

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัย การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่าน  
เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัย ได้ศึกษาเอกสารงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรวิชาจิตตอลเบื้องต้น
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. บทเรียนบนเครือข่าย
4. วิธีการเชิงระบบ (System Approach)
5. ความคงทนทางการเรียน
6. ความพึงพอใจในการเรียนรู้
7. การประเมินผลประสิทธิภาพบทเรียน
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
9. สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### หลักสูตรวิชาจิตตอลเบื้องต้น

วิชาจิตตอลเบื้องต้น รหัสวิชา 4121701 จำนวน หน่วยกิต 3(2-2) ในกลุ่มวิชา  
เนื้อหาบังคับเรียน โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ หลักสูตรมหาวิทยาลัยราชภัฏ  
มหาสารคาม พุทธศักราช 2547 มีคำอธิบายรายวิชา ดังนี้

ทบทวนเกี่ยวกับระบบตัวเลข เลขฐานต่างๆ การเปลี่ยนเลขฐาน ทฤษฎีลอจิก  
วงจรพื้นฐานลอจิก การประยุกต์ใช้วงจรลอจิกแบบต่างๆ ระบบจิตตอล พื้นฐาน  
ไมโครคอมพิวเตอร์ภาษาเครื่องและการนำไมโครโปรเซสเซอร์มาใช้งาน เนื้อหาที่ใช้ในการ  
วิจัยมี 4 หน่วย ดังนี้

- หน่วยที่ 1 จิตตอลพื้นฐาน
- หน่วยที่ 2 เกตทางตรรกและพีชคณิตแบบบูลีน
- หน่วยที่ 3 หน่วยความจำ
- หน่วยที่ 4 ไมโครโปรเซสเซอร์และการเขียนโปรแกรม

## บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

### 1. ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ย่อมาจาก Computer Assisted Instruction : CAI เป็นซอฟต์แวร์ทางการศึกษานิดหนึ่ง ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นส่วนสำคัญของการสอน CAI มีลักษณะเด่น 3 ประการ คือ ประหยัด ได้ผลและฉลาด (นิชาภัทร ทองภักดี, 2549 : Web Site)

นักวิชาการไทยหลายท่านได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกัน ดังนี้

สารานุกรมศัพท์การศึกษาและจิตวิทยา สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในระบบการเรียนการสอนวิชาต่าง เช่น วิชาสังคม ศิลปะ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ รวมทั้งวิชาคอมพิวเตอร์ โดยถือว่าคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในระบบการเรียนการสอนที่สามารถให้ผู้เรียนรู้ผลการตอบสนองได้รวดเร็วกว่าประเภทอื่น ยกเว้นสื่อบุคคล

ทักษิณา สวานานนท์ (2530:26 - 57) กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัดหรือการวัดผล โดยปกติจอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบาย เป็นบทเรียน หรือเป็นการแสดงรูปภาพ อาจเป็นทั้งแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ ส่วนมากจะเป็นแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบประเภทให้เลือกหรือปรนัย เมื่อทำแล้วคอมพิวเตอร์ตรวจให้เลข ชมเชยและให้กำลังใจ ถ้าถูกตำหนิหรือต่อว่าบางทีที่ทำผิด หรือสั่งให้กลับไปอ่านใหม่

นิพนธ์ สุขปรดี (2530 : 63 - 64) ได้กล่าวถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง เป็นระบบการสอนโดยมีความเชื่อพื้นฐานที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน (Active Participation) โดยให้มีการตอบคำถาม คิดและกระทำกิจกรรมขณะเรียน โดยการใช้ระบบไมโครคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนรับการเสริมแรง (Reinforcement) จากระบบการสอน สามารถบันทึกความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนเป็นระยะ ๆ

ชนิษฐา ชานนท์ (2532 : 8) ได้ให้ความหมายว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยมีเนื้อหาวิชา

แบบฝึกหัดจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถแสดงเนื้อหาวิชาทั้งในรูปแบบหนังสือ และกราฟิกสามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบ และแสดงผลการเรียนรู้ในรูปแบบของข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน

บุรณะ สมชัย (2538:14) ได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction :CAI) ว่าเป็นกระบวนการสอนโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอเนื้อหาเรื่องราวต่าง ๆ มีลักษณะเป็นการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive) คือสามารถโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ได้

สรุป บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับใช้สอนในเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ที่ประกอบด้วยตัวอักษร รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ ที่กระตุ้นเร้าความสนใจของนักเรียน เน้นผู้เรียนเป็นรายบุคคล ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง และได้ข้อมูลย้อนกลับทันทีเมื่อจบบทเรียน

## 2. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่สร้างขึ้นโดยได้รับอิทธิพลจากแนวความคิดของนักจิตวิทยาในกลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorist) ที่มีความเชื่อว่าการสอนที่ได้กำหนดวัตถุประสงค์เอาไว้ล่วงหน้าเป็นอย่างดี มีความเหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน โดยจัดรูปแบบการนำเสนอความรู้เป็นหน่วยย่อยที่สัมพันธ์กันเป็นลำดับจะช่วยให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์และบรรลุผลในการเรียนที่ต่อเนื่อง เกิดการเรียนรู้แบบเอกัตภาพ (Individual Learning) (วุฒิชัย ประสารสอย 2543 :2-9)

วุฒิชัย ประสารสอย (2543 :2-9) ได้กล่าวถึงการพัฒนาการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไว้ดังนี้ ปี ค.ศ. 1920 ได้เกิดแนวความคิดเรื่องการศึกษาด้วยตนเอง โดยใช้การสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) สำหรับการเรียนด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ตามอัตราความสามารถของตนเอง มากกว่าการเรียนการสอนแบบอื่น เกิดแนวคิดและวิธีการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองร่วมกับการใช้สื่อการสอน ส่งผลให้เกิดความตื่นตัวในวงการศึกษา ทำให้มีการคิดค้นรูปแบบการสอนแบบโปรแกรมโดย เพรสซี (Pressey) ได้ประดิษฐ์ “เครื่องช่วยสอน” (Teaching Machine : TM) ขึ้นเพื่อใช้ในการสอนเป็นคนแรกโดยนำมาแสดงที่การประชุมของสมาคมจิตวิทยาแห่งสหรัฐอเมริกา (American Psychology Association : APA) ในปี ค.ศ. 1924 เครื่องช่วยสอนที่เพรสซีประดิษฐ์ขึ้นยังมี

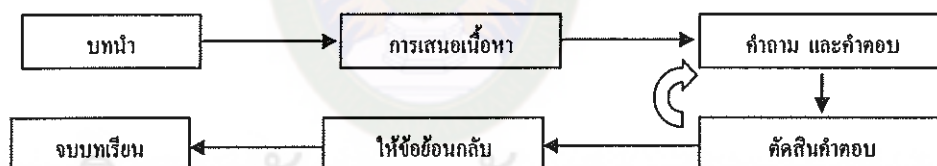
ข้อจำกัดการใช้ที่สำคัญคือ ไม่สะดวกในการจัดการเรียนการสอนด้วยตนเองและได้รับการปรับปรุงข้อบกพร่องของการทำงานของเครื่องช่วยสอน ในปี ค.ศ. 1927 ผู้เรียนจะเรียนเนื้อหาและตอบคำถามที่ละข้อ โดยกดปุ่มเลือกตอบจากเครื่องช่วยสอน ถ้าเลือกตอบไม่ถูกต้องเครื่องช่วยสอนจะไม่นำเสนอคำถามข้อต่อไป และบางครั้งที่เครื่องช่วยสอนเกิดขัดข้องจะทำให้การนำเสนอโปรแกรมการสอนนั้นจะจกไปด้วย ในปี ค.ศ. 1954 สกินเนอร์ (B.F.Skinner) ได้เสนอแนะการใช้ “โปรแกรมสอน” (Programmed Instruction : PI) ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะเรียนรู้เนื้อหาหรือทำแบบฝึกหัดในบทเรียน ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาแบบฝึกหัด และแบบทดสอบที่ใช้กับเครื่องช่วยสอน เพื่อให้เกิดกระบวนการเรียนตามทฤษฎีเชื่อมโยงระหว่างการใช้สิ่งเร้าแก่ผู้เรียนกับประเมินการตอบสนองด้วยเทคนิคเสริมแรงโดยจำกัดคำถามให้ผู้เรียนทดสอบความรู้ และแจ้งผลให้ทราบทันที การสอนแบบโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องช่วยสอนได้พัฒนาขึ้นตามลำดับโดย กราวเดอร์ (Crowder) ได้ประดิษฐ์เครื่องช่วยสอน คือ Mask I และ Mark II ที่ใช้กับโปรแกรมการสอนแบบอัตโนมัติซึ่งมีลักษณะภายในโปรแกรมการสอนประกอบด้วยเนื้อหาคำถามและคำตอบที่เชื่อมโยงไปถึงกรอบคำถามอื่น ๆ ในบทเรียนได้และสามารถสร้างการเปลี่ยนผ่าน (Transition) ของเนื้อหาแบบสาขาได้ เช่น ผู้เรียนจะเรียนเนื้อหาและทดลองทำแบบฝึกหัดโดยเลือกที่หน้า 2 แล้วตอบคำถามได้ถูกต้องโปรแกรมจะนำไปสู่การเรียนที่หน้า 4 เป็นต้น ช่วยให้ผู้เรียนไม่ถูกจำกัดการเข้าถึงเนื้อหาแบบตามลำดับ (Linear) ซึ่งนับว่าเป็นพัฒนาการของโปรแกรมการสอนแบบสาขา (Branching Programmed) ในปี ค.ศ. 1961 ฮอนแลนด์และสกินเนอร์ (Jame B.Holland and B.F. Skinner) ได้เสนอวิธีสร้างโปรแกรมการสอนแบบสาขาโดยใช้เอกสารตำราเป็นสื่อแทนการใช้เครื่องช่วยสอน เรียกว่า “ตำราบทเรียนโปรแกรม” (Programmed Textbook : PT) ที่เน้นการเรียนรู้ด้วยวิธีนำเสนอเนื้อหา คำถาม คำตอบ รวมทั้งกิจกรรมในบทเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อยเพื่อบรรจุคำอธิบายเนื้อหา คำถามและคำตอบเรียกว่า “กรอบความรู้” (Frame) อย่างไรก็ตามการใช้ตำราบทเรียนยังมีข้อจำกัดการใช้ที่สำคัญ คือ ผู้เรียนจะต้องเปิดหน้าหนังสือกลับไปกลับมาเพื่ออ่านเนื้อหาและทำกิจกรรมตามแบบแผนของโปรแกรมที่ได้วางเอาไว้และข้อจำกัดปลีกย่อย คือ ไม่อาจใช้แทนครูได้โดยสิ้นเชิง เพราะผู้เรียนยังต้องการคำแนะนำจากครูอยู่ เพื่อลดปัญหาการใช้ตำราบทเรียนโปรแกรมได้มีการทดลองใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสนอเนื้อหาแทนการใช้เอกสารตำรา เพื่อให้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่สามารถซ่อนคำตอบและสามารถนำเสนอเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบได้ดีกว่าสื่ออื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นปริมาณ คุณภาพ และประสิทธิภาพ การนำ

เอกสารในรูปสื่อประสม (Multimedia) ที่ใช้กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เช่น ข้อความ รูปภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว ทำให้เกิดโปรแกรมสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ เรียกว่า “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” หรือ “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” (Computer Assisted Instruction : CAI)

### 3. ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

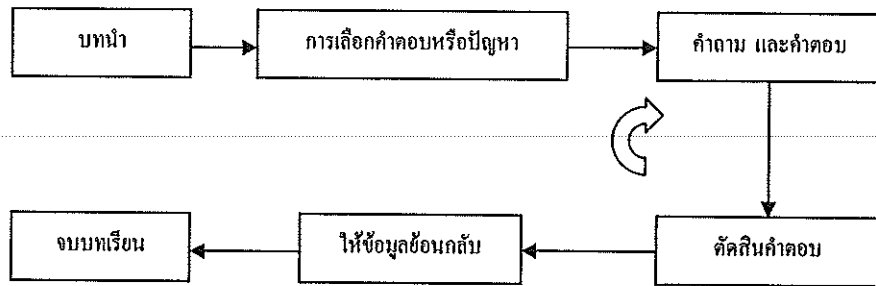
บุรณะ สมชัย (2538:17) ได้แบ่งประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบ่งตามลักษณะการสอนเนื้อหาได้ 4 ประเภท คือ

3.1 บทเรียนชนิดโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเนื้อหารายละเอียด (Tutorial Instruction) บทเรียนนี้จะมีลักษณะเป็นกิจกรรมเนื้อหา โดยเริ่มจากบทนำซึ่งเป็นการกำหนดจุดประสงค์ของบทเรียน หลังจากนั้นเสนอเนื้อหา โดยให้ความรู้แก่ผู้เรียนตามที่ได้ออกแบบบทเรียนกำหนดไว้และมีคำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบ โปรแกรมในบทเรียนนี้จะประเมินผลคำตอบของผู้เรียนทันที ซึ่งการทำงานของโปรแกรมจะมีลักษณะวนซ้ำ เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับจนจบบทเรียน ดังภาพที่ 1



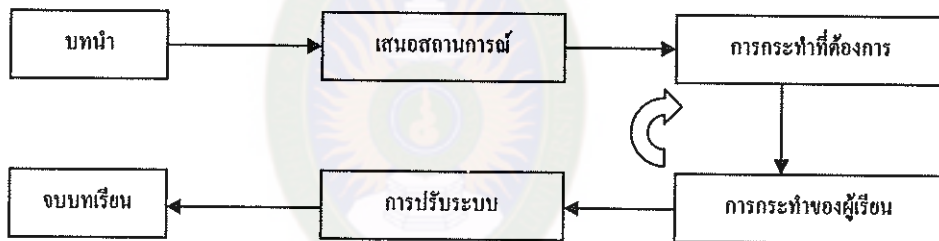
ภาพที่ 1 บทเรียนชนิดโปรแกรมการสอนเนื้อหาละเอียด

3.2 บทเรียนชนิดโปรแกรมการฝึกทักษะ (Drill and Practice) บทเรียนชนิดนี้จะมีลักษณะให้ผู้เรียนฝึกทักษะหรือปฏิบัติเรื่องใดเรื่องโดยเฉพาะ ดังภาพที่ 2



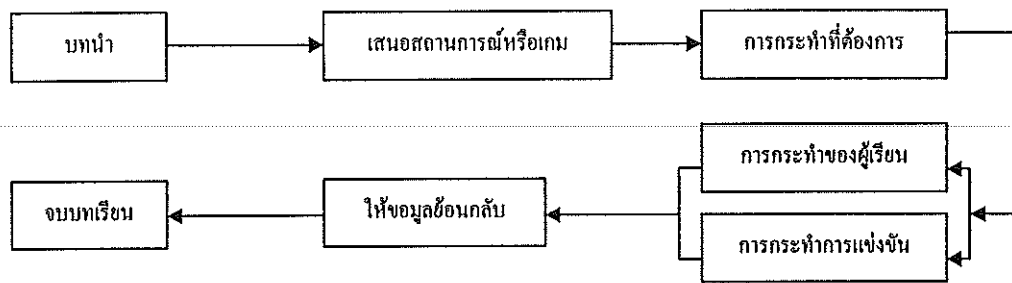
ภาพที่ 2 บทเรียนชนิดโปรแกรมการฝึกทักษะ

3.3 บทเรียนชนิดโปรแกรมจำลองสถานการณ์ (Simulation) มีลักษณะเป็นแบบจำลองเพื่อฝึกทักษะและการเรียนรู้ใกล้เคียงกับความจริง ผู้เรียนไม่ต้องเสี่ยงภัย และเสียค่าใช้จ่ายน้อย ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 บทเรียนชนิดโปรแกรมจำลองสถานการณ์

3.4 บทเรียนชนิดโปรแกรมเกมการศึกษา (Edu Action Game) มีลักษณะเป็นการกำหนดเหตุการณ์ วิธีการ และกฎเกณฑ์ให้ผู้เรียนเลือกเล่นแข่งขัน การเล่นเกมจะเล่นคนเดียวหรือหลายคนก็ได้ การแข่งขันโดยการเล่นเกมจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนติดตาม ถ้าหากเก๋มดังกล่าวมีความรู้สอดแทรกก็จะประโยชน์ดีมาก แต่การออกแบบบทเรียนชนิดเกมศึกษาค่อนข้างทำได้ยาก ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 บทเรียนชนิดโปรแกรมเกมการศึกษา

#### 4. วิธีถ่ายโยงความรู้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิธีถ่ายโยงความรู้ของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยศาสตร์แห่งการเรียนรู้ (Cognitive Science) ในส่วนของการเสริมแรงด้วยตนเอง สามารถอธิบายได้ด้วยกระบวนการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับการใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 วิธี (วุฒิชัย ประสารสอย 2543 : 19-23) ดังนี้

4.1 วิธีการแบบผู้สอน (Tutorial Method) การนำเสนอความรู้แบบนี้จากกล่าวได้ว่าเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมบทโต้ตอบโดยที่บทเรียนนั้นถูกออกแบบให้นำเสนอความรู้ทีละจอภาพตามลำดับ (Linear Page Turning) ซึ่งเป็นการจัดสถานการณ์ของการเรียนตามแนวคิดแบบพฤติกรรมนิยมของทฤษฎีการเรียนรู้แบบอาการกระทำ (Operant Conditioning) ของสกินเนอร์ (Skinner) ซึ่งเชื่อว่าจะมีการเรียนรู้จะเกิดขึ้นในตัวผู้เรียนเมื่อมีการให้การเสริมแรงงาน เช่น การใช้แรงเสริมทุกครั้งและการให้แรงเสริมเป็นครั้งคราว จากแนวคิดทฤษฎีดังกล่าวจึงได้ถูกนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.2 วิธีการแบบค้นคว้าหาความรู้ (Inquiry Method) การออกแบบโปรแกรมการสอนแบบนี้เป็นการจัดโปรแกรมที่จัดเตรียมความรู้ กระบวนการเรียนการสอนและกิจกรรมของบทเรียนเอาไว้อย่างมีระบบ เพื่อให้ผู้เรียนสืบค้นหาสิ่งที่ต้องการ ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดแต่ละหน่วยด้วยตนเอง โดยอาจใช้เทคนิคการแก้ปัญหา (Problem Solving Technique) และ การใช้เทคนิคสอนแสดง (Demonstration Technique) ซึ่งเป็นการบวนการการส่งเสริมการเรียนรู้ที่เน้นการหั่งเห็น (Insight) และการรับรู้ (Perception) ตามแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้ในกลุ่มปัญญานิยม (Cognitivism) ดังนั้น พฤติกรรมของการเรียนรู้ภายในและภายนอก ซึ่งจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้ประมวลผลความรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมของโปรแกรมบทเรียนโดยการเลือกที่จะรับรู้สิ่งต่าง ๆ ตามอยากรู้อยากเห็นในสิ่งที่ตนเองสนใจซึ่ง

ประกอบด้วยการสัมผัส (Sensation) ความรู้สึก (Feeling) และจินตนาการ (Imagination) ทำให้เกิดความจำ ตัดสินใจ และความรู้สึกที่เกิดจากการได้สัมผัสและปฏิสัมพันธ์จากบทเรียน จากแนวคิดดังกล่าวได้นำมาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทต่าง ๆ

## 5. โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยทั่วไปมี 2 รูปแบบ คือ แบบเส้นตรง (Linear) และแบบสาขา (Branching) (บุปผชาติ ทัททิกรณ์ 2551 : 32)

5.1 โครงสร้างแบบเส้นตรง (Linear) มีรูปแบบคล้ายกับบทเรียนแบบโปรแกรม การนำเสนอเนื้อหาและแบบฝึกหัดจะนำเสนอเรียงต่อกันไป เมื่อเข้าสู่บทเรียนแล้วผู้เรียนจะศึกษารอบเนื้อหาต่างๆ เป็นลำดับจากง่ายไปหายากตั้งแต่เริ่มต้นจนจบ ผู้ออกแบบอาจประเมินการเรียนรู้โดยแทรกกรอบคำถามหรือแบบฝึกหัดเป็นช่วงสั้นๆ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความแน่ใจว่าผู้เรียนเข้าใจ

5.2 โครงสร้างแบบสาขา (Branching) เป็นบทเรียนที่ได้รับการออกแบบให้เนื้อหา มีกรอบแยกออกไปไม่เรียงเป็นเส้นตรง ดังนั้น ผู้เรียนแต่ละคนจะไม่ได้เรียนเนื้อหาตามลำดับที่เหมือนกัน เช่น บทเรียนแบบเส้นตรงโดยผู้เรียนจะเลือกทางเดินตามระดับความรู้และความเข้าใจของตนเอง ผู้เรียนบางคนอาจข้ามกรอบบางกรอบในขณะที่บางคนอาจต้องศึกษาคำอธิบายเพิ่มเติม หรือย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาที่ผ่าน มาตรการออกแบบเนื้อหาบทเรียนโดยแยกเป็นสาขานั้น อาจทำได้หลายลักษณะด้วยกันขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียนว่าต้องการให้ผู้เรียนได้มีทางเลือกอย่างไรบ้าง

## 6. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของ กาเย่ (Gangme) (รุ่งโรจน์ แก้วอุไร. 2545 : 14) ได้สรุปหลักการสอน 9 ประการของกาเย่ เพื่อประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

6.1 เร่งเร้าความสนใจ (Gian Attention) ก่อนที่จะเริ่มนำเสนอเนื้อหาบทเรียนควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลายๆ อย่างโดยใช้สื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของ



ผู้เรียน นอกจากจะเร่งรัดความสนใจแล้วยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวเองอีกด้วย

6.2 บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective) วัตถุประสงค์ของบทเรียนนับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียน นอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว ยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาบ่อย ๆ อย่างคร่าว ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

6.3 ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre - Test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียนเพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษามาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่

6.4 นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบคำอธิบายสั้น ๆ ง่าย ๆ แต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว

6.5 ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) การออกแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้คือ พยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้นยังจะต้องพยายามหาวิธีทางที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระฉับกระเฉงที่จะทำได้ เป็นต้นว่า การใช้เทคนิคต่าง ๆ เข้าช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non - Example) อาจจะช่วยให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่างและเข้าใจมโนคติของเนื้อต่าง ๆ ได้ชัดเจนขึ้น

6.6 กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกกิจกรรมและปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วมก็มีส่วนคิดจำหรือติดตามบทเรียนบ่อยมีส่วนผูกประสานให้ความจำดีขึ้น

6.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นท้าทายโดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเพียงใด

6.8 ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance) การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Post - Test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ด้วยตัวเอง นอกจากนี้ยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังการเรียนจึงมีความจำเป็นสำหรับการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกประเภท

6.9 สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer) การสรุปและการนำไปใช้จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะที่เดียวกันบทเรียนต้องชี้เนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติมเพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนต่อไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่น ๆ ต่อไป

## 7. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหา

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหา หมายถึง บทเรียนที่สามารถวิเคราะห์ระดับความรู้ของผู้เรียนจากการตอบสนอง และสามารถปรับเปลี่ยนการนำเสนอรายละเอียดเนื้อหาให้เป็นไปตามระดับความรู้ของผู้เรียนอย่างเหมาะสม (ACE- Adaptive Courseware Environment, 2551 : Web Site)

### 7.1 โมเดลของการอะแด็ปทีฟผู้เรียน

เป็นโมเดลที่เน้นการปรับตัว (Adaptive) ผู้เรียนบนเครือข่ายซึ่งประกอบไปด้วย 3 โมเดลดังนี้ (ACE- Adaptive Courseware Environment, 2551 : Web Site)

7.1.1 Domain Model (กรอบขององค์ความรู้) ในโมเดลนี้จะบรรจุความรู้หรือโครงสร้างของเนื้อหาโดยรูปแบบนี้จะเป็นการสร้าง Conceptual Network โดยจะแสดงความสัมพันธ์หรือความต่อเนื่องของเนื้อหาซึ่งผู้สร้างหรือเจ้าของรายวิชาเป็นผู้กำหนดโดยจะมีความสัมพันธ์ที่ต้องคำนึงถึงความจำเป็นของแต่ละบทเรียน

7.1.2 Pedagogical Model (วิธีการสอน) ในโมเดลนี้จะแสดงถึงความรู้ของครูในการสอนซึ่งเกี่ยวข้องกับกลยุทธ์การสอน และการวินิจฉัยความรู้

1) Teaching Strategies (กลยุทธ์การสอน) สำหรับกลยุทธ์ในการสอนนั้นจะมีความสัมพันธ์หรือต่อเนื่องกับเครื่องมือที่ใช้ในการสอนโดยปกติผู้สอนจะเป็นผู้กำหนดกลยุทธ์ในการสอนเอง

2) Diagnostic Knowledge (การวินิจฉัยความรู้) เป็นการสรุปความที่ให้ผู้เรียนสรุปความหรือทดสอบความรู้ ซึ่งในการทำแบบทดสอบก็จะไปสัมพันธ์กับบทเรียนซึ่งจะมีความยาก-ง่ายแตกต่างกันในแต่ละบทเรียน

7.1.3 Learner Model (ลักษณะของผู้เรียน) เป็น โมเดลที่เก็บประวัติส่วนตัว ประวัติการเรียนและปฏิสัมพันธ์ต่างๆ ของผู้เรียนในโมเดลนี้จะมี 3 ส่วนที่เกี่ยวข้องกันประกอบด้วย

1) The Learner Setting เป็นการเก็บข้อมูลของผู้เรียน ความชอบ ภาษา สื่อวิธีการปฏิสัมพันธ์ ทั้งนี้ผู้เรียนสามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของตนเองในส่วนนี้ได้ด้วย

2) The Knowledge Model เป็นระบบที่มีการเก็บหน่วยในการเรียนของผู้เรียน ทำให้มั่นใจได้ว่าผู้เรียนเข้าไปเรียนและมีความน่าเชื่อถือได้ว่าผู้เรียนน่าที่จะมีความรู้และประสบความสำเร็จจากการเรียนในแต่ละหน่วย

3) The Interest Model เป็นรูปแบบหรือระบบที่แบ่งแยกเป็นกลุ่มของบทเรียนตามความสนใจของผู้เรียน ซึ่งรูปแบบนี้สามารถที่จะสร้างสมมุติฐานในการกำหนดวิธีการเชื่อมโยงเนื้อหาตามความสนใจของผู้เรียน

จากโมเดลทั้ง 3 โมเดล เมื่อนำไปพัฒนาบทเรียนแบบออนไลน์แล้ว ผู้พัฒนาจะต้องคำนึงถึงวิธีการปรับเหมาะผู้เรียน เพราะผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันทั้งทางด้านสติปัญญาและการรับรู้ ในปัจจุบันการเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ตาม พรบ. การศึกษาหรือตามทฤษฎีของการเรียนรู้ จะเห็นได้ว่าเป็นเรื่องที่สำคัญเพราะเป็นการสร้างกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้เกิดประโยชน์สูงสุดและผู้เรียนสามารถพัฒนาการเรียนของตนเองตามศักยภาพของตนเองได้อย่างเต็มที่

## 7.2 กระบวนการสร้างวิธีการ Adaptive

7.2.1 Structuring the Knowledge (โครงสร้างความรู้) จะมีโมเดลที่เกี่ยวข้องดังนี้

1) The Domain Model โมเดลนี้จัดได้ว่าเป็นหัวใจของการปรับเหมาะ โดยพัฒนามาจาก ITS โมเดลนี้จะใช้กับงานที่มีความต่อเนื่องหรือใช้กับความต่อเนื่องของเนื้อหา รายวิชา โดยจะดูในส่วนของเงื่อนไขหรือสิ่งที่ต้องทำก่อน

2) The Student Model การทำงานของโมเดลนี้จะถูกส่งต่อมาจากรูปแบบหลัก และใน Student Model นี้จะเก็บความรู้ของผู้เรียนเป็นข้อมูลเพื่อประมาณการระดับความรู้ของผู้เรียนและเป็นประวัติความรู้ของผู้เรียนรวมถึงจะมีการจัดเก็บในส่วนของการใช้ระยะเวลาและการเข้ามาใช้งานในแต่ละหน้าเอาไว้

3) Modeling an Educational Goal จะมีการตั้งเป้าหมายความสำเร็จในการเรียนของผู้เรียนทุกคน โดยผู้เรียนจะมีเป้าหมายความสำเร็จที่แน่นอนและ “ระบบ” จะต้องสามารถสนับสนุนผู้เรียนได้ทุกคน

7.2.2 Connecting Knowledge with Educational Material (เครื่องมือที่ใช้เชื่อมโยงกับความรู้) แบ่งออกเป็น 4 ลักษณะคือ

1) การเชื่อมโยงความรู้แบบ Cardinality เครื่องมือจะแยกออกเป็น 2 ส่วน คือ Single Concept และ Multi-Concept

2) การเชื่อมโยงความรู้แบบ Expressive Power จะพิจารณาถึงการเชื่อมโยงระหว่าง Concept และหน้า Page

3) การเชื่อมโยงความรู้แบบ Granularity จะมีความนิยมน้อยด้วยกัน 2 ลักษณะ คือ Hypertext Page with Concept Indexing of Page Fragment with Concept

4) การเชื่อมโยงความรู้แบบ Navigation จะบอกว่าเราอยู่ตำแหน่งไหนของบทเรียน

7.2.3 Structuring the Hyperspace ลักษณะโครงสร้างของ Hyperspace

1) Unstructured Hyperspace เป็นโครงสร้างที่ออกแบบให้สามารถข้ามไปมาระหว่างกันได้

2) Structured Hyperspace เป็นโครงสร้างที่ออกแบบให้ต้องเข้าไปเรียนตามลำดับก่อนหลัง

สรุป ขั้นตอนการสอนทั้ง 9 ประการของกาเบ เป็นมโนคติที่กว้าง ๆ แต่ก็สามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งบทเรียนสำหรับการเรียนการสอนปกติในชั้นเรียนและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เทคนิคอีกอย่างหนึ่งในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหา ที่ใช้เป็นหลักพื้นฐานก็คือการทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกใกล้ชิดเกี่ยวกับการเรียนรู้โดย

ผู้สอนในชั้นเรียน โดยปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการใช้งานของคอมพิวเตอร์และความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนให้มากที่สุด

## บทเรียนบนเครือข่าย

### 1. ความหมายของบทเรียนบนเครือข่าย

สำหรับบทเรียนบนเครือข่ายมีคำศัพท์หรือชื่อเรียกที่เกี่ยวข้องหลายคำที่มีความหมายใกล้เคียงกัน ได้แก่ WBI (Web Based Instruction), WBE (Web Based Education), WBL (Web Based Learning), NBL(Net Based Instruction), WBT (Web Based Training), IBT (Internet Based Training) เป็นต้น โดยมีผู้ให้ความหมายไว้ ดังนี้ มนต์ชัย เทียนทอง (2548 :338) ให้ความหมายบทเรียนบนเครือข่ายว่าเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2548 :115) ให้ความหมายบทเรียนบนเครือข่ายว่าเป็นการผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่าย เวิลด์ ไวด์ เว็บ เพื่อสร้างเสริมสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและระยะเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning Without Boundary)

สรุป บทเรียนบนเครือข่ายหรือ WBI/WBT เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองโดยไม่จำกัดระยะทางและเวลา

### 2. พัฒนาการของบทเรียนบนเครือข่าย

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2548 : 117) กล่าวว่า ในช่วงที่อินเทอร์เน็ตได้รับความนิยมและรู้จักมากขึ้นนั้นอยู่ในช่วงทศวรรษที่ 1980 แต่ส่วนใหญ่จะใช้ในลักษณะของกระดานข่าว (Bulletin Board) และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-Mail) ซึ่งมีวิธีการที่ยุ่งยากซับซ้อนจนถึงปี ค.ศ.1979 จึงมีผู้พัฒนาระบบไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext System) ขึ้นในชื่อของไฮเปอร์ลิงก์ (Hyperlink) ทำให้เกิดการเชื่อมโยงเอกสารที่ต้องการสืบค้นและได้มีการพัฒนาโปรแกรมสืบค้น (Browser) ขึ้นเรียกว่า เวิลด์ ไวด์ เว็บ (World Wide Web) หรือ www และได้มีการสร้างเว็บไซต์แห่งแรกขึ้นเมื่อปี ค.ศ.1981 แต่ก่อนข้างจะพัฒนาไปได้ช้าเพราะส่วนใหญ่จะใช้ได้กับข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ต่อมาผู้คิดค้นและพัฒนา

โปรแกรมสืบค้น เช่น โปรแกรมเน็ตเส็บ (Netscape Navigator) และอินเทอร์เน็ต  
เอ็กซ์พลอเรอร์ ทำให้การใช้อินเทอร์เน็ตมีความสะดวกมากขึ้น

### 3. องค์ประกอบของบทเรียนบนเครือข่าย

การจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายจะมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

3.1 เครื่องแม่ข่าย เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะสูงเพียงพอที่จะให้บริการด้าน  
ต่าง ๆ เช่น ด้านเนื้อหา ด้านการบริหาร เป็นต้น ทั้งนี้การบริหารจะต้องบริการอย่างรวดเร็ว  
เนื่องจากในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ อาจจะมีผู้เรียนเข้ามาเรียนเป็นจำนวนมาก เครื่องแม่ข่ายนอกจาก  
จะต้องจัดการด้านเครือข่ายแล้วยังจะเป็นที่เก็บเนื้อหาของบทเรียนอีกด้วย

3.2 เครื่องลูกข่าย เป็นคอมพิวเตอร์ที่ผู้เรียนใช้เรียนบทเรียนโดยจะเชื่อมต่อเข้ากับ  
ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คอมพิวเตอร์ลูกข่ายจะต้องมี  
สมรรถนะเพียงพอในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านความเร็ว ด้านความจุหน่วยความจำและด้าน  
ความสามารถในการแสดงผล เป็นต้น

3.3 อุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่าย เป็นอุปกรณ์ที่เชื่อมเครื่องลูกข่ายเข้ากับระบบ  
เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ระบบสาย เช่น สายโทรศัพท์โดยอาจจะเป็นสายที่เปิด  
ตลอดเวลา (Lease Line) หรือคู่สายโทรศัพท์ที่ใช้ตามบ้าน อุปกรณ์เชื่อมต่อ เช่น โมเด็ม  
อุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายระยะใกล้หรือแลนการ์ด (Local Area Network Card หรือ LAN  
Card) เป็นต้น

3.4 โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ เป็นโปรแกรมสำหรับคำนวณข้อมูลข่าวสารในระบบ  
อินเทอร์เน็ต ได้แก่ โปรแกรมเอ็กซ์พลอเรอร์ โปรแกรมเน็ตเส็บ และเป็นตัวกลางการ  
ติดต่อสื่อสารระหว่างบทเรียนบนเครือข่ายกับผู้เรียน นอกจากนี้จะใช้โปรแกรมเบราว์เซอร์แล้ว  
อาจจะต้องมีการใช้โปรแกรมช่วยเหลือตัวอื่น ๆ ที่ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมประเภท  
เบราว์เซอร์ เช่น โปรแกรมนำเสนอภาพและเสียงหรือวีดิทัศน์ โดยโปรแกรมเหล่านี้จะติดตั้ง  
ไว้ก่อนซึ่งเรียกว่า ปลั๊กอิน (Plug-in) สามารถเรียกใช้ได้ตลอดเวลา โปรแกรมเหล่านี้จะทำให้  
ให้การนำเสนอข้อมูลหรือเนื้อหาบทเรียนผ่านโปรแกรมเบราว์เซอร์ได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3.5 บทเรียนบนเครือข่ายหรือ WBI เป็นโปรแกรมของระบบการสอนทั้งหมดที่มีทั้ง  
ส่วนเนื้อหา ส่วนการจัดการ โดยจัดเก็บระบบทั้งหมดไว้ที่เครื่องแม่ข่ายเพื่อให้ผู้เรียนเข้ามา  
ใช้ได้ตลอดเวลา

นอกจากนี้ การเรียนการสอนบนเครือข่ายยังต้องเกี่ยวข้องกับบริษัทที่ให้บริการอินเทอร์เน็ตหรือ ไอ เอส พี (Internet Service Provider : ISP) การเข้าใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอาจจะเข้าใช้โดยการซื้อจำนวนชั่วโมง หรือถ้าเป็นหน่วยงานทางการศึกษาก็อาจจะทำสัญญากับ ไอ เอส พี เพื่อใช้งานอินเทอร์เน็ตโดยชำระค่าบริการเป็นรายเดือนหรือรายปีเป็นต้น (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2549 ข : 38-39)

#### 4. การออกแบบโครงสร้างของบทเรียนบนเครือข่าย

โครงสร้างบทเรียนบนเครือข่ายประกอบด้วย (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2548 :115-126)

4.1 ข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชา (Course Overview) วัตถุประสงค์ของรายวิชา คำอธิบายเกี่ยวกับหัวข้อการเรียนหรือหน่วยการเรียนรู้

4.2 การเตรียมตัวของผู้เรียนก่อนเรียน

4.3 เนื้อหาบทเรียนพร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังสื่อที่สนับสนุนเนื้อหาบทเรียน

4.4 กิจกรรมที่มอบหมาย การประเมินผล การกำหนดเวลาเรียนและการส่งงาน

4.5 แบบฝึกหัดที่ผู้เรียนต้องการฝึกฝนตนเอง

4.6 การเชื่อมโยงไปแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการศึกษาค้นคว้า

4.7 ตัวอย่างแบบทดสอบ ตัวอย่างรายงาน

4.8 ข้อมูลทั่วไป (Vital Information) แสดงข้อความที่จะติดต่อผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง การลงทะเบียน การได้รับหน่วยกิต การเชื่อมโยงไปยังสถานศึกษาหรือหน่วยงาน และมีการเชื่อมโยงไปสู่รายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

4.9 ส่วนแสดงประวัติของผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาบทเรียน

4.10 ส่วนของกระดานข่าว หรือ การประกาศข่าว (Bulletin Board)

4.11 ห้องสนทนา (Chat Room) ที่เป็นการสนทนาในกลุ่มผู้เรียนและผู้สอน

#### 5. ประโยชน์ของบทเรียนบนเครือข่าย

การเรียนการสอนบนเครือข่ายนับเป็นมิติใหม่ของกระบวนการเรียนการสอน ประโยชน์สำคัญของบทเรียนบนเครือข่าย ได้แก่ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2548 : 120-121)

5.1 การเรียนการสอนสามารถเกิดขึ้นได้ทุกที่มีอินเทอร์เน็ตติดตั้งอยู่

5.2 การเรียนการสอนกระทำได้โดยผู้เรียนไม่ต้องหึ่งงานประจำ

5.3 ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม เช่น ค่าที่พัก ค่าเดินทาง

- 5.4 การเรียนการสอนกระทำได้ตลอด 24 ชั่วโมง
- 5.5 การจัดสอนหรืออบรมมีลักษณะที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้
- 5.6 การเรียนรู้เป็นไปตามความก้าวหน้าของผู้เรียน
- 5.7 สามารถทบทวนบทเรียนและเนื้อหาได้ตลอดเวลา
- 5.8 สามารถซักถามหรือเสนอแนะได้ด้วยเครื่องมือบนเว็บ
- 5.9 สามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนได้โดยใช้เครื่องมือสื่อสารบนระบบอินเทอร์เน็ตทั้งที่เป็นลักษณะไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ หรือห้องสนทนา หรือมัลติมีเดียอื่น ๆ
- 5.10 ไม่มีพิธีการมากนัก

สรุป การสอนบนเครือข่าย เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยใช้คุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและเวปไซด์ เวบ มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา โดยผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

#### วิธีการเชิงระบบ (System Approach)

วิธีการเชิงระบบ (System Approach) เป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบใหม่ ๆ หรือวิธีคิดใหม่ ๆ ซึ่งแต่ละขั้นตอนจะส่งผลถึงกันและกัน อีกทั้งยังสามารถตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนได้โดยปกติแล้ววิธีการเชิงระบบเป็นศาสตร์ที่นำมาออกแบบนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีทางการศึกษา แต่ก็สามารถประยุกต์ใช้กับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจัดได้ว่าเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาสมัยใหม่เช่นกัน สำหรับขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งประยุกต์มาจากวิธีการเชิงระบบที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด โดยมีการดัดแปลงและเพิ่มเติมรายละเอียด เพื่อนำไปพัฒนาเป็นขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแนวคิดของแต่ละบุคคลมากที่สุด ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. การวิเคราะห์ (A : Analysis)
2. การออกแบบ (D : Design)
3. การพัฒนา (D : Development)
4. การทดลองใช้ (I : Implementation)
5. การประเมินผล (E : Evaluation)



1. การวิเคราะห์ (A :Analysis) เป็นขั้นตอนแรกของวิธีการเชิงระบบ ซึ่งมีความสำคัญยิ่ง เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ส่งผลไปยังขั้นตอนอื่นๆ ทั้งระบบ ถ้าการวิเคราะห์ไม่ละเอียดเพียงพอจะทำให้ขั้นตอนต่อไปขาดความสมบูรณ์ ในขั้นตอนนี้จึงใช้เวลาดำเนินการค่อนข้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับขั้นตอนอื่นๆ โดยจะพิจารณาในประเด็นต่างๆ ได้แก่ คุณลักษณะของผู้เรียน วัตถุประสงค์ ความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมที่คาดหวัง ปริมาณและความลึกของเนื้อหาและแหล่งข้อมูลที่มีอยู่ประกอบการดำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

#### 1.1 การกระบวนกรวิเคราะห์ ได้แก่

1.1.1 ประเมินความต้องการและผู้เรียน (Assess Needs and Audience)

1.1.2 กำหนดเนื้อหาทั้งหมดและเป้าหมาย (Determine Overall Content and Goals)

1.1.3 ระบุระบบนิพจน์และระบบการนำส่งบทเรียน (Specify Authoring and Delivery Systems)

1.1.4 วางแผนขอบเขตของโครงการทั้งหมด (Plan Overall Project Scope)

1.1.5 วางแผนกลยุทธ์การประเมินผลทั้งหมด (Plan Overall Evaluation Strategies)

#### 1.2 ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นการวิเคราะห์มีดังนี้

1.2.1 รายงานผลการประเมินความต้องการ (Needs Assessment Report)

1.2.2 คุณลักษณะของผู้เรียน (Learner Profile)

1.2.3 โครงร่างของเนื้อหา (Content Outline)

1.2.4 ขั้นตอนการเรียนรู้ (Learning Hierarchy)

1.2.5 วิธีการออกแบบ (Design Approach)

1.2.6 ข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Specifications)

1.2.7 กลยุทธ์การประเมินผล (Evaluation Strategies)

1.2.8 ตารางเวลาของโครงการ (Project Timetable)

บุคลากรที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนนี้ ได้แก่ ผู้บริหารโครงการ ผู้จัดการโครงการ ผู้ออกแบบ ระบบการสอน ผู้ประเมินโครงการ โปรแกรมเมอร์และผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ

2. การออกแบบ (D :Design) เป็นขั้นตอนที่ดำเนินการต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้โดยออกแบบบทเรียนตามกลยุทธ์ที่ได้จากขั้นการวิเคราะห์ ส่วนใหญ่เป็นการทำงานด้านเอกสารเช่นกันโดยจะต้องพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์ของบทเรียน การเรียงลำดับเนื้อหา การเลือกใช้สื่อและการนำเสนอแบบทดสอบ เป็นต้น ในขั้นตอนนี้การออกแบบจะประกอบการดำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

## 2.1 การดำเนินการ ได้แก่

- 2.1.1 เขียนวัตถุประสงค์แต่ละหน่วย (Write Objectives by Unit)
- 2.1.2 ระบุการปฏิสัมพันธ์ของบทเรียน (Specify Instructional Interactions)
- 2.1.3 สร้างแบบทดสอบวัดผล (Conduct Performance Test)
- 2.1.4 ออกแบบหน้าจอและกราฟิก (Screen Design and Graphic)
- 2.1.5 ออกแบบเทมเพลตของบทเรียน (Screen Templates Design)
- 2.1.6 เขียนผังงานบทเรียน (Write Lesson Flowcharts)
- 2.1.7 เขียนบทดำเนินเรื่อง (Story Boarding)
- 2.1.8 สร้างบทเรียนต้นแบบ (Prototyping)

## 2.2 ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบ มีดังนี้

- 2.2.1 วัตถุประสงค์ของบทเรียน (Objectives)
- 2.2.2 เนื้อหาบทเรียนที่ออกแบบ (Design Document)
- 2.2.3 แบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผล (Exercises and Performance Test)
- 2.2.4 ต้นแบบของการเรียนการสอน (Instructional Archetypes)
- 2.2.5 ผังงานบทเรียน (Lesson Flowcharts)
- 2.2.6 บทดำเนินเรื่อง (Story Board)
- 2.2.7 บทเรียนต้นแบบ (Prototype)

บุคลากรที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนนี้ ได้แก่ ผู้จัดการโครงการ ผู้ออกแบบระบบ การสอน ผู้ประเมินโครงการ โปรแกรมเมอร์ ผู้ออกแบบกราฟิกและผู้ผลิตบทเรียน

3. การพัฒนา (D : Development) เป็นขั้นตอนที่นำผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบมาดำเนินการต่อ เป็นการลงมือปฏิบัติจริงเพื่อพัฒนาเป็นบทเรียนตามแผนการที่วิเคราะห์ไว้ตั้งแต่ขั้นแรก โดยใช้ระบบนิพจน์หรือซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งบทเรียนต้นแบบพร้อมจะนำไปทดลองใช้ในขั้นต่อไปประกอบด้วยดำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

## 3.1 การดำเนินการ ได้แก่

- 3.1.1 เตรียมวัสดุประกอบบทเรียน (Preparing Adjunct Materials)
- 3.1.2 เขียนบทเรียน (Writing/Authoring) ในขั้นนี้ประกอบด้วย การสร้างสรรค์กราฟิก (Creating Graphics) การสร้างการปฏิสัมพันธ์บทเรียน และการสร้างบทเรียนพร้อมแบบทดสอบ

3.1.3 ดำเนินการผลิต (Conduct Production) ในขั้นนี้ประกอบด้วย การผลิต  
ขั้นต้น (Preproduction) การผลิตจริง (Production) และการดำเนินการหลังการผลิต  
(Postproduction)

3.1.4 รวมสื่อทั้งหมดเข้าด้วยกันเป็นบทเรียนและเขียนโปรแกรมจัดการ  
(Integrating Media and Coding)

3.2 ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการพัฒนา มีดังนี้

3.2.1 วัสดุประกอบการเรียน (Adjunct Materials)

3.2.2 ตัวบทเรียนประกอบด้วยข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง  
วิดิทัศน์ และการปฏิสัมพันธ์ รวมทั้งเอกสารประกอบบทเรียน

3.2.3 โปรแกรมการจัดการบทเรียน

บุคลากรที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนนี้ ได้แก่ ผู้จัดการโครงการผู้ออกแบบระบบ  
การสอน ผู้ประเมินโครงการ โปรแกรมเมอร์ ผู้ออกแบบกราฟิกและผู้ผลิตบทเรียน

4. การทดลองใช้ (I: Implementation) เป็นการนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นเพื่อ  
นำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายตามวิธีการที่วางแผนไว้ตั้งแต่ต้นประกอบด้วยการดำเนินการต่าง ๆ  
ดังนี้

4.1 การดำเนินการ ได้แก่

4.1.1 ติดตั้งบทเรียน (Installation)

4.1.2 จัดตารางเวลาพร้อมปรับหลักสูตร (Scheduling and Syllabus  
adjustment)

4.1.3 ลงทะเบียนเรียนและบริหารบทเรียน (Enrollment and Administration)

4.1.4 ปฐมนิเทศผู้เรียน (Orientation)

4.1.5 วางแผนการสนับสนุนจากผู้สอน (Instructor Plans Facilitation)

4.1.6 จัดสิ่งสนับสนุนบทเรียน (Facilitation of Course)

4.2 ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการทดลองใช้ มีดังนี้

4.2.1 บัญชีรายชื่อชั้นเรียน (Class Roster)

4.2.2 การเรียนการสอน (Instructional)

4.2.3 แผนการสนับสนุนจากผู้สอน (Instructor's Facilitation Plan)

บุคลากรที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนนี้ ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน ผู้บริหารหลักสูตรและ  
ฝ่ายสนับสนุนด้านเทคนิค

5. การประเมินผล (E : Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของวิธีการเชิงระบบ เพื่อประเมินผลบทเรียนและนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพ ประกอบด้วยการดำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

#### 5.1 การดำเนินการ ได้แก่

5.1.1 จัดทำเอกสาร โครงการ (Documenting Project)

5.1.2 ทดสอบบทเรียน (Testing)

5.1.3 ปรับบทเรียนให้ใช้งานได้ (Validation)

5.1.4 ประเมินผลกระทบ (Conducting Impact Evaluation)

#### 5.2 ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการประเมินผล มีดังนี้

5.2.1 เอกสาร โครงการ (Documentation) ได้แก่ บันทึกข้อมูลด้านเวลา (Record Time Data) รายงานผู้ใช้บทเรียนและผู้ควบคุม (Trainees and Supervisors Report) และผลสรุปของข้อคำถามบทเรียน (Course Review Question Results) เป็นต้น

5.2.2 คุณภาพของบทเรียน (Quality) ได้แก่ ประสิทธิภาพ (Efficiency) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (Effectiveness) และความพึงพอใจ (Satisfaction) เป็นต้น

5.2.3 รายงานผลกระทบของบทเรียน (Impact Evaluation Report)

บุคลากรที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนนี้ ได้แก่ ผู้จัดการโครงการ ผู้ออกแบบระบบ การสอนผู้ประเมินโครงการ โปรแกรมเมอร์และผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 96-101)

สรุป วิธีการเชิงระบบ (System Approach) เป็นวิธีการที่เหมาะสมในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ (A : Analysis) การออกแบบ (D : Design) การพัฒนา (D : Development) การทดลองใช้ (I : Implementation) และการประเมินผล (E : Evaluation) กระบวนการทั้งหมดเป็นระบบปิด (Closed System) โดยพิจารณาผลลัพธ์ในขั้นประเมินผลซึ่งเป็นขั้นสุดท้ายแล้วนำข้อมูลไปตรวจปรับ (Feedback) ขั้นตอนที่ผ่านมาทั้งหมด

### ความคงทนทางการเรียน

ความคงทนของการเรียนรู้ (Retention of Learning) หมายถึง ความสามารถในการจดจำหรือย้อนระลึกถึงความรู้ที่ได้เรียนรู้มาก่อน หลังจากได้ทิ้งระยะเวลาไว้ช่วงระยะเวลา

หนึ่ง ความคงทนในการเรียนรู้ถือเป็นสิ่งสำคัญต่อผู้เรียนเนื่องจากความรู้ที่คงอยู่ในตัวผู้เรียน จะทำให้สานต่อความรู้ใหม่ได้ดียิ่งขึ้น

การวัดความคงทนทางการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการเรียนเนื้อหาผ่านบทเรียน คอมพิวเตอร์ ถือเป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ ถ้าผู้เรียนเรียนเนื้อหาผ่านบทเรียนแล้ว มีความคงทนในการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์จะถือว่าบทเรียน นั้นมีประสิทธิภาพ แต่ถ้าผู้เรียนไม่มีความคงทนของการเรียนรู้จำเป็นต้องมีการปรับปรุง บทเรียนโดยผู้ออกแบบบทเรียนจะต้องคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลต่อการจำและนำมาประยุกต์ใน การออกแบบบทเรียน โดยสิ่งที่ผู้ออกแบบบทเรียนต้องคำนึงถึง มีดังนี้

### 1. ปัจจัยที่มีผลต่อการจำ

ปัจจัยที่มีผลต่อการจำมีหลายประการดังนี้

1.1 เนื้อหาที่มีความหมาย หมายถึง การจัดเนื้อหาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และมีความหมายต่อผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนจดจำได้ดีกว่าเนื้อหาที่ไม่มีความหมาย เนื้อหาที่มีความหมาย จะต้องเป็นเนื้อหาที่เป็นกฎเกณฑ์ที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

1.2 การทบทวนเนื้อหาการที่ผู้เรียนไม่ได้จดจำอาจเนื่องจากการที่ไม่ได้ใช้ ความรู้นั้น ๆ การทบทวนเนื้อหาโดยการอ่านหรือได้ท่องจำอยู่เสมอก็จะทำให้ผู้เรียนมีความจำ ในความรู้นั้น ๆ ได้ดียิ่งขึ้น

1.3 ความสัมพันธ์ของเนื้อหาการจัดเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์กัน โดยอาจจะนำ เสนอหลักกว้างๆ ให้เข้าใจก่อนนำเสนอรายละเอียดที่มีเนื้อหาสัมพันธ์กัน

### 2. การวัดความคงทนของการเรียนรู้

การวัดความคงทนของการเรียนรู้จะเกิดหลังจากผู้เรียนได้ผ่านการจัดกิจกรรม การเรียนรู้มาแล้วแต่ไม่ควรจะอยู่ในช่วงเวลาที่เกี่ยวพันกับการสอบวัดผล เนื่องจากช่วงเวลา ดังกล่าวผู้เรียนจะมีการทบทวนความรู้เพื่อการสอบ ซึ่งอาจจะส่งผลทำให้การวัดความคงทน ของการเรียนรู้ของผู้เรียนไม่ได้ข้อมูลที่ตรงกับความเป็นจริง

มนต์ชัย เทียนทอง (2548 : 316) ได้กล่าวว่าเกณฑ์ในการประเมินผลความ คงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนเนื้อหาผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์จะใช้เกณฑ์คือ เมื่อ เวลาผ่านไป 7 วันหลังการวัดผลหลังเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนจะต้องลดลง

ไม่เกิน 10% และเมื่อเวลาผ่านไป 30 วันหลังการวัดผลหลังเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เรียนจะลดลงไม่เกิน 30%

สรุปได้ว่า ความคงทนทางการเรียน เป็นการวัดความสามารถในการจดจำหรือย้อนระลึกถึงความรู้ที่ได้เรียนรู้มาก่อน หลังจากได้ทิ้งระยะเวลาไว้ช่วงระยะเวลาหนึ่งมีปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อกรจำคือ การจัดเนื้อหาที่มีความหมายการทบทวนเนื้อหาอยู่เสมอและการจัดความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่สัมพันธ์กัน

## ความพึงพอใจในการเรียนรู้

### 1. ความหมายของความพึงพอใจ

นักการศึกษาทั้งในและต่างประเทศ ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับความพึงพอใจในการเรียนรู้ไว้ดังนี้

มอร์ส (Morse. 1955 : 27) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถลดความเครียดของผู้ที่ทำงานให้ลดน้อยลง ถ้าเกิดความเครียดมากจะทำให้เกิดความไม่พอใจในการทำงานและความเครียดนี้มีผลมาจากความต้องการของมนุษย์ เมื่อมนุษย์มีความต้องการมากจะเกิดปฏิกิริยาเรียกร้องหาวิธีตอบสนอง ความเครียดก็จะลดน้อยลงหรือหมดไปความพึงพอใจก็จะมากขึ้น

### 2. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

ในการปฏิบัติงานใด ๆ การที่ผู้ปฏิบัติงานจะเกิดความพึงพอใจต่อการทำงานมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความพึงพอใจในการทำงานที่มีอยู่ การสร้างสิ่งจูงใจหรือแรงกระตุ้นให้เกิดกับผู้ปฏิบัติงานจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้การปฏิบัติงานนั้น ๆ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้โดยนักการศึกษาได้ตั้งทฤษฎีเกี่ยวกับการจูงใจในการทำงานไว้ ดังนี้

สกอตต์ (Scott. 1962 :124) ได้เสนอแนวคิดเรื่องการจูงใจให้เกิดความพึงพอใจในการทำงานที่จะให้ผลเชิงปฏิบัติมีลักษณะ ดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัวงานนั้นจะมีความหมายสำหรับผู้ทำ
2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จ โดยใช้ระบบการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ

3. เพื่อให้ได้ผลการปฏิบัติงานในเป้าหมายของงานจะต้องมีลักษณะ ดังนี้
  - 3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย
  - 3.2 ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง
  - 3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

เมื่อนำแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้กับการทำกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเลือกเรียนตามความสนใจ และมีโอกาสร่วมกันตั้งจุดประสงค์ในการทำกิจกรรม ได้เลือกวิธีแสวงหาความรู้ด้วยวิธีที่ผู้เรียนถนัด

มาสโลว์ (Maslow, 1970 : 69-80) ได้เสนอทฤษฎีลำดับขั้นของความต้องการ (Hierarchy of Needs) นับว่าเป็นทฤษฎีหนึ่งที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางซึ่งตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่า “มนุษย์เราต้องมีความต้องการอยู่เสมอไม่มีที่สิ้นสุด เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองหรือพึงพอใจอย่างใดอย่างหนึ่งแล้วความต้องการสิ่งอื่น ๆ ก็จะเกิดขึ้นมาอีก ความต้องการของคนเราอาจเกิดขึ้นซ้ำซ้อนกัน ความต้องการอย่างหนึ่งอาจไม่หมดไปความต้องการอีกอย่างหนึ่งอาจเกิดขึ้นได้” ความต้องการของมนุษย์มีลำดับขั้น ดังนี้

1. ความต้องการทางด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ เน้นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย ยารักษาโรค อากาศ ความต้องการทางเพศ ความต้องการพักผ่อน
2. ความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs) ความมั่นคงในชีวิตทั้งที่เป็นอยู่ปัจจุบันและอนาคต ความเจริญก้าวหน้า อับอุ่นใจ
3. ความต้องการทางสังคม (Social Needs) เป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญต่อการเกิดพฤติกรรม ต้องการให้สังคมยอมรับตนเองเข้าเป็นสมาชิก ต้องการความเป็นมิตร ความรักจากเพื่อนร่วมงาน
4. ความต้องการมีฐาน (Esteem Needs) มีความอยากเด่นในสังคม มีชื่อเสียง อยากให้บุคคลยกย่องสรรเสริญตนเอง อยากมีความอิสระเสรีภาพ
5. ต้องการที่จะประสบความสำเร็จในชีวิต (Self-Actualization Needs) เป็นความต้องการในระดับสูง อยากให้ตนเองประสบความสำเร็จทุกอย่างในชีวิตซึ่งเป็นไปได้ยาก

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2540 : 141-144) ได้กล่าวถึงการแบ่งความต้องการของมนุษย์ตามทฤษฎีของแมคเคลแลน (David McCleLan) ออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. ความต้องการสัมฤทธิ์ผล (Needs for Achievement) เป็นพฤติกรรมที่จะกระทำการใด ๆ ให้เป็นผลสำเร็จดีเลิศมาตรฐาน เป็นแรงจูงที่นำไปสู่ความเป็นเลิศ

2. ความต้องการสัมพันธ์ (Needs for Affiliation) เป็นความปรารถนาที่จะสร้างคุณภาพและความสัมพันธ์อันดีกับผู้อื่น

3. ความต้องการอำนาจ (Needs for Power) เป็นความต้องการควบคุมผู้อื่น มีอิทธิพลต่อผู้อื่น และต้องการควบคุมผู้อื่น

สรุป ความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกนึกคิด เจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมที่ต้องดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

### การประเมินผลประสิทธิภาพบทเรียน

1. การประเมินผลประสิทธิภาพบทเรียน (Efficiency) หมายถึง ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ตามระดับที่คาดหวัง โดยการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด ระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบหลังบทเรียน

วิธีการหาประสิทธิภาพบทเรียน จะใช้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหรือกิจกรรมระหว่างเรียนมาคำนวณร้อยละซึ่งจะเรียกว่า Event1 หรือ E1 มาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยในรูปของร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งจะเรียกว่า Event2 หรือ E2 โดยนำมาเปรียบเทียบกันในรูปแบบ E1/E2 ที่คำนวณจะต้องนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

#### 1.1 เกณฑ์มาตรฐาน

เกณฑ์มาตรฐานเป็นสิ่งที่กำหนดขึ้นมา เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียน เกณฑ์ที่ใช้วัดโดยทั่วไปกำหนดไว้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 เช่น 80/80 โดยค่าที่กำหนดไว้มีความหมายดังนี้

80 ตัวแรกคือ เกณฑ์ของประสิทธิภาพของบทเรียนจากการทำแบบฝึกหัดหรือการกำหนดกิจกรรมในระหว่างเรียนบทเรียน

80 ตัวหลังคือ เกณฑ์ของประสิทธิภาพของบทเรียนจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน

การกำหนดเกณฑ์มาตรฐานไม่ควรกำหนดให้มีค่าสูงเกินไป แต่ควรกำหนดให้สอดคล้องกับระดับผู้เรียนที่เข้าเรียน โดยมีแนวทางการกำหนดดังนี้

(มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 ก, หน้า 310)



1.1.1 บทความสำหรับเด็กเล็กควรกำหนดเกณฑ์ไว้ระหว่างร้อยละ 95 – 100

1.1.2 บทความสำหรับเนื้อหาทฤษฎี หลักการความคิดรวบยอดและเนื้อหา  
พื้นฐานควรกำหนดเกณฑ์ไว้ระหว่างร้อยละ 90 – 95

1.1.3 บทความที่มีเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนต้องให้ระยะเวลาในการศึกษา  
มากกว่าปกติควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 85 – 90

1.1.4 บทความวิชาปฏิบัติ วิชาประลองหรือวิชาทฤษฎีถึงปฏิบัติ ควรกำหนด  
ไว้ระหว่างร้อยละ 80 – 85

1.1.5 บทความสำหรับบุคคลทั่วไปได้ระบุกลุ่มเป้าหมายที่ชัดเจน ควรกำหนดไว้  
ระหว่างร้อยละ 80 – 85

สรุป การประเมินผลประสิทธิภาพบทเรียน หมายถึง ความสามารถของบทเรียนใน  
การสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ตามระดับที่คาดหวัง โดยการทำแบบทดสอบ  
หรือแบบฝึกหัด ระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบหลังบทเรียนซึ่งจะเรียกว่า Event1 หรือ  
E1 นำมาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยในรูปของร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งจะ  
เรียกว่า Event2 หรือ E2 โดยนำมาเปรียบเทียบกันในรูปแบบ E1/E2 ที่คำนวณจะต้องนำมา  
เปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

## 2. การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (Effectiveness)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Effectiveness) หมายถึง ความรู้ของผู้เรียนที่แสดงออกใน  
รูปแบบของคะแนน หรือระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบ หรือทำแบบฝึกหัด ได้  
ถูกต้องหลังจากที่ศึกษาเนื้อหาบทเรียนแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงสามารถแสดงผลได้ทั้ง  
เชิงปริมาณและคุณภาพ แต่ไม่นิยมนำเสนอเป็นค่าใดๆ มักจะเปรียบเทียบกับเหตุการณ์  
เงื่อนไขต่างๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน เช่น มีค่าสูงขึ้นหรือไม่มีค่า  
เปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับ

## เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### งานวิจัยในประเทศ

จิราพร อุดมกิจพิพัฒน์ (2546 : ง) ได้ศึกษาผลของบทเรียนการสร้างผังมโนทัศน์ โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะ เรื่องการพยาบาลมารดาที่มีภาวะแทรกซ้อนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักศึกษาพยาบาล โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 3 หลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สุราษฎร์ธานี จำนวน 36 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 18 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 18 คน ผลการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุกรี สตินธุภิญโญ (2547 : 1) ได้ศึกษา การพัฒนาระบบสอนเสริมอัจฉริยะ โดยกล่าวว่า ระบบตั้งอยู่บนพื้นฐานของความพยายามทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็นผู้สอน สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้อย่างชาญฉลาด ดังนั้น การที่จะบรรลุเป้าหมายนี้ ระบบจะต้องมีความสามารถ 3 ประการ คือระบบต้องมีความรู้ที่เกี่ยวกับเรื่องที่จะสอน ระบบจะต้องสามารถเรียนรู้ได้ และระบบจะต้องรู้วิธีการสอน

วิชา อารีราษฎร์ (2549 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยการพัฒนารูปแบบการสอนใช้คอมพิวเตอร์แบบอัจฉริยะและมีส่วนร่วมผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ

- 1) พัฒนารูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะและมีส่วนร่วมผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- 2) พัฒนาระบบการเรียน CICA I
- 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
- 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนปกติ
- 5) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทเรียน CICA I กับกลุ่มผู้เรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือ ICA I (Intelligent Computer-Assisted Instruction)
- 6) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทเรียน ICA I กับกลุ่มผู้เรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนปกติ
- 7) หากความพึงพอใจของผู้เรียน ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทเรียน CICA I และ
- 8) สำรวจทักษะกระบวนการคิดของผู้เรียน หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทเรียน CICA I และบทเรียน ICA I วิธี

วิจัยดำเนินการตามวิธีการเชิงระบบ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวิเคราะห์สภาพทั่วไป ได้แก่ การวิเคราะห์สภาพปัญหาและศึกษาแนวทางการแก้ไข 2) การออกแบบรูปแบบ ได้แก่ กำหนดวัตถุประสงค์ เป้าหมาย และกรอบในการออกแบบ 3) การพัฒนารูปแบบ ได้แก่ การสังเคราะห์รูปแบบการประเมินรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ 4) การทดลองใช้รูปแบบ ได้แก่ การพัฒนาบทเรียนตามรูปแบบการประเมินบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญ การทดลองใช้บทเรียนโดยกลุ่มตัวอย่าง 5) การประเมินผลรูปแบบโดยการนำผลที่ได้จากการทดลองใช้มาสรุปผลเครื่องมือที่ใช้ในวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามมาตราส่วน 5 ระดับ แบบทดสอบและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย จำนวน 105 คน แยกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ 1) กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินรูปแบบ 3 กลุ่ม จำนวน 15 คน 2) กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อใช้ในการทดลองงานวิจัย 3 กลุ่ม จำนวน 90 คน ผลการวิจัย 1) ได้รูปแบบ CICA I ที่มีองค์ประกอบ 2 ด้าน คือ ด้านโมดูลหลักจำนวน 6 โมดูลและด้านสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องจำนวน 8 ด้าน ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อรูปแบบอยู่ในระดับสูง ( $\bar{X} = 4.35, S.D. = 0.69$ ) 2) ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะและมีส่วนร่วมผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อบทเรียนอยู่ในระดับสูง ( $\bar{X} = 4.37, S.D. = 0.09$ ) 3) ผู้เรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนที่เป็นกลุ่มทดลองกับกลุ่มผู้เรียนที่เป็นกลุ่มควบคุม พบว่า ผู้เรียนที่เป็นกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 5) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับสูงที่สุด ( $\bar{X} = 4.55, S.D. = 0.62$ ) และ 6) ผลการสำรวจทักษะกระบวนการคิดของผู้เรียน หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น พบว่า ผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดที่สูงขึ้น สรุปได้ว่า รูปแบบ CICA I ที่บูรณาการแนวคิดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอัจฉริยะและการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมแบบออนไลน์เป็นรูปแบบที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นควรจะนำรูปแบบนี้ไปประยุกต์ใช้กับรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป

ชัยยุทธ จันทร์เปล่ง (2551,บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้นับเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต หลักสูตรปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบกิจกรรมการ

เรียนรู้และบทเรียนบนเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต หลักสูตรปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อศึกษาความพึงพอใจและความคงทนทางการเรียนของผู้เรียนหลังจากที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น วิธีวิจัยดำเนินการตามวิธีการเชิงระบบ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ ได้แก่ การวิเคราะห์สภาพปัญหาหลักสูตรและเนื้อหา 2) การออกแบบรูปแบบและบทเรียนบนเครือข่าย 3) การพัฒนารูปแบบและบทเรียนบนเครือข่าย 4) การทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่าย และ 5) การประเมินผลเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านรูปแบบ ด้านเทคนิควิธีการ แบบสอบถามความพึงพอใจ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและบทเรียนบนเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์และแปลผลคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การหาคุณภาพของแบบทดสอบ (KR.-21) การหาประสิทธิภาพ E1/E2 และ สถิติ t-test (Dependent Samples) กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม คัดเลือกโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 30 คน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) การพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้บนเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ได้รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เรียกว่า LAITL Model ประกอบด้วยขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ 8 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นทดสอบก่อนเรียน ขั้นศึกษาวัตถุประสงค์บทเรียน ขั้นเรียนเนื้อหา ขั้นค้นคว้าเพิ่มเติม ขั้นทบทวนความรู้ ขั้นทดสอบท้ายบท ขั้นสรุปผลการเรียนรู้ และขั้นทดสอบหลังเรียน ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านรูปแบบพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.30, S.D. = 0.65$ ) 2) การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิควิธีการพบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อบทเรียนบนเครือข่ายอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.91, S.D. = 0.78$ ) และบทเรียนบนเครือข่ายมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.33/83.05 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังจากที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนบนเครือข่ายอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.39, S.D. = 0.61$ ) และ 5) ความคงทนทางการเรียนของผู้เรียนเมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 วัน ลดลง 7.76% และเมื่อระยะเวลาผ่านไป 30 วัน ลดลง 22.09% ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้

## งานวิจัยต่างประเทศ

เบ็ค สเต็ม และฮังซจา (Beck, Joseph, Stem, Mia and Haugsja, Erik. 1996 : Web Site) ได้ศึกษาการนำระบบปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการศึกษา โดยนำเสนอองค์ประกอบของระบบสอนเสริมอัจฉริยะ ซึ่งมีทั้งหมด 5 องค์ประกอบ ได้แก่ ส่วนผู้เรียน ส่วนการสอน ส่วนการสื่อสาร ส่วนเนื้อหาและส่วนเชี่ยวชาญ นอกจากนี้ได้นำเสนองานวิจัยในโอกาสต่อไป คือ การพัฒนาระบบที่ช่วยให้ลดค่าใช้จ่ายและลดเวลาในการพัฒนาระบบสอนเสริมอัจฉริยะ ได้แก่ การพัฒนาระบบนิพนธ์บทเรียน เพื่อสามารถสร้างระบบสอนเสริมอัจฉริยะได้ง่ายยิ่งขึ้น และการพัฒนาระบบสอนเสริมอัจฉริยะแบบโมดูล เพื่อสามารถใช้งานโมดูลร่วมกันในขณะเดียวกันได้ และได้้นำเสนองานวิจัยด้านระบบสอนเสริมอัจฉริยะคือ การสร้างให้ระบบสอนเสริมอัจฉริยะสามารถสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ร่วมกันได้

นาคาบายาชิและคณะ (Nakabayashi and others. 1997 : Web Site) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการสอนเสริมอัจฉริยะบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยระบบที่พัฒนานี้ชื่อว่า CALAT องค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบสอนเสริมอัจฉริยะจะถูกจัดบันทึกอยู่ที่เครื่องให้บริการระบบจะใช้รูปแบบ Overlay ทั้งนี้วัสดุเนื้อหาจะถูกจัดเป็นหน้าและมืออยู่ 3 แบบ ได้แก่ รูปแบบการอธิบาย (Explain) รูปแบบแบบฝึกหัด (Exercise) และรูปแบบการจำลอง (Simulation)

โทมัส (Thomas. 1997 : Web Site) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาระบบสอนเสริมอัจฉริยะ โดยกล่าวว่าระบบสอนเสริมอัจฉริยะเป็นระบบส่วนบุคคลที่มีองค์ประกอบที่สำคัญคือ ด้านขอบข่ายของคความรู้อันหมายถึงเนื้อหาหรือหลักสูตรที่จะใช้สอนผู้เรียน ด้านผู้เรียน หมายถึง ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนหรือผู้ใช้งานระบบและด้านการสอน หมายถึง วิธีการหรือกลยุทธ์การสอนที่จะสอนผู้เรียนรวมถึงการนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียน นอกจากนี้ ในการพัฒนาระบบสอนเสริมอัจฉริยะสิ่งที่ควรนำมาพิจารณาคือการนำหลักการการเรียนรู้ร่วมกันเข้ามาประยุกต์ในบทเรียน ให้บทเรียนสามารถสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกันเพื่อทำกิจกรรมร่วมกันได้

จรัล แสนราช และแกรนด์บัสเตียน (Sanrach and Grandbastien. 2000 : Web Site) ได้ศึกษาการพัฒนาเว็บ ECAIWeb ซึ่งเป็นระบบนำเสนอสภาพแวดล้อมเพื่อการออกแบบระบบสอนเสริมอัจฉริยะผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้ระบบนี้เป็นการผสมผสานระหว่างระบบสอนเสริมอัจฉริยะและระบบไฮเปอร์มีเดียแบบปรับเปลี่ยนได้ นอกจากนี้ระบบยังมี

ความยืดหยุ่น เพื่อให้ผู้สอนสามารถแก้ไข และเพิ่มองค์ความรู้ได้ โดยการประยุกต์เทคโนโลยีแบบปรับเปลี่ยนได้เพื่อนำเสนอองค์ความรู้แก่ผู้เรียน และประยุกต์

เขียนฮู เกดองและอกาโฮริ (Jianhua, Zho, Kedong, li and Akahori, Kanji 2001 :

Web Site) ได้ศึกษาเรื่องการออกแบบรูปแบบและระบบการเรียนรู้ร่วมกันผ่านเว็บโดยระบบนี้ได้ตั้งชื่อว่า Web-ICL โดยในการออกแบบได้เน้นด้านความยืดหยุ่นและการผสมผสานระบบการเรียนรู้ร่วมกัน เพื่ออำนวยความสะดวกการเรียนรู้ของผู้เรียนในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายในกรอบของการออกแบบรูปแบบจะประกอบด้วย 6 ด้าน ได้แก่ การลงทะเบียน (Register) กลุ่มสำหรับการเรียนรู้ (Learning Group) การเรียนรู้เนื้อหา (Knowledge Learning) บทบาทผู้สอน (Teacher Role) การประเมินผล (Evaluation) และเครื่องมือ (Tool)

### สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กล่าวโดยสรุป จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้นำแนวคิดดังกล่าวมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยนำจุดเด่นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหา คือการแบ่งระดับของผู้เรียน แยกเนื้อหาที่เหมาะสมให้กับผู้เรียนตามระดับ และสามารถประเมินผลผู้เรียนได้มาเป็นแนวทางในการพัฒนาตามขั้นตอนของวิธีการเชิงระบบ (System Approach) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป PHP ซึ่งเป็นโปรแกรมที่สามารถทำงานบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ มาใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบปรับเปลี่ยนเนื้อหาผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาจิตตอลเบื้องต้น สำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ