

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัย ได้ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและรวบรวมเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ แบ่งเนื้อหาสาระแยกเป็นหัวข้อดังนี้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ความหมายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. คุณลักษณะสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. คุณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
6. โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
7. การออกแบบการสอนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
8. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทบทวนเนื้อหา

1. ความหมายของการทบทวน
2. ความสำคัญของการทบทวนที่มีต่อการเรียนการสอน
3. การทบทวนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. การทบทวนเนื้อหาด้วยเกม
5. การทบทวนเนื้อหาด้วยแบบฝึก
6. การทบทวนเนื้อหาด้วยการสรุปเนื้อหา

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกราฟิกและการออกแบบกราฟิก

1. ความหมายกราฟิก
2. ประเภทของกราฟิก
3. ความหมายของการออกแบบกราฟิก
4. คุณค่าของการออกแบบกราฟิก
5. คุณค่าของงานกราฟิกต่อการเรียนการสอน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 1. ความหมายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า ซี.เอ.ไอ. (CAI) ซึ่งย่อมาจาก Computer – Assisted หรือ Aided Instruction นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของ CAI ดังนี้

ครรรชิต มาลัยวงศ์ (2532 : 62-70) ให้ความหมายของ CAI ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือที่เรียกย่อๆ ว่า CAI นั้นหมายถึง การนำคอมพิวเตอร์ไปสอนวิชาต่างๆ เช่น เลขคณิต เรขาคณิต วิชาไฟฟ้า ฟิสิกส์ ฯลฯ แต่ไม่หมายถึงการสอนคนให้รู้เรื่องวิธีใช้คอมพิวเตอร์ หรือเกี่ยวกับคำว่า คอมพิวเตอร์เป็นอย่างไร แต่ถ้าใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องทำการสอนเอง มีคำอื่นๆ ที่มีความหมายในทำนองเดียวกับ Computer Assisted Instruction ได้แก่ Computer – Asministered – Education Computer – Aided-Instruction Computer– Aided-Teaching Computer – Assisted-Education Computer – Assisted-Learning เป็นต้น

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541 : 7) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ ในการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหา บทเรียน หรือองค์ความรู้ ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด

นิพนธ์ สุขปรีดี (2530 : 63-65) ได้กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ไว้ว่า เป็นระบบการสอน โดยมีความเชื่อพื้นฐานที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน โดยให้มีการตอบคำถามคิดและกระทำกิจกรรมขณะเรียน โดยการใช้ระบบไมโครคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงจากระบบการเรียนการสอน สามารถบันทึกความก้าวหน้าการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนเป็นระยะ

ไพฑูรย์ จารุสาร (2536 : 8 อ้างถึงใน ปกรณ์ ทาร์ตน์, 2542 : 13) ได้กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึง การนำเอาเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนวิชาต่างๆ โดยนำเนื้อหา แบบฝึกหัด การทบทวนหรือการวัดผล มาพัฒนาในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เนื้อหาวิชาอาจเป็นในรูปแบบของภาพ ตัวหนังสือ รวมไปถึงการแสดงผลการเรียนในรูปแบบของข้อมูลป้อนกลับ

บุญเลิศ ทัดดอกไม้ (2539 : 45) กล่าวว่า การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัดหรือการวัดผล โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะนำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนที่บันทึกเก็บไว้มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน

ศักดิ์ดา ไชยกิจภิญโญ (2536 : 10) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำเนื้อหาวิชา และลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้เป็นอย่างดีเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม สำหรับผู้เรียนแต่ละคน

อเลสซี และ ทรอลลิป (Alessi and Trollip, 1985 อ้างถึงใน ปกรณ์ ทาร์ตัน, 2542 : 14) กล่าวว่า CAI เป็นการสอนที่ประกอบด้วย การเสนอเนื้อหา การให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน การให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฝนและมีการประเมินผลการเรียนของผู้เรียน การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อให้สามารถทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งหรือการผสมผสานของกิจกรรม

จากความหมายของ CAI ที่กล่าวมานั้นพอสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน นั้น เป็นการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรม ด้วยการนำเสนอบทเรียนที่มีทั้งภาพ เสียง ข้อความ โดยเนื้อหาของบทเรียนได้จัดเรียงไว้เป็นลำดับตามลักษณะการเรียนรู้จากง่ายไปยาก จากเนื้อหาน้อยไปสู่เนื้อหาหลายๆ การนำเสนอบทเรียนเน้นการศึกษารายบุคคล ให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสนใจและโอกาสของตนเอง โดยที่ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนและมีการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน

## 2. คุณลักษณะสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร เถาหงษ์แสง (2541 : 8-11) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะที่เป็นองค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4 ประการ ได้แก่

### 2.1 สารสนเทศ (Information)

สารสนเทศ (Information) ในที่นี้หมายถึง เนื้อหาสาระ (Content) ที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดีซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยการนำเสนอเนื้อหานี้อาจจะเป็นการนำเสนอในรูปแบบต่างๆ ซึ่งอาจจะเป็นในลักษณะทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้ ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางตรงก็ได้แก่การนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้ผู้ได้รับเนื้อหาสาระและทักษะต่าง ๆ อย่างตรงไปตรงมาจากการอ่าน จำ ทำความเข้าใจ และฝึกฝน

สารสนเทศเป็นคุณลักษณะสำคัญประการหนึ่งของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ช่วยแยกความแตกต่างระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม ออกจากซอฟต์แวร์เกมซึ่งมุ่งเน้นแต่ความบันเทิงและความเพลิดเพลินของผู้ใช้โดยไม่ได้คำนึงถึงการให้ความรู้หรือทักษะแก่ผู้เรียนแต่อย่างใด

## 2.2 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization)

การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล คือ ลักษณะที่สำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบุคคลแต่ละบุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ พื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันออกไป (Individualization) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่งจึงต้องได้รับการออกแบบให้มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่างส่วนบุคคลให้มากที่สุด กล่าวคือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมีความยืดหยุ่นมากพอที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตน รวมทั้งการเลือกรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับคนได้

## 2.3 การโต้ตอบ (Interactive)

การโต้ตอบ (Interactive) ในที่นี้คือ การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการเรียนการสอนรูปแบบที่ดีที่สุดก็คือการเรียนการสอนในลักษณะที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากที่สุดนอกจากนี้การที่มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นหาใช่เกิดขึ้นเพียงจากการสังเกตเท่านั้น หากจะต้องมีการโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์โดยเฉพาะอย่างยิ่งการได้มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดีจะต้องเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่องและตลอดทั้งบทเรียนการอนุญาตให้ผู้เรียนเพียงแค่การคลิกเปลี่ยนหน้าจอไปเรื่อย ๆ ทีละหน้าไม่ถือว่าเป็นการปฏิสัมพันธ์ที่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้

## 2.4 การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback)

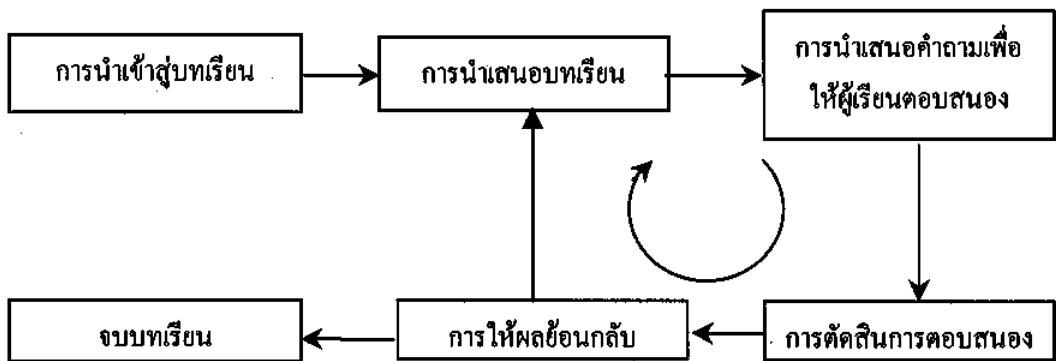
ลักษณะที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การให้ผลป้อนกลับโดยทันที ตามแนวคิดของสกินเนอร์ (Skinner) แล้ว ผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรง (Reinforcement) อย่างหนึ่ง การให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันทีหมายรวมไปถึงการที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบหรือประเมินความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหาหรือทักษะต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วย ซึ่งการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนเป็นวิธีที่อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบการเรียนรู้ของตนได้ ทั้งนี้มีงานวิจัยหลายชิ้นซึ่งสนับสนุนว่าการให้ผลป้อนกลับโดยทันทีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เองที่ถือได้ว่าเป็นจุดเด่นหรือข้อได้เปรียบประการสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเทียบกับสื่อประเภทอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นสื่อสิ่งพิมพ์หรือสื่อโสตทัศนวัสดุแล้ว เนื่องจากสื่ออื่น ๆ นั้นไม่สามารถที่จะประเมินผลการเรียนของผู้เรียนพร้อมกับการให้ผลป้อนกลับโดยพลันเช่นเดียวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 3. ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศได้แบ่งประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้ (วสันต์ อดิศักดิ์, 2530 : 75-89, วารินทร์ รัชมิพรหม, 2531 : 194-195, ศักดา ไชกิจภิญโญ, 2536 : 10, สมพร ชุมทอง, 2538 : 9-15, กิดานันท์ มลิทอง, 2540 : 227-232, อนุอมพร เลาหจรัสแสง, 2541 : 11-12, ปกรณ์ ทาร์ตัน, 2542 : 17-19 )

3.1 แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial) มีลักษณะคล้ายบทเรียนสำเร็จรูป โดยจัดเนื้อหาเป็นระบบ และเรียงต่อเนื่องกันไป ผู้เรียนจะศึกษาตามลำดับที่โปรแกรมไว้ มีแทรกคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนแล้วแสดงผลย้อนกลับ (Feedback) ตลอดจนการเสริมแรง (Reinforcement) และยังสามารถให้นักเรียนย้อนกลับไปบทเรียนเดิมหรือข้ามบทเรียนที่นักเรียนรู้แล้ว และบางครั้งจะมีการนำลักษณะของคอมพิวเตอร์ประเภทเกมมาผสมผสานเพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกไปด้วยกับการฝึกปฏิบัติ

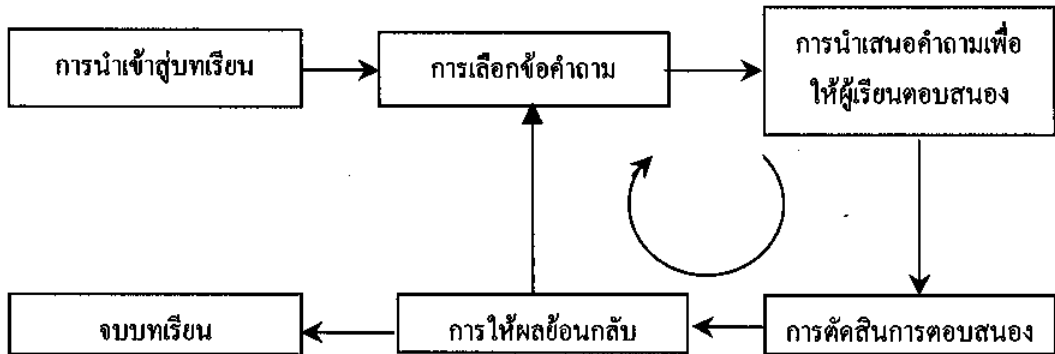
#### ภาพประกอบ 1 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบศึกษาเนื้อหาใหม่



ที่มา : Alessi M. Stephen and Trollip R. Stanley , 1991 : 18

3.2 แบบฝึกทักษะ (Drill and Practice) บทเรียนประเภทนี้ส่วนใหญ่ผู้สอน จะใช้เสริมเมื่อได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้ว ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดจนสามารถเข้าใจเนื้อหา ในบทเรียนนั้น ๆ ได้ คอมพิวเตอร์ประเภทนี้ได้รับความนิยมมาก โดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อน หรือเรียนไม่ทันคนอื่น ๆ ได้มีโอกาสทำความเข้าใจบทเรียน สำคัญ ๆ ได้โดยที่ครูผู้สอน ไม่ต้องเสียเวลาในชั้นเรียนอธิบายเนื้อหาเดิมซ้ำแล้วซ้ำอีก

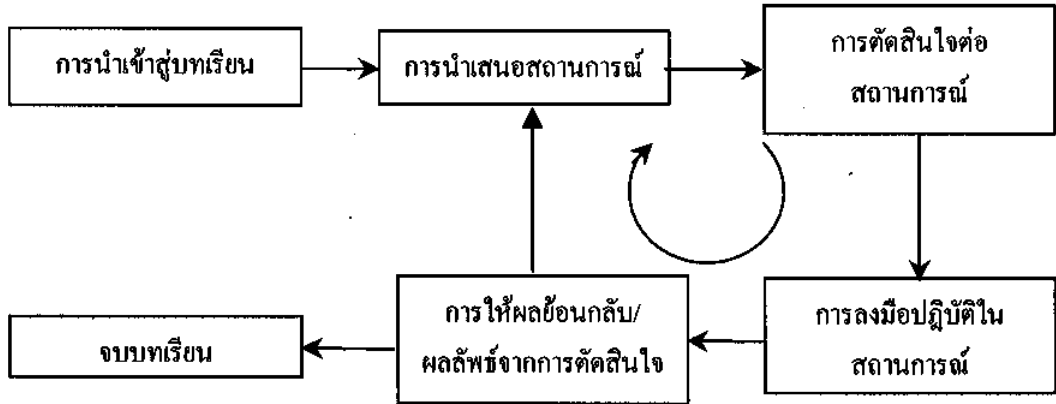
## ภาพประกอบ 2 โครงสร้างของบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกทักษะ



ที่มา : Alessi M. Stephen and Trollip R. Stanley , 1991 : 92

3.3 แบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) ออกแบบเพื่อสอนเนื้อหาใหม่ หรือใช้เพื่อทบทวน สอนเสริมในสิ่งที่ศึกษาหรือทดลองไปแล้ว เป็นการจำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับเหตุการณ์จริง ลำดับขั้นเหตุการณ์ต่าง ๆ และเนื้อหาอื่น ๆ ที่มีลำดับการเปลี่ยนแปลงต่อเนื่อง โดยเป็นสิ่งที่เข้าใจได้ยาก ไม่สามารถมองเห็นได้ ต้องอาศัยจินตนาการ สิ่งที่ซับซ้อน หรือเป็นอันตรายหากไปศึกษาจาก เหตุการณ์จริง ตัวอย่างเช่น ภาวะภายในร่างกายมนุษย์ โครงสร้างอะตอม การเกิดปฏิกิริยาทางเคมี การทำงานเครื่องจักรกล หรือสถานการณ์ด้านสังคม ด้านธุรกิจ การสร้างสถานการณ์ในรูปแบบ บทบาทสมมุติ

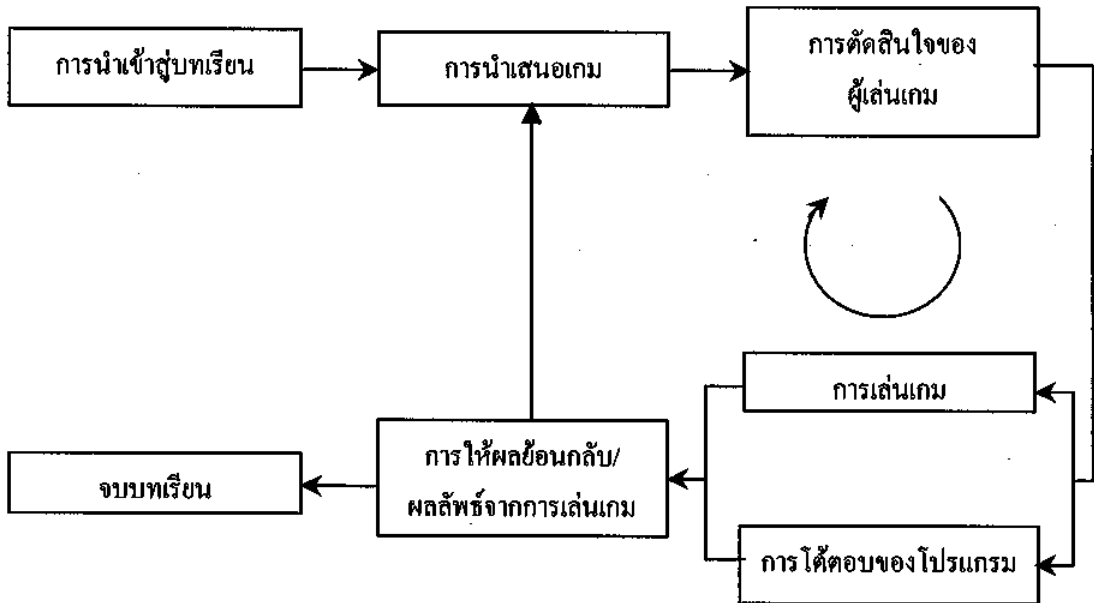
### ภาพประกอบ 3 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง



ที่มา : Alessi , M. Stephen and Trollip R. Stanley , 1991 : 138

3.4 แบบเกมการสอน (Instructional Games) บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้ใช้มีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน จนลืมไปว่ากำลังเรียนอยู่ เกมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่สำคัญประเภทหนึ่ง เนื่องจากเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้นิยมใช้กับเด็กตั้งแต่ระดับประถมศึกษา ไปจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นอกจากนี้สามารถนำมาใช้กับผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา เพื่อเป็นการปูทางให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกที่ดีกับการเรียนทางคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย

#### ภาพประกอบ 4 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน

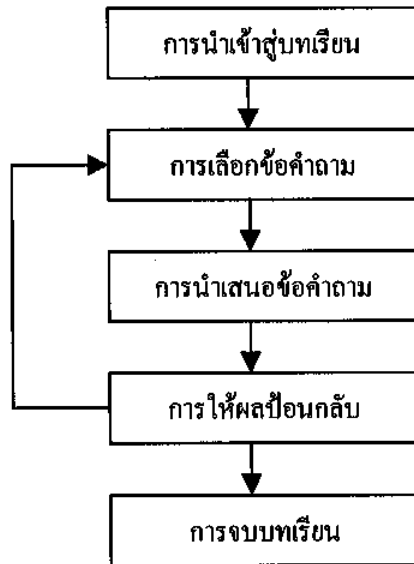


ที่มา : Alessi , M. Stephen and Trollip R. Stanley , 1991 : 162

3.5 แบบทดสอบ (Test) เป็นบทเรียนสำหรับทดสอบความรู้ของผู้เรียน โดยที่ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบ แล้วสามารถตรวจผล หรือดูคะแนน ได้ทันที การทดสอบกับบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่า ๆ ของคำถามจากบทเรียน หรือข้อสอบปรนัยมาเป็นการทดสอบที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน ทำให้การเรียนการสอนดูน่าสนใจมากกว่าการสอบดังกล่าว อาจเป็นการทดสอบก่อนการเรียน (Pre-Test) หรือหลังการเรียน (Post-Test)



## ภาพประกอบ 5 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทดสอบ



ที่มา : ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541 : 120

### 4. ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เข้ามาช่วยในการเรียนการสอนมีประโยชน์ด้านต่างๆ มากมาย ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอไว้ (วารินทร์ รัตมีพรหม, 2531 : 192-193, ศักดา ไชกิจภิญโญ, 2536 : 10, สมพร ชุมทอง, 2538 : 15-16, บุญเลิศ ทัดดอกไม้, 2539 : 54, กิดานันท์ มลิทอง, 2540 : 198, ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541 : 12-13) พอสรุปได้ดังนี้

- 4.1 ผู้เรียนเรียนได้ตามความช้าเร็วของตนเอง ทำให้สามารถควบคุมอัตราเร่งของการเรียนได้ด้วยตนเอง
- 4.2 การตอบสนองที่รวดเร็วของคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงที่รวดเร็วด้วย
- 4.3 ผู้เรียนมักมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชานั้น ๆ และสนใจในการเรียนมากขึ้น
- 4.4 ช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้เวลานอกเวลาเรียนในการเพิ่มเติมความรู้เพื่อที่จะปรับปรุงการเรียนของตนเองให้ทันผู้เรียนอื่นได้
- 4.5 สามารถให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ทันที และให้การเสริมแรงแก่ผู้เรียนทำให้เกิดความเข้าใจให้ผู้เรียนมีความสนใจที่จะเรียน
- 4.6 ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ดีกว่าและรวดเร็วกว่าการสอนปกติ ลดการสิ้นเปลืองเวลาของผู้เรียน
- 4.7 สามารถประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนได้โดยอัตโนมัติ จากการทำแบบทดสอบและแบบฝึกหัด

4.8 สามารถสอนความคิดรวบยอด และทักษะขั้นสูงที่ยากต่อการสอนโดยครูหรือการเรียนที่ใช้ตำรา โดยคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพบสถานการณ์และทดลองแก้ปัญหาด้วยตนเอง

4.9 คอมพิวเตอร์ให้การสอนที่เชื่อถือได้ทุกครั้งแก่ผู้เรียน โดยไม่เกี่ยวกับผู้สอนแต่อย่างใด

## 5. คุณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประเทศไทยก็เริ่มมีการใช้มาประมาณ 10 กว่าปีได้แล้ว สาเหตุที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับความนิยมเรื่อยมาและยังมีแนวโน้มที่จะเป็นสื่อการศึกษาที่สำคัญต่อไปในอนาคตก็เนื่องจากการที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณค่าทางการศึกษา อีกนัยหนึ่งก็คือ การที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเข้ามาช่วยในการแก้ปัญหาทางการศึกษาได้นั่นเอง ปัญหาที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเข้ามาแก้ได้อย่างดี ได้แก่ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541 : 13)

5.1 ปัญหาการสอนแบบตัวต่อตัว ในปัจจุบันด้วยอัตราส่วนของครูต่อนักเรียนที่สูงมาก การสอนแบบตัวต่อตัวในชั้นเรียนปรกติเป็นสิ่งที่เป็นไปได้เลียบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเปรียบเสมือนทางเลือกใหม่ที่จะช่วยทดแทนการสอนในลักษณะตัวต่อตัวซึ่งนับว่าเป็นรูปแบบการสอนที่ดีที่สุด เนื่องจากเป็นรูปแบบการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์หรือมีการโต้ตอบกับผู้สอนได้มากและผู้สอนก็สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ทันที

5.2 ปัญหาเรื่องภูมิหลังที่แตกต่างกันของผู้เรียนผู้เรียนแต่ละคนย่อมที่จะมีพื้นฐานความรู้ซึ่งแตกต่างกันออกไปบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถศึกษาตามความรู้ความสามารถของตน โดยการเลือกลักษณะและรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับตนได้ เช่น ความเร็วช้าของการเรียน เนื้อหาและลำดับของการเรียน เป็นต้น

5.3 ปัญหาการขาดแคลนเวลา สอนมักจะประสบกับปัญหาการมีเวลาไม่เพียงพอในการทำงาน ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นทางเลือกอีกทางที่น่าสนใจเนื่องจากมีงานวิจัยหลายชิ้นซึ่งพบว่าเมื่อเปรียบเทียบการสอนโดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนด้วยวิธีปรกติแล้ว การสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้าช่วยนั้น จะใช้เวลาเพียง 2 ใน 3 เท่าของการสอนด้วยวิธีปรกติเท่านั้น

5.4 ปัญหาการขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญ สถานศึกษาที่อยู่ห่างไกลจากชุมชนมักจะประสบปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอน ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นทางออกให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ นอกจากนี้สำหรับสถานศึกษาที่ขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านนั้น ก็ยังสามารถที่จะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ช่วยในการสอนได้ โดยในขณะเดียวกันผู้เชี่ยวชาญเองแทนที่จะต้องเดินทางไปสอน หรือเผยแพร่ความรู้ยังสถานศึกษาต่างๆ ก็

สามารถถ่ายทอดความรู้ลงในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเผยแพร่ให้แก่ผู้เรียนที่ศึกษาอยู่ในสถานศึกษาอื่นๆ ได้ เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรูปแบบการสอนที่พร้อมจะทำงานอย่างต่อเนื่องและตลอดเวลา

## 6. โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ปัญหาในการนำซอฟต์แวร์ต่างประเทศมาใช้ ทำให้ผู้ใช้ หรือครูผู้สอนตระหนักถึงปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น เช่น เนื้อหาไม่ตรงตามหลักสูตร นักเรียนไม่เข้าใจภาษาที่ใช้ ปัญหาลิขสิทธิ์ และการสูญเสียเงินตราให้ต่างประเทศ ดังนั้น แนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหาดังกล่าว คือ การที่ผู้สอนต้องผลิตโปรแกรมบทเรียนขึ้นเอง การนำโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาเพื่อให้ผู้ผลิตบทเรียน โดยเฉพาะผู้ที่ไม่มีความรู้ในการเขียนโปรแกรม สามารถสร้างบทเรียนได้อย่างง่ายดาย ตามวัตถุประสงค์ และตรงตามเนื้อหาที่จะใช้สอนด้วยตนเอง เป็นการช่วยลดเวลาในการพัฒนาและผลิตบทเรียนลงได้ (วาสนา ศรีอิศรลาภ, 2539 : 22 อ้างจาก นงนุช วรรณวณะ, 2535)

โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีอยู่ด้วยกันหลายโปรแกรม สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล โปรแกรมซึ่งดูเหมือนจะได้รับความนิยมแพร่หลายที่สุดในขณะนี้ ได้แก่ โปรแกรม Authorware, Multimedia Toolbook และ Macromedia Director สำหรับเครื่องแมคอินทอช โปรแกรมซึ่งดูเหมือนจะได้รับความนิยมแพร่หลายที่สุดได้แก่ โปรแกรม Hypercard และ Supercard ส่วนในบ้านเรานั้น ก็มีผู้พัฒนาโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่หลายโปรแกรมด้วยกันที่ได้รับความนิยม ก็คือ โปรแกรมจุฬา ซี เอ ไอ ไทยทัศน์ และ ไทยโซว์ เป็นต้น

โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีลักษณะการใช้ในส่วนหลักที่ใกล้เคียงกัน กล่าวคือ ผู้ใช้ต้องเริ่มจากการสร้างวัตถุ (Objects) ต่างๆ ขึ้น ตัวอย่างเช่น เฟรมหรือ หน้าจอภาพหนึ่งของบทเรียน กรอบใส่ข้อความ ภาพหรือปุ่มในการควบคุมบทเรียน ฯลฯ และ นำวัตถุต่างๆ ที่สร้างขึ้นนี้มาประกอบเชื่อมโยงและจัดลำดับเข้าด้วยกัน สิ่งที่สำคัญก็คือ การที่ผู้สร้างจะต้องรู้จักการออกแบบบทเรียนในลักษณะที่เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งตอบสนองต่อความแตกต่างรายบุคคลของผู้เรียน รวมทั้งให้เกิดการโต้ตอบ (Interaction) ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนให้มากที่สุด สำหรับ โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบางโปรแกรม นอกจากผู้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องทำความเข้าใจกับเครื่องมือต่างๆ ของโปรแกรมแล้ว ในบางโปรแกรม เช่น Multimedia ToolBook ผู้สร้างจะต้องเรียนรู้วิธีการเขียนสคริปต์ (Scrip) ของ โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วย การเขียน

สคริปต์ สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีความคล้ายคลึงกับการเขียนภาษาโปรแกรมนั่นเอง ดังนั้น ผู้ใช้จึงจำเป็นต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมหรือชุดคำสั่งในขั้นพื้นฐานบ้าง ตัวอย่างเช่น ในเรื่องของ โครงสร้างการตัดสินใจ การเขียนผังงาน หลักในการเขียนสคริปต์ของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541 : 17)

จากความสามารถและศักยภาพที่มีมากมายของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ ทำให้ผู้สร้างบทเรียนจำเป็นต้องมีการพิจารณาถึงความสามารถและลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อประโยชน์ในการเลือกใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสมกับการสร้างบทเรียนของตนเอง มีผู้เสนอแนะลักษณะต่างๆ ของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ควรพิจารณา เมื่อต้องการเลือกโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสร้างบทเรียน ดังนี้

1. ตัวอักษร (Text) ควรพิจารณาชนิดของ ตัวอักษร (Font Type) ขนาด (Font Size) ลักษณะ และ สีของตัวอักษร ความสามารถในการทำงานในลักษณะของ Hypertext หรือ Hotword ได้ รูปแบบตัวพิมพ์แต่ละแบบ สามารถส่งเสริม หรือมีจุดอ่อนในการแสดงข้อความในแต่ละข้อความได้ไม่มีรูปแบบใดที่สามารถใช้ได้ตลอดการนำเสนอเนื้อหา โดยขณะที่ตัวพิมพ์รูปแบบหนึ่งมีประสิทธิภาพในการใช้เป็นหัวข้อ แต่ตัวพิมพ์อีกรูปแบบหนึ่งก็สามารใช้ได้ดีในการอ่านอย่างง่าย ๆ ชัดเจน และลดการก่อให้เกิดความเครียดของสายตาได้ ลักษณะนี้ใช้ได้ดีในการใช้แสดงคำอธิบายข้อความยาว ๆ ส่วนในแง่ของขนาดตัวอักษรใช้ได้ดีในแง่ของการแสดงให้เห็นว่าส่วนใดเป็นหัวข้อ ส่วนใดเป็นหัวข้อย่อยและส่วนใดเป็นคำอธิบายเนื้อหา

2. กราฟิก (Graphic) สิ่งที่ควรพิจารณา เช่น การรวมเครื่องมือช่วยสร้างภาพไว้ในโปรแกรม การสะสมภาพแบบง่าย ๆ ไว้ในโปรแกรมเพื่อนำมาใช้สร้างบทเรียน ความสามารถในการนำภาพจากแหล่งอื่น มาใช้ร่วมใน โปรแกรมได้ และความสามารถในการแสดงภาพที่มีรายละเอียดสูงได้

3. ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพเคลื่อนไหวเป็นการแสดงชุดของภาพที่มีลักษณะคล้ายกันติดต่อกันอย่างรวดเร็ว ส่งเสริมการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ ที่ยากแก่การใช้ภาพนิ่งมาอธิบาย และเป็นการยากยิ่งขึ้นถ้าจะใช้ตัวอักษรมาอธิบาย แต่เราสามารถใชภาพเคลื่อนไหวหรือนำตัวอักษรเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ ในโปรแกรมช่วยสร้างจึงควรมีเครื่องมือช่วยสร้างภาพเคลื่อนไหวได้ และมีภาพสะสมในโปรแกรมสำหรับนำมาใช้ในการสร้างบทเรียน รวมทั้งสามารถนำภาพเคลื่อนไหวจาก โปรแกรมอื่นมาใช้งานและมีเทคนิคพิเศษในการนำเสนอในหน้าจอด้วย เช่น การ Zooming, Fade in/out เป็นต้น

4. เสียง (Sound) ควรมีความสามารถในการเก็บบันทึกเสียง ทั้งคำบรรยาย เสียงเพลง เสียงประกอบ (Sound Effect) การมีไฟล์ เสียงตัวอย่างในโปรแกรมให้ผู้เลือกใช้ ประโยชน์ของการใช้เสียงในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น ในการสอนวิชาบางวิชา เช่น ภาษาอังกฤษต่างประเทศ ถ้ามีเสียงบรรยาย จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจการออกเสียง และสำเนียงได้เร็วขึ้น นอกจากนี้ การใช้เสียงประกอบในบทเรียนยังส่งเสริมความเข้าใจและการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น เช่น ในบทเรียนหนึ่งที่เสนอภาพเคลื่อนไหวการเดินทาง และการวิ่งของม้า ขณะนำเสนออันถ้ามีคำบรรยายประกอบที่เป็นตัวอักษร จะทำให้ผู้เรียนต้องใช้สายตาทั้งสองสิ่งในขณะเดียวกัน แต่ถ้าใช้เสียงบรรยายประกอบแทนตัวอักษร จะทำให้ผู้เรียนใช้สายตาพิจารณา ลักษณะการเคลื่อนไหวของม้าได้พร้อมๆ กับฟังคำบรรยายประกอบ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจสิ่งนั้นๆ ได้เร็วยิ่งขึ้น

5. ความสามารถในการต่อเชื่อมของโปรแกรม (Interactive Links) การที่ผู้เรียนสามารถเข้าสู่ข้อมูลเสริมได้ เช่น การใช้งานในลักษณะ Hyperlinks และ โปรแกรมใช้ Bookmart function ในการทำให้ผู้ใช้สามารถกลับมาดูหน้าจอเดิมได้

6. ระบบควบคุม ระบบควบคุมปฏิบัติการ (Disk Operating System :DOS ) สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ในปัจจุบัน มีข้อจำกัดหลายประการและข้อจำกัดที่เด่นชัดที่สุด ได้แก่ ความสามารถในการทำงานครั้งละหนึ่งโปรแกรม (Single Tasking) ลักษณะนี้อาจไม่เป็นปัญหา ถ้าเป็นการใช้งาน โปรแกรมเดียวตลอด แต่ถ้าผู้ใช้ต้องงานกับหลายโปรแกรมในเวลาเดียวกัน ก็จะมี ความลำบากในการกลับเปลี่ยน โปรแกรมไปมา ข้อที่น่าพิจารณาประการหนึ่งก็คือ ซอฟต์แวร์ต่างๆ ที่พัฒนาขึ้นสำหรับระบบควบคุม DOS จะมีรูปร่างหน้าตาโปรแกรมแตกต่างกันไป ทำให้ผู้ใช้ต้องเริ่มเรียนรู้การใช้โปรแกรมตั้งแต่ต้น จนจบของแต่ละโปรแกรม นอกจากนี้ในระบบ DOS ยังต้องการคำสั่งควบคุมการทำงานที่ยากแก่ การจำ สำหรับ ระบบควบคุม Windows เป็นระบบที่สามารถแก้ไขข้อจำกัดที่เกิดขึ้นใน DOS ได้โดยมีความมีความสามารถในการทำงานแบบมัลติทาสกิง (Multitasking) สามารถใช้งาน โปรแกรมได้ครั้งละ มากกว่าหนึ่ง โปรแกรมในหน้าจอ นอกจากนี้ ยังใช้งานในลักษณะ Graphic User Interface (GUI) คือการใช้เมนูและสัญลักษณ์ไอคอนที่เข้าใจง่าย โดยใช้งานร่วมกับเมาส์ แทนวิธีการพิมพ์คำสั่งเพื่อควบคุมการทำงานของ โปรแกรม ซอฟต์แวร์ต่างๆ ที่ใช้งานบน Windows จะมีลักษณะการทำงานของโปรแกรมที่คล้ายคลึงกัน ดังนั้นผู้ที่คุ้นกับการทำงานของโปรแกรมต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว

## 7. การออกแบบการสอนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นตอนการสอนประกอบไปด้วยการสอน 9 ขั้นตอน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นและสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ภายในของผู้เรียน ขั้นตอนการสอนทั้ง 9 ขั้นนี้ ไม่ได้ออกแบบมาเฉพาะเพื่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนด้วยตนเองเท่านั้น อันที่จริงแล้ว ขั้นตอนการสอนนี้ออกแบบมาเพื่อการเรียนการสอนในชั้นเรียนตามปกติ ซึ่งผู้สอนเป็นผู้นำเสนอขั้นตอนต่าง ๆ เข้าช่วยในการสอน ซึ่งการเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและสื่อการสอนต่าง ๆ นั้นเอง ขั้นตอนการสอนประกอบไปด้วยขั้นตอน 9 ขั้น ดังต่อไปนี้ (ถนอมพร เลาทงศรีแสง, 2541 : 42-48)

1. ดึงดูดความสนใจ ขั้นตอนแรกของการสอนก็คือ การดึงดูดความสนใจจากผู้เรียน ทั้งนี้เพื่อเป็นการกระตุ้นและจูงใจให้ผู้เรียนมีความต้องการที่จะเรียน ผู้เรียนที่มีแรงจูงใจในการเรียนสูงย่อมจะเรียนได้ดีกว่าผู้ที่มีแรงจูงใจน้อยหรือ ไม่มีแรงจูงใจเลย ตามหลักจิตวิทยาแล้วการจูงใจถือเป็นกระบวนการที่นำไปสู่พฤติกรรมที่มีเป้าหมาย และเป้าหมายในที่สุด

2. บอกวัตถุประสงค์ ขั้นตอนที่สองของการสอนก็คือ การบอกวัตถุประสงค์แก่ผู้เรียน ทั้งนี้เพื่อเป็นการให้ผู้เรียนได้ทราบถึงเป้าหมายในการเรียน โดยรวมหรือสิ่งต่างๆ ที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้หลังจากที่เรียนจบบทเรียน การบอกวัตถุประสงค์นี้อาจจะอยู่รูปของวัตถุประสงค์กว้างๆ จนถึงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

การบอกวัตถุประสงค์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นควรที่จะสั้นๆ กระชับ ได้ใจความ และใช้ข้อความซึ่งเหมาะสมกับระดับของกลุ่มเป้าหมาย

3. ทวนความรู้เดิม ขั้นตอนที่สามของการสอนก็คือ การทวนความรู้เดิมของผู้เรียนตามทฤษฎีโครงสร้างความรู้ การรับรู้ เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้เนื่องจากไม่มีการเรียนรู้ใดเกิดขึ้นได้โดยปราศจากการรับรู้ นอกจากนี้การรับรู้ข้อมูลนั้นเป็นการสร้างความหมายโดยการเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม ภายในกรอบความรู้เดิมที่มีอยู่และจากการกระตุ้นให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้นั้นเข้าด้วยกัน ดังนั้นการทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการรับความรู้ใหม่ให้แก่ผู้เรียนจึงเป็นสิ่งจำเป็น

4. การเสนอเนื้อหาใหม่ ขั้นที่สี่ของการสอนก็คือ การเสนอเนื้อหาใหม่ การนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ตัวกระตุ้น ที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาใหม่เป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับการสอน ทั้งนี้เพื่อช่วยให้การรับรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ รูปแบบในการนำเสนอเนื้อหานั้นมีด้วยกันหลายลักษณะ ตั้งแต่การใช้ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟ ภาพเคลื่อนไหว จากหลักฐานงานวิจัย พบว่าการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้สื่อหลายรูปแบบหรือที่เรียกว่า มัลติมีเดีย นับเป็นการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพ เพราะนอกจากจะเร้าความสนใจของผู้เรียนแล้ว ยังช่วยในการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดีขึ้น

5. ชี้นำทางการเรียนรู้ ขั้นตอนที่สำคัญของการสอนคือ การชี้นำทางการเรียนรู้ การชี้นำทางการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น แทนที่จะออกแบบให้บทเรียนนำเสนอเนื้อหาโดยตรงแก่ผู้เรียน ผู้ออกแบบควรที่จะใช้เวลาในการสร้างสรรค์เทคนิคเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบด้วย ตนเอง นอกจากนี้การชี้นำทางการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจอยู่ในรูปของการให้คำแนะนำในการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งคำแนะนำส่วนใหญ่ก็จะเหมือนกันกับคำแนะนำในการเรียนจากตำราทั่วไป

6. กระตุ้นการตอบสนอง ขั้นตอนที่สำคัญของการสอนก็คือ การกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองจากผู้เรียน ซึ่งเป็นขั้นตอนต่อจากขั้นของการชี้นำทางการเรียนรู้ การกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองนี้มักจะออกมาในรูปของกิจกรรมต่างๆ ที่ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการคิดและการปฏิบัติในเชิงโต้ตอบ โดยมีวัตถุประสงค์หลักในการให้ผู้เรียนแสดงถึงความเข้าใจในสิ่งที่กำลังเรียน

7. ให้ผลป้อนกลับ ขั้นตอนที่สำคัญของการสอนก็คือ การให้ผลป้อนกลับหรือการให้ข้อมูลย้อนกลับไปยังผู้เรียนเกี่ยวกับความถูกต้องและระดับความถูกต้องของคำตอบนั้น ๆ การให้ผลป้อนกลับถือว่าเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่งซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้ในตัวผู้เรียน การให้ผลป้อนกลับนอกจากจะทำให้ผู้เรียนทราบว่าสิ่งที่ตนเข้าใจนั้นถูกต้องมากน้อยเพียงใดแล้ว ยังทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนอีกด้วย

8. ทดสอบความรู้ ขั้นตอนที่สำคัญของการสอนได้แก่ การทดสอบความรู้ เป็นการประเมินว่า ผู้เรียนนั้น ได้เกิดการเรียนรู้ตามที่ได้ตั้งเป้าหมายหรือไม่อย่างไร การทดสอบความรู้นั้นอาจจะเป็นการทดสอบจากผู้เรียนได้เรียนจบวัตถุประสงค์หนึ่ง ซึ่งอาจเป็นช่วงระหว่างบทเรียนหรืออาจจะเป็นการทดสอบหลังจากผู้เรียนจบทั้งบทแล้วก็ได้ การทดสอบความรู้นั้นนอกจากจะเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเองแล้ว ผู้สอนก็ยังสามารถนำประโยชน์ของการทดสอบความรู้ไปใช้ในการประเมินว่าผู้เรียนนั้น ได้รับความรู้และความเข้าใจเพียงพอที่จะผ่านไปศึกษาบทเรียนต่อไปหรือไม่ อย่างไร

9. การจำและนำไปใช้ ขั้นตอนขั้นสุดท้ายของการสอนได้แก่ การจำและนำไปใช้ สิ่งสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจำข้อมูลความรู้ใดข้อมูลความรู้หนึ่งนั้น ก็คือการทำให้เกิดบริบทที่มีความต่อผู้เรียน การทำให้เกิดบริบทที่มีความหมายต่อผู้เรียนนั้นหมายถึงการทำให้ผู้เรียนตระหนักว่าข้อมูลความรู้ใหม่ที่ได้เรียนรู้ไปนั้นมีส่วนสัมพันธ์กับข้อมูลความรู้เดิมหรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนมีความคุ้นเคยอย่างไร สำหรับขั้นตอนการสอนในส่วนของการนำไปใช้นั้น ผู้สอนก็จะต้องมีการจัดหากิจกรรมใหม่ๆ และหลากหลายไว้ให้สำหรับผู้เรียน โดยกิจกรรมที่จัดหามานี้จะต้องเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้ประยุกต์ใช้ความรู้ที่เพิ่งเรียนรู้มาที่แตกต่างไปจากตัวอย่างที่ใช้ในบทเรียน

## 8. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ใช้หลักของการออกแบบการสอน โดยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนเกิดการเรียนเป็นรายบุคคล โดยมีแนวคิดและทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ ผู้วิจัยพิจารณาถึงลักษณะสำคัญของทฤษฎีต่างๆ ดังกล่าว ได้แก่ ทฤษฎีการเรียนรู้ ซึ่งจะยกมากล่าวเพียง ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behavioral Theories), ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitive Theories) และ ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory )

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541 : 52-56) สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2537:153-155) ได้กล่าวเกี่ยวกับทฤษฎีต่าง ๆ ดังนี้

1. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behavioral Theories) เป็นทฤษฎีซึ่งเชื่อว่า จิตวิทยาเป็นเสมือนการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ของพฤติกรรมมนุษย์ (scientific study of human behavior) และการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก นอกจากนี้ยังมีแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Stimuli and Response) ซึ่งเชื่อว่า การตอบสนองกับสิ่งเร้าของมนุษย์จะเกิดขึ้นควบคู่กันในช่วงเวลาที่เหมาะสม นอกจากนี้ ยังเชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นพฤติกรรมแบบแสดงอาการกระทำ (Operant Conditioning) ซึ่งมีการเสริมแรง (Reinforcement) เป็นตัวการ โดยทฤษฎีพฤติกรรมนิยมนี้จะไม่พูดถึงความนึกคิดภายในของมนุษย์ ความทรงจำ ภาพ ความรู้สึก โดยถือว่าคำเหล่านี้เป็นคำต้องห้าม (Taboo) ซึ่งทฤษฎีนี้ส่งผลต่อการเรียนการสอนที่สำคัญในยุคนั้น ในลักษณะที่การเรียนเป็นชุดของพฤติกรรมซึ่งจะต้องเกิดขึ้นตามลำดับที่แน่ชัด การที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์ได้นั้นจะต้องมีการเรียนตามขั้นตอน เป็นวัตถุประสงค์ ๆ ไป ผลที่ได้รับจากการเรียนขั้นแรกนี้จะเป็พื้นฐานของการเรียนในขั้นต่อไป ในที่สุด

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมนี้จะมีการโครงสร้างของ บทเรียนในลักษณะเชิงเส้นตรง (Linear) โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่เหมือนกันและตายตัว ซึ่งเป็นลำดับที่ผู้สอนได้พิจารณาแล้วว่าเป็นลำดับการสอนที่ดีและผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด นอกจากนั้นจะมีการตั้งคำถามๆ ผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ โดยหากผู้เรียนตอบถูกก็จะได้รับการตอบสนองในรูปผลป้อนกลับทางบวกหรือรางวัล (Reward) ในทางตรงกันข้ามหากผู้เรียนตอบผิดก็จะได้รับการตอบสนองในรูปของผลป้อนกลับในทางลบและคำอธิบายหรือการลงโทษ (Punishment) ซึ่งผลป้อนกลับนี้ถือเป็นการเสริมแรงเพื่อให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมจะบังคับให้ผู้เรียนผ่านการประเมินตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ตามวัตถุประสงค์ เสียก่อน จึงจะสามารถผ่านไปศึกษาต่อยังเนื้อหาของวัตถุประสงค์ต่อไปได้ หากไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ ผู้เรียนจะต้องกลับไปศึกษาในเนื้อหาเดิมอีกครั้งจนกว่าจะผ่านการประเมิน



2. ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) เกิดขึ้นจากแนวคิดของชอมสกี (Chomsky) ที่ไม่เห็นด้วย กับสกินเนอร์ (Skinner) บิดาของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ในการมองพฤติกรรมมนุษย์ไว้ว่า เป็นเสมือนการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ชอมสกีเชื่อว่า พฤติกรรมมนุษย์นั้นเป็นเรื่องของภายในจิตใจ มนุษย์ไม่ใช่ผ้าขาวที่เมื่อใส่สีอะไรลงไปก็จะกลายเป็นสีนั้น มนุษย์มีความนึกคิด มีอารมณ์จิตใจ และความรู้สึกภายในของมนุษย์ด้วย ในช่วงนี้มีแนวคิดต่าง ๆ เกิดขึ้นมากมาย เช่น แนวคิดเกี่ยวกับเรื่องความทรงจำ ได้แก่ ความแตกต่างระหว่างความทรงจำระยะสั้น (Short Term Memory) ระยะยาว (Long Term Memory) และความคงทนของการจำ (Retention) แนวคิดเกี่ยวกับการแบ่งประเภทของความรู้ออกเป็น 3 ลักษณะ คือ ความรู้ในลักษณะเป็นขั้นตอน (Procedural Knowledge) ซึ่งได้แก่ความรู้ที่อธิบายว่าทำอะไรและเป็นองค์ความรู้ที่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ชัดเจนความรู้ในลักษณะเป็นการอธิบาย (Declarative Knowledge) ซึ่งได้แก่ความรู้ที่อธิบายว่าคืออะไรและความรู้ในลักษณะเป็นเงื่อนไข (Conditional Knowledge) ซึ่งได้แก่ความรู้ที่อธิบายว่าเมื่อไรและทำไม ซึ่งความรู้ 2 ประเภทหลังนี้ ไม่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ตายตัว

ทฤษฎีปัญญานิยมนี้ส่งผลต่อการเรียนการสอนที่สำคัญในยุคนั้นกล่าวคือ ทฤษฎีปัญญานิยมทำให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบในลักษณะสาขา (Branching) ของคราวเดอร์ (Crowder) ซึ่งการออกแบบบทเรียนในลักษณะสาขา หากเมื่อเปรียบเทียบกับบทเรียนที่ออกแบบตามแนวคิดของพฤติกรรมนิยมแล้ว จะทำให้ผู้เรียนมีอิสระมากขึ้นในการควบคุมการเรียนของตนเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมีอิสระมากขึ้นในการเลือกลำดับของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่เหมาะสมกับคนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีปัญญานิยมนี้ก็จะมีการสร้างของบทเรียนในลักษณะสาขาเช่นกัน โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่ไม่เหมือนกัน โดยเนื้อหาที่จะได้รับการนำเสนอต่อไปนั้นจะขึ้นอยู่กับความสามารถ ความถนัด และ ความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ

3. ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory) ภายใต้ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) นี้ยังได้เกิดทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory) ขึ้น ซึ่งเป็นแนวคิดที่เชื่อว่า โครงภายในของความรู้ที่มนุษย์มีอยู่นั้นจะมีลักษณะเป็นโหนดหรือกลุ่มที่มีการเชื่อมโยงกันอยู่ ในการที่มนุษย์เรียนรู้อะไร ใหม่นั้นมนุษย์จะนำความรู้ใหม่ ๆ ที่เพิ่งได้รับนั้นไปเชื่อมโยงกับกลุ่มความรู้ที่มีอยู่เดิม (Pre-existing knowledge) รูเมลฮาร์ทและออร์ทอนี (Rumelhart and Ortony, 1977) ได้ให้นิยามความหมายของคำ โครงสร้างความรู้ ไว้ว่าเป็นโครงสร้างข้อมูลนั้นจะไม่สามารถเกิดขึ้นได้หากขาดโครงสร้างความรู้ (Schema) ทั้งนี้ก็เพราะการรับรู้ข้อมูลนั้นเป็นการสร้างความหมายโดยการถ่ายโอนความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม ภายในกรอบความรู้เดิมที่มีอยู่และจากการกระตุ้น โดยเหตุการณ์หนึ่งๆ ที่ช่วยให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ เข้าด้วยกัน การรับรู้เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้เนื่อง

จากไม่มี การเรียนรู้ใดเกิดขึ้นได้โดยปราศจากการรับรู้ นอกจากโครงสร้างความรู้จะช่วยในการรับรู้ และการเรียนรู้แล้วนั้น โครงสร้างความรู้ยังช่วยในการระลึก (Recall) ถึงสิ่งต่างๆ ที่เราเคยเรียนรู้มา (Anderson, 1984)

สรุปบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยการนำเสนอในลักษณะของภาพ เสียง และข้อความ โดยเนื้อหาจะถูกจัดเรียงลำดับ จากง่ายไปหายาก โดยผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการเรียน และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอยู่ตลอดเวลา ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีด้วยกันหลายประเภท ไม่ว่าจะเป็นแบบศึกษาเนื้อหาใหม่ แบบฝึกทักษะ แบบสถานการณ์จำลอง แบบเกมการสอน และแบบทดสอบ ซึ่งการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะใช้โปรแกรมช่วยสร้าง หลาย ๆ โปรแกรมด้วยกัน เช่น โปรแกรม Macromedia Authorware , Multimedia ToolBook, Macromedia Director เป็นต้น และจำเป็นต้องใช้การออกแบบการสอนรวมถึงทฤษฎีด้านการเรียนรู้ เข้ามาช่วยในการสร้างบทเรียน ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์หลายด้านด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นการให้โอกาสผู้เรียนได้เรียนตามความช้าเร็วของตนเอง ทำให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถปรับปรุงการเรียนของตนเองให้ทันผู้อื่นได้ นอกจากนี้บทเรียนยังให้ข้อมูลป้อนกลับและการเสริมแรงแบบทันทีทันใด รวมถึงการประเมินความก้าวหน้าของตนเองได้โดยอัตโนมัติ จากประโยชน์ดังกล่าวในปัจจุบันจึงได้มีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนมากขึ้น

## เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทบทวนเนื้อหา

### 1. ความหมายของการทบทวน

ไสว เลียมแก้ว (2527 : 69) ได้ให้ความหมายการทบทวนว่า การทบทวนหมายถึง การทำซ้ำของการตอบสนอง จุดประสงค์ของการทบทวนก็เพื่อให้จำได้นาน ๆ นั่นก็คือ ถ้าทบทวนจำนวนครั้งมากขึ้นแล้ว จะจำสิ่งที่จำได้มากขึ้น

### 2. ความสำคัญของการทบทวนที่มีต่อการเรียนการสอน

การทบทวนในการเรียนการสอน เป็นวิธิต่างของการซ้ำให้เกิดการเรียนรู้ เพราะไม่มีใครจำสิ่งที่เรียนมาแล้วได้หมด การสรุปสาระสำคัญของบทเรียนเป็นการทบทวนวิธีหนึ่งที่มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอน เพราะการสรุปสาระสำคัญจะทำให้เกิดการถ่ายโยงการเรียนรู้ ไปยังสถานการณ์ใหม่หรือทำให้ผู้เรียน ได้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ซึ่งการสรุปสาระสำคัญจะช่วยเพิ่มสมรรถภาพการเรียนรู้ในสถานการณ์ใหม่ด้วย (ชม ภูมิภาค, 2523 : 226 )

นอกจากนี้ การทบทวน โดยการสรุปสาระสำคัญของบทเรียนมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ กล่าวคือ

1. ป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการทำข้อสอบ
2. ผู้เรียนสามารถที่จะค้นหาคำตอบที่ถูกต้องได้ด้วยตนเอง
3. การทบทวนเป็นการชี้แนะ (Cueing) และแนะแนว (Guidance) ทางการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน
4. การทบทวนทำให้เกิดการเชื่อมโยงลำดับและสาระสำคัญของเนื้อหาเข้าด้วยกัน
5. ทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการตอบคำถาม ได้ถูกต้องมากที่สุด อันจะทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจและมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น
6. การทบทวนเกื้อหนุนต่อความจำในระยะสั้นและระยะยาว
7. การทบทวนทำให้เกิดการจำได้ โดยการเรียนซ้ำ (Relearning) การจำได้โดยการเชื่อมโยง (Reintegration) (Nishikawa, 1988 : 524, Rothen and Tennyson, 1987 : 319, Fleming and Levie, 1977 : 183 อ้างถึงใน วชิระ อินทร์อุดม, 2537 : 45)

### 3. การทบทวนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การทบทวนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของการให้ข้อมูลป้อนกลับ ซึ่งในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอน จำให้ข้อมูลป้อนกลับในลักษณะของการให้ข้อเสนอแนะ (informational feedback) ข้อมูลป้อนกลับแบบให้ข้อเสนอแนะ จะให้ตามการตอบสนองของผู้เรียนที่ตอบคำถาม ซึ่งโดยสาระแล้ว จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับความเพียงพอในการตอบสนองของผู้เรียน หรือการช่วยเหลือผู้เรียน ป้องกันและแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียนไม่ให้เกิดซ้ำ และ/หรือช่วยเหลือผู้เรียนให้เข้าใจว่า ทำไมคำตอบที่ถูกต้อง จุดประสงค์หลักของการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบให้ข้อเสนอแนะ ก็เพื่อป้องกันและแก้ไขข้อผิดพลาดของผู้เรียน และในขณะเดียวกันก็ป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการเรียนต่อไปด้วย (Smith, 1988 : 734 อ้างถึงใน วชิระ อินทร์อุดม, 2537 : 49-50) นั่นคือ การให้การ ทบทวนในรูปของการให้ข้อมูลป้อนกลับ จะเกิดขึ้นภายหลังจากการตอบสนองของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนอาจจะตอบถูกหรือตอบผิดแล้วจึงจะได้รับการทบทวนหรือแก้ไข

การทบทวนต้องใช้ข้อความและภาษาง่าย ๆ ที่สะดวกต่อการจดจำ ซึ่งมียุทธศาสตร์ในการให้การทบทวนดังนี้

1. ตัดสินใจว่า สาระของแนวคิดใด ที่จะให้การทบทวนภายในบท ในขั้นนี้ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนและครูที่มีประสบการณ์ ในการกำหนดสาระของแนวคิดในบทนั้น ๆ

2. ดัดสันใจว่าจะให้มีการทบทวนทั้งหมดเมื่อใด ในส่วนใดและจะให้อะไรในการทบทวนนั้น ในขั้นนี้ จะต้องจัดสาระสำคัญของเนื้อหาอย่างเป็นระบบ ความถี่ของการให้การทบทวน ขึ้นอยู่กับความยากง่ายของเนื้อหา ซึ่งมีส่วนสัมพันธ์กับระดับความสามารถของผู้เรียน (Sari and Reigeluth, 1982 : 75 - 76)

จากเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับความสำคัญของการทบทวนในสื่อประเภทต่าง ๆ แสดงให้เห็นว่า การทบทวนสาระสำคัญของเนื้อหาในแต่ละตอน มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ทั้งในแง่ของการป้องกันความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น การเชื่อมโยงสาระสำคัญของเนื้อหาเข้าด้วยกันและการให้แนวทางการเรียนรู้ ตลอดจนทำให้เกิดการจำได้ทั้งในระยะสั้นและในระยะยาวด้วย ผลจากการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่ได้รับการทบทวนสาระสำคัญในบทเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนที่ไม่ได้รับการทบทวนในบทเรียน

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกรูปแบบการทบทวนดังนี้ คือ การทบทวนเนื้อหาโดยใช้เกม การทบทวนเนื้อหาโดยใช้แบบฝึก และการทบทวนเนื้อหาโดยการสรุปเนื้อหาซึ่งมีเอกสารที่เกี่ยวข้องดังนี้

#### 4. การทบทวนเนื้อหาด้วยเกม

##### 4.1 ความหมายของเกม

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2525 : 109) ได้ให้ความหมายของเกมว่า เกมหมายถึง การแข่งขันการเล่นเพื่อความสนุก

รัตนาน นุชบุญเลิศ (2525 : 9) ได้ให้ความหมายของเกมไว้ว่า เกมหมายถึงการเล่นซึ่งเป็นที่กิจกรรมการเรียนการสอนแบบหนึ่งที่น่ามาใช้ประโยชน์ในห้องเรียน ได้เกมมักจะเล่นคนเดียว หรือเป็นการเล่นที่มีผู้เล่นตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป

พวงทอง ไสยวรรณ (2530 : 113) ได้ให้ความหมายของเกมไว้ว่า เกมเป็น การเล่นที่มีกติกา กฎเกณฑ์ มีการแข่งขันเป็นการเล่นของเด็กที่มีการพัฒนาการทางสังคมเพิ่มมากขึ้นสามารถเล่นเป็นกลุ่มได้ เกมช่วยเด็กเกิดความสนุกสนานฝึกความร่วมมือ ระเบียบวินัย เคารพกฎเกณฑ์ สามารถนำมาใช้กับกระบวนการเรียนการสอนเด็กปฐมวัยได้ดี เกมแต่ละชนิดมีความมุ่งหมาย กติกา วิธีเล่นและสิ่งประกอบในการเล่นแตกต่างกัน

ลัดดาวัลย์ กัณหาสุวรรณ (2527 : 1) กล่าวว่า เกมหมายถึงกิจกรรมการเล่นใดๆ ที่ผู้เล่นจะต้องเล่นตามกติกาที่กำหนดไว้ และจะต้องมีการประเมินผลสำเร็จของผู้เล่นด้วย