตามแนวการจัดการเรียนรู้ และพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง สถานศึกษา หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และผู้ที่มีหน้าที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐานควรดำเนินการดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544 : 23)

1. จัดทำและจัดหาสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้
2. ศึกษา ค้นคว้า วิจัย เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน
3. จัดทำและจัดหาสื่อการเรียนรู้ สำหรับการศึกษาค้นคว้าของผู้เรียน และสำหรับเสริมความรู้ของผู้สอน
4. ศึกษาวิธีการเลือกและการใช้สื่อการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพเหมาะสมหลากหลายและสอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ ธรรมชาติของสาระการเรียนรู้ และความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน
5. ศึกษาวิธีการวิเคราะห์และประเมินคุณภาพมาตรฐานสื่อการเรียนรู้ ที่จัดทำขึ้นเอง และเลือกนำมาใช้ประกอบการเรียนรู้ โดยมีการวิเคราะห์และประเมินสื่อการเรียนรู้ที่ใช้อยู่กันอย่างสม่ำเสมอ

6. จัดหาหรือจัดให้มีแหล่งการเรียนรู้ ศูนย์สื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพในสถานศึกษาและในชุมชน เพื่อการศึกษาค้นคว้าแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ และพัฒนาสื่อการเรียนรู้

7. จัดให้มีเครือข่ายการเรียนรู้ เพื่อเชื่อมโยงและแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ระหว่างสถานศึกษาท้องถิ่น ชุมชน และสังคมอื่น

8. จัดให้มีการกำกับ ติดตาม และประเมินผลการดำเนินงานเกี่ยวกับสื่อ และการใช้สื่อการเรียนรู้เป็นระยะๆ

2.3 วิวัฒนาการของสื่อการสอนคอมพิวเตอร์

สื่อการสอนคอมพิวเตอร์ คือสื่อทุกรูปแบบที่นำไปเก็บไว้และสามารถนำเสนอได้ด้วยคอมพิวเตอร์ ดังนั้นสื่อคอมพิวเตอร์ หรือ CIM จึงพัฒนาตามการพัฒนาของศาสตร์ด้านคอมพิวเตอร์

แนวคิดในการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้เพื่อช่วยในการสอนนั้น เริ่มต้นเมื่อปี ค.ศ.1960 ที่มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด โดย ดร.ซัปเพล (Dr. Suppes) ได้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการฝึกทักษะด้านคณิตศาสตร์และการใช้ภาษาสำหรับเด็กในระดับประถมศึกษา การพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนครั้งนั้น เป็นจุดเริ่มต้นที่ทำให้สถาบันการศึกษาหลายแห่งในสหรัฐอเมริกา นำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการเรียนการสอน อย่างไรก็ตามช่วงเวลานั้น เครื่องมืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์มีราคาแพง และมีขนาดใหญ่ จึงทำให้การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในวงจำกัดส่วนมากจะใช้กับการเรียนการสอนเนื้อหาสาระในวิชาคอมพิวเตอร์เท่านั้น สื่อการสอนคอมพิวเตอร์จึงอยู่ในรูปของวิชาคอมพิวเตอร์เช่นกัน

ในช่วง ค.ศ. 1960-1970 เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง มีภาษาและโปรแกรมใหม่ๆ เกิดขึ้น แต่เนื่องด้วยข้อจำกัดด้านราคาและขนาด รวมทั้งความยากของการผลิตสื่อ ตลอดจนการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการสอน แม้ในปี ค.ศ. 1970 จะได้มีการพัฒนาเครื่องมือช่วยในการสร้างสื่อ (Authoring Programs) ก็ยังไม่ทำให้การพัฒนาบทเรียนหรือสื่อการสอนคอมพิวเตอร์ไปได้ไกลเท่าที่ควร

ช่วงต้น ค.ศ. 1980 ไมโครคอมพิวเตอร์ได้เข้าไปมีบทบาทมากขึ้นในโรงเรียน เพราะนักการศึกษาประเทศสหรัฐอเมริกา มองแนวโน้มถึงความเกี่ยวข้องของคอมพิวเตอร์กับชีวิตคนอเมริกาในอนาคต จึงได้จัดการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์พื้นฐาน (Computer Literacy) และเป็นหลักสูตรการศึกษาของทุกโรงเรียน เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ จึงถูกใช้ไปกับการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ เนื่องด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์มีจำนวนน้อย จึงไม่อาจจะนำไปใช้ช่วยสอนในวิชาอื่นๆ ได้เท่าที่ควร ทั้งนี้ที่ครูอาจารย์ส่วนหนึ่งมีแนวคิดจะนำคอมพิวเตอร์ไปใช้ช่วยสอนในวิชาของตน ดังนั้นสื่อการสอนที่จัดเก็บ และนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ จึงเป็นสื่อของเนื้อหาสาระ

วิชาคอมพิวเตอร์เป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้การใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยสอนที่ใช้สื่อหลายรูปแบบ ทั้งเสียงและวิดีโอ ยังจะต้องมีอุปกรณ์พ่วงกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น ชุด TOPAT (Texaco Onboard of Computer Assisted Training) ซึ่งประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องเล่นเทป ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ และ Audio Visual Projector ซึ่งใช้ในการฝึกอบรมพนักงานบนเรือสินค้า (Philip Barker 1985 : 200) และสื่อการสอนก็ประกอบด้วยสื่อหลายรูปแบบ ซึ่งยังไม่สามารถเป็นสื่อการสอนบนเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ทั้งหมด

ตอนต้น ค.ศ.1990 เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์มีความสามารถสูงขึ้น ขนาดเล็กลง ราคาถูกลง โรงเรียนและสถาบันการศึกษามีกำลังพอที่จะจัดหาคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้มากขึ้น อีกทั้งโปรแกรมในการช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและสร้างสื่อการสอน ได้รับการพัฒนาให้มีศักยภาพสูงขึ้น ให้ความสะดวกทั้งในด้านการสร้าง การรวมสื่อหลายรูปแบบเข้าด้วยกันในรูปแบบของมัลติมีเดีย รวมทั้งความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ในขณะนี้สามารถเก็บสื่อประเภทเสียงและวิดีโอได้ การสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงให้ความสะดวกขึ้น โดยใช้คอมพิวเตอร์เครื่องเดียวไม่จำเป็นต้องมีอุปกรณ์พ่วงอย่างแต่ก่อน ทำให้สื่อบนคอมพิวเตอร์น่าสนใจและสามารถนำมาใช้ในวงการศึกษาได้อย่างจริงจัง

ปี ค.ศ.2000 นับได้ว่าเป็นปีที่คอมพิวเตอร์ได้ผ่านวิกฤต ในเรื่องที่เป็นปัญหาคือ Y2K เทคโนโลยีในด้านเครือข่ายและอินเทอร์เน็ต เข้ามามีบทบาทในการเรียนรู้ สื่อบนคอมพิวเตอร์ได้รับการพัฒนาให้ขึ้นอยู่กับเครือข่าย สามารถจัดอยู่ในรูปของการศึกษาทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต เทคโนโลยีหลายมิติ (Hypermedia) การเชื่อมโยง (Hyperlink) การจัดรูปไฟล์หลายลักษณะ การบีบอัด รวมทั้งความจุของ Harddisk แผ่น CD-ROM และระบบ DVD ได้เป็นตัวเร่งให้สื่อบนคอมพิวเตอร์ในรูปของ CIM พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ประกอบด้วยความสามารถของโปรแกรมในการสร้างสื่อ ที่ทำให้ครูผู้สอนทั่วไปสามารถสร้างสื่อและใช้สื่อได้ง่าย ช่วยเป็นแรงเสริมอีกแรงหนึ่ง จนทำให้เรามองเห็นอนาคต ของสื่อ CIM ว่า เป็นสื่อในโลกใหม่ที่ผู้สอนทุกคนจะหลีกเลี่ยงไม่ได้ ไม่ว่าจะสอนอยู่ในเมืองหรือโรงเรียนห่างไกล

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในสถานศึกษา ทักษิณา สวานานนท์ (2529:57-61) ได้กล่าวถึงประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า เริ่มต้นที่ประเทศสหรัฐอเมริกา การทำในระยะแรกที่มีการนำคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่คือ ไอบีเอ็ม (IBM) 1500 มาใช้แต่จัดในรูปแบบที่ใช้เทอร์มินัล ซึ่งจะได้ตอบกับผู้เรียนได้ ภาษาที่ใช้เป็นภาษาระดับสูงที่เรียกว่า ภาษาซีเอไอ วิชาที่ทำในตอนเริ่มต้นคือวิชาฟิสิกส์และสถิติ ซึ่งกำหนดให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนโดยไม่มีอาจารย์สอนหน้าชั้น ต่อมามีการใช้ภาษาเบสิกแทน ทำให้นักศึกษาใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ง่ายขึ้น มีการเขียนโปรแกรม ซีเอไอ ในสาขาวิชาอื่นเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ

ประเทศไทยนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาในระยะแรกเริ่มในมหาวิทยาลัยก่อนในปี W.R. 2503 ส่วนการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในระดับโรงเรียนเกิดขึ้นเนื่องมาจากวิวัฒนาการของไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีราคาถูกลง ทำให้โรงเรียนบางแห่งสามารถซื้อมาใช้ได้ ความนิยมเกี่ยวกับนำคอมพิวเตอร์มาใช้งานด้านการเรียนการสอน ปรากฏขึ้นในปี พ.ศ. 2526 และความนิยมได้ขยายวงกว้างขึ้นในระดับโรงเรียนตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา

ลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์ในการศึกษา มีลักษณะการใช้ที่แตกต่างตามวัตถุประสงค์พอสรุปได้ดังนี้ ซึ่งชัย เศษะอุบล (2531 : 5 - 11) ได้แบ่งลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์ไว้ 4 แบบ คือ

1. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการวางแผนและการตัดสินใจ การใช้คอมพิวเตอร์ในรูปแบบนี้เรียกว่า Computer - Managed Instruction (CMI) เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับนักศึกษา ตำรา เอกสาร เป็นต้น ทำให้ผู้บริหารสามารถนำข่าวสารเหล่านี้มาใช้ในการวางแผนงานการตัดสินใจ และการตรวจสอบงานได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

2. การใช้คอมพิวเตอร์ในการสอน การใช้คอมพิวเตอร์แบบนี้เรียกว่า Computer - Assisted Instruction (CAI) เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยสอน ฝึกฝนและทบทวนบทเรียนแก่นักเรียน นักศึกษาแบบตัวต่อตัว โดยเฉพาะวิชาที่ต้องอาศัยการจดจำในรูปแบบของการทบทวนและการทำแบบฝึกหัด โดยให้ผู้เรียนนั่งปฏิบัติงานกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

3. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนรู้ การใช้คอมพิวเตอร์แบบนี้เรียกว่า Computer - Assisted Learning (CAL) เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาให้นักเรียนใช้ประกอบการเรียน ซึ่งมักจะเป็นในรูปแบบของการใช้จำลองการปฏิบัติเพื่อเปิดโอกาส ให้นักเรียนได้รู้จักเรียนรู้และค้นคว้าด้วยตนเอง

4. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการวัดผล การใช้คอมพิวเตอร์แบบนี้เรียกว่า Computer - Assisted Testing (CAT) เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยทำการทดสอบผู้เรียนโดยตรง พร้อมทั้งวิเคราะห์ข้อผิดพลาดของผู้เรียนด้วย

ปัจจุบันได้มีความพยายาม และได้ดำเนินการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนมากขึ้น ตั้งแต่ระดับอนุบาล ประถมศึกษา และมัธยมศึกษา ไปจนถึงระดับอุดมศึกษา ที่เปิดสอนระดับปริญญาตรี-โท-เอก ในสาขาคอมพิวเตอร์โดยตรง ในการเรียนการสอนทุกระดับอาจกล่าวได้ว่าทักษะพื้นฐานที่จะเป็นของผู้จบการศึกษาทุกๆ ไปด้วย

สงบ ลักษณะ (2532 : 5 - 6) กล่าวว่า ลักษณะของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษาจะเกี่ยวข้องกับลักษณะใดลักษณะหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งลักษณะในการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน ต่อไปนี้

1. เรียนเรื่องราวเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ (Learning by Computer) เป็นการเรียนรู้หน้าที่และส่วนประกอบการทำงานของคอมพิวเตอร์ไปจนถึงเรียนภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์และใช้ได้

2. เรียนโดยอาศัยคอมพิวเตอร์ (Learning by Computer) มีลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียน โดยเน้นการได้ข่าวสารความรู้ความจริงจากคอมพิวเตอร์แบบตรงไปตรงมา คือคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่เพียงคล้ายกับเปิดหนังสือให้อ่านทีละหน้าบนจอเท่านั้น

3. เรียนกับคอมพิวเตอร์ (Learning with Computer) เป็นลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์ให้อยู่ภายใต้การควบคุมของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น ทั้งในแง่การปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์และการเลือกสรรระบบโปรแกรมที่จะช่วยสนองความต้องการทางการเรียน เช่น การแก้ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนต่างๆ ไปพร้อมๆ กับการบันทึก และประเมินผลของคอมพิวเตอร์

4. เรียนผ่านทางคอมพิวเตอร์ (Learning Through Computer) เป็นลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์โดยการควบคุมจัดการของผู้เรียนทั้งหมด ผู้เรียนจะเป็นผู้โปรแกรมขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.4 ความหมายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คำศัพท์เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนนั้น นิยมใช้คำศัพท์แตกต่างกันไปในแต่ละประเทศ ซึ่งคำศัพท์เดิมที่เคยนิยมใช้ในสหรัฐอเมริกา มีความหมายว่าการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วยอีกคำหนึ่งที่นิยมใช้คือ คำว่า ซีเอ็มไอ (CMI : computer-managed instruction) หมายถึง การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยจัดการให้ ส่วนในยุโรปมักจะใช้คำแตกต่างไปจากสหรัฐอเมริกา คำที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบันคือ ซีบีอี (CBE : Computer-Based Education) หมายถึง การศึกษาโดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นหลัก นอกจากนี้ยังมีอีกหลายคำที่แพร่หลาย เช่น ซีเอแอล (CAL : Computer-Assisted Learning) และ ซีเอ็มแอล (CML : Computer-Managed Learning) (ศรีศักดิ์ จามรมาน. 2535 : 1)

จะเห็นได้ว่า มีการเปลี่ยนศัพท์ตัวกลางและตัวสุดท้ายของคำ และยังมีคำศัพท์ที่แพร่หลายเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนโดยทั่วไปอีก เช่น

Computer-Aided Instruction (CAI)

Computer-Aided Learning (CAL)

Computer-Based Instruction (CBI)

Computer-Based Learning (CBL)

ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงขอใช้คำศัพท์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า CAI ซึ่งย่อมาจาก Computer-Assisted Instruction หรือ Computer-Aided Instruction เพราะเป็นที่นิยมและรู้จักกันแพร่หลายมากที่สุดในประเทศเรา นักวิชาการทางการศึกษาหลายท่าน และนักคอมพิวเตอร์ของประเทศไทยก็นิยมใช้คำนี้ด้วยเช่นกัน ซึ่งได้กล่าวถึงความหมายของ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ไว้ดังนี้

ฉลอง ทับศรี (2535 ก : 1) กล่าวว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer - Assisted Instruction) เป็นบทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ ส่วนใหญ่มุ่งที่จะให้ผู้เรียนด้วยตนเองเป็นหลัก” ซึ่ง สุกกรี รอดโพธิ์ทอง (2532 : 54) ได้กล่าวไว้ทำนองเดียวกันว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI (Computer- Assisted Instruction) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนเนื้อหาหรือทบทวนวิชา โดยเฉพาะในแต่ละหน่วยของเนื้อหาวิชาจะบอกถึงวัตถุประสงค์เฉพาะ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดกิจกรรมและการประเมินผลมีการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ และเทคนิคการออกแบบการสอนแบบต่างๆ เพื่อให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากที่สุด”

จากกล่าวสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในกิจกรรมเกี่ยวกับการเรียนการสอนของเนื้อหาวิชาต่างๆ เช่น วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาไทย สังคมศาสตร์ ภาษาอังกฤษและวิชาอื่นๆ รวมถึงวิชาคอมพิวเตอร์เองด้วย โดยการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอเนื้อหาให้แก่ผู้เรียน สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับได้ทันที และประเมินผลการเรียนได้ ทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ได้ ทั้งนี้เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองได้ และสนองต่อความแตกต่างของแต่ละบุคคลเป็นสำคัญ

2.4.2 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลายลักษณะ ซึ่งจะแตกต่างกันที่จุดมุ่งหมายในการใช้ และได้มีผู้เสนอลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ล้นหลามซึ่งพอสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีอยู่ทั่วไปแบ่งได้เป็น 6 ประเภท คือ (ฉลอง ทับศรี. 2535 ข)

2.4.2.1 บทเรียนเพื่อการสอนเพื่อการสอนเนื้อหา (Tutorial) เป็นลักษณะของการใช้สอนเกี่ยวกับกฎเกณฑ์ หรือ ความคิดรวบยอด (Concept) ของเนื้อหาในรายวิชาต่างๆ โดยคอมพิวเตอร์จะเสนอบทเรียน และทดสอบด้วยคำถามแบบต่างๆ แล้วบันทึกคำตอบเพื่อประเมินผลเก็บไว้ จากนั้นจะเสนอเนื้อหาในบทเรียนต่อไป ซึ่งขึ้นอยู่กับคำตอบของนักเรียนว่ามีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่สอนมากน้อยเพียงใด ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะนี้ก็คือผู้เรียนสามารถเลือกเรื่องที่จะเรียนได้ตามถนัด ตามความสามารถของตนเพราะลักษณะของบทเรียน จะออกแบบไว้ให้แยกเข้าออกจากเนื้อหาตอนต่างๆ ได้ตามต้องการ

2.4.2.2 บทเรียนเพื่อการฝึกทักษะ(Drill and Practice) เป็นลักษณะของการฝึกหัดทบทวนบทเรียนที่ผ่านมาแล้ว หรือเพื่อพัฒนาทักษะเฉพาะเรื่อง โดยให้คอมพิวเตอร์เสนอบทเรียนในรูปแบบฝึกหัด หรือ โจทย์ทีละข้อ เปรียบเทียบคำตอบของนักเรียนกับคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งคอมพิวเตอร์จะบันทึกจำนวนคำถามหรือ โจทย์ที่เสนอให้นักเรียนตอบ และจำนวนคำตอบที่ถูกต้อง เพื่อให้เป็นเกณฑ์ในการวัดบทเรียนให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน

2.4.2.3 บทเรียนลักษณะจำลองสถานการณ์ (Simulation) จัดว่าเป็นบทเรียนที่กระตุ้นความสนใจของนักเรียนได้มากที่สุด เพราะเป็นการจำลองสถานการณ์จริงให้นักเรียนได้ศึกษาอย่างใกล้ชิด เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ทักษะในการตัดสินใจแบบต่างๆ และเห็นผลของการตัดสินใจนั้นได้ทันที จุดประสงค์ของการใช้สถานการณ์จำลอง ก็เพื่อช่วยให้นักเรียนได้สร้างรูปแบบการตอบสนองที่เป็นประโยชน์กับเหตุการณ์จริงของโลก และเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทดสอบเหตุการณ์ต่างๆ อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

2.4.2.4 บทเรียนในลักษณะของเกม (Games) เป็นการนำแนวคิดของการแข่งขันมาใช้ในการเรียนการสอน ทำให้เกิดความท้าทาย อยากเอาชนะซึ่งลักษณะเหล่านี้ จะดึงความสนใจของผู้เรียนได้มาก

2.4.2.5 บทเรียนเพื่อการทดสอบ (Test) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์สำหรับประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนหรืออาจจะใช้สำหรับการประเมินผู้เรียนก่อนเรียนเนื้อหาวิชาต่างๆ อาจจะใช้สำหรับการจัดลำดับความสามารถของผู้เรียน หรืออาจจะใช้สำหรับการสร้างแบบทดสอบหรือตัดเกรดให้ผู้เรียนก็ได้

2.4.2.6 บทเรียนเพื่อการฝึกแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์ไปสอนการฝึกแก้ปัญหา โดยการกำหนดสภาพปัญหา และบอกเงื่อนไขต่างๆ ให้แล้ว ผู้เรียนใช้ความรู้ กฎเกณฑ์ หลักการต่างๆ ประมวลกันเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ในบางครั้งมีลักษณะของเกม และการจำลองสถานการณ์รวมอยู่ด้วย

2.5 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ยีน กัวร์วอร์ธ (2529: 4-7) ได้แบ่งลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

2.5.1 บทเรียนทบทวน (Tutorial) เป็นบทเรียนคล้ายกับบทเรียนสำเร็จรูป โดยจัดเนื้อหาให้เป็นระบบต่อเนื่องกันไป ผู้เรียนจะเรียนตามลำดับโปรแกรมที่สร้างขึ้นไว้ บทเรียนแบบนี้จะแทรกคำถาม เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน และสามารถให้ผู้เรียนย้อนกลับไประดับของบทเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียน บทเรียนแบบทบทวนสามารถบันทึกรายชื่อของผู้เรียน และวัดระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนได้ เพื่อให้ครูผู้สอนมีข้อมูลในการเสริมความรู้ให้ผู้เรียนบางคนที่ยังไม่รู้เรื่อง

2.5.2 บทเรียนแบบฝึกหัดและปฏิบัติ (Drill and Practice) ส่วนใหญ่จะใช้สอนเสริมเมื่อครูผู้สอนได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้ว และสามารถให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดเพื่อทบทวนความรู้ได้อีกบทเรียนแบบฝึกหัดและปฏิบัติจึงประกอบด้วยคำถามคำตอบ ที่จะให้ผู้เรียนทำการฝึกหัด และปฏิบัติต้องใช้หลักจิตวิทยาเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากทำแบบฝึกหัดนั้นๆ โดยให้มีการแทรกรูปภาพเคลื่อนไหว หรือคำพูดโต้ตอบ รวมทั้งอาจมีการแข่งขัน หรือสร้างรูปแบบให้ตื่นเต้นจากแสง สี และเสียง เป็นต้น

2.5.3 บทเรียนแบบจำลอง (Simulation) บทเรียนบางบทเรียนการสร้างภาพพจน์เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น การทดลองในห้องปฏิบัติการบางอย่างไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้ เช่น การเคลื่อนที่ของลูกปืนใหญ่ การเดินทางของแสง หรือปรากฏการณ์ทางชีววิทยาที่ใช้เวลาหลายๆ วัน การใช้คอมพิวเตอร์จำลองแบบ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น การจำลองแบบจะช่วยลดอันตรายที่เกิดจากการทดลอง และการจำลองแบบจะช่วยลดระยะเวลาของปรากฏการณ์ให้สั้นลง

2.5.4 บทเรียนเกมเพื่อการศึกษา (Education Games) เกมเพื่อการศึกษาหลายเรื่องอาจจะช่วยพัฒนาความคิดต่างๆ ได้เช่น เกมการต่อคำเติมคำ เกมการคิดแก้ปัญหาหรือเกมการตัดสินใจ เกมเหล่านี้จะเป็นการสร้างความบันเทิง และยังสามารถช่วยพัฒนาความรู้ได้อย่างดี เกมคอมพิวเตอร์เพื่อศึกษานั้น โดยมีจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และกระบวนการที่เหมาะสมกับหลักสูตร

2.5.5 บทเรียนแบบการแก้ปัญหา (Problem Solving) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะเน้นให้ฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์แต่ละข้อ เช่น วิชาวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าใจ และมีความสามารถในการแก้ปัญหาบางอย่าง และกว่าที่ผู้เรียนจะตอบปัญหานั้นได้จะต้องให้คอมพิวเตอร์ช่วยแก้ปัญหาด้วย การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่ากับเป็นการวัดด้วยว่าผู้เรียนมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์ มากน้อยเพียงไร

2.5.6 บทเรียนแบบสาธิต (Demonstration) การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์นำเสนอใจว่า เพราะคอมพิวเตอร์ให้เส้นกราฟที่สวยงาม มีสีสัน และมีเสียงประกอบอีกด้วย ครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้ช่วยเพื่อสาธิตเกี่ยวกับวิชาต่างๆ ได้หลายแขนง เช่น สาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดวงเคราะห์ในระบบสุริยจักรวาล การหมุนเวียนของโลหิต การสมมูลย์ของสมการ เป็นต้น

2.5.7 บทเรียนแบบการทดสอบ (Testing) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องรวมการทดสอบเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนไปด้วย โดยผู้สร้างบทเรียนจะต้องคำนึงถึงหลักต่างๆ คือ การสร้างข้อสอบ การจัดการสอบ การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ และการจัดให้ผู้สอบสุ่มเลือกข้อสอบเองได้

2.5.8 บทเรียนแบบการไต่ถาม (Inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริงความคิดรวบยอด หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนมีแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ซึ่งสามารถแสดงได้ทันที เมื่อผู้เรียนต้องการรู้ด้วยระบบง่ายๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำได้เพียงกดหมายเลข ใสรหัส ตัวอย่างของแหล่งข้อมูล คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนจะตอบคำถามของผู้เรียนตามความต้องการได้

2.5.9 บทเรียนแบบสนทนา (Dialogue) เป็นลักษณะการเลียนแบบการสอนในห้องเรียน คือมีการพูดคุยโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน เพียงแต่ว่าแทนที่จะใช้เสียง คอมพิวเตอร์จะใช้ตัวอักษรบนจอภาพแทน และมีการสอนด้วยการตั้งปัญหาถาม ลักษณะในการใช้

แบบสอบถามก็เป็นการแก้ปัญหาอีกอย่างหนึ่ง

2.5.10 บทเรียนแบบรวมวิธีการต่างๆ เข้าด้วยกัน (Combination) เป็นการรวมความสามารถในการสร้างวิธีการสอนหลายแบบของคอมพิวเตอร์เข้ากันได้ ตามธรรมชาติของการเรียนการสอนซึ่งจะต้องใช้การสอนหลายๆ แบบรวมกัน และจากการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน ผู้เรียน และองค์ประกอบอื่นๆ ทำให้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนบทเรียนหนึ่ง อาทิ ลักษณะที่ เน้นการใช้สื่อ บทวนการเรียนรู้ วมการศึกษา การโต้ถามให้ข้อมูล รวมทั้งการให้แก้ปัญหาต่างๆ รวมกันในบทเรียนที่สร้างขึ้นก็ได้

ไพโรจน์ คชชา (2540 : 50) ได้จำแนกประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกตามลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังต่อไปนี้

1. บทเรียนเพื่อฝึกทักษะ เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ฝึกเสริมทักษะการเรียนรู้ เป็นการทบทวนบทเรียนที่เรียนมาแล้ว จัดอยู่ในรูปแบบฝึกหัด การเติมคำ การจับคู่ ถูกผิด การเลือกคำตอบ การแข่งขัน การเก็บคะแนน

2. บทเรียนสอนเนื้อหา เป็นลักษณะของการสอนเกี่ยวกับกฎเกณฑ์ หรือควมคิดรวบยอดของเนื้อหาในรายวิชานั้นๆ โดยเสนอเป็นบทเรียนเป็นตอนๆ มีการประเมินผลในตัวเอง ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตัวเอง ส่วนใหญ่จัดเป็นชุด ซีดี - รอม

3. บทเรียนเกมการศึกษา เป็นบทเรียนในลักษณะเกมการแข่งขัน มีกติกาในการแข่งขัน ทำให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนาน ตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่าย ซึ่งเป็นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

4. บทเรียนแบบทดสอบ เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ทดสอบความรู้ในวิชาต่างๆ ตามโปรแกรมที่กำหนดให้ผู้เรียนปฏิบัติตามคำสั่งจนครบ แล้วมีการประเมินผลให้ทราบ

5. บทเรียนการสาธิตและทดลอง เป็นบทเรียนที่แสดงเรื่องราวปรากฏการณ์ขั้นตอนที่ไม่ต้องปฏิบัติจริง หรือให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติทดลองจากเครื่องคอมพิวเตอร์ พร้อมกับการทดลองจริงในห้องปฏิบัติการ

6. บทเรียนสถานการณ์จำลอง เป็นบทเรียนใช้ในการฝึกอบรม การสอนจริง เช่น การเรียนรู้โปรแกรมด้วยตนเอง

รัชชัย งามสันติวงศ์ (2540 : 17) ได้จำแนกลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorials)
2. แบบฝึกทบทวน (Drill and Practice)
3. แบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation)
4. แบบเกมการสอน (Instructional Games)
5. แบบใช้ทดสอบ (Test)

2.6 หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทั่วไป ส่วนใหญ่เป็นบทเรียนที่มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นผู้ที่ออกแบบบทเรียนจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนด้วยตนเอง เช่นเดียวกับการเรียนด้วยโปรแกรม

หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่

2.6.1 การรับรู้ (Perception)

การเรียนรู้ของมนุษย์จะเกิดขึ้นไม่ได้ถ้าปราศจากการรับรู้ การรับรู้จึงเป็นบันไดขั้นแรกที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ ดังนั้น การเรียนรู้ที่ดีจะต้องเกิดจากการรับรู้ที่ถูกต้อง การรับรู้ที่ดีและถูกต้องของมนุษย์เราจะเลือกรับรู้สิ่งเร้าที่ตรงกับความสนใจของตนเอง มากกว่าสิ่งเร้าที่ไม่ตรงกับความสนใจ ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้ออกแบบจะต้องออกแบบสิ่งเร้าที่เหมาะสมกับผู้เรียน โดยคำนึงถึงคุณลักษณะด้านต่างๆ ของผู้เรียน ได้แก่ อายุ เพศ เป็นต้น

2.6.2 การจดจำ (Memory)

การที่มนุษย์จะสามารถเรียนรู้สิ่งใดแล้วสามารถจดจำสิ่งนั้นได้ดี และสามารถนำมาใช้ในภายหลังได้นั้น ขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนสามารถจัดเก็บความรู้ที่ไว้อย่างเป็นระเบียบ โดยการจัดโครงสร้างขององค์ความรู้อย่างเป็นระเบียบ นอกจากนี้ การที่ผู้เรียนได้ฝึกหรือทำซ้ำมาก ๆ ก็จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะความชำนาญและการจดจำได้ดีอีกด้วย ดังนั้นเทคนิคที่สำคัญของการเรียนรู้ที่ดีที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถจดจำได้ดีจึงอาศัยหลักเกณฑ์ทั้ง 2 ประการ คือ

2.6.2.1 การช่วยให้ผู้เรียนสามารถจัดระเบียบ (Organize) โครงสร้างขององค์ประกอบความรู้ โดยการจัดโครงสร้างของเนื้อหาบทเรียนให้เป็นระเบียบและแสดงให้เห็นผู้เรียนเห็น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีเกี่ยวกับแผนภูมิโนทัศน์ (Concept Mapping) ในปัจจุบันนั่นเอง

2.6.2.2 การให้ผู้เรียนฝึกและทำซ้ำมาก ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะความชำนาญ และสามารถจดจำได้ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีเกี่ยวกับกฎแห่งการฝึกและการทำซ้ำ (Law of Practice and Repetition) ดังนั้น จึงควรออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยให้มีแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกปฏิบัติ ให้ผู้เรียนได้ฝึก เพื่อให้เกิดทักษะและจดจำได้ดี

2.6.3 การมีส่วนร่วม (Participation) และการมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ของผู้เรียน ในการเรียนการให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งได้แก่ การให้ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรมหรือปฏิบัติในลักษณะต่างๆ รวมถึงมีการตอบโต้กับบทเรียน จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีโดยนอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจบทเรียนอย่างต่อเนื่อง อันเป็นลักษณะการเรียนอย่างกระตือรือร้น (Active Learning) แล้ว ยังทำให้เกิดการเรียนรู้ และทักษะใหม่ๆ ในตัวผู้เรียนด้วย ดังนั้น ผู้ออก

แบบบทเรียน จึงควรออกแบบให้บทเรียนมีกิจกรรมและการตอบโต้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาและทักษะที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับจากบทเรียน

2.6.4 แรงจูงใจ (Motivation)

การสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสม จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี บทเรียนที่สามารถสร้างแรงจูงใจที่ดี จะทำให้ผู้เรียนอยากเรียน และเรียนด้วยความสุข สนุกสนาน ดังนั้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรให้ความสนใจ และศึกษาเกี่ยวกับการสร้างแรงจูงใจที่ดี เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับการออกแบบบทเรียน ให้สามารถสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสมกับผู้เรียนในลักษณะต่างๆ

จากทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจของเลปเปอร์ (Lepper) ได้แบ่งแรงจูงใจออกเป็น 2 ลักษณะ คือ แรงจูงใจภายนอก และแรงจูงใจภายใน แรงจูงใจภายนอกเป็นแรงจูงใจที่เป็นสิ่งภายนอกตัวผู้เรียน เช่น คำจ้าง รางวัล หรือคำชมเชย เป็นต้น ส่วนแรงจูงใจภายในเป็นแรงจูงใจภายในตัวผู้เรียนเอง เช่น ความสนใจอยากเรียนรู้เนื้อหาบทเรียน เป็นต้น ซึ่งจากผลการวิจัยพบว่า แรงจูงใจภายในเป็นแรงจูงใจที่ให้ผู้เรียน เรียนอย่างสนุกสนานและมีความสนใจต่อบทเรียนอย่างแท้จริง ในขณะที่แรงจูงใจภายนอก อาจทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนน้อยลง เนื่องจากเป้าหมายของการเรียนเป็นเพียงการเล่นเกมส์สนุกๆ หรือการได้รับรางวัลหลังจากการเรียนเท่านั้น

นักจิตวิทยาหลายคน ได้เสนอแนะเทคนิคในการออกแบบบทเรียน ที่จะช่วยสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน ได้แก่ การมีกิจกรรมที่ทำท้าย การให้ผู้เรียนรู้เป้าหมายของการเรียน การให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเอง การให้การเสริมแรงทั้งทางบวกและทางลบ การนำเสนอสิ่งแปลกใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม การสร้างแรงจูงใจควรอยู่ในระดับที่เหมาะสม เช่น การให้การเสริมแรงทางบวกได้แก่ การให้รางวัลหรือคำชมเชย หากมากเกินไปอาจทำให้ผู้เรียนไม่ตื่นตัวและเกิดความเบื่อหน่ายได้ หรือการให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้ หากมากเกินไปอาจทำให้เกิดผลเสีย เนื่องจากผู้เรียนอาจใช้เวลาไปกับสิ่งที่ไม่ใช่วัตถุประสงค์ที่แท้จริงของบทเรียนมากเกินไป เป็นต้น

265 การถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning)

การถ่ายโอนการเรียนรู้ เป็นการนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง ซึ่งเป็นเป้าหมายสุดท้ายของการเรียนรู้นั้นเอง บทเรียนที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการถ่ายโอนการเรียนรู้ได้คือนั้น จะต้องเป็นบทเรียนที่มีความใกล้เคียงหรือเหมือนจริงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงมากที่สุด

266 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference)

นักจิตวิทยามีความเชื่อเกี่ยวกับทฤษฎีของความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเชื่อว่ามนุษย์แต่ละคนมีความแตกต่างกันในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ความสนใจ ความถนัด ความสามารถ อารมณ์สติปัญญา เป็นต้น ซึ่งทำให้ในการเรียนรู้นั้น ผู้เรียนแต่ละคนจะสามารถเรียนรู้ได้เร็วหรือช้าแตกต่างกัน นอกจากนั้น วิธีการเรียนรู้ของแต่ละคนก็แตกต่างกัน ดังนั้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงจำเป็นต้องออกแบบบทเรียนให้มีความยืดหยุ่น เพื่อที่จะตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวนี้ก็เป็นจุดเด่นหรือข้อได้เปรียบของสื่อประเภทคอมพิวเตอร์อยู่แล้ว

2.7 คุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ตามหลักจิตวิทยาการเรียนรู้

จากทฤษฎีและหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้ ดังที่กล่าวแล้วและจากผลการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพอจะสรุปคุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี ได้ดังนี้

2.7.1 มีกิจกรรมที่หลากหลายและเหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างเหมาะสม

2.7.2 นำเสนอในลักษณะสื่อหลายมิติ ได้แก่ ข้อความ กรงฟิค แผนภูมิ แผนภาพ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง โดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาบทเรียน

2.7.3 นำเสนอในลักษณะที่แปลกใหม่ เพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียน

2.7.4 มีการให้การเสริมแรง ทั้งทางบวกและทางลบ ที่เหมาะสม เช่น การให้รางวัลในรูปแบบต่าง ๆ เมื่อทำกิจกรรมถูกต้อง หรือการให้กำลังใจหรือคำอธิบายเมื่อทำกิจกรรมไม่ถูกต้อง เป็นต้น

2.7.5 แบ่งเนื้อหาบทเรียน ออกเป็นหน่วยย่อยๆ และจัดระเบียบเนื้อหาตามลำดับการเรียนรู้ที่ดี และนำเสนอตามลำดับจากง่ายไปยาก

2.7.6 มีการให้ผลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียนได้กระทำการกิจกรรมในบทเรียน

2.7.7 ให้ผู้เรียนเลือกเรียนได้ตามความสนใจ และความสามารถของตนเอง เช่น ให้เลือกเรียนหัวข้อ หรือเนื้อหาใดก่อนหลังได้ หรือเลือกทำกิจกรรมที่มีระดับความง่ายยากตามความสามารถของตนเองได้ เป็นต้น

2.7.8 กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนทำควรเป็นกิจกรรมที่ทำหาย

2.7.9 ให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์หรือเป้าหมายในการเรียน เช่น การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน การบอกโครงสร้างของเนื้อหาบทเรียน เป็นต้น

ศูนย์วิทยบริการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

21

2.7.10 ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึก เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจและมีทักษะทักษะมากขึ้น โดยการมีแบบฝึกหัดในระหว่างเรียนแต่ละหน่วยของเนื้อหาบทเรียน

2.7.11 ควรมียุทธวิธี เพื่อให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ที่ถูกต้อง โดยอาจใช้หลักของแผนภูมิมโนทัศน์ (Concept Mapping)

2.7.12 ให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้ โดยการออกแบบทดสอบหลังจากจบบทเรียน หรือหลังจากจบแต่ละหน่วยย่อยของบทเรียนและทราบผลการประเมินทันที

2.8 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการที่วงการศึกษานำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการจัดการศึกษา ในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ปรากฏว่าเป็นที่ยอมรับกันในวงการของนักการศึกษาโดยได้ทำการศึกษาค้นคว้าและวิจัยพบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณค่า มีประโยชน์ต่อผู้เรียนหลายประการกล่าวโดยสรุปได้ดังต่อไปนี้ (เรืองเดช วงศ์หล้า. 2529 : 103; ทักษิณา สวานานนท์. 2530 : 215 ; อรพินธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 : 8 ; ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ต้นบรรจง. 2535 : 173 ; สิริพร ทิพย์คง. 2537 : 174)

2.8.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนตามเอกัตภาพ

2.8.2 มีการป้อนกลับ (Feed Back) ทันที สามารถรวมเอา สี ภาพ และเสียง เข้าด้วยกันทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัวไม่เบื่อหน่าย

2.8.3 ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ซ้ำแล้วซ้ำอีกก็ครั้งก็ได้ตามความต้องการ

2.8.4 ได้เจรจาโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ ช่วยทำให้ผู้เรียนพอใจมากและผู้เรียนยังสามารถควบคุมวิธีการเรียนของตนเองได้

2.8.5 มีส่วนช่วยทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น แก้ปัญหาต่างๆ ได้เร็วขึ้น

2.8.6 ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน

2.8.7 สามารถสอนสลับกับและทักษะขั้นสูง ซึ่งยากแก่การสอนโดยครูหรือเรียนจากตำราการจำลองสถานการณ์ โดยคอมพิวเตอร์จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ง่ายขึ้น และดีขึ้นกว่าการเรียนจากครู

2.8.8 ช่วยให้ผู้เรียนเรียนเป็นขั้นตอนทีละน้อย จากง่ายไปหายาก ทำให้เกิดความแม่นยำในวิชาที่เรียนอ่อน

2.8.9 ช่วยสร้างนิสัยความรับผิดชอบให้เกิดในตัวผู้เรียน เพราะไม่เป็นการบังคับให้ผู้เรียนได้เรียน เป็นการให้การเสริมแรงอย่างเหมาะสม

๖๐๙.๐๗๕๕

๘๑๗๑๑

๙. 5

150721

2.8.10 ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ดีกว่าและรวดเร็วกว่าการสอนตามปกติ ลดการสิ้นเปลืองเวลาของผู้เรียน

2.8.11 สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้แก่ผู้เรียน เพราะคอมพิวเตอร์ เป็นสิ่งแปลกใหม่

2.8.12 สามารถยืดหยุ่นตารางเรียนได้ตามสถานที่ที่สะดวก ไม่ว่าจะเป็นที่โรงเรียน ที่บ้านหรือทำงานก็ได้ และมีเกณฑ์ในการปฏิบัติโดยเฉพาะ

2.8.13 ช่วยฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล เพราะต้องคอยแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา

2.8.14 ทำให้ผู้เรียนได้เรียนแบบ Active Learning

2.8.15 สามารถประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ โดยอัตโนมัติ

2.8.16 สามารถคำนวณได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ นักเรียนจึงเรียนได้เร็วและถูกต้อง

2.8.17 ผู้เรียนไม่สามารถแอบพลิกดูคำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จริงก่อน จึงจะผ่านบทเรียนนั้นไปได้

2.8.18 ช่วยผ่อนแรงครูผู้สอนได้มากอีกทั้งสามารถลดปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอน และช่วยให้การสอนมีมาตรฐานและคุณภาพเหมือนกัน

ฮอล (Hall, 1982 : 362) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อครูผู้สอน ดังนี้

1. ลดชั่วโมงสอน เพื่อจะได้ปรับปรุงการเรียนการสอน
2. ลดเวลาที่จะต้องติดต่อกับผู้เรียน
3. มีเวลาศึกษาตำรา งานวิจัย และพัฒนาความสามารถให้มากยิ่งขึ้น
4. ช่วยการสอนในชั้นเรียนสำหรับผู้ที่มีงานสอนมาก โดยเปลี่ยนจากการฝึกทักษะในห้องเรียนเป็นการใช้ระบบคอมพิวเตอร์แทน

5. ให้โอกาสในการสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ สำหรับหลักสูตรและวัสดุเพื่อการศึกษา

6. ช่วยพัฒนางานทางวิชาการ
7. เพิ่มวิชาสอน โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะสอนตามความต้องการของนักเรียน
8. ช่วยให้มีเวลาสำหรับตรวจสอบและพัฒนาหลักสูตร
9. ช่วยเพิ่มวัตถุประสงค์ของการสอนได้เท่าที่จะเป็นไปได้ เช่น การฝึกฟังดนตรี จัดนิทรรศการงานกราฟิก ช่วยแก้ปัญหาของผู้เรียนเกี่ยวกับงานสถาปัตยกรรม

ศิริพร ทิพย์คง (2537 : 175) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ในการสอนของครู ดังนี้

1. ช่วยประหยัดเวลาในการสอน ครูใช้เวลาในการสอนด้วยตนเองน้อยลง และมีเวลาเหลือที่จะไปปรับปรุงการสอน
2. ครูมีเวลาศึกษาคำรา งานวิจัย ทำให้ครูได้พัฒนาความสามารถของตนเองให้มากขึ้น
3. เป็นการสร้างเสริมนวัตกรรมเพื่อการศึกษา
4. ช่วยทำให้การเรียนการสอนบางเรื่องที่ใช้งานกราฟิกชัดเจนขึ้น

2.9 ข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ยี่น กุ์วรวรรณ และคณะ (2529 : 454 – 457) ได้อธิบายไว้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนสำหรับประเทศที่กำลังพัฒนาอย่างประเทศไทย ยังขาดการวิจัยด้านการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยการเรียนการสอน และเริ่มมีการศึกษาวิจัยกันมากขึ้นตั้งแต่ปี 2527 เป็นต้นมา ดังนั้นข้อดีและข้อจำกัดของระบบคอมพิวเตอร์จะเป็นการวิจัยของต่างประเทศ และมีบางส่วนเป็นข้อมูลของประเทศไทย

2.9.1 ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.9.1.1 ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ในอัตราเร็วของตนเอง เนื่องจากคอมพิวเตอร์ในฐานะเป็นสื่อการเรียนการสอนเป็นรายบุคคลที่ดี สามารถจัดกระบวนการเรียนการสอนตามความสามารถของแต่ละบุคคลที่จะเรียนตามอัตราเร็วของแต่ละคน โดยที่ผู้เรียนไม่ต้องรอ หรือเร่งการตอบสนอง (Respond) และไม่ต้องรอข้อมูลย้อนกลับ (Feed back) จากครู ซึ่งอาจจะต้องตอบคำถามก่อนที่จะตอบคำถามของนักเรียนคนนั้น ๆ เพราะคอมพิวเตอร์สามารถจะให้ข้อมูลที่แตกต่างแก่นักเรียนทุกคนในเวลาเดียวกัน โดยใช้ระบบการיעดเวลา (Time Sharing) ซึ่งจะทำให้ นักเรียนแต่ละคนเรียนได้ในอัตราเร็วของตนเองโดยไม่ต้องรอ และเร่งตามเพื่อนร่วมชั้นเรียนปกติ

2.9.1.2 ผู้เรียนจะเรียนที่ไหนเมื่อใดก็ได้ ปัจจุบันความก้าวหน้าของระบบการสอนทำให้ผู้เรียนสามารถใช้คอมพิวเตอร์ติดต่อถ่ายทอดความรู้กับผู้อื่น หรือศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจาก โปรแกรมที่กำหนดได้ตลอดเวลาที่ต้องการจะเรียนในทุกๆ แห่ง ตัวอย่างเช่น นักเรียนคนหนึ่งอยากเรียนฟิสิกส์เพิ่มเติมในตอนพักกลางวัน ขณะที่ครูฟิสิกส์รับประทานอาหารกลางวันอยู่และผู้เรียนมีคำถามอยากจะถามครู ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนที่ติดตั้งไว้หลายจุด ให้ นักเรียนเลือกใช้ในสถานที่ที่นักเรียนสะดวกที่สุดที่จะเรียน เพื่อเรียนรู้จากโปรแกรมที่กำหนดไว้ แต่ในกรณีที่มีคำถามพิเศษ ผู้เรียนสามารถถามได้จากครู และถ้าครูไม่อยู่ก็สามารถบันทึกข้อมูลไว้ในระบบคอมพิวเตอร์เพื่อให้ครูตอบเมื่อมีเวลาต่อไป การเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยระบบการเรียนการสอนสามารถทำได้โดยไม่จำกัดระยะทาง ถ้าระบบการสื่อสารปกติ เช่น ระบบโทรศัพท์ไมโครเวฟ หรือระบบสื่อสารดาวเทียมสามารถติดต่อกันได้ระบบคอมพิวเตอร์

ช่วยการเรียนรู้การสอนก็สามารถติดต่อได้เช่นเดียวกัน

2.9.1.3 ผู้เรียนสามารถเรียนได้จากสื่อประสม (Multimedia) จากระบบคอมพิวเตอร์ เนื่องจากระบบคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้การสอนในปัจจุบัน ได้รับการพัฒนาจนสามารถที่จะแสดงภาพรายละเอียดที่เคลื่อนไหวและเสนอบทเรียนเป็นภาษาไทย ที่มีขนาดย่ออักษรตามความต้องการของผู้เรียนทางจอภาพซึ่งเป็นระบบเดียวกันกับการเสนอรายการโทรทัศน์ทั่วไป ดังนั้นจึงมีการค้นคว้าวิจัยที่จะใช้ประโยชน์คอมพิวเตอร์ช่วยในระบบการเรียนรู้การสอนให้มีประสิทธิภาพสูงที่สุด ในฐานะสื่อหนึ่งในระบบการเรียนรู้การสอนที่มีลักษณะพิเศษกว่าสื่ออื่นๆ ที่สามารถจะควบคุมและเสนอสื่อในการช่วยระบบการเรียนรู้การสอน การต่อวงจรระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมสื่ออื่น ให้เสนอเนื้อหาบทเรียนในเวลาที่เหมาะสมกับการตอบสนองของผู้เรียน จะทำให้ประสิทธิภาพการเรียนรู้การสอนดีขึ้นมาก

2.9.1.4 ผู้เรียนสามารถทราบผลการเรียนของตนเอง ในการปฏิบัติกิจกรรมรวดเร็วกว่าสื่ออื่นๆ เนื่องจากคอมพิวเตอร์มีลักษณะเด่นคือ การสามารถซ่อนคำตอบของกิจกรรมไว้ในหน่วยความจำได้ครั้งละมากเท่ากับจำนวนหน่วยความจำของเครื่องที่มีอยู่ เช่น คอมพิวเตอร์บางเครื่องอาจมีหน่วยความจำถึงกว่า 5 แสนไบต์ หมายถึง ถ้าเก็บคำตอบของกิจกรรมไว้ในเครื่องเดียวกัน โดยเฉพาะแต่ละคำตอบมีความยาวไม่เกิน 50 ตัวอักษร จะสามารถเก็บคำตอบในหน่วยความจำได้ถึงหนึ่งหมื่นคำตอบ และเมื่อผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมแต่ละกิจกรรมแล้ว ระบบคอมพิวเตอร์สามารถบอกคำตอบ หรือผลเฉลยของกิจกรรมที่ถูกต้องในแต่ละกิจกรรมได้ทันทีในเวลาเพียงไม่ถึง 1 วินาที ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้การสอนซึ่งดีกว่าสื่อระบบอื่นๆ ในการซ่อนคำตอบ เช่น หนังสือเรียนปกติไม่สามารถซ่อนคำตอบได้ดี ผู้เรียนมักจะแอบดูผลของกิจกรรมที่ให้กระทำก่อนจะลงมือตอบคำถาม และสื่ออื่นๆ ในระบบการเรียนรู้การสอนส่วนมากจะบอกหรือเฉลยกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติทั้งหมดพร้อมกันเพียงแต่อาจจะอยู่คนละที่เท่านั้น เช่น ในหนังสือเรียนการเฉลยคำตอบ การปฏิบัติ จะเสนอพร้อมกันเพียงแต่พิมพ์ไว้คนละหน้า ผู้เรียนสามารถดูคำตอบเฉลยจากตอนใดตอนหนึ่งก่อนการปฏิบัติกิจกรรม หรือสามารถเรียนข้ามตอนของการเรียนรู้ได้แต่คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้ สามารถเสนอได้ตามขั้นตอนและเวลาที่เหมาะสมกับผู้ออกแบบระบบการเรียนรู้การสอนกำหนดไว้ ผู้เรียนไม่สามารถจะข้ามขั้นตอนของกระบวนการเรียนโดยผู้ออกแบบระบบการเรียนรู้การสอนมิได้กำหนดไว้ในกระบวนการได้เลย

2.9.2 ข้อจำกัดของระบบคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้การสอนสำหรับในประเทศไทย

2.9.2.1 ขาดบทเรียนสำเร็จรูป ที่ใช้กับระบบคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้การสอน ถึงแม้ว่าจะมีการพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป เพื่อใช้กับระบบคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนรู้การสอนในต่างประเทศเกี่ยวกับการสอนวิชาต่างๆ เช่น คณิตศาสตร์ ประถมศึกษา ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษา เป็นต้น แต่วิชาเหล่านี้โดยเฉพาะวิชาสังคมศึกษา และภาษาอังกฤษ ไม่ได้จัดกระบวนการเรียนรู้

สอนตามหลักสูตรของประเทศไทย ทำให้ไม่สามารถนำบทเรียนสำเร็จรูปมาใช้โดยตรงได้จำเป็นต้องพัฒนา หรือปรับปรุงบทเรียนสำเร็จรูปที่ใช้กับระบบคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมกับหลักสูตรของประเทศไทยและเป็นภาษาไทย ให้นักเรียนไทยสามารถเข้าใจบทเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

2.9.2.2 ขาดบุคลากร ที่มีความรู้ทางด้านการออกแบบระบบคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับระบบการเรียนการสอน แต่ละท้องถิ่นของประเทศไทย ซึ่งมีความแตกต่างทางด้านเศรษฐกิจ และสิ่งอำนวยความสะดวกอันเป็นปัจจัยหนึ่งของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน ทั้งนี้เพราะค่าลงทุนขั้นต้นของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยระบบการเรียนการสอนยังสูงอยู่ในปัจจุบัน เมื่อเทียบกับภาวะเศรษฐกิจของประเทศ อีกประการหนึ่งมีความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์อย่างดี ขาดความสามารถของการจัดระบบการศึกษาที่ขาดความรู้และทักษะการสอน ดังนั้นสิ่งแรกที่พึงกระทำในการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทย คือการพัฒนาบุคลากรผู้ใช้ และพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดีเป็นอันดับแรก

กิดานันท์ มลิทอง (2538 : 198 – 199) ได้กล่าวถึงข้อดีและข้อจำกัดในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ ดังนี้

1. ข้อดีของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1 คอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ใหม่แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์นั้นเป็นประสบการณ์ที่แปลกและใหม่

1.2 การใช้สี ภาพลายเส้นที่แสดงคล้ายเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรี จะเพิ่มความเหมือนจริงและเร้าใจผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัด หรือทำกิจกรรมต่าง ๆ

1.3 ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ ช่วยในการบันทึกคะแนนและพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนไว้เพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนในขั้นต่อไป

1.4 ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่อง ทำให้สามารถนำมาใช้ได้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคน และแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที

1.5 ลักษณะของโปรแกรมบทเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้า สามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตนโดยสะดวกไม่ต้องรีบเร่งโดยไม่ต้องอายุผู้อื่น และไม่ต้องอายุเครื่องเมื่อตอบคำถามผิด

1.6 เป็นการช่วยขยายขีดความสามารถ ของผู้สอนในการควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้

2. ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 ถึงแม้ว่าขณะนี้ ราคาเครื่องคอมพิวเตอร์ และค่าใช้จ่ายต่างๆ เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์จะลดลงมากแล้วก็ตาม แต่การที่จะนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาในบางสถานที่นั้น จำเป็นต้องมีการพิจารณากันอย่างรอบคอบเพื่อให้คุ้มกับค่าใช้จ่ายตลอดจนการดูแลรักษาด้วย

2.2 การออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนนั้นนับว่ายังมีน้อยเมื่อเทียบกับการออกแบบโปรแกรมเพื่อใช้ในวงการด้านอื่นๆ ทำให้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีจำนวนละขอบเขตจำกัดที่จะนำมาใช้เรียนในวิชาต่างๆ

2.3 ในขณะนี้ยังขาดอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐานระดับเดียวกัน เพื่อสามารถใช้ได้กับคอมพิวเตอร์ต่างระบบกัน เป็นต้นว่าซอฟต์แวร์ที่ผลิตขึ้นมาใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบของไอบีเอ็มไม่สามารถใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบของ Macintosh ได้

2.4 การที่จะให้ผู้สอนเป็นผู้ออกแบบโปรแกรมบทเรียนเองนั้น นับว่าเป็นงานที่ต้องอาศัยเวลา สติปัญญาและความสามารถเป็นอย่างดี ทำให้เป็นการเพิ่มภาระของผู้สอนมากยิ่งขึ้น

2.5 เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นการวางโปรแกรมไว้ล่วงหน้าจึงมีลำดับขั้นตอนการสอนทุกอย่างตามที่วางไว้ ดังนั้นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงไม่สามารถช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้

2.6 ผู้เรียนบางคน โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่อาจจะไม่ชอบโปรแกรมที่เรียนตามขั้นตอนทำให้เป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ได้

2.10 ขั้นตอนในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้สร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำเป็นต้องศึกษาขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติก่อนที่จะสร้าง เพื่อผลต่อประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยไม่มีขั้นตอนการออกแบบที่แน่ชัด จะทำให้เกิดการเสียเวลา ยังอาจได้งานซึ่งไม่ตรงกับวัตถุประสงค์และไม่มีประสิทธิภาพ ขั้นตอนในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผู้แบ่งไว้ได้แก่

ประหยัด จิระวรพงศ์ (2527: 247 - 248) ได้แบ่งขั้นตอนการสร้างชุดบทเรียนด้วยตนเอง ซึ่งสามารถประยุกต์เป็นแนวในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ขั้นตอนดังกล่าวมี 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1. วางแผนวิชาการ (Planning Stage)

- 1.1 การเลือกเนื้อหา ระดับของผู้เรียน และแบบของบทเรียนที่จะสร้าง
- 1.2 การตั้งจุดมุ่งหมายการเรียนรู้
- 1.3 การวิเคราะห์เนื้อหาแยกเป็นตอนย่อยๆ และจัดลำดับ
- 1.4 การสร้างแบบทดสอบ

ขั้นที่ 2. การดำเนินการเขียนบทเรียน (Development Stage)

2.1 การเขียนกรอบสอน (Teaching Frame)

2.2 การเขียนกรอบฝึกฝน (Practice Frame)

2.3 การเขียนกรอบสรุป (Criterion Frame)

ขั้นที่ 3. การทดลองบทเรียน (Tryout Stage)

3.1 การทดลองเป็นรายบุคคลเพื่อแก้ไขปรับปรุง

3.2 การทดลองเป็นกลุ่มย่อยเพื่อแก้ไขปรับปรุง

3.3 การทดลองเป็นกลุ่มใหญ่เพื่อแก้ไขปรับปรุง

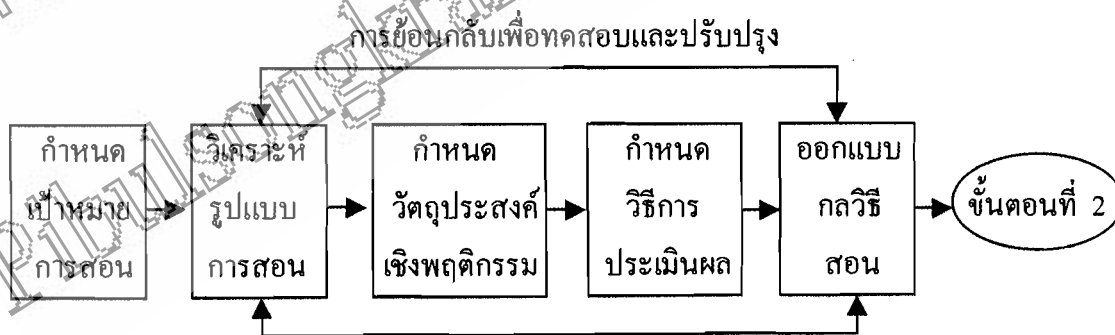
ขั้นที่ 4. การนำไปใช้ (Implementation Stage)

ก่อนนำไปใช้เรียนจะต้องมีการแก้ไขปรับปรุง จากการทดลองเป็นกลุ่มใหญ่ ให้เห็นว่าเชื่อถือได้ โดยทั่วไปแล้วใช้มาตรฐาน 90/90 ซึ่งหมายความว่า ร้อยละ 90 ของผู้เรียนทั้งหมดที่เรียนด้วยบทเรียนนี้สามารถทำแบบทดสอบได้ถูกต้อง และร้อยละ 90 ของผู้เรียนแต่ละคนสามารถทำแบบทดสอบจากบทเรียนแต่ละข้อได้ถูกต้อง

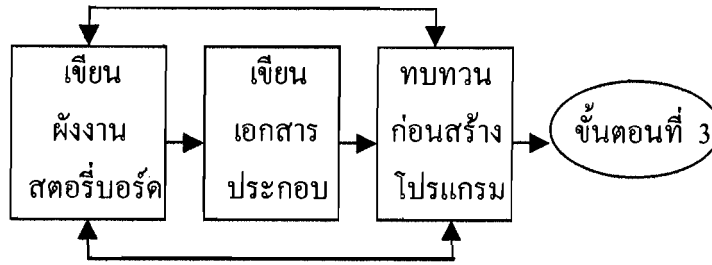
แบบจำลองการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเชิงระบบ (Systematic Design Method)

รอบไบลเลอร์ และฮอลล์ (Roblyer and Hall, 1985) ได้เสนอแนะระบบการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยวิธีการออกแบบเชิงระบบ ซึ่งต้องอาศัยเวลา บุคลากร และงบประมาณค่อนข้างมาก รวมทั้งควรมีเป้าหมายที่ชัดเจน ดังแสดงตามแผนภูมิแบบจำลองการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของรอบไบลเลอร์และฮอลล์ (CAI Design Model of Roblyer and Hall)

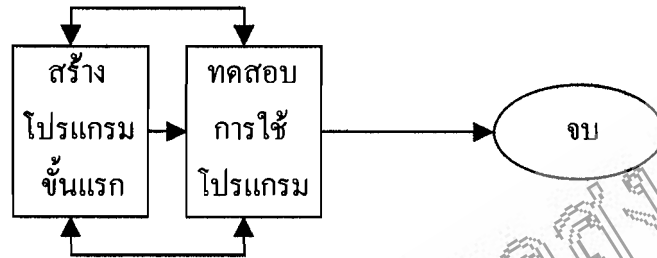
ขั้นตอนที่ 1



ขั้นตอนที่ 2



ขั้นตอนที่ 3



แสดงแผนภูมิแบบจำลองการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของรอบ ไบลเออร์และson

ข้อดีของแบบจำลองการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของรอบ ไบลเออร์ และซอลคือขั้นตอนการออกแบบที่มีความชัดเจน ซึ่งการกำหนดเป้าหมายการสอน การวิเคราะห์รูปแบบการสอน การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดวิธีการประเมินผลและการออกแบบกลวิธีการสอน ขั้นตอนที่ 2 การเขียนผังงาน การสร้างสตอริบอร์ด และการเขียนเอกสารประกอบ การทบทวนการออกแบบก่อนการสร้างโปรแกรมในขั้นที่ 3 ขั้นตอนที่ 3 การสร้างโปรแกรมขั้นแรก และการทดสอบการใช้บทเรียนในที่สุด ข้อเด่นอีกประการหนึ่งของแบบจำลองนี้ได้แก่ กระบวนการย้อนกลับเพื่อทดสอบ และปรับปรุงซึ่งมีอยู่ในทุกขั้นตอน ความยืดหยุ่นของขั้นตอน ผู้ออกแบบสามารถที่จะสลับขั้นตอนการทำงานได้ เน้นถึงการทำงานเป็นทีม ซึ่งประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาผู้เชี่ยวชาญการสร้างโปรแกรม

และการใช้เวลาให้มากในช่วงของการออกแบบก่อนที่จะมีการสร้างโปรแกรมจริง

ขั้นตอนการออกแบบการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 7 ขั้นตอน (Alessi and Trollip, 1991) ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1: ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)

- กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (Determine Goals and Objectives)
- เก็บข้อมูล (Collect Resources)
- เรียนรู้เนื้อหา (Learn Content)

- สร้างความคิด (Generate Ideas)
- ขั้นตอนที่ 2 : ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction)
 - ทอนความคิด (Elimination of Ideas)
 - วิเคราะห์งานและคอนเซ็ปต์ (Task and Concept Analysis)
 - ออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary lesson Description)
 - ประเมินและแก้ไขการออกแบบ (Evaluation and revision of the design)
- ขั้นตอนที่ 3 : ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson)
- ขั้นตอนที่ 4 : ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard)
- ขั้นตอนที่ 5 : ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรม (Program Lesson)
- ขั้นตอนที่ 6 : ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน (Produce Supporting Materials)
- ขั้นตอนที่ 7 : ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise)

ขั้นตอนการออกแบบการสอนในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ผู้สอนเป็นผู้นำเสนอ ใช้สื่อการสอนต่างๆ ในการสอนการเรียนรู้เกิดจากการที่ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน และกับสื่อการสอนต่างๆ โลกปัจจุบันการเรียนการสอนไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะในห้องเรียน ผู้เรียนต้องเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น ขั้นตอนการสอนสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนด้วยตนเองจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ (Gagne et al. 1988)

ขั้นตอนการสอนประกอบไปด้วยขั้นตอน 9 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- ขั้นตอนที่ 1 : ดึงดูดความสนใจ
- ขั้นตอนที่ 2 : บอกวัตถุประสงค์
- ขั้นตอนที่ 3 : ทวนความรู้เดิม
- ขั้นตอนที่ 4 : การเสนอเนื้อหาใหม่
- ขั้นตอนที่ 5 : ชี้แนวทางการเรียนรู้
- ขั้นตอนที่ 6 : กระตุ้นการตอบสนอง
- ขั้นตอนที่ 7 : ให้ผลป้อนกลับ
- ขั้นตอนที่ 8 : ทดสอบความรู้
- ขั้นตอนที่ 9 : การจำและการนำไปใช้

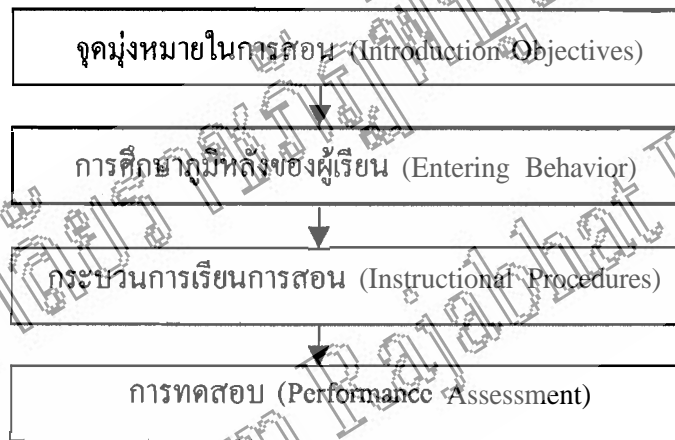
โรเบิร์ต เกลเซอร์ (Robert Glaser) ได้เสนอโมเดลพื้นฐานในการสอนไว้ดังนี้

จุดมุ่งหมายในการสอน (Introduction Objectives) หมายถึง จุดมุ่งหมายที่ผู้สอนตั้งไว้ก่อนว่าต้องการให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหลังจากเรียนรู้แล้วอย่างไร

การศึกษากุณิหลังของผู้เรียน (Entering Behavior) หมายถึง การที่ผู้สอนต้องทราบเสียก่อนว่าผู้ที่จะเรียนรู้นั้นต้องมีพื้นฐานความเกี่ยวกับวิชาที่จะเรียนมากน้อยเพียงใด เพื่อให้ผู้สอนได้ทราบแนวทางที่จะสอนให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น โดยเอาพื้นฐานความรู้ ประสบการณ์เดิมเข้ามาเกี่ยวข้องกับในเวลาสอน

กระบวนการเรียนการสอน (Instructional Procedures) หมายถึง กระบวนการที่ผู้สอนกำหนดขึ้นเป็นขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้

การทดสอบ (Performance Assessment) หมายถึง การที่ผู้สอนทดสอบผู้เรียนหลังจากที่สอนแล้ว ว่าเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่



แสดงแผนภูมิพื้นฐานการสอนของโรเบิร์ต เกลเซอร์ (Basic Teaching Model of Robert Galster)

2.11 การหาประสิทธิภาพและการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประหยัด จิระวรพงศ์ (2527 : 247 – 248) ได้กล่าวถึงเกณฑ์การประเมินบทเรียน เพื่อการหาประสิทธิภาพชุดบทเรียนด้วยตนเองก่อนที่จะนำไปใช้บทเรียนนั้นจะต้องมีการแก้ไขปรับปรุงจากการทดลองเป็นกลุ่มใหญ่ให้เห็นว่าเชื่อถือได้ โดยทั่วไปใช้มาตรฐาน 90/90 ซึ่งหมายความว่า ร้อยละ 90 ของผู้เรียนทั้งหมดที่เรียนด้วยบทเรียนนี้ สามารถทำแบบทดสอบได้ถูกต้อง และร้อยละ 90 ของผู้เรียนแต่ละคนสามารถทำแบบทดสอบจากบทเรียนแต่ละข้อได้ถูกต้อง

สุวัฒน์ วรานุสาศน์ (2537 : 200 – 214) กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพ และการประเมินผลสื่อการเรียนการสอนไว้ว่า จะมีประสิทธิภาพคุ้มค่าในแง่ผลการเรียนรู้หรือไม่ ใช้เวลาในการใช้มากน้อยเพียงไร คุ้มค่าต่อการลงทุนหรือไม่ ควรจะมีการประเมินเพื่อปรับปรุงแก้ไขสื่อให้ดีขึ้น

การประเมินผลสื่ออาจจะทำได้ด้วยการสังเกตพฤติกรรมการเรียน การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียน การอภิปรายระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน ก็เป็นแนวทางหนึ่ง ในการประเมินสื่อควรมีแบบประเมินผล เพื่อช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูล นำมาวิเคราะห์ผลการ ประเมินต่อไป

2.11.1 การประเมินผลสื่อการเรียนการสอน

การประเมินผลสื่ออาจจะทำได้หลายวิธี แต่ที่นิยมใช้มี 5 วิธี ได้แก่

1. ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประกัน
2. ผู้สอนที่เป็นผู้ประกัน
3. ผู้เรียนเป็นผู้ประเมิน
4. การประเมินโดยคณะกรรมการเฉพาะกิจ
5. การประเมินประสิทธิภาพสื่อ

2.11.2 การประเมินประสิทธิภาพของสื่อ เป็นการประเมินประสิทธิภาพของสื่อที่ผลิต ขึ้นมาตามหลักการของการสอนแบบโปรแกรม เช่น บทเรียน โปรแกรม ชุดการสอน โมดูล และสไลด์ทัศนูปกรณ์โปรแกรม เป็นต้น การประเมินสื่อด้วยวิธีนี้จะคำนึงถึงจุดมุ่งหมายของสื่อนั้น แล้ว วิธีการประเมินประสิทธิภาพของสื่อทำได้ 2 วิธี ดังนี้

1. ประเมินโดยองค์เกณฑ์ เช่น การประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรม จะอาศัยเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (90/90 Standard) ซึ่งหมายความว่าดังนี้

90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนรวมของผลการสอบของผู้เรียนทั้งหมดที่ตอบถูกโดยนำ มารวมกันเข้าแล้วคิดเป็นร้อยละได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90

90 ตัวหลัง หมายถึง ข้อสอบแต่ละข้อมีผู้เรียนทำถูกไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 ถ้าข้อใดมีผู้ เรียนทำได้ต่ำกว่าร้อยละ 90 ต้องปรับปรุงแก้ไขบทเรียนโปรแกรมนั้น แล้วทำการทดลองซ้ำอีกจน กว่าจะได้คะแนนถึงมาตรฐาน 90/90

การประเมินชุดการสอน เป็นการตรวจสอบหรือประเมินประสิทธิภาพของชุดการสอน ที่นิยมประเมิน จะเป็นชุดการสอนสำหรับกลุ่มกิจกรรม หรือชุดการสอนที่ใช้ในศูนย์การเรียน โดย ใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 เป็นเกณฑ์ประเมินสำหรับเนื้อหาประเภทความรู้ความจำ และใช้เกณฑ์ มาตรฐาน 75/75 สำหรับเนื้อหาที่เป็นทักษะ ความหมายของตัวเลขเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าว มีความหมายดังนี้

75 ตัวแรก หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละของประสิทธิภาพในด้านกระบวนการได้จาก คะแนนที่ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดทบทวนความเข้าใจของแต่ละบทเรียนได้ถูกต้อง

75 ตัวหลัง หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละ 75 ของผลลัพธ์ได้จากคะแนนที่ผู้เรียนทำแบบ ประเมินผลหลังการเรียนได้ถูกต้อง

2. ประเมินโดยไม่ได้ตั้งเกณฑ์ไว้ล่วงหน้า เป็นการประเมินประสิทธิภาพของสื่อด้วยการเปรียบเทียบผลการสอบของผู้เรียนภายหลังจากที่เรียนจากสื่อ่นั้นแล้ว ว่าสูงกว่าผลสอบก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ถ้าผลการเปรียบเทียบพบว่าผู้เรียนได้คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ก็แสดงว่าสื่อ่นั้นมีประสิทธิภาพ และการประเมินสื่อในลักษณะนี้อาจจะทำให้ได้โดยการวิจัยเปรียบเทียบกับการใช้สื่ออื่น ๆ ซึ่งการวิจัยประเมินสื่อในลักษณะนี้มีจำกัดหลายประการ โดยเฉพาะข้อบกพร่องในด้านการกำหนดปัญหา หรือข้อคำถามในการวิจัยและควบคุมตัวแปรเป็นต้น ได้มีผู้วิจารณ์กันมากเพราะผลปรากฏออกมาบางส่วนพบว่า ผลสรุปจะทำได้ยากมาก ว่าสื่อชนิดใดดีกว่ากันภายใต้เงื่อนไขอื่น ๆ อีก

หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แนวความคิดด้านจิตวิทยาพุทธิพิสัย ได้แก่ ความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้อง การจดจำความเข้าใจ ความกระตือรือร้น แรงจูงใจ การควบคุมการเรียนรู้ การถ่ายโอนการเรียนรู้ การตอบสนองความแตกต่างรายบุคคล (Alessi and Trollip, 1991)

2.12 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ทฤษฎีหลักที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์และส่งผลกระทบต่อแนวความคิดในการออกแบบโครงสร้างของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541 : 52)

1. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism)
2. ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism)
3. ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory)
4. ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility)

213 มัลติมีเดีย (Multimedia)

การใช้งานคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน ได้รับการออกแบบและพัฒนาให้สามารถทำงานภายใต้ระบบที่เรียกว่า คอมพิวเตอร์สื่อประสมหรือมัลติมีเดีย และด้วยพัฒนาการทางด้านตัวเครื่อง และโปรแกรมได้รับการพัฒนาให้มีขีดความสามารถรองรับการทำงานในลักษณะที่เป็นมัลติมีเดีย ทำให้เทคโนโลยีมัลติมีเดียเข้าไปมีบทบาทกับทุกๆ วงการ

ความหมายและบทบาทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหรือเรียกสั้นๆ ว่ามัลติมีเดีย ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่านด้วยกัน ดังนี้

วีรศักดิ์ วินหวัดกุล (2534 : 153) ได้กล่าวว่า มัลติมีเดีย คือการใช้คอมพิวเตอร์ในการรวมและควบคุมอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น จอภาพ เครื่องเล่นวีดิโอ ดิสก์ ซีดีรอม เครื่องสังเคราะห์เสียงและอุปกรณ์อื่นๆ เข้าด้วยกัน เพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูล การสอน ฝึกอบรมการแสดงข่าวสาร หรือเป็นสื่อทางด้านอื่น ๆ

สมศักดิ์ ถิมเกิด (2536 : 1) ได้กล่าวไว้ว่า มัลติมีเดีย หมายถึงการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาควบคุมสื่อต่างๆ ให้งานร่วมกัน เช่น การสร้างโปรแกรมที่รวมทั้งข้อความ ภาพ วิดีโอและเสียงบรรยาย ข้อมูลที่จะนำมาใช้ในระบบมัลติมีเดีย อาจมีทั้งข้อความ ภาพ วิดีโอและเสียง โดยทั้งหมดมีคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นตัวควบคุมการทำงานให้ประสานสอดคล้องกัน

พรทิพย์ อัจฉินารังษี (2536 : 21) ได้กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึงสื่อหลายๆ สื่อมาผสมผสานกัน วิธีผสมผสานสื่อหลายสื่อ นั้น อาจทำได้หลายวิธี โดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นตัวจัดการได้

สุรเชษฐ์ เวชชพิทักษ์ (2536 : 29) ได้กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึงการนำสื่อหลากหลายชนิดมาผสมผสานเข้าด้วยกัน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมให้ทุกอย่างแสดงออกทางหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือจะต่อผ่านเครื่องฉาย

ลิดิเทเก (Liedtke. 1993 : 10) ได้กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การรวมเอาสื่อมากกว่าหนึ่งสื่อ มาผสมผสานและแสดงร่วมกัน ไม่ว่าจะเป็นภาพถ่าย ตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ เสียงและกราฟิบนคอมพิวเตอร์

โฮวคอมบ์ (Holcomb. 1992 : 683) ได้กล่าวว่า มัลติมีเดีย เป็นเทคโนโลยีลักษณะหนึ่ง ที่ทำหน้าที่ในการผสมผสานสิ่งที่เป็นข้อความ กราฟิค ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีโอ ในการนำเสนอ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมการทำงาน

จากความหมายของมัลติมีเดียหรือคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่กล่าวข้างต้นพอสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหรือมัลติมีเดีย เป็นเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อการติดต่อ การควบคุมการทำงานและการนำเสนอสื่อต่างๆ ในลักษณะผสมผสานเข้าด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพกราฟิค ภาพเคลื่อนไหว เสียงพูด เสียงดนตรี รวมทั้งภาพจากวิดีโอ ให้สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์ และสอดคล้องกัน

2.14 โปรแกรมออร์เธอแวร์ (Authorware Program)

โปรแกรมออร์เธอแวร์ (Authorware Program) เป็นระบบช่วยสร้างบทเรียน (Authoring System) ที่พัฒนาขึ้นมาโดยบริษัทแมคโครมีเดีย (Macromedia. 1993 : 1-24) สหรัฐอเมริกา ซึ่งพัฒนาขึ้นมาใน 2 ส่วน ส่วนแรก พัฒนาขึ้นมาเพื่อให้ผู้ใช้ทั่วไปได้ทดลองใช้เรียกว่า ออร์เธอแวร์สตาร์ (Authorware Star) ซึ่งมีข้อจำกัดในความสามารถ คือ ใช้พัฒนางานได้สูงสุดไม่เกิน 500 สัญลักษณ์ (Icon) และตัวแปรได้ไม่เกิน 50 ตัวแปร ส่วนที่สองเป็นส่วนที่ถูกพัฒนาให้มีความสามารถสูงขึ้น และสามารถใส่สัญลักษณ์ได้ถึง 16,000 สัญลักษณ์ และใช้ตัวแปรได้ถึงมากกว่า 200 ตัวแปร เรียกว่า ออร์เธอแวร์ โปรเฟสชันนอล (Authorware Professional) แต่ในการนำมาใช้งานจะต้องเสียค่าลิขสิทธิ์ ออร์เธอแวร์ โปรเฟสชันนอล ถูกพัฒนาให้สามารถใช้งานได้ทั้งภายใต้ซิสเต็ม (System) ของเครื่องคอมพิวเตอร์แมคอินทอช (Macintosh) และภายใต้

ได้ไมโครซอฟต์ วินโดวส์ บนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ออร์เธอแวร์ นับได้ว่าเป็นโปรแกรมสำหรับช่วยพัฒนางานในลักษณะอินเทอร์แอกทีฟ มัลติมีเดีย (Interactive Multimedia) โดยออกแบบการใช้งานผ่านสัญลักษณ์ แทนการใช้คำสั่ง หรือภาษาโปรแกรมมาเรียงร้อยเป็นแผนผัง เรื่องราวตามความสัมพันธ์ที่ต้องการของผู้พัฒนา ทำให้แม้แต่ผู้ที่ไม่ได้เป็นโปรแกรมเมอร์ ก็สามารถที่จะสร้างงานขึ้นมาได้ โดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

คุณสมบัติของโปรแกรมออร์เธอแวร์ (Authorware) ออร์เธอแวร์มีคุณสมบัติ 3 ประการที่สนับสนุนการสร้างงาน การออกแบบงานที่มีปฏิสัมพันธ์ในระบบมัลติมีเดียดังนี้

2.14.1 ออบเจกต์ ออร์เธอริง (Object Authoring) เป็นภาษาที่ใช้สัญลักษณ์ (Icon) ทำงานแทนคำสั่ง ร่วมกับการวางโครงสร้างของโปรแกรม เป็นส่วนหนึ่งที่ถูกออกแบบให้โปรแกรมออร์เธอแวร์ เป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่ายโดยการออกแบบให้แต่ละหน้าจอภาพมีการทำงานในลักษณะเป็นวัตถุ (Object) แยกกันไม่ว่าจะเป็นปุ่ม สัญลักษณ์ รูปภาพหรือข้อความ นอกจากนั้นโปรแกรมออร์เธอแวร์ ยังได้ออกแบบการใช้งานให้อยู่ในรูปของสัญลักษณ์ แทนการใช้คำสั่ง การสร้างงานทำได้โดยการนำสัญลักษณ์มาวางเรียงต่อๆ กันเป็นเรื่องราวบนโฟลว์ไลน์ (Flowline) จึงทำให้ผู้พัฒนางานด้วยออร์เธอแวร์ ไม่จำเป็นต้องเรียนรู้การใช้คำสั่งหรือภาษาโปรแกรม ดังนั้นลักษณะที่สำคัญของออร์เธอแวร์ได้ออกแบบสัญลักษณ์ไว้สำหรับการใช้ในการสร้าง และพัฒนางานทั้งหมด 11 ตัว ซึ่งจะแสดงให้เห็นเมื่อเข้าสู่การทำงานของโปรแกรมโดยสัญลักษณ์แต่ละตัว จะใช้แทนคำสั่งในการพัฒนาโปรแกรม เมื่อเลือกใช้สัญลักษณ์ตัวใดตัวหนึ่ง โปรแกรมจะแสดงรายละเอียด หรือคำสั่งเพิ่มเติมที่จำเป็นในการทำงานของสัญลักษณ์นั้นๆ ในรูปของกล่องรายการคำสั่ง (Dialog Box) ให้ผู้ใช้ได้เลือกไม่ว่าจะเป็นสัญลักษณ์ที่เกี่ยวกับลอจิก (Logic) ของโปรแกรมหรือสัญลักษณ์ที่ทำงานด้านมัลติมีเดียสัญลักษณ์ทั้ง 11 ตัว ที่ใช้ในโปรแกรม (Macromedia, 1993 : 166-253)

2.14.2 มัลติมีเดีย ทูลส์ (Multimedia tools) ออร์เธอแวร์ออกแบบเครื่องมือและอุปกรณ์ในการสร้างงานด้วยระบบมัลติมีเดียไว้อย่างสมบูรณ์ สามารถใช้ได้ทั้งในการเรียนการสอน การอ้างอิง การจำลองสถานการณ์ การนำเสนอสินค้า รวมทั้งการบันเทิง ลักษณะของสื่อต่างๆ ที่ออร์เธอแวร์สามารถแสดงได้ มีดังนี้

1. ตัวอักษร

1.1 สามารถใช้ตัวอักษรได้หลายรูปแบบ โคที่ตัวอักษรแต่ละแบบสามารถกำหนด ขนาด สี ตัวหนา ตัวเอียง และตัวขีดเส้นใต้ ฯลฯ ได้ตามต้องการ

1.2 ความสามารถในการจัดรูปแบบของข้อความได้หลายลักษณะ เช่น ตัดคำ ตั้งกั้นหน้า (Tab) และกำหนดกรอบการแสดงผลทางซ้าย ขวาหรือตรงกลาง เป็นต้น

1.3 สามารถใช้ตัวอักษรมาตรฐานบนวินโดวส์ทั้งภาษาไทยและอังกฤษ

2. กราฟิก

2.1 มีเครื่องมือในการสร้างเส้น วงกลม วงรีและสี่เหลี่ยม โดยมีเส้นตารางช่วยในการวาด

2.2 มีเครื่องมือในลากเส้นสามารถลากเส้นตั้ง เส้นนอน เส้นเอียงต่างๆ มุม และสามารถกำหนดให้มีลูกศรกำกับที่หัวท้ายได้ รวมทั้งเลือกความหนาของเส้นได้ 5 ระดับ

2.3 สามารถกำหนดลักษณะของพื้นวัตถุได้ทั้งหมด 36 แบบ

2.4 สามารถกำหนดชั้นการแสดงผลของภาพไว้บนหรือล่างได้ นอกจากนั้นสามารถที่จะรวมภาพเข้าด้วยกันและแก้ไขภาพเป็นกลุ่มได้

2.5 สามารถขูดภาพจากเพิ่มภาพที่จะนำเข้ามาได้

2.6 สามารถติดต่อและนำเพิ่มภาพที่มีสกุลหลายชนิดมาแสดงได้ เช่น BMP, DIB, PIC, PCT, EPS, PCX, REL, TIF และ PICT, PNT ของเครื่องแมคอินทอช (macintosh) รวมทั้ง Windows Meta File (WMF)

3. เสียง

3.1 สามารถควบคุมการเล่นซ้ำ การเริ่มและหยุดได้

3.2 สามารถเล่นไฟล์ PCM ของเครื่องแมคอินทอช (Macintosh) ไฟล์ Wave ของ Windows และเล่น Midi โดยผ่าน Microsoft's Multimedia Extensions

3.3 สามารถเรียกใช้ไฟล์เสียงของ Macintosh โดยผ่านโปรแกรม Sound Wave หรือ Macromedia Sound Edit การที่จะให้โปรแกรมสามารถใช้เสียงได้จะต้องมีการ์ดเสียง (Sound Card) ที่เล่นภายใต้วินโดวส์ (Windows) ได้

4. การทำภาพแอนิเมชัน (Animation)

4.1 สามารถกำหนดทิศทางในการเคลื่อนที่ของวัตถุได้หลายแบบเช่น Fixed Destination, Fixed Path, Scaled Path, Linear Scale, Scaled x-y

4.2 นอกจากนั้นยังสามารถควบคุมทิศทาง เวลา และความเร็วในการเคลื่อนที่ได้

4.3 สามารถควบคุมจุดเริ่มต้นและจบได้ นอกจากนั้นยังสามารถควบคุมความเร็วและจำนวนครั้งของการเล่น Movie File ได้

4.4 สามารถกำหนดชั้นในการเคลื่อนที่ของวัตถุได้ ในกรณีที่มียวัตถุมากกว่าหนึ่งเคลื่อนที่มาอยู่ในตำแหน่งที่ซ้อนกัน

5. วิดีโอ

5.1 สามารถเล่นได้ทั้งที่เป็นภาพนิ่ง (Still) และภาพเคลื่อนไหว

5.2 สามารถแสดงผลวิดีโอให้เต็มจอได้ ซึ่งต้องมีวิดีโอการ์ด (Video

Card) ที่ทำงานร่วมกับวินโดวส์ด้วย

- 5.3 สามารถเปลี่ยนขนาดและย้ายตำแหน่งการแสดงได้
- 5.4 ควบคุมจุดเริ่มต้นและจุดจบได้ รวมทั้งหยุดภาพได้
- 5.5 สามารถเลือกเฟรมของภาพได้
- 5.6 ปรับความเร็วในการเล่นได้
- 5.7 ควบคุมสัญญาณเสียงได้สองช่วง แยกจากช่องสัญญาณวิดีโอ โดยที่ผู้

ใช้สามารถควบคุมการเล่นวิดีโอจากจอภาพได้

6) เทคนิคการแสดงผล

6.1 สามารถกำหนดการเล่น วิดีโอ เสียงเพลง ภาพเคลื่อนไหวพร้อมๆ กันได้ (Concurrent) หรือให้แสดงตลอดการทำงานของโปรแกรม (Perpetual) หรือให้รอแสดงที่ละอย่าง (Wait Until Done)

6.2 สามารถใช้สีเป็นแบบ 4 หรือ 8 บิตได้

6.3 สามารถกำหนดการแสดงผลของข้อความ และกราฟิกเป็นแบบ Opaque, Matted, Transparent, Invers และ Erase

6.4 มีเทคนิคพิเศษ (Special Effects) สำหรับแสดงผลหรือลบภาพได้หลายแบบ

2.14.3 การออกแบบให้สามารถใช้งานได้หลายระบบ ออร์เธอแวร์ได้ออกแบบให้โปรแกรมให้มีความยืดหยุ่นต่อการใช้งานคือ

1. สามารถใช้งานที่พัฒนาขึ้นแล้วในหลายสื่อไม่ว่าจะเป็นแผ่นดิสก์ (Diskette) ฮาร์ดดิสก์ (Harddisk) ซีดี-รอม (CD-ROM) หรืออยู่ในระบบเครือข่าย (Network)
2. สามารถออกไปเชื่อมต่อกับ โปรแกรมอื่นเพื่อใช้ข้อมูลร่วมกันได้
3. สามารถติดต่อใช้งานหรือ โปรแกรมอื่น ๆ เพื่อการแสดงผลและใช้ข้อมูลร่วมกัน ซึ่งสามารถกระโดดไปอย่างเฉียวหรือกระโดดไปใช้แล้วกลับได้
4. งานที่พัฒนาเสร็จแล้ว สามารถนำไปได้ไม่ว่าเป็นเครื่องเดียวหรือหลายเครื่องในระบบเครือข่าย
5. สามารถขยายความสามารถโดยการเรียกใช้ ไดนามิกส์ลิงส์ ไลบารารี (Dynamic Link Libraries ; DLLS) ของวินโดวส์ได้

6. ออกแบบให้สามารถใช้งานข้ามระบบ คือ สามารถใช้งานได้หลายระบบ ไม่ว่าจะเป็นการใช้งานบนเครื่องแมคอินทอช หรือภายใต้ระบบโปรแกรมไมโครซอฟต์วินโดวส์ของเครื่องส่วนบุคคลทำให้งานที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรม ออร์เธอแวร์ โปรเฟสชันนอลบนเครื่องแมคอินทอช สามารถที่จะใช้แก้ไขปรับปรุงภายใต้ระบบวินโดวส์ได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศด้านการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า ผลการวิจัยเหล่านั้น ได้ศึกษารายละเอียดของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ต่างๆ กัน ดังนี้

■ งานวิจัยภายในประเทศ

กัลยา ใจบรรจง (2540) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนประถมศึกษา พบว่า เมื่อนำไปใช้สอนเสริมนักเรียนที่เรียนอ่อนหรือเรียนช้า จำนวน 10 คน สามารถผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำของการประเมินจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ 9 คน คิดเป็นร้อยละ 90 และ จากการสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน พบว่า ■ ความพึงพอใจและเห็นด้วยกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัย ได้พัฒนาขึ้น และต้องการให้มีใช้ในรายวิชาอื่นๆ อีก คิดเป็นร้อยละ 100

ธีรพงศ์ อ่อนอก (2540) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อสอนการใช้ออร์เธอแวร์ โปรเฟสชันนอล พบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อสอนระบบช่วยสร้างบทเรียนออร์เธอแวร์ โปรเฟสชันนอล มีประสิทธิภาพ 86 / 88.63 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80

2. ความคิดเห็นของผู้เรียน ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีระดับความคิดเห็นอยู่ในเกณฑ์มากในทุกด้าน อันดับแรกได้แก่ ด้านเนื้อหาและคุณภาพการสอน ด้านการจัดการด้านเทคนิคและการจัดองค์ประกอบ และด้านเอกสารประกอบการใช้ ตามลำดับ

อุบลรัตน์ วัฒนวงศ์ (2540) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการใช้ตัวสะกดสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 wuii

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การใช้ตัวสะกด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

■ ผลการเปรียบเทียบระหว่างคะแนนการทดสอบก่อนเรียน กับหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าที (t-test) เท่ากับ 2.46

3. นักเรียนที่เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ ชอบที่จะเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ และต้องการให้มีบทเรียนลักษณะนี้เพิ่มขึ้นอีก

เนาวรัตน์ เปรมปรีดิ์ (2541) ได้วิจัย เรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องจังหวัดของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมปีที่ 3 wuii บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 82.27 / 90.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สรุปว่า บทเรียนช่วยให้นักเรียนได้คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเฉลี่ยร้อยละ 82.27 และช่วยให้นักเรียนร้อยละ 90 ได้คะแนนไม่ต่ำกว่า 22 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน นอกจากนี้

ยังพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในบทเรียน และต้องการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาวิชาอื่นๆ ด้วย

อายุติ เอี่ยมบาง (2543) ได้วิจัย เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เครื่องวัดและการวัดทางไฟฟ้าสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า

1. ได้ผลงานบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง เครื่องวัดและการวัดทางไฟฟ้าสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ปรับปรุง พ.ศ. 2533)

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.00 /80.15 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้เท่ากับ 80 /80

3. ความก้าวหน้าทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มีค่าสูงขึ้น และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น อยู่ในระดับมากที่สุด นักเรียนมีความพอใจกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และต้องการให้มีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายวิชาอื่นๆ อีก

ปิยะพร เพียรสวรรค์ (2543) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสริมทักษะวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า

1. เนื้อหาที่เป็นปัญหาในการเรียนการสอนมากที่สุด คือ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร

2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.69/80.00

3. วิธีสอนเสริมกับระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีปฏิสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4. ความคิดเห็นของครูผู้สอนกลุ่มทดลอง มีความคิดเห็นต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านการออกแบบและด้านการนำเสนอของโปรแกรมว่า มีความเหมาะสมในระดับมาก ส่วนความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มทดลอง มีความคิดเห็นต่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านการออกแบบและด้านการนำเสนอของโปรแกรมว่ามีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

ณัฐวรรณ ช่างเพ็ง (2544) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ศิลปะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบศิลป์ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาศิลปะ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง องค์ประกอบศิลป์ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 92.77/80.87 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง องค์ประกอบศิลป์สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความยากง่ายและอำนาจจำแนกที่มีค่า (r) ตั้งแต่ 0.2 – 0.8 และค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92

2. งานวิจัยต่างประเทศ

เคลย์ตัน (Clayton. 1992) ทำการศึกษาประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องการอ่าน และการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 2 - 5 ของโรงเรียนระดับประถมศึกษา และทัศนคติที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีฐานะทางเศรษฐกิจต่ำพบว่า ผลการเรียนรู้ด้านการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 2, 4, 5 สูงขึ้น และนักเรียนเกรด 3, 4 มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อวยยาง (Ouyang. 1993) ได้ศึกษาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการศึกษาชั้นปฐมวัย ปรากฏว่า หลังจากการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้สอนเนื้อหาวิชาต่างๆ ในโรงเรียนระดับประถมศึกษา คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

ไมเคิล (Michael. 1996) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ทฤษฎีพีทาโกรัสและคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนพีชคณิตโดยการสอนเรื่อง ทฤษฎีพีทาโกรัส ผลงานวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประสบผลสำเร็จ ในการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสนใจในวิชาที่เรียน

อัลฟรีโด (Alfredo. 1996) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การประเมินคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์และสถาปัตยกรรม กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนเกรด 7 จำนวน 30 คน ผลงานวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับสูง โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากกว่าผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน

จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่างานวิจัยทุกเรื่อง พบว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถช่วยครูผู้สอน ในการจัดการจัดการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี และช่วยให้ผู้เรียนมีความพัฒนาการเรียนรู้ออนไลน์ ดังนั้นจึงเป็นแนวทางที่เห็นได้ว่าสถาบันการศึกษาต่างๆ ทั้งในและต่างประเทศมีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาต่างๆทางโรงเรียนอาชีวศึกษามีพิทยาคม จึงควรจะได้มีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อช่วยเสริมให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น