

## บทที่ 2

### แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา การงานอาชีพ เรื่อง การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ดังต่อไปนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 1.1 ความเป็นมาของบทเรียนคอมพิวเตอร์
  - 1.2 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 1.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 1.4 ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 1.5 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 1.6 ข้อควรคำนึงถึงในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 1.7 องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 1.8 ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 1.9 ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 1.10 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 1.11 โปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 1.12 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
  - 1.13 วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 2.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 2.2 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 2.3 หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 2.4 ชนิดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
  - 3.1 ความหมายของความพึงพอใจ
  - 3.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

### 3.3 การวัดความพึงพอใจ

4. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
  - 4.1 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
  - 4.2 การออกแบบหน่วยการเรียนรู้
5. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

## บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 1. ความเป็นมาของบทเรียนคอมพิวเตอร์

วิวัฒนาการและประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI ได้มีวิวัฒนาการมาอย่างต่อเนื่อง ซึ่ง บุรณะ สมชัย (2538, หน้า 24-25) และพรเทพ เมืองแมน (2544, หน้า 17-18) ได้กล่าวถึงประวัติความเป็นมาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

ปี ค.ศ. 1958 มหาวิทยาลัยฟลอริดา สหรัฐอเมริกา พัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยทบทวนวิชาฟิสิกส์ และสถิติพร้อมๆ กับมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด ได้นำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในวิชาคณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา

ปี ค.ศ. 1960 มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ จัดทำ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเทอร์มินัล (Terminal) ที่สามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ ชื่อ “PLATO”

ปี ค.ศ. 1671 มหาวิทยาลัยบริกคัมย้ง และเทกซัสได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้กับมินิคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมชื่อ TICCIT-time-shared interactive computer controlled information television

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้เข้ามามีบทบาทมากขึ้นโดยเฉพาะในวงการศึกษ เพราะความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีต่าง ๆ อันได้แก่ เทคโนโลยีมัลติมีเดีย เทคโนโลยีด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์เทคโนโลยีการติดต่อสื่อสารข้อมูล ทำให้สามารถผลิตคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและทำการเผยแพร่บทเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งในอนาคตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้นำเสนอผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมากขึ้น ในรูปแบบของ CAI on Web

### 2. ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาจากคำภาษาอังกฤษว่า Computer Assisted Instruction เรียกย่อๆว่า CAI เป็นสื่อการสอนยุคใหม่ที่มีประสิทธิภาพ และได้รับความนิยมแพร่หลายในแวดวง

การศึกษาปัจจุบัน ซึ่งความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีนักการศึกษาที่มีความเชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ให้ความหมายไว้มากมายดังนี้

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2546, หน้า 4) ได้กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมหรือวิธีเรียนที่จัดเตรียมไว้ล่วงหน้ามีทั้งระบบภาพ เสียง ตัวอักษรที่เป็นสื่อประสมหรือมัลติมีเดีย สามารถมีปฏิสัมพันธ์หรือโต้ตอบกับผู้เรียน ได้ทันทีสะดวกในการแก้ไขข้อผิดพลาดของการเรียนแต่ละครั้งและแต่ละปัญหานั้นนอกจากนี้ยังใช้คอมพิวเตอร์ในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยผ่านทางระบบเครือข่าย ผลการเรียนสามารถบันทึกเก็บไว้และเปรียบเทียบผลกับเกณฑ์มาตรฐานได้

พรเทพ เมืองแมน (2544, หน้า 17) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่าหมายถึง บทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอเนื้อหา ซึ่งเป็นกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ ที่เน้นผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน โดยมีเป้าหมายสำคัญในการเป็นบทเรียนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้

วชิระ วิชชุกรนนท์ (2544, หน้า 4) ได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ไว้ว่าเป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยการสร้างและพัฒนาบทเรียนอย่างเป็นระบบ แล้วบรรจุไว้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มุ่งเน้นการเรียนการสอนรายบุคคล

กิดานันท์ มลิทอง (2543, หน้า 243) ได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ไว้ว่าเป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ช่วยสอน ทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้กับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบต่างๆ ซึ่งแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียงประกอบทำให้ผู้เรียนสนุกไปกับการเรียนโดยไม่รู้สึกเบื่อหน่าย

วุฒิชัย ประสานสอย (2543, หน้า 10) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทั่วไปมักจะเรียกว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือบทเรียน CAI (Computer-Assisted Instruction: Computer-aid Instruction: CAI) มีความหมายว่า เป็นการจัดโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ไปสู่ผู้เรียน

บุรณะ สมชัย (2542, หน้า 14) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่าหมายถึง โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยครูสอน ทำหน้าที่เป็นสื่อการเรียนการสอนเหมือนแผ่นใส (transparent) สไลด์ (slide) หรือวีดิทัศน์ (video) ที่ใช้ในการประกอบการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายในเวลาอันจำกัดและตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนนั้น

ถนอมพร เลาหรัศสแสง (2541, หน้า 7) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในชื่อของ CAI ซึ่งย่อมาจากภาษาอังกฤษว่า Computer –Assisted หรือ Aided Instruction คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมอันได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ (video) และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด

ไพโรจน์ คชชา (2540, หน้า 45) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอนของวิชาต่าง ๆ เช่น คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ ภาษาไทย วิทยาศาสตร์ สังคม คอมพิวเตอร์

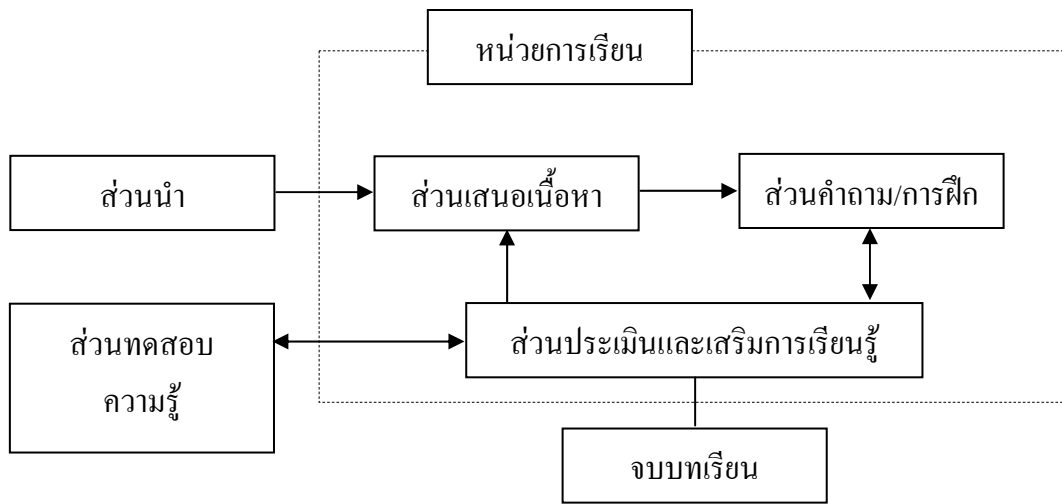
สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ หมายถึง การนำเอาความสามารถของคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้เป็นส่วนในการจัดการเรียนการสอน การถ่ายทอดเนื้อหาสาระในรูปแบบของภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ข้อความ ภาพกราฟิก และเสียง เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการโต้ตอบในรูปแบบโดยตรงระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนเพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียนทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกไม่รู้สึกเบื่อหน่ายเหมือนกับการเรียนการสอนแบบปกติ

### 3. ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในปัจจุบันประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลายรูปแบบด้วยกัน และได้มีนักวิชาการหลายท่านได้แบ่งประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพอจะสรุปได้ ดังนี้

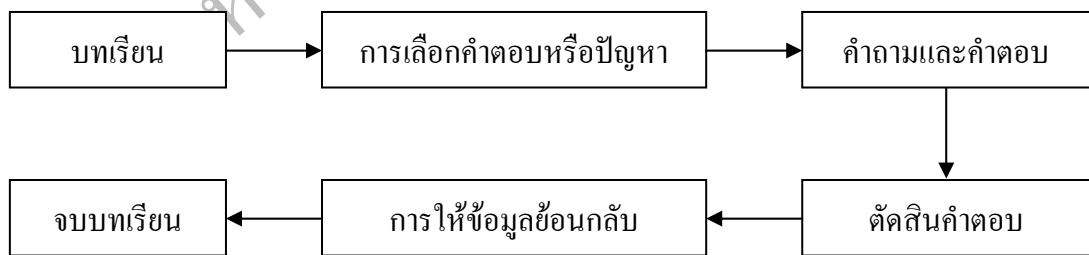
รุจโรจน์ แก้วอุไร (2549) ภัทรทิตรา เหลืองวิลาส (2547, หน้า 15–16) บุญผชาติ ทัพหิกรณ์ และคณะ (2544, หน้า 25–32) สำลี รักสุทธี (2544, หน้า 20) อำนวย เศษชัยศรี (2542, หน้า 112–117) ไพโรจน์ คชชา (2540, หน้า 45-46) ได้เสนอประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

(1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภท โปรแกรมการสอนเนื้อหารายละเอียด (Tutorials Instruction) บทเรียนนี้จะมีลักษณะเป็นกิจกรรมเสนอเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน อาจคล้ายการเรียนการสอนจริง หลังจากนั้นเสนอเนื้อหาเป็นตอนๆ เป็นหมวดย่อยๆ โดยให้ความรู้แก่ผู้เรียนตามที่ผู้ออกแบบบทเรียนกำหนดไว้และมีคำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบ โปรแกรมในบทเรียนจะประเมินผลคำตอบของผู้เรียนทันทีซึ่งการทำงานของโปรแกรมจะมีลักษณะวนซ้ำเพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับจนจบบทเรียน สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ส่วนใหญ่จัดเป็นชุดซีดี-รอม ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 แสดงโครงสร้างบทเรียน โปรแกรมการสอนเนื้อหารายละเอียด

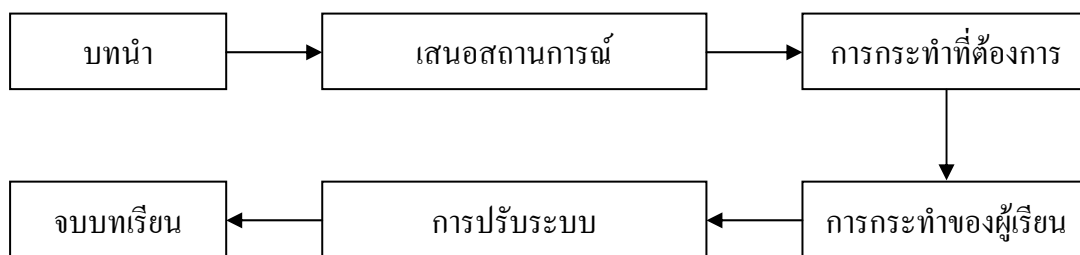
(2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทโปรแกรมการฝึกทักษะ (Drill and Practice) บทเรียนชนิดนี้จะมีลักษณะให้ผู้เรียนฝึกทักษะหรือฝึกปฏิบัติเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ จะไม่มีการนำเสนอในส่วนของเนื้อหาความรู้ แต่จะเป็นการผสมผสาน นำความรู้ที่ได้มาสร้างเป็น โจทย์เพื่อให้ผู้เรียนได้สามารถทำแบบฝึกหัดฝึกฝน ฝึกทำซ้ำ หรือแก้ปัญหามากมาย ทบถ้วน จนเกิดทักษะความเข้าใจและความชำนาญมากยิ่งขึ้น เป็นการเสริมประสิทธิผลของการเรียนรู้ของผู้เรียนสามารถใช้ในห้องเรียนเสริม ขณะการสอน หรือนอกห้องเรียนที่ใดเวลาใดก็ได้ ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 แสดงโครงสร้างบทเรียน โปรแกรมการฝึกทักษะ

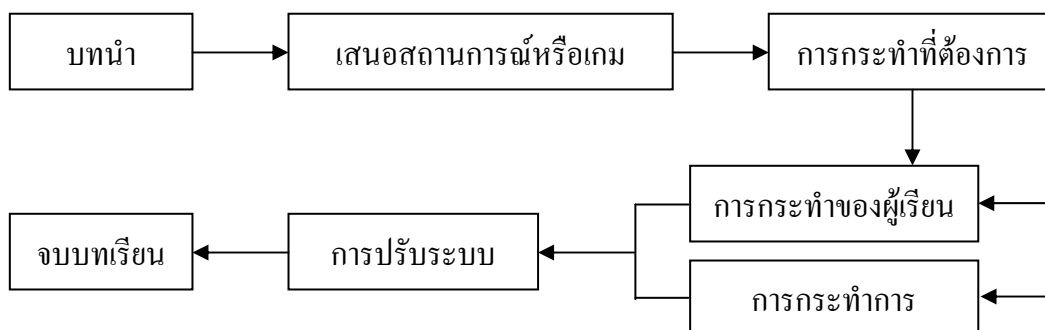
(3) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทโปรแกรมจำลองสถานการณ์ (simulation) เป็นบทเรียนมีลักษณะเป็นแบบจำลองเพื่อฝึกทักษะ ฝึกรอบรม และการเรียนรู้ใกล้เคียงกับความจริงเป็นบทเรียนที่ออกแบบเพื่อช่วยเปลี่ยนแปลงบรรยากาศการเรียนการสอนในชั้นเรียน ปกติให้น่าสนใจยิ่งขึ้น ซึ่งสถานการณ์จำลองที่ผู้สอนใช้ในห้องเรียนส่วนใหญ่จะเป็นการแสดง

ละคร กำหนดบทบาทสมมติและการสาธิต โดยกำหนดสภาพแวดล้อมให้เกี่ยวข้องกับสถานการณ์จริง ซึ่งให้ความรู้สึกและประสบการณ์จริง ซึ่งอาจหาไม่ได้หรืออยู่ไกล ไม่สามารถนำมาในห้องเรียนได้ แต่ในเชิงของการปฏิบัติถ้าพิจารณาถึงความยืดหยุ่น ความคุ้มค่า ความปลอดภัย ผู้เรียนไม่ต้องเสี่ยงภัย และเสียค่าใช้จ่ายน้อย รวมทั้งการควบคุมสถานการณ์ด้วยตนเองแล้วสถานการณ์จำลองจาก CAI จะให้ประสิทธิภาพและความคล่องตัว และครอบคลุมได้ ทุกเรื่อง ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 แสดง โครงสร้างบทเรียนโปรแกรมจำลองสถานการณ์

(4) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทโปรแกรมเกมการศึกษา (Education Game) เป็นบทเรียนที่มีลักษณะเป็นการกำหนดเหตุการณ์ วิธีการ และกฎเกณฑ์ ให้ผู้เรียนเลือกเล่น และแข่งขัน การเล่นเกมจะเล่นคนเดียวหรือหลายคนก็ได้ การแข่งขันโดยการเล่นเกม จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เล่นมีการติดตาม ตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่าย ซึ่งจะเป็นการพัฒนาการคิดวิเคราะห์สร้างสรรค์ ถ้าหากเกมดังกล่าวมีความรู้สอดแทรกก็จะเป็นประโยชน์ดีมาก แต่การออกแบบบทเรียนชนิดเกมการศึกษาค่อนข้างทำได้ยาก เหมาะสำหรับผู้เรียนที่มีระยะเวลาความสนใจสั้น หรือในสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้ออำนวย ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 แสดง โครงสร้างบทเรียนโปรแกรมเกมการศึกษา

(5) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ (Testing) เป็นบทเรียนที่มีลักษณะเพื่อใช้สำหรับตรวจวัดความสามารถของผู้เรียนสามารถใช้ประกอบการสอนในห้องเรียนหรือใช้ตามความต้องการของครู หรือของผู้เรียนเอง รวมทั้งสามารถใช้นอกห้องเรียนสามารถใช้วัดความสามารถของตนเองได้ด้วย ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบของการทดสอบคือ การที่ผู้เรียนได้รับผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการทดสอบที่ใช้กันอยู่ทั่วไป นอกจากนี้การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณผลสอบก็ยังมีความแม่นยำและรวดเร็วอีกด้วย

(6) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการสาธิต และทดลอง (Demonstration) เป็นบทเรียนที่มีลักษณะแสดงเรื่องราว ปรากฏการณ์ขั้นตอนที่ไม่ต้องปฏิบัติจริงหรือให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติทดลองจากคอมพิวเตอร์พร้อมกับการทดลองจริงในห้องปฏิบัติการ แต่การสาธิต โดยใช้คอมพิวเตอร์น่าสนใจมากกว่าเพราะคอมพิวเตอร์ให้ทั้งเส้นกราฟที่สวยงามตลอดทั้งสี และเสียงด้วยครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อสาธิตเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ได้หลายแขนง

(7) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแก้ปัญหา (Discovery) เป็นบทเรียนที่มีการสร้างสถานการณ์ เพื่อให้ค้นพบเป็นการจัดทำเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเอง โดยการลองผิดลองถูก หรือเป็นการจัดระบบนำร่อง เพื่อชี้นำสู่การเรียนรู้สามารถใช้เรียนรู้ความรู้ใหม่ หรือเป็นการทบทวนความรู้เดิม ทั้งนี้ผู้เรียนสามารถศึกษา วิเคราะห์ สืบหาข้อมูล ทดลอง หาข้อสรุปตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ ใช้ประกอบการสอนในห้องเรียนหรือการเรียนนอกห้องเรียน สถานที่ใด เวลาใดก็ได้

จะเห็นได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลายแบบ แต่ละแบบเน้นการใช้งานต่างกันในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะเลือกสร้างแบบใดนั้นขึ้นอยู่กับจุดประสงค์การสร้างว่าจะต้องการให้เน้นบทเรียนแบบใด จึงจะเหมาะสมในด้านเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน หลักสูตร วัยของผู้เรียน และองค์ประกอบในด้านอื่นๆ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทโปรแกรมการสอนเนื้อหารายละเอียด

#### 4. ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการสร้างสื่อในด้านการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเฉพาะการเรียนรายบุคคลผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งในปัจจุบันเราจะพบว่า มีความจำเป็นอย่างมากแต่อย่างไรก็ตาม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็เหมือนกับสื่ออื่น ๆ คือมีทั้งข้อดีและข้อจำกัด สามารถสรุปได้หลายประการ (กิดานันท์ มลิทอง,

2543, หน้า 253-254; อนุกรมพร เลหาจรัสแสง, 2541, หน้า 14; อรรถพรณ พรสีมา, 2530, หน้า 87-88) ได้สรุปข้อดีและข้อจำกัดในการใช้สื่อเพื่อการเรียนรู้ไว้หลายประการ ดังนี้

(1) ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

(1) คอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์เป็นประสบการณ์ที่แปลกและใหม่

(2) การใช้สื่อ ภาพหลายต่างเส้นที่แลดูคล้ายการเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรีจะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและเร้าใจผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ทำแบบฝึกหัดหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ

(3) ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการบันทึกคะแนนและพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนไว้เพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนในขั้นต่อไป

(4) ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่อง ทำให้สามารถนำมาใช้ได้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคนแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที

(5) ลักษณะของโปรแกรมบทเรียนที่ให้ความสำคัญเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้าสามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตนโดยสะดวกอย่างไม่รีบเร่งโดยไม่ต้องอายผู้อื่น และไม่ต้องอายเครื่องเมื่อตอบคำถามผิด

(6) เป็นการช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิดเนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้

4.2 ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถึงแม้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีคุณค่า และเป็นประโยชน์ในการเรียนการสอนตามที่กล่าวมาแล้วก็ตาม แต่ในขณะที่เดียวกันคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็มีข้อจำกัดด้านการเรียนการสอนอยู่บ้าง พอสรุปได้ดังนี้

4.2.1 การออกแบบโปรแกรมเป็นงานที่ต้องใช้เวลา และความสามารถ ครูผู้รู้ในแต่ละเนื้อหาวิชาไม่สามารถสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ด้วยตนเอง การพึ่งพาโปรแกรมเมอร์ยังคงเป็นอุปสรรคและข้อจำกัดต่าง ๆ อยู่

4.2.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่สามารถสอนบางเนื้อหาในขั้นสูงๆ ของความรู้ความเข้าใจ (cognitive domain) ทั้งนี้ไม่รวมถึงเจตคติ (affective domain) และด้านทักษะ (psychomotor domain)



4.2.3 เมื่อเวลาผ่านไปผู้เรียนจะเริ่มคุ้นเคยกับคอมพิวเตอร์ ทำให้ความกระตือรือร้นและแรงจูงใจที่จะเรียนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ลดลง บางครั้งผู้เรียนไม่ชอบเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์

4.2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ไม่ส่งเสริมพัฒนาการทางสังคม เพราะผู้เรียนใช้เวลาในการตอบโต้กับเครื่องคอมพิวเตอร์มากกว่าผู้สอนหรือผู้ร่วมชั้นเรียน

4.2.5 ผู้เรียนบางประเภทโดยเฉพาะกลุ่มใหญ่ไม่ชอบเรียนตามลำดับขั้น

4.2.6 เครื่องคอมพิวเตอร์ ในปัจจุบันแม้ราคาถูกลง แต่สิ่งแวดล้อมยังมีราคาสูง เช่น ห้องเรียน ฐานข้อมูล สถานที่ เป็นต้น

4.2.7 ในประเทศไทย ความรู้ความสามารถของบุคลากรทางด้านการศึกษา ตลอดจนโปรแกรมที่จะสร้างงานคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขาดแคลน การพัฒนาโปรแกรมต่างๆ มุ่งไปทางธุรกิจมากกว่าการศึกษา

4.2.8 โปรแกรมส่วนมากไม่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์มักจะอยู่แต่ในกรอบของผู้สร้างที่จัดทำไว้

4.2.9 ปัญหาทางเทคนิคของเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมถึงอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคุณภาพที่ไม่เท่าเทียมกันและความรู้ความสามารถของผู้ใช้ไม่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงกลไกทางการตลาด ทำให้ต้องซื้ออุปกรณ์ในราคาแพงแต่ได้ของที่ไม่มีความดี

สรุปได้ว่าข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นจะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในด้านต่างๆ นอกจากนี้เครื่องคอมพิวเตอร์ยังช่วยบันทึกข้อมูลของผู้เรียน เพื่อนำมาพัฒนาและศึกษารายบุคคล ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามศักยภาพของแต่ละคนได้เป็นอย่างดี ส่วนข้อจำกัดจะพบว่าสถานที่ใช้ และเครื่องคอมพิวเตอร์จำเป็นจะต้องมีการดูแลรักษาระบบปฏิบัติการที่ดีพอ และต้องใช้เวลาในการสร้างสื่อนาน ไม่สามารถทำได้ทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้

## 5. หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการบูรณาการศาสตร์ทั้งหลายเข้าด้วยกัน ตลอดจนหลักการและเทคนิคทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นพื้นฐานของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เป็นที่ยอมรับทั้งต่างประเทศ และในประเทศ ดังนี้

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามแนวคิดของ การ์เก (Gagne อ้างถึงใน นุปผชาติ ทัพพิกรณ์ และคณะ, 2544, หน้า 45) ได้กล่าวถึงหลักในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

(1) ได้รับความสนใจ (gain attention) ก่อนที่จะมีการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรมีการสร้างแรงจูงใจ หรือเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียน ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มต้นด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือสื่อประกอบกันหลาย ๆ อย่าง การสร้างแรงจูงใจในขั้นตอนแรกคือ การนำเสนอบทนำเรื่อง (title) ของบทเรียนนั่นเอง แต่ถ้าบทนำเรื่องดังกล่าวต้องการให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์และตอบสนองผ่านทางอุปกรณ์การป้อนข้อมูลควรเป็นการตอบสนองแบบง่าย ๆ เช่น กดแป้น spacebar คลิกเมาส์ หรือกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่ง โดยการพิจารณาถึงเร้าความสนใจผู้เรียนมี ดังนี้

(1.1) เลือกใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาเพื่อเร่งเร้าความสนใจในส่วนของบทนำเรื่อง โดยพิจารณา ดังนี้

(1.1.1) ใช้กราฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่าย และไม่ซับซ้อน

(1.1.2) ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็วเพื่อไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ

(1.1.3) ควรให้ภาพปรากฏบนจอระยะหนึ่ง จนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ใด ๆ จึงเปลี่ยนไปสู่เฟรมอื่นเพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียน

(1.1.4) เลือกใช้สีภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ระดับความรู้ความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

(1.2) ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือการใช้เทคนิคการนำเสนอภาพพิเศษเข้าช่วยเพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้น ๆ และง่าย

(1.3) เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม

(1.4) เลือกใช้เสียงควรสอดคล้องกับรูปภาพ กราฟิก และมีความเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน

(1.5) ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

(2) บอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (informing learner of lesson objective) วัตถุประสงค์บทเรียนเป็นส่วนสำคัญต่อกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียน โดยผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจากจบบทเรียนแล้ว ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ และสามารถจำเนื้อหาของบทเรียนได้ดีอีกด้วย ส่วนวัตถุประสงค์นั้นแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งส่วนใหญ่มักจะใช้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่ทำให้สามารถวัดและสังเกตได้ง่ายต่อการตรวจวัดผู้เรียน แต่สิ่งที่ควรพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนมี ดังนี้

(2.1) บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้น ๆ แต่ได้ใจความอ่านแล้วเข้าใจง่าย

(2.2) หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเป็นที่น่าสนใจของผู้เรียน โดยทั่วไป

(2.3) ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในแต่ละเนื้อหาเพราะจะทำให้เกิดความสับสน

(2.4) ควรบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนทราบว่า เมื่อหลังจากจบบทเรียนแล้วสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง

(2.5) ถ้าบทเรียนนั้นประกอบด้วยบทเรียนหลายหัวเรื่องควรบอกวัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียนหลัก และตามด้วยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียนย่อย ๆ

(2.6) อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏบนจอทีละข้อก็ได้ แต่ควรคำนึงถึงเวลาการนำเสนอให้เหมาะสม

(2.7) เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์มีความน่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟิกง่าย ๆ เข้าช่วย เช่น ตีกรอบ ใช้ลูกศร หรือรูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวที่เป็นตัวหนังสือ

(3) ทบทวนความรู้เดิม (stimulating recall of prior knowledge) การทบทวนความรู้เดิมมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะประเมินความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปคือ การทดสอบก่อนเรียน (pre - test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียนเพื่อทบทวนความรู้เดิม และเป็นการเตรียมความพร้อมความรู้ใหม่ ซึ่งการทบทวนความรู้เดิมไม่จำเป็นต้องอยู่ในรูปของการทดสอบเสมอไป แต่อาจอยู่ในรูปของการกระตุ้น เช่น ด้านภาพ คำพูด ตัวอักษร หรือผสมผสานตามความเหมาะสม แต่สิ่งที่จะต้องพิจารณามี ดังนี้

(3.1) ควรมีการทดสอบความรู้พื้นฐานหรือนำเสนอเนื้อหาเดิมที่เกี่ยวข้องเพื่อการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาใหม่ โดยจะต้องไม่คาดเดาว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เท่ากันหรือไม่

(3.2) แบบทดสอบควรมีคุณภาพ สามารถแปลผลได้ โดยวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นกับการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่านั้น ไม่ใช่แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่อย่างใด

(3.3) การทบทวนเนื้อหาบทเรียนหรือการทดสอบ ควรใช้เวลาสั้นๆ กระชับ และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากที่สุด

(3.4) ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่ หรือออกจากการทดสอบ เพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา

(3.5) ถ้าบทเรียนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิม บทเรียนจะต้องนำเสนอวิธีการกระตุ้นผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา โดยอาจใช้ภาพประกอบเพื่อความน่าสนใจยิ่งขึ้น

(4) นำเสนอความรู้และเนื้อหาใหม่ (presenting stimuli with distinctive features) เป็นการนำเสนอด้วยภาพที่เกี่ยวกับเนื้อหา ประกอบคำอธิบายสั้นๆ ง่ายแต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบจะทำให้เข้าใจง่ายขึ้น และมีความจำที่คงทนกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว ภาพนั้นอาจเป็น 2 มิติ หรือ 3 มิติ ได้แก่ภาพจากของจริง แผนภูมิ กราฟ ส่วนที่เคลื่อนไหวได้แก่ภาพจากวีดิทัศน์ กล้องถ่ายภาพ และจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น การเลือกภาพควรมีหลักในการพิจารณา ดังนี้

(4.1) เลือกใช้ภาพประกอบเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะในส่วนที่สำคัญ

(4.2) เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหวสำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง

(4.3) เลือกใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ แทนการใช้คำอธิบาย

(4.4) การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ให้เน้นข้อความสำคัญ อาจใช้การตีกรอบ ชิดเส้นใต้ การกระพริบ เปลี่ยนสี เป็นต้น

(4.5) ไม่ควรใช้กราฟิกที่ยากและไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

(4.6) จัดรูปแบบของคำอธิบายให้น่าอ่าน หากเนื้อหายาวให้แบ่งเป็นกลุ่ม

(4.7) คำอธิบายที่ใช้ควรกระชับและเข้าใจง่าย

(4.8) ถ้าหากเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้กราฟิกที่จำเป็น

(4.9) ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปมาในแต่ละเฟรม

(4.10) คำที่ใช้ควรเป็นคำที่คุ้นเคยและเข้าใจความหมายตรงกัน

(4.11) ขณะที่นำเสนอเนื้อหาใหม่ ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนบ้างเช่นการคลิกเมาส์ การพิมพ์ตอบคำถาม

(5) ชี้แนะแนวทาง (guide learning) ตามหลักการและเงื่อนไขของการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจำเนื้อหาได้ดีหากมีการจัดระบบการสอนที่ดีและสัมพันธ์กับความรู้เดิมของผู้เรียน ดังนั้นผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องพยายามค้นหาเทคนิคในการกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (non-example) อาจช่วยให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่างและเข้าใจมโนคติของเนื้อหาต่างๆ ได้

ชัดเจนขึ้น เนื้อหาบางเนื้อหาอาจใช้วิธีการค้นพบ (guide discovery) หมายถึง การพยายามให้ผู้เรียน  
คิดหาเหตุผล ค้นคว้า วิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งการจัดการเรียนรู้ควรยึดแนวทาง ดังนี้

(5.1) บทเรียนควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาการเรียนรู้  
ช่วยให้เห็นว่าสิ่งนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

(5.2) ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่ กับสิ่งที่ผู้เรียนมี  
ประสบการณ์ผ่านมาแล้ว

(5.3) นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่าง เพื่อเป็นการช่วยอธิบายความคิดรวบยอด  
ใหม่ชัดเจนยิ่งขึ้น

(5.4) นำเสนอตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น  
นำเสนอภาพพลาสติก ไม้ และยาง แล้วให้บอกว่าสิ่งใดไม่ใช่โลหะ

(5.5) การนำเสนอเนื้อหาที่ยากควรเป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม

(5.6) บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้ และประสบการณ์เดิมที่  
ผ่านมาแล้ว

(6) กระตุ้นผู้เรียนแสดงความรู้ (eliciting performance) การเรียนรู้จะมี  
ประสิทธิภาพมากหรือน้อย หากผู้เรียนได้มีโอกาสรวมทำกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม  
และการตอบ ย่อมจะเข้าใจและเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนโดยการอ่านหรือการคัดลอกข้อความจาก  
ผู้อื่นเพียงอย่างเดียว ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมได้  
หลายลักษณะ ไม่ว่าจะแสดงความคิดเห็น การเลือกกิจกรรม การโต้ตอบกับเครื่อง จะทำให้ผู้เรียน  
ไม่รู้สึกรู้สึกระไร เพราะมีส่วนร่วมในการคิด ส่งผลให้ผู้เรียนมีความจำดีขึ้น ขั้นตอนการกระตุ้นการ  
ตอบสนอง มีหลักเกณฑ์ ดังนี้

(6.1) พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีการใดวิธีหนึ่ง ตลอดการเรียน  
บทเรียน

(6.2) ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้นๆ เพื่อ  
เรียกความสนใจตามความเหมาะสม

(6.3) ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป

(6.4) ถามคำถามเป็นช่วง ๆ ตามความเหมาะสม

(6.5) ระวังความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม

(6.6) ไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถาม หรือคำถามเดียวตอบได้หลาย  
คำตอบ

(6.7) หลีกเลียงคำถามซ้ำ ๆ หลายครั้ง เมื่อผู้เรียนทำผิดครั้งหรือสองครั้ง ก็ควรให้ผลป้อนกลับ และเปลี่ยนไปทำกิจกรรมอื่น

(6.8) การตอบสนองมีความผิดพลาดบ้างเนื่องจากความเข้าใจผิด เช่น พิมพ์ตัว I เป็นเลข 1 ควรมีการอนุโลม

(6.9) ควรจะแสดงการตอบสนองของผู้เรียนไว้บนกรอบเดียวกับคำถาม และการให้ผลป้อนกลับควรอยู่บนกรอบเดียวกัน

(6.10) ควรคิดหาวิธีการตอบสนองที่เหมาะสม และมีความน่าสนใจแตกต่างกันไป โดยเฉพาะบทเรียนสำหรับเด็ก

(7) ให้ข้อมูลป้อนกลับ (providing informative feedback) การให้ผลป้อนกลับเป็นภาพเพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหน การโต้ตอบจากคำถามของผู้เรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ว่าตอบถูกหรือตอบผิด เพราะเหตุใด หรือขณะนี้ยังอยู่ห่างจากเป้าหมายเพียงใดจะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความพยายามที่จะไปให้ถึงเป้าหมาย ควรมีหลักการให้ข้อมูลย้อนกลับดังนี้

(7.1) ให้ข้อมูลป้อนกลับทันทีที่ผู้เรียนมีการตอบสนอง

(7.2) บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูก หรือตอบผิด

(7.3) แสดงคำถาม คำตอบและผลป้อนกลับบนเฟรมเดียวกัน

(7.4) ใช้ภาพเรียบง่าย และเกี่ยวข้องกับเนื้อหา

(7.5) หลีกเลียงผลทางภาพ (visual effect) หรือการให้ผลป้อนกลับที่ต้นตอหากผู้เรียนทำผิด

(7.6) อาจใช้ภาพหรือกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้ หากไม่สามารถหาภาพที่มีความเกี่ยวข้องได้

(7.7) ใช้เสียงสูงสำหรับคำตอบที่ถูกต้อง และเสียงต่ำหรือไม่ใช้เลยถ้าตอบผิด

(7.8) ในช่วงของการเรียนรู้ ควรเฉลยคำตอบที่ถูกหลังจากผู้เรียนทำผิด 1-2 ครั้ง

(7.9) ใช้การให้คะแนน หรือภาพเพื่อบอกความใกล้ไกลจากเป้าหมาย

(8) ทดสอบความรู้ใหม่ (accessing performance) การทดสอบความรู้ใหม่เป็นการประเมินว่าตัวผู้เรียนมีความเข้าใจในบทเรียนมีระดับความรู้ขั้นใด ซึ่งอาจจะเป็นการทดสอบระหว่างเรียน และการทดสอบท้ายบทเรียน การทดสอบดังกล่าวอาจเป็นการทดสอบเก็บ

คะแนนก็ได้ เพื่อวัดว่าผู้เรียนมีความรู้พอที่จะศึกษาในบทต่อไปหรือไม่ สิ่งที่ต้องคำนึงการทดสอบความรู้ใหม่มี ดังนี้

(8.1) ต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการวัดตรงกับวัตถุประสงค์

(8.2) ข้อสอบ คำตอบ และผลป้อนกลับควรอยู่บนแฟรมเดียวกัน และต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว

(8.3) ควรหลีกเลี่ยงคำถามที่ยาวเกินไป

(8.4) ให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถาม หากมากกว่า 1 คำถามให้แยกเป็นหลายๆ คำถาม

(8.5) แนะนำวิธีการตอบคำถามเช่น ถ้ากด T คือตอบถูก หรือ กด F ถ้าตอบผิด

(8.6) แนะนำผู้เรียนว่ามีตัวอย่างอื่นด้วยเช่น Help option หมายถึง อธิบายหลักการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

(8.7) คำนึงถึงความถูกต้องแม่นยำและความน่าเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

(8.8) ไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน

(8.9) ไม่ควรทดสอบโดยใช้ข้อเขียนเพียงอย่างเดียว

(8.10) ไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิดหากพิมพ์ผิดพลาด หรือเว้นบรรทัด

(8.11) ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการทดสอบให้คล้อยจริงมากที่สุด

(9) การจำและการนำไปใช้ (enhancing retention and learning transfer) ซึ่งเป็นขั้นสุดท้ายจะเป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญรวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหาก่อนจบบทเรียนมีหลักการ ดังนี้

(9.1) ให้ผู้เรียนทราบบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้ หรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยแล้วอย่างไร

(9.2) ทบทวนแนวคิดสำคัญเพื่อเป็นการสรุป

(9.3) เสนอแนะสถานการณ์ที่ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์

(9.4) บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื่อง

กฤษมันต์ วัฒนามรงค์ (2539, หน้า 11-14) ได้กล่าวถึงการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้ผู้เรียนมีความสนใจในบทเรียน ดังนี้

(1) ใช้สีช่วยกระตุ้นให้เตะตา ก่อน โดยกำหนดคู่สีไว้ทั้งหมด 36 คู่ จากการศึกษาพบว่าจำนวนสีที่ใช้เป็นอักษรบนคอมพิวเตอร์ไม่ควรมากกว่า 3 สี เพื่อลดการสับสนสีที่พอดีคือ 2 สี

บนหน้าจอและถ้าจะใช้สีเป็นเครื่องชี้นำบอกหัวข้อต่าง ๆ (highlighting) ควรใช้สีที่อ่อนกว่าหรือเข้มกว่า เพื่อสังเกตเห็นได้เมื่อมีการเคลื่อนย้ายแถบสีนั้น ๆ จากผลการวิจัยความชอบของสื่อบนจอคอมพิวเตอร์ ลำดับความชอบของสีระหว่างตัวอักษร และฉากหลัง หรือสีพื้นบนจอคอมพิวเตอร์ 10 อันดับแรกได้แก่

อันดับ 1 ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีน้ำเงิน

อันดับ 2 ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำ

อันดับ 3 ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีดำ

อันดับ 4 ตัวอักษรสีเขียวบนพื้นสีดำ

อันดับ 5 ตัวอักษรสีดำบนพื้นสีเหลือง

อันดับ 6 ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีเขียว

อันดับ 7 ตัวอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีดำ

อันดับ 8 ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีน้ำเงิน

อันดับ 9 ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีม่วง

อันดับ 10 ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีเขียว

(2) ใช้ขนาดของตัวอักษรที่ใหญ่กว่าปกติเป็นตัวกระตุ้น

(3) ใช้รูปภาพเป็นตัวกระตุ้น (ควรเป็นภาพที่สัมพันธ์กับเนื้อหา)

(4) ใช้ภาพเคลื่อนไหวเป็นตัวกระตุ้น

(5) ใช้เทคนิคพิเศษต่าง ๆ เกี่ยวกับการเห็น เช่น การใช้การกระพริบ การกลับภาพ

การซูมภาพเข้า – ออก การวาดภาพ การซ้อนภาพ การใช้ภาพ 3 มิติ

(6) ใช้เสียงประกอบในลักษณะต่าง ๆ

(7) ใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นตัวช่วยชี้แนะ (prompt) เช่น ใช้ลูกศร การใช้เส้นนำสายตา การใช้สัญลักษณ์แทนตัวอักษร

(8) การเร้าความสนใจควรเป็นขั้นตอนสั้น ๆ เรียบง่าย ไม่ควรเยิ่นเย้อ

สรุปได้ว่า จากแนวความคิดข้างต้นสามารถนำมาใช้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งนี้ เนื่องจากทั้ง 2 แนวทางมีความเหมาะสมกับการจัดประสบการณ์ในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้อย่างครบถ้วน

## 6. ข้อควรคำนึงถึงในการการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Hannafine and Peck, 1988 อ้างถึงใน บุญเกียรติ ครอบหวาย, 2543, หน้า 71-74; นที ศรีมะกะกล้า, 2546, หน้า 30-31) ได้เสนอข้อคิดใน



การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 12 ประการ ดังนี้

(1) สร้างขึ้นตามจุดประสงค์ของการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนจากบทเรียนนั้น มีความรู้และทักษะตลอดจนทัศนคติที่ผู้สอนตั้งไว้ ผู้เรียนสามารถประเมินผลความรู้ด้วยตนเองว่า บรรลุจุดประสงค์ในแต่ละข้อหรือไม่

(2) บทเรียนที่ดีควรมีความเหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน ในการสร้างบทเรียน จะต้องคำนึงถึงผู้เรียนว่ามีความรู้ความสามารถมากน้อยแค่ไหน

(3) บทเรียนที่ดีต้องปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนให้มากที่สุด

(4) บทเรียนที่ดีควรมีลักษณะเป็นการสอนรายบุคคล ผู้เรียนสามารถเลือกเรียน หัวข้อใดก่อนก็ได้ที่ตนเองมีความสนใจที่จะเรียนรู้

(5) บทเรียนที่ดีต้องคำนึงถึงความสนใจของผู้เรียน ควรมีลักษณะเร้าความสนใจ ผู้เรียนได้ตลอดเวลา

(6) บทเรียนที่ดีต้องสร้างความรู้สึกรักสนุกให้กับผู้เรียน และควรให้ผู้เรียนเกิดความเพลิดเพลิน

(7) การจัดทำบทเรียนควรแสดงผลป้อนกลับไปยังผู้เรียนให้มากๆ โดยเฉพาะ ผลในทางบวก

(8) บทเรียนที่ดีควรเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอน บทเรียน ต้องปรับให้ง่ายต่อการเรียน เหมาะกับการจัดการตารางเวลาเรียน สถานที่ติดตั้งเครื่องมีความเหมาะสม ควรมีเสียงดนตรีประกอบเพื่อการดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

(9) บทเรียนที่ดีควรมีวิธีการประเมินผลการเรียน การปฏิบัติงานของผู้เรียนอย่างเหมาะสม ควรเลี้ยงคำถามที่ไร้ความหมาย และคลุมเครือ

(10) บทเรียนควรใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ ไม่ควรเสนอในรูปของตัวอักษรเพียงอย่างเดียว แต่ควรเสนอ ด้วยภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบกันไปด้วย

(11) บทเรียนที่ดีต้องอยู่บนพื้นฐานของการออกแบบการสอนให้คล้ายๆ กับการผลิตสื่อชนิดอื่น ๆ เช่น การออกแบบบทเรียนต้องประกอบไปด้วยวัตถุประสงค์ การจัดลำดับ ขั้นตอนการสอน มีการวัดผลและการแสดงผลย้อนกลับ มีแบบฝึกหัดเพียงพอ และให้มีการประเมินผลขั้นสุดท้าย เป็นต้น

(12) บทเรียนที่ดีควรมีการประเมินผลทุกแง่มุม เช่น การประเมินคุณภาพของผู้เรียน ประสิทธิภาพของบทเรียน ความสวยงามตรงประเด็นและตรงกับทัศนคติของผู้เรียน เป็นต้น

นอกจากนี้รูปแบบ และวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีนั้น ควรคำนึงถึงองค์ประกอบในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. เนื้อหาวิชาที่สร้างจะต้องมีความเหมาะสม ทันสมัย และเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในปัจจุบัน

2. ไม่ควรสร้างบทเรียนซ้ำกับผู้อื่น

3. บทเรียนที่สร้างขึ้นต้องคุ้มค่ากับเวลาและเงินทุน

4. ควรมีผู้เรียนหรือผู้ใช้จำนวนมากพอ

5. การสร้างบทเรียนควรสร้างให้ทันตามเวลาที่กำหนด

6. การวัดผลเกิดต่อเนื่องหรือไม่อย่างไร

7. ควรเลือกรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและกลุ่มเป้าหมาย

8. ผู้สร้างบทเรียนควรมีความรู้ความเข้าใจและมีทักษะการออกแบบ และการสร้างบทเรียน

9. ส่วนประกอบในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมีการวางแผน โดยคำนึงถึงส่วนประกอบที่สำคัญในการจัดทำ ดังนี้

1. บทนำเรื่อง (title) เป็นส่วนแรกของบทเรียน ช่วยกระตุ้นเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากติดตาม

2. คำชี้แจงบทเรียน (instruction) ส่วนนี้จะอธิบายเกี่ยวกับการใช้บทเรียน

3. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน (objective) แนะนำ อธิบายความคาดหวังของบทเรียน

4. รายการเมนูหลัก (main menu) แสดงหัวเรื่องย่อยที่จะให้ผู้เรียนได้ศึกษา

5. แบบทดสอบก่อนเรียน (pre-test) เป็นส่วนประเมินความรู้ขั้นต้นของผู้เรียน เพื่อดูว่ามีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด

6. เนื้อหาบทเรียน (information) เป็นส่วนที่สำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการนำเสนอเนื้อหาที่จะนำเสนอ

7. แบบฝึกหัดระหว่างเรียน เป็นการทดสอบความรู้ในแต่ละหน่วยที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ไปแล้ว

8. แบบทดสอบท้ายบทเรียน (post test) ส่วนนี้จะเป็นส่วนที่ใช้ตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

9. บทสรุปและการนำไปใช้งาน (summary-application) เป็นส่วนสรุปของบทเรียนในประเด็นต่างๆ

### 7. องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทั่วไปมีองค์ประกอบและลักษณะที่คล้ายกัน คือ ประกอบไปด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ ซึ่งมีผู้ที่เสนอองค์ประกอบไว้ ดังนี้

ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา (2541, หน้า 13-14) กิดานันท์ มลิทอง (2543, หน้า 271-272) และวุฒิชัย ประสารสอย (2543, หน้า 17) ได้เสนอองค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปได้ ดังนี้

(1) ข้อความ (text) อาจเป็นตัวอักษร ตัวเลข หรือเครื่องหมายวรรคที่มีแบบ (style) หลากหลายมีความแตกต่างกันทั้งตัวพิมพ์ ขนาด และสี รูปแบบของตัวอักษรแต่ละแบบยังสามารถส่งเสริม หรือเป็นข้อจำกัดในการแสดง ข้อความได้ ดังนั้นการนำเสนอเนื้อหาจึงไม่สามารถยึดติดกับรูปแบบของตัวอักษรใด ๆ เพราะตัวอักษรแบบหนึ่งอาจเหมาะสมในการเป็นหัวเรื่อง ในขณะที่อีกแบบหนึ่งสามารถใช้อธิบาย เนื้อหาได้อย่างดี เพราะมีความชัดเจน อ่านง่ายไม่ต้องใช้สายตามาก ส่วนขนาดของตัวอักษรจะสามารถเลือกใช้เพื่อเขียนหัวเรื่องและเนื้อหาให้มองเห็นได้อย่างชัดเจนพอดี

(2) ภาพนิ่ง (still picture) ภาพ หรือภาพนิ่งนั้นอาจ หมายถึงภาพถ่าย และภาพลายเส้น ซึ่งภาพนิ่งอาจมีสีขาวดำ หรือสีอื่น ๆ ก็ได้ อาจเป็นภาพ 2 มิติ หรือ 3 มิติ โดยขึ้นอยู่กับความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่ ส่วนขนาดของภาพนิ่งก็อาจมีขนาดใหญ่เต็มจอภาพ หรือมีขนาดเล็กกว่านั้น ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมี ภาพนิ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ เพราะมนุษย์ได้รับอิทธิพลจากการรับรู้ด้วยภาพเป็นอย่างดีเมื่อครูต้องออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเอง ครูอาจใช้เครื่องมือช่วยวาดภาพในซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ ซึ่งช่วยประหยัดเวลา และไม่จำเป็นต้องฝึกฝนตนเองให้มีความชำนาญเท่ากับช่างศิลป์ เนื่องจากรูปพื้นฐานการแก้ไขรูปภาพ เคลื่อนย้ายภาพ และสำเนาภาพได้ แต่ข้อจำกัดประการหนึ่งคือ ภาพนิ่งจะใช้หน่วยความจำมากกว่าข้อมูลที่เป็นตัวอักษรหลายเท่า

(3) ภาพเคลื่อนไหว (animated picture) ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ในเรื่อง การเคลื่อนที่และเคลื่อนไหวที่ไม่สามารถอธิบายด้วยตัวอักษร หรือภาพเพียงไม่กี่ภาพ ภาพเคลื่อนไหวมีคุณลักษณะเด่นที่ช่วยเร้าความสนใจของผู้เรียนได้ ทั้งการเคลื่อนไหว (animation) ที่เปลี่ยนตำแหน่งและรูปร่างของภาพและการเคลื่อนที่ (moving) ที่เปลี่ยนเฉพาะตำแหน่ง หน้าจอภาพ แต่ไม่ได้เปลี่ยนรูปร่างของภาพ

(4) เสียง (sound) เสียงที่เราใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์มี 3 ชนิด คือเสียงพูด (voice) เสียงดนตรี (music) และเสียงประกอบ (sound effect) เสียงพูดอาจเป็นเสียงบรรยาย หรือเสียงจากบทสนทนาที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับเสียงดนตรีจะเป็นทำนองของเสียงเครื่องดนตรีต่าง ๆ และเสียงประกอบก็คือเสียงพิเศษที่เพิ่มเติมเข้ามา เช่น เสียงรถยนต์ เสียงร้องของแมว เป็นต้น

(5) การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ (interactive links) คือการรับรู้ข้อมูลเพิ่มเติมเป็นตัวอักษรโดยใช้โปรแกรมเชื่อมโยงที่เรียกว่าไฮเปอร์มีเดีย (hypermedia) ส่วนโปรแกรมเชื่อมโยงที่เรียกว่า ไฮเปอร์กราฟิก (hyper graphics) จะให้ข้อมูลอธิบายเพิ่มด้วยภาพ วิธีการเช่นนี้ ผู้เรียนจะใช้ (mouse) ซึ่แล้วคลิก (click) ที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของหน้าจอภาพ เช่นที่ภาพปุ่ม ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือบนตัวอักษร ข้อมูลเพิ่มเติมก็จะปรากฏให้เห็น นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ยังมีลักษณะเด่นที่สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedback) เพื่อตอบสนองหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้ทันที แต่ผู้ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมควรพิจารณาให้โอกาสผู้เรียนในการตอบผิดซ้ำ ๆ อย่างเหมาะสม การให้โอกาสตอบผิดซ้ำ ๆ มากเกินไปจะทำให้ผู้เรียนขาดแรงจูงใจส่วนการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเสริมแรงผู้เรียน อาจทำได้โดยใช้คำกล่าวชมเมื่อผู้เรียนเลือกคำตอบได้ถูกต้อง แต่ควรอยู่ในระดับที่เหมาะสมเช่นกัน

(6) ส่วนต่อประสาน คือการนำเอาข้อมูลต่าง ๆ มารวบรวมกันสร้างเป็นแฟ้มข้อมูลด้วยโปรแกรมสื่อประสมเพื่อให้ผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับข้อมูลเหล่านั้นได้

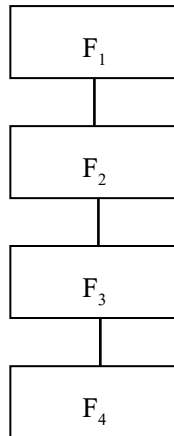
(7) ดิจิตอลวิดีโอ (digital video) ใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของภาพเหตุการณ์ที่ต่อเนื่อง เช่น ภาพที่สร้างขึ้นให้สามารถเคลื่อนไหวได้

อาจสรุปได้ว่าองค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นจะประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์เพื่อให้บทเรียนมีประสิทธิภาพที่สมบูรณ์แบบมากที่สุด

## 8. ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

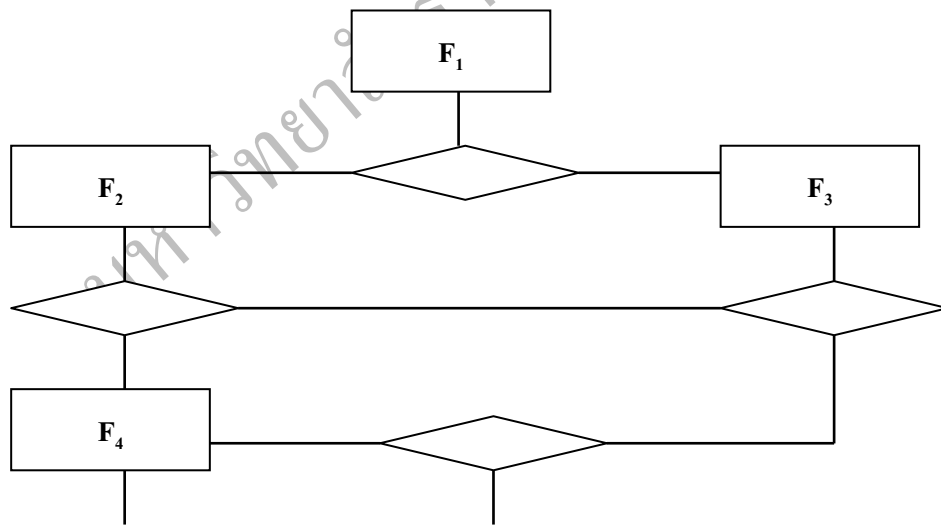
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีลักษณะการนำเสนอบทเรียนหลายแบบ โดย กิดานันท์ มลิทอง (2543, หน้า 171) บุรณะ สมชัย (2538, หน้า 26) และ บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543, หน้า 46-49) ได้แบ่งลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นบทเรียนที่ประยุกต์มาจากบทเรียนโปรแกรมของ สกินเนอร์ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์นำเสนอบทเรียน ซึ่งมีลักษณะดังนี้

(1) แบบเชิงเส้น (linear programming) เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ละหน่วยตามลำดับข้ามหน่วยไม่ได้ดังภาพประกอบ



ภาพที่ 2.5 รูปแบบบทเรียนแบบเชิงเส้น

(2) แบบไม่เชิงเส้น (branching programming) เป็นบทเรียนที่โยงระหว่างหน่วยถึงกันได้ตามต้องการ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหน่วยต่าง ๆ ที่จัดไว้ตามระดับความสามารถของตนเองได้ ดังภาพประกอบ



ภาพที่ 2.6 รูปแบบบทเรียนแบบไม่เชิงเส้น

อาจกล่าวสรุปได้ว่า ลักษณะการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี 2 รูปแบบ คือ 1) แบบเชิงเส้น และ 2) แบบไม่เชิงเส้น ซึ่งแต่ละรูปแบบนั้นก็มีความแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าจะนำรูปแบบใดไปใช้ในการออกแบบบทเรียนเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน

## 9. ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การเรียนการสอนที่จะทำให้ให้นักเรียนประสบความสำเร็จมากน้อยแค่ไหนนั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่างเช่น ระดับสติปัญญา ความยากง่ายของบทเรียน สื่อที่ใช้ประกอบ การเรียนการสอน สภาพแวดล้อม แต่ปัจจัยหลักที่สำคัญอย่างยิ่งในการเรียนรู้ คือ ครูผู้สอน ซึ่งครูผู้สอนที่ดีจำเป็นต้องรู้ความเข้าใจและเข้าใจหลักการและหลักทฤษฎีที่จะนำไปใช้ในการดำเนินการสอนของตน ทฤษฎีการเรียนรู้นี้ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ทัศนคติที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ ดังนี้

Gange (1981, pp.19-20) ได้กำหนดลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ไว้ 8 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

(1) การจูงใจ (motivation phase) เป็นการคาดหวังของผู้เรียนเป็นแรงจูงใจในการเรียนรู้

(2) การรับรู้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ (apprehending phase) ผู้เรียนจะรับรู้สิ่งที่สอดคล้องกับความตั้งใจ

(3) การปรุงแต่งสิ่งที่รับรู้ไว้เป็นความจำ (acquisition phase) เพื่อให้เกิดความจำระยะสั้นและระยะยาว

(4) ความสามารถในการจำ (retention phase) เพื่อสร้างระบบการจดจำให้มีความแม่นยำ

(5) ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้ว (recall phase) สร้างเป็นระบบที่สามารถเรียกสิ่งที่เรียนรู้แล้วกลับมาใช้

(6) การนำไปประยุกต์ใช้กับสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้ว (generalization phase) เมื่อเกิดการเรียนรู้แล้ว ผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

(7) การแสดงออกพฤติกรรมที่เรียนรู้ (performance phase) เป็นการกระทำที่นำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้ในการแสดงออกในทางที่ตอบสนองต่อพฤติกรรม

(8) การแสดงผลการเรียนรู้กลับไปยังผู้เรียน (feedback phase) ผู้เรียนจะทราบถึงผลการกระทำที่รวดเร็วและจะทำให้มีผลดีและมีประสิทธิภาพสูง

องค์ประกอบที่สำคัญที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ จากแนวคิดของ Gange คือ

(1) ผู้เรียน (learner) มีระบบสัมผัสและระบบประสาทในการเรียนรู้

(2) สิ่งเร้า (stimulus) คือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

(3) การตอบสนอง (response) คือ พฤติกรรมที่เกิดขึ้นการเรียนรู้

### การสอนด้วยสื่อตามแนวคิดของ Gagne

- (1) ได้รับความสนใจ มีโปรแกรมที่กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เช่น ใช้การ์ตูน กราฟิกที่ดึงดูดสายตา ความอยากรู้อยากเห็นจะเป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนสนใจบทเรียน
- (2) บอกวัตถุประสงค์ ให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ทราบว่าจะเรียนเป็นเรื่องเกี่ยวกับอะไร
- (3) กระตุ้นความจำผู้เรียน เพื่อสร้างความสัมพันธ์ในการโยงข้อมูลกับความรู้ที่มีอยู่ก่อน เพราะสิ่งนี้ทำให้เกิดความทรงจำระยะยาวได้ เมื่อได้โยงถึงประสบการณ์ผู้เรียน โดยการตั้งคำถามเกี่ยวกับแนวคิดเนื้อหานั้นๆ
- (4) เสนอเนื้อหา ขั้นตอนนี้จะเป็นการอธิบายเนื้อหาให้กับผู้เรียน โดยใช้สื่อชนิดต่างๆ ในรูปกราฟิกหรือเสียงหรือวิดีโอ
- (5) การยกตัวอย่าง สามารถทำได้โดยยกกรณีศึกษา การเปรียบเทียบเพื่อให้เข้าใจได้ซาบซึ้งยิ่งขึ้น
- (6) การฝึกปฏิบัติ เพื่อให้เกิดทักษะหรือพฤติกรรม เป็นการวัดความเข้าใจว่าผู้เรียน ได้เรียนถูกต้อง เพื่อให้เกิดการอธิบายซ้ำเมื่อรับสิ่งที่ผิด
- (7) การให้คำแนะนำเพิ่มเติม เช่น การทำแบบฝึกหัด โดยมีคำแนะนำ
- (8) การสอบ เพื่อวัดระดับความเข้าใจ
- (9) การนำไปใช้กับงานที่ทำในการทำสื่อควรมีเนื้อหาเพิ่มเติมหรือหัวข้อต่างๆ ที่ควรรู้เพิ่มเติม

### 10. ทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคิดของบลูม

การเรียนการสอนที่จะประสบความสำเร็จและมีประสิทธิภาพนั้นผู้สอนจะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจนแน่นอน และจัดกิจกรรมการเรียนรวมทั้งวัดประเมินผลได้ถูกต้องบลูมได้แบ่งประเภทของพฤติกรรม โดยอาศัยทฤษฎีการเรียนรู้และจิตวิทยาพื้นฐานว่า มนุษย์จะเกิดการเรียนรู้ใน 3 ด้านคือ ด้านสติปัญญา ด้านร่างกาย และด้านจิตใจ และนำหลักการนี้จำแนกเป็นจุดมุ่งหมายทางการศึกษาเรียกว่า Taxonomy of Educational objectives (อติญาณ์ ศรีเกษตรริน, 2543, หน้า 72-74 อ้างถึงใน บุญชม ศรีสะอาด, 2537, หน้า 35; Bloom, 1976, p. 18)

- (1) ด้านพุทธิพิสัย (cognitive domain) เป็นจุดประสงค์ด้านเชาวน์ปัญญา หรือด้านความรู้ ความคิด ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถที่ซับซ้อนจากน้อยไปหามากดังนี้
  - (1.1) ความรู้ (knowledge) เป็นความสามารถในการจำแนกประสบการณ์ต่างๆ และระลึกเรื่องราวต่างๆ ออกมาได้ถูกต้องแม่นยำ

(1.2) ความเข้าใจ (comprehension) เป็นความสามารถบ่งบอกใจความสำคัญของเรื่องราวโดยการแปลความหลัก ตีความได้ สรุปใจความสำคัญได้

(1.3) การนำความรู้ไปประยุกต์ (application) เป็นความสามารถในการนำหลักการ กฎเกณฑ์และวิธีดำเนินการต่าง ๆ ของเรื่องที่ได้รู้มา นำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้

(1.4) การวิเคราะห์ (analysis) เป็นความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวที่สมบูรณ์ให้กระจายออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้อย่างชัดเจน

(1.5) การสังเคราะห์ (synthesis) เป็นความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยเข้าเป็นเรื่องราวเดียวกัน โดยปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้นและมีคุณภาพสูงขึ้น

(1.6) การประเมินค่า (evaluation) เป็นความสามารถในการวินิจฉัยหรือตัดสินกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดลงไป การประเมินเกี่ยวข้องกับการใช้เกณฑ์คือ มาตรฐานในการวัดที่กำหนดไว้

(2) ด้านจิตพิสัย (affective domain) เป็นจุดประสงค์ด้านความรู้สึก ได้แก่ ความสนใจ ค่านิยม คุณค่า มีขั้นตอนของพฤติกรรมตามลำดับขั้นดังนี้

(2.1) การรับรู้ (receiving of attending) เป็นการที่ผู้เรียนได้รับผลประโยชน์จากสภาพแวดล้อม เช่น คน สิ่งของ ผลงาน ข้อมูล หรืออะไรก็ตาม แล้วสังเกตการเรียนรู้และเข้าใจถึงสิ่งนั้นได้ การรับรู้จะมี 3 ขั้น คือ ความตระหนัก ความเต็มใจ ที่จะรับรู้และการควบคุมหรือเลือกให้ความสนใจ

(2.2) การตอบสนอง (responding) เป็นปฏิกิริยาที่ผู้เรียนมีต่อสิ่งเร้าโดยมีพฤติกรรมตอบสนอง ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับคือ การยอมรับการตอบสนอง ความเต็มใจที่ตอบสนอง และพอใจในการตอบสนอง

(2.3) การสร้างคุณค่า (value) เป็นการสร้างคุณค่าเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยมีพฤติกรรมดังนี้คือ การยอมรับคุณค่า การนิยมในคุณค่า และการผูกพันในคุณค่า

(2.4) การจัดระบบคุณค่า (organization) เป็นการที่ผู้เรียนจะต้องมีการคิดพิจารณาและรวบรวมคุณค่าหลังจากที่ผู้เรียนได้สร้างค่านิยมย่อย ๆ เกี่ยวกับสิ่งเร้าต่างๆ แล้วซึ่งการจัดคุณค่าเป็นระบบแบ่งออกเป็น 2 ระดับคือ การสร้างมโนภาพเกี่ยวกับคุณค่าเหล่านั้น และการจัดระบบคุณค่าเหล่านั้นให้เป็นระเบียบ

(2.5) การสร้างลักษณะนิสัย (characterization) ในขั้นตอนนี้ ความคิด ความรู้สึกและค่านิยมที่เกิดขึ้นมาในระดับก่อนหน้าจะกลายมาเป็นความประพฤติ คุณสมบัติ คุณลักษณะของแต่ละบุคคล ซึ่งเป็นผลของการเรียนรู้ทางด้านจิตพิสัยที่สูงสุดพฤติกรรมที่



แสดงออกในระดับนี้ได้แก่การมีหลักยึดในการตัดสินใจหรือพิจารณาสิ่งต่างๆ และการแสดงลักษณะนิสัย และคุณสมบัติของแต่ละบุคคล

(3) ทักษะพิสัย (psychomotor domain) เป็นการกระทำที่ใช้ความสามารถที่แสดงออกทางกาย ซึ่งแบ่งระดับพฤติกรรมทางด้านการปฏิบัติตามระดับความซับซ้อนของการกระทำ 5 ระดับ คือ

(3.1) การรับรู้ (perception) เป็นการรับรู้เกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของการเรียนอย่างชัดเจน สอดคล้องสัมพันธ์กับการปฏิบัติการเรียนรู้ของเขา

(3.2) ความพร้อมในการปฏิบัติ (set) เป็นความพร้อมในการกระทำหรือประสบการณ์เฉพาะทั้งด้านร่างกาย ความคิด และอารมณ์

(3.3) การตอบสนองตามคำแนะนำ (guided response) ผู้เรียนจะตอบสนองหรือแสดงพฤติกรรมยอมรับออกมาภายหลังได้รับคำแนะนำ

(3.4) การปฏิบัติได้ (mechanism) ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานได้เอง

(3.5) การตอบสนองต่อสิ่งที่ซับซ้อน (complex overt response) ผู้เรียนสามารถกระทำหรือปฏิบัติในสิ่งที่ซับซ้อนได้โดยปราศจากความลังเลสับสน

พรรณี ช.เจนจิต (2538, หน้า 275) ได้กล่าวเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคือ

(1) S-R Theories นักทฤษฎีในกลุ่มนี้พยายามชี้แนะให้คนเห็นว่าการเรียนรู้ทั้งหลายในห้องเรียนนั้นจะสามารถอธิบายได้ในแง่ของ Stimulus – Response การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนมาจัดลำดับได้อย่างต่อเนื่องเป็นการเรียนรู้แบบการกระตุ้นและการตอบสนองโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีบทบาทเป็นสื่อกลางในการนำเสนอสร้างแรงจูงใจหรือแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้บางครั้งนอกจากภาพแล้วยังมีเสียงเพลงประกอบเพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น

(2) Cognitive Theory นักทฤษฎีในกลุ่มนี้ก็พยายามชี้แนะให้เห็นว่าการเรียนรู้ทั้งหลายจะเกิดขึ้นต้องอาศัยหลักการของกลุ่ม Cognitive ทฤษฎีนี้แสดงให้เห็นว่ามนุษย์เราจะเรียนรู้ได้จะต้องเกิดความรู้ความเข้าใจเสียก่อนการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถแสดงภาพให้นักเรียนที่นั่งหน้าจอคอมพิวเตอร์ทุกคนเห็นเนื้อหาหรือรูปภาพสามารถทำความเข้าใจกับการแสดงออกทางหน้าจอได้อย่างลึกซึ้งหรือถ้ายังไม่เข้าใจก็สามารถย้อนกลับไปทำใหม่ทบทวนซ้ำไปซ้ำมาได้จนเกิดความเข้าใจ

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541) กล่าวว่าทฤษฎีหลักๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของมนุษย์ และส่งผลกระทบต่อแนวคิดในการออกแบบโครงสร้างของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้แก่ทฤษฎี

พฤติกรรมนิยม (behaviorism) ทฤษฎีปัญญานิยม (cognitivism) ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (schema theory) และทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (cognitive flexibility) แต่การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นผู้ออกแบบไม่จำเป็นต้องยึดแนวคิดหรือทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่งแต่เพียงอย่างเดียวในทางตรงกันข้ามผู้ออกแบบควรที่จะผสมผสานแนวคิดหรือทฤษฎีต่างๆ ให้เหมาะสมตามลักษณะเนื้อหาและโครงสร้างขององค์ความรู้ในสาขาวิชาต่างๆ

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อเป็นเครื่องช่วยสอนจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลซึ่งควรคำนึงถึงดังนี้

### 1. ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Skinner

Skinner เป็นผู้ตั้งทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบการกระทำ (operant conditioning) ซึ่งเน้นที่การกระทำของผู้รับการทดลองหรือผู้เรียนได้เรียนรู้มากกว่าสิ่งเร้าที่ผู้ทดลองหรือผู้สอนกำหนดกล่าวคือเมื่อต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากสิ่งเร้าใดสิ่งเร้าหนึ่งผู้สอนก็จะปล่อยให้ผู้เรียนเลือกแสดงพฤติกรรมเองโดยไม่มีกรอบแนวทางการเรียนรู้หรือบังคับแต่อย่างใดแต่เมื่อผู้เรียนสามารถแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้เองได้แล้วจะได้รับการเสริมแรงพฤติกรรมนั้นทันทีเพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าพฤติกรรมที่แสดงออกมานั้นเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ถูกต้องหรือเป็นการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง

Skinner เชื่อว่าการเสริมแรงหรือการให้รางวัลเป็นสิ่งสำคัญยิ่งในกระบวนการเรียนรู้ผู้เรียนจะมีความตั้งใจเรียนมากกว่าในกรณีเมื่อแสดงพฤติกรรมหรือการตอบสนองแล้วมีการเสริมแรงเกิดขึ้นทันทีทุกครั้ง Skinner นิยมที่จะใช้คำว่าเสริมแรงมากกว่าคำว่ารางวัลทั้งนี้เพราะรางวัลเป็นสิ่งที่มอบให้เมื่อมีเหตุการณ์ที่พอใจเกิดขึ้นแต่การเสริมแรงเป็นคำกลางๆที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการตอบสนองซึ่งถ้ามีการเสริมแรงแล้วมีผลทำให้มีการตอบสนองเพิ่มขึ้นและทำให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้น Skinner ได้แบ่งการเสริมแรง (reinforcement) เป็น 2 ประการคือ

(1) การเสริมแรงทางบวก (positive reinforcement) คือการที่อินทรีย์ได้รับสิ่งเร้าแล้วเกิดความพอใจทำให้เกิดการตอบสนองเพิ่มมากขึ้นเช่นรางวัลคำชมเชย เป็นต้น

(2) การเสริมแรงทางลบ (negative reinforcement) คือการที่อินทรีย์ถูกนำสิ่งที่ไม่พอใจออกไปเช่นการทำเสียงดังหนวกหูเครื่องพันธนาการต่างๆ ฯลฯ เมื่อนำสิ่งเหล่านี้ออกไปแล้วจะทำให้เกิดการตอบสนองหรือการเรียนรู้เพิ่มขึ้นข้อสังเกตอย่างหนึ่งคือการเสริมแรงทางลบนั้นแตกต่างอย่างเห็นได้ชัดกับการลงโทษ (punishment) Skinner กล่าวว่า การลงโทษเป็นการหยุดยั้งพฤติกรรมเพียงชั่วคราวแต่ไม่ทำให้เกิดการเรียนรู้ทฤษฎีของ Skinner จึงไม่นิยมใช้การลงโทษโดยใช้แต่การเพิกเฉย (ignorance) เมื่อพฤติกรรมที่ไม่พึงปรารถนาการลงโทษมิใช่ทาง

แก้แต่กลับทำให้ผู้เรียนลดการตอบสนองลงหรือไม่กล้าแสดงพฤติกรรมต่างๆออกมาทำให้ไม่เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์การลงโทษแบ่งออกเป็น 2 ประการคือ

(2.1) การลงโทษที่เกิดจากการได้รับสิ่งที่ไม่พอใจเช่นคำตำหนิต ฯลฯ

(2.2) การลงโทษที่เกิดจากการนำสิ่งที่พอใจออกไปจากอินทรีย์เช่นการเอาขนมออกไปจากปากเด็ก ฯลฯ กฎการเรียนรู้ของ Skinner คือกฎการเสริมแรงในกฎการเสริมแรงกล่าวถึง

(2.2.1) ตารางกำหนดการเสริมแรง (schedules of reinforcement) เป็นการใช้กฎเกณฑ์บางอย่างเช่นเวลาหรือพฤติกรรมเป็นตัวกำหนดการเสริมแรง

(2.2.2) อัตราการตอบสนอง (response rate) เป็นการตอบสนองที่เกิดจากการเสริมแรงซึ่งจะเกิดขึ้นมากหรือน้อยนานคงทนถาวรเท่าใดขึ้นอยู่กับแต่ตารางกำหนดการเสริมแรงนั้นๆเช่นตารางกำหนดการเสริมแรงบางอย่างทำให้มีอัตราการตอบสนองมากบางอย่างตอบสนองน้อย เป็นต้น

## 2. ทฤษฎีของ Thorndike

มีหลักการด้านจิตวิทยาของเครื่องช่วยสอนมีดังนี้

(1) กฎแห่งความพร้อม (law of readiness) หมายถึงสภาพความพร้อมหรือวุฒิภาวะของผู้เรียนทั้งทางร่างกายอวัยวะต่างๆในการเรียนรู้และจิตใจรวมทั้งพื้นฐานและประสบการณ์เดิมสภาพความพร้อมของหูตาประสาทสมองกล้ามเนื้อประสบการณ์เดิมที่จะเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่หรือสิ่งใหม่ตลอดจนความสนใจความเข้าใจต่อสิ่งที่เห็นถ้าผู้เรียนมีความพร้อมตามองค์ประกอบต่างๆดังกล่าวก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้

(2) กฎแห่งการฝึกหัด (law of exercise) หมายถึงการที่ผู้เรียนได้ฝึกหัดหรือกระทำซ้ำๆ บ่อยๆ ย่อมจะทำให้เกิดความสมบูรณ์ถูกต้องซึ่งกฎนี้เป็นการเน้นความมั่นคงระหว่างการเชื่อมโยงและการตอบสนองที่ถูกต้องย่อมนำมาซึ่งความสมบูรณ์

(3) กฎแห่งความพอใจ (law of effect) กฎนี้เป็นผลทำให้เกิดความพอใจ กล่าวคือเมื่ออินทรีย์ได้รับความพอใจจะทำให้หรือสิ่งเชื่อมโยงแข็งมั่นคงในทางกลับกันหากอินทรีย์ได้รับความไม่พอใจจะทำให้พันธะหรือสิ่งเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองอ่อนกำลังลงหรืออาจกล่าวได้ว่าหากอินทรีย์ได้รับความพอใจจากผลการทำกิจกรรมก็จะเกิดผลดีกับการเรียนรู้ทำให้อินทรีย์อยากเรียนรู้เพิ่มมากขึ้นอีกในทางตรงข้ามหากอินทรีย์ได้รับผลที่ไม่พอใจก็จะทำให้ไม่อยากเรียนรู้หรือเบื่อหน่ายและเป็นผลเสียต่อการเรียนรู้

### 3. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (behavioral theories)

เป็นทฤษฎีซึ่งเชื่อว่าจิตวิทยาเป็นเสมือนการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ของพฤติกรรมมนุษย์ (scientific study of human behavior) และการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอกนอกจากนี้ยังมีแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง (stimuli and response) ซึ่งเชื่อว่าการตอบสนองกับสิ่งเร้าของมนุษย์จะเกิดขึ้นควบคู่กันในช่วงเวลาที่เหมาะสมนอกจากนี้ยังเชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นพฤติกรรมแบบแสดงอาการกระทำ (operant conditioning) ซึ่งมีการเสริมแรง (reinforcement)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมนี้จะมีโครงสร้างของบทเรียนในลักษณะเชิงเส้นตรง โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่เหมือนกันและตายตัวซึ่งเป็นลำดับที่ผู้สอนได้พิจารณาแล้วว่าเป็นลำดับการสอนที่ดีและผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

### 4. ทฤษฎีปัญญานิยม (cognitivism theories)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีปัญญานิยมนี้มีโครงสร้างของบทเรียนในลักษณะสาขาโดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่ไม่เหมือนกันโดยเนื้อหาที่จะได้รับการนำเสนอต่อไปนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถความถนัดและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ Ausubel นักจิตวิทยาแนวปัญญานิยมได้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับโครงสร้างทางปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ของมนุษย์แบ่งการรับรู้ออกเป็น 4 ประเภท

- 4.1 การเรียนรู้โดยเรียนรู้ด้วยความหมาย
- 4.2 การเรียนรู้โดยการท่องจำ
- 4.3 การเรียนรู้โดยการค้นพบอย่างมีความหมาย
- 4.4 การเรียนรู้โดยการค้นพบแบบท่องจำ

## 10. ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนนั้น ปรากฏว่าเป็นที่ยอมรับกันในวงการศึกษาเป็นอย่างมาก เพราะคอมพิวเตอร์มีประโยชน์ต่อผู้เรียนหลายประการ ดังที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้ พอสรุปได้ดังนี้ Hall (1982, p. 362) วารินทร์ รัศมีพรหม (2531, หน้า 192-193) กิดานันท์ มลิทอง (2543, หน้า 253-254) และบุญเกื้อ ควรรหาเวช (2543, หน้า 68-69)

(1) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นประสบการณ์ที่แปลกใหม่

(2) การใช้สี ภาพ ลายเส้นที่แลดูคล้ายการเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรี จะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและเร้าใจผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัดหรือทำ กิจกรรมต่างๆ

(3) ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการบันทึก คะแนนและพฤติกรรมต่างๆ ของผู้เรียนไว้เพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนในขั้นต่อไปได้

(4) ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่องทำให้สามารถนำมาใช้ได้ ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคน และแสดงผลความก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที

(5) ลักษณะของโปรแกรมบทเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียนเป็นการช่วยให้ ผู้ที่เรียนซ้ำ สามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตนโดยสะดวก อย่างไม่รีบเร่งโดยไม่ต้อง ถามผู้อื่น และไม่ต้องอายเพื่อน เมื่อตอบผิด

(6) เป็นการช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการควบคุมผู้เรียนได้อย่าง ใกล้ชิดเนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้

(7) ช่วยฝึกผู้เรียนให้คิดอย่างมีเหตุผล เพราะต้องแก้ปัญหาตลอดเวลา

จากประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ข้างต้นที่นักการศึกษาได้กล่าวมานั้น พอสรุปได้ว่า เราสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ 1) สอนเสริมนอกเวลา 2) ทบทวนเนื้อหา ต่างๆ ที่ผู้เรียน เรียนไม่ทัน 3) สามารถใช้สอนแทนครูที่ขาดแคลนได้ 4) สร้างแรงจูงใจในการ เรียนรู้ของผู้เรียนเนื่องจากความสามารถในการแสดงเนื้อหา ข้อมูล ผลลัพธ์ ในรูปของมัลติมีเดีย 5) ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพของตนเอง 6) ทำให้การเรียนรู้ไม่มีความแตกต่างใน แต่ละบุคคล สามารถเรียนซ้ำในหลายๆ ครั้งได้

## 11. โปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ปัจจุบัน โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีอย่าง หลากหลายที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนซึ่งแต่ละ โปรแกรมก็จะมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันออกไป ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา การงานอาชีพ เรื่อง การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่าง ประหยัด กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยเลือกใช้ โปรแกรม Macromedia Authorware 6.5 ดังมีรายละเอียด ดังนี้

### 11.1 โปรแกรม Macromedia Authorware 6.5

ภัททริธา เหลืองวิลาศ (2547, หน้า 12) ได้กล่าวถึงลักษณะของโปรแกรม Macromedia Authorware หมายถึงโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานมัลติมีเดียหรือ งานนำเสนอต่างๆโดยความสามารถที่เป็นที่รู้จักและนิยมใช้กันทั่วไปคือการนำมาสร้างเป็น

สื่อการสอนคอมพิวเตอร์หรือที่เรียกว่า CAI (Computer Assisted Instruction) ซึ่งลักษณะการทำงานของโปรแกรม Authorware จะคล้ายกับโปรแกรม PowerPoint แต่การทำงานของโปรแกรม Authorware จะมีลักษณะที่โดดเด่นกว่าคือสามารถสร้างการโต้ตอบและวัดประเมินผลของผู้ใช้ได้หลากหลายรูปแบบโดยที่ผู้สร้างไม่จำเป็นต้องมีความรู้ทางการเขียนโปรแกรมก็สามารถสร้างสรรค์ผลงานในรูปแบบต่างๆขึ้นมาได้โปรแกรม Authorware จะทำงานอยู่ในรูปแบบของเส้น Flow line ซึ่งคล้ายกับการเขียนแผนผังหรือการเขียนโฟลว์ชาร์ตเมื่อต้องการสร้างผลงานก็เพียงแค่ลากเมาส์นำไอคอนของ Objected ต่างๆไม่ว่าจะเป็นภาพข้อความเสียงวิดีโอหรือปุ่มโต้ตอบมาวางไว้บนเส้น Flowline จากนั้นก็จะได้ผลงานที่ต้องการทันทีส่วนการสร้างสื่อการเรียนการสอน CAI ที่พูดถึงนี้เป็นการสร้างด้วยโปรแกรม Authorware version 6.5 ซึ่งในการติดตั้งและใช้งานของโปรแกรมนั้นจะต้องมีอุปกรณ์เพื่อใช้งานทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ต่างๆ ดังนี้

(1) เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้สร้างสื่อการเรียนการสอน CAI สำหรับผู้สร้างสื่อการเรียนการสอน CAI ด้วยโปรแกรม Authorware นั้นจะต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถดังนี้

(1.1) เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้หน่วยประมวลผล Pentium II ขึ้นไป

(1.2) ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 95, 98 Me, NT 4.0, 2000

หรือ XP

(1.3) มีหน่วยความจำ RAM 32 MB ขึ้นไป

(1.4) มีพื้นที่ว่างในฮาร์ดดิสก์ 120 MB ขึ้นไป

(1.5) การ์ดจอขั้นต่ำแสดงผลที่ 640 x480 256 สี

(1.6) ชุดมัลติมีเดียเช่นการ์ดเสียงลำโพงไมโครโฟน

(1.7) ไดรฟ์ CD-ROM หรือไดรฟ์ CD- RW หากต้องการบันทึกข้อมูลลงในแผ่น CD

ในแผ่น CD

(2) เครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนหรือผู้ใช้สื่อการเรียนการสอน CAI

(2.1) เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้หน่วยประมวลผล Pentium II ขึ้นไป

(2.2) ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 95, 98 Me, NT 4.0, 2000

หรือ XP

(2.3) มีหน่วยความจำ RAM 32 MB ขึ้นไป

(2.4) มีพื้นที่ว่างในฮาร์ดดิสก์ 120 MB ขึ้นไป

(2.5) การ์ดจอขั้นต่ำแสดงผลที่ 640 x480 256 สี

(2.6) ชุดมัลติมีเดียเช่นการ์ดเสียงลำโพงไมโครโฟน

(2.7) ไดรฟ์ CD-ROM หรือไดรฟ์ CD- RW หากต้องการบันทึกข้อมูลลงในแผ่น CD

## 12. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Hannafin and Peak (อ้างในถึง สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2547, หน้า 68-69) ได้ให้ข้อคำนึงในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและลักษณะของการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีไว้ 12 ประการ ดังนี้

(1) สร้างขึ้นตามจุดประสงค์ของการสอน เพื่อที่จะให้ผู้เรียน ที่ได้เรียนจากบทเรียนนั้น ได้มีความรู้และทักษะตลอดจนทัศนคติที่ผู้สอนได้ตั้งไว้และผู้เรียนสามารถประเมินผลด้วยตนเองว่าบรรลุจุดประสงค์ในแต่ละข้อหรือไม่

(2) บทเรียนที่ดี ควรเหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน การสร้างบทเรียนจะต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถพื้นฐานอยู่ในระดับใด ไม่ควรที่จะยากหรือง่ายจนเกินไป

(3) บทเรียนที่ดีควรมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ให้มากที่สุด เนื่องจากการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรมีประสิทธิภาพมากกว่าเรียนจากหนังสือ เพราะสามารถสื่อสารกับผู้เรียนได้ 2 ทาง

(4) บทเรียนที่ดีควรมีลักษณะเป็นการสอนรายบุคคล ผู้เรียนสามารถที่จะเลือกเรียนในหัวข้อที่ตนเองมีความสนใจและต้องการที่จะเรียนและสามารถที่จะข้ามบทเรียนที่ตนเองเข้าใจแล้วได้ แต่ถ้าเรียนบทเรียนที่ตนเองยังไม่เข้าใจก็สามารถเรียนซ่อมเสริมจากข้อแนะนำของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้

(5) บทเรียนที่ดีควรคำนึงถึงความสนใจของผู้เรียน ควรจะมีลักษณะสร้างความสนใจผู้เรียนได้ตลอดเวลา เพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนอยู่เสมอ

(6) บทเรียนที่ดีควรสร้างความรู้สึกในทางบวกกับผู้เรียน ควรทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเพลิดเพลิน เกิดกำลังใจและควรที่จะหลีกเลี่ยงการลงโทษ

(7) ควรจัดทำบทเรียนให้สามารถแสดงผลย้อนกลับไปยังผู้เรียนให้หลายๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการแสดงผลย้อนกลับในทางบวก ซึ่งจะสามารถทำให้ผู้เรียนชอบและไม่เบื่อหน่าย

(8) บทเรียนที่ดีควรเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอน บทเรียนควรปรับเปลี่ยนให้ง่ายต่อกลุ่มผู้เรียน เหมาะกับการจัดตารางเวลาเรียน สถานที่ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์มีความเหมาะสมควรคำนึงถึงการใส่เสียง ระดับเสียงหรือดนตรีประกอบควรให้เป็นสิ่งที่ดึงดูดใจผู้เรียนด้วย

(9) บทเรียนที่ดีควรมีวิธีการประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้เรียนอย่างเหมาะสม ควรหลีกเลี่ยงคำถามที่ง่ายตรงเกินไป หรือให้ความหมาย การเฉลยคำตอบควรให้แจ่มแจ้ง ไม่คลุมเครือและไม่ควรให้เกิดความสับสน

(10) บทเรียนควรใช้กับคอมพิวเตอร์ที่จะเป็นแหล่งทรัพยากรทางการเรียนอย่างชาญฉลาดไม่ควรเสนอบทเรียนในรูปอักษรอย่างเดียว หรือเรื่องราวที่พิมพ์เป็นอักษร โดยตลอด ควรใช้สมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์อย่างเต็มที่ เช่น การเสนอด้วยภาพ ภาพเคลื่อนไหว ผสมตัวอักษรหรือให้มีเสียง หรือแสงเน้นที่สำคัญ หรือวลีต่างๆ เพื่อขยายความคิดของผู้เรียนให้กว้างไกลมากขึ้น ผู้ที่สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรตระหนักในสมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ตลอดจนข้อจำกัดต่างๆ ของคอมพิวเตอร์ด้วย เพื่อหลีกเลี่ยงความสูญเสีย บางสิ่งบางอย่างของสมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์ไป เช่น ภาพเคลื่อนไหวปรากฏช้าเกินไป การแบ่งส่วนย่อยๆ ของโปรแกรมมีขนาดใหญ่เกินไป ทำให้ไม่สะดวกต่อการใช้

(11) บทเรียนที่ดีต้องอยู่บนพื้นฐานการออกแบบการสอนคล้ายๆ กับการผลิตสื่อชนิดอื่นๆ การออกแบบบทเรียนที่ดีย่อมจะสร้างความเข้าใจของผู้เรียนได้มาก การออกแบบบทเรียนย่อมประกอบด้วย การตั้งวัตถุประสงค์ของบทเรียน การจัดลำดับขั้นตอนของการสอน การสำรวจทักษะที่จำเป็นของผู้เรียน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ จึงควรจัดลำดับขั้นตอนการสอนให้ดี มีการวัดผลและการแสดงผลย้อนกลับให้ผู้เรียนได้ทราบ มีแบบฝึกหัดพอเพียงและให้มีการประเมินผลขั้นสุดท้าย เป็นต้น

(12) บทเรียนที่ดี ควรมีการประเมินผลทุกแง่ทุกมุม เช่น การประเมินคุณภาพของผู้เรียน ประสิทธิภาพของบทเรียน ความสวยงาม ความตรงประเด็นและตรงกับทัศนคติของผู้เรียน เป็นต้น

ภัททิตรา เหลืองวิลาส (2547, หน้า 18-19) ได้เสนอกระบวนการสร้างสื่อการเรียนการสอนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

(1) การนำเข้าสู่วินโดว์บทเรียน เป็นการแสดงหัวข้อทั้งหมดที่ผู้เรียนจะได้ศึกษาในไฟล์ผลงาน โดยอาจมีการอธิบายวิธีการใช้ไฟล์งานและมีการสร้างเอฟเฟ็กต์ให้ปรากฏในขณะที่เปิดไฟล์งานขึ้นมาได้

(2) การเสนอเนื้อหา เป็นขั้นตอนสำคัญในการนำเสนอข้อมูลเนื้อหาบทเรียนในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษา ทบทวน เพิ่มพูน ความรู้ความเข้าใจได้มากยิ่งขึ้น

(3) การถาม-ตอบ/ทำแบบทดสอบ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนเนื้อหาที่ได้อธิบายไปทั้งหมด อีกทั้งยังเป็นการวิเคราะห์ถึงความเข้าใจของผู้เรียนได้อีกด้วย โดยอาจ



จัดทำเป็นลักษณะของการโต้ตอบในรูปแบบต่างๆ เช่น การใช้เมาส์คลิกเพื่อเลือกคำตอบที่ต้องการ การพิมพ์ข้อความที่ต้องการลงไปในช่วงข้อความ เป็นต้น

(4) การตรวจคำตอบ เมื่อผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบเรียบร้อยแล้ว ก็จะต้องมีการตรวจสอบคำตอบของผู้เรียนว่าถูกต้องตรงกับเฉลยหรือไม่ ซึ่งหากถูกต้องก็แสดงว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่ได้ศึกษาไป

(5) การแสดงผลคำตอบ เพื่อให้ผู้เรียนที่ทำแบบทดสอบผิดสามารถเข้าใจถึงคำตอบที่ถูกต้องของข้อคำถามในแต่ละข้อ และจะได้มีความเข้าใจที่กระจ่างชัดมากยิ่งขึ้น

(6) การวัดและประเมินผล เป็นการวิเคราะห์ถึงกระบวนการความรู้ที่ผู้เรียนได้รับทำให้สามารถบ่งบอกได้ว่าผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนมากน้อยเพียงไร ซึ่งการวัดและประเมินผลส่วนมากจะจัดทำอยู่ในรูปแบบของเกรดหรือเปอร์เซ็นต์

### 13. วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงกระบวนการจัดประสบการณ์ การเรียนการสอนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีการจัดกิจกรรมหรือประสบการณ์ต่างๆ ให้ผู้เรียนได้เรียนเพื่อมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตรงตามจุดประสงค์การสอนที่ได้กำหนดไว้มีลำดับขั้นของกิจกรรมหรือประสบการณ์ที่เริ่มตั้งแต่ง่ายไปหายากให้เห็นเป็นลำดับ

พัลลภ กงนุรัตน์ (2547, หน้า 8-9) ได้กล่าวถึงการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขั้นตอนที่ 1 มีการทดสอบความรู้เดิมของผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 2 เร้าหรือสร้างความสนใจด้วยเทคนิคนำเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอน

ขั้นตอนที่ 3 แจกวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนทราบ

ขั้นตอนที่ 4 สร้างสภาพการณ์เพื่อดึงความรู้เดิมของผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 5 เริ่มสอนเนื้อหาวิชาและเชื่อมโยงความรู้เดิมให้เข้ากับความรู้ใหม่

ขั้นตอนที่ 6 มีการตั้งประเด็นปัญหาหรือคำถามให้ผู้เรียนตอบคำถามอย่าง

หลากหลาย

ขั้นตอนที่ 7 ตั้งประเด็นปัญหาเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็น

ซึ่งกันและกัน

ขั้นตอนที่ 8 สรุปเนื้อหาวิชา

ขั้นตอนที่ 9 มีการประเมินผลหลังเรียน

ไพโรจน์ ตรีธรรนากุล, ไพบุลย์ เกียรติโกมล และสิริลักษณ์ ตรีธรรนากุล (2543, หน้า 5-17) ได้กล่าวถึงการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีขั้นตอนดังนี้

- (1) นำเสนอบทเรียน
- (2) นำเสนอเนื้อหาบทเรียน
- (3) สรุปบทเรียน
- (4) เสริมความมั่นใจ
- (5) ทดสอบผลการเรียน

สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์ (2546, หน้า 11) ได้กล่าวถึงการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีขั้นตอนดังนี้

- (1) ชี้นำเสนอเนื้อหา
- (2) ชี้นำให้คำชี้แนะแก่ผู้เรียน
- (3) ชี้นำฝึกหัดโดยผู้เรียน
- (4) ชี้นำประเมินผลการเรียนรู้อันของนักเรียน

โดยสรุปการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขั้นตอนดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดังนี้ 1) ชี้นำเตรียมการ 2) ชี้นำสอน 3) ชี้นำสรุป 4) ชี้นำวัดและประเมินผลขั้นสอนและชี้นำวัดและประเมินผลนักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นจะมีประสิทธิภาพได้ต้องมีการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยอาศัยเครื่องมือและวิธีการที่หลากหลายซึ่งศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา (2541, หน้า 15 - 17) ได้เสนอวิธีการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 2 วิธีคือ

(1) การประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาด้านภาษาตลอดจนผู้เชี่ยวชาญทางด้าน โปรแกรมตรวจสอบการใช้ผู้เชี่ยวชาญมากกว่า 1 คนเป็นผู้ตรวจสอบจากนั้นนำข้อเสนอแนะหรือข้อแนะนำของผู้เชี่ยวชาญมาทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยจะต้องเลือกข้อเสนอแนะที่สามารถนำไปปรับปรุงได้อย่างแท้จริง

(2) การทดลองใช้กับผู้เรียนผู้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องนำบทเรียนไปทดลองใช้กับผู้เรียนแล้วนำปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในระหว่างการทดลองไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไปถึงแม้ว่าเราจะนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ก็มิได้หมายความว่าบทเรียนเราจะมีประสิทธิภาพที่เราได้ยังไม่ดีพอที่จะนำไปทดลองใช้กับผู้เรียน หัวใจสำคัญของการพัฒนาบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียนดังนั้นในระหว่างที่นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้ผู้ประเมินจะต้องนำสิ่งที่ผู้เรียนพูดหรือได้กระทำมาใช้ในการปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ดีขึ้นในการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับผู้เรียนนี้จำนวนครั้งของการปรับปรุงแก้ไขนั้นมีความสำคัญกว่าจำนวนผู้เรียนที่นำไปทดลองใช้แม้ว่าในการเลือกผู้เรียนมาทดลองใช้จะมีนโยบายที่ดีที่ระบุให้เลือกผู้เรียนที่มีระดับสติปัญญาปานกลางเพื่อมาทดสอบบทเรียนก็ตามแต่คุณลักษณะของผู้เรียนที่จะมาทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นควรจะขึ้นอยู่กับเจตนาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยว่าต้องการที่จะใช้กับผู้เรียนประเภทใดหรือไม่ก็ขึ้นอยู่กับวางแผนว่าจะใช้กับผู้เรียนประเภทใดโดยทั่วไปแล้วในการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับผู้เรียนมีอยู่ 3 ขั้นตอนด้วยกันซึ่งในแต่ละขั้นก็จะมีกระบวนการและประเภทของข้อมูลที่ได้รับแตกต่างกันไป

ขั้นที่ 1 การทดลองรายบุคคล (Individual try-out) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับผู้เรียนเพียง 1 คนเพื่อสำรวจการสื่อความหมายแล้วให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นจากนั้นนำข้อสังเกตและข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองกับคนอื่นต่อไปสำหรับจำนวนผู้เรียนที่ใช้ในการทดลองขั้นนี้คงจะมีประมาณ 3 - 5 คนในขั้นนี้ผู้พัฒนาควรนำบทเรียนไปทดลองใช้ด้วยตนเองเพื่อจะได้ทำการสังเกตปฏิกิริยาฟังความคิดเห็นและสามารถแก้ปัญหาที่อาจเกิดการติดขัดในการเรียนได้ทันที

ขั้นที่ 2 การทดลองแบบกลุ่มย่อย (Small group try out) การทดลองแบบกลุ่มย่อยนี้เป็นการทดลองใช้กับผู้เรียนเป็นกลุ่มไม่ต้องทำการสังเกตผู้เรียนแต่ละคนดังนั้นจำนวนผู้เรียนในการทดลองแบบกลุ่มนี้ควรมีระหว่าง 10 - 15 คนก็ถือว่าใช้ได้แล้วขั้นนี้เป็นการศึกษาถึงข้อผิดพลาดที่ผู้เรียนทุกคนกระทำแล้วนำข้อมูลดังกล่าวมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนควรมีการพูดคุยกับผู้เรียนหลังจากเรียนเสร็จแล้วถึงประสบการณ์การเรียนรู้ที่เขาได้รับ

ขั้นที่ 3 ทดลองภาคสนาม (Field try out) เป็นการทดลองในภาวะเหมือนการเรียนการสอนทั่วไปจำนวน 20 - 30 คนผู้พัฒนาสามารถให้ผู้อื่นช่วยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดสอบภายใต้สถานการณ์ของการเรียนที่ปกติจากนั้นใช้ข้อมูลและข้อเสนอแนะที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนขั้นนี้เป็นการตรวจสอบดูว่าเมื่อบทเรียนถูกนำไปใช้โดยผู้อื่นแล้วจะมีผลเป็นอย่างไรในการทดลองกลุ่มย่อยและการทดลองภาคสนามจะต้องทำการทดสอบพื้นฐานความรู้เดิม (Pretest) และเมื่อผู้เรียนสิ้นสุดการเรียนรู้แล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) เพื่อเป็นการเปรียบเทียบความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นมากเพียงใดแล้วนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์โดยทางสถิติเพื่อจะได้ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่อไป

### 13.1 วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

วิธีสอนหมายถึงกระบวนการจัดประสบการณ์เรียนการสอนที่มีกิจกรรมหรือประสบการณ์ต่างๆให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตรงตามจุดประสงค์การสอนที่ได้กำหนดไว้มีลำดับขั้นของกิจกรรมหรือประสบการณ์ที่เริ่มตั้งแต่ง่ายไปยากให้เห็นเป็นลำดับและที่สำคัญผู้สอนสามารถนำไปปฏิบัติได้จริงวิธีสอนตามคู่มือครูของกรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ (2545ก, หน้า 48) มีขั้นตอนการสอนดังนี้

(1) ช้่นนำครูใช้คำถามหรือกิจกรรมต่างๆเพื่อเตรียมความพร้อมของนักเรียนและดึงดูดความสนใจของนักเรียนให้มาอยู่ที่การสอนและพร้อมที่จะเริ่มเรียน

(2) ช้่นสอนครูดำเนินการสอนเพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาโดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางในการสอนนั้นอาจใช้กิจกรรมต่างๆเช่นการอภิปรายบทบาทสมมุติสถานการณ์จำลองการแสดงละครเพื่อช่วยให้การสอนน่าสนใจและเร้าความสนใจของนักเรียนมากยิ่งขึ้นส่งผลให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นตลอดเวลาและทำให้นักเรียนมีบทบาทในการเรียนการสอนรวมทั้งทำให้การสอนนั้นมีประสิทธิภาพ

(3) ช้่นสรุปนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาเพื่อทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้นและเห็นความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่างๆของเนื้อหาที่ได้เรียนมาแล้ว นอกจากนี้ยังเป็นการย้ำให้ผู้เรียนได้เกิดความรู้ได้ยิ่งขึ้นซึ่งอาจใช้วิธีการให้นักเรียนร่วมกันสรุปการอภิปรายการใช้สื่อฯลฯ

(4) ช้่นวัดผลและประเมินผลเป็นขั้นตอนที่ทำให้ครูทราบว่านักเรียนได้เรียนไปมากน้อยเพียงใดโดยการทดสอบและการทำแบบฝึกหัด

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2528, หน้า 151) ได้กล่าวถึงการสอนโดยบรรยายจะให้ได้ผลดีควรจะดำเนินการเป็นขั้นๆ ดังนี้

(1) ช้่นนำ(Introduction) เป็นขั้นเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเรื่องที่ครูจะบรรยายอาจจะใช้การอภิปรายหรือใช้สื่อการสอนเป็นเครื่องเร้าก็ได้

(2) ช้่นบรรยาย (Presentation) เป็นการบรรยายเนื้อหาโดยเริ่มต้นจากหัวข้อที่สำคัญมากเป็นอันดับแรกส่วนหัวข้อที่สำคัญน้อยให้อยู่ในอันดับรองลงไปในการบรรยายควรใช้สื่อการสอนประกอบเพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาและจะเป็นเครื่องนำผู้เรียนให้สนใจคอยติดตามไปโดยตลอด

(3) ช้่นสรุป (Conclusion) เป็นขั้นย่อหรือสรุปสิ่งที่ได้บรรยายมาแล้วเป็นกฎเกณฑ์หรือหลักความจริงต่างๆไปเป็นการปิดการบรรยาย

#### (4) การประเมินผล

โดยสรุปการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้วิธีสอนแบบปกติมีขั้นตอน  
ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดังนี้) ขั้นเตรียมการ2) ขั้นสอน3) ขั้นสรุป4) ขั้นวัดและ  
ประเมินผล

### ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### 1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นผลที่เกิดจากปัจจัยต่างๆ ใน การจัด  
การศึกษา นักการศึกษาได้ให้ความสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเนื่องจากผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนเป็นดัชนีประการหนึ่งที่สามารถบอกถึงคุณภาพการศึกษา ดังที่ อนาคตาชี (1970, หน้า  
107 อ้างถึงใน ปริยทิพย์ บุญคง, 2546, หน้า 7) กล่าวว่าไว้พอสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี  
ความสัมพันธ์กับองค์ประกอบด้านสติปัญญา และองค์ประกอบด้านที่ไม่ใช่สติปัญญา ได้แก่  
องค์ประกอบด้านเศรษฐกิจ สังคม แรงจูงใจ และองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา ด้านอื่น

ไอแซกส์ อาโนลด์และไมลีย์ ปริยทิพย์ บุญคง (2546, หน้า 7) ให้ความหมายของคำ  
ว่า ผลสัมฤทธิ์ หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามอย่าง  
มาก ซึ่งเป็นผลมาจากการกระทำที่ต้องอาศัยทั้งความสามารถทั้งทางร่างกายและทางสติปัญญา

ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียนโดย  
อาศัยความสามารถเฉพาะตัวบุคคล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจได้จากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัย  
การทดสอบ เช่น การสังเกต หรือการตรวจการบ้าน หรืออาจได้ในรูปของเกรดจากโรงเรียน ซึ่งต้อง  
อาศัยกระบวนการที่ซับซ้อน และระยะเวลาานพอสมควร หรืออาจได้จากการวัดแบบวัด  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป ซึ่งสอดคล้องกับ ไพศาล หวังพานิช (2536, หน้า 89) ที่ให้  
ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจาก  
การเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนที่เกิดขึ้นจาก  
การฝึกอบรมหรือการสอบ จึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของบุคคลว่าเรียนแล้วมีความรู้  
เท่าใด สามารถวัดได้โดยการใช้แบบทดสอบต่าง ๆ เช่น ใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ข้อสอบวัด  
ภาคปฏิบัติ สามารถวัดได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

(1) การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติโดย  
ทักษะของผู้เรียนโดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสดงความสามารถดังกล่าวในรูปของการกระทำจริงให้  
ออกเป็นผลงาน การวัดต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ

(2) การวัดด้านเนื้อหาเป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาซึ่งเป็น  
ประสบการณ์เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆสามารถวัดได้โดยใช้แบบวัด  
ผลสัมฤทธิ์

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการวัด  
การเปลี่ยนแปลงและประสบการณ์การเรียนรู้ ในเนื้อหาสาระที่เรียนมาแล้วว่าเกิดการเรียนรู้เท่าใดมี  
ความสามารถชนิดใด โดยสามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ในลักษณะต่างๆ และ  
การวัดผลตามสภาพจริงเพื่อบอกถึงคุณภาพการศึกษาความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทาง  
การเรียน

## 2. ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ  
เรียนไว้ดังนี้ สมนึก ภัททิยธนี (2546, หน้า 78-82) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนว่า หมายถึง แบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางสมองด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการ  
เรียนรู้ผ่านมาแล้ว ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบ  
มาตรฐาน แต่เนื่องจากครูต้องทำหน้าที่วัดผลนักเรียน คือเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ตนได้สอน  
ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับแบบทดสอบที่ครูสร้างและมีหลายแบบแต่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

(1) ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียงลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะ  
คำถามแล้ว ให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นแต่ละคน

(2) ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด ลักษณะทั่วไป ถือได้ว่าข้อสอบแบบกาถูก-ผิด คือ  
ข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม  
เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

(3) ข้อสอบแบบเติมคำลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือ  
ข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้น  
เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

(4) ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ ลักษณะทั่วไป ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบ  
แบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติม  
คำเป็นประโยคที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำตอบที่ต้องการจะสั้นและ  
กะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

(5) ข้อสอบแบบจับคู่ ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำ  
หรือข้อความแยกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวอื่น)

จะคู่กับคำ หรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

(6) ข้อสอบแบบเลือกตอบลักษณะทั่วไปข้อสอบแบบเลือกตอบนี้จะประกอบด้วย 2 ตอน ตอนนำหรือคำถามกับตอนเลือก ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่นๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ใช้นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเผินๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543, หน้า 96) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทำนองเดียวกันว่า หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้วซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและคืนสอบให้นักเรียนปฏิบัติจริง

จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ความสามารถทางการเรียนด้านเนื้อหา ด้านวิชาการและทักษะต่างๆ ของวิชาต่างๆ

### 3. หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากนักการศึกษาหลายๆ ท่าน ที่กล่าวถึงหลักเกณฑ์ไว้สอดคล้องกัน และได้ลำดับเป็นขั้นตอนดังนี้

(1) เนื้อหาหรือทักษะที่ครอบคลุมในแบบทดสอบนั้น จะต้องเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ได้

(2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้แบบทดสอบวัดนั้นถ้านำไปเปรียบเทียบกับกันจะต้องให้ทุกคนมีโอกาสเรียนรู้ในสิ่งต่างๆ เหล่านั้นได้ครอบคลุมและเท่าเทียมกัน

(3) วัดให้ตรงกับจุดประสงค์ การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรจะวัดตามวัตถุประสงค์ทุกอย่างของการสอน และจะต้องมั่นใจว่าได้วัดสิ่งที่ต้องการจะวัดได้จริง

(4) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดความเจริญงอกงามของนักเรียน การเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าไปสู่วัตถุประสงค์ที่วางไว้ ดังนั้น ครูควรจะทราบมาก่อนเรียนนักเรียนมีความรู้ความสามารถอย่างไร เมื่อเรียนเสร็จแล้วมีความรู้แตกต่างจากเดิมหรือไม่ โดยการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน

(5) การวัดผลเป็นการวัดผลทางอ้อม เป็นการยากที่จะใช้ข้อสอบแบบเขียนตอบวัดพฤติกรรมตรงๆ ของบุคคลได้ สิ่งที่วัดได้ คือ การตอบสนองต่อข้อสอบ ดังนั้น การเปลี่ยนวัตถุประสงค์ให้เป็นพฤติกรรมที่จะสอบ จะต้องทำอย่างรอบคอบและถูกต้อง

(6) การวัดการเรียนรู้ เป็นการยากที่จะวัดทุกสิ่งทุกอย่างที่สอนได้ภายในเวลาจำกัด สิ่งที่วัดได้เป็นเพียงตัวแทนของพฤติกรรมทั้งหมดเท่านั้น ดังนั้นต้องมั่นใจว่าสิ่งที่วัดนั้นเป็นตัวแทนแท้จริงได้

(7) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องช่วยพัฒนาการสอนของครู และเป็นเครื่องช่วยในการเรียนของเด็ก

(8) ในการศึกษาที่สมบูรณ์นั้น สิ่งสำคัญไม่ได้อยู่ที่การทดสอบแต่เพียงอย่างเดียว การทบทวนการสอนของครูก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง

(9) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะเน้นในการวัดความสามารถในการใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ หรือการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ

(10) ควรใช้คำถามให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและวัตถุประสงค์ที่วัด

(11) ให้ข้อสอบมีความเหมาะสมกับนักเรียนในด้านต่างๆ เช่น ความยากง่าย พอเหมาะ มีเวลาพอสำหรับนักเรียนในการทำข้อสอบ

จากที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ในการสร้างแบบทดสอบให้มีคุณภาพ วิธีการสร้างแบบทดสอบที่เป็นคำถาม เพื่อวัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอนไปแล้วต้องตั้งคำถามที่สามารถวัดพฤติกรรมการเรียนการสอนได้อย่างครอบคลุมและตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

#### 4. ชนิดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538, หน้า 367) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนไปแล้วซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริง ซึ่งแบ่งแบบทดสอบประเภทนี้เป็น 2 ประเภท คือ

(1) แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น เป็นข้อคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน เป็นการทดสอบว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหนหากพร้อมในส่วนใดจะได้สอนซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดเพื่อดูความพร้อมที่จะเรียนในเนื้อหาใหม่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

(2) แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา หรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้ง จนมีคุณภาพดีจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้หลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใดๆ ก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบบอถึงวิธีการและยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วยทั้งแบบทดสอบของครูและแบบทดสอบมาตรฐานจะมีวิธีการในการสร้างข้อคำถามที่เหมือนกัน เป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมในด้านต่างๆ



ทั้ง 4 ด้าน คือ 1) แบบทดสอบวัดด้านการนำไปใช้ 2) แบบทดสอบวัดด้านการวิเคราะห์ 3) แบบทดสอบวัดด้านการสังเคราะห์ 4) แบบทดสอบวัดด้านการประเมินค่า

พรเพ็ญ ฤทธิสัน (2554, หน้า 1) แบบทดสอบ (Test) หมายถึง ชุดของคำถาม (item) ที่มุ่งวัดความรู้ความสามารถ ทักษะ และสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน ใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบระดับความรู้ความเข้าใจของกลุ่มเป้าหมาย อาจเป็นความรู้ที่มีอยู่แต่เดิม ความรู้ที่ได้จากประสบการณ์ ความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรมหรือเป็นความรู้ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ ซึ่งแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความเข้าใจที่เกิดจากการเรียนรู้เรียกว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test)

(1) การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนการสร้างแบ่งได้ 3 ขั้นตอนใหญ่ๆ คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผนการสร้างแบบทดสอบ ประกอบด้วย

(1.1) กำหนดจุดมุ่งหมายของการทดสอบ สิ่งสำคัญประการแรกของผู้สร้างข้อสอบจะต้องรู้ คืออะไรคือจุดมุ่งหมายของการทดสอบ ทำไมจึงต้องมีการสอบ และจะนำผลการสอบไปใช้อย่างไร

(1.2) กำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด เนื้อหาที่ต้องการวัดได้จากจุดมุ่งหมายของการทดสอบ ผู้สร้างข้อสอบจะต้องวิเคราะห์จำแนกเนื้อหาที่ต้องการวัดให้ครอบคลุมเนื้อหา ทั้งหมด สำหรับพฤติกรรมที่ต้องการวัดนั้นอาจจำแนกตามทฤษฎีใด ทฤษฎีหนึ่ง เช่น ทฤษฎีของ บลูม (Benjamin S. Bloom) ซึ่งจำแนกพฤติกรรมเป็น 6 ระดับ คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า เป็นต้น

(1.3) กำหนดลักษณะหรือรูปแบบของแบบทดสอบ อาจเลือกแบบทดสอบประเภทความเรียงหรือแบบทดสอบอัตนัย (Subjective Test) แบบตอบสั้นและเลือกตอบหรือแบบทดสอบปรนัย (Objective Test) ซึ่งขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการทดสอบเช่นกัน

(1.4) การจัดทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด เป็นการวางแผนผังการสร้างข้อสอบ ทำให้ผู้สร้างข้อสอบรู้ว่าในแต่ละเนื้อหาจะต้องสร้างข้อสอบในพฤติกรรมใดบ้าง พฤติกรรมละกี่ข้อ

(1.5) กำหนดส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสอบ เช่น คะแนน ระยะเวลา การสอบ

ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการสร้างแบบทดสอบ เป็นการเขียนข้อสอบ ตามเนื้อหา พฤติกรรมและรูปแบบของแบบทดสอบที่กำหนดไว้ โดยจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับร่าง

ขั้นที่ 3 ขั้นตรวจสอบคุณภาพข้อสอบก่อนนำไปใช้ เมื่อสร้างแบบทดสอบแล้วจึงนำแบบ ทดสอบไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งคุณภาพของแบบทดสอบอาจพิจารณาทั้งคุณภาพของแบบทดสอบรายข้อ ได้แก่ ความยาก (difficulty) และอำนาจจำแนก (discrimination) และคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ ได้แก่ ความเที่ยงตรง (validity) และความเชื่อมั่น (reliability) การตรวจสอบสามารถทำได้ทั้งตรวจสอบเองและให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจ การตรวจสอบเป็นการตรวจสอบคุณภาพของข้อคำถาม - คำตอบตามหลักการสร้างข้อสอบที่ดี สำหรับการตรวจ โดยผู้เชี่ยวชาญจะเป็นการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เพื่อดูว่าข้อคำถามแต่ละข้อสัมพันธ์สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวัดหรือไม่ ครอบคลุมเนื้อหาและเป็นตัวแทนของเนื้อหาที่กำหนดหรือไม่

5. แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ (Multiple Choices) รูปแบบต่างๆ ไปของแบบทดสอบชนิดเลือกตอบจะประกอบด้วยตัวคำถาม (Stem) ซึ่งเขียนเป็นประโยคที่สมบูรณ์ และตัวคำตอบ (Option) ให้เลือกตอบ ซึ่งตัวคำตอบจะประกอบด้วยคำตอบถูก (Key) และตัวลวงหรือคำตอบผิด (Distractor) แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ ถ้าแบ่งตามเงื่อนไขของการเลือกตอบจะแบ่งได้ 4 ประเภท คือ แบบคำตอบถูกคำตอบเดียว (One Correct Answer) แบบนี้มีตัวเลือกที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว นอกนั้นเป็นตัวลวง เช่น อำเภอสตึกหืออยู่ในจังหวัดอะไร ก. ชลบุรี ข. ราชบุรี ค. สระบุรี ง. จันทบุรี

6. การสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ การสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบโดยยึดหลักการจัดจำแนกระดับพฤติกรรมของ Bloom คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

## แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

### 1. ความหมายของความพึงพอใจ

Wallerstein (1971 อ้างถึงใน เสาวนีย์ สุริยาประภา, 2547, หน้า 20) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมายและอธิบายว่าความพึงพอใจเป็นกระบวนการทางจิตวิทยาไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน แต่สามารถคาดคะเนได้ว่ามีหรือไม่มี จากการสังเกตพฤติกรรมของคนเหล่านั้น การจะทำให้คนเกิดความพึงพอใจจะต้องศึกษาปัจจัยและองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุแห่งความพึงพอใจนั้น

Good (1973, p. 320) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพคุณภาพหรือระดับความพอใจที่มีผลมาจากความสนใจต่างๆ และทัศนคติที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้นๆ

ชนิดรา สรลัมพ์ (2547, หน้า 26) ได้กล่าวว่าความพึงพอใจหมายถึงความรู้สึกของบุคคลที่ได้รับการตอบสนองตรงความต้องการของตน จึงทำให้เกิดความรู้สึกที่ดีทำให้ปฏิบัติงานหรือกระทำสิ่งต่างๆ ได้บรรลุผลสำเร็จ

พัลลภ คงนุรัตน์ (2547, หน้า 34) ได้กล่าวว่าความพึงพอใจหมายถึงความรู้สึก ความนึกคิด ความเชื่อที่มีแนวโน้มที่แสดงออกของพฤติกรรมต่อการปฏิบัติกิจกรรมที่ทำให้เกิดความเจริญ งอกงามในทุกด้านของแต่ละบุคคลอาจเป็นทางด้านบวกหรือทางด้านลบของพฤติกรรมนั้นๆ

เสาวนีย์ สุริยาประภา (2547, หน้า 21) สรุปรว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดี หรือมีทัศนคติในทางที่ดีของบุคคลซึ่งเกิดจากการได้รับการตอบสนองตามที่ตนเองต้องการ

ประกาศ เกตุแก้ว (2546, หน้า 12) ได้กล่าวว่าความพึงพอใจหมายถึงความรู้สึกของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์จากการได้รับการตอบสนองความต้องการซึ่งแสดงออกมาทางพฤติกรรม ซึ่งสังเกตได้จากสายตาคำพูดและการแสดงออกทางพฤติกรรม

สุวัฒน์ ไบเจริญ (2540, หน้า 27) กล่าวว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีของบุคคล ที่มีต่อสิ่งนั้นๆเมื่อบุคคลอุทิศแรงกายแรงใจและสติปัญญาเพื่อกระทำในสิ่งนั้นๆ

จากแนวคิดของนักการศึกษาข้างต้น สรุปรว่า ความพึงพอใจหมายถึงความรู้สึกชอบหรือพอใจที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในด้านต่างๆ ซึ่งเกิดจากการได้รับการตอบสนองตามที่ตนเองต้องการ

## 2. ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

Maslow (1970, pp. 69-80) ได้เสนอทฤษฎีลำดับขั้นของความต้องการ (Needs-Hierarchy Theory) โดยตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ ดังนี้

ลักษณะความต้องการของมนุษย์ ได้แก่

(1) ความต้องการของมนุษย์เป็นไปตามลำดับขั้น โดยเริ่มจากระดับความต้องการขั้นต่ำไปสู่ความต้องการขั้นสูง

(2) มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอ เมื่อมีความต้องการอย่างหนึ่งได้รับการตอบสนองแล้วก็จะมีความต้องการสิ่งใหม่เข้ามาทดแทน

(3) เมื่อความต้องการระดับหนึ่งได้รับการตอบสนองแล้ว จะไม่จงใจให้เกิดพฤติกรรมต่อสิ่งนั้น แต่จะมีความต้องการในระดับสูงเข้ามาแทน เป็นแรงจูงใจให้เกิดพฤติกรรมนั้น

(4) ความต้องการที่เกิดขึ้นอาศัยซึ่งกันและกัน มีลักษณะควบคู่กัน คือ เมื่อความต้องการอย่างหนึ่งยังไม่หมดสิ้นไป ก็จะมีการต้องการอย่างหนึ่งเกิดขึ้นมา

ลำดับความต้องการของมนุษย์ มี 5 ระดับ ดังนี้

(1) ความต้องการทางกาย เป็นความต้องการเบื้องต้นเพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่น ความต้องการอาหาร น้ำ อากาศ เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัย ความต้องการทางเพศ

(2) ความต้องการความปลอดภัยเป็นความรู้สึกที่ต้องการความมั่นคง ความปลอดภัย ในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งรวมถึงความเจริญก้าวหน้าและความอบอุ่นใจ

(3) ความต้องการทางสังคม ได้แก่ ความต้องการจะเข้าร่วมและได้รับการยอมรับ ในสังคม ความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน

(4) ความต้องการที่จะได้รับการยกย่องหรือมีชื่อเสียง เป็นความต้องการระดับสูง ได้แก่ ความต้องการอยากเด่นในสังคม รวมถึงความสำเร็จ ความรู้ความสามารถ ความเป็นอิสระ และเสรีภาพ และการเป็นที่ยอมรับนับถือของคนทั้งหลาย

(5) ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จในชีวิต เป็นความต้องการระดับสูงสุด ของมนุษย์ ส่วนมากเป็นเรื่องการอยากจะเป็น อยากจะได้ตามความคิดของตนเองแต่ไม่สามารถ เสาะแสวงหาได้

จากแนวคิดดังกล่าวข้างต้น เมื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลตอบแทนหรือ รางวัลเป็นผลทางด้านความรู้สึกของผู้เรียนหรือผลตอบแทนภายในที่เกิดขึ้นอันส่งผลให้เกิดความ ภาคภูมิใจ ความมั่นใจในตนเอง ตลอดจนการได้รับการยกย่อง ชมเชยจากครูผู้สอน พ่อแม่ ผู้ปกครองหรือแม้แต่การได้รับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพอใจ ซึ่งเป็นการตอบ แทนจากภายนอก

### 3. การวัดความพึงพอใจ

เนื่องจากความพึงพอใจเป็นทัศนคติในทางบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การวัดว่าบุคคลมีความรู้สึกพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องสร้างเครื่องวัด ทัศนคติ ซึ่งนักการศึกษาหลายคนได้กล่าวถึงการวัดความพึงพอใจไว้โดยสรุป ดังนี้

เสาวนีย์ สุริยาประภา (2547, หน้า 23) กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจเป็น การตรวจสอบทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งสามารถใช้เครื่องมือได้หลายแบบ เช่น วิธีการสังเกต การสัมภาษณ์ การใช้แบบสอบถาม เป็นต้น

อินทรา หิรัญสาย (2546 อ้างถึงใน เสาวนีย์ สุริยาประภา, 2547, หน้า 23) กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจโดยทั่วไปจะใช้วิธีการสัมภาษณ์ หรือใช้แบบสอบถาม การจะเลือกใช้วิธีใด นั้นขึ้นอยู่กับกลุ่มตัวอย่างที่จะวัด เช่น กลุ่มบุคคลที่สามารถอ่านและเข้าใจสื่อทางภาษาได้ก็จะใช้ แบบสอบถาม เพราะนอกจากจะประหยัดเวลาแล้ว ผู้ตอบยังมีความเป็นอิสระที่จะตอบ ส่วน ในกรณีที่กลุ่มตัวอย่างไม่สามารถอ่านสื่อทางภาษาได้ จำเป็นต้องใช้วิธีการสัมภาษณ์ แต่ต้อง

แก้ปัญหาเรื่องความเป็นอิสระของผู้ตอบ ในด้านข้อคำถามนั้น บุคคลจะถูกถามถึงระดับความพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจในสิ่งนั้นในแง่มุมต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ของเรื่องที่ต้องการศึกษา

ถวิล ธาราโรจน์ (2536, หน้า 77-86) กล่าวว่า การวัดความรู้สึกมีอยู่ 2 ทิศทาง คือ ทางบวกหรือทางลบ ทางบวกหมายถึงการประเมินความรู้สึกไปในทางที่ดี ชอบหรือพอใจ ส่วนทางลบเป็นการประเมินค่าความรู้สึกไปในทางไม่ดี ไม่ชอบหรือไม่พอใจและในการวัดในลักษณะปริมาณซึ่งเป็นความเข้มข้น ความรุนแรงหรือระดับทัศนคติไปในทิศทางที่พึงประสงค์หรือไม่พึงประสงค์นั่นเอง ซึ่งวิธีการวัดนั้นมีอยู่หลายวิธี เช่นการสังเกต วิธีการสัมภาษณ์หรือวิธีการใช้แบบสอบถาม ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

(1) วิธีการสังเกต เป็นวิธีการใช้ตรวจสอบบุคคลอื่นในการเฝ้ามองและจดบันทึกอย่างมีแบบแผน วิธีนี้เป็นวิธีการศึกษาที่เก่าแก่และยังเป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน แต่ก็เหมาะสมกับการศึกษาเป็นรายกรณีเท่านั้น

(2) วิธีการสัมภาษณ์ เป็นวิธีการที่ผู้สัมภาษณ์จะต้องออกไปสอบถามโดยการพูดคุยกับบุคคลนั้นๆ โดยมีการเตรียมแผนงานล่วงหน้าเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากที่สุด

(3) วิธีใช้แบบสอบถาม วิธีนี้เป็นการใช้แบบสอบถามที่มีข้อคำถามไว้เรียบร้อยแล้ว เพื่อให้ผู้ตอบทุกคนตอบมาเป็นแบบแผนเดียวกัน มักใช้ในกรณีที่ต้องการข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวนมากๆ ถือว่าเป็นวิธีที่นิยมใช้มากที่สุดในการวัดทัศนคติ รูปแบบของแบบสอบถามจะใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert)

จากแนวคิดดังกล่าวข้างต้น สรุปว่า การวัดความพึงพอใจเป็นความรู้สึก ความคิดเห็นของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งว่าพอใจหรือไม่พอใจ ซึ่งสามารถใช้เครื่องมือและวิธีการได้หลายแบบ แต่แบบที่นิยมและเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างที่สามารถสื่อสารทางภาษาได้นั้นได้แก่แบบสอบถามซึ่งใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert)

## **หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**

### **1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 204 - 205) ได้กล่าวถึงความสำคัญและลักษณะเฉพาะของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีไว้ ดังนี้

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีเป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียน มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยี มาใช้ประโยชน์ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียง และมีความสุข

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสาระสำคัญ ดังนี้

(1) การดำรงชีวิตและครอบครัว เป็นสาระเกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน ช่วยเหลือตนเอง ครอบครัวยุ และสังคมได้ในสภาพเศรษฐกิจที่พอเพียง ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เน้นการปฏิบัติจริงจนเกิดความมั่นใจและภูมิใจในผลสำเร็จของงาน เพื่อให้ค้นพบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเอง

(2) การออกแบบและเทคโนโลยี เป็นสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยีสร้างสิ่งของ เครื่องใช้ วิธีการ หรือเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต

(3) เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นสาระเกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือการสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

(4) การอาชีพ เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับทักษะที่จำเป็นต่ออาชีพ เห็นความสำคัญของคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติที่ดีต่ออาชีพ ใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสม เห็นคุณค่าของอาชีพสุจริต และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรมและลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

## สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคมสิ่งแวดล้อมและมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

## สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

## สาระที่ 4 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

วิชาการงานอาชีพ เรื่อง การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จะอยู่ในสาระที่ 1 มาตรฐานที่ ง 1.1 โดยมีตัวชี้วัดตามสาระเรียนรู้แกนกลางดังต่อไปนี้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 4-6	<ol style="list-style-type: none"> <li>อธิบายวิธีการทำงานเพื่อการดำรงชีวิต</li> <li>สร้างผลงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์และมีทักษะการทำงานร่วมกัน</li> <li>มีทักษะการจัดการในการทำงาน</li> <li>มีทักษะกระบวนการแก้ปัญหาในการทำงาน</li> <li>มีทักษะในการแสวงหาความรู้เพื่อการดำรงชีวิต</li> <li>มีคุณธรรมและลักษณะนิสัยในการทำงาน</li> <li>ใช้พลังงาน ทรัพยากร ในการทำงานอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน เพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม</li> </ol>	<p><b>การทำงานเพื่อการดำรงชีวิต เช่น</b>          การเลือกซื้อ ใช้ ดูแลรักษา เสื้อผ้า และเครื่องแต่งกาย</p> <p><b>การทำงานร่วมกัน เช่น</b>          - ประดิษฐ์ของใช้ที่เป็นเอกลักษณ์ไทย          - หน้าที่และบทบาทของตนเองที่มีต่อสมาชิกในครอบครัว โรงเรียนและชุมชน</p> <p><b>การจัดการ เช่น</b>          - การดูแลรักษา ทำความสะอาด จัดตกแต่งบ้านและบริเวณ          - การปลูกพืช ขยายพันธุ์พืช หรือเลี้ยงสัตว์          - การบำรุง เก็บรักษา เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน</p> <p>- การดำเนินการทางธุรกิจ</p> <p><b>การแก้ปัญหาในการทำงาน เช่น</b>          การตัดเย็บและดัดแปลงเสื้อผ้า          การเก็บ ถนอม และแปรรูปอาหาร          การติดตั้ง ประกอบ ซ่อมแซม อุปกรณ์เครื่องมือ เครื่องใช้ สิ่งอำนวยความสะดวกในบ้านและโรงเรียน</p> <p><b>การแสวงหาความรู้เพื่อการดำรงชีวิต เช่น</b>          การดูแลรักษาบ้าน          การเลี้ยงสัตว์</p>

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดการเรียนการสอน วิชา การงานอาชีพ เรื่อง การใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มี ทั้งหมด 5 หน่วยคือ

หน่วยที่ 1 การประหยัดพลังงาน

หน่วยที่ 2 การจัดและตกแต่งบ้าน



หน่วยที่ 3 การเลือกใช้สิ่งของตกแต่งบ้าน

หน่วยที่ 4 การตกแต่งห้องต่างๆในบ้าน

หน่วยที่ 5 การเลือกซื้อและดูแลรักษาเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

## 2. การออกแบบหน่วยการเรียนรู้

เนื้อหาและรายละเอียดของ หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา
1	การประหยัดพลังงาน	1.บอกความหมายของพลังงานและการประหยัดพลังงานได้ 2.อธิบายการออกแบบบ้านแบบประหยัดพลังงานได้	-ความหมายของพลังงานและการประหยัดพลังงาน -การออกแบบบ้านแบบประหยัดพลังงาน
2	การจัดและตกแต่งบ้าน	1.บอกความหมายของการจัดและตกแต่งบ้านได้ 2.อธิบายหลักการจัดและตกแต่งบ้านได้	-ความหมายและหลักการจัดตกแต่งบ้าน -หลักการจัดและตกแต่งบ้าน
3	การเลือกใช้สิ่งของตกแต่งบ้าน	1.อธิบายการพิจารณาเลือกใช้สิ่งของตกแต่งบ้าน	-การพิจารณาเลือกใช้สิ่งของตกแต่งบ้าน
4	การตกแต่งห้องต่างๆในบ้าน	1.อธิบายหลักการจัดตกแต่งห้องต่างๆในบ้านได้	-หลักการจัดตกแต่งห้องต่างๆในบ้าน
5	การเลือกซื้อและดูแลรักษาเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน	1.อธิบายวิธีเลือกซื้อและการดูแลรักษาเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน	-วิธีเลือกซื้อและการดูแลรักษาเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

### การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึงความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังไว้ ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้สรุปถึงเกณฑ์การหาประสิทธิภาพช่วยสอน ดังนี้

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2533, หน้า 129) ได้จำแนกเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 2 วิธีดังนี้

(1) ประเมินโดยอาศัยเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ซึ่งเป็นเกณฑ์ประเมินสำหรับเนื้อหาประเภทความรู้ความจำ และใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 สำหรับเนื้อหาที่เป็นทักษะ โดยความหมายของตัวเลขเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ตัวแรกหมายถึงค่าร้อยละของประสิทธิภาพในด้านกระบวนการเรียนของบทเรียน ซึ่งประกอบด้วยผลของการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนภายในบทเรียน โดยนำคะแนนที่ได้จากการวัดผลภายในบทเรียนมาคำนวณหาค่าร้อยละเฉลี่ย ส่วน 90 ตัวหลังหมายถึงคะแนนจากการทดสอบ (posttest) ของผู้เรียนทุกคนนำมาหาค่าร้อยละเฉลี่ยก็จะได้อัตราเฉลี่ยทั้งสองนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานต่อไป

(2) ประเมินไม่ได้ตั้งเกณฑ์ไว้ล่วงหน้า เป็นการประเมินประสิทธิภาพของสื่อด้วยการเปรียบเทียบผลการสอบของผู้เรียนภายหลังที่ได้เรียนจากสื่อ (posttest) ว่าสูงกว่าผลการเรียนก่อนเรียน (pretest) อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ หากพบว่าผู้เรียนได้คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ก็แสดงว่าสื่อนั้นมีประสิทธิภาพ

เพชัญ กิจระการ (2544, หน้า 49-50) ได้จำแนกเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนดังนี้

(1) วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (rational approach) คือการใช้หลักความรู้และเหตุผลในการตัดสินใจคุณค่าของสื่อการสอน โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาตัดสินคุณค่าซึ่งเป็นความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และความเหมาะสมในด้านการนำไปใช้ ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะนำมาหาประสิทธิภาพแต่ผลจากการใช้วิธีนี้จะไม่นิยมใช้ เพราะโอกาสที่ค่าการยอมรับขั้นต่ำของสื่อจะสูงถึงขั้นยอมรับเป็นไปได้ยาก สูตรได้แก่

$$CVR = \frac{2N_c}{N} - 1$$

เมื่อ	CVR	แทน	ประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (rational approach)
	$N_c$	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับ (number of panelists who had agreement)
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด (total number of panelists)

(2) วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (empirical approach) วิธีการนี้จะนำสื่อไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย การหาประสิทธิภาพของสื่อ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอน แผนการสอน แบบฝึกทักษะ เป็นต้น ส่วนมากใช้

วิธีการหาประสิทธิภาพที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงค่าตัวเลข 2 ตัวเช่น  $E_1/E_2 = 80/80$ ,  $E_1/E_2 = 85/85$ ,  $E_1/E_2 = 90/90$  เป็นต้น

เกณฑ์ประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) = 80/80 มีความหมาย ดังนี้

1. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนการหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$  ใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\sum X$  แทน คะแนนของแบบฝึกหัดหรือของแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน  
 $A$  แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน  
 $N$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\sum X}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\sum X$  แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน  
 $B$  แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน  
 $N$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (posttest) ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วน 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้น ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

3. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 แรก ( $E_1$ ) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด ทำแบบทดสอบหลังเรียน (posttest) ได้คะแนนร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน (post-test) โดยเปรียบเทียบกับคะแนนที่ได้ก่อนการเรียน (pretest)

4. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 แรก ( $E_1$ ) คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลขหลัง ( $E_2$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกจำนวนร้อยละ 80

ดังนั้น จะเห็นได้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง การเรียนอย่างถูกต้องตามกระบวนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ส่วนประสิทธิผล หมายถึง ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ ถูกต้องถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังไว้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ที่ระดับ 80/80

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. งานวิจัยในประเทศ

จิรา ศรีไทย (2550: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา ง 40201 การสร้างเว็บไซต์ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนนาดีวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 21 คน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพ 88.19/84.10 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยรวมอยู่ในระดับมาก

ธนวัฒน์ กาพหว่า (2552: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านดอนอุมรัว อำเภอกุฉินารายณ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา กาฬสินธุ์ เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 24 คน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วย ร่างกายมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ

86.96/83.19 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 นักเรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมทรง บุตรวงศ์ (2550: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อเสริมคุณธรรม นำความรู้ เรื่อง ศาสนาในประเทศไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดป่ามะคาบ (สามัคคีพิทยาคาร) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพิจิตร เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 1 ห้องเรียน 22 คน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ศาสนาในประเทศไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 85.24/85.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 นักเรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

เอกราช ชวีวัฒน์ (2545: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องวิวัฒนาการของการขนส่งเครื่องกลและเครื่องยนต์ที่ช่วยในการขนส่งสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง วิวัฒนาการของการขนส่งเครื่องกลและเครื่องยนต์ที่ช่วยในการขนส่งที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และหาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสารคามพิทยาคม อำเภอเมืองจังหวัดมหาสารคามจำนวน 60 คนเครื่องมือที่ใช้ได้แก่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพร้อยละ 81.43 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.69 และนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นรายบุคคลกับเรียนเป็นกลุ่มย่อย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

Williams (2002, p.2215-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้แบบมีการกระตุ้นกับแบบสะท้อนผลกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการวัดกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักศึกษาคูในวิทยาลัยการศึกษามหาวิทยาลัยแห่งรัฐโอคาโฮจำนวน 36 คนผู้วิจัยเสนอว่าเมื่อมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องคำนึงถึงกลุ่มเป้าหมายซึ่งจะเป็นผู้ใช้โปรแกรมในด้านของรูปแบบการเรียนรู้หรือวิธีการเรียนรู้และผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการเรียนรู้และพฤติกรรมในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องหน่วยการวัดไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบมีการกระตุ้นสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสะท้อนผล

Listi (1998, p.1891 – A) ได้ทำการวิจัยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา สังคมศึกษาและทัศนคติของนักเรียนเกรด 3 ที่อยู่ในเขตเมืองที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียน สำเร็จรูปแบบเส้นตรงกับการสอนปกติโดยมีกลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนเกรด 3 ในโรงเรียน ประถมศึกษาในเขตเมืองเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนสถิติที่ใช้ในการทดลองคือ t-test (Independent Samples) ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนด้วยวิธีสอน ปกติผลการเปรียบเทียบการสอนทั้ง 2 วิธีพบว่ามีความสัมพันธ์กันด้านความรับผิดชอบอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 แต่ด้านรูปแบบการเรียนรู้ทั้งสองแบบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากผลการวิจัยในครั้งนี้ยังพบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรงมีทัศนคติที่ดี ต่อวิชาสังคมศึกษา

Cirignano (1995, p.3168-A) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ ช่วยสอนกับการสอนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปโดยมีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาเปรียบเทียบ ความสัมพันธ์ของเทคนิคการสอนทั้งสองแบบพบว่าผลต่อการสอนเทคนิคการวัดและประเมินผล หรือไม่ว่าอย่างไรโดยมีกลุ่มทดลองได้แก่นักศึกษาระดับปริญญาตรีจำนวน 78 คนจากประชากร ทั้งหมด 96 คนเนื้อหาที่ใช้ในการทดลองคือเทคนิคการวัดผลและประเมินผลเครื่องมือที่ใช้ในการ เก็บรวบรวมข้อมูลคือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสถิติที่ใช้ในการทดลองคือ t-test (Independent Samples) ผลการวิจัยพบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ ช่วยสอนกับการใช้บทเรียนสำเร็จรูปมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษาวิจัยต่างประเทศและในประเทศ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนที่สร้างขึ้นตามขั้นตอนและได้รับการพัฒนาจนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้สามารถ นำไปใช้เป็นส่วนในการจัดการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดีเพราะนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตรเทียบกับการเรียนการสอนแบบปกติ ที่สอนด้วยครูสอนและผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองได้ตลอดเวลา นอกจากนี้ยังทำให้มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนสูงขึ้นด้วย ผู้วิจัยจึงเห็นประโยชน์ดังกล่าวจึงได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการงานอาชีพ เรื่องการใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและ เทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนต่อไป