

## บทที่ 2

### เอกสารและทฤษฎีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาในขณะนี้ทั้งในประเทศและต่างประเทศส่วนใหญ่ยังคงสับสนในการให้ความหมายที่แท้จริงของ E-Learning ก็กับการสอนบนเว็บ (WBI) ซึ่งทั้งสองระบบควรมีขอบเขตเนื้อหาครอบคลุมอย่างไรและในลักษณะการทำงานของระบบทั้งสองจะมีรูปแบบของการเรียนที่เหมาะสมพร้อมกับการพัฒนาระบบหรือไม่ นอกจากนี้จะมีระดับการถ่ายทอดเนื้อหาและความเหมาะสมในการนำไปใช้งานได้อย่างไร ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาที่เกี่ยวข้องในเรื่องนี้เป็น 2 ส่วนคือ

1. เนื้อหาบทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต(WBI : Web Based Instruction)
2. เนื้อหาการเรียนผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์(E-learning)

#### 2.1 เนื้อหาบทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต(WBI : Web Based Instruction)

ภาสกร เรืองรอง (2543) ได้กล่าวถึง บทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตไว้ในเว็บเพจ [www.thaiwbi.com](http://www.thaiwbi.com) ไว้ดังนี้

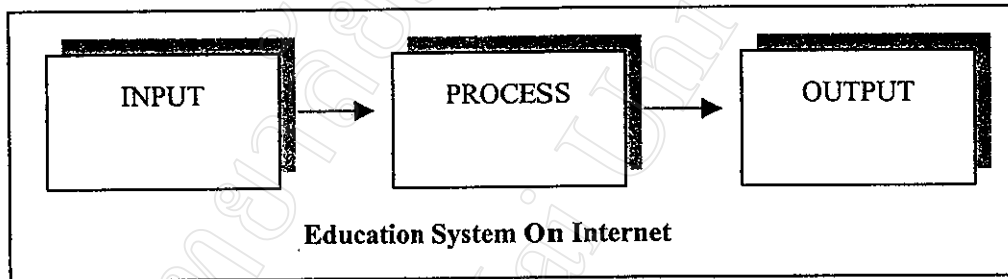
WBI ย่อมาจาก Web-Based Instruction เป็นเครื่องมือสำหรับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ อี-เลิร์นนิ่ง(E-Learning)ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ เอกศุเคชั้น(Education) และเป็นส่วนย่อยของระบบใหญ่ อี-คอมเมิร์ซ (Ecommerce) WBI เป็น การจัดการศึกษาในรูปแบบ การศึกษาบทเรียนบนอินเทอร์เน็ต (Web Knowledge Base On Line) เป็นการจัศสภาวะการณ์การเรียนการสอน ในรูปแบบออนไลน์ (On Line) โดยมีข้อกำหนด

โดยสรุปแล้ว บทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต คือ บทเรียนที่สร้างขึ้นสำหรับการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เรียนเรียนอยู่หน้าจอคอมพิวเตอร์ที่ติดต่อผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับเครื่องแม่ข่ายที่บรรจุบทเรียน โดยสามารถเรียนรู้เนื้อหา ฝึกทำแบบฝึกหัด หรือทำแบบทดสอบได้ตลอดเวลา บทเรียนสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น การปรับปรุง แก้ไขข้อมูลหรือเนื้อหาสามารถทำได้ตลอดเวลา การสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนสามารถสื่อสารกันได้ด้วยจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การสนทนาบนหน้าจอ หรือแม้กระทั่งการเอื้อให้เกิดการเรียนรู้จากกลุ่มโดยใช้กระดานข่าว อีกทั้งยังสามารถสื่อสารกันได้โดยใช้การประชุมหน้าจอหรือ อี-คอนเฟอร์เร้นท์ (E - Conference)

### 2.1.1 องค์ประกอบของ บทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต

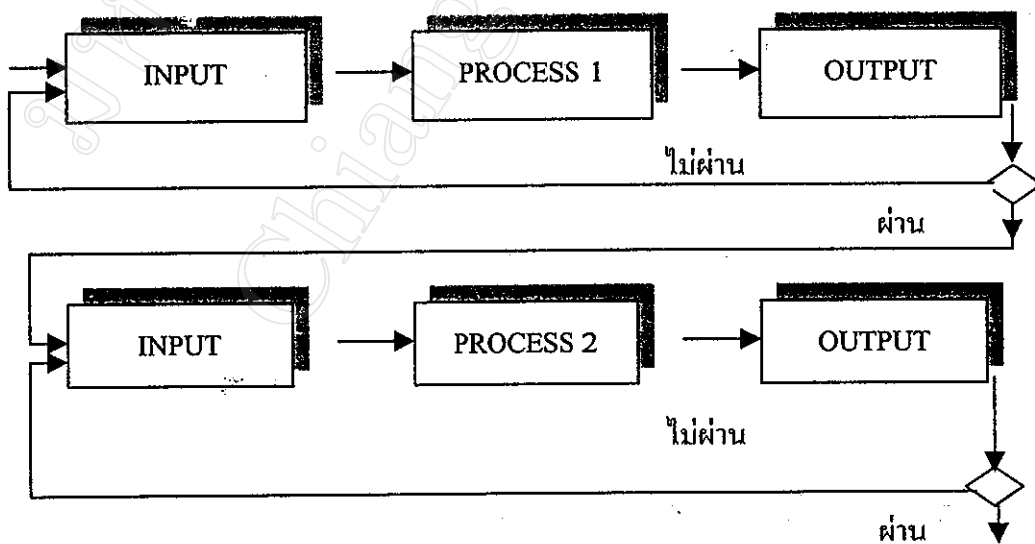
ภาสกร เรืองรอง (2543) ได้นำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับการเป็น บทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต ที่สมบูรณ์จะต้องประกอบด้วยสิ่งดังต่อไปนี้

1. ความเป็นระบบ แสดงดังรูป 2.1 โดยความเป็นระบบสามารถแบ่งเป็น
  - 1.1. Input ได้แก่ ผู้เรียน ผู้สอน วัตถุประสงค์การเรียนรู้ สื่อการสอน ฐานความรู้ การสื่อสารและ กิจกรรม การประเมินผล อื่นๆ
  - 1.2. Process ได้แก่ การสร้างสถานการณ์หรือการจัดสภาวะการเรียนรู้การสอน โดยใช้วัตถุดิบจาก Input อย่างมี กลยุทธ์ หรือ ตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน
  - 1.3. Output ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ซึ่งได้จากการประเมินผล



รูป 2.1 ส่วนประกอบระบบของ WBI

### 2. ความเป็นเงื่อนไข

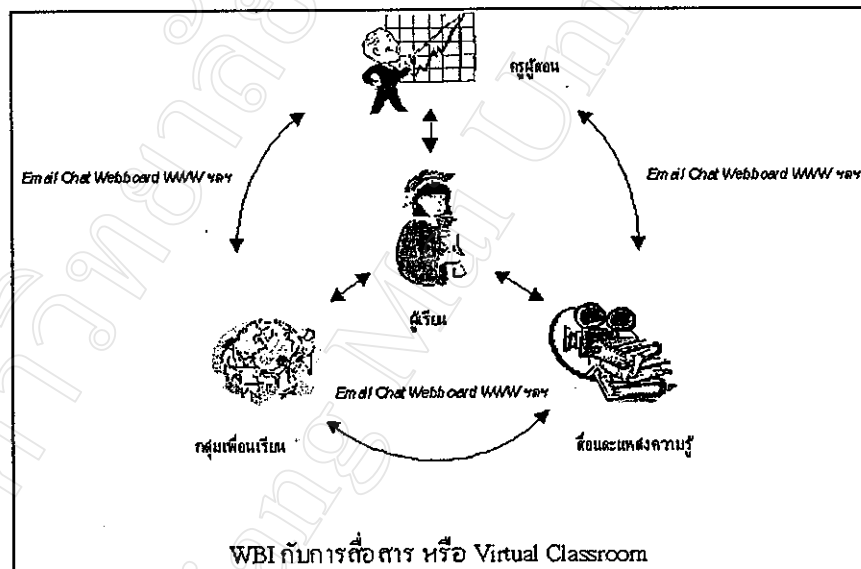


รูป 2.2 ความเป็นเงื่อนไขใน WBI

โดยเงื่อนไขนับว่าเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งสำหรับ WBI อาทิกำหนดเงื่อนไขว่า เมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียนแล้วจะต้องทำแบบประเมินการเรียน หากทำแบบประเมินผ่านตามคะแนนที่กำหนดไว้ ก็สามารถไปศึกษาบทเรียนอื่นๆหรือบทเรียนที่ยากขึ้นเป็นลำดับได้แต่ถ้าไม่ผ่านตามเงื่อนไขที่กำหนด ก็จะต้องเรียนซ้ำจนกว่าจะผ่าน

### 3. การสื่อสารหรือกิจกรรม

ซึ่งกิจกรรมจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการปฏิสัมพันธ์หรือการสื่อสารขึ้นภายในสถานการณ์การเรียนโดยไม่ต่างจากห้องเรียนปกติอาจเรียกว่าเวอรัชวลคลาสรูม(Virtual Classroom) กิจกรรมจะเป็นตัวช่วยให้การเรียนเข้าสู่เป้าหมาย ได้ง่ายขึ้น เช่น ใช้ เมลล์(Mail) ชาร์ท(Chat) ีเว็บบอร์ด (Webboard) เซิร์ท (Search) ฯลฯ ติดต่ออาจารย์หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียน เพื่อถามข้อสงสัย



(อ้างอิงจาก <http://www.thaiwbi.com>)

รูป 2.3 การสื่อสารหรือกิจกรรมใน WBI

### 4. เลิร์นนิ่ง รูท (Learning Root)

เลิร์นนิ่ง รูทมิใช่ เลิร์นนิ่ง ลิงค์ (Learning Link) กล่าวคือ เลิร์นนิ่ง รูท เป็นการกำหนดแหล่งความรู้ภายนอก ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน โดยมีเงื่อนไข เช่น แหล่งความรู้ภายนอก ที่มีความยากเป็นลำดับ หรือ เกี่ยวข้องกับหัวข้อการเรียนเป็นลำดับ การกำหนด เลิร์นนิ่ง รูทโดยใช้เทคนิค เฟรม (Frame) จะช่วยให้ผู้เรียนไม่สับสน

### 2.1.2 ประเภทและการใช้งานการสื่อสารใน บทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต

ประเภทและการใช้งานการสื่อสารใน บทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตในลักษณะการใช้งานแบบ WBI มีการแบ่งดังแสดงในตาราง 2.1

ตาราง 2.1 การสื่อสารหรือกิจกรรมใน WBI

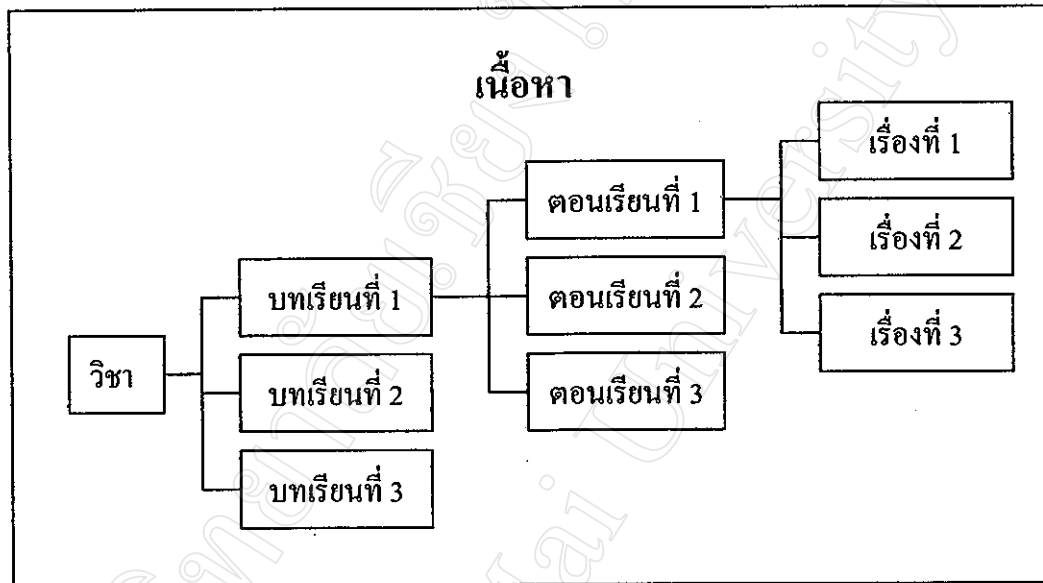
ประเภท	ความหมาย	ลักษณะการใช้งานใน WBI
Email	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างเฉพาะ ผู้ที่เป็นสมาชิกอินเทอร์เน็ตเท่านั้น ผู้อื่นจะไม่สามารถอ่านได้ (Two Way)	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างอาจารย์ หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนด้วยกันใช้ส่งการบ้านหรืองานที่ได้รับมอบหมาย
Webboard	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน (Three Way)	ใช้กำหนดประเด็นหรือกระทู้ ตามที่อาจารย์กำหนด หรือตามแต่นักเรียนจะกำหนด เพื่อช่วยกันอภิปรายตอบ
Chat	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน (Three Way) โดยการสนทนาแบบเรียลไทม์ (Real Time) มีทั้งเท็กซ์ชาร์ต (Text Chat) และวอยซ์ชาร์ต (Voice Chat)	ใช้สนทนา ระหว่างผู้เรียนและอาจารย์ ในห้องเรียนหรือชั่วโมงเรียน นั้น ๆ เสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริงๆ
ICQ	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน (Three Way) โดยการสนทนาแบบเรียลไทม์ (Real Time) และพาสท์ไทม์ (Past Time)	ใช้สนทนา ระหว่างผู้เรียนและอาจารย์ ในห้องเรียนเสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริงๆ โดยที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องอยู่ในเวลานั้นๆ ICQ จะเก็บข้อความไว้ให้ และยังทราบด้วยว่า ในขณะนั้นผู้เรียนอยู่หน้าเครื่องหรือไม่

Conference	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน (Three Way) แบบ ริงทไทม์(Real Time) โดยที่ผู้เรียนและอาจารย์ สามารถเห็นหน้ากันได้ โดยผ่านทางกล้อง โทรทัศน์ที่ติดอยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งสองฝ่าย	ใช้บรรยายให้ผู้เรียนกับที่อยู่หน้าเครื่องเสมือนว่ากำลังนั่งเรียน อยู่ในห้องเรียนจริงๆ
Electronic Home Work	ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์เป็นเสมือนสมุดประจำตัวนักเรียน โดยที่นักเรียนไม่ต้องถือสมุดการบ้านจริงๆเป็นสมุดการบ้านที่ติดตัวตลอดเวลา	ใช้ส่งงานตามที่อาจารย์กำหนด เช่น ให้เขียนรายงาน โดยที่อาจารย์สามารถเปิดดู Electronic Home Work ของนักเรียนและ เขียนบันทึกเพื่อตรวจงานและให้คะแนนได้ แต่นักเรียนด้วยกันจะเปิดดูไม่ได้

จากการที่ได้ศึกษาในส่วนของ WBI ซึ่งเป็นบทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต ทำให้ได้ทราบถึงความสำคัญและขีดความสามารถของบทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ตที่มีมากกว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสแตนด์อโลน ทำให้ผู้พัฒนาได้แนวคิดในการออกแบบเพื่อสร้างบทเรียนช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต ซึ่งแนวคิดนี้จำเป็นอย่างยิ่งในการออกแบบโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนช่วยสอน บนอินเทอร์เน็ต ขึ้นมาเพราะผู้ใช้ไม่ว่าจะเป็นผู้สอนหรือผู้เรียนจะได้รับประโยชน์จากบทเรียนช่วยสอนนี้อย่างมาก เช่น สามารถเข้าเรียนได้ตลอดเวลาและสามารถเข้าเรียนได้หลายคน มีลักษณะการโต้ตอบกับผู้เรียน ได้มากกว่าและผู้เรียนยังสามารถศึกษาหาความรู้ได้จากแหล่งความรู้อื่น ๆ บนอินเทอร์เน็ตที่มีอยู่มากมาย

### 2.1.3 การสร้างความสัมพันธ์เนื้อหาหลักสูตร

การสร้างความสัมพันธ์เนื้อหาหลักสูตร (Course Relation) เป็นสิ่งที่จะต้องทำการวิเคราะห์เนื้อหาก่อน (Course Analysis) เพื่อทำการแบ่งเนื้อหา (Mapping) โดย แนวทางการแบ่งเนื้อหาสามารถทำได้ตามรูป 2.4



(อ้างอิงจาก <http://www.thaiwbi.com>)

รูป 2.4 ทำการวิเคราะห์เนื้อหา

การวิเคราะห์เนื้อหาจะเริ่มที่พิจารณาในคำอธิบายรายวิชาจากนั้นก็จัดแบ่งเป็นวัตถุประสงค์การเรียนรู้ตามทักษะของรายวิชาที่กำหนดไว้ โดยยึดตามหลักการกำหนดวัตถุประสงค์ดังนี้

1. พุทธิพิสัย (Cognitive Domain) หมายถึงความรู้ความเข้าใจการจดจำในเนื้อหา
2. จิตพิสัย (Effective Domain) หมายถึงความทราบซึ่งความรู้สึกฝึคชอบชั่วดี
3. ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) หมายถึงทักษะการฝึกหัด ของร่างกาย

เมื่อกำหนดวัตถุประสงค์แล้วก็มาทำการแบ่งเนื้อหา การแบ่งเนื้อหามักจะยึดวัตถุประสงค์การเรียนรู้เป็นหลัก เช่นวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 อาจครอบคลุมเนื้อหาได้ 2 -3 บทเรียน หรือจะมากกว่านั้นก็ได้

## 2.2 เนื้อหาการเรียนผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์(E-learning)

E-Learning เป็นคำที่ใช้เรียกเทคโนโลยีการศึกษาแบบใหม่ ที่ยังไม่มีชื่อภาษาไทยที่แน่ชัด และมีผู้นิยามความหมายไว้หลายประการ

ผศ.ดร.ถนอมพร เลาหงษ์แสง (2545) ได้ให้คำนิยามการเรียนผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไว้ในเว็บเพจ <http://emag.chiangmai.ac.th/Previous/15July2001/index.html> ไว้ดังนี้

E-Learning ว่าหมายถึง "การเรียนผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ซึ่งใช้การนำเสนอเนื้อหาทางคอมพิวเตอร์ในรูปของสื่อมัลติมีเดียได้แก่ ข้อความอิเล็กทรอนิกส์ ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหว ภาพสามมิติ ฯลฯ"

คุณธิตาทิพย์ จันคนา (2545) ได้ให้คำนิยามการเรียนผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไว้ในเว็บเพจ <http://emag.chiangmai.ac.th/Previous/15July2001/index.html> ไว้ดังนี้

E-Learning ว่าหมายถึง " การศึกษาที่เรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เรียนจะเรียนรู้ด้วยตัวเอง การเรียนรู้จะเป็นไปตามปัจจัยภายใต้ทฤษฎีแห่งการเรียนรู้สองประการคือ เรียนตามความรู้ความสามารถของผู้เรียนเอง และ การตอบสนองในความแตกต่างระหว่างบุคคล(เวลาที่แต่ละบุคคลใช้ในการเรียนรู้) การเรียนจะกระทำผ่านสื่อบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้สอนจะนำเสนอข้อมูลความรู้ให้ผู้เรียนได้ทำการศึกษาผ่านบริการ World Wide Web หรือเว็บไซต์ โดยอาจมีการสนทนา ได้ตอบ ส่งข่าวสารระหว่างกัน จะที่มีการ เรียนรู้ในสามรูปแบบคือ ผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียนอีกคนหนึ่ง หรือผู้เรียนหนึ่งคนกับกลุ่มของผู้เรียน ปฏิสัมพันธ์นี้ สามารถกระทำผ่านเครื่องมือสองลักษณะคือ

1. แบบ Real-time ได้แก่การสนทนาในลักษณะของการพิมพ์ข้อความแลกเปลี่ยนข่าวสารกัน หรือส่งในลักษณะของเสียง จากบริการของ Chat room
2. แบบ Non real-time ได้แก่การส่งข้อความถึงกันผ่านทางบริการ Electronic Mail, WebBoard , News-group เป็นต้น

เว็บไซต์ [www.elearningshowcase.com](http://www.elearningshowcase.com) ให้นิยามว่า E-Learning มีความหมายเดียวกับ Technology based Learning นั่นคือการศึกษาที่อาศัยเทคโนโลยีมาเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในระบบ ความหมายของ E-Learning ครอบคลุมกว้างรวมไปถึงระบบโปรแกรม และขบวนการที่ดำเนินการตลอดจนถึงการศึกษาที่ใช้ โดยการศึกษาที่อาศัยเครื่องมือในทางอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือหลักในการศึกษาจากห้องเรียนเสมือนจริง และการศึกษาที่ใช้ การทำงานร่วมกันของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ระบบดิจิทัล ความหมายเหล่านี้มาจากลักษณะของการส่งเนื้อหาของบทเรียนผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ซึ่งรวมทั้งจากในระบบอินเทอร์เน็ต ระบบเครือข่ายภายใน (Intranet) การถ่ายทอดผ่านสัญญาณทีวี และการใช้ซีดีรอม อย่างไรก็ตาม E-Learning จะมีความหมายใน

ขอบเขตที่แคบกว่าการศึกษาแบบทางไกล(Long distance learning) ซึ่งจะรวมการเรียนโดยอาศัย การส่งข้อความหรือเอกสารระหว่างกันและชั้นเรียนจะเกิดขึ้นในขณะที่มีการเขียนข้อความส่งถึง กันการนิยามความหมายแก่ E-Learning Technology-based learning และ Web-based Learning ยังมี ความแตกต่างกัน ตามแต่องค์กร บุคคลและกลุ่มบุคคลแต่ละแห่งจะให้ความหมาย

เมื่อกล่าวถึงการเรียนแบบ Online Learning หรือ Web-based Learning ซึ่งเป็นส่วนหนึ่ง ของ Technology-based Learning มีการเรียนการสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต และ เอ็ชทราเน็ต พบว่าจะมีระดับ การจัดการที่แตกต่างกันออกไป Online Learning ปกติจะประกอบ ด้วยบทเรียนที่มีข้อความและรูปภาพ แบบฝึกหัดแบบทดสอบ และบันทึกการเรียน อาทิ คะแนนผล การทดสอบและบันทึกความก้าวหน้าของการเรียนแต่ถ้าเป็น Online Learning ที่สูงขึ้นอีกระดับ หนึ่ง โปรแกรมของการเรียนจะประกอบด้วยภาพเคลื่อนไหว แบบจำลอง สื่อที่เป็นเสียง ภาพจากวิ ดีโอ กลุ่มสนทนาทั้งในระดับเดียวกันหรือในระดับผู้รู้ ผู้มีประสบการณ์ ที่ปรึกษาแบบออนไลน์ (Online Mentoring) จุดเชื่อมโยง ไปยังเอกสารอ้างอิงที่มีอยู่ ในบริการของเว็บและการสื่อสารกับระบบที่บันทึกผลการเรียนเป็นต้น

### 2.2.1 วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนแบบ E-Learning

ผศ.ดร.ถนอมพร เลาทจรัสแสง (2545) ได้นำเสนอเนื้อหาวัตถุประสงค์การเรียนการสอน แบบ E-Learning ในเว็บเพจ <http://emag.chiangmai.ac.th/Previous/15July2001/index.html> ไว้ดังนี้

ปรัชญานิยามของ E-Learning ที่สถาบัน The Masie Ceter ให้แก่การศึกษาแบบ E-Learning คือ การนำการศึกษาไปสู่ผู้เรียนแทนที่จะเป็นการนำผู้เรียนมาสู่การศึกษา "...bring learning to people instead of bringing people to learning." ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการปฏิรูปการศึกษาของ ไทยในการให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน (Student center) การสอนที่ผู้เรียนไม่จำ เป็นต้องเดินทางมาเรียนในสถานที่และเวลาเดียวกันทำให้ E-Learning เป็นการสนับสนุนการศึกษา แบบทางไกลที่มีความยืดหยุ่นสูง เสียค่าใช้จ่ายต่ำ และขยายโอกาสในการศึกษาแก่ผู้เรียน ที่สำคัญ คือผู้เรียนจะสามารถทราบวัตถุประสงค์ ประโยชน์ ประสบการณ์และความชำนาญที่เขาจะได้รับ จากหลักสูตรที่จะเลือกเรียน ก่อนที่จะเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้จริงทำให้ผู้เรียนเกิดความเชื่อมั่นใน สัมฤทธิ์ผลของการศึกษาที่เขาจะได้รับ สิ่งที่อยู่เบื้องหลังของการเรียนรู้ในลักษณะ E-Learning คือ E-Learning สามารถเป็นตัวแทนในการแสดงความสามารถการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลในขณะที่ทำ การศึกษา ซึ่งขึ้นอยู่กับความรู้ที่ผู้เรียนมีอยู่แล้ว ความประสงค์ และประสบการณ์ของผู้เรียนรู้นั้น นั้นๆ หรืออีกนัยหนึ่งคือ E-Learning เป็นการใช้เทคโนโลยีในการศึกษาที่ทำให้เกิดการศึกษาย่าง เหมาะสมสำหรับผู้เรียนแต่ละคน



### 2.2.2 ประโยชน์ของ E-Learning

ผศ.ดร.ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545) ได้นำเสนอเนื้อหาประโยชน์ของ E-Learning ในเว็บเพจ <http://emag.chiangmai.ac.th/Previous/15July2001/index.html> ไว้ดังนี้

E-Learning ถือได้ว่าเป็นการปรับกระบวนทัศน์ใหม่(New Paradigm Shift)ทางการศึกษา เพราะ E-Learning สามารถนำไปใช้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลยิ่งขึ้น ประโยชน์ของ E-Learning มีอยู่ด้วยกันหลายประการ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. E-Learning ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น งานวิจัยหลายชิ้นสนับสนุนเนื้อหาการเรียนซึ่งถูกถ่ายทอดผ่านทางมัลติมีเดียนั้นสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนจากสื่อข้อความแต่เพียงอย่างเดียว ดังนั้นหากจะเปรียบเทียบ E-Learning กับการสอนที่เน้นการบรรยายในลักษณะ Chalk and Talk ซึ่งผู้สอนในปัจจุบันยังคงใช้กันอยู่นั้น E-Learning ที่ได้รับการออกแบบและผลิตรายละเอียดอย่างมีระบบจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า นอกจากนี้ในด้านของประสิทธิภาพการเรียนอันเกิดจากสื่อแล้ว ในด้านของระบบ E-Learning ยังมีการจัดหาเครื่องมือ (Course Management Tool) ซึ่งทำให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าของพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนได้อย่างละเอียดและตลอดเวลา
2. E-Learning จะมีการใช้เทคโนโลยี Hypermedia ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงของข้อมูลไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบของข้อความ ภาพนิ่ง เสียง กราฟิก วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหว ที่เกี่ยวเนื่องกันเข้าไว้ด้วยกันในลักษณะ Non-Linear เพื่อความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ ประโยชน์ของการประยุกต์ใช้ Hypermedia ไว้ว่า Hypermedia สามารถใช้เป็นวิธีการนำเสนอความรู้สำหรับสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพได้ ทั้งนี้เนื่องจากการที่ Hypermedia นี้สามารถนำเสนอเนื้อหาในลักษณะของกรอบความคิดแบบใยแมงมุม (Web Framework) ซึ่งเป็นกรอบความคิดที่เชื่อว่าจะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกันกับวิธีที่มนุษย์จัดระบบความคิดภายในจิตใจ ดังนั้นผู้เรียนที่เรียนจาก E-Learning จะสามารถควบคุมการเรียนของตนได้และย่อมจะได้รับความรู้และมีการจดจำได้ดีขึ้น
3. E-Learning ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตน (Self-paced Learning) ผู้เรียนสามารถที่จะควบคุมการเรียนของตนในด้านของลำดับการเรียน (Sequence) ตามพื้นฐานความรู้ ความถนัดและความสนใจของตนผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเฉพาะเนื้อหาส่วนที่ต้องการทบทวนโดยไม่ต้องเรียนในส่วนที่เข้าใจแล้ว ซึ่งในลักษณะนี้ ถือเป็น การให้อิสระแก่ผู้เรียนในการควบคุมการเรียนของตน (Learner Control)

4. E-Learning เอื้อให้เกิดการโต้ตอบ (Interaction) ที่หลากหลายไม่ว่าจะเป็นการโต้ตอบกับเนื้อหา การโต้ตอบการโต้ตอบกับครูผู้สอนและกับเพื่อนวิชาที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดีนั้นจะเอื้อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น การออกแบบเนื้อหาในลักษณะเกม หรือ การจำลอง เป็นต้น นอกจากนี้ E-Learning ยังให้ผู้เรียนเกิดการโต้ตอบกับครูผู้สอนและกับเพื่อนได้ อย่างที่เราทราบกันดีว่า การเรียนการสอนที่ดีที่สุด ก็คือ การเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้การโต้ตอบกับครูผู้สอนหรือกับผู้เรียนอื่นๆ ได้มากที่สุด เพราะการเรียนในลักษณะนี้ผู้สอนจะสามารถตอบสนองความต้องการ ปัญหาและคำถามต่างๆ ของผู้เรียนได้ทันที E-Learning ให้โอกาสผู้เรียนในการโต้ตอบกับครูผู้สอนและ/หรือ การได้รับผลป้อนกลับทั้งในลักษณะเวลาเดียวกัน (Synchronous) เช่น การสนทนา (Chat) หรือ การออกอากาศสด (Live Broadcast) และในลักษณะต่างเวลากัน (Asynchronous) เช่น การทิ้งข้อความไว้บนเว็บบอร์ด (Web Board)
5. E-Learning ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทักษะใหม่ๆ รวมทั้งเนื้อหาที่มีความทันสมัย และตอบสนองต่อเรื่องราวต่างๆ ในปัจจุบัน ได้อย่างทันที่ เพราะ การที่เนื้อหาการเรียนอยู่ในรูปของข้อความอิเล็กทรอนิกส์ (E-text) ซึ่งได้แก่ข้อความซึ่งได้รับการจัดเก็บประมวลผล นำเสนอ และเผยแพร่ทางคอมพิวเตอร์จึงทำให้มีข้อได้เปรียบสื่ออื่นๆ หลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านของความสามารถในการปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา การเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการด้วยความสะดวกและรวดเร็ว และความคงทนของข้อมูล
6. E-Learning ถือเป็นรูปแบบการเรียนที่สามารถจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนในวงกว้างขึ้น เพราะผู้เรียนใช้การเรียนในลักษณะ E-Learning จะไม่มีข้อจำกัดในด้านการที่จะต้องเดินทางมาศึกษาในเวลาใดเวลาหนึ่งและสถานที่ใดสถานที่หนึ่งเพื่อสนับสนุนการเรียนในลักษณะตลอดชีวิต (Life Long Learning) ได้ด้วยและยิ่งไปกว่านั้น เราสามารถนำไปใช้เพื่อเปิดโอกาสสำหรับผู้เรียนที่ขาดโอกาสในการศึกษาในระดับอุดมศึกษาได้เป็นอย่างดี

### 2.2.3 ระดับการถ่ายทอดเนื้อหา

ผศ.ดร.ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545) ได้นำเสนอระดับการถ่ายทอดเนื้อหาการเรียนการสอนในเว็บเพจ <http://emag.chiangmai.ac.th/Previous/15July2001/index.html> ไว้ดังนี้

สำหรับ E-Learning แล้วการถ่ายทอดเนื้อหาสามารถแบ่งได้ เป็น 3 ระดับ ด้วยกันคือ

1. ระดับเน้นข้อความออนไลน์ (Text Online) หมายถึง เนื้อหาของ E-Learning ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของข้อความเป็นหลัก E-Learning ในลักษณะนี้จะเหมือนกับการสอนบนเว็บ (WBI) ซึ่งเน้นเนื้อหาที่เป็นข้อความ ตัวอักษรเป็นหลักซึ่งมีข้อดี ก็คือการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการผลิตเนื้อหาและการบริหารจัดการวิชา
2. ระดับ Low Cost Interactive Online Course หมายถึง เนื้อหาของ E-Learning ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของตัวอักษร ภาพ เสียงและวีดิทัศน์ ที่ผลิตขึ้นมาอย่างง่าย ๆ ประกอบการเรียนการสอน E-Learning ในระดับนี้จะต้องมีการพัฒนา CMS ที่ดี เพื่อช่วยผู้ใช้ในการปรับเนื้อหาให้ทันสมัยได้อย่างสะดวก
3. ระดับ High Quality Online Course หมายถึง เนื้อหาของ E-Learning ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของมัลติมีเดียที่มีลักษณะมืออาชีพ กล่าวคือ การผลิตต้องใช้ทีมงานในการผลิตที่ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบการสอน (Instructional Designers) และ ผู้เชี่ยวชาญการผลิตมัลติมีเดีย (Multimedia Experts) ซึ่งหมายถึง โปรแกรมเมอร์ (Programmers) นักออกแบบกราฟิก (Graphic Designers) และ/หรือผู้เชี่ยวชาญในการผลิตแอนิเมชัน (Animation Experts) เป็นต้น E-Learning ในลักษณะนี้จะต้องมีการใช้เครื่องมือ (Tools) เพิ่มเติมในการผลิตและเรียกดูเนื้อหาด้วย

### 2.2.4 การนำ E-Learning ไปใช้ประกอบการสอน

ผศ.ดร.ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545) ได้นำเสนอเนื้อหาการนำ E-Learning ไปใช้ ประกอบกับการเรียนการสอนในเว็บเพจ <http://emag.chiangmai.ac.th/Previous/15July2001/index.html> สามารถทำได้ 3 ระดับ ดังนี้

1. สื่อเสริม (Supplementary) หมายถึงการนำ E-Learning ไปใช้ในลักษณะสื่อเสริม กล่าวคือ นอกจากเนื้อหาที่ปรากฏในลักษณะ E-Learning แล้ว ผู้เรียนยังสามารถศึกษาเนื้อหาเดียวกันนี้ในลักษณะอื่นๆ เช่น จากเอกสารประกอบการสอน วีดิทัศน์ และอื่นๆ การใช้ E-Learning ในลักษณะนี้เท่ากับว่าผู้สอนเพียงต้องการจัดหาทางเลือกใหม่อีกทางหนึ่งสำหรับผู้เรียนในการเข้าถึงเนื้อหาเพื่อให้ประสบการณ์พิเศษเพิ่มเติมแก่ผู้เรียนเท่านั้น

2. **สื่อเติม (Complementary)** หมายถึงการนำ E-Learning ไปใช้ในลักษณะเพิ่มเติมจากวิธีการสอนในลักษณะอื่นๆ เช่น นอกจากการบรรยายในห้องเรียนแล้ว ผู้สอนยังออกแบบเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจาก E-Learning ในความคิดของผู้เขียนแล้ว ในประเทศไทย หากสถาบันใด ต้องการที่จะลงทุนในการนำ E-Learning ไปใช้กับการเรียนการสอนตามปกติแล้วอย่างน้อยควรตั้งวัตถุประสงค์ในลักษณะของสื่อเติมมากกว่าเป็นสื่อเสริม เช่นผู้สอนจะต้องให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจาก E-Learning เพื่อวัตถุประสงค์ใดวัตถุประสงค์หนึ่งทั้งนี้เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียนในประเทศเรายังต้องการคำแนะนำจากครูผู้สอนรวมทั้งการที่ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังขาดการปลูกฝังให้มีความใฝ่รู้โดยธรรมชาติ
3. **สื่อหลัก (Comprehensive Replacement)** หมายถึงการนำ E-Learning ไปใช้ในลักษณะแทนที่การบรรยายในห้องเรียนผู้เรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาทั้งหมดออนไลน์ ในปัจจุบัน E-Learning ส่วนใหญ่ในต่างประเทศจะได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ในการใช้ เป็นสื่อหลักสำหรับแทนผู้สอน ในการสอนทางไกล ด้วยแนวคิดที่ว่ามัลติมีเดีย ที่นำเสนอทาง E-Learning สามารถช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหาได้ใกล้เคียงกับการสอนจริงของครูผู้สอนโดยสมบูรณ์ได้

### 2.2.5 รูปแบบการเรียนของ E-Learning

ผศ.ดร.ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2545) ได้นำเสนอเนื้อหาในรูปแบบการเรียนของ E-Learning ในเว็บเพจ <http://emag.chiangmai.ac.th/Previous/15July2001/index.html> ไว้ดังนี้

รูปแบบการเรียนของ E-Learning หากผู้สอนสนใจจะนำ E-Learning ไปใช้กับการเรียนการสอนของตนแล้ว สิ่งที่ผู้สอนจะต้องพิจารณาควบคู่กัน ไป ก็คือรูปแบบการเรียน (Learning Model) ที่เหมาะสม ทั้งนี้เนื่องจากการปล่อยให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองด้วยการเรียนในลักษณะ E-Learning ในเวลาที่ผู้เรียนพร้อมแต่เพียงอย่างเดียว โดยที่เวลาส่วนใหญ่ยังคงใช้กับการบรรยายในลักษณะเดิมแล้ว ผู้สอนจะไม่สามารถทราบได้ว่าผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ผู้สอนต้องการจาก E-Learning หรือไม่

เมื่อนำ E-Learning ไปใช้ ผู้สอนแทนจะต้องเปลี่ยนจากรูปแบบการเรียนสอนแบบเดิม ซึ่งมีขั้นตอนคือ

1. การเรียนจากการฟังบรรยายจากครูผู้สอน
2. การทบทวนด้วยตนเองและการทำงานที่ได้รับมอบหมาย
3. การโต้ตอบกับผู้สอนในห้อง

#### 4. การรับผลป้อนกลับจากผู้สอน

สำหรับ E-Learning แล้วการเรียนการสอนจะมีการเปลี่ยนแปลงไป กล่าวคือ รูปแบบการเรียนควรมีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองกับสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นเพื่อถ่ายทอดการสอนที่ใกล้เคียงกับการบรรยายมากที่สุด
2. ผู้เรียนอภิปราย และเรียนร่วมกับกลุ่มเพื่อนออนไลน์ตามที่ได้รับมอบหมาย
3. ผู้เรียนหรือตัวแทนของผู้เรียนติดต่อกับผู้สอนออนไลน์
4. ผู้เรียนรับผลป้อนกลับจากผู้สอน

อย่างไรก็ดี ในขณะนี้ยังมีความจำเป็นสำหรับผู้สอนในการศึกษาหาแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมสำหรับการประยุกต์ E-Learning ของตนทั้งนี้เพราะการนำ E-Learning สามารถนำไปใช้ในลักษณะที่แตกต่างกันไปตามตัวแปรต่างๆ เช่น สำหรับการศึกษากฎหมาย หรือ สำหรับผู้เรียนปรกติที่เดินทางมาศึกษาที่สถาบัน การนำไปใช้ในลักษณะสื่อเสริม สื่อเดิม หรือสื่อหลัก การนำเสนอเนื้อหาใช้ลักษณะเน้นข้อความ เน้นมัลติมีเดียอย่างง่าย หรือ ใช้คุณภาพระดับมืออาชีพ นอกจากนี้ เนื้อหาในแต่ละรายวิชามีธรรมชาติของวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันออกไป เช่น การเน้นทางด้านทฤษฎี การเน้นปฏิบัติ ทฤษฎีและปฏิบัติ หรือ การเน้นทักษะที่แตกต่างกัน เช่น ทักษะการจำ หรือ การฟัง การพูด การอ่าน การเขียน ซึ่งหน้าที่สำคัญอีกหน้าที่หนึ่งของนักการศึกษาที่สนใจจะนำไปใช้คือ การทำวิจัยเพื่อศึกษารูปแบบการเรียนที่เหมาะสมสำหรับการประยุกต์ E-Learning ไปใช้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ ประสิทธิผลต่อผู้เรียนมากที่สุด

#### 2.2.6 ขั้นตอนการพัฒนา E-Learning

ขั้นตอนของการพัฒนา E-Learning มีรายละเอียดที่แตกต่างกันไปตามระดับการถ่ายทอดเนื้อหาของ E-Learning ที่ผู้สอนต้องการ ตัวอย่างเช่น หากเป็นการถ่ายทอดเนื้อหาใน ระดับ Text Online แล้ว การพัฒนาอาจมีขั้นตอนเพียงไม่มากนัก ในขณะที่เดียวกันหากเป็นการถ่ายทอดเนื้อหาในระดับ High Quality Online Delivery แล้วนั้น ขั้นตอนการพัฒนาจะต้องมีรายละเอียดมาก เพราะต้องเริ่มตั้งแต่การหาทีมงานในการผลิตที่เหมาะสม รวมทั้งการตกลงกันในเรื่องของเครื่องมือการผลิตที่มีให้เลือกอยู่มากมายอย่างไรก็ดี อาจสรุปการพัฒนา E-Learning เพื่อเป็นตัวอย่างสำหรับผู้สนใจได้ ดังนี้

##### 1. การสัมมนาอาจารย์

การจัดให้มีการสัมมนาอาจารย์เพื่อสร้างความเข้าใจในแนวคิดเกี่ยวกับ E-Learning ให้ชัดเจน รวมทั้งการแจ้งให้ทราบเกี่ยวกับขั้นตอนในการพัฒนาซึ่งผู้สอนต้องมีส่วนร่วม

ทั้งนี้เพื่อให้ผู้สอนเข้าใจในบทบาทของคนในการออกแบบและพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์สำหรับ E-Learning

## 2. การอัดเทปการบรรยาย

สิ่งหนึ่งที่ต้องแจ้งให้ผู้สอนทุกท่านที่สนใจก็คือน่าจะมีการอัดเทปการบรรยาย ของผู้สอนตลอดการสอนในแต่ละภาคการศึกษาเพื่อนำมาถ่ายทอดการสอนให้ใกล้เคียงกับการสอนจริงมากที่สุด อย่างไรก็ตาม ในส่วนของภาพ จะใช้เพียงเพื่อให้ผู้พัฒนาอ้างอิงถึงแต่จะไม่มีนำมาใช้ในสื่อ สิ่งสำคัญก็คือ เสียงของการบรรยายที่จะต้องบันทึกให้ชัดเจนที่สุด ในส่วนนี้จะต้องมีการแจ้งให้เจ้าหน้าที่โสตทัศนูปกรณ์ที่ทำหน้าที่บันทึกเทปทราบด้วย

## 3. การเขียนแผนการสอน

ผู้สอนจะต้องเขียนแผนการสอน รวมทั้ง outline ของการบรรยาย ทีละหัวข้อ รวมทั้งแนวหลัก หรือ ประเด็นสำคัญที่ต้องการนำเสนอ ทั้งนี้อาจเพิ่มเติมในส่วนของคำอธิบายในส่วนที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนมักพบ รวมทั้งรายการของสื่อประกอบที่ใช้ในการบรรยายโดยให้เขียนลงในแบบฟอร์มที่ทีมผู้ออกแบบพัฒนากำหนดให้ ทั้งนี้เพื่อทีมผู้ออกแบบพัฒนาจะได้ใช้เป็นหลักในการพัฒนาสื่อตามหัวข้อที่ทำการบรรยาย โดยจะเป็นการดีมากหากสามารถจัดให้มีผู้ช่วยสอนที่ผ่านการเรียนในวิชาที่ต้องการ จะพัฒนาเป็นหนึ่งในทีมผู้ออกแบบพัฒนา

## 4. การแปลงแฟ้ม

หลังจากที่ทางเจ้าหน้าที่โสตทัศนูปกรณ์ได้ทำการบันทึกภาพการบรรยายแล้ว ต้องมีการแปลงแฟ้มวิดีโอให้อยู่ในรูปแบบของ MPEG

## 5. การพัฒนาระบบการจัดการวิชา

ในขณะเดียวกัน ทีมพัฒนาส่วนหนึ่งจะต้องเริ่มการพัฒนาระบบการจัดการวิชา ซึ่งปัจจุบัน ระบบการจัดการวิชาออนไลน์มีให้เลือกอยู่เป็นจำนวนมาก แต่ละระบบที่อยู่ในท้องตลาดต่างก็มีลักษณะต่างกันออกไป ข้อเสนอแนะประการหนึ่งก็คือ ไม่ควรยึดติดกับระบบใดระบบหนึ่งเพราะหากมีการอบรมผู้ใช้ (ผู้สอนและผู้เรียน) ให้เคยชินกับระบบใดระบบหนึ่งแล้ว ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงจะทำให้ต้องสูญเสียทั้งเงินและเวลาในการอบรมอีกด้วย ดังนั้น หากเป็นไปได้ควรจัดทำในลักษณะที่เรียกว่า Portal System หรือ ระบบท่า ซึ่งหมายถึงการที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเห็น Front-End ของระบบที่ตัดสินใจเลือกใช้ หากผู้พัฒนาสามารถเขียนโปรแกรมเพื่อ Customize ในส่วนของระบบขึ้นมาเองได้ด้วยโปรแกรมที่ใช้ในการเขียน เช่น ColdFusion เป็นต้น

## 6. การพัฒนาเทมเพลต

การออกแบบและพัฒนา Template เป็นสิ่งสำคัญที่ต้องดำเนินการควบคู่กันไป เพราะ Template เป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสะดวกในการนำสู่เนื้อหาในบทเรียน และสามารถเข้าถึงสิ่งที่ต้องการอย่างสะดวกหรือไม่การพัฒนาในส่วนนี้ครอบคลุมถึงการจัดระบบในการตั้งชื่อเพิ่มข้อมูลด้วย การออกแบบในส่วนนี้อาจใช้เวลาถึง 3-5 เดือน ตัวอย่าง โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาในส่วนนี้ ได้แก่ GoLive และ PhotoShop

## 7. การแยกเทปออกตามคอนเซปต์

ขั้นตอนต่อไปในการพัฒนาได้แก่ การแยกวิดีโอ(ในรูปของ MPEG) ออกเป็นส่วนๆ ตามคอนเซปต์การเรียนรู้ (Individual Learning Concept) ตัวอย่าง โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาในส่วนนี้ ได้แก่ iEdit14 และ XingMPEG Encoder

## 8. การตัดเทปและตัดต่อเสียง

หลังจากการแยกวิดีโอ(ในรูปของ MPEG) ออกเป็นส่วนๆ ตามคอนเซปต์การเรียนรู้ แล้ว จะต้องทำการตัดในส่วนของภาพทิ้งและนำเฉพาะในส่วนของเสียงมาตัดต่อให้เรียบร้อย หากเสียงไม่ชัดเจน อาจต้องมีการเขียนสคริปต์เสียงขึ้น และทำการอัดเสียงขึ้นใหม่

## 9. การศึกษาเทปเพื่อออกแบบสตอรี่บอร์ด

การศึกษาวิดีโอที่บันทึกไว้เพื่อศึกษาว่าประเด็นต่างๆ ที่ผู้สอนทำการสอนนั้นทำการสอนอย่างไรด้วยวิธีใดเพื่อที่จะนำมาออกแบบให้เหมาะสมกับการนำเสนอด้วยมัลติมีเดีย

## 10. การสร้างภาพ ภาพเคลื่อนไหว และ แบบทดสอบ

การสร้างภาพ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และ แบบทดสอบเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ ตัวอย่าง โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาในส่วนนี้ ได้แก่ Flash และ Adobe ImageReady

## 11. การเตรียมเสียงสำหรับดาวน์โหลด

การทำการเปลี่ยนรูปของเสียงให้อยู่ในลักษณะที่พร้อมสำหรับการใช้งานของผู้เรียน (การดาวน์โหลด) ตัวอย่าง โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาในส่วนนี้ ได้แก่ Realprod

## 12. การประกอบสื่อเข้าด้วยกัน (Synchronize Media)

การนำสื่อต่างๆ ที่ได้พัฒนามา เช่น ภาพ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว มา Synchronize ให้เข้ากันกับเสียงที่ได้ Convert แล้ว

## 13. การรับผลป้อนกลับจากผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา

การนำต้นแบบของงานที่ได้พัฒนาแล้วนำเสนอให้กับผู้สอนดูเพื่อการปรับปรุงแก้ไขจริงๆ แล้ว การปรับปรุงแก้ไขโดยการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญจะต้องมีการดำเนินการ

ในเกือบทุกขั้นตอนของการพัฒนาในส่วนนี้เป็นการให้ผู้พัฒนาตรวจสอบหลังจากทำงานได้  
ดำเนินการไปจนถึงขั้นการสร้างต้นแบบงาน

#### 14. การทดสอบการใช้งาน

การนำไปทดสอบการใช้งานกับผู้ใช้จริงเพื่อการปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง

#### 15. การบันทึกลงซีดี

เขียนลงแผ่นเพื่อใช้ถ่ายทอดการสอนจากซีดี

#### 16. การสร้างคู่มือ

การจัดทำ Workbook ซึ่งถือว่าเป็นคู่มือสำหรับผู้เรียนที่สามารถนำไปใช้ประกอบการ  
การศึกษาด้วยตนเองจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ Workbook นี้อาจมีการสรุปเนื้อหาโดยย่อเพื่อ  
ให้ผู้เรียนได้ทบทวน ผู้เรียนอาจใช้ Workbook นี้ในการสรุปประเด็นสำคัญต่างๆ หรือ จด  
โน้ตย่อ ข้อคิดเห็น หรือ ข้อสงสัยต่างๆ ที่เกิดขึ้นในขณะที่เรียน

#### 17. การบันทึกและจัดทำแพ็คเกจ (Duplicate and Package)

การทำการบันทึกข้อมูลและจัดทำแพ็คเกจตามจำนวนที่ต้องการ เช่น การจัดเก็บไว้ใน  
แผ่น CD-R หรือ CD-RW เป็นต้น

### 2.3 ความแตกต่างระหว่าง WBI กับ E-Learning

ผศ.ดร.ถนอมพร เลาหงษ์แสง (2545) ได้นำเสนอความแตกต่างระหว่าง WBI กับ  
E-Learning ในเว็บเพจ <http://emag.chiangmai.ac.th/Previous/15July2001/index.html> ไว้ดังนี้

E-Learning และ WBI ต่างก็เป็นผลจากการผสมผสานระหว่างเว็บเทคโนโลยีกับกระบวนการ  
การออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัด  
ทางด้านสถานที่และเวลาในการเรียน

นอกจากนี้เช่นเดียวกับ WBI การพัฒนา E-Learning จะต้องมีการนำเทคโนโลยีระบบ  
การจัดการวิชา (Course Management System) มาใช้ด้วย เพื่อช่วยในการจัดการกับการสอนในด้าน  
การจัดการ (Management) อื่นๆ เช่น ในเรื่องของ คำแนะนำการเรียน การประกาศต่างๆ ประมวล  
รายวิชา รายละเอียดเกี่ยวกับผู้สอน รายชื่อผู้ลงทะเบียนเรียน การมอบหมายงาน การจัดหาช่องทาง  
การ ติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนด้วยกัน คำแนะนำต่างๆ การสอบ การ  
ประเมินผลรวมทั้งการให้ผลป้อนกลับซึ่งสามารถที่จะทำในลักษณะออนไลน์ได้ทั้งหมดผู้สอนเองก็  
สามารถใช้ระบบการจัดการวิชานี้ในการตรวจสอบพฤติกรรมการณ์การเรียนของผู้เรียนในกรณีที่ใช้การ  
ถ่ายทอดเนื้อหาในลักษณะออนไลน์รวมทั้งการตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนจากการทำแบบ  
ทดสอบ หรือ แบบฝึกหัดที่ได้จัดไว้ สำหรับความแตกต่างสำคัญระหว่าง E-Learning กับ WBI นั้น



WBI นั้นแทบจะ ไม่มีเลยก็ได้ ความแตกต่างอาจได้แก่ การที่ E-Learning เป็นคำศัพท์ที่เกิดขึ้นภายหลังคำว่า WBI จึงเสมือนเป็นผลของวิวัฒนาการจาก WBI และเมื่อเว็บเทคโนโลยีโดยรวมมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว สิ่งที่เคยทำไม่ได้สำหรับ WBI ในอดีต ก็สามารถทำได้สำหรับ E-Learning ในปัจจุบัน ตัวอย่างเช่น ในช่วง 4-5 ปีที่แล้วเมื่อมีการพูดถึง WBI การโต้ตอบ (Interaction) จะค่อนข้างจำกัดอยู่ที่การโต้ตอบกับครูผู้สอนหรือกับเพื่อนเป็นหลัก โดยที่เทคโนโลยีการโต้ตอบกับเนื้อหาเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก อย่างไรก็ตาม เมื่อกล่าวถึง E-Learning ในปัจจุบัน หากมีการพัฒนา E-Learning อย่างเต็มรูปแบบ ในระดับ Interactive Online หรือ High Quality Online การโต้ตอบสามารถทำได้ อย่างไม่มีข้อจำกัดอีกต่อไป เพราะปัจจุบัน เรามีเว็บเทคโนโลยีที่ช่วยสำหรับการออกแบบบทเรียน ให้มีการโต้ตอบอย่างมีความหมายกับผู้เรียนและดังนั้นจึงส่งผลให้เกิดการพัฒนาในด้านการนำไปประยุกต์ใช้ที่ยืดหยุ่นมากขึ้นกว่าเดิมนอกจากนี้เดิมทีความหมายของคำว่า WBI จะจำกัดอยู่ที่ การสอนบนเว็บเท่านั้น เพราะแนวคิดหลักก็คือ เพื่อใช้ประโยชน์จากทรัพยากรสารสนเทศบนเว็บเป็นหลัก และการเรียนการสอนมักจะเน้นเนื้อหาในลักษณะตัวหนังสือ (Text-Based) และภาพประกอบหรือ วิดีทัศน์ที่ไม่ซับซ้อนเท่านั้น ในขณะที่ในปัจจุบัน ผู้เรียนที่ศึกษาจาก E-Learning จะสามารถเรียกดูเนื้อหาออนไลน์ก็ได้ หรือ สามารถเรียกดูจากแผ่น CD-ROM ก็ได้ โดยที่เนื้อหาสารสนเทศที่ออกแบบสำหรับ E-Learning นั้นจะใช้เทคโนโลยีเชิงโต้ตอบ (Interactive Technology) รวมทั้งมีการใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดีย (Multimedia Technology) เป็นสำคัญ