



บทที่ 2

## วิทยาการและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

### ระบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ระบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียคือ ระบบที่จัดการข้อมูลและนำเสนอสาระต่างๆด้วยสื่อหลากหลายชนิดมาผสมผสานเข้าด้วยกันโดยใช้คอมพิวเตอร์ โดยสิ่งทีระบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถจัดการและนำเสนอ ได้แก่

1. ภาพ เช่น ภาพถ่าย ภาพวาด ภาพเคลื่อนไหวที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์และภาพจากเครื่องเล่นวิดีโอหรือกล้องถ่ายวิดีโอ
  2. เสียง เช่น เสียงบรรยาย เสียงดนตรี เสียงประกอบ (Sound Effect)
  3. ข้อความ (Text) ที่พิมพ์ขึ้นด้วยแป้นพิมพ์ด้วยตัวอักษรในแบบและขนาดต่างๆกัน
- ข้อมูลทั้ง 3 ประเภท สามารถนำลงบันทึกในหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ได้ทั้งหมดและจะถูกนำออกมาแสดงผ่านทางสื่อต่างๆ เช่น หน้าจอคอมพิวเตอร์ ลำโพง วิดีโอหรือภาพยนตร์ นอกจากนี้ระบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถตอบโต้กับผู้รับสารหรือผู้เรียนได้ ซึ่งเป็นคุณสมบัติพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ทุกเครื่อง

### ประโยชน์การเรียนรู้การสอนด้วยเทคโนโลยีมัลติมีเดีย

ประโยชน์การเรียนรู้การสอนด้วยเทคโนโลยีมัลติมีเดีย มีดังนี้

1. ให้ความรู้ที่เหมือนกันทุกครั้ง (Consistently Clear Message) ผู้เรียนทุกคนจะได้ความรู้เท่าเทียมกันทุกครั้ง เพราะคอมพิวเตอร์ทำงานอย่างสม่ำเสมอ ไม่เหน็ดเหนื่อย ไม่เลือกที่รักมักที่ชัง
2. การเรียนรู้แบบส่วนตัว เพราะเครื่องคอมพิวเตอร์วางพร้อมให้ใช้ได้ตลอดเวลา ผู้เรียนแต่ละคนรู้ตัวเองดีว่าสะดวกที่จะเรียนเวลาไหน สามารถจัดเวลาของตัวเองได้ และความสามารถที่จะเรียนรู้ในแต่ละเรื่องช้าเร็วต่างกัน ทั้งในการทำความเข้าใจหรือในการฝึกทักษะ

ในเรื่องนั้นแต่ผลสุดท้ายทุกคนเข้าใจได้เช่นกัน การเรียนการสอนโดยระบบมัลติมีเดียจึงสอดคล้องกับความเป็นจริงของคนที่มีปฏิภาณไหวพริบไม่เท่ากัน

3. ช่วยลดค่าใช้จ่าย แม้การสร้างห้องเรียน หรือห้องฝึกอบรมในระบบมัลติมีเดียจะมีค่าใช้จ่ายสูง เพราะต้องลงทุนในอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ แต่ในระยะยาวแล้วอาจจะลดค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอนลงได้

4. กระตุ้นความสนใจและความตื่นตัวในการเรียนรู้ เพราะเป็นการเรียนรู้แบบตามหุพัง มือทำไปตามบทเรียนทำผิดซ้ำแล้วซ้ำอีกก็ครั้งก็ได้โดยไม่ต้องอายใครเพราะเรียนอยู่คนเดียวทันทีที่ทำสำเร็จก็รู้ทันทีว่าถูกหรือผิด ไม่ต้องนำการบ้านไปส่งครูและรอจนกว่าครูจะตรวจเสร็จแล้วกลับมาสอนใหม่ ผิดถูกอย่างไรก็จะทราบ ณ บัดนั้น เมื่อทำไม่ถูกหลายๆจุดเข้าระบบก็จะแนะนำให้ว่าควรไปดูเรื่องอะไรในบทไหนมาใหม่ แต่หากทำถูกหลายๆครั้ง (คะแนนสะสมถึงขั้น) ก็อาจได้รับรางวัลโดยอาจได้รูปภาพกราฟิกสวยๆหรือได้ฟังเพลงเพราะๆซึ่งขึ้นกับการออกแบบโปรแกรมของหลักสูตร

5. เป็นเครื่องมือในการสาธิตเรื่องที่ยาก เช่น การสร้างเครื่องมือสำหรับจำลองการทำงานของสิ่งเล็กๆที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่าเช่น โมเลกุลหรืออะตอม สิ่งที่อยู่ภายในร่างกายของจริงได้ยากและมีค่าใช้จ่ายสูงเช่น เครื่องจักร เครื่องยนต์ หรือสิ่งทีอาจเสียหายหรือสูญเสียวากถ้าใช้ของจริงมาสาธิตเช่น การป้องกันอัคคีภัย เป็นต้น

6. แก้ไขปรับปรุงให้ทันสมัยได้ง่าย เมื่อมีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอยู่แล้ว การเปลี่ยนแปลงปรับปรุงอยู่ที่ตัวโปรแกรมซึ่งง่ายต่อการดัดแปลงให้สอดคล้องกับความต้องการใหม่

#### การประยุกต์ใช้มัลติมีเดียในด้านการศึกษา

ระบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเข้าไปมีบทบาทในวงการศึกษา ตั้งแต่มีการพัฒนาเครื่องคอมพิวเตอร์ในระยะแรกก็ได้มีความพยายามที่จะพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการเรียนการสอนขึ้นมา ในระยะแรกระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่รู้จักกันมากได้แก่ระบบ PLATO ซึ่งเป็นระบบที่พัฒนาในปี 1970 โดยบริษัท CONTROL DATA จัดว่าเป็นแม่แบบของระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำเสนอความรู้และข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์โดยการดำเนินของโปรแกรมขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้เรียน การประยุกต์ความสามารถด้านมัลติมีเดียเข้ากับโปรแกรมในระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปัจจุบัน ทำให้โปรแกรมเพิ่มขีดความสามารถขึ้นเป็นอย่างมาก

มาก การเรียนรู้ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะตอบสนองหลักการศึกษาที่เป็นการศึกษาด้วยตนเองโดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การดำเนินของโปรแกรมขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียน ผู้เรียนยังสามารถทดลองทดสอบ และโปรแกรมสามารถที่จะเก็บคะแนนประเมินผลผู้เรียนได้

### ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้คำภาษาอังกฤษว่า Computer Aided Instruction หรือ Computer Assisted Instruction ซึ่งใช้ตัวย่อว่า CAI เหมือนกัน ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเริ่มต้นจากแนวคิดของนักการศึกษาที่ต้องจัดทำเครื่องช่วยสอน(Teaching Machine) ที่สามารถทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ตามความสามารถของตนจะใช้เวลามากน้อยต่างกัน อย่างไรก็ตาม จึงเกิดการพัฒนาระบบโปรแกรมขึ้นมาในรูปแบบของหนังสือ (Programmed Text) เป็นตัวเสนอเนื้อหาโดยออกแบบวิธีการเสนอเนื้อหาให้ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนใช้เทคนิคของการกระตุ้นจูงใจและหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้หลายๆอย่างมาประกอบกัน แต่อย่างไรก็ตามสื่อที่นำเสนอในรูปแบบหนังสือมีจุดอ่อนคือ ข้อจำกัดของหนังสือ ซึ่งสามารถทำกิจกรรมกับสื่อเพียงการอ่านอย่างเดียว จึงได้มีการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้สามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบอื่นๆร่วมด้วย เช่น ภาพและเสียง

การใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวเสนอเนื้อหาที่มีข้อดีดังนี้

1. เสนอเนื้อหาได้เร็วฉับไว
2. คอมพิวเตอร์สามารถแสดงรูปภาพที่เคลื่อนไหวได้ ซึ่งมีประโยชน์มากในการเรียนกับสิ่งต่างๆที่สลับซับซ้อน
3. มีเสียงประกอบได้ ทำให้เกิดความน่าสนใจและเพิ่มศักยภาพทางด้านการเรียนได้ดียิ่งขึ้น
4. สามารถเก็บข้อมูลและเนื้อหาได้มาก โดยใช้เนื้อที่น้อยกว่าหนังสือมาก
5. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างแท้จริงกล่าวคือ มีการโต้ตอบระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนได้จึงทำให้ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถควบคุมผู้เรียนหรือช่วยเหลือผู้เรียนได้มาก
6. ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถบันทึกผลการเรียน ประเมินผลการเรียน และประเมินผลผู้เรียนได้

### ความสามารถพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ความสามารถพื้นฐานที่ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรมีได้แก่

1. ผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนที่ต้องการเรียน โดยการเลือกจากปุ่มบนหน้าจอภาพ หรือใช้นิ้วแตะที่บนจอภาพเลย หากใช้จอภาพชนิดที่สามารถรับคำสั่งได้ (Touch Screen Monitor) คอมพิวเตอร์จะนำบทเรียนนั้นออกมาให้ผู้เรียนเรียนตามที่ต้องการ
2. ผู้เรียนอาจทดสอบความรู้ของตัวเองในเรื่องที่จะเรียนก่อนใช้บทเรียนโดยผู้เรียนตอบคำถามที่ระบบตั้งขึ้นมาทีละข้อ จากนั้นคอมพิวเตอร์จะวิเคราะห์ความรู้เดิมของผู้เรียนเพื่อจัดหัวข้อที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนแต่ละคน
3. ในการเรียนนี้ ผู้เรียนจะต้องโต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ตลอดเวลาในลักษณะ "ตา ดู หู ฟัง มือ ทำ"
4. เมื่อจบการเรียนในแต่ละบท ผู้เรียนสามารถทดสอบความรู้หลังการเรียนของตนได้ เครื่องคอมพิวเตอร์จะวิเคราะห์ให้ว่าผู้เรียนได้ดีในบทไหนและยังควรทบทวนในบทไหนบ้าง

### บุคลากรด้านระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ จะให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพนั้น ควรมีบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในด้านต่างๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. ความเชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหาวิชา  
ความเชี่ยวชาญในด้านนี้ ได้แก่ ความรู้และประสบการณ์ทางด้านการออกแบบหลักสูตร การพัฒนาหลักสูตรรวมถึงการกำหนดเป้าหมายและทิศทางของหลักสูตร วัตถุประสงค์ ระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน ขอบข่ายของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนและการสอน รายละเอียด คำอธิบายของเนื้อหาวิชาตลอดจนวิธีการวัดและการประเมินผลของหลักสูตร
2. ความเชี่ยวชาญด้านการสอน  
ผู้ที่ทำหน้าที่ในการเสนอเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ ควรเป็นผู้ที่มีความรู้ ความชำนาญ มีประสบการณ์และมีความสำเร็จในด้านการเรียนการสอนมาเป็นอย่างดี เป็นต้นว่ามีความรู้ในเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง สามารถจัดลำดับความยากง่าย ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหา รู้เทคนิควิธีการนำเสนอเนื้อหาหรือวิธีการสอน การออกแบบและสร้างบทเรียนตลอด

จนมีวิธีการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ของผู้เรียนมาเป็นอย่างดี บุคคลผู้ที่เชี่ยวชาญในด้านการสอนจะเป็นผู้ที่ช่วยทำให้การออกแบบบทเรียนมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพและน่าสนใจมากขึ้น

### 3. ความเชี่ยวชาญด้านสื่อและวัสดุการสอน

ความเชี่ยวชาญด้านสื่อและวัสดุการสอนจะช่วยในการออกแบบ การจัดวางรูปแบบ การออกแบบหน้าจอ หรือเฟรมต่างๆ การเลือกและวิธีการใช้ตัวอักษร เส้น รูปทรง กราฟฟิก แผนภาพ แผนภูมิ รูปภาพ สี แสง เสียง การทำจัดรายงานและสื่อการเรียนการสอนอื่นๆ ที่ช่วยทำให้บทเรียนมีความสวยงามและน่าสนใจมากขึ้น

### 4. ความเชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ความเชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จะช่วยในการวางโครงสร้างและจัดทำโปรแกรมให้สอดคล้องกับรูปแบบที่ต้องการ และสะดวกในการดัดแปลงแก้ไขในอนาคต

## กระบวนการออกแบบและการสร้างบทเรียน

การออกแบบบทเรียนและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบ่งขั้นตอนได้ดังต่อไปนี้

### 1. การออกแบบบทเรียน

#### 1.1 การวิเคราะห์หลักสูตรและ เนื้อหา

เนื้อหาบทเรียนได้มาจากการศึกษาและวิเคราะห์รายวิชา และเนื้อหาของหลักสูตรรวมไปถึงแผนการเรียนการสอน เพื่อมากำหนดวัตถุประสงค์ จัดเรียงลำดับเนื้อหาที่ต้องการให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน

#### 1.2 กำหนดจุดมุ่งหมาย

จุดมุ่งหมายควรบ่งบอกถึงสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับ ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นระหว่างการเรียนหรือหลังการเรียน

#### 1.3 การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม

การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรมเริ่มต้นจากการกำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียนและมโนทัศน์ที่คาดหวังว่าจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ จากนั้นนำมาจัดลำดับเนื้อหา เขียนผังงาน (Layout) และออกแบบการนำเสนอหรือแสดงเนื้อหาบนจอภาพ โดยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

#### 1.4 กำหนดขอบข่ายบทเรียน

เป็นการกำหนดรูปแบบลำดับของการนำเสนอเนื้อหา

## 2. การสร้างบทเรียน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

2.1 การใส่เนื้อหาและกิจกรรมซึ่งได้แก่ ข้อมูลที่จะแสดงบนจอ สิ่งที่คาดหวัง และการตอบสนองข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง เป็นต้น

2.2 การใส่ข้อมูลบันทึกการสอบ

2.3 การผลิตบทเรียน

## 3. การตรวจสอบและการประเมินผลบทเรียน

การตรวจสอบและการประเมินผลบทเรียนระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น เป็นส่วนที่จำเป็น ก่อนที่จะมีการนำเอาบทเรียนระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนและการสอน ซึ่งจะมีขั้นตอนดังนี้

3.1 การตรวจสอบซึ่งหมายความถึง การตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบบทเรียน

3.2 การทดสอบการใช้งานบทเรียน เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องในการใช้งานของบทเรียน

3.3 การประเมินผลบทเรียน เพื่อประเมินผลตัวบทเรียนระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน

## วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

### 1. ลักษณะของคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน

สมชาย ทยานง (2526 : 53-61) ได้กล่าวถึงการประยุกต์ลักษณะการใช้งานวิธีต่างๆของเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1.1 สามารถแสดงข้อมูลบนจอรับภาพ จากลักษณะดังกล่าวเราสามารถสร้างบทเรียนที่มีทั้งตัวหนังสือ และรูปภาพได้อย่างง่ายดายและรวดเร็ว

1.2 สามารถบันทึกเวลา เครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องจะมีวงจรมติกาสามารถจับเวลาเรียนในการเรียนของผู้เรียนได้ ผู้เรียนทุกคนจะได้รับความยุติธรรมในเรื่องการจับเวลาและบันทึกเวลา เป็นการสร้างทัศนคติที่ดีแก่ผู้เรียน

1.3 สามารถติดตามเวลาในการดำเนินการเรียนการสอนบางประเภท เช่น การใช้เวลาในการแก้ปัญหาเพื่อวัดความสามารถของผู้เรียน ซึ่งจะมีผลในการประเมินที่จะให้คะแนนได้อย่างสมบูรณ์และยุติธรรม ผู้เรียนสามารถรู้ผลได้ทันที ซึ่งจะเป็นการเสริมแรง ทำให้ผู้เรียนได้เตรียมพร้อมสร้างความเชื่อมั่นแก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

1.4 สามารถช่วยในการตัดสินใจ และสามารถเลือกกิจกรรมเราสามารถสร้างแบบฝึกหัดข้อทดสอบหรือกิจกรรมต่างๆที่จะให้ผู้เรียนทำไว้จำนวนมาก เราสามารถให้เครื่องคอมพิวเตอร์เลือกกิจกรรมนั้นๆได้โดยไม่ซ้ำแบบกันเลย ผู้เรียนคนเดียวกันมาทำในเวลาต่างกันก็จะได้กิจกรรมที่ต่างกันออกไปหรืออาจจะต้องการให้ทุกคนทำกิจกรรมเหมือนกันก็ได้

1.5 สามารถตอบสนองกลับมาด้วยเวลาที่รวดเร็ว เมื่อผู้เรียนมีปัญหายังไม่เข้าใจในบทเรียน ผู้เรียนสามารถกลับไปเริ่มตรงที่ยังไม่เข้าใจได้ทันที หรือ ถ้าทำกิจกรรมได้ถูกต้องเครื่องก็จะรายงานผลให้ทราบทันที ซึ่งจะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนยิ่งขึ้น

1.6 สามารถเก็บข้อมูลเรื่องราวและภาพบทเรียนต่างๆที่สร้างขึ้น เมื่อผู้เรียนต้องการที่จะเรียนเรื่องอะไรบทใด เครื่องก็สามารถดึงเอาบทเรียนนั้นออกมาแสดงได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ก็ยังเก็บยังสามารถเก็บพฤติกรรมต่างๆของผู้เรียนได้ โดยผู้สอนไม่ต้องนั่งเฝ้าคอยสังเกตการณ์อยู่เลย

1.7 การแสดงข้อมูลที่เก็บเอาไว้ นอกจากจะแสดงทางจอภาพแล้วยังสามารถนำไปพิมพ์ลงบนกระดาษได้และการเก็บข้อมูลอาจจะเก็บในลักษณะหนึ่ง แต่เวลาแสดงอาจจะแสดงในอีกลักษณะหนึ่งก็ได้ตามที่ผู้สอนและผู้เรียนต้องการ เช่น บางครั้งมองเห็นภาพไม่ชัดเจนก็ให้ขยายใหญ่ก็ได้หรือ ในการเรียนภาษาเราเก็บในรูปแบบประโยคที่ถูกแต่เวลาแสดง เราอาจจะเอากิจกรรมหรือกริยามาไว้ข้างหน้า ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนจัดเรียงใหม่ให้ถูกต้อง

1.8 การใส่ข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ เราไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับวิธีการนี้เหมาะสำหรับการสร้างบทเรียนจากผู้สร้างหลายคน เมื่อคนหนึ่งเสร็จก็สามารถป้อนเข้าเครื่องได้เลยไม่จำเป็นต้องรอและ เครื่องสามารถจัดหน้าจัดรูปเล่มใหม่ได้

1.9 สามารถคำนวณได้อย่างรวดเร็ว บทเรียนบางบทจำเป็นต้องคำนวณยุ่งยากมาก เมื่อผู้เรียนเข้าใจหลักการหรือทฤษฎีต่างๆดีแล้ว ก็ไม่จำเป็นต้องเน้นการคำนวณตัวเลขมากเกินไปทำให้ผู้เรียนเกิดการเบื่อหน่าย แต่ถ้าทำโดยการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วย ผู้เรียนเพียงกำหนดว่ามีหลักการอะไรอย่างไร เราก็จะได้คำตอบทันที ผู้เรียนจะมีเวลาไปเน้นถึงการแปลความหมายจากตัวเลขอย่างแท้จริง

1.10 สามารถสร้างแบบจำลอง (Simulation) ในปัจจุบันไม่มีงบประมาณมากพอที่จะมีอุปกรณ์ราคาแพงเพื่อใช้ในการอบรมผู้เรียนของเราได้ แต่การเรียนการสอนจำเป็นต้องมีการฝึกภาคปฏิบัติเพื่อให้เกิดความชำนาญสูง เช่น การฝึกบิน เนื่องจากเครื่องบินมีราคาแพง ถ้าเกิดการผิดพลาดขึ้นก็จะต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงหรืออาจต้องเสียชีวิต เราจึงใช้คอมพิวเตอร์แทนที่เรียกว่าแบบจำลองการบิน (Flight Simulation) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างหน้าปัดแสดงให้เห็นถึงความสูง ความเร็ว ความดันอากาศจุดต่างๆบนเครื่องบินอุณหภูมิต่ำ และแสดงภาพสนามบินเคลื่อนไหวเมื่อเครื่องบินจะขึ้นหรือลง ลักษณะแบบนี้มีการใช้กันมากทำให้อัตราการเสี่ยงน้อยลงและลดค่าใช้จ่ายได้หรือการสอนการรักษาคนไข้ คอมพิวเตอร์ก็จะสามารถถูกจำลองแบบเป็นคนที่ให้ผู้เรียนทดลองรักษาเมื่อทดลองรักษาไปอาการอาจจะหายหรือคนไข้ตาย เครื่องคอมพิวเตอร์ก็จะบอกให้ทราบ แบบนี้ผู้เรียนรู้ประสบการณ์เป็นจำนวนมาก โดยไม่มีการตายเกิดขึ้นไม่มีการสูญเสียด้วยการเรียนการสอนแบบนี้ เมื่อผู้เรียนได้ผ่านการฝึกอบรมจนเป็นที่พอใจจึงใช้เครื่องมือจริงแบบนี้อัตราเสี่ยงจะมีน้อยลง

1.11 สามารถมีเสียงบรรยายประกอบได้โดยใช้เทปบันทึกเสียงลักษณะ เหมือนกับการใช้เทปบันทึกเสียงบังคับควบคุมเครื่องฉายสไลด์ให้ภาพสัมพันธ์กับเสียงบรรยาย

1.12 สามารถเก็บความลับและควบคุมการใช้งาน เป็นการเก็บบทเรียนให้ใช้ได้สำหรับผู้ที่ได้รหัสที่กำหนดไว้เท่านั้น โดยจะสามารถกำหนดไว้ว่าเมื่อผู้เรียนผ่านบทเรียนแรกมีคะแนนได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จึงจะสามารถเริ่มบทเรียนถัดไปได้

จากความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ดังกล่าวนี้ จะสามารถนำมาใช้ในการออกแบบบทเรียนที่จะทำให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการดำเนินการด้วยวิธีนี้ จึงเป็นเรื่องที่น่าจะนำมาพิจารณาเพื่อสร้างให้ระบบการเรียนการสอนที่ผู้เรียนจะได้รับประโยชน์สูงสุด

## 2. การสร้างบทเรียนโปรแกรม

เบรื่อง กุมุท (2519 : 12-38) ได้สรุปขั้นตอนในการสร้างบทเรียนโปรแกรมไว้ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรเพื่อให้ทราบว่าต้องการสอนอะไรบ้าง เนื้อหาที่จะสอนเป็นอย่างไร ระดับไหน ประมวลการสอนก็อาจจะช่วยให้ทราบถึงระดับการสอน เวลาที่ใช้สอนก็อาจกำหนดความลึกและขอบข่ายของเนื้อหาได้ นอกจากนี้ ผู้สร้างบทเรียนยังต้องศึกษาเพิ่มเติมจากคู่มือบันทึกการสอนแบบฝึกหัดต่างๆสำหรับผู้เรียนหรืออาจสัมภาษณ์ผู้รู้ด้วย ซึ่งจะช่วยให้เกิดแนว



ความคิดในการสร้างบทเรียนโปรแกรม

2.2 ตั้งจุดมุ่งหมาย การสร้างบทเรียนโปรแกรมต้องสร้างให้ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน การตั้งจุดมุ่งหมายในบทเรียนจึงต้องให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน และต้องแจกแจงจุดมุ่งหมายให้เป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้

2.3 วางขอบเขตของงานหรือวางเค้าของโครงเรื่อง ซึ่งขั้นนี้มีประโยชน์มากในการสร้างบทเรียน เพราะจะช่วยในการจัดลำดับเรื่องราวก่อนหลังและป้องกันการหลงลืมเรื่องราวบางตอนไป

2.4 เขียนบทเรียนโปรแกรม กรอบของบทเรียนควรมีลักษณะดังนี้

2.4.1 เนื้อหาเป็นหน่วยย่อยเล็กๆแต่ละหน่วยย่อย ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในหน่วยถัดไป

2.4.2 มีเนื้อหาและคำอธิบายที่ดึงดูดความสนใจผู้เรียน

2.4.3 ชักนำให้ผู้เรียนเกิดความสัมฤทธิ์มากที่สุดเท่าที่จะมากได้

2.4.4 เนื้อหาแต่ละกรอบควรกล่าวพาดพิงถึงกรอบที่ผู้เรียนได้ศึกษามาก่อนแล้ว ทั้งนี้เพื่อเป็นการทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้วในตัว

2.4.5 ให้ทราบคำตอบที่ถูกต้องเป็นการเสริมแรง เนื้อหาของบทเรียนแต่ละกรอบต้องเขียนด้วยภาษาที่ชัดเจนถูกต้องตามหลักและการใช้ภาษา หากมีการใช้คำศัพท์ก็ควรเป็นคำที่เหมาะสมกับพื้นฐานและวัยของผู้เรียน เนื้อหาก็กถูกต้องตามหลักวิชาและมีความต่อเนื่องกันในแต่ละกรอบ

### 3. ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

มดุง อารยะวิญญู (2527 : 44-77)กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสรุปได้ดังนี้

3.1 การฝึกทักษะ (Drill) การนำไมโครคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนนั้น ส่วนมากนำไปใช้ในการฝึกทักษะซึ่งอาจจะเป็นทักษะด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาต่างๆจุดสำคัญของการฝึกทักษะเพื่อเสริมการสอนของผู้สอน และช่วยให้นักเรียนหาทักษะเพิ่มเติมจากการฝึกซ้ำๆ กัน ข้อดีประการหนึ่งในการฝึกทักษะด้านต่างๆคือ ผู้เรียนอาจมีบทบาทในการเลือกเนื้อหาวิชาเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื้อหาที่น่าสนใจ

3.2 เกมการเรียนรู้การสอน (Instructional Game) เกมการเรียนรู้การสอนสามารถนำไปใช้อย่างกว้างขวางในหลายสาขาวิชาเช่น คณิตศาสตร์ ภาษาศาสตร์ เกมการเรียนรู้การสอนจะมีคุณภาพเพียงใดขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของเกมและการวางแผน

3.3 การสอนเฉพาะราย (Tutorial) หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์สอนผู้เรียนแทนผู้สอนในเฉพาะเนื้อหาวิชาบางตอน ซึ่งผู้เรียนอาจเรียนไม่ทันหรือขาดเรียนคอมพิวเตอร์จะถามทีละคำถามแล้วให้ตอบ หากผู้เรียนตอบได้ คอมพิวเตอร์จะถามคำถามต่อไปอีกเป็นการสอดคล้องกับลักษณะความแตกต่างระหว่างบุคคล

3.4 การสาธิต (Demonstration) การสาธิตเป็นวิธีสอนที่ถูกนำมาใช้เสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เช่น แสดงขั้นตอนเกี่ยวกับทฤษฎีหรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์ให้กราฟที่สวยงามตลอดทั้งสีและเสียง

3.5 การจำลองแบบ (Simulation) การจำลองแบบเป็นการเลียนแบบของจริงหรือสิ่งที่อยู่ในจินตนาการ ซึ่งบางครั้งอาจมีขนาดใหญ่โตเกินไปจนทำให้ไม่สะดวกในการศึกษาของบางอย่างเป็นอันตรายนามากหากเข้าไปศึกษาใกล้ชิดด้วยตัวเอง จึงจำเป็นต้องมีการจำลองให้เล็กลงด้วยคอมพิวเตอร์เพื่อให้ให้นักเรียนได้ศึกษา