

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง "การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องเทคโนโลยีทางการพิมพ์" ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อดังต่อไปนี้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาการศึกษา

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษารายบุคคล

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับอินเทอร์เน็ต

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

คุณลักษณะและประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รูปแบบการเรียนการสอนและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการเรียนการสอน

การออกแบบการเรียนการสอนและพัฒนาบทเรียน

การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์

หลักการออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน

การประเมินบทเรียนผ่านเว็บ

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาการศึกษา

หลักการวิจัยและพัฒนาการศึกษา

นักการศึกษาได้กล่าวถึงหลักของการวิจัยและพัฒนา ไว้ดังนี้

บอร์กและกอลล์ (Borg, Walter R. and Goll, Meredith D., 1979 :

626-637) ได้กล่าวถึงหลักการวิจัยและพัฒนาการศึกษาไว้ดังนี้

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเป็นการพัฒนาการศึกษาโดยพื้นฐานการวิจัย (Research Based Educational Development) เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่นิยมใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษาโดยเน้นหลักเหตุผลและตรรกวิทยาเป็นเป้าหมายถึงคือ ใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนา และตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทาง

การศึกษาอันหมายถึง วัสดุครุภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือแบบเรียน ฟิล์มสไลด์ เทปเสียง เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ

### การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์ (2531 : 21-22) ได้กล่าวถึง ความแตกต่างระหว่างการวิจัย และพัฒนาการศึกษา กับการวิจัยทางการศึกษาไว้ 2 ประการคือ

1. เป้าประสงค์ การวิจัยทางการศึกษามุ่งค้นคว้าหาความรู้ใหม่ โดยการวิจัยพื้นฐาน หรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการวิจัยประยุกต์ แต่การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา มุ่งพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา แม้ว่ากาวิจัยประยุกต์ทางการศึกษาหลายโครงการมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เช่น การวิจัยเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพของวิธีสอน หรืออุปกรณ์การสอน ผู้วิจัยอาจพัฒนาสื่อหรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา สำหรับการสอนแต่ละแบบแต่ละผลิตภัณฑ์เหล่านี้ โดยใช้สำหรับการทดสอบสมมุติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาไปสู่การใช้สำหรับโรงเรียนทั่วไป

2. การนำไปใช้ การวิจัยทางการศึกษามีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้จริง อย่าง กว้างขวาง กล่าวคือ ผลการวิจัยทางการศึกษาจำนวนมากอยู่ในตู้ไม่ได้รับการพิจารณา นำไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างดังกล่าว โดยใช้วิธีที่เรียกว่า "การวิจัยและพัฒนา"

อย่างไรก็ตาม การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามีใช้สิ่งที่ทดแทนการวิจัยทางการศึกษา แต่เป็นเทคนิควิธีที่จะเพิ่มศักยภาพของการวิจัยการศึกษาให้มีผลต่อการจัดการทางการศึกษา คือเป็นตัวเชื่อม เพื่อแปลงไปสู่ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ใช้ประโยชน์ได้จริงในโรงเรียนทั่วไป ดังนั้น การใช้กลยุทธ์การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา จึงเป็นผลจากการวิจัยทางการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการวิจัยพื้นฐาน หรือการวิจัยประยุกต์ให้เป็นประโยชน์มากขึ้น

### การดำเนินการวิจัยและพัฒนา

จากการศึกษาในการดำเนินการวิจัยและพัฒนา มีทั้งหมด 10 ขั้นตอนดังนี้

(Walter R. Borg and Meredith D. Goll, 1979 : 626-637)

#### 1. กำหนดผลิตภัณฑ์และรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนแรกเป็นขั้นตอนที่จำเป็นที่สุดคือต้องกำหนดให้ชัดเจนว่า ผลผลิตทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาคืออะไร โดยต้องกำหนด (1) ลักษณะทั่วไป (2) รายละเอียดของการใช้และ (3) วัตถุประสงค์ของการใช้ โดยมีเกณฑ์ในการเลือกกำหนดผลิตภัณฑ์การศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนา 4 ข้อคือ

- หรือไม่ว
- 1.1 ตรงกับความต้อการและจำเป็นหรือไม่
  - 1.2 ความก้าวหน้าทางวิชาการ มีพอเพียงในการที่จะพัฒนาผลผลิตที่กำหนดไว้หรือไม่
  - 1.3 บุคลากรที่มีอยู่มีทักษะความรู้และประสบการณ์จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนาหรือไม่
  - 1.4 ผลผลิตภัณท์นั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรได้หรือไม่
2. วางแผนการวิจัยและพัฒนา
- ประกอบด้วย การกำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต ประมาณการใช้จ่ายกำลังคนและระยะเวลาที่ต้องใช้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ และพิจารณาผลสืบเนื่องจากผลผลิตภัณท์
3. พัฒนารูปแบบขั้นตอนของการผลิต  
เป็นขั้นตอนในการวางแผนการออกแบบงาน และดำเนินการผลิตตามขั้นตอนที่ได้กำหนดไว้
  4. ทดลองหรือทดสอบผลผลิตภัณท์ครั้งที่ 1  
การนำผลผลิตภัณท์ที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ไปทดลองใช้ เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพ โดยการทดสอบกับ 1-3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเล็ก ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกตและการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์
  5. นำข้อมูลและผลการทดลองมาปรับปรุงผลผลิตภัณท์ครั้งที่ 1
  6. ทดลองหรือทดสอบผลผลิตภัณท์ครั้งที่ 2  
นำผลผลิตภัณท์ที่ปรับปรุงไปทดลอง เพื่อทดสอบคุณภาพผลผลิตภัณท์โดยทดสอบกับ 5-15 โรงเรียน ประเมินผลเชิงปริมาณ โดยการใช้แบบทดสอบก่อนเรียนกับแบบทดสอบหลังเรียน
  7. นำข้อมูลและผลการทดลองมาปรับปรุงผลผลิตภัณท์ครั้งที่ 2
  8. ทดลองหรือทดสอบผลผลิตภัณท์ครั้งที่ 3  
นำผลผลิตภัณท์ที่ปรับปรุงไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพของการใช้งานของผลผลิตภัณท์โดยใช้ตามลำพังในโรงเรียน 10-30 โรงเรียน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกตและการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์
  9. ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 3  
นำข้อมูลและผลการทดลองมาพิจารณา ปรับปรุงเพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป
  10. การนำไปใช้  
เป็นการนำเสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลผลิตภัณท์ในที่ประชุมสัมมนาวิชาการหรือวิชาชีพเพื่อนำไปใช้ต่อไป

## เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง

### ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเอง (Constructivist)

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเอง(Constructivist) มีหลักการที่สำคัญว่าในการเรียนรู้ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้กระทำ (Active) และสร้างความรู้ ซึ่งครูจะเป็นแค่ผู้ช่วยในกระบวนการนี้ โดยหาวิธีการจัดการข้อมูลข่าวสารให้มีความหมายแก่นักเรียนหรือให้โอกาสนักเรียนได้มีโอกาสค้นพบด้วยตนเอง

มีนักการศึกษาได้ให้คำจำกัดความเกี่ยวกับความหมายของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเองไว้หลายคน อาทิเช่น

สิริชนม์ ปิ่นน้อย (2542) หมายถึง ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็กที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีการจัดรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยวิธีการต่างๆ กันโดยอาศัยประสบการณ์เดิมและการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

สุกัญญา กตัญญู (2542) หมายถึง หลักการและข้อตกลงเบื้องต้นทางการเรียนรู้ที่นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง โดยอาศัยประสบการณ์เดิมและแรงจูงใจภายในของตนเองเป็นจุดเริ่มต้นในการเรียนรู้ ผู้เรียนจะสร้างความหมายโดยการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ซึ่งครูมีบทบาทเป็นเพียงผู้สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

สรุปความหมายของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเอง ได้ว่า เป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยเน้นกระบวนการทางด้านความรู้ปัญหา โดยการจัดกิจกรรมหรือรูปแบบที่หลากหลายเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยอาศัยประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิมโดยมีครูเป็นผู้ช่วยสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเอง (Constructivist) เป็นทฤษฎีที่มีรากฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาความรู้ของพือาเจต์ (Piaget) และวิกอทสกี (Vygotsky) พือาเจต์ได้อธิบายว่า พัฒนาการทางความรู้ของบุคคลมีการปรับตัวผ่านทางกระบวนการซึมซับหรือดูดซึม (Assimilation) และกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) พัฒนาเกิดขึ้นเมื่อบุคคลรับและซึมซับข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่เข้าไปสัมผัสกับความรู้หรือโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม หากไม่สามารถสัมพันธ์กันได้จะเกิดภาวะไม่สมดุลขึ้น (Disequilibrium) บุคคลจะพยายามปรับสภาวะให้อยู่ในภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยใช้กระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) (ทีศนา แคมมณี, 2545 : 90-91)

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเอง (Constructivist) แบ่งออกได้เป็น 2  
ทฤษฎี (สร้าง ค. วัชรกุล, 2544 : 210) คือ

1. Cognitive Constructivism หมายถึง ทฤษฎีการเรียนรู้พุทธิปัญญานิยมที่มีรากฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการของพือาเจต์ ทฤษฎีนี้ถือว่าผู้เรียนเป็นผู้กระทำ และเป็นผู้สร้างความรู้ขึ้นในใจเอง ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีบทบาทในการก่อให้เกิดความไม่สมดุลทางพุทธิปัญญารั้ง เป็นเหตุให้ผู้เรียนปรับความเข้าใจเดิมที่มีอยู่ให้เข้ากับข้อมูลข่าวสารใหม่จนกระทั่งเกิดความสมดุลทางพุทธิปัญญาหรือเกิดความรู้ใหม่ขึ้น (Fowler. 1994 และ Greens et al., 1996)

2. Social Constructivism เป็นทฤษฎีที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการของวิกอทสกี ซึ่งถือว่าผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น (ผู้ใหญ่หรือเพื่อน) ในขณะที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมหรืองาน ในสภาวะสังคม (Social Context) ซึ่งเป็นตัวแปรที่สำคัญและขาดไม่ได้ ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมทำให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจเดิมให้ถูกต้องหรือซับซ้อนกว้างขวางขึ้น (Bruning et al., 1999)

แม้ว่านักจิตวิทยา Cognitive Constructivists และ Social Constructivists จะมีความเห็นแตกต่างกันในเรื่องการอธิบายว่าผู้เรียนสร้างความรู้ได้อย่างไร ทุกคนต่างก็เห็นร่วมกันในคุณลักษณะของ Constructivism ดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนสร้างความเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ด้วยตนเอง
2. การเรียนรู้สิ่งใหม่ขึ้นกับความรู้เดิมและความเข้าใจที่มีอยู่ในปัจจุบัน
3. การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีความสำคัญต่อการเรียนรู้
4. การจัดสิ่งแวดล้อม กิจกรรมที่คล้ายคลึงกับชีวิตจริง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

อย่างมีความหมาย (สร้าง ค. วัชรกุล, 2544 : 211)

บทบาทครูผู้สอนตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเอง  
(Constructivist)

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสังเกต สำรวจเพื่อให้เห็นปัญหา
2. มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่น แนะนำให้ถามให้คิด เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบหรือสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง
3. ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการคิดค้นต่อไป ให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม พัฒนาให้ผู้เรียนมีประสบการณ์กว้างไกล
4. ประเมินความคิดรวบยอดของผู้เรียน ตรวจสอบความคิดและทักษะการคิดต่างๆ การปฏิบัติ การแก้ปัญหาและเคารพความคิดเห็นเหตุผลของคนอื่น ๆ

## เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนรายบุคคล

### ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล

กิตานันท์ มลิทอง (2536 : 164) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนแบบรายบุคคลว่า เป็นการศึกษาค้นคว้าที่พิจารณาความแตกต่างระหว่างความต้องการและความสามารถ เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนเรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองสนใจได้ตามลำพัง และความสามารถของตนตามวิธีการและสื่อการเรียนที่เหมาะสม

ชม ภูมิภาค (2543 : 49) ได้ให้ความหมายของเทคนิคการสอนรายบุคคลว่า คือ เทคนิควิธีการที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน เป็นวิธีการสอนที่ยืดหยุ่นเป็นศูนย์กลาง เป็นวิธีสอนที่ให้ผู้เรียน ศึกษาด้วยวิธีการควบคุมตนเองตามจังหวะและประสบการณ์การเรียนรู้ ออกแบบเฉพาะสำหรับผู้เรียนแต่ละคน โดยมีรากฐานมาจากทฤษฎีความสนใจและความต้องการในแต่ละคน ผู้เรียนจะควบคุมเวลาตามความสนใจและความสะดวกของผู้เรียนเอง

พัชรี พลาวงศ์ (2526 : 23) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนแบบรายบุคคลว่าเป็นวิธีการเรียนชนิดหนึ่งที่มีโครงสร้าง มีระบบที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ การเรียนแบบนี้ผู้เรียนมีอิสระที่เลือกเรียนตามเวลา สถานที่ ระยะเวลาในการเรียนแต่ละบท แต่ต้องจำกัดอยู่ภายใต้โครงสร้างของบทเรียนนั้น ๆ เพราะในแต่ละบทจะมีวิธีการเรียนชี้แนะไว้ในคู่มือ (Study Guide) ด้วย

สุรางค์ โค้วตระกูล (2533 : 23) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคลว่าเป็นการสอนนักเรียนตัวต่อตัว หรือการสอนนักเรียนกลุ่มหนึ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันทางสติปัญญา ความสามารถ ความต้องการ โดยครูจัดวัตถุประสงค์เฉพาะเป็นหน่วยการเรียนหรือปีเรียน พร้อมทั้งเนื้อหาและอุปกรณ์ เมื่อนักเรียนเรียนจบจะได้รับการทดสอบ เพื่อที่จะทราบว่าเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

### ประเภทของการเรียนการสอนรายบุคคล

แจ๊ค วี เอล ดิง (Jack. V. Elding, 1970 อ้างถึงใน ชม ภูมิภาค 2543 : 50-51) ได้แยกประเภทของการเรียนการสอนรายบุคคลออกเป็นประเภทต่างๆ โดยพิจารณาว่าใครจะเป็นผู้กำหนดจุดมุ่งหมาย ใครจะเป็นผู้กำหนดวิธี วัสดุ และสื่อ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้น สามารถแยกออกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ดังนี้

1. การสอนให้เป็นรายบุคคล (Individually Prescribed Individualized Instruction) ผู้เรียนแต่ละคนมีแผนการเรียนเป็นของตนเอง
2. การสอนเป็นรายบุคคลแบบนำตนเอง (Self-Directed Individualized Instruction) ผู้เรียนเป็นผู้วางจุดมุ่งหมายแต่การเรียนบรรลุในระดับใดนั้นเป็นเรื่องของผู้เรียนเอง

3. การสอนรายบุคคลแบบเป็นส่วนตัว (Personalized Individualized Instruction) ผู้เรียนเลือกจุดมุ่งหมายเองตามที่ต้องการ เมื่อเลือกจุดมุ่งหมายแล้ว ผู้เรียนก็จะดำเนินการเรียนตามจุดมุ่งหมายที่ได้กำหนดไว้

4. การศึกษาด้วยตนเอง (Independent Study) เป็นการสอนที่ผู้เรียนมีเสรีภาพทั้งในด้านการเลือกจุดมุ่งหมายและวิธีการเรียน

5. การสอนที่ผู้เรียนกำหนดเอง (Student-Determined Instruction) ผู้เรียนเลือกจุดมุ่งหมาย วัสดุศึกษา กำหนดเวลาเอง ทดสอบเอง และมีเสรีภาพที่จะตั้งจุดมุ่งหมายใดก็ได้

### วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนรายบุคคล

เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต (2536 : 23-25) กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล สรุปได้ดังนี้

1. การเรียนการสอนรายบุคคล มุ่งสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักแก้ปัญหาและการตัดสินใจเอง

2. การเรียนการสอนรายบุคคลสนองความแตกต่างของผู้เรียน นั่นคือ ผู้เรียนทุกคนย่อมมีความแตกต่างกันไม่ว่าในด้านบุคลิกภาพ สติปัญญาหรือความสนใจ โดยเฉพาะความแตกต่างที่มีต่อการเรียนรู้ที่สำคัญ 5 ประการคือ

2.1 ความแตกต่างในด้านอัตราเร็วในการเรียนรู้ (Rate of Learning) ผู้เรียนแต่ละคนจะใช้เวลาในการเรียนรู้ในวิธีที่ต่างกัน และวิธีที่ต่างกัน ความแตกต่างในเรื่องความสามารถ เช่น ความฉลาดและความสามารถพิเศษต่างๆ

2.2 ความแตกต่างในเรื่องวิธีการเรียน (Style of Learning) ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในวิธีการที่ต่างกัน และมีวิธีการเรียนที่ต่างกัน

2.3 ความแตกต่างในเรื่องความสนใจและความพึงพอใจ (Interests and Preference) เมื่อผู้เรียนมีความแตกต่างกันในหลายๆ ด้าน ผู้สอนจึงจำเป็นต้องจัดบทเรียนให้มีทางเลือกที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองได้ตามความชอบและความถนัด

2.4 การเรียนการสอนรายบุคคล เน้นเสรีภาพการเรียนรู้ ถ้าผู้เรียนเรียนด้วยความอยากเรียน เรียนด้วยความกระตือรือร้นที่เกิดขึ้นเอง ผู้เรียนจะเกิดแรงจูงใจ และเกิดการกระตุ้นให้พัฒนาการเรียนรู้ โดยครูไม่จำเป็นต้องทำโทษ หรือให้รางวัล ผู้เรียนจะรู้จักตนเอง มีความมั่นใจที่จะก้าวไปข้างหน้าตามความสามารถและความพร้อมของตนเอง

2.5 การเรียนการสอนรายบุคคลขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิธีการที่เสนอความรู้ให้แก่ผู้เรียน การเรียนการสอนแบบนี้เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นปรากฏการณ์ส่วนตัวที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเร็วหรือช้า และจะเกิดขึ้นกับผู้เรียนนานหรือไม่นาน นอกจากจะ

ขึ้นอยู่กับความสามารถและความสนใจของผู้เรียนแล้ว ยังขึ้นอยู่กับกระบวนการและวิธีการที่จะเสนอความรู้แก่ผู้เรียน

ดังนั้นในการกำหนดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องหนึ่ง ๆ ระยะเวลาและการเรียนรู้ด้วยวิธีการเดียวจะเป็นการไม่ยุติธรรมแก่ผู้เรียน ผู้เรียนควรจะเป็นผู้กำหนดเงื่อนไขเหล่านั้นด้วยตัวผู้เรียนเองขั้นตอนการดำเนินงานในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล

เพื่อให้การเรียนการสอนรายบุคคลได้ผลบรรลุตามเป้าหมาย ผู้สอนจำเป็นต้องวางขั้นตอนการดำเนินงานให้เหมาะสม เสาวนีย์ ลิกขำบัณฑิต (2536) ได้เสนอขั้นตอนการดำเนินงานในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล สรุปเป็น 7 ประการดังนี้

1. ศึกษาปัญหาและความต้องการของผู้เรียน
  2. กำหนดหลักสูตร โดยถือหลักการจัดประสบการณ์ที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
  3. กำหนดจุดมุ่งหมายโดยยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล และมุ่งให้ผู้เรียนเรียนตามความสามารถ ความสนใจ และความพร้อมของตนเอง
  4. กำหนดเนื้อหาและประสบการณ์ โดยการนำหลักสูตรมาแบ่งตามเนื้อหาเป็นตอนเป็นบท เป็นหน่วยและกำหนดความคิดรวบยอดให้เด่น
  5. กำหนดแผนการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้ใช้ดำเนินการได้ถูกต้อง
  6. กำหนดวิธีการเรียนการสอน รวมทั้งสื่อและกิจกรรมที่ใช้ในบทเรียนนั้น ๆ
  7. ประเมินผล กำหนดแนวการประเมินผลไว้ให้เรียบร้อย ทั้งก่อนและหลังเรียน
- ตลอดจนความก้าวหน้าในการเรียนไว้อย่างชัดเจน

#### บทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล

กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 175) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนรายบุคคลไว้ดังต่อไปนี้

1. เป็นผู้วางแผนการเรียนการสอนโดยเป็นผู้กำหนดวัตถุประสงค์ วิธีการเรียน แบบฝึกหัดและแบบทดสอบต่าง ๆ
2. เป็นผู้วางแผนว่าจะให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเองอย่างไร เช่น การอ่านและการฟังหรือการเรียนในรูปแบบอื่น ๆ เพื่อจัดเตรียมเอกสารและสื่อวัสดุอุปกรณ์อย่างเหมาะสมแก่ผู้เรียน
3. ให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าที่ตนเองได้เรียนไปนั้นถูกต้องหรือไม่อย่างไร
4. มีการประเมินผู้เรียนทุกครั้งที่จบบทเรียนในแต่ละบท เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบความก้าวหน้าของตนเองและเริ่มเรียนในบทเรียนต่อไป
5. เวลาและความสนใจผู้เรียนมากกว่าการเรียนแบบปกติ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสมาขอคำปรึกษาและข้อเสนอแนะในการเรียน และต้องเรียนรู้ถึงความถนัด ความสนใจและความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน



### ประโยชน์ของการสอนรายบุคคล

การเรียนการสอนรายบุคคลมีประโยชน์อยู่หลายประการ (ชม ภูมิภาค, 2543 : 52, กิตานันท์ มลิทอง, 2536 : 166, วีระ ไทยพานิช, 2529 : 126) ได้แก่

1. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตามอัตราศักยภาพ ความสามารถและความสนใจของแต่ละบุคคล
2. นักเรียนมีอิสระมากกว่าการสอนปกติ
3. ครูมีเวลาที่จะทำงานกับนักเรียนเป็นรายบุคคลเมื่อนักเรียนต้องการ
4. สื่อที่ใช้ในการเรียนได้ผ่านการทดลองและทดสอบแล้วว่า สามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงจะนำมาใช้กับนักเรียน เช่น ชุดการเรียนรู้ ชุดสื่อประสม และโมดูลวิชาต่าง ๆ
5. สื่อที่ใช้ในการเรียนมีหลายชนิดให้เลือก และมักใช้ในรูปของสื่อประสม สื่อบางรูปแบบ จะเป็นสื่อที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนไปด้วย เช่น ปฏิสัมพันธ์ด้วยวิดีโอ (Interaction Video) และการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
6. บทเรียนจัดเป็นหน่วย (Units) ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ด้วยชุดการเรียนรู้ที่จัดเป็นเนื้อหาบทเรียนตามหน่วยนั้น
7. เป็นการป้อนกลับที่คงเส้นคงวาแก่บุคคล อย่างไรก็ตามการเรียนการสอนรายบุคคลก็มีข้อจำกัด (กิตานันท์ มลิทอง, 2536 : 166) เช่น ถ้าผู้เรียนอายุยังน้อยและยังไม่มีประสบการณ์เพียงพอได้ที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเองก็อาจจะทำให้ไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนการสอน ส่วนผู้สอนในลักษณะของการเรียนการสอนรายบุคคลนั้นต้องเป็นผู้มีความรู้ในการจัดเตรียมสื่อการเรียนการสอนในแต่ละวิชาให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยคำนึงถึงบุคลิกภาพและความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคนด้วย

### เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

#### ความหมายบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

วูแกน (Vaughan, 1993 อ้างถึงใน พัลลภ พิริยะสุวรรณค์, 2541) ได้ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย คือการใช้คอมพิวเตอร์สื่อความหมายโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น กราฟ ภาพ ศิลป์ (Graphic Art) เสียง (Sound) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) และวิดีโอ เป็นต้นถ้าผู้ใช้สามารถควบคุมสื่อเหล่านี้ให้แสดงออกมาตามต้องการได้ระบบนี้จะเรียกว่ามัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia)

ยีน กูว์รวรรณ (2531 : 121) ได้ให้ความหมายว่า หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน

พรพิไล เลิศวิชา (2544 : 7) ได้ให้ความหมายว่า มัลติมีเดียได้อาศัยนำเอาข้อความ ภาพและเสียงในรูปแบบต่างๆ มาบันทึกไว้ในรูปข้อมูลดิจิทัล แล้วนำข้อมูลนั้นมาแปลงกลับแสดงผลเป็นข้อความ และภาพทางจอภาพ เสียงทางลำโพง ผสมผสานกัน พร้อมกับควบคุมการแสดงผลของสื่อเหล่านั้น โดยซอฟต์แวร์ (Softwaer) หรือโปรแกรมสั่งงานคอมพิวเตอร์ (Program) ทำให้สื่อเหล่านั้นมีลักษณะพิเศษขึ้น มีพลังในการสื่อสารอย่างมีชีวิตชีวามากกว่าที่เกิดจากการใช้อุปกรณ์อื่น

ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ (2546 : 2) ได้ให้ความหมายว่า การนำเอาองค์ประกอบของสื่อลักษณะต่างๆ มาผสมผสานเข้าด้วยกัน ซึ่งประกอบด้วยตัวอักษร (Text) ภาพนิ่ง (Image) ภาพเคลื่อนไหวหรืออะนิเมชัน (Animation) เสียง (Sound) และวีดิทัศน์ (Video) โดยผ่านกระบวนการทางระบบคอมพิวเตอร์เพื่อสื่อความหมายกับผู้ใช้อย่างมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) และได้บรรลุตามวัตถุประสงค์การใช้งาน

จากความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียหมายถึงการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การนำเอาคุณสมบัติของสื่อหลากหลาย คือเสียง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์ ดนตรี มาใช้ร่วมกันและควบคุมการแสดงผลด้วยซอฟต์แวร์โปรแกรมคอมพิวเตอร์

#### องค์ประกอบมัลติมีเดีย

องค์ประกอบมัลติมีเดีย (ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ, 2546 : 3-7) สามารถจำแนกองค์ประกอบของสื่อต่างๆ ได้เป็น 5 ชนิด ประกอบด้วย ข้อความหรือตัวอักษร (Text) ภาพนิ่ง (Still Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (Sound) และวีดิโอ (Video)

นำเอาองค์ประกอบทั้งห้ามาผสมผสานเข้าด้วยกัน เพื่อใช้สำหรับการปฏิสัมพันธ์หรือโต้ตอบ (Interaction) ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้ใช้ ซึ่งถือได้ว่า เป็นกิจกรรมที่ผู้ใช้สามารถเลือกกระทำต่อมัลติมีเดียได้ตามต้องการ ตัวอย่างเช่น ผู้ใช้ได้ทำการเลือกรายการและตอบคำถามผ่านทางจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ จากนั้นระบบคอมพิวเตอร์ก็จะทำการประมวลผลแล้วแสดงผลลัพธ์ย้อนกลับผ่านทางจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ จากนั้นระบบคอมพิวเตอร์ก็จะทำการประมวลผล แล้วแสดงผลลัพธ์ย้อนกลับผ่านทางจอภาพให้ผู้ใช้เห็นอีกครั้ง

#### 1. ข้อความหรือตัวอักษร (Text)

ข้อความหรือตัวอักษรถือว่าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญของมัลติมีเดีย ระบบมัลติมีเดียที่นำเสนอผ่านจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้จะมีรูปแบบและสีของตัวอักษรให้เลือกมากมายตามความต้องการแล้วยังสามารถกำหนดคุณลักษณะของการมีปฏิสัมพันธ์ (โต้ตอบ) ในระหว่างการนำเสนอได้อีกด้วย

#### 2. ภาพนิ่ง (Still Image)

ภาพนิ่งเป็นภาพที่ไม่มีการเคลื่อนไหว เช่น ภาพถ่าย ภาพวาด ภาพลายเส้น เป็นต้น ภาพนิ่งนับว่ามีบทบาทต่อระบบงานมัลติมีเดียมากกว่าข้อความหรือตัวอักษร ทั้งนี้เนื่องจากภาพจะให้ผลในเชิงการเรียนรู้หรือรับรู้ด้วยการมองเห็นได้ดีกว่า นอกจากนี้ ยังสามารถถ่ายทอดความหมายได้ลึกซึ้งมากกว่าข้อความหรือตัวอักษรนั่นเอง ซึ่งข้อความหรือตัวอักษรจะมีข้อจำกัดทางด้านความแตกต่างของแต่ละภาษา แต่ภาพนั้นสามารถสื่อความหมายได้ทุกชนชาติ ภาพนิ่งมักจะแสดงอยู่บนสื่อชนิดต่างๆ เช่น โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์หรือวารสารวิชาการ เป็นต้น

### 3. ภาพเคลื่อนไหว (Animation)

ภาพเคลื่อนไหว หมายถึง ภาพกราฟิกที่มีการเคลื่อนไหวเพื่อแสดงขั้นตอนหรือปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง เช่น การเคลื่อนที่ของอะตอมภายในโมเลกุล หรือการเคลื่อนที่ของลูกสูบของเครื่องยนต์ เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อสร้างสรรค์จินตนาการให้เกิดแรงจูงใจจากผู้ชม การผลิตภาพเคลื่อนไหวจะต้องใช้โปรแกรมที่มีคุณสมบัติเฉพาะทางซึ่งอาจมีปัญหาเกิดขึ้นอยู่บ้างเกี่ยวกับขนาดของไฟล์ ที่ต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บมากกว่าภาพนิ่งหลายเท่าตัวนั่นเอง

### 4. เสียง (Sound)

เสียงเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญของมัลติมีเดีย โดยจะถูกจัดเก็บอยู่ในรูปของสัญญาณดิจิทัล ซึ่งสามารถเล่นซ้ำกลับไปกลับมาได้ โดยใช้โปรแกรมที่ออกแบบมาโดยเฉพาะสำหรับทำงานด้านเสียง หากในงานมัลติมีเดียมีการใช้เสียงที่เร้าใจและสอดคล้องกับเนื้อหาในการนำเสนอ จะช่วยให้ระบบมัลติมีเดียนั้นเกิดความสมบูรณ์แบบมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยสร้างความน่าสนใจและน่าติดตามในเรื่องราวต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ เนื่องจากเสียงจะมีอิทธิพลต่อผู้ชมมากกว่าข้อความหรือภาพนิ่งนั่นเอง ดังนั้น เสียงจึงเป็นองค์ประกอบที่จำเป็นสำหรับมัลติมีเดียซึ่งสามารถนำเข้าสู่เสียงผ่านทางไมโครโฟน แผ่นซีดี เทปเสียง และวิทยุ เป็นต้น

### 5. วิดีโอ (Video)

วิดีโอเป็นองค์ประกอบของมัลติมีเดียที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากวิดีโอในระบบดิจิทัลสามารถนำเสนอข้อความ หรือรูปภาพ (ภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว) ประกอบกับเสียงได้สมบูรณ์มากกว่าองค์ประกอบชนิดอื่นๆ อย่างไรก็ตาม ปัญหาหลักของการใช้วิดีโอด้วยเวลาที่เกิดขึ้นจริง (Real Time) จะต้องประกอบด้วยจำนวนภาพไม่ต่ำกว่า 30 ภาพต่อวินาที (Frame/Second) ถ้าหากการประมวลผลภาพดังกล่าวไม่ได้ผ่านกระบวนการบีบอัดขนาดสัญญาณมาก่อน การนำเสนอภาพเพียง 1 นาที อาจต้องใช้หน่วยความจำมากกว่า 100 MB ส่งผลให้ไฟล์มีขนาดใหญ่เกินไป ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานด้อยตามไปด้วย จนกระทั่งเทคโนโลยีการบีบอัดขนาดของภาพได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทำให้ภาพวิดีโอสามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และกลายเป็นสื่อที่มีบทบาทสำคัญต่อระบบมัลติมีเดีย (Multimedia System)

### ประเภทของสื่อมัลติมีเดีย

เนื่องจากมัลติมีเดีย เป็นเทคโนโลยีของสื่อหลากหลายสื่อ สามารถแบ่งประเภทได้ ดังนี้ (NECTEC, 2546)

1. เทคโนโลยีเกี่ยวกับเสียง (Audio Technology) ซึ่งรวมทั้งเสียงพูด และเสียงดนตรี ตั้งแต่การประมวลผล การแสดงผล การจัดการต่าง ๆ เช่น การบีบอัดสัญญาณ การสื่อสาร การส่งสัญญาณ
2. เกี่ยวกับวิดีโอ (Video Technology) อันได้แก่ การประมวลผล การปรับแต่ง การใช้งาน การเรียกหา สืบค้น การส่งกระจาย มาตรฐานการบีบอัดสัญญาณ การเข้ารหัสและถอดรหัส การส่งข้อมูล การทำงานร่วมกับสื่ออื่น ๆ
3. เทคโนโลยีรูป (Image Technology) เป็นการพัฒนาและประยุกต์ใช้ภาพ การจัดการ พอร์แมต คลังภาพ การค้นหา การสร้าง และตกแต่งภาพ
4. เทคโนโลยีข้อความ (Text Technology) เกี่ยวกับข้อความหรือตัวอักษร ทั้งการใช้ และลักษณะรูปแบบของข้อความแบบต่าง ๆ
5. เทคโนโลยีภาพเคลื่อนไหวและภาพสามมิติ (Animation & 3D Technology) เป็นเทคโนโลยีเกี่ยวกับการแสดงผลด้านภาพเคลื่อนไหว ทั้งแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ การสร้างภาพเสมือนจริง (VR-Visual Reality) การสร้าง ตกแต่ง ประมวลผล การใช้งาน
6. เทคโนโลยีการพัฒนา (Authoring System Technology) คือ เทคโนโลยีที่ได้พัฒนา เพื่อสร้างเครื่องมือสำหรับงานพัฒนามัลติมีเดีย ในรูปของซอฟต์แวร์ช่วยในการนำข้อมูล เนื้อหา (Content) เข้าไปเก็บตามสื่อรูปแบบต่าง ๆ ที่วางไว้ เพื่อนำเสนอ เช่น การใช้เครื่องมือต่าง ๆ หรือ การสร้างเครื่องมือใหม่ ๆ
7. เทคโนโลยีกับระบบการศึกษา เป็นการศึกษาเพื่อนำเอาเทคโนโลยีมัลติมีเดียมา ประยุกต์ใช้กับระบบการศึกษา ในรูปของ CAI-Computer Aided Instruction, CBT-Computer Based Training ตลอดจนงานประชาสัมพันธ์ โฆษณา สร้างภาพยนตร์
8. เทคโนโลยีการผลิต (Publishing Technology) เป็นการนำเอามัลติมีเดียมาใช้ด้านงานพิมพ์ เพื่อเพิ่มชีวิตชีวาให้กับงานพิมพ์ มีรูปแบบที่โดดเด่น และนำเสนอ หรือพิมพ์ลงสื่อได้หลายรูปแบบ เช่น DTP-Desktop Publishing, CD-Rom Title & Publishing
9. เทคโนโลยีการกระจาย (Broadcasting & Conferencing) สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการเผยแพร่ข้อมูล เผยแพร่สัญญาณ เช่น Conference, Multicasting Backbone เป็นต้น
10. เทคโนโลยีการจัดเก็บข้อมูล (Storage Technology) เนื่องด้วยข้อมูลด้านมัลติมีเดีย มักจะมีขนาดใหญ่ ทำให้ต้องเกี่ยวข้องกับสื่อบันทึกข้อมูลอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ทั้งเกี่ยวกับรูปแบบของสื่อ รูปแบบการบีบอัดข้อมูล รูปแบบการบันทึกข้อมูล

11. เทคโนโลยี WWW & Hyper Text โดยจะช่วยให้เกิดการเผยแพร่สื่อมัลติมีเดียในรูปแบบที่นิยมมากที่สุดและเร็วที่สุดผ่านระบบ WWW และมีระบบโต้ตอบด้วยเทคโนโลยี Hyper Text & HyperMedia

12. เทคโนโลยีคลังข้อมูล (Media Archives) ซึ่งเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลปริมาณมาก ๆ และการเรียกค้นภายหลัง เช่น Photo & Image Server, AVI archives เทคโนโลยีที่กล่าวมาข้างต้นเป็นส่วนประกอบที่สำคัญกับเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ซึ่งจะช่วยให้เทคโนโลยีมัลติมีเดียมีคุณค่า และเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง

### ความสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่ง เพราะเหตุว่า ผู้เรียนสามารถตอบสนองกับบทเรียนได้ และทราบผลการตอบสนองนั้น ตัวสื่อที่นำเสนอก็มีการเปลี่ยนแปลงเคลื่อนไหว มีเสียงและภาพประกอบด้วย สิ่งเหล่านี้ต่างเป็นตัวกระตุ้นและการเสริมแรงที่สำคัญ ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดความสนใจ และในที่สุดก็จะเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ข้อดีอีกประการคือ สามารถจัดไว้เพื่อให้ใครก็ได้ไปใช้ และบางเรื่องก็สามารถจัดเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้ด้วย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นวิถีทางของการสอนรายบุคคล โดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์จัดหาประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กัน มีการแสดงเนื้อหาตามลำดับต่างกันด้วย บทเรียนโปรแกรมที่เตรียมไว้อย่างเหมาะสม นับเป็นการสอนรายบุคคลอย่างแท้จริงการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในลักษณะเป็นผู้สอน ได้แนวคิดมาจากการสอนแบบโปรแกรมหรือ Programmed Instruction แต่การใช้คอมพิวเตอร์มีความยืดหยุ่นในการทำงานมากกว่าการสอนแบบโปรแกรม โดยสามารถใช้ในการโต้ตอบกับผู้เรียน มีการเคลื่อนไหวของภาพกราฟิก ซึ่งสามารถทำได้ดีกว่าสื่อและวิธีการสอนแบบอื่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ถูกสร้างและเขียนโปรแกรมขึ้นมา โดยผู้ชำนาญในการเขียนโปรแกรมและผู้ชำนาญการสอนในสาขาวิชานั้น ๆ คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่และมีบทบาทในการเสนอบทเรียนและเนื้อหา ผู้เรียนเป็นผู้ตอบสนอง โดยมีคอมพิวเตอร์เป็นผู้ประเมินผลจากการโต้ตอบของผู้เรียน ผลการประเมินจะช่วยเป็นเครื่องตัดสินว่า ผู้เรียนจะผ่านไปเรียนเนื้อหาลำดับต่อไปหรือไม่

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นั้น มีลักษณะคล้ายคลึงกับบทเรียนโปรแกรม แต่บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพในการเรียนการสอนดีกว่าบทเรียนโปรแกรมหลายประการ ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียคือ ผู้เรียนไม่สามารถแอบดูคำตอบหรือเฉลยได้ เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถซ่อนคำตอบไว้จนกว่าผู้เรียนจะปฏิบัติกิจกรรมเสร็จ และคอมพิวเตอร์ป้อนกลับ (Feedback) ได้รวดเร็ว ทำให้ผู้เรียนทราบผลการเรียนของตนทันที (นิพนธ์ สุขปรีดี, 2531 : 25)

เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนต้องใช้ความสามารถของตนเองในการทำความเข้าใจบทเรียน ดังนั้นการออกแบบจึงเป็นเรื่องสำคัญ จะต้องเลือกใช้รูปแบบการเสนอเนื้อหาที่ชัดเจน และผู้เรียนสามารถแปลความหมายได้ เพราะจะมีผลช่วยทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างราบรื่น นอกจากนี้ การสร้างความสนใจโดยตัวบทเรียน

### รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีอยู่หลายรูปแบบ นักวิชาการ และนักการศึกษาทั้งต่างประเทศและในประเทศ ได้แบ่งประเภทตามลักษณะการใช้ออกเป็นประเภทต่าง ๆ พอสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ใช้เพื่อการสอน (Teaching) เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาจากลักษณะของบทเรียนโปรแกรม เป็นการเรียนการสอนของครู กล่าวคือ จะมีบทนำ (Introduction) และมีคำอธิบาย (Explanation) ซึ่งประกอบด้วยตัวทฤษฎี กฎเกณฑ์ คำอธิบาย และแนวคิดที่จะสอน หลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาในแง่ต่าง ๆ แล้วมีการแสดงผลย้อนกลับ (Feedback) การกระทำของนักเรียนว่าทำได้เพียงไร อย่างไรเพื่อให้ครูผู้สอนมีข้อมูลในการเสริมความรู้ให้กับนักเรียนบางคนได้
2. ใช้ในการฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice) แบบการฝึกและแบบปฏิบัตินี้ส่วนใหญ่จะใช้เสริม เมื่อครูผู้สอนได้สอน ได้สอบบทเรียนบางอย่างแล้ว จากนั้นให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพื่อวัดระดับหรือให้นักเรียนมาฝึกจนถึงระดับที่ยอมรับได้ บทเรียนประเภทนี้จึงประกอบด้วยคำถาม คำตอบที่จะให้นักเรียนทำแบบฝึกและปฏิบัติ การเตรียมคำถามจึงจะต้องเตรียมไว้มาก ๆ ซึ่งผู้เรียนควรจะได้ส้อมขึ้นมาเอง โดยสามารถจำคำตอบหรือแอบไปดูคำตอบมาก่อน หรือจำได้จากการทำในครั้งแรก อาจต้องใช้หลักจิตวิทยาเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากทำและตื่นตัวกับการทำแบบฝึกหัดนั้น ซึ่งอาจแทรกรูปภาพเคลื่อนไหวหรือคำพูดโต้ตอบ รวมทั้งอาจมีการแข่งขัน เช่น จับเวลา หรือสร้างรูปแบบให้ตื่นตัวจากการมีเสียง เป็นต้น
3. สถานการณ์จำลอง (Simulations) โปรแกรมประเภทนี้ เป็นโปรแกรมที่จำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงของผู้เรียน โดยมีเหตุการณ์สมมติต่าง ๆ อยู่ในโปรแกรม และนักเรียนสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงหรือจัดกระทำ (Manipulate) ได้ สามารถมีการโต้ตอบและมีตัวแปรหรือทางเลือกหลาย ๆ ทาง เพื่อให้นักเรียนสามารถเลือกได้อย่างสุ่มเพื่อศึกษาผลที่เกิดจากทางเลือกเดียวเหล่านั้น นอกจากนี้ในบทเรียนการสร้างภาพพจน์เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น การทดลองทางห้องปฏิบัติการในการเรียนการสอนจึงมีความสำคัญ แต่หลายวิชาไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้ เช่น การเคลื่อนที่ของลูกปืนใหญ่ การเดินทางของเสียง การหักเหของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หรือปรากฏการณ์ทางเคมี รวมทั้งชีววิทยาที่ต้องใช้เวลานานหลายวันจึงปรากฏผล ปัญหาเหล่านี้สามารถใช้คอมพิวเตอร์จำลองแบบให้ผู้เรียนได้เห็นจริงและเข้าใจได้ง่าย

4. ใช้ในการสนทนา (Dialogue) เป็นการเรียนการสอนแบบการสอนในห้องเรียนคือพยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะใช้เสียงก็เป็นอักษรบนจอภาพ แล้วมีการสอนด้วยการตั้งปัญหาถาม ลักษณะการใช้แบบทดสอบถามก็เป็นการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง เช่น บทเรียนวิชาเคมี อาจถามหาสารเคมีบางชนิด ผู้เรียนอาจโต้ตอบโดยการใส่ชื่อสารเคมีให้เป็นคำตอบ

5. ใช้ในการไต่ถาม (Inquiry) บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริง มโนทัศน์ หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ ในแบบให้ข้อมูลข่าวสารนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์จะมีแหล่งเก็บข้อมูลที่มีประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงได้ทันที เมื่อผู้เรียนต้องการด้วยระบบง่าย ๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำได้เพียงแต่กดหมายเลขหรือใส่รหัส หรือใช้ตัวย่อของแหล่งข้อมูลนั้น ๆ การใส่รหัสหรือหมายเลขของผู้เรียนนี้ จะทำให้คอมพิวเตอร์แสดงข้อมูล ซึ่งจะตอบคำถามของผู้เรียนได้ตามความต้องการ

6. ใช้ในการสาธิต (Demonstration) การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ มีลักษณะคล้ายกับการสาธิตของครู แต่การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์จะน่าสนใจกว่า เพราะคอมพิวเตอร์ใช้เส้นกราฟที่สวยงาม ตลอดทั้งสีและเสียง ครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อสาธิตเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ได้หลายแขนง เช่น สาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ การหมุนเวียนของโลหิต การสมดุลของสมการ เป็นต้น

7. การแก้ปัญหา (Problem Solving) บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้จะเน้นให้ฝึกคิดตัดสินใจ ซึ่งจะมีการกำหนดเกณฑ์แต่ละข้อ เช่น ในวิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาคณิตศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าใจ และมีความสามารถในการแก้ปัญหาคือ ผู้เรียนจะต้องเลือกสูตรมาใช้ให้ตรงกับปัญหา ผู้เรียนอาจต้องทดลองในกระดาษคำตอบก่อนที่จะเลือกข้อที่ถูกได้ ซึ่งการทำเช่นนี้ผู้สอนอาจไม่ได้ต้องการเพียงคำตอบที่ถูกเพียงอย่างเดียว ยังต้องการขั้นตอนที่ผู้เรียนทำ เช่น ถ้าเลือกข้อ ข. แปลว่า ใช้สูตรผิด ถ้าเลือกข้อ ค. แปลว่า คำนวณผิด ถ้าเลือกข้อ ง. แปลว่า ไม่เข้าใจเลย เป็นต้น การแก้ปัญหาบางข้อกว่าที่ผู้เรียนจะตอบได้จะต้องใช้คอมพิวเตอร์นั้นช่วยแก้ปัญหาด้วย เพราะเป็นการคำนวณที่สลับซับซ้อน ซึ่งเท่ากับเป็นการวัดด้วยว่า ผู้เรียนมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์มากน้อยเพียงใด

8. ใช้เป็นเกมส์ (Games) เกมส์คอมพิวเตอร์ที่ใช้เพื่อการเรียนการสอนนั้น เป็นสิ่งที่ใช้เพื่อเร้าใจผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โปรแกรมประเภทนี้เป็นแบบพิเศษของแบบจำลองสถานการณ์ โดยมีเหตุการณ์ที่มีการแข่งขัน ซึ่งสามารถที่จะเล่นได้ โดยนักเรียนเพียงคนเดียวหรือหลายคน มีการแข่งขันและการร่วมมือ มีการให้คะแนน มีการแพ้ชนะ อย่างไรก็ตามการเขียนโปรแกรมประเภทนี้ต้องระวังให้มีคุณค่าทางการศึกษา โดยต้องมีจุดมุ่งหมายเนื้อหาและขบวนการที่เหมาะสมกับหลักสูตร

9. การทดสอบ (Testing Application) การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มักต้องรวมการทดสอบเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนไปด้วย โดยผู้ทำจะต้องคำนึงถึงหลักการต่าง ๆ คือ การ

สร้างข้อสอบ การจัดการสอน การตรวจให้คะแนนวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้ผู้สอนสุ่มเลือกข้อสอบเองได้ จะเห็นได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำไปใช้กับการเรียนการสอนแต่ละประเภทนั้น จะต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้

10. แบบรวมวิธีการต่าง ๆ เข้าด้วยกัน (Combination) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีการสอนหลายแบบรวมกันได้ตามธรรมชาติของการเรียนการสอน ซึ่งมีความต้องการวิธีการสอนหลาย ๆ แบบ ความต้องการนี้จะมาจากการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน ผู้เรียนหรือองค์ประกอบและภารกิจต่าง ๆ โปรแกรมคอมพิวเตอร์โปรแกรมหนึ่ง ๆ อาจจะมีทั้งลักษณะที่ใช้เป็นการสอน (Teaching) เกมส์ (Games) การไต่ถาม (Inquiry) รวมทั้งการแก้ปัญหา (Problem Solving) และการฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice)

### ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้รับการพัฒนามาจากบทเรียนสำเร็จรูป ซึ่งเป็นการสอนแบบโปรแกรม บทเรียนจะมีลักษณะสำคัญ ๆ (ทักษิณา สวานานนท์, 2530 : 211-213) ดังนี้

1. เริ่มจากสิ่งที่รู้ไปถึงสิ่งที่ไม่รู้ จัดการสอนในเนื้อหาเรียงไปตามลำดับ (Linear Sequence) เริ่มจากเรื่อง que ผู้เรียนรู้แล้วไปจนถึงเรื่องใหม่ ๆ ที่ยังไม่รู้ โดยทำเป็นกรอบ (Frame) หลาย ๆ กรอบ ผู้เรียนจะค่อย ๆ เรียนไปที่ละกรอบตามลำดับจากง่ายไปสู่ยาก
2. เนื้อหาที่ค่อย ๆ เพิ่มขึ้นนั้น จะต้องเพิ่มขึ้นทีละน้อย ค่อยข้างง่าย และมีสาระใหม่ไม่มากนัก ความเปลี่ยนแปลงในแต่ละกรอบจะต้องสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
3. แต่ละกรอบจะต้องมีการแนะนำความรู้ใหม่เพียงอย่างเดียว การแนะนำความรู้หรือเนื้อหาใหม่ ๆ ทีละมาก ๆ จะทำให้ผู้เรียนสับสนได้ง่าย
4. ในระหว่างการเรียนจะต้องให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมตามไปด้วย เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ไม่ใช่คิดตามเพียงอย่างเดียวเพราะจะทำให้เบื่อ
5. การเลือกคำตอบที่ผิด อาจทำให้ต้องกลับไปทบทวนกรอบของแบบเรียนเก่าหรือไม่ก็เป็นกรอบใหม่ที่อธิบายถึงความเข้าใจผิด หรือความผิดพลาดที่เกิดขึ้น หรือถ้าเป็นคำตอบที่ถูกต้อง ผู้เรียนจะได้เรียนเรื่องใหม่เพิ่มเติม
6. การเรียนโดยวิธีนี้ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง จะใช้เวลาในการทบทวนบทเรียนหรือคิดคำตอบแต่ละข้อนานเท่าใดก็ได้ ผู้เรียนจะไม่รู้สึกถูกกดดันด้วยกำหนดเวลาที่จะต้องรอเพื่อน หรือตามเพื่อนให้ทัน เป็นการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์
7. การเรียนในลักษณะนี้เป็นการเรียนโดยเน้นที่ความถนัดของแต่ละบุคคล แต่ละคนจะมีความถนัดแตกต่างกัน แม้แต่ในวิชาเดียวกันการเรียนบทเรียนแต่ละบทเรียนก็จะใช้เวลาไม่เท่ากัน



8. ในการเสนอบทเรียนลักษณะนี้ การทำสรุปท้ายบทเรียนแต่ละบท จะทำให้ผู้เรียนได้ วัตถุประสงค์ของตนเอง ประเมินผลการเรียนการสอนของนักเรียนว่า บรรลุตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่

9. การทำกรอบบทเรียนแต่ละบทนั้น ถ้าทำได้ดีเราจะสามารถวิเคราะห์คำตอบได้ด้วย ประสิทธิภาพของนักเรียนแต่ละคน อาจทำให้คำตอบแตกต่างกันออกไป เราสามารถวิเคราะห์จาก คำตอบของนักเรียนได้ว่า การเลือกคำตอบข้อนั้น ๆ ถ้าเป็นคำตอบที่ผิดเป็นเพราะอะไร

10. การกำหนดวัตถุประสงค์ไว้ปลายทางว่าต้องการให้ผู้เรียนได้รู้อะไรบ้าง จะช่วยให้ การแบ่งเนื้อหา ซึ่งจะต้องเรียนไปตามลำดับทำได้ดีขึ้น ไม่ออกนอกกลุ่มนอกทางโดยไม่จำเป็น

#### การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ในการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนั้นต้องใช้เวลามากในการ พัฒนา ทั้งนี้เพราะเป็นโปรแกรมที่ต้องนำภาพกราฟิกและสื่อเสียง รวมทั้งเทคนิควิธีต่าง ๆ มา ผสมผสานกับแนวทางในการสอน ลำดับขั้นตอนต่าง ๆ ในการพัฒนาโปรแกรมก็เป็นสิ่งที่ซับซ้อน ละเอียดอ่อน และเป็นเรื่องที่ยาก ดังนั้น ในปัจจุบันจึงไม่เป็นที่แปลกเลยที่จะพบปัญหา ต่าง ๆ มากมายในโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งส่วนใหญ่จะเกิดปัญหาในเรื่อง คุณภาพของโปรแกรมที่ยังไม่ดีพอ โดยสาเหตุหลักก็คือ ขาดการวางแผนในการพัฒนา เพื่อให้การ พัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถ นำไปใช้งานได้จริง คำนึงกับเวลาและการลงทุน ดังนั้น จึงได้มีการสร้างแนวทางในการพัฒนา โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นขั้นตอนตามลำดับ (พิทักษ์ ศีลรัตน์, 2531 : 21-25) ดังนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหา
2. ศึกษาความเป็นไปได้
3. กำหนดวัตถุประสงค์
4. ลำดับขั้นตอนการทำงาน
5. การสร้างโปรแกรม
6. ทดสอบการทำงาน
7. ปรับปรุงแก้ไข
8. การประยุกต์ใช้ในห้องเรียน
9. การประเมินผล

ซึ่งในขั้นตอนในข้อ 1 ถึงข้อ 4 เป็นขั้นตอนการออกแบบ หรือที่เรียกว่า Instruction Design ส่วนขั้นตอนในข้อที่ 5 ถึงข้อที่ 7 เป็นขั้นตอนการสร้าง หรือที่เรียกว่า Instruction Construction และขั้นตอนในข้อ 8 ถึงขั้นตอนในข้อ 9 หรือที่เรียกว่า Instruction Implement

ข้อเสนอแนะในการใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดียเพื่อกระบวนการเรียนรู้หรือเป็นเครื่องมือสร้างความรู้ของเด็กตามแนวทางที่เสนอโดยนักการศึกษาสาย Constructivism ว่าควรใช้มัลติมีเดียอย่างไร (พรพิไล เลิศวิชา, 2544 : 74)

1. เป็นเครื่องมือสร้างภาพแทนข้อมูลตัวเลขในรูปกราฟต่างๆ อธิบายหลักการคณิตศาสตร์ สมการและการพิสูจน์ต่างๆ
2. ใช้แสดงผลของความสัมพันธ์ ที่สามารถกำหนดเงื่อนไขและค่าตัวแปรต่างๆได้ เพื่อทดลอง สังเกต และฝึกแก้ปัญหา
3. ให้ทำตารางคำนวณ (Spread Sheet)
4. ใช้ในงานข้อมูล งานสถิติ ใช้เปรียบเทียบประมวลผลข้อมูลในงานต่างๆ
5. ใช้เป็นฐานข้อมูล บันทึก รวบรวม คัดเลือก แยกหมวดหมู่ข้อมูลต่างๆทำดัชนีและระบบค้นหา
6. ใช้สร้างงานสารานุกรมบนจอคอมพิวเตอร์ที่มีระบบเน้นอักษรขยายความ (Multimedia Interactive Hypertext Encyclopaedia) ทำให้การค้นคว้าทำได้เร็วและได้ผลดี
7. เป็น Database Search Engine สำหรับการค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต
8. ใช้สร้างสิ่งแวดล้อม จำลองสถานการณ์ (Simulation) สร้างภาพการทำงานจำลองระบบอื่นๆ
9. เป็นเครื่องมือในการสาธิตระบบโต้ตอบต่างๆ
10. เป็น Word Processor เตรียมเอกสาร หรือเตรียมเนื้อหาต่างๆสำหรับงานพิมพ์
11. เป็นเครื่องในการสาธิตระบบโต้ตอบต่างๆ
12. ใช้เป็นเครื่องมือช่วยออกแบบระบบกลไกและอุปกรณ์ไฟฟ้า ออกแบบโครงการงานสถาปัตยกรรม หรือแม้กระทั่งออกแบบโมเลกุลสารอินทรีย์ในระดับซับซ้อน
13. เป็นเครื่องมือสำหรับนักเรียนใช้ฝึกเขียนโปรแกรม
14. ใช้เป็นเครื่องมือสื่อสารระหว่างครู ผู้ปกครอง ผู้เชี่ยวชาญ นักเรียน นักศึกษา และสมาชิกของชุมชน

#### เอกสารที่เกี่ยวข้องกับอินเทอร์เน็ต

##### 1. ความหมายของอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่ครอบคลุมเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์จำนวนร้อยล้านระบบทั่วโลก จนมีหลายคนเรียกว่าเป็น "เครือข่ายของเครือข่าย" (ครรรชิต มาลัยวงศ์, 2546) ในประเทศไทยปัจจุบันอินเทอร์เน็ตได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากทั้งใน

ด้านการติดต่อสื่อสาร การศึกษา การเรียนรู้ การประกอบธุรกิจการค้า นักวิชาการให้ความหมาย อินเทอร์เน็ตไว้หลายท่าน ดังต่อไปนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 321) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตว่า หมายถึง ระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ครอบคลุมไปทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการสื่อสารข้อมูล เช่น การบันทึกเข้าระยะไกล การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มอภิปราย อินเทอร์เน็ตเป็นวิธีในการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ซึ่งขยายออกไปอย่างกว้างขวางเพื่อการเข้าถึงของแต่ละระบบที่มีส่วนร่วมอยู่

สิทธิชัย ประสานวงศ์ (2540 : 3) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตว่า หมายถึง ระบบเครือข่ายที่เชื่อมโยงเครือข่ายมากมายหลาย ๆ เครือข่ายเข้าด้วยกันเป็นแหล่งข้อมูลขนาดใหญ่ ที่มีข้อมูลในทุก ๆ ด้าน ให้ผู้ที่สนใจเข้าไปค้นคว้าหามาใช้ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว และง่าย

ไพโรจน์ เภาใจ (2545 : 22) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตไว้ว่า หมายถึง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลกนี้เนื่องจากเป็นเครือข่ายที่เชื่อมโยงเครือข่ายต่าง ๆ ทั่วโลก ที่เรียกว่า A network of network ผ่าน Transmission Control Protocol / Internet Protocol หรือ TCP/IP ช่วยให้คนทั่วโลกสามารถติดต่อสื่อสารกันและสามารถแลกเปลี่ยนสารสนเทศซึ่งกันและกันได้สะดวกและรวดเร็ว

จากความหมายที่กล่าวมาสรุปได้ว่า อินเทอร์เน็ต หมายถึง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ เชื่อมโยงติดต่อกันไปอย่างกว้างขวางทั่วโลก เป็นแหล่งข้อมูลสารสนเทศขนาดใหญ่ เป็นเครื่องมือ แสวงหาความรู้และใช้ในการสื่อสารต่าง ๆ

## 2. การบริการในอินเทอร์เน็ต

บริการหลักในอินเทอร์เน็ตมีดังนี้ (พงษ์ระพี เตชะหาพงษ์, 2539 : 31-32 ไพโรจน์ เภาใจ, 2545 : 22)

2.1 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail) หรือ E-mail หมายถึง การส่งข้อความไปอีกบุคคลหนึ่งโดยผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ลักษณะนี้คล้ายกับการส่งจดหมาย มาก จึงได้เรียกบริการนี้ว่า "จดหมายอิเล็กทรอนิกส์"

2.2 การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล (File Transfer Protocol) หรือ FTP หมายถึง บริการที่มุ่งเฉพาะไฟล์อย่างเดียว คือ โฮสต์ (Host) จะจัดเก็บไฟล์ต่าง ๆ เอาไว้ เพื่อให้ผู้ใช้คนอื่นเข้ามาดึงข้อมูลไปใช้ อินเทอร์เน็ตในปัจจุบันมีเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ให้บริการถ่ายโอนข้อมูลแจกจ่าย โปรแกรมต่าง ๆ ฟรีเป็นจำนวนมาก โดยผู้ใช้อินเทอร์เน็ตทั่วไปสามารถดึงข้อมูล สำหรับผู้ใช้การถ่ายโอนข้อมูล หมายถึง การดึงข้อมูลมาใช้หรือการบรรจุลง (Download) และการส่งข้อมูลหรือการบรรจุขึ้น (Upload)

2.3 การใช้งานคอมพิวเตอร์ระยะไกล (Telnet) ความคิดรวบยอดของบริการนี้ เหมือนกับรีโมทคอนโทรลของโทรทัศน์ ไม่จำเป็นต้องเดินไปที่โทรทัศน์เพื่อเปลี่ยนช่อง เพียงแต่ กดคำสั่งรีโมทคอนโทรล เครื่องก็ส่งสัญญาณไปบังคับเปลี่ยนช่องโทรทัศน์ได้ สรุปแล้ว Telnet ก็ คือการใช้คอมพิวเตอร์สั่งงานคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่งที่อยู่ห่างไกลออกไป ซึ่งอาจจะอยู่ห่างกันไม่กี่ช่วงตึกหรือต่างกันคนละซีกโลกก็อาจเป็นได้

2.4 กลุ่มข่าว (Newsgroup) กลุ่มอภิปรายที่อยู่ในศูนย์รวมข่าว (BBS) ที่มีความ สนใจในหัวข้อเดียวกัน เช่น อภิปรายพูดคุยเรื่อง Star Trek เพลงของ Livis หรือเครื่องบินรุ่น ใหม่ๆเหล่านี้ เป็นต้น ผู้ใช้จะมีการติดประกาศข้อความ (Post Message) ซึ่งก็คือ การส่งข้อความ ไปยังกลุ่ม และผู้อ่านภายในกลุ่ม จะมีการอภิปรายส่งข้อความกลับมายังผู้เขียนได้ทั้งเป็นการ ส่วนตัวและส่งเข้าไปในกลุ่ม จะมีการอภิปรายส่งข้อความกลับมายังผู้เขียนได้ทั้งเป็นการส่วนตัว และส่งเข้าไปในกลุ่มเพื่อให้ผู้อื่นอ่านด้วยก็ได้

2.5 เครือข่ายใยแมงมุมโลก หรือเว็ลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web) หรือ WWW บางครั้งเรียกสั้น ๆ ว่า "เว็บ" (Web) หมายถึง การแสดงข้อมูลเป็นหน้าคล้ายกับหน้า หนังสือโดยมีทั้งข้อความและภาพกราฟิก และสามารถเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลอื่นได้

2.6 Internet Relay Chat หรือ ไออาร์ซี (IRC) บริการนี้เป็นการตั้งกลุ่มสนทนา ในดินแดนไซเบอร์สเปซ โดยการสนทนาจะใช้การพิมพ์ผ่านคีย์บอร์ดแทนการพูด จากที่กล่าวมา ไออาร์ซีถือเป็นการสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ตประเภทหนึ่ง และการสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ตอื่นที่ นิยมใช้กันในปัจจุบันก็คือ (Talk) ซึ่งเป็นโปรแกรมในระบบปฏิบัติการยูนิกซ์สำหรับการสนทนา ระหว่างผู้ใช้ 2 คน ผู้ใช้ทั้งคู่สามารถพิมพ์ข้อความถึงกันในเวลานั้นได้

2.7 อาร์ไค (Archie) คือการให้บริการค้นหาแฟ้มข้อมูลที่มีไว้เผยแพร่ต่อ สาธารณะในเครื่องคอมพิวเตอร์ที่อนุญาตให้ใช้ข้อมูลโดยไม่ต้องการระบุชื่อ (Anonymous) อยู่ใน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.8 โกเฟอร์ (Gopher) เป็นโปรแกรมในระบบยูนิกซ์สำหรับการค้นหาข้อมูลด้วย ระบบเมนูซึ่งจะช่วยผู้ใช้ในการค้นหาแฟ้มข้อมูลและไฟล์ชนิดต่าง ๆ ที่แสดงไว้เป็นลำดับรายการ

2.9 ลิสต์เซิร์ฟ (Listserve) เป็นกลุ่มอภิปรายหรือกลุ่มข่าว เป็นการส่งข้อมูล สำหรับอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเฉพาะกลุ่มของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตที่มีความสนใจในเรื่อง เดียวกัน โดยที่สมาชิกส่งข้อมูลไว้ในเซิร์ฟเวอร์ แล้วเซิร์ฟเวอร์จะส่งข้อมูลนั้นไปให้สมาชิกคน อื่น ๆ ทุกคนโดยอัตโนมัติ

2.10 เวส (WAIS : Wide Area Information Server) เป็นการเชื่อมโยงฐานข้อมูล ที่อยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้าด้วยกัน เพื่อสะดวกต่อการค้นคว้าเมื่อมีการใช้เวสค้นหาข้อมูลจึง เหมือนกับได้ค้นหาฐานข้อมูลขนาดใหญ่

2.11 ไอซีคิว (ICQ : I see You) เป็นโปรแกรมสำหรับการสนทนาที่ได้รับความนิยมมากในอินเทอร์เน็ต เพราะสามารถพิมพ์ข้อความโต้ตอบกันได้ทันที ด้วยการส่งไฟล์ต่างๆ เช่น เสียง ภาพ เป็นต้น ซึ่งอาจสนทนาเป็นกลุ่ม หรือสนทนายาระหว่างบุคคลก็ได้ และสามารถขอใช้เนื้อที่ในเว็บไซด์ของ ICQ เพื่อทำประวัติส่วนตัวหรือจะใส่ประวัติส่วนตัวไว้ในโปรแกรมเพื่อให้ผู้อื่นเปิดเข้ามาชมได้ สามารถสุ่มเลือกสมาชิกท่านอื่นเพื่อเข้าไปพูดคุยด้วย

2.12 ฮูออส (Whosi) เป็นสมุดรายชื่อผู้ใช้สำหรับการหาหมายเลขโทรศัพท์ อีเมลแอดเดรสและข้อมูลของบุคคลที่ต้องการ

2.13 ฟิงเกอร์ (Finger) เป็นการค้นหาชื่อบัญชีผู้ใช้หรือชื่อจริง รวมถึงข้อมูลเบื้องต้นสถานะและตรวจสอบว่ากำลังใช้งานอยู่ในระบบหรือไม่

2.14 แว็บ (WAP : Wireless Application Protocol) หรืออินเทอร์เน็ตมือถือ เป็นการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่านหน้าจอโทรศัพท์มือถือ เซ็ต สืบค้นข้อมูล และอื่นๆอีกตามศักยภาพของโปรแกรมที่พัฒนาเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ

### 3. ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตในทางการศึกษา

ปัจจุบันอินเทอร์เน็ตได้เข้ามามีบทบาทมากในการศึกษาระดับอุดมศึกษา ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตในระบบการเรียนการสอนมีดังนี้ คือ (Levin and Other. 1989 : 20 : Day 199 : 53 ;Chaminman. 1994 : 2 : Krockover & Adams .1995 : Edna : 1995 อ้างถึงในรุจโรจน์ แก้วอุไร, 2543 : 41-42)

3.1 อินเทอร์เน็ตมีบทบาทในการให้ความสนับสนุนการทำกิจกรรมในชั้นเรียน หากไม่มีอินเทอร์เน็ตครูก็คงจะใช้วิธีการสอนแบบเดิมที่ทำกันมานานแล้ว การมีเครือข่ายทำให้ครูสามารถทำกิจกรรมต่างๆ ที่ปกติไม่อาจทำได้ เช่นการพานักเรียนชมสถานที่ต่างๆ ในการเรียน วิชาภูมิศาสตร์ด้วยการใช้เวลาไม่มากนัก จากข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้ เครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์นักเรียนจะได้รับทราบว่ามีนักเรียนในที่อื่นๆ ที่ทำกิจกรรมอย่างเดียวกัน ได้รับผลเป็นอย่างไรแต่ละแห่งจะเปรียบเทียบกันและอาจทำให้เห็นข้อผิดพลาดหรือข้อแตกต่าง ทำให้ได้รับความรู้เพิ่มขึ้นขยายวงกว้างขึ้น การติดต่อขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญแบบมี ปฏิสัมพันธ์ทันที อินเทอร์เน็ตดูเหมือนว่าจะสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนได้สูงกว่าบริบทการเรียนรู้อื่นๆ

3.2 อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่ง/ต้นกำเนิดของแนวความคิดทางการศึกษาต่างๆ อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งของแนวคิดที่แนะนำโดยนักเรียน ครูหรือผู้ใหญ่คนอื่น ๆ ในที่ต่างๆ แนวคิด ในการจัดทำโครงการจะถูกประกาศไว้บนกระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ และผู้ที่มีความสนใจใน โครงการก็สามารถที่จะหยิบโครงการไปใช้ได้โดยตรง เครือข่ายอิเล็กทรอนิกส์ต่างกับโครงการ

ที่อยู่ในรูปของแผ่นกระดาษในหนังสือตรงที่เป็นสภาพแวดล้อมที่สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับแนวคิดได้ทันที และสะดวก

3.3 อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งสนับสนุนและจัดเตรียมทรัพยากร/เครื่องมือในการใช้งานต่าง ๆ ศักยภาพของอินเทอร์เน็ตที่สำคัญคือการกระจายหรือแจกจ่ายเครื่องมือต่าง ๆ ผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ซึ่งทำได้อย่างกว้างขวางและรวดเร็วมาก บนอินเทอร์เน็ตมีเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ที่มีการแบ่งปันกันใช้งานไม่ว่าจะเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แผนการสอน ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการสอนและการเรียน ประสบการณ์การทำโครงการทางการศึกษาต่าง ๆ การร่วมมือกันพัฒนาความรู้หรือเครื่องมือต่าง ๆ

3.4 อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งข้อมูลที่มีความหลากหลายและมีขอบเขตที่กว้างขวางมาก อินเทอร์เน็ตทำให้การเข้าถึงข้อมูลในที่ต่าง ๆ เป็นไปได้ การศึกษาและการค้นคว้าวิจัยมีข้อมูลประกอบการตัดสินใจที่มากและทันสมัย (Up-to-Minute Data) ข้อมูลมีหลากหลาย และครอบคลุมหลายสาขาตามที่ต่าง ๆ โดยไม่มีข้อจำกัดตามที่อยู่ของผู้ใช้

3.5 อินเทอร์เน็ตมีผู้ร่วมกิจกรรมหลากหลายประเภทผู้ใช้ในอินเทอร์เน็ตมีจำนวนมหาศาลในหลายประเทศจากหลายอาชีพ นานาความสนใจจากระดับการศึกษาและอายุต่าง ๆ การอภิปรายในอินเทอร์เน็ตจึงมีมุมมองที่กว้างเพราะได้ข้อมูลจากคนหลายประเภท การวิจัยและการทดลองสิ่งต่าง ๆ บนอินเทอร์เน็ตจะมีประชากรที่แตกต่างกันข้อมูลที่ได้จึงมีค่าที่น่าสนใจและตรงกลุ่มเป้าหมาย

3.6 อินเทอร์เน็ตช่วยพัฒนาความสามารถทางด้านคอมพิวเตอร์ให้กับผู้เรียนจากการวิจัยนักศึกษาที่ได้ใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน ทั้งในระดับอุดมศึกษาและการศึกษาในระดับต่าง ๆ เช่นในประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศออสเตรเลียและสิงคโปร์นักเรียนจะมีโอกาสได้ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนมีการให้นักเรียนได้ค้นข้อมูลต่าง ๆ จากอินเทอร์เน็ตเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สร้างโฮมเพจของตนเองทำให้นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาความสามารถทางด้านคอมพิวเตอร์

3.7 อินเทอร์เน็ตช่วยพัฒนาทักษะการใช้ภาษาอังกฤษให้กับผู้เรียนการที่ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการค้นคว้าข้อมูลส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์หรือแม้กระทั่งพูดคุยบนอินเทอร์เน็ตที่มีการเชื่อมโยงกันไปทั่วโลกทำให้ต้องมีการใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารทำให้มีโอกาสได้ฝึกทักษะในการอ่าน เขียน และพูดภาษาอังกฤษไปด้วยจึงทำให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถทางภาษาอังกฤษ

โดยสรุปอินเทอร์เน็ตมีประโยชน์ในการเรียนการสอนมาก ในด้านการสนับสนุนการทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่โดยปกติแล้วการเรียนการสอนในชั้นเรียนตามปกติไม่สามารถทำได้

**เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต**

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือการเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นรูปแบบการเรียนการสอนอย่างหนึ่งที่มีการเรียนจะกระทำผ่านสื่อบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยผู้สอนจะนำเสนอข้อมูลความรู้ให้ผู้เรียนได้ทำการศึกษาผ่าน เว็บ (Web) หรือเว็ลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web : WWW) เป็นบริการสำหรับให้ข่าวสารแก่ผู้ใช้ในระบบอินเทอร์เน็ต เว็ลด์ไวด์เว็บเป็นระบบที่พัฒนาขึ้นบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อช่วยให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์รับส่งข้อมูลระหว่างเครื่องแม่ข่ายและเครื่องผู้ใช้งานง่ายขึ้นและช่วยให้การแสดงผลที่เกิดบนเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้เป็นแบบมัลติมีเดีย (ครรชิต มาลัยวงศ์, 2544 พรพิไล เลิศวิชา, 2544 : 31) เว็บ (Web) จะบรรจุสารสนเทศหรือข้อมูลต่างๆที่จะสืบค้น ซึ่งประกอบด้วย เว็บไซต์

โฮมเพจ เว็บเพจ ปรียญนันท์ นิลสุข (2547 : 11) ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้ คือ

เว็บไซต์ (Web site) หมายถึง เว็บที่ประกอบด้วยเว็บเพจหลายๆเว็บเพจมารวมกัน อยู่ภายในพื้นที่เดียวกันและเชื่อมโยงระหว่างกันภายใต้โดเมนเนมเดียวกัน โดยมีโฮมเพจเป็นหน้าแรกของเว็บไซต์ทำหน้าที่เชื่อมโยงไปยังเว็บเพจต่างๆ

โฮมเพจ (Home page) หมายถึง เว็บเพจที่เป็นหน้าแรกของเว็บไซต์ ที่เข้าถึงได้ทันทีเมื่อเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตโดยการพิมพ์โดเมนเนมหรือยูอาร์แอลซึ่งเป็นที่ตั้งตั้งของเว็บไซต์

เว็บเพจ (Web page) หมายถึง เอกสารที่สร้างขึ้นโดยรูปแบบของ HTML หรือโปรแกรมการสร้างเว็บโดยเฉพาะ จะแสดงผลได้เฉพาะโปรแกรมบราวเซอร์ และต้องติดตั้งในเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อเข้าไปอ่านข้อมูลได้โดยผ่านอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการนำอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือมาออกแบบเพื่อใช้ในการศึกษาโดยใช้เว็บเป็นพื้นฐานที่สำคัญ ทำให้เกิดรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้เว็บเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ และมีคำเรียกแตกต่างกันไป เช่น การเรียนอย่างมีปฏิสัมพันธ์ด้วยเว็บ (Web-based Interactive Learning Environment) การศึกษาผ่านเว็บ (Web-based Education) การนำเสนอมัลติมีเดียผ่านเว็บ (Web-based Multimedia Presentations) และการศึกษาที่ช่วยให้มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Education Aid) เป็นต้น (บุปผชาติ ทัพพิกรณ, 2544 : 4)

### ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

กิดานันท์ มลิทอง (2543) ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมด ตามหลักสูตร หรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่างๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบ

กัน ทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียง มาใช้ประกอบด้วยกันเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าหมายถึง การผนวก คุณสมบัติ ไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเว็ลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้าง สิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขต จำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning Without Boundary)

วิชุดา รัตนเพียร (2542) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการนำเสนอ โปรแกรม บทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการเว็ลด์ไวด์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและ สร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บจะต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติต่าง ๆ เหล่านั้นมาใช้เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด

ชาน (Khan. 1997) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บหมายถึง โปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต (WWW) มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

พาร์สัน (Parson. 1997) กล่าวว่า เป็นการสอนที่นำเอาสิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วนหรือทั้งหมด โดยอาศัยเว็บ โดยเว็บช่วยสอนสามารถกระทำได้หลากหลายรูปแบบและหลากหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงถึงกัน ทั้งการเชื่อมต่อบทเรียน วัสดุช่วยการเรียนรู้ และการศึกษาทางไกล

สรุปได้ว่าการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตคือ การศึกษาบทเรียนโดยอาศัยเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีการนำเสนอผ่านบริการ เว็ลด์ไวด์เว็บ ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตัวเอง มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน โดยไม่มีข้อจำกัดด้านสถานที่และเวลา

การเรียนการสอนผ่านเว็บสามารถทำการสื่อสารภายใต้ระบบ Multi-User ได้อย่างไร้พรมแดน ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียน อาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ ฐานข้อมูล และสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Education Data) อย่างไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ภาสกร เรืองรอง (2544) กล่าวว่า การที่จะเป็นการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้นจะต้องประกอบด้วย

## 1. ความเป็นระบบ ความเป็นระบบสามารถแบ่งเป็น

### 1.1 Input ได้แก่

- 1.1.1 ผู้เรียน
- 1.1.2 ผู้สอน
- 1.1.3 วัตถุประสงค์การเรียนรู้
- 1.1.4 สื่อการสอน



## 1.1.5 ฐานความรู้

## 1.1.6 การสื่อสารและกิจกรรม

## 1.1.7 การประเมินผล

## 1.1.8 ส่วนอื่นๆซึ่งสถาบันการศึกษาเป็นผู้กำหนด

1.2 Process ได้แก่ การสร้างสถานการณ์หรือการจัดสภาวะการเรียนการสอน โดยใช้วัตถุดิบจาก Input ตามแผนการสอนที่วางไว้

1.3 Out put ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งได้แก่การประเมินผล

2. ความเป็นเงื่อนไข เป็นการกำหนดเงื่อนไขในการเรียน เช่น กำหนดเงื่อนไขว่าเมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียนแล้วจะต้องทำแบบประเมินการเรียน หากทำแบบประเมินผ่านตามคะแนนที่กำหนดไว้ก็สามารถไปศึกษาบทเรียนต่อไป แต่ถ้าไม่ผ่านตามเงื่อนไขจะต้องเรียนซ้ำจนกว่าจะผ่านเป็นต้น

3. การสื่อสารและกิจกรรม การสื่อสารและกิจกรรมเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการปฏิสัมพันธ์ เป็นสิ่งที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้เข้าสู่เป้าหมายได้ง่ายขึ้น เช่น การใช้ E-mail, Chat, Webboard เป็นต้น เพื่อติดต่อผู้สอนหรือเพื่อนร่วมชั้นเมื่อเกิดข้อสงสัย

4. Learning Root การกำหนดแหล่งความรู้ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน โดยมีเงื่อนไข เช่น แหล่งความรู้ภายนอกที่มีความยากเป็นลำดับ หรือเกี่ยวข้องกับหัวข้อการเรียนเป็นลำดับการกำหนด Learning Root ใช้เทคนิค Frame ช่วยชี้แนวทางให้แก่ผู้เรียน

การสื่อสารในการเรียนการสอนผ่านเว็บสามารถทำได้ ดังนี้

1. การใช้ E-mail ติดต่อระหว่างอาจารย์หรือเพื่อนร่วมชั้นด้วยกัน ใช้ส่งการบ้านหรืองานที่ได้รับมอบหมาย

2. Webboard ใช้ติดต่อระหว่างผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน ใช้กำหนดประเด็นหรือกระทู้ตามที่อาจารย์กำหนด หรือตามแต่ผู้เรียนจะกำหนด เพื่อช่วยอภิปรายตอบประเด็นหรือกระทู้นั้น

3. Chat ใช้ติดต่อระหว่างผู้เรียน โดยการสนทนาแบบ Real Time มีทั้ง Text Chat และ Voice Chat ใช้สนทนาระหว่างผู้เรียนและอาจารย์ในห้องเรียนหรือชั่วโมงเรียนนั้นๆเสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริงๆ

4. ICQ ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน โดยการสนทนาแบบ Real Time เสมือนว่ากำลังคุยกันในห้องเรียนจริงๆโดยที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องอยู่ในเวลานั้นๆ ICQ จะเก็บข้อความไว้ให้ และยังทราบด้วยว่าในขณะที่นั้นผู้เรียนอยู่หน้าเครื่องหรือไม่

5. Conference ใช้สื่อสารระหว่างผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน แบบ Real Time โดยที่ผู้เรียนและอาจารย์สามารถเห็นหน้ากันได้โดยผ่านกล้องโทรทัศน์ที่ติดอยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์

ทั้งสองฝ่าย ใช้บรรยายให้ผู้เรียนที่ใช้งานคอมพิวเตอร์อยู่เสมือนว่ากำลังเรียนอยู่ในห้องเรียนจริงๆ

6. Electronic Home Work ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนและอาจารย์เป็นเสมือนสมุดประจำตัวนักเรียน โดยที่ผู้เรียนไม่ต้องถือสมุดการบ้านจริงๆ เป็นสมุดการบ้านที่ติดตัวตลอดเวลา ใช้ส่งงานตามอาจารย์กำหนด เช่น เขียนรายงาน เมื่ออาจารย์ตรวจงานก็สามารถเปิดดูงานของนักเรียนและเขียนบันทึกเพื่อตรวจงานและให้คะแนนได้แต่นักเรียนด้วยกันจะเปิดดูไม่ได้

การใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอนมีหลักการสำคัญ 4 ประการคือ (บุปชาติ ทัพทิกธณ์, 2544 : 4-5)

1. ผู้เรียนเข้าเว็บได้ทุกเวลา และเป็นผู้กำหนดลำดับการเข้าเว็บนั้นหรือตามลำดับที่ผู้ออกแบบได้ให้แนวทางไว้
2. การเรียนการสอนผ่านเว็บจะเป็นไปได้ดีถ้าเป็นไปตามสภาพแวดล้อมตามแนวคิดของนัก Constructivist คือมีการเรียนรู้อย่างมีปฏิสัมพันธ์และเรียนรู้ร่วมกัน
3. ผู้สอนเปลี่ยนแปลงตนเองจากการเป็นผู้กระจายถ่ายทอดข้อมูลมาเป็นผู้ช่วยเหลือผู้เรียนในการค้นหา การประเมิน และการใช้ประโยชน์จากสารสนเทศที่ค้นมาจากสื่อหลากหลาย
4. การเรียนรู้เกิดขึ้นในลักษณะเกี่ยวข้อยกกันหลายวิชา (Interdisciplinary) และไม่กำหนดว่าจะต้องบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ในเวลาที่กำหนด

#### คุณลักษณะและประเภทของการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านเว็บจะต้องอาศัยคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ต 3 ประการในการนำไปใช้และประโยชน์ที่จะได้รับ (Doherty, 1998) นั่นคือ

1. การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความกราฟิกซึ่งสามารถนำเสนอได้อย่างเหมาะสมในลักษณะของสื่อ คือ
  - 1.1 การนำเสนอแบบสื่อทางเดียว เช่น เป็นข้อความ
  - 1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับภาพกราฟิก
  - 1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วยข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพยนตร์ หรือวิดีโอ
2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องใช้ทุกวันในชีวิต ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น
  - 2.1 การสื่อสารทางเดียว โดยดูจากเว็บเพจ
  - 2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งอีเมลโต้ตอบกัน การสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ต

2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียวแพร่กระจายไปหลายแห่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่น ๆ ได้รับฟังด้วย หรือการประชุมทางคอมพิวเตอร์

2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนการกลุ่มในการสื่อสารบนเว็บ โดยมีคนใช้หลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน

3. การก่อเกิดปฏิสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีคุณลักษณะที่สำคัญ 3 ลักษณะคือ

3.1 การสืบค้น

3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ

3.3 การตอบสนองของมนุษย์ในการใช้เว็บ

วัสดุการเรียนรู้ออนไลน์ได้แก่สื่ออิเล็กทรอนิกส์ สำหรับให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตัวเองผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้แก่ (บุปชาติ ทัพทิกธน์, 2544 : 8)

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บ เป็นสื่อที่พัฒนาด้วยโปรแกรมประเภท Authoring เช่น โปรแกรม Toolbook โปรแกรม Director และโปรแกรม Authorware นำมาใช้บนเว็บโดยผ่านกระบวนการบีบอัด หรือการกระจายให้เป็นแฟ้มขนาดเล็กหลายแฟ้ม ด้วยโปรแกรมเฉพาะที่แต่ละบริษัทพัฒนาขึ้น เพื่อให้ใช้งานบนเว็บได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ต้องรอการส่งแฟ้มเป็นเวลานาน และทำให้สะดวกต่อการส่งข้อมูลออนไลน์ที่เรียกใช้งานบนเว็บแล้วแสดงผลได้ทันทีเหมือนเรียกจากแผ่นซีดี

2. สไลด์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อที่พัฒนาด้วยโปรแกรมบนวินโดวส์และให้เรียกดูผ่านเว็บ หรือแปลงเป็นแฟ้มที่เรียกดูได้บนเว็บ นิยมใช้โปรแกรม Microsoft PowerPoint ในการพัฒนาสื่อลักษณะนี้

3. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อที่มีรูปเล่มและองค์ประกอบของเล่มหนังสือครบถ้วนเป็นสื่อที่นิยมจัดทำให้อยู่ในรูปของแฟ้มในสกุล .pdf และใช้โปรแกรม Acrobat Reader ของบริษัท Adobe ในการอ่าน

4. แผ่นใสอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการจัดทำสื่อที่มีอยู่ในรูปแผ่นใส หรือเอกสารประกอบการสอนอื่น ๆ ให้เป็นแฟ้มที่อยู่ในสกุล .pdf โดยการสแกนหรือการเปลี่ยนแปลงรูปแบบแฟ้มเอกสาร

5. เอกสารคำสอนอิเล็กทรอนิกส์ (Lecture Note) อาจจัดทำให้อยู่ในรูปเอกสารในสกุล .doc หรือ .pdf หรือ HTML และเรียกดูด้วยโปรแกรมที่ใช้เรียกดูแฟ้มในสกุลนั้น ๆ

6. เทปเสียงคำสอนดิจิทัล จัดทำโดยใช้เทคโนโลยี RealAudio เพื่อให้เรียกฟังเสียงในลักษณะรับฟังได้ในทันที ไม่ต้องเสียเวลาในการรอการถ่ายโอนแฟ้มนาน

7. วิดีโอเทปดิจิทัล จัดทำโดยใช้เทคโนโลยี RealVideo เพื่อให้เรียกภาพวิดีโอในลักษณะรับชมได้ในทันที ไม่ต้องเสียเวลาในการรอถ่ายโอนแฟ้มนาน

8. เอกสารไฮเปอร์เท็กซ์และไฮเปอร์มีเดียเป็นสื่อที่จัดทำขึ้นโดยใช้ภาษา HTML หรือโปรแกรมช่วยสร้างเว็บเพจ ทั้งที่จัดทำเองและผู้อื่นจัดทำแล้วเชื่อมโยงไปยังแหล่งนั้น แหล่งรวมโฮมเพจรายวิชาในเว็บแหล่งหนึ่งที่รวบรวมโฮมเพจรายวิชาต่างๆ ทั่วโลก คือ World Lecture Hall มีเว็บไซต์ชื่อ <http://www.utexas.edu/world/lecture/>

9. วารสารและนิตยสารอิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อที่มีองค์กรจัดทำและเผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ต มีทั้งที่ต้องสมัครเป็นสมาชิก และให้บริการเป็นสาธารณะ

การเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคิดของ พาร์สัน (Parson, 1997) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การเรียนการสอนผ่านเว็บแบบรายวิชาเดี่ยว (Stand-alone Courses) เป็นรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ตอย่างมากที่สุด ถ้าไม่มีการสื่อสารก็สามารถที่จะไปผ่านระบบคอมพิวเตอร์สื่อสารได้ (Computer Mediated Communication : CMC) ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเว็บแบบนี้ มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขตมีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้จริง แต่จะมีการส่งข้อมูลจากรายวิชาทางไกล

2. การเรียนการสอนผ่านเว็บแบบสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นรายวิชาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรม ที่มีการพบปะระหว่างครูกับนักเรียน และมีแหล่งให้มาก เช่น การกำหนดงานที่ให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน การสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์ หรือการมีเว็บที่สามารถชี้ตำแหน่งของแหล่งบนพื้นที่ของเว็บ โดยรวมกิจกรรมต่างๆ เอาไว้

3. การเรียนการสอนผ่านเว็บแบบศูนย์การศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นชนิดของเว็บไซต์ที่มีวัตถุประสงค์ เครื่องมือ ซึ่งสามารถรวบรวมรายวิชาขนาดใหญ่เข้าไว้ด้วยกัน หรือเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมทางการศึกษา ซึ่งผู้ที่เข้ามาใช้ก็จะมีสื่อให้บริการหลายรูปแบบเช่น ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และการสื่อสารระหว่างบุคคล เป็นต้น

นอกจากนี้ แฮนนัม (Hannum, 1998) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บออกเป็น 4 ลักษณะใหญ่ๆ คือ

### 1. รูปแบบการเผยแพร่

รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิดคือ

1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากความสามารถในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่หลากหลาย โดยวิธีการจัดหาเนื้อหาให้ผู้เรียนผ่านการเชื่อมโยงไปยังแหล่งเสริมต่างๆ เช่น สารานุกรม วารสาร หรือ หนังสือออนไลน์ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่าเป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุด ที่มีทรัพยากรจำนวน

มหาศาลมาประยุกต์ใช้ ส่วนประกอบของรูปแบบนี้ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือออนไลน์ สารบัญการอ่านออนไลน์ (Online Reading List) เว็บห้องสมุด เว็บงานวิจัย รวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บที่สัมพันธ์กับวิชาต่าง ๆ

1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นการจัดเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์ นิยาม คำศัพท์และส่วนเสริม ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับที่ใช้ในการเรียนในชั้นเรียนปกติ และสามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุดคือรูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหาสำหรับการเรียนการสอนโดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการจากการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ประกอบด้วย บันทึกของหลักสูตร บันทึกคำบรรยาย ข้อเสนอแนะของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอ วิดีโอ และภาพที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มี ความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชา รายชื่อในชั้น กฎเกณฑ์ข้อตกลงต่าง ๆ ตารางการสอบ และตัวอย่างการสอบครั้งที่แล้ว ความคาดหวังของชั้นเรียน งานที่มอบหมาย เป็นต้น

1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model) รูปแบบนี้จัดให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้ เป็นการสอนแบบออนไลน์ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ มีการให้คำแนะนำ การปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

## 2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model)

การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้ เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer-Mediated Communication) ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่น ๆ ผู้สอนหรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปราย การสนทนาหรือการอภิปรายและการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ เหมาะสำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริม การสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

## 3. รูปแบบผสม (Hybrid Model)

รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นการนำเอารูปแบบ 2 ชนิดคือรูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าไว้ด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอารูปแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกันเว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตร รวมทั้งคำบรรยายไว้กับกลุ่มอภิปราย หรือเว็บไซต์ที่รวมเอารายการแหล่งเสริมความรู้ต่าง ๆ และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้น รูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ตในลักษณะที่หลากหลาย

## 4. รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom Model)

รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลาย ๆ ประการของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน ที่นำแหล่งทรัพยากรออนไลน์มาใช้ในลักษณะการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยการร่วมมือระหว่างนักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับผู้สอน ชั้นเรียนกันสถาบันการศึกษาอื่น และกับชุมชนที่ไม่เป็นเชิงวิชาการ โดยเน้นความสำคัญของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียน และผู้สอนจะได้รับความรู้ใหม่ ๆ จากกิจกรรม การสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูล ลักษณะเด่นของการเรียนการสอนรูปแบบนี้ก็คือ ความสามารถในการลอกเลียนลักษณะของห้องเรียนปกติมาใช้ในการออกแบบ การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยความสามารถต่าง ๆ ของอินเทอร์เน็ต โดยมีส่วนประกอบคือ ประมวลวิชา เนื้อหาในหลักสูตร รายชื่อแหล่งเนื้อหาเสริม กิจกรรมระหว่างผู้เรียน ผู้สอน คำแนะนำและการให้ผลป้อนกลับ การนำเสนอในลักษณะมัลติมีเดีย การเรียนแบบร่วมมือ รวมทั้งการสื่อสารระหว่างกัน รูปแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียน โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่

เนื่องจากการเรียนการสอนผ่านเว็บรวบรวมความสามารถของสื่อหลายชนิดเข้าด้วยกัน ทำให้มีลักษณะการนำไปใช้ที่หลากหลาย บุพผชาติ ทัพทิกรณ์ (2541) ได้สรุปลักษณะการใช้การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นรูปแบบหนึ่งของการศึกษาทางไกล (Distance Education) เนื่องจากมีระบบเครือข่ายเชื่อมโยงในระยะไกลครอบคลุมทั่วโลก
2. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาต่างเวลาและวาระ (Asynchronous Learning) การใช้เว็บในการสอนสามารถกระทำตลอดทุกที่ทุกเวลา (Anywhere Anytime)
3. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบโครงการ (Project-Based Learning) โดยการให้ผู้เรียนได้เข้าไปเรียนในเว็บ ในรูปแบบที่จัดให้ผู้เรียนได้จัดทำโครงการขึ้นบนเว็บก็ได้
4. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบการกระจายศูนย์ (Distributed Education) นั่นเอง การศึกษาไม่ได้จำกัดอยู่ที่ใดที่หนึ่ง ไม่จำเป็นต้องเข้าชั้นเรียน แต่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ ด้วยข้อมูลที่เหมือนกันทุกแห่ง
5. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบร่วมมือ (Collaborative Learning) นั่นคือ เป็นความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน โดยการศึกษาผ่านเว็บ
6. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบเครือข่ายการเรียนรู้ (Learning Network) เพราะเว็บมีการเชื่อมโยงไปยังที่ต่าง ๆ ได้ทั่วโลก สามารถเข้าถึงข้อมูลของที่ต่าง ๆ มากมาย ไม่ได้เฉพาะเจาะจงในที่ใดที่หนึ่งเท่านั้น การต่อเชื่อมระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ และโครงการจัดการศึกษาที่เน้นระบบเครือข่าย ทำให้เว็บเป็นเครือข่ายการเรียนรู้
7. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาตามความต้องการของผู้เรียน (Education

on Demand) เนื่องจากข้อมูลภายในระบบเวปต์ไวด์เว็บมีอยู่มากศาลนับเป็นล้าน ๆ เว็บ ดังนั้น ผู้เรียนจึงสามารถเลือกเรียนได้ตามความต้องการของตนเอง

8. การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการศึกษาแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) อันเนื่องมาจากการจัดระบบของเว็บเหมือนกับการจัดระบบของห้องเรียน เพียงแต่เป็นการเรียนที่ หน้าจอภาพ ไม่ได้จัดเป็นห้องเรียนจริง แต่ผู้เรียนก็สามารถเรียนรู้ด้วยกระบวนการที่เท่าเทียมกับ ห้องเรียนจริง

### ข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การเรียนการสอนผ่านเว็บจะมีความแตกต่างกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมใน ชั้นเรียนปกติที่คุ้นเคยกันอยู่ โดยการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียนส่วนใหญ่จะมี ลักษณะที่เน้นให้ผู้สอนเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียน ผู้เรียนไม่มีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหา ความรู้อื่น ๆ เพิ่มเติม แต่ตามหลักการพื้นฐานการศึกษาของการเรียนรู้นั้นเชื่อว่า ผู้เรียนที่สามารถ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง จะเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งกว่า ผู้เรียนควรจะได้รับ การยินยอมให้เรียนใน สิ่งที่พวกเขาสนใจ การเรียนรู้จะมีความหมายมากยิ่งขึ้นเมื่อผู้เรียนเข้าไปเกี่ยวข้องกับกระบวนการ เรียนการสอน ที่มาจากการตั้งคำถามมากกว่าการรอรับแต่คำตอบจากผู้สอน เวปต์ไวด์เว็บ มี ศักยภาพที่มากมายต่อการอำนวยความสะดวกการเรียนรู้ โดยมีผู้สอนเป็นผู้สร้างโอกาส ดูแล ควบคุมข้อมูล และให้ผลป้อนกลับเกี่ยวกับองค์ความรู้ที่ผู้เรียนได้รับ นอกจากนี้ ผู้เรียนจะเป็น เจ้าของการเรียนรู้เอง สามารถสร้างวิธีการเรียนรู้และการแก้ไขปัญหาในโลกได้ด้วยตนเอง ผู้สอน จะกลายมาเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการสร้างโอกาสสำหรับการเรียน ซึ่งทำหน้าที่ให้แนวคิด เบื้องต้น จัดหาแหล่งทรัพยากรและกิจกรรมสำหรับการเรียนรู้ และส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถสร้าง องค์ความรู้ด้วยตนเอง และคอยให้คำแนะนำและช่วยเหลือนักเรียนในการสำรวจและเข้าถึงข้อมูล ซึ่งผู้สอนจะพลิกบทบาทมาเป็นผู้จัดการ และควบคุมการเรียนการสอนแทน

จากแนวคิดเหล่านี้สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บนั้นเป็นการ สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมทำ กิจกรรมต่าง ๆ กับผู้เรียนคนอื่น ๆ พร้อมทั้งคุณจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญได้อีกด้วย โดยใช้บริการที่มี อยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร

### ข้อดีของการเรียนการสอนผ่านเว็บเมื่อเปรียบเทียบกับ การเรียนการสอนแบบ ดั้งเดิม

ณัฐกร สงคราม (2543) ได้เปรียบเทียบถึงข้อดีของการเรียนการสอนผ่านเว็บเทียบ กับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม มีรายละเอียดดังนี้

1. ความยืดหยุ่นและความสะดวกสบาย (Flexibility and Convenience) นักเรียน สามารถที่จะเข้าไปเรียนในหลักสูตรโดยไม่มีข้อจำกัดของเวลาและสถานที่ ลักษณะทางกายภาพ

ของห้องเรียนมักจะมีการกำหนดตารางเวลาตายตัว แต่ถ้าหากใช้การเรียนการสอนผ่านเว็บแล้วจะลดปัญหาในเรื่องของการกำหนดเวลา สถานที่ และราคาค่าใช้จ่ายบางประการลงไปได้

2. ความเหมาะสมในการเรียนรู้ (Just-in-time Learning) การเรียนการสอนผ่านเว็บมีความสัมพันธ์กับความต้องการที่จะเรียนรู้และเวลา นักเรียนที่เข้ามาเรียนจะได้รับความรู้ที่มีความสำคัญและมีประโยชน์ หากผู้ออกแบบการเรียนการสอนได้เพิ่มแรงจูงใจและการระลึกถึงความรู้อันได้ สิ่งนี้จะเป็นสิ่งที่สำคัญ เพราะผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต หากพวกเขาประสงค์ที่จะเรียนรู้

3. การควบคุมผู้เรียน (Learner Control) ในสภาพการเรียนรู้แบบนี้ ลักษณะการควบคุมการเรียนการสอนผ่านจากผู้สอนไปสู่ผู้เรียน โดยผู้เรียนจะตัดสินใจและกำหนดเส้นทางการเรียนตามความต้องการของตนเอง

4. รูปแบบมัลติมีเดีย (Multimedia Format) เวิลด์ไวด์เว็บ จะมีการนำเสนอเนื้อหาของหลักสูตร โดยใช้สื่อมัลติมีเดียที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นข้อความ เสียง วิดิทัศน์ และการสื่อสารในเวลาเดียวกัน ผู้สอนและผู้เรียนสามารถเลือกรูปแบบการนำเสนอได้ตามความยืดหยุ่นของเวิลด์ไวด์เว็บเพื่อให้การเรียนเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

5. แหล่งทรัพยากรข้อมูล (Information Resource) ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับแหล่งทรัพยากรข้อมูลมี 2 ตัวแปรคือ จำนวนและความหลากหลายของเนื้อหาที่มีอยู่ในเว็บ ข้อมูลได้มาจากหลายๆ แหล่งเช่น การศึกษา ธุรกิจ หรือ รัฐบาล ฯลฯ จากทั่วทุกมุมโลกถือได้ว่า เป็นพื้นที่ขนาดใหญ่และเป็นที่ยอมรับได้หลากหลายชนิด ผู้ออกแบบการเรียนการสอนจะต้องออกแบบให้ผู้เรียนได้เข้าถึงแหล่งทรัพยากร ซึ่งไม่ได้มีอยู่ในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม ตัวแปรที่สองคือ ข้อความหลายมิติ (Hypertext) ซึ่งช่วยในการเข้าไปค้นหาข้อมูลจากแหล่งอื่นๆ ได้อย่างง่ายดายกว่าการค้นหาข้อมูลในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม

6. ความทันสมัย (Currency) เนื้อหาที่ใช้เรียนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ สามารถปรับปรุงให้ทันสมัยได้อย่างง่ายดาย แหล่งทรัพยากรอื่นๆ ที่มีอยู่บนเว็บโดยมากมักจะมีคามทันสมัย ดังนั้นผู้สอนในชั้นเรียนแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้สามารถจะเสนอข้อมูลที่มีความทันสมัยให้แก่ผู้เรียน ประโยชน์ที่ได้รับจะสามารถนำมาประยุกต์เข้ากับหลักสูตรให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา

7. ความสามารถในการประชาสัมพันธ์ (Publishing Capabilities) เว็บให้โอกาสแก่นักเรียนที่จะเสนองานที่ได้รับมอบหมายบนเว็บได้อีกทั้งนักเรียนยังมีโอกาสที่จะมองเห็นผลงานของผู้อื่น และเพิ่มแรงจูงใจภายนอกโดยการใช้งานของนักเรียนได้

8. เพิ่มทักษะทางเทคโนโลยี (Increase Technology Skills) นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนการสอนผ่านเว็บจะได้เพิ่มพูนทักษะทางเทคโนโลยี เนื้อหาที่นักเรียนเรียนจะมีการ



เปลี่ยนแปลงอย่างเหมาะสมและเพิ่มแหล่งทรัพยากรต่าง ๆ ให้นักเรียนได้เพิ่มพูนความรู้ นักเรียนจะได้รับประสบการณ์ และฝึกฝนทักษะได้จากเทคโนโลยีอันหลากหลาย

### ข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเว็บเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

1. รูปแบบที่อ่อน (Format Weaknesses) รูปแบบการเข้าถึงมีลติมีเดีย และประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนส่วนบุคคล ทั้งสองสิ่งนี้เป็นข้อได้เปรียบที่จะนำการเรียนการสอนผ่านเว็บมาใช้งาน ข้อความที่อ่านได้ง่ายและใช้ในรูปแบบของสิ่งพิมพ์ วัตถุประสงค์แบบออนไลน์ที่ช้ากว่าแถบบันทึกเสียง หรือโทรทัศน์ และการสื่อสารโดยทันที ไม่สามารถจับเสียงมนุษย์ได้เหมือนกับการใช้โทรศัพท์ ขณะที่นักเรียนกำลังพิมพ์เนื้อหาออกมา หรือรอขณะที่วิดีโอกำลังดาวน์โหลดจะสูญเสียความสนใจจากการเรียน

2. ปัญหาของเส้นทางการเข้าสู่เนื้อหา (Navigational Problems) รูปแบบข้อความหลายมิติ จะให้นักเรียนได้ย้ายจากสภาพแวดล้อมของห้องเรียน ไปยังสภาพแวดล้อมภายในของเว็บ ด้วยการเชื่อมโยงไปยังแหล่งต่าง ๆ การควบคุมผู้เรียนสามารถจำกัดได้ ถ้าผู้เรียนหลงทางในสภาพแวดล้อมของเว็บ การหลงทางและสูญเสียความสนใจเป็นปัญหาใหญ่สำหรับผู้เรียน การใช้ส่วนชี้นำจะเป็นการช่วยเหลือให้ผู้เรียนลดปัญหาเหล่านี้ลงไปได้

3. การขาดการติดต่อ (Lack of Human Contact) ผู้เรียนบางคนชอบสภาพของการเรียนแบบดั้งเดิม ที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและเพื่อนนักเรียนด้วยกัน ผู้สอนจะได้รับทราบปฏิกิริยาของผู้เรียนว่าเป็นอย่างไร แต่ผู้สอนในรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้จะไม่สามารถรู้ได้เลยว่าผู้เรียนกำลังสับสนหรือเข้าใจในเนื้อหา หรือไม่ถ้าไม่ได้ติดต่อสื่อสารกัน สภาพการเรียนการสอนผ่านเว็บผู้เรียนมีโอกาสจะได้มีปฏิสัมพันธ์เช่นเดียวกับการเรียนแบบดั้งเดิม แต่จะมีวิธีการต่างไป โดยจะอาศัยจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การอภิปราย หรือวิธีการอื่น ๆ ได้ แต่ผู้เรียนบางคนก็อาจขาดการติดต่อและขนาดปฏิสัมพันธ์กับชั้นเรียน ซึ่งประเด็นนี้ก็ยังเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นอยู่บ่อยครั้ง

4. แรงจูงใจ (Motivation) นักเรียนในชั้นเรียนการเรียนการสอนผ่านเว็บต้องมีแรงจูงใจส่วนตัว และจัดระบบการเรียน การขาดการวางแผนการเรียนจะทำให้นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จกับการเรียน และอาจสอบไม่ผ่านในหลักสูตรนั้น ๆ ได้

5. เนื้อหาที่กระจายไม่มีข้อยุติ (Open-ended Content) เนื้อหาของการเรียนการสอนผ่านเว็บที่เสนอให้กับผู้เรียนนั้น บางครั้งผู้เรียนจะไม่รู้ว่าขอบเขตของเนื้อหาสิ้นสุดที่ใด หากหัวข้อหรือหลักสูตรของการเรียนเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้ง ทำให้ผู้เรียนเกิดอุปสรรคต่อการเรียนได้

จากข้อเปรียบเทียบทั้งข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเว็บ จะเห็นได้ว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บมีผลต่อการสอนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม คุณภาพของการสอนไม่ได้เป็นเพียงสื่อที่ใช้ แต่เป็นความตั้งใจที่จะต้องเรียนให้สำเร็จของผู้เรียน ส่วนประกอบที่สำคัญที่จะสร้างคุณภาพแก่ผู้สอนคือ การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนและผู้สอน การให้ผลย้อนกลับโดยทันที

ความสัมพันธ์ในรูปแบบที่แตกต่างกันของการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ หากสังเกตดูแล้วการเรียนการสอนผ่านเว็บก็จะไม่เหมาะในทุกสถานการณ์หรือผู้เรียนทุกคน แต่ลักษณะเด่นต่าง ๆ ของเว็บและความยืดหยุ่นที่ผู้สอนจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนได้หลายรูปแบบ ซึ่งคุณภาพและความสำเร็จจากการเรียนการสอนผ่านเว็บขึ้นกับเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการในการเรียนการสอน

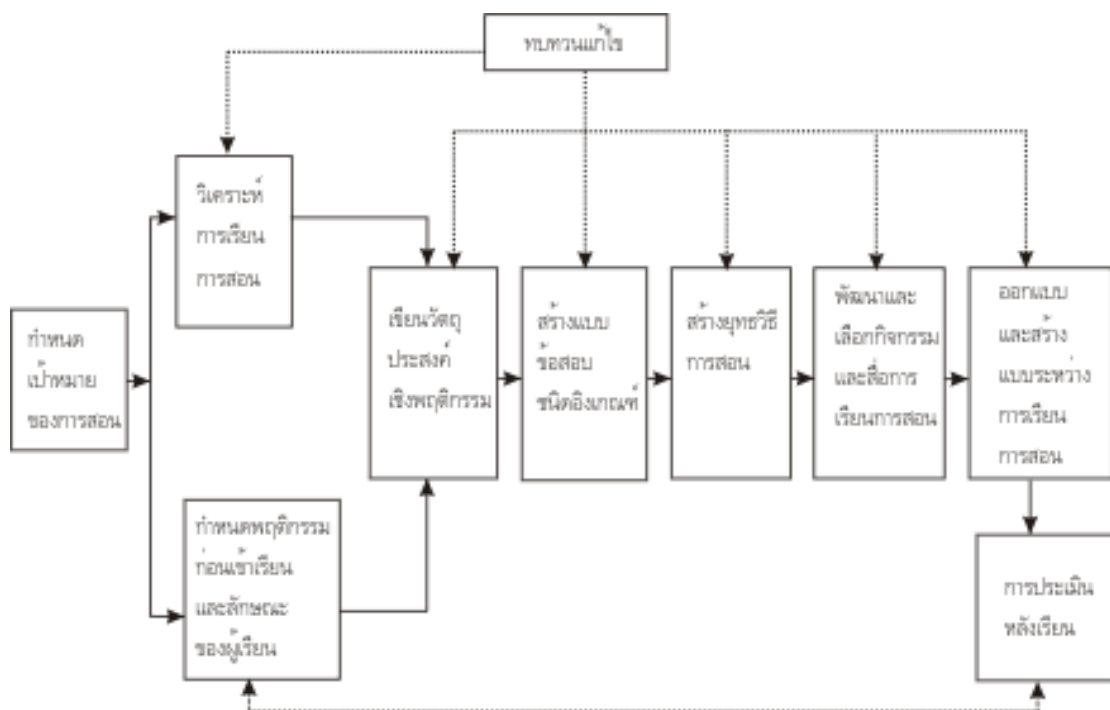
### รูปแบบการเรียนการสอนและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการเรียนการสอน

ในการวิจัยครั้งนี้ จะเป็นการออกแบบการเรียนการสอนของรายวิชา รูปแบบการเรียนการสอนจึงเป็นในลักษณะเชิงระบบ ในการออกแบบสำหรับการเรียนการสอนทั้งคอร์ส (รายวิชา) หรือทั้งหลักสูตร การวิเคราะห์ความต้องการมีความจำเป็นอย่างมาก จะต้องใช้ทรัพยากรในการพัฒนาสูงและต้องการการทำงานเป็นทีม โดยทีมการพัฒนาต้องมีประสบการณ์ในการออกแบบการสอนมาก่อนในระดับสูงถึงสูงมาก ส่วนการออกแบบสื่อจะใช้วิธีการพัฒนาขึ้นเองให้มากกว่าการเลือกสื่อที่มีอยู่แล้วความซับซ้อนของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบอยู่ในชั้นปานกลางถึงสูง และเมื่อออกแบบพัฒนาแล้ว การนำไปทดสอบและปรับปรุงรวมทั้งปริมาณการเผยแพร่อยู่ในระดับปานกลางถึงสูง

ตัวอย่างของรูปแบบการเรียนการสอนในลักษณะนี้ได้แก่ รูปแบบของ ไอดีไอ (IDI) ไดมอนด์ (Diamond) สมิธและเรแกน (Smith and Ragan), เจนทรี (Gentry) ดิคและคาเรย์ (Dick and Carey) (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2542 : 93)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกเพียง 1 รูปแบบคือ รูปแบบการเรียนการสอนของดิคและคาเรย์ (Dick and Carey) เพราะมีขั้นตอนสอดคล้องกับการวิจัยและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเป็นแบบจำลองการออกแบบและพัฒนาระบบมัลติมีเดียสำหรับการเรียนการสอน

### การจัดการเรียนการสอนของดิกและคาเรย์ (Dick and Carey, 1985)



#### ภาพประกอบ 1 ระบบการสอนของดิกและคาเรย์

ที่มา : ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ, 2546 : 377

จากแผนภาพจำลองระบบการเรียนการสอนของ ดิกและคาเรย์ (Dick and Carey) (อ้างถึงในทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ, 2546 : 377-379 ) สามารถแบ่งส่วนประกอบออกได้เป็น 3 ส่วน ได้แก่

1. กำหนดผล (จุดมุ่งหมาย) ของการสอน
2. การพัฒนาการสอน
3. การประเมินการเรียนการสอน

นอกจากนี้ ยังมีวิธีการทำงานสามารถแบ่งออกได้เป็น 10 ขั้นตอนด้วยกัน ดังนี้

1. ขั้นตอนกำหนดเป้าหมาย (Identify Instructional Goals) เป็นการกำหนดความมุ่งหมายการสอน ซึ่งต้องพัฒนาให้สอดคล้องกับเป้าหมายทางการเรียนการสอน ทั้งนี้จำเป็นต้อง

ศึกษาและวิเคราะห์ความจำเป็น (Need Analysis) ด้านต่างๆที่เป็นไปได้ รวมถึงการวิเคราะห์ผู้เรียนและสภาพแวดล้อมทั่วไป

2. ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Conduct Instructional Analysis) เป็นการวิเคราะห์วัตถุประสงค์และวิธีการสอนอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ได้ซึ่งผลลัพธ์ตามลักษณะการสอนในเนื้อหาบทเรียนที่สอดคล้องกับผู้เรียน

3. ขั้นตอนการแยกแยะถึงพฤติกรรมและคุณลักษณะของผู้เรียน (Identify Entry Behaviors and Haracteristics) เป็นการแยกแยะเกี่ยวกับพฤติกรรมและคุณลักษณะของผู้เรียนที่มีผลต่อสภาพแวดล้อมทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นกระบวนการเรียนรู้ กิจกรรม บทเรียน หรือแม้แต่การติดต่อสื่อสารระหว่างกัน

4. ขั้นตอนเขียนวัตถุประสงค์ (Write Performance Objective) เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของระบบการเรียนการสอน ทั้งนี้จะต้องสอดคล้องกับเป้าหมายในขั้นตอนที่ 1

5. ขั้นตอนสร้างเกณฑ์อ้างอิงสำหรับใช้ทดสอบ (Develop Criterion Referenced Test) เป็นการกำหนดเกณฑ์สำหรับบทเรียนที่ผู้เรียนต้องทำภายหลังจากที่ได้เรียนแล้วเสร็จสมบูรณ์

6. ขั้นตอนพัฒนากลยุทธ์การสอน (Develop Instructional Strategy เป็นการกำหนดแผนการสอนให้รองรับและสอดคล้องกับสภาพการณ์ที่จะเปลี่ยนแปลงไป โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน

7. ขั้นตอนพัฒนาและคัดเลือกวัสดุการเรียนการสอน (Develop and Select Instructional Materials) เป็นการพัฒนาและคัดเลือกวัสดุที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอน ไม่ว่าจะเป็นสื่อสิ่งพิมพ์ สื่อโสตทัศน หรือแม้แต่สื่อการเรียนการสอนทางไกล

8. ขั้นตอนออกแบบและประเมินระหว่างเรียน (Design and Conduct Formative Evaluation) เป็นการประเมินผลวิธีการออกแบบบทเรียนที่ได้จัดทำไว้ทั้งหมด

9. ขั้นตอนออกแบบและประเมินหลังเรียน (Design and Conduct Summative Evaluation) เป็นการจัดทำสรุปผลการประเมินบทเรียนและการเรียนของผู้เรียน

10. ขั้นตอนแก้ไขปรับปรุงการเรียนการสอน (Revise Instruction) เป็นขั้นการแก้ไขและปรับปรุงบทเรียนและกระบวนการเรียนการสอน หลังจากที่ได้รับทราบผลการประเมินแล้วยังพบข้อบกพร่องอยู่

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการออกแบบการเรียนการสอนทั้งรายวิชา ผู้วิจัยจึงศึกษารูปแบบการเรียนการสอนของดิดและคาเรย์ และนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

**ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต**

**รูปแบบการเรียนการสอนของกาเย่**

### กระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดของกาเย่ (Gagne, 1997)

(อ้างถึงในบุญเรือง เนียมหอม, 2540 : 61-63) มีเป้าหมายมุ่งให้ผู้เรียนเชื่อมโยงการจัดสภาพการเรียนการสอนอันเป็นสภาวะภายนอกตัวผู้เรียน ให้สอดคล้องกับการเรียนรู้ภายในตัวของผู้เรียน ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในสมองของคนเรา ซึ่งมีการทำงานของสมองคล้ายกับการทำงานของคอมพิวเตอร์ ขั้นตอนของกระบวนการสอน มีดังนี้

1. การสร้างความพอใจ เป็นขั้นที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียน เป็นแรงจูงใจที่เกิดจากสิ่งยั่วยุภายนอก และแรงจูงใจที่เกิดจากตัวผู้เรียนเองด้วย ผู้สอนอาจใช้วิธีการสนทนา ชักถาม ทายปัญหา หรือมีวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่ทำให้ผู้เรียนตื่นตัวและมีความสนใจที่จะเรียนรู้

2. แจ้งจุดประสงค์ เป็นการบอกให้ผู้เรียนทราบถึงผลของการเรียนบทเรียนนั้น โดยเฉพาะลงไปเพื่อให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์ในการเรียน เห็นแนวทางของการจัดกิจกรรมการเรียน ทำให้ผู้เรียนวางแผนการเรียนของตนได้ นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้สอนดำเนินการสอนตามแนวทางที่จะนำไปสู่จุดหมายปลายทางได้เป็นอย่างดี

3. กระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงการเรียนรู้ที่จำเป็น เป็นการทบทวนความรู้เดิมที่จำเป็นต่อการเชื่อมโยง ให้เกิดการเรียนรู้ความรู้ใหม่ เนื่องจากการเรียนเป็นกระบวนการต่อเนื่อง การเรียนรู้ความรู้ใหม่ต้องอาศัยความรู้เก่าเป็นพื้นฐาน

4. การเสนอเนื้อหาใหม่เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นการเสนอเนื้อหาเป็นขั้นตอน โดยแบ่งเนื้อหาย่อยๆ ให้ความรู้ที่ละน้อยจากง่ายไปยาก การเขียนบทเรียนควรคำนึงถึง

4.1 เนื้อหาและคำอธิบายดึงดูดความสนใจผู้เรียน

4.2 แต่ละกรอบเนื้อหาใช้ภาษาที่ชัดเจนถูกต้อง เหมาะสมกับความรู้ อายุของผู้เรียนเนื้อหาถูกต้องตามหลักสูตร มีความต่อเนื่องกัน

4.3 ถ้ากรอบใดมีการตั้งคำถามต้องมีความชัดเจน จะต้องให้ผู้เรียนรู้ผลถูก-ผิด ในทันทีเพื่อการเสริมแรงช่วยให้การเรียนรู้ได้ผลดี

4.4 เนื้อหาใดต้องการชี้แนะ ควรใช้เทคนิคพิเศษให้เด่นสะดุดตา ใช้ตัวชี้แนะ (Cue) ในส่วนของข้อความสำคัญ (ซึ่งอาจเป็นการขีดเส้นใต้ ตีกรอบ ภาพเคลื่อนไหว การโยงลูกศร การใช้สี เป็นต้น)

4.5 ควรใช้ศิลปะการออกแบบเข้ามาช่วยให้บทเรียนน่าสนใจ

4.6 แต่ละเรื่องควรคำนึงถึงความยาก ข้อความอย่าให้ยาวมาก ควรเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยาก

4.7 ควรใช้ภาพประกอบกับเนื้อหาที่กระต๊อต ใช้ภาพประกอบเนื้อหาที่สำคัญ มีแผนภูมิ แผนภาพ กราฟ สัญลักษณ์ ภาพเคลื่อนไหว ใช้เสียงหรือวีดิทัศน์สั้นๆ เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์กับเนื้อหาไม่ควรใช้กราฟิกที่ยาก และควรใช้เท่าที่จำเป็น ควรจัดรูปแบบให้หน้าอ่านยกตัวอย่างที่เข้าใจง่าย

### 5. ชี้แนวทางในการเรียนรู้ (Provide Learning Guidance)

ผู้เรียนจะจดจำได้ดีถ้ามีการนำเสนอเนื้อหาดี สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ผู้ออกแบบ บทเรียนควรรหาเทคนิคต่าง ๆ เพื่อใช้กระตุ้นผู้เรียนให้นำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ รวมทั้งต้องพยายามหาทางทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนกระจำงัดมากขึ้น อาจนำหลักการ "Guide Discovery" มาใช้คือ พยายามให้ผู้เรียนรู้จักหาเหตุผล ค้นคว้า วิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนต้องค่อย ๆ ชี้แนวทางจากมุมกว้างแล้วรวบรัดให้แคบลง รวมทั้งใช้ข้อความกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด เป็นต้น ผู้สอนสามารถติดต่อหรือให้คำแนะนำกับผู้เรียนโดยใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail), การประชุมผ่านวิดีโอ โดยการใช้โปรแกรม CU-SEEME และกล้องวิดีโอ นอกจากนี้ ผู้เรียนยังสามารถส่งข้อความฝากไว้ในกระดานข่าวสาร เพื่ออภิปรายระหว่างผู้เรียนด้วยกันได้

6. การฝึกปฏิบัติ เป็นการให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ ทำแบบฝึกหัด ทำการบ้าน เป็นการให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมตามจุดประสงค์

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) เป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ดี ผู้เรียนจะทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง หลังจากผู้เรียนตอบคำถามหรือตอบสนอง บทเรียน จะต้องมีการแจ้งผลให้ทราบทันทีทุกครั้งว่าถูกต้องหรือไม่ มีหลักการให้ข้อมูลย้อนกลับดังนี้

7.1 ให้ทันทีที่ผู้เรียนตอบสนองบทเรียน

7.2 บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด

7.3 ถ้าผู้เรียนตอบผิด ควรหลีกเลี่ยงการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นเต็นำสนใจกว่าการตอบถูก

7.4 พิจารณาการเลือกชนิดการให้ข้อมูลย้อนกลับให้เหมาะสมกับวัยด้วย

7.5 ควรมีการประเมินผลผลสัมกับการให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยเพื่อแจ้งความก้าวหน้าแก่ผู้เรียน

8. การประเมินผลการเรียนตามจุดประสงค์ ผู้สอนวัดและประเมินผู้เรียนว่า สามารถเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนเพียงใด อาจทำการวัดโดยใช้ข้อสอบ แบบสังเกต การตรวจผลงานหรือการสัมภาษณ์ แล้วแต่ว่าจุดประสงค์นั้นต้องการวัดพฤติกรรมด้านใด

9. ส่งเสริมความแม่นยำและการถ่ายโอนการเรียนรู้ ขั้นตอนสุดท้าย การย้ำ ทบทวน การเรียนที่ผ่านมาเพื่อให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมที่ฝังแน่นขึ้น กิจกรรมในขั้นนี้อาจเป็นแบบฝึกหัด การให้ทำกิจกรรมเพิ่มพูนความรู้ รวมทั้งการให้ทำการบ้าน การทำรายงานหรือหาความรู้ เพิ่มเติมจากความรู้ที่ได้ในชั้นเรียน

รูปแบบของกระบวนการเรียนการสอนนี้สามารถนำไปใช้ได้กับทุกเนื้อหาวิชา และกับผู้เรียนทุกระดับอายุ และมีนักศึกษานำมาเป็นแนวทางการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอน และการออกแบบการเรียนการสอนทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เนื่องจากเป็นกระบวนการที่สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้ใหม่ๆ ได้อย่างมีความหมาย โดยการเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่มีอยู่ และช่วยให้ผู้สอนตรวจสอบผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนว่าเป็นไปตามจุดประสงค์หรือไม่ สามารถช่วยเหลือผู้เรียนได้ทันทีด้วยข้อมูลย้อนกลับ

ในการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดของกาเยมีทั้งสิ้น 9 ขั้นตอน เมื่อนำกระบวนการนี้มาเป็นหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนทางอินเทอร์เน็ต สามารถจัดการเรียนการสอนได้ ดังนี้

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดของกาเยมีกับกิจกรรมการเรียนการสอน กิจกรรมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเว็บเพจห้องเรียนเสมือนที่ใช้เป็นศูนย์กลางการจัดกิจกรรม

แนวคิดกาเยมี	กิจกรรมการเรียนการสอน	กิจกรรมอินเทอร์เน็ต	เว็บเพจที่ใช้
1. ได้รับความสนใจ	เสนอหน่วยการเรียนรู้ด้วยข้อความที่สร้างความสนใจอาจเสนอภาพกราฟิกภาพเคลื่อนไหว	WWW	ประมวลรายวิชาห้องเรียน
2. แจ่ม วัตถุประสงค์	แจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของเนื้อหาประจำหน่วย	WWW	เนื้อหาความรู้ประมวลรายวิชา
3. ทบทวนความรู้	สรุปความรู้เดิม โยงไปดูสรุปบทเรียนจากหน่วยที่ผ่านมา	WWW	เนื้อหาความรู้สรุปบทเรียน
4. เสนอความรู้ใหม่	เสนอเนื้อหาความรู้ประจำหน่วยใหม่	WWW	เนื้อหาความรู้
5. ชี้แนวทางการเรียนรู้	1. กิจกรรมสนทนา 2. กิจกรรมอภิปรายกลุ่ม สนทนาทางวิชาการ 3. กิจกรรมตอบปัญหา คอลัมน์ตอบปัญหาและคอลัมน์ตอบปัญหาที่มีผู้ถามบ่อยๆ 4. แนะนำให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดประเมินความรู้ด้วยตัวเอง	Talk,IRC WWW, Gopher Newsgroup E-mail WWW WWW E-mail WWW	กิจกรรมอภิปราย ตอบปัญหาแบบฝึกหัด กิจกรรม ทรัพยากรการเรียน

## ตารางที่ 1 (ต่อ)

แนวคิดกาเย่	กิจกรรมการเรียนการสอน	กิจกรรม อินเทอร์เน็ต	เว็บเพจที่ใช้
	5. แนะนำการศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองใน เว็บเพจแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ ได้แก่ 5.1 โยงไปเว็บไซต์ เวิลด์ไวด์เว็บ ที่ ให้บริการความรู้ ข้อมูล สารสนเทศ 5.2 โยงไปถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล FTP Server 5.3 โยงไปห้องสมุดเสมือน ศูนย์ข้อมูล สารสนเทศ สื่อการศึกษา สิ่งพิมพ์ สิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์	WWW Gopher FTP Telnet, Gopher Hytelnet, WWW	กิจกรรม  ทรัพยากรการ เรียน
6. กระตุ้นการ ตอบสนอง	อาจารย์เสนอกิจกรรมการเรียนรู้ด้วย ตัวเอง การเรียนรู้แบบร่วมมือ การเรียน รายบุคคล เสนอกิจกรรมแบบฝึกหัดและการบ้าน กระตุ้นการตอบสนองโดยให้นักศึกษาทำ กิจกรรม แบบฝึกหัด และทดสอบ ความรู้ด้วยตัวเอง	E-mail, WWW	กิจกรรม
7. การตอบสนอง	นักศึกษาทำกิจกรรม แบบฝึกหัด การบ้านและส่งแฟ้มการบ้านให้อาจารย์ สร้างเว็บไซต์สรุปผลงานของตนเอง	E-mail, WWW	ผลงาน นักศึกษา
8. ให้ข้อมูล ป้อนกลับ	อาจารย์ตรวจงาน ส่งผลการประเมิน และข้อมูลป้อนกลับ สรุปข้อมูลเป็นการ ประเมินผลย่อย และสรุปข้อมูลเพื่อ ปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน	E-mail, WWW	ประวัติ นักศึกษา
9. ถ่ายโอนความรู้	อาจารย์สรุปความรู้ประจำหน่วย เพื่อ การจำและการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	WWW	สรุปบทเรียน

(ที่มา : บุญเรือง เนียมหอม, 2540 : 146-147)



### การเรียนรู้แบบร่วมมือ

การศึกษาที่ใช้เว็บเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ เป็นการประยุกต์กลยุทธ์การเรียนการสอนตามแนวคิดของกลุ่มนัก Constructivist และใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกัน (Lebow, 1993, Perkins, 1991 อ้างถึงในบุปผชาติ ทัพทิกธน์, 2544 : 4) การเรียนรู้ร่วมกันหรือการเรียนรู้แบบร่วมมือ นักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้ คือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (บุปผชาติ ทัพทิกธน์, 2544 : 6) หมายถึง การที่ผู้เรียนที่มีระดับความสามารถในการปฏิบัติต่างกัน ทำงานเป็นกลุ่มเล็ก เพื่อให้จุดมุ่งหมายร่วมกัน ผู้เรียนแต่ละคนรับผิดชอบการเรียนรู้ของผู้อื่นเท่ากับตนเอง ความสำเร็จของผู้เรียนคนหนึ่งช่วยให้ผู้อื่นประสบความสำเร็จด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในบริบทของ e-Learning

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Coilaborative Learning) (บุญเรือง เนียมหอม, 2540 : 56-57) หมายถึง การจับคู่ทบทวน การทำงานเป็นกลุ่ม การร่วมกันเขียนหรืออื่น ๆ เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการบรรลุวัตถุประสงค์ส่วนบุคคลและการสำเร็จของโครงการ ด้วยความพยายามของผู้เรียนเป็นกลุ่มภายในบริบทของห้องเรียน

การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการเรียนที่มุ่งให้ผู้เรียนร่วมมือกันในงานการเรียนการสอน (Slavin, 1995) เหมาะสมอย่างยิ่งกับการเรียนการสอนบนอินเทอร์เน็ต ซึ่งเกี่ยวข้องกับการกระทำที่ร่วมมือกัน การใช้แหล่งข้อมูลร่วมกัน การแลกเปลี่ยนความสำเร็จหรือความล้มเหลว การเรียนแบบช่วยเหลือกัน ในการเรียนรู้จากการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นกลุ่มขนาด 4 หรือ 6 คน สํารวจตรวจสอบ ศึกษาวิจัยอภิปราย นำเสนอความจริงและแสดงความรู้สึก และนำมาสู่การยอมรับร่วมกันในงานที่ได้รับมอบหมายจากครู หรือจากการที่ได้ตกลงร่วมกันของกลุ่ม

เป้าหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ ความเกี่ยวข้องของนักเรียนที่มีกิจกรรมการเรียนรู้แบบตื่นตัว (Active) ซึ่งทำได้โดยใช้ข้อมูลจำนวนมากที่เปิดกว้างจากอินเทอร์เน็ตแทนที่จะเลือกเพียงข้อเท็จจริงต่าง ๆ เช่น การเรียนแบบบรรยาย โดยปกติผู้เรียนจะต้องค้นหาและประมวลข้อมูลเช่นเดียวกับสภาพความเป็นจริงของชีวิต เมื่อมีได้อยู่ภายใต้การควบคุมจากสิ่งแวดล้อมของสถาบันการศึกษา ผู้เรียนจะต้องรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง แม้กระทั่งนักเรียนอายุน้อย ๆ ก็สามารถที่จะเรียนเพื่อที่จะคิดถึงตัวเองได้มากยิ่งขึ้น และเรียนรู้ที่จะยอมรับความคิดเห็นและการตัดสินใจของผู้อื่น

ในการเรียนรู้แบบร่วมมือถือว่าผู้สอนคือ ผู้อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน ในการขยายฐานความรู้ ช่วยเหลือผู้เรียนในการตั้งคำถามที่สมควรและถูกต้อง และชี้แนะแนวทางในการหาคำตอบซึ่งเหมาะสม ผู้สอนมีโอกาใช้กระบวนการกลุ่มในการประเมินสติปัญญาของผู้เรียน และเตรียมผู้เรียนให้อยู่ในโลกแห่งความเป็นจริง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพการให้คำปรึกษาและการฟังพากัน ซึ่งมีขนาดที่แตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของการเรียน นอกจากนี้ผู้สอนจะต้อง

สร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนแบบร่วมมือในการเรียนแบบร่วมมือ บทบาทของผู้เรียนเปลี่ยนจากการเป็นผู้ฟังที่นิ่งเฉย จากการเป็นผู้สังเกตการณ์ จากการเป็นผู้จัดบันทึกไปสู่การเป็นผู้แก้ปัญหา สร้างสรรค์ อภิปราย ปรีกษาหรือภายในกลุ่ม เปลี่ยนบทบาทจากการเรียนรู้อย่างอิสระคนเดียวไปสู่การเรียนรู้แบบพึ่งพาอาศัยกัน

ในการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนแม้จะใช้คอมพิวเตอร์อย่างอิสระคนเดียว แต่ในการศึกษาเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ สนทนา อภิปราย ผู้เรียนจะต้องพึ่งพาอาศัยกัน ให้ความร่วมมือกันผ่านทางอินเทอร์เน็ต

ระบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning System) (มนต์ชัย เทียนทอง, 2546 : 67-68) กล่าวไว้ว่า

ระบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ หรือ CLS (Collaborative Learning System) มีความหมายถึงการที่ผู้เรียนที่มีระดับความสามารถในการปฏิบัติแตกต่างกันทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย ๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ร่วมกัน ซึ่งหมายถึงผู้เรียนแต่ละคนจะรับผิดชอบการเรียนรู้ของผู้อื่นเท่ากับตนเอง ความสำเร็จของผู้เรียนคนหนึ่งจะช่วยให้ผู้อื่นเท่ากับของตนเอง ความสำเร็จของผู้เรียนคนหนึ่งจะช่วยให้ผู้อื่นประสบความสำเร็จด้วย ซึ่งในระบบ e-Learning สามารถทำได้หลายวิธีโดยใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นช่องทาง เช่นการทำโครงการร่วมกัน การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันในกระดานข่าว การแสดงความคิดเห็นในกระตุ้ววิชาการ การร่วมกันทำกิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น

ในปัจจุบันสถานศึกษาที่จัดการศึกษาแบบ ระบบ e-Learning ได้ให้ความสำคัญต่อระบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้ประโยชน์จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมากขึ้นเนื่องจากได้เล็งเห็นว่าวิธีการนี้ทำให้ผู้เรียนสัมฤทธิ์ผลมากขึ้นกว่าการจัดการศึกษาแบบดั้งเดิมที่ผู้เรียนต้องศึกษาบทเรียนตามลำพังจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะของ Standalone Based System เช่น CAI, CBT หรือ CML เป็นต้น ซึ่งผู้เรียนอ่อนจะเกิดปัญหามากกว่าผู้เรียนเก่งหากได้มีการร่วมมือกันในการเรียนการสอนจะทำให้ผู้เรียนอ่อนประสบความสำเร็จตามผู้เรียนเก่งไปด้วย

ระบบการเรียนรู้แบบร่วมมือจึงเป็นวิธีการระบบในทางการศึกษานบน e-Learning เพื่อประสานความร่วมมือร่วมใจระหว่างผู้เรียนกลุ่มเดียวกันซึ่งอยู่ในชุมชนต่างกันให้ประสบผลทางการเรียนร่วมกัน โดยการร่วมดำเนินกิจกรรมทางการเรียนทุก ๆ รูปแบบเท่าที่จะทำได้ โดยใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่จัดตั้งขึ้นมาโดยเฉพาะ ซึ่งวิธีการดังกล่าวนี้เพื่อตอบสนองต่อแนวคิดในการจัดการศึกษาแบบ e-Learning ให้เป็นธรรมชาติมากที่สุด เพื่อกำจัดปัญหาในประเด็นของการมีปฏิสัมพันธ์ที่มีอยู่น้อยให้เพิ่มมากขึ้น

#### วิธีการร่วมมือกันในการเรียนรู้นบน e-Learning

วิธีการร่วมมือกันในการเรียนรู้นบน e-Learning กล่าวได้ว่าสามารถใช้เครื่องมือหรือใช้บริการต่าง ๆ ที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ทุกประเภท เพื่อสนับสนุนระบบการเรียนรู้

แบบร่วมมือให้เกิดขึ้นระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน ระหว่างผู้เรียนกับพี่เลี้ยง (Mentor) หรือระหว่างผู้เรียนเป็นผู้สอนเป็นบางครั้ง วิธีการเรียนแบบร่วมมือในการเรียนรู้บน e-Learning จำแนกออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆได้แก่

### 1. Online Methodology ได้แก่

1.1 ใช้การสนทนาแบบเวลาจริง (Realtime Chat) เช่น IRC NetMeetings หรือระบบสนทนาที่จัดตั้งขึ้นมาโดยเฉพาะ เพื่อใช้เป็นแหล่งสนทนาแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน ขณะที่ศึกษาบทเรียน รวมทั้งการทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกันตามที่บทเรียนมอบหมาย

1.2 ใช้ระบบประชุมทางไกล (Telconferencing System) ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ทักษะและประสบการณ์ร่วมกัน

### 2. Offline Methodology ได้แก่

2.1 ใช้กระดานข่าว (Bulletin Board) เช่น BBC (Bulletin Board System), Webboard ตั้งกระทู้ทางวิชาการเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ร่วมกันในบทเรียน

2.2 จัดตั้งกระดานวิเคราะห์บทเรียน (Forum Board) เพื่อใช้เป็นแหล่งวิเคราะห์และซักถามปัญหาทางการเรียนร่วมกันเฉพาะกลุ่ม

2.3 ใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) เพื่อติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนร่วมชั้นด้วยกัน หรือติดต่อกับพี่เลี้ยงหรือผู้สอน เพื่อแลกเปลี่ยนหรือซักถามปัญหาทางการเรียน

### คุณลักษณะและประโยชน์ของระบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ระบบการเรียนรู้แบบร่วมมือมีคุณลักษณะและประโยชน์ ดังต่อไปนี้

1. ระบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการเลียนแบบวิธีการเรียนการสอนปกติในชั้นเรียนที่ผู้เรียนร่วมชั้นเรียนเดียวกันสามารถมีปฏิสัมพันธ์กันได้ตลอดเวลา ช่วยเสริมสร้างความรู้ ทักษะและประสบการณ์ ทำให้เกิดการเรียนรู้เป็นไปโดยธรรมชาติ

2. ผู้เรียนส่วนใหญ่ในระบบการเรียนรู้แบบร่วมมือใน e-Learning ล้วนมีความชำนาญในการต่อเชื่อมคอมพิวเตอร์ของตนเองเข้ากับระบบ เพื่อเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนคนอื่นๆ ในเวลาเดียวกัน เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ทักษะและประสบการณ์ ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนสูงกว่าการใช้สื่อชนิดอื่นๆ

3. ระบบการเรียนรู้แบบร่วมมือใน e-Learning ทำให้ผู้เรียนเกิดแนวคิดกว้างไกลในการศึกษาเนื้อหา ซึ่งจะส่งผลต่อไปยังกระบวนการเสริมสร้างความคิดและการประยุกต์ความรู้ไปใช้ในการศึกษา และการประกอบอาชีพ

4. ทำให้เกิดเป็นเครือข่ายทางการเรียนรู้ขึ้นอย่างไร้ขอบเขต ซึ่งเกิดจากการแลกเปลี่ยนความรู้ ทักษะและประสบการณ์ องค์ความรู้ที่เกิดขึ้นจึงแพร่กระจายไปทั่วทุกจุดซึ่ง

สอดคล้องกับหลักการวัดการศึกษาในปัจจุบันที่มุ่งเน้นเรื่องระบบฐานความรู้ (Knowledge Based System) ที่จำเป็นต่อการศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย

5. ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงอย่างมีนัยสำคัญ ผลจากการวิจัยที่ผ่านมา เช่น โครงการ SMET (Science, Mathematic.Engineering and Technology) ซึ่งจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มย่อยๆ บนระบบการเรียนรู้แบบร่วมมือใน e-Learning ปรากฏว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตามดัชนีชี้วัดระดับ 0.51 หรือเปรียบเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ 50 และที่ 70 ส่วนความคงทนทางการเรียนก็มีค่าสูงเช่นกัน (Spinger, 1998)

6. เกิดความเสมอภาคทางการศึกษา ผู้เรียนในชุมชนที่อยู่ห่างไกลจะได้รับความรู้ที่เป็นมาตรฐานการศึกษามีความเทียบเคียงกันในองค์ของการจัดการศึกษาในระบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ

## การออกแบบการเรียนการสอนและการพัฒนาบทเรียน

### การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ e-Learning

#### 1. ความหมายของคอร์สแวร์

คอร์สแวร์ หมายถึง สื่ออิเล็กทรอนิกส์ (คอมพิวเตอร์) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอบทเรียนจากเอกสารตำราให้อยู่ในรูปของสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ โดยเน้นการออกแบบ ซึ่งใช้ประโยชน์ของข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ในด้านการนำเสนอสื่อประสม (Multimedia) และในด้านการให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนโดยทันที (Immediate Response) โดยที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ตามต้องการในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้นตรง (Non - Linear) และมีการออกแบบกิจกรรมการเรียนเพื่อให้ผู้เรียนมีการโต้ตอบ (Interaction) กับเนื้อหา รวมทั้งมีแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจได้ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2542 : 91)

#### 2. ความสำคัญของการออกแบบคอร์สแวร์

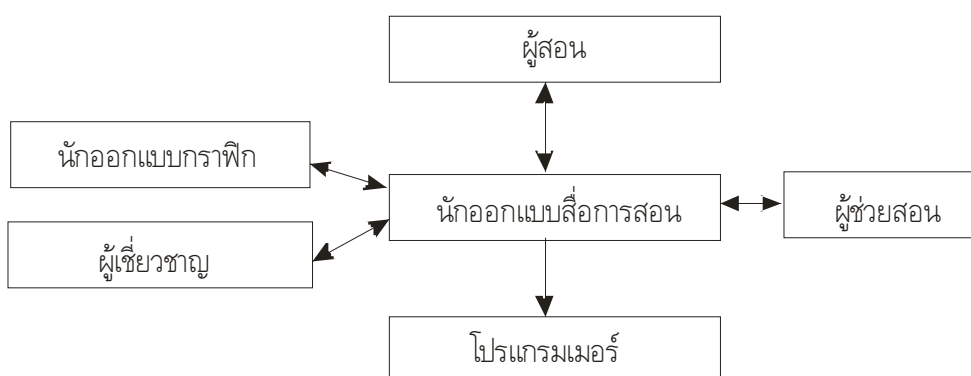
จากการใช้คอร์สแวร์สามารถสรุปปัญหาพื้นฐานที่สำคัญของคอร์สแวร์ส่วนใหญ่ได้แก่

- 2.1 คอร์สแวร์ไม่มีการกำหนดวัตถุประสงค์ไว้เพื่อมีวัตถุประสงค์ที่ไม่ชัดเจน
- 2.2 เนื้อหาในคอร์สแวร์ไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้
- 2.3 ปัญหาที่ตามมาจากการขาดวัตถุประสงค์ที่ไม่ชัดเจนก็คือ ผู้สอนนำไปใช้ไม่ถูกต้องและไม่สามารถผสมผสานทรัพยากรการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อเอื้อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการเรียนรู้ได้
- 2.4 ระดับของคอร์สแวร์ไม่เหมาะสมกับระดับของผู้ใช้
- 2.5 คอร์สแวร์ขาดความน่าสนใจ ไม่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน



### ขั้นที่ 1 : ขั้นการเตรียมตัว (Preparation Stage)

คอร์สแวร์สำหรับ e-Learning นั้นสามารถแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ด้วยกันได้แก่ ระดับข้อความเป็นส่วนใหญ่ (Text-Based Courseware) ระดับมัลติมีเดียอย่างง่าย (Low Cost Interactive Courseware) และระดับมัลติมีเดียเชิงโต้ตอบคุณภาพสูง (High Quality Courseware) ซึ่งคอร์สแวร์ใน 2 ลักษณะแรกนั้น ผู้สอนสามารถทำการออกแบบและสร้างสื่อการสอนด้วยตนเอง เนื่องจากการที่ระบบบริหารจัดการรายวิชา (CMS) ของระบบ e-Learning สามารถช่วยผู้สอนในการสร้างและปรับเนื้อหาให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกและค่อนข้างง่ายด้วยตนเอง แต่ในการออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ระดับมัลติมีเดียเชิงโต้ตอบคุณภาพสูงนั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีผู้เชี่ยวชาญในหลายด้าน เช่นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา (Content Expert) ด้านการออกแบบการสอน (Instructional) ด้านการออกแบบกราฟิก (Graphic Designer) ด้านสื่อ (Media Specialist) และด้านการเขียนโปรแกรม (Programmer)



### ภาพประกอบ 3 ทีมงานในการออกแบบและพัฒนา e-Learning คอร์สแวร์

ที่มา : ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2542 : 98

### ขั้นที่ 2 : ขั้นการเลือกเนื้อหา (Content Selection)

ในการเลือกเนื้อหาวิชาที่ต้องการจะนำมาออกแบบและพัฒนาเป็น e-Learning คอร์สแวร์จะต้องคำนึงถึงเวลาและความชำนาญที่ต้องใช้ในการผลิต การผลิตและการพัฒนาคอร์สแวร์ในระดับมัลติมีเดียเชิงโต้ตอบคุณภาพสูงนั้นต้องใช้เวลาและความพยายามในการสร้างเป็นอย่างมาก ทั้งนี้ไม่นับในด้านของงบประมาณที่ต้องใช้ในการลงทุน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

ในการเลือกเนื้อหาวิชาที่มีความเหมาะสม ได้แก่ เนื้อหาวิชาที่เป็นรายวิชาเนื้อหาพื้นฐาน ซึ่งเป็นรายวิชาบังคับซึ่งมีผู้เรียนจำนวนมาก ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในด้านเวลา ความพยายามและงบประมาณ นอกจากนี้ควรเป็นรายวิชาที่มีเนื้อหาที่เหมาะสม ตัวอย่างเช่น เนื้อหาส่วนใหญ่ครอบคลุมทางด้าน Verbal Information ซึ่งหมายถึง เนื้อหาทางด้านภาษาและใช้การจำเป็นส่วนใหญ่ หรือเนื้อหาในลักษณะ Intellectual Skill ซึ่งหมายถึงเนื้อหาทางด้านทักษะทางปัญญา มากกว่าเนื้อหาที่เน้นในด้าน Motor Skill ซึ่งหมายถึงเนื้อหาที่เน้นการใช้กล้ามเนื้อ หรือเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับ Attitude หรือการเปลี่ยนเจตคติของผู้เรียน นอกจากนี้สิ่งสำคัญอีกประการในขั้นการเลือกเนื้อหา ได้แก่ การวิเคราะห์ความต้องการในการใช้ คอร์สแวร์ เพื่อปรับปรุงคุณภาพของการเรียนการสอนในรายวิชานั้น ๆ ด้วยในการวิเคราะห์ความต้องการนี้ คำถามที่ผู้ออกแบบควรพิจารณาหาคำตอบได้แก่ ผู้สอนต้องการจะแก้ปัญหาใด และ e-Learning คอร์สแวร์ที่พัฒนาขึ้นจะช่วยแก้ปัญหาได้อย่างไร นอกจากนี้คอร์สแวร์ที่พัฒนาขึ้นจะให้ประโยชน์ทางการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนได้อย่างไรบ้าง รวมทั้งคำถามที่ว่า e-Learning คอร์สแวร์จะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนในทางใดที่สื่ออื่น ๆ ไม่สามารถทำได้

### ขั้นที่ 3 : ขั้นการวิเคราะห์หลักสูตร (Curriculum Analysis Stage)

หลังจากที่เลือกเนื้อหาในการออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์แล้ว จะต้องวิเคราะห์หลักสูตร ซึ่งการวิเคราะห์หลักสูตร ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

#### ก. การตั้งเป้าหมายการเรียนรู้

คือ การกำหนดวัตถุประสงค์กว้าง ๆ เป้าหมายการเรียนรู้หรือผลการโดยรวมที่ผู้เรียนพึงได้รับหลังจากการเรียนรู้ในรายวิชานี้ หรือที่เรียกว่า วัตถุประสงค์ทั่วไป ในการเขียนเป้าหมายการเรียนนั้นมักจะนิยมใช้คำที่มีความหมายกว้าง เช่น ทราบ มีความรู้ ความเข้าใจ ความสนใจ มีทัศนคติที่ดี ซึ่งในขั้นนี้การเขียนเป้าหมายยังไม่จำเป็นต้องอยู่ในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งหมายถึงการกำหนดพฤติกรรมที่จำเพาะเจาะจงและชัดเจน

#### ข. การกำหนดคุณลักษณะของผู้เรียน

คือ การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับผู้เรียนซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมาย หรือผู้ใช้ตัวจริงของ คอร์สแวร์ที่พัฒนาขึ้นนั่นเอง คุณลักษณะของผู้เรียนอาจหมายถึงพื้นฐานความรู้ในเนื้อหา นั้น ๆ (ผู้เรียนกลุ่มเก่งหรือผู้เรียนกลุ่มอ่อน) ความชอบเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ (ผู้เรียนรู้เร็ว ผู้เรียนต้องใช้เวลาในการเรียนมาก) ระดับความกระตือรือร้นของผู้เรียน (ผู้เรียนส่วนใหญ่ค่อนข้างกระตือรือร้น หรือผู้เรียนส่วนใหญ่ขาดความกระตือรือร้น) ทักษะทางคอมพิวเตอร์ (ผู้เรียนมีทักษะคอมพิวเตอร์ หรือผู้ขาดทักษะคอมพิวเตอร์) เป็นต้น การออกแบบคอร์สแวร์เชิงโต้ตอบคุณภาพสูง จะต้องมีการออกแบบอย่างระมัดระวังเพื่อให้ตรงกับความต้องการของกลุ่มผู้เรียน ก่อนที่จะมีการลงทุนในด้านงบประมาณในการออกแบบพัฒนาจริง

#### ค. การวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการเรียน

ในการออกแบบคอร์สแวร์ จำเป็นจะต้องมีการพิจารณาถึงสิ่งแวดล้อมทางการเรียนที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้เนื่องจากบริบทการเรียนรู้ที่แตกต่างกันส่งผลโดยตรงกับการออกแบบคอร์สแวร์ ได้แก่ บริบทที่เกี่ยวข้องกับ 1) ระดับของคอร์สแวร์ 2) ระดับการนำไปใช้ และ 3) ลักษณะของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ผู้ออกแบบใช้เวลาในช่วงแรกนี้ศึกษาทำความเข้าใจ เพื่อให้การออกแบบมีความเหมาะสมสำหรับบริบทต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องการเรียนรู้ให้มากที่สุด

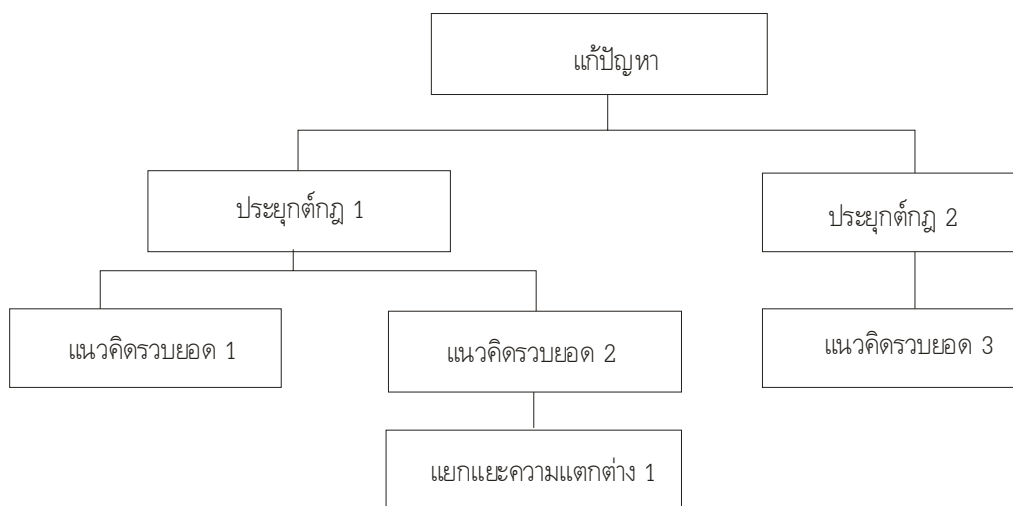
#### ง. การวิเคราะห์ภาระงาน

การวิเคราะห์ภาระงานถือเป็นงานที่สำคัญมากสำหรับการพัฒนาคอร์สแวร์เชิงโต้ตอบคุณภาพสูง การกำหนดเนื้อหาที่มีความเหมาะสมที่จะสอนและวิเคราะห์ทักษะที่ต้องการสอน ซึ่งอาศัยการแตกเนื้อหาที่ซับซ้อนออกเป็นเนื้อหาย่อย ๆ เพื่อที่จะหาลำดับการสอนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด การเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมสำหรับคอร์สแวร์ ได้แก่ เนื้อหาประเภท Verbal Information และ Intellectual Skill เป็นเนื้อหาประเภทที่มีความเหมาะสมในการออกแบบและการพัฒนาในรูปของคอร์สแวร์มากกว่าเนื้อหาที่จัดอยู่ในประเภทการเรียนรู้ในลักษณะ Psychomotor Skill และ Attitude ดังนั้น เมื่อเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมตามประเภทของการเรียนรู้ได้แล้ว ผู้ออกแบบพัฒนาจะต้องอธิบายถึงสิ่งที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติ (ภาระงาน) เพื่อให้บรรลุเป้าหมายหนึ่ง ๆ ซึ่งภาระงานที่เกิดขึ้นอาจอยู่ในลักษณะเชิงเส้นหรือเป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่ตายตัว 1-2-3 ฯลฯ หรืออาจอยู่ในลักษณะที่ผู้เรียนต้องตัดสินใจ เพื่อหาทางเลือกที่เหมาะสมก็ได้

สำหรับเนื้อหาทักษะ Intellectual Skill ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับ 1) การให้ผู้เรียนแยกแยะความเหมือนหรือแตกต่างของสิ่งต่าง ๆ (Discrimination) 2) การได้มาซึ่งแนวคิดรวบยอด (Concept) จากการแยกแยะประเภทสิ่งต่าง ๆ ตามรายชื่อเรียกหรือคุณสมบัติ 3) การนำหลักการหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้ (Application) หรือ 4) การผสมผสานความรู้เกี่ยวกับหลักการในการแก้ไขปัญหาใดปัญหาหนึ่ง (Problem Solving) นั้น ควรออกแบบภาระงานหรือกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติอย่างน้อย 3-5 ขั้นตอน แต่ไม่ควรเกิน 15 ขั้นตอนเป้าหมายหนึ่ง ๆ แต่สำหรับเนื้อหาในลักษณะ Verbal ซึ่งเน้นการท่องจำนั้นไม่จำเป็นต้องมีลักษณะเป็นขั้นตอนเหมือน Intellectual Skill เพราะเป็นการท่องจำไม่มีความจำเป็นต้องจัดลำดับก็ได้

สำหรับประเภท Intellectual Skill เมื่อกำหนดภาระงานแล้วอาจจำเป็นต้องมีการกำหนดทักษะย่อย ๆ ตามมา เพราะบางครั้งผู้เรียนมีความจำเป็นต้องมีความรู้ และทักษะที่เป็นพื้นฐานก่อนที่จะเรียนเรื่องใหม่หรือเป้าหมายใหม่นี้ ซึ่งการแบ่งทักษะย่อยสามารถทำได้หลายวิธีด้วยกัน แต่ที่ใช้กันส่วนใหญ่ได้แก่ การแบ่งทักษะย่อยในลักษณะลำดับขั้นแบบสูง/ต่ำ (Hierarchical Analysis) และลักษณะเป็นขั้นตอน (Procedural Analysis) การแบ่งทักษะย่อยในลักษณะสูง/ต่ำ หมายถึง การนำเนื้อหาวิเคราะห์การเชื่อมโยงของทักษะจากง่ายไม่ซับซ้อนไปสู่ทักษะที่ยากและซับซ้อนขึ้น คล้ายการก้าวขึ้นบันไดในแนวตั้ง





#### ภาพประกอบ 4 การวิเคราะห์ทักษะย่อยในลักษณะแนวตั้ง

ที่มา : ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2545 : 105

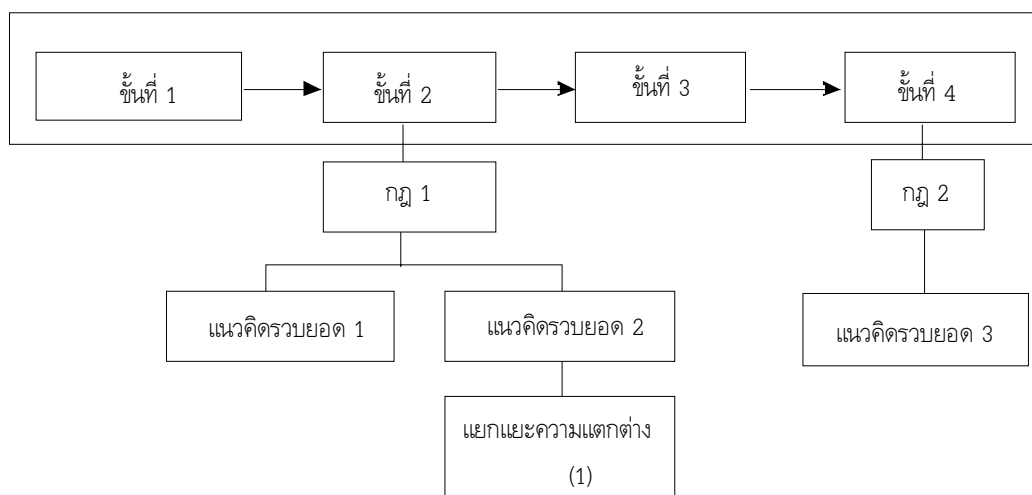
นอกจากนี้ยังมีการแบ่งทักษะย่อยในลักษณะเป็นขั้นตอน และลักษณะผสมผสาน การแบ่งทักษะย่อยในลักษณะเป็นขั้นตอน หมายถึง การนำเนื้อหามาวิเคราะห์และแบ่งออกเป็น ขั้นตอนก่อนหลังในระนาบเดียวกันคล้ายกับการก้าวในแนวนอนต้องเรียงเรียงตามลำดับ จึงจะบรรลุเป้าหมาย



#### ภาพประกอบ 5 การวิเคราะห์ทักษะย่อยในลักษณะระนาบเดียวกัน

ที่มา : ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2545 : 106

สำหรับการแบ่งทักษะย่อยในลักษณะผสมผสานนั้น หมายถึง การนำเนื้อหา มาวิเคราะห์และแบ่งออกเป็นขั้นตอนในลักษณะแนวตั้งและระนาบเดียวกับผสมผสานกัน



ภาพประกอบ 6 การวิเคราะห์ทักษะย่อยในลักษณะผสมผสาน

ที่มา : ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2545 : 108

#### ขั้นที่ 4 : ขั้นการออกแบบหลักสูตร

การออกแบบหลักสูตร ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ได้แก่ การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การวางแผนวิธีการวัดผล การทบทวนทรัพยากรสำหรับการออกแบบและการส่งผ่านเนื้อหา และการกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอน ซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอน ดังนี้

##### ก. การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หมายถึง การกำหนดสิ่งที่ผู้เรียนควรจะประสบความสำเร็จหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาในหน่วยการเรียนนั้น ๆ แล้วผู้สอนจะต้องเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ชัดเจนและสามารถวัดผลได้ เพราะวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนและสามารถวัดผลได้จะช่วยให้ผู้ออกแบบคอร์สแวร์สามารถนำไปใช้ในการวางแผนออกแบบการสอนได้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการยิ่งขึ้น และส่งผลให้ได้คอร์สแวร์ที่มีประสิทธิภาพ การเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้นจะครอบคลุมการใช้คำกริยาที่แสดงถึงพฤติกรรมของผู้เรียน

##### 1) ข้อความที่ระบุถึงการกระทำของผู้เรียนที่จะเกิดขึ้น

คำกริยาที่ใช้ในขั้นนี้จะต้องเป็นกริยาที่สามารถสังเกตได้ทั้งสิ้น ทั้งนี้เพื่อสามารถใช้ประโยชน์จากคำกริยาเหล่านั้นไปใช้ในการออกข้อสอบและการวิเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป จากตัวอย่างที่กล่าวมาได้แก่ ข้อความ "เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเขียนวงกลมล้อมรอบตัวอักษรหน้าข้อความที่แปลความหมายของคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ถูกต้อง"

2) ข้อความที่กำหนดเงื่อนไขที่สัมพันธ์กับการกระทำของผู้เรียน เช่น "โดยไม่ต้องเปิดหนังสือ" หรือ "โดยใช้เวลาไม่เกิน 30 นาที" หรือ "จากข้อความที่กำหนดให้ผู้เรียนสามารถ" เป็นต้น

3) ข้อความที่กำหนดมาตรฐานหรือเกณฑ์ของการกระทำนั้น ๆ เช่น ถูกต้องทั้งหมด (100%) ถูกต้องอย่างน้อย 8 จาก 10 ข้อ (80%) เป็นต้น

#### ข. การวางแผนวิธีการวัดผล

วิธีการวัดผลซึ่งสามารถช่วยผู้เรียนในการตรวจสอบความสำเร็จของตนเองตามวัตถุประสงค์ ซึ่งผู้สอนได้กำหนดไว้ล่วงหน้าการวางแผนเป็นขั้นตอนที่จำเป็น เพราะหากผู้สอนไม่มีวิธีการที่ดี ทั้งผู้เรียนและผู้สอนก็จะไม่มีทางทราบได้เลยว่า ผู้เรียนได้รับความรู้ทักษะหรือเปลี่ยนแปลงเจตคติตามที่ผู้สอนคาดหวังหรือไม่ อย่างไร วิธีการวัดผลจะช่วยผู้พัฒนาในการออกแบบกิจกรรม แบบทดสอบในลักษณะที่เหมาะสมและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้สำหรับแต่ละหน่วยการเรียนรู้ในแต่ละรายวิชา วิธีการวัดผลขึ้นอยู่กับชุดคำสั่งในการสร้างและนำเสนอข้อสอบตามที่แต่ละโปรแกรมได้จัดหาไว้ เพื่อให้ผู้สอนใช้ในการวัดผลผู้เรียน ในขั้นนี้ผู้สอนสามารถวางแผนล่วงหน้าอย่างคร่าว ๆ ไว้ก่อนเกี่ยวกับสื่อที่ต้องการใช้ในการวัดผล เช่น กราฟิก วิดีทัศน์ คลิปเสียง ซึ่งใช้พร้อม ๆ กับคำถามหรือโจทย์ รวมทั้งวางแผนไว้ก่อนในเรื่องของรูปแบบของข้อคำถามที่ต้องการ เช่น ลากและปล่อย (Drag and Drop) เติมคำหรือข้อความในช่องว่าง ข้อสอบแบบอัตนัย หรือปรนัย เป็นต้น

#### ค. การทบทวนทรัพยากรสำหรับการออกแบบและการส่งผ่านเนื้อหา

ผู้พัฒนาคอร์สแวร์จำเป็นที่จะต้องทราบเกี่ยวกับทรัพยากรสำหรับการออกแบบและการส่งผ่านเนื้อหาที่มีอยู่เพื่อใช้ในการพัฒนาคอร์สแวร์ ในขั้นนี้จึงจำเป็นต้องมีการทบทวนเอกสาร (Materials) ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ไม่ว่าจะเป็นอยู่ในรูปของหนังสือตำรา สมุดจดคำบรรยาย (Lecture Note) เทปเสียง ภาพ วิดีทัศน์ (Video) สไลด์รูปภาพ ฯลฯ ผู้สอนหรือผู้ช่วยสอนควรจะต้องจัดหาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบให้แก่ผู้พัฒนา ในกรณีที่เอกสารยังไม่สมบูรณ์ก็จำเป็นที่จะต้องจัดหาข้อมูลเอกสาร รวมทั้งสื่อต่าง ๆ เพิ่มเติมให้สมบูรณ์

#### ง. การกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอน

การกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอนเป็นอีกขั้นตอนหนึ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นขั้นตอนซึ่งแนะนำวิธีการเรียนสำหรับผู้เรียนแต่ละคนเพื่อให้ได้รับผลสำเร็จในการเรียน เทคนิคและกลยุทธ์การเรียนการสอนควรได้รับการออกแบบโดยผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา รวมทั้ง

ออกแบบการสอน เพราะในส่วนนี้จะต้องมีการตัดสินใจเกี่ยวกับกลยุทธ์ที่ต้องการใช้ 5 ประเด็นด้วยกัน ได้แก่

#### 1) กิจกรรมก่อนการเรียนการสอน (Pre-instructional Activities)

ในขั้นกิจกรรมก่อนการเรียนการสอน สิ่งที่จะต้องตัดสินใจประกอบด้วยวิธีการในการสร้างความสนใจผู้เรียน รวมทั้งการแนะนำวิธีการเรียนแก่ผู้เรียน รวมทั้งการนำเสนอวัตถุประสงค์แก่ผู้เรียน รวมทั้งวิธีการในการทำให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมของตน

#### 2) การนำเสนอเนื้อหา (Information Presentation)

สำหรับขั้นการนำเสนอเนื้อหา นั้น จะต้องกำหนดกลยุทธ์ในการจัดลำดับและโครงสร้างเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียน ดังนั้นในขั้นตอนนี้ การออกแบบให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้อย่างยืดหยุ่นจึงเป็นสิ่งจำเป็น เช่น การนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่ไม่ตายตัว (Non-Linear) เป็นต้น ซึ่งได้แก่ การที่ผู้เรียนสามารถกระโดดไปมาระหว่างเนื้อหาที่ต้องการ นอกจากนี้ยังต้องมีการกำหนดปริมาณของเนื้อหา รวมทั้งรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนด้วย เช่น รูปแบบของการจำลอง เป็นต้น

#### 3) การฝึกฝน (Practice)

ในขั้นนี้การออกแบบจะต้องจัดให้ผู้เรียนมีโอกาสนในการฝึกฝนความรู้ที่ได้ศึกษาคอร์สแวร์ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง สิ่งสำคัญยิ่งในการฝึกฝน คือ การจัดให้มีผลย้อนกลับ (Feedback) เกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งอาจอยู่ในรูปของคะแนน หรือข้อความซึ่งแสดงให้เห็นทราบเกี่ยวกับระดับความสามารถของตนเองหลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาแล้ว

#### 4) การวัดผลการเรียนรู้ (Assessment of Learning Outcomes)

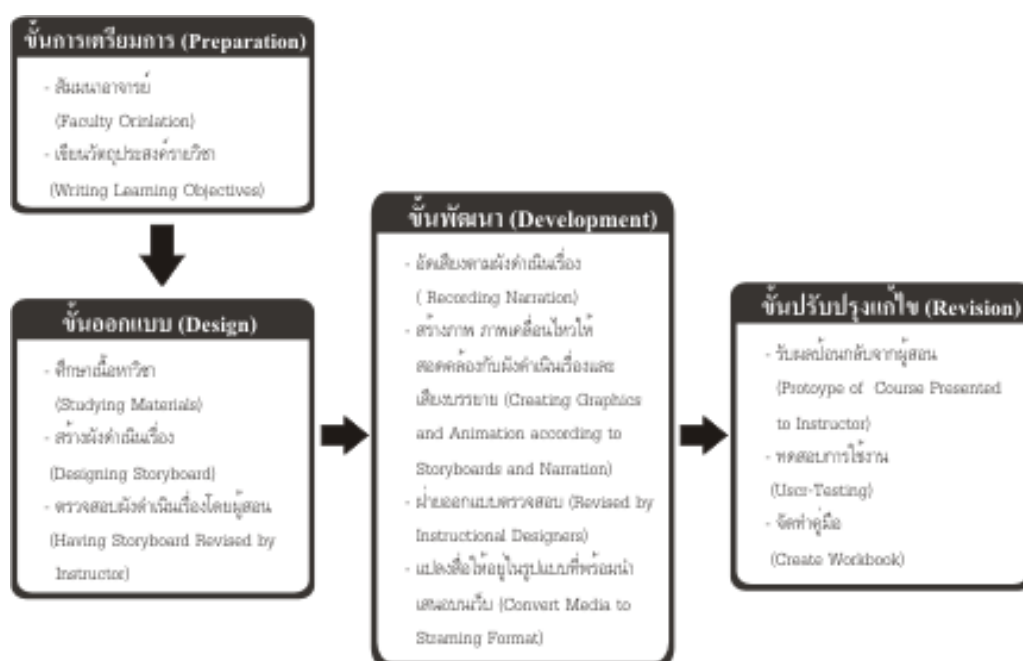
ในขั้นนี้จะเป็นการกำหนดรายละเอียดของการวัดผลการเรียน ซึ่งได้กำหนดไว้อย่างคร่าว ๆ แล้วในช่วงของการวางแผนการวัดผลในช่วงแรกของการพัฒนา โดยครอบคลุมการกำหนดข้อคำถามสำหรับการทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน และเกณฑ์ ในการวัดผลการเรียน

#### 5) การติดตามผลการซ่อมเสริม (Follow-up and Remediation)

ในขั้นนี้ ผู้ออกแบบอาจจัดหากิจกรรมการเรียนเพิ่มเติมสำหรับผู้เรียนซึ่งไม่สามารถสอบผ่านเกณฑ์ตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของการซ่อมเสริมหรือการเรียนเสริมก็ได้

#### ขั้นที่ 5 : ขั้นการพัฒนาการเรียนการสอน (Instructional Development Stage)

ในขั้นการพัฒนาการเรียนการสอนนี้จะครอบคลุมการออกแบบและการผลิตคอร์สแวร์ รวมทั้งการจัดระบบและการจัดระบบสนับสนุน



### ภาพประกอบ 7 โครงสร้างการพัฒนาการเรียนการสอน

ที่มา : ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2545 : 113

ในการออกแบบและการผลิตคอร์สแวร์จะครอบคลุมการอัดเทปการสอนของผู้สอนทั้งหมดไว้ นอกจากนี้ในส่วนของการออกแบบสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่ ส่วนของเทมเพลตซึ่งหมายถึงโครงสร้างของเว็บเพจที่จะนำเนื้อหาแต่ละส่วนมาใส่และเนื้อหาคอร์สแวร์ ซึ่งการออกแบบอาจอยู่ในลักษณะของสตอรี่บอร์ดบนกระดาษ หรือในลักษณะอิเล็กทรอนิกส์ก็ได้ สำหรับการออกแบบคอร์สแวร์ระดับสูง ขั้นตอนของการออกแบบคอร์สแวร์

เป็นสิ่งสำคัญมากที่สุดเพราะเนื้อหาของคอร์สแวร์จะน่าสนใจหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้หรือไม่ขึ้นอยู่กับวิธีการที่ผู้ออกแบบเนื้อหา นั้น ๆ มีประสิทธิภาพหรือไม่ การออกแบบสาร (Message Design) หรือการออกแบบสื่อที่เลือกใช้เพื่อการส่งสาร (Message) ไปยังผู้เรียน ก็จำเป็นต้องกระทำอย่างรัดกุมและให้มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ในขั้นตอนนี้จะมีการเลือกสื่อที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา การจะเลือกใช้สื่อใดนั้นขึ้นอยู่กับธรรมชาติของเนื้อหาแต่ละส่วน ซึ่งคอร์สแวร์สามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ดังจะเห็นได้ว่าในปัจจุบันในการนำเสนอเนื้อหาหลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก วิดีทัศน์ ข้อความและเสียง

หลังจากออกแบบแล้ว ผู้พัฒนาจะต้องเขียนสคริปต์เนื้อหาและอธิบายอย่างชัดเจนในรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการจะนำเสนอในแต่ละหน้าจอ หลังจากได้ออกแบบในลักษณะสตอรี่บอร์ดแล้วจะต้องให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบจนกว่าจะพอใจในคุณภาพ เมื่อสตอรี่บอร์ดได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาแล้ว จะถูกส่งผ่านไปยังนักออกแบบกราฟิกและผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ ซึ่งจะนำสตอรี่บอร์ดที่ได้รับไปพัฒนาเป็นสื่อที่เหมาะสมตามนักออกแบบเนื้อหาได้ออกแบบไว้ เมื่อสื่อพัฒนาเสร็จแล้ว นักออกแบบการสอนตรวจสอบคุณภาพของสื่อก่อนที่จะส่งผ่านไปยังโปรแกรมเมอร์ ผู้ซึ่งจะรวบรวมสื่อหลายๆ ชนิดเข้าด้วยกันเป็นแพลตฟอร์มเดียวกัน

#### ข. ชั้นการจัดระบบและการจัดการระบบสนับสนุน

ชั้นการจัดระบบสนับสนุนในที่นี้หมายถึง ทรัพยากรต่าง ๆ ที่สนับสนุนการสอนรวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น คู่มือ ใบงาน ตำรา เป็นต้น ในการพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับ e-Learning มีความจำเป็นที่จะต้องจัดระบบและการจัดการกับระบบสนับสนุนที่ดี เนื่องจากคอร์สแวร์ที่สร้างขึ้นมักจะได้รับการออกแบบสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน ดังนั้นนอกจากความช่วยเหลือที่จัดหาไว้ในเว็บแล้ว ผู้ออกแบบพัฒนาก็ควรจะผลิตคู่มือจะมีประโยชน์ต่อผู้เรียนมาก เพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเริ่มใช้คอร์สแวร์ได้อย่างมั่นใจและสามารถขอคำแนะนำจากคู่มือได้ทุกเมื่อที่มีปัญหาเกี่ยวกับการใช้งาน ไม่ว่าผู้เรียนจะอยู่หน้าคอมพิวเตอร์หรือไม่ก็ตาม สำหรับคู่มือการใช้งานที่ดีนั้นจะต้องประกอบด้วย

##### 1) รายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่จำเป็น

อธิบายลักษณะของคอร์สแวร์ เช่น เรียกดูจากเว็บไซต์ใด (URL) หรืออยู่บนแผ่นซีดีรอมมีจำนวนกี่แผ่น เป็นต้น นอกจากนี้ให้กำหนดฮาร์ดแวร์ที่ผู้ใช้ต้องมี เช่น คอมพิวเตอร์ต้องเป็นรุ่นอะไร การเชื่อมต่อเครือข่ายจะต้องมีความเร็วอย่างต่ำเท่าใด install ซอฟต์แวร์อะไร เวอร์ชันใดเพื่อการเรียกอ่านบทเรียนที่สมบูรณ์

##### 2) แนะนำคอร์สแวร์

อธิบายสรุปเกี่ยวกับคอร์สแวร์ อธิบายกลุ่มเป้าหมาย (ผู้ที่เหมาะสมที่สุดที่จะเป็นผู้ใช้คอร์สแวร์นี้) และ (อาจ)อธิบายข้อได้เปรียบของการนำหัวข้อนี้มาสอนโดยการใช้ e-Learning

นอกจากนี้ควรบอกจุดเด่นทั้งหมดของคอร์สแวร์นี้ไปใช้ในการเรียนการสอนจริง และอธิบายวิธีการในการนำไปใช้ เป็นต้น

### 3) วัตถุประสงค์ของคอร์สแวร์

เมื่อผู้เรียนจบแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำอะไรได้บ้าง

### 4) การใช้คอร์สแวร์

อธิบายการเริ่มใช้คอร์สแวร์ จะต้องทำอะไรควรให้คำแนะนำวิธีการเรียนแก่ผู้เรียน พร้อมอธิบายโครงสร้างของคอร์สแวร์ด้วย

เมนู มีอะไรให้เลือกบ้าง อธิบายให้กระชับแต่ชัดเจน

ปุ่มต่าง ๆ มีปุ่มอะไรบ้าง อธิบายให้กระชับแต่ชัดเจน

กิจกรรมต่าง ๆ ในคอร์สแวร์มีกิจกรรมอะไรทำบ้าง อธิบายให้กระชับแต่ชัดเจน

### 5) ปัญหา (ที่อาจมีในการใช้คอร์สแวร์)

ควรที่จะคาดการณ์ล่วงหน้าในสิ่งที่ผู้ใช้อาจจะทำในขณะที่ใช้คอร์สแวร์ ซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาและอธิบายสาเหตุรวมทั้งวิธีการแก้ไขด้วย

### 6) เอกสารอ้างอิง

หากมีการอ้างอิงเอกสารใด จะต้องให้เครดิตแก่ผู้เขียนทุกครั้ง นอกจากนี้ยังทำให้สนใจศึกษาเพิ่มเติม สามารถใช้ประโยชน์จากเอกสารอ้างอิงในการค้นคว้าเพิ่มเติมได้เองด้วย

### 7) รูปเล่ม

นอกจากในด้านเนื้อหาของคู่มือแล้ว การออกแบบคู่มือก็มีความสำคัญ กล่าวคือ ควรที่จะมีการออกแบบออกรูปเล่มของคู่มือในสร้างสรรค์และน่าสนใจ

#### ขั้นที่ 6 : ขั้นการประเมินผล (Evaluation Stage)

การประเมินผลในที่นี้ หมายถึง การประเมินผลที่ได้จากการใช้คอร์สแวร์ที่ได้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนโดยตรงว่า เมื่อเรียนจากคอร์สแวร์ที่ได้สร้างขึ้น แล้วผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้หรือไม่ และผลที่ได้รับนั้นเป็นไปตามเกณฑ์หรือต่ำกว่าเกณฑ์การประเมิน โดยปกติแล้วการประเมินผลสื่อการเรียนการสอนมีด้วยกัน 3 ระดับ

ได้แก่ การประเมินตัวต่อตัว (one on one) การประเมินกลุ่มเล็ก และการประเมินกลุ่มใหญ่

การประเมินตัวต่อตัว หมายถึง มีผู้ประเมินหนึ่งคนต่อผู้เรียนหนึ่งคน ในขั้นนี้จะเป็นการดูปัญหาที่ (อาจ)เกิดขึ้นกับผู้เรียนระหว่างการใช้คอร์สแวร์ผู้ออกแบบการเรียนการสอน อาจสัมภาษณ์ผู้เรียนหรือให้ผู้เรียนพูดความคิดเห็นของตนเองออกมาในขณะที่กำลังเรียนบทเรียน การประเมินกลุ่มเล็ก หมายถึง การให้ผู้เรียน 6-8 คนทดลองใช้คอร์สแวร์ที่ได้สร้างขึ้น ในขั้นนี้จะเป็นการศึกษาว่า ผู้เรียนใช้สื่อการเรียนการสอนอย่างไร ผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือมากน้อยเพียงใด ข้อมูลที่ได้มาจะช่วยให้บทเรียนมีความสมบูรณ์ (Self-Contained) ในตัวเองมากขึ้น และ

ยังช่วยให้ผู้ออกแบบการเรียนการสอนสามารถคาดคะเนถึงประสิทธิผลของสื่อการสอนที่จะใช้ใน  
กลุ่มใหญ่ได้ด้วย

การประเมินกลุ่มใหญ่ หมายถึง การให้ผู้เรียนทั้งชั้นเรียนทดลองเรียนคอร์สแวร์ที่  
สร้างขึ้น หลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงแล้วใน 2 ขั้นตอนที่ผ่านมา การประเมินกลุ่มใหญ่สามารถทำ  
ได้ทั้งในลักษณะระหว่างการเรียน (Formative Evaluation) และการประเมินหลังการเรียน  
(Summative Evaluation) การประเมินผลระหว่างการเรียนการสอนนี้เป็นกิจกรรมที่สอดแทรกไป  
กับการเรียนการสอนโดยจะต้องให้ผู้เรียนเรียนจากคอร์สแวร์ที่ได้สร้างขึ้นและหลังจากการเรียน  
แล้ว ผู้เรียนจะต้องทำข้อสอบ เพื่อศึกษาว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่  
เพียงใด มีข้อบกพร่องในจุดประสงค์ใด เพื่อจะนำข้อมูลเหล่านี้มาปรับปรุงและพัฒนาคอร์สแวร์ที่  
สร้างขึ้น นอกจากนี้ในการสร้างคอร์สแวร์จำเป็นที่จะต้องมีการเรียนด้วยคอร์สแวร์ หรืออาจ  
เปรียบเทียบประสิทธิผลของการเรียนการสอนสองรูปแบบที่จุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนอย่าง  
เดียวกัน

#### ขั้นที่ 7 : ขั้นการบำรุงรักษา (Maintenance Stage)

การบำรุงรักษาคอร์สแวร์ที่ได้สร้างขึ้นเป็นกระบวนการต่อเนื่องที่ผู้สอนจำเป็นใน  
การปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา นอกจากนี้ขั้นตอนนี้ยังจัดว่าเป็นการ  
ตอบสนองต่อคำแนะนำในการปรับปรุงคอร์สแวร์ให้ดีขึ้น นอกจากนี้ควรมีการสร้างแฟ้มคำถาม  
ถามบ่อย ๆ (FAQs) เพื่อหลีกเลี่ยงการตอบคำถามที่ถามซ้ำ ๆ เดิมด้วย

**การออกแบบการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Instructional Design for Web-  
based Instruction)**

วิลเลียม ฮอร์ตัน (William Horton, 2000 อ้างถึงใน ลือชัย โพธิ์วิชัย, 2546) นัก  
การศึกษาได้นำเสนอแนวการสอนออนไลน์ไว้บนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Book) ใน  
เว็บไซต์ของบริษัทมาโครมีเดีย (Macromedia) เรื่อง "Getting started with online learning" โดยได้  
ให้ความหมายของการออกแบบการสอนออนไลน์ และกระบวนการพัฒนาการสอนออนไลน์ มี  
รายละเอียดดังต่อไปนี้

#### ความหมายของการออกแบบการสอน

การออกแบบการสอน (Instructional Design) เป็นการนำหลักการทางวิทยาศาสตร์  
มาใช้อย่างเป็นระบบเพื่อให้การออกแบบหรือการวางแผนการสอนมีประสิทธิภาพสูงสุด หลักการ  
ออกแบบการสอนเป็นสิ่งแนะนำแนวทางสำหรับครูผู้สอนหรือผู้ออกแบบการสอนให้ประสบ  
ผลสำเร็จในการออกแบบ และรู้แนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย และสร้างเสริม  
ประสบการณ์ในการออกแบบการสอน เพื่อนำความรู้ที่มีอยู่อย่างหลากหลายไปสู่ผู้เรียนได้อย่างมี  
ประสิทธิภาพ



การออกแบบการสอนเป็นทั้งกระบวนการสำหรับการจัดเตรียมโปรแกรมการสอน  
 อย่างเป็นระบบ และหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับการเรียนของบุคคล ทั้งกระบวนการ และ  
 หลักการดังกล่าวเป็นสิ่งที่จำเป็นและสำคัญอย่างยิ่งในการออกแบบการสอน ซึ่งจะขาดสิ่งใดสิ่งหนึ่ง  
 ไปไม่ได้

### กระบวนการพัฒนาการสอน (The Instructional Development Process)

กระบวนการออกแบบการสอนมีความสำคัญอย่างยิ่ง หากจะเปรียบเทียบได้กับ  
 การออกแบบทางวิศวกรรม ถ้าออกแบบผิดพลาดก็อาจจะก่อให้เกิดความเสียหายแก่ผู้เรียนได้  
 เช่นเดียวกัน การออกแบบการสอนต้องใช้ทั้งศาสตร์และศิลป์ กระบวนการออกแบบการสอน  
 ประกอบไปด้วยวัฏจักรของกิจกรรม 4 ประการ คือ วิเคราะห์ (Analysis) ออกแบบ (Design) สร้าง  
 (Build) ประเมินผล (Evaluate)

1. **ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)** เป็นการตั้งเป้าหมายหรือจุดประสงค์ที่แท้จริงของการ  
 นำเสนอโครงการในการสอนออนไลน์ ก่อนที่จะทำการออกแบบการสอนได้ ควรเริ่มต้นจากการตั้ง  
 จุดประสงค์หลักของการนำเสนอการสอนก่อน เพื่อวิเคราะห์หาความจำเป็นของการสอนแบบ  
 ออนไลน์ และทำการวิเคราะห์ศักยภาพของผู้เรียน เพื่อกำหนดความสามารถและความจำเป็นใน  
 การเรียนรู้ แล้วนำจุดประสงค์การเรียนรู้มาเปรียบเทียบเพื่อกำหนดเป้าหมายของการสอนขั้นการ  
 วิเคราะห์ สิ่งที่จะต้องพิจารณาในขั้นตอนนี้มีดังนี้คือ

1.1 พิจารณาจุดประสงค์ของการนำเสนอการสอนแบบออนไลน์ เน้น  
 การพิจารณาเป้าหมายในแนวทางการดำเนินธุรกิจ หรือจุดประสงค์การศึกษาของชาติหรือองค์กร  
 การศึกษานั้น ๆ เพื่อพิจารณาถึงความจำเป็นในการนำเสนอการสอนแบบออนไลน์ รวมทั้ง  
 การได้รับการสนับสนุนทางด้านการบริหารจัดการ นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาถึงจุดประสงค์ของ  
 การเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะได้รับด้วย

1.2 การเรียนรู้ผู้เรียน (Learning about Learners) หรือการรู้จักผู้เรียน  
 การออกแบบการสอนที่ดีนั้นควรจะต้องรู้จักผู้เรียน รู้จักจุดประสงค์ รู้จักความสามารถ และการจูง  
 ใจผู้เรียน เนื่องจากการสอนแบบออนไลน์นั้น ผู้สอนไม่สามารถควบคุมผู้เรียนได้อย่างทั่วถึง  
 เนื่องจากผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลาที่เขาต้องการ ซึ่งผู้ออกแบบการสอนจะต้องนำมา  
 พิจารณาให้มากกว่าการเรียนในห้องเรียนปกติ

1.3 พิจารณาความต้องการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยต้องพิจารณาผู้เรียนเป็นหลัก  
 ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ถึงความลึกความกว้างของเนื้อหาเพียงใด หลักการ และมโนทัศน์ใดที่จะต้อง  
 นำไปสู่ผู้เรียน

1.4 สถานที่ที่ผู้เรียนใช้ในการเรียน ต้องพิจารณาว่าขณะที่ผู้เรียนเข้าไปเรียน  
 บทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนต้องใช้คอมพิวเตอร์ที่ใดบ้าง เช่น ในสำนักงาน ในโรงงาน  
 อุตสาหกรรม ที่บ้าน ในโรงเรียน หรือไม่ว่าจะที่ใด ๆ ก็ควรนำมาพิจารณาด้วย

1.5 พิจารณาถึงเวลาที่ผู้เรียนเข้าไปในบทเรียน เป็นสิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งที่ต้องพิจารณาด้วยว่า เวลาใดที่ผู้เรียนจะเข้าไปเรียนรู้ในบทเรียน เช่น ในเวลาทำงาน เวลาเรียนปกติ เวลาเย็น หรือวันหยุด ต้องคำนึงถึงว่าเวลาใดที่ผู้เรียนต้องการเรียนมากที่สุด

1.6 พิจารณาว่าทำอย่างไรผู้เรียนจะเรียนได้ดีที่สุด คำนึงถึงว่าผู้เรียนชอบการเรียนแบบใดมากที่สุด การนำเสนอวิธีใดจะให้ผลดีที่สุด การจะแก้ปัญหาได้ดีที่สุดคือ ผู้สอนจะต้องรู้เกี่ยวกับทักษะพื้นฐานในการเรียนรู้ และความสามารถของผู้เรียน พิจารณาว่าผู้เรียนมีความสามารถในการอ่านเขียน และพูดภาษาที่ใช้ในบทเรียนได้ดีเพียงไร รายวิชาที่นำเสนอเป็นภาษาท้องถิ่นจะดีกว่าการนำเสนอเป็นภาษาที่สอง (สำหรับคนใช้ 2 ภาษา)

1.7 พิจารณาว่าผู้เรียนมีความสามารถในการพิมพ์ดีดเพียงใด ซึ่งทักษะในการพิมพ์มีความจำเป็นสำหรับใช้สนทนาในห้องสนทนา (Chatroom) เพราะว่าคนทุกคนมีความสามารถในการใช้เครื่องมือที่ประสานกับสายตาไม่เท่ากัน ดังนั้นการออกแบบต้องการความเหมาะสมในการนำเสนอที่มีเสียง ภาพ หรือการนำเสนอตัวหนังสือที่ไม่เร็วมากเกินไป ผู้เรียนบางคนอาจจะมีประสาทการได้ยิน การสัมผัส หรือการเห็นที่ไม่ดีนัก

1.8 พิจารณาว่าผู้เรียนมีแรงจูงใจภายในที่จะเรียนด้วยตนเองได้หรือไม่ หรือต้องการคำปรึกษาจากอาจารย์ผู้สอนเพียงไร อิทธิพลของกลุ่มเพื่อน และข้อจำกัดของตารางเรียนมีผลให้เกิดความกดดันต่อผู้เรียนเพียงไร

1.9 พิจารณาว่าผู้เรียนมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีอะไร เช่น ผู้เรียนไม่เคยใช้โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ และรายวิชาบนเว็บต้องการหน่วยความจำมากขึ้น ผู้เรียนจำเป็นต้องเพิ่มหน่วยความจำ (RAM) เข้าไปในคอมพิวเตอร์ หรือต้องการอัปเดตระบบปฏิบัติการหรือต้องการระบบฮาร์ดแวร์สำหรับระบบการประชุมทางไกล (Video Conference) เป็นต้น

1.10 ตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียน การตรวจสอบความรู้พื้นฐานที่ผู้เรียนมีอยู่ก่อนที่การเรียนรายวิชาที่นำเสนอเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่ง ถ้าหากเนื้อหาที่นำเสนออยู่ในระดับต่ำกว่าความรู้พื้นฐานของผู้เรียนเกินไป อาจจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน และเสียเวลาในการเรียนได้ ถ้าหากเนื้อหาที่นำเสนออยากเกินกว่าความรู้ที่ผู้เรียนมีอยู่ก็จะทำให้ผู้เรียนเรียนไม่รู้เรื่อง ไม่เข้าใจ และไม่เกิดแรงจูงใจในการเรียน ถ้าหากผู้เรียนมีประสบการณ์แตกต่างกัน ผู้ออกแบบการสอนจะต้องออกแบบให้บทเรียนที่ผู้เรียนมีระดับความรู้และประสบการณ์แตกต่างกัน สามารถเลือกเรียน ณ จุดเริ่มต้นของบทเรียนที่แตกต่างกันได้ เพื่อข้ามเนื้อหาที่ไม่จำเป็น การกำหนดความรู้พื้นฐานของผู้เรียนสามารถทำได้หลายวิธีการ เช่น จากแบบสอบถาม การสำรวจ การทดสอบ การสัมภาษณ์ เป็นต้น

1.11 ระบุจุดประสงค์ของการสอนที่ต้องการ ขั้นสุดท้ายของการวิเคราะห์ คือ การนำผลของการวิเคราะห์วิจัยนำมาแปลงเป็นจุดประสงค์ทั่วไปที่จะนำไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผล

เป้าหมาย และจุดประสงค์นี้จะนำเสนอไปสู่ผู้เรียน และผู้ให้การสนับสนุนทางการเงิน เพื่อการดำเนินการพัฒนาบทเรียนต่อไป

2. **ขั้นการออกแบบ (Design)** ขั้นการออกแบบนี้เป็นการนำจุดมุ่งหมายที่ต้องการในขั้นของการวิเคราะห์มาวิเคราะห์ เพื่อหาวัตถุประสงค์เฉพาะ(Specific Goal) ที่ต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ ค่านิยม ทักษะ และประสบการณ์ของการเรียนรู้ที่หลักสูตรต้องการ โดยการนำจุดมุ่งหมายหลัก ๆ มาแยกย่อยออกเป็นจุดประสงค์ย่อย ๆ เพื่อกำหนดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

การกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ต้องพิจารณาหัวข้อต่าง ๆ ที่ต้องการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะ ความรู้ ความเชื่อ และทัศนคติ โดยพิจารณาได้ดังนี้

2.1 **ทักษะ (Skills)** ทักษะใดที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน และกระบวนการใดที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่ต้องการนั้น ๆ ได้

2.2 **ความรู้ (Knowledge)** พิจารณาว่าผู้เรียนจะเกิดความเข้าใจในความรู้อะไรบ้าง ผู้เรียนจะเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้พื้นฐานที่เขามีอยู่ได้อย่างไร

2.3 **ความเชื่อ (Beliefs)** ความเชื่อใดที่ผู้เรียนมีอยู่ และผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนมีความเชื่อในทฤษฎีและหลักการใดบ้าง

2.4 **ทัศนคติ (Attitude)** พิจารณาว่าผู้เรียนมีความรู้สึกต่อวิชาที่เรียนอย่างไรบ้าง ทัศนคติใดที่ต้องการให้ลบทิ้งไป และทัศนคติอันใดที่ต้องการให้เกิดขึ้น

การกำหนดประสบการณ์การเรียนรู้ (Identifying Learning Experiences)

จุดประสงค์ระดับล่างสุด หรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ให้กำหนดประสบการณ์การเรียนรู้ 1 ประสบการณ์ต่อ 1 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และกำหนดเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่สุดในการนำประสบการณ์นั้น ๆ ไปสู่ผู้เรียน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

โดยปกติแล้วประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่นำเสนอไปสู่ผู้เรียน มีขีดจำกัดเนื่องจากการจินตนาการของผู้ออกแบบการสอน และข้อจำกัดทางด้านเทคโนโลยีที่มีใช้อยู่ ส่วนเทคโนโลยีของเว็บสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้อันหลากหลายไปสู่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ตัวอย่างของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ไปสู่ผู้เรียน เช่น การทดสอบตัวอย่างที่ดีและไม่ดี การสร้างลำดับขั้นตอนหรือการแสดงบทบาท การวางแผนและการทดลอง การให้ผู้อื่นเล่าเรื่องให้ฟัง การตอบคำถาม การค้นหาแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง การมีส่วนร่วมในการอภิปราย การเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล การฝึกทบทวนความจำ และการนำความรู้ไปใช้ การสร้างสรรคงานและให้คนอื่นวิพากษ์วิจารณ์งานของตน การวิพากษ์วิจารณ์งานของคนอื่น การดูวิดีโอและภาพการ์ตูนเคลื่อนไหว การเปรียบเทียบความเหมือนความแตกต่าง และการสรุปข้อมูลต่าง ๆ เป็นต้น

การตัดสินใจในการเลือกวิธีการนำประสบการณ์การเรียนรู้ไปสู่ผู้เรียน เมื่อผู้ออกแบบการสอนได้ตัดสินใจในการจัดประสบการณ์แก่ผู้เรียนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์เชิง

พฤติกรรมที่ตั้งไว้แล้ว ผู้ออกแบบการสอนจะต้องตัดสินใจหาวิธีการในการนำเสนอประสบการณ์นั้น ๆ ไปสู่ผู้เรียนโดยใช้เทคโนโลยีเว็บ ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจในการใช้เทคโนโลยีเว็บ 2 ประการคือ

1. ตัดสินใจเลือกวิธีที่ดีที่สุดที่เป็นไปได้ในการทำให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ที่ต้องการนั้น ๆ ถามตนเองว่าวิธีการใดที่จะทำให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพที่สุด

2. ตัดสินใจเลือกแนวทางที่ดีที่สุดในการนำเสนอประสบการณ์ไปสู่ผู้เรียนโดยการใช้เทคโนโลยีเว็บที่มีอยู่ ถามตนเองว่าทำอะไรจะทำให้แนวคิดในการจัดประสบการณ์นั้นให้เป็นไปตามที่วางแผนไว้มากที่สุด เทคนิคนั้น ๆ มีขีดจำกัดอย่างไร มีเทคโนโลยีทางเลือกอื่น ๆ อีกหรือไม่

การนำเสนอประสบการณ์การเรียนรู้รวมเข้าด้วยกันเป็นโมดูล ในการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ ผู้ออกแบบการสอนจะต้องนำวัตถุประสงค์และประสบการณ์การเรียนรู้มารวมกันให้เป็นโมดูล สำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Contained Module) และผู้ออกแบบการสอนต้องมั่นใจว่าแต่ละโมดูลนั้นประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. บทนำ ซึ่งมีทั้งชื่อเรื่อง คำบรรยายสั้น ๆ ที่เป็นการแนะนำเนื้อหา

2. การจูงใจผู้เรียนโดยการอธิบายให้ชัดเจนถึงคุณค่าของการเรียนรู้ภายในวิชา

การจูงใจผู้เรียนสามารถกระทำดังต่อไปนี้

2.1 บอกจุดประสงค์ที่ผู้เรียนต้องการจะได้รับ ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ หรือเล่นเกมส์ที่เกี่ยวข้องกับความรู้ในบทเรียน

2.2 นำเสนอวิชาโดยการบอกแนวคิดหรือจุดประสงค์ที่ชัดเจน

2.3 นำเสนอวิชาโดยการบอกแนวคิดหรือจุดประสงค์ที่ชัดเจน

2.3 ให้ผู้เรียนฝึกทักษะและความรู้ที่เขามีอยู่โดยการทำแบบฝึกหัด

2.4 การจำลองสถานการณ์ (Simulation) หรือกิจกรรมอื่น ๆ

2.5 สรุปเนื้อหาวิชาโดยการอธิบายจุดสำคัญหลัก ๆ ในรายวิชาให้สั้นและชัดเจน

2.6 ผู้สอนต้องรู้และเข้าใจผู้เรียน ต้องรู้และเข้าใจวิชาที่ทำการสอน โดยพิจารณาว่าสิ่งใดไม่จำเป็นต่อการสอนก็ให้ตัดออกไปและนำส่วนที่สำคัญที่สามารถทำให้การสอนบรรลุ

วัตถุประสงค์เข้ามาแทน

3. **ขั้นการสร้างบทเรียน (Build)** เป็นการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนเมื่อได้กำหนดจุดประสงค์ และกำหนดวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้แล้ว ก็พร้อมที่จะทำการสร้างบทเรียน ในกระบวนการออกแบบการสอนยังไม่ได้ทำการกำหนดเครื่องมือและวิธีการในการสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้เอาไว้ แต่อย่างไรก็ตามหลักการออกแบบการสอนก็ยังคงมีความสำคัญที่นำไปใช้เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจเกี่ยวกับการสร้างโมดูลแต่ละโมดูลที่มีเนื้อหาประเภทสื่อประสม (Multimedia contents modules) การนำเสนอเนื้อหา และส่วนประกอบอื่น ๆ ของวิชาเพื่อเป็นการลดเวลาในการสร้างและพัฒนาโปรแกรม และทำให้

โปรแกรมมีคุณภาพสูง ผู้ออกแบบอาจเริ่มต้นการสร้างโดยการสร้างเพจต้นแบบ (Template) และสื่อวัสดุต่าง ๆ ที่สามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่สำหรับเพจทั่วไป และปฏิสัมพันธ์ต่าง ๆ

เว็บเพจที่เป็นต้นแบบมีส่วนประกอบบางส่วนที่เสร็จสมบูรณ์และเว้นพื้นที่ไว้สำหรับการพัฒนาเนื้อหาเพิ่มเติมเข้าไป เว็บเพจต้นแบบอาจจะประกอบไปด้วยสัญลักษณ์ ปุ่ม ลีบค้น เหลือที่ไว้สำหรับชื่อของเพจและตัวหนังสือ กราฟิก หรือวีดิทัศน์ เป็นต้น สำหรับเว็บเพจต้นแบบที่เป็นปฏิสัมพันธ์อาจเหลือพื้นที่ไว้สำหรับการแก้ไขสำหรับตัวหนังสือ และภาพกราฟิกเพื่อใช้ในการนำเสนอเช่นเดียวกันกับภาษาสคริปต์ (Script) ที่จำเป็นในการให้การป้อนกลับไปสู่ผู้เรียน

ทิโมธี และคณะ (Timothy and other, 1999) ให้คำแนะนำในการออกแบบบทเรียนช่วยสอนบนเว็บ กล่าวว่า เนื้อหาในการนำเสนอควรประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ 4 ประเภทคือ

1. สื่อสิ่งพิมพ์ (Printable) เป็นรายละเอียดของเนื้อหา คู่มือการใช้งานต่าง ๆ โดยปกติควรให้ทำการดาวน์โหลดไปทำการพิมพ์เพื่ออ่านประกอบการเรียน

2. สื่อที่ใช้ดูและอ่านบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ (Viewable) สำหรับให้ผู้เรียนเปิดดู และอ่านได้โดยใช้โปรแกรมเบราว์เซอร์

3. สื่อที่ใช้นำเสนอ (Presentation) เป็นสื่อประเภทสไลด์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น Power Point เป็นต้น

4. การติดต่อสื่อสารกับภายนอก (Externalized) เช่น การติดต่อสื่อสารกับครูผู้สอน การติดต่อสื่อสารระหว่างเพื่อน หรือเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

4. **ขั้นการประเมิน (Evaluation)** การประเมินผลเป็นการวัดประสิทธิภาพของสื่อที่นำเสนอ ไม่มีรายวิชาใดที่มีความสมบูรณ์ครบพร้อม และทุก ๆ รายวิชาสามารถนำมาทำการปรับปรุงใหม่ได้ เมื่อทำการสร้างสื่อรายวิชาเสร็จแล้ว ควรจะมีการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนด้วยการประเมินผล ซึ่งจะเป็นแนวทางในการนำรายวิชากลับไปทำการปรับปรุงเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุด การประเมินผลสามารถจำแนกออกเป็นการประเมินต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. การทดลองใช้บทเรียน เป็นขั้นแรกของการประเมินรายวิชา โดยการนำบทเรียนไปให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้ก่อนเพื่อการแก้ไขข้อผิดพลาด และจุดบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นในบทเรียน แล้วนำมาทำการแก้ไขต่อไป ซึ่งการทดลองใช้บทเรียนมีขั้นตอนดังนี้

1.1 การคัดเลือกผู้เรียน เลือกคนที่มีความต้องการอย่างเดียวกันมีแรงจูงใจเหมือนกัน และมีพื้นฐานความรู้เหมือนกัน จำนวนคนมากพอสมควรที่จะให้ได้ผลการทดลองที่ถูกต้อง และมีจำนวนน้อยพอที่จะทำการบริหารจัดการได้

1.2 การเตรียมผู้เรียน ทำการอธิบายจุดประสงค์ของการทดลองใช้บทเรียน และให้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็น

1.3 สังเกตการใช้บทเรียนของผู้เรียน ทำการวัดและตรวจสอบการปฏิบัติการใช้โปรแกรมของผู้เรียน ความรู้ และทัศนคติของกลุ่มทดลอง และตั้งเกณฑ์ที่จะวัดประสิทธิภาพเพื่อการปรับปรุงบทเรียน

1.4 ดำเนินการทดลองใช้บทเรียน พยายามทำให้การทดลองใช้บทเรียนเหมือนจริงเป็นธรรมชาติมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

1.5 ทำการวัดและประเมินผล ทำการเปรียบเทียบผลการปฏิบัติทัศนคติ และความรู้ของกลุ่มตัวอย่างกับผลการทดสอบก่อนเรียน

2. การวิเคราะห์ผล (Analyzing Results) ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ และประเมินว่าผู้เรียนมีความเข้าใจในการเรียนหรือไม่ จุดประสงค์ใดประสบผลสำเร็จ และจุดประสงค์ใดไม่แสดงผลหรือให้ผลเพียงบางส่วน สำหรับจุดประสงค์ซึ่งไม่ประสบผลสำเร็จได้อย่างเต็มที่นัก ให้พยายามหาข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นและตั้งข้อสมมติฐานว่าเป็นเพราะเหตุใด เช่น ผู้เรียนไม่ได้รับการสนใจหรือไม่ หรือผู้เรียนได้รับการรบกวนจากสิ่งอื่น ๆ รอบข้างหรือไม่ เป็นต้น นอกจากนี้ต้องทำการทดสอบงบประมาณค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้ด้วยว่ามีค่าใช้จ่ายที่เหนือการคาดหมายหรือไม่ และผู้เรียนต้องการเวลาในการเรียนให้ครบสมบูรณ์ทั้งหลักสูตรเท่าใด ทำการสรุปข้อมูลที่ทำการวิเคราะห์และประเมินข้อดีข้อเสีย เขียนเป็นรายงานสรุปผลเพื่อการปรับปรุงบทเรียนต่อไป

3. การนำบทเรียนมาทำการปรับปรุงแก้ไข (Revising the Course) การออกแบบการสอนที่ดีควรจะต้องไม่เป็นเชิงเส้นตรง (Linear) แต่ควรจะเป็นวัฏจักรวงกลมที่สามารถนำมาปรับปรุงแก้ไขใหม่ได้ตลอดเวลา ซึ่งควรจะได้รับ การวิเคราะห์ การออกแบบการสร้าง การประเมินผล และการนำกลับมาออกแบบใหม่อีก โดยทั่วไปแล้วควรนำกลับมาปรับปรุงใหม่ให้ดีขึ้นเรื่อย ๆ จนกว่าจะได้การออกแบบการสอนที่ดีที่สุด

### การออกแบบโครงสร้างของเว็บไซต์

การจัดวางโครงสร้างเว็บจะทำให้ระบบการจัดวางตำแหน่งของข้อมูลสามารถใช้งานได้ง่ายขึ้น โดยในแต่ละส่วนต้องมีความเหมาะสมซึ่งกันและกัน เช่น ส่วนหัวของหน้า ส่วนของสารบัญ ส่วนของหน้าเนื้อหา ส่วนท้ายของหน้า เป็นต้น ต้องจัดให้มีรูปแบบที่เป็นระเบียบ เน้นให้เห็นถึงส่วนที่สำคัญและมีรูปแบบที่เหมาะสม สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้เว็บมีความชัดเจนน่าเชื่อถือ นอกจากนี้การออกแบบเว็บที่ดีควรจะต้องวางโครงสร้างให้มีความสมดุล มีการเชื่อมโยงสัมพันธ์กันระหว่างหน้าเว็บไซต์ต่าง ๆ รวมถึงลักษณะการเชื่อมโยงภายในแต่ละหน้าเว็บเพจ ซึ่งต้องวางแผนโครงสร้างให้ดี เพื่อป้องกันอุปสรรคที่จะเกิดต่อผู้ใช้ เช่นการหลงทางของผู้ใช้ในขณะเข้าสู่เนื้อหาในส่วนต่างๆ เป็นต้น จากหลักการนี้แสดงว่าโครงสร้างของเว็บเป็นส่วนที่ควรให้ความสำคัญ โครงสร้างที่ดีจะช่วยส่งผลที่ดีต่อผู้ใช้ ในขณะที่เดียวกันโครงสร้างที่ไม่ดีก็ย่อมส่งผลเสียต่อผู้ใช้เช่นกัน (เกียรติศักดิ์ อนุธรรม, 2546 : 41)

ลินช์และฮอร์ตัน (Lynch and Horton, 1999 อ้างถึงใน ญัฐกร สงคราม, 2542) ได้นำเสนอรูปแบบโครงสร้างของเว็บ แบ่งออกเป็น 4 รูปแบบใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

1. เว็บที่มีโครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure) เป็นโครงสร้างแบบธรรมดาที่ใช้กันมากที่สุด เนื่องจากง่ายต่อการจัดระบบข้อมูลข้อมูลที่นิยมจัดด้วยโครงสร้างแบบนี้มักเป็นข้อมูลที่มีลักษณะเป็นเรื่องราวตามลำดับของเวลา หรือในลักษณะการดำเนินเรื่องจากเรื่องทั่ว ๆ ไป ไปสู่การเฉพาะเจาะจงเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือแม้กระทั่งลักษณะการเรียงลำดับตามตัวอักษร อาทิ ดรรชนี สารานุกรม หรืออภิธานศัพท์ อย่างไรก็ตาม โครงสร้างแบบนี้เหมาะกับเว็บที่มีขนาดเล็ก เนื้อหาไม่ซับซ้อน แต่ในกรณีที่ต้องใช้โครงสร้างแบบนี้กับเว็บที่มีเนื้อหาซับซ้อน สิ่งที่ต้องมีคือการเพิ่มหน้าเนื้อหาย่อยเข้าไปในแต่ละส่วน หรืออาจจะทำการเชื่อมโยงไปยังข้อมูลในเว็บอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นการรองรับเนื้อหาที่มีความซับซ้อนเหล่านั้น



ภาพประกอบ 8 โครงสร้างแบบเรียงลำดับ (Sequential Structure)

ที่มา : Lynch and Horton, 1999

เว็บที่มีโครงสร้างประเภทนี้ มีการจัดเรียงของเนื้อหาในลักษณะที่ชัดเจนตายตัวตามความคิดของผู้สร้าง พื้นฐานแนวคิดเหมือนกับกระบวนการของหนังสือเล่มหนึ่ง ๆ นั่นคือ ต้องอ่านผ่านไปที่ละหน้า ทิศทางของการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ภายในเว็บจะเป็นการดำเนินเรื่องในลักษณะเส้นตรง โดยมีปุ่มเดินหน้า-ถอยหลังเป็นเครื่องมือหลักในการกำหนดทิศทาง เริ่มจากหน้าเริ่มต้น (Start Page) ซึ่งโดยปกติเป็นหน้าต้อนรับหรือแนะนำให้ผู้ใช้ทราบถึงรายละเอียดของเว็บ รวมทั้งอธิบายให้ทราบถึงวิธีการเข้าสู่เนื้อหาและการใช้งานปุ่มต่าง ๆ เมื่อผู้ใช้ผ่านจากหน้าเริ่มต้นเข้าไปสู่ภายในจะพบกับหน้าเนื้อหา (Topic Page) ต่าง ๆ โดยในแต่ละหน้าหากมีเนื้อหาที่ซับซ้อนเกินกว่าหนึ่งหน้าก็สามารถเพิ่มเติม รายละเอียดเนื้อหาโดยจัดทำเป็นหน้าเนื้อหาย่อย (Sub Topic/Detour) และทำการเชื่อมโยงกับหน้าเนื้อหาหลักนั้น ๆ ซึ่งหน้าเนื้อหาย่อยเหล่านี้มีลักษณะเป็นหน้าเดี่ยวที่เมื่อเข้าไปดูรายละเอียดของเนื้อหาแล้ว ต้องกลับมายังหน้าหลักหน้าเดิมเท่านั้น ไม่สามารถข้ามไปยังเนื้อหาอื่น ๆ ได้ และเมื่อผู้ใช้ผ่านไปจนจบเนื้อหาทั้งหมดแล้วก็จะมาถึงหน้าสุดท้าย (End Page) ซึ่งอาจจะเป็นหน้าที่ใช้สรุปเนื้อหาทั้งหมด

การเชื่อมโยงระหว่างหน้าแต่ละหน้าใช้ลักษณะของการใช้ปุ่มหน้าต่อไป (Next Topic) เพื่อเดินหน้าไปสู่หน้าต่อไป ปุ่มหน้าที่แล้ว (Previous Topic) เพื่อต้องการกลับไปสู่หน้าที่ผ่านมา ในส่วนของการเข้าสู่หน้าเนื้อหาย่ออาจใช้ลักษณะของไฮเปอร์มีเดีย ที่ทำไว้ในหน้าเนื้อหาหลักเชื่อมโยงไปสู่หน้าเนื้อหาย่อ และใช้ปุ่มกลับมายังหน้าหลัก (Main Topic) ในกรณีที่อยู่ในหน้าเนื้อหาย่อ และต้องการกลับไปยังหน้าเนื้อหาหลัก ข้อดีของโครงสร้างประเภทนี้คือ ง่ายต่อผู้ออกแบบในการจัดระบบโครงสร้าง และง่ายต่อการปรับปรุงแก้ไข เนื่องจากมีโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อน การเพิ่มเติมเนื้อหาเข้าไปสามารถทำได้ง่ายเพราะมีผลกระทบต่อบางส่วนของโครงสร้างเท่านั้น แต่ข้อเสียของโครงสร้างระบบนี้คือ ผู้ใช้ไม่สามารถกำหนดทิศทางในการเข้าสู่เนื้อหาของตนเองได้ ในกรณีที่ต้องการเข้าไปสู่เนื้อหาเพียงหน้าใดหน้าหนึ่งนั้นจำเป็นต้องผ่านหน้าที่ไม่ต้องการหลายหน้า เพื่อไปสู่หน้าที่ต้องการ ทำให้เสียเวลา ซึ่งปัญหานี้ อาจแก้ไขโดยการเพิ่มส่วนที่เป็นหน้าสารบัญ (Index Page) ซึ่งประกอบด้วย รายชื่อของหน้าเนื้อหาทุกหน้าที่มีในเว็บ และสามารถเชื่อมโยงไปสู่หน้านั้น ๆ โดยการคลิกเมาส์ที่ชื่อของหน้าที่ผู้ใช้ต้องการ เข้าไปไว้ในหน้าเนื้อหาแต่ละหน้า เพื่อทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นในการเข้าสู่เนื้อหาแก่ผู้ใช้

2. เว็บที่มีโครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical Structure) เป็นวิธีที่ดีที่สุดวิธีหนึ่งในการจัดระบบโครงสร้างที่มีความซับซ้อนของข้อมูล โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนต่าง ๆ และมีรายละเอียดย่อย ๆ ในแต่ละส่วนลดหลั่นกันมาในลักษณะแนวคิดเดียวกับแผนภูมิองค์กร เนื่องจากผู้ใช้ส่วนใหญ่จะคุ้นเคยกับลักษณะของแผนภูมิแบบองค์กรทั่ว ๆ ไปอยู่แล้ว จึงเป็นการง่ายต่อการทำความเข้าใจกับโครงสร้างของเนื้อหาในเว็บลักษณะนี้ ลักษณะเด่นเฉพาะของเว็บประเภทนี้คือการมีจุดเริ่มต้นที่จุดร่วมจุดเดียว นั่นคือ โฮมเพจ (Homepage) และเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาในลักษณะเป็นลำดับจากบนลงล่าง



ภาพประกอบ 9 โครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical Structure)

ที่มา : Lynch and Horton, 1999



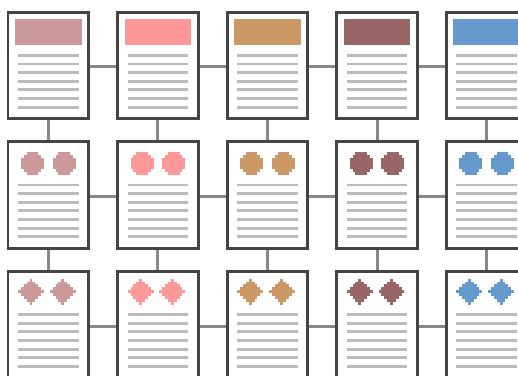
เว็บที่มีโครงสร้างประเภทนี้จัดเป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่ยากต่อการใช้งาน มีรูปแบบโครงสร้างคล้ายกับต้นไม้ต้นหนึ่งที่มีการแตกกิ่งออกไปเป็นกิ่งใหญ่ กิ่งเล็ก ใบไม้ ดอก และผล เป็นต้น หลักการออกแบบคือ แบ่งเนื้อหาทั้งหมดออกเป็นหมวดหมู่ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง โดยที่เนื้อหาทั้งหมดจะถูกเชื่อมโยงร่วมกันภายใต้โฮมเพจ ซึ่งมักจะเป็นหน้าที่ใช้ต้อนรับและแนะนำผู้ใช้ถึงวิธีการที่จะเข้าไปสู่หัวข้อต่าง ๆ โดยผู้ใช้สามารถเลือกที่จะเข้าไปสู่เนื้อหาส่วนใดก่อนก็ได้ตามความสนใจ เมื่อเข้าไปสู่เนื้อหาส่วนต่าง ๆ แล้ว หน้าแรก (Topic Overview) ของแต่ละส่วนมักจะเป็นหน้าที่ใช้อธิบายหัวข้อนั้น ๆ เพื่อเป็นการนำเข้าไปสู่เนื้อหาย่อย (Topic Detail) ด้านล่าง โดยหน้าเนื้อหาด้านล่างที่เป็นรายละเอียดย่อสามารถจัดให้มีการเชื่อมโยงโดยโครงสร้างทั้งแบบเรียงลำดับ หรือแม้กระทั่งแบบลำดับชั้นเองก็ได้ ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา เมื่อผู้ใช้ดูเนื้อหาในส่วนนั้น ๆ หมดแล้วต้องกลับไปที่หน้าโฮมเพจ เพื่อเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาส่วนต่อไป

การเชื่อมโยงภายในเว็บเริ่มที่หน้าโฮมเพจ ซึ่งเป็นศูนย์กลางหรือจุดเริ่มต้น โดยภายในจะมีการสร้างไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดียในลักษณะที่เป็นรายการ (Menu) เพื่อให้ผู้ใช้เลือกที่จะเข้าไปสู่เนื้อหาส่วนต่าง ๆ เมื่อผู้ใช้เข้าไปสู่หน้าแรก (Topic Overview) ของเนื้อหาส่วนใดส่วนหนึ่งแล้วนั้น ถ้าเนื้อหาส่วนนั้นเป็นลักษณะที่ควรจัดด้วยโครงสร้างแบบเรียงลำดับ หน้าแรก (Topic Overview) ก็จะทำหน้าที่เป็นหน้าเริ่มต้น (Start Page) เข้าไปสู่เนื้อหาย่อยโดยใช้ปุ่มหน้าต่อไปหรือหน้าที่แล้ว (Next/Previous) ในการดูเนื้อหาย่อยทีละหน้า เมื่อถึงหน้าสุดท้ายก็ใช้ปุ่มกลับขึ้นไปสู่หน้าหลัก (Up to Topic Overview) ในกรณีที่มีการแบ่งเนื้อหาย่อยเป็นส่วนต่าง ๆ ควรจัดระบบเนื้อหาของส่วนนั้น ๆ ในลักษณะโครงสร้างแบบลำดับชั้นอีกชั้นหนึ่ง โดยที่หน้าแรก (Topic Overview) ของเนื้อหาส่วนนั้นจัดทำในลักษณะเดียวกับหน้าโฮมเพจ นั่นคือ เป็นหน้ารายการ (Menu Page) ที่แสดงหน้าเนื้อหาย่อยส่วนต่าง ๆ จากนั้นก็กำหนดลักษณะการเข้าสู่เนื้อหาในลักษณะเดียวกับที่กล่าวมาแล้ว และสุดท้ายเมื่อกลับจากดูเนื้อหาย่อยมาที่หน้าแรกของเนื้อหาหลักแล้ว ก็จะมีปุ่มกลับไปหน้าโฮมเพจ (Home Page) เมื่อต้องการกลับไปหน้าโฮมเพจเพื่อเลือกเนื้อหาหลักส่วนต่อไป

ข้อดีของโครงสร้างรูปแบบนี้ก็คือ ยากต่อการแยกแยะเนื้อหาของผู้ใช้และจัดระบบข้อมูลของผู้ออกแบบ นอกจากนี้สามารถดูแลและปรับปรุงแก้ไขได้ง่าย เนื่องจากการแบ่งเป็นหมวดหมู่ที่ชัดเจน ส่วนข้อเสียคือ ในส่วนของการออกแบบโครงสร้างต้องระวังอย่าให้โครงสร้างนั้นไม่สมดุล นั่นคือ มีลักษณะที่ลึกเกินไป (Too Deep) หรือตื้นเกินไป (Too Shallow) โครงสร้างที่ลึกเกินไปเป็นลักษณะของโครงสร้างที่เนื้อหาในแต่ละส่วนมากเกินไป ทำให้ผู้ใช้ต้องเสียเวลานานในการเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการ เพราะต้องคลิกปุ่มหน้าต่อไป (Next) หลายครั้ง วิธีการแก้ไขคือ การสร้างวิธีเชื่อมโยงจากหน้าเนื้อหาหลักไปสู่หน้าเนื้อหาย่อยแต่ละหน้า โดยทำเป็นรายการ (Menu) ย่อย ๆ หรืออาจเป็นลักษณะการสร้างเป็นหน้าสารบัญ (Index Page) เช่นเดียวกับวิธีการแก้ไขปัญหาของ

โครงสร้างแบบเรียงลำดับ ดังที่กล่าวมาแล้ว ส่วนโครงสร้างที่ตื่นเกินไปเป็นลักษณะของโครงสร้างที่เนื้อหาในแต่ละส่วนน้อยเกินไป ทำให้เกิดหน้ารายการ (Menu Page) มากเกินความจำเป็น หลายๆ ครั้งที่ผู้ใช้งานต้องผ่านหน้ารายการเข้าไปเพื่อไปสู่เนื้อหาเพียงหน้าเดียว วิธีการแก้ไขคือ ควรตัดหน้ารายการที่ไม่จำเป็นออกไปหรือเพิ่มเนื้อหาในส่วนนั้นให้มากขึ้น

3. เว็บที่มีโครงสร้างแบบตาราง (Grid Structure) โครงสร้างรูปแบบนี้มีความซับซ้อนมากกว่ารูปแบบที่ผ่านมา การออกแบบเพิ่มความยืดหยุ่นให้แก่การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้ โดยเพิ่มการเชื่อมโยงซึ่งกันและกันระหว่างเนื้อหาแต่ละส่วน เหมาะแก่การแสดงให้เห็นความสัมพันธ์กันของเนื้อหา การเข้าสู่เนื้อหาของผู้ใช้จะไม่เป็นลักษณะเชิงเส้นตรง เนื่องจากผู้ใช้งานสามารถเปลี่ยนการเข้าสู่เนื้อหาของตนเองได้ เช่น ในการศึกษาข้อมูลประวัติศาสตร์สมัยสุโขทัย อยุธยา ธนบุรี และรัตนโกสินทร์ โดยในแต่ละสมัยแบ่งเป็นหัวข้อย่อยเหมือนกันคือ การปกครอง ศาสนา วัฒนธรรม และภาษา ในขณะที่ผู้ใช้งานกำลังศึกษาข้อมูลทางประวัติศาสตร์เกี่ยวกับการปกครองในสมัยอยุธยา ผู้ใช้อาจศึกษาหัวข้อศาสนาเป็นหัวข้อต่อๆ ไปก็ได้ หรือข้ามไปดูหัวข้อการปกครองในสมัยรัตนโกสินทร์ก่อนก็ได้เพื่อเปรียบเทียบลักษณะข้อมูลที่เกิดขึ้นคนละสมัยกัน



## ภาพประกอบ 10 โครงสร้างแบบตาราง (Grid Structure)

ที่มา : Lynch and Horton, 1999

ในการจัดระบบโครงสร้างแบบนี้ เนื้อหาที่นำมาใช้ในแต่ละส่วนควรมีลักษณะที่เหมือนกัน และสามารถใช้รูปแบบร่วมกัน หลักการออกแบบคือ นำหัวข้อทั้งหมดมาบรรจุในที่เดียวกัน ซึ่งโดยทั่วไปจะเป็นหน้าแผนภาพ (Map Page) ที่แสดงในลักษณะเดียวกันกับโครงสร้างของเว็บ เมื่อผู้ใช้คลิกเลือกหัวข้อใดก็จะเข้าไปสู่หน้าเนื้อหา (Topic Page) ที่แสดงรายละเอียดของหัวข้อนั้น ๆ และภายในหน้านั้นก็จะมีการเชื่อมโยงไปยังหน้ารายละเอียดของหัวข้ออื่นที่เป็นเรื่องเดียวกัน นอกจากนี้ยังสามารถนำโครงสร้างแบบเรียงลำดับและแบบลำดับชั้นมาใช้ร่วมกันได้อีกด้วย ถึงแม้โครงสร้างแบบนี้ อาจสร้างความยุ่งยากในการทำความเข้าใจ และอาจเกิดปัญหาการคงค้างของหัวข้อ (Cognitive Overhead) ได้ แต่จะเป็นประโยชน์ที่สุดเมื่อผู้ใช้ได้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ในส่วนของการออกแบบจำเป็นต้องมีการวางแผนที่ดี เนื่องจากมีการเชื่อมโยงที่เกิดขึ้นได้หลายทิศทาง นอกจากนี้การปรับปรุงแก้ไขอาจเกิดความยุ่งยากเมื่อเพิ่มเนื้อหาในภายหลัง

4. เว็บที่มีโครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure) โครงสร้างประเภทนี้จะมี ความยืดหยุ่นมากที่สุด ทุกหน้าในเว็บสามารถจะเชื่อมโยงไปถึงกันได้หมด เป็นการสร้างรูปแบบ การเข้าสู่เนื้อหาที่เป็นอิสระ ผู้ใช้สามารถกำหนดวิธีการการเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง การเชื่อมโยง เนื้อหาในแต่ละหน้าอาศัยการโยงใยข้อความที่มีมโนทัศน์ (Concept) เหมือนกันของแต่ละหน้าใน ลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดีย โครงสร้างลักษณะนี้จัดเป็นรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้างที่ แน่นอนตายตัว (Unstructured) นอกจากนี้การเชื่อมโยงไม่ได้จำกัดเฉพาะเนื้อหาภายในเว็บนั้น ๆ แต่สามารถเชื่อมโยงออกไปสู่เนื้อหาจากเว็บภายนอกได้



## ภาพประกอบ 11 โครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure)

ที่มา : Lynch and Horton, 1999

ลักษณะการเชื่อมโยงในเว็บนั้น นอกเหนือจากการใช้ไฮเปอร์เท็กซ์หรือไฮเปอร์มีเดียกับข้อความที่มีโน้ตส์ (Concept) เหมือนกันของแต่ละหน้า แล้วยังสามารถใช้ลักษณะการเชื่อมโยงจากรายการที่รวบรวมชื่อหรือหัวข้อของเนื้อหาแต่ละหน้าไว้ ซึ่งรายการนี้จะปรากฏอยู่บริเวณใดบริเวณหนึ่งในหน้าจอ ผู้ใช้สามารถคลิกที่หัวข้อใดหัวข้อหนึ่งในรายการเพื่อเลือกที่จะเข้าไปดูหน้าใด ๆ ก็ได้ตามความต้องการ

ข้อดีของรูปแบบนี้คือง่ายต่อผู้ใช้ในการท่องเที่ยวนบนเว็บโดยผู้ใช้สามารถกำหนดทิศทางการเข้าสู่เนื้อหาได้ด้วยตนเอง แต่ข้อเสียคือถ้ามีการเพิ่มเนื้อหาใหม่ ๆ อยู่เสมอจะเป็นการยากในการปรับปรุง นอกจากนี้การเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่มีมากมายนั้นอาจทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสนและเกิดปัญหาการคงค้างของหัวข้อ (Cognitive Overhead) ได้

### หลักการออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน

#### หลักการออกแบบเว็บเพจ

ในโลกปัจจุบันความเจริญทางด้านคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลมีความสะดวกรวดเร็วคนที่อยู่คนละมุมโลกสามารถทราบข่าวหรือสื่อสารกันได้ทันทีที่ต้องการโลกแคบขึ้นทุกวันโดยการใช้อินเทอร์เน็ต (Internet) และนับวันสื่อทางนี้จะมีความสำคัญมากขึ้นทุกที เนื่องจากสามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้รวดเร็ว สามารถปรับปรุงข้อมูลต่าง ๆ ได้ทันที

ถ้าต้องการสืบค้นข้อมูลใด ๆ จากอินเทอร์เน็ต จะเห็นว่ามีซอฟต์แวร์ตัวหนึ่งเรียกว่า เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเลือกดูและค้นหาเอกสารในระบบอินเทอร์เน็ตที่เป็นเวปไซด์เวป (World Wide Web) ซึ่งเว็บเบราว์เซอร์จะเชื่อมต่อไปยังเซิร์ฟเวอร์ (Server) เพื่อขอข้อมูลในการทำงาน ซึ่งจะทำให้การเปิดหน้าเว็บเพจของเว็บที่ผู้ใช้เข้าไปดูนั้น ๆ

ข้อดีของเว็บเบราว์เซอร์ คือ สามารถดูเอกสารภายในเซิร์ฟเวอร์ (Server) ได้อย่างสวยงามมีการแสดงข้อความ รูปภาพ และระบบมัลติมีเดีย (Multimedia) ทำให้การดูเอกสารบนเว็บดูน่าสนใจ ตื่นเต้น และสนุกสนาน

ดังนั้นการออกแบบหน้าจอบริบทเว็บเพจ (Web Page) ที่ดีจะช่วยให้การเข้าไปดูหรือสืบค้นข้อมูลในอินเทอร์เน็ตมีความสะดวก ง่ายต่อการใช้งาน และทำให้ผู้เข้ามาดูทุกครั้งที่เปิดใช้งานอินเทอร์เน็ต (พงษ์ศักดิ์ ไชยทิพย์, 2546 : 83) ซึ่งนักวิชาการหลายท่านได้เสนอแนะขั้นตอนการออกแบบเว็บเพจเพื่อการเรียนการสอนไว้ดังนี้

จิตเกษม พัฒนาศิริ (2539) ได้เสนอแนะถึงขั้นตอนการออกแบบเว็บเพจที่ดีว่า

1. ควรมีรายการสารบัญแสดงรายละเอียดของเว็บเพจนั้น ๆ

การเข้ามาในเว็บเพจนั้นเปรียบเสมือนการอ่านหนังสือ วารสารหรือตำราเล่มหนึ่ง การที่ผู้ใช้จะเข้าไปค้นหาข้อมูลได้ ผู้สร้างควรแสดงรายการทั้งหมดที่เว็บเพจนั้นมีอยู่ให้ผู้ใช้ทราบ โดยอาจจะทำอยู่ในรูปแบบของสารบัญหรือการเชื่อมโยง ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูล ภายในเว็บเพจได้อย่างรวดเร็ว ทางที่จะป้องกันไม่ให้เกิดความสับสนได้ดีที่สุดคือ ควรจัดสร้าง แผนที่การเดินทางขึ้นพื้นฐานที่เว็บเพจนั้นก่อน ซึ่งได้แก่ การสร้างสารบัญให้กับผู้ใช้ได้เลือกที่จะ เดินทางไปยังส่วนใดของเว็บเพจได้จากจุดเริ่มต้นหรือโฮมเพจ

## 2. เชื่อมโยงข้อมูลไปยังเป้าหมายได้ตรงกับความต้องการมากที่สุด

ถ้าข้อมูลที่นำมาแสดงมีเนื้อหามากเกินไปและเว็บเพจที่สร้างขึ้นไม่สามารถนำ ข้อมูลทั้งหมดมาแสดงได้ อันเนื่องมาจากเหตุใด ๆ ก็ตาม ถ้าทราบแหล่งข้อมูลอื่นที่สามารถให้ ความกระจ่างแก่ผู้ใช้ได้ ควรจะนำเอาแหล่งข้อมูลนั้นมาสร้างเป็นจุดเชื่อมโยงเพื่อให้ผู้ใช้จะได้ ค้นหาข้อมูลได้อย่างถูกต้องและกว้างขวางยิ่งขึ้น

สำหรับการสร้างจุดเชื่อมโยง สามารถจัดทำในรูปของตัวอักษรหรือรูปภาพก็ได้ แต่ควรแสดงจุดเชื่อมโยงให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจได้ง่าย ที่นิยมสร้างกันส่วนใหญ่เมื่อมีเนื้อหาตอนใด อย่ยถึงส่วนที่เป็นรายละเอียดเกี่ยวเนื่องกันก็จะสร้างเป็นจุดเชื่อมโยงทันที นอกจากนี้ในแต่ละ เว็บเพจที่สร้างขึ้นควรมีจุดเชื่อมโยงกลับมายังหน้าแรกของเว็บไซต์ที่กำลังใช้งานอยู่ด้วย ทั้งนี้ เผื่อว่าผู้ใช้เกิดหลงทาง และไม่ทราบว่าจะทำอย่างไรต่อไปจะได้มีหนทางกลับสู่จุดเริ่มต้นใหม่

## 3. เนื้อหากระชับ สั้นและทันสมัย

เนื้อหาที่น่าเสนอควรเป็นเรื่องที่กำลังมีความสำคัญ อยู่ในความสนใจของผู้คน หรือเป็นเรื่องที่ต้องการให้ผู้ใช้ทราบและควรปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ

## 4. สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างทันท่วงที

ควรกำหนดหัวข้อที่ผู้ใช้สามารถแสดงความคิดเห็นหรือให้คำแนะนำกับผู้สร้างได้ เช่น ใส่อีเมลของผู้ทาลงในเว็บเพจ โดยตำแหน่งที่เขียนควรเป็นที่ส่วนบนสุดหรือส่วนล่างสุดของ เว็บเพจนั้น ๆ ไม่ควรเขียนแทรกไว้ที่ตำแหน่งใด ๆ ของจอภาพ เพราะผู้ใช้อาจจะหาไม่พบก็ได้

## 5. การใส่ภาพประกอบ

การเลือกใช้รูปภาพที่จะทำหน้าที่แทนคำบรรยายนั้นเป็นส่วนสำคัญประการหนึ่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับให้นำเอารูปภาพมาทำหน้าที่แทนคำบรรยายที่ต้องการและควรใช้รูปภาพที่สามารถ สื่อความหมายกับผู้ใช้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ การใช้รูปภาพเพื่อเป็นพื้นหลังไม่ควรเน้นสีสันทัน มาก เพราะอาจจะไปลดความเด่นชัดของเนื้อหา ควรใช้ภาพที่มีสีอ่อน ๆ ไม่สว่างจนเกินไป ตัวอักษร ที่นำมาแสดงบนจอภาพก็เช่นเดียวกัน ควรเลือกขนาดที่อ่านง่ายไม่มีสีสันทันและลวดลายมากเกินไป ความจำเป็น อีกประการหนึ่งคือ รูปภาพที่นำมาประกอบนั้นไม่ควรมีขนาดใหญ่หรือมีจำนวนมากเกินไป เพราะอาจจะทำให้เนื้อหาสาระของเว็บเพจนั้นถูกลดความสำคัญลง

## 6. เข้าสู่กลุ่มเป้าหมายได้อย่างถูกต้อง

การสร้างเว็บเพจนั้นสิ่งหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงมากที่สุดก็คือ กลุ่มเป้าหมายที่ต้องการให้เข้ามาชมและใช้บริการของเว็บเพจที่สร้างขึ้น การกำหนดกลุ่มเป้าหมายอย่างชัดเจนย่อมทำให้ผู้สร้างสามารถกำหนดเนื้อหาและเรื่องราว เพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ได้มากกว่า

## 7. ใช้งานง่าย

สิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งของการสร้างเว็บเพจคือ จะต้องใช้งานง่าย เนื่องจากถ้ามีความง่ายในการใช้งานแล้วโอกาสที่จะประสบความสำเร็จย่อมมีสูงขึ้นตามลำดับ และการสร้างเว็บเพจให้ง่ายต่อการใช้งานนั้นขึ้นอยู่กับเทคนิคและประสบการณ์ของผู้สร้างแต่ละคน

## 8. เป็นมาตรฐานเดียวกัน

เว็บเพจที่ถูกสร้างขึ้นมานั้นอาจจะมีจำนวนข้อมูลมากมายหลายหน้า การทำให้ผู้ใช้งานไม่เกิดความสับสนกับข้อมูลนั้น จำเป็นต้องกำหนดข้อมูลให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยอาจแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วน ๆ หรือจัดกลุ่มเป็นหมวดหมู่ เพื่อความเป็นระเบียบน่าใช้งาน

กิดานันท์ มลิทอง (2542) ได้กล่าวถึงการออกแบบเว็บเพจไว้ว่า องค์ประกอบของการออกแบบเว็บเพจจะเกี่ยวเนื่องกับขนาดของเว็บเพจ การจัดหน้า พื้นหลัง ศิลปะการใช้ตัวพิมพ์ และโปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบ โดยมีแนวทางในการออกแบบ ดังนี้

### 1. ขนาดของเว็บเพจ

จำกัดขนาดแฟ้มของแต่ละหน้า โดยการกำหนดขีดจำกัดเป็นกิโลไบต์ สำหรับขนาด "น้ำหนัก" ของแต่ละหน้า ซึ่งหมายถึงจำนวนกิโลไบต์ของภาพกราฟิกทั้งหมดในหน้าโดยรวม ภาพพื้นหลังด้วย ใช้แคชของโปรแกรมค้นดูเว็บ (Web Browser) โปรแกรมค้นผ่านที่ใช้กันอยู่ทุกวันนี้จะเก็บบันทึกภาพกราฟิกไว้ในแคช (Cache) ซึ่งหมายถึง การที่โปรแกรมเก็บภาพกราฟิกไว้ในฮาร์ดดิสก์ เพื่อโปรแกรมจะได้ไม่ต้องบรรจุภาพเดียวกันนั้นมากกว่าหนึ่งครั้ง จึงเป็นการดีที่จะนำภาพนั้นมาเสนอซ้ำเมื่อใดก็ได้บนเว็บไซต์ นับเป็นการประหยัดเวลา การบรรจุลงสำหรับผู้อ่านและลดภาระให้แก่เครื่องบริการเว็บด้วย

### 2. การจัดหน้า

2.1 กำหนดความยาวของหน้าให้สั้น โดยกำหนดจำนวนข้อความที่บรรจุในแต่ละหน้าควรมีความยาวระหว่าง 200-500 คำ ในแต่ละหน้า

2.2 ใส่สารสนเทศที่สำคัญที่สุดในส่วนบนของหน้า ถ้าเปรียบเทียบเว็บไซต์กับสถานที่แห่งหนึ่ง เนื้อหาที่มีคุณค่าที่สุดจะอยู่ในส่วนหน้าซึ่งก็คือ ส่วนบนสุดของหน้าจอภาพนั่นเอง ทุกคนที่เข้ามาในเว็บไซต์จะมองเห็นส่วนบนของจอภาพได้เป็นลำดับแรก ถ้าผู้อ่านไม่อยากจะใช้แถบเลื่อนเพื่อเลื่อนจอภาพลงมาก็ยังคงเห็นส่วนบนของจอภาพอยู่ตลอดเวลา ดังนั้น ถ้าไม่

ต้องการให้ผู้อ่านพลาดสาระสำคัญของเนื้อหาที่ควรใส่ไว้ส่วนบนของหน้าซึ่งอยู่ประมาณ 300 จุดภาพ

2.3 ใช้ความได้เปรียบของตาราง ตารางจะเป็นสิ่งที่อำนวยความสะดวกและช่วยนักออกแบบได้เป็นอย่างมาก การใช้ตารางจะจำเป็นสำหรับการสร้างหน้าที่ซับซ้อนหรือที่ไม่เรียบร้อยธรรมดา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเราต้องการใช้คอลัมน์ตาราง ตารางจะใช้ได้เป็นอย่างดี เมื่อใช้ในการจัดระเบียบหน้า เช่น การแบ่งแยกภาพกราฟิก การจัดแบ่งข้อความออกเป็นคอลัมน์ เป็นต้น

### 3. พื้นหลัง

3.1 พื้นหลังที่มีลวดลายมากจะทำให้หน้าเว็บมีความยากลำบากในการอ่านเป็นอย่างยิ่ง การใช้สีร้อนที่มีความเปรียบต่างสูงจะทำให้ไม่สบายตาในการอ่าน ดังนั้นจึงไม่ควรใช้พื้นหลังที่มีลวดลายเกิดความจำเป็น และควรใช้สีเย็นเป็นพื้นหลังจะทำให้เว็บเพจนั้นน่าอ่านมากกว่า

3.2 ทดสอบการอ่าน การทดสอบที่ดีที่สุดในเรื่องของความสามารถในการอ่านเมื่อใช้พื้นหลังคือ ให้ผู้ใดก็ได้ที่ไม่เคยอ่านเนื้อหาของเรามาก่อน ลองอ่านข้อความที่อยู่บนพื้นหลังที่จัดทำไว้ หรืออีกวิธีหนึ่งคือ ทดสอบการอ่านด้วยตัวเอง ถ้าอ่านได้แสดงว่าสามารถใช้พื้นหลังนั้นได้

### 4. ศิลปะการใช้ตัวพิมพ์

4.1 ความจำกัดของการใช้ตัวพิมพ์ นักออกแบบจะถูกจำกัดในเรื่องของศิลปะการใช้ตัวพิมพ์บนเว็บมากกว่าในสื่อสิ่งพิมพ์ โปรแกรมค้นผ่านรุ่นเก่า ๆ จะสามารถใช้อักษรได้เพียง 2 แบบเท่านั้น อย่างไรก็ตาม โปรแกรมรุ่นใหม่จะสามารถใช้แบบตัวอักษรได้หลายแบบมากขึ้น นอกจากนี้การพิมพ์ในเว็บจะไม่สามารถควบคุมช่วงบรรทัด ซึ่งเป็นเนื้อที่ระหว่างบรรทัดหรือช่องไฟระหว่างตัวอักษรได้

4.2 ความแตกต่างระหว่างระบบและการใช้โปรแกรมค้นผ่านแต่ละตัวจะมีตัวเลือกในการใช้แบบตัวอักษรที่แตกต่างกัน โดยสามารถเปลี่ยนแปลงค่าต่าง ๆ ของแบบตัวอักษรได้ด้วยตนเอง

4.3 สร้างแบบการพิมพ์เป็นแนวทางไว้ ถึงแม้จะมีข้อจำกัดในเรื่องการใช้ตัวพิมพ์บนเว็บก็ตาม แต่นักออกแบบก็สามารถระบุระดับของหัวเรื่องและเนื้อหาไว้ได้เช่นเดียวกับการพิมพ์ในหนังสือ

4.4 ใช้ลักษณะกราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาให้น้อยที่สุด ถึงแม้จะสามารถใช้ลักษณะกราฟิกแทนตัวอักษรธรรมดาได้ก็ตาม แต่ไม่ควรใช้มากเกินไป 2-3 บรรทัด ทั้งนี้เพราะจะทำให้เสียเวลาการบรรจุลงมากกว่าปกติ

(Gary A.Lefan, 2544 อ้างถึงในนิทัศน์ อิทธิพงษ์, 2544 : 37) ได้กล่าวถึงการออกแบบเว็บเพจการศึกษา โดยแบ่งลักษณะการออกแบบที่ดีโดยเกี่ยวเนื่องถึง การจัดหน้า พื้นหลัง ศิลปะการใช้ตัวพิมพ์ การใช้สี การนำเสนอข้อมูล ฯลฯ

## หลักการออกแบบที่ดี

1. การจัดวางหน้า การออกแบบหน้าเว็บเพจควรมีความเรียบง่าย และมีความสม่ำเสมอในรูปแบบของหน้าเว็บภายในเว็บไซต์ นอกจากนี้ควรจำกัดจำนวนรูปแบบตัวหนังสือที่ใช้ การจัดวางหน้าควรจะต้องให้มีพื้นที่สีขาว หรือมีพื้นที่ว่างเหลือไว้ให้มากพอสมควร ซึ่งหมายถึงพื้นที่ที่ไม่ใช่บนหน้าจอ และในแต่ละหน้าควรมีการใช้จุดเชื่อมโยง หรือลิงก์ต่างๆ ภายใต้วรรณึ่งเพียงหัวเรื่องเดียว จะต้องทำให้หัวข้อในแต่ละหน้าที่อยู่ภายใต้วรรณึ่งนั้นมีรูปแบบที่สม่ำเสมอ และมีความถูกต้องตรงกัน การจัดวางหน้าที่เรียบง่าย และชัดเจนจะช่วยลดความยุ่งยากในการใช้ของนักศึกษา และช่วยให้ผู้ใช้บริการสามารถมุ่งความสนใจไปที่หัวข้อที่ตนสนใจง่ายขึ้น

2. การนำทาง (Navigation) อย่าคิดเอาเองว่าผู้ที่เข้ามาท่องเว็บไซต์ของเราจะรู้จักเว็บไซต์ของเราเหมือนกับเรา ดังนั้นการออกแบบควรออกแบบให้การค้นหาข้อมูลบนหน้าเว็บทำได้ง่าย ด้วยการวางตำแหน่งเครื่องหมายนำทางหรือเนวิเกชันให้ดี และเหมาะสม จุดเชื่อมโยง (Link) เปรียบเสมือนเป็นเส้นเลือดใหญ่ของเว็บไซต์เว็บ โดยปกติจะพบจุดเชื่อมโยงบนเว็บเพจเสมออย่างน้อย 2-3 จุด ผู้ที่เข้าไปท่องเว็บจะรู้สึกหงุดหงิดถ้าพบว่าจุดเชื่อมโยงไม่ทำงาน ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่งที่คุณจะต้องตรวจสอบจุดเชื่อมโยงต่างๆ โดยเฉพาะจุดเชื่อมโยงที่ไปยังเว็บเพจภายนอก ส่วนจุดเชื่อมต่อภายในหรือจุดเชื่อมต่อไปยังเว็บเพจภายนอก ส่วนจุดเชื่อมต่อภายใน หรือจุดเชื่อมต่อไปยังหน้าเว็บไซต์ของเราเอง ซึ่งเป็นสิ่งที่เราควบคุมมันได้ จึงจะต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าสามารถไปยังจุดต้องการได้โดยไม่มีข้อผิดพลาด

กฎบางประการเกี่ยวกับการใช้จุดเชื่อมโยง

- 1.1 ใช้เมนูเป็นจุดเชื่อมโยง เพื่อจัดระเบียบจุดเชื่อมโยงต่างๆ
- 1.2 ใช้จุดเชื่อมโยงอย่างสมเหตุสมผล ไม่ใช่เพียงแค่เชื่อมจากประโยคหนึ่งไปยังประโยคถัดไป

1.3 ควรมีจุดเชื่อมโยงกลับไปหน้าแรกเสมอ

3. การบริหารข้อมูล จะต้องตัดสินใจว่าจะนำเสนอข้อมูลบนเว็บอย่างไร และจัดกลุ่มข้อมูลที่เนื้อหาเกี่ยวข้องกันออกเป็นกลุ่มๆ ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาใด ๆ ที่เราต้องการให้นักเรียนร่วมกันแก้ไข จะต้องจัดหน้าแล้วใส่ข้อมูลปัญหานั้นในลักษณะ 1 ชั้นเรียนต่อ 1 หน้า โดยมีจุดเชื่อมต่อไปยังชั้นเรียนนั้นๆ

4. การใช้สี มีแนวคิด 2 ประการเกี่ยวกับเรื่องการใช้สี ผู้ให้ความสำคัญในเรื่องของประโยชน์การใช้งานเป็นหลักจะไม่สนับสนุนให้ใช้สีมากเกินไป แต่ผู้ออกแบบหลายคนมักจะอดใจไม่ได้ที่จะใช้สีเกินความจำเป็น รวมทั้งการใช้กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว รูปแบบและขนาดของตัวอักษร

5. การใช้ภาพ การใช้ภาพที่มีขนาดใหญ่จะทำให้เสียเวลาในการดาวน์โหลดนาน เว็บเพจแต่ละหน้าควรใช้เวลาในการดาวน์โหลดประมาณ 10 วินาที เพื่อลดเวลาในการดาวน์โหลดให้



เหลือน้อยที่สุด ควรจะทำให้ภาพที่จะแสดงมีขนาดเล็กที่สุดเท่าที่จะทำได้ วิธีการแก้ปัญหาประการหนึ่งก็คือถ้าภาพไหนใหญ่มากก็ให้ใช้ภาพย่อ (Thumbnail) แล้วให้ผู้ใช้คลิกที่ภาพย่อ นั้น เพื่อขยายภาพเพื่อให้ได้ขนาดใหญ่ตามต้องการ

6. ทดสอบก่อนเสมอ ต้องทดสอบเว็บเพจของเราในบราวเซอร์ต่างๆ ก่อนเสมอ เพื่อให้แน่ใจว่าเว็บเพจของเราไม่ว่าจะใช้บราวเซอร์ตัวไหนเปิดอ่าน ก็สามารถแสดงเว็บเพจออกมาได้อย่างถูกต้อง ต้องระวังอยู่เสมอว่าเว็บเพจของเราอาจจะมีหน้าต่างแตกต่างกันออกไปเมื่อปรากฏในบราวเซอร์ที่ต่างกัน และเป็นไปได้ว่าเว็บเพจของเราจะเปิดอ่านได้ในบราวเซอร์หนึ่งแต่บราวเซอร์อื่นอาจจะเปิดอ่านไม่ได้ ดังนั้นควรทดสอบก่อนเสมอ

7. นำเสนอข้อมูลที่ตรงประเด็น นำเสนอข้อมูลที่เป็นหลักก่อนเสมอ ผู้เชี่ยวชาญหลายคนเชื่อว่าเนื้อหาเป็นส่วนสำคัญที่สุดในการออกแบบเว็บเพจ การออกแบบควรจะเน้นเรื่องการนำเสนอข้อมูลเป็นสำคัญ เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้เยี่ยมชมหมดความสนใจ ควรจะต้องออกแบบในลักษณะที่ทำให้ผู้เยี่ยมชมสามารถเข้าถึงข้อมูลที่เขากำลังต้องการได้ง่าย และรวดเร็วที่สุด

### การประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือบทเรียนผ่านเว็บจัดเป็นสื่อการสอนประเภทหนึ่ง สื่อการสอนนับว่าเป็นสิ่งที่มีบทบาทมากในการเรียนการสอน เนื่องจากสื่อการสอนเป็นตัวกลางที่ช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจความหมายของเนื้อหาบทเรียนได้ตรงกับผู้สอนต้องการ ไม่ว่าสื่อในรูปแบบใดก็ตามล้วนแต่เป็นทรัพยากรที่สามารถอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ทั้งสิ้น การใช้สื่อการสอนนั้นผู้สอนต้องศึกษาลักษณะเฉพาะ และคุณสมบัติของสื่อแต่ละชนิด เพื่อเลือกสื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์การสอนและสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนโดยต้องมีการวางแผนอย่างเป็นระบบในการใช้สื่อด้วย ทั้งนี้เพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กิดานันท์ มลิทอง, 2540 ; 88)

การประเมินสื่อการสอนมีขั้นตอนต่างๆ ดังต่อไปนี้ (กิดานันท์ มลิทอง, 2540 : 96-97)

1. ประเมินการวางแผนการใช้สื่อ เพื่อดูว่าสิ่งต่างๆ ที่วางไว้สามารถดำเนินไปตามแผนหรือไม่ หรือเป็นไปเพียงตามหลักการทฤษฎีแต่ไม่สามารถปฏิบัติได้จริง จึงต้องเก็บรวบรวมข้อมูลไว้เพื่อการแก้ไข ปรับปรุงในการวางแผนครั้งต่อไป
2. ประเมินกระบวนการใช้สื่อ เพื่อดูว่าการใช้สื่อในแต่ละขั้นตอนประสบปัญหาหรืออุปสรรคอย่างไรบ้าง มีสาเหตุมาจากอะไร และมีการเตรียมการป้องกันไว้หรือไม่

3. ประเมินผลที่ได้จากการใช้สื่อ เป็นผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนโดยตรงว่า เมื่อเรียนแล้ว ผู้เรียนสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ และผลที่ได้นั้นเป็นไปตามเกณฑ์หรือต่ำกว่าเกณฑ์

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องเทคโนโลยีทางการพิมพ์ เป็นบทเรียนผ่านเว็บที่มีลักษณะเป็นสื่อมัลติมีเดียมีหลักการประเมินดังต่อไปนี้

#### 1. มาตรฐานการตรวจประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดีย

องค์ประกอบหลักที่ใช้เป็นมาตรฐานการตรวจประเมินคุณภาพสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาของ กรมวิชาการ (เขวาลักษณ์ เตียรณบรรจงและคณะ, 2544 : 193-194) มีดังต่อไปนี้

1.1 ส่วนนำของบทเรียน เร้าความสนใจ มีข้อมูลพื้นฐานบทเรียนที่จำเป็น มีเส้นทางการเดินของบทเรียนเหมาะสม

1.2 ส่วนเนื้อหาสาระของบทเรียน พิจารณาด้านโครงสร้างเนื้อหาที่ชัดเจน มีความกว้าง ความลึก ความถูกต้อง ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน ความสัมพันธ์ต่อเนื่อง ความยากง่ายเหมาะสม ความถูกต้องของการใช้ภาษา การสื่อความหมายชัดเจน เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ไม่ขัดต่อคุณธรรม จริยธรรมและความมั่นคงของชาติ

1.3 ส่วนการออกแบบระบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสม ออกแบบด้วยการคิดเชิงตรรกะที่ดี พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ มีความยืดหยุ่น สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ควบคุมลำดับเนื้อหาบทเรียนได้ มีกลยุทธ์การถ่ายทอดเนื้อหาที่น่าสนใจ

1.4 ส่วนประกอบมัลติมีเดีย การออกแบบหน้าจอมีความเหมาะสม ง่ายต่อการใช้ กราฟิก ขนาดสี ตัวอักษร เสียง ดนตรีชัดเจนและเหมาะสม บทเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ผู้เรียนสามารถควบคุมเส้นทางการเดินทางของบทเรียน และการให้ผลย้อนกลับผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม

1.5 ส่วนปฏิสัมพันธ์ ออกแบบให้ใช้ง่าย สะดวก โต้ตอบกับผู้เรียนสม่ำเสมอ ควบคุมเส้นทางการเดินบนบทเรียนได้ชัดเจนเหมาะสม ให้ผลป้อนกลับที่ให้ความรู้ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนผู้สอนสามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้

1.6 ส่วนประเมินการเรียนรู้ สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ ความยากง่ายเหมาะสม ส่งเสริมทักษะการคิดประยุกต์ใช้ มีรูปแบบหลากหลายและมีปริมาณเพียงพอที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจบทเรียนด้วยตนเองได้และสามารถประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้

1.7 องค์ประกอบทั่วไป ติดตั้งง่าย สะดวก เหมาะสมกับฮาร์ดแวร์ในปัจจุบัน

#### 2. เกณฑ์การประเมินบทเรียนผ่านเว็บ

จากเกณฑ์การประเมินบทเรียนผ่านเว็บของ อักษรา แสงอร่าม (2543 : 94-97) มีรายการประเมินบทเรียนในด้านการออกแบบ ด้านการนำเสนอเนื้อหาและด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีรายละเอียดต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 2.1 เกณฑ์การประเมินด้านตัวอักษร
  - 2.1.1 ขนาดตัวอักษร
  - 2.1.2 รูปแบบตัวอักษร
  - 2.1.3 ชนิดตัวอักษร
  - 2.1.4 สีของตัวอักษร
- 2.2 เกณฑ์การประเมินด้านภาพ
  - 2.2.1 การสื่อความหมายของภาพ
  - 2.2.2 ขนาดของภาพที่แสดงบนหน้าจอ
  - 2.2.3 ชนิดไฟล์ภาพ
  - 2.2.4 ขนาดไฟล์ภาพ
- 2.3 เกณฑ์การประเมินด้านภาพเคลื่อนไหว
  - 2.3.1 ความเร็วในการแสดงผลภาพ
  - 2.3.2 ขนาดของภาพที่แสดงบนหน้าจอ
  - 2.3.3 ขนาดของไฟล์ภาพ
  - 2.3.4 ชนิดของไฟล์ภาพ
- 2.4 เกณฑ์การประเมินด้านภาพวีดิทัศน์
  - 2.4.1 ความสอดคล้องกับเป้าหมายวิชา วัตถุประสงค์วิชา และเนื้อหาวิชา
  - 2.4.2 ความเร็วในการแสดงผล
  - 2.4.3 ขนาดของไฟล์ภาพ
- 2.5 เกณฑ์การประเมินด้านเสียง
  - 2.5.1 คุณภาพของเสียง
  - 2.5.2 ขนาดไฟล์เสียง
  - 2.5.3 ชนิดไฟล์เสียง
- 2.6 เกณฑ์การประเมินด้านสี
  - 2.6.1 ความแตกต่างของสีพื้นหน้าและพื้นหลัง
  - 2.6.2 ความสวยงาม ไม่จุดจาด สบายตา
- 2.7 เกณฑ์การประเมินด้านรายการ

- 2.7.1 การแบ่งข้อรายการครอบคลุมประเด็นสำคัญ
  - 2.7.2 ตำแหน่งการจัดวาง
  - 2.7.3 ทำความเข้าใจได้ง่าย
  - 2.7.4 จำนวนข้อรายการต่อหน้าจอภาพ
  - 2.7.5 ขนาดชัดเจน
- 2.8 เกณฑ์การประเมินด้านสัญลักษณ์และปุ่ม
  - 2.8.1 การสื่อความหมาย
  - 2.8.2 ขนาด
  - 2.8.3 ตำแหน่งการจัดวาง
- 2.9 เกณฑ์การประเมินด้านโปรแกรมค้นผ่านเว็บ
  - 2.9.1 ความสามารถแสดงผลภาษาไทย
    - 2.9.2 ความสามารถเชื่อมโยง
- 2.10 เกณฑ์การประเมินด้านการเชื่อมโยง
  - 2.10.1 ความถูกต้องของการเชื่อมโยง
  - 2.10.2 การเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กัน
  - 2.10.3 การเชื่อมโยงสู่ตำแหน่งโฮมเพจ
  - 2.10.4 รูปแบบการเชื่อมโยง
  - 2.10.5 ความเหมาะสมของจำนวนของการเชื่อมโยง
- 2.11 เกณฑ์การประเมินด้านโฮมเพจบทเรียน
  - 2.11.1 การแสดงโครงสร้างที่เป็นภาพรวมของเว็บ
  - 2.11.2 การแสดงตำแหน่ง ณ ปัจจุบันที่ผู้เรียนอยู่
  - 2.11.3 ส่วนประกอบของโฮมเพจบทเรียน
- 2.12 เกณฑ์การประเมินด้านวัตถุประสงค์ของบทเรียน (Objective)
  - 2.12.1 ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์กับเนื้อหาวิชา
  - 2.12.2 ระดับผู้เรียน
  - 2.12.3 เงื่อนไขและเกณฑ์การวัดประเมิน
  - 2.12.4 ความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน
- 2.13 เกณฑ์การประเมินด้านการนำเสนอเนื้อหา
  - 2.13.1 ความถูกต้องและความชัดเจนของเนื้อหา
  - 2.13.2 ความน่าเชื่อถือของเนื้อหา

- 2.13.3 ความทันสมัยของเนื้อหา
- 2.13.4 การใช้ภาษาในเว็บเพจ
- 2.13.5 ปริมาณข้อความที่นำเสนอต่อหน้าจอ
- 2.13.6 ความเหมาะสมของตำแหน่งในการนำเสนอเนื้อหา
- 2.14 เกณฑ์การประเมินด้านกิจกรรมการเรียนรู้
  - 2.14.1 กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
  - 2.14.2 ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้ต่อเป้าหมาย วัตถุประสงค์และเนื้อหาวิชา
  - 2.14.3 ระดับผู้เรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้
  - 2.14.4 กระบวนการทำกิจกรรม
  - 2.14.5 จำนวนกิจกรรมต่อบทเรียน
- 2.15 เกณฑ์การประเมินด้านกิจกรรมการเรียนรู้โดยอาศัยการสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Synchronous)
  - 2.15.1 ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้ต่อเป้าหมาย วัตถุประสงค์และเนื้อหาวิชา
  - 2.15.2 เวลาต่อกิจกรรมการเรียนรู้
  - 2.15.3 ระดับผู้เรียนต่อกิจกรรม
  - 2.15.4 ประเภทของกิจกรรม
- 2.16 เกณฑ์การประเมินด้านกิจกรรมการเรียนรู้โดยอาศัยการสื่อสารต่างเวลากัน (Asynchronous)
  - 2.16.1 ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้ต่อเป้าหมาย วัตถุประสงค์และเนื้อหาวิชา
  - 2.16.2 กระบวนการของกิจกรรมที่เน้นการศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเอง
  - 2.16.3 ประเภทของกิจกรรม
  - 2.16.4 ระดับผู้เรียนต่อกิจกรรม
- 2.17 เกณฑ์การประเมินด้านบทบาทของผู้สอน
  - 2.17.1 เป็นผู้แนะนำ
  - 2.17.2 เป็นผู้ตอบและแก้ปัญหาต่างๆ ให้ผู้เรียน
  - 2.17.3 เป็นผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชา
  - 2.17.4 เป็นผู้มีความรู้การใช้อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น

### 2.18 เกณฑ์การประเมินด้านบทบาทผู้เรียน

- 2.18.1 ความรับผิดชอบ และมีวินัยในตนเอง
- 2.18.2 ผู้แสวงหาความรู้ในการเรียน
- 2.18.3 มีความสามารถในการใช้งานอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น
- 2.18.4 เป็นผู้ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปตามระบบของ

ผู้เรียน

### 2.19 เกณฑ์การประเมินด้านการให้ผลย้อนกลับ

- 2.19.1 วิธีการให้ผลย้อนกลับ
- 2.19.2 ลักษณะของผลย้อนกลับ

### 2.20 เกณฑ์การประเมินด้านการทดสอบ

เนื้อหาวิชาของการทดสอบ

- 2.20.1 ความสอดคล้องกับเป้าหมายวิชา วัตถุประสงค์วิชาและ

2.20.2 คุณภาพของแบบทดสอบ

2.20.3 จำนวนข้อทดสอบ

2.20.4 การให้คำเฉลยและคำอธิบาย

2.20.5 รูปแบบการทดสอบ

2.20.6 การรายงานผลการทดสอบ

ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเกณฑ์การประเมินที่มีข้อความที่สอดคล้องกับการประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น มาใช้ในการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

### 3. การหาประสิทธิภาพสื่อมัลติมีเดีย

การหาประสิทธิภาพสื่อมัลติมีเดีย กรมวิชาการ (เยาวลักษณ์ เตียรณบรรจงและคณะ, 2544 : 162) ได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียว่า เป็นการหาประสิทธิภาพและการนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้สื่อมีความมั่นใจว่าจะเกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนจริงเมื่อใช้สื่อนั้นแล้ว การหาประสิทธิภาพสื่อมัลติมีเดีย (E) หากจากอัตราส่วนของประสิทธิภาพของกิจกรรมหรืองานที่ได้รับมอบหมาย ( $E_1$ ) ต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยการพิจารณาจากผลการสอบ ( $E_2$ ) หรือ  $E = E_1 : E_2$

$E_1$  หมายถึง การประเมินพฤติกรรม หรือความรู้ที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนที่ได้รับมอบหมาย

$E_2$  หมายถึง การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้ายโดยพิจารณาจากคะแนนสอบหลังการใช้บทเรียน

ระดับประสิทธิภาพจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้จากการใช้สื่อมัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพถึงระดับที่ผู้สร้างตั้งใจ หรือเรียกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ การกำหนด  $E_1 : E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้น ผู้สร้างเป็นผู้พิจารณาตามความเหมาะสม โดยปกติวิชาประเภทเนื้อหาหมักจะกำหนดเป็น 80:80 ถึง 90:90 ส่วนวิชาประเภททักษะจะกำหนดเป็น 75:75

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดประสิทธิภาพเป็น 80:80 เพราะเรื่องเทคโนโลยีทางการพิมพ์ รายวิชา 263-204 เทคโนโลยีทางกราฟิกและสิ่งพิมพ์ในการศึกษา เป็นวิชาประเภทที่มีเนื้อหารายละเอียดในแต่ละบทมาก

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

พจนารถ ทองคำเจริญ (2539) ได้ทำการศึกษาสภาพความต้องการและปัญหาการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน ในสถาบันอุดมศึกษา สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ประเภทของบริการในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่อาจารย์และนิสิตนักศึกษาใช้ประโยชน์ทางการศึกษาบ่อยที่สุด คือ สืบค้นข้อมูลเวปไซด์เว็บบ ไพรชณีย์อิเล็กทรอนิกส์ การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล และการขอใช้เครื่องระยะไกลตามลำดับ ในส่วนของการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอนระดับภาควิชา ส่วนใหญ่มีนโยบายที่จะผลักดันให้คณะหรือสถาบันมีการขยายปรับปรุงทางด้านอุปกรณ์พื้นฐานให้พร้อม โดยเฉพาะคู่สายและความเร็วในการสื่อสาร และมีการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนในหลักสูตรวิชาต่างๆ ให้ค้นหาทางอินเทอร์เน็ตด้วย

ทิพย์เกสร บุญอำไพ (2540) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ผลการวิจัยพบว่าระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต (DTSI Plan) ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 6 องค์ประกอบ ซึ่งจัดชั้นตอน 6 ชั้น ได้แก่ (1) การวิเคราะห์สถานการณ์ (2) การออกแบบการเรียนการสอน (3) การผลิตชุดการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต (4) การทดสอบประสิทธิภาพ (5) การดำเนินการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต และ (6) การประเมินและปรับปรุง ระบบการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต ได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทางเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา และทางระบบการศึกษาทางไกล เห็นว่าอยู่ในเกณฑ์ "เหมาะสมมาก" โดยที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการสอนเสริมโดยวิธีเผชิญหน้าไม่แตกต่างกันและความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนจากการสอนเสริมทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตอยู่ในเกณฑ์ "เห็นด้วยมาก"

บุญเรือง เนียมหอม (2540) ได้ศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน พัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา และเพื่อประเมินระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต ซึ่งผลการวิจัยสรุปว่า ในสภาพการจัดการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน พบว่าการเรียนการสอนกิจกรรมและบริการทาง

อินเทอร์เน็ต ผู้สอนเป็นผู้ควบคุม ตรวจสอบ ติดตามการเรียนของผู้เรียน เตรียมความพร้อม ทรัพยากรสนับสนุนการเรียนทางอินเทอร์เน็ต มีการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เว็ลด์ไวด์เว็บในการ เรียนการสอนมากที่สุด ใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามที่คณะนักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยม การ เรียนแบบร่วมมือ และการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ในเว็บไซต์ประกอบด้วยหน้าโฮมเพจ เว็บประกาศ ข่าว ประมวลรายวิชา กิจกรรมการเรียนการสอนและเว็บเพจทรัพยากรสนับสนุน

ระบบการเรียนการสอนประกอบด้วย 12 ขั้นตอน ได้แก่ การกำหนด วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนรายวิชา การวิเคราะห์ผู้เรียน การออกแบบเนื้อหาวิชา การ กำหนดวิธีเขียนกิจกรรมการเรียนการสอน การเตรียมความพร้อมสิ่งแวดล้อมเรียนทาง อินเทอร์เน็ต การกำหนดคุณสมบัติผู้สอน เตรียมความพร้อมของผู้สอน การดำเนินการเรียน การ สอนด้วยกิจกรรมบริการของอินเทอร์เน็ต การสร้างเสริมทักษะ และการจัดกิจกรรมสนับสนุน การ ควบคุม ตรวจสอบ และติดตามการประเมินผลสัมฤทธิ์ของการเรียน การประเมินผลการสอน ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการปรับปรุงแก้ไข และจากการประเมินรูปแบบกระบวนการเรียนการสอนที่ พัฒนาขึ้น พบว่าอาจารย์ส่วนใหญ่เห็นว่าระบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสม ทุกองค์ประกอบมีความจำเป็น อาจารย์ส่วนใหญ่สามารถนำระบบไปใช้ในการออกแบบและพัฒนา ระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตได้ ปัญหาการนำไปใช้งานจริงคือ ความล่าช้าในการ รับข้อมูลจากแหล่งทรัพยากรภายนอก และระบบการสื่อสารทางอินเทอร์เน็ต

รุจโรจน์ แก้วอุไร (2543) ได้ทำการศึกษา พัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่าน เครื่องข่ายใยแมงมุม ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่าย ใยแมงมุมกับนิสิตที่เรียนตามปกติ และศึกษาเจตคติของนิสิตที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ใยแมงมุม ผลการวิจัยเป็นดังนี้

การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมได้องค์ประกอบระบบ ตามแนวคิดของการพัฒนาระบบการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน 1) ขั้นการวิเคราะห์ ประกอบด้วย การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการ วิเคราะห์เนื้อหาและรายวิชา วิเคราะห์ผู้เรียน วิเคราะห์ ผู้สอนวิเคราะห์สภาพแวดล้อมการเรียน วิเคราะห์งานและกิจกรรม 2) ขั้นการออกแบบ ประกอบด้วย การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียน การเลือกเนื้อหาวิชา การเลือกสื่อและกิจกรรม การเรียน 3) ขั้นการพัฒนาประกอบด้วย การกำหนดรายละเอียดของกิจกรรม การพัฒนาแบบวัด และวิธีการประเมินผล 4) ขั้นนำไปใช้ประกอบด้วย การนำแผนการดำเนินการสอนมาใช้ การ ดำเนินการสอน 5) ขั้นการควบคุมประกอบด้วย การประเมินผลการเรียน การประเมินผลระบบ

สรรรักษ์ ท่อสุวรรณ (2544) ได้ศึกษาการพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ วิชาศึกษาทั่วไปเพื่อประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยศึกษาการรวบรวมข้อมูลจากแนวคิด พื้นฐานของวิชาศึกษาทั่วไป การเรียนการสอนผ่านเว็บและการเรียนรู้แบบนำตัวเองมาสร้างเป็น ระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บวิชาศึกษาทั่วไป พบว่าระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บที่ได้ พัฒนาขึ้นสามารถพัฒนาความสามารถของนักศึกษาที่เรียนวิชาทั่วไปได้ไม่แตกต่างจากการเรียน



แบบปกติและค่าใช้จ่ายของสถาบันการศึกษาได้แก่ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งระบบอินเทอร์เน็ตและห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ค่าอุปกรณ์บริการระยะไกล ค่าเช่าสัญญาณ ค่าใช้คู่สายโทรศัพท์ ค่าจ้างบุคลากร และค่าลงทะเบียน ค่าคอมพิวเตอร์ ค่าบริการอินเทอร์เน็ต ค่าเดินทาง และค่าเช่าห้องพักจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์ผล พบว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นสิ่งที่ควรทำและมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในวิชาทั่วไป แต่ควรมีการพบผู้สอนควบคู่กันไปด้วย ทั้งนี้สังคมจะให้การยอมรับต่อการเรียนการสอนผ่านเว็บมากขึ้น สถาบันควรสนับสนุนและวางแผนการลงทุนทางด้านไอทีให้มากขึ้น ควรมีการดำเนินการในเรื่องมาตรฐาน หลักสูตร การประกันคุณภาพการศึกษาในระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ชิ และคณะ (Shih, et al : 1998) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติของนักเรียน แรงจูงใจ ลักษณะทางการเรียน กลวิธีการเรียนรู้ รูปแบบการเรียน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอน ผ่านเว็บในลักษณะการศึกษาทางไกล ผลการวิจัยพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่าง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับปัจจัยอื่นๆ แต่จากการสังเกตพบว่า ผู้เรียนสนุกกับการเรียนการสอนผ่านเว็บ สามารถควบคุมตนเองได้โดยมีแรงจูงใจและความคาดหวังสูงจากการเรียนการสอนผ่านเว็บ ผู้เรียนจะสนใจในการตรวจสอบเกรดมากกว่าการสื่อสารในชั้นเรียนกับผู้สอนผ่านอีเมล นอกจากนี้ผู้วิจัยยังเสนอแนะว่าผู้สอนควรมีกิจกรรมทางการเรียนการสอนร่วมกับผู้เรียนเพื่อช่วยควบคุมผู้เรียนให้เรียนได้ดีขึ้น

ไลดิก (Leidig, 1992) ทำการวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบของบทเรียนไฮเปอร์เท็กซ์ที่ส่งผลต่อผู้เรียน ที่มีรูปแบบการเรียน (Learning Style) แตกต่างกัน ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการเชื่อมโยงด้วยข้อความหลายมิติ (Hypertext) มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีรูปแบบในการเรียน