

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI (Computer-Assisted Instruction)

##### 2.1.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI (Computer-Assisted Instruction)

CAI ย่อมาจาก Computer Assisted Instruction หรือบางตำราว่ามาจาก Computer Aided Instruction แต่ไม่ว่าจะเป็นคำใดก็แปลได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แต่ในปัจจุบันมีผู้นิยมคำว่า CBT(Computer Based Teaching หรือ Computer Based Training) มากกว่า ซึ่งแปลตามตัวจะหมายถึง การสอน หรือการฝึกอบรมโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นหลัก นอกจากนี้ในอเมริกายังคงมีคำที่นิยมใช้อีกคำหนึ่งคือ CMI(Computer Managed Instruction) ซึ่งหมายถึง การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยจัดการให้ ส่วนในยุโรปจะใช้คำว่า CBE(Computer Based Education) หมายถึง การศึกษาโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นหลัก นอกจากนี้ยังมีคำที่นิยมใช้อีกสองคำด้วยกันคือ CAL(Computer Assisted Learning) และ CMI(Computer Managed Instruction) ส่วนในประเทศไทยนิยมใช้ CAI มากกว่าคำอื่นๆ

CAI (Computer-Assisted Instruction) เป็น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมาโดยการใช้ภาษาคอมพิวเตอร์เขียนโปรแกรมหรือใช้โปรแกรมสำเร็จที่สร้างไว้แล้วมาใช้ในการนำเสนอควบคุมเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆทางเครื่องคอมพิวเตอร์ ในการนี้้อาจมีอุปกรณ์อื่นๆเข้ามาช่วยด้วย เช่น เครื่องเล่นวิดีโอ หรือสื่ออื่นๆ โดยที่โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมกระบวนการเรียนทั้งหมด

##### 2.1.2 คุณสมบัติของ CAI (Computer-Assisted Instruction)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นแม้ชื่อจะบอกว่าเป็นเรื่องของการสอน แต่ในการใช้งานจริงๆ ส่วนใหญ่เน้นไปทางการเรียนด้วยตัวเองมากกว่า กล่าวคือ ผู้เรียนเป็นผู้ใช้โปรแกรม CAI (Computer-Assisted Instruction)

##### แนวคิดของ CAI (Computer-Assisted Instruction)

เกิดขึ้นจากนักศึกษาในสายของ สหศึกษาศึกษาเดิม หรือเทคโนโลยีทางการศึกษาในปัจจุบันรากศัพท์ของ CAI (Computer-Assisted Instruction) คือ เครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) การมีเครื่องช่วยสอนทำให้ต้องมีโปรแกรมที่เป็นเนื้อหา แบบฝึกหัด และข้อสอบ ที่ใช้กับเครื่องช่วยสอน โปรแกรมเนื้อหาดังกล่าวพัฒนามาครั้งหนึ่งก็หายไปพร้อมกับเครื่องช่วยสอน ในขณะที่ความคิดเรื่องการให้การศึกษาตามอัธยาศัย เป็นที่น่าสนใจของนักศึกษาในสมัยนั้นจึงมีความพยายามที่หาวิธีที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถของตน จะใช้เวลามากน้อยอย่างไรไม่ว่า จึงเกิดการพัฒนาคอมพิวเตอร์ขึ้นมา โดยแทนที่จะใช้เครื่องมือช่วยสอนเป็นตัวเสนอ เนื้อหาที่จะใช้หนังสือ(Programmed Text) เป็นตัวเสนอขึ้นมา โดยการออกแบบวิธีการ

เสนอเนื้อหาให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนใช้เทคนิคการเสริมแรง และหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้หลายๆอย่างมาประกอบกัน

แต่อย่างไรก็ตามจุดอ่อนของบทเรียนโปรแกรมคือ ความเบื่อหน่ายซึ่งเกิดจากความจำกดของกิจกรรมความจำกดของสื่อที่นำมาใช้ ความจำเจ อันเกิดจากการอ่านเพียงอย่างเดียว การที่ต้องเปิดหนังสือกลับไปกลับมา และข้อปลีกย่อยอื่นๆ อีกมากทำให้นักการศึกษาหันไปมองหาวิธีการขจัดปัญหาด้านความจำดังกล่าว โดยการใส่คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอเนื้อหาทำให้ได้เปรียบบทเรียนโปรแกรมในหลายๆประการคือ

1. เสนอเนื้อหาได้รวดเร็วฉับไว แทนที่ผู้เรียนจะต้องเปิดหนังสือบทเรียน โปรแกรมทีละหน้าหรือทีละหลายๆหน้า ถ้าเป็นคอมพิวเตอร์ก็เพียงแต่กดแป้นพิมพ์ครั้งเดียวเท่านั้น

2. คอมพิวเตอร์สามารถเสนอรูปภาพที่เคลื่อนไหวได้ ซึ่งมีประโยชน์มากในการเรียนที่ซับซ้อนต่างๆ

3. มีเสียงประกอบได้ ทำให้เกิดความน่าสนใจ และเพิ่มศักยภาพทางการเรียนภาษาได้ อีกมาก

4. สามารถเก็บข้อมูลและเนื้อหาได้มากกว่าหนังสือหลายเท่า

5. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างแท้จริง กล่าวคือ มีการโต้ตอบระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน สิ่งนี้ทำให้ CAI (Computer-Assisted Instruction) สามารถควบคุมผู้เรียนหรือช่วยเหลือผู้เรียนได้มาก ในขณะที่ยังเรียนโปรแกรมผู้เรียนสามารถลอกตัวเองโดยเปิดผ่านเนื้อหาต่างๆไปได้ แต่ CAI (Computer-Assisted Instruction) ไม่สามารถทำได้

6. CAI (Computer-Assisted Instruction) สามารถบันทึกผลการเรียนประเมินผลการเรียนและผู้เรียนได้ ในขณะที่บทเรียนโปรแกรมทำไม่ได้ ผู้เรียนต้องเป็นผู้ประเมินตนเอง

7. เหมาะสำหรับการเรียนการสอนผ่านการสื่อสาร เช่น การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียมทางอินเทอร์เน็ต หรือการสื่อสารอย่างอื่น

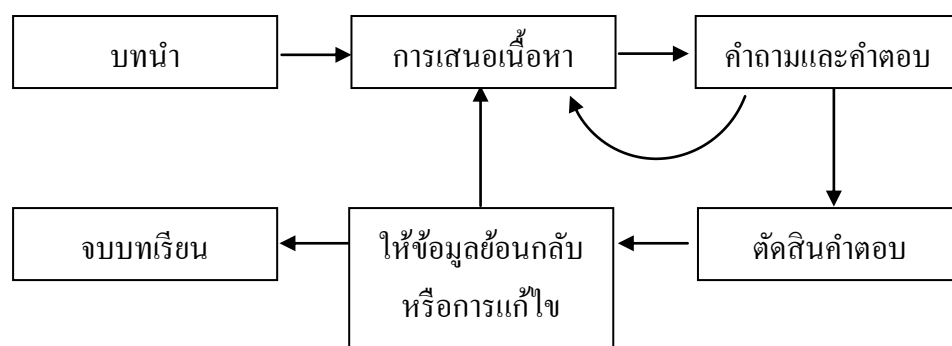
CAI (Computer-Assisted Instruction) เป็นบทเรียนโปรแกรมที่นำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอเนื้อหาออกจากภาพที่หน้าจอจบบทเรียน โดยที่ผู้เรียนทำหน้าที่เพียงกดแป้นพิมพ์เพื่อเปลี่ยนเนื้อหาที่หน้าจอเท่านั้น แม้ว่าบทเรียน CAI (Computer-Assisted Instruction) จะได้แนวคิดมาจากบทเรียน โปรแกรม(Program Instruction) แต่ CAI (Computer-Assisted Instruction) สามารถทำในสิ่งที่บทเรียนโปรแกรมทำไม่ได้หลายๆประการ

### 2.1.3 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสอน(Instruction) มีหลายรูปแบบวิธี คำว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ Computer Assisted Instruction (CAI) จึงหมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์หลายรูปแบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการสอนการรับรู้ของผู้เรียน การแบ่งรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าวนี้ มีอยู่หลากหลายขึ้นอยู่กับความคิดเห็นของนักคอมพิวเตอร์การศึกษาแต่ละท่าน โดยสรุปแล้วจะมีรูปแบบ 7 รูปแบบด้วยกัน

### 1. การสอน (Tutorial Instruction)

บทเรียนในแบบการสอนจะเป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหา ความรู้เป็นเนื้อหาย่อยๆแก่ผู้เรียน ในรูปแบบของข้อความ ภาพ และเสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบแล้วคำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำ และยังคงผิดอีกก็จะมีการให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึงให้ตัดสินใจว่าจะยังคงเรียนเนื้อหาในบทนั้นอีกหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียนในการสอนแบบนี้ นับว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอบทเรียนในรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา โดยสามารถใช้สอนได้ในแทบทุกสาขาวิชานับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์หรือทางด้านวิชาการ แก้ปัญหาต่างๆ

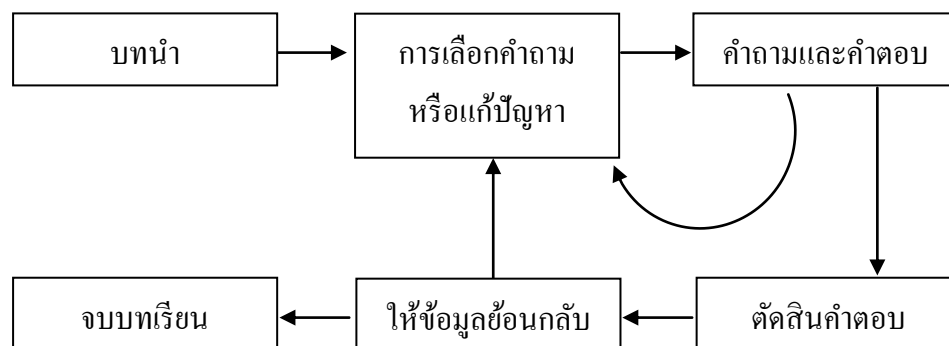


รูปที่ 2.1 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนเพื่อการสอน

### 2. การฝึกหัด (Drills and Practice)

บทเรียนในการฝึกหัดเป็นโปรแกรมที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อนแต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่ม หรือออกแบบมาโดยเฉพาะ โดยการนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่าเพื่อให้ผู้เรียนตอบ แล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีกจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถาม หรือแก้ปัญหานั้นจนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้น ในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อ

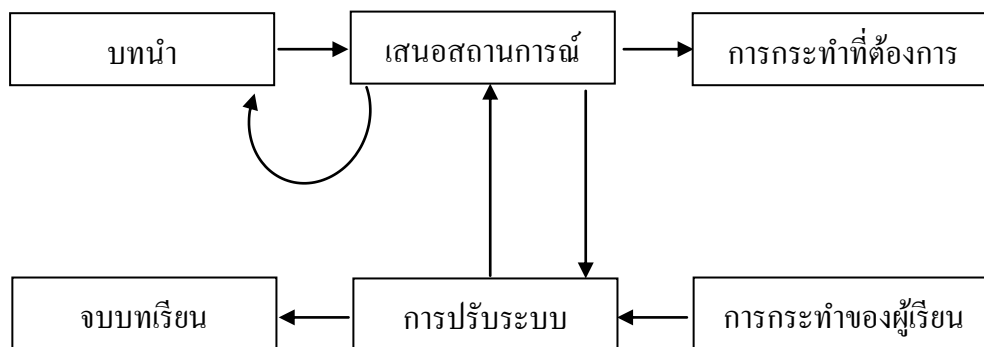
การฝึกหัดนี้ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอด และมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้นๆเป็นอย่างดีมาก่อนแล้ว จึงจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหาได้ โปรแกรมบทเรียนในการฝึกหัดนี้จะสามารถใช้ได้หลายสาขาวิชาทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์ และการแปลภาษา เป็นต้น



รูปที่ 2.2 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนการฝึกหัด

### 3. สถานการณ์จำลอง (Simulation)

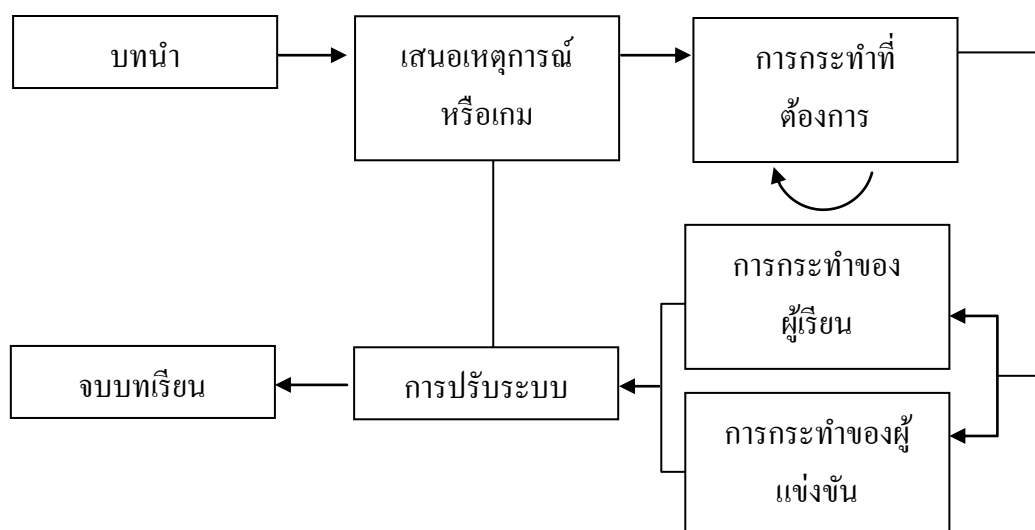
การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นสถานการณ์จำลอง เพื่อใช้ในการเรียนการสอนซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่างๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษานั้น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์เพื่อการฝึกทักษะ และการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองอาจจะประกอบด้วยการเสนอความรู้ข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะการฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว และการให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่างๆ ในบทเรียน จะประกอบด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ ในโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองนี้ จะมีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรกอยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรมสาธิต (Demonstration) โปรแกรมนี้มีไว้เป็นการสอนเหมือนกับโปรแกรมการสอนแบบธรรมดาซึ่งเป็นการเสนอเนื้อหาความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่โปรแกรมการสาธิตเป็นเพียงการแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการเสนอสถานการณ์จำลองของระบบสุริยจักรวาลว่ามีดาวพเคราะห์อะไรบ้างที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ในโปรแกรมนี้อาจมีการสาธิตแสดงการหมุนรอบตัวเองของดาวพเคราะห์เหล่านั้น และการหมุนรอบดวงอาทิตย์ให้ชมด้วย ดังนี้ เป็นต้น



รูปที่ 2.3 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง

#### 4. เกมเพื่อการสอน (Instruction Games)

การใช้เกมเพื่อการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอน และเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นกันในเรื่องกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบ กระบวนการ ทักษะ ทักษะ ตลอดจนทักษะต่างๆ นอกจากนี้การใช้เกมายังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอยหรือฝันกลางวัน ซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียนเนื่องจากการแข่งขันกัน จึงทำให้ผู้เรียนต้องมีการตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอนคล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปอีกด้วย



รูปที่ 2.4 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนเกมเพื่อการสอน

## 5. การค้นพบ (Discovery)

การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองมากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด ตัวอย่างเช่น นักขายที่มีความสนใจจะขายสินค้าเพื่อเอาชนะคู่แข่ง โปรแกรมจะจัดให้มีสินค้ามากมายหลายประเภท เพื่อให้ให้นักขายทดลองจัดแสดงเพื่อดึงดูดความสนใจของลูกค้า และเลือกวิธีการว่าจะขายสินค้าประเภทใดจึงจะทำให้ลูกค้าซื้อสินค้าของตน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าควรจะมีวิธีการขายอย่างไรที่จะสามารถเอาชนะคู่แข่งได้

## 6. การแก้ปัญหา (Problem-Solving)

เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเองและโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา ถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเองผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหา โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณ และหาคำตอบที่ถูกต้องให้

ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ปัญหาโดยการคำนวณข้อมูล และการจัดการสิ่งที่ยู่ยากซับซ้อนให้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วคอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง เช่น ในการหาพื้นที่ของที่ดินแปลงหนึ่ง ปัญหาที่ได้อยู่ที่ว่าผู้เรียนจะคำนวณหาพื้นที่ได้เท่าไร แต่ขึ้นอยู่กับว่าจะจัดหาพื้นที่ได้อย่างไรเสียก่อน ดังนี้ เป็นต้น

## 7. การทดสอบ (Tests)

การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อการทดสอบมิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่างๆเกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่าๆของปรนัย หรือคำถามจากบทเรียนมาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน หรือผู้ที่ได้รับการทดสอบซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจกว่า พร้อมกันนี้ก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำเอาความรู้ต่างๆมาใช้ในการตอบได้อีกด้วย

ที่กล่าวมาทั้งหมดนี้เป็นการสรุปรูปแบบของ CAI (Computer-Assisted Instruction) ได้มีการพัฒนาขึ้นมาเรื่อยๆแต่ละรูปแบบก็จะมีจุดเด่นไปคนละด้าน อย่างไรก็ตามถ้าจะกล่าวถึงเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยพัฒนาของคอมพิวเตอร์ปัจจุบัน ทั้งในด้านความสามารถของเครื่อง ความเร็ว ความจำ และการพัฒนาของภาษา ทำให้ความคิดของ

ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่อยากจะเห็นบทเรียนที่สร้างขึ้นน่าสนใจดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดีด้วยภาพด้วยเสียงและด้วยกราฟิกที่ไม่ซ้ำอืดอาด เหมือนแต่ก่อนเป็นไปได้แล้ว การที่จะให้ผู้เรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Tutorial เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด

## กระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้น ของ กาย(Gagne)

### 1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนที่จะเริ่มเรียนนั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนจะได้รับแรงกระตุ้นและแรงจูงใจให้ อยากที่จะเรียน ดังนั้น บทเรียนจึงควรเริ่มด้วยลักษณะของการใช้ภาพสี และเสียงหรือการประกอบ กันหลายอย่าง โดยสิ่งที่สร้างขึ้นมานั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาไปในตัวตามลักษณะของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเตรียมตัวและกระตุ้นผู้เรียนในขั้นตอนแรกนี้ก็คือ การสร้าง ใต้เต็ล ของ บทเรียนนั่นเอง ข้อสำคัญประการหนึ่งในขั้นนี้ คือ ใต้เต็ล นั้นควรออกแบบเพื่อให้สายตาผู้เรียน อยู่ที่จอภาพ ไม่ใช่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์ แต่หากว่า ใต้เต็ล ดังกล่าวต้องการการตอบสนองจากผู้เรียน โดยผ่านทางแป้นพิมพ์ควรจะเป็นการตอบสนอง(Feedback)ที่ง่าย เช่น การกดแค่ยาว (Space Bar) หรือด้วยการกด ปุ่ม ตัวใดตัวหนึ่ง เป็นต้น เพื่อที่จะได้รับความสนใจของผู้เรียน ผู้ที่ออกแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรคำนึงถึงหลักการ ดังต่อไปนี้

1. ใช้กราฟฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหา และกราฟฟิกนั้นควรจะมีขนาดใหญ่ และง่ายไม่ซับซ้อน
2. ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือเทคนิคอื่นๆเข้าช่วยเพื่อแสดงการเคลื่อนไหว แต่ควรสั้นและ ง่าย
3. ควรใช้สีเข้าช่วย โดยเฉพาะ สีเขียว แดง และน้ำเงิน หรือสีเข้มอื่นที่ตัดกับสีพื้นชัดเจน
4. ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟฟิก
5. กราฟฟิกดังกล่าวควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วย
6. ควรใช้เทคนิคการเขียนกราฟฟิกที่แสดงบนจอได้เร็ว
7. กราฟฟิกนั้นนอกจากจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาแล้ว ต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

### 2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objectives)

การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น นอกจากผู้เรียนจะได้รู้ ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาแล้ว ยังเป็นการบอกผู้เรียนถึงเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย และการที่ผู้เรียนทราบถึงโครงร่างของเนื้อหาอย่างกว้างๆนี้เอง จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสาน แนวคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อย

ของเนื้อหาให้สอดคล้อง และสัมพันธ์กับเนื้อหาส่วนใหญ่ได้ ซึ่งจะมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น และนอกจากจะมีผลดังกล่าวแล้ว การวิจัยยังพบว่าผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียน จะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีกว่าอีกด้วย

การบอกวัตถุประสงค์ทำได้หลายแบบ ตั้งแต่แบบที่เป็นวัตถุประสงค์กว้างๆ จนกระทั่งถึงการบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น หลักการสำคัญอย่างหนึ่ง คือ ข้อความที่เสนอบนจอควรเป็นข้อความที่สั้น และได้ใจความ และข้อเสนอนั้นถ้าเป็นไปได้ควรมีส่วนจูงใจผู้เรียนด้วย ดังนั้น การบอกวัตถุประสงค์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ จึงนิยมใช้ข้อความสั้น และโน้มน้าวใจผู้เรียน ส่วนจะเป็นวัตถุประสงค์กว้างๆหรือเชิงพฤติกรรมนั้น คงขึ้นอยู่กับเจตนาของผู้เขียนบทเรียนและเนื้อหาของบทเรียน

การบอกวัตถุประสงค์จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน หากผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์คำนึงถึงหลักเกณฑ์ ต่อไปนี้

1. ใช้คำสั้นๆและเข้าใจง่าย
2. หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเข้าใจโดยทั่วไป
3. ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป
4. ผู้เรียนควรมีโอกาสทราบว่าหลังจากเรียนจบแล้ว จะนำไปใช้ทำอะไรได้บ้าง
5. หากบทเรียนนั้นมีบทเรียนย่อยหลายๆบทเรียน หลักจากบอกวัตถุประสงค์กว้างๆแล้วตามด้วย เมนู และหลักจากนั้นควรจะเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละบทเรียนย่อย
6. การกำหนดให้วัตถุประสงค์ปรากฏบนจอที่ละข้อ เป็นเทคนิคที่ดี แต่ทั้งนี้ควรกะเนเวลาในแต่ละ ช่วงให้เหมาะสม หรือให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อดูวัตถุประสงค์ข้อต่อไปทีละข้อ
7. เพื่อให้วัตถุประสงค์น่าสนใจ อาจใช้กราฟฟิกง่ายๆเข้าช่วย เช่น กรอบ ลูกศร และรูปทรงเรขาคณิต การใช้ภาพเคลื่อนไหวยังไม่จำเป็น

### 3. ทบทวนความรู้เดิม (Activation Prior Knowledge)

ก่อนที่จะให้ความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน ซึ่งในส่วนของเนื้อหาและแนวคิดนั้นๆ ผู้เรียนอาจจะไม่มีพื้นฐานมาก่อน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ออกแบบโปรแกรมจะต้องหาวิธีการประเมินความรู้เดิมในส่วนที่จำเป็น ที่จะรับความรู้ใหม่ ทั้งนี้ นอกจากเพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะรับความรู้ใหม่แล้วสำหรับผู้ที่พื้นฐานมาแล้ว ยังเป็นการทบทวนหรือให้ผู้เรียนได้ย้อนไปคิดในสิ่งที่ตนรู้มาก่อน เพื่อช่วยในการเรียนรู้สิ่งใหม่อีกด้วย

ในขั้นทบทวนความรู้เดิมนี้นี้ ไม่จำเป็นว่าจะต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นมาเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อกันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิมอาจเป็นในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนมาก่อนหน้านี้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด (คำอ่าน) หรือ ภาพ หรือเป็นการผสมผสานกันแล้วแต่ความ



เหมาะสม จะมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับเนื้อหาด้วย ตัวอย่าง เช่น ในการสอนสมการสองชั้น หากผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจสมการสองชั้นได้ ในกรณีนี้ควรมีวิธีการวัดความรู้เดิมของผู้เรียนว่ามีความเข้าใจเพียงพอที่จะเรียนสมการสองชั้นหรือไม่ ลักษณะนี้ การทดสอบมีความจำเป็น หากพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจ ก็อาจแนะนำให้กลับไปเรียนบทสมการชั้นเดียวก่อน หรือผู้เรียนบทเรียนอาจต้องเรียนโปรแกรมย่อย เรื่อง สมการชั้นเดียว เพื่อการทบทวนดังกล่าวก็ได้

สิ่งที่ผู้เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรคำนึงในการออกแบบขั้นนี้ มีดังนี้

1. ไม่ควรคาดเดาเอาว่า ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนศึกษาเนื้อหาใหม่เท่ากัน ควรมีการทดสอบหรือให้ความรู้ เพื่อเป็นการทบทวนให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่
2. การทบทวนหรือทดสอบควรให้กระชับและตรงจุด
3. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่ หรือออกจาก การทดสอบเพื่อไปศึกษาทบทวนได้ ตลอดเวลา
4. หากไม่มีการทดสอบความรู้เดิม ผู้เขียนโปรแกรมควรหาทางกระตุ้น ให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาไปแล้ว หรือสิ่งที่เด็กมีประสบการณ์แล้ว
5. การกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด หากทำด้วยภาพประกอบคำพูด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

#### 4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบคำพูดที่สั้น ง่าย และได้ใจความเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และความคงทนในการจำจะดีกว่าการใช้คำพูด(คำอ่าน) เพียงอย่างเดียว ภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมในง่ายต่อการรับรู้ จริงอยู่ว่าบางขั้นตอน นั้นมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบวิธีหนึ่งที่จะขอเสนอแนะในที่นี้คือ “วิธีการสร้างภาพจากความหมาย” ตัวอย่าง เช่น ในส่วนของเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับ “การกีดกันผิว” คำๆใดบ้าง เราควรจะวิเคราะห์ความหมายของคำๆนี้ก่อน ว่าหมายถึงอะไร และเกี่ยวข้องกับคำๆใดบ้าง คำว่า “กีดกันผิว” เกี่ยวข้องกับ “การแบ่งแยก” “การกีดกัน” และ “สีผิว” จากคำสำคัญเหล่านี้ ขึ้นต่อไป คือ หาภาพ สิ่งของ หรือวัตถุอะไรก็ได้ที่คิดว่าผู้เรียนเข้าใจดี และมีความหมายแทนการแบ่งแยกหรือการกีดกันได้ เช่น ภาพของ กำแพงรั้ว ดาข่าย หรือคนที่ยื่นชิงเชือก เป็นต้น

นอกจากการใช้ภาพเปรียบเทียบ (Analogical Picture) เพื่อช่วยอธิบายความหมายนามธรรมดังกล่าวแล้ว การใช้แผนภูมิ แผนภาพ หรือแผนที่สถิติก็เป็นสิ่งที่ผู้ออกแบบโปรแกรมควรต้องคำนึงถึงอยู่เสมออย่างไรก็ดี การใช้ภาพประกอบการศึกษาเนื้อหาในส่วนนี้อาจจะไม่ได้ผลเท่าที่ควรหากภาพนั้น

1. มีรายละเอียดมากเกินไป
2. ใช้เวลามากเกินไป(ปรากฏบนจอช้า)
3. ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
4. ไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ไม่สมดุล

ในส่วนของเนื้อหาที่เสนอเป็นคำอ่านหรือคำอธิบายนั้น ในแต่ละกรอบไม่ควรมีมากเกินไป เพราะนอกจากผู้เรียนอาจรู้สึกเบื่อกับที่ต้องนั่งอ่านเฉยๆ โดยไม่ได้ทำอะไรเลย แม้กระทั่งกดแคร่ยาว(Space Bar) การบรรจุข้อความมากๆและเบียดเสียดกันยังทำให้อ่านยากอีกด้วย

สรุปแล้ว ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ที่น่าสนใจ ผู้ออกแบบโปรแกรมควรต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ดังนี้

1. ใช้ภาพประกอบการเสนอเนื้อหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ
2. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ
3. ในการเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ใช้ตัวชี้แนะ(Cue) ในส่วนของข้อความสำคัญ (ซึ่งอาจเป็นการขีดเส้นใต้ การติกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี ฯลฯ หรือ การชี้แนะด้วยคำพูด เช่น “ดูที่ด้านล่างของภาพ.....”) เป็นต้น
4. ไม่ควรใช้กราฟฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
5. จัดรูปแบบของคำอ่านให้หน้าอ่าน หากเนื้อหายาว ควรจัดแบ่งกลุ่มคำอ่านให้จบเป็นตอน
6. ยกตัวอย่างที่เข้าใจง่าย
7. หากการแสดงกราฟฟิกของเครื่องที่ใช้ทำได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟฟิกที่จำเป็น
8. หากเป็นจอสี ไม่ควรใช้เกิน 3 สี ในแต่ละเฟรม(รวมทั้งสีพื้น) ไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของ ตัวอักษร
9. คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้นๆคุ้นเคยและเข้าใจตรงกัน
10. นานๆครั้งควรจะให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นแทนที่จะให้กด แคร่ยาว(Space Bar)

##### 5. ชี้นำทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ผู้เรียนจะจำได้ดีหากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม หรือความรู้เดิมของผู้เรียน ทฤษฎีบางทฤษฎีได้กล่าวว่า การเรียนรู้ที่กระจำจชัด(Meaningful Learning) นั้นทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือ การที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความ ในเนื้อหาใหม่บนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกันเป็นความรู้ใหม่

หน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ในขั้นนี้ก็คือพยายามหาเทคนิค ในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนี้ยังจะต้องพยายามหาวิธีการที่จะทำให้การ

ศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้น มีความกระจำจืดเท่าที่จะทำได้ เทคนิคของการใช้ภาพเปรียบเทียบดังได้กล่าวข้างต้น เทคนิคการให้ตัวอย่าง(Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-Example) อาจช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะและเข้าใจ วิธีการ ต่างๆชัดเจนขึ้น

ในบางเนื้อหาผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ อาจใช้หลักของ “Guided Discovery” ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนจะค่อยๆชี้แนะจากจุดกว้างๆและแคบลง จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง และเช่นกันเทคนิคการให้ตัวอย่าง และให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างช่วยได้ในข้อนี้ นอกจากนั้น การใช้คำพูดกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่จะนำไปใช้สรุปแล้ว ข้อควรคำนึงถึงในการสอนขั้นนี้ มีดังนี้

1. แสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร
2. แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่ กับสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้หรือประสบการณ์มาแล้ว
3. พยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่างกันออกไป(เพื่อช่วยอธิบาย Concept ใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างของถ้วยหลายๆชนิดหลายๆขนาด)
4. ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง(เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น ให้รูปภาพกระป๋อง ภาพของจาน ภาพแก้วน้ำ และบอกว่าเหล่านี้ไม่ใช่ถ้วย เป็นต้น)
5. การเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปนามธรรมถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้เสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปสู่รูปธรรม
6. กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิม

#### 6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses)

ทฤษฎีการเรียนรู้หลายทฤษฎีที่กล่าวว่า จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้น เกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับขั้นตอนของการประมวลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบในด้านการจำนั้น ย่อมจะดีกว่าผู้เรียนโดยการอ่านหรือการคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว

ผู้ออกแบบบทเรียนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้กระทำ ในกิจกรรมขั้นตอนต่างๆซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีให้วิธีหนึ่ง ตลอดการเรียนบทเรียน
2. เป็นบางครั้งบางคราวตามความเหมาะสม ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้นๆ เพื่อเรียกความสนใจ
3. ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป

4. ถามคำถามเป็นช่วงๆตามความเหมาะสม
5. ระวังความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม
6. ไม่ควรถามครั้งเดียวหลายๆคำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรให้เลือกตอบตามตัวเลือก
7. หลีกเลี่ยงการตอบสนอง (Feedback) ซ้ำๆหลายครั้งเมื่อทำผิด เมื่อผิดซ้ำครั้งสองครั้ง ควรจะให้การตอบสนอง(Feedback)ไป และเปลี่ยนทำกิจกรรมอย่างอื่นต่อไป
8. การตอบสนอง(Feedback) ที่มีผิดพลาดบ้างด้วยความเข้าใจผิด อย่างเช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 หรือ แคร่ยาว(Space Bar) ในการพิมพ์อาจเกินไป หรือขาดหาย บางครั้งใช้ตัวพิมพ์ใหญ่บางครั้ง อนุโลม
9. ควรแสดงการตอบสนอง (Feedback) ของผู้เรียนบนเฟรมเดียวกับคำถาม และการตอบสนอง (Feedback) ควรจะอยู่บนเฟรมเดียวกันด้วย

## 7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

การวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้นถ้าบทเรียนนั้นทำทนายผู้เล่น โดยการบอกจุดหมายที่ชัดเจนให้ การตอบสนอง (Feedback) เพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด

การให้ การตอบสนอง(Feedback) เป็นภาพจะช่วยเพิ่มความสนใจยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าภาพนั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตามการให้ การตอบสนอง (Feedback) เป็นภาพหรือการตอบสนอง(Feedback)ทางกายภาพนี้ อาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูว่าหากทำผิดมากๆแล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่าง เช่น การกด แคร่ยาว(Space Bar) ไปเรื่อยๆ ไม่สนใจเนื้อหา ทั้งนี้เพื่ออยากดูรูปคนถูกแขวนคอ เป็นต้น วิธีหลีกเลี่ยงก็คือ การตอบสนอง (Feedback) ทางกายภาพนี้ควรเป็นภาพในทางบวก เช่น เรือแล่นเข้าหาฝั่ง ขับยานสู่ดวงจันทร์ ฯลฯ และจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น เป็นต้น

หลักการต่อไปนี้เป็นคำแนะนำการให้ การตอบสนอง(Feedback)

1. ให้ การตอบสนอง(Feedback) ทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนอง
2. บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด
3. แสดงคำถาม คำตอบ และ การตอบสนอง(Feedback) บนเฟรมเดียวกัน
4. ใช้ภาพง่ายที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
5. หลีกเลี่ยงผลทางกายภาพ(Visual Effects) หรือการให้ การตอบสนอง(Feedback) ตื่นตาทหากผู้เรียนทำผิด
6. อาจใช้ภาพกราฟฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้ หากภาพที่เกี่ยวข้องไม่สามารถทำได้จริง

7. ใช้เสียงได้ขึ้นสูงสำหรับคำตอบที่ถูกต้อง และใช้ลงต่ำหากตอบผิด
8. เฉลยคำตอบที่ถูกต้องหลังจากผู้เรียนทำผิด 1-2 ครั้ง
9. ใช้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้เคียงจากเป้าหมาย
10. ต่อม การตอบสนอง(Feedback) เพื่อสร้างความสนใจ

### 8. ทดสอบความรู้ (Assess Performance)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ จัดเป็นบทเรียนแบบโปรแกรม การทดสอบความรู้ใหม่ซึ่งอาจจะเป็น การทดสอบระหว่างบทเรียน หรือการทดสอบในช่วงท้ายของบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็น การทดสอบ ดังกล่าวอาจเป็นการเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเอง การทดสอบเพื่อเก็บคะแนน หรือจะเป็น การทดสอบเพื่อวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุด เพื่อที่จะศึกษาบทเรียนต่อไปหรือยัง อย่งใดอย่างหนึ่ง ก็ได้

การทดสอบดังกล่าวนอกจากจะเป็นการประเมินการเรียนรู้แล้ว ยังมีผลในการจำระยะยาว ของผู้เรียนอีกด้วย ข้อสอบจึงควรเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ข้อเสนอแนะต่างๆในการ ออกแบบบทเรียนเพื่อทดสอบในขั้นนี้มี ดังนี้

1. ต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการ วัดนั้นตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน
2. ข้อทดสอบ คำตอบ และ การตอบสนอง(Feedback) อยู่บนเฟรมเดียวกัน และขึ้น ต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว
3. หลีกเลี่ยงการให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป นอกเสียว่าต้องการจะทำการทดสอบ การพิมพ์
4. ให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถาม หากว่าใน 1 คำถามมีคำถามย่อยอยู่ด้วยให้ แยก เป็นหลายๆคำถาม
5. บอกผู้เรียนด้วยว่า ควรจะตอบคำถามด้วยวิธีใด เช่น ให้กด T ถ้าเห็นว่าถูก และกด F ถ้าเห็นว่า ผิด เป็นต้น
6. บอกผู้เรียนว่ามีตัวเลือกอย่างอื่นด้วยหรือไม่ อย่างเช่น HELP OPTION
7. คำนึงถึงความแม่นยำ และความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ
8. อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น คำตอบที่ต้องการเป็น ตัวอักษร แต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรจะบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ใช่บอกว่าตอบผิด
9. อย่าทดสอบโดยใช้ข้อเขียนเพียงอย่างเดียว ควรใช้ภาพประกอบการทดสอบอย่าง เหมาะสม
10. ไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิดหากพิมพ์ผิดพลาด หรือเว้นบรรทัด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็ก แทนที่จะเป็นตัวใหญ่ เป็นต้น

## 9. การจําและนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer)

ในขั้นนี้ผู้สอนจะได้แนะนำความรู้ใหม่ไปใช้หรืออาจจะแนะนำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในขั้นนี้มีข้อควรปฏิบัติ ดังนี้

1. บอกผู้เรียนว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยแล้วอย่างไร
2. ทบทวนแนวคิดที่สำคัญเพื่อเป็นการสรุป
3. เสนอแนะสถานการณ์ที่ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์
4. บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื่อง

เทคนิคอย่างหนึ่งในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือการพยายามทำให้ผู้เรียนได้เกิดความรู้สึกใกล้เคียงกับการเรียนรู้จากผู้สอนโดยตรง โดยดัดแปลงให้สอดคล้องกับสมรรถนะของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน การสอน 9 ขั้นนี้ ไม่จำเป็นต้องแยกแยะออกไปเป็นลำดับตามที่เรียงไว้และไม่จำเป็นว่าจะต้องมีครบทั้ง 9 ขั้นเป็นหลัก และในขณะเดียวกันก็พยายามปรับเทคนิคการนำเสนอไม่ให้ซ้ำกันจนน่าเบื่อหน่าย

ลักษณะการออกแบบบทเรียนดังกล่าวนี้ เป็นการออกแบบบทเรียนแบบ Tutorial อย่างไรก็ตามในการออกแบบบทเรียนอย่างอื่น เช่น แบบ Drill & Practice แบบ Simulation และ Games ก็สามารถใช้เทคนิคและข้อเสนอแนะดังกล่าวมาทั้งหมดข้างต้นไปใช้ได้เช่นกัน

### 2.1.4 ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ช่วยในการสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอนนั้นประกอบไปด้วย 3 ส่วนสำคัญ คือ

#### 1. ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

คือ คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่างๆไม่ว่าจะเป็นซีดีรอม การ์ดเสียง การ์ดวิดีโอ ลำโพง กล้อง วิดีโอ ฯลฯ ที่นำมาใช้ในการพัฒนาโปรแกรม

#### 2. ซอฟต์แวร์ (Software)

คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาสร้างพัฒนา โปรแกรมช่วยการเรียนการสอนเป็นโปรแกรมสร้างบทเรียนโดยตรง หรือ โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ทั่วไป เช่น ภาษา C Visual Basic เป็นต้น

#### 3. คอร์สแวร์ (Courseware)

คือ บทเรียนที่เราต้องการพัฒนาขึ้นเพื่อนำมาใช้เป็นสื่อการสอนจริงให้กับบุคคลเป้าหมายในสถานศึกษาหรือหน่วยงานต่างๆ บทเรียนนี้ควรจะช่วยเสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจให้กับบุคคลกลุ่มเป้าหมายได้เป็นอย่างดีด้วย

### 2.1.5 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน

เราสามารถแบ่งประเภทของ CAI ได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆตามวัตถุประสงค์ได้ ดังนี้

### 1. PARTLY INSTRUCTION

เป็นลักษณะบทเรียนเสริมสร้างความรู้ นอกเหนือจากการศึกษาในห้องเรียน

### 2. FULLY INSTRUCTION

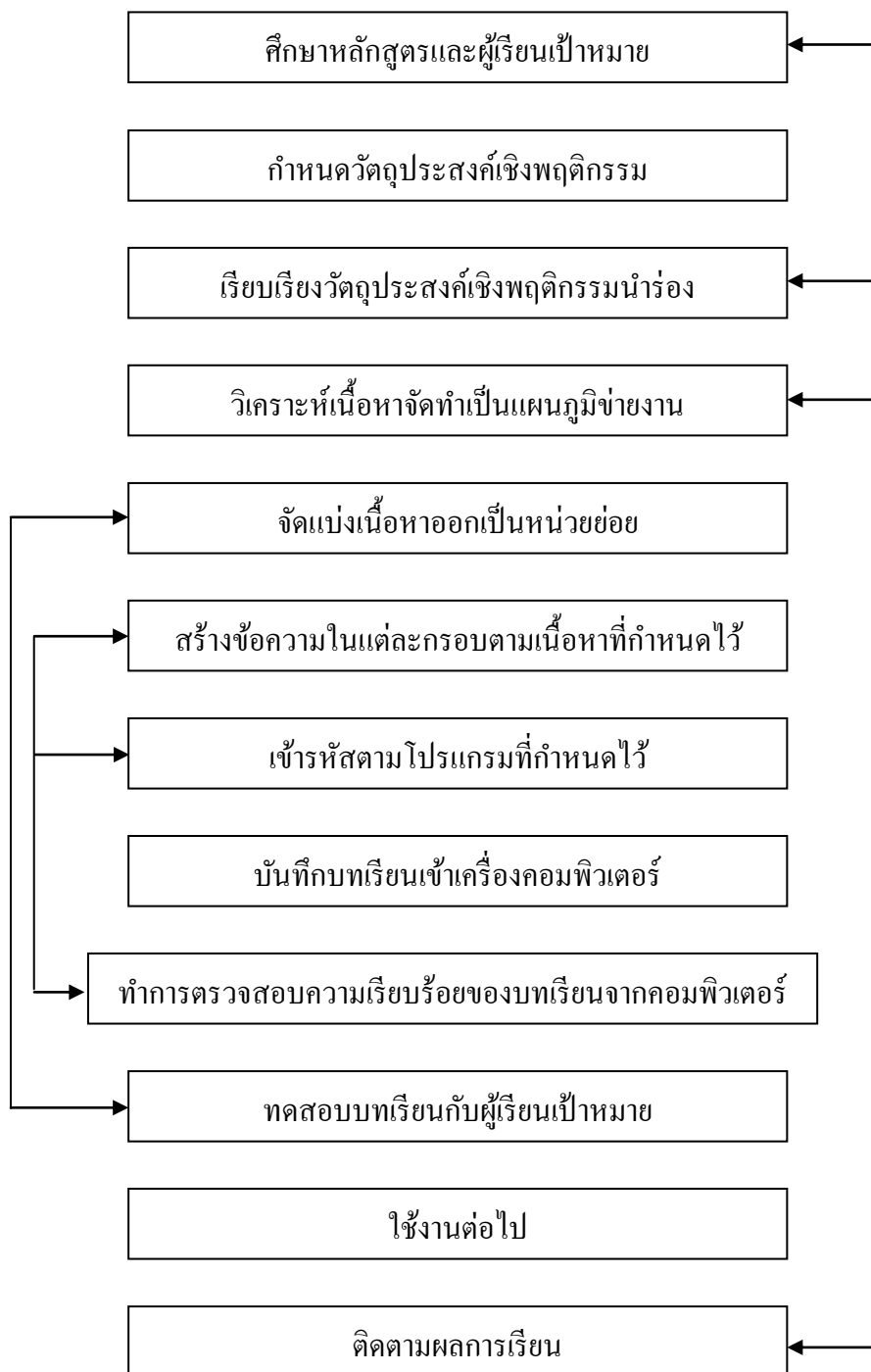
เป็นลักษณะบทเรียนโดยสมบูรณ์ซึ่งผู้ใช้สามารถใช้ศึกษาด้วยตนเองได้โดยไม่ต้องศึกษามาก่อน

#### 2.1.6 การพัฒนา COURSEWARE

เหตุผลหลักในการพัฒนาโปรแกรมช่วยเหลือการสอนนั้น ผู้พัฒนาต้องมีความตั้งใจแน่วแน่ว่าในการพัฒนาโปรแกรมโดยตรง ผู้ใช้จะศึกษาได้จากตัวโปรแกรมและคู่มือการใช้งานเท่านั้น นอกจากนี้ยังต้องเตรียมวางแผนในทุกขั้นตอน โดยจะต้องคำนึงถึงปัญหาและอุปสรรคต่างๆที่จะพบด้วย

ในการพัฒนา CAI มักจะเป็นคณะบุคคลที่ประกอบด้วยนักวิชาการ นักการศึกษา นักวิเคราะห์และนักโปรแกรมคอมพิวเตอร์ คณะบุคคลเหล่านี้ต่างก็มีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ และแต่ละคนจะต้องมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีจิตสำนึกของคุณภาพ และจิตสำนึกของคุณค่า จะเป็นปัจจัยในการสร้างผลงานที่ดีมีประโยชน์ การพัฒนา COURSEWARE บน AUTHORIZING PACKAGE อาจจะทำได้โดยรายบุคคลทั่วไป

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ จะต้องดำเนินการเป็นขั้นๆอย่างระมัดระวัง การพัฒนาสามารถพัฒนาบทเรียนและพัฒนาบทเรียนให้เข้ากับโปรแกรมสำเร็จรูปที่มีอยู่แล้วดังแสดงในรูปต่อไป



รูปที่ 2.5 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์



รายละเอียดของขั้นตอนต่างๆ มีดังนี้

### 1. ศึกษาหลักสูตรและผู้เรียนเป้าหมาย

เพื่อทราบถึงรายละเอียดวิชาที่กำหนดตามหลักสูตรว่าเนื้อหาทั้งหมดเป็นอย่างไร ระดับใด ควรใช้เวลาสอนเท่าไร ผู้เรียนมีความรู้ระดับไหน ความพร้อมทางด้านอื่นๆของผู้เรียนมีอะไรบ้าง เป็นต้น นอกจากนี้ยังเป็นการศึกษาประสบการณ์การสอนวิชาที่กำหนดนี้ของตนเองของผู้สอนอื่นๆ เพื่อเป็นข้อมูลในการจัดวางแผนต่อไป

### 2. การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ของรายวิชาที่กำหนดเป็นสิ่งสำคัญและจะต้องจัดเขียนขึ้นเอง ทั้งนี้ตามหลักสูตรส่วนมาก ไม่ได้กำหนดไว้หรืออาจจะมีเฉพาะวัตถุประสงค์ทั่วไป การเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนี้ จะต้องเขียนให้ละเอียดถี่ถ้วนทุกๆวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการหรือที่จะได้จากการเรียน วิชานี้

### 3. เรียบเรียงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและคำถามนำร่อง

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดขึ้นแต่ละวัตถุประสงค์มีความต่อเนื่อง และเสริมซึ่งกัน และกัน การจัดเรียงวัตถุประสงค์เหล่านี้ให้อยู่ในระบบที่ดีและกำหนดคำถามที่เหมาะสมจะเป็นการนำร่องในการสร้างบทเรียนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

### 4. วิเคราะห์เนื้อหาจัดทำเป็นแผนภูมิข่ายงาน

โดยอาศัยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและคำถามนำร่องที่ได้จัดไว้ นำมาประกอบในการ วิเคราะห์จัดเรียงเนื้อหาวิชา ให้อยู่ในระบบความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันและเสริมซึ่งกันและกัน โดยจัด เขียนเนื้อเรื่องเหล่านั้นในรูปแบบข่ายงานที่สมบูรณ์ แสดงลำดับก่อนหลังของหัวเรื่องต่างๆพร้อม ทั้งลำดับทางตรรกะของเนื้อหาที่สมบูรณ์ด้วย

### 5. จัดแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยย่อย

เนื่องจากการสอนทางไมโครคอมพิวเตอร์จะเป็นการสอนที่ปราศจากครู-อาจารย์ การเสนอ เนื้อหาครั้งละมากๆ จะมีปัญหาในการเรียนได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องชอบเนื้อหาออกเป็นหน่วย ย่อยที่มีความสมบูรณ์ในแต่ละหน่วยย่อยพอสมควรและผู้เรียนสามารถติดตามเนื้อเรื่องต่อไปได้ โดยไม่สับสน หรือขาดตอน

### 6. การสร้างข้อความในแต่ละกรอบตามเนื้อหาที่กำหนด

ข้อความเหล่านี้จะต้องกะทัดรัดเป็นประโยคง่ายต่อการเข้าใจของผู้เรียน ข้อความในกรอบ ต่างๆจะต้องสอดคล้องต่อหน้าที่ของแต่ละกรอบด้วย โดยทั่วไปแต่ละหน่วยย่อยของเนื้อหาจะต้อง ประกอบได้ด้วยข้อความต่างๆ 3 ชนิด คือ

6.1 กรอบหลัก เป็นกรอบที่ใช้ข้อมูล โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในเรื่องต่างๆที่ไม่เคยรู้มา

ก่อน

6.2 กรอบแบบฝึกหัด เป็นกรอบที่จะให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดข้อมูลที่ได้จากกรอบหลัก

6.3 กรอบส่งท้าย เป็นกรอบเขียนจากกรอบส่งท้ายแต่จะเป็นข้อมูลที่จะแก้ไขกับความเข้าใจผิดหรือ ตอบผิดจากกรอบส่งท้าย เป็นกรอบที่จะเสริมความเข้าใจในกรอบส่งท้ายให้เข้าใจได้ถูกต้อง ยิ่งขึ้น แต่อาจจะเป็นกรอบที่ข้ามไปได้

## 7. การเข้ารหัสตามโปรแกรมที่กำหนด

การเข้ารหัสในที่นี้หมายความว่าโครงสร้างโปรแกรมที่สร้างขึ้นจำเป็นต้องแปลงข้อมูลเป็นรหัส เช่น แบบ Generative หรือ แบบ Artificial Intelligent ก็จัดทำตามที่กำหนด แต่ถ้าโปรแกรมอาเธอร์ริง แบบ Frame การป้อนบทเรียนโดยไม่ต้องเข้ารหัสก็สามารถป้อนเข้าไปได้ง่าย ขั้นตอนนี้ก็จะเป็นการเตรียมตัวป้อนบทเรียนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์

## 8. บันทึกบทเรียนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์

ในการป้อนบทเรียนเข้าไปนี้จะต้องปฏิบัติตาม ข้อกำหนดของโปรแกรมนั้นๆ โดยไม่ต้องกังวลว่าจะไม่เป็นไปตามที่ตนเองคิด เพราะการจัดลำดับการแสดงในบทเรียนจะถูกควบคุมโดยโปรแกรมในส่วนอื่นๆต่อไป

## 9. ทำการตรวจสอบความเรียบร้อย

บทเรียนจากคอมพิวเตอร์เมื่อป้อนบทเรียนเข้าไปแล้วทดลองเรียกบทเรียนตามลำดับที่ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติทำการเช็คความเรียบร้อยแก้ไขปรับปรุง

## 10. ทดสอบบทเรียนกับผู้เรียนเป้าหมาย

กล่าวคือ การสร้างบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่เท่าที่กระทำมาจนถึงขั้นนี้ได้กระทำไปตามหลักทฤษฎี และความคาดหวังของผู้สร้างเท่านั้น เมื่อสร้างเสร็จแล้วจะเป็นที่จะต้องทำการทดสอบเพื่อจะตรวจดูว่าจะได้ตามที่คาดหมายไว้มากน้อยเพียงไร หากจำเป็นต้องปรับปรุงก็ควรจัดการแก้ไขเสียก่อนนำออกไปใช้จริง

## 11. เมื่อผ่านการทดสอบแล้วจึงนำไปใช้กับผู้เรียนเป้าหมายต่อไป

## 12. การติดตามผลการเรียนของผู้เรียนเป้าหมาย

กล่าวคือเป็นปัจจัยที่จำเป็นมาก เมื่อการเรียนทางบทเรียนของคอมพิวเตอร์ให้ผลของการเรียนจากกลุ่มเป้าหมายต่างๆเป็นไปตามที่คาดหวังไว้อย่างไร มีจุดอ่อน ข้อบกพร่อง หรือประเด็นที่ควรแก้ไขอย่างไร ควรจะติดตามรวบรวมไว้เป็นข้อมูลในการพัฒนาบทเรียนทางคอมพิวเตอร์นี้ให้ดีขึ้นต่อไป รวมทั้งเป็นข้อมูลประกอบการสร้างบทเรียนทางคอมพิวเตอร์สำหรับวิชาอื่นๆต่อไป อีกด้วย

### 2.1.7 การประเมินบทเรียนทางคอมพิวเตอร์

บทเรียนทางคอมพิวเตอร์หรือคอร์สแวร์ทางการศึกษาหรือโปรแกรมสำเร็จรูปทางการศึกษามีจำหน่ายอยู่ทั่วไป การเลือกและการประเมินผลความเหมาะสมที่จะใช้ประกอบการเรียนการสอนของครูคนใดคนหนึ่งได้หรือไม่นั้นไม่มีใครสามารถตัดสินได้ว่าการตัดสินของครูผู้สอนวิชานั้นๆ โดยตรงดังนั้นครูทุกคนควรมีความพร้อมในการที่จะประเมินผลคอร์สแวร์ทางการศึกษาว่าจะเหมาะสมหรือไม่ โดยขั้นตอนที่สองพยายามที่จะศึกษาการใช้งานให้เป็นและขั้นที่สามทำการทดลองและประเมินผลคอร์สแวร์นั้นๆอย่างถูกต้อง

อันที่จริงหลายฝ่ายทราบกันดีว่าการประเมินผลคอร์สแวร์นั้น ไม่ง่ายนักและมักจะมีข้อโต้แย้งผลของการเกิดขึ้นเสมอ ดังนั้นจึงมีความพยายามที่จะตั้งกฎเกณฑ์การตัดสินพร้อมทั้งแบบฟอร์มที่จะอำนวยความสะดวกให้กับครูสามารถเช็คได้เลย แต่ก็มีมีความแตกต่างในวัตถุประสงค์ของการศึกษาและยุคต่อ ทำให้การออกแบบฟอร์มแตกต่างกันไป ผู้เขียนเห็นว่าครูแต่ละคนหรือโรงเรียนแต่ละแห่งน่าจะกำหนดหลักเกณฑ์ และออกแบบฟอร์มการประเมินผลคอร์สแวร์ขึ้นใช้เองจะเหมาะสมที่สุด อย่างไรก็ตาม ในการกำหนดหลักเกณฑ์และออกแบบฟอร์มในการเรียนรู้และเลียนแบบจากแบบฟอร์มของผู้อื่นนั้นทำให้การทำงานง่ายขึ้น และสามารถสร้างผลงานได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ข้อควรระวังบางประการสำหรับการประกอบการออกแบบฟอร์มประเมินผลคอร์สแวร์ทางการศึกษาที่อยากจะกำชับในที่นี้ มีดังนี้

1. มีเอกสารสิ่งพิมพ์ คู่มือประกอบโปรแกรมหรือไม่ โปรแกรมสำเร็จรูปส่วนมากจะมีเอกสารประกอบด้วย เอกสารเหล่านี้จะสามารถช่วยให้ครูสามารถจัดเตรียมการสอนได้ นอกจากนี้จะหาคำตอบสำหรับคำถามที่อยู่ในโปรแกรมได้โดยครูไม่ต้องเสียเวลาค้นคว้าอีกด้วย
2. โปรแกรมนั้นทำงานเรียบร้อยดีหรือ โปรแกรมจำนวนมาก เมื่อคู่มือการสาธิตของผู้ขายทำงานได้ดี เมื่อนำมาใช้เองพบว่าโปรแกรมไม่สามารถทำงานได้ดีตลอด ซึ่งอาจเกิดความผิดพลาดของผู้ใช้เองหรืออาจจะเกี่ยวข้องกับเทคนิคการตั้งงานเฉพาะเมื่อ โปรแกรมหยุดก็ต้องเริ่มโปรแกรมใหม่หมดหรือผิดพลาดไป อาจทำลายโปรแกรมบางส่วนไปซึ่งหมายความว่า โปรแกรมนั้นก็ใช้งานไม่ได้ทั้งโปรแกรม
3. โปรแกรมใช้งานได้ง่ายไหม คู่มือการใช้งานได้กำหนดขั้นตอนการใช้ว่าเป็นขั้นตอนภาษาที่ใช้ไม่สับสน ง่ายต่อการอ่านและการปฏิบัติได้ คำสั่งที่ใช้ไม่ควรมีจำนวนมากและควรเป็นคำสั่งพื้นฐานหรือเป็นคำสั่งที่รู้จักกันทั่วไปจะเหมาะสมมาก
4. กิจกรรมโปรแกรมเหมาะสมกับการเรียนหรือไม่
  - 4.1 กิจกรรมโปรแกรมประสานกับสังกัดของวิชาที่สอนเหมาะสมหรือไม่

- 4.2 กิจกรรมโปรแกรมและภาษาที่ใช้เหมาะสมกับระดับของนักเรียน หรือไม่การใช้คำศัพท์และไวยากรณ์ถูกต้องตามหลักภาษาใหม่
- 4.3 การกำหนดให้ตอบสนองกับเครื่องคอมพิวเตอร์เหมาะสมหรือไม่
- 4.4 การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์จะดีกว่าการใช้ตำราหรือไม่หรือเพียงต้องการสร้างความสนใจและเพื่อความทันสมัยเท่านั้น
- 4.5 โปรแกรมโน้มน้ำหนักความสนใจหรือไม่
5. ผู้เรียนหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ควบคุมการเรียนรู้ ถ้าไม่ใช้การทดสอบแล้วผู้เรียนควรเป็นผู้ควบคุมระยะเวลาและความเร็วของการเรียน โดยจะใช้เวลาเท่าใดก็ได้ส่วนคอมพิวเตอร์ควรเก็บสะสมเวลาแล้วแจ้งผลย้อนกลับถึงจำนวนเวลาที่ใช้ทั้งหมด และหากใช้เวลาเกินกว่าความจำเป็นก็แจ้งให้ทบทวนการเรียนรู้อีกครั้งเพื่อให้สามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น นอกจากนี้ควรมีการปรับระดับยากง่ายให้เลือกได้ด้วย
6. โปรแกรมแสดงเนื้อเรื่องที่เหมาะสมหรือสมดุคติใหม่ การใช้ภาพและเสียงประกอบเสริมเนื้อเรื่องให้เรียนรู้ได้ง่ายใหม่ การใช้สี การจัดแสดงข้อความบนจอภาพ การกระพริบหรือเทคนิคอื่นๆที่คอมพิวเตอร์ทำได้ ได้ใช้ประกอบกันเป็นอย่างดีเพื่อให้เกิดประสิทธิผลการเรียนรู้ที่ดีที่สุดหรือไม่

## 2.2 Macromedia Flash

### 2.2.1 ความหมายของ Macromedia Flash

ชื่อโปรแกรมนี้ คงไม่มีเว็บมาสเตอร์คนไหนไม่รู้จัก เพราะในปัจจุบันได้มีการใช้เทคนิคและลูกเล่นใหม่ๆมาใช้เพื่อดึงดูดความสนใจของคนที่เข้าชมเว็บ และโปรแกรม Flash ถือว่าเป็นอีกโปรแกรมหนึ่งที่ใช้กันมากโปรแกรม Flash ได้รับการพัฒนาอย่างสม่ำเสมอ จนปัจจุบันคือ เวอร์ชัน 8.0 ตอนนี้จะพูดถึงเวอร์ชันใหม่ คือ Flash MX หลายคนอาจสงสัยว่า เวอร์ชันนี้ไม่แสดงเป็นตัวเลขทาง Macromedia ให้เหตุผลว่า ต่อไปทุกโปรแกรมในค่ายจะไม่แสดงเป็นเวอร์ชันที่เป็นตัวเลขอีกต่อไปเพื่อให้เหมือนครอบครัวเดียวกันในเวอร์ชันนี้ ในเวอร์ชันนี้มีเครื่องมือเพิ่มขึ้นมาหลายอย่าง และความสามารถใหม่ๆ อีกมากมายซึ่งความสามารถของโปรแกรมไม่ได้อยู่ที่การเวกเตอร์อนิเมชันเท่านั้นแต่ได้มีการเพิ่มความสามารถในการติดต่อฐานข้อมูล (Database) ความสามารถทางด้าน Macromedia การแทรกไฟล์วีดีโอซึ่งเราสามารถลากไฟล์หนังมาเปิดใน Flash MX ได้เลยรวมถึงความสามารถด้านการเขียนโปรแกรมด้วย

Flash เป็นโปรแกรมที่เน้นการสร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation) และสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ (Interactive) เพื่อใช้บนเว็บไซต์ เพราะ แฟรต (Flash) เป็นเทคโนโลยีที่ถูกออกแบบเพื่อใช้งานบน อินเทอร์เน็ต (Internet) ซึ่งมีการจำกัดการรับส่งข้อมูล ถ้าข้อมูลมีขนาดเล็กจะทำให้การส่งถ่าย

ข้อมูลรวดเร็วไปด้วย เนื่องจากภาพที่สร้างจาก Flash เป็น เวกเตอร์กราฟิก(Vector Graphic) ทำให้ภาพมีขนาดเล็กเพราะ เวกเตอร์กราฟิก(Vector Graphic) เป็นภาพที่สร้างจากการคำนวณ ภาพแบบนี้จึงเก็บเฉพาะคำสั่งในการสร้างภาพและเพราะ เวกเตอร์กราฟิก(Vector Graphic) เก็บเฉพาะคำสั่งจึงทำให้เวลาแสดงผลจะต้องอาศัย ซีพียู(cpu) ในการคำนวณภาพเคลื่อนไหวทุก เฟรม(Frame) ดังนั้น Flash Moviesยิ่งซับซ้อนมากก็ยิ่งใช้พลัง ซีพียู(cpu) มากตามไปด้วย (แนะนำความเร็ว 500MHz ขึ้นไป) ขั้นตอนการใช้งานส่วนใหญ่ เริ่มจากการกำหนดขนาดและความเร็วในการแสดงผลของ มูฟวี่(Movie) สร้างภาพหรือ อิมพอร์ต(Import) ภาพที่มีอยู่แล้วจากนั้นก็สร้างภาพเคลื่อนไหว โดยใช้ ไทม์ไลน์(Timeline) ถ้าต้องการสร้างการติดต่อกับผู้ใช้ ก็กำหนดเหตุการณ์หรือรับข้อมูล เช่น เมื่อกดปุ่มหรือรับอักษรที่ผู้ใช้พิมพ์เข้ามา เมื่อจัดทำ มูฟวี่(Movie) เสร็จแล้ว ขั้นตอนท้ายคือการ พลั้บิก(Publish) ไฟล์ของ Flash เพื่อนำไปใช้กับ เซชทีเอ็มแอล(html) หรือ พลั้บิก(Publish) ไปเป็นไฟล์ อีเอ็กอี(exe) เพื่อใช้บน พีซี(pc) ก็ได้ คนส่วนใหญ่จะนำ Flash ของเว็บไซต์หรือ Banner เท่านั้น ซึ่งยังใช้ความสามารถของFlash ไปใช้ในการสร้าง Intro ของเว็บไซต์หรือ Bannerเท่านั้น ซึ่งยังใช้ความสามารถของ Flash ได้ไม่เต็มที่ตัว Flashเองสามารถ เขียน Script ควบคุมภาพและเสียงติดต่อกับ ตัวอักษร(Text) ไฟล์ต่างๆ เช่น Asp , Vbscript , Javascript,Phpเพื่อรับส่งข้อมูลตัวอักษรติดต่อกับไฟล์ภาพและเสียงต่างๆโดยผ่านเจเนอเรเตอร์(Generator) ซึ่งเราสามารถสร้างเว็บไซต์ มัลติมีเดีย(Multimedia) ครอบงวมด้วยFlashได้

### 2.2.2 บิตแมพ(Bitmap) และ เวกเตอร์(Vector)

Vector Graphic เป็นภาพที่ประกอบด้วยคำสั่งในการวาดเส้นตรง เส้นโค้ง หรือวงกลมที่เรียกว่า Vector โดยที่เส้นหรือเส้นโค้งเหล่านี้สามารถกำหนดตำแหน่ง สี รูปทรง เปลี่ยนขนาด เปลี่ยนรูปทรง โคนคุณภาพของภาพไม่ลดลงเลย Bitmap Graphic หรือ Raster Graphic เป็นภาพที่เกิดจากการนำจุดเล็กๆมาต่อกันส่วนใหญ่จะเป็นพวกภาพถ่าย จุดเหล่านี้เรียกว่า Pixel การแก้ไขภาพ Bitmap จะเป็นการแก้ไขสีของ Pixel ไม่ใช่การแก้ไขรูปทรงไม่ควรนำมาย่อหรือขยาย

### 2.2.3 ความสามารถของ Macromedia Flash

Flash 8 เป็นเวอร์ชันที่มีความสามารถครอบคลุม Flash เวอร์ชันก่อนๆแล้ว ยังได้เพิ่มคุณสมบัติ และเครื่องมือใหม่ๆ ในการใช้งานเพื่อความสะดวกยิ่งขึ้น

#### 1. อินเทอร์เน็ต

- พื้นที่นอกสแตจที่เรียกว่า Pasteboard เป็นส่วนที่เราใช้เป็นที่พักชั่วคราวในการวางออบเจกต์ที่เราไม่ต้องการให้แสดงบนสแตจ ซึ่งเวอร์ชันเก่าจะแสดงออบเจกต์ทั้งหมดที่วางบน

Pasteboard เมื่อมีการทดสอบผลงาน แต่งานที่สร้างจาก Flash 8 ได้ปิดการแสดงผลตรงนี้ไป เพื่อให้เห็นเฉพาะส่วนงานจริงบนสเดจเท่านั้น

- จัดการรวมพาเนลให้รวมเป็นกลุ่มเดียวกันได้ เพิ่มความสะดวกในการใช้งานและเพิ่มพื้นที่ของหน้าจอการทำงาน

## 2. การวาดรูปและการลงสี

- วิธีการวาดรูปเพิ่มเข้ามา เรียกว่า การวาดแบบออบเจกต์ (Object-drawing model) ทำให้เราสามารถซ้อนรูปได้ และเมื่อเราจะแยกรูปออกจากกัน ก็ยังคงลักษณะรูปเดิมไว้

- สามารถไล่โทนสีเกรเดียนท์ให้กับเส้นที่เราวาดใน Flash 8 ได้ โดยสังเกตที่พาเนล Color Mixer ว่า เมื่อเลือกสีเส้น (Stroke) จะมีให้เราเลือกชนิด (Type) การลงสีแบบเกรเดียนท์ได้ (ในเวอร์ชันเก่า กำหนดได้เพียงสีเดียว) นอกจากนี้ การเลือกไล่โทนสีแบบเกรเดียนท์ให้กับเส้นหรือพื้น ยังสามารถกำหนดค่า Overflow ให้เกิดเอฟเฟกต์พิเศษ ที่จะให้สะท้อนสีที่เกินมาเป็นแบบกระจกสะท้อน (Mirror) หรือไล่สีแบบซ้ำๆ ไปเรื่อยๆ (Repeat) ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้ดูแปลกตา

- ปกติการย้อนการทำงาน (Undo) จะเป็นการกลับไปสู่การทำงานขั้นตอนก่อนหน้าทีละขั้น แต่ใน Flash 8 เราสามารถแยกการทำงานสำหรับแต่ละออบเจกต์ได้ ที่เรียกว่า Object level undo ช่วยให้เราเห็นลำดับการทำงานของแต่ละออบเจกต์แยกจากกัน และใช้พาเนล History สั่งย้อนการทำงานที่เป็นเฉพาะของออบเจกต์นั้นๆ ได้ โดยให้ใช้พาเนล History ประกอบการทำงานด้วย

## 3. พาเนล

Library ทุกๆ ไฟล์ที่เราทำงานด้วยจะใช้เพียงพาเนลเดียว แต่เลือก Library จากไฟล์ต่างๆ ผ่าน drop down list วิธีนี้ ทำให้ประหยัดพื้นที่การทำงานหรือจะแยกออกมาเป็นพาเนลของแต่ละไฟล์เหมือนเดิมก็ได้

## 4. โมชันทวิน

การเคลื่อนที่แบบโมชันทวิน จะมีตัวเลือกสำหรับกำหนดความเร็วในการเคลื่อนที่ (Ease) ซึ่งในเวอร์ชันที่ผ่านมาจะปรับค่าได้เพียงจากช้าไปเร็ว หรือเร็วไปช้าเท่านั้น ในกรณีที่ต้องการความเร็วหลายๆระดับก็ต้องเพิ่มคีย์เฟรมเป็นจุดๆ ไป ในเวอร์ชัน 8 มีการปรับปรุงความสามารถนี้ให้ยืดหยุ่นมากยิ่งขึ้น โดยใช้วิธีการพล็อตกราฟกำหนดช่วงเวลาได้เลย

## 5. คุณภาพของตัวอักษรสำหรับงานต่างชนิด

ในเวอร์ชัน 8 สามารถกำหนดฟอนท์ให้เหมาะกับงานแต่ละชนิดได้ เช่น ฟอนท์ที่แสดงอยู่ปกติ หรือฟอนท์ที่แสดงการเคลื่อนไหว

## 6. โหลดภาพไฟล์นามสกุล gif และ png ได้แล้ว

เกี่ยวกับการเขียนสคริปต์ ที่สามารถเขียนคำสั่งโหลดภาพโดยระบุเป็นไฟล์ gif และ png

## 7. สร้างเอฟเฟกต์แปลกตาด้วยฟิลเตอร์และ Blending Modes

ที่ผ่านมา การสร้างเอฟเฟ็คสวยๆ แปลกๆ ให้กับออบเจ็คต์หรือภาพใน Flash ต้องไปใช้โปรแกรมกราฟิกจากภายนอกแต่งภาพ แล้วนำเข้ามาใช้ในโปรแกรม Flash อีกที หากต้องการเปลี่ยนหรือแก้ไขภาพ ก็จะต้องเข้าไปแก้ที่โปรแกรมกราฟิกอีกครั้ง ทำให้ลำบากและยุ่งยาก Flash 8 มาพร้อมกับเอฟเฟ็คหลายๆ ให้ใช้งานได้อย่างเพียงพอ โดยเครื่องมือนี้เป็นแท็บให้เลือกอยู่ในพาเนลเดียวกันกับ Property Inspector

### 8. โหมดการผสมสี(BlendMode)

อีกความสามารถใหม่เกี่ยวกับการตกแต่งภาพที่เพิ่มเข้ามาใน Flash 8 คือเราสามารถผสมสีและคุณลักษณะของออบเจ็คต์ที่ซ้อนกันได้ (คล้ายกับ โปรแกรม Photoshop) โดยกำหนดโหมดการผสมสีหรือ Blend Mode เมื่อได้ภาพที่ต้องการแล้วก็สามารถทำการ Flatten ภาพ ยู่บให้เหลือเลเยอร์เดียวได้

### 9. Script Assist ช่วยเขียนโค้ด

เป็นการเขียนสคริปต์แบบ Normal Mode เดิมที่มีใน Flash MX วิธีการเพียงเลือกคำสั่งที่ต้องการก่อน หากคำสั่งนั้นจำเป็นต้องมีค่ากำหนดเพิ่มเติม โปรแกรม Flash 8 จะแสดงทุกค่าให้เราเลือก หรือพิมพ์เพิ่มเข้าไป ดังรูป ซึ่งเหมาะสำหรับผู้ที่ไม่เก่งการเขียนโค้ด ในเวอร์ชัน 8 จะมีปุ่ม Script Assist ที่พาเนล Actions สำหรับช่วยผู้ใช้ในการเขียนสคริปต์ลงไป ในโปรแกรม Flash

### 10. การทำงานกับไฟล์วิดีโอ

โปรแกรม Flash 8 จะบีบอัดข้อมูลวิดีโอก่อนนำมาใช้ ซึ่งจะใช้ Codec (วิธีบีบอัดและขยายข้อมูลที่นำเข้ามาและส่งออก) มาช่วยลดแบนด์วิทที่ต้องใช้ในการโหลดวิดีโอมาแสดงผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และช่วยรักษาคุณภาพวิดีโอไว้ โดย codec ใหม่ในเวอร์ชัน 8 มีชื่อว่า On2PV จะทำให้ได้คุณภาพวิดีโอที่สูงกว่า codec แบบ Sorenson Spark ที่เป็นของโปรแกรม Flash เวอร์ชันเดิมกว่า 10 เท่า แต่เพื่อให้ได้งานที่มีคุณภาพ On2PV จะใช้เวลาในการบีบอัดนานกว่า การทำงานกับไฟล์วิดีโอ นับว่าเป็นคุณสมบัติสำคัญที่ได้รับการปรับปรุงใหม่ใน Flash เวอร์ชันนี้

## 2.3 Adobe Photoshop

โปรแกรม Adobe Photoshop เป็นโปรแกรมวาดภาพและตกแต่งภาพที่ได้รับความนิยมสูงสุดโปรแกรมหนึ่ง ในปัจจุบันโปรแกรม Adobe Photoshop มีความสามารถในการช่วยวาดภาพและตกแต่งภาพมากมาย แต่ก็ไม่สามารถวาดภาพได้ด้วยตนเองต้องนำความสามารถของโปรแกรมมาประยุกต์ใช้ในภาพของที่มีอยู่

1. งานตกแต่งภาพถ่าย (Retouching) คือ การนำภาพมาตกแต่งไปจากภาพต้นฉบับ เช่น การนำภาพที่ต้องการภาพหนึ่งมาตัดต่อ ให้ได้เฉพาะส่วนที่ต้องการ และนำมาแต่งภาพให้ได้แสงสีตามต้องการ และมีความคมชัดมากขึ้น มีรายละเอียดมากขึ้น เป็นต้น

2. งานสร้างภาพถ่ายแบบกราฟฟิก(Graphics) คือ ภาพที่ถูกวาดขึ้นมาโดยอาจจะวาดในคอมพิวเตอร์หรือวาดในกระดาษแล้วสแกนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ ภาพกราฟฟิกเหล่านี้สามารถวาดตกแต่งให้สวยงามได้ด้วยโปรแกรมอโดบีโฟโต้ช้อป เช่น วาดภาพการ์ตูนขึ้นมาแล้วใส่สีและแสงเงาให้มีลักษณะเป็นสามมิติหรืออาจนำมาจากโปรแกรมอื่นแล้วมาตกแต่งก็ได้หรือนำมาปรับแต่งให้ได้สมดุตามต้องการได้

3. งานสร้างอักษร (Type) คือ การสร้างอักษรให้สวยงาม สามารถทำได้ง่ายโดยการใช้โปรแกรม Adobe Photoshop ทั้งอักษรที่ลวดลายแปลกและอักษรแบบสามมิติได้มากมาย หลากหลายซึ่งเมื่อใช้โปรแกรมช่วยก็จะง่ายดายนมาก

## 2.4 Dreamweaver

อะโดบี ดรีมวีฟเวอร์ (Adobe Dreamweaver) หรือชื่อเดิมคือ แมโครมีเดีย ดรีมวีฟเวอร์ (Macromedia Dreamweaver) เป็นโปรแกรมแก้ไข HTML พัฒนาโดยบริษัทแมโครมีเดีย (ปัจจุบันควบกิจการรวมกับบริษัท อะโดบีซิสเต็มส์) สำหรับการออกแบบเว็บไซต์ในรูปแบบ WYSIWYG กับการควบคุมของส่วนแก้ไขรหัส HTML ในการพัฒนาโปรแกรมที่มีการรวมทั้งสองแบบเข้าด้วยกันแบบนี้ ทำให้ ดรีมวีฟเวอร์เป็น โปรแกรมที่แตกต่างจากโปรแกรมอื่นๆ ในประเภทเดียวกัน ในช่วงปลายปีทศวรรษ 2533 จนถึงปีพ.ศ. 2544 ดรีมวีฟเวอร์มีสัดส่วนตลาดโปรแกรมแก้ไข HTML อยู่มากกว่า 70% ดรีมวีฟเวอร์มีทั้งในระบบปฏิบัติการแมคอินทอช และไมโครซอฟท์ วินโดวส์ ดรีมวีฟเวอร์ยังสามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการแบบยูนิกซ์ ผ่านโปรแกรมจำลองอย่าง WINE ได้ ดรีมวีฟเวอร์ สามารถทำงานกับภาษาคอมพิวเตอร์ในการเขียนเว็บไซต์แบบไดนามิก ซึ่งมีการใช้ HTML เป็นตัวแสดงผลของเอกสาร เช่น ASP, ASP.NET, PHP, JSP และ ColdFusion รวมถึงการจัดการฐานข้อมูลต่างๆ

## 2.5 ภาษา HTML

HTML ย่อมาจาก Hyper Text Markup Language คือภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการแสดงผลของเอกสารบน website หรือที่เราเรียกกันว่าเว็บเพจ ถูกพัฒนาและกำหนดมาตรฐานโดยองค์กร World Wide Web Consortium (W3C) และจากการพัฒนาทางด้าน Software ของ Microsoft ทำให้ ภาษา HTML เป็นอีกภาษาหนึ่งที่ใช้เขียนโปรแกรมได้ หรือที่เรียกว่า HTML Application



HTML เป็นภาษาประเภท Markup สำหรับการการสร้างเว็บเพจ โดยใช้ภาษา HTML สามารถทำโดยใช้โปรแกรม Text Editor ต่างๆ เช่น Notepad, Editplus หรือจะอาศัยโปรแกรมที่เป็นเครื่องมือช่วยสร้างเว็บเพจ เช่น Microsoft FrontPage, Dream Weaver ซึ่งอำนวยความสะดวกในการสร้างหน้า HTML ส่วนการเรียกใช้งานหรือทดสอบการทำงานของเอกสาร HTML จะใช้โปรแกรม web browser เช่น IE Microsoft Internet Explorer (IE), Mozilla Firefox, Safari, Opera, และ Netscape Navigator เป็นต้น

## 2.6 ภาษา CSS

CSS ย่อมาจาก Cascading Style Sheets เป็นภาษาที่มีรูปแบบการเขียน Syntax ที่เฉพาะและถูกกำหนดมาตรฐานโดย W3C (World Wide Web Consortium) เช่นเดียวกับ HTML และ XHTML ใช้สำหรับตกแต่งเอกสาร HTML/ XHTML ให้มีหน้าตา สีสัน ตัวอักษร เส้นขอบ พื้นหลัง ระยะเวลา ฯลฯ อย่างที่เราต้องการ ด้วยการกำหนดคุณสมบัติให้กับ Element ต่างๆ ของ HTML เช่น <body>, <p>, <h1> เป็นต้น

### ประโยชน์ของ CSS

1. การใช้ CSS ในการจัดรูปแบบการแสดงผล จะช่วยลดการใช้ภาษา HTML ในการตกแต่งเอกสารเว็บเพจ ทำให้ code ภายในเอกสาร HTML เหลือเพียงส่วนเนื้อหา ทำให้เข้าใจง่ายขึ้น
2. เมื่อ code ภายในเอกสาร HTML ลดลง ทำให้ขนาดไฟล์เล็กลง จึงดาวน์โหลดได้เร็ว
3. สามารถกำหนดรูปแบบการแสดงผลจากคำสั่ง style sheet ชุดเดียวกัน ให้มีผลกับเอกสาร HTML ทั่วหน้า หรือทุกหน้าได้ ทำให้เวลาแก้ไขหรือปรับปรุงทำได้ง่าย ไม่ต้องไล่ตามแก้ที่
4. สามารถควบคุมการแสดงผลให้เหมือนกัน หรือใกล้เคียงกัน ได้ในหลาย Web Browser
5. สามารถกำหนดการแสดงผลในรูปแบบที่เหมาะสมกับสื่อชนิดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการแสดงผลบนหน้าจอ, บนกระดาษเมื่อสั่งพิมพ์, บนมือถือ หรือบน PDA โดยที่เป็นเนื้อหาเดียวกัน
6. ทำให้เป็นเว็บไซต์ที่มีมาตรฐาน ปัจจุบันการใช้ attribute ของ HTML ตกแต่งเอกสารเว็บเพจนั้นล้าสมัยแล้ว W3C แนะนำให้เราใช้ CSS แทน ดังนั้นหากเราใช้ CSS กับเอกสาร HTML ของเราก็จะทำให้เข้ากับเว็บเบราว์เซอร์ในอนาคตได้ดี

## 2.7 ภาษา PHP

PHP ย่อมาจาก PHP Hypertext Preprocessor แต่เดิมย่อมาจาก Personal Home Page Tools PHP คือภาษาคอมพิวเตอร์จําพวก scripting language ภาษาจําพวกนี้คำสั่งต่างๆจะเก็บอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่า script และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปรชุดคำสั่ง ตัวอย่างของภาษาสคริปต์ก็เช่น JavaScript , Perl เป็นต้น ลักษณะของ PHP ที่แตกต่างจากภาษาสคริปต์แบบอื่นๆ คือ PHP ได้รับการพัฒนาและออกแบบมาเพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบ HTML โดยสามารถสอดแทรกหรือแก้ไขเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นจึงกล่าวว่า PHP เป็นภาษาที่เรียกว่า server-side หรือ HTML-embedded scripting language นั่นคือในทุกๆ ครั้งก่อนที่เครื่องคอมพิวเตอร์ซึ่งให้บริการเป็น Web server จะส่งหน้าเว็บเพจที่เขียนด้วย PHP ให้เรา มันจะทำการประมวลผลตามคำสั่งที่มีอยู่ให้เสร็จเสียก่อน แล้วจึงค่อยส่งผลลัพธ์ที่ได้ให้เรา ผลลัพธ์ที่ได้นั้นก็คือเว็บเพจที่เราเห็นนั่นเอง ถือได้ว่า PHP เป็นเครื่องมือที่สำคัญชนิดหนึ่งที่ช่วยให้เราสามารถสร้าง Dynamic Web pages (เว็บเพจที่มีการโต้ตอบกับผู้ใช้) ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีลูกเล่นมากขึ้น

PHP เป็นผลงานที่เติบโตมาจากกลุ่มของนักพัฒนาในเชิงเปิดเผยรหัสต้นฉบับ หรือ OpenSource ดังนั้น PHP จึงมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว และแพร่หลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้ร่วมกับ Apache Web server ระบบปฏิบัติการอย่างเช่น Linux หรือ FreeBSD เป็นต้น ในปัจจุบัน PHP สามารถใช้ร่วมกับ Web Server หลายๆตัวบนระบบปฏิบัติการอย่างเช่น Windows 95/98/NT เป็นต้น

ลักษณะเด่นของ PHP

1. ใช้ได้ฟรี
2. PHP เป็น โปรแกรมวิ่งข้าง Sever ดังนั้นขีดความสามารถไม่จำกัด
3. Conlatfun นั่นคือ PHP วิ่งบนเครื่อง UNIX, Linux, Windows ได้หมด
4. เรียนรู้ง่าย เนื่องจาก PHP ผั่งเข้าไปใน HTML และใช้โครงสร้างและไวยากรณ์ภาษาง่ายๆ
5. เร็วและมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะเมื่อใช้กับ Apach Xerve เพราะไม่ต้องใช้โปรแกรมจากภายนอก
6. ใช้ร่วมกับ XML ได้ทันที
7. ใช้กับระบบแฟ้มข้อมูลได้
8. ใช้กับข้อมูลตัวอักษรได้อย่างมีประสิทธิภาพ
9. ใช้กับ โครงสร้างข้อมูล แบบ Scalar, Array, Associative array
10. ใช้กับการประมวลผลภาพได้

## 2.8 JavaScript

JavaScript คือ ภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบอินเทอร์เน็ตที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูง JavaScript เป็น ภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ (ที่เรียกกันว่า "สคริปต์" (script) ซึ่งในการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ (ใช้ร่วมกับ HTML) เพื่อให้เว็บไซต์ของเราดูมีการเคลื่อนไหว สามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้มากขึ้น ซึ่งมีวิธีการทำงานในลักษณะ "แปลความและดำเนินงานไปทีละคำสั่ง" (interpret) หรือเรียกว่า อ็อบเจ็กต์โอเรียนเต็ล (Object Oriented Programming) ที่มีเป้าหมายในการ ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมในระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้เขียนด้วยภาษา HTML สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์มได้ โดยทำงานร่วมกับ ภาษา HTML และภาษา Java ได้

JavaScript ถูกพัฒนาขึ้นโดย เน็ตสเคปคอมมิวนิเคชันส์ (Netscape Communications Corporation) โดยใช้ชื่อว่า Live Script ออกมาพร้อมกับ Netscape Navigator 2.0 เพื่อใช้สร้างเว็บเพจ โดยติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์แบบ Live Wire ต่อมาเน็ตสเคปจึงได้ร่วมมือกับ บริษัทซันไมโครซิสเต็มส์ ปรับปรุงระบบของบราวเซอร์เพื่อให้สามารถติดต่อกับภาษาจาวาได้ และได้ปรับปรุง LiveScript ใหม่เมื่อปี 2538 แล้วตั้งชื่อใหม่ว่า JavaScript JavaScript สามารถทำให้ การสร้างเว็บเพจ มีลูกเล่น ต่าง ๆ มากมาย และยังสามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันที

เนื่องจาก JavaScript ช่วยให้ผู้ใช้พัฒนา สามารถสร้างเว็บเพจได้ตรงกับความต้องการ และมีความน่าสนใจมากขึ้น ประกอบกับเป็นภาษาเปิด ที่ใครก็สามารถนำไปใช้ได้ ดังนั้นจึงได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง มีการใช้งานอย่างกว้างขวาง รวมทั้งได้ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานโดย ECMA การทำงานของ JavaScript จะต้องมีการแปลความคำสั่ง ซึ่งขั้นตอนนี้จะถูกจัดการโดยบราวเซอร์ (เรียกว่าเป็น client-side script) ดังนั้น JavaScript จึงสามารถทำงานได้ เฉพาะบนบราวเซอร์ที่สนับสนุน ซึ่งปัจจุบันบราวเซอร์เกือบทั้งหมดก็สนับสนุน JavaScript แล้ว อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ต้องระวังคือ JavaScript มีการพัฒนาเป็นเวอร์ชันใหม่ๆ ออกมาด้วย (ปัจจุบันคือรุ่น 1.5) ดังนั้น ถ้านำโค้ดของเวอร์ชันใหม่ ไปรันบนบราวเซอร์รุ่นเก่าที่ยังไม่สนับสนุน ก็อาจจะทำให้เกิด error ได้

### JavaScript ทำอะไรได้บ้าง

1. JavaScript ทำให้สามารถใช้เขียนโปรแกรมแบบง่ายๆ ได้ โดยไม่ต้องพึ่งภาษาอื่น
2. JavaScript มีคำสั่งที่ตอบสนองกับผู้ใช้งาน เช่นเมื่อผู้ใช้คลิกที่ปุ่ม หรือ Checkbox ก็สามารถสั่งให้เปิดหน้าต่างใหม่ได้ ทำให้เว็บไซต์ของเรามีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานมากขึ้น นี่คือข้อดีของ JavaScript เลยก็ว่าได้ที่ทำให้เว็บไซต์ต่างๆ ทั้งหลายเช่น Google Map ต่างหันมาใช้
3. JavaScript สามารถเขียนหรือเปลี่ยนแปลง HTML Element ได้ นั่นคือสามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบการแสดงผลของเว็บไซต์ได้ หรือหน้าแสดงเนื้อหาสามารถซ่อนหรือแสดงเนื้อหาได้แบบง่ายๆ นั่นเอง
4. JavaScript สามารถใช้ตรวจสอบข้อมูลได้ ดังเกิดว่าเมื่อเรากรอกข้อมูลบางเว็บไซต์ เช่น Email

เมื่อเรากรอกข้อมูลผิดจะมีหน้าต่างฟ้องขึ้นมาว่าเรากรอกผิด หรือลืมกรอกอะไรบางอย่าง เป็นต้น

5.JavaScript สามารถใช้ในการตรวจสอบผู้ใช้ได้เช่น ตรวจสอบว่าผู้ใช้ ใช้ web browser อะไร

6.JavaScript สร้าง Cookies (เก็บข้อมูลของผู้ใช้ในคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้เอง) ได้

การทำงานของ JavaScript เกิดขึ้นบนเบราว์เซอร์ (เรียกว่าเป็น client-side script) ดังนั้นไม่ว่าคุณจะใช้เซิร์ฟเวอร์อะไร หรือที่ไหน ก็ยังคงสามารถใช้ JavaScript ในเว็บเพจได้ ต่างกับภาษาสคริปต์อื่น เช่น Perl, PHP หรือ ASP ซึ่งต้องแปลความและทำงานที่ตัวเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (เรียกว่า server-side script) ดังนั้นจึงต้องใช้บนเซิร์ฟเวอร์ ที่สนับสนุนภาษาเหล่านี้เท่านั้น อย่างไรก็ตาม จากลักษณะดังกล่าวก็ทำให้ JavaScript มีข้อจำกัด คือไม่สามารถรับและส่งข้อมูลต่างๆ กับเซิร์ฟเวอร์โดยตรง เช่น การอ่านไฟล์จากเซิร์ฟเวอร์ เพื่อนำมาแสดงบนเว็บเพจ หรือรับข้อมูลจากผู้ชม เพื่อนำไปเก็บบนเซิร์ฟเวอร์ เป็นต้น ดังนั้นงานลักษณะนี้ จึงยังคงต้องอาศัยภาษา server-side script อยู่ (ความจริง JavaScript ที่ทำงานบนเซิร์ฟเวอร์เวอร์ก็มี ซึ่งต้องอาศัยเซิร์ฟเวอร์ที่สนับสนุน โดยเฉพาะเช่นกัน แต่ไม่เป็นที่นิยมนัก)

## 2.9 ทฤษฎีฐานข้อมูล AppServ

AppServ คือโปรแกรมที่รวบรวมเอา Open Source Software หลายๆ อย่างมารวมกัน โดยมี Package หลักดังนี้

- Apache
- PHP
- MySQL
- phpMyAdmin

โดยตัว AppServ จึงให้ความสำคัญว่าทุกสิ่งทุกอย่างจะต้องให้เหมือนกับต้นฉบับ จึงไม่ได้ตัดทอนหรือเพิ่มเติมอะไรที่แปลกไปกว่า Official Release แต่อย่างใด เพียงแต่มีบางส่วนเท่านั้นที่เราได้เพิ่มประสิทธิภาพการติดตั้งให้สอดคล้องกับการทำงานแต่ละคน โดยที่การเพิ่มประสิทธิภาพนี้ไม่ได้ไปยุ่ง ในส่วนของ Original Package เลยแม้แต่น้อยเพียงแต่เป็นการกำหนดค่า Config เท่านั้น เช่น Apache ก็จะเป็นในส่วนของ httpd.conf, PHP ก็จะเป็นในส่วนของ php.ini, MySQL ก็จะเป็นในส่วนของ my.ini ดังนั้นเราจึงรับประกันได้ว่าโปรแกรม AppServ สามารถทำงานและความเสถียรของระบบ ได้เหมือนกับ Official Release ทั้งหมด

จุดประสงค์หลักของการรวบรวม Open Source Software เหล่านี้เพื่อทำให้การติดตั้งโปรแกรมต่างๆ ที่ได้กล่าวมาข้างต้น เพื่อลดขั้นตอนการติดตั้งที่แสนจะยุ่งยากและใช้เวลานาน โดยผู้ใช้งานเพียงดับเบิลคลิก setup ภายในเวลา 1 นาที ทุกอย่างก็ติดตั้งเสร็จสมบูรณ์ระบบต่างๆ ก็พร้อมที่จะทำงานได้ทันทีทั้ง Web Server, Database Server เหตุผลนี้จึงเป็นเหตุผลหลักที่หลายๆ คนทั่วโลกได้เลือกใช้โปรแกรม AppServ แทนการที่จะต้องมาติดตั้งโปรแกรมต่างๆ ที่ละส่วน

ไม่ว่าจะเป็นผู้ที่มีความชำนาญในการติดตั้ง Apache, PHP, MySQL ก็ไม่ได้เป็นเรื่องง่ายเสมอไป เนื่องจากการติดตั้งโปรแกรมที่แยกส่วนเหล่านี้ให้มารวมเป็นชิ้นอันเดียวกัน ก็ใช้เวลาค่อนข้างมากพอสมควร แม้แต่ตัวผู้พัฒนา AppServ เอง ก่อนที่จะ Release แต่ละเวอร์ชันให้ดาวน์โหลด ต้องใช้ระยะเวลาในการติดตั้งไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง เพื่อทดสอบความถูกต้องของระบบ ดังนั้นจึงจะเห็นว่าเราเองนั้นเป็นมือใหม่หรือมือเก่า ย่อมไม่ใช่เรื่องง่ายเลยที่จะติดตั้ง Apache, PHP, MySQL ในพริบตาเดียว

### 3.0 WBI (Web-based Instruction)

ในปัจจุบันเทคโนโลยีนับว่ามีบทบาทต่อการศึกษามากินอินเทอร์เน็ตเป็นระบบเครือข่าย NETWORK ที่เชื่อมโยงเครือข่ายมากมายหลายเครือข่ายเข้าด้วยกันมนุษย์พยายามที่จะใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ให้ได้ประโยชน์สูงสุด จึงได้ทำการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่องเข้าด้วยกันเพื่อให้สามารถสื่อสาร แลกเปลี่ยน และใช้งานข้อมูลต่าง ๆ ร่วมกันได้ โดยผ่านทางสายส่งสัญญาณในระบบจึงเกิดเป็นระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการเชื่อมโยงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หลายๆจุดจนในปัจจุบันกลายเป็นเครือข่ายที่ครอบคลุมองค์กรทั่วโลกที่รู้จักกันในนามอินเทอร์เน็ต (Internet)

เว็บ(Web) หรือ เวิลด์ไวด์เว็บ (WWW : World Wide Web) เป็นบริการหนึ่งของอินเทอร์เน็ตที่เกิดขึ้นหลังบริการอื่น ๆ บนอินเทอร์เน็ต นอกจากจะส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การสนทนาผ่านเครือข่ายการอภิปรายผ่านกระดานข่าว การอ่านข่าว การค้นข้อมูล และการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล

เว็บ(Web) หมายถึง ข่าวสารข้อมูลในรูปเอกสารไฮเปอร์เท็กซ์ หมายถึง การเชื่อมโยงเอกสารไปยังเอกสารอื่น ๆ ที่อยู่ต่างกัน และไฮเปอร์มีเดีย หมายถึง การรวมไฮเปอร์เท็กซ์และสื่อหลากหลายที่ได้จากการเชื่อมโยงนั้น ที่ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการติดต่อส่งข้อมูลเอกสาร

#### **ความหมายของ WBI (Web-based Instruction)**

ปัจจุบันมีผู้ให้ความสำคัญและมีการนำเอาเว็บมาใช้ประโยชน์เพื่อการศึกษา การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ(Web-Based Instruction) นอกจากจะเรียกว่าการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Learning) เว็บฝึกอบรม (Web-Based Training) อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Inter-Based Training) และเวิลด์ไวด์เว็บช่วยสอน (WWW-Based Instruction) เป็นต้น ทั้งนี้ได้มีผู้นิยามและให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) เอาไว้หลายนิยามได้แก่

**กิดานันท์ มลิทอง(2543)** ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอนโดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตร หรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่าง ๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียงมาใช้ประกอบด้วย เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ

**คาน (Khan,1997)** ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) ว่าเป็นการเรียนการสอนที่อาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอนโดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรอินเทอร์เน็ต(WWW) มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีความหมายตลอดจนส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

**คลาร์ก (Clark,1996)** ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการเรียนการสอนรายบุคคลที่นำเสนอโดยการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือส่วนบุคคลและแสดงผลในรูปของการใช้เว็บเบราว์เซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้ได้โดยผ่านเครือข่าย

**สุภาณี เสงศรี (2543)** ได้ให้ความหมาย WBI (Web-based Instruction) คือ บทเรียนที่สร้างขึ้นสำหรับการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยนำจุดเด่นของวิธีการให้บริการข้อมูลแบบ www มาประยุกต์ใช้ Web Base Instruction จึงเป็นบทเรียนประเภท CAI แบบ On-line คำว่า On-line ในที่นี้หมายความว่า ผู้เรียนเรียนอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์ที่ติดต่อผ่านเครือข่ายกับเครื่องแม่ข่ายที่บรรจุบทเรียน

จากนิยามและความคิดเห็นของนักวิชาการและนักการศึกษา ทั้งในต่างประเทศและภายใน ประเทศไทยดังที่กล่าวมาแล้วนั้นสามารถสรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนที่ได้รับการออกแบบอย่างมีระบบ โดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของเวปไซด์เวป มาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยอาจจัด เป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการหรือนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการทั้งหมดและช่วยขจัดปัญหาอุปสรรคของการเรียนการสอนทางด้านสถานที่และเวลาอีกด้วย

## ประเภทของ WBI

การเรียนการสอนผ่านเว็บสามารถทำได้ในหลายลักษณะ โดยแต่ละเนื้อหาของหลักสูตรก็จะมีวิธีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งในประเด็นนี้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ดังต่อไปนี้

1. WBI แบบรายวิชาอย่างเดี่ยว (Stand - Alone Courses) เป็นเว็บรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งเข้าไปถึงและเข้าหาได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ตอย่างมากที่สุด ถ้าไม่มีการสื่อสารก็สามารถที่จะผ่านระบบคอมพิวเตอร์สื่อสารได้ ลักษณะของเว็บช่วยสอนแบบนี้มีลักษณะเป็นแบบวิชาเขตนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้จริง เป็นเว็บที่มีการบรรจุ เนื้อหา(Content) หรือเอกสารในรายวิชาเพื่อการสอนเพียงอย่างเดียว มีลักษณะการสื่อสารส่งข้อมูลระยะไกลและมักจะเป็นการสื่อสารทางเดี่ยว

2. WBI แบบสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นเว็บรายวิชาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีการพบปะระหว่างครูกับนักเรียน การสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์ หรือ การมีเว็บที่สามารถชี้ตำแหน่งของแหล่งบนพื้นที่ของเว็บไซต์ที่ร่วมกิจกรรมเอาไว้ เป็นการสื่อสารสองทางที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และมีแหล่งทรัพยากร ทางการศึกษาให้มาก มีการกำหนดงานให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่านมีการร่วมกันอภิปราย การตอบคำถามมีการสื่อสารอื่น ๆ ผ่านคอมพิวเตอร์มีกิจกรรมต่าง ๆ ที่ให้ทำในรายวิชา มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรอื่น ๆ เป็นต้น

3. WBI แบบศูนย์การศึกษา หรือ เว็บทรัพยากรการศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นเว็บที่มีรายละเอียดทางการศึกษา การเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่น ๆ เครื่องมือ วัตถุสืบ และรวมรายวิชาต่าง ๆ ที่มีอยู่ในสถาบันการศึกษาไว้ด้วยกัน และยังรวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับสถาบันการศึกษาไว้บริการทั้งหมดและเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ ทางการศึกษา ทั้งทางด้านวิชาการและไม่ใช่วิชาการ โดยการใช้สื่อที่หลากหลายรวมถึงการสื่อสารระหว่างบุคคลด้วย

### **ลักษณะของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI)**

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีลักษณะการจัดการเรียน ที่ผู้เรียนจะเรียนผ่านจอคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและสามารถเข้าสู่ระบบเครือข่ายเพื่อการศึกษาเนื้อหาบทเรียนจากที่ใดก็ได้และผู้เรียนแต่ละคนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอนหรือผู้เรียนคนอื่น ๆ ได้ทันทีทันใดเหมือนการเผชิญหน้ากันจริงๆหรือเป็นการส่งข้อความฝากไว้กับบริการไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ในการติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยตนเองหรือกับผู้สอน

การเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือการเรียนรู้บนเว็บ กระทำได้หลายลักษณะ เช่น การทำโครงการร่วมกัน การแลกเปลี่ยนความคิดร่วมกันในกระดานข่าว การแสดงความคิดเห็นใน กระทั่งทางวิชาการการทำงานที่ได้รับมอบหมายเป็นกลุ่ม การทำโครงการร่วมกัน เป็นการร่วมกัน สร้างสรรค์ผลงานในเรื่องที่สนใจร่วมกัน นอกจากนี้ วิธีการเรียนรู้บนเว็บมีประสิทธิผล คือ การ เรียนรู้ร่วมกันบนเว็บ ซึ่งเป็นวิธีที่ผู้เรียนทำงานด้วยกันเป็นคู่ หรือเป็นกลุ่มเล็ก เพื่อให้บรรลุ จุดมุ่งหมายของงานร่วมกัน ผู้เรียนแต่ละคนรับผิดชอบการเรียนรู้ของผู้อื่นเท่ากับของตนเอง

การเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการศึกษาที่ใช้เทคโนโลยีอะซิงโครนัส (Asynchronous Technology) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ประกอบด้วยเครื่องมือที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ตและเว็บ เช่น กระดานข่าว ไปรษณีย์ อีเล็กทรอนิกส์ การประชุมทางไกล เครื่องมือเหล่านี้ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ไม่พร้อมกัน (Asynchronous Learning) การเรียนไม่พร้อมกันนี้ มีความหมายมากกว่าคำว่า “ใครก็ได้ ที่ไหนก็ได้ เวลาใดก็ได้” เพราะเกี่ยวข้องกับเรียนอย่างมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Learning) และการเรียนรู้ ร่วมกัน โดยใช้แหล่งความรู้ที่อยู่ห่างไกล และการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการทั้งนี้เพราะการเรียนรู้จะ เกิดขึ้นได้ดีหากผู้เรียนได้มีโอกาสถาม อธิบาย สังเกต รับฟัง สะท้อนความคิดตนเอง และตรวจสอบ ความคิดของผู้อื่น

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อการเรียนการสอนแบบมัลติมีเดียโดยบทเรียนที่ พัฒนาขึ้นสามารถทำงานได้หลายรูปแบบเนื่องจากใช้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์เช่นเน็ตสเคป (Netscape Navigator) หรือไมโครซอฟต์อินเทอร์เน็ตเอ็กซ์พลอเรอร์ (Microsoft Internet Explorer) รวมทั้งโปรแกรมเสริมอื่นๆในการจัดทำโดยมีพื้นฐานของบทเรียนเป็นภาษาHTML โดย สามารถใช้ร่วมกับสื่ออื่นๆได้ทั้งอินเทอร์เน็ตเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและสามารถบันทึกลงแผ่น ซีดีรอม (CD-Rom) เพื่อนำไปศึกษาได้เมื่อไม่ได้เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตบทเรียนที่ผลิตได้จะมี ลักษณะของเว็บเพจที่มีไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) เป็นตัวหลักใน การนำเสนอ ผู้อ่านสามารถเลือกอ่าน คู่มือทัศน หรือทำแบบทดสอบ ได้ตามความต้องการ

### **ลักษณะของกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI)**

การเรียนการสอนผ่านเว็บจะต้องอาศัยบทบาทของระบบอินเทอร์เน็ตเป็นสำคัญ การใช้ อินเทอร์เน็ตในลักษณะของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บจะมีวิธีการใช้ใน 3 ลักษณะ

1. การนำเสนอ (Presentation) เป็นไปในแบบเว็บไซด์ที่ประกอบไปด้วยข้อความภาพ กราฟฟิก ซึ่งสามารถนำเสนอได้อย่างเหมาะสมในลักษณะของสื่อ คือ



- 1.1 การนำเสนอแบบสื่อทางเดียว เช่น เป็นข้อความ
- 1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความภาพกราฟิก บางครั้งจะอยู่ในรูปแบบ PDF ผู้เรียนสามารถดาวน์โหลดไฟล์ได้
- 1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วยข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงและภาพยนตร์ หรือวิดีโอ (แต่ความเร็วจะไม่เร็วเท่ากับวิดีโอเทป)
2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ทุกวันในชีวิตตั้งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น
  - 2.1 การสื่อสารทางเดียว โดยดูจากเว็บเพจ
  - 2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์โต้ตอบกัน
3. การก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ตประกอบด้วย 3 ลักษณะ คือ
  - 3.1 การสืบค้น
  - 3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ
  - 3.3 การตอบสนองของมนุษย์ในการใช้เว็บ

## องค์ประกอบของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 1. องค์ประกอบด้านการเรียนการสอน

- การพัฒนาเนื้อหา
- ทฤษฎีการเรียนรู้
- การออกแบบระบบการสอน
- การพัฒนาหลักสูตร
- มัลติมีเดีย
- ข้อความและกราฟิก

- ภาพเคลื่อนไหว
- การออกแบบการปฏิสัมพันธ์
- เครื่องมือในอินเทอร์เน็ต
- เครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร

แบบเวลาไม่พร้อมกัน ( Asynchronous ) เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์  
 นิกส์ กลุ่มข่าวลิสเซฟ ( Listsevs ) เป็นต้น

แบบมีปฏิสัมพันธ์พร้อมกัน ( Synchronous ) เช่น แบบตัวอักษร  
 ได้แก่ Chat , IRC , MUDs แบบเสียงและภาพ ได้แก่ Internet Phone , Net Meeting ,  
 Conference Tools

## 2. องค์ประกอบด้านเครื่องมือในการเชื่อมต่อระยะไกล

- Telnet , File Transfer Protocol ( FTP ) เป็นต้น
- เครื่องมือช่วยนำทางในอินเทอร์เน็ต(ฐานข้อมูลและเว็บเพจ)Gopher, Lynx
- เครื่องมือช่วยค้นและเครื่องมืออื่นๆ Search Engine Counter Tool
- เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ประกอบและซอฟต์แวร์
- ระบบคอมพิวเตอร์ เช่น Unix , Window NT , Window 98 , Dos , Macintosh
- ซอฟต์แวร์ให้บริการเครือข่าย ฮาร์ดดิสก์ ซีดีรอม เป็นต้น
- อุปกรณ์เชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่าย และผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต
- โมเด็ม
- รูปแบบการเชื่อมต่อ ความเร็ว 33.6 Kbps, 56 Kbps , สายโทรศัพท์ , ISDN ,  
 T1 , Satellite เป็นต้น
- ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต ,เกตเวย์

### 3. องค์ประกอบด้านเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม

- โปรแกรมภาษา ( HTML : Hypertext Markup Language ,JAVA ,  
JAVA Script ,CGI Script , Pearl , Active X )
- เครื่องมือช่วยเขียน โปรแกรม เช่น FrontPage , FrontPage Express , Hotdog ,  
Home site เป็นต้น
- ระบบให้บริการอินเทอร์เน็ต
- HTTP Servers , Web Site , URL
- CGI ( Common Gateway Interface )
- โปรแกรมบราวเซอร์

#### · การออกแบบบทเรียน WBI

##### 1. การออกแบบโครงสร้างของบทเรียน WBI

ปทีป เมฆาคณวุฒิจิ(2540) กล่าวว่า การออกแบบโครงสร้างของบทเรียนผ่านเครือข่าย  
อินเทอร์เน็ต ควรประกอบด้วย

1. ข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชาภาพรวมรายวิชา (Course Overview)
2. การเตรียมตัวของผู้เรียนหรือการปรับพื้นฐานผู้เรียน
3. เนื้อหาบทเรียน
4. กิจกรรมที่มอบหมายให้ทำพร้อมทั้งการประเมินผล การกำหนดเวลา  
เรียน การส่งงาน
5. แบบฝึกหัดที่ผู้เรียนต้องการฝึกฝนตนเอง
6. การเชื่อมโยงไปแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการศึกษาค้นคว้า
7. ตัวอย่างแบบทดสอบหรือรายงาน
8. ข้อมูลทั่วไป (Vital Information)
9. ส่วนแสดงประวัติของผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง

10. ส่วนของการประกาศข่าว (Bulletin Board)

11. ห้องสนทนา (Chat Room)

## 2. การออกแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียน WBI

การจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียน WBI ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเครือข่าย (File Server) และเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเว็บ (Web Server) เป็นการเชื่อมต่อโดยระยะไกลหรือระยะไกลผ่านทางระบบสื่อสารและอินเทอร์เน็ต การจัดการเรียนการสอนที่เป็นเว็บผู้สอนจะต้องมีหลักการและขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

### 2.1 หลักการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

**ฮอฟแมน(Hoffman.1997)** อาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้น ดังนี้

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the Learner)
2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is to be Learned)
3. ทบทวนความรู้เดิม ( Reminding Learners of Pask Knowledge)
4. ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement)
5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback)
6. ทดสอบความรู้ (Testing)
7. การนำความรู้ไปใช้ (Providing Enrichment and Remediation)

### 2.2 กระบวนการและขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน

**ปทีป เมธาคุณวุฒิ( 2540)** กล่าวว่าขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนมี 7 ขั้น ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน

2. การวิเคราะห์ผู้เรียน

2.1 การออกแบบเนื้อหาวิชา

2.2 เนื้อหาตามหลักสูตรและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน

2.3 จัดลำดับเนื้อหาจำแนกหัวข้อตามหลักการเรียนรู้และลักษณะเฉพาะในแต่ละหัวข้อ

2.4 กำหนดระยะเวลาและตารางการศึกษาในแต่ละหัวข้อ

2.5 กำหนดวิธีการศึกษา

2.6 กำหนดสื่อที่ใช้ประกอบการศึกษาในแต่ละหัวข้อ

2.7 กำหนดวิธีการประเมินผล

2.8 กำหนดความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียน

2.9 สร้างประมวลรายวิชา

3. การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต โดยใช้คุณสมบัติของอินเทอร์เน็ตที่เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น

4. การเตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อม

5. การปฐมนิเทศผู้เรียน ได้แก่ แจงวัตถุประสงค์ เนื้อหา และวิธีการเรียนการสอน ตำราความพร้อมของผู้เรียนและเตรียมความพร้อมของผู้เรียน

6. จัดการเรียนการสอนตามแบบที่กำหนดไว้ โดยในเว็บเพจ

7. การประเมินผล ผู้สอนสามารถใช้การประเมินผลระหว่างเรียนและการประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการเรียนรวมทั้งการที่ผู้เรียนประเมินผลผู้สอนและการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนทั้งรายวิชา เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข ระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต

#### **ข้อดีของการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต**

ดนอมพร เลหาจรัสแสง ( 2544 ) ได้กล่าวถึงการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีข้อดีอยู่หลายประการ กล่าวคือ

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่อยู่ห่างไกล หรือ ไม่มีเวลาในการมาเข้าชั้นเรียน ได้เรียนในเวลาและสถานที่ที่ต้องการ

2. ส่งเสริมให้เกิดความเท่าเทียมกันทางการศึกษา
3. ส่งเสริมแนวคิดในเรื่องการเรียนรู้ตลอดชีวิตสามารถตอบสนองต่อผู้เรียนที่มีความใฝ่รู้ รวมทั้งมีทักษะในการตรวจสอบการเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่างๆ ได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ สนับสนุนสิ่งแวดล้อมทางการเรียนที่เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับปัญหาที่พบในความเป็นจริง
5. ช่วยแก้ปัญหาของข้อจำกัดของแหล่งค้นคว้าแบบเดิมจากห้องสมุด เนื่องจากเป็นแหล่งข้อมูลทางวิชาการรูปแบบใหม่ครอบคลุมสารสนเทศทั่วโลกโดยไม่จำกัดภาษา
6. สนับสนุนการเรียนรู้ที่กระตือรือร้น ผู้เรียนจะถูกกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็นได้ตลอดเวลา โดยไม่จำเป็นต้องเปิดเผยตัวตนที่แท้จริง
7. เอื้อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ ทั้งปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วยกันและ/หรือผู้สอน และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนในเนื้อหาหรือสื่อการสอน
8. เปิดโอกาสสำหรับผู้เรียนในการเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญสาขาต่างๆ ทั้งในสถาบันในประเทศ และต่างประเทศทั่วโลก
9. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสดำเนินงานของตนเองที่ท้าทายและเห็นผลงานของผู้อื่นเพื่อนำมาพัฒนางานของตนเองให้ดียิ่งขึ้น
10. ผู้สอนสามารถเนื้อหาหลักสูตรให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกสบาย ผู้เรียนได้สื่อสารและแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ทำให้เนื้อหาการเรียนมีความยืดหยุ่นมากกว่าการเรียนการสอนแบบเดิม และเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ