

บทที่ 2

เอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้ ผู้วิจัยได้จัดแบ่งเนื้อหาของเอกสารและงานวิจัยออกเป็นหัวข้อต่าง ๆ คือ

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
 - 1.1 โครงสร้างหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
 - 1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
2. เอกสารเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.2 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.3 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.4 กระบวนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.5 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.6 การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. จิตวิทยาการเรียนรู้
 - 3.1 ความหมายของจิตวิทยาการเรียนรู้
 - 3.2 จิตวิทยาการเรียนรู้กับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. ผลการเรียนรู้
 - 4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4.2 ความคงทนในการเรียนรู้
 - 4.3 ความพึงพอใจในการเรียนรู้

5. เอกสารเกี่ยวกับข้อมูลป้อนกลับ
 - 5.1 ความหมายของข้อมูลป้อนกลับ
 - 5.2 หลักการทฤษฎีของข้อมูลป้อนกลับ
 - 5.3 ความสำคัญของการให้ข้อมูลป้อนกลับ
 - 5.4 เวลาของการให้ข้อมูลป้อนกลับ
 - 5.5 ประเภทของการให้ข้อมูลป้อนกลับ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2544 กำหนดให้บุคคล มีสิทธิเสมอภาคกัน ในการรับการศึกษาขั้นพื้นฐานไม่น้อยกว่าสิบสองปีที่รัฐจะต้องจัดให้อย่างทั่วถึง และมีคุณภาพ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดให้การศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้ เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคม โดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึก การอบรม การสืบสาน ทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์ความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้อันเกิดจากการจัด สภาพแวดล้อมสังคมแห่งการเรียนรู้ และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ อำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ และสามารถเทียบโอนผลการเรียนและประสบการณ์ได้ทุกระบบการศึกษา เพื่อให้การจัดการศึกษาเป็นไปตามหลักการ จุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ให้สถานศึกษาและ ผู้ที่เกี่ยวข้องมีแนวปฏิบัติในการจัดหลักสูตรสถานศึกษา โครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กรมวิชาการ. 2545 : 1-8) ได้กำหนดระดับช่วงชั้น ตามระดับพัฒนาการของผู้เรียน ดังนี้ คือช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 และช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดเวลาในการจัดการเรียนรู้ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนไว้ ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 มีเวลาเรียนปีละไม่น้อยกว่า 1,200 ชั่วโมง โดยเฉลี่ยวันละไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาค โดยให้คิคน้ำหนักของรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิต ใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชา 1 หน่วยกิต และมีเวลาเรียนประมาณวันละไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง และได้กำหนดสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน เพื่อปลูกฝังด้านปัญญา พัฒนาการคิดของผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ แล้วยังมุ่งพัฒนาความสามารถทางอารมณ์ โดยการปลูกฝังให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของตนเอง เห็นอกเห็นใจผู้อื่น และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ และมีคุณธรรม (กรมวิชาการ. 2545:9-10)

แนวทางการจัดการเรียนรู้วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มุ่งเน้นการศึกษาเพื่อเพิ่มพูนความรู้ และทักษะเฉพาะด้าน มุ่งปลูกฝังความรู้ ความสามารถ และทักษะในวิทยาการและเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษา และการประกอบอาชีพ มุ่งมั่นพัฒนาตนเองและประเทศตามบทบาทของตน สามารถเป็นผู้นำ และผู้ให้บริการชุมชนในด้านต่าง ๆ ลักษณะหลักสูตรในช่วงชั้นนี้ จัดเป็นหน่วยกิต เพื่อให้มีความยืดหยุ่นในการจัดแผนการเรียนรู้ ที่ตอบสนองความสามารถ ความถนัด ความสนใจ ของผู้เรียนแต่ละคนทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ เพื่อช่วยให้นักเรียน นำวิทยาการที่ก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีมาประยุกต์ได้อย่างเหมาะสม กระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 4 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ดังนี้

ตารางที่ 1 การจัดหน่วยการเรียนรู้วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ช่วงชั้นที่ 4

| หน่วยที่ | ชื่อหน่วย | จำนวน ชั่วโมง | สาระการเรียนรู้ |
|----------|--------------------------|---------------|---|
| 1 | ข้อมูลและสารสนเทศ | 10 | เทคโนโลยีสารสนเทศ 1. ข้อมูลและสารสนเทศ 2. ซอฟต์แวร์เกี่ยวข้องกับการจัดการข้อมูล ฐานข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล |
| 2 | ระบบคอมพิวเตอร์ | 10 | 1. องค์ประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ 2. การทำงานของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ 3. หลักการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ 4. การเลือกใช้ซอฟต์แวร์ |
| 3 | ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ | 10 | 1. การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย คอมพิวเตอร์ 2. การค้นหาข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย |
| 4 | การแก้ปัญหาและ โครงงาน | 10 | 1. วิธีการแก้ปัญหา 2. กระบวนการแก้ปัญหา 3. การจำลองความคิดเป็นข้อความหรือ แผนภาพ 4. หลักการพัฒนาโครงงาน โดยใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ |

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้เข้ามามีบทบาทในการเรียนรู้ของมนุษย์สูงมาก สื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เช่น โทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ สามารถช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากที่กระจายกันอยู่ในพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศได้รับรู้และเรียนรู้ข่าวสาร ข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวางและทั่วถึง การจัดการเรียนรู้ควรใช้รูปแบบวิธีการที่หลากหลาย เน้นการจัดการเรียนการสอนตามสภาพจริง การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้จากธรรมชาติ การเรียนรู้ร่วมกัน การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง และการเรียนรู้แบบบูรณาการพัฒนาระบบการคิดและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปสอดแทรกใน การเรียนการสอนทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้สนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่องระบบคอมพิวเตอร์

เอกสารเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ มีบทบาทเพิ่มขึ้นอย่างมากในวงการศึกษารัฐบาลที่เป็นสื่อการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้คงเป็นเพราะคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติและลักษณะพิเศษที่สามารถจะเอื้ออำนวยในการเรียนการสอน รวมทั้งบริหารงานให้มีประสิทธิภาพนั่นเอง

1. ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ฟอร์เชียร์ (Forcier. 1996 : 10) ได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่าหมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนซึ่งลักษณะของบทเรียนจะเป็นการโต้ตอบกันระหว่างคอมพิวเตอร์กับนักเรียน คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่เสนอเนื้อหาต่างๆ ให้นักเรียนได้ศึกษาจนเกิดความชำนาญ และนักเรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2542 : 7) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่ง ใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียน หรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด

สถานี กายาผาด (2543 : 24) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็คือ บทเรียนสำเร็จรูป หรือบทเรียนโปรแกรมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ เพื่อการสอนและการนำเสนอ บทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง โดยมุ่งนำศักยภาพของคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ เพื่อให้บทเรียนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2544 : 12-14) ได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ว่า คำว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ (Computer Assisted Instruction Courseware) หมายถึงการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอนในเนื้อหาวิชาต่าง ๆ

ประวิทย์ สิมมาทัน (2547 : 7) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเสนอบทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ โดยนำเอาบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างมีระบบมา นำเสนอตามลำดับขั้นตอนและมีการโต้ตอบชมเชย หรือมีการย้อนกลับไปทบทวนเพื่อกระตุ้นความสนใจ

จากความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ (Computer Assisted Instruction - Courseware) หมายถึง บทเรียนโปรแกรมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาความรู้ เรื่องราว สารสนเทศต่าง ๆ ในหลายรูปแบบ ทั้งที่เป็นตัวอักษร ข้อความ รูปภาพ กราฟิก เสียง และมีการโต้ตอบชมเชย หรือมีการให้ผลย้อนกลับ เพื่อให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์และเกิดการเรียนรู้ตามต้องการ

2. ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2544 : 10-13) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มีหลายรูปแบบด้วยกัน ซึ่งทำให้สามารถจัดประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้เป็น 5 ประเภทคือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบศึกษาทบทวน (Tutorials) เป็นโปรแกรมบทเรียนที่มีการนำเสนอรายละเอียดของเนื้อหา หรือบทเรียนซึ่งเป็นเนื้อหาใหม่ มีการถามคำถามให้ผู้เรียนได้ฝึกหัด มีการตรวจคำตอบและมีการให้ข้อมูลป้อนกลับรวมทั้งการวิเคราะห์ผู้เรียน เพื่อที่จะนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนต่อไป บทเรียนประเภทนี้เป็นรูปแบบของบทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์ที่มีผู้พัฒนากันมากที่สุดเพราะจะมีการสอน การฝึกหัด และการประเมินอยู่ในบทเรียนเดียวกัน การเรียนการสอนนั้นไม่ได้จำกัดอยู่แต่ในโรงเรียนประถมศึกษา มัธยมศึกษา หรืออุดมศึกษาเท่านั้น แต่ยังขยายกว้างไปถึงการฝึกอบรม ในระดับและสาขาอาชีพต่าง ๆ

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบฝึกหัดและฝึกทักษะ (Drill and Practice)

เป็นบทเรียนที่สร้างง่ายและธรรมดาที่สุดมีลักษณะเด่นคือ มีการเสนอคำถามหรือปัญหาซ้ำ ๆ ในทำนองเดียวกันเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดจนกว่าจะตอบถูกหรือแก้ปัญหาได้ถึงเกณฑ์ที่กำหนด จึงสามารถผ่านไปฝึกหัดยังหน่วยอื่น ๆ ได้ บทเรียนประเภทนี้ใช้ควบคู่กับการเรียนการสอนปกติในห้องเรียนการให้แบบฝึกหัดเพิ่มเติมในการเรียนการเสริม ซึ่งแตกต่างจากรูปแบบแรกที่เป็นรูปแบบที่สมบูรณ์ในตัวเองสามารถใช้ได้ในการเรียนการสอนทั้งในและนอกห้องเรียน

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบการสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation)

บทเรียนประเภทนี้จะจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ ใช้เพื่อทดลองหรือสอนเสริมในสิ่งที่ผู้เรียนเรียนหรือทดลองไปแล้ว โดยเน้นรูปแบบการสร้างสถานการณ์ การจำลองสถานการณ์จริง ลำดับขั้นเหตุการณ์ต่าง ๆ และเนื้อหาอื่น ๆ ที่มีลำดับการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง เป็นสิ่งที่เข้าใจยาก ไม่สามารถมองเห็นได้ ต้องอาศัยจินตนาการเข้าช่วย เช่น อวัยวะภายในร่างกายมนุษย์ โครงสร้างอะตอม เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาทดลอง ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้และแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้ตอบสนองต่อสถานการณ์แล้ว คอมพิวเตอร์จะประมวลผลที่ได้จากการตัดสินใจนั้น โปรแกรมประเภทนี้จะสร้างได้ยากและมีราคาแพง

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเกม (Game) วัตถุประสงค์ของบทเรียนประเภทนี้

ผลิตเพื่อฝึกและทบทวนเนื้อหา แนวคิดและทักษะที่ได้เรียนไปแล้วคล้ายกับ แบบแบบฝึกหัดและฝึกทักษะ แต่เปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอให้สนุกตื่นเต้นขึ้น โดยมีหลักการพัฒนาว่าจะอาศัยการสร้างแรงจูงใจจากความท้าทาย กระตุ้น ความอยากรู้อยากเห็นและจินตนาการเพื่อเน้นเน้นการให้ความสนุกสนานเป็นหลัก เพื่อทบทวนเนื้อหาหลักและทฤษฎีต่าง ๆ แบบซ้ำ ๆ บทเรียนแบบเกมนี้จึงสร้างยากและราคาแพง

5. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบใช้ทดสอบ (Test) บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้

เป็นรูปแบบที่ผลิตง่ายกว่าแบบอื่น ความมุ่งหมายหลักก็เพื่อทดสอบความรู้ ความสามารถของผู้เรียน การสอบดังกล่าวอาจเป็นการสอบก่อนการเรียน (Pre-Test) หรือหลังการเรียน (Post-Test) หรือทั้งก่อนเรียนและหลังการเรียน แล้วแต่การออกแบบข้อสอบต่าง ๆ อาจถูกเก็บในรูปแบบของคลังข้อสอบ เพื่อสะดวกต่อการสุ่มมาใช้ ลักษณะของข้อสอบดังกล่าวนี้จะอยู่ในรูปแบบที่คอมพิวเตอร์สามารถประเมิน ถูก-ผิด ได้ เช่น แบบเลือกตอบ การตั้งคำถาม

อาจผสมผสานวิธีการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบสร้างสถานการณ์จำลองเข้าด้วยก็ได้ การสร้างโปรแกรมลักษณะนี้ ต้องอาศัยความชำนาญในด้านการวัดผล ที่จะให้โปรแกรมสามารถวิเคราะห์และประเมินความสามารถของผู้เรียน เพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

3. ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ ซึ่งนับวันแต่จะก้าวเข้ามามีบทบาทเพิ่มขึ้นอย่างมากในวงการศึกษา ทั้งนี้ เพราะคอมพิวเตอร์มีคุณสมบัติและลักษณะพิเศษที่สามารถจะเอื้ออำนวยในการเรียนการสอน และบริหารงานให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ประวิทย์ สิมมาทัน (2547 : 7) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนในระบบการศึกษาทั่ว ๆ ไปดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. นักเรียนได้เรียนเป็นขั้นตอน จากง่ายไปหายากอย่างเป็นระบบ
3. มีความสะดวกในการทบทวนบทเรียน
4. ไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาเรียน นักเรียนสามารถศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ขณะที่อยู่ที่บ้านหรืออยู่ที่โรงเรียน
5. ลดเวลาในการเรียนการสอน เนื่องจากเป็นการเรียนการสอนแบบเอกัตบุคคล ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีการวัดผลและประเมินผลไปพร้อม ๆ กันและยังช่วยนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียน
6. สร้างทัศนคติที่ดีให้แก่ นักเรียน นักเรียนต้องฝึกความรับผิดชอบต่อตนเองในการเรียนและสร้างทัศนคติที่ดีในการเรียนด้วย
7. ทำในสิ่งที่สื่ออื่น ๆ ทำไม่ได้ เช่นการตัดสินใจเสนอเนื้อหาใหม่ ๆ หรือการเรียนซ้ำในเนื้อหาเดิม
8. ทำให้ครูได้มีการพัฒนาความรู้ใหม่ ๆ อยู่เสมอ และมีการสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ ขึ้นมาใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น
9. สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เหมาะสม สะดวก รวดเร็วยิ่งขึ้น

กรมวิชาการ (2543 : 13) กล่าวถึงข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. ขาดบทเรียนสำเร็จรูปที่ใช้กับระบบคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน ถึงแม้ว่าจะมีการพัฒนาบทเรียน สำเร็จรูป เพื่อใช้กับระบบคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนในต่างประเทศเกี่ยวกับการสอนวิชาต่าง ๆ แต่ไม่ได้จัดกระบวนการเรียนการสอนตามหลักสูตรของประเทศไทย ทำให้ไม่สามารถนำมาใช้ได้โดยตรง ต้องพัฒนา หรือปรับปรุงให้เหมาะสมกับหลักสูตรของประเทศไทย

2. ขาดบุคลากรที่มีความรู้ทางการออกแบบ ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เหมาะสมกับระบบการเรียนการสอน ในแต่ละท้องถิ่นของประเทศไทย ซึ่งมีความแตกต่างกันทางด้านเศรษฐกิจ และสิ่งอำนวยความสะดวก

3. คอมพิวเตอร์ที่จะใช้เพื่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีขีดจำกัดขาดการสนับสนุนระดับโรงเรียน นักเทคโนโลยีการศึกษาระดับโรงเรียน ขาดการสนับสนุนในด้านการผลิตการพัฒนา และนำไปใช้ใน โรงเรียนทุกระดับ

จากที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการเรียนการสอนยังมีน้อย เนื่องจากขาดการสนับสนุนในด้านการผลิต การพัฒนาและขาดบุคลากรที่มีความรู้ทางการออกแบบระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้เหมาะสมกับระบบการเรียนการสอนในแต่ละท้องถิ่นของประเทศไทย ซึ่งมีความแตกต่างกันทางด้านเศรษฐกิจ และสิ่งอำนวยความสะดวก อันเป็นปัจจัยหนึ่งของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีจำนวนและขอบเขตวิชาที่จำกัด การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ ตามระดับความรู้ความสามารถของตนลดเวลาในการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีในการเรียน และสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เหมาะสม สะดวก รวดเร็วยิ่งขึ้น

4. กระบวนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาแบบหนึ่ง ซึ่งเป็นการบูรณาการศาสตร์หลายศาสตร์เข้าด้วยกัน เช่น การพัฒนาการสอน จิตวิทยาการเรียนรู้ การสื่อสาร บทเรียนโปรแกรม วิธีระบบ ตลอดจนหลักการและเทคนิคทางคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่งที่สูงขึ้นเพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล การสร้างบทเรียนจึงต้องมีกระบวนการที่เหมาะสม มีคุณภาพ เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการนำมาใช้ ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวเกี่ยวกับกระบวนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

คริสเวล (Criswell, 1989 อ้างถึงใน ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2544 : 59) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งประกอบด้วย 10 ขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการเรียน การพัฒนาบทเรียนควรอยู่บนพื้นฐานการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการเรียนที่นำมาบทเรียนไปใช้อย่างแท้จริง ซึ่งการวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางการเรียน จะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายของการใช้อย่างชัดเจน เช่น จะใช้เพื่อการสอนตลอดวิชา หรือเพื่อการสอนเสริม
2. การรวบรวมและจัดวัสดุการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการออกแบบการสอนและโปรแกรมเมอร์จะต้องทำงานร่วมกัน โดยผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาจะเป็นผู้ตัดสินใจในการพัฒนาเนื้อหาของบทเรียน รวบรวมเนื้อหาและตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ส่วนนักออกแบบการสอนจะเป็น ผู้กำหนดยุทธศาสตร์ เทคนิคและกระบวนการในการเรียนการสอน ส่วนโปรแกรมเมอร์จะเป็นผู้เขียนโปรแกรมให้เนื้อหา ยุทธศาสตร์การสอนที่ได้รับการออกแบบไว้ และระบบเพิ่มข้อมูลของผู้เรียนทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ
3. กำหนดเป้าหมายและจุดประสงค์การสอน การกำหนดจุดประสงค์การเรียนจะต้องให้สอดคล้องกับเป้าหมายการศึกษา ซึ่งตั้งอยู่บนพื้นฐานการคาดหวังของสังคม สอดคล้องกับระบบ การศึกษา เป้าหมายของโรงเรียน และจุดประสงค์รายวิชา
4. จัดลำดับหัวข้อและภารกิจการเรียนรู้ในบทเรียน เป็นการจัดลำดับแนวคิดหรือมโนทัศน์ ซึ่งได้แก่ หัวข้อสารสนเทศ ความรู้หรือความคิด เช่น การสอนข้อเท็จจริงและการประยุกต์ใช้หัวข้อใน วิชาภูมิศาสตร์ ส่วนภารกิจการเรียนรู้หรือกระบวนการเป็นกิจกรรมที่ปฏิบัติขั้นต่อขั้น เช่นการสอนขั้นต่อขั้นให้วิธีการวัดระยะทางในแผนที่โดยใช้ไม้บรรทัด

5. เขียนกรอบการสอน ในบทเรียนคอมพิวเตอร์จะประกอบด้วย กรอบหลายแบบ เช่น กรอบนำ กรอบสอน กรอบปฏิบัติหรือฝึก กรอบซ่อมเสริม กรอบสรุป กรอบสอบ เป็นต้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์อาจเริ่มต้นด้วย การเขียนแบบทดสอบในทุก วัตถุประสงค์ แล้วเขียนกรอบฝึกเพื่อนำไปสู่การบรรลุกรอบทดสอบ หลังจากนั้นจึงเขียน กรอบสอนซ่อมเสริมและสุดท้าย คือเขียนกรอบนำและกรอบทบทวน

6. การออกแบบกรอบบทเรียน การออกแบบบทเรียน ครอบคลุมถึงทุก ๆ องค์ประกอบย่อย ๆ ซึ่งจะต้องเป็นแบบเดียวกันในแต่ละกรอบได้แก่ รูปแบบของตัวอักษร ขนาดตัวอักษร สี เรขภาพ และความชัดเจนการวางรูปแบบกรอบบทเรียนที่ดี การออกแบบ กรอบเรียนที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนอ่านได้ง่าย รู้จักเน้นและมีความสนใจในบทเรียน

7. เขียนโปรแกรมสั่งงาน เป็นการนำเนื้อหา สารสนเทศ ยุทธศาสตร์และเทคนิค การสอน มาเขียนเป็นโปรแกรมเพื่อสั่งการให้คอมพิวเตอร์ดำเนินการให้เป็นไปตามที่ ออกแบบไว้

8. เขียนคู่มือการใช้งาน โดยทั่วไปคู่มือการใช้งานจะมี 3 แบบคือ คู่มือสำหรับผู้ เรียน คู่มือสำหรับผู้สอนและคู่มือสำหรับผู้เขียน โปรแกรม ซึ่งคู่มือเหล่านี้จะร่วมกันเขียน โดยผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ผู้เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการ เขียนคู่มือ คู่มือทั้ง 3 แบบจะต้องชัดเจนละอาจมีแผนผังด้วยถ้าจำเป็น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คู่มือสำหรับผู้เรียน จะต้องอธิบายขั้นต่อขั้นว่า จะใช้บทเรียนนี้ได้อย่างไร โดยวิธีใด

9. การประเมินและปรับปรุงแก้ไข โดยทั่วไปการประเมินบทเรียน มี 4 แบบ คือ การประเมิน โครงสร้างของบทเรียน การประเมินองค์ประกอบของประสิทธิภาพการสอน การประเมินประสิทธิผลความคุ้มค่า และการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน เครื่องมือในการประเมินอาจจะใช้แบบใดแบบหนึ่งหรือใช้ร่วมกันหลาย ๆ แบบก็ได้

10. การนำไปใช้และติดตามผล การนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์และคู่มือที่ผลิต เรียบร้อยแล้วไปใช้ในสถานการณ์จริง ใช้ในสภาพการณ์และสภาพแวดล้อมทางการเรียนที่ได้ กำหนดไว้ แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการใช้มาปรับปรุงและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ให้มี ประสิทธิภาพและประสิทธิผล ซึ่งการติดตามผลการใช้จะต้องดำเนินการร่วมกันระหว่าง ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา และผู้เขียน โปรแกรม

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2535 : 42-48) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้น ของกาเย่ (Gagne. 1988 : 43) ดังต่อไปนี้

1. การสร้างความตั้งใจ ก่อนจะเริ่มต้นกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับ การกระตุ้น เพื่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน ซึ่งอาจทำได้โดยการสร้างไต่เต้ลของบทเรียนให้น่าสนใจ

2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงสาระสำคัญของบทเรียน และมองเห็นเค้าโครงของเนื้อหาอย่างกว้าง ๆ ซึ่งผู้เรียนจะสามารถผสมผสาน แนวความคิดต่าง ๆ ของเนื้อหาให้ สอดคล้องสัมพันธ์กัน ซึ่งจะมีผลให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. กระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิม การทบทวนความรู้เดิม ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับความรู้ใหม่ เป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น เนื่องจากเกิดการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่

4. การเสนอเนื้อหาใหม่ ควรเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา มีคำบรรยายประกอบที่สั้น ง่าย ได้ใจความสำคัญ อธิบายสิ่งที่เป็นามธรรมให้ง่ายต่อการเรียนรู้ การใช้ภาพประกอบจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำดีกว่า

5. ให้แนวทางการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ ปรับความคิด ในสิ่งที่กำลังเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นไปอย่างมีขั้นตอนที่เหมาะสม การยกตัวอย่างประกอบที่หลากหลาย

6. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบสนอง โดยพยายามให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ตลอดบทเรียน เช่น ได้ลงมือปฏิบัติ ทำแบบฝึกหัด ตอบคำถาม เพื่อสร้างเสริมความคิด และจินตนาการ

7. การให้ข้อมูลป้อนกลับ ควรให้ข้อมูลป้อนกลับทันที หลังจากที่ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมตามคำสั่งในบทเรียน หากเป็นไปได้ควรให้คำถาม คำตอบและการให้ข้อมูลย้อนกลับ อยู่ในกรอบเดียวกัน

8. การประเมินผลงาน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปิด โอกาสให้ผู้เรียนด้ทดสอบตนเองไม่ว่าจะเป็นก่อนการเรียน ระหว่างการเรียนหรือหลังจากจบบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงสถานภาพของตนเอง และช่วยผลักดันให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่เหมาะสมในการเรียนครั้งต่อไปอีกด้วย

9. การส่งเสริมความแม่นยำและการถ่ายโอน เสนอแนะสถานการณ์ที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์และบอกแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนเพื่อการศึกษาเพิ่มเติม เพื่อให้ผู้เรียนเห็น ความสัมพันธ์กับความรู้เดิม หรือความรู้ใหม่ที่จะได้ศึกษาต่อไป

พรเทพ เมืองแมน (2544 : 47-50) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนช่วยสอนไว้ ดังนี้

1. การวางแผน มีส่วนต้องนำมาพิจารณา 3 ประการดังนี้

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และผู้เรียน

1.3 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน

1.4 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้

2. การออกแบบบทเรียน หลังจากที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรเนื้อหาและผู้เรียน และได้กำหนดวัตถุประสงค์ รวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว จึงนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1 การออกแบบบทเรียนขั้นแรก โดยการจัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อยๆ และจัดลำดับของเนื้อหา

2.2 การเขียนผังงาน เพื่อแสดงให้เห็น โครงสร้างรวมทั้งความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่ต้อง นำเสนอในบทเรียนเป็นการอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

2.3 การเขียนป้ายแผนงาน เป็นขั้นตอนการออกแบบการนำเสนอเนื้อหาทั้งที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง โดยการออกแบบลักษณะของจอภาพที่ผู้เรียนจะได้เห็น บนหน้าจอคอมพิวเตอร์

3. การสร้างบทเรียน เป็นขั้นตอนของการดำเนินการสร้างบทเรียน โดยมีขั้นตอน ดังนี้

3.1 การสร้างบทเรียน โดยใช้ภาษาหรือโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์

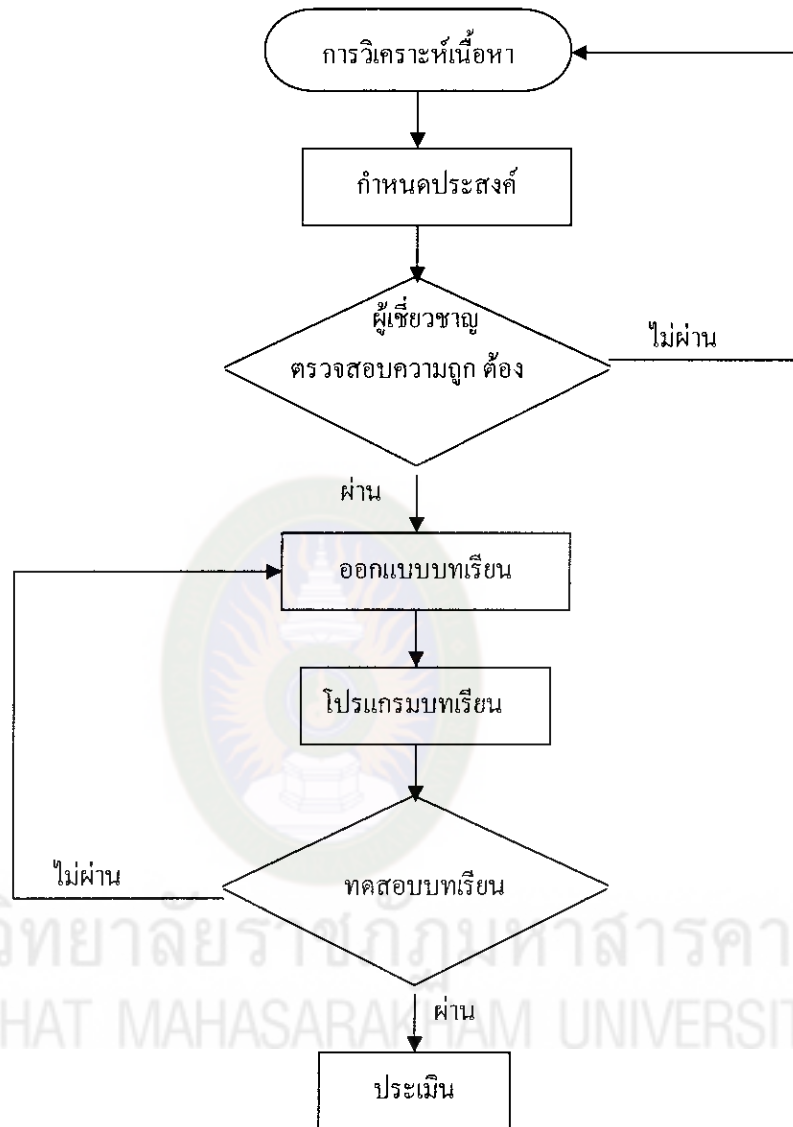
3.2 การผลิตเอกสารประกอบบทเรียน โดยเอกสารอาจจะเป็นลักษณะของ คำแนะนำการใช้บทเรียน คู่มือสำหรับผู้สอน คู่มือสำหรับผู้เรียน ใบงานหรือแบบฝึกหัด

4. การประเมินแก้ไขบทเรียน ในการประเมินการสร้างบทเรียนนั้น ควรเริ่มตั้งแต่ในระยะเวลาที่กำลังดำเนินการเขียนโครงร่างของเนื้อหาบทเรียน ออกแบบแนวการสอน สร้างบทฉบับร่าง โดยขอความร่วมมือจากผู้ที่มีความชำนาญด้านเนื้อหา ด้านการผลิตบทเรียน มาให้ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ หลังจากได้แก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิข้างต้นแล้ว ก็ต้องมีการทดลองใช้กับตัวอย่างประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะต้องเลือกสรรให้เป็นตัวแทนที่ดี กล่าวคือมีผู้เรียนทั้งในกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน มีทั้งเพศหญิงและชาย

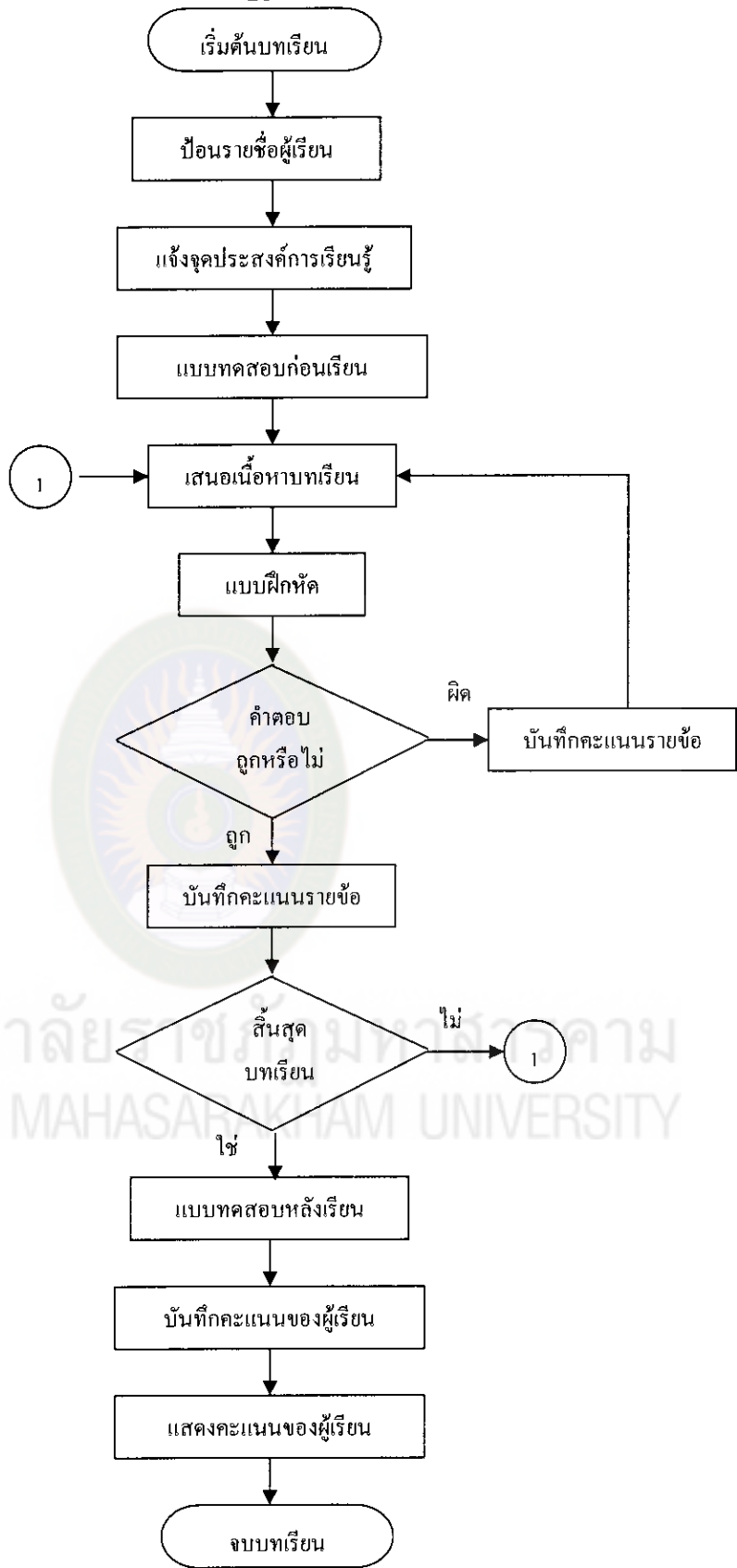
จากแนวความคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ คริสเวล (Criswell, 1989 อ้างถึงใน ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2544 : 59) สุกกรี รอดโพธิ์ทอง (2535 : 42-48) และพรเทพ เมืองแมน (2544 : 47-50) ที่กล่าวมาข้างต้น การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถกำหนดขั้นตอนได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหา
2. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้
3. ออกแบบบทเรียน
4. โปรแกรมบทเรียน
5. ทดสอบบทเรียน
 - 5.1.1 การทดลองรายบุคคล
 - 5.1.2 การทดลองกลุ่มย่อย
 - 5.1.3 การทดลองภาคสนาม
6. การประเมินผล

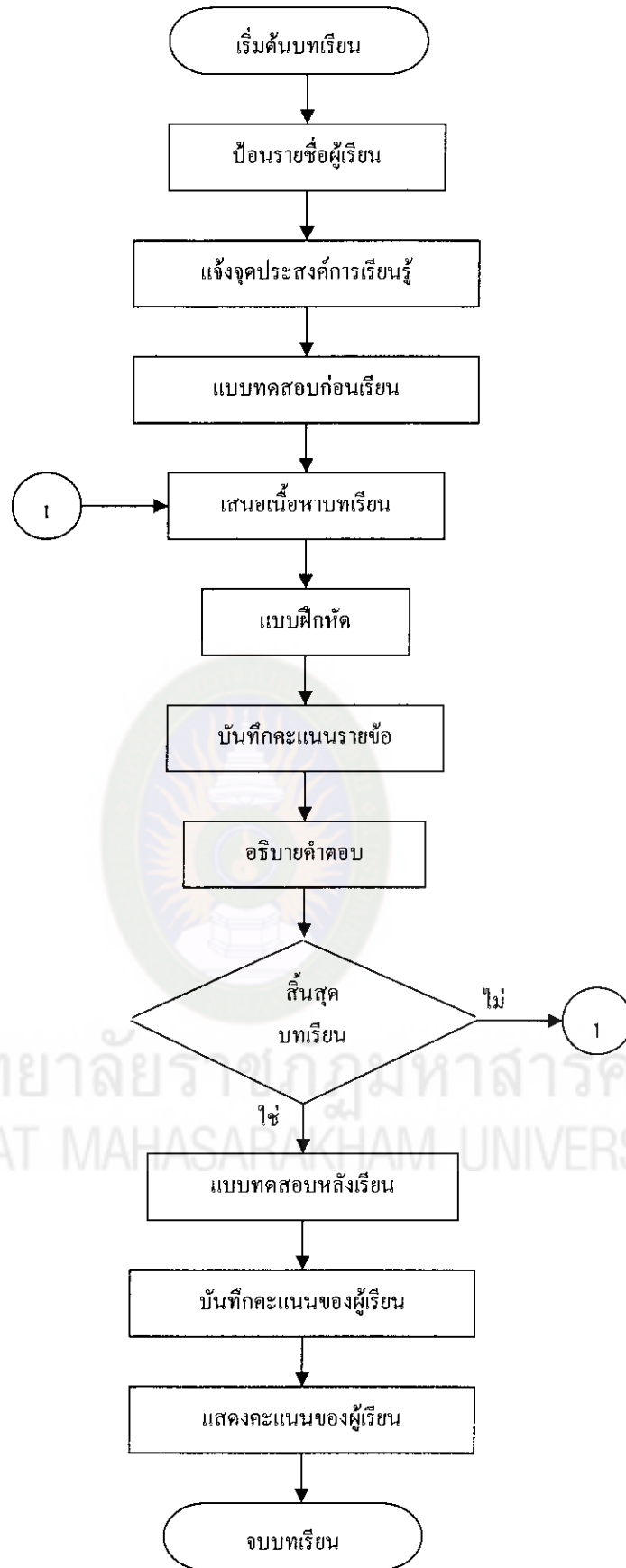
การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดำเนินการดังภาพ



แผนภูมิที่ 2 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



แผนภูมิที่ 3 ผังงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีข้อมูลป้อนกลับแบบชี้นำ



แผนภูมิที่ 4 ฝั่งงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบาย

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2544: 54-55) ได้กล่าวถึงการออกแบบ และการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องประกอบไปด้วยบุคลากรด้านต่าง ๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้องคือ

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา บุคลากรด้านนี้เป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ในการออกแบบหลักสูตร การพัฒนาหลักสูตร การกำหนดเป้าหมายและทิศทางหลักสูตร วัตถุประสงค์การเรียนรู้ของผู้เรียน ขอบข่ายของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน รายละเอียดคำอธิบาย เนื้อหาวิชา วิธีการวัดและประเมินผลหลักสูตร

2. ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและวัสดุการสอน บุคลากรกลุ่มนี้จะช่วยทำหน้าที่ในการออกแบบ และให้คำแนะนำปรึกษาในการจัดวางแผนการออกแบบบทเรียน การจัดวางรูปแบบ การออกแบบหน้าจอ หรือเฟรมต่าง ๆ การเลือกวิธีการให้ตัวอักษร เส้น รูปทรง กราฟิก แผนภาพ แผนภูมิ แสง สี เสียง การจัดทำรายงาน และสื่อการเรียนการสอนอื่น ๆ ที่จะช่วยให้บทเรียนมีความสวยงามน่าสนใจมากขึ้น

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สร้างบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ การสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรมสำเร็จรูประบบนิพจน์และการสร้างบทเรียนด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

2.5 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ จะใช้หลักการเรียนการสอนเป็นพื้นฐานเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ และได้ผลการเรียนรู้ที่ต้องการ ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ประยุกต์มาจากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้น ของกาเย่ (Gagne´) ดังนี้

2.5.1 ไร่้าความสนใจ

ผู้เรียนควรได้รับการกระตุ้นและแรงจูงใจที่อยากจะเรียน การใช้ภาพ แสง สี หรือการประกอบกันหลาย ๆ อย่างเพื่อให้ไร่้าความสนใจของผู้เรียน และเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไป ในตัวคามลักษณะของบทเรียน การเตรียมตัวและการกระตุ้นให้ผู้เรียนในขั้นแรกนี้คือ การนำเสนอเนื้อเรื่องของบทเรียน ควรออกแบบเพื่อให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพไม่ใช่พะวงอยู่ที่แท่นพิมพ์ ใช้กราฟิกอธิบายส่วนเนื้อหา ควรให้มีขนาดใหญ่และไม่ซับซ้อน ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือเทคนิคอื่น ๆ เพื่อแสดงการเคลื่อนไหว แต่ควรเป็นภาพเคลื่อนไหวที่สั้นและง่าย ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟิก

2.5.2 นำเสนอวัตถุประสงค์

ผู้เรียนได้ทราบประเด็นสำคัญของเนื้อหา และยังเป็นการบอกผู้เรียนถึงเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหา จากการวิจัยพบว่าผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนจะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีกว่าอีกด้วย การบอกวัตถุประสงค์จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน การออกแบบบทเรียนควรใช้คำสั้น ๆ และเข้าใจง่าย หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเข้าใจ และไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป

2.5.3 ทบทวนความรู้เดิม

เป็นการใช้บทเรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนมาก่อนหน้านี้ด้วยคำพูด ภาพ หรือการทดสอบ โดยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด หากนำเสนอด้วยภาพประกอบคำพูดจะทำให้บทเรียนน่าสนใจขึ้น

2.5.4 การนำเสนอเนื้อหาใหม่

การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบคำพูดที่สั้น ง่าย ได้ใจความ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และความคงทนในการจำจะดีกว่าการใช้คำพูดเพียงอย่างเดียว การนำเสนอเนื้อหาใหม่ให้น่าสนใจ ควรใช้ภาพประกอบการเสนอเนื้อหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ เนื่องจากภาพสามารถสื่อความหมายได้ดีกว่าคำอธิบายอื่น การใช้สีไม่ควรใช้เกิน 3 สี ในแต่ละเฟรม (รวมทั้งสีพื้น) ไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของตัวหนังสือ

2.5.5 ชี้นำแนวทางการเรียนรู้

ผู้เรียนจะจำได้ดีหากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดี และปฏิสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิม ผู้ออกแบบต้องหาเทคนิคที่กระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่และหาวิถีทาง ที่จะทำให้การศึกษาค้นคว้าความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระฉับกระเฉงเท่าที่จะทำได้

2.5.6 การกระตุ้นการตอบสนอง

การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพียงใดนั้น เกี่ยวข้องโดยตรงกับ ระดับและขั้นตอนการประมวลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรม ในส่วนที่ เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบ จะจำได้ดีกว่าผู้เรียนโดยการอ่าน หรือการคัดลอก ข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว กิจกรรมระหว่างการทำเนื้อหา จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับ บทเรียน โดยเฉพาะบทเรียนที่ใช้สำหรับการเรียนรู้ รายบุคคล ผู้ออกแบบบทเรียนจึงควรเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำในกิจกรรมขั้นตอนต่าง ๆ

2.5.7 การให้ผลป้อนกลับ

จากการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น จะกระตุ้นความสนใจของ ผู้เรียนมากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำทนายผู้เรียน โดยการบอกจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน การให้ ผลป้อนกลับเป็นภาพเพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด จะช่วย เร้าความสนใจยิ่งขึ้น การให้ผลป้อนกลับเป็นภาพนี้ ควรเป็นภาพในทางบวก เช่น เรือแล่น เข้าหาฝั่ง หลักการให้ผลป้อนกลับควรให้ทันทีที่ผู้เรียนตอบสนอง หลีกเลี่ยงผลทางภาพหรือ การให้ผลป้อนกลับที่ตื่นตาทหากผู้เรียนทำผิด ควรเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากผู้เรียนทำผิด 1-2 ครั้ง

2.5.8 ทดสอบความรู้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจัดเป็นบทเรียนแบบโปรแกรม การทดสอบ ความรู้ใหม่ ซึ่งอาจเป็นการทดสอบระหว่างบทเรียน และการทดสอบในช่วงท้ายของบทเรียน เป็นสิ่งจำเป็น การทดสอบดังกล่าวอาจเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเอง เป็น การทดสอบเพื่อเก็บคะแนน หรือเป็นการทดสอบเพื่อวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุด หรือเพื่อ ตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปหรือไม่ หลีกเลี่ยงการให้ผู้เรียนพิมพ์ คำตอบที่ยาวเกินไป คำนึงถึงความถูกต้องแม่นยำ ความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบและควร เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการทดสอบให้คล้ายจริงมากที่สุด

2.5.9 การจำและการนำไปใช้

เป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญรวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้ ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหาก่อนจบบทเรียน ขั้นตอนนี้จะเป็นการแนะนำ การนำความรู้ใหม่ไปใช้หรืออาจแนะนำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เสนอแนะสถานการณ์ที่ ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์ และบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื่อง

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่าขั้นตอนในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 9 ขั้นของกาเย่ ได้นำมาใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยพยายามให้ผู้เรียนได้เกิดความรู้สึกใกล้เคียงกับการเรียนรู้จากผู้สอนโดยตรง ในการออกแบบบทเรียนขึ้นอยู่กับเทคนิคการนำเสนอและเนื้อหาของบทเรียนนั้น ๆ และในขณะเดียวกันก็พยายามปรับเทคนิคการนำเสนอไม่ให้ซ้ำกันจนน่าเบื่อ ผู้วิจัยจึงได้นำหลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มาใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ ที่มีภาระให้ข้อมูลป้อนกลับแบบชี้แนะและแบบอธิบาย

5. การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นกระบวนการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I : Effectiveness Index) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อจะตัดสินใจว่าจะใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนนั้นต่อไปหรือไม่ จะพัฒนาเอง หรือซื้อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มหรือไม่ จะจัดหาอุปกรณ์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มเติมหรือไม่ หรือ ถ้าจำเป็นจะยกเลิกการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนหรือไม่ การประเมินคุณภาพตัวสื่อมัลติมีเดียจะมีการประเมินอยู่ 2 ลักษณะ (ประวิทย์ สิมมาทัน. 2547 : 25-27) คือ

1. การประเมินตัวสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา เป็นการวัดและประเมินผลที่ตัวสื่อที่ผลิตขึ้น เช่น การประเมินการออกแบบการสอน การออกแบบหน้าจอทั้งข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว ตลอดจนปุ่มหรือการควบคุมการทำงานของโปรแกรม การใช้งาน การนำไปใช้ ความสะดวก ความง่ายต่อความเข้าใจในการใช้งานจะอาศัย ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาโดยใช้แบบฟอร์มการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบประเมินสื่อการสอนการสอนของผู้เชี่ยวชาญ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีการของลิเคิร์ต (Likert. อ้างถึงในบุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 102-103) ซึ่งมี 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย เหมาะสมน้อยที่สุด โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 99-100)

| | |
|-------------------|------------------|
| เหมาะสมมากที่สุด | ให้คะแนน 5 คะแนน |
| เหมาะสมมาก | ให้คะแนน 4 คะแนน |
| เหมาะสมปานกลาง | ให้คะแนน 3 คะแนน |
| เหมาะสมน้อย | ให้คะแนน 2 คะแนน |
| เหมาะสมน้อยที่สุด | ให้คะแนน 1 คะแนน |

ค่าเฉลี่ยที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแต่ละข้อแล้วเทียบเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

4.51-5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

3.51-4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

2.51-3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

1.51-2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

1.00-1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนไปแทนค่าในสูตร สำหรับค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับจะต้องอยู่ในระดับมากขึ้นไป คือค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50–5.00 ถ้าได้ค่าไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะต้องปรับปรุง แก้ไขสื่อ และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาใหม่

2. การประเมินผลการเรียนรู้ที่ได้จากสื่อ นอกจากการประเมินจากตัวสื่อแล้วต้องคำนึงถึงความรู้ที่สื่อได้ถ่ายทอดออกมาให้ผู้เรียนได้รับ ตลอดจนการประยุกต์ไปใช้งาน การประเมินผลการเรียนรู้ที่ได้จากสื่อประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือสื่อที่นำเสนอโดยใช้หลักการของบทเรียนโปรแกรมคือ การใช้มาตรฐานร้อยละของกิจกรรมต่อร้อยละของคะแนนทดสอบหลังเรียน เนื่องจากได้มีการกำหนดกิจกรรมตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีการกำหนดสูตรเป็น E_1/E_2 โดยที่ E_1 คือประสิทธิภาพของกระบวนการ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งทั้ง E_1 และ E_2 คือ ค่าร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ที่ได้จากการวัดผล

$$\text{สูตร } E_1/E_2 \quad E_1 = \left[\frac{\sum x}{N} \right] \times 100$$

เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$ = คะแนนรวมของแบบฝึกหัดในกิจกรรมที่ผู้เรียนได้รับระหว่าง

N = จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

$$E_2 = \left[\frac{\Sigma F}{\frac{N}{B}} \right] \times 100$$

- เมื่อ E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพท์
 ΣF = คะแนนรวมของผลการสอบหลังเรียน
 N = จำนวนผู้เรียนทั้งหมด
 B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

การที่กำหนดว่า E_1 / E_2 มีค่าเท่าใดแล้วแต่ผู้ผลิตสื่อจะพิจารณา โดยปกติวิชาประเภทเนื้อหามักจะกำหนดเป็น 80/80 ถึง 90/90 ส่วนวิชาประเภททักษะจะกำหนดเป็น 75/75 (โสภภาพรรณ แสงศัพท์. 2544 : 162)

การประเมินผลสำหรับการปรับปรุงการผลิตสื่อควรดำเนินการทดลองการใช้สื่อเป็น 3 ขั้นตอน (ประวิทย์ สิมมาทัน. 2547 : 28-29) คือ

1. การทดลองสื่อกับผู้เรียนรายบุคคล (Individual Tryout) หรือ 1:1 เพื่อหาประสิทธิภาพและปรับปรุงสื่อ โดยทดลองกับผู้เรียน 1 คน หรือแบ่งผู้เรียนออกเป็น 3 กลุ่มคือกลุ่มที่เก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อนจำนวน 1 คน รวม 3 คน โดยอาจแบ่งกลุ่มได้จากผลการเรียนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องในภาคเรียนที่ผ่านมา จากนั้นวิเคราะห์ผลและปรับปรุงแก้ไข

2. การทดลองสื่อกับผู้เรียนกลุ่มย่อย (Group Tryout) โดยใช้ผู้เรียนประมาณ 6-10 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มต่าง ๆ เช่นเดียวกับแบบรายบุคคล จากนั้นวิเคราะห์ผลและปรับปรุงแก้ไข

3. การทดลองสื่อกับผู้เรียนกลุ่มใหญ่หรือภาคสนาม (Field Tryout) โดยใช้ผู้เรียนประมาณ 40-100 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มต่าง ๆ เช่นเดียวกับแบบรายบุคคล

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรประเมินทั้งคุณภาพตัวสื่อ และการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนใช้สื่อ การประเมินคุณภาพตัวสื่อจะประเมินด้านคุณภาพการออกแบบการเรียนการสอน การออกแบบหน้าจอการใช้งาน ความถูกต้องของเนื้อหา ข้อกำหนดด้านการสอน การใช้หลักการเรียนการสอน กลวิธีการสอน ส่วนการประเมินการเรียนรู้ที่เกิดจากการใช้สื่อจะประเมินทั้งกระบวนการการเรียนรู้ที่ผู้เรียนใช้ในการทำงาน การปฏิบัติที่แสดงออกมาให้เห็น

จิตวิทยาการศึกษา

หลักจิตวิทยาการศึกษามีความสัมพันธ์กับการเรียนการสอนอย่างลึกซึ้ง ในฐานะที่เป็นหลักหรือเหตุผลของการคิดและการกระทำในด้านการจัดการศึกษาและการจัดหลักสูตรและการเรียนการสอน

1. ความหมายจิตวิทยาการเรียนรู้

สุรางค์ โควตระกูล (2537 : 135) กล่าวว่า การเรียนรู้ หมายถึง การเปลี่ยนพฤติกรรม ซึ่งเป็นผลมาจากประสบการณ์ที่เรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม หรือจากการฝึกหัดรวมทั้งการเปลี่ยนแปลงปริมาณความรู้เดิมของผู้เรียน

كرونบาค (Cronbaach, 1965) กล่าวว่า การเรียนรู้ หมายถึง การแสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลง อันเป็นผลเนื่องมาจากประสบการณ์แต่ละบุคคลที่ได้รับ

ฮิลการ์ด (Hilgard, 1967) กล่าวว่า การเรียนรู้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่แตกต่างไปจากสภาพเดิม

สรุปได้ว่า การเรียนรู้ หมายถึง การเปลี่ยนพฤติกรรม ซึ่งเป็นผลมาจากประสบการณ์ที่เรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม หรือจากการฝึกหัด อันเป็นผลเนื่องมาจากประสบการณ์แต่ละบุคคลที่ได้รับ

2. จิตวิทยาการเรียนรู้กับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แนวคิดทางจิตวิทยาพุทธพิสัยเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ และสามารถนำมาใช้ในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ดังนี้

2.1 ความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้อง (Attention and Perception)

การเรียนรู้ของมนุษย์เกิดจากการให้ความสนใจในกับสิ่งเร้า และรับรู้สิ่งเร้าต่าง ๆ นั้นได้อย่างถูกต้อง การรับรู้และให้ความสนใจของผู้เรียนพบว่ามีค่าสำคัญมาก เพราะเป็นสิ่งที่นำการออกแบบหน้าจอ รูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์และการสร้างแรงจูงใจในต่าง ๆ

2.2 การจดจำ (Memory)

การจดจำ คือ การที่มนุษย์รับรู้สิ่งต่าง ๆ แล้วเก็บไว้ และเรียกออกมาใช้ได้ ตามต้องการ มนุษย์มีแนวทางการจำ 2 ประเภท คือ การจดจำจากโครงสร้างเนื้อหาและการจดจำจากการทำซ้ำ ในแนวทางการจดจำ 2 อย่างนี้ การจัดระบบโครงสร้างเนื้อหาให้เป็นระเบียบ จะช่วยให้ผู้เรียน คึงความรู้อันเป็นข้อมูลเดิมกลับมาใช้ได้ดีกว่าแบบทำซ้ำ การจัดโครงสร้างเนื้อหาสามารถจัดได้เป็น 3 ลักษณะ คือ แบบเส้นตรง แบบสาขา และแบบหลายมิติ นำไปสู่การสร้างบทเรียนแบบเส้นตรง บทเรียนแบบสาขา และแบบสื่อผสมมัลติมีเดีย

2.3 ความเข้าใจ (Comprehension)

การที่มนุษย์จะนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้นั้น จะต้องผ่านขั้นตอนการนำสิ่งที่ได้รับนั้นมาตีความและบูรณาการ ให้เข้ากับประสบการณ์ และความรู้ในโลกปัจจุบันก่อน หลักการที่สำคัญและมีอิทธิพลต่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ หลักการเกี่ยวกับการได้มา ซึ่งแนวคิดและการประยุกต์ใช้กฎต่าง ๆ ซึ่งจะนำไปใช้ในการประเมินความรู้และการสร้างบทเรียน การให้คำนิยาม การยกตัวอย่าง ๆ การประยุกต์กฎ และการให้ผู้เรียนเขียนอธิบายโดยใช้ข้อความของตนเอง

2.4 ความกระตือรือร้นในการเรียน (Active Learning)

การเรียนรู้ของมนุษย์เกิดจากการสังเกตและการปฏิบัติ การมีปฏิสัมพันธ์ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจช่วยให้เกิดความรู้และทักษะ การออกแบบบทเรียนที่ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ กับบทเรียนอย่างสม่ำเสมอ และปฏิสัมพันธ์นั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหา และเนื้อหาอันเกี่ยวข้องการเรียนรู้ของผู้เรียน จะทำให้ผู้เรียนเกิดความไม่เบื่อหน่าย และมีความกระตือรือร้นในการเรียน

2.5 แรงจูงใจ (Motivation)

ทฤษฎีแรงจูงใจที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ ทฤษฎีแรงจูงใจภายนอก และแรงจูงใจภายใน

ลิปเปอร์ (Lepper, 1985 อ้างถึงใน ถนนอมพร เลหาจรัสแสง, 2542 : 63) เชื่อว่าแรงจูงใจในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรเป็นแรงจูงใจภายใน หรือแรงจูงใจที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนมากกว่า แรงจูงใจภายนอก เทคนิคในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ทำให้เกิดแรงจูงใจภายในคือ การใช้เทคนิคของเกมในบทเรียน เทคนิคการนำเสนอภาพ การจัดบรรยากาศให้ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกเรียน และควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเองทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และให้กำลังใจแม้ว่าผู้เรียนทำผิด

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2542 : 63) กล่าวว่าปัจจัยที่ทำให้เกิดแรงจูงใจได้แก่ ความท้าทายอันเกิดจากกิจกรรมที่ไม่ยาก หรือง่ายเกินไป ส่วนจิตนาการ ได้แก่การให้ผู้เรียน สร้างภาพว่าตัวเองอยู่ ในเหตุการณ์ ความอยากรู้อยากเห็นเกิดจากการกระตุ้นความรู้สึทักข์ของผู้เรียนด้วยสิ่งเร้าที่แปลกใหม่ และดึงดูดความสนใจ และประการสุดท้าย ก็คือความรู้สึทักข์ที่ผู้เรียนได้มีโอกาสควบคุมบทเรียนตามความรู้ ความสามารถและความสนใจของตนเอง

2.6 การควบคุมบทเรียน (Learner Control)

การให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมบทเรียน จะทำให้เกิดผลดี เมื่อเป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนคุ้นเคย มีการให้คำแนะนำไว้ในบทเรียนให้โอกาสในการควบคุมบทเรียนอย่างสม่ำเสมอ และจะต้องมีการผสมผสานกันอย่างเหมาะสมระหว่าง การควบคุมบทเรียนโดยผู้เรียน และควบคุมโดยโปรแกรมการเรียน

2.7 การถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning)

การถ่ายโอนการเรียนรู้เป็นผลการเรียนรู้ที่พึงปรารถนาที่สุดในการให้ความรู้ สิ่งที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการถ่ายโอนการเรียนรู้ ได้แก่ความเหมือนจริงของบทเรียน ประเภท ปริมาณ และความหลากหลายของปฏิสัมพันธ์ของบทเรียน

2.8 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference)

ผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนเร็วหรือช้าต่างกัน รวมทั้งบุคลิกภาพ วิธีการเรียนรู้ และลำดับการเรียนรู้ต่างกัน การออกแบบบทเรียนให้มีความยืดหยุ่น เพื่อที่จะสนองความแตกต่างของแต่ละบุคคลเป็นสิ่งสำคัญ

การเรียนรู้จะเกิดจากการมีสิ่งเร้าภายนอก มากระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมออกมา โดยอัตโนมัติ หรือการเรียนรู้อาจเกิดโดยผู้เรียนเป็นผู้กระทำเอง โดยไม่ต้องมีการกระตุ้น นั่นคือ การเรียนรู้ของมนุษย์เป็นพฤติกรรมแบบแสดงอาการกระทำ ที่มีแรงเสริมเป็นตัวการ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2542 :52) แรงเสริมจะมีทั้งแรงเสริมบวก และแรงเสริมลบ นักจิตวิทยาทักข์กลุ่มพฤติกรรมนิยม โดยเฉพาะสกินเนอร์ (Skinner. 1904 อ้างถึงใน พรณิ ช.เจนจิต. 2542 : 289) เชื่อมั่นว่า แรงเสริมเป็นตัวแปรสำคัญในการเปลี่ยนพฤติกรรม หรือการเรียนรู้ของผู้เรียน

หลักการให้แรงเสริม มีหลักการสำคัญ (สุรางค์ โควตระกูล, 2537 : 143) ดังนี้

1. ครูจะต้องทราบว่าพฤติกรรมของผู้เรียน ที่แสดงว่านักเรียนรู้แล้วมีอะไรบ้างและให้แรงเสริมพฤติกรรมนั้น ๆ
2. ระยะเวลาควรให้แรงเสริมทุกครั้งที่นักเรียนแสดงพฤติกรรมที่พึงปรารถนา
3. ถ้าจำเป็นสำหรับนักเรียนบางคน ในการเปลี่ยนพฤติกรรม ครูอาจใช้แรงเสริมที่เป็นขนมหรือรางวัลที่เป็นสิ่งของ หรือสิ่งที่จะเอาไปแลกเป็นรางวัลได้
4. ครูต้องระวังการให้แรงเสริม เมื่อนักเรียนแสดงพฤติกรรมที่ไม่พึงปรารถนา
5. สำหรับพฤติกรรมที่ซับซ้อน หรือการเรียนรู้ที่ซับซ้อน ครูควรจะใช้หลักการตัดพฤติกรรม
6. ค่อย ๆ ลดสัญญาณบอคนะ หรือชี้แนะลง เมื่อเริ่มเห็นว่าไม่จำเป็น
7. ค่อย ๆ ลดแรงเสริมแบบให้ทุกครั้งลง เมื่อเห็นว่าผู้เรียนกระทำได้แล้ว และผู้เรียนเริ่มแสดงว่ามีความพึงพอใจ ซึ่งเป็นแรงเสริมด้วยตนเองจากการทำงานนั้น

จากหลักการจิตวิทยาการเรียนรู้ข้างต้น การนำหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบชี้แนะและข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบจะทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน การใช้เทคนิคของเกมในบทเรียน เทคนิคการนำเสนอภาพ การจัดบรรยากาศให้ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกเรียน และควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และให้กำลังใจ แม้ว่าผู้เรียนทำผิด จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

ผลการเรียนรู้

ความหมายของผลการเรียนรู้

สาธิต บุญไชโย (2542 : 8) กล่าวว่า ผลการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการตอบแบบสอบถามด้านความรู้ ความเข้าใจ ในเนื้อหาจากบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

จักร พงศ์ประยูร (2543 : 6) กล่าวว่า ผลการเรียนรู้ หมายถึง ผลการเรียนรู้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของนักเรียน เรื่องโจทย์ปัญหาด้วยสมการของนักเรียน ซึ่งสามารถวัดได้จากการทำแบบฝึกหัดในระหว่างเรียน และทำแบบทดสอบหลังเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผลการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้และ
ทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนในเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่องระบบคอมพิวเตอร์
ซึ่งสามารถแยกได้เป็น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ ความพึงพอใจใน
การเรียนรู้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สุมินทร์ อุดระไชย (2542 : 6) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง
ความสามารถทางการเรียน ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่
ผู้วิจัยสร้างขึ้น

นิรันดร์ ชื่นจรูญ (2545 : 5) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการ
เรียนของผู้เรียนที่เรียนจากเทปโทรทัศน์ การสอนที่มีการสรุปหลังเนื้อหาในรูปแบบ กิ่งสารคดี
กิ่งบุคคลเดี่ยวและรูปแบบสารละคร

ปกรณ์ แสงซื่อ (2545 : 5) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลต่างของ
คะแนนจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังอบรมกับคะแนนจากแบบ วัดความรู้พื้นฐาน
ก่อนการอบรม

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้
จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งวัด
ได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. ความคงทนในการเรียนรู้

การศึกษาหาความรู้ การเรียนรู้ของผู้เรียน การสอนของครูตลอดจนการทำงาน
ด้านต่าง ๆ ของบุคคลทั่ว ๆ ไป จะต้องอาศัยการเรียนรู้และความจำทั้งสิ้น ในวงการศึกษ
การจำมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่ง นักการศึกษาส่งเสริมและคิดค้นหา
วิธีการที่จะให้ผู้เรียนจำได้นาน ๆ ได้พยายามหารูปแบบ และวิธีการต่าง ๆ ให้จดจำในสิ่งที่
เรียนรู้ได้นานที่สุดหรือจดจำได้ตลอดไป ดังนั้นในการศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน
จึงมักจะมีการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้รวมอยู่ด้วย นักการศึกษาได้ให้ความหมายของ
คงทนในการเรียนรู้ไว้ดังนี้

สุชา จันทร์เอม (2541 : 181) กล่าวว่า การจำ หมายถึง สภาพหรือ การตอบสนองที่เกิดจากการเรียนรู้มาแล้ว แสดงให้เห็นอีกในปัจจุบัน การที่บุคคลสามารถ ถ่ายทอดสิ่งที่เคยรับรู้ และเก็บเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ได้ประสบมาแล้วออกมาได้อย่างถูกต้อง

สุรางค์ โค้วตระกูล (2541 : 68) กล่าวว่า การจำ หมายถึง ความสามารถที่จะเก็บสิ่งที่เรียนรู้ไว้ได้เป็นเวลานาน และสามารถค้นคว้ามาใช้ได้หรือระลึกได้

สุมาลัย วงศ์เกษม (2542 : 88) กล่าวว่า การจำ หมายถึง พฤติกรรมของ มนุษย์เราที่สามารถสร้างระบบความรู้ขึ้นมาใหม่ ของสิ่งที่ได้รับรู้หรือเรียนรู้มาทางตรงและ ทางอ้อม แล้วสามารถถ่ายทอดออกมาในรูปของการระลึกได้

จารุวรรณ ยंत्रรักษา (2544 : 50) กล่าวว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความคงอยู่ของการเรียนรู้และสามารถระลึกได้หลังจากทิ้งช่วงเวลาหนึ่ง ทั้งนี้โดยไม่มีการ กระทำนั้นออกมาเลยในช่วงเวลาที่ทิ้งไป

รัตนพันธุ์ ชาวเรือ (2546 : 79) กล่าวว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ยังคงอยู่ ซึ่งเป็นความสามารถในการจดจำเนื้อหาหลังจากเรียนรู้จาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเวลา 2 สัปดาห์

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถที่จะเก็บสิ่งที่เรียนรู้ไว้ได้เป็นเวลานานและสามารถค้นคว้ามาใช้ได้หรือระลึกได้ ซึ่งเป็นความสามารถในการจดจำเนื้อหาหลังจากเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ เป็นเวลา 2 สัปดาห์

2.2 องค์ประกอบของการจำ

การเรียนรู้เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับมนุษย์ เป็นกระบวนการที่มีขอบเขต กว้างขวางเริ่มตั้งแต่เกิดจนตาย ความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน ขึ้นอยู่กับความสามารถ ในการจำ สุมาลัย วงศ์เกษม (2542 : 90-91) กล่าวว่า คนเราจะมีปริมาณการจำได้มากน้อย ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบสำคัญ 2 ประการคือ

2.2.1 ช่วงเวลาที่ใช้ในการจำคือ ถ้าช่วงเวลานาน ๆ อาจจะทำให้ความสามารถในการจำน้อยลง ปกติแล้วคนจะจำได้ดีตอนเริ่มการเรียนรู้ แต่พอนานเข้าก็จะจำได้น้อยลง ซึ่งจากการทดลองของ เอbbinghaus (Ebbinghaus) ได้ทดลองเกี่ยวกับการเรียนรู้และการจำโดยการคิดพยางค์ที่ไร้ความหมายขึ้นมา ให้ผู้ถูกทดลองจำคำที่ไม่มีมีความหมาย ผลปรากฏว่า

| | |
|----------------------|-------------------------|
| เวลาผ่านไป 20 นาที | คนเราจะจำได้ประมาณ 58 % |
| เวลาผ่านไป 1 ชั่วโมง | คนเราจะจำได้ประมาณ 42 % |
| เวลาผ่านไป 9 ชั่วโมง | คนเราจะจำได้ประมาณ 35 % |
| เวลาผ่านไป 2 วัน | คนเราจะจำได้ประมาณ 30 % |
| เวลาผ่านไป 6 วัน | คนเราจะจำได้ประมาณ 27 % |
| เวลาผ่านไป 14 วัน | คนเราจะจำได้ประมาณ 25 % |
| เวลาผ่านไป 32 วัน | คนเราจะจำได้ประมาณ 20 % |

2.2.2 ความเข้มของการเรียนรู้ในครั้งแรก จะส่งผลถึงปริมาณการจำ ยิ่งการเรียนรู้ในครั้งแรกมีความเข้มเท่าใด ความจำก็จะมากขึ้นเท่านั้น เรื่องใดก็ตามที่เป็นเหตุการณ์สำคัญ ๆ และมีความหมาย ต่อชีวิต เราจะจำได้ไม่รู้ลืม

2.3 ทฤษฎีการจำ

การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่มีความซับซ้อน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมแตกต่างกัน การที่ผู้เรียนจะสามารถจดจำ สิ่งที่เรียนได้ดึ้นนั้น จะต้องอาศัยหลักการทฤษฎีต่างๆ อังคณา โครจน ไพบูลย์ (2542 : 162-163) ได้กล่าวว่า ทฤษฎีในการจำสามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

2.3.1 ความจำระยะสั้น สิ่งใดก็ตามที่ประสาทรับสัมผัสมาแล้ว ไม่มีการทบทวนหรือท่องซ้ำ จะสลายตัวไปอย่างรวดเร็ว เช่น การจำหมายเลขโทรศัพท์ หมายเลขนั้นจะอยู่ในความจำระยะสั้นแค่จำเพื่อหมุนหมายเลขเหล่านั้น พอหมุนเสร็จก็หมดความจำเป็นที่จะต้องจำ เพียงชั่วเวลาไม่กี่วินาทีก็จำไม่ได้แล้ว

2.3.2 ความจำระยะยาว เป็นความคงทนถาวรกว่าความจำระยะสั้น เราจะไม่รู้สึกรว่าต้องจำอะไร แต่เมื่อต้องการใ้เห็นกออกหรือมีสิ่งใดมาสะกิดใจ จะสามารถจำได้ทันที เช่น จำเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น เมื่อหลายวันก่อน หรือเมื่อ 5 ปีที่แล้วได้ ตลอดจนเหตุการณ์ต่างๆ ที่เคยรับรู้มา

2.4 หลักการส่งเสริมการจำ

การเรียนรู้เป็นกระบวนการอันหนึ่งที่บุคคลจะเปลี่ยนพฤติกรรม ความรู้สึก ความคิดเห็น การที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถรับรู้สิ่งที่เรียนได้ดีนั้น จะต้องอาศัยหลักการที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถจดจำได้ดี และลืมสิ่งที่เรียนน้อยลง สุชา จันทรเฒ (2541 : 182) ได้กล่าวถึงวิธีการที่จะช่วยในการจำสิ่งที่เรียนได้ดี มีหลักการดังต่อไปนี้

2.4.1 พยายามทำให้สิ่งที่เรียนมีความหมายต่อผู้เรียน

2.4.2 เรียนให้เกิดขั้นที่จำได้หมด เมื่อมานึกถึงสิ่งนี้ในเวลาต่อไป จะยังจำได้มาก

2.4.3 แยกแยะสิ่งที่เรียน เพื่อให้เห็นว่าแต่ละตอนมีความหมายอย่างไร ถ้าเรียนไปโดยที่ไม่ได้คิดพิจารณาหาเหตุผล ของแต่ละตอนจะทำให้ลืมได้ง่าย

2.4.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้

2.4.5 เมื่อเรียนบทเรียนใหม่ หรืออ่านหนังสือจบไปตอนหนึ่งแล้ว พักสักครู่หนึ่ง แล้วจึงเริ่มเรียนตอนต่อไปเพื่อทำให้ความคิดไม่ปะปนกัน

2.4.6 หมั่นศึกษาทบทวนสิ่งที่เรียนแล้วบ่อย ๆ จะทำให้จำได้แม่นยำยิ่งขึ้น

2.5 การลืม

การลืมเป็นสภาวะของสมองที่ไม่สามารถเก็บสะสม สิ่งที่เราเรียนรู้มาแล้วนั้น ไว้ได้และไม่สามารถที่จะระลึกได้ ไม่สามารถนำออกมาใช้ได้เมื่อต้องการจะใช้ การลืมจึงตรงข้ามกับการจำ สุมาลัย วงศ์เกษม (2542 : 94) ได้กล่าวถึงสาเหตุของการลืมไว้ดังนี้

2.5.1 เพราะกาลเวลา คือ หลังจากเกิดการเรียนรู้แล้ว ปล่อยระยะเวลาให้ยาวนานเท่าไรยิ่งทำให้เกิดการลืมมากเท่านั้น

2.5.2 การไม่ได้นำมาใช้ คือ เรียนแล้วไม่ได้นำมาใช้ หรือไม่ได้อ่านหนังสือที่เรียนมา จะทำให้ลืมเนื้อหาที่ได้เรียนมานั้นได้ง่าย

2.5.3 การเลื่อนไป คือการที่เซลล์สมองเสื่อมสภาพลง โดยมากจะเกิดกับผู้สูงอายุ โดยเฉพาะในวัยกลางคนขึ้นไป

2.5.4 การขัดขวางหรือมีสิ่งรบกวน คือ ถ้าขณะเรียนอยู่มีบรรยากาศที่มีสิ่งรบกวน ทำให้เกิดความรำคาญแก่ผู้เรียนก็อาจจะทำให้ลืมง่าย

2.5.5 เจตคติและความสนใจ คือ ถ้าผู้เรียนมีเจตคติไม่ดีต่อสิ่งใดหรือไม่ มีความสนใจสิ่งใดเท่าที่ควร ก็ทำให้สิ่งนั้นได้ง่าย

2.5.6 ขาดการฝึกฝน คือ ถ้าไม่ได้ทำอะไรบ่อยๆ ก็ลืมนำ เช่น เรียนภาษาอังกฤษมาแต่ไม่ค่อยได้พูดไม่ค่อยได้ใช้เราก็ลืมภาษาอังกฤษได้

2.5.7 การเปลี่ยนแปลงสภาพการณ์ คือ การที่สภาพการณ์ของการเรียนเปลี่ยนแปลงไป จะทำให้การจำของผู้เรียนเปลี่ยนไปด้วย

2.5.8 การจงใจลืม คือ การลืมที่เกิดจากแรงผลักดันที่พยายามจะลืม ส่วนมากเป็นเรื่องที่ทำให้ ไม่พอใจ ไม่สบายใจ เจ็บปวด ขัดแย้งในใจ

2.5.9 การลืมเนื่องจากสาเหตุทางร่างกาย คือ การลืมที่เกิดจากเซลล์สมองเสียหาย หรือถูกทำลาย อันเนื่องมาจากการได้รับอุบัติเหตุ ถ้าสมองได้รับความเสียหายมาก ๆ อาจเกิดการลืมอย่างถาวรได้

2.5.10 สิ่งนั้นไม่มีความหมาย คือ ประสบการณ์ใดก็ตามที่จัดขึ้นอย่างไม่มี ความหมายต่อผู้เรียน ก็ทำให้ผู้เรียนเรียนแล้วก็ลืมได้ง่าย

2.6 การวัดความคงทนในการเรียนรู้

การวัดผลเป็นการตรวจสอบ เพื่อต้องการทราบปริมาณจำนวนหรือคุณภาพ ในสิ่งของหรือตัวบุคคล โดยการใช้อุปกรณ์ช่วย การวัดความคงทนในการเรียนรู้จะช่วยให้ ทราบความสามารถของสมองในการเรียนรู้และจดจำสิ่งที่เรียนรู้ การวัดความคงทนในการ เรียนรู้เน้นใช้การสอบซ้ำ โดยการใชแบบทดสอบฉบับเดียวกันไปทดสอบกับตัวอย่างกลุ่ม เดียวกัน เพื่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ น้อยลงควรเว้นช่วงเวลาในการสอบห่างกันอย่างน้อย 2 สัปดาห์ เพราะความเคยชินในการทำแบบทดสอบจะทำให้ค่าสหสัมพันธ์ระหว่าง คะแนนทั้งสองครั้งสูง (Nunnally อ้างถึงใน รัตนพันธุ์ ชาวเรือ. 2546 : 81)

จากหลักการทฤษฎีที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่าความคงทนในการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญ และควรปลูกฝังในตัวของผู้เรียนเพราะจะทำให้การจดจำในสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล ผู้เรียน สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีความหมาย จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหา ที่เรียนได้เร็ว ขึ้นและมีความคงทนในการจำดีขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่วัดความสามารถทางการเรียนที่ ยังคงอยู่ ซึ่งเป็นความสามารถในการจำเนื้อหา โดยวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากผู้เรียน เรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว 2 สัปดาห์

3. ความพึงพอใจในการเรียนรู้

ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมาย หรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ ซึ่งในปัจจุบันครูผู้สอนเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกหรือให้คำแนะนำปรึกษาจึงต้องคำนึงถึงความพึงพอใจในการเรียนรู้

3.1 ความหมายของความพึงพอใจ

เดวิส (Devis. 1981 : 83) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างความคาดหวังกับผลประโยชน์ที่ได้รับ

มณี โพธิเสน (2543 : 12) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง เจตคติที่ดีของบุคคล เมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการของตน ทำให้เกิดความรู้สึกที่ดีในสิ่งนั้น ๆ

ศิริรัตน์ พลไชย (2546 : 54) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน และต้องการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

วิวัฒน์ กุศล (2547 : 33) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีหรือทัศนคติที่ดีของบุคคล ซึ่งมักเกิดจากการได้รับการตอบสนอง ตามที่ตนเองต้องการก็จะเกิดความรู้สึกดีในสิ่งนั้น

จากความหมายที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ โดยวัดจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

3.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ในการปฏิบัติงานใด ๆ ก็ตาม การที่ผู้ปฏิบัติงานจะเกิดความพึงพอใจต่อการทำงานนั้นมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจในการทำงานที่มีอยู่ การสร้างสิ่งจูงใจหรือแรงกระตุ้นให้เกิดกับผู้ปฏิบัติงานจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้การปฏิบัติงานนั้น ๆ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ สก็อตต์ (Scott. 1970 : 124) ได้เสนอแนวคิดในเรื่องการจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะให้ผลเชิงปฏิบัติ มีลักษณะดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัว งานนั้นจะมีความหมายสำหรับผู้ทำ
2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จ โดยใช้ระบบการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ
3. เพื่อให้ได้ผลในการจูงใจภายในเป้าหมายของงาน จะต้องมึลักษณะดังนี้คือ คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

เฮอรัชเบอร์ก (Herzberg. 1959 : 113-115) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ ทฤษฎีนี้ได้กล่าวถึง ปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัยคือ

1. ปัจจัยกระตุ้น (Motivation Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการงาน ซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น ความสำเร็จของงาน การได้รับการยอมรับนับถือ ลักษณะของงาน ความรับผิดชอบ ความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน
2. ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในการทำงานและมีหน้าที่ให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น เงินเดือน โอกาสที่จะก้าวหน้าในอนาคต สถานะของอาชีพ สภาพการทำงาน เป็นต้น

3.3 การประเมินผลความพึงพอใจ

การวัดผลเป็นการตรวจสอบ เพื่อต้องการทราบปริมาณจำนวน หรือคุณภาพ ในสิ่งของหรือตัวบุคคล โดยการใช้เครื่องมือช่วย แบบประเมินความพึงพอใจในการเรียนรู้ ของผู้เรียน แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า ซึ่งมี 5 ระดับคือ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจ ปานกลาง พึงพอใจน้อย พึงพอใจน้อยที่สุด โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินดังนี้

| | |
|-------------------|------------------|
| พึงพอใจมากที่สุด | ให้คะแนน 5 คะแนน |
| พึงพอใจมาก | ให้คะแนน 4 คะแนน |
| พึงพอใจปานกลาง | ให้คะแนน 3 คะแนน |
| พึงพอใจน้อย | ให้คะแนน 2 คะแนน |
| พึงพอใจน้อยที่สุด | ให้คะแนน 1 คะแนน |

ค่าเฉลี่ยที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแต่ละข้อแล้วเทียบเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

4.51-5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

3.51-4.50 หมายถึง พึงพอใจมาก

2.51-3.50 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

1.51-2.50 หมายถึง พึงพอใจน้อย

1.00-1.50 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

จากหลักการทฤษฎีที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่าความพึงพอใจในการเรียนรู้เป็นสิ่ง สำคัญความพึงพอใจในการเรียน และผลการเรียนรู้จะมีความสัมพันธ์กันในทางบวก ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน จึงต้องคำนึงถึง ผลด้านความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดแก่ตัวผู้เรียนเอง เช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้น เพื่อเอาชนะความยุ่งยากต่าง ๆ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจ ตลอดจนได้รับการ ยกย่องจากบุคคลอื่น

เอกสารเกี่ยวกับข้อมูลป้อนกลับ

ข้อมูลข้อมูลป้อนกลับเป็นเทคนิคที่สำคัญ สำหรับการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้เรียนได้ทราบว่าคำตอบของเขาถูกต้องหรือไม่ โดยการให้ข้อมูลป้อนกลับในแต่ละชั้น จะช่วยให้ผู้เกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ การให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นรูปแบบหนึ่งของการให้แรงเสริมต่อคำตอบที่ถูกต้อง

1. ความหมาย

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2544 : 78) ข้อมูลป้อนกลับ คือ ปฏิกริยาโต้กลับของโปรแกรมที่มีต่อการตอบสนองของผู้เรียน และมีได้หลายรูปแบบรวมไปถึงข้อความและกราฟิกในบทเรียนข้อมูลป้อนกลับจะต้องช่วยเพิ่มให้ผู้เรียนคิดและเข้าใจในสารสนเทศที่ได้รับ กล่าวโดยสรุปแล้ว ข้อมูลป้อนกลับ หมายถึง กระบวนการตอบสนองของบทเรียนที่มีต่อผู้เรียนในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งมีได้หลายรูปแบบรวมไปถึงข้อความและกราฟิกในบทเรียน ข้อมูลป้อนกลับจะต้องช่วยเพิ่มให้ผู้เรียนคิดและเข้าใจในสารสนเทศที่ได้รับ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบถึงผลการตอบว่าถูกต้องหรือไม่ในสิ่งที่เขาตอบ ซึ่งจัดเป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนทางหนึ่งหรืออาจจะมีการเสริมแรงในรูปแบบอื่น ๆ อีกได้ ข้อมูลป้อนกลับเป็นสิ่งจำเป็น และมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้

2. หลักการทฤษฎีข้อมูลป้อนกลับ

ข้อมูลป้อนกลับ เป็นการตอบสนองของโปรแกรมต่อการตอบสนองของผู้เรียน ข้อมูลป้อนกลับมีหลายรูปแบบ ข้อมูลป้อนกลับมีทั้งแบบให้เป็นข้อความ และแบบให้เป็นรูปภาพ ข้อมูลป้อนกลับเป็นการบอกให้ผู้เรียนทราบถึงความถูกต้องเหมาะสมของสิ่งที่เขาตอบออกมา โดยเมื่อตอบถูกต้องจะให้เสริมแรงอีกและเมื่อตอบผิดก็จะบอกสิ่งที่ถูกให้โดยข้อมูลป้อนกลับ การให้ข้อมูลป้อนกลับมีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมให้มีการปฏิบัติต่อไป เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้คิดและมีความเข้าใจเนื้อหาความรู้ได้ดียิ่งขึ้น

มูเลย์ (Mouley G.J. อ้างถึงในอารี พันธุ์ณี. 2534 : 96) กล่าวว่า เมื่อบุคคลมีการตอบสนองต่อกิจกรรมแล้วได้รับข้อมูลกลับในทางที่ดี ซึ่งอาจเป็นรางวัลหรือการเสริมแรงในรูปแบบต่างๆ เช่น คำชมเชย ความพอใจ ความสำเร็จ ความก้าวหน้า หรืออื่น ๆ ก็จะทำให้ แสดงพฤติกรรมนั้นบ่อยครั้ง และมีความคงทนในการแสดงพฤติกรรม

กาเย่ (Gagne อ้างถึงในอารี พันธุ์ณี. 2534 : 99) กล่าวว่า การให้ข้อมูลป้อนกลับจะทำให้ผู้เรียนเกิดกำลังใจหรือปรับตนเองได้ดีขึ้น หากทำให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนรู้เร็วเท่าใด จะทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีผลดีมากชิ้นเท่านั้น

ชัวฮาน (Chauhan. 1982 : 46-47) กล่าวถึงหลักการของข้อมูลป้อนกลับว่า หลักการอย่างหนึ่งของโปรแกรมคือ เมื่อผู้เรียนเรียนจากโปรแกรมแล้วหลังจากตอบคำถามในกรอบแล้วเขาก็ควรจะได้รับรู้ผลของการตอบสนองของเขาได้ทันที เพื่อให้ผู้เรียนจะได้เปรียบเทียบสิ่งที่เขาตอบกับคำตอบที่ถูกของโปรแกรม ถ้าผู้เรียนตอบถูก คำตอบของเขาก็จะได้รับการยืนยันว่าถูก และถ้าคำตอบผิดโปรแกรมจะบอกคำตอบที่ถูกให้ สิ่งเหล่านี้จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจและมีโอกาสจะตอบถูกได้ เมื่อมีการถามทำนองเดียวกันในครั้งต่อไป ในความเป็นจริง การเรียนที่ผู้เรียนประสบผลสำเร็จ และทำกิจกรรมด้วยความพอใจจะทำให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจำดีกว่าผู้เรียนที่ ตอบผิดและทำกิจกรรมอย่างไม่เต็มใจ

อเลสซีและทรอลลีป (Alessi and Trollip. 1991 : 70-74) กล่าวถึงหลักการให้ข้อมูลป้อนกลับไว้ดังนี้

1. ข้อมูลป้อนกลับเมื่อมีรูปแบบการตอบที่ผิดพลาด รูปแบบที่ผิดพลาด จะเป็นการผิดพลาดที่เกิดจากรูปแบบการตอบมากกว่าเกิดจากเนื้อหา เช่น มีการใช้ตัวอักษรแทนที่จะใช้ตัวเลข ข้อมูลป้อนกลับก็จะเตือนให้ผู้เรียนได้ทราบถึงรูปแบบที่ถูกต้องและให้ตอบอีกครั้ง เช่น ข้อมูลป้อนกลับจะบอกว่าโปรดใช้ตัวเลขเท่านั้น โปรดกดเป็นย้อนกลับเพื่อตอบอีกครั้ง มากกว่าที่จะตอบว่า “คุณตอบผิด โปรดลองตอบใหม่”

2. ข้อมูลป้อนกลับเมื่อตอบถูก เมื่อผู้เรียนตอบถูกการตอบสนองของเครื่อง บางครั้งโดยปกติก็จะให้เพียงคำสั้น ๆ เช่น ดี หรือ ถูกต้องแล้ว โปรแกรมหลายๆ โปรแกรมจะใช้การเลือกสุ่มให้แตกต่างกัน เพื่อความหลากหลายของบทเรียน สำหรับเด็กจะมีความเห็นสอดคล้องกันในเรื่องของการตอบสนองเป็นอย่างดี ซึ่งอาจจะให้กำลังใจโดยคำว่า “คุณทำได้เยี่ยมมาก” หรือให้ภาพนิ่ง หรือภาพเคลื่อนไหวที่น่าสนใจ อย่างไรก็ตาม การเสริมแรงควรจะมีหลากหลาย และไม่ควรรใช้เวลามาก โดยเฉพาะเมื่อมีการเสริมแรงบ่อย ๆ

3. ข้อมูลป้อนกลับเมื่อมีการตอบสนองที่เป็นกลาง ๆ การตอบสนองที่ไม่ถูกและไม่ผิด เช่น เมื่อผู้เรียนป้อนชื่อ ข้อมูลป้อนกลับก็จะบอกว่าขอบคุณ โปรดกดแป้นเพื่อเรียนต่อไปก็จะเหมาะสมสำหรับกรณีนี้

4. ข้อมูลป้อนกลับเมื่อเนื้อหาผิดพลาด ถ้าตอบสนองต่อกิจกรรมผิดหรือถูกเพียงบางส่วน ข้อมูลป้อนกลับก็จะบอกให้ทราบถึงความผิดพลาดนั้น ๆ ซึ่งจะมีผลอย่างมากต่อการประสบผลสำเร็จในการสอน

5. ข้อมูลป้อนกลับทางบวกและการตรวจให้ถูกต้องข้อมูลป้อนกลับควรจะเป็นทางบวก ควรจะหลีกเลี่ยงข้อมูลป้อนกลับทางลบ เช่น ไม่ควรใช้คำตลกหรือคำเย้ยกับผู้เรียน ผู้เรียนบางคนอาจจะชอบคำตลก แต่ไม่ใช่ทุกคนที่ชอบ ผู้เรียนที่เรียนช้าจะมีความมั่นใจต่ำ และมีเจตคติต่ำ ดังนั้นมันจะไม่เป็นผลดี ข้อมูลป้อนกลับที่ดีควรจะให้เพื่อช่วยในการสื่อสารให้ผู้เรียนได้ทราบผลการกระทำของตน โดยการให้ข้อมูลป้อนกลับอย่างง่าย ๆ เช่น หลังจากผู้เรียนตอบผิดก็จะบอกว่า “ไม่ถูก”

กล่าวโดยสรุปเกี่ยวกับหลักการทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลป้อนกลับ เมื่อผู้เรียนเรียนจากโปรแกรมแล้วหลังจากตอบคำถามในกรอบแล้ว เขาก็ควรจะได้รับรู้ผลของการตอบสนองของเขาได้ทันที หากทำให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนรู้เร็วเท่าใด จะทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีผลดีมากขึ้นเท่านั้น การให้ข้อมูลป้อนกลับจะทำให้ผู้เรียนเกิดกำลังใจหรือปรับตนเองได้ดีขึ้น การให้ข้อมูลป้อนกลับควรจะเป็นข้อมูลป้อนกลับทางบวก ควรจะหลีกเลี่ยงข้อมูลป้อนกลับทางลบ ซึ่งอาจเป็นรางวัลหรือการเสริมแรงในรูปแบบต่าง ๆ เช่น คำชมเชย ความพอใจ ความสำเร็จ ความก้าวหน้า หรืออื่น ๆ ก็จะทำให้ แสดงพฤติกรรมนั้นบ่อยครั้ง และมีความคงทนในการแสดงพฤติกรรม

3. ความสำคัญของการให้ข้อมูลป้อนกลับ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลักการ และลักษณะส่วนใหญ่คล้ายกับบทเรียนโปรแกรม จัดเป็นบทเรียนประเภทหนึ่งสำหรับการศึกษาระบบเอกัตบุคคล (Individualized - Instruction) (รุ่งนภา พงศาวิรัตน์. 2533) หลักการสำคัญอย่างหนึ่งของบทเรียนนี้คือการให้ข้อมูลป้อนกลับ หรือการให้ผู้เรียนได้รับรู้ผลการกระทำของตนเอง ผู้เกี่ยวข้องกับ การออกแบบหรือพัฒนาบทเรียน (Instructional Designer or Instructional Developer) ยอมรับว่ามีบทบาทสำคัญที่จะช่วยเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน การให้ข้อมูลป้อนกลับมีความสำคัญดังนี้

3.1 โปรแกรมหลาย ๆ โปรแกรมได้พัฒนาเพื่อผู้เรียนจะได้ไม่เคาในการตอบ

3.2 เมื่อผู้เรียนไม่แน่ใจในคำตอบของเขา เขาจำเป็นต้องได้รับการยืนยันหรือการตรวจหากเขาตอบผิด แต่เขาคิดว่าเขาตอบถูก

การให้ข้อมูลป้อนกลับ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อผู้เรียน เนื่องจากข้อมูลป้อนกลับที่ผู้เรียนได้รับจะทำให้ผู้เรียนได้เกิดความเข้าใจในประเด็นปัญหาเหล่านี้ คือ

- เขาตอบถูกหรือผิด
- คำตอบที่ถูกคืออะไร
- ทำไมเขาจึงตอบถูก
- ทำไมคำตอบที่ถูกจึงถูก
- ทำอย่างไรจึงจะค้นหาได้ว่าทำไมเขาจึงตอบถูกหรือตอบผิด
- เขาจะเรียนบทเรียนนี้ให้ดีขึ้นได้อย่างไร

ข้อมูลป้อนกลับบางชนิด สามารถสนองตอบต่อปัญหาดังกล่าวได้หลายประการ แต่ยังไม่มียังข้อมูลป้อนกลับชนิดใดที่จะสามารถสนองตอบต่อปัญหาทั้งหมดนั้นได้

4. เวลาของการให้ข้อมูลป้อนกลับ

การให้ข้อมูลป้อนกลับ แบ่งตามเวลาในการให้ข้อมูลป้อนกลับจะแบ่งเป็นแบบให้ทราบผลการตอบและแบบอธิบายคำตอบ คือ

4.1 การให้ข้อมูลป้อนกลับแบบทันที (Immediate Feedback) หมายถึง สารสนเทศหรือเป็นข้อมูลป้อนกลับ ที่แสดงภายหลังการตอบที่ให้กับผู้เรียนเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้

4.2 การให้ข้อมูลป้อนกลับแบบยืดช่วงเวลา (Delayed Feedback) หมายถึง สารสนเทศหรือข้อมูลป้อนกลับที่ภายหลังการตอบถูก โดยมีช่วงเวลาการให้ตามที่โปรแกรมกำหนดในระหว่างการเรียนหรือการทดสอบ

คูติก (Kulik, 1988) กล่าวว่า ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั่ว ๆ ไป ข้อมูลป้อนกลับแบบให้ทันที จะเป็นประโยชน์กว่าการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบหน่วงเวลา ในบทเรียนแบบการสอน การให้ข้อมูลป้อนกลับแบบให้ทันที จะจัดการโปรแกรมได้ง่ายกว่า ข้อมูลป้อนกลับแบบหน่วงเวลา เพราะเมื่อได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบหน่วงเวลา ผู้เรียนจะนึกว่าคอมพิวเตอร์ไม่ทำงาน ฉะนั้น โดยทั่ว ๆ ไปในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบให้ทันที

5. ประเภทของข้อมูลป้อนกลับ

การให้ข้อมูลป้อนกลับ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อผู้เรียน เนื่องจากข้อมูลป้อนกลับที่ผู้เรียนได้รับจะทำให้ผู้เรียนได้เกิดความเข้าใจในการเรียน

5.1 ข้อมูลป้อนกลับแบ่งตามลักษณะการให้ผลป้อนกลับเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

5.1.1 การให้ข้อมูลป้อนกลับทางบวก (Positive Feedback) คือ การแสดงโดยวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่งให้ผู้เรียนรู้ผลการตอบสนองของตนว่าถูกต้อง ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้ มักไม่ก่อให้เกิดปัญหา เพราะทุกคนชอบที่จะฟังและยินดีรับด้วยความเต็มใจ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวที่ว่า วิธีการทางจิตวิทยาที่จะสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้แก่ผู้เรียนนั้น ไม่มีวิธีใดเหนือไปกว่าการให้ผู้เรียนรู้ว่าเขาทำได้ถูกต้อง

5.1.2 การให้ข้อมูลป้อนกลับทางลบ (Negative Feedback) คือ การแสดงโดยวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่ง ให้ผู้เรียน รู้ผลการตอบสนองของเขาว่าไม่ถูกต้อง ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้มักจะก่อให้เกิดปัญหา จากการศึกษาพบว่าผู้เรียนที่ประสบความสำเร็จ จะมีแรงบันดาลใจสูงต่องานที่จะทำต่อไปในภายหน้า โดยเขาจะมีความเชื่อมั่นว่าตนจะทำงานนั้นได้ดีขึ้น ส่วนผู้เรียนที่ได้รับแต่ความล้มเหลวในการเรียน จะทำกิจกรรมต่าง ๆ โดยจะมีแรงบันดาลใจต่ำ

5.2 แบ่งตามเวลาในการให้ข้อมูลป้อนกลับ จะแบ่งเป็น 2 แบบคือ

5.2.1 ข้อมูลป้อนกลับแบบให้ทันที เป็นการให้ทันทีหลังจากที่มีการตอบสนอง

5.2.2 ข้อมูลป้อนกลับแบบชะลอการให้ หรือ แบบหน่วงเวลาเป็นการเว้นระยะเวลาการให้ข้อมูลป้อนกลับให้นานออกไป หลังจากมีการตอบสนองแล้ว จากการศึกษาพบว่า การให้ข้อมูลป้อนกลับแบบให้ทันที มีผลต่อการเรียนรู้ดีกว่าการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบหน่วงเวลา

5.3 แบ่งตามลักษณะการแสดงข้อมูล เป็น 3 แบบดังนี้

5.3.1 ข้อมูลป้อนกลับแบบแสดงข้อความ (Text Feedback) เป็นการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบธรรมดาที่พบได้ทั่วไป เมื่อผู้เรียนตอบผิดก็จะให้คำตอบที่ถูกต้องในรูปของข้อความ เมื่อถามคำถามจบปกติจะนำเสนอข้อมูลป้อนกลับที่เป็นคำหรือวลีในช่องที่ว่าง เมื่อเป็นคำถามแบบเลือกตอบก็จะบอกข้อถูก โดยจะแสดงในส่วนที่เป็นช่องว่างในคำถามเดิม ข้อมูลป้อนกลับแบบแสดงข้อความไม่จำเป็นต้องบอกคำตอบที่ถูกต้องแต่อาจจะบอกให้นักเรียนกลับไปลองตอบอีกครั้งก็ได้

5.3.2 ข้อมูลป้อนกลับแบบรูปภาพ (Graphic Feedback) เป็นข้อมูลป้อนกลับที่มีประสิทธิภาพ สามารถแสดงเป็นรูปภาพ ในบางครั้งจะขยายความ อธิบายคำพูด จะแยกแยะส่วนสำคัญหรือเป็นรูปภาพ

5.3.3 ข้อมูลป้อนกลับแบบให้เครื่องหมายบอก (Markup) เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของข้อมูลป้อนกลับแบบรูปภาพ คือคำตอบที่เกือบผิดหรือผิดจะมีเครื่องหมายแสดงเป็นสัญลักษณ์พิเศษที่ชี้ให้เห็นจุดผิดพลาดหรือข้อความที่ตอบผิดแล้วให้ลองตอบใหม่

นอกจากนี้ยังมีการให้ข้อมูลป้อนกลับในการตอบแบบต่าง ๆ เช่น ถ้าตอบถูกในด้านเนื้อหา ก็ให้คำยืนยันสั้นๆ ถ้าตอบผิดในด้านรูปแบบการตอบก็จะบอกว่าตอบผิดรูปแบบและให้ตอบอีกครั้ง ถ้าตอบผิดในด้านเนื้อหาก็ให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นคำตอบที่ถูกต้อง

สมิท (Smith, 1988) ได้กล่าวถึงข้อมูลป้อนกลับว่า การให้ข้อมูลป้อนกลับ ที่ถูกต้องควรจะทำให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบทันที หลังจากผู้เรียนตอบคำถาม ตรงจุดประสงค์แล้วหลักการสำคัญของข้อมูลป้อนกลับคือ เพื่อป้องกันความเข้าใจผิดและ แก่ความเข้าใจผิดที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ข้อมูลป้อนกลับมี 4 ประเภท ดังนี้

1. ไม่มีข้อมูลป้อนกลับ (No feedback) ไม่มีการให้ข้อมูลใด ๆ เลยที่บอกว่าเกิดอะไรขึ้นกับการตอบว่าการตอบนั้นถูกหรือผิด เช่น โปรแกรมจะเปลี่ยนหน้าจอไปยังหน้าจอถัดไปเมื่อตอบถูก ซึ่งก็ยังไม่ถือว่าเป็นแบบไม่มีข้อมูลป้อนกลับอย่างแท้จริง ผู้เรียนที่ไม่ได้รับข้อมูลป้อนกลับในระหว่างการสอน จะทำให้เขายังสงสัยว่า เขาตอบถูกหรือผิด คำตอบที่ถูกคืออะไร ทำไมเขาจึงตอบผิด ทำไมคำตอบที่ถูกจึงถูก ทำอย่างไรจึงจะค้นหาได้ว่า ทำไมเขาจึงตอบถูกหรือตอบผิด และเขาจะเรียนบทเรียนนี้ให้ดีขึ้นได้อย่างไร

2. ข้อมูลป้อนกลับแบบบอกว่าถูกหรือผิด (Correct / Incorrect message) ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้บอกให้ผู้เรียนทราบว่า ผลการตอบของเขาถูกหรือผิด (KOR : Knowledge of Correct Result Feedback) ปกติจะใช้คำว่า “ถูก” หรือ “ผิด” นักเรียนที่ได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบบอกว่าถูกหรือผิดนี้ จะดีกว่าแบบไม่มีข้อมูลป้อนกลับ เพราะผู้เรียนสามารถทราบว่าเขาตอบถูกหรือผิด

3. ข้อมูลป้อนกลับแบบบอกคำตอบถูก (Presentation of correct answer) ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้จะบอกให้ผู้เรียนทราบถึงคำตอบที่ถูกของคำถามที่เขาตอบไป (KCR : Knowledge of Correct Result feedback) ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้ดีกว่าข้อมูลป้อนกลับแบบบอกว่าถูกหรือผิด และแบบไม่มีข้อมูลป้อนกลับเพราะผู้เรียนได้ทราบว่าเขาตอบถูกหรือผิด และทราบว่าคำตอบที่ถูกคืออะไร

4. ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบาย (Elaboration feedback) ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้มีอยู่ 3 รูปแบบ คือ

4.1 ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบาย (Explanatory feedback) ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้จะอธิบายว่าทำไมคำตอบถูกจึงถูกและทำไมคำตอบผิดจึงผิด คือให้ทราบว่าเขาตอบถูกหรือผิด คำตอบที่ถูกคืออะไร ทำไมเขาจึงตอบผิดและทำไมเขาจึงตอบถูก ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้ไม่ได้ตอบข้อสงสัยที่ว่าทำอย่างไรจึงจะรู้ได้ว่าทำไมเขาจึงตอบถูกหรือตอบผิดและเขาจะเรียนบทเรียนนี้ให้ดีขึ้นได้อย่างไร

4.2 ข้อมูลป้อนกลับแบบชี้หน้า (Direction feedback) ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้อาจจะแนะหรือกระตุ้นผู้เรียนถึงยุทธวิธีเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกชี้หน้าวิธีแก้ปัญหาคือข้อมูลป้อนกลับแบบนี้ อาจจะแบ่งหน้าจอไว้หลาย ๆ หน้าจอใน 1 บทเรียน เพื่อจัดข้อมูลให้ผู้เรียนเข้าใจถึงซึ่งเขา เข้าใจผิดพลาด ข้อมูลป้อนกลับแบบชี้หน้านี้ จะสามารถตอบต่อข้อสงสัยที่ว่าทำอะไรจึงจะ ค้นหาได้ว่าทำไมเขาจึงตอบถูกหรือตอบผิด แต่ไม่ได้ตอบข้อสงสัยอื่น ๆ ข้อมูลป้อนกลับแบบ แนะนำนี้ ส่วนใหญ่จะยอมให้มีการลองตอบเป็นครั้งที่สอง

4.3 ข้อมูลป้อนกลับแบบให้ตรวจสอบด้วยตนเอง (Monitoring feedback) บางครั้งเรียกว่า ตรวจสอบหรือให้คำปรึกษาแนะนำผู้เรียนว่าเขาควรจะปฏิบัติอย่างไร ใน บทเรียนบางครั้งข้อมูลป้อนกลับอาจจะบอกให้ผู้เรียนปิดเกณฑ์ในการเรียนของเขา ก่อน และให้ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้เข้ามาแทนที่ด้วยวิธีสังเกตตัวเอง ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้จะ สนองตอบต่อข้อสงสัยที่ว่าเขาจะเรียนบทเรียนนี้ให้ดีได้อย่างไร

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2544 : 90-91) ได้กล่าวถึง ประเภทของข้อมูลป้อนกลับ ไว้ดังนี้

1. ข้อมูลป้อนกลับแบบเฉลยคำตอบ (Correct / Incorrect message) เป็น ข้อมูลป้อนกลับที่จะบอกผู้เรียนไม่ว่าจะ โดยเปิดเผย หรือปิดบัง ว่าคำตอบของผู้เรียนถูก หรือผิด โดยทั่วไปแล้วจะเรียกว่า Knowledge of Results (KOR) มักจะพบเสมอว่าจะบอก เพียง ถูกหรือผิด การวิจัยพบว่า KOR ดีกว่าการไม่มีข้อมูลตอบสนอง ที่เป็นดังนั้นอาจจะเป็น เพราะผู้เรียน ได้ทราบผลการกระทำของตนเอง

2. ข้อมูลป้อนกลับแบบแสดงเฉพาะคำตอบถูก (Presentation of Correct -Answer) รูปแบบของข้อมูลป้อนกลับชนิดนี้จะช่วยให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเกี่ยวกับคำตอบถูกที่ ผู้เรียนเพิ่งจะตอบไป โดยทั่วไปมักจะเรียกว่า KCR (Knowledge of Correct Response) ทางการวิจัย เรียกข้อมูลป้อนกลับแบบนี้ว่าข้อมูลป้อนกลับแบบยืนยันคำตอบถูก (Confirmatory Feedback) ที่ให้ภายหลัง การตอบถูก การวิจัยพบว่า $KCR > KOR > No$ Feedback โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าใช้ KCR ภายหลังการตอบผิด เพราะผู้เรียนรู้ว่าเขาตอบผิด หรือถูก หรือผู้เรียนรู้ว่าคำตอบที่ถูกคืออะไร

3. ข้อมูลป้อนกลับแบบให้รายละเอียด (Elaboration Feedback : EF)

ข้อมูลป้อนกลับประเภทนี้จะมีรูปแบบที่ซับซ้อน (Complex Forms) ซึ่งอาจจะใช้การอธิบาย (Explain) การชี้แนะ (Direct) หรือการตรวจสอบ (Monitor) ซึ่งอาจจะใช้ร่วมกับ KOR หรือ KCR ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้ได้แก่ ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบาย (Explanatory Feedback) ข้อมูลป้อนกลับประเภทนี้จะเป็นการให้ข้อมูลที่อธิบายว่าทำไมคำตอบที่ถูกจึงถูก หรือทำไมคำตอบที่ผิดจึงผิด นั่นก็จะทำให้ผู้เรียนทราบว่า

- 3.1 เขาตอบถูกหรือผิด
- 3.2 คำตอบที่ถูกคืออะไร
- 3.3 ถ้าเขาตอบผิด ทำไมเขาจึงตอบผิด
- 3.4 ทำไมคำตอบที่ถูกจึงถูก

4. ข้อมูลป้อนแบบอธิบาย (Explanatory Feedback) อาจจะรวมเอาข้อความที่ผู้เรียนตอบถูกหรือผิดเข้าไว้ด้วยหรือไม่ก็ได้ ในบางโอกาสข้อมูลป้อนกลับแบบนี้ จะอธิบายคำตอบที่ถูกหรือคำตอบที่ผิด โดยอาศัยผลการตอบคำถามคำตอบของนักเรียน เช่น ในบทเรียนสถานการณ์จำลอง

5. ข้อมูลป้อนกลับแบบชี้แนะ (Direction Feedback) เป็นวิธีป้อนกลับที่ชี้แนะหรือกระตุ้นผู้เรียน เป็นยุทธศาสตร์ที่จะนำไปสู่การตอบถูก โดยการให้ข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหาหรือนำไปสู่การเพิ่มความสนใจ ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้อาจจะใช้การแตกสาขาไปทบทวนกรอบเนื้อหาในบทเรียน หรือผู้เรียนนำไปสู่ความเข้าใจ โดยทั่วไปข้อมูลป้อนกลับแบบนี้จะให้ภาพหลังการตอบผิด แม้ว่าโดยทฤษฎีแล้วจะให้ภาพหลังการตอบถูกก็ได้ ดังนั้นข้อมูลป้อนกลับจะทำให้ผู้เรียนทราบเพียงว่า ทำอย่างไรเขาจึงจะค้นหาได้ว่าทำไมเขาจึงตอบถูกหรือทำไมเขาจึงตอบผิด

6. ข้อมูลป้อนกลับแบบให้ตรวจสอบด้วยตนเอง (Monitoring Feedback) บางทีเรียกว่า Advisement Feedback เป็นข้อมูลป้อนกลับที่ให้สารสนเทศแก่ผู้เรียน สารสนเทศนั้นเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนได้ทราบว่า เขาจะทำบทเรียนให้ดีได้อย่างไร โดยการให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบด้วยตนเอง ดังนั้นข้อมูลป้อนกลับแบบนี้ จึงทำให้ผู้เรียนทราบแต่เพียงว่า เขาจะเรียนบทนี้ได้อย่างไร

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2544 : 90-92) ได้กล่าวถึงข้อดีของการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบ ชี้นำและการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายไว้ดังนี้

1. การให้ข้อมูลป้อนกลับแบบชี้นำ จะช่วยผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง สนองตอบการเรียนรู้แบบเอกัตบุคคล
2. ช่วยให้ผู้เรียนทราบผลการกระทำของตนทันทีว่าเขาตอบถูกหรือผิด เมื่อเทียบกับ คำตอบของโปรแกรม
3. ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่ายในการเรียนรู้ ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนช่วยให้ ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์
4. การให้ข้อมูลป้อนกลับจะทำให้ผู้เรียนเกิดกำลังใจหรือปรับตนเองได้ดีขึ้น
5. การให้ข้อมูลป้อนกลับจะทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียน ซึ่งจะช่วยให้ ผู้เรียนมีความคงทนในการเรียนมากกว่าการทำกิจกรรมอย่างไม่เต็มใจ

จากหลักการทฤษฎีที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่าข้อมูลป้อนกลับมีความสำคัญในการ เรียนรู้ของผู้เรียน เพราะจะเป็นสิ่งที่ช่วยเสริมประสิทธิภาพการเรียน คือ เมื่อผู้เรียนเรียนจาก บทเรียนแล้ว หลังจากตอบคำถามในกรอบแล้วเขาก็ควรจะได้รับรู้ผลของการกระทำของเขา ทันทีว่า เขาตอบถูกหรือผิด เมื่อเทียบกับคำตอบของโปรแกรม ซึ่งในบทเรียนที่ผู้เรียนประสบ ผลสำเร็จคือตอบถูกและปฏิบัติเป็นที่น่าพอใจ จะทำให้ผู้เรียนความคงทนใน การจำกัดกว่า ผู้เรียนที่ตอบผิด เพื่อให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับ บทเรียน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนทราบถึงผลการตอบว่าถูกต้องหรือไม่ การให้ข้อมูลป้อนกลับเป็น เทคนิคที่สำคัญอย่างยิ่งต่อผู้เรียน และเป็นองค์ประกอบสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนที่จะขาดมิได้ ซึ่งการให้ข้อมูลป้อนกลับนั้นมีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับความเหมาะสมที่จะ นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแบบต่าง ๆ

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลของการให้ข้อมูลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนว่าจะนำข้อมูลป้อนกลับชนิดใดมาสร้างจึงจะมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยนำเนื้อหา ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์ มาใช้ในการพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบชี้นำและแบบอธิบาย เพื่อที่จะศึกษาว่า การจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบของการให้ข้อมูลป้อน กลับต่างกันนั้นจะส่งผลต่อผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต่างกันหรือไม่

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลป้อนกลับ

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลป้อนกลับในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศ

จารุวัฒน์ อินทรบำรุง (2540 : 54-60) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาทฤษฎีวงจรไฟฟ้ากระแสสลับจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 วิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จำนวน 28 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม ๆ ละ 14 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบและแบบไม่อธิบายคำตอบ

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายและแบบไม่อธิบายคำตอบ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สุเทพ วรรณทอง (2542 : 46-49) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลการใช้ข้อมูลป้อนกลับ 3 ชนิด ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาผลการใช้ข้อมูลป้อนกลับ 3 ชนิด คือ แบบแจ้งผลการกระทำ (KOR) แบบอธิบายเฉพาะคำตอบที่ถูกต้อง (KCR) และแบบแนะแนวทางในการหาคำตอบ (TIP) ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน กลุ่มตัวอย่างจำนวน 75 คน โดยใช้การสุ่มแบบหลายขั้นตอนจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านนาคูพัฒนา “กรป. กลาง อุปลัมภ์” จังหวัดกาฬสินธุ์ ที่เรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 ดำเนินการทดลองแบบ The Pretest – Posttest Equivalent Group Design การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว

ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีข้อมูลป้อนกลับแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อใช้การเปรียบเทียบพหุคูณ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีข้อมูลป้อนกลับแบบแจ้งผลการกระทำ กับแบบอธิบายเฉพาะคำตอบที่ถูกต้อง

สมหมาย วิเชียรบรรณ (2542 : 61-71) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาไมโครโปรเซสเซอร์ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กรมอาชีวศึกษา ระหว่างการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีผลป้อนกลับแบบใช้ภาพและเสียงกับแบบใช้ภาพและตัวอักษร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต จำนวน 72 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบใช้ภาพและเสียงกับแบบใช้ภาพและตัวอักษร

ผลการวิจัยพบว่านักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบการใช้ผลป้อนกลับต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

สถาพร พรหมคำ (2543 : 47-49) ได้ทำการศึกษาเรื่อง รูปแบบข้อมูลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเพศที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ที่มีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 กลุ่มละ 30 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองที่มีข้อมูลป้อนกลับแตกต่างกัน 4 กลุ่ม

1) เป็นนักเรียนชายเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย – ตอบผิดอธิบาย 2) เป็นนักเรียนหญิง เรียนด้วยบทเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย – ตอบผิดอธิบาย 3) เป็นนักเรียนชายเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย – ตอบผิดชี้แนะ 4) นักเรียนหญิงที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย – ตอบผิดชี้แนะ

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบการให้ข้อมูลป้อนกลับแตกต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน
2. นักเรียนที่มีเพศต่างกันเมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบการให้ข้อมูลป้อนกลับแตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของการให้ข้อมูลป้อนกลับกับเพศ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นิพนธ์ เหลาหา (2543 : 55-58) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการใช้ข้อมูลป้อนกลับ 3 ชนิดในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาภาษาไทย กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีข้อมูลป้อนกลับ 3 ชนิด คือ 1) ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบายคำตอบและตอบผิด ไม่อธิบายคำตอบ 2) ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบายคำตอบและตอบผิดอธิบายคำตอบ และ 3) ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกถามความต้องการอธิบายคำตอบและตอบผิดถามความต้องการอธิบายคำตอบ

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาภาษาไทยที่มีข้อมูลป้อนกลับต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เกื้อคุณ วงศ์ตระกูลเล็ก (2544 : 73-75) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับ 2 แบบ ในวิชาออกแบบนิเทศศิลป์ 1 การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาออกแบบนิเทศศิลป์ เรื่องหลักการออกแบบกราฟิก จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบบอกข้อมูลถูกต้องที่มีคำอธิบาย และแบบบอกข้อถูก กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ภาควิชาศิลปกรรม สาขาการออกแบบนิเทศศิลป์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 40 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มทดลอง กลุ่มละ 20 คน กลุ่มที่ 1 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบบอกข้อมูลที่มีคำอธิบาย กลุ่มที่ 2 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบบอกข้อถูก

ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นทั้ง 2 แบบมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 87.5/89.62 และ 87.5/87.4 และนักศึกษาที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบบอกข้อถูก ที่มีคำอธิบายมีผลการเรียนรู้สูงกว่านักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบบอกข้อถูก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แจ่มจันทร์ วังแพน (2546 : 129-135) การศึกษาประสิทธิภาพและผลการเรียนรู้ วิชาการวิจัยและทฤษฎีเทคโนโลยีการศึกษา จากบทเรียนบนเว็บ เพื่อพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ที่มีข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ และการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบเฉลย คำตอบ เรื่องการเขียนเค้าโครงการวิจัยทางเทคโนโลยีการศึกษา วิชาการวิจัยและทฤษฎี เทคโนโลยีการศึกษา ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียน บนเว็บที่พัฒนาขึ้น เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียน และ ความพึงพอใจของนิสิต กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือ นิสิตหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จำนวน 45 คน โดยการเลือกแบบ เจริญ เครื่องมือในการวิจัยได้แก่ บทเรียนบนเว็บที่มีข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ แบบสอบถามความพึงพอใจของนิสิต

ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนบนเว็บที่มีข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบาย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.43/80.67 และมีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.61
2. บทเรียนบนเว็บที่มีข้อมูลป้อนกลับแบบเฉลยคำตอบ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.18/80.11 และมีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.59
3. นิสิตที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่มีข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบกับ แบบเฉลยคำตอบมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ ความพึงพอใจต่อ บทเรียนบนเว็บของนิสิตหลังการเรียน ไม่แตกต่างกัน

นฤมล แสงพรหม (2547 : 85-89) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม ที่มีผลป้อนกลับแบบเฉลยคำตอบกับแบบอธิบายคำตอบการวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์ให้ได้ประสิทธิภาพ 80/80 หาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่มีผลป้อนกลับแบบเฉลยคำตอบและแบบอธิบายคำตอบ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทน และความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนาทรายวิทยาคม อำเภอพิบูลย์รักษ์ จังหวัดอุดรธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 39 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster -Random Sampling) เครื่องมือในการวิจัยได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีข้อมูล ป้อนกลับแบบเฉลยคำตอบกับแบบอธิบายคำตอบ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายกับแบบเฉลยคำตอบมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าแบบเฉลยคำตอบ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

เอกบุรุษ แฉ่งใจ (2549 : 39-40) ได้ศึกษาการพัฒนาเว็บช่วยสอน เรื่อง อินเทอร์เน็ต สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี เพื่อพัฒนาเว็บช่วยสอน เรื่องอินเทอร์เน็ต ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นิสิตปีที่ 3 คณะศึกษาศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 30 คน โดยให้นิสิตเรียนบทเรียนผ่านเว็บ ทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน และทำการทดสอบหลังเรียน และตอบแบบประเมินความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนบนเว็บ โดยใช้แบบประเมิน 5 ระดับ

ผลจากการวิจัย คือ ทำให้ได้เว็บช่วยสอน เรื่อง อินเทอร์เน็ต สำหรับนิสิตปริญญาตรี มีประสิทธิภาพ 86.56/89.97 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 และจากการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเว็บช่วยสอน พบว่า โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนมีความพึงพอใจต่อเว็บช่วยสอนอยู่ในระดับดี

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลป้อนกลับในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่างประเทศ

ชานนท์ (Chanond, 1988 : 1358 -A) ได้วิจัยเทคนิคของข้อมูลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและศึกษาความคงทนในการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาเทคนิคของการตอบสนองของผู้เรียนหลังจากที่ตอบถูกและตอบผิดมีการตอบสนองแตกต่างกันอย่างไร กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยจำนวน 120 คน ผู้วิจัยทำการแบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มแรกเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีข้อมูลป้อนกลับแบบเฉลยคำตอบ และกลุ่มที่สองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีข้อมูลป้อนกลับแบบบอกเฉพาะคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งในการให้ผลป้อนกลับนั้นจะให้หลังจากที่ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหัด หลังจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการวิจัยพบว่า การให้ข้อมูลป้อนกลับแบบให้ทราบผลการตอบมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าข้อมูลป้อนกลับแบบบอกเฉพาะคำตอบที่ถูกต้องและมีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่าแบบบอกเฉพาะคำตอบที่ถูกต้องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ลี (Lee. 1989 : 1635 – A) ได้ศึกษาผลของข้อมูลป้อนกลับจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนหลักการเขียนคำสั่งภาษาเบสิก รูปแบบป้อนกลับมี 3 รูปแบบคือ แบบที่ 1 ให้ข้อมูลป้อนกลับโดยบอกว่าคำตอบนั้นผิดหรือถูก แบบที่ 2 ให้ข้อมูลป้อนกลับโดยอธิบายคำตอบเฉพาะคำตอบที่ถูก และแบบที่ 3 ให้ข้อมูลป้อนกลับโดยอธิบายเหตุผลประกอบเฉพาะคำตอบที่ผิด เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนหลักการเขียนคำสั่งภาษาเบสิก กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 160 คน ผลการวิจัยพบว่า การให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบเมื่อตอบผิดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการให้ข้อมูลป้อนกลับที่บอกเฉพาะว่าคำตอบนั้น ถูกหรือผิดเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ไวท์ (White. 1990 : 73 : A) ได้ศึกษาข้อมูลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3 รูปแบบและระดับพุทธิพิสัย 2 ระดับคือด้านความจำและด้านความเข้าใจ ที่มีต่อสมรรถภาพในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีข้อมูลป้อนกลับ 3 รูปแบบคือ ข้อมูลป้อนกลับแบบเฉลยคำตอบ ข้อมูลป้อนกลับแบบบอกเฉพาะคำตอบถูก และข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ

ผลการวิจัยพบว่า การให้ข้อมูลป้อนกลับที่แตกต่างกันในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

พรีดมอร์ และเคลิน (Pridemore and Klein. 1992 : Abstract) ได้ศึกษาผลของการควบคุม และข้อมูลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตัวแปรตาม คือ คะแนนทดสอบหลังเรียน ทักษะคิดต่อโปรแกรม และเวลาที่ใช้ในการเรียน ข้อมูลป้อนกลับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาปริญญาตรี 100 คน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาจิตวิทยาการศึกษาของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในภาคตะวันออกเฉียงใต้ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4 รูปแบบ คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบควบคุมโดยผู้เรียนและคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบควบคุมโดยโปรแกรม และข้อมูลป้อนกลับแบบให้พิสุจน์หรือแบบอธิบายเพิ่มเติม

ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างซึ่งได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายเพิ่มเติมระหว่างการเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีกว่านักเรียนซึ่งได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบให้พิสุจน์ ส่วนชนิดของการควบคุมไม่มีนัยสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พรีดมอร์ (Pridemor. 1994 : 4042-A) ได้ศึกษาผลของการควบคุมและการให้ข้อมูลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักศึกษาปริญญาตรีจำนวน 100 คน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4 รูปแบบ คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบควบคุมโดยโปรแกรม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ควบคุมโดยผู้เรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีข้อมูลป้อนกลับแบบให้พิสูจน์ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายเพิ่มเติม

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างซึ่งได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายเพิ่มเติมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาซึ่งได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบให้พิสูจน์ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบควบคุมโดยโปรแกรมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ควบคุมโดยผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สไนเดอร์ (Snyder. 2000 : 4329-A) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้จากบทเรียนบนเว็บโดยจัดกระบวนการเรียนการสอนที่มี 2 รูปแบบคือ 1) บทเรียนบนเว็บที่มีรูปแบบการสอนเป็นแบบตัวอักษรธรรมดาพร้อมเสียงบรรยาย และ 2) บทเรียนบนเว็บที่มีรูปแบบการฝึกการรับรู้ กลุ่มตัวอย่างได้แก่ผู้เชี่ยวชาญจากบริษัทไอบีเอ็ม จำนวน 20 คนและนักศึกษาปริญญาตรี 23 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียนบนเว็บที่มีรูปแบบการสอนเป็นแบบตัวอักษรธรรมดาพร้อมเสียงบรรยาย และบทเรียนบนเว็บที่มีรูปแบบการฝึกการรับรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่มีการจัดกระบวนการเรียนการสอนต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

คาโรลิก (Karolick. 2002 : 3019-A) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในการเรียนรู้จากบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายบนเว็บ โดยศึกษาผู้เรียน 5 กลุ่ม ที่มีรูปแบบการเรียนที่ต่างกัน ซึ่งประกอบด้วย การเรียนผ่านเว็บ แบบไม่เผชิญหน้ากัน การเรียนตามปกติในชั้นเรียน การเรียนแบบกรณีศึกษาการวิเคราะห์และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และการเรียนแบบวิเคราะห์หาผลสรุปแบบกลุ่ม

ผลการทดลองพบว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนรู้ต่อบทเรียนบนเว็บ

ดันน์ (Dunn. 2002 : 3002-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการเรียน จากห้องเรียนปกติกับการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มคือ 1) นักเรียนที่เรียนจากห้องเรียนปกติ และ 2) นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบทดสอบทักษะพื้นฐาน แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการอ่าน

ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนจากห้องเรียนปกติ

คาร์เตอร์ (Carter. 2004 : 1288-A) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลของบทเรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายกับการสอนแบบปกติในรายวิชาคณิตศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่าย แบบทดสอบทักษะพื้นฐาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายกับการสอนแบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน และความพึงพอใจของนักเรียน ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายกับการสอนแบบปกติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์มีความพึงพอใจในการเรียนรู้ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง งานวิจัยส่วนใหญ่พบว่า การให้ข้อมูลป้อนกลับต่างกัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจะแตกต่างกัน แต่ก็มีงานวิจัยบางส่วนที่พบว่าข้อมูลป้อนกลับไม่แตกต่างกันในบางลักษณะ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญและประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน จึงได้สนใจรูปแบบการให้ข้อมูลป้อนกลับว่าการให้ข้อมูลป้อนกลับในรูปแบบที่ต่างกันนั้นส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากน้อยเพียงใด โดยสนใจที่จะศึกษาข้อมูลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการนำเสนอเนื้อหาแบบชี้นำและแบบอธิบาย เพื่อเป็นการพัฒนาส่งเสริมให้มีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนในสถานศึกษาเพิ่มขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนเรียนตามความสามารถของตนเอง ช่วยในการสร้างเจตคติที่ดีต่อเนื้อหาวิชานั้น ๆ เพื่อเป็นการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ