

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง "การวิเคราะห์การออกแบบการประเมินการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย" ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. การประเมินความก้าวหน้าของการเรียน
 - 1.1 ความหมายของการประเมินความก้าวหน้าของการเรียน
 - 1.2 ลักษณะของการประเมินความก้าวหน้าของการเรียน
 - 1.3 ประโยชน์ของการประเมินความก้าวหน้าของการเรียน
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.2 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.3 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.4 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 2.5 แนวโน้มการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.1 ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behavioral theories)
 - 3.2 ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitive theories)
 - 3.3 แนวคิดด้านกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นของ Gagne'
4. การประเมินความก้าวหน้าของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1 การประเมินความก้าวหน้าของการเรียน

1.1 ความหมายของการประเมินความก้าวหน้าของการเรียน

มีผู้เสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินความก้าวหน้าในการเรียนไว้หลากหลาย ดังนี้

สคริฟเวน (Scriven,1967) กล่าวว่า การประเมินความก้าวหน้า(Formative evaluation) ในขอบข่ายของการประเมินผลการเรียนรู้ หมายถึง การประเมินผลระหว่างภาคเรียนหรือการประเมินผลระหว่างการสอนยังดำเนินอยู่ เพื่อมุ่งตัดสินคุณค่าเบื้องต้นของการสอนหรือการเรียนอันจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงวิธีการสอนเพื่อก่อให้เกิดผลดียิ่งขึ้น

บลูม (Bloom,1971) กล่าวถึงการประเมินความก้าวหน้าว่า เป็นการประเมินผลระหว่าง การเรียนหรือการประเมินผลระหว่างการสอนยังดำเนินอยู่ เพื่อมุ่งตัดสินคุณค่าเบื้องต้นของการเรียนและการสอน อันจะนำไปสู่การปรับปรุงวิธีการเรียนการสอนให้เกิดผลดียิ่งขึ้น

กาเย่ (Gagne,1988) ให้ความเห็นว่าการประเมินความก้าวหน้าทางด้านการเรียนการสอน เป็นการประเมินเพื่อการพัฒนา โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะหาหลักฐานที่แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้และความมีประสิทธิภาพ เพื่อที่จะพิจารณาเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงแก้ไข

พูลา (Bhola,1990) กล่าวว่า การประเมินความก้าวหน้าของการเรียน คือกระบวนการในการพิจารณาความสามารถในการวางแผนการเรียนขณะที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามแบบแผนหรือสิ่งที่เกิดขึ้น ซึ่งการประเมินความก้าวหน้ามีจุดสำคัญอยู่ที่กระบวนการในการประเมิน

ชาร์ล ดี ฮอปคิน และ ริชาร์ด แอล แอนทิส (Charles D. Hopkins and Richard L. Antes,1990) ให้ความเห็นว่าการประเมินความก้าวหน้าของการเรียนเป็นเงื่อนไขในการทดสอบ หรือการกำหนดให้ผู้เรียนต้องมีการโต้ตอบกับสถานการณ์และเนื้อหาบทเรียนตามวัตถุประสงค์ของการเรียนที่กำหนด ซึ่งการจัดการด้านการทดสอบจึงจำเป็นที่จะต้องโยงเข้าสู่วัตถุประสงค์หรือประเด็นสำคัญของเนื้อหา การใช้แบบประเมินความก้าวหน้าของการเรียนจะมีผลได้นั้นขึ้นอยู่กับข้อมูลป้อนกลับที่จะทำให้มีการปรับปรุงการเรียนการสอน ยอมรับที่จะแก้ไข โดยอาจมีการให้คำอธิบายหรือการแนะนำเพิ่มเติม สิ่งสำคัญของแบบประเมินความก้าวหน้าของการเรียนคือ เกณฑ์ที่กำหนดตั้งแต่หน่วยย่อยขึ้นไป เพื่อเปิดโอกาสที่จะวิเคราะห์พฤติกรรมผู้เรียนด้านแนวทางการเรียนรู้เป็นรายบุคคล ซึ่งการใช้ข้อคำถามหรือการทดสอบความก้าวหน้าในการเรียนนั้นควรมีการให้แรงจูงใจและระบุวัตถุประสงค์ของการเรียนอย่างชัดเจน

จากความคิดเห็นข้างต้นสรุปได้ว่า การประเมินความก้าวหน้าในการเรียน หมายถึง การประเมินผลระหว่างภาคเรียนหรือการประเมินผลระหว่างการสอนยังดำเนินอยู่ มีจุดสำคัญที่กระบวนการ

ในการประเมินที่ควรมีการวางแผนที่ดี มีการให้แรงจูงใจที่เหมาะสม ตลอดจนมีการระบุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของการเรียนที่ชัดเจน เพื่อที่จะสามารถวิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยให้ครูผู้สอนมีแนวทางในการแก้ไขที่ถูกต้อง ซึ่งจะเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป

1.2 ลักษณะของการประเมินความก้าวหน้าของการเรียน

Bloom (1971) ได้อธิบายเกี่ยวกับการประเมินผลการเรียนว่าแบ่งออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่

1.2.1. *การประเมินเพื่อวินิจฉัย* เป็นการประเมินผลก่อนการเรียน ซึ่งมีจุดมุ่งหมายในการระบุพื้นฐานผู้เรียน, ระบุลำดับขั้นการเรียนของผู้เรียน, จำแนกผู้เรียน เพื่อพิจารณาวิธีการเรียนการสอน โดยใช้แบบทดสอบวินิจฉัย แบบสังเกต หรือแบบสำรวจที่ครูสร้างขึ้น

1.2.2. *การประเมินความก้าวหน้า* เป็นการประเมินผลระหว่างที่มีการเรียนการสอน ซึ่งมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนและผู้สอนเพื่อทราบความก้าวหน้าในการเรียนแต่ละหน่วยและแสดงให้ทราบข้อบกพร่องแต่ละหน่วยเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขด้านการเรียนการสอน โดยใช้แบบประเมินความก้าวหน้าที่มีการออกแบบมาเป็นอย่างดี

1.2.3. *การประเมินผลรวม* เป็นการประเมินผลเมื่อจบการเรียนแต่ละหน่วย, ภาคเรียน หรือสิ้นสุดการเรียน ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อตัดสินผลการเรียนเมื่อจบแต่ละหน่วย, ภาคเรียน หรือหลักสูตร โดยใช้แบบทดสอบเพื่อประเมินผลรวมเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน

นอกจากนี้บลูม (Bloom, 1971) ได้อธิบายเกี่ยวกับการประเมินความก้าวหน้าเพิ่มเติมว่าเป็นการประเมินมุ่งเน้นที่จะแสดงผลป้อนกลับ เพื่อที่จะสามารถแก้ไขข้อบกพร่องของการเรียนการสอนหรือสอนซ่อมเสริมได้อย่างตรงประเด็น ดังนั้นจึงควรมีการประเมินอย่างสม่ำเสมอในระหว่างดำเนินการเรียนการสอน ซึ่งการประเมินความก้าวหน้าจะให้ความสำคัญกับประเมินพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย โดยเป็นแบบประเมินความก้าวหน้าที่มีการออกแบบออกมาอย่างดีจะสามารถประเมินได้ครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์การเรียนในลำดับขั้นการเรียนรู้ของหน่วยการเรียน สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ส่วนผลคะแนนที่ได้จะมีการประเมินในลักษณะอิงเกณฑ์อย่างมีมาตรฐาน และสรุปผลคะแนนการตอบถูก-ผิดเป็นรายบุคคลในแต่ละลำดับขั้นของการดำเนินการเรียนการสอน

ทั้งนี้ Bloom, 1971 ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบประเมินความก้าวหน้าไว้ดังนี้คือ

1. ตรงตามวัตถุประสงค์ของการเรียน โดยครอบคลุมพฤติกรรมที่กำหนดไว้อย่างน้อยพฤติกรรมละ 1 ข้อ

2. มีความสอดคล้องกับเนื้อหา และมุ่งประเมินเนื้อหาทั้งหมดโดยไม่เน้นเฉพาะเนื้อหาที่สำคัญ
3. มีความยากง่ายที่ต่อเนื่องกัน เพื่อที่ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการทำแบบประเมินที่ยากขึ้นได้จากการเรียนรู้
4. มีผลป้อนกลับที่ทำให้ผู้เรียนทราบว่าทำส่วนใดไม่ได้ และการประเมินจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นหากแจ้งให้ทราบว่าเพราะเหตุใด
5. ผลการประเมินจะเป็นแนวทางให้ผู้เรียนทราบข้อบกพร่องของตนเอง และแก้ไขให้ตรงจุดเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ แต่จะไม่ใช่การตัดสินผลการเรียนรวม

1.3 ประโยชน์ของการประเมินความก้าวหน้าของการเรียน

Bloom (1971) กล่าวว่า ประโยชน์ของการประเมินความก้าวหน้าของการเรียนสามารถแยกเป็น 3 ลักษณะ ดังต่อไปนี้

1.3.1 ประโยชน์ต่อผู้เรียน

- 1.3.1.1 ผู้เรียนจะมีความพร้อมในการเรียนเสมอ เพราะการประเมินความก้าวหน้าของการเรียนทำให้ผู้เรียนมีการเตรียมตัวตลอดเวลา
- 1.3.1.2 ช่วยให้ง่ายต่อการเรียนรู้ เพราะมีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อยๆ ซึ่งผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนและแก้ไขในแต่ละส่วนได้ตลอดเวลา
- 1.3.1.3 ผู้เรียนมีโอกาสทราบข้อบกพร่องของตนเองและเรียนรู้ที่จะแก้ไขนั้นๆ
- 1.3.1.4 ทำให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในการเรียนรู้ และกล้าเผชิญปัญหา

1.3.2 ประโยชน์ต่อผู้สอน

- 1.3.2.1 ผู้สอนสามารถค้นพบวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียน
- 1.3.2.2 ผลการประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน ทำให้ผู้สอนทราบข้อบกพร่องในการสอน และสามารถอธิบายเพิ่มเติมให้ผู้เรียนมีความชัดเจนในจุดที่บกพร่อง เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความพร้อมก่อนที่จะเรียนเรื่องต่อไป
- 1.3.2.3 ช่วยทำนายผลการเรียนรวม (Summative Evaluation) ของผู้เรียนได้

1.3.3 ประโยชน์ต่อผู้ร่างหลักสูตร

ผู้ร่างหลักสูตรสามารถใช้ผลของการประเมินความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนเป็นข้อมูลที่ช่วยในการจัดเรียงเนื้อหาของการเรียนให้เหมาะสมมากขึ้นในครั้งต่อไป

นอกจากนี้ ภัทรา นิคนานนท์ (2538) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการประเมินความก้าวหน้าในการเรียนไว้ดังนี้

1. ทำให้ทราบว่าผู้เรียนได้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ก่อนการสอนหรือไม่ เพียงใด
2. ทำให้ผู้สอนได้ทราบว่าการสอนได้บรรลุผลสัมฤทธิ์เพียงใด
3. ทำให้ทราบว่าผู้เรียนมีข้อบกพร่องในเรื่องใด ตอนใด เพื่อจะได้จัดการปรับปรุงการเรียนการสอน และมีการซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มต่อไป

2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ได้มีผู้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้หลายท่าน ดังนี้

สเปนเซอร์ (Spencer, 1980) ได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่าเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนผู้เรียนรายบุคคล โดยที่โปรแกรมจะดำเนินการสอนบทเรียนภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนตามความสามารถของตนเอง จึงเป็นการสอนที่สนองต่อความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน

บรีสเลอร์ (Bresler, 1989) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสนับสนุนให้ผู้เรียนสนุกสนานกับการตอบโต้ สามารถมองเห็นและได้ยินขณะเดียวกัน และยังช่วยพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียนอีกด้วย

สเทนเบิร์ก (Steinberg,1990) กล่าวตอนหนึ่งว่า วัตถุประสงค์ของการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ การประเมินผลเป็นหัวใจของการกำหนดบทเรียนและความสำเร็จของผู้เรียนที่จะบรรลุเป้าหมายของการเรียน

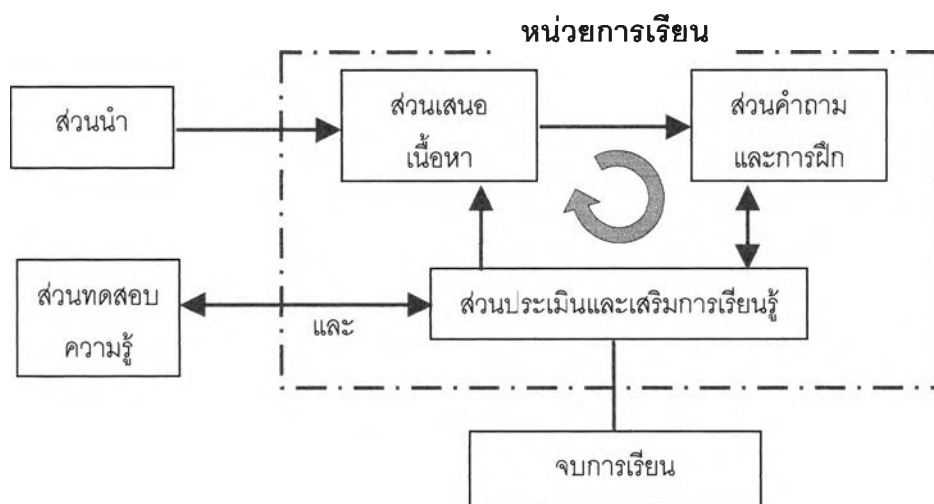
วุฒิชัย ประสารสอย (2543) ให้ความเห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการจัดการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยสอนถ่ายโยงเนื้อหาความรู้ไปสู่ผู้เรียน

มีนา รอดคล้าย (2544) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ในการเสนอสิ่งเร้าให้กับผู้เรียน มีการประเมินการตอบสนองจากผู้เรียน ให้การเสริมแรงตามสมควร และเสนอสิ่งเร้าในลำดับต่อไปเมื่อผู้เรียนตอบสนองสิ่งเร้าได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

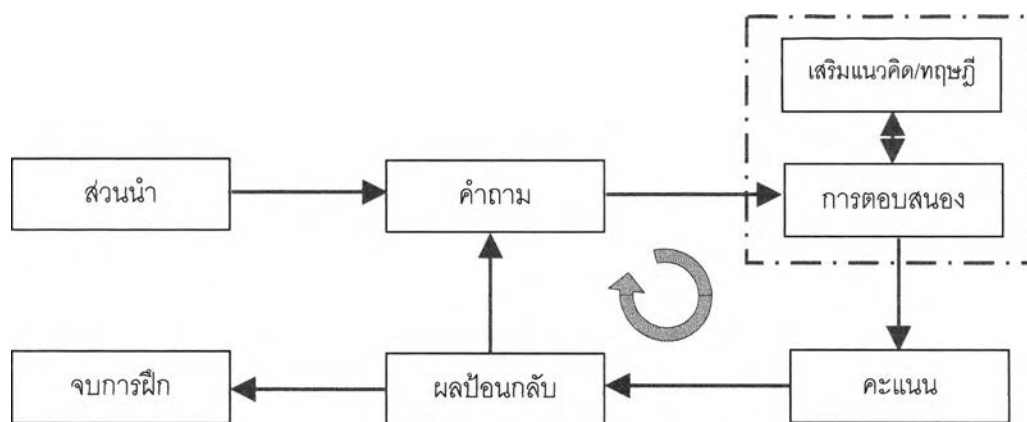
สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือการเรียนการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอเนื้อหาความรู้ไปสู่ผู้เรียน โดยจะกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียน และมีการนำเสนอสิ่งเร้าตลอดจนให้การเสริมแรงเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีการตอบโต้กับโปรแกรมเป็นรายบุคคล ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถประเมินตนเองได้ตลอดเวลากการเรียนรู้และมีความก้าวหน้าในการเรียนตามความสามารถของตน ทั้งนี้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การประเมินผลการเรียนรู้จากการตอบโต้กับโปรแกรมจึงถือเป็นหัวใจของการกำหนดบทเรียนและความสำเร็จของผู้เรียนที่จะบรรลุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของการเรียน

2.2 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอส่วนใหญ่จะแบ่งตามความแตกต่างระหว่างการเรียนรู้ รายวิชาและวัตถุประสงค์ เช่น แบบศึกษาเนื้อหาใหม่(Tutorial) แบบฝึกทบทวน(Drill and Practice) แบบสร้างสถานการณ์จำลอง(Simulation) แบบเกมการสอน(Instruction Game) แบบใช้ทดสอบ(Test) การทำแบบจำลอง (Modelling) และการสืบค้นข่าวสาร(Information Seeking) ซึ่งรูปแบบที่ศึกษาเนื้อหาใหม่ และฝึกทบทวน จะมีการพัฒนาขึ้นเป็นจำนวนมากทั้งในประเทศและต่างประเทศ คนส่วนใหญ่จึงนึกถึงรูปแบบของโปรแกรมหดงกล่าวชัดเจนกว่ารูปแบบอื่น (Rushby,1989; สุกวี รอดโพธิ์ทอง,2535 และวิชุดา รัตนเพียร,2541)



ภาพที่3. แสดงโครงสร้างการออกแบบบทเรียน CAI แบบ Tutorials
(ปรับปรุงจาก Allesì and Troplip, 1993 อ้างถึงในสุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2542)

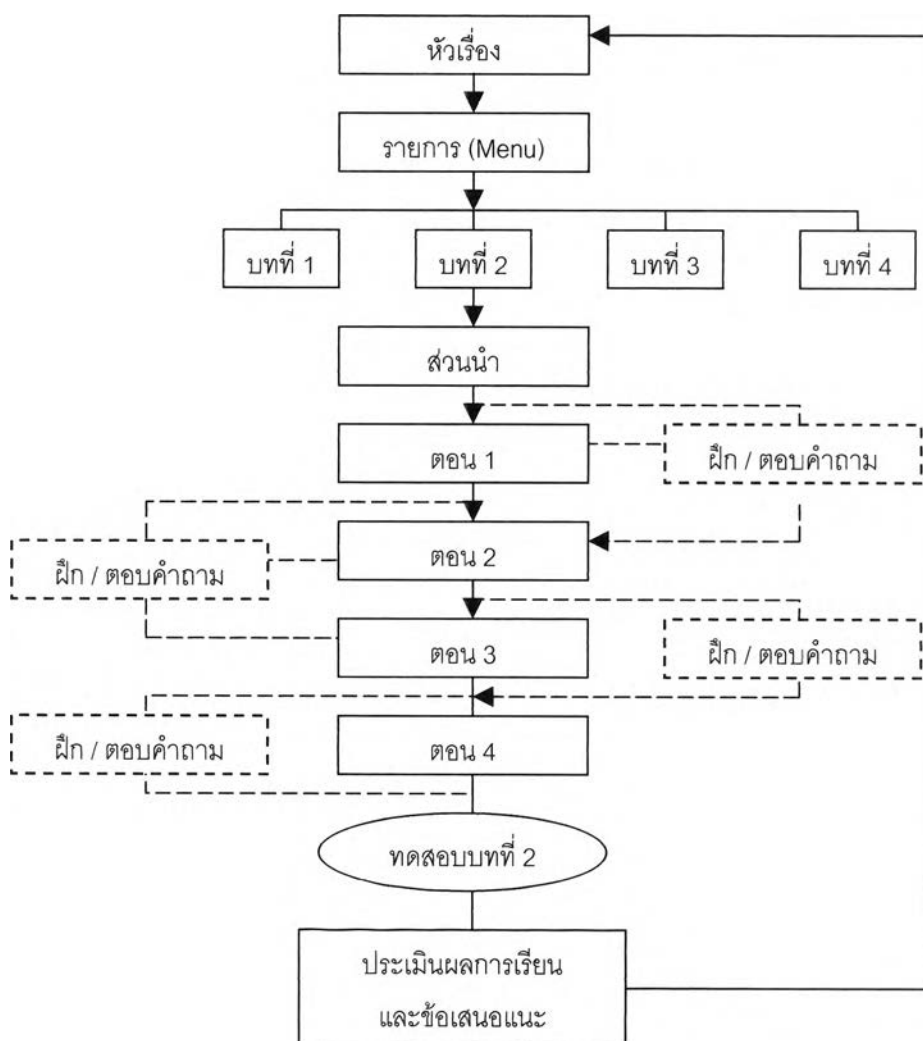


ภาพที่4. แสดงโครงสร้างการออกแบบบทเรียน CAI แบบฝึกทักษะ
(อ้างถึงในสุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2542)

2.3 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

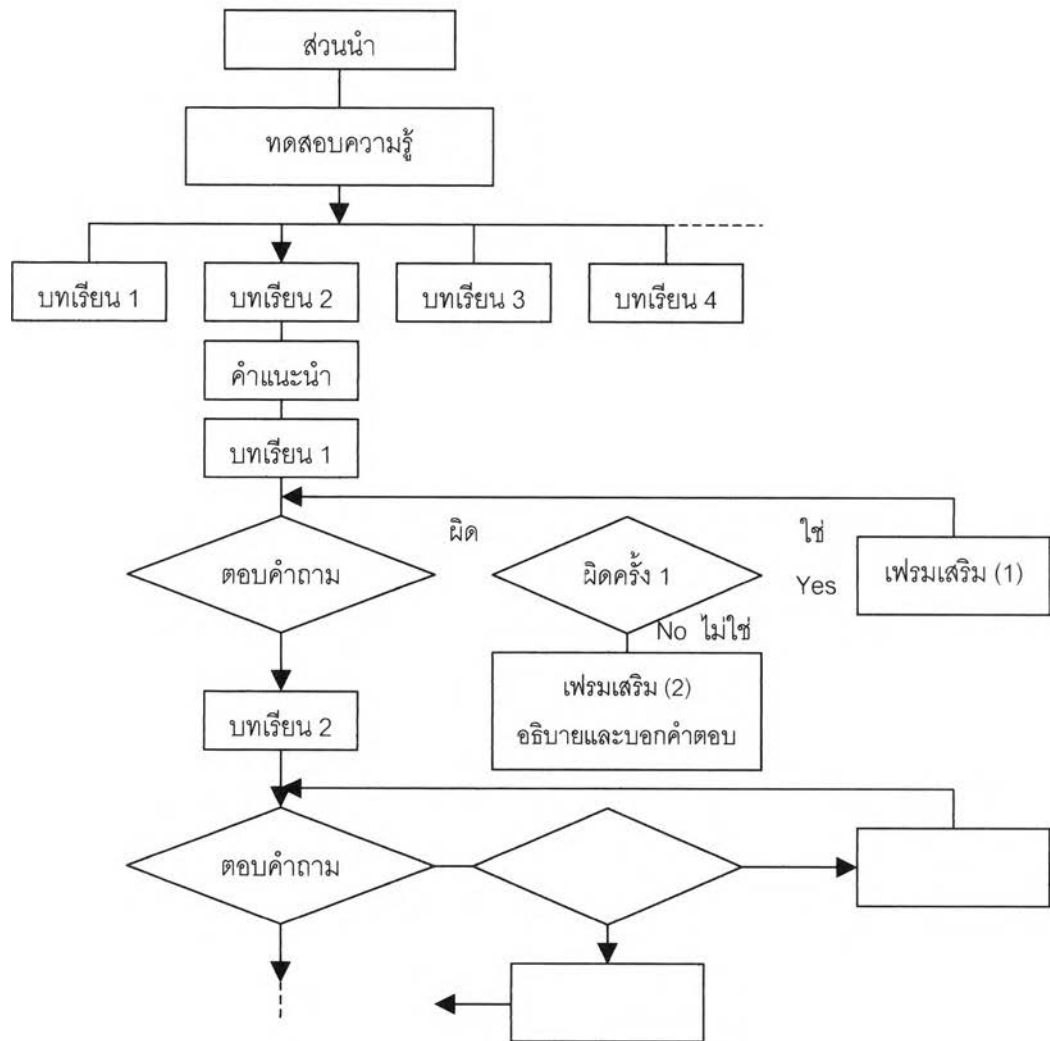
โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยทั่วไปมี 2 รูปแบบหลัก คือ แบบเส้นตรง และแบบสาขา (กรมวิชาการ, 2544; วุฒิชัย ประสารสอย, 2543; บุญนะ สมชัย, 2538)

1. แบบเส้นตรง (Linear) เป็นบทเรียนแบบโปรแกรมที่จะนำเสนอเนื้อหาและแบบฝึกเรียงต่อกันไป เมื่อผู้เรียนเข้าสู่บทเรียนก็จะศึกษาเนื้อหาต่างๆที่ละหน่วยตามลำดับ ไม่สามารถข้ามหน่วยการเรียนรู้ได้ ผู้ออกแบบอาจประเมินการเรียนรู้โดยสร้างกรอบคำถามหรือแบบฝึกหัดเป็นช่วงสั้นๆ



ภาพที่ 5. แสดงผังโครงสร้างของบทเรียน CAI แบบเส้นตรง
(อ้างอิงในกรมวิชาการ, 2544)

2. แบบสาขา (Branching) เป็นบทเรียนที่มีการโยงเนื้อหาระหว่างหน่วยถึงกัน จึงยืดหยุ่นในการเลือกศึกษาเนื้อหาและกิจกรรมในบทเรียนตามความต้องการและความสามารถของผู้เรียน ผู้ออกแบบสามารถออกแบบการประเมินการเรียนรู้ในรูปแบบที่มีเฟรมเสริมเนื้อหาเพื่ออธิบาย ยกตัวอย่าง ให้คำแนะนำ หรือแสดงผลป้อนกลับที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีการตอบโต้กับบทเรียนซึ่งจะนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายของการเรียน



ภาพที่ 6. แสดงผังโครงสร้างของบทเรียน CAI แบบสาขา
(อ้างถึงในกรมวิชาการ.2544)

2.4 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าปัจจุบันนักการศึกษาหลายท่านให้การยอมรับว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอนหลายประการ สรุปได้ดังนี้

2.4.1 ประโยชน์ต่อผู้เรียน

2.4.1.1 ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเป็นอิสระตามความสามารถ หรืออัตราความก้าวหน้าของตนเอง (Heinich,1985; กิดานันท์ มลิทอง,2536; สุกกรี รอดโพธิ์ทองและคณะ,2540; ถนอมพร เลหาจรัสแสง,2541)

2.4.1.2 สามารถจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนและสนุกสนานไปกับการเรียน (บุญชม ศรีสะอาด,2537; กรมการศึกษานอกโรงเรียน,2541;ถนอมพร เลหาจรัสแสง,2541)

2.4.1.3 ผู้เรียนจะมีทัศนคติที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะผู้ที่เรียนช้าสามารถใช้นอกเวลาเรียนฝึกฝนค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุงการเรียนของตนให้ทันผู้อื่น ไม่ต้องอายเพื่อนเมื่อเรียนไม่ทัน (Heinich,1985; อรพรรณ พรสีมา,2530; ถนอมพร เลหาจรัสแสง,2541)

2.4.1.4 ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการโต้ตอบระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนได้ ผู้เรียนมีโอกาสเลือก ตัดสินใจและได้รับการเสริมแรงจากการได้รับข้อมูลย้อนกลับทันที (ประภาภรณ์ ฉันทฉัตรกนก,2537; บุญชม ศรีสะอาด,2537; กรมการศึกษานอกโรงเรียน,2541)

2.4.1.5 สามารถตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลาและประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนให้ผู้เรียนทราบได้ทันทีโดยอัตโนมัติ (Heinich,1985; Fletcher Flinn,1995; กิดานันท์ มลิทอง,2536; สุพจน์ มงคลพิชญรักษ์,2538)

2.4.1.6 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเต็มที่ ต้องคอยแก้ปัญหาตลอดเวลา จึงเป็นการฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล (Morris,1983; สุกกรี รอดโพธิ์ทองและคณะ,2540; เกศกมล ชี้เทัญ,2542)

2.4.1.7 ปลุกฝังนิสัยความรับผิดชอบให้กับผู้เรียน เนื่องจากเป็นการศึกษารายบุคคล ผู้เรียนต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง (สุกรี รอดโพธิ์ทองและคณะ,2540; พัชรวิงษ์สุวรรณ,2543)

2.4.2 ประโยชน์ต่อผู้สอน

2.4.2.1 ผู้สอนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ช่วยในการสอนเสริมหรือสอนทบทวนการสอนปกติในชั้นเรียนได้ โดยผู้สอนไม่ต้องเสียเวลากับการสอนซ้ำหรือจัดการสอนเพิ่มเติมให้กับผู้เรียนที่เรียนไม่ทัน (ถนอมพร เลหาจรัสแสง,2541)

2.4.2.2 ผู้สอนมีเวลาในการปรับปรุงการสอน ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อพัฒนาความสามารถและประสิทธิภาพในการสอนของตนให้ดีขึ้น (Hall,1982; สุกรี รอดโพธิ์ทอง และคณะ,2540)

2.4.2.3 ช่วยในเรื่องการบันทึกการตอบคำถามและการประเมินผลของผู้เรียน ซึ่งผู้สอนสามารถควบคุมคุณภาพของบทเรียนและผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนได้ (วาสนา ศรีอักษร ลาก,2539; สุกรี รอดโพธิ์ทอง และคณะ,2540)

2.4.2.4 ให้โอกาสผู้สอนในการสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมการศึกษา สื่อการสอน หรือ หลักสูตรให้มีประสิทธิภาพและก้าวหน้ายิ่งขึ้น (Hall,1982; สุพจน์ มงคลพิชญ รักษ์,2538)

2.4.2.5 ประหยัดเวลาและงบประมาณในการจัดการเรียนการสอน โดยลดความจำเป็นในการที่จะต้องให้ผู้สอนที่มีประสบการณ์หรือเครื่องมือที่มีราคาแพงและอันตราย (ดุจเขานาคใหญ่ ,2539 อ้างถึงใน กรมการศึกษานอกโรงเรียน,2541)

2.5 แนวโน้มการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ฉลอง ทับศรี (2535) ได้ศึกษาแนวโน้มของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทย ตั้งแต่ พ.ศ.2535-2545 ในด้านการพัฒนาการเรียนการสอนพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเมืองไทยจะเติบโตขึ้นทั้งด้านปริมาณและคุณภาพเช่นเดียวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในตลาดโลกที่เติบโตขึ้นเรื่อยๆ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนเนื้อหาวิชาต่างๆตามหลักสูตรในโรงเรียนจะมีมากขึ้นเรื่อยๆ แต่โปรแกรมดังกล่าวจะนำมาใช้ตามบ้านมากกว่าการใช้ในโรงเรียน การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีสิ่งที่ควรพิจารณาคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถปฏิบัติหน้าที่ได้โดยไม่เหน็ดเหนื่อย ไม่มีอารมณ์ และยุติธรรม จากจุดนี้จึงนำไปใช้ในการบริการผู้เรียนจำนวนมากที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคล หรือใช้เพื่อการทดสอบก็จะเป็นประโยชน์มากขึ้น (กรมการศึกษานอกโรงเรียน,2541) สอดคล้องกับคำกล่าวของถนอมพร เลหาจรัสแสง(2541)ที่ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับความนิยมเรื่อยมาและยังมีแนวโน้มที่จะเป็นสื่อการศึกษาที่สำคัญต่อไปในอนาคตก็เนื่องจากการที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณค่าทางการศึกษา อีกนัยหนึ่งก็คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเข้ามาช่วยในการแก้ปัญหาทางการศึกษาได้นั่นเอง ประกอบกับคำกล่าวของอรพันท์ ประสิทธิ์รัตน์ (2542) ที่ว่าการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ขณะที่ผู้เรียนเรียนเนื้อหาบทเรียนนั้น สามารถโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์ พร้อมกับได้รับผลป้อนกลับทันที ทั้งในขณะที่อยู่ในช่วงของกิจกรรมการเรียนหรือประเมินผล ตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถเลือก

เรียนบทต่อไป หรือต้องการย้อนกลับไปเรียนบทเรียนที่ยังไม่เข้าใจได้ตามความสนใจของแต่ละคน ดังนั้น ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องบรรลุวัตถุประสงค์ไปพร้อมกัน คนที่เรียนรู้ได้เร็วสามารถก้าวหน้าไปได้ ส่วนผู้ที่เรียนช้าก็มีโอกาสเรียนซ้ำไปมาหรือเรียนเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น และบรรลุวัตถุประสงค์ของบทเรียนภายหลัง จากผลการศึกษาเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านมาสนับสนุนหลักการที่ว่า การสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้เป็นอย่างดีและเป็นรูปแบบของการเรียนการสอนที่แท้จริง นอกจากนี้ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ยังเป็นสิ่งที่ทำลายให้ผู้สอนหันมาใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์ประกอบการสอนแบบบรรยายโดยใช้รูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ และใช้คอมพิวเตอร์เชื่อมโยงเป็นเครือข่าย ทำให้เกิดรูปแบบใหม่ๆ ที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เช่น การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านทางระบบเครือข่าย ระบบการเรียนการสอนก็ได้ใช้ประโยชน์จากอินเทอร์เน็ต ทำให้มีการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้สอนสามารถให้การบ้านและตรวจการบ้านผ่านทางเครือข่ายโดยลักษณะของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Mail) ซึ่งเป็นการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นด้วย

จึงสรุปได้ว่า ในปัจจุบันบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เข้ามามีบทบาทต่อการพัฒนาการเรียนการสอนมากขึ้นเรื่อยๆ ด้วยคุณสมบัติที่สามารถถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนได้ใกล้เคียงกับการสอนจริงมากที่สุด สนับสนุนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์หรือมีการตอบโต้กับโปรแกรม พร้อมกับได้รับผลป้อนกลับในทันที โดยเฉพาะขณะที่อยู่ในช่วงของกิจกรรมการเรียนการสอนหรือการประเมินผล สามารถตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา ทำให้เป็นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยทั้งผู้ที่เรียนเก่งและเรียนอ่อนก็สามารถมีความก้าวหน้าในการเรียนและบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนได้เช่นกันตามความถนัดของตนเอง ประกอบกับทิศทางและแนวโน้มของการใช้คอมพิวเตอร์ที่มีวิวัฒนาการมากขึ้น จึงเป็นไปได้ว่าการใช้คอมพิวเตอร์อาจเน้นเครือข่ายมากยิ่งขึ้น โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เคยใช้กับคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียวก็น่าจะถูกเชื่อมโยงเป็นระบบเครือข่ายไปสู่คอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ที่ทำให้สามารถใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้กับผู้เรียนที่มากขึ้นในขณะเดียวกัน

การแพร่ขยายของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามหลักสูตรในโรงเรียนจึงมีแนวโน้มที่จะเติบโตต่อไปทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ ด้วยคุณสมบัติของความยืดหยุ่นในการนำเสนอเนื้อหาสาระที่สนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน และมีการประเมินความก้าวหน้าที่ทำให้ผู้เรียนคาดคะเนความสามารถในการเรียนรู้ของตนเองได้ ซึ่งไม่ว่าการใช้คอมพิวเตอร์จะมีการพัฒนาระบบในรูปแบบ

แบบใดก็ตาม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็ยังคงเน้นการพัฒนาการศึกษาที่สนับสนุนรูปแบบการเรียนการสอนที่สนองต่อความต้องการของผู้เรียนเป็นรายบุคคล ดังนั้นการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในอนาคตจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ทางโรงเรียนควรมีการตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนนำมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน โดยให้ความสำคัญกับการออกแบบการประเมินของบทเรียนในทุกรูปแบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการประเมินความก้าวหน้าของการเรียนด้วยตนเองที่ควรมีรูปแบบที่น่าสนใจ สอดคล้องกับการเรียนรู้บทเรียนเป็นรายบุคคล ครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการเรียน และช่วยให้ผู้เรียนสามารถบรรลุเป้าหมายของการเรียนได้ตามความสามารถของตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้อาจช่วยส่งผลไปสู่การพัฒนาศักยภาพด้านอื่นๆ เช่น การคิด ความรับผิดชอบของผู้เรียนได้อีกด้วย

3 ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการศึกษาค้นคว้าพบว่า ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบด้านการพัฒนาการเรียนการสอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีทฤษฎีและแนวคิดหลักๆ ดังนี้คือ ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ทฤษฎีปัญญานิยม และแนวคิดด้านกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นของ Gagne'

3.1 ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behavioral theories)

พื้นฐานความคิดทางทฤษฎีของกลุ่มพฤติกรรมนิยมเชื่อว่า เมื่อมีสิ่งเร้าจากภายนอกมากระทบกับร่างกาย ร่างกายจะมีการตอบสนอง หรืออาจกล่าวได้ว่า สิ่งเร้าภายนอกเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดพฤติกรรม (พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา, 2544) และการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่สังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimuli and Response) โดยเชื่อว่าการเสริมแรง (Reinforcement) เป็นปัจจัยหลักที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ มีนักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยมหลายท่านที่สนใจในด้านการเรียนการสอน และสกินเนอร์ (Skinner) เป็นผู้ที่มีความสนใจจากวงการการศึกษามากที่สุด (สุรางค์ ใ้วตระกูล, 2544)

ในปี ค.ศ. 1954 สกินเนอร์ (Skinner) ได้เสนอแนะวิธีสอนโดยใช้เครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) หรือการสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) ซึ่งสกินเนอร์ (Skinner) เชื่อว่าจะเป็นการช่วยครูได้อย่างมาก และผลก็คือจะทำให้นักเรียนทุกคนเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ การสอนแบบโปรแกรมที่คิดขึ้นโดยสกินเนอร์ (Skinner) เรียกว่า Linear Program ซึ่งมีหลักการสร้างดังต่อไปนี้

1. แบ่งบทเรียนแต่ละบทออกเป็นส่วนย่อย เป็นขั้นๆ (Small Steps) ซึ่งเรียกว่า Frame ประกอบด้วย ความคิดรวบยอด (Concept) ที่ต้องการจะให้นักเรียนเรียนรู้ทีละอย่างเพื่อให้แน่ใจว่าผู้เรียนตอบได้และจำได้

2. การจัดกรอบ (Frame) จะต้องจัดตามลำดับจากง่ายไปยาก ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนตอบได้เป็นขั้นๆ โดยใช้หลัก Shaping ของสกินเนอร์

3. ผู้เรียนจะต้องให้คำตอบทุกกรอบ (Frame) ตามลำดับของ Frame โดยไม่ข้ามขั้น

4. ทุกครั้งที่ผู้เรียนให้คำตอบจะได้ผลย้อนกลับทำให้ทราบทันทีว่าคำตอบผิดหรือถูก (Immediate Feedback) ซึ่งเป็นแรงเสริมบวกทำให้ผู้เรียนมีกำลังใจที่จะเรียนรู้

ตั้งแต่มีการเสนอแนะให้โรงเรียนใช้เครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) หรือการสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) ในปี ค.ศ.1984 สกินเนอร์ได้ติดตามดูความเคลื่อนไหวของการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกา และเห็นว่าการสอนในโรงเรียนไม่ได้ผลเท่าที่ควร จึงได้เขียนบทความเสนอแนะให้โรงเรียนปรับปรุงการเรียนการสอนโดยใช้หลักการดังต่อไปนี้

1. ครูจะต้องมีความแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการจะสอนนั้นคืออะไร หรือควรจะมีวัตถุประสงค์ของแต่ละบทเรียนอย่างแจ่มชัด

2. ควรจะสอนจากง่ายไปหายาก หรือสอนสิ่งที่นักเรียนจำเป็นต้องเรียนเป็นความรู้พื้นฐานก่อน โดยวิเคราะห์บทเรียนที่จะสอนนักเรียนออกเป็นขั้นๆว่านักเรียนควรจะเปลี่ยนพฤติกรรมใดบ้าง

3. การสอนควรจะสอนเป็นรายบุคคล ให้นักเรียนแต่ละคนเรียนตามความสามารถ ครูควรจะระลึกเสมอว่า นักเรียนมีความแตกต่างกันและไม่ควรคาดหวังให้นักเรียนทุกคนเรียนรู้ในอัตราเดียวกัน สกินเนอร์กล่าวว่า ไม่มีครูคนใดจะมีความสามารถสอนนักเรียน 30-40 คน ให้นักเรียนรู้โดยไม่ใช้เครื่องช่วยในการสอน และ/หรือไม่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการสอน

4. ครูควรจะเตรียมการสอนแบบโปรแกรม เพื่อจะให้นักเรียนแต่ละคนเรียนตามความสามารถของตน นักเรียนบางคนอาจจะเรียนรู้เร็วใช้เวลาสั้นๆ บางคนอาจจะเรียนรู้ช้าใช้เวลานานจึงจะจบบทเรียน นอกจากนี้นักเรียนแต่ละคนควรจะได้รับผลย้อนกลับ (Feedback) บอกให้รู้ว่าทำผิดทำถูกอย่างไร

5. ครูควรจะใช้ตารางการเสริมแรง โดยให้รางวัลเป็นคำพูดหรือให้เป็นเบี้ยที่จะแลกเปลี่ยนของได้ที่หลัง (สุรางค์ ไคว่ตระกูล,2544)

นอกจากนี้ควรยึดหลักการเสริมแรงและลักษณะอื่นๆที่สำคัญประกอบด้วย

- ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมหรือลงมือกระทำด้วยตนเอง
- ให้มีความก้าวหน้าไปที่ละน้อยๆ
- ให้ผู้เรียนได้รู้ผลของการกระทำในทันที (พงษ์พันธ์ พงษ์โสภณ, 2544)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมนี้จึงมีโครงสร้างของบทเรียนในลักษณะเชิงเส้นตรง (Linear) โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่เหมือนกันและตายตัว ซึ่งเป็นลำดับที่ผู้สอนได้พิจารณาแล้วว่าเป็นลำดับการสอนที่ดีและผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด นอกจากนั้นจะมีการตั้งคำถามถามผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ หากผู้เรียนตอบถูกก็จะได้รับการตอบสนองในรูปผลป้อนกลับทางบวกหรือรางวัล (reward) ในทางตรงกันข้ามหากผู้เรียนตอบผิดก็จะได้รับการตอบสนองในรูปผลป้อนกลับทางลบและคำอธิบายหรือการลงโทษ (punishment) ซึ่งผลป้อนกลับนี้ถือเป็นการเสริมแรงเพื่อให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการ (วิชุดา รัตนเพียร, 2541; ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541)

ทฤษฎีการเรียนรู้พฤติกรรมนิยม จึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านการแบ่งเนื้อหาของบทเรียนที่มีลักษณะเป็นหน่วยย่อย ซึ่งในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกำหนดการเรียนรู้เป็นหน่วยการเรียนรู้/เฟรม ที่ผู้เรียนจะเลือกเรียนโดยให้ผู้เรียนก้าวหน้าไปที่ละน้อย โดยลงมือคลิกเลือกเอง คำนึงถึงการเรียงเนื้อหาวิชาจากง่ายไปหายากโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีการกำหนดบทเรียนย่อยเป็นระดับ 1, 2, ... ตามความยากที่สูงขึ้น โปรแกรมจะสามารถกำหนดไว้ให้ตั้งแต่ผู้เรียนเลือกเข้ามาสู่เนื้อหาบทเรียน คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลที่ส่งเสริมผู้ที่เรียนเก่งอยู่แล้วให้เรียนเก่งยิ่งขึ้น และช่วยผู้เรียนที่เรียนช้าได้เรียนทันเพื่อน โดยผู้เรียนสามารถเลือกเรียนไปตามลำดับเนื้อหาวิชาที่เรียงไว้ ซึ่งจะมีการให้แรงจูงใจหรือการเสริมแรงในการเรียนด้วยเทคนิคต่างๆและมีการประเมินผลที่ให้ผลป้อนกลับในทันทีเพื่อให้ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของตนอยู่เสมอ เมื่อบรรลุเป้าหมายในบทที่ง่ายแล้ว ก็จะสามารถก้าวไปสู่บทที่ยากขึ้นตามลำดับ คำนึงถึงการให้รู้ผลหรือให้ผลย้อนกลับทันที เพื่อผู้เรียนทำแล้วรู้ผลทันทีผู้เรียนจะเกิดความพึงพอใจ ถ้าทำถูกก็เป็นกำลังใจให้ทำต่อไปเป็นการเสริมแรงทันที ถ้าทำผิดก็สามารถแก้ไขให้ถูกต้องก่อนทำต่อไป เพราะในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีการเขียนโปรแกรมในด้านการประมวลผลการทำแบบฝึก/การเล่นเกม และการทดสอบที่สามารถทราบทันทีหากได้ดำเนินกิจกรรมเสร็จสิ้นแล้ว

3.2 ทฤษฎีปัญญาานิยม (Cognitive theories)

นักจิตวิทยาในกลุ่มปัญญาานิยมเน้นการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการรู้คิดและความสำคัญของผู้เรียน โดยถือว่าการเรียนรู้เป็นผลของการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ยอมรับในกระบวนการเรียนรู้ สิ่งเร้าที่สำคัญคือสิ่งเร้าที่ผู้เรียนรับรู้ และการรับรู้เป็นปัจจัยสำคัญของการเรียนรู้ การเรียนรู้ไม่จำเป็นจะต้องเริ่มด้วยการลองผิดลองถูกเสมอไป ผู้เรียนอาจจะเกิดการหยั่งรู้ในการแก้ปัญหาและแก้ปัญหาในทันทีโดยไม่ต้องให้แรงเสริม (สุรางค์ ไคว์ตระกูล,2544) และแนวคิดของชอมสกี (Chomsky) เชื่อว่าพฤติกรรมนั้นเป็นเรื่องของภายในจิตใจ การเรียนรู้เกิดจากปัจจัยภายในตัวมนุษย์แต่ละคน ดังนั้นการออกแบบการเรียนการสอนก็ควรที่จะคำนึงถึงความแตกต่างภายในของมนุษย์ด้วย ทฤษฎีปัญญาานิยมจึงทำให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบการเรียนในลักษณะสาขา (Branching) ขึ้นมา ซึ่งการออกแบบบทเรียนในลักษณะสาขาจะทำให้ผู้เรียนมีอิสระมากขึ้นในการควบคุมการเรียนของตนเอง โดยเฉพาะทำให้มีอิสระมากขึ้นในการเลือกลำดับของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่เหมาะสมกับตน ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการนำเสนอเนื้อหาในลำดับที่ไม่เหมือนกัน ตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน เป็นสำคัญ (กรมการศึกษานอกโรงเรียน,2541; ถนอมพร เลหาจรัสแสง,2541)

ความแตกต่างระหว่างทฤษฎีพฤติกรรมนิยมและทฤษฎีปัญญาานิยม (West and Others, 1991 อ้างถึงในถนอมพร เลหาจรัสแสง,2541)

1. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมมุ่งเน้นในเรื่องของพฤติกรรมหรือการกระทำภายนอกซึ่งสามารถสังเกตได้ ในขณะที่ทฤษฎีปัญญาานิยมมุ่งเน้นถึงสิ่งที่อยู่ภายในจิตใจมนุษย์
2. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมมุ่งชี้ความสำคัญขององค์ประกอบย่อยๆแต่ละส่วนจากส่วนหนึ่งไปยังอีกส่วนหนึ่ง และจากส่วนประกอบต่างๆไปสู่ภาพรวมหรือวัตถุประสงค์รวมในที่สุด ในทางกลับกันทฤษฎีปัญญาานิยมพยายามชี้ในภาพรวมเป็นหลัก จากภาพรวมหรือวัตถุประสงค์รวมไปสู่ส่วนประกอบและตามด้วยส่วนประกอบต่างๆไปสู่ภาพรวมหรือวัตถุประสงค์รวมอีกครั้งหนึ่ง
3. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมมุ่งเน้นสิ่งที่เป็นรูปธรรมซึ่งสามารถจับต้องได้ ในขณะที่ทฤษฎีปัญญาานิยมมุ่งเน้นในสิ่งที่เป็นนามธรรมซึ่งไม่สามารถจับต้องได้
4. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมมีความเชื่อเกี่ยวกับเรื่องของความรู้ของมนุษย์ในลักษณะของสิ่งที่มีอยู่แล้วและรอให้มนุษย์ค้นพบและเรียกกลับมาใช้ใหม่ ในขณะที่ทฤษฎีปัญญาานิยมมีความเชื่อเกี่ยวกับเรื่องของความรู้ในลักษณะของสิ่งที่มนุษย์จำเป็นต้องสร้างให้เกิดขึ้น และหากต้องนำความรู้กลับมาใช้อีกก็จำเป็นจะต้องมีการสร้างขึ้นมาใหม่
5. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมเปรียบเทียบจิตใจมนุษย์เป็นเสมือนโรงงานประกอบชิ้นส่วนต่างๆ

ซึ่งหมายถึงความเชื่อที่ว่าสิ่งที่อยู่ภายในจิตใจมนุษย์นั้นเกิดจากการประกอบขึ้นของมนุษย์นั่นเอง ไม่มี ความสลับซับซ้อน ขึ้นส่วนในการประกอบเป็นอย่างไรผลผลิตที่ได้ก็จะเป็นเช่นนั้น ในขณะที่ทฤษฎี ปัญญานิยมเปรียบเทียบจิตใจเป็นเสมือนคอมพิวเตอร์ ซึ่งหมายถึงความเชื่อที่ว่า สิ่งที่อยู่ภายในจิตใจ มนุษย์นั้นเกิดจากการประมวลผลภายในซึ่งมีการทำงานที่สลับซับซ้อนและยากแก่การทำความเข้าใจ

6. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมมุ่งเน้นในผลลัพธ์ ในขณะที่ทฤษฎีปัญญานิยมมุ่งเน้นใน กระบวนการ

ทฤษฎีการเรียนรู้ปัญญานิยม จึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนในด้านการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทบทวนความรู้เดิมเพื่อเชื่อมโยงสู่การศึกษาความรู้ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมให้ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ของตนเองอย่างมีอิสระมากขึ้น ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนที่ดีจะสามารถให้ผู้เรียนเลือกที่จะเรียนรู้หรือทำแบบฝึก/เกม และแบบทดสอบ เมื่อไหร่ก็ได้ ก็ครั้งก็ได้ตามต้องการ ตลอดจนมีการให้คำชี้แนะหรือให้การช่วยเหลืออย่างเหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนสามารถ ศึกษาบทเรียนได้อย่างต่อเนื่องโดยอาจมีการให้การโน้มน้าวให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ เช่น การที่ผู้เรียน เลือกที่จะเข้าไปเล่นเกมซึ่งมีการกำหนดความช่วยเหลือ หากผู้เรียนขอความช่วยเหลือและสามารถตอบ คำถามถูกก็จะสามารถได้คะแนนแต่ไม่ใช่คะแนนที่มากเท่ากับที่ไม่ขอความช่วยเหลือ คำนี้ถึงทำให้ ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกทักษะหรือทำแบบฝึกบ่อยๆเพื่อให้เกิดความคล่องแคล่วจนสามารถเข้าถึงเป้าหมาย หรือบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนในที่สุด โดยผู้เรียนสามารถเลือกทำกิจกรรมที่คล้ายๆกันแต่เปลี่ยน กราฟิกบ้าง ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละส่วน และควรคำนึงว่าการฝึกฝนไม่ควรกระทำนานๆจะ เกิดความเบื่อหน่ายและลดความสนใจ จึงควรเปลี่ยนกิจกรรมหรือมีกิจกรรมที่หลากหลายให้ผู้เรียนมี โอกาสเลือกฝึกทักษะต่อไป เช่นในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีแบบฝึกหรือเกมในแต่ละส่วนมาก กว่า 1 เกมเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเลือก ซึ่งแบบฝึกหรือเกมในแต่ละส่วนนั้นมีจุดมุ่งหมายในการสอนเรื่อง เดียวกัน

3.3 แนวคิดด้านกระบวนการเรียนการสอน 9 ชั้นของ Gagne'

Gagne' (1977) แบ่งขั้นตอนการออกแบบการสอนไว้ 9 ชั้น ซึ่งสจวร์ท รอดโพธิ์ทอง (2542) ได้นำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้คือ

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention) เป็นการออกแบบให้ผู้เรียนได้รับแรงกระตุ้นและ แรงจูงใจ เพื่อได้รับความสนใจให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและต้องการที่จะเรียนรู้
2. บอกรวัตถุประสงค์ (Specify Objectives) ให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์หรือเป้าหมาย

ของการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนจะได้มีโอกาสทราบประเด็นสำคัญของเนื้อหา เค้าโครงเนื้อหากว้างๆ และสามารถผสมผสานแนวคิดส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาส่วนใหญ่ ซึ่งอาจมีผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่บรรลุเป้าหมายของการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนถึงสิ่งที่เรียนมา เพราะผู้เรียนอาจจะไม่มีพื้นฐานมาก่อน จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ออกแบบโปรแกรมต้องหาวิธีการประเมินความรู้เดิมหรือความรู้พื้นฐานในส่วนที่จำเป็นสำหรับการรับความรู้ใหม่ เพราะนอกจากเพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะรับความรู้ใหม่แล้ว สำหรับผู้เรียนที่มีพื้นฐานก็ยังเป็นการช่วยกระตุ้นให้ทบทวนหรือย้อนคิดในสิ่งที่เคยรู้มาก่อน ซึ่งจะเป็นการช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมายได้เร็วขึ้น

4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) เพื่ออธิบายความเป็นนามธรรมให้ผู้เรียนง่ายต่อการรับรู้และทำความเข้าใจ โดยอาจนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของข้อความ ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ สามารถเลือกใช้เทคนิคต่างๆ ได้อย่างหลากหลายขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น ผู้เรียน ลักษณะเนื้อหาบทเรียน

5. ชี้แนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) เพื่อให้ผู้เรียนพยายามคิดหาเหตุผล ค้นคว้า วิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง เป็นการช่วยชี้แนวทางให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งอาจทำได้ด้วยการกระตุ้นให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เดิม เนื่องจากการเรียนรู้นั้นควรตั้งอยู่บนพื้นฐานของประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้อง

6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses) โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรมต่างๆ มีโอกาสได้ตอบสนองหรือมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนตลอดเวลา จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานในการเรียน ไม่เบื่อหน่ายต่อบทเรียน และยังช่วยให้เกิดการเรียนรู้อีกด้วย

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจหรือมีความท้าทายที่ทำให้อยากจะเรียน และยังเป็นการบอกให้ทราบว่าในช่วงนั้นๆ ผู้เรียนอยู่ตรงไหนห่างจากเป้าหมายเท่าใด ซึ่งการให้ข้อมูลย้อนกลับควรให้ทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนองกับบทเรียน

8. ประเมินความรู้ (Assess Performance) เป็นการประเมินระหว่างเรียนหรือช่วงท้ายของบทเรียน เพื่อเป็นการประเมินผู้เรียนว่าเรียนรู้อยู่ในระดับไหน และมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของการเรียนหรือไม่ การประเมินดังกล่าวเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทดสอบตนเอง ประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ด้วยตนเอง อาจเป็นการประเมินเพื่อเก็บคะแนน หรือเพื่อวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดเพื่อจะศึกษาเนื้อหาต่อไปหรือยัง

9. การจำและนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer) เป็นกิจกรรมที่สรุปเฉพาะ

ประเด็นสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือถามปัญหาก่อนจบบทเรียน ผู้สอนอาจแนะนำความรู้ใหม่ไปใช้หรือแนะนำเพื่อการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม (สุกรี รอดโพธิ์ทอง,2535; วิชุดา รัตนเพียร,2541)

ทฤษฎีการออกแบบการสอน 9 ขั้นของ Gagne' จึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านการบอกวัตถุประสงค์ ซึ่งในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีการระบุวัตถุประสงค์ในส่วหน้าหรือคู่มือประกอบเพื่อบอกให้ผู้เรียนทราบว่าหลังจากที่เรียนรู้อบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้แล้ว ผู้เรียนจะได้พัฒนาความรู้ในเรื่องใด ส่วนในด้านการทบทวนความรู้เดิม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจมีส่วนการทดสอบก่อนเรียนหรือส่วนที่สรุปบทเรียนที่ผ่านมาก่อนที่จะมีการเริ่มการเรียนในบทต่อไปเพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะรับความรู้ใหม่ หรือเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนถึงสิ่งที่เรียนมาแล้วเพื่อช่วยในการเรียนรู้สิ่งใหม่ คำนี้ถึงการชี้แนวทางการเรียนรู้ ดังเช่นในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีการใช้เครื่องหมายต่างๆเป็นสัญลักษณ์ เพื่อชี้แนะจากจุดกว้างๆและแคบลงจนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง ให้ผู้เรียนพยายามคิดหาเหตุผล ค้นคว้า วิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง กระตุ้นการตอบสนอง เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรมต่างๆในบทเรียนโดยไม่รู้สึกละอายใจ คำนี้ถึงการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เพื่อบทเรียนนั้นจะทำทนายผู้เรียนโดยการบอกจุดหมายที่ชัดเจน ให้ข้อมูลย้อนกลับให้ทราบว่าห่างจากเป้าหมายเท่าใด โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีการประมวลผลให้ทราบทันทีหลังจากที่มีการทำแบบฝึก เล่นเกม หรือทำแบบทดสอบ และในด้านการทดสอบความรู้ระหว่างเรียนหรือช่วงท้ายของบทเรียน เพื่อประเมินการเรียนและมีผลในการจำระยะยาวของผู้เรียน โดยมีการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในส่วนแบบทดสอบที่เหมือนกับการสอบจริงในห้องเรียนที่สรุปคะแนนและบันทึกคะแนนได้

4. การประเมินความก้าวหน้าของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กาเย่ และบริกส์ (Gagne&Briggs,1974) กล่าวว่า การประเมินความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนมีความสำคัญเป็นพิเศษในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะเป็นสิ่งที่ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสมบูรณ์แบบ จุดประสงค์ของการประเมินความก้าวหน้าในโปรแกรมคือจะทำให้การเรียนรู้อบบทเรียนเกิดประสิทธิภาพมากขึ้น เป็นเครื่องมือในการวัดความสามารถในการเรียนรู้ที่บรรลุเป้าหมายของผู้เรียน พร้อมกันนั้นการประเมินของบทเรียนก็จะช่วยพัฒนาความสามารถของผู้สอนหรือผู้ออกแบบในการตรวจสอบเนื้อหาและเทคนิคการสอนที่ผิดพลาดได้อีกด้วย การประเมินความก้าวหน้าของบทเรียนยังแสดงให้เห็นถึงข้อผิดพลาดในการวางแผนการจัดทำตั้งแต่เริ่มแรก ประกอบกับคำ

กล่าวของเบอเกอร์ (Baker, 1989) ที่ว่า ความน่าสนใจของการทดสอบหรือการประเมินคือการนำความก้าวหน้าในการเลือกสรรข้อมูลของคอมพิวเตอร์มาใช้ประโยชน์ในการสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนในการเรียนการสอนทุกระดับ โดยผู้เรียนสามารถใช้ประเมินความรู้ได้ทั้งในระดับส่วนย่อยจนไปถึงส่วนใหญ่ของการเรียนการสอน การประเมินด้วยคอมพิวเตอร์จึงทำให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความรู้ได้อย่างต่อเนื่อง

จึงเป็นไปได้ว่าการประเมินความก้าวหน้าของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีจะมีประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอนในรูปแบบที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนได้เป็นอย่างดีเพราะผู้เรียนจะมีอิสระในการเรียนรู้และประเมินสามารถของตนเองได้ตลอดเวลาเพื่อการบรรลุเป้าหมายของการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ และผู้สอนก็จะสามารถมองเห็นข้อผิดพลาดในการนำเสนอบทเรียนหรือวิธีการสอนขณะเดียวกัน ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องให้ความสำคัญกับการออกแบบการประเมินความก้าวหน้าของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป

จากความบทบาทของการประเมินความก้าวหน้าของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ทราบว่าหัวใจของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือการให้ความสำคัญกับองค์ประกอบด้านการประเมินการเรียนตามจุดมุ่งหมายหรือวัตถุประสงค์ของการเรียน ซึ่งในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการออกแบบมาอย่างดี จะต้องมีการระบุที่ชัดเจนว่าหลังจากผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาจากบทเรียนแล้วผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาความรู้ในเรื่องใด เพื่อที่จะเป็นเกณฑ์ของการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรจะได้รับหลังจากมีการเรียนการสอน

เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนที่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล จึงนับได้ว่าสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องมีความเหมาะสมกับผู้เรียนทั้งที่เรียนเก่งและเรียนอ่อน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้ที่ไม่แตกต่างกันนักและส่งเสริมให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ตลอดจนการประเมินมีความชัดเจน การเปรียบเทียบความรู้อุณหภูมิกับความรู้ใหม่จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะทำให้ทั้งผู้เรียนและผู้สอนทราบว่าผลการเรียนรู้มีเพิ่มขึ้นมาก-น้อยเพียงใด การทบทวนความรู้เดิมเพื่อเชื่อมโยงในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่จึงควรเป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งที่จะนำมาพิจารณาประกอบกับผลการประเมิน เพื่อให้ทราบความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนว่าอยู่ในระดับใด

และในองค์ประกอบต่อมาคือการพิจารณาด้านการประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้ด้วยตนเองที่ควรกระทำอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับชั้นตอนย่อย ระดับกิจกรรม และระดับบทเรียน ทั้งในรูปแบบของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบประเมินท้ายบทเรียน เพื่อตัดสินการเรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในระดับหน่วยการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เรียนต้องมีโอกาสที่จะได้รับการฝึกและการทดสอบจากบทเรียนได้ตามต้องการ พร้อมกับได้ข้อมูลป้อนกลับที่แสดงถึงจุดเด่นจุดด้อยของกระบวนการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ทันทีหลังจากมีการประเมิน เพื่อที่จะตรวจสอบว่ามีความรู้ความสามารถตามเกณฑ์หรือวัตถุประสงค์ของการเรียนที่กำหนดหรือไม่ ควรกลับไปแก้ไขปรับปรุงในจุดไหน และโปรแกรมสามารถคาดคะเนความพร้อมของผู้เรียนที่จะเรียนรู้ในบทเรียนที่สูงขึ้นโดยสามารถนำเสนอเนื้อหา แบบฝึก เกมหรือแบบทดสอบที่ยากขึ้นต่อไป จนผู้เรียนบรรลุเป้าหมายของการเรียนในที่สุด

จากข้อมูลข้างต้นทำให้ผู้วิจัยได้องค์ประกอบที่สำคัญของการออกแบบการประเมินการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

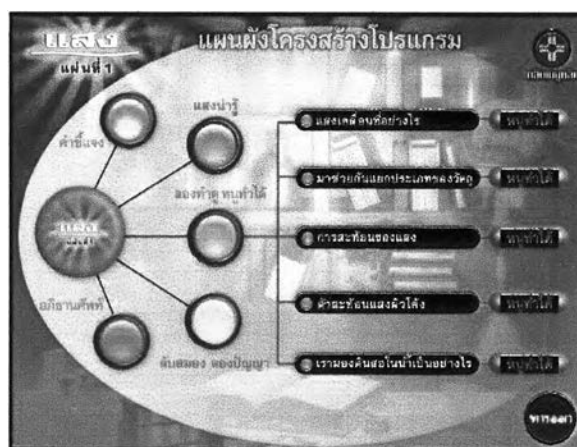
1. **การออกแบบการนำเสนอวัตถุประสงค์การเรียน** หมายถึง รูปแบบของการตั้งเกณฑ์เป้าหมายของการเรียนโดยรวมทั้งหมด ที่ทำให้ผู้เรียนทราบประเด็นสำคัญต่างๆของการเรียน และสามารถดำเนินการเรียนให้มีความสำเร็จหรือมีความก้าวหน้าในแต่ละประเด็นจนกระทั่งบรรลุเกณฑ์เป้าหมายโดยรวมของการเรียนนั้นๆ ซึ่งจะมีลักษณะของการให้คำแนะนำเบื้องต้นให้ผู้เรียนทราบว่าต้องเรียนเนื้อหาอะไร และควรมีวิธีศึกษาอย่างไรจึงจะบรรลุเป้าหมายการเรียน มีการแสดงให้เห็นโครงสร้างของการศึกษาเนื้อหา กิจกรรมการเรียน และรูปแบบการประเมินผลก่อนที่จะเริ่มศึกษาเนื้อหาอย่างเป็นรูปธรรม ตลอดจนมีการบอกวัตถุประสงค์ในการเรียนด้วยความที่กระชับ ได้ใจความ ตามลำดับการเรียนในแต่ละส่วน / เฟรมที่ชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าเมื่อจบบทเรียนแล้วผู้เรียนควรมีความสามารถอย่างไร หรือมีความก้าวหน้าในเรื่องใด จึงจะเรียกได้ว่าบรรลุเป้าหมายของการเรียน พร้อมกันนั้นยังเป็นการให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์ของการเรียน ซึ่งอาจช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นคว้าหรือหาวิธีการศึกษาที่จะบรรลุเป้าหมายนั้น

ภาพตัวอย่างการนำเสนอวัตฤประสงค์การเรียนรู้



ภาพที่ 7. ตัวอย่างหน้าจอวัตฤประสงค์ของการเรียน
(CAI เรื่อง สารเคมี โดย บริษัท คอมโซน จำกัด)

จากภาพตัวอย่าง (ภาพ 7.) เป็นการแสดงคำชี้แจงเพื่อแนะนำเบื้องต้นก่อนที่ผู้เรียนจะเข้าไปศึกษาเนื้อหาบทเรียน โดยคลิกที่ปุ่มวงกลมสี่เหลี่ยมด้านขวามือ (เมื่อคลิกแล้วจะปรากฏเป็นสี่เหลี่ยม) ซึ่งกำหนดชื่อปุ่มว่า "วัตฤประสงค์" ผู้เรียนจะสามารถอ่านวัตฤประสงค์ของการเรียนที่มีลักษณะเป็นการบอกวัตฤประสงค์ของการเรียนด้วยข้อความที่กระชับพร้อมภาพประกอบ ซึ่งแบ่งเป็นเฟรมที่บนหน้าจออย่างชัดเจนด้วยการกำหนดตัวเลขหน้าที่มุมขวาของกรอบ (บนแถบสีดำ) เป็นการระบุให้ผู้เรียนทราบว่าเมื่อศึกษาบทเรียนแล้ว ผู้เรียนจะมีความสามารถในเรื่อง หรือด้านใด ทำให้ผู้เรียนคาดการณ์ได้ว่าจะต้องเรียนเนื้อหาอะไร และควรมีวิธีศึกษาอย่างไรจึงจะบรรลุวัตฤประสงค์หรือเป้าหมายการเรียนรู้ นอกจากนี้แถบสี่เหลี่ยมด้านขวามือยังมีการกำหนดชื่อปุ่มให้ผู้เรียนคลิกอ่านคำชี้แจงต่างๆ ดังนี้ ขอบข่ายของเนื้อหา แนวความคิดต่อเนื่อง วิดีทัศน์การทดลอง กิจกรรมการทดลอง และแนะนำปุ่มการใช้งาน ตามลำดับ ส่วนปุ่มสีดำมุมขวาด้านล่างเป็นปุ่มที่ผู้เรียนสามารถคลิกเพื่อจะออกจากหน้าจอนี้ ปุ่มสี่เหลี่ยมตรงกลางด้านล่างจะมีรูปลำโพง หากผู้เรียนต้องการฟังเสียงอ่านสามารถคลิกได้ที่ปุ่มนี้ และปุ่มสี่เหลี่ยม (วงรี) ที่มุมซ้ายด้านล่างเป็นปุ่ม "ข้อควรระวัง" ซึ่งคอยให้คำแนะนำวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนได้เกิดประโยชน์สูงสุด



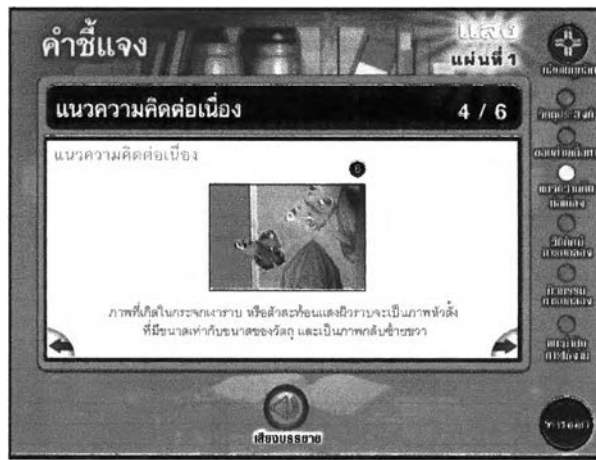
ภาพที่ 8. ตัวอย่างหน้าจอแผนผังโครงสร้างโปรแกรม
(CAI เรื่อง แสง โดย บริษัท คอมโซน จำกัด)

ภาพตัวอย่าง (ภาพ 8.) แสดงให้เห็นโครงสร้างของบทเรียนทั้งหมด โดยวงกลมสีต่างๆ ด้านซ้ายบนหน้าจอ วงกลมสีเขียวแทนส่วนของคำชี้แจง วงกลมสีฟ้าแทนเนื้อหาบทเรียน วงกลมสีส้มแทนกิจกรรมการทดลอง ซึ่งแยกออกเป็นกิจกรรมต่างๆตามที่จะระบุด้วยแถบสีดำด้านขวามือ วงกลมสีเหลืองแทนแบบประเมินผลการเรียน และวงกลมสีชมพูแทนอภิธานศัพท์ เป็นส่วนของการให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนก่อนที่จะเริ่มศึกษาเนื้อหาบทเรียน เมื่อผู้เรียนศึกษาโครงสร้างของบทเรียนจนเข้าใจแล้ว สามารถคลิกที่ปุ่มสีน้ำเงินที่มุมบนด้านขวามือเพื่อกลับสู่หน้าจอเมนูหลัก หรือหากยังไม่พร้อมที่จะศึกษา สามารถคลิกที่ปุ่มสีดำมุมขวาด้านล่างเพื่อออกจากโปรแกรมได้

2. การออกแบบการทบทวนความรู้เดิม หรือความรู้พื้นฐาน หมายถึง รูปแบบของการกำหนดเกณฑ์ความรู้เดิมหรือความรู้พื้นฐานที่ผู้เรียนควรมีก่อนการเรียนอย่างชัดเจนเพื่อให้ผู้เรียนประเมินความสามารถในการเรียนของตนได้ โดยอาจมีการทบทวนความรู้เดิมหรือความรู้พื้นฐานที่ผู้เรียนควรมีก่อนการเรียนในลักษณะต่างๆ เพื่อปรับพื้นฐานความรู้ให้ผู้เรียนมีความพร้อมที่จะศึกษาบทเรียน ซึ่งจะเป็นการเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ เพราะความรู้เดิมจะช่วยสร้างเสริมความรู้ความเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนใหม่ได้มาก และยังช่วยให้ผู้เรียนคาดคะเนความพร้อมก่อนการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของการเรียนได้ ตลอดจนเป็นเกณฑ์ความรู้เบื้องต้นให้ผู้เรียนได้นำไปเปรียบเทียบกับความรู้ที่ได้หลังจาก

ศึกษาเพิ่มเติม เพื่อประเมินว่าตนเองมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้มาก-น้อยเพียงใด มีความรู้เพิ่มขึ้นในเรื่องใด หรือด้านใดบ้าง

ภาพตัวอย่างการทบทวนความรู้เดิม หรือ ความรู้พื้นฐาน



ภาพที่ 9. ตัวอย่างหน้าจอ แนวความคิดต่อเนื่อง (CAI เรื่อง แสง โดย บริษัท คอมโซน จำกัด)

ภาพตัวอย่าง (ภาพ 9.) มีการออกแบบให้มีหน้าจอของคำชี้แจง ซึ่งได้กำหนดปุ่มด้านขวามือมุมบนคือปุ่มกลับสู่เมนูหลัก และปุ่มวงกลมที่เรียงลงมาคือให้ผู้เรียนคลิกเลือกอ่านข้อมูลได้แก่ วัตถุประสงค์ ขอบข่ายเนื้อหา แนวความคิดต่อเนื่อง วิดีทัศน์การทดลอง กิจกรรมการทดลอง แนะนำปุ่มการใช้งาน ตามลำดับ ซึ่งปุ่มสี่ด้านมุมล่างผู้เรียนสามารถคลิกเมื่อต้องการออกจากหน้าจอคำชี้แจง หากผู้เรียนต้องการฟังเสียงประกอบสามารถคลิกได้ที่ปุ่มเสียงบรรยาย (รูปลำโพง) ตรงกลางด้านล่าง ในที่นี้แสดงการเลือกคลิกที่ปุ่มแนวคิดต่อเนื่อง (ปุ่มวงกลมมีแสงสว่าง) ซึ่งแสดงผลเป็นกรอบที่มีการสรุปบทเรียนที่ผ่านมาหรือพื้นฐานความรู้ที่ควรมีก่อนที่จะเริ่มเรียนที่กลางหน้าจอคล้ายเป็นหน้าหนังสือ หากมีข้อมูลมากกว่า 1 หน้า ด้านล่างของกรอบจะมีลูกศรสีฟ้าที่กำหนดว่า คลิกที่ลูกศรด้านซ้ายมือเมื่อต้องการศึกษาข้อมูลในหน้าที่ผ่านมา และคลิกที่ลูกศรด้านขวามือเมื่อต้องการศึกษาข้อมูลในหน้าถัดไป ผู้เรียนสามารถทราบได้ว่ากำลังศึกษาข้อมูลในหน้าใดจากทั้งหมดโดยดูที่ตัวเลขที่มุมขวาของกรอบข้อมูล



ภาพที่ 10. ตัวอย่างหน้าจอทบทวนเนื้อหา
(CAI เรื่อง สุภาษิตไทยแสนสนุก โดย ไทพ่น อินเตอร์ แอคท์)

ภาพตัวอย่าง (ภาพ 10.) บทเรียนนี้เป็นบทเรียนในรูปแบบฝึกทักษะ (Drill) ขณะที่ผู้เรียนได้ทำแบบฝึกหรือแบบประเมินความก้าวหน้าในการเรียนของตนเองในลักษณะต่างๆตามที่บทเรียนกำหนด เมื่อผู้เรียนเกิดข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจความหมายของคำสุภาษิต ผู้เรียนสามารถคลิกมาที่หน้าจอทบทวน (ดังภาพ) และคลิกที่ปุ่มความหมาย (ปุ่มมุมล่างซ้าย) จะปรากฏเป็นไฟสว่าง หน้าจอก็จะปรากฏแถบสีส้มที่อธิบายคำสุภาษิตที่ผู้เรียนต้องการทราบทันที หากผู้เรียนต้องการทราบคำอื่นๆสามารถคลิกที่ปุ่มต่อไป (ถัดมาทางขวา) และเมื่อผู้เรียนพร้อมที่จะทำแบบฝึกหรือแบบประเมินความก้าวหน้าในการเรียนของตนเองก็สามารถคลิกปุ่มรายการ (ปุ่มมุมล่างขวา) เพื่อที่จะเลือกเข้าสู่แบบการประเมินความก้าวหน้าในการเรียนของตนต่อไป



ภาพที่ 11. ตัวอย่างหน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียน
(CAI เรื่อง คำมูลและคำประสม โดย 2020 เวลต์มีเดีย)

จากภาพตัวอย่าง (ภาพ 11.) แสดงให้เห็นหน้าจอของแบบทดสอบก่อนเรียน เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการทบทวนความรู้เดิมหรือความรู้พื้นฐาน เพื่อที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถประเมินศักยภาพหรือความพร้อมของตนเองก่อนที่จะศึกษาเนื้อหาใหม่ หรือพร้อมกันนั้นยังสามารถใช้ผลการประเมินที่ได้เป็นฐานคะแนนเพื่อจะเปรียบเทียบกับผลการประเมินหลังจากผู้เรียนได้ดำเนินการศึกษาเนื้อหาใหม่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้ทราบว่าตนเองมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด จากภาพหน้าจอตัวอย่าง ผู้เรียนสามารถคลิกเลือกคำตอบที่ถูกต้องจากกรอบคำถามโดยมีโอกาสในการเลือกตอบหนึ่งครั้งเท่านั้น ตัวการ์ตูนที่ใส่เสื้อสีเหลืองที่ยืนถือซองอยู่ทางขวามือจะเป็นผู้บอกว่าผู้เรียนตอบถูกหรือผิดเมื่อตอบไปจนครบข้อคำถามที่บทเรียนกำหนด โปรแกรมจะประเมินผลการเรียนให้ผู้เรียนทราบในทันที หรือหากต้องการออกจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนผู้เรียนสามารถคลิกที่ปุ่มจบการทดสอบ (ปุ่มในกรอบสี่เหลี่ยมมุมล่างซ้าย) ในที่นี้จะไม่มีการประเมินผลการเรียนให้ทราบ

3. การออกแบบแบบฝึกหัดระหว่างเรียน หมายถึง รูปแบบของการกำหนดการฝึกฝนทักษะต่างๆที่ได้เรียนรู้จากบทเรียนเป็นระยะๆระหว่างที่เรียน โดยลักษณะของคำถามมีความเหมาะสมกับเนื้อหา มีความหลากหลายสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ซึ่งอาจมีการถามเป็นระยะๆที่ละใจความสำคัญ (Concept) หรือถามคำถามเมื่อศึกษาเนื้อหาจบแต่ละส่วน ทั้งนี้ผู้เรียนควรได้รับความสะดวกในการตอบได้กับโปรแกรม ได้รับแรงจูงใจและผลป้อนกลับที่เหมาะสม มีการให้การช่วยเหลือ

เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างไม่เบื่อหน่าย ตลอดจนมีการรายงานผลของการทำแบบฝึกหัดที่ชัดเจนที่ทำให้ผู้เรียนสามารถประเมินความก้าวหน้าของการเรียนของตนได้สม่ำเสมอ เพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถประเมินศักยภาพการเรียนรู้ของตนและพยายามปรับปรุงได้อย่างตรงจุดได้

ภาพตัวอย่างการออกแบบแบบฝึกหัดระหว่างเรียน



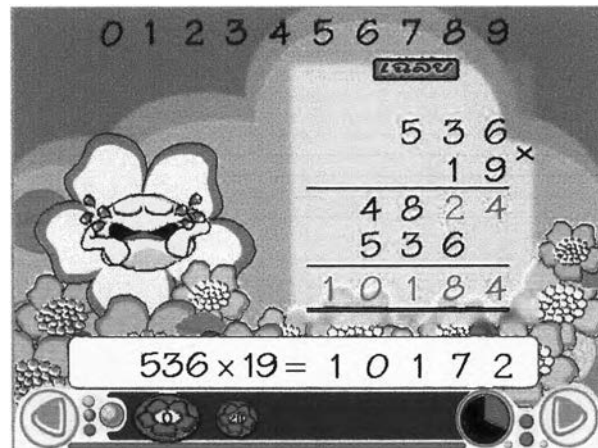
ภาพที่ 12. ตัวอย่างหน้าจอเข้าสู่แบบฝึกหัด
(CAI เรื่อง บันไดภาษาไทย โดย บริษัท คอมโซน จำกัด)

(ภาพ 12.) จะพบว่าส่วนใหญ่ผู้เรียนสามารถเลือกเข้าไปทำแบบฝึกหัดได้ตามต้องการขณะที่มีการเรียนรู้เนื้อหา เพราะแบบฝึกหัดจะมีแทรกอยู่ในหน้าของบทเรียน

(ภาพ 13.) แบบฝึกหัดจากภาพนี้จะมีลักษณะคล้ายแบบทดสอบแต่มีจำนวนข้อที่น้อยกว่า และผู้เรียนสามารถเลือกตอบได้มากกว่า 1 ครั้ง โดยไม่มีข้อจำกัดด้านคะแนนหรือเวลาการทำแบบฝึกหัด หากคลิกผิดจะมีเสียงให้กำลังใจเสมอ สามารถคลิกที่ลูกศรเพื่อผ่านไปทำข้อต่อไปได้ตามต้องการ

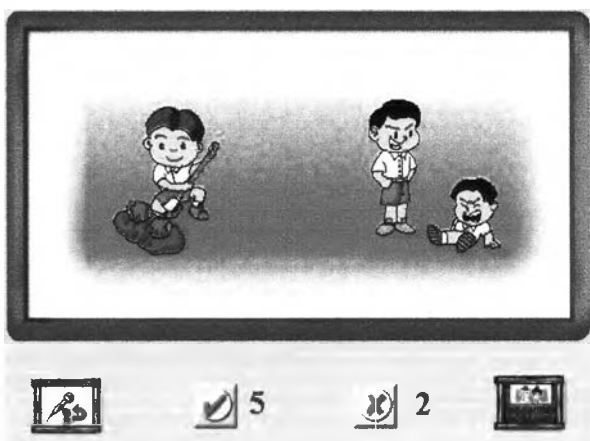


ภาพที่ 13. ตัวอย่างหน้าจอตัวเลือกของแบบฝึกหัด
(CAI เรื่อง บันไดภาษาไทย โดย บริษัท คอมโซน จำกัด)



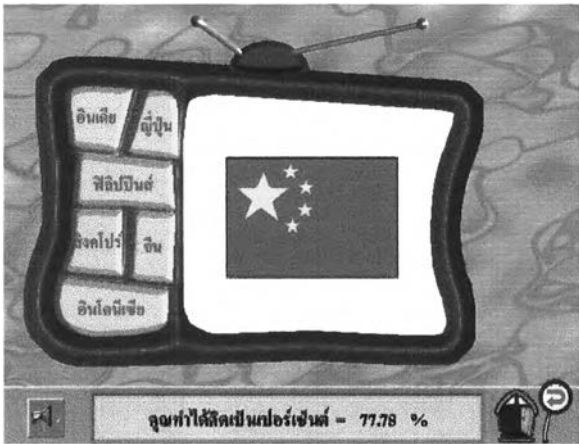
ภาพที่ 14. ตัวอย่างหน้าจอการเฉลยของแบบฝึกหัด
(CAI เรื่อง Fun with Maths โดย บริษัท อินเทอร์เน็ตทีฟ มีเดีย)

(ภาพ 14.) เป็นตัวอย่างการถามคำถามด้วยการตั้งโจทย์เป็นตัวเลขในกรอบสี่เหลี่ยม ในที่นี้คือ $536 \times 19 = ..$ ผู้เรียนสามารถตอบคำถามโดยคลิกเลือกตัวเลขสีดำที่อยู่ด้านบนมาวางตามช่องที่เว้นไว้ให้ถูกต้อง ซึ่งจะมีการแสดงให้เห็นลักษณะการจำกัดเวลาการตอบจากวงกลมสีดำที่มีกรอบสี่เหลี่ยมด้านล้าง (เวลาจะเดินไปเป็นปริมาณสีเขียวที่เพิ่มขึ้นจนเต็มวง คือ การครบจำนวนเวลาที่กำหนด) และมีการระบุความก้าวหน้าจากการตอบคำถามซึ่งเป็นการสะสมคะแนนที่บนแถบสีน้ำเงินด้านล้าง หากตอบถูกต้องทั้งหมดจะได้ดอกไม้สีแดงขนาดใหญ่ แต่ในที่นี้ตอบผิดไป 2 ตัวเลข จึงได้ดอกไม้ที่มีขนาดเล็กพร้อมกันนั้นก็มีบอกเหตุผลให้ผู้เรียนทราบว่าผิดเพราะอะไร (เฉลย) ซึ่งเป็นเฟรมเสริมในลักษณะการอธิบายวิธีคิดอย่างเป็นขั้นตอนและแสดงจุดผิดเป็นสีแดงที่ชัดเจนให้ผู้เรียนทราบ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเห็นข้อบกพร่องของตนเองและทำความเข้าใจกับคำถามได้อย่างมีประสิทธิภาพ



(ภาพ 15.) แสดงตัวอย่างการระบุให้ผู้เรียนทราบระดับความก้าวหน้าของตนตลอดเวลาที่ทำแบบฝึกหัดโดยมีช่องคะแนนตรงกลางด้านล่างของกรอบคำถามเพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าตอบคำถามถูก-ผิดเท่าใด

ภาพที่ 15. ตัวอย่างหน้าจอการให้คะแนนในแบบฝึกหัด
(CAI เรื่อง จริยธรรมประจำใจ โดย บริษัท คอมโซน จำกัด)



ภาพที่ 16. ตัวอย่างหน้าจอการสรุปคะแนนในแบบฝึกหัด
(CAI เรื่อง รอบรู้สังคมสร้างสมชีวิต โดย บริษัท คอมโซน จำกัด)

จากตัวอย่าง (ภาพ 16.) เป็นแบบฝึกให้ผู้เรียนคลิกชื่อประเทศด้านซ้ายมือให้ตรงกับธงชาติด้านขวามือ หากผู้เรียนต้องการทบทวนคำสั่งสามารถคลิกที่ปุ่มลำโพงทางมุมล่างด้านซ้ายมือ จะมีการรายงานผลความก้าวหน้าของการเรียนทันทีที่ทำแบบฝึกหัดเสร็จในรูปแบบของคะแนนที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์



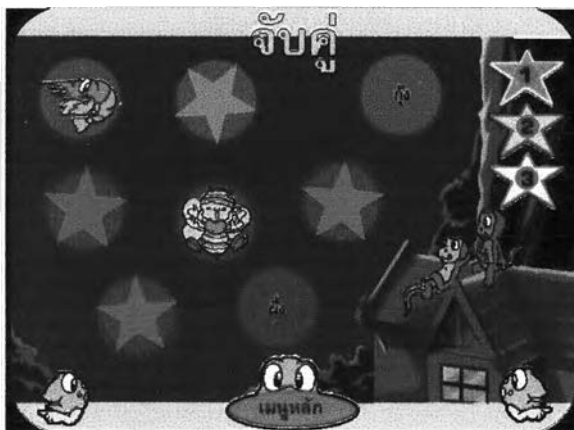
ภาพที่ 17. ตัวอย่างหน้าจอการเฉลยในแบบฝึกหัด
(CAI เรื่อง สัตว์รอบตัวเรา โดย บริษัท คอมโซน จำกัด)

ตัวอย่างแบบฝึกหัดข้างต้น (ภาพ 17.) เมื่อผู้เรียนได้ยืนยันคำตอบแล้ว จะมีการแสดงให้ เห็นชัดเจนว่าคำตอบถูกหรือผิด และเฟรมให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิด โดยสามารถคลิกดูแนวเฉลยได้ มีการควบคุมเวลาการตอบคำถามระหว่างการทำแบบฝึกหัด ตรงกับลักษณะของเนื้อหา และทักษะที่ต้องการ ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะทำแบบฝึกหัดต่อ หรือให้โอกาสผู้เรียนในการกลับไปศึกษาบทเรียนแล้วค่อยเริ่มทำแบบฝึกหัดได้อีกก็ได้

4. การออกแบบแบบประเมินท้ายบทเรียน หมายถึง รูปแบบของการตรวจสอบผล การเรียนรู้ของผู้เรียนว่าบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียน หรือได้รับความรู้ผ่านเกณฑ์เป้าหมายที่กำหนด หรือไม่ เมื่อใด แบ่งออกเป็น

4.1 รูปแบบของเกม ต้องเป็นเกมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้และ เนื้อหาบทเรียน มีการออกแบบที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและส่งเสริมจินตนาการ ด้านปัญญาและอารมณ์ ซึ่งอาจเป็นเกมที่ประยุกต์มาจากเกมที่ผู้เรียนคุ้นเคยเข้าใจ ง่าย เหมาะสมกับผู้เรียน โดยไม่ก้าวร้าว รุนแรง และผิดหลักคุณธรรม จริยธรรม สามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนรู้สึกท้าทายความสามารถของตนเองที่จะเรียนรู้ ผู้เรียนมีความสะดวกในการตอบโต้กับโปรแกรม และมีโอกาสทำ สำเร็จ (ชนะ) มีการให้รางวัลแก่ผู้ชนะ และให้กำลังใจแก่ผู้แพ้ หรือโน้มน้าวให้มี ความพยายามที่จะเอาชนะ ควรมีการรายงานผลการเล่นเกมที่หน้าจอ เพื่อให้ผู้เรียน ทราบว่ามีโอกาสชนะแค่ไหน และคาดคะเนความสำเร็จ (การชนะ) ได้ ส่วนนี้จะเป็น การกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการท้าทายความสามารถและต้องการเอาชนะบทเรียน โดย การสะสมคะแนนให้มากขึ้น ซึ่งทำให้ผู้เรียนประเมินความรู้ของตนได้อย่างไม่เบื่อหน่าย เพลิดเพลินที่ประเมินความก้าวหน้าในการเรียนของตนอย่างต่อเนื่อง

ภาพตัวอย่างการออกแบบแบบประเมินท้ายบทเรียน (รูปแบบของเกม)



ภาพที่ 18. ตัวอย่างหน้าจอการเลือกระดับของเกม
(CAI เรื่อง ผีกละกตคำภาษาไทย โดย บริษัท มัลติมีเดีย ครีเอชั่น)

(ภาพ 18.) เป็นเกมจับคู่ที่สามารถเลือกร ะดับความยากง่ายของเกมโดยการคลิกที่รูป ดาว ด้านขวามือ (1,2,3) จากนั้นจึงคลิกดาว แต่ละดวงทางซ้ายมือ โดยจะคลิกได้ครั้งละ 2 ดวง และต้องจำตำแหน่งของภาพกับคำที่เปิด ออกมาเพื่อเลือกคลิกภาพและคำให้ตรงกัน เป็นคู่ จนสามารถเปิดภาพและคำได้ทั้งหมด

(ภาพ 19.) เกมจับคู่คำศัพท์ให้ตรงกับภาพ ผู้เรียนจะเลือกเปิดได้ที่ละ 2 ภาพ และจำให้ได้เพื่อที่จะเปิดภาพให้ตรงกับคำศัพท์ที่ละคู่จนหมด ซึ่งผู้เรียนสามารถคลิกดูเฉลยได้ที่แว่นขยายมุมขวาด้านล่าง โปรแกรมจะเปิดภาพทุกช่องให้ดูประมาณ 2-3 วินาที เพื่อเป็นแนวทางในการตอบ และผู้เรียนสามารถคลิกที่ลูกศรมุมซ้ายด้านล่างเพื่อฟังวิธีเล่นทวนอีกครั้ง



ภาพที่ 19. ตัวอย่างหน้าจอเกมที่มีแนวเฉลย
(CAI เรื่อง Fun with Words โดย บริษัท มัลติมีเดีย เอเชีย)



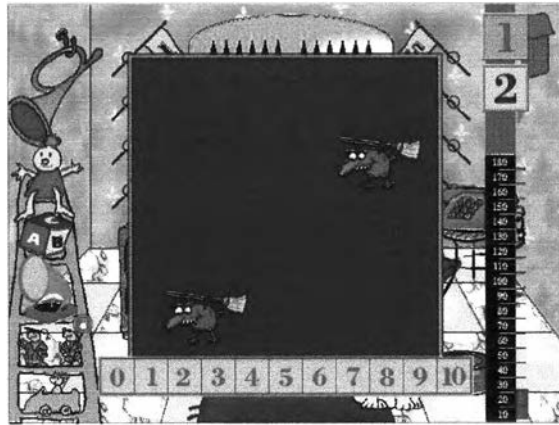
ภาพที่ 20. ตัวอย่างหน้าจอเกมที่มีการจับเวลา
(CAI เรื่อง รูปและเสียงสระ โดย บริษัท 2020 เวิลด์ มีเดีย)

(ภาพ 20.) เกมจับคู่โดยการคลิกคำตอบให้ตรงกับคำถามที่ในกรอบสี่เหลี่ยมด้านล่าง โดยผู้เรียนจะเริ่มเล่นเกมได้เมื่อคลิกคำว่าเริ่ม ที่อยู่ในกรอบสี่เหลี่ยมด้านล่างนาฬิกา นาฬิกาจะเริ่มจับเวลาการเล่นเกมในทันที ซึ่งผู้เรียนจะต้องคลิกคำตอบให้ถูกต้องภายในเวลาที่กำหนดแต่ละข้อ รูปแบบการเล่นมีความสะดวกในการตอบโต้กับโปรแกรม ทำให้ผู้เรียนจะรู้สึกทำท่ายความสามารถของตนด้วยการแข่งขันกับเวลา



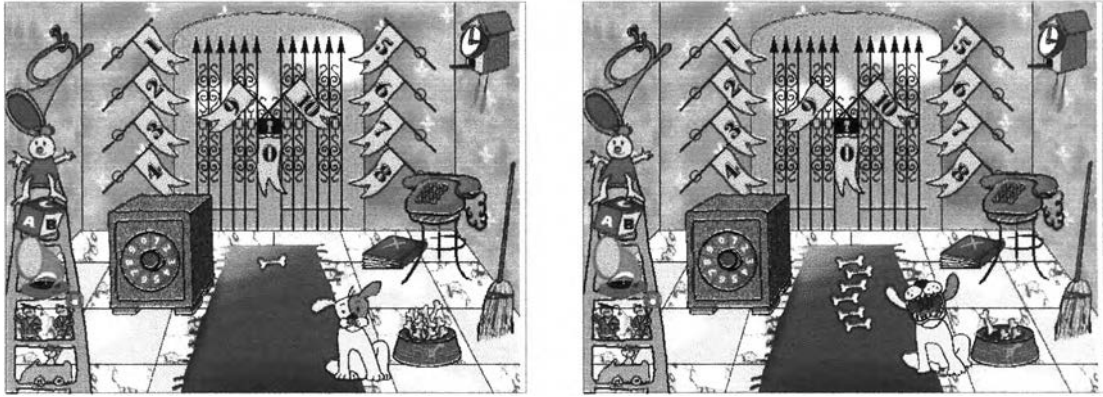
ภาพที่ 21. ตัวอย่างหน้าจอการให้คะแนนขณะเล่นเกม
(CAI เรื่อง สุภาชีวิตไทยแสนสนุก โดย ททบ.5)

เกมพลิกภาพ (ภาพ 21 .) เมื่อเปิดขึ้นมาหน้าจอของเกมจะปรากฏภาพที่สมบูรณ์ให้เห็น ครู่หนึ่งเป็นเวลาสั้นๆ แล้วภาพก็จะถูกปิดลง ผู้เรียนจะต้องจำภาพที่ปรากฏให้ได้เพื่อจะตอบคำถามโดยการคลิกที่ตัวเลือกสุภาชีวิตที่ตรงกับภาพให้ถูกต้อง มีการให้คำแนะนำหรือกำหนดกติกาการเล่นเกมที่ผู้เรียนสามารถเรียกดูได้เสมอในส่วนของเครื่องหมายคำถาม (ด้านล่างซ้าย) และให้โอกาสผู้เรียนทำสำเร็จ (ชนะ) โดยช่องสี่เหลี่ยมถัดมาคือ คะแนนที่จะได้รับเมื่อตอบถูก ช่องสี่เหลี่ยมถัดมา (ตรงกลาง) แสดงให้เห็นถึงคะแนนสะสมทั้งหมดจากการเล่นเกม ซึ่งในภาพเป็นคะแนนติดลบเพราะ ผู้เรียนคลิกดูภาพคำถามเพิ่มเติมจึงต้องแลกกับการสูญเสียคะแนนสะสมที่มีมา ช่องสี่เหลี่ยมถัดมาทางขวาคือ ช่องของเวลาที่ถูกกำหนดในการเล่นแต่ละข้อ ซึ่งผู้เรียนต้องตอบคำถามให้ถูกต้องก่อนหมดเวลาจึงจะสามารถสะสมคะแนนในข้อนี้ได้ และวงรีด้านมุมขวาสุด ผู้เรียนสามารถเลือกคลิกได้หากจะเลิกเล่นเกมและต้องการไปยังรายการอื่นของบทเรียน



ภาพที่ 22. ตัวอย่างหน้าจอเกมแบ่งระดับความยาก-ง่าย
(CAI เรื่อง Q Steps โดย บริษัท คอมโซน จำกัด)

เกมยิง (ภาพ 22.) เป็นเกมที่ฝึกทักษะการฟังโดยการที่โปรแกรมจะพูดคำศัพท์ตัวเลข เช่น one,two,three....ทีละคำแล้วให้ผู้เรียนคลิกที่ตัวเลขตามช่องสี่เหลี่ยมด้านล่างให้ตรงกับคำศัพท์ที่ได้ยิน หากผู้เรียนคลิกถูกตัวปีศาจที่ถือไม้กวาดก็จะโดนยิงสลายตัวไป ผู้เรียนก็ได้รับแต้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆตาม score สี่ตำแหน่งริมหวา แต่หากผู้เรียนคลิกผิดปีศาจก็จะไหลลงมาเรื่อยๆและสะสมมากขึ้นจนทำให้คะแนนถูกลดลงไป เป็นการรายงานผลการเล่นเกมที่หน้าจอตลอดเวลา เพื่อให้ผู้เรียนทราบตลอดว่ามีโอกาสชนะแค่ไหน โปรแกรมจะกำหนดเวลาการเล่นไว้ เมื่อหมดเวลาผู้เรียนจะสามารถทราบว่าได้แต้มเท่าไรจากแถบสี่เหลี่ยมที่อยู่บน score สี่ตำแหน่งริมหวา ผู้เรียนสามารถเลือกได้ว่าจะเล่นเกมที่1หรือ2 จากแป้นตัวเลขที่อยู่มุมบนริมหวา ผู้เรียนสามารถเลือกระดับความยาก-ง่ายของเกมได้ตามต้องการซึ่งเกมที่1 จะเป็นการบอกคำศัพท์ที่สำเนียงชัดและความเร็วในการบอกคำศัพท์ทีละคำช้ากว่าเกมที่2 จึงฟังได้ง่ายกว่า เหมาะกับผู้เรียนที่ยังไม่ค่อยคุ้นเคยกับสำเนียงภาษามากนัก



ตอบถูก

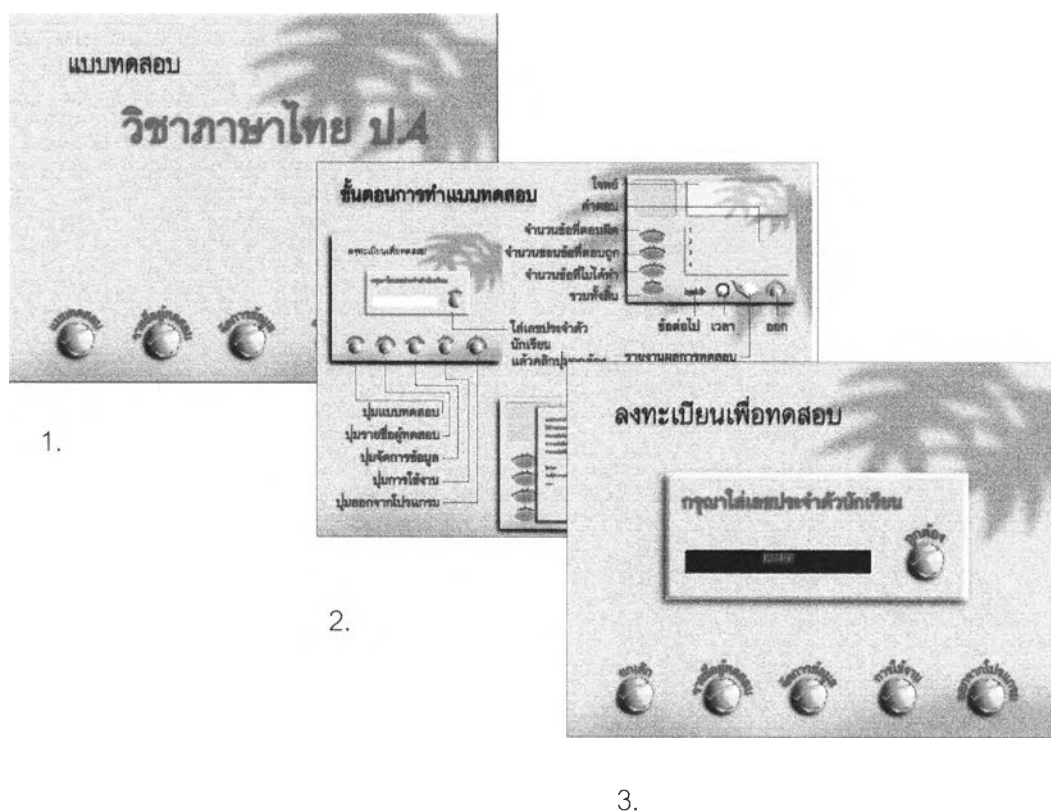
ตอบผิด

ภาพที่ 23. ตัวอย่างหน้าจอเมื่อผู้เรียนตอบคำถามในเกม
(CAI เรื่อง Q Steps โดย บริษัท คอมโซน จำกัด)

จากตัวอย่าง (ภาพ 23.) เกมฝึกทักษะการฟังคำสั่งจากประโยคเพื่อเรียนรู้คำศัพท์การนับตัวเลข โปรแกรมจะให้ผู้เล่นคลิกที่กระดุกตามจำนวนที่สุนัขได้พูดออกมา เมื่อคลิกแล้วกระดุกจะถูกนำไปวางที่ขามด้านขวาของสุนัข หากคลิกจำนวนตัวเลขได้ถูกต้องสุนัขจะทำท่าใช้ลิ้นเลียปากมีเสียงอย่างอ่อยๆ แต่หากคลิกจำนวนตัวเลขผิดสุนัขจะเห่าโวยวายเสียงดัง

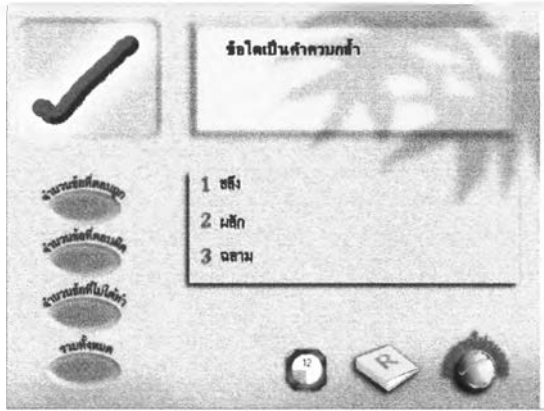
4.2 รูปแบบของแบบทดสอบ ต้องมีการบันทึกข้อมูลของผู้ที่เข้ามาทำการทดสอบ เพื่อที่จะนำไปประมวลผลความรู้เป็นรายบุคคล และมีการให้คำแนะนำเบื้องต้นก่อนลงมือทำแบบทดสอบ เช่น ระบุวัตถุประสงค์, เกณฑ์เป้าหมายที่ผ่านการประเมิน รูปแบบคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และ เป้าหมายของการเรียน โปรแกรมมีการสุ่มคำถามจากคลังข้อสอบมาใช้และสามารถรักษาระดับความยาก-ง่ายของคำถามได้ มีการกำหนดเวลาในการตอบคำถามแต่ละข้อได้อย่างเหมาะสม และมีการให้เหตุผลของการตอบคำถามหรือให้คำแนะนำในการกลับไปศึกษาเพิ่มเติม ผู้เรียนมีความสะดวกในการตอบโต้กับโปรแกรม และโปรแกรมสามารถประมวลผลการเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์ ตลอดจนสามารถแสดงการเรียนรู้ หรือบันทึกผลการเรียนให้ครูผู้สอนสามารถตรวจสอบได้ ส่วนนี้จะทำให้ผู้เรียนทราบผลการเรียนหลังจากศึกษาบทเรียนจบแล้ว เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับความรู้เดิมผู้เรียนก็จะทราบว่าตนเองมีความรู้เพิ่มขึ้นมาก-น้อยเพียงใด ในเรื่องหรือด้านใดบ้าง ซึ่งทำให้สามารถสรุปว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนครั้งนี้อย่างไร

ภาพตัวอย่างการออกแบบแบบประเมินท้ายบทเรียน
(รูปแบบของแบบทดสอบ)



ภาพที่ 24. ตัวอย่างหน้าจอการลงทะเบียนแบบทดสอบ
(CAI เรื่อง บันไดภาษาไทย โดย ไทพัน อินเทอร์เน็ต)

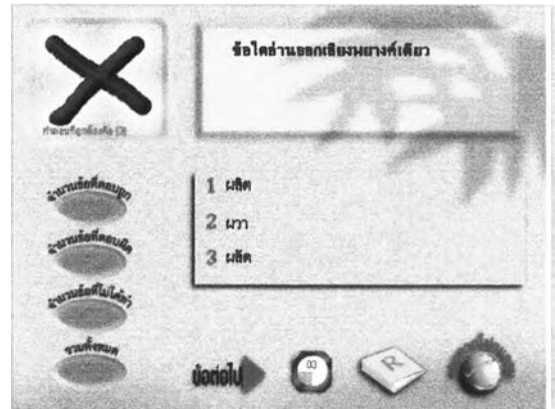
แบบทดสอบ (ภาพ 24.) ส่วนใหญ่จะมีโปรแกรมของการจัดการข้อมูลหลายด้านไม่ว่าจะเป็นการบันทึกข้อมูลของผู้เรียน การเข้าไปทำแบบทดสอบ การเข้าไปตรวจสอบของผู้สอน และการประเมินผล จึงมีหลายปุ่ม(ภาพที่1.) โดยจะมีคู่มืออธิบายอย่างชัดเจนภายในโปรแกรม(ภาพที่2.) ดังนั้นผู้เรียนต้องมีการลงทะเบียนทุกครั้งก่อนที่จะทำแบบทดสอบ(ภาพที่3.) เพื่อที่จะเป็นการจำลองสถานการณ์การทดสอบที่ใกล้เคียงกับการสอบจริงมากที่สุด



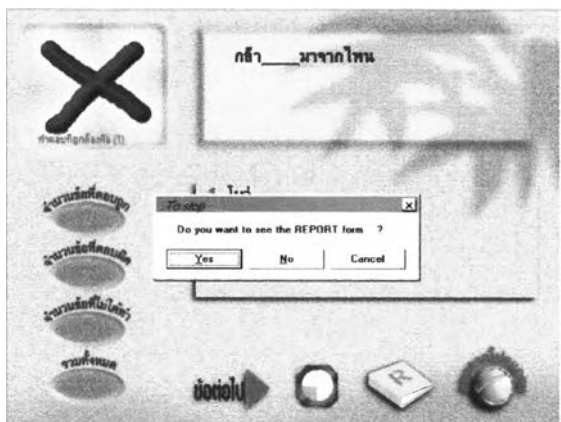
ภาพที่ 25. ตัวอย่างหน้าจอเมื่อตอบคำถามถูก
(CAI เรื่อง บันไดภาษาไทย โดย ไทพัน อินเทอร์เน็ต แอคท์)

(ภาพ 25.) บนหน้าจอแบบทดสอบจะมีคำถาม-ตัวเลือก (3หรือ 4 ตัวเลือก) เวลาที่กำหนดในการทำข้อสอบแต่ละข้อ รายงานผล และปุ่มการออกจากแบบทดสอบ หรืออาจมีเพิ่มเติมในส่วนของการบอกว่าขณะนี้ทำข้อสอบไปกี่ข้อ / ถูกกี่ข้อ / ผิดกี่ข้อ / ยังไม่ได้ทำกี่ข้อ (วงรี 4 วง) ริมด้านซ้ายของหน้าจอ

(ภาพ 26.) หน้าจอแสดงถึงการทำแบบทดสอบ ซึ่งในแต่ละข้อเมื่อยืนยันคำตอบ โปรแกรมจะให้ผลป้อนกลับด้วยการแสดงเครื่องหมายถูก-ผิดที่ชัดเจนทันที มีการกำหนดเวลาในการทำข้อสอบแต่ละข้อ (นาฬิกาด้านล่างขวา) หากตอบผิดอาจจะมีเฉลยให้ดูก่อนที่จะทำข้อถัดไป (ตัวอักษรสีแดงใต้เครื่องหมายผิด)

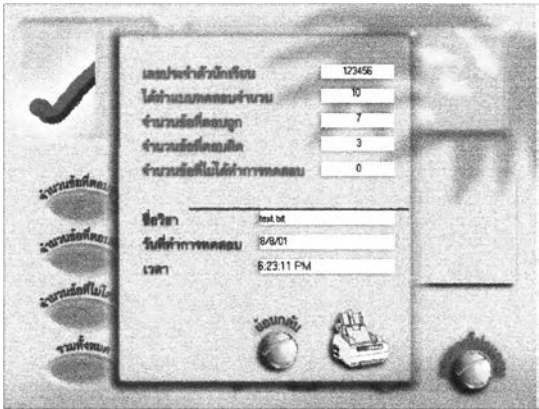


ภาพที่ 26. ตัวอย่างหน้าจอเมื่อตอบคำถามผิด
(CAI เรื่อง บันไดภาษาไทย โดย ไทพัน อินเทอร์เน็ต แอคท์)



ภาพที่ 27. ตัวอย่างหน้าจอหยุดทำแบบทดสอบ
(CAI เรื่อง บันไดภาษาไทย โดย ไทพัน อินเทอร์เน็ต แอคท์)

(ภาพ 27.) หากมีการตอบคำถามในหน้าจอ จะมีเครื่องหมายที่แสดงให้คลิกเพื่อทำข้อต่อไป (ลูกศรสีฟ้าด้านล่าง) สามารถเลือกคลิกเพื่อทำข้อต่อไปหรือคลิกที่ปุ่มวงกลมมุมล่างด้านขวาเพื่อหยุดทำ ซึ่งโปรแกรมจะถามย้ำว่าจะหยุดแน่หรือไม่ คลิก yes เพื่อออกจากหน้าแบบทดสอบ คลิก no หรือ cancel เพื่อกลับไปทำข้อสอบต่อไป



ภาพที่ 28. ตัวอย่างหน้าจอการรายงานผล
 (CAI เรื่อง บันไดภาษาไทย โดย ไทพัน อินเตอร์ แอคท์)

(ภาพ 29.) เมื่อเสร็จสิ้นการทำแบบทดสอบแล้ว โปรแกรมจะมีการบันทึกผลการทำแบบทดสอบและมีการจัดเรียงลำดับของการเข้าไปทำแบบทดสอบของผู้เรียน ซึ่งสามารถเรียกดูผลคะแนนได้ตามต้องการ



ภาพที่ 29. ตัวอย่างหน้าจอการจัดเรียงคะแนน
 (CAI เรื่อง บันไดภาษาไทย โดย ไทพัน อินเตอร์ แอคท์)



ภาพที่ 30. ตัวอย่างหน้าจอการจัดการข้อมูล
 (CAI เรื่อง บันไดภาษาไทย โดย ไทพัน อินเตอร์ แอคท์)

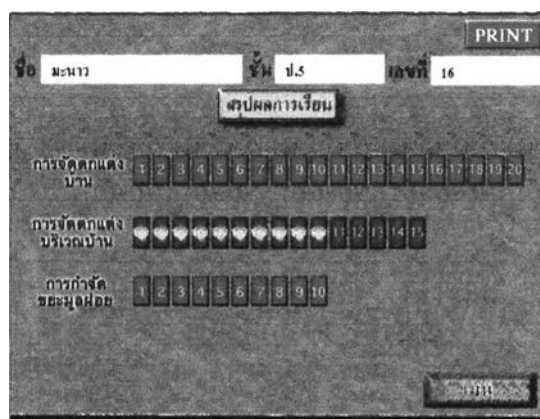
(ภาพ 28.) ผู้เรียนสามารถคลิกที่ปุ่มรายงานผลการทำแบบทดสอบ (หนังสือสี่เหลี่ยมด้านข้างขวาติดกับปุ่มวงกลม) โปรแกรมจะประมวลผลการทำแบบทดสอบที่ระบุรหัสหรือรายชื่อของผู้เรียน / ชื่อวิชา / วันที่/เวลาสอบ รวมไปถึงข้อมูลการทำข้อสอบ ซึ่งผู้เรียนสามารถคลิกที่รูปเครื่องพิมพ์ (Printer) หากต้องการพิมพ์รายงานผลออกมาทางกระดาษ

(ภาพ 30.) ผู้สอนสามารถที่จะเข้าไปจัดการกับข้อมูลของการทำแบบทดสอบของผู้เรียน โดยผู้สอนอาจจะมีการจัดเก็บคะแนนในรูปแบบที่ผู้สอนต้องการ ซึ่งผู้เรียนไม่สามารถเข้าไปยุ่งเกี่ยวกับข้อมูลได้ เพราะผู้สอนตั้งรหัสผ่านด้วยตนเองตั้งแต่เริ่มใช้โปรแกรม



ภาพที่ 31. ตัวอย่างหน้าจอการแสดงผลขณะทำข้อสอบ
(CAI เรื่อง บ้านน่าอยู่ โดย บริษัท 2020 เวิลด์ มีเดีย)

จากภาพตัวอย่าง (ภาพ 31.) จะบอกระดับความก้าวหน้าในขณะที่ทำแบบทดสอบว่าได้เลือกทำข้อใดแล้วบ้างและถูก(กล่องของขวัญ)- ผิด(กากบาท) ข้อใดบ้าง ซึ่งผู้เรียนสามารถหยุดทำแบบทดสอบได้ทุกขณะ และสามารถกลับไปศึกษาเพิ่มเติม หรือเริ่มทำข้อสอบใหม่หรือกลับมา ทำต่อจากข้อเดิมได้ตามต้องการ



ภาพที่ 32. ตัวอย่างหน้าจอการบันทึกการทำข้อสอบ
(CAI เรื่อง บ้านน่าอยู่ โดย บริษัท 2020 เวิลด์ มีเดีย)

(ภาพ 32.) หลังจากผู้เรียนเลิกทำแบบทดสอบสามารถเลือกเข้าไปที่สรุปผลการเรียนเพื่อดูว่าในแต่ละหน่วยมีการตอบถูกเท่าใด (รูปกล่องของขวัญ) โดยโปรแกรมได้มีการบันทึกว่าได้เข้าไปศึกษาหน่วยการเรียนรู้ใดแล้วบ้าง และบรรลุเป้าหมายหรือไม่ ห่างจากเป้าหมายอยู่เท่าใด ส่วนข้อที่ไม่มีรูปกล่องของขวัญ มีความหมายว่าผู้เรียนยังไม่ได้ทำ หรือเคยทำผิดมาก่อน ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกคลิกที่ช่องตัวเลขก็จะสามารถเข้าไปทำข้อนั้นๆได้ทันที หรือผู้เรียนอาจคลิกที่เมนู (มุมล่างขวา) เพื่อเข้าไปศึกษาเพิ่มเติม



ภาพที่ 33. ตัวอย่างหน้าจอการบันทึกผลคะแนน
(CAI เรื่อง ตะลุยอวกาศ โดย บริษัท โปรแกรมอินฟอร์เมชั่น)

ภาพตัวอย่าง(ภาพ 33.) แสดงให้เห็นถึงผลคะแนนโดยภาพรวมทั้งหมดที่ผู้เรียนได้เข้าไปเรียนรู้ ซึ่งเป็นการสรุปคะแนนที่ชัดเจนว่าผู้เรียนได้ศึกษาส่วนใดบ้าง มีความก้าวหน้าในการเรียนรู้แต่ละส่วนคิดเป็นกิโลเปอร์เซ็นต์ และโปรแกรมได้ระบุผลคะแนนเป้าหมายให้ผู้เรียนทราบว่าควรสะสมคะแนนอีกเท่าไรจึงจะสามารถบรรลุตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการเรียน



ภาพที่ 34. ตัวอย่างหน้าจอการแสดงความเห็นของผู้สอน
(CAI เรื่อง แสง โดย บริษัท คอมโซน จำกัด)

(ภาพ 34.) การรายงานผลการเรียนของบทเรียน นอกจากจะแสดงผลคะแนนที่ชัดเจนเพียงอย่างเดียวแล้ว อาจจะมีส่วนเพิ่มเติมให้ผู้สอนสามารถแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการเรียนของผู้เรียน เพื่อที่อาจจะช่วยให้ผู้เรียนทราบถึงข้อบกพร่องในการเรียนรู้และสามารถดำเนินการแก้ไขได้อย่างตรงจุด หรือมีแนวทางในการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพในการศึกษาครั้งต่อไป

5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กาเย่ และบริกส์ (Gagne&Briggs,1974) กล่าวว่า การประเมินความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนมีความสำคัญเป็นพิเศษในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะเป็นสิ่งที่ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสมบูรณ์แบบ อีกทั้งไพศาล หวังพานิช (2526) ยังกล่าวอีกว่าการวัดผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน หรือในที่นี้คือการประเมินความก้าวหน้าของการเรียน เป็นการวัดที่มีเป้าหมายในการค้นหาข้อบกพร่องในการเรียนของผู้เรียน เพื่อที่จะให้การช่วยเหลือซ่อมเสริมหรือแก้ไขข้อบกพร่องเหล่านั้น ถือว่าเป็นการวัดที่ให้ประโยชน์อย่างมากกับผู้เรียน สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ หมวดที่ 4 ด้านการจัดการศึกษา ที่เน้นการปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความก้าวหน้าของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ดังนี้

กรอปเพอร์ (Gropper,1964) และริสเซอร์ (Reiser,1984) ได้วิจัยเกี่ยวกับผลของการกำหนดการประเมินความก้าวหน้าในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า การควบคุมความก้าวหน้าโดยให้โปรแกรมเป็นผู้ควบคุม (Program Control) ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับผู้เรียนได้สูงกว่าการควบคุมความก้าวหน้าโดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม (Learner Control)

ซาลิลิ, เมอ, โซเรนเซน และฟานส์ (Salili, Maehr, Sorensen & Fyans,1976) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการประเมินผลงานด้วยตนเอง เพื่อน และครู ที่มีต่อแรงจูงใจต่อเนื้อเรื่องและผลการดำเนินงานของนักเรียนระดับประถมศึกษา อายุระหว่าง 10-12 ปี เป็นชาย 102 คน และหญิง 68 คน โดยแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มที่1 เป็นการประเมินผลงานโดยครู ซึ่งผู้วิจัยจะบอกนักเรียนว่าผลการทำงานที่ได้จะรายงานให้ครูทราบ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของคะแนนปลายเทอม และคะแนนสูงสุดที่ทำได้จะเป็นคะแนนที่สูงที่สุดของโรงเรียน กลุ่มที่2 เป็นการประเมินผลงานโดยตัวนักเรียนเอง นักเรียนจะได้รับการบอกว่าไม่มีใครรู้เกี่ยวกับผลงานของพวกเขา ซึ่งเขาจะเป็นผู้รู้เองว่ามีความสามารถระดับใด และกลุ่มที่3 เป็นการประเมินผลงานโดยเพื่อน นักเรียนจะได้รับการบอกว่า ผลการทำงานของนักเรียนไม่มีผลต่อคะแนน แต่จะเป็นการเปรียบเทียบกับเพื่อนเท่านั้น ผลการทดลองพบว่า จำนวนความถูกต้องของการทำงานของทั้ง 3 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน แต่นักเรียนที่มีการประเมินผลงานโดยตัวนักเรียนเองจะมีแรงจูงใจต่อเนื้อเรื่องในการทำงานมากกว่าอีก 2 กลุ่ม

บันดูรา และ ชังค์ (Bundura & Schunk,1981) ได้ศึกษาเรื่องการตั้งเป้าหมายระยะสั้นที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์และความสนใจในกิจกรรม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาที่ขาดทักษะและมีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ จำนวน 40 คน เป็นชาย 21 คน และหญิง 19 คน โดยผู้วิจัยจัดนักเรียนเข้ากลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่1 ฝึกให้นักเรียนตั้งเป้าหมายระยะสั้นด้วยตนเองในการทำแบบฝึกหัดแต่ละครั้ง กลุ่มที่2 ฝึกให้นักเรียนตั้งเป้าหมายระยะยาวเพียงครั้งเดียวในตลอดการฝึก 7 ครั้ง กลุ่มที่3 ไม่มีการตั้งเป้าหมาย และกลุ่มที่4 เป็นกลุ่มควบคุม สำหรับนักเรียนในกลุ่มทดลองทั้ง 3กลุ่ม ได้รับการฝึกและสอนทำแบบฝึกหัดเรื่องการลบ ครั้งละ 55 นาที จำนวน 7 ครั้ง ติดต่อกัน 7 วัน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนในกลุ่มตั้งเป้าหมายระยะสั้นมีการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว มีอัตราการแก้ปัญหาและพัฒนาทักษะในการลบได้สูงกว่าทุกๆกลุ่ม และมีความสนใจในกิจกรรมสูงกว่าทุกๆกลุ่มด้วย

ชังค์ (Schunk,1983) ได้ทำการศึกษาบทบาทของการตั้งเป้าหมายระยะสั้นร่วมกับการให้ข้อมูลเปรียบเทียบทางสังคมเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ในการเรียนและการรับรู้ความสามารถของตนเอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 4 และ เกรด 5 จำนวน 40 คน อายุเฉลี่ย 10 ปี 8 เดือน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ และไม่สามารถแก้ปัญหาโจทย์ได้ถูกต้องมากกว่า 30% ของปัญหาทั้งหมด โดยผู้วิจัยแบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่1 ได้รับข้อมูลเปรียบเทียบทางสังคมที่ชี้ให้เห็นถึงจำนวนข้อโดยเฉลี่ยซึ่งนักเรียนคนอื่นสามารถทำได้ กลุ่มที่2 มีการตั้งเป้าหมายระยะสั้นว่าต้องแก้ปัญหที่กำหนดโดยทำในแต่ละช่วงให้สำเร็จ กลุ่มที่3 มีการตั้งเป้าหมายระยะสั้นพร้อมกับได้รับการเปรียบเทียบทางสังคมด้วย และกลุ่มที่4 เป็นกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีการตั้งเป้าหมายระยะสั้นพร้อมกับได้รับการเปรียบเทียบทางสังคม มีทักษะในการแก้ปัญหาสูงสุด และมีการรับรู้ความสามารถของตนเองได้สูงกว่าทุกกลุ่ม ขณะที่กลุ่มที่ 1,2 และ4 มีผลการทดลองไม่แตกต่างกัน

ชาง (Chang,1987) ศึกษาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทบทวน (Drills) โดยผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม (Learner Control) และโปรแกรมเป็นผู้ควบคุม (Program Control) ซึ่งผู้เรียนที่เรียนโดยผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมจะมีอิสระในการเลือกหัวข้อที่จะฝึกฝน เลือกข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) และเลือกที่จะทบทวนเนื้อหาเดิม ขณะที่การเรียนโดยโปรแกรมเป็นผู้ควบคุม โปรแกรมจะทำการเลือกข้อมูลย้อนกลับที่เหมาะสมกับผู้เรียนเอง ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ของทั้งสองกลุ่มไม่ต่างกัน แต่ผู้เรียนโดยผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมจะใช้เวลาในการเรียนรู้มากกว่าแต่ผู้เรียนโดยผู้โปรแกรมเป็นผู้ควบคุม

ซังค์ และ ไรส์ (Schunk & Rice, 1991) ได้ศึกษาผลของการตั้งเป้าหมายโดยการให้ข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับความก้าวหน้าของเป้าหมายที่ตั้งไว้ที่มีผลต่อการรับรู้ความสามารถของตนเอง ในการอ่านทำความเข้าใจและทักษะในการอ่านทำความเข้าใจ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 5 จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน คือ กลุ่มที่ 1 ได้รับการฝึกตั้งเป้าหมายที่ผลของการตอบคำถาม กลุ่มที่ 2 ได้รับการฝึกตั้งเป้าหมายที่กระบวนการของการเรียนรู้ กลุ่มที่ 3 ได้รับการฝึกตั้งเป้าหมายที่กระบวนการร่วมกับการให้ข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับความก้าวหน้าของเป้าหมายที่ตั้งไว้ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ 3 มีการรับรู้ความสามารถของตนเองในการอ่านทำความเข้าใจสูงกว่ากลุ่มอื่นๆ

กมลรัตน์ ภานุรัตน์ (2531) ได้ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทของการกำหนดอัตราความก้าวหน้ากับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสมการ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยกำหนดประเภทของอัตราความก้าวหน้าในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น 2 ประเภท คือบทเรียนที่กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน (Self-paced Program) และบทเรียนที่กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม (External-paced Program) พบว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรมมีผลการเรียนที่สูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน

ปิยสุดา ชติยะวรา (2536) ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบทักษะการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเลือกลำดับขั้นในการฝึกเองและแบบฝึกตามลำดับขั้นที่กำหนดให้ พบว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มตั้งแต่อายุ 70 ขึ้นไป ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น และมีความสนุกสนานกับการเรียนเมื่อได้รับการฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนทุกคนให้ความเห็นว่า การฝึกทักษะการคูณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้มีความชำนาญในการคูณ

รำภา มีวิทย์ดี (2537) ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบทักษะการหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยครูกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและครูกับหนังสือแบบฝึกหัด พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความถูกต้องในการหารของนักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยครูกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยครูกับหนังสือแบบฝึกหัดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่ .05 และอัตราเร็วเฉลี่ยในการหารของนักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยครูกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยครูกับหนังสือแบบฝึกหัดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ทัศนีย์ จันธนะไทยเอก (2539) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการบกพร่องทางการได้ยิน ที่เรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบต่างกัน พบว่า ผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกทักษะและแบบเกมแล้ว ปรากฏว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นโดยพิจารณาจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียนว่า มีความแตกต่างกับคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

และได้มีนักวิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้แบบสอบถามความก้าวหน้า ปรากฏว่ามีการให้ผลที่มีความสอดคล้องกันคือครูที่ใช้แบบสอบถามความก้าวหน้า หรือการประเมินระหว่างเรียน และนำผลการประเมินนั้นมาประกอบการตัดสินใจในการจัดการเรียนการสอนจะมีประสิทธิภาพกว่าครูที่ไม่ได้จัดการประเมินผลระหว่างเรียนหรือไม่ได้ใช้ข้อมูลจากการประเมินนั้น (Fuchs,Dino and Mirkin,1985; White,1986; Shinn and Hubbard,1990 อ้างถึงใน ปิยาพร ชาวสอาด,2541)

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยพบว่าการประเมินความก้าวหน้าของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เข้ามามีบทบาทอย่างยิ่งในการพัฒนาการเรียนการสอน โดยเฉพาะการประเมินความก้าวหน้าของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ควบคุมโดยโปรแกรมเป็นที่ยอมรับ จากงานวิจัยหลายชิ้นว่าช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่ยังไม่ปรากฏว่ามีงานวิจัยใดที่ศึกษาถึงองค์ประกอบของการออกแบบการประเมินความก้าวหน้าของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบกับมีการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำนวนมากในระดับประถมศึกษา ซึ่งภาคเอกชนให้ความสนใจและผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับประถมศึกษาจำนวนมาก (กระทรวงศึกษาธิการ,2541) ทั้งนี้การวิเคราะห์องค์ประกอบของการออกแบบการประเมินความก้าวหน้าของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย จึงเป็นประโยชน์ในการใช้เป็นแนวทางสำหรับตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการผลิตกันมากในปัจจุบันว่าได้มาตรฐานหรือมีคุณค่าเหมาะแก่การนำไปใช้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด ซึ่งหากเลือกใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีความสมบูรณ์แบบในการประเมินความก้าวหน้าของการเรียนอันเป็นหัวใจสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ก็จะสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการ

เรียนรู้ของผู้เรียนโดยการใช้นวัตกรรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการศึกษาค้นคว้าที่สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ได้ตามความสามารถหรือความพร้อมของตนเอง หรือเป็นการส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทั้งยังเป็นการช่วยกระตุ้นให้ครูผู้สอนเห็นคุณค่าของสื่อการเรียนการสอนและพัฒนากิจการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน ตลอดจนทำให้มีเวลาที่จะแก้ไขปรับปรุงเพื่อพัฒนาการสอนของตนมากขึ้น