

## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาระบบการออกแบบตำราเสียงชุดวิชาของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ผู้วิจัยได้ทำการค้นคว้าศึกษาและรวบรวมวรรณกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งออกเป็น 4 หัวข้อตามลำดับ ดังนี้

1. ระบบการเรียนการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
2. การเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ e-Learning
  - 2.1 การเรียนการสอนผ่านโทรศัพท์ (mobile Learning : m-Learning)
  - 2.2 การศึกษาแบบภควันตภาพ (ubiquitous Learning : u-Learning)
3. สื่อเสียงเพื่อการศึกษา
  - 3.1 สื่อเสียงเพื่อการสอน
  - 3.2 รายการวิทยุกระจายเสียงเพื่อการศึกษา
  - 3.3 เทปเสียงเพื่อการศึกษา
  - 3.4 หลักการ แนวคิด และทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้
4. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ  $E_1 / E_2$
5. ข้อมูลใหญ่ (Big Data)
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. ระบบการเรียนการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

##### “แผน มสธ. 2543” (STOU PLAN 2000)

เป็นระบบการสอนทางไกลที่พัฒนาขึ้นสำหรับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษา โดยคณะกรรมการพัฒนาระบบการศึกษาทางไกล ซึ่งรองศาสตราจารย์ ดร.วันชัย ศิริชนะ ปลัดทบวงมหาวิทยาลัย กรรมการสภาพมหาวิทยาลัยโดยตำแหน่งทำหน้าที่รักษาการอธิการบดีเป็นผู้แต่งตั้งในเดือนธันวาคม 2542 และเสร็จสิ้นในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2543 โดยศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ เป็นผู้ยกร่างระบบและออกแบบระบบเสนอคณะกรรมการฯ ได้ผ่านการวิพากษ์และวิทยาพิจารณา และการศึกษาวิจัยอย่างเป็นระบบ แล้วนำเสนอและได้รับความเห็นชอบจากสภาวิชาการ

ระบบการสอนทางไกล “แผนมสธ. 2543” เป็นแบบบทวิถี (Dual Tracks) คือถ่ายทอดการสอนคู่ขนาน 2 ทางคือ (1) ผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ และ (2) ผ่านสื่อคอมพิวเตอร์

### ก. ระบบการสอนทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์ (Print-Based Approach)

ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ เป็นผู้ร่วมยกร่างและออกแบบ โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ

(1) ออกแบบสื่อหลักหมายถึง สื่อที่มีลักษณะ 3 ประการ คือ (1) ตำราทางไกลที่เรียกว่าประมวลสาระชุดวิชา (Course Comprehensive Text) (2) แนวการศึกษาชุดวิชา (Course Study Guide) และ (3) แผนกิจกรรมการศึกษา (Course Bulletin) และเป็นผู้เขียนคู่มือรูปแบบสื่อสิ่งพิมพ์ทั้ง 3 ประเภท และทำการฝึกอบรมคณาจารย์และผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกที่มาช่วยเขียนตำราทางไกลของ มสธ.

(2) ออกแบบสื่อเสริม ได้แก่ เทปเสียงและเทปภาพประจำชุดวิชา โดยปรับเปลี่ยนรูปแบบและความยาวของรายการโทรทัศน์จาก 30 นาที เป็น 20 นาที

(3) ออกแบบการสอนเสริมทั้งแบบเผชิญหน้า การสอนเสริมผ่านดาวเทียมและการสอนเสริมผ่านสื่ออื่น ที่เสนอให้มีการสัมมนาแบบปรกติดังที่เคยใช้มา โดยเพิ่มการสอนเสริมแบบเข้ม (Intensive Tutorial System-ITA) และการสอนเสริมผ่านสื่อภาพและสื่อเสียง เพื่อเป็นทางเลือกให้นักศึกษาที่สอบครั้งแรกไม่ผ่าน โดยไม่ต้องรอให้สอบตกซ้ำแล้ว ซ้ำอีกเหมือนที่เคยปฏิบัติ

(4) ออกแบบการสัมมนาเสริมดำเนินการตามแนวทางเดิม

(5) พัฒนาระบบประเมินกิจกรรมให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2542 โดยมีการประเมินกิจกรรม ตามระดับชุดวิชา คือ ระดับ 1 ชุดวิชาที่เสนอเนื้อที่เป็นหลักการและทฤษฎี ให้คะแนนเก็บร้อยละ 20 ชุดวิชาที่เน้นการฝึกปฏิบัติระดับพื้นฐาน ให้คะแนนเก็บร้อยละ 40 และชุดวิชา ระดับ 3 ที่เน้นการฝึกปฏิบัติจริงหรือสถานการณ์จำลอง ให้คะแนนเก็บร้อยละ 60

### ข. ระบบการสอนทางไกลผ่านสื่อคอมพิวเตอร์ (Computer-Based Approach)

ศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ซึ่งเป็นหนึ่งในคณะกรรมการที่ได้นำแนวคิดมหาวิทยาลัยเสมือนจริง (Virtual University) ตาม “แผนมสธ. 2540” มาเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย คือ

(1) ออกแบบสื่อหลัก คือ โปรแกรมการสอนผ่านเครือข่าย (Web-based Engine) และการฝึกอบรมคณาจารย์และผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกที่มาช่วยเขียนตำราทางไกลของ มสธ. จนเป็นตำราที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะของ มสธ.

(2) ออกแบบสื่อเสริม ได้แก่ สื่อสิ่งพิมพ์ เทป/ซีดีเสียง เทป/ ซีดีภาพที่สอนผ่านเครือข่าย

(3) ออกแบบการสอนเสริม ผ่านอินเทอร์เน็ตและการประชุมทางไกล (Teleconferencing)

(4) ออกแบบชุดการสอนเสริม ทั้งแบบเผชิญหน้า ผ่านดาวเทียมและผ่านสื่อ และ

(5) พัฒนาระบบการสอนผ่านจอภาพ เพื่อสนับสนุนสื่อหลัก ทำให้การสอนในระบบมหาวิทยาลัยเสมือนจริง เป็นการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) ที่สมบูรณ์ขึ้น

## 2. การเรียนการสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (m – Learning)

### 2.1 การเรียนการสอนผ่านโทรศัพท์ หรือ mobile – Learning (m-Learning)

ประกอบด้วย

- 2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ m-Learning
- 2.1.2 ความหมายของการเรียนรู้แบบ m-Learning
- 2.1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนแบบ m-Learning
- 2.1.4 ระบบบริหารและจัดการบทเรียนแบบ m-Learning
- 2.1.5 หลักการออกแบบโครงสร้างการเรียนรู้แบบ m-Learning
- 2.1.6 ข้อดี และข้อจำกัดของการเรียนรู้แบบ m-Learning
- 2.1.7 รูปแบบกระบวนการเรียนรู้ m-Learning
- 2.1.8 ลักษณะของ Mobile Technologies

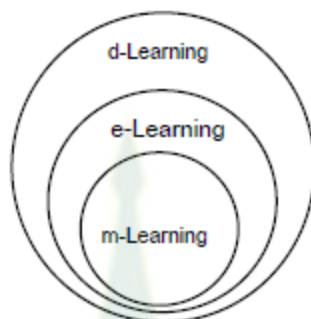
#### 2.1.1 แนวความคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบm-Learning

ในขณะที่เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในทางการศึกษาและกำลังมีความสำคัญมากขึ้นซึ่งการใช้ทั้งเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้การเรียนรู้มีความสะดวกสบายมากขึ้นมีเทคโนโลยีที่มีประสิทธิภาพและสามารถใช้ได้ง่ายขึ้นด้วยซึ่งสิ่งเหล่านี้จึงเป็นโอกาสที่ดีที่จะทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและสามารถเข้าถึงแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ได้มากขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต อินเทอร์เน็ตไร้สายที่กำลังขยายขอบเขตการให้บริการที่ครอบคลุมพื้นที่ต่างๆมากขึ้นซึ่งอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติสามารถเคลื่อนที่ได้และสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนนั้นเช่นโทรศัพท์มือถือ เป็นต้น

การเรียนรู้ที่เรียกว่าm-Learning เป็นบริบทใหม่ทางการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนโดยการนำอุปกรณ์เคลื่อนที่มาใช้สนับสนุนการเรียนรู้ซึ่งเป็นอีกหนทางหนึ่งในการทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพด้วยการเรียนรู้แบบออนไลน์ผ่านระบบเครือข่ายไร้สายเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนทางไกลซึ่งปัจจุบันได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่างๆเพื่อสนับสนุนทั้งการเรียนรู้รายบุคคลและการเรียนรู้แบบร่วมมือกลายเป็นสภาพแวดล้อมทางการเรียนรูรูปแบบใหม่ที่เกิดขึ้นทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียนโดยมีผู้สอนเป็นคอยดูแลและจัดเตรียมแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ต่างๆขึ้นและวิธีการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

m-Learning เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้แบบอิเล็กทรอนิกส์และเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนทางไกลซึ่งไม่ได้เป็นเพียงแค่มีเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สายหรืออินเทอร์เน็ตเท่านั้นแต่คำจำกัดความของการเรียนรู้แบบm-Learning ยังรวมถึงความสามารถที่จะเรียนรู้ได้ทุกแห่งในตลอดเวลาโดยปราศจากการกีดกันทางกายภาพอย่างถาวรกับเครือข่ายแบบสายเคเบิลซึ่งหมายถึงการนำอุปกรณ์

เคลื่อนที่และคอมพิวเตอร์แบบพกพามาใช้เช่นเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลโทรศัพท์คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กเป็นต้นที่สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์สื่อสารต่างๆได้นำเสนอและให้บริการข้อมูลทางการศึกษาและเพื่อใช้ในกระบวนการเรียนการสอนระหว่างนักเรียนและครู



ความสัมพันธ์ระหว่างd-Learning, e-Learning และm-Learning  
(ที่มา<http://student.nu.ac.th/50411288/emedial/page4.html>)

ความสัมพันธ์ระหว่างm-Learning และe-Learning แสดงให้เห็นว่าm-Learning เป็นส่วนหนึ่งของe-Learning ซึ่งเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้สนับสนุนการเรียนการสอนทางไกลนับว่าเป็นแนวทางใหม่ต่อการจัดการศึกษาเพื่อให้สอดคล้องตามเป้าหมายตามแนวทางใหม่นี้ผู้เรียนจะมีอิสระอย่างเต็มที่ในการศึกษาบทเรียนผ่านจอภาพของโทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์แบบพกพาณสถานที่ใดและในเวลาใดๆก็ได้แทนที่จะต้องนั่งศึกษาบทเรียนผ่านจอภาพของไมโครคอมพิวเตอร์ในสถานศึกษาสถานประกอบการหรือบ้านพักซึ่งผู้เรียนบางคนอาจประสบปัญหาเกี่ยวกับสภาพความพร้อมทางการเรียนเช่นปัญหาส่วนบุคคลต้องเดินทางไกลติดภารกิจหน้าที่ประจำและปัญหาอื่นๆในขณะที่การเรียนรู้ด้วยm-Learning สามารถกระทำได้ตลอดเวลาแม้ระหว่างการประชุมการกิจหน้าที่ประจำวันก็ตาม(มนต์ชัยเทียนทอง,2547)

จากความสัมพันธ์ดังกล่าวการเรียนรู้แบบm-Learning จึงเป็นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารซึ่งประกอบด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายที่สามารถเคลื่อนที่จับถือและพกพาไปในที่ต่างๆได้เช่นโทรศัพท์มือถือและเครื่องคอมพิวเตอร์แบบแบบเขียน(แท็บเล็ต PC) เป็นต้นมาใช้ในการเรียนการสอนณสถานที่ใดและในเวลาใดๆก็ได้

ในการจัดการเรียนรู้แบบ m-Learning การใช้คำสั่งการพูดคุยสื่อสารผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อการเรียนรู้แบบ m-Learning นั้นทำให้เกิดเป็นการร่วมมือทางการเรียนรู้ยิ่งขึ้น (Collaborative Learning) เนื่องจากการเรียนการสอนแบบเดิมนั้นจะเป็นการสอนที่ยึดครูผู้สอนเป็นสำคัญแต่เมื่อเปลี่ยนการเรียนการสอนมาเป็นแบบ m-Learning การจัดการเรียนรู้ก็เปลี่ยนแปลงไปโดยการจัดการเรียนรู้แบบ m-Learning จะต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆดังต่อไปนี้

1. การติดต่อ (Connectedness)
2. การสื่อสาร (Communication)
3. ความสร้างสรรค์การสอน (Creative Expression)
4. มีความร่วมมือกันในการเรียน (Collaboration)
5. ต้องคำนึงถึงธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน (Cultural Awareness)
6. ต้องมีการทำให้เกิดการแข่งขันเพื่อให้เกิดความหลากหลายของการเรียน

(Competitiveness)

การเรียนการสอนแบบ m-Learning ได้มีขอบข่ายของการเรียนรู้ดังนี้

1. ข้อมูลคำอธิบายต่างๆเกี่ยวกับบทเรียน (Context Data) ได้แก่คำอธิบายบทเรียนคู่มือการใช้งานการช่วยเหลือและข้อมูลที่เป็นอื่น ๆ เพื่อสนับสนุนและอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้

2. เครื่องมือสนับสนุนที่ชาญฉลาด (Intelligent Support Engine) ได้แก่เทคโนโลยีเครือข่ายไร้สายรวมถึงซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่บริหารและจัดการบทเรียน (mLMS) เริ่มตั้งแต่การลงทะเบียนนำเสนอจัดการติดต่อสื่อสารติดตามผลและประเมินผลรวมถึงอุปกรณ์ประกอบต่างๆเพื่อใช้สนับสนุนการเรียนการสอนผ่านจอภาพของโทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์แบบพกพาส่วนนี้จะทำงานสัมพันธ์กับ Task Model และ User Model ที่ได้มีการออกแบบไว้ก่อนเกี่ยวกับรูปแบบการดำเนินการเกี่ยวกับภารกิจหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะนำเสนอให้กับผู้เรียน

3. หน่วยเก็บเนื้อหาบทเรียน (Content Repository) ได้แก่ส่วนของเนื้อหาบทเรียนรวมทั้งแบบฝึกหัดแบบทดสอบและส่วนข้อมูลต่างๆที่เป็นองค์ความรู้เพื่อถ่ายทอดไปยังผู้เรียน

4. ส่วนของการติดต่อกับผู้เรียน (Interface) ได้แก่ส่วนของ การปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนผ่านแป้นพิมพ์และจอภาพของเครื่อง

### 2.1.2 ความหมายของการเรียนรู้แบบm-Learning

m-Learningเกิดจากคำศัพท์ 2 คำมีความหมายในตัวเองได้แก่ m มาจาก Mobile ซึ่งหมายถึงเครื่องมือสื่อสารที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการที่สามารถนำพกติดตัวไปไหนมาไหนได้สะดวกเช่นโทรศัพท์มือถือคอมพิวเตอร์แบบพกพาที่เรียกว่า PDA (Personal Digital Assistant) คอมพิวเตอร์แบบเขียน (แท็บเล็ต PC) รวมถึงคอมพิวเตอร์แบบโน้ตบุค (Notebook PC) ส่วน Learning มีความหมายครอบคลุมทั้งการเรียน (Learning) และการสอน (Teaching) (มนต์ชัยเทียนทอง, 2547)

Trifonova and Ronchetti (2003) ได้ให้ความหมายของ m-Learning ว่าเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้แบบอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการนำอุปกรณ์เคลื่อนที่เข้ามาใช้ได้แก่เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลและโทรศัพท์มือถือโดยทั่วไปแล้วอุปกรณ์สำหรับการเรียนรู้แบบ m-Learning จะมีขนาดเล็กซึ่งจะเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันของเราแต่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้

ซึ่งเครื่องมือขนาดเล็กนั้นจะสามารถนำมาใช้ในการเข้าถึงเนื้อหาสามารถใช้สื่อสารกับคนอื่นได้และสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ตลอดจนการส่งข้อมูลในแบบมัลติมีเดียได้

Yu-Ling Ting (2005) กล่าวว่าปัจจุบันไม่ได้มีเพียงการเรียนการสอนที่เป็นแบบ e-Learning และการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติเท่านั้นแต่มีการพัฒนาสู่การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ที่ไม่ได้มุ่งเพื่อเข้ามาแทนที่การเรียนการสอนในห้องเรียนแต่เป็นการสนับสนุนส่งเสริมการเรียนการสอนตามการเปลี่ยนด้านเทคโนโลยีการสื่อสารแบบเครือข่ายไร้สายการเรียนรู้แบบ m-Learning เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เข้าไปยังชีวิตประจำวันของผู้เรียนเพราะอุปกรณ์การเรียนที่ใช้มีขนาดเล็กและสามารถใช้ร่วมกับระบบการสื่อสารไร้สายได้ซึ่งการเรียนรู้แบบนี้ไม่ได้มาแทนที่การเรียนรู้เนื้อหาบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลได้ทั้งหมดและเนื้อหาที่มีอยู่ก็ไม่สามารถเข้าสู่เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลหรือโทรศัพท์มือถือได้แต่จะช่วยสนับสนุนให้เข้ากับกลยุทธ์ทางการเรียนรู้ได้

Keegan (2004) กล่าวว่า mobile Learning เป็นผลความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานและการเคลื่อนที่โดยที่เทคโนโลยีเหล่านั้นเข้ามาเกี่ยวข้องกับ e-Learning และ m-Learning นั้นคือคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลโทรศัพท์มือถือซึ่งสามารถเคลื่อนย้ายไปยังที่ต่างๆได้

Kinshuk (2003) กล่าวว่า m-Learning หมายถึงความสามารถในการใช้อุปกรณ์มือถือเพื่อเข้าสู่แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ผู้เรียนสามารถเข้าสู่สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่หลากหลายได้ อุปกรณ์มือถือเป็นอุปกรณ์ที่สามารถเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้เช่นโทรศัพท์เคลื่อนที่เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลซึ่งอุปกรณ์เคลื่อนที่สามารถทำได้ทั้งแบบ Stand alone และแบบ Online

Dye Solstad and Odingo (2003) กล่าวว่า m-Learning เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนทางไกลซึ่งจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ได้โดยใช้อุปกรณ์มือถือผ่านระบบไร้สายทำให้เกิดความเป็นอิสระในเรื่องของเวลาและสถานที่

m-Learning จึงเป็นการเรียนการสอนหรือบทเรียนสำเร็จรูป (Instructional Package) ที่นำเสนอผ่านโทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์แบบพกพาโดยใช้เทคโนโลยีเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สาย (Wireless Telecommunication Network) ที่สามารถต่อเชื่อมจากเครือข่ายแม่ข่าย (Network Server) ผ่านจุดต่อแบบไร้สาย (Wireless Access Point) แบบเวลาจริง (Real Time) อีกทั้งยังสามารถปฏิสัมพันธ์กับโทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์แบบพกพาเครื่องอื่นโดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล

การเรียนการสอนลักษณะนี้จึงมีความเป็นส่วนตัวและมีความเป็นปัจจุบันมากกว่าการเรียนการสอนผ่านไมโครคอมพิวเตอร์เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอผ่านไมโครคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่เช่นบทเรียน WBI/WBT (Web Based Instruction/Web Based Training) และบทเรียน CAI/CBT (Computer Assist Instruction/Computer Based Training) เป็นการเรียนการสอนโดยลำพัง (Standalone Based) กล่าวคือเป็นบทเรียนแบบ Off-Line ที่สร้างและเก็บบันทึกไว้แล้วในเครื่องแม่ข่ายผู้เรียนจะต้องต่อเชื่อมไมโครคอมพิวเตอร์ของตัวเองผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

เพื่อความโหลดบทเรียนไปศึกษาซึ่งเป็นบทเรียนที่มีเนื้อหาค่อนข้างตายตัวและไม่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลเท่าที่ควร (มนต์ชัยเทียนทอง, 2547)

### 2.1.3 ความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนแบบm-Learning

ความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในสภาพแวดล้อมทางการเรียนแบบ m-Learning จะเกิดขึ้นตลอดเวลาและต่อเนื่องเมื่อมีการใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ทำให้เกิดการผสมผสานการเรียนรู้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ที่เป็นแบบมัลติมีเดียและข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผู้สอนจะทำหน้าที่แนะนำเครื่องมือวิธีการชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ที่เหมาะสมให้กับผู้เรียนทำให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนได้ตลอดเวลาซึ่งการเรียนรู้ในรูปแบบของ m-Learning เป็นไปตามแนวคิดทฤษฎีของกลุ่มโครงสร้างนิยม (Constructivism) ที่ให้ความสำคัญในการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติหรือเป็นผู้สร้างความรู้โดยมีระบบออนไลน์ที่ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจระหว่างกันเพื่อก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์กันทางสังคมแลกเปลี่ยนข้อมูลสารสนเทศประสบการณ์และพัฒนาทักษะต่างๆด้วยการสื่อสารผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ผู้สอนต้องเข้าใจถึงความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนของการรับรู้และความรู้สึกต่อการรับรู้และบริบทของการเรียนรู้ของสังคมเพื่อจะตอบสนองไปยังผู้เรียนซึ่งจะแตกต่างจากการเรียนรู้แบบเผชิญหน้าที่มีผู้สอนเป็นผู้นำเสนอการเรียนรู้

### 2.1.4 ระบบบริหารและจัดการบทเรียนแบบm-Learning

ไม่ว่าจะเป็นบทเรียน e-Learning หรือ m-Learning ซึ่งแตกต่างกันเพียงเทคโนโลยีที่ใช้เป็นช่องทางในการส่งผ่านองค์ความรู้เท่านั้นส่วนสาระสำคัญของบทเรียนก็คือเนื้อหา (Content) ที่นับว่าเป็นหัวใจของการเรียนรู้จะไม่มี ความแตกต่างกันแต่อย่างใดเนื่องจากเป็นส่วนที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ขึ้นหลังจากศึกษาเนื้อหาบทเรียนแล้วสาระสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั้ง 2 ประเภทยังคงยึดหลัก 4I's เช่นเดียวกันได้แก่

1. Information คือความเป็นสารสนเทศของเนื้อหาบทเรียน
2. Interactive คือการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนและผู้เรียนด้วยกัน
3. Individualization คือการส่งเสริมการเรียนรู้รายบุคคล
4. Immediate Feedback คือการโต้ตอบโดยทันทีที่ผู้เรียนตอบสนอง

สำหรับการเรียนการสอนในลักษณะของ e-Learning ส่วนที่ทำหน้าที่หลักในการบริหารและจัดการรวมทั้งการนำพา (Tacking) ผู้เรียนตั้งแต่เมื่อแรกเริ่มลงทะเลไปยังเป้าหมายปลายทางก็คือ LMS (Learning Management System) ซึ่งนับว่าเป็นหัวใจของระบบการเรียนการสอนแบบ e-Learning ที่ทำหน้าที่จัดการเรียนการสอนแทนผู้สอนทั้งหมดปัจจุบันได้มีการพัฒนาระบบ LMS ขึ้นมาเพื่อการพาณิชย์เป็นจำนวนมากเช่น Lotus Learning Space, WebCT, Blackboard, SAP, TopClass, Intralearn เป็นต้น

ส่วนการเรียนการสอนในลักษณะของ m-Learning ก็มีระบบบริหารและจัดการบทเรียนเช่นกันเรียกว่า mLMS ก็คงไม่แตกต่างจาก LMS มากนักเพียงแต่การจัดการบทเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือหรือคอมพิวเตอร์แบบพกพามีความซับซ้อนมากกว่าเนื่องจากเป็นการจัดการกับข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายไร้สายระบบการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลย่อมมีความซับซ้อนและยุ่งยากมากกว่าปัจจุบันนี้กล่าวได้ว่าเป็นยุคบุกเบิกของ m-Learning ซึ่งก็ได้เริ่มมีการพัฒนา mLMS ขึ้นมาเพื่อการใช้งานเช่นกันเช่นบริษัท WBT System แห่งไอร์แลนด์ได้พัฒนาระบบ Top Class Mobile เพื่อใช้ในการบริหารและจัดการบทเรียน m-Learning นอกจากนี้ยังมี mLMS อื่นๆ เช่น Mobile LMS ของบริษัท Meridian KSI เป็นต้น

### 2.1.5 หลักการออกแบบโครงสร้างการเรียนรู้แบบ m-Learning

m-Learning สำหรับโรงเรียนที่จัดการเรียนสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางด้วยการนำเทคโนโลยีไร้สายมาเป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเรียนการสอน ผู้เรียนสามารถเข้าถึงวิชาต่างๆ ผ่านเครือข่ายไร้สาย และสามารถดาวน์โหลดสิ่งต่างๆ ได้ในการติดตั้งระบบไร้สายเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนนั้น มีเงื่อนไขสำคัญในการเลือกระบบเพื่อออกแบบโครงสร้างการเรียนรู้แบบ m-Learning ที่เหมาะสมประกอบด้วย

1. จำนวนอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบไร้สาย
2. ปริมาณและขอบเขตของพื้นที่การรับ-ส่งข้อมูล
3. ขนาดของข้อมูลในการใช้
4. ความเร็วของเครือข่าย
5. ระดับความปลอดภัย
6. การตรวจสอบคุณภาพการบริการ

### 2.1.6 ข้อดี และข้อจำกัดของการเรียนรู้แบบ m-Learning

การเรียนรู้แบบ m-Learning นั้นเป็นการใช้เทคโนโลยีที่สามารถเคลื่อนที่ได้และมีขนาดเล็กซึ่งนำมาใช้ประโยชน์ทางการศึกษาในด้านการบริหารจัดการ การจัดการระบบระเบียบการเรียนการสอนเป็นอุปกรณ์การสอนสำหรับผู้สอนและยังเป็นอุปกรณ์ที่สนับสนุนการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนได้อีกด้วย โดยมีจุดแข็งและจุดอ่อนดังต่อไปนี้

#### ข้อดีของการเรียนรู้แบบ m-Learning

ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นได้มากขึ้น เพราะผู้เรียนสามารถพกพาอุปกรณ์เคลื่อนที่อย่างเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลไปอยู่ที่ต่างๆ ได้ และสามารถสื่อสารระหว่างกันโดยคณะผู้จัดทำสื่อการศึกษาของหน่วยงานพัฒนาและฝึกอบรมของมหาวิทยาลัยเคมบริดจ์ได้กล่าวถึงข้อดีของการเรียนรู้ผ่านอุปกรณ์แบบไร้สายหรือ m-Learning ว่า มีลักษณะของความเป็นส่วนตัวสูง ดังนั้นวิธีนี้



จะสามารถช่วยเหลือและส่งเสริมทักษะการอ่านและเขียนให้กับผู้ที่ไม่สามารถอยู่ร่วมกับสังคมและเรียนรู้ตามระบบการศึกษาปกติได้ไม่ใช่ว่า m-Learning จะมีประโยชน์เฉพาะกับคนที่มีปัญหาเรื่องการเข้าสังคมเท่านั้นคนปกติอย่างเราก็สามารถเรียนรู้ผ่าน m-Learning ได้เช่นกันโดยเฉพาะคนที่ต้องเดินทางบ่อยๆอยู่ไม่เป็นหลักแหล่งหาที่ใช้อินเทอร์เน็ตลำบากจึงสะดวกและเหมาะสมที่จะใช้อุปกรณ์ไร้สายต่างๆ

1. การจัดให้มีอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่ใช้เทคโนโลยีไร้สายไว้ในห้องเรียนนั้นสามารถติดตั้งได้ง่ายกว่าการจัดให้มีคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลในห้องที่มีพื้นที่จำกัดในการติดตั้งระบบ

2. เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลที่มีขนาดเล็กแต่มีความสามารถในการบันทึกข้อมูลได้จำนวนมากเหมาะกับการจัดทำเอกสารอิเล็กทรอนิกส์และสามารถพกพาได้สะดวกมากกว่าการพกแฟ้มเอกสารแบบกระดาษและหนังสือเรียนหรือเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุค

3. การป้อนข้อมูลเข้าด้วยการใช้ลายมือเขียนของผู้เรียนโดยใช้ปากกาเขียนลงไปผ่านหน้าจอก็ทำให้เกิดความรู้ที่ดีขึ้นได้มากกว่าการใช้ Keyboard และ Mouse

4. สามารถใช้บทเรียนออนไลน์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สายที่ออกแบบเพื่อการเรียนรู้แบบ m-learning ผู้เรียนและผู้สอนสามารถป้อนข้อมูลลงในบทเรียนขณะทำการเรียนการสอนได้ทั้งห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ห้องสมุดหรือบริเวณภายนอกห้องปฏิบัติการทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนซึ่งเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลไม่สามารถทำได้

5. ผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดและทำงานกลุ่มร่วมกันได้ดังนั้นผู้เรียนและผู้สอนสามารถส่ง e-mail ตัดคัดลอกและวางข้อความโดยใช้อุปกรณ์ต่างๆร่วมกันภายในกลุ่มหรือสามารถกระจายงานให้แก่แต่ละคนในกลุ่มโดยใช้การสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายไร้สายเช่น Bluetooth, Wi-Fi เป็นต้น

6. ผู้สอนสามารถจัดทำเอกสารการสอนบทเรียนแผนการสอนได้อย่างง่ายดายและเป็นธรรมชาติมากขึ้นโดยการใช้ความสามารถของรูปการแปลลายมือเขียนด้วยปากกาผ่านหน้าจอเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล

7. การเรียนรู้แบบ m-Learning สามารถเกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลาอย่างแท้จริงเช่นที่บ้านบนรถไฟในโรงแรม เป็นต้นทำให้เหมาะกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

#### **ข้อจำกัดของการเรียนรู้แบบ m-Learning**

1. การใช้อุปกรณ์ที่มีขนาดเล็กทำให้เกิดปัญหาการใช้งานในส่วนขนาดของการแสดงผลบนหน้าจอที่มีขนาดเล็กจึงทำให้ผู้ที่เริ่มต้นใช้งานเป็นครั้งแรกไม่คุ้นเคยกับอุปกรณ์ซึ่งมีขนาดหน้าทีเล็กยากแก่การมองเห็นหรือการป้อนข้อมูล

2. ความสามารถในการเก็บข้อมูลมีปริมาณเนื้อที่ที่จำกัดโดยเฉพาะในโทรศัพท์มือถือและเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลจึงทำให้การใช้งานที่ต้องใช้ที่มีเนื้อที่ข้อมูลจำนวนมากจำเป็นต้องใช้หน่วยเก็บข้อมูลจากภายนอกเช่น SD Card, Compact Flash เป็นต้น

3. การใช้เครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลจำเป็นต้องซาร์ทแบตเตอร์อย่างสม่ำเสมอหากทำไม่ถูกต้องข้อมูลอาจหายได้ซึ่งปัจจุบันได้มีการแก้ไขปัญหาในส่วนนี้ได้แล้วด้วยการใช้ระบบปฏิบัติการที่ทันสมัย

4. อุปกรณ์เคลื่อนที่ในปัจจุบันมีมากมายซึ่งต่างก็มีรูปแบบที่แตกต่างกันไปด้วยทำให้ขาดรูปแบบที่เป็นมาตรฐาน (เช่นขนาดของหน้าจอที่ต่างกัน) ดังนั้นการพัฒนาเนื้อหาจึงควรคำนึงถึงอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่ใช้งานและพัฒนาให้สามารถรองรับได้หลากหลาย

5. ตลาดอุปกรณ์เคลื่อนที่มีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างเร็วโดยเฉพาะโทรศัพท์มือถือ ดังนั้นอุปกรณ์ต่างๆจะสามารถกลายเป็นของล้าสมัยได้รวดเร็วมาก

6. ประเด็นในเรื่องเกี่ยวกับความปลอดภัยเมื่อมีเชื่อมต่อระบบเครือข่ายไร้สายกับอุปกรณ์เคลื่อนที่จำเป็นต้องมีระบบป้องกันที่ดีเพื่อป้องกันบุคคลที่ไม่ได้เป็นสมาชิกเข้ามาเพราะสัญญาณวิทยุที่ส่งออกไปนั้นบุคคลอื่นจากภายนอกสามารถรับสัญญาณได้และหากไม่มีระบบป้องกันที่ดีอาจเกิดปัญหาการเจาะเข้ามาสู่ระบบได้

7. ปริมาณ Bandwidth อาจลดประสิทธิภาพลงเมื่อมีผู้ใช้เครือข่ายไร้สายเพิ่มมากขึ้น (Further Education Resources for Learning, 2005)

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบ m-Learning ที่กล่าวมาสรุปได้ว่าแนวโน้มของการเรียนรู้แบบ m-Learning เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศนั่นก็คือเทคโนโลยีโทรคมนาคมการสื่อสารแบบไร้สายและเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะคอมพิวเตอร์แบบพกพาที่มีขนาดเล็กและมีความสามารถที่หลากหลายเช่นโทรศัพท์มือถือเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัลเป็นต้นซึ่งสามารถนำมาใช้ให้เข้ากับกระบวนการเรียนการสอนและเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางการเรียนเพื่อตอบสนองต่อการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการเรียนรู้อย่างอิสระซึ่งจะกลายเป็นสิ่งที่รู้จักแพร่หลายเพิ่มมากขึ้นและเป็นประโยชน์กับการศึกษาในการปรับปรุงคุณภาพการศึกษาความก้าวหน้าทางการศึกษาจะกลายเป็นสิ่งที่ยืดหยุ่นและจะเติมเต็มความต้องการของการศึกษาตลอดชีวิตสามารถรองรับโอกาสทางการศึกษาที่ดีที่สุดสำหรับผู้เรียนทั้งในระบบและนอกระบบการศึกษาจึงเป็นวิธีการเรียนรู้ที่สร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นทำให้การศึกษาเกิดขึ้นได้ในทุกที่ทุกเวลาได้อย่างแท้จริงที่เกิดขึ้นทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียนช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และเป็นช่องทางใหม่เพื่อเชื่อมต่อการเรียนรู้แบบออนไลน์และการเรียนรู้ในห้องเรียนปกติได้และสามารถเพิ่มประสบการณ์ในการเรียนรู้ให้มากขึ้นหรือเป็นแหล่งทรัพยากรเพื่อการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นและพึ่งพาช่วยเหลือกันช่วยลดช่องว่างระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกันเกิดความคล่องตัวและนำต้นตื้นต้นมากขึ้นอีกด้วย

### 2.1.7 รูปแบบกระบวนการเรียนรู้ m-Learning

รูปแบบการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ (Mobile Learning) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่สนองต่อการเรียนรู้รายบุคคลและเป็นการศึกษาแบบไม่มีชั้นเรียน ผู้เรียนจะมีอิสระอย่างเต็มที่ในการเลือกศึกษาตามความถนัดและความพร้อมของตนเอง โดยไม่ขึ้นอยู่กับเวลาและสถานที่ หากนำเทคโนโลยีส่วนนี้มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนจริง ต้องมีกระบวนการและระบบที่สามารถควบคุมการเรียนการสอนได้อย่างจริงจังและเหมาะสม ดังเช่นที่ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข (2551) ได้กล่าวถึงโครงสร้างกระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบ m-Learning ของ Trifonova and Ronchetti ว่าควรมีองค์ประกอบหลัก ดังต่อไปนี้

1) ส่วนที่เป็นอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ หมายถึง โทรศัพท์เคลื่อนที่ต้องมีเว็บเบราว์เซอร์เพื่อทำหน้าที่ในการเปิดแสดงผลผ่านหน้าจอภาพ ผ่านอินเทอร์เน็ต ต้องมีเบราว์เซอร์ที่สามารถเชื่อมโยงโปรแกรมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบไร้สายและต้องมีโปรแกรมสำหรับจัดการเรียนการสอนโดยเฉพาะสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่

2) ส่วนที่เป็นระบบการเรียนการสอนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ (mLMS: mobile – Learning Management System) หมายถึง ระบบการจัดการเรียนการสอนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยในส่วนนี้จะมียุทธศาสตร์ประกอบหลัก 3 ส่วนคือ

2.1) การจัดการเนื้อหาและปรับเปลี่ยนสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ในการจัดการเนื้อหา นำเสนอเนื้อหาผ่านหน้าจอและนำส่งข้อมูลข่าวสารสำหรับการเรียนการสอน

2.2) ส่วนประกอบและการกำหนดเวลาที่มีความตรงกันสำหรับการจัดการเรียนการสอน เป็นส่วนของระบบที่ทำหน้าที่จัดหาองค์ประกอบต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้องกับระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ เช่น การแสดงภาพ การแสดงวิดีโอทัศน์ การโหลดไฟล์เสียง โดยมุ่งให้จัดการเรียนการสอนได้ตามจริงผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่

2.3) ส่วนสภาพแวดล้อมและการค้นคว้าข้อมูล เป็นส่วนที่จัดสภาพแวดล้อมสำหรับการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่เหมาะสม โดยเน้นไปในเรื่องของการจัดการสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ เช่น การแสดงผลหน้าจอภาพ แบตเตอรี่โทรศัพท์ เครือข่ายใช้งาน ช่องสัญญาณโทรศัพท์และจัดการค้นคว้าข้อมูลและช่องทางการเข้าสู่ข้อมูล เป็นต้น

3) ส่วนที่เป็นระบบการจัดการเรียนรู้แบบอิเล็กทรอนิกส์ (eLMS: electronic – Learning Management System) หมายถึง ส่วนที่เป็นระบบการจัดการสำหรับการเรียนการสอนที่ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยจะแบ่งออกเป็น 4 ชั้น ดังนี้

3.1) ชั้นหน้าจอภาพ เป็นส่วนที่ทำหน้าที่แสดงผลของเนื้อหาแบบที่สามารถสั่งงานหรือเลือกรายการในการเรียนรู้ได้โดยผู้เรียนผ่านเว็บ

3.2) ชั้นการนำเสนอ เป็นชั้นส่วนที่ทำหน้าที่ติดต่อระหว่างชั้นหน้าจอภาพกับชั้นส่วนที่เป็นโปรแกรมในการนำเสนอข้อมูลเนื้อหาของระบบ ซึ่งเป็นชั้นที่ทำหน้าที่เป็นโปรแกรมเชื่อมต่อระหว่างหน้าจอภาพกับเนื้อหาข้อมูล

3.3) ชั้นการจัดการ เป็นชั้นที่ทำหน้าที่ในการจัดการเนื้อหาข้อมูลต่าง ๆ ที่จะไปนำเสนอในชั้นหน้าจอ โดยในชั้นนี้จะทำหน้าที่ในการบริหารจัดการเนื้อหาให้เป็นระบบจัดการติดต่อระหว่างผู้ใช้โปรแกรมกับข้อมูล จัดการเกี่ยวกับรายละเอียดการเข้าสู่ระบบของผู้ใช้ รายงานประวัติการเข้าสู่ระบบของผู้ใช้ จัดทำรายการในรูปของดัชนีเข้าสู่ข้อมูลต่าง ๆ และบริหารจัดการรายละเอียดทั่วไปของเนื้อหา

3.4) ชั้นติดตั้งข้อมูล เป็นชั้นที่จัดทำข้อมูลเป็นฐานข้อมูลต่าง ๆ เพื่อจัดเก็บเนื้อหาของระบบการเรียนรู้ โดยจัดเก็บในรูปของไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีการจัดเก็บข้อมูลหลัก ๆ ได้แก่ การจัดเก็บฐานข้อมูลของเนื้อหา สำหรับการเรียนเป็นเรื่อง ๆ หรือการจัดเก็บเป็นชั้น ๆ ซึ่งสามารถเก็บเป็นเรื่อง ๆ โดยไม่จำกัดเรื่องรวมทั้งการจัดเก็บข้อมูลสำหรับติดต่อกับผู้เรียนและข้อมูลโดยรวมทั้งหมดของระบบ

เนื่องจากแนวคิดด้านการจัดการเรียนการสอน m-learning มีพื้นฐานมาจากการเรียนการสอนรูปแบบ e-Learning เพื่อให้ประสบความสำเร็จในด้านการจัดการ การดำเนินการควรต้องมีรูปแบบที่เหมาะสม เช่น มีโครงสร้างกระบวนการจัดการเรียนการสอนดังที่ได้กล่าวไปข้างต้น มีเนื้อหาความรู้หรือสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมในการเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่มีความหลากหลายรูปแบบ มีทั้งแบบหน้าจอลเล็กและใหญ่ ดังเช่น โทรศัพท์มือถือในปัจจุบัน อีกทั้งยังต้องมีการติดตามประเมินผลและปรับปรุงให้เกิดคุณภาพอย่างแท้จริง

### 2.1.8 ลักษณะของ Mobile Technologies

ไม่มีเทคโนโลยีที่มีความสมบูรณ์โดยเฉพาะในตัวเอง (None of technologies is particularly rich in itself) ต้องมีการใช้ร่วมกันซึ่งอาจมีการต่อต้านจากผู้เรียนได้ ซึ่งต้องหาวิธีการผสมผสานที่เหมาะสม (Lee, 2006) ดังนี้

1. Feasibility มีขนาดเล็ก กะทัดรัด น้ำหนักเบา
2. Flexibility มีความยืดหยุ่นในการนำไปใช้ในแง่เวลาและสถานที่
3. Accessibility การเข้าถึง ข้อมูล จาก Email, documents, Internet, multimedia objects, LMSs, VOIP, GSM/GPRS, CDMA
4. Social Implications มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นสูงขึ้น มีการแลกเปลี่ยนร่วมกันระหว่างผู้เรียนคนอื่นและผู้สอน Collaboration, co-create knowledge

## m-Learning Designs

การออกแบบ m-Learning นั้น Lee (2006) ได้เสนอแนะการออกแบบ m-Learning

ดังนี้

1. ต้องมีการวิเคราะห์ผู้ใช้งาน และสภาพแวดล้อม  
 2. คำนึงถึงสถานที่ เวลา บรรยากาศ แสงสว่าง ระดับเสียง  
 3. พยายามสร้างไฟล์ให้มีขนาดเล็ก เพื่อให้ผู้ใช้สามารถโหลดข้อมูลได้รวดเร็ว และ  
 ทำให้ใช้พื้นที่น้อยในการเก็บข้อมูล

สะดวกของผู้ใช้

4. ออกแบบให้จำกัดการกดปุ่ม หรือการเลื่อนแถบเลื่อน เพื่อหลีกเลี่ยงความไม่
5. ต้องตระหนักว่าผู้ใช้งานมีการใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ในหลายอิริยาบถ
6. พิจารณาความสามารถ ศักยภาพของอุปกรณ์มาตรฐาน
7. ควรเพิ่มสถานการณ์การเรียนรู้
8. ต้องให้ผู้เรียนถามตอบคำถามได้
9. ผู้เรียนต้องมีโอกาสสร้างเนื้อหา
10. สร้างประสบการณ์การเรียนรู้ ให้ผู้เรียนมีการโต้ตอบ
11. ออกแบบให้ลดข้อจำกัดของอุปกรณ์
12. ความยาวในการนำเสนอไม่เกิน 5 - 10 นาที ควรสร้างบทเรียนให้ดูง่ายและน่าสนใจ
13. ส่งข้อมูลได้รวดเร็ว ทันเวลา

อุปกรณ์เคลื่อนที่ได้รับความคาดหวังว่าจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษา แม้ว่าจะมี  
 ปัญหาทางด้านเทคนิค ส่งผลต่อประสิทธิภาพต่อการเรียน จึงมีการพัฒนาการออกแบบ วิจัยหาวิธีการ  
 เพื่อลดข้อจำกัด เพื่อให้ m-Learning เป็น Lifestyles of 21st Century Learners

Hayhoe (2001) กล่าวว่า การออกแบบบทเรียน m-Learning ซึ่งอุปกรณ์เคลื่อนที่มี  
 มีหน้าจอนขนาดเล็ก และมีข้อจำกัดด้านแสงสว่าง การแก้ไขปัญหาดังกล่าว สามารถทำได้ ดังนี้

1. ปรับข้อความที่นำเสนอให้มีข้อมูลลดลง
2. ปรับขนาดตัวอักษรให้มีขนาดใหญ่
3. ปรับตัวอักษรให้ตัวหนา เอียง ในส่วนที่ต้องการเน้น และคำนึงถึงสีของตัวอักษร
4. ไม่ควรใช้ตัวอักษรหลากหลายรูปแบบ
5. การใช้ภาพกราฟิกมีบทบาทมากในการสื่อสารข้อมูลกับผู้เรียน
6. ต้องคำนึงถึงการใช้งานอุปกรณ์ ที่ผู้ใช้สามารถเคลื่อนย้าย ถูไปในที่ต่าง ๆ ได้

และการใช้ Wireless

7. การออกแบบเว็บเพจสำหรับอ่านบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ ต้องคำนึงถึงลักษณะของ  
 หน้าจอแบบแนวตั้ง ไม่ใช่แนวนอน

Trifonova (2002) ได้กล่าวถึงการออกแบบบทเรียน m-Learning ดังนี้

1. บทเรียนควรมีความยาวไม่เกิน 5 - 10 นาที เพื่อให้เหมาะกับช่วงเวลาในการศึกษาบทเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ ซึ่งส่วนใหญ่ผู้เรียนจะใช้เวลาในช่วงสั้น ๆ ในการศึกษา เช่น ระหว่างนั่งคอยการนัดหมาย ระหว่างการเดินทาง โดยบทเรียนควรมีลักษณะสั้น อาจแทรกคำถามในลักษณะเกมคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนได้ส่งคำตอบไปยังผู้สอน

2. บทเรียนควรมีลักษณะง่าย สนุกและมีประโยชน์ ผู้เรียนสามารถใช้งาน และศึกษาบทเรียนได้ง่ายโดยไม่ต้องใช้คู่มือ ให้ผู้เรียนเห็นความน่าสนใจและประโยชน์ของบทเรียน โดยออกแบบบทเรียนให้เรียนประมาณ 5 นาที จากนั้นให้พัก และมีเกมไว้ให้ผู้เรียนได้เล่น

3. บทเรียนที่สร้างขึ้น ผู้เรียนสามารถเปิดดูหรือศึกษาได้ทุกที่ทุกเวลา บูรณาการกับการเรียนการสอนในห้องเรียน สนับสนุนนักเรียน ครู ให้เข้าใจและเรียนรู้กับสถานการณ์การเรียนใหม่ ๆ ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ โดยคำนึงถึงสภาพแวดล้อมทางการเรียน เวลาในการเรียนการสอน และด้านพฤติกรรมของผู้เรียน

## 2.2 การศึกษาแบบภวันตภาค ubiquitous Learning หรือ (u-Learning)

ประกอบด้วย

- 1) ความหมายของ u-Learning
- 2) คุณลักษณะของ u-Learning

### 1) ความหมายของ u-Learning

Janet Fraser (2007 อ้างถึงใน จิรัฎฐ์แจ่มสว่าง, 2551) กล่าวว่า u-Learning เป็นการผสมผสานกันของ e-Learning กับ m-Learning เป้าหมายให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตามกระบวนการของ e-Learning โดยใช้อุปกรณ์ที่เป็นทั้งเครื่อง PC ที่มีระบบเครือข่ายทั้งชนิดใช้สายและไร้สาย ผสมผสานไปกับอุปกรณ์อื่น เช่น PDA หรือ โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น

Mark Weiser (1993 อ้างถึงใน จิรัฎฐ์แจ่มสว่าง, 2551) ได้ให้คำนิยามของ ubiquitous Computing ไว้ว่า หมายถึงการบูรณาการคอมพิวเตอร์เข้ากับ Physical World อย่างไรก็ดี ขอบเขต การพัฒนาสิ่งเหล่านี้ทำให้เทคโนโลยีต่างๆเข้ามาเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตประจำวัน รวมถึงเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ประเภท ไมโครโพรเซสเซอร์ (Microprocessors), โทรศัพท์เคลื่อนที่, กล้องดิจิทัลและอุปกรณ์อื่นๆ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงบทเรียน ข้อมูลสารสนเทศ จากทุกหนทุกแห่งที่สามารถใช้คอมพิวเตอร์เชื่อมต่อกับเครือข่ายไม่ว่าจะอยู่ในเวลาใด

Wu Junqi et al. (2010 อ้างถึงใน สิทธิชัย ลายเสมา และพัลลภ พิริยะสุรวงศ์, 2558) กล่าวว่า u-Learning เป็นการพัฒนาการเรียนรู้อินรูปแบบของสื่อดิจิทัลที่สามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา ตามความต้องการของผู้เรียนโดยใช้อุปกรณ์พกพา โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ จึงทำให้เกิดค

วายุืดหยุ่นในการเรียน สามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และให้ความสำคัญกับชิ้นงานของผู้เรียน ซึ่งการเรียนรู้อุปแบบนี้ผู้เรียนจะสร้างความรู้และความรู้ได้ด้วยตนเอง

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2555) ได้ให้ความหมายของ การเรียนแบบภควันตภาพ หมายถึง การเรียนที่แบ่งภาพแบ่งส่วนไปทุกแห่งหน ทุกเวลาในรูปของความรู้ (Learning Object – LO) ส่วนคำว่า ภควันตวิทยา หมายถึง วิทยาการที่ว่าด้วยการแบ่งภาค/ส่วนความรู้ ความจริง และสภาวะไปปรากฏทุกแห่งหน พร้อมกันในเวลาเดียวกันหรือต่างเวลากัน (Synchronous and Asynchronous) ในลักษณะเดียวกับการส่งสัญญาณโทรทัศน์/วิทยุที่รับได้ชมรับฟังได้พร้อมกันหรือต่างเวลากัน ตรงกับคำว่า Ubiquitology หรือ Pakawantology.

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2554) กล่าวถึงวิวัฒนาการจากการเรียนในลักษณะ e-Learning ก้าวสู่ u-Learning ซึ่งย่อมาจาก ubiquitous Learning หมายถึง การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นรอบๆตัวเรา โดยอาศัยการสร้างสิ่งแวดล้อมในการเข้าถึงการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ หรือรอบๆตัวของผู้เรียนนั่นเอง ดังนั้น การเรียนแบบ u-Learning จึงสามารถเกิดขึ้นได้ทุกที่ ทุกเวลา และโดยทุกเครื่องมือในการเข้าถึงการเรียนรู้ โดยไม่จำกัดเฉพาะการเข้าถึงจากเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ แต่หมายรวมถึงจากเครื่องมืออื่นๆ เช่น Notebook, UMPC (Ultra Mobile PC), PDA (Personal Digital Assistant) หรือแม้แต่มือถือประเภทต่างๆ เป็นต้น

นวพรรษ เพชรมณี และปรัชญนันท์ นิลสุข (2553) ได้ให้ความหมายของคำว่า ubiquitous Learning หมายถึง การเรียนการสอนในทุกหนทุกแห่งทุกๆที่ (Everywhere) และทุกๆเวลา (Every time)

นพดล ผู้มีจรรยา และพัลลภ พิริยะสุวรรณค์(2555) ได้ให้คำนิยามของ u-Learning หรือ Ubiquitous Learning เอาไว้ว่า เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกหนทุกแห่ง โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์แบบพกพาและการสื่อสารแบบไร้สายเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ โดยการเรียนรู้ การสอนนั้นจะต้องตระหนักถึงบริบทของผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบ u-Learning เรียกว่า ubiquitous Learning Environment (ULE) เป็นการ จัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ให้เกิดการเรียนรู้ได้ทุกหนทุกแห่ง การเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นได้ทุกเวลา โดยมีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพาเป็นเครื่องอำนวยความสะดวกในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้

ศิริชัย นามบุรี (2556) ให้นิยามของคำว่า ubiquitous Learning หรือ u-Learning หมายถึง การเรียนรู้ทุกหนทุกแห่งตามที่เครือข่ายคอมพิวเตอร์แลหาสื่อสารข้อมูลสามารถเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตได้ ทั้งประเภทสายสัญญาณและไร้สายได้ในทุกหนทุกแห่ง โดยการเข้าถึงพร้อมทั้งแลกเปลี่ยนข้อมูลและเนื้อหาการเรียนรู้ สามารถดำเนินการได้โดยอุปกรณ์ประเภทเคลื่อนที่ที่สะดวกต่อการพกติดตัว เช่น Mobile Phone, Smart Phone, Tablet หรืออาจเรียกได้ว่าเป็นการเรียนรู้ใน

สภาพแวดล้อมทุกหนทุกแห่ง (ubiquitous Learning : ULE) หรือเรียกว่าการเรียนรู้มีอยู่ทั่วไป (Pervasive or Omnipresent Education)

## 2) คุณลักษณะของ u-Learning

นิตยา บุญปริตร และสมปอง อ้นเดช (2551)ได้อธิบายถึงระบบเทคโนโลยีอัจฉริยะ (Ubiquitous Technology)เอาไว้ว่า มีลักษณะสำคัญ ดังต่อไปนี้

1. มีลักษณะเป็นระบบเฉพาะ
2. ที่ตั้ง เพราะไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์หรือวัตถุก็สามารถมีที่ตั้งของตนเองได้โดยใช้วิธีแตกต่างกัน และมีระดับความแม่นยำที่ต่างกัน เช่น ระบบ Wi-Fi สามารถติดตามสัญญาณได้ค่อนข้างแม่นยำ เป็นต้น
3. ระบบประสาทสัมผัส ซึ่งระบบนี้จะใช้ตาและหูในการสัมผัส สร้างเครือข่ายซึ่งรวบรวมข้อมูลหรือกระทั่งมีปฏิกิริยาโต้ตอบกับข้อมูลที่ได้รับจากระบบ การเชื่อมต่อโดยใช้เซ็นเซอร์จับ โดยมากแล้ว มักใช้ตรวจจับคลื่นความถี่ แรงแกตตัน อุณหภูมิ ความเร็ว สภาพอากาศ น้ำ ความเครียด ความชื้น หรือระดับความสูง
4. ประสิทธิภาพในการเชื่อมต่อ ระบบการเชื่อมต่อแบบไร้สายเป็นหัวใจสำคัญในการใช้ระบบเทคโนโลยีเชื่อมต่ออัจฉริยะ ได้แก่ เทคโนโลยีไร้สาย 3G,เทคโนโลยี RFID,เทคโนโลยีการแสดงผลข้อมูลเสมือนจริง เป็นต้น

ซึ่งรูปแบบของ U-Learning ประกอบด้วย ศูนย์กลาง เพื่อให้ความช่วยเหลือในการเรียนรู้ และผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ U-Learning ยังรวมถึงโมดูลประกอบการเรียนซึ่งมีอยู่ 3 ประเภท ได้แก่

- (1) โมดูลคอมพิวเตอร์เพื่อรองรับการเรียน มี 2 องค์ประกอบย่อย
  - (1.1) เนื้อหาหลัก
  - (1.2) ระบบจัดการการเรียนรู้อัจฉริยะ
- (2) โมดูลเพื่อให้ความช่วยเหลือด้านการเรียน
- (3) โมดูลเพื่อให้ติดต่อกับบุคคลอื่น

Stephen J.H. Yang (2006 อ้างถึงใน นวพรรษ เพชรมณี และปรัชญนันท์นิลสุข, 2553) ปัจจัยสำคัญของ U-Learning คือ การล่วงรู้บริบท (Context Aware) ซึ่งเป็นรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและบริการ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องระบุเกี่ยวกับลักษณะของบริบทผู้เรียน (Learning Ontology)และ บริบทของบริการ (Service Ontology) ในส่วนของบริบทของผู้เรียน ได้แก่ รูปแบบส่วนบุคคลของผู้เรียนแต่ละคน เช่น รูปแบบส่วนตัว สิทธิในการเข้าถึงข้อมูล ปฏิทินเวลาของแต่ละคน สังคมของแต่ละคน และสถานที่ใช้บริการของแต่ละคน ส่วนบริบทของบริการ ได้แก่ Input, Output, เงื่อนไขการให้บริการ และผลการให้บริการ เมื่อบริบทเกี่ยวกับผู้เรียนและบริบทเกี่ยวกับ



บริการครบถ้วนสมบูรณ์แล้ว ระบบก็พร้อมที่จะทำงานซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันของ 3 ระบบ ได้แก่ ระบบนำเข้าและการประยุกต์เนื้อหา ระบบจัดการด้านลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคล และระบบอภิปรายกลุ่ม โดยจะต้องอาศัยอุปกรณ์และช่องทางในการรับส่งข้อมูลมารองรับการทำงาน

SaadiahYahya et al., (2010 อ้างถึงใน สิทธิชัย ลายเสมา และพัลลภพิริยะสุวรรณค์, 2555)กล่าวถึงคุณลักษณะของ U-Learning มีดังต่อไปนี้

1. ความคงทน (Permanency) ข้อมูล เอกสาร สื่อการสอน และชิ้นงานทุกชิ้นที่เกิดจากระบวนการเรียนรู้จะถูกบันทึกไว้อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ในทุกเวลา ตามที่ผู้เรียนต้องการ

2. การเข้าถึงข้อมูล (Accessibility)ผู้เรียนจะได้รับข้อมูล เอกสาร วิดีโอ สื่อการสอน และข้อมูลอื่นๆ ตามที่ผู้เรียนต้องการ

3. ความรวดเร็ว (Immediacy)ผู้เรียนจะได้รับข้อมูลอย่างรวดเร็วเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียน เนื่องจากในระว่างการเรียนผู้เรียนอาจพบปัญหาในการเรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะสอบถามปัญหาที่เกิดขึ้นทางการเรียนได้ทันที นอกจากนี้ ปัญหาที่เกิดขึ้นในการเรียน ผู้เรียนจะสามารถบันทึกปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อแก้ไขปัญหาในภายหลังได้

4. การโต้ตอบ (Interactivity) ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับผู้เชี่ยวชาญ ครู และกับเพื่อนร่วมชั้น ทั้งในรูปแบบการเรียนแบบประสานเวลา (Synchronous)เช่น แชท หรือการสนทนาผ่านวิดีโอ และการเรียนแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous) เช่น เว็บบอร์ด หรือ อีเมล เป็นต้น

5. การรับรู้บริบทของผู้เรียน (Awareness)มีความตระหนักถึงโลกแห่งความเป็นจริง การจัดสภาพแวดล้อมที่สามารถปรับให้เข้ากับสถานการณ์จริงหรือบริบทของผู้เรียน กิจกรรมการเรียนการสอนจะถูกหลอมรวมเข้ากับชีวิตประจำวันของผู้เรียน มีการปรับเนื้อหาตามความต้องการของผู้เรียน (Adaptability)ผู้เรียนจะได้รับข้อมูลตามความต้องการเพื่อช่วยให้สามารถทำงานตามที่ได้รับมอบหมายง่ายขึ้น

การจัดการเรียนการสอนแบบ u-Learning จำเป็นต้องมีการจัดสภาพแวดล้อมให้สนับสนุนการเรียนรู้แบบ u-Learning (ubiquitous Learning Environment : ULE) ด้วยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism)เข้าร่วมกับการออกแบบ ด้วยการนำเอาทฤษฎีการเรียนรู้ในการออกแบบการศึกษานั้น จะช่วยเชื่อมโยงข้อมูลความรู้ของผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อมได้ดี ซึ่งองค์ประกอบของการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบ U-Learning (สิทธิชัย ลายเสมา, 2555) มีดังนี้

1. ไมโครโพรเซสเซอร์ (Microprocessor) กับหน่วยความจำ (Menu) จะถูกฝังอยู่ในอุปกรณ์ทุกเครื่อง ข้อมูลคำสั่ง (Commands) ของไมโครโพรเซสเซอร์แต่ละตัวจะถูกบรรจุอยู่ในเครื่องของตนเอง โดยมีเซ็นเซอร์(Censor)ในการตรวจสอบสถานะของผู้เรียน แล้วจึงส่งเนื้อหาไปยังผู้เรียนผ่านอุปกรณ์พกพา

2. ULE Server Module เป็นเครื่องแม่ข่ายสำหรับระบบบริหารจัดการเรียนการสอน จัดเก็บทรัพยากรและสื่อการศึกษา หน่วยการเรียนรู้ สามารถช่วยเสริมสร้างความเข้าใจให้กับผู้เรียน ช่วยเหลือผู้เรียน วิเคราะห์และตอบคำถามผู้เรียนผ่านอุปกรณ์พกพาของผู้เรียน

3. เทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย เช่น Bluetooth, Wi-Fi ซึ่งมีความเหมาะสมในการรับส่งข้อมูล

4. เซ็นเซอร์ (Sensor) ทำหน้าที่ตรวจจับการเคลื่อนไหว และสภาพแวดล้อมตามบริบทของผู้เรียน เพื่อรับรู้สถานะของผู้เรียน

ประทีป เลิศชัยประเสริฐ และคณะ (2555) อธิบายถึงองค์ประกอบของ Ubiquitous Computing สำหรับวิสาหกิจอุตสาหกรรม SMEs ไทยในการเข้าสู่ Ubiquitous Network Society นั้น ควรเริ่มต้นโดยการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับการนำ Ubiquitous Computing มาใช้ ซึ่งประกอบด้วยความพร้อมด้านเทคโนโลยีพื้นฐาน เทคโนโลยีฮาร์ดแวร์ เทคโนโลยีการเข้าถึง และเทคโนโลยีการประยุกต์ใช้งาน

1. เทคโนโลยีพื้นฐาน เป็นเทคโนโลยีที่ทำให้สามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ได้ทุกหนทุกแห่งและทุกเวลา โดยจะต้องมีเทคโนโลยีในการทำให้คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องไม่ว่าที่ใดสามารถตรวจสอบ ID ของแต่ละคนได้ เรียกว่าเป็นเทคโนโลยีตรวจสอบยืนยันบุคคล (Authentication Technology) รวมทั้งมีเทคโนโลยีด้านความปลอดภัยของข้อมูลส่วนบุคคลด้วย เทคโนโลยีกลุ่มนี้ประกอบไปด้วย

- Username/Password ในการเข้าใช้งานต่างๆ
- ลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์
- IC Card
- Finger Scan
- เทคโนโลยีชีวภาพในการตรวจสอบบุคคล
- เทคโนโลยีการเข้ารหัส
- เทคโนโลยีการสำรองข้อมูล (Computer Backup System)

2. เทคโนโลยีฮาร์ดแวร์ ซึ่งมี Human Interface ที่เหมาะสมซึ่งจะทำให้ทุกคนสามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ทุกที่เหมือนของตนเองได้ เช่น เทคโนโลยี Output เพื่อแสดงผลข้อมูลโดยผ่านจอแสดงผล (Display Monitor) หรือเทคโนโลยีที่ช่วยให้ง่ายในการป้อนข้อมูลเข้าสู่คอมพิวเตอร์ นอกจากนี้เทคโนโลยีฮาร์ดแวร์ที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่ง คือเทคโนโลยีการเก็บข้อมูล (Storage Technology) บนเครือข่าย เพื่อให้สามารถเก็บข้อมูลจำนวนมหาศาลไว้บนเครือข่ายได้ และอุปกรณ์ที่กำลังเป็นที่นิยมอย่างมากในปัจจุบัน คือ PDA หรือ Smartphone และ Tablet PCs โดยเทคโนโลยีกลุ่มนี้จะเน้นการพัฒนาในด้านต่างๆดังนี้

- เทคโนโลยีประหยัดพลังงาน เพื่อรองรับการใช้งานในทุกหนทุกแห่ง เช่น เทคโนโลยี Sleep เพื่อหยุดการทำงานของคอมพิวเตอร์ในขณะที่ไม่ใช้งาน รวมทั้งการพัฒนาแบตเตอรี่รองรับระยะเวลาการใช้งานที่นานขึ้น

- เทคโนโลยีแหล่งกำลังไฟฟ้า นอกจากการต่ออุปกรณ์ไฟฟ้า เข้ากับแหล่งจ่ายไฟโดยตรง ควรมีเทคโนโลยีเพิ่มความสามารถในการป้อนกำลังไฟฟ้าจากตัวเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านสาย USB หรือ ต้องมีการวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีให้สามารถป้อนพลังงานผ่านอากาศได้

- เทคโนโลยีการแสดงผล (Output) จะต้องมีการแสดงผลในรูปแบบที่ง่ายและสะดวก เช่น จอ LCD หรือ Voice Synthesizer

- เทคโนโลยีการป้อนข้อมูล(Input) นอกจากการป้อนข้อมูลด้วยคีย์บอร์ดแล้วจะต้องมีการพัฒนาให้ป้อนข้อมูลง่ายขึ้น เช่น การใช้ดินสอหรือปากกาเขียนบนกระดาน หรือ การรับคำสั่งด้วยคำพูด(Speech Recognition)

3. เทคโนโลยีการเข้าถึง เพื่อใช้อุปกรณ์ต่างๆ ที่มีอยู่บนระบบเครือข่าย เทคโนโลยีเหล่านี้ได้แก่

- เทคโนโลยีเครือข่าย(Network Technology) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่เชื่อมโยงอุปกรณ์ (Device) ต่างๆเข้าด้วยกันทางกายภาพ ซึ่งอาจเป็นเทคโนโลยีแบบใช้สายหรือแบบไร้สายก็ได้ ประเภทการใช้สาย เช่น สาย USB, Ethernet, Home PNA, ADSL, FTTH, Broadband over Power Line ส่วนประเภทไร้สาย เช่น Bluetooth, IrDA, Wireless LAN, เทคโนโลยีประเภทโทรศัพทเคลื่อนที่ เช่น SMS, MMS, GPRS, EDGE, 3G, 4G, CDMA, HSPA, Wi-Fi, Wi-Di, WIMAX, RFID และ LTE เป็นต้น

- เทคโนโลยีการเข้าถึงอุปกรณ์เป็นเทคโนโลยีที่อยู่บนเครือข่าย ใช้เพื่อค้นหาอุปกรณ์ที่ต้องการและเชื่อมโยงใช้งานอุปกรณ์ได้ในลักษณะ Plug & Play

- เทคโนโลยีการเข้าถึงที่ใช้ในระบบการควบคุมอาคารต่างๆ เช่น ระบบใน Intelligent Building โดยนำ IC Card หรือ Finger Print มาใช้ในการขออนุญาต Access ไปในชั้นหรือห้องต่างๆ

4.เทคโนโลยีการประยุกต์ใช้งาน (Application Technology) เป็นเทคโนโลยีช่วยให้สามารถให้บริการแก่ผู้ใช้ได้จริงๆ ซึ่งมีส่วนสำคัญมากที่จะทำให้ผู้ใช้รู้สึกถึงคุณประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ในสังคมยุค Ubiquitous ได้อย่างแท้จริง เช่น WWW, Java / Embedded Java, HTML / XML, WAP (Wireless Application Protocol), RFID

ศิริชัย นามบุรี (2556)กล่าวถึง U-Learning ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแนวการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ปรับเปลี่ยนชั้นเรียนแบบปกติแบบดั้งเดิม (Traditional Classroom) ที่ผู้เรียนต้องใช้สื่อหรือเนื้อหา สาระสนเทศการสอนจากผู้สอน เป็นแบบไม่มีชั้นเรียน (Non-traditional Classroom) สามารถเรียนได้ในทุกที่ ทุกสถานการณ์ และทุกเวลา ผู้สอนปรับบทบาทเป็นผู้สนับสนุนการเรียนรู้

ผู้อำนวยการอำนวยความสะดวก (Facilitator) ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ได้อย่างเท่าเทียมกัน

2. เตรียมผู้เรียนให้เป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) โดยผ่านอุปกรณ์ที่เข้าถึงอินเทอร์เน็ตที่สามารถพกพาติดตามตัวได้ตลอดเวลา และในทุกที่ เป็นเครื่องมือเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้และแลกเปลี่ยนการเรียนรู้กับเครือข่ายสังคมออนไลน์

3. ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-pace Learning) โดยสามารถเลือกเนื้อหาสาระ และอุปกรณ์ ช่องทาง เครื่องมือ สื่อสังคมออนไลน์ได้โดยสะดวกด้วยตนเอง ตามความถนัดและความพึงพอใจของตนเอง ส่งเสริมการสร้างรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Learning Center) ได้อย่างแท้จริง

4. การเรียนรู้เป็นวิถีชีวิต เนื่องจากการเรียนรู้ในทุกขณะ สามารถเกิดการเรียนรู้ได้ในทุกสถานการณ์ เสมือนเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินชีวิต

### 3. สื่อเสียงเพื่อการศึกษา

3.1 สื่อเสียงเพื่อการสอน

3.2 รูปแบบรายการวิทยุกระจายเสียงเพื่อการศึกษา

3.3 รูปแบบรายการเทปเสียงเพื่อการศึกษา

3.4 หลักการ แนวคิด และทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้

#### 3.1 สื่อเสียงเพื่อการสอน

เสียงเป็นสื่อโสตทัศนที่มีความเป็นนามธรรมสูง การนำสื่อเสียงมาใช้เพื่อการเรียนการสอน จึงต้องมีการออกแบบ โดยการจัดระบบของการสื่อสารด้วยเสียง เพื่อให้ผู้ฟังเกิดความเข้าใจ เพื่อนำไปสู่การเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ

นิคม ทาแดง (หน้า 7 – 27 ,2537) ได้กล่าวถึงการออกแบบสื่อโสตทัศนเพื่อการสอน ประกอบด้วย

- 1) แนวคิดการออกแบบสื่อเสียงเพื่อการสอน
- 2) องค์ประกอบและกระบวนการออกแบบสื่อเสียงเพื่อการสอน
- 3) วิธีการ เทคนิคการออกแบบสื่อเสียงเพื่อการสอน

#### 1) แนวคิดการออกแบบสื่อเสียงเพื่อการสอน

##### 1.1) ธรรมชาติของเสียงและการฟัง

เสียงโดยเฉพาะคำพูดที่เป็นภาษานับได้ว่าเป็นสื่ออันสำคัญยิ่งที่ทำให้คนเข้าใจกัน และกัน และทำได้โดยง่ายตาย ถึงแม้ว่าเสียงนี้จะป็นนามธรรมที่จับต้องไม่ได้ แต่ก็สามารถอธิบายให้เกิดภาพในจินตนาการของมนุษย์ได้ การใช้คำพูดเป็นสื่อในการอธิบายให้เกิดจินตนาการ โดยการส่งเนื้อหา

สาระออกไปในลักษณะที่เป็นนามธรรม แล้วผู้รับก็จะสร้างรูปธรรมขึ้นในจินตนาการ เกิดเป็นมโนทัศน์ของผู้รับสาร ซึ่งจะมีรูปทรงตรงกับที่ผู้ส่งสารส่งไปหรือไม่ก็ย่อมแล้วแต่ปัจจัยประกอบอื่นๆ จะช่วยสนับสนุนมากน้อยเพียงใด โดยปกติการใช้เสียงเป็นตัวสื่อสารนั้นให้คุณค่าในการสื่อสารน้อยกว่าการใช้สื่อสารผ่านทางประสาทตา ซึ่งก็เป็นที่ยอมรับกันแล้ว ดังสุภาจิตไทยกล่าวว่า “สืบบากว่ายังไม่เท่าตาเห็น” แต่ในบางกรณีถ้าหากผู้ใช้เสียงมีจุดประสงค์จะให้ผู้รับฟังได้เกิดจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์อันกว้างไกล การใช้เสียงจะมีคุณค่ามากกว่าสื่ออย่างอื่น เพราะสาระที่ผ่านไปทางสื่อเสียงนั้นเปิดโอกาสให้ผู้รับฟังกำหนดรูปแบบเอาเองโดยอาศัยข้อมูลจากการรับฟัง แล้วสร้างรูปแบบตามประสบการณ์ของตนเองเท่าที่จะมี ซึ่งจะมากน้อยแตกต่างกันออกไป และเนื่องจากไม่มีรูปแบบเป็นตัวอย่างของกรอบความคิด ฉะนั้นรูปแบบที่สร้างขึ้นจึงเป็นไปอย่างกว้างขวาง เมื่อประสงค์จะใช้เสียงให้เกิดประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่ง จะต้องศึกษาเกี่ยวกับปัจจัย ประสิทธิภาพเสียงให้เข้าใจอย่างชัดเจน เสียงมีส่วนประกอบสำคัญ 3 ส่วน ได้แก่

1.1.1) การได้ยิน (Hearing)

1.1.2) การรับฟัง (Listening)

1.1.3) สภาวะในการฟัง (Auding)

## 1.2) เสียงในฐานะที่เป็นสื่อ

การเลือกใช้สื่อเพื่อการสื่อสารนั้นมีหลายสื่อให้เลือกใช้ ทั้งนี้ก็เพื่อจะได้สื่อแต่ละอย่างได้เสนอประสิทธิภาพของตัวมันเองได้อย่างสมบูรณ์ที่สุด ฉะนั้นในบางโอกาส เสียงก็อาจจะไม่ได้เป็นสื่อหลัก แต่ใช้เป็นส่วนประกอบของการนำเสนอในส่วนอื่นๆ ก็ได้ เช่น การใช้สื่อด้วยวิธีการสาธิต แล้วใช้อธิบายประกอบ ในยุคแห่งการใช้นวัตกรรมทางการศึกษา ได้มีการใช้สื่อเสียงในสื่อเสริมได้อีก เช่น การจัดรายการทางวิทยุกระจายเสียง เพื่อให้ผู้สนใจได้รับฟังหรือการใช้หอกระจายข่าวประจำหมู่บ้านที่จะสื่อสารความรู้เสริมให้แก่ประชาชน เป็นต้น

## 1.3) องค์ประกอบและกระบวนการออกแบบสื่อเสียงเพื่อการสอน

ในแต่ละองค์ประกอบต่างมีความสำคัญเฉพาะตัวของมันเอง และก่อให้เกิดความสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกันทั้งระบบ องค์ประกอบของสื่อเสียงก็เช่นเดียวกับองค์ประกอบของการจัดระบบทั่วไป จะต่างกันอยู่บ้างก็ตรงที่การเน้นในส่วนใดมากกว่ากัน องค์ประกอบของสื่อเสียงนี้จะยกเอาเฉพาะตัวปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้การสื่อสารกันมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกเหนือไปจากสภาพปกติอันได้แก่ เจตนาหรือความตั้งใจในการส่งและรับสาร การให้ความสำคัญและเน้นถึงความหมายของสาระที่เลือกใช้บรรจุผ่านเสียงออกไป ส่วนที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาอยู่บ้างก็ได้แก่ อารมณ์ของการสื่อสาร ฉะนั้น การสร้างอุปกรณ์และบรรยากาศการสื่อสารในสภาพแวดล้อมต่างๆ ดังนี้

1.3.1) เจตนาหรือความตั้งใจในการส่งและรับสาร การสื่อสารกันแต่ละครั้งไม่ว่าจะผ่านช่องทางใดก็ตามจะไม่อาจครบสมบูรณ์ได้โดยมีองค์ประกอบเดียว แต่จะมีส่วนร่วมกันหลายๆ องค์ประกอบ เสียงที่ใช้เป็นสื่อก็เป็นอีกอย่างหนึ่งที่ต้องมีจุดผสมผสาน ได้แก่ เจตนาของการ

สื่อสารด้วยเสียง เพราะเสียงนั้นมีความเป็นนามธรรมสูงมาก การแสดงเจตนาความตั้งใจที่ชัดเจนของการสื่อสาร การส่งหรือการรับก็ดี ต้องมีการส่งและรับด้วยความตั้งใจด้วยกันทั้งสองฝ่ายเป็นพิเศษ มิฉะนั้นสารจะขาดหายไป

1.3.2) ความหมายของสาระ การสื่อด้วยเสียงแต่ละครั้งเนื้อหาสาระควรจะต้องมีความหมายที่เด่นชัด เพราะทำให้สามารถตรวจสอบผลของการสื่อสารได้ถูกต้องเพียงใด และการใช้เสียงที่มีความหมายแน่นอน จะเป็นผลให้การออกแบบการเลือกช่องทาง และการประเมินผล การรับสื่อชัดเจนตามไปด้วย

1.3.3) อารมณ์ความรู้สึกขณะส่งหรือรับสาร มนุษย์มีอิสระในการที่จะรับข้อมูลใดๆ ด้วยประสาทสัมผัสของตน โดยที่ผู้อื่นยากจะบีบบังคับได้ ฉะนั้นการเสริมแต่งให้ทั้งสองฝ่ายต่างก็มีความรู้สึกที่ดีต่อการสื่อสาร จึงเป็นส่วนเสริมประสิทธิภาพของสื่อเสียงได้มากยิ่งขึ้น

1.3.4) สภาพแวดล้อมขณะสื่อสาร ในสภาพการณ์ปัจจุบันมีปัจจัยอื่นที่เป็นตัวบ่อนทำลายกระบวนการสื่อสารไปได้มาก ไม่ว่าจะเป็นสิ่งแวดล้อมในขณะที่การสื่อสารด้วยสื่อเสียง เช่น เสียงรบกวน (Noise) ระยะเวลา สถานที่ และอุณหภูมิ ดังนั้นการออกแบบสื่อเสียงต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมขณะสื่อสาร

#### 1.4) หลักการออกแบบสื่อเสียง

หลักการออกแบบสื่อเสียงประกอบด้วย(1) ผู้ออกแบบ (2) สาระที่อยู่ในสื่อ (3) สื่อ (4) ผู้เรียน (5) วิธีการออกแบบ (6) สถานการณ์ที่นำสื่อไปใช้ (7) ผลของการใช้สื่อ

1.4.1) ผู้ออกแบบ จะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ในเนื้อหาวิชา และวิธีการออกแบบซึ่งถ้าหากจะเป็นนักจัดระบบก็ยิ่งจะเป็นสิ่งที่ดี การออกแบบสื่อนี้จะวางแนวทางการผลิตด้วย ฉะนั้นผู้ที่มีประสบการณ์ก็จะกำหนดขั้นตอนได้อย่างละเอียดลึกซึ้ง อันจะเป็นผลให้องค์ประกอบย่อยประสานสัมพันธ์กันได้ดี

1.4.2) สาระที่อยู่ในสื่อ สาระจะต้องบรรจุลงในสื่อไม่มากนักและจะต้องมีการจัดลำดับเนื้อหาอย่างเหมาะสม คุณค่าของตัวสื่อจะต่างก็ตรงจุดนี้ด้วยเหมือนกัน เพราะการไม่อัดเนื้อหามากเกินไปจะทำให้สื่อนั้นมีที่ว่าง (Space) สำหรับการเพิ่มส่วนปรุงแต่งในทางสร้างสรรค์ได้

1.4.3) สื่อเสียง จะใช้เพื่อ

- กำหนดเนื้อหาไว้แน่นอน คงที่ไม่ว่าจะนำเสนอที่ใด กับใครที่ไหน
- กำหนดวางแผนการนำเสนอแน่นอนตามความยาวของการบันทึก
- ใช้ฟังได้หลายครั้งตามโอกาส

การจะเลือกสื่อได้เหมาะสมก็จะขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้ออกแบบ เพราะการเลือกใช้สื่อจะเกิดขึ้นเมื่อมีการออกแบบนั่นเอง

1.4.4) ผู้เรียน ผู้เรียนหรือผู้รับสารนั้นเป็นองค์ประกอบหลักของกระบวนการสื่อสารอยู่แล้วในอุดมการณ์แห่งการศึกษา การให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเป็นสิ่งที่ปรารถนาของผู้สอนทุก

คนเพราะผู้เรียนมีความแตกต่างกันไปตามวัยวุฒิ การเข้าใจผู้เรียนได้ดีก็จะช่วยให้ออกแบบสื่อได้ดี ตรงตามความต้องการของผู้เรียน

1.4.5) วิธีการออกแบบสื่อเสียง การออกแบบสื่อเสียงก็จะเป็นการจัดระบบให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการสื่อสารด้วยเสียง โดยนำกระบวนการออกแบบสื่อเสียงเป็นแนวดำเนินการ ได้แก่ (1) การวางแผน (Planning) (2) การเตรียมการ (Perparing) (3) การดำเนินการ (Producing) (4) การประเมินผล (Evaluating)

1.4.6) สถานการณ์ที่นำสื่อไปใช้ การกำหนดสถานการณ์ใช้สื่อเสียงนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการเช่นเดียวกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน หรือจำนวนผู้เรียนมากน้อยเพียงใด การออกแบบสื่อเสียงจึงต้องมีความรอบคอบ คำนึงสภาพการณ์นี้ด้วย

1.4.7) ผลของการใช้สื่อ การใช้แบบทดสอบเก็บข้อมูลด้วยคะแนน เพื่อดูว่ามีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปมากน้อยเพียงใด

## 2) องค์ประกอบและกระบวนการออกแบบสื่อเสียงเพื่อการสอน

องค์ประกอบและกระบวนการออกแบบสื่อเสียงเพื่อการศึกษา ประกอบด้วย องค์ประกอบย่อย 9 องค์ประกอบ ได้แก่

- 2.1) การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการ
- 2.2) วิเคราะห์ผู้เรียน
- 2.3) กำหนดจุดมุ่งหมาย
- 2.4) กำหนดเนื้อหาและมวลประสบการณ์
- 2.5) กำหนดวิธีการสอนและสื่อ
- 2.6) ศึกษาสภาพแวดล้อม
- 2.7) กำหนดทางเลือกด้านการจัดการเรียนการสอน
- 2.8) กำหนดแนวทางการประเมิน
- 2.9) สร้างแบบจำลอง

### 2.1) การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการ

วิธีการศึกษาสภาพจะทำได้ด้วยการจัดลำดับของปัญหาและความต้องการ ปัญหาจะมี 2 ระดับ ได้แก่

2.1.1) ปัญหาหลัก คือ ปัญหาที่แท้จริง เป็นจุดที่จะต้องการพัฒนาแก้ไข แต่อาจจะเป็นปัญหาใหญ่มาก ต้องมีการแบ่งแยกเพื่อย่อยปัญหาให้เล็กลงแล้วดำเนินการไปที่ละปัญหา หรือกระจายออกไปเสีย

2.1.2) ปัญหารอง เป็นปัญหาที่มีขนาดเล็กลง อาจจะมีเป้าหมายของปัญหา และความต้องการที่แท้จริง แต่เป็นส่วนที่ได้รับการแบ่งย่อยจากปัญหาใหญ่ ในการจัดดำเนินการ คือ การจัดลำดับความสำคัญ (Priority) ปัญหาเหล่านั้น

## 2.2) วิเคราะห์ผู้เรียน

แบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม

2.2.1) ระดับการศึกษาและพื้นฐานเพื่อปรับภาษาที่ใช้และจัดเนื้อหาให้เหมาะสม

2.2.2) วิทยุติ เพื่อเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้และสื่อ

2.2.3) ประสบการณ์พิเศษ เพื่อจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ร่วมใช้ความสามารถ หรือจัดให้กิจกรรมแตกต่างออกไปไม่ซ้ำซาก

## 2.3) กำหนดจุดมุ่งหมาย

การกำหนดจุดมุ่งหมายมีข้อนำคิดว่า ควรจะกำหนดเป็นจุดมุ่งหมายเดียวเลย หรือจะแบ่งเป็นจุดมุ่งหมายย่อยในลักษณะเชิงปฏิบัติการ (operative objective) หรือการกำหนดเป็นจุดมุ่งหมายทั่วไป กลับจุดมุ่งหมายที่เป็นเชิงพฤติกรรม ที่เป็นเช่นนี้ก็เพื่อให้สอดคล้องกับการกำหนดปัญหาและความต้องการที่มีปัญหาหลัก ปัญหารอง เพราะโดยเหตุผลแล้ว แต่ละจุดมุ่งหมายย่อย อาจจะทำให้มองเห็นแนวทางปฏิบัติได้ชัดเจน ก่อนที่จะส่งผลกระทบไปสู่จุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายสุดท้ายที่มุ่งหวัง

## 2.4) กำหนดเนื้อหาและประมวลประสบการณ์

ในการวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อใช้กำหนดเนื้อหาดำเนินการดังนี้

2.4.1) กำหนดประเด็นสำคัญของเนื้อหา

2.4.2) กระจายเนื้อหาเป็นหัวข้อย่อยๆ

2.4.3) จัดลำดับความสำคัญของเนื้อเรื่อง

2.4.4) เชื่อมความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละข้อ

2.4.5) กำหนดความสัมพันธ์ของแต่ละเรื่องกับเนื้อหาทั้งหมด

## 2.5) กำหนดวิธีสอนและสื่อ

เนื้อหาเป็นตัวแปรสำคัญที่สามารถระบุแนววิธีสอน ขึ้นต่อไปก็จะใช้วิธีสอนเป็นตัวกำหนดสื่อการสอน เพราะเมื่อเนื้อหาสาระครูเป็นผู้สอน การสอนคงจะเป็นแบบบรรยาย สื่อก็อาจจะเป็นแผ่นโปร่งใส หรือสื่ออื่นที่ใช้สำหรับการสอนแบบบรรยาย

## 2.6) ศึกษาสภาพแวดล้อม

สภาพแวดล้อมแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

2.6.1) สภาพแวดล้อมทางกายภาพ เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับสภาพของสิ่งที่มีมิติ อาคาร สถานที่ อุปกรณ์สิ่งของต่าง ๆ



2.6.2) สภาพแวดล้อมทางจิตภาพ เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับจิตใจ ความรู้สึก และอารมณ์ทั้งหลาย สภาพแวดล้อมเป็นองค์ประกอบนอกไปจากการออกแบบสื่อเสียง และไม่มี ความคงที่ตลอดไป ถ้าควบคุมปัญหาสภาพแวดล้อมไม่ได้ ปลดปล่อยให้มีพลังเหนือองค์ประกอบอื่นที่มีความสำคัญ องค์ประกอบเหล่านั้นก็ถูกปัญหาสิ่งแวดล้อมครอบคลุม

### 2.7) กำหนดทางเลือกด้านการจัดการเรียนการสอน

ดำเนินการจัดสรรให้ทุกสิ่งทุกอย่างเป็นไปตามที่กำหนดไว้ทำให้บางโอกาสก็ ต้องพบกับทางตัน และจะดำเนินการต่อไปไม่ได้เลย ถ้าไม่มีการปรับทิศทาง เงื่อนไข เพื่อเปิดช่องว่าง ไปสู่ความเป็นไปได้ เพราะปัจจุบันเทคโนโลยีก้าวหน้าไปไกลพอที่จะช่วยอำนวยความสะดวกและความ เป็นไปได้ให้เกิดขึ้น

### 2.8) กำหนดแนวทางการประเมิน

มีผู้คิดค้นหาเครื่องมือในการเก็บข้อมูลอีกลักษณะหนึ่ง คือการใช้แบบทดสอบ (Test) แต่ก็เก็บข้อมูลทางด้านสติปัญญา ในขณะที่พฤติกรรมของมนุษย์นั้นมีถึง 3 ชนิด คือ พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (Cognition Domain) ด้านเจตพิสัย (Affective Domain) และด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) และอีกแบบหนึ่งก็เป็นการใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) และการ สัมภาษณ์ (Interview)

### 2.9) สร้างแบบจำลอง

ตามแนวคิดของ Jerrold E.Kemp(1980) ได้ชี้ให้เห็นแนวคิดขององค์ประกอบใน การจัดระบบการใช้สื่อเสียงเพื่อการสอน ซึ่งเป็นข้อพิจารณาพื้นฐาน (Certain Basic Consideration) อันประกอบด้วย (1) วัตถุประสงค์ต้องการจะสื่อกับใคร เขาจะได้อะไร (2) ผู้ฟังคนที่จะฟังเรื่องราว นั้นคือใคร (3) งบประมาณ การใช้สื่อมาประกอบจะต้องใช้งบประมาณมากน้อยเพียงใด (4) การใช้เทคนิค นำเสนอ อยู่ในวิสัยที่ทำได้เพียงใด (Technical Expertise) (5) ต้องใช้อุปกรณ์อื่นประกอบมากน้อย เพียงใด Equipment (6) สิ่งอำนวยความสะดวก การจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกมีให้หรือไม่ (7) เวลาในการใช้สื่อเพื่อการสื่อความจะใช้ในช่วงใด และมีเวลานานเท่าใดในแต่ละครั้ง

### 3) วิธีการ เทคนิคการออกแบบสื่อเสียงเพื่อการสอน

ขั้นตอนตามกระบวนการออกแบบ ได้แก่ (1) ชั้นวางแผน (2) ชั้นเตรียม (3) ชั้นผลิต และ(4) ชั้นประเมินผลงาน

#### 3.1) ชั้นวางแผน

3.1.1) การกำหนดจุดมุ่งหมาย การผลิตแถบบันทึกเสียง “มหาวิทยาลัยของเรา” มีจุดมุ่งหมาย เพื่อ

(1) ประชาสัมพันธ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชให้แก่ประชาชน ทั้งหลาย และนักศึกษาผู้สนใจใฝ่เรียน

(2) เพื่อสนับสนุนโครงการรับนิสิตใหม่ในปีการศึกษาถัดไป

(3) เพื่อให้ประชาชนได้รับทราบปรัชญาการศึกษาในระบบเปิด ตาม  
แนวทางการจัดการศึกษาใหม่

(4) เพื่อชี้แจงรายละเอียดการเปิดรับสมัครนักศึกษาใหม่

3.1.2) แหล่งข้อมูล ข้อมูลที่จะนำมาใช้เป็นเนื้อหาเพื่อนำไปทำบทต่อไป จะมาจาก

(1) เอกสารจากสำนักบรรณสาร ของมหาวิทยาลัย เอกสารก่อตั้ง  
มหาวิทยาลัย  
(2) บุคลากรผู้บริหารของมหาวิทยาลัย ได้แก่ อธิการบดี รองอธิการบดี  
และประธานสาขา

(3) เนื้อหาสาระ จัดลำดับหัวข้อเรื่องเพื่อเป็นแนวทางจัดทำบท ดังนี้ (1)  
ประวัติความเป็นมาแห่งการก่อตั้งมหาวิทยาลัยระบบใด (2) ปรัชญาการจัดการศึกษาของ  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (3) การบริหารงานของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (4) สาขาวิชาที่  
เปิดรับนักศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (5) แนวทางการพัฒนามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
(4) สภาพการใช้สื่อเสียง สื่อเสียงโดยรูปแบบก็จะผ่านทางประสาทเพื่อ  
การรับฟัง แต่ในการออกแบบสื่อเสียง บางกรณีผู้ฟังอาจจะมีกิจกรรมมากกว่านั้น โดยอาจจะให้มีส่วน  
ร่วมในการฟังเสียงมากขึ้น

(5) วิธีการนำเสนอ วิธีการนั้นน่าจะเป็นหัวใจของการสื่อสาร เพราะเป็น  
ตัวพาหะที่จะนำข้อมูลที่เตรียมไว้กับสื่อส่งไปให้มีการสื่อกัน กรณีที่ใช้สื่อเสียงซึ่งเป็นแถบบันทึกเสียง แต่  
ถ้าไม่มีเทคนิควิธีการ การรับข้อมูลก็คงไม่สมบูรณ์ การเลือกวิธีการจึงต้องเน้นเรื่องความแตกต่าง ความ  
แปลกใหม่ไปจากเดิม

### 3.2) ชั้นเตรียม

ชั้นเตรียม ประกอบด้วย

3.2.1) เตรียมเนื้อหา

3.2.2) เตรียมคน

3.2.3) เตรียมอุปกรณ์

3.2.4) เตรียมดำเนินการ

3.2.5) ออกแบบประเมินสื่อเสียง

### 3.3) ชั้นผลิต

ชั้นผลิต ประกอบด้วย

3.3.1) บันทึกเสียงผู้เกี่ยวข้องลงแถบบันทึกเสียง แยกม้วนเสียงสัมภาษณ์  
เพลงประกอบ

3.3.2) อ่านคำบรรยายของพิธีกร

3.3.3) ผสมเสียงลงแถบบันทึกเสียงต้นฉบับ

3.3.4) อัดสำเนาแจกจ่ายแถบบันทึกเสียง

### 3.4) ชั้นประเมินผลงาน

3.4.1) ประเมินผลงานจากกลุ่มผู้ผลิต

3.4.2) ประเมินผลงานจากกลุ่มผู้รับฟังสื่อเสียง

3.4.3) รวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามแล้ววิเคราะห์

3.4.4) สรุปผลจากข้อมูลเพื่อปรับหรือสำหรับปรับในโอกาสต่อไป

## 3.2 รูปแบบรายการวิทยุกระจายเสียงเพื่อการศึกษา

วาสนา ทวีกุลทรัพย์(2539) ได้เสนอรูปแบบ (Format) เป็นวิธีการและลีลาการเสนอเนื้อหาสาระและสิ่งที่อยู่ในรายการวิทยุกระจายเสียง รูปแบบรายการวิทยุกระจายเสียงที่ใช้ทางการศึกษาคือ

1. รายการพูดคนเดียวหรือบรรยายคนเดียวเป็นรายการวิทยุกระจายเสียงที่มีผู้พูดเพียงคนเดียวพูดคุยกับผู้ฟังโดยการเอาบทความมาพูดในลักษณะเหมือนคุยกับผู้ฟัง
2. รายการสนทนาเป็นรายการวิทยุกระจายเสียงที่มีบุคคลมาพูดคุยกันตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปเป็นทั้งผู้ถามและคู่สนทนาทำให้ความรู้และแสดงความคิดเห็นในประเด็นที่นำเสนอ
3. รายการอภิปรายเป็นรายการวิทยุกระจายเสียงที่มีผู้ดำเนินการอภิปราย 1 คนป้อนประเด็นหรือคำถามให้ผู้ร่วมอภิปรายตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปแต่ไม่ควรเกิน 4 คนโดยผู้อภิปรายแต่ละคนจะแสดงความคิดเห็นของตนเองต่อประเด็นต่างๆโดยอาจเสริมหรือแย้งผู้อภิปรายคนที่พูดก่อนได้
4. รายการสัมภาษณ์เป็นรายการวิทยุกระจายเสียงที่มีผู้สัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์ โดยให้ผู้สัมภาษณ์เกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการให้ผู้ถูกสัมภาษณ์มาเล่าให้ฟัง
5. รายการสาระละครบางครั้งเรียกว่า “สาระนิยาม” เป็นรายการที่ผสมผสานรูปแบบรายการสารคดีเข้ากับรูปแบบละครด้วยการนำละครมาประกอบวิทยุกระจายเสียงบางส่วนมิใช่เสนอเป็นละครทั้งรายการทั้งนี้ต้องมีวิทยากรมาสรุปอธิบายหรือขยายสาระจากส่วนที่เป็นละคร
6. รายการละครเป็นรายการวิทยุกระจายเสียงที่เสนอเรื่องราวต่างๆด้วยการจำลองสถานการณ์เป็นละครมีการกำหนดบทเจรจาการบรรยายเพลงและเสียงประกอบเป็นองค์ประกอบสำคัญ
7. รายการสารคดีเป็นรายการวิทยุกระจายเสียงที่มีความหลากหลายในรูปแบบแต่สาระที่นำเสนอเป็นหัวเรื่องเดียวกันทำให้มีเอกภาพในด้านเนื้อหาแต่มีความหลากหลายในด้านรูปแบบรายการ
8. รายการนิตยสารเป็นรายการวิทยุกระจายเสียงที่มีความหลากหลายในรูปแบบเนื้อหาสาระและวิธีการนำเสนอเช่นเดียวกันนิตยสารที่มีหลายเรื่องหลายรสในเล่มเดียวกัน
9. รายการถ่ายทอดสดหรือรายการบรรยายเหตุการณ์เป็นรายการวิทยุกระจายเสียงที่ถ่ายทอดเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงเช่นงานมหกรรมหรืองานราชพิธีต่างๆผู้ดำเนินรายการบรรยายเหตุการณ์

เสนอเรื่องราวต่างๆถ่ายทอดให้ฟังเป็นการบรรยายสิ่งที่เห็นและในบางครั้งผู้ดำเนินรายการอาจพิจารณาเพิ่มเติมเช่นการถ่ายทอดกีฬา ฯลฯ

10. รายการตอบปัญหาเป็นรายการวิทยุกระจายเสียงที่เชิญผู้ตอบปัญหามาร่วมรายการในห้องส่งหรือให้ผู้ฟังตอบปัญหากลับมาทางโทรศัพท์ทั้ง 2 แบบนี้เป็นการตอบปัญหาในลักษณะการแข่งขันยังมีรายการตอบปัญหาอีกลักษณะหนึ่งเป็นการถามข้อข้องใจหรือข้อสงสัยมายังรายการผู้จัดรายการก็จะนำปัญหาเหล่านั้นมาเรียบเรียงและซักตอบออกอากาศต่อไป

11. รายการโถ้วาทีเป็นรายการวิทยุกระจายเสียงที่มีกลุ่มบุคคล 2 ฝ่ายคือฝ่ายเสนอกับฝ่ายค้านมาถกเถียงสนับสนุนและคัดค้านในประเด็นที่กำหนดให้

12. รายการห้องเรียนจำลองเป็นรายการวิทยุกระจายเสียงที่สมมติขึ้นในห้องส่งเหมือนกับการสอนจริงทุกประการ

เอื้อจิต วิโรจน์ไตรรัตน์ (2544) ได้กำหนดรูปแบบรายการวิทยุกระจายเสียงเพื่อการศึกษาไว้ดังนี้

1. รายการสัมภาษณ์ มีลักษณะเด่นคือมีความหลากหลายของเสียง มีผู้ร่วมรายการทำให้เกิดความน่าสนใจผู้สัมภาษณ์ทำหน้าที่ถามคำถามแทนความต้องการของผู้ฟัง ทำให้ผู้ฟังมีความรู้สึกเกี่ยวข้องกับรายการ ผู้ชำนาญการหรือผู้เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้นได้เสนอเนื้อหาต่อผู้ฟังโดยตรง

2. รายการสารคดี มีความเด่นทางสื่อวิทยุ เมื่อเปรียบเทียบกับรายการรูปแบบอื่น เพราะมีความเป็นเอกภาพในเรื่องที่เสนอแต่หลากหลายในรูปแบบ และการนำองค์ประกอบของเสียงมาใช้ เน้นที่ความเป็นจริงทั้งเหตุการณ์ เสียง บุคคล

3. รายการนิตยสาร มีความหลากหลายทั้งเรื่องและรูปแบบการนำเสนอ เป็นรายการที่ประกอบด้วยความหลากหลายจากเสียงพูดของแหล่งข้อมูลต่างๆ เพลง และเสียงอื่นๆ ในสภาพการณ์ของวิถีชีวิต เน้นความทันสมัยและตรงกับเหตุการณ์ของเรื่องราวที่เสนอ รายการนิตยสารแต่ละรายการแม้มีความเป็นหนึ่งซึ่งประกอบด้วยความหลากหลายแต่ความเป็นหนึ่งนั้นต้องเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายด้วย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และวิธีการนำเสนอ เช่น นิตยสารสำหรับสตรี นิตยสารสำหรับเด็ก

4. รายการสนทนาหรืออภิปรายเป็นการนำเสนอความคิดที่หลากหลายของบุคคลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาหรือนิทรรศการนั้นๆ ความขัดแย้งทางความคิดก่อให้เกิดความน่าสนใจ ถ้าเป็นการให้ข้อมูลโดยเฉพาะเกี่ยวข้องกับการศึกษา จะทำให้มีระบบความรู้ข่าวสารที่กว้างขวางหลากหลายแง่มุมจากผู้ร่วมรายการ

5. รายการละคร เป็นรูปแบบที่ดีและเหมาะสมกับการให้การศึกษาโดยเฉพาะสำหรับเด็ก ไม่มีขีดจำกัดในเรื่องของการเสนอเนื้อหาที่ต้องการแสดงออกทางการนำเสนอเนื้อหาที่ต้องการอารมณ์ สถานที่และเวลา

ทิพย์เกสร บุญอำไพ (2549) ได้เสนอรูปแบบรายการวิทยุกระจายเสียงที่ใช้กันมากเพื่อการศึกษา ดังนี้

1. รายการบทความหรือบรรยายคนเดียว เป็นรายการที่มีผู้พูดเพียงคนเดียวพูดคุยกับท่านผู้ฟังโดยตรงรายการประเภทนี้ไม่ควรมีความยาวมาก เพราะผู้ฟังอาจเบื่อหน่ายและไม่อยากฟัง โดยเฉพาะในกรณีที่ผู้พูดไม่มีลีลาการพูด ทำให้รายการไม่น่าสนใจ
2. รายการสนทนา เป็นรายการที่มีคนมาพูดกัน2คน ทั้ง2คนเป็นผู้ถามและคู่สนทนา และแสดงความคิดเห็นในประเด็นที่น่าเสนอ
3. รายการอภิปราย เป็นรายการที่มีผู้ดำเนินการอภิปราย 1 คนป้อนประเด็นหรือคำถามให้ผู้ร่วมอภิปรายตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปแต่ไม่ควรเกิน 4 คนโดยผู้อภิปรายจะแสดงความคิดเห็นของตนเองต่อประเด็นต่างๆโดยอาจเสริมหรือแย้งผู้อภิปรายคนที่พูดก่อนได้ ผู้ดำเนินการรายการเป็นผู้ควบคุมให้รายการดำเนินไปตามบทที่กำหนดไว้
4. รายการสัมภาษณ์ เป็นรายการที่มีผู้สัมภาษณ์โดยผู้สัมภาษณ์จะถามคำถามอย่างเดี่ยวให้ผู้ให้สัมภาษณ์ตอบ และสรุปประเด็นหรือเพิ่มเติมเนื้อหาสาระให้ผู้ฟังเข้าใจดีขึ้น
5. รายการสารคดี เป็นรายการที่มีหลายรูปแบบรายการรวมกันเนื้อหาสาระของรายการเป็นเรื่องเดียวกันตลอดรายการแต่มีความหลากหลายในด้านรูปแบบรายการ อาจมีทั้งรายการสนทนา รายการสัมภาษณ์ รายการบทความ
6. รายการละครเป็นรายการที่เสนอเรื่องราวต่างๆด้วยการจำลองสถานการณ์เป็นละคร มีบทเจรจาการบรรยายใช้ดนตรีและเสียงประกอบเพื่อให้รายการมีความสมจริงสมจัง
7. รายการสาระละคร เป็นรายการที่ผสมผสานรูปแบบรายการสารคดีเข้ากับรูปแบบรายการละครด้วยการนำละครมาประกอบรายการ การเสนอละครมุ่งให้สาระทั้ง4 แนวทาง คือ นำเรื่องอธิบาย เป็นตัวอย่าง ขยายประเด็นหรือแนวคิด และสรุปประเด็น
8. รายการนิตยสารทางอากาศ เป็นรายการที่มีความหลากหลายในรูปแบบรายการ และเรื่องที่เสนอเนื้อหาของรายการเช่นเดียวกับนิตยสารในสื่อสิ่งพิมพ์ ความหลากหลายในรูปแบบรายการ อาจมีทั้งรายการสนทนา รายการสัมภาษณ์ รายการบทความหรือบรรยายคนเดียว
9. รายการสด เป็นรายการที่นำเหตุการณ์สดในขณะนั้นแพร่ทางเสียง

### 3.3รูปแบบรายการเทปเสียงเพื่อการศึกษา

วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2539) ได้แบ่งรูปแบบเทปบันทึกเสียงเพื่อการสอนออกเป็น 1 รูปแบบการพูดหรือบรรยายคนเดียว เป็นเทปบันทึกเสียงที่มีวิทยากรบรรยายหรือพูดคนเดียว มีแนวทางการใช้หลายแนวทางคือปฐมนิเทศหรือนำร่องชุดวิชา/รายวิชา นำร่องแต่ละบทเรียน/หน่วย สรุปประเด็นเฉพาะบางหัวเรื่อง บางตอน และรายบทหรือรายหน่วย ให้แนวตอบแทนการเขียนแนวตอบ และอธิบายภาพประกอบ 2 รูปแบบสัมภาษณ์ เป็นเทปบันทึกเสียงที่บันทึกเสียงผู้ทรงคุณวุฒิมาเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจเรื่องที่เรียนดีขึ้น 3 รูปแบบสาธิตและทดลอง เป็นเทปบันทึกเสียงอธิบายการ และนำการทดลองที่กำหนดให้ผู้เรียนลงมือทำด้วยตนเองสาธิต

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2540) ได้จำแนกรูปแบบการบันทึกเสียงเพื่อการศึกษาออกเป็น การบันทึกเสียงตามแถบเสียงและตามเทคนิคที่ใช้ในการบันทึกเสียง การบันทึกเสียงตามแถบเสียงมีแถบเสียงแบบเสียงเดี่ยว แถบเสียงแบบสองทางหรือสเตอริโอ แถบเสียงแบบสี่ทาง การบันทึกเสียงตามเทคนิคที่ใช้ในการบันทึกเสียงมี 2 รูปแบบ คือ แบบแอนาล็อกและแบบดิจิทัล การบันทึกเสียงแบบแอนาล็อก หมายถึงการบันทึกที่สัญญาณเสียงถูกแปลงเป็นสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้าแล้วบันทึกลงบนสารแม่เหล็กที่ฉาบบนวัสดุบันทึกโดยตรง การบันทึกเสียงแบบดิจิทัลเป็นการเปลี่ยนสัญญาณเสียงเป็นสัญญาณไฟฟ้า แล้วแปลงเป็นสัญญาณตัวเลขฐานสอง คือ 01 ที่เรียกว่าดิจิทัลเสียงก่อนแล้วจึงบันทึกลงบนวัสดุบันทึกที่ฉาบด้วยสนิมโลหะหรือผงโลหะ และจากการบันทึกเสียงทั้งสองรูปแบบสามารถจำแนกรูปแบบย่อยได้ 4 รูปแบบ คือ แผ่นเสียง เส้นลวดบันทึกเสียง เทปบันทึกเสียง และแผ่นซีดี

### 3.4 หลักการ แนวคิด และทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้

#### รูปแบบการเรียนรู้ (Learning Styles)

Bennett (1990 อ้างถึงใน สมชาย สุริยะไกร, 2554) กล่าวว่า รูปแบบการเรียนรู้ เป็นแบบแผนของพฤติกรรม (Pattern of behavior) และสมรรถนะ (Performance) ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนใช้ในการตอบสนองและประมวลผล “ข้อมูลข่าวสารความรู้ที่ได้รับรวมถึงประสบการณ์ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ”

Brown (2000) ได้นิยามรูปแบบการเรียนรู้ว่าเป็นลักษณะเฉพาะของบุคคลในการรับรู้และประมวลผลข้อมูลสารสนเทศในสถานการณ์การเรียนรู้

ขณะที่ Celcia-Murcia (2001) กล่าวว่ารูปแบบการเรียนรู้เป็นวิธีการโดยทั่วไปของนักเรียนในการเรียนรู้เรื่องต่างๆ โดยมีลักษณะที่ผู้เรียนเป็นผู้รับรู้ ปฏิสัมพันธ์ และตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้นั้นๆ

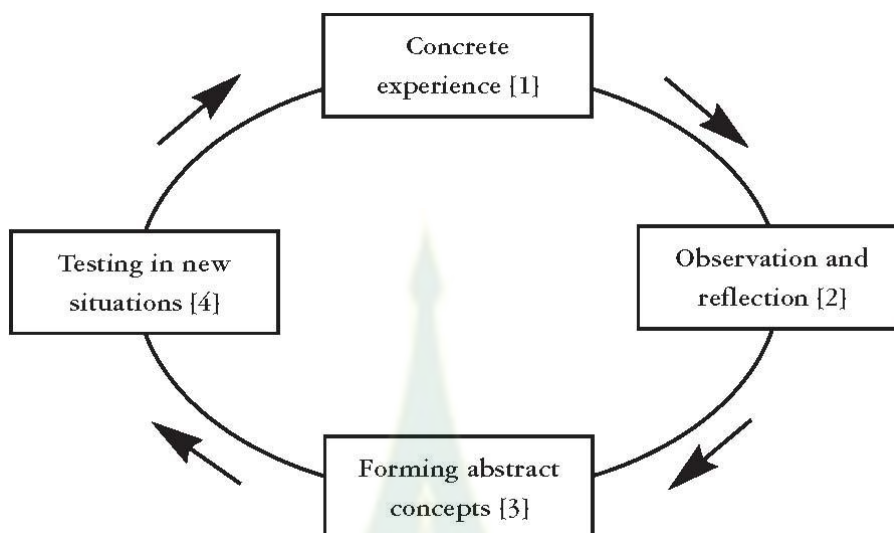
MacKeracher (2004) ได้อธิบายถึงรูปแบบการเรียนรู้ ไว้ว่าเป็นลักษณะการทำความเข้าใจลักษณะของอารมณ์ สังคมและพฤติกรรมซึ่งเป็นตัวชี้วัดของวิธีการรับรู้ การโต้ตอบและการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

และศิลป์ชัย เทศนา (2549) ให้นิยามรูปแบบการเรียนรู้ ว่าเป็นวิธีที่ผู้เรียนแต่ละคนมีความถนัดในการรับรู้ข้อมูลหรือมีการเรียนรู้ได้ดีที่สุดด้วยการใช้ประสาทสัมผัสรับรู้ข้อมูล เช่น การฟัง การดู การสัมผัสจำเป็นต้องการรู้จักผู้เรียนว่ามีความถนัดใช้ประสาทส่วนใดในการเรียนรู้จะทำให้ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมหรือสภาพแวดล้อมในการเรียนได้เหมาะสม

จากคำนิยามดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนรู้ เป็นคุณลักษณะของวิธีการดำเนินการเรียนรู้เฉพาะตัวบุคคล ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพฤติกรรม ความถนัด ทักษะความสามารถ และประสบการณ์เดิม ที่เอื้อประโยชน์ต่อการเรียนรู้ การแก้ไขปัญหา สถานการณ์ การทำความเข้าใจ ไปจนถึงการประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการคิดที่มีต่อประเด็น สารการเรียนรู้ และบริบทที่ผู้เรียนให้ความสนใจในขณะนั้น

## ทฤษฎีรูปแบบการเรียนรู้

### 1. รูปแบบการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของ Kolb (Kolb Experiential Learning Model)

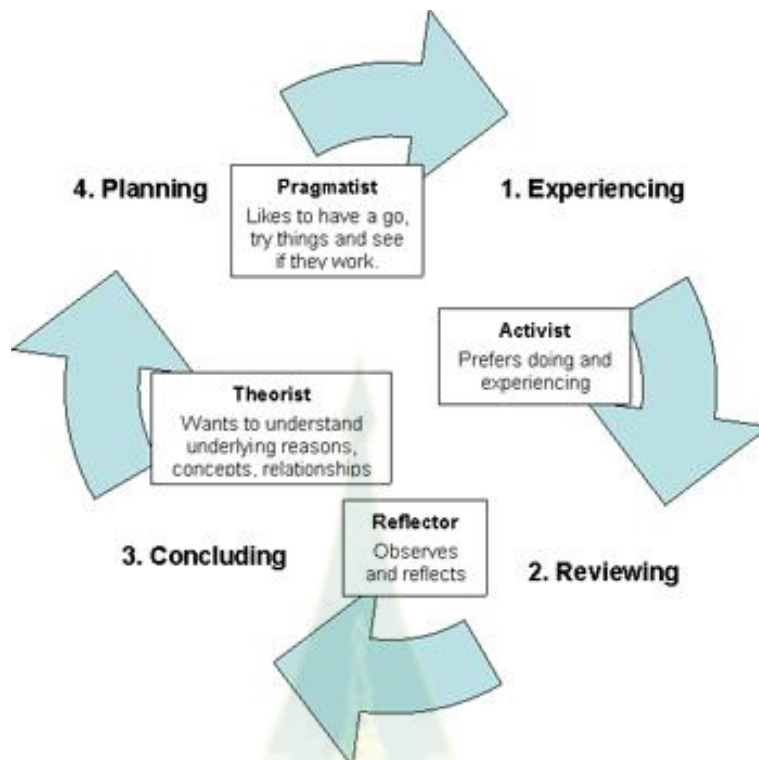


ภาพที่ 1 Kolb Experiential Learning Model

ที่มา: [http://www.frontiersjournal.com/issues/vol8/images/vol8-08\\_montrose\\_img\\_1.jpg](http://www.frontiersjournal.com/issues/vol8/images/vol8-08_montrose_img_1.jpg)

Kolb (1984 อ้างถึงใน เกศสุตา รัชฎาวิชิตกุล, 2547) เป็นการเรียนรู้โดยเน้นประสบการณ์เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มีขั้นตอน 4 ขั้นตอน คือ

1. ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม ประสบการณ์รูปธรรมเป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนเข้าไปมีส่วนร่วมและรับรู้ประสบการณ์ต่างๆ เน้นการใช้ความรู้สึก และยึดถือสิ่งที่เกิดขึ้นจริงตามที่ตนประสบในขณะนั้น
2. การไตร่ตรอง เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนมุ่งที่จะทำความเข้าใจความหมายของประสบการณ์ที่ได้รับโดยการสังเกตอย่างรอบคอบเพื่อการไตร่ตรองพิจารณา
3. การสรุปเป็นหลักการนามธรรม เป็นขั้นที่ผู้เรียนใช้เหตุผลและใช้ความคิดในการสรุปรวบยอดเป็นหลักการต่างๆ
4. การทดลองปฏิบัติจริง เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนำเอาความเข้าใจที่สรุปได้ในขั้นที่ 3 ไปทดลองปฏิบัติจริง เพื่อทดสอบว่าถูกต้องหรือขั้นตอนนี้เน้นที่การประยุกต์ใช้



ภาพที่ 2 Honey and Mumford Learning Model

ที่มา: [http://www.click4it.org/index.php/Learning\\_Styles:\\_Honey\\_and\\_Mumford's\\_model](http://www.click4it.org/index.php/Learning_Styles:_Honey_and_Mumford's_model)

## 2. รูปแบบการเรียนรู้ของ Honey และ Mumford

Honey and Mumford (1992) ให้ความสำคัญกับการเรียนรู้จากประสบการณ์ เนื่องจากการเรียนรู้จากประสบการณ์เป็นกระบวนการขั้นพื้นฐานแต่มีความสำคัญยิ่งต่อการแสวงหาความรู้ถ้าหากผู้เรียนไม่สามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ผู้เรียนจะไม่สามารถแสวงหาความรู้หรือฝึกฝนทักษะต่างๆ และอาจจะทำผิดพลาดซ้ำแล้วซ้ำเล่า ในที่สุดก็จะไม่สามารถปรับตัวให้ทันกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงได้ การเรียนรู้จากประสบการณ์จึงมีความสำคัญมากที่สุดในบรรดาทักษะการดำรงชีวิต เนื่องจากทุกสิ่งทุกอย่างที่เกิดจากการกระทำล้วนเป็นผลที่ได้จากประสบการณ์จากแนวคิดดังกล่าว Honey และ Mumford ได้กำหนดแนวทางการจัดกระบวนการเรียนการสอนตามขั้นตอนต่างๆ ในทฤษฎีวงจรการเรียนรู้

1. ขั้นตอนที่ 1 การได้รับประสบการณ์ (Having an Experience) เป็นขั้นตอนการรับรู้ ด้วยการมีความรู้สึกต่อประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อม กระบวนการเรียนการสอนต้องทำให้ผู้เรียนมีโอกาสสังเกตไตร่ตรองเพื่อให้เข้าใจว่า ทำไมจึงต้องเรียนเรื่องที่กำลังเรียนครูควรให้ผู้เรียนค้นหาความสัมพันธ์เชื่อมโยงสิ่งที่กำลังเรียนเข้ากับสถานการณ์ในชีวิตจริง เพื่อให้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้ และทักษะจากการเรียนในมุมมองที่ตนเองได้ค้นพบให้เข้ากับสถานการณ์อื่นๆ ทั้งของตนเองและผู้อื่น



2. ขั้นตอนที่ 2 การทบทวนประสบการณ์ (Reviewing the Experience) เป็นขั้นตอนที่ช่วยให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์เพื่อหาเหตุผลเกี่ยวกับประสบการณ์ที่ได้รับในขั้นตอนแรกว่าประสบการณ์ที่ได้รับมีผลกระทบอย่างไรต่อตนเอง เรื่องที่เรียนเกี่ยวข้องกับความรู้สึกและความคิดเห็นของตนอย่างไร กระบวนการเรียนการสอนในขั้นตอนนี้จะส่งเสริมให้ผู้เรียนอธิบายเหตุผลตามความคิดของแต่ละคน

3. ขั้นตอนที่ 3 การสรุปจากประสบการณ์ (Concluding) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนเชื่อมโยงการรับรู้ข้อมูลในขั้นตอนที่ผ่านมาโดยการดูการเห็น หรือการรับรู้ข้อมูลอย่างไตร่ตรอง เพื่อสร้างความคิดรวบยอดหรือข้อสรุปที่เป็นหลักการหรือทฤษฎีถ้าผู้เรียนได้รับการส่งเสริมให้รู้จักการประยุกต์ใช้หลักการหรือทฤษฎีก็จะทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

4. ขั้นตอนที่ 4 การวางแผนการปฏิบัติตนในขั้นต่อไป (Planning) เป็นขั้นตอนที่เกิดจากการรับรู้ความคิดรวบยอดแล้วมาสู่การลงมือปฏิบัติหรือทดลองกระทำตามความคิดของผู้เรียนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในขั้นตอนนี้จะต้องให้โอกาสผู้เรียนได้เลือกทำงานตามความสนใจและความถนัดของเขา

จากทฤษฎีวงจรการเรียนรู้ดังกล่าวของ Honey and Mumford (1992) จึงแบ่งรูปแบบการเรียนออกเป็น 4 แบบคือ

1. Activist หมายถึง ผู้เรียนซึ่งชอบการเรียนรู้ประสบการณ์ใหม่ๆ ชอบการลองผิดลองถูก มีความกระตือรือร้นที่จะทำกิจกรรมหรือการแก้ปัญหาด้วยการระดมความคิด มีความสุขกับการทำงานกับผู้อื่น วิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนแบบ Activist เรียนรู้ได้ดีที่สุดคือ การแข่งขัน การทำงานเป็นทีม การเล่นเกม เป็นต้นแต่ผู้เรียนแบบนี้จะเรียนรู้ได้น้อยที่สุด ถ้ามอบหมายให้อ่านหนังสือหรือฟังบรรยายเกี่ยวกับทฤษฎีผู้เรียนแบบ Activist ไม่ชอบทำงานตามลำพังหรือการทำงานที่ต้องเตรียมตัวมากมาย

2. Reflector หมายถึง ผู้เรียนซึ่งชอบการคิดพิจารณาไตร่ตรองในหลายๆ แง่มุมการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์โดยละเอียดก่อนที่จะสรุปเป็นหลักการ ผู้เรียนแบบ Reflector ชอบสังเกตการทำงานของผู้อื่น ถ้าเป็นสถานการณ์ในห้องเรียน ผู้เรียนแบบนี้มักจะชอบนั่งด้านหลังห้องเรียนมากกว่าหน้าห้องเรียน จะเรียนรู้ได้ดีที่สุดถ้าได้มีโอกาสฟังและสังเกตการณ์ เนื่องจากต้องการโอกาสในการเก็บข้อมูลรายละเอียดและมีเวลาคิดก่อนลงมือทำงาน แต่จะไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ถ้าไม่มีเวลาในการวางแผนและมีข้อมูลไม่เพียงพอในการทำงาน แบบฝึกหัดที่ให้ผู้เรียนประเมินตนเอง ใบงานหรือแบบฝึกหัดประเภทงานเขียนที่สามารถเอากลับไปทำที่บ้านได้เหมาะสมกับผู้เรียนแบบ

3. Theorist หมายถึง ผู้เรียนซึ่งชอบการวิเคราะห์และการสังเคราะห์ ผู้เรียนแบบนี้สามารถเชื่อมโยงและผสมผสานข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากข้อเท็จจริงและการสังเกตการณ์ให้มีความต่อเนื่องเป็นเหตุเป็นผลซึ่งกันและกันได้ผู้เรียนแบบ Theorist มักจะมีวิธีคิดอย่างเป็นขั้นเป็นตอนและมักยึดถือทฤษฎีและหลักการเป็นสำคัญ ดังนั้นผู้เรียนแบบนี้จะเรียนรู้ได้ดีที่สุดถ้าได้ทำงานตามระบบแนวคิดและทฤษฎีที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน ชอบการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูล แต่จะเรียนรู้ได้น้อยที่สุดถ้าพวกเขาถูก

ขอให้ทำงานที่ไม่ได้กำหนดวัตถุประสงค์อย่างชัดเจน และไม่มีข้อมูลที่สมบูรณ์มากำหนดทิศทางในการทำงาน

4. Pragmatist หมายถึง ผู้เรียนซึ่งชอบทดลองว่าแนวคิดทฤษฎีและเทคนิควิธีต่างๆ ที่ได้เรียนไปแล้วสามารถนำไปปฏิบัติได้ผลดีจริงหรือไม่ชอบกิจกรรมที่ทำทนายการตัดสินใจและการแก้ปัญหาผู้เรียนแบบ Pragmatist จะเรียนได้ดีที่สุดถ้าได้ทำกิจกรรมการเรียนที่เป็นการเชื่อมโยงระหว่างวิชาการและการงานอาชีพที่ตนคาดหวังหรือกำลังกระทำอยู่ เนื่องจากผู้เรียนแบบนี้เป็น “นักวางแผน” จึงชอบที่จะได้มีโอกาสนำเอาเทคนิคหรือกระบวนการต่างๆ ที่นำไปใช้ได้ผลจริง แต่พวกเขาจะเรียนได้น้อยที่สุดถ้าให้พวกเขาทำงานที่นำไปใช้จริงไม่ได้หรือทำกิจกรรมที่มีได้เป็นผลประโยชน์ใดๆ ต่อตนเองเลย ผู้เรียนแบบนี้ควรได้รับการฝึกสอนหรือคำแนะนำที่เป็นข้อมูลป้อนกลับจากผู้เชี่ยวชาญ

### 3. รูปแบบการเรียนรู้แบบ VARK ของ Fleming

VARK หมายถึง พฤติกรรมการเรียนรู้ของบุคคลซึ่งได้ปรับปรุงจากแบบจำลอง VAK ที่พัฒนาโดย Fleming ในปี 2006 แบ่งเป็นประเภทของประสาทสัมผัสที่แตกต่างกัน 4 ประเภทคือ (Marcy, 2001)

1. V ย่อมาจาก Visual การมองเห็น ผู้เรียนประเภทนี้จะเรียนรู้ได้ดีจากการมองเห็น ภาพ กราฟ แผนภูมิและรูปภาพ

2. A ย่อมาจาก Aural การได้ยิน ผู้เรียนประเภทนี้ชอบที่จะรับข้อมูลผ่านการได้ยินเสียง โดยผู้เรียนสามารถประมวลผลข้อมูลได้ดีที่สุดจากการฟังบรรยายและการใช้เทปบันทึกเสียงเพื่อการย้อนกลับมาฟังในภายหลังได้ และชอบการพูดคุยกับเรื่อง

3. R ย่อมาจาก Read and Write คือการอ่านและการเขียน ผู้เรียนประเภทนี้จะชอบอ่านตัวอักษรและจดบันทึกแบบคำต่อคำ เพื่อใช้สำหรับอ่านแบบซ้ำๆ

4. K ย่อมาจาก Kinesthetic คือการเคลื่อนไหว ผู้เรียนประเภทนี้ชอบที่จะได้รับข้อมูลผ่านประสบการณ์และการปฏิบัติ ชอบที่จะเรียนรู้ข้อมูลที่เชื่อมโยงกับความเป็นจริง

### 4. รูปแบบการเรียนรู้ผ่านทางโสตประสาท (Auditory Learning)

ผู้ที่เรียนรู้ทางโสตประสาท (Auditory Learner) คือผู้ที่ค้นพบข้อมูลผ่านการฟังและการตีความหมายผ่านระดับเสียงและการเน้นย้ำคำและความเร็วในการออกเสียง บุคคลประเภทนี้จะได้รับความรู้ผ่านการอ่านออกเสียงต่างๆ ในห้องเรียน และอาจจะไม่ได้รับความเข้าใจอย่างเต็มที่ผ่านข้อมูลที่เป็นลายลักษณ์อักษร (LD Pride.net, n.d.) ซึ่งทำให้ผู้เรียนกลุ่มนี้มักจะชอบการฟังบรรยายเกี่ยวกับเนื้อหาต่างๆ มากกว่าการอ่าน หรือการพูดคุยผ่านอุปกรณ์หรือการพูดด้วยตนเองเกี่ยวกับเรื่องที่ตนเองสนใจ โดยผู้เรียนมีแนวโน้มในการเรียนรู้ผ่านการอ่านออกเสียงได้ดีที่สุด (Herod, 2004)

## เทคนิคและสื่อการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนรู้อาสาสมัคร

Herod (2004) ได้อธิบายเทคนิคและสื่อที่ช่วยในการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนรู้อาสาสมัคร คือ การใช้วัสดุประเภทสื่อเสียงให้มากที่สุดเพื่อโอกาสในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้ทางอาสาสมัคร โดยทั่วไปจะใช้เทคนิคเกี่ยวกับการฟังและการพูดคุย เช่น กลุ่มการอภิปราย การบรรยายของวิทยากร การฟังเทปเสียงหรือวิดีโอหรือภาพยนตร์

Wiltshire-Bridle (2014) ได้แนะนำวิธีการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้ทางอาสาสมัคร คือ

1. เพิ่มสื่อเสียงที่มีลักษณะเป็นจังหวะหรือเพลง
2. ออกเสียงจุดสำคัญที่ต้องการจะเน้นย้ำให้ชัดเจน
3. เพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้เรียนภายในกลุ่ม
4. บันทึกเสียงการเรียนการสอนภายในห้องเรียน

## 4. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ E<sub>1</sub> / E<sub>2</sub>

การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556)

### 4.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

#### 4.1.1 ความหมายของประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง สภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงาน เพื่อให้งานมีความสำเร็จโดยใช้เวลา ความพยายาม และค่าใช้จ่ายคุ้มค่าที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลลัพธ์ (Ratio between input, process and output)

ประสิทธิภาพเน้นการดำเนินการที่ถูกต้องหรือกระทำสิ่งใดๆ อย่างถูกวิธี (Doing the thing right)

#### 4.1.2 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน จึงหมายถึงการหาคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอน จึงหมายถึงการหาคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอน โดยพิจารณาตามขั้นตอนของการพัฒนาสื่อหรือชุดการสอนแต่ละขั้น ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing”

Developmental Testing คือ การทดสอบคุณภาพตามพัฒนาการของการผลิตสื่อหรือชุดการสอนตามลำดับขั้นเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบชิ้นงานให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับการผลิตสื่อและชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) และทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trail Run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3

ประเด็น คือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น การช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข ก่อนที่จะผลิตออกมาเผยแพร่เป็นจำนวนมาก

1) การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น เป็นการนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วไปทดสอบประสิทธิภาพใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และปรับปรุงจนถึงเกณฑ์

2) การทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนที่ได้ทดสอบประสิทธิภาพใช้และปรับปรุงจนได้คุณภาพถึงเกณฑ์แล้วของแต่ละหน่วย ทุกหน่วยในแต่ละวิชา ไปสอนจริงในชั้นเรียนหรือในสถานการณ์การเรียนที่แท้จริงในช่วงเวลาหนึ่ง อาทิ 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย เพื่อตรวจสอบคุณภาพเป็นครั้งสุดท้ายก่อนนำไปเผยแพร่และผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การทดสอบประสิทธิภาพทั้งสองขั้นตอนจะต้องผ่านการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา (Research and Development-R&D) โดยต้องดำเนินการวิจัยในขั้นทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น และอาจทดสอบประสิทธิภาพซ้ำในขั้นทดสอบประสิทธิภาพใช้จริงด้วยก็ได้ เพื่อประกันคุณภาพของสถาบันการศึกษาทางไกลนานาชาติ

#### 4.2 ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนมีความจำเป็นด้วยเหตุผล 3 ประการ คือ

4.2.1 สำหรับหน่วยงานผลิตสื่อหรือชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพช่วยประกันคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอนว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว เมื่อผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ดี ก็จะต้องผลิตหรือทำขึ้นใหม่ เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงานและเงินทอง

4.2.2 สำหรับผู้ใช้สื่อหรือชุดการสอน สื่อหรือชุดการสอนที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพ จะทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยสอนได้ดี ในการสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องสอนแทนครู (อาทิในโรงเรียนครูคนเดียว) ดังนั้น ก่อนนำสื่อหรือชุดการสอนไปใช้ ครูจึงควรมั่นใจว่า ชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนจริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้สื่อหรือชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4.2.3 สำหรับผู้ผลิตสื่อหรือชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่า เนื้อหาสาระที่บรรจุลงในสื่อหรือชุดการสอนมีความเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลาและเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

#### 4.3 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

4.3.1 ความหมายของเกณฑ์ (Criterion) เกณฑ์เป็นขีดกำหนดที่จะยอมรับว่า สิ่งใดหรือพฤติกรรมใดมีคุณภาพและหรือปริมาณที่จะรับได้

การตั้งเกณฑ์ ต้องตั้งไว้ครั้งแรกครั้งเดียว เพื่อจะปรับปรุงคุณภาพให้ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่ตั้งไว้ จะตั้งเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพไว้ต่างกันไม่ได้ ดังนั้นหากการทดสอบคุณภาพของสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดได้ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หรืออนุโลมให้มีความคลาดเคลื่อนต่ำ หรือสูงกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เกิน 2.5 ก็ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น แต่หากได้ค่าต่ำกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ ต้องปรับปรุงและนำไปทดสอบประสิทธิภาพใช้หลายครั้งในภาคสนามจนได้ค่าถึงเกณฑ์ที่กำหนด

4.3.2 ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นระบบที่ผลิตสื่อหรือชุดการสอนจะพึงพอใจว่า หากสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว สื่อหรือชุดการสอนนั้นก็มีความคุ้มค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1 = \text{Efficiency of Process}$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_2 = \text{Efficiency of Product}$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

1) ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ ประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ที่เกิดจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ การทำโครงการ หรือทำรายงานเป็นกลุ่ม และรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมาย เป็นกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2) ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอนหลังเรียนและการสอบไล่

ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1 / E_2 =$  ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

## 5. ข้อมูลใหญ่ (Big Data)

ข้อมูลใหญ่ (Big Data) (วฤชาชัย ร่มสายหยุด ,2560) คือข้อมูลดิจิทัลที่จะถูกสร้างขึ้นจากทุกที่และตลอดเวลา โดยข้อมูลจะมี ปริมาณมากมายมหาศาลและเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งข้อมูลอาจจะเป็นได้หลากหลายประเภทเช่น ข้อมูลที่มีโครงสร้าง (Structured Data) เช่นข้อมูลจากระบบฐานข้อมูล ข้อมูลกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Data) เช่น ข้อมูลภาษา XML (eXtensible Markup Language) และ ข้อมูลไร้โครงสร้าง (Un-Structured Data) เช่น Facebook, Twitter, Instagram และ Youtube หรือ

ข้อมูลจาก Sensor ต่างๆ เช่นเครื่องจีพีเอสและเครื่องตรวจสอบอุณหภูมิการเปลี่ยนแปลงของโลก เป็นต้น

จากข้อมูลใหญ่ ที่มีปริมาณมาก มีความหลากหลาย และเพิ่มขึ้นตลอดเวลา ทำให้เกิดประโยชน์ต่อการนำไปใช้งาน ยังมีข้อมูลมาก ยิ่งเป็นประโยชน์ แต่ด้วยข้อมูลใหญ่จึงจำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีในการบริหารการจัดเก็บและจัดการประมวลผลข้อมูล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ถูกต้อง รวดเร็วและน่าเชื่อถือ ยิ่งไปกว่านั้นจะต้องสามารถวิเคราะห์ข้อมูลใหญ่ในเชิงลึก เพื่อทำนายหรือคาดการณ์อนาคตได้ เช่น ระบบการบริหารความสัมพันธ์กับลูกค้า (Customer Relationship Management : CRM) โดยบริษัทค้าปลีกทำการสร้างความพึงพอใจสูงสุดให้กับลูกค้า ด้วยการเก็บข้อมูลทุกรายละเอียดของพฤติกรรมกรรมการซื้อสินค้าของลูกค้าทุกคน ข้อมูลสินค้า โรงงานผลิต และธุรกรรมการเงินต่อยอดการสั่งซื้อ ซึ่งเป็นข้อมูลใหญ่ จากนั้นบริษัทนำเทคโนโลยีของข้อมูลใหญ่มาช่วยในการบริหารจัดการข้อมูล และนำข้อมูลเหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์และทำนายแนวโน้มการใช้จ่ายของลูกค้าในครั้งต่อไป โดยนำผลจากการวิเคราะห์ไปให้นักการตลาดทำการออกแบบรายการส่งเสริมการขายได้ตรงใจลูกค้าเฉพาะรายบุคคลให้มากที่สุดแม่นยำและถูกเวลา ซึ่งจะนำเอาข้อมูลลูกค้ามาจัดเรียง แบ่งกลุ่มเพื่อวิเคราะห์ ความต้องการลูกค้ารายบุคคล และทำการส่งเสริมการขายที่เหมาะสมกับความต้องการและความสนใจของลูกค้าแต่ละคน ด้วยการส่งบัตรสมมนาคุณหรือคูปองพิเศษ ไปให้แก่ลูกค้าแบบรายบุคคลดังนั้นจะเห็นได้ว่าข้อมูลใหญ่มีประโยชน์

### 5.1 ที่มาของข้อมูลใหญ่

ข้อมูลใหญ่ (Big Data) มาจากหลากหลายที่มา ซึ่งได้แก่ข้อมูลสื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) ข้อมูลเครื่อง (Machine Data) หรือข้อมูลการทำธุรกรรม (Transaction Data) ได้แก่

5.1.1 ข้อมูลสื่อสังคมออนไลน์ (Social Media)เช่นใน 1 นาที ที่Facebook มีผู้คนโพสต์ (Post) ข้อความต่างๆลงบนเฟสบุ๊ก (Facebook)จำนวน 31.25 ล้าน ข้อความ ที่ Twitter มีผู้คน Tweets ข้อความ347,222 ข้อความที่ Youtubeมีผู้คน UpLoadedวิดีโอจำนวน 300 วิดีโอ หรือที่ Instagram มีผู้คนโพสต์(Post) รูปภาพจำนวน 48,611 รูป [7 staggering social media use by-the-minute stats. [ระบบออนไลน์]เป็นต้น

5.1.2 ข้อมูลเครื่อง(Machine Data) เช่น ข้อมูลทางการแพทย์จากเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (Computed tomography : CT) หรือเครื่องเอกซเรย์ด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic Resonance Imaging :MRI)เพื่อใช้ในการตรวจหาความผิดปกติของหลอดเลือดในสมองและลำตัว เครื่องจีพีเอส(Global Positioning System : GPS)ที่เก็บค่าพิกัดตำแหน่งเวลา สถานที่ ที่ทำการเคลื่อนที่ไปทำให้เกิดข้อมูลจำนวนมหาศาล ได้ หรือเครื่องชนอนุภาคแฮดรอนขนาดใหญ่ (Large Hadron Collider : LHC) ของ CERN ที่ผลิตข้อมูลผลการทดลองประมาณ 40 TeraBytes( $10^{12}$ ) ทุกๆ วินาทีเป็นต้น

5.1.3 ข้อมูลการทำธุรกรรม (Transaction Data) เช่น ธุรกรรมการขายปลีก บริษัทที่ดำเนินการเกี่ยวกับพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce) ธนาคาร ตลาดหลักทรัพย์ หรือโรงงานต่างๆ ที่มีการกระจายสินค้า สอบถามข้อมูลการผลิต การซื้อ/ขายสินค้าแต่ละรายการ ราคาสินค้า จำนวนสินค้า จำนวนสินค้าคงเหลือ เช่นที่ Amazon.com มียอดขายประมาณ 1 พันล้านยอดขาย ภายใน 1 ไตรมาสของปี 2011 หรือบริษัท Domino Pizza ในประเทศสหรัฐอเมริกา มียอดการสั่งซื้อ 1 ล้านคำสั่งซื้อใน 1 วัน เป็นต้น

ตารางเปรียบเทียบกับการวัดขนาดข้อมูลหรือหน่วยวัดความจำทางคอมพิวเตอร์

หน่วย	ตัวย่อ	ขนาด
1 KiloByte	KB.	$10^3$
1 MegaByte	MB.	$10^6$
1 GigaByte	GB.	$10^9$
1 TeraByte	TB.	$10^{12}$
1 PetaByte	PB.	$10^{15}$
1 ExaByte	EB.	$10^{18}$
1 ZettaByte	ZB.	$10^{21}$
1 YottaByte	YB.	$10^{24}$

จากตารางแสดงการเปรียบเทียบกับการวัดขนาดข้อมูลหรือหน่วยวัดความจำทางคอมพิวเตอร์ เช่นภาพยนตร์เรื่อง Avatar ที่ฉายเมื่อปี 2009 เป็นภาพยนตร์ที่ใช้คอมพิวเตอร์กราฟิกส์ (Computer Graphic : CG) เพื่อให้ภาพ สีสรรสวยงาม เสมือนจริง จึงทำให้มีขนาดของภาพยนตร์ประมาณ 160 GB. ซึ่งจะเห็นได้ว่าขนาดข้อมูลในปัจจุบันเพิ่มขนาดมากขึ้นเรื่อยๆ

\*\*\* ข้อมูลใหญ่ (Big Data) \*\*\* จะต้องมีขนาดตั้งแต่ 1 PetaByte (PB.) ขึ้นไป

## 5.2 คุณลักษณะของข้อมูลใหญ่ ประกอบด้วย 4V1C ได้แก่

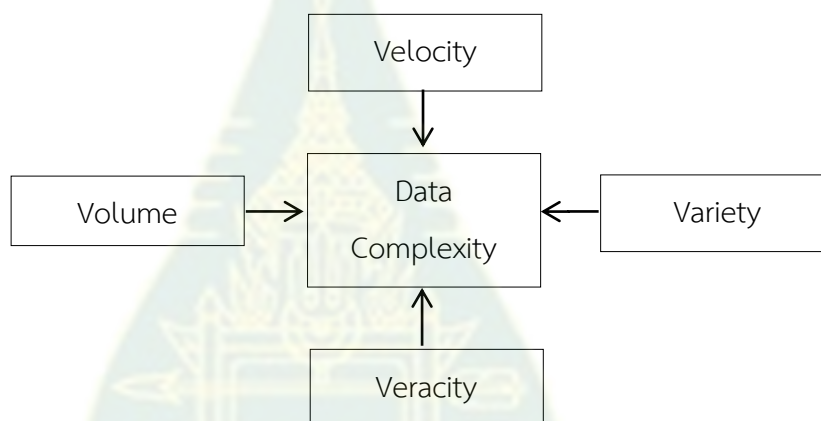
5.2.1 Volume หมายถึงข้อมูลที่มีปริมาณมหาศาล ซึ่งโครงสร้างข้อมูลของระบบฐานข้อมูลไม่สามารถจัดเก็บข้อมูลได้ด้วยปริมาณข้อมูลที่มีมากมายมหาศาลนี้มีประโยชน์เพื่อเป็นข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจหรือทำนายอนาคต หรือเพื่อเตรียมการวางแผนการทำงานเชิงรุกทางธุรกิจ เช่นข้อมูลของ eBay.com ซึ่งมีคลังข้อมูลสินค้า (Data Warehouse) ขนาดประมาณ 90 PB.

5.2.2 Variety หมายถึงข้อมูลที่มีรูปแบบที่มีความหลากหลาย ได้แก่ รูปภาพวิดีโอเพลง ข้อมูลจากระบบฐานข้อมูล หรือข้อมูลจากสื่อสังคมออนไลน์เช่น Facebook, YouTube หรือ Instagram

5.2.3 Velocity หมายถึงข้อมูลที่เข้าสู่ระบบจะมีอัตราการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เช่น ข้อมูลที่เกิดขึ้นจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ผู้ใช้เก็บเป็นข้อมูลประเภทภาพถ่าย ข้อมูลการพิมพ์การสนทนา ข้อมูลการถ่ายภาพ วิดีโอ หรือข้อมูลการอัดเสียง หรือแม้กระทั่งข้อมูลการสั่งซื้อสินค้า การขนส่ง และการบริการต่างๆ

5.2.4 Veracity หมายถึงข้อมูลที่เป็นความจริง แม่นยำถึงข้อมูลจะมาจากแหล่งข้อมูลคนละที่ หรือคนละชนิด จึงจะต้องมีการจัดระเบียบและวิเคราะห์ว่าข้อมูลใดมีความถูกต้องแม่นยำมากที่สุด

5.2.5 Data Complexity หมายถึงการจัดการข้อมูลแบบมีความซับซ้อนสูงอย่างมาก ด้วยข้อมูลจำนวนมากมาย รูปแบบแตกต่างกัน เพิ่มขึ้นตลอดเวลา และที่มาต่างกันด้วย ดังนั้นจึงต้องมีกระบวนการเชื่อมโยงข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้ด้วยกันเพื่อการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล



ภาพที่ 3 4V1C

จากภาพที่ 3 แสดงคุณลักษณะของข้อมูลใหญ่ ประกอบด้วย 4V1C ได้แก่ Volume, Variety, Velocity, Veracity และ Complexity

**5.3 ตัวอย่างหน่วยงานที่มีการประยุกต์ใช้ข้อมูลใหญ่และประสบความสำเร็จในการบริหารและจัดการข้อมูลใหญ่ จำนวน 2 หน่วยงาน ได้แก่**

#### 5.3.1 บริษัทสายการบิน

5.3.1.1 ปัญหาเดิม : การทำงานของบริษัทสายการบิน มีหน้าที่หลักในการรองรับข้อมูลการเดินทางของผู้โดยสารจำนวนมาก เช่นจองตั๋วเครื่องบิน เปลี่ยนแปลงวันเวลาการเดินทาง สอบถามความล่าช้าของเที่ยวบิน กระจายสัมภาระสูญหาย ขอยกเลิกตั๋วเครื่องบินหรือจองโปรแกรมการเดินทางพิเศษเพิ่มเติม ซึ่งระบบจะต้องรองรับคำถามจากลูกค้าจำนวนมาก ซึ่งในบางครั้งสอบถามข้อมูลพร้อมๆ กันในเวลาเดียวกัน ทำให้ระบบตอบสนองความต้องการล่าช้าหรือใช้เวลานานในการประมวลผล



และปัจจุบันบริษัทสายการบิน มีนำเครื่องบินมาให้บริการแบบสายการบินราคาประหยัด(Low Cost Airline) ทำให้การบริการต่างๆ บนเที่ยวบิน ไม่รองรับหรือครอบคลุม เช่นไม่มีความบันเทิงในเที่ยวบินให้ผู้โดยสารได้ดูหนัง หรือฟังเพลงต่างๆ ทำให้เกิดปัญหาผู้โดยสารหรือลูกค้า ไม่ใช้บริการ

5.3.1.2 การแก้ปัญหา: บริษัทสายการบินได้พัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับสายการบิน เพื่อบริหารจัดการข้อมูลและบริการผู้โดยสาร โดยนำซอฟต์แวร์ฮาโดอู (Apache Hadoop) มาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลทางธุรกิจเชิงลึก (Business Insight) เพื่อให้ทราบว่าข้อมูลที่ผ่านมาเป็นอย่างไร และการวิเคราะห์ทำนายอนาคต (Predictive Analytics) บนข้อมูลใหญ่เพื่อรองรับปริมาณข้อมูลของสายการบินที่เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ และตอบสนองต่อข้อคำถามจากผู้โดยสารแบบทันทีทันใด โดยผู้โดยสารสามารถติดตั้งแอปพลิเคชันของสายการบินจึงทำให้สามารถสอบถามข้อมูลตามที่ต้องการของแต่ละคนได้ และยิ่งไปกว่านั้นบนสายการบินราคาประหยัด(Low Cost Airline) ผู้โดยสารสามารถใช้ wifi จากบนเที่ยวบิน เพื่อเข้าถึงความบันเทิงในเที่ยวบินของแต่ละบุคคลได้ หรือหากลูกค้าไม่มีแอปพลิเคชันของสายการบิน สามารถใช้บริการตู้ประชาสัมพันธ์ (Kiosk Information) เพื่อการรวบรวมข้อมูลขององค์กรและให้บริการแก่ผู้โดยสารอีกด้วย ซึ่งทำให้บริษัทสายการบินสามารถลดต้นทุนค่าใช้จ่ายและลดเวลาในการให้บริการ เพิ่มความประทับใจแก่ลูกค้า

### 5.3.2 โรงพยาบาล

5.3.2.1 ปัญหาเดิม: การทำงานของโรงพยาบาลมีหน้าที่หลักในการรองรับการบริการจัดการโรงพยาบาล ข้อมูลผู้ป่วย ข้อมูลโรค ข้อมูลยา ข้อมูลแพทย์ ข้อมูลประวัติการรักษา ข้อมูลห้องพักรักษา และข้อมูลโรงพยาบาลในเครือ เมื่อผู้ป่วยเข้ารับการรักษาพยาบาลในแต่ละครั้ง หรือแต่ละโรค แพทย์จะต้องดูประวัติการรักษา ข้อมูลโรคประจำตัว การรับยา หรือดูผลข้อมูลภาพเอ็กซเรย์ ซึ่งทำให้จะต้องมีการประมวลผลข้อมูลแบบทันทีทันใด แต่เนื่องจากปริมาณข้อมูลที่มีจำนวนมาก ทำให้การเข้าถึงข้อมูลเกิดความล่าช้า ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการวินิจฉัยโรคหรือการช่วยชีวิตผู้ป่วย แบบทันทีทันใด และยิ่งกว่านั้นในบางครั้งผู้ป่วย เกิดเจ็บป่วยกระทันหัน ไม่สามารถมาโรงพยาบาลเดิมที่เคยรับการรักษาได้ ทำให้เข้าโรงพยาบาลที่ใกล้สถานที่เกิดเหตุ เพื่อรับการรักษาแต่เนื่องจากโรงพยาบาล ไม่มีข้อมูลเวชระเบียนผู้ป่วย ทำให้ไม่รู้ข้อมูลประวัติการรักษา การแพ้ยา หรือโรคประจำตัว ทำให้อาจจะวินิจฉัยผิดพลาดหรือไม่สามารถรักษาโรคได้ ทำให้เกิดผลกระทบต่อผู้ป่วย แพทย์ และโรงพยาบาล

5.3.2.2 การแก้ปัญหา : โรงพยาบาลได้พัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับโรงพยาบาล โรงพยาบาลในเครือ ผู้ป่วยและผู้สนใจ เพื่อบริหารจัดการข้อมูลและบริการของโรงพยาบาล โดยนำซอฟต์แวร์ฮาโดอู (Apache Hadoop) มาใช้ในการดำเนินการของโรงพยาบาล เช่น กรณีโรงพยาบาลในเครือซึ่งครอบคลุมทุกๆ จังหวัด สามารถเข้าถึงเวชระเบียนประวัติผู้ป่วยได้พร้อมกัน ดังนั้นไม่ว่าผู้ป่วยจะเข้ามารักษาที่ โรงพยาบาลไหนก็จะมีประวัติตัวเองตามไปด้วยตลอดเวลา ทำให้แพทย์สามารถวินิจฉัยข้อมูลได้ถูกต้อง สำหรับกรณีผู้บริหารโรงพยาบาลสามารถวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ป่วยทั้งหมดได้ ทำให้สามารถประเมินได้ว่า ปัจจุบันมีผู้ป่วยเข้ามารักษาที่โรงพยาบาลด้วยอาการอะไร

มากที่สุด จะสามารถรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงแบบฉับพลันได้ทัน รวมไปถึงสามารถออกบริการใหม่ๆ หรือ โปรโมชันต่างๆ เพื่อขยายรูปแบบธุรกิจของโรงพยาบาล

#### 5.4 ซอฟต์แวร์ในการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลใหญ่

ปัจจุบันมีซอฟต์แวร์และบริษัทชั้นนำจำนวนมากที่ได้มีการพัฒนาซอฟต์แวร์ทั้งที่เป็นแบบซอฟต์แวร์แบบโอเพนซอร์ซ (Open Source Software) และซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์ (Commercial Software) ที่รองรับการทำงานบนฮาดูป ดังนั้นขอยกตัวอย่างซอฟต์แวร์จำนวน 4 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลใหญ่ ได้แก่

5.4.1 ซอฟต์แวร์ฮาปาเซฮาดูป (Apache Hadoop) เป็นของมูลนิธิฮาปาเซซอฟต์แวร์ (<https://hadoop.apache.org/>) ซอฟต์แวร์ที่สำคัญตัวหนึ่งที่มีการนำมาใช้กันมากในประมวลผลข้อมูลใหญ่คือ ฮาดูป(Hadoop) เป็นซอฟต์แวร์แบบโอเพนซอร์ซ(Open Source Software) ที่จะทำหน้าที่กระจายการประมวลผลในระบบเครื่องคอมพิวเตอร์แบบคลัสเตอร์(Clusters) ที่ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์หลายๆ เครื่องมาเชื่อมต่อกันผ่านสายสื่อสารต่างๆ โดยมีเครื่องแม่ข่าย (Server) ทำหน้าที่ควบคุมการทำงาน และกระจายงานไปให้เครื่องลูกข่าย (Clients) ในระบบ โดยลักษณะการทำงานแบบเครือข่ายที่เรียกว่า Master กับ Slave Network ซึ่งการเก็บข้อมูลใหญ่มักจะเป็นข้อมูลแบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Data) หรือไร้โครงสร้าง (Unstructured Data) ก็ได้ และนำมาประมวลผลบนฮาดูป เพื่อให้ได้ผลลัพธ์การทำงานที่รวดเร็ว

ปัจจุบันมีหลายๆ หน่วยงานได้นำซอฟต์แวร์ฮาปาเซฮาดูป (Apache Hadoop) ไปประยุกต์ใช้ ได้แก่ Amazon Web Services, IBM, Pentaho, Microsoft, Oracle และ DELL เป็นต้น

5.4.2 ซอฟต์แวร์ Hortonworks เป็นของบริษัท Hortonworks (<http://hortonworks.com/>) ที่พัฒนาซอฟต์แวร์เฟรมเวิร์ค (Framework) ของฮาดูปเป็นรายแรกๆ ซึ่งธุรกิจของบริษัทคือขายซอฟต์แวร์และบริการหลังการขายให้แก่ลูกค้า (Technical Support ของ Hadoop) และบริษัท ดอทคอม ในอเมริกา ยุโรปและประเทศเอเชียบางส่วน โดยซอฟต์แวร์ Hortonworks จะทำเป็นแพ็คเกจสำเร็จรูป ทำให้ติดตั้งง่ายขึ้น และรวมซอฟต์แวร์แบบโอเพนซอร์ซ(Open Source Software) ถึง 16 ระบบมาจัดเป็นชุด(Suit) เพื่อให้ สะดวกในการติดตั้งหรือกำหนดค่าต่างๆ และสามารถใช้งานได้ทันที

ปัจจุบันมีหลายๆ หน่วยงานได้นำซอฟต์แวร์ Hortonworks ไปประยุกต์ใช้ ได้แก่ eBay, SAMSUNG, Mercy, Expedia และ Symantec เป็นต้น

5.4.3 ซอฟต์แวร์ Cloudera เป็นของบริษัท Cloudera (<http://www.cloudera.com/products/apache-hadoop.html>) เป็น ซ อ ฟ ต์ แ ว ร์ เชิง พ า ณี ช ย์ (Commercial Software) ที่ประมวลผลข้อมูลใหญ่บนฮาดูปโดยบริษัท Cloudera มีการผลิต ผลิตภัณฑ์เด่นๆ จำนวน 2 ตัวได้แก่ Cloudera's Distribution Hadoop(CDH) และ Cloudera Enterprise โดยที่ CDH เป็นแพลตฟอร์มสำหรับการกระจายข้อมูล ที่ประกอบด้วย ฮาปาเซฮาดูป (Apache Hadoop) ระบบแฟ้มข้อมูลแบบ

กระจายฮาดูป (Hadoop Distributed File System: HDFS) แมปรีดิวซ์ อาปาเซไฮฟ์ (Apache HIVE) อาปาเซพิก (Apache Pig) อาปาเซสควอป (Apache Sqoop) อาปาเซเอสเบส (Apache HBase) อาปาเซมาฮาวท์ (Apache Mahout) และอาปาเซซูคิปเปอร์ (Apache Zookeeper) เป็นต้นนอกจากนี้ยังสามารถใช้งานได้ฟรีภายใต้ใบอนุญาตของมูลนิธิอาปาเซซอฟต์แวร์ด้วย ส่วน Cloudera Enterprise คือโปรแกรมที่ประกอบด้วยชุดของซอฟต์แวร์ต่างๆ ของ Cloudera บนฮาดูป โดยมีการสนับสนุนทางด้านการพัฒนาและการออกแบบแอปพลิเคชันเพื่อให้่ายต่อการใช้งานบนฮาดูป

ปัจจุบันมีหลายๆ หน่วยงานได้นำซอฟต์แวร์ Cloudera ไปประยุกต์ใช้ ได้แก่ Northern Trust, M & S, True, JP Morgan Chase และ Western Union เป็นต้น

5.4.4 ซอฟต์แวร์ SAS เป็นของบริษัทแซสหรือ SAS ([http://www.sas.com/en\\_us/software/sas-hadoop.html](http://www.sas.com/en_us/software/sas-hadoop.html)) ผู้นำตลาดซอฟต์แวร์และบริการด้านการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงธุรกิจ (Business Analytics) ด้วยโซลูชัน (Solution) เชิงนวัตกรรมทางด้านการวิเคราะห์ข้อมูลใหญ่ (Big Data Analytics) สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการตัดสินใจของลูกค้าผ่านข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์อย่างละเอียดเพื่อผลตอบแทนที่ดีที่สุดในเวลาที่ยั่งยืนที่สุด โดยบริษัท SAS ได้ตระหนักถึงคุณประโยชน์นานับประการของระบบฮาดูป (Hadoop) รวมถึงอัตราการเติบโตของการใช้งานในระบบฮาดูปทั่วโลกที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากการที่ระบบฮาดูปสามารถลดการใช้พื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่และสามารถเรียกข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ได้อย่างรวดเร็วกว่าระบบการจัดเก็บฐานข้อมูลแบบเดิม จึงทำให้ได้ผลลัพธ์ที่รวดเร็วและมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่าระบบอื่นๆ ด้วยเหตุนี้ทางแซสจึงผลิตซอฟต์แวร์โซลูชันต่างๆ เพื่อรองรับการทำงานบนฮาดูปเพื่อตอบสนองต่อองค์กรธุรกิจที่มีข้อมูลขนาดใหญ่ในทุกอุตสาหกรรม ซึ่งนอกจากจะช่วยด้านบริหารจัดการข้อมูลมหาศาลบนฮาดูปแล้วยังรวมไปถึงการวิเคราะห์ข้อมูลได้ทันที ตลอดจนสามารถแสดงผลวิเคราะห์อย่างแม่นยำรวดเร็ว

ปัจจุบันมีหลายๆ หน่วยงานได้นำซอฟต์แวร์ SAS ไปประยุกต์ใช้ ได้แก่ OTE, Cosmote, The Bloor Group และ FORRESTER เป็นต้น

## 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### งานวิจัยในประเทศ

การศึกษางานวิจัยการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันผ่านคอมพิวเตอร์พกพาสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีนั้น ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยในประเทศซึ่งเป็นการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันผ่านคอมพิวเตอร์พกพาสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี เพื่อให้เป็นแนวทางในการศึกษา ซึ่งผลของการวิจัยมีดังต่อไปนี้

นคร ทุตาสีทธิ์ (2548) ได้ศึกษาวิจัยโดยพัฒนาระบบการจัดการคลังสินค้าบน PDA เป็นการพัฒนาโปรแกรมระบบการจัดการคลังสินค้าบน PDA โดยใช้เครื่อง PDA เป็นอุปกรณ์ช่วยในการจัดการ

เพราะเครื่อง PDA นั้นมีขนาดเล็กสะดวกในการพกพาไปยังคลังสินค้าได้อย่างสะดวกสบาย และเป็นการประหยัดเวลาในการทำงาน เพราะสามารถบอกตำแหน่งสินค้าได้จากPDA ระบบที่พัฒนาสามารถบริหารการนำเข้าและเบิกจ่ายสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ การหาตำแหน่งสินค้าโดยใช้เครื่อง PDA นั้นสามารถทำได้มีประสิทธิภาพ เพราะสามารถแสดงตำแหน่งที่ตั้งโดยใช้รูปภาพ เพื่อช่วยต่อการใจและยังบอกตำแหน่งที่ตั้งด้วยตัวอักษรอีกด้วย เพื่อความถูกต้องแม่นยำ นอกจากนี้ยังมีระบบควบคุมการใช้งานโดยการแบ่งระดับผู้ใช้งาน หลังจากทดสอบระบบพบว่าผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และความชำนาญเรื่องโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 ผลการประเมินจากเจ้าหน้าที่ปฏิบัติการและผู้ใช้งานทั่วไปได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 แสดงให้เห็นว่าระบบที่พัฒนาขึ้นมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับดี ซึ่งจากผลการสำรวจความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างสามารถสรุปได้ว่า ระบบงานที่มีความสามารถใช้งานได้ อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้งานการจัดการสินค้าคงคลังได้เป็นอย่างดี

จิรารัตน์ สิทธิวรชาติ และ โกเมน เตียงเกตุ (2551) ได้ศึกษาระบบ m-Learning ที่ใช้เป็นส่วนหนึ่งในการเรียนการสอนวิชาปฏิสัมพันธ์ระหว่างคนและคอมพิวเตอร์ และได้พัฒนาบทเรียนบทเรียนช่วยสอนหลายภาษาสำหรับสนับสนุนผู้เรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์มือถือ ผลการวิจัยพบว่า ระบบการเรียนการสอน m-Learning สามารถนำมาใช้ในการสนับสนุนการศึกษาระดับอุดมศึกษา จากความคิดเห็นของนักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 34 คน นำไปสู่การออกแบบระบบ Interactive m-Learning ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก คือ 1) Multilingual CAI หรือบทเรียน ช่วยสอนหลายภาษา ที่เน้นการใช้มัลติมีเดีย เพื่อดึงดูดใจผู้เรียนโดยเฉพาะสำหรับการแสดงผลบนหน้าจอขนาดเล็ก 2) Interactive Web Board เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันผ่านทางกระดานข่าวที่สามารถส่งข้อความแจ้งเตือนการโต้ตอบในแต่ละประเด็นที่นักศึกษาสนใจผ่านทาง SMS และ E-mail และ 3) Class Alert System เพื่อช่วยในการวางแผนและสำหรับแจ้งเตือนข่าวสาร กิจกรรมต่าง ๆ ของวิชาเรียนผ่านทาง SMS และ E-mail

ชุติมา จันทระจิตร (2553) ได้ทำการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการเรียนการสอนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ ประกอบด้วย ส่วน Input ได้แก่ วิเคราะห์ผู้เรียน กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียน และกำหนดแนวทางการเรียนการสอน ส่วน Process ได้แก่ การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นที่ 1 การเตรียมความพร้อม ขั้นที่ 2 การดำเนินกิจกรรมการเรียน ได้แก่ Assessments/quizzes, Collaborative learning, Audio learning, Video learning ส่วน Output ได้แก่ การทดสอบหลังเรียน และส่วน Feedback ได้แก่ ข้อมูลป้อนกลับเพื่อปรับปรุง ผลการประเมินคุณภาพรูปแบบการเรียนการสอนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยผู้เชี่ยวชาญ มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก และบทเรียนผ่านโทรศัพท์ เคลื่อนที่ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.54/85.39 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) กลุ่มตัวอย่างมีความพึง

พอใจต่อการเรียนการสอนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา อยู่ในระดับมาก

ประมุข ปุณฺณศิริ (2542) ได้พัฒนาชุดการสอนความพร้อมด้านสังคมสำหรับเด็กระดับปฐมวัยศึกษาโดยใช้หนังสือการ์ตูนประกอบเทปเสียงเป็นสื่อหลักวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดการสอนโดยใช้เทปเสียงเป็นสื่อหลักให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และศึกษาความคิดเห็นของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนมีประสิทธิภาพ 82.50/80.42 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการสอนในระดับมากที่สุด

ศิริวิภา ศรพรหม (2544) ได้วิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเรื่องการทำงานของระบบอวัยวะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการเรียนจากเทปเสียงแบบโปรแกรมกับชุดสไลด์ทัศน์มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องการทำงานของระบบอวัยวะด้วยเทปเสียงแบบโปรแกรมและชุดสไลด์ทัศน์ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนจากเทปเสียงแบบโปรแกรมและชุดสไลด์ทัศน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

ปวันรัตน์ อินทรารักษ์สกุล (2545) ศึกษาผลของการใช้เทปเสียงเพลงบรรเลงซ่อนข้อมูลเชิงบวกเพื่อลดความตึงเครียดในผู้ติดเชื้อไวรัสเอชไอวีและผู้ป่วยเอดส์. การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการใช้เทปเสียงเพลงบรรเลงซ่อนข้อมูลเชิงบวกต่อความตึงเครียดของผู้ติดเชื้อไวรัสเอชไอวีและผู้ป่วยเอดส์ ผลการวิจัยพบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการทดลองกับระยะเวลาทดลองอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มและกลุ่มควบคุมมีความตึงเครียดในระยะก่อนการทดลองระยะหลังการทดลองและระยะติดตามผลไม่แตกต่างกัน

ชรัยพร ภูมา (2553) ได้พัฒนารูปแบบยูเลอร์นิ่งโดยใช้แนวคิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของชุมชนนักปฏิบัติและการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐานเพื่อสร้างนวัตกรรมเทคโนโลยีวัสดุศาสตร์สำหรับผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมเป็นการวิจัยและพัฒนาแบ่งขั้นตอนการวิจัยเป็น 3 ระยะคือ 1) พัฒนารูปแบบโดยศึกษาวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างต้นแบบรูปแบบผ่านกระบวนการสัมภาษณ์เชิงลึกและการประชุมกลุ่มของผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนรู้แบบทุกที่ทุกเวลาการพัฒนาเว็บไซต์การจัดการความรู้ของชุมชนนักปฏิบัติการอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อมโดยใช้โครงการเป็นฐาน 2) ศึกษาผลของการใช้งานตามรูปแบบกับผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมจำนวน 20 คนในเทคโนโลยีวัสดุศาสตร์เรื่อง “กาวอิป” เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ระยะที่ 3. นำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนยูเลอร์นิ่งฯ เครื่องมือที่ใช้ได้แก่เว็บไซต์ยูเลอร์นิ่งและแบบวัดนวัตกรรมวัสดุศาสตร์แบบโครงการสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณได้แก่ความถี่ร้อยละค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสถิติทดสอบทีแบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test dependent) และค่าสหสัมพันธ์ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบยูเลอร์นิ่งฯ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบได้แก่

1) เครือข่ายสมาชิกในชุมชนนักปฏิบัติ 2) องค์กรความรู้ผลงานวิจัยหรือกระบวนการเทคโนโลยีวิทยาศาสตร์ 3) เทคโนโลยีการเรียนรู้แบบทุกที่ทุกเวลาหรือยูเลอร์นิง 4) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชุมชนนักปฏิบัติโดยใช้การเรียนรู้แบบโครงการมีระยะการดำเนินการตามร่างรูปแบบฯประกอบด้วย 2 ระยะได้แก่ระยะที่ 1) จัดตั้งชุมชนคิดค้นนวัตกรรมเพื่อการเตรียมการก่อนการเรียนการสอนระยะที่ 2) ถ่ายโอนคลังความรู้สู่ชุมชนโดยใช้เครื่องมือยูเลอร์นิงในการเรียนรู้แบบโครงการประกอบด้วย 7 ขั้นตอนย่อยดังนี้ 1) ขั้นการแนะนำ 2) ขั้นมอบหมายงาน 3) ขั้นจัดให้ใช้ทรัพยากร 4) ขั้นกำหนดกระบวนการ 5) ขั้นการชี้แนะหรือฐานการช่วยเหลือ 6) ขั้นการจัดให้มีการระดมสมองกับกลุ่ม 7) ขั้นการสะท้อนกลับผลการทดลองรูปแบบพบว่ากลุ่มตัวอย่างสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสร้างนวัตกรรมวิทยาศาสตร์แบบโครงการโดยเกิดชุมชนนักปฏิบัติออนไลน์ตามรูปแบบได้ในระดับดีทั้งนี้ค่าเฉลี่ยการเข้าเรียนรู้และการสนทนาอย่างมีสาระของผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะมีความสัมพันธ์กับการพัฒนาชิ้นงานนวัตกรรมให้มีผลดีขึ้นและผู้เรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ตามเนื้อหาโดยมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

อโณทัย ดิฉะน้อย (2553) ได้ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการใช้ U-Learning เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในประเทศไทยโดยให้นักศึกษาระดับอุดมศึกษาซึ่งเป็นตัวแทนแต่ละภาคจำนวนทั้งสิ้น 234 คน เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการส่งแบบสอบถามผ่าน [www.about.me/u\\_learning](http://www.about.me/u_learning) เกี่ยวกับ ปัญหาในการใช้ U-Learning และความต้องการจากการเรียนรู้ U-Learning เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง การวิเคราะห์ผลด้วยค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ การวิเคราะห์ความแปรปรวน ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาระดับอุดมศึกษา มีปัญหาจากการใช้ U-Learning เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองในระดับปานกลาง โดย ปัญหาการใช้ที่สูงที่สุดคือ ด้านการเชื่อมต่อที่ใช้ในการเรียนรู้ จากเทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สาย WirelessNetwork ปัญหาการใช้ต่ำสุดคือ ด้านซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเรียนรู้ ในเรื่องของระบบปฏิบัติการ ความต้องการในการใช้ U-Learning เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองในระดับมาก ความต้องการที่มากที่สุดคือ ด้านซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเรียนรู้ ในส่วนของโปรแกรมการใช้งาน ความต้องการต่ำสุดคือ ด้านการเชื่อมต่อที่ใช้ในการเรียนรู้ ในเรื่องของเทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สาย WirelessNetwork และเมื่อนำมหาวิทยาลัยแต่ละภาคมาเปรียบเทียบกัน พบว่า ปัญหาในการใช้ U-Learning เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในแต่ละสถานศึกษาแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เฉพาะด้านซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเรียนรู้ และความต้องการในการใช้ U-Learning เพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในแต่ละสถานศึกษาแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 เฉพาะด้านซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเรียนรู้

ภูริตา เบาเนิด (2555) ได้วิจัยรูปแบบการเรียนการสอนแบบยูบิควิตัสตามความต้องการของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2 โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาความต้องการรูปแบบการเรียนการสอนแบบยูบิควิตัสของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2 และ 2) เพื่อนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนแบบยูบิควิตัส

วิธืตามความต้องการของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ 1) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาความต้องการรูปแบบการเรียนการสอนแบบยูบิควิตัสของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2 ซึ่งได้แก่ ผู้บริหารโรงเรียน จำนวน 16 คน ครู จำนวน 120 คน และนักเรียน จำนวน 240 คน รวมเป็น 376 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น 2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนแบบยูบิควิตัสแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านรูปแบบการเรียนการสอน คัดเลือกผู้เชี่ยวชาญตามคุณสมบัติที่กำหนด โดยใช้วิธีแนะนำอ้างอิงแบบลูกโซ่ จำนวน 18 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบสอบถามความต้องการรูปแบบการเรียนการสอนแบบยูบิควิตัสของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาแบบยูบิควิตัส โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ความต้องการของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2 ประกอบด้วย องค์ประกอบ 4 ด้าน คือ ด้านผู้ใช้ ด้านเทคโนโลยี ด้านเนื้อหาบทเรียน และด้านการประเมิน ซึ่งในทุกด้านมีความต้องการอยู่ในระดับมาก 2) ผลการนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนแบบยูบิควิตัสของโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่ามีเหมาะสม

นพดล ผู้มีจรรยา และคณะ (2558) ได้วิจัยระบบการจัดการเรียนรู้ยูบิควิตัสแบบเสริมศักยภาพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ยูบิควิตัสแบบเสริมศักยภาพและ 2) เพื่อประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของระบบการจัดการเรียนรู้ยูบิควิตัสแบบเสริมศักยภาพโดยมีขั้นตอนการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบตามกระบวนการของวงจรการพัฒนาแบบ 5 ขั้นตอนคือการวิเคราะห์ความต้องการการวิเคราะห์และออกแบบระบบการพัฒนาแบบทดสอบระบบและการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของระบบผลการวิจัยพบว่า 1) ระบบการจัดการเรียนรู้ยูบิควิตัสแบบเสริมศักยภาพ โดยใช้ปัญหาเป็นหลักประกอบด้วย 3 โมดูลคือโมดูลผู้เรียนโมดูลผู้สอนและโมดูลผู้ดูแลระบบ 2) ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของระบบด้านเนื้อหาและด้านการออกแบบการเรียนการสอนมีความเห็นว่าระบบมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.70, S.D. = 0.44) และ 3) ผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพของระบบมีความเห็นว่าระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.67, S.D. = 0.41)

สิทธิชัย ลายเสมา และคณะ (2558) ได้วิจัยระบบการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบยูบิควิตัส โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบยูบิควิตัสและ 2) เพื่อประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของระบบโดยมีขั้นตอนการวิจัยเพื่อพัฒนาระบบตามกระบวนการของวงจรการพัฒนาแบบ 5 ขั้นตอนคือการวิเคราะห์ความต้องการการวิเคราะห์และออกแบบระบบการพัฒนาแบบทดสอบระบบและการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของระบบผลการวิจัยพบว่า 1) ระบบการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน

ด้วยทีมเสมือนในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบยูบิควิตีส์ประกอบด้วย 3 ส่วนคือส่วนของผู้สอนผู้เรียน และผู้บริหารจัดการระบบโดยเครื่องมือหลักของระบบมีดังนี้เครื่องมือการทำงานร่วมกันเครื่องมือการจัดการทีมเสมือนเครื่องมือส่วนเก็บข้อมูลกลุ่มเครื่องมือการติดต่อสื่อสารและเครื่องมือการจัดการปฏิทินการทำงาน 2) ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของระบบด้านเนื้อหาและด้านการออกแบบการเรียนการสอน มีความเห็นว่าระบบมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.63$ , S.D.= 0.44) และ 3) ผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพของระบบมีความเห็นว่าระบบมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.69$ , S.D.= 0.34)

### งานวิจัยต่างประเทศ

Arona (2014) ได้บูรณาการรูปแบบการเรียนรู้ที่มุ่งส่งเสริมทักษะการฟังโดยมีพื้นฐานจากผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ซึ่งเน้นถึงขั้นตอนของกิจกรรมก่อนการฟัง ขณะที่ฟัง และหลังจากที่ ได้รับฟัง ทั้งสามขั้นนี้จะคงความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันตลอดการเรียนรู้และมีความยืดหยุ่นในการบูรณาการการเรียนรู้ทั้งในด้านของเจตคติ ความรู้ และพฤติกรรมที่นำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ ในส่วนขั้นของ ก่อนการฟัง เป็นการสร้างการมีส่วนร่วมให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ทั้งในเรื่องของจุดสังเกตและจุด สละท่อนให้เห็นถึงหัวใจสำคัญของเรื่องที่ฟัง ขั้นของขณะที่ฟัง ผู้เรียนต้องอาศัยกระบวนการฟังที่ให้การ นิยามความหมายของการฟังที่ชัดเจนและส่งเสริมการฟังที่มีประสิทธิภาพ ขั้นหลังจากการได้รับฟัง เป็น ขั้นที่ผู้เรียนจะสะท้อนได้ตรงกับจุดประสงค์ของการฟัง ถึงข้อสรุปหรือแม้แต่ผลลัพธ์จากการฟังว่าจะ ยอมรับหรือไม่ยอมรับสิ่งที่ได้ยิน ซึ่งรูปแบบการเรียนรู้นี้แสดงดังภาพที่ 5 การบูรณาการมัลติมีเดียซึ่งเป็น สื่อทางเลือกสำหรับกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการฟังอย่างมีวิจรรย์ญาณนั้นสามารถประยุกต์ได้โดย ผู้สอนที่อาศัยเทคโนโลยีทางการศึกษาในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบไปด้วยอักษรข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และลักษณะของการปฏิสัมพันธ์ซึ่งโครงสร้างของแนวทางการออกแบบเพื่อ พัฒนามัลติมีเดียที่มุ่งเน้นการปฏิสัมพันธ์ ดังในภาพที่ 3



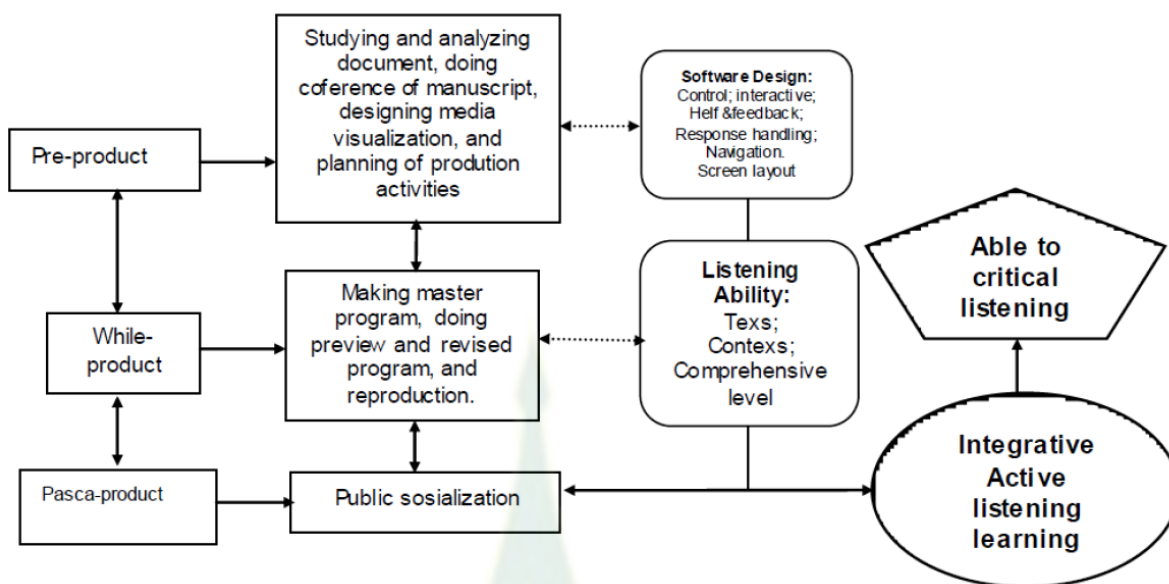


Diagram of Iterative Multimedia Development Design

ภาพที่ 4 ผังการออกแบบเพื่อพัฒนาวัสดุมัลติมีเดียที่มุ่งเน้นการปฏิสัมพันธ์

กระบวนการพัฒนาวัสดุมัลติมีเดียที่มุ่งเน้นการปฏิสัมพันธ์จะให้ความสำคัญกับ 3 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นตอนก่อนการผลิต (Pre-product) ขั้นตอนขณะผลิต (While-product) และขั้นตอนหลังการผลิต (Pasca-product) ขั้นตอนก่อนการผลิตจะสำเร็จได้โดยการศึกษาและวิเคราะห์เอกสาร การประชุมเพื่อร่างต้นแบบ ไปจนถึงการออกแบบและผลิตสื่อประกอบอย่างต่อเนื่อง ในขั้นตอนนี้จะครอบคลุมถึงการวางแผนกิจกรรมการผลิต เช่น การเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ วัสดุ สิ่งอำนวยความสะดวก สถานที่ที่เอื้อประโยชน์ในการผลิต จัดสรรเวลาและตารางในการปฏิบัติงาน การวางแผนงบประมาณค่าใช้จ่าย ไปจนถึงจดหมายอนุญาตที่เป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อเป็นการยืนยันข้อตกลงกระบวนการปฏิบัติงาน ผู้ผลิตต้องรู้และเข้าใจถึงการใช้งานฮาร์ดแวร์ (เช่น การนำเข้าข้อมูล การประมวลผล หน่วยความจำที่ใช้ และการแสดงผลข้อมูลในลักษณะต่างๆ) และซอฟต์แวร์ (เช่น ระบบการประมวลผล การควบคุมและสั่งการด้านมัลติมีเดียของคอมพิวเตอร์ ไปจนถึงการใช้โปรแกรมในการสร้างแอนิเมชันและการปฏิสัมพันธ์ เป็นต้น) ที่ใช้ในกระบวนการผลิตมัลติมีเดียเป็นอย่างดี

ขั้นตอนขณะผลิต เป็นการสร้างโปรแกรมต้นฉบับ การตรวจสอบและแก้ไขโปรแกรม การบูรณาการโปรแกรมเข้ากับการจัดการเรียนรู้อัตโนมัติตามรูปแบบ PMAIMI Model (Model PembelajaranMenyimekAktifIntegratifmelalui Multimedia Interaktif) ซึ่งรูปแบบดังกล่าวจะถูกตัดสินใจโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งจุดอ่อนของรูปแบบจะได้รับการปรับปรุงให้ถูกต้องและเหมาะสม หลังจากนั้นก็จะถูกนำไปทดลองใช้ต่อไปเพื่อทดสอบข้อจำกัดของรูปแบบ แล้วจึงขยายผลออกไปสู่การทดลองใช้กับกลุ่มผู้เรียนที่มุ่งเน้นการปรับปรุงทักษะการฟังอย่างมีวิจารณญาณ ถ้าการใช้โปรแกรมการปฏิสัมพันธ์บนฐานของ PMAIMI Model มีประสิทธิภาพในการปรับปรุงทักษะการฟังอย่างมีวิจารณญาณ ขั้นต่อไปจะ

เป็นการเผยแพร่ไปสู่สาธารณะซึ่งต้องการพัฒนาเชิงระบบและการบูรณาการสื่อให้เข้ากับการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับบริบทต่อไป

ผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัยนี้ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ด้วย t-test ก่อนและหลังเรียน ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม การสังเกต และการสัมภาษณ์ พบว่า (1) ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น สร้างสรรค์ และมีประสิทธิภาพในกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นอิสระ ทั้งในด้านการวัดและประเมินผล ไปจนถึงการพัฒนาในแต่ละขั้นของรูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการฟัง (2) โปรแกรมมัลติมีเดียที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ที่ถูกพัฒนาขึ้นนั้นเป็นสื่อที่มีประสิทธิภาพที่ช่วยปรับปรุงทักษะการฟังอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน โดยดูได้จากผลการทดสอบก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองเป็น 42,98% ขณะที่ของกลุ่มควบคุมสูงขึ้นเพียง 7,36% เมื่อขยายสัดส่วนของผู้เรียนเพิ่มขึ้น ผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองเป็น 33,88% ขณะที่กลุ่มควบคุมเพิ่มขึ้นเพียง 2,62% (3) ยุทธวิธีส่งเสริมทักษะการฟังอย่างมีวิจารณญาณที่มีประสิทธิภาพภายใต้ PMAIMI Model ช่วยปรับปรุงความสามารถในการฟังอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนได้ดีกว่าการประยุกต์รูปแบบที่อ้างอิงรูปแบบการเรียนรู้ด้วยการฟังมาใช้ (4) สื่อการเรียนรู้กับมัลติมีเดียที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์สามารถปรับปรุงทักษะการฟังอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนได้ดีกว่าสื่อการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการให้ฟังแต่เพียงอย่างเดียว เพราะทักษะการฟังที่มีประสิทธิภาพเกิดจากการบูรณาการรูปแบบการฟังเข้ากับการมองเห็นด้วยมัลติมีเดีย

Back, Cohen, Gold, Harrison และMinneman(2001) ศึกษาการใช้เทคโนโลยี Augmented ในหนังสือวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความคิดเห็นของผู้อ่านหนังสือที่มีการนำเทคโนโลยี Augmented เข้ามาไว้ในหนังสือเพื่อให้ผู้อ่านสามารถเพิ่มฟังเสียงผ่านเซ็นเซอร์ที่ฝังไว้ในหนังสือได้ ผลการวิจัยพบว่าผู้ฟังมีความสนใจและพึงพอใจกับรูปแบบหนังสือเป็นอย่างมาก

Back,Gold และKirsch(1999) ศึกษาการพัฒนาหนังสือเสียงที่ส่งผลต่อการสร้างจินตภาพสำหรับหนังสือนิทานแบบปฏิสัมพันธ์วัตถุประสงค์เพื่อการสร้างหนังสือนิทานที่สามารถโต้ตอบกับผู้อ่านได้ ผลการวิจัยพบว่าการพัฒนาหนังสือเสียงจะมีการฝังเซนเซอร์เพื่อการโต้ตอบกับผู้อ่าน และการออกแบบการจัดวางองค์ประกอบ การเพิ่มส่วนของปุ่มและภาพพื้นหลัง ตลอดจนภาพรวมในการออกแบบหนังสือทั้งเล่มให้เหมาะสม

Ben et al. (2006) ได้ วิ จั ย ร ะ อ ง Knowledge-based mobile learning framework for museums โดยออกแบบเนื้อหารายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่แสดงในพิพิธภัณฑ์ ลงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ และเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายไร้สาย ณ จุดแสดง และผู้เรียนสามารถจะนำอุปกรณ์เคลื่อนที่มาเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายไร้สายทำให้ผู้เรียนสามารถศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ในพิพิธภัณฑ์ได้อย่างสะดวก ซึ่งจากการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์พบว่า สามารถตอบสนองการเรียนรู้อย่างอิสระและส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะค้นหา ผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์กับอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้วยการศึกษารายละเอียดสิ่ง que ผู้เรียนสนใจ และสามารถแบ่งปันข้อมูลต่าง ๆ กับผู้เรียนด้วยกันทั้งแบบทางเดียวและ

แบบสองทางได้ด้วยการเชื่อมต่อเข้ากับระบบสื่อสารไร้สาย ซึ่งผลการวิจัยสามารถนำไปเป็นแบบอย่างในการเรียนแบบ m-Learning กับพิพิธภัณฑ์ได้ ผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่

CavusaandUzunboylub (2008) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง Improving critical thinking skills in m-Learning เพื่อทดสอบผลของการเรียนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่มีต่อทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอาสาสมัครในการทดลองครั้งนี้ประกอบด้วย นักศึกษาปริญญาตรี 41 คน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการศึกษาคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัย Near East ในไซปรัสเหนือ แนวโน้มของการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักศึกษา ถูกวัดโดยเครื่องมือCalifornia critical thinking disposition inventory scale (cctdi) และการหาความเป็นประโยชน์ของระบบการเรียนผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามที่ผ่านการปรับปรุงข้อมูลถูกวิเคราะห์เป็นค่าทางสถิติถึงทัศนคติของนักศึกษาในเรื่องเกี่ยวกับความเป็นประโยชน์ของระบบ m-Learning ว่าทำให้เรียนดีขึ้นอย่างชัดเจนในตอนท้ายของการทดลองซึ่งพบว่าความสามารถในการสร้างสรรค์ของนักศึกษานั้นเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิตินอกจากนี้นักวิจัยยังพบว่าประสบการณ์ที่อยู่กลางแจ้งนั้น ส่งผลให้เกิดทัศนคติในเชิงบวกของนักศึกษาและในการทำกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งเป็นการสร้างแผนที่โดยการส่งผ่านภาพถ่ายและข้อความที่รวบรวมได้ขณะที่กำลังสำรวจสภาพภูมิศาสตร์ของไซปรัสเหนือ ทำให้มีความร่วมมือในการทำงานและการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันเกิดขึ้น

Chen and Chung (2008) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง Personalized mobile English vocabulary learning system based on item response theory and learning memory cycle พบว่า การเรียนภาษาอังกฤษเป็นที่นิยมอย่างมากในประเทศที่คนไม่ได้พูดภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลัก การพัฒนาเครื่องมือสมัยใหม่เพื่อช่วยสนับสนุนการเรียนภาษาอังกฤษอย่างมีประสิทธิภาพได้กลายเป็นประเด็นสำคัญในวงการการศึกษา การเรียนวิชาภาษาอังกฤษจำเป็นต้องใช้ความจำและการฝึกฝนคำศัพท์จำนวนมาก และโครงสร้างไวยากรณ์มากมาย การเรียนรู้คำศัพท์เป็นสิ่งสำคัญมากในการเรียนภาษาอังกฤษเพราะคำศัพท์คือองค์ประกอบพื้นฐานในการสร้างประโยคต่าง ๆ ในภาษาอังกฤษ ดังนั้นจึงมีงานวิจัยจำนวนมากที่พยายามจะพัฒนาประสิทธิภาพและความสามารถในการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษโดยใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่และเทคโนโลยีไร้สายที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย เช่น PDA และโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งได้ผลดีเพราะมีความได้เปรียบทั้งหมดของการเรียนแบบ e-Learning และไม่ถูกจำกัดด้วยเวลาและสถานที่ในการเรียน ซึ่งต่างจากการเรียนแบบWeb-based เพราะฉะนั้นการศึกษานี้จึงได้แสดงให้เห็นลักษณะของระบบการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ โดยอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีการตอบสนองต่อสิ่งของและความจำในการเรียน ซึ่งใช้คำศัพท์ที่ถูกแนะนำว่าเหมาะสมต่อการเรียนรู้ โดยอ้างอิงความสามารถด้านคำศัพท์และการหมุนเวียนความจำในการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งระบบนี้ถูกนำมาใช้อย่างประสบผลสำเร็จบน PDA ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่าระบบ

ที่ได้พัฒนาขึ้นนั้น สามารถเพิ่มความสามารถและความสนใจในการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษให้ดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัด เนื่องมาจากประสิทธิภาพของการเรียนคำศัพท์แบบไม่ตายตัวและสามารถปรับเปลี่ยนได้

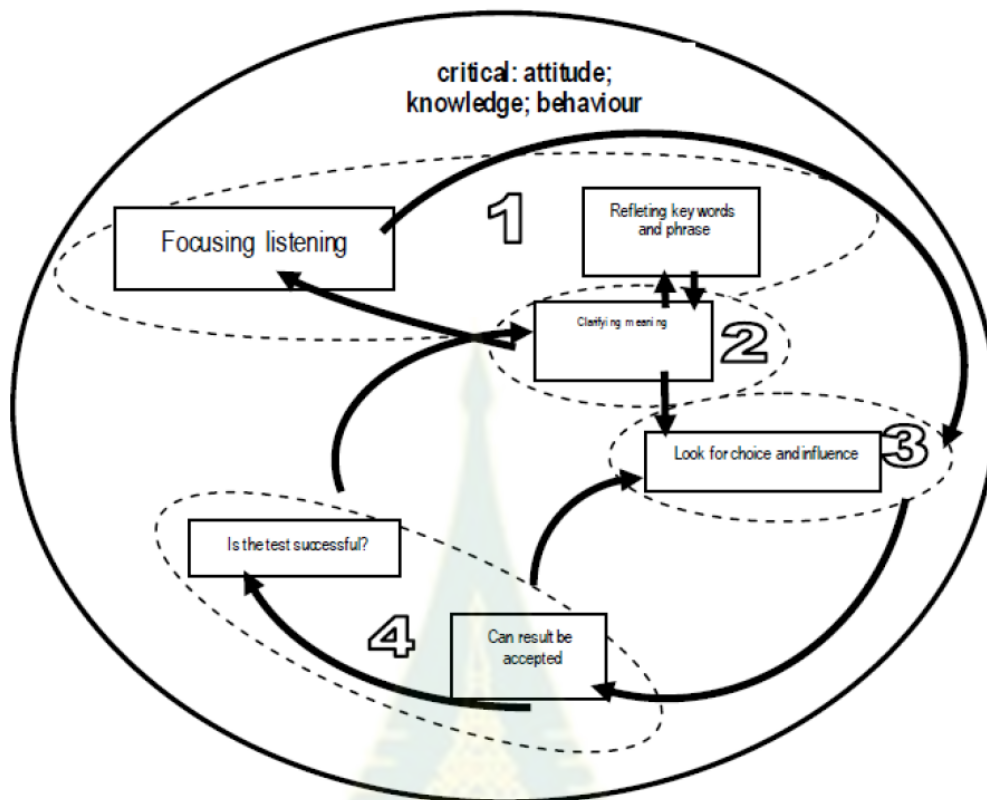
EstevesและWhitten (2011) ศึกษาการใช้หนังสือเสียงดิจิทัลเพื่อช่วยในการอ่านของนักเรียนที่มีความบกพร่องในการอ่านมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการช่วยอ่านด้วยหนังสือเสียงดิจิทัลกับการอ่านด้วยตนเองในใจหรือที่เรียกว่าการอ่านเงียบ (Sustained Silent Reading: SSR) ในประเด็นของความคล่องแคล่วในการอ่านและความถูกต้องในการอ่าน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มแสดงถึงความคล่องแคล่วและความถูกต้องในการอ่านไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าครูสามารถส่งเสริมการอ่านและความคล่องแคล่วในการอ่านของนักเรียนด้วยหนังสือเสียงดิจิทัล

Gilbert, Williams, และ McLaughlin (1996) ศึกษาการใช้การช่วยอ่านในการเพิ่มความถูกต้องในการอ่านและลดอัตราการความผิดพลาดในการอ่านของนักเรียนที่มีความบกพร่องในการเรียนรู้ เพื่อศึกษาการใช้การช่วยอ่านสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการอ่านที่ได้ถูกต้องเพิ่มขึ้น และมีอัตราการอ่านผิดพลาดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Gilakjaniและ Ahmadi (2011) ได้ศึกษาผลของรูปแบบการเรียนรู้แบบการมองเห็น รูปแบบการเรียนรู้แบบเสียง และรูปแบบการเรียนรู้แบบการเคลื่อนไหวในการสอนภาษา วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือการเพิ่มการรับรู้ของผู้สอนและความเข้าใจในผลกระทบของการเรียนรู้รูปแบบในกระบวนการเรียนการสอนผลการวิจัยพบว่า เป็นสิ่งสำคัญมากที่จะเข้าใจและสำรวจรูปแบบการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล การวิเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้จะมีประโยชน์มากต่อนักเรียนโดยการช่วยเหลือผู้เรียนในท้ายที่สุดจะช่วยเพิ่มความสำเร็จการศึกษาการค้นพบรูปแบบการเรียนรู้นี้จะช่วยให้นักเรียนตรวจสอบจุดแข็งและจุดอ่อนของตัวเอง ครูสามารถรวมรูปแบบการเรียนในห้องเรียนโดยกำหนดรูปแบบการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลโดยการจับคู่รูปแบบการเรียนการสอนให้เข้ากับรูปแบบการเรียนรู้ของแต่ละคน

Howles (2007) ได้ศึกษารูปแบบการเรียนรู้การประยุกต์ใช้ในการออกแบบ e-Learning วัตถุประสงค์ของการวิจัย 1. เพื่อวิเคราะห์การเรียนรู้และลักษณะของผู้เรียนเพื่อนำรูปแบบการเรียนรู้ไปออกแบบการเรียนการสอน 2. เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนแบบ e-Learning ที่สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน 3. ประยุกต์ใช้งานวิจัยในการพัฒนาเนื้อหาบทเรียน e-Learning สำหรับกลุ่มผู้เรียนผลการวิจัยพบว่า การแบ่งลักษณะผู้เรียนมีวิธีการแบ่งที่หลากหลายหนึ่งในนั้นคือการแบ่งตามประสาทสัมผัสการรับรู้หรือเรียกว่าPreferred Sensory Modality (PSM)ประกอบด้วยผู้เรียนแบบเรียนรู้ผ่านภาพ เรียนรู้ผ่านการได้ยิน และเรียนรู้ผ่านการเคลื่อนไหว การออกแบบการเรียนรู้จะต้องคำนึงถึงรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน เลือกขั้นตอนการเรียนการสอนและสื่อการเรียนให้สอดคล้องกับผู้เรียน เช่น การใช้ภาพกราฟิกอธิบายเนื้อหาสำหรับผู้เรียนแบบเรียนรู้ผ่านภาพ และใช้สื่อเสียงสำหรับอธิบายเนื้อหาสำหรับผู้เรียนผ่านเสียง

McCarter (2008) ได้ศึกษาผลกระทบในการส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยการฟังสำหรับกลุ่มผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้แตกต่างกัน พบว่า เมื่อบทบาทของการส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยการฟังค่อนข้างมีอิทธิพลอย่างมากในหลักการการเรียนรู้ รูปแบบการเรียนรู้ และทฤษฎีส่งเสริมความฉลาดทางปัญญาในหลากหลายด้าน แต่ดูเหมือนจะขัดแย้งกับบทบาทที่สะท้อนออกมาจากการเรียนรู้ด้วยการใช้เสียง ประกอบเนื้อหาสาระการเรียนรู้ งานวิจัยนี้พยายามที่จะวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้กับผลกระทบซึ่งเกิดจากการกระตุ้นสถานะการได้ยินด้วยเสียงที่หลากหลาย โดยเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ของผู้เรียนในสถานการณ์การเรียนรู้ต่างๆ ซึ่งได้มุ่งเน้นที่จะตอบคำถามการวิจัยใน 4 ประเด็น ดังนี้ (1) ผู้เรียนมีความคิดเห็นอย่างไรต่อรูปแบบการเรียนรู้ที่ต่างกัน โดยเน้นถึงการกระตุ้นด้วยเสียงในระหว่างช่วงเวลาที่กำลังเรียนรู้ (2) ปฏิกริยาโต้ตอบของผู้เรียนเป็นอย่างไรบ้างต่อลักษณะการกระตุ้นด้วยเสียงในแต่ละรูปแบบ (3) ทำไมผู้เรียนบางคนถึงพึงพอใจในสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่มีเสียงประกอบและ (4) ทำไมผู้เรียนบางคนถึงไม่พึงพอใจในสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่มีด้วยเสียงประกอบ งานวิจัยนี้ใช้กระบวนการวิจัยแบบผสมผสานระหว่างการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณกับการศึกษาเชิงลึกรายกรณีของผู้เรียนเกี่ยวกับการเรียนรู้จากการส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยการฟัง เมื่อกลุ่มตัวอย่าง 87 คน ผ่านรูปแบบการเรียนรู้ในลักษณะต่างๆ และการเรียนรู้ที่อาศัยทักษะการฟังเป็นที่เรียบร้อยแล้ว จึงสุ่มกลุ่มตัวอย่าง 5 คนมาตอบแบบสอบถามเชิงคุณภาพพร้อมทั้งเข้าร่วมกระบวนการสัมภาษณ์ ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลจะเป็นแนวโน้มและแนวทางจัดรูปแบบการเรียนรู้ที่สอดคล้องกัน กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้เรียนในวัยผู้ใหญ่ที่ต้องอาศัยประสบการณ์ที่มีอยู่ในตัวบุคคล เป็นตัวแทนที่ไม่คาดคิดว่าจะตระหนักถึงรูปแบบการเรียนรู้ด้วยการดู ทั้งๆที่มีความเป็นไปได้สูงว่าจะเป็นผู้เรียนกลุ่มนี้จะอาศัยทักษะการดูในการเรียนรู้ งานวิจัยชี้ให้เห็นว่าไม่มีความเชื่อมโยงกันระหว่างรูปแบบการเรียนรู้กับการส่งเสริมการฟัง ด้วยกลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 25 ชี้ให้เห็นว่าความเงียบเป็นตัวส่งเสริมการฟังได้ดีที่สุด ซึ่งร้อยละ 41 สามารถทนต่อเสียงรบกวนได้แม้ว่าเสียงกระตุ้นดังกล่าวจะเป็นการรบกวนสมาธิอย่างยิ่ง ร้อยละ 93 พบว่าเสียงดนตรีค่อนข้างรบกวนสมาธิ จากการศึกษายังแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนบางส่วนวอกแวกได้ง่ายจากการกระตุ้นการเรียนรู้ด้วยเสียง และสร้างความหวั่นไหวทางอารมณ์ได้มาก ท้ายสุดการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าการกระตุ้นด้วยการใช้เสียงประกอบการเรียนรู้ทำลายสมาธิของผู้เรียนได้เป็นอย่างมาก ด้วยเหตุนี้จึงไม่ควรบูรณาการการเรียนรู้ที่มีเสียงประกอบเข้าร่วมเป็นส่วนหนึ่งของประสบการณ์การเรียนรู้ที่ต้องอาศัยกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณหรือต้องการสมาธิเป็นอย่างมากในการทำความเข้าใจในเนื้อหาสาระ การใช้เสียงประกอบการเรียนรู้ ควรเป็นทางเลือกที่จะยอมรับหรือปฏิเสธ โดยให้ผู้เรียนสามารถตัดสินใจด้วยตัวของผู้เรียนเอง



A Diagram of Integrative Active Listening Model  
In Improving Critical Listening Skill

ภาพที่ 5 รูปแบบการบูรณาการการเรียนรู้ที่มุ่งส่งเสริมทักษะการฟัง

Motiwalla (2007) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง Mobile learning: A framework and evaluation พบว่า การสื่อสารทางข้อมูลแบบไร้สายในรูปแบบของข้อความสั้น และ WAP เป็นที่นิยมไปทั่วโลก แต่มีการใช้ในรูปของ e-Learning ผ่านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เคลื่อนที่ไร้สายไม่มากนักโครงการนี้ทำการสำรวจการใช้ e-Learning ผ่านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เคลื่อนที่ไร้สายร่วมกับโครงสร้าง m-Learning ได้เตรียม Applications ของ m-Learning ที่จำเป็นต่อการเรียนในห้องและการเรียนทางไกล Applications แบบดั้งเดิมถูกพัฒนาให้สัมพันธ์กับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เคลื่อนที่ไร้สาย Applications ของ m-Learning เป็นแบบทดสอบสำหรับนักศึกษาในมหาวิทยาลัยทั้งที่จบแล้วและยังไม่จบ จำนวน 63 คน เป็นเวลา 2 ภาคเรียน ซึ่งต้องใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เคลื่อนที่ไร้สายที่หลากหลายและรายงานประสบการณ์ผ่านการสำรวจและสัมภาษณ์ในตอนจบภาคเรียน โดยผลที่ได้แสดงถึงความเข้าใจที่ดีขึ้นถึงบทบาทของ Mobile Technology ในระดับการศึกษาที่สูงขึ้น

Montgomery (2009) ศึกษาการใช้หนังสือเสียงเพื่อปรับปรุงการอ่าน วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้หนังสือเสียงเพื่อพัฒนาการอ่านของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า ในการศึกษาในกลุ่มนักเรียนที่มีทักษะการอ่านต่ำสามารถช่วยเพิ่มคะแนนการอ่านได้อย่างมีนัยสำคัญ หมายความว่าในห้องเรียนของโรงเรียนมัธยมที่มีการใช้หนังสือเสียงและทำการทดสอบเพื่อปรับปรุงการอ่านมีระดับความเข้าใจเพิ่มขึ้น

อย่างมีนัยสำคัญโดยใช้หนังสือเสียงสามารถปรับปรุงการอ่านสำหรับผู้เรียนทั้งภาษาอังกฤษ(ELs) และสำหรับเจ้าของภาษา (NES)

Moyer (2011) ได้วิจัยเกี่ยวกับ "วัยรุ่นวันนี้้อ่านหนังสืออีกต่อไป" กรณีศึกษาความแตกต่างในความเข้าใจและความสนใจ จากการศึกษาแก่นักศึกษาหญิง โดยทดลองให้นักศึกษาอ่านจากรูปแบบต่างๆ ทั้งหนังสือ ตาราเรียน และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 4-6 หน้า กับให้นักศึกษาฟังหนังสือเสียงประมาณ 10 นาที ผลการวิจัยพบว่าทั้งความเข้าใจและความสนใจของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันทั้งในแง่ของการทำความเข้าใจในเนื้อหาและความสนใจและแรงจูงใจ

Whittingham, Huffman, Christensen และ McAllister (2013) ศึกษาการใช้หนังสือเสียงในห้องสมุดโรงเรียนและผลของความพยายามของผู้เรียนในการมีส่วนร่วมในคลับหนังสือเสียงการศึกษาได้ดำเนินการตรวจสอบผลกระทบของการใช้หนังสือเสียงกับผู้อ่านในห้องสมุดโรงเรียนสโมสรหนังสือเสียง ผู้เข้าร่วมจะพบกันทุกสัปดาห์ในห้องสมุดโรงเรียนพร้อมด้วยบรรณารักษ์ของโรงเรียนและนักวิจัยเพื่อหารือเกี่ยวกับหนังสือเสียงและให้คำแนะนำในการอ่านโดยเก็บข้อมูลการสัมภาษณ์และแบบสอบถามครูและผู้ปกครองจากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าผู้อ่านหนังสือเสียงมีผลกระทบในเชิงบวกต่อทักษะการอ่านและทัศนคติที่มีต่อการอ่าน

Furini (2008) กล่าวถึงการแสวงหาแนวทางการพัฒนาหนังสือเสียงในระบบดิจิทัลจากเดิมผู้ฟังเป็นเพียงผู้รับเนื้อหาเพียงอย่างเดียวไปสู่การที่ผู้ฟังสามารถเลือกรับและกำหนดเนื้อหาตามที่ต้องการได้ โดยมุ่งเน้นกลุ่มสื่อที่นำเสนอสาระความบันเทิงในระบบดิจิทัลตามบ้าน (The Digital Home Entertainment) เพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้รับสารกับหนังสือเสียงได้ จากผลสำรวจของ BCC (Business Communications Company) ในเรื่อง Digital Home Entertainment ปี 2006 พบว่าอัตราการเติบโตของตลาดสื่อที่นำเสนอสาระความบันเทิงในระบบดิจิทัลตามบ้าน สูงขึ้นเกือบถึงร้อยละ 20 ซึ่งส่วนหนึ่งของความสำเร็จนี้เกิดจากการได้มีส่วนร่วมของผู้ใช้บริการ

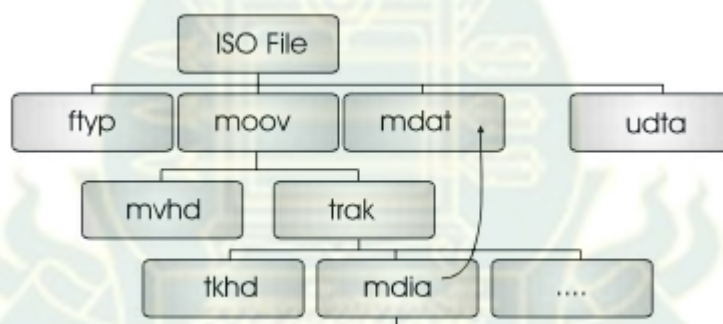
ความสำเร็จของหนังสือเสียงเกิดจากการส่งเสริมให้จัดหาได้ในสถานที่ที่หลากหลาย อาทิ ร้านหนังสือร้านขายหนังสือพิมพ์และวารสาร ร้านจำหน่ายเพลง หรือแม้แต่บริการร้านค้าบนเว็บไซต์ขณะที่รูปแบบของหนังสือเสียงก็มีลักษณะแตกต่างกันออกไปเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภค ได้แก่ รูปแบบของเทปคาสเซ็ท ซีดีมาตรฐาน ซีดีเอ็มพีสาม หรือแม้แต่ในรูปแบบดิจิทัลดาวน์โหลด

เหตุผลของการเลือกรับฟังหนังสือเสียงมีหลากหลายเหตุผล โดยทั่วไป มักได้แก่ สามารถฟังได้บ่อย และสะดวกต่อการที่ผู้อ่านดำเนินกิจกรรมอื่นร่วมด้วย เช่น ครอบครัวใช้หนังสือเสียงเพื่อความบันเทิงขณะเดินทางด้วยการขับซีรยนต์ ครู-อาจารย์ใช้หนังสือเสียงเพื่อเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน นักเรียน-นักศึกษาหรือแม้แต่คนเดินทาง สามารถดาวน์โหลดหนังสือเสียงใส่อุปกรณ์เล่นเสียงพกพาเพื่อความสะดวกในการนำไปเปิดฟังได้ทุกที่ที่ต้องการ ในงานวิจัยได้นำเสนอการพัฒนาหนังสือเสียงจะเน้นถึง

1) การศึกษารูปแบบไฟล์มาตรฐานสากลของสื่อ (The ISO Base Media File Format) ที่ใช้สำหรับการพัฒนาหนังสือเสียงปฏิสัมพันธ์

รูปแบบไฟล์มาตรฐานสากลของสื่อแต่ละชนิด อันได้แก่ เสียง วิดีโอ งานกราฟิก 2 และ 3 มิติ ไปจนถึงข้อความ จะมีรูปแบบแตกต่างกันออกไป ซึ่งจะถูกผนวกรวมกันเป็นมัลติมีเดียไฟล์เดียว โดยโครงสร้างของไฟล์นั้นจะเป็น boxes ซึ่งแต่ละ box จะมีชื่อ ขนาด และชนิด ใน box หนึ่งๆ อาจจะบรรจุด้วยข้อมูลสื่อตามความเป็นจริง เช่น ข้อมูลเสียง หรือ อาจจะบรรจุด้วยข้อมูลเชิงรายละเอียดที่อธิบายถึง ข้อมูลการเข้าถึง ตำแหน่งของข้อมูล หรือช่วงเวลาในการเสนอสื่อ ซึ่ง boxes เหล่านี้จะทำงานร่วมกัน การถ่ายทอ มัลติมีเดียที่แตกต่างกัน (Different Multimedia Streams) จะขึ้นอยู่กับการบริหารจัดการรูปแบบในการนำเสนอ

ยกตัวอย่างเพื่อให้เห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น ดังนี้ ในการนำเสนอแต่ละเรื่อง ทั้งในรูปแบบเสียง และ วิดีโอ ตามหลักโดยทั่วไปจะถูกแบ่ง 1 หรือหลายๆ tracks ซึ่งแต่ละ track จะเป็นอิสระต่อกัน และใช้ ลำดับเวลาในการนำเสนอเป็นตัวกำกับ track เหล่านี้จะถูกบรรจุข้อมูลอยู่ใน boxes ทั้งที่บ่งบอกข้อมูลที่แท้จริง เช่น ไฟล์ที่เป็นสื่อเสียง และ/หรือวิดีโอที่จะนำเสนอ ขณะเดียวกันก็จะมี box ที่เก็บข้อมูลเชิงรายละเอียดเพื่อใช้ในการถอดรหัส ดังเช่นรูปแบบไฟล์ MPEG7



ภาพที่ 6 ตัวอย่างมาตรฐานสากลว่าด้วยโครงสร้างของไฟล์สื่อ

จากภาพข้างต้น เป็นตัวอย่างของมาตรฐานสากลว่าด้วยโครงสร้างของไฟล์สื่อ ซึ่ง box ชื่อ ftyp จะถูกใช้ในการปรับปรุงการทำงานร่วมกันและชนิดของไฟล์ (file type) ที่เข้ากันได้ ขณะที่ box ชื่อ moov จะเป็นตัวจัดเก็บไฟล์ที่ต้องการนำเสนอ พร้อมทั้งถูกออกแบบให้ครอบคลุมถึงการจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการนำเสนอด้วย ซึ่งใน box ชื่อ moov นี้จะบรรจุ track box ไว้อีกชั้นหนึ่ง เพื่อจัดเก็บข้อมูลในการถ่ายทอสื่อเฉพาะ box พร้อมกับ box ชื่อ mdia (the media information container) มีหน้าที่ชี้ตำแหน่งที่อยู่จริงของข้อมูลสื่อ mdat (media data) เป็น box ไว้บรรจุข้อมูลของสื่อ tkhd จัดเก็บ



พารามิเตอร์สำหรับถอดรหัสสื่อมาให้อยู่ในรูปแบบ track และ udta (user data) เป็น box ที่ถูกใช้ในการจัดเก็บคำอธิบายข้อมูลเชิงรายละเอียดที่สัมพันธ์กับการนำเสนอทั้งหมด

2) ศึกษาโครงสร้างเชิงรายละเอียดของมัลติมีเดียรูปแบบ MPEG7 (The MPEG7 Multimedia Description Scheme) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างข้อมูลที่มีรายละเอียดกำกับ (Metadata Descriptions) ไปพร้อมกับการถ่ายทอดข้อมูลเสียง (Audio Stream)

โครงสร้างเชิงรายละเอียดของมัลติมีเดียรูปแบบ MPEG7 เป็นโครงสร้างของข้อมูลขนาดใหญ่ที่ใช้อธิบายถึงรายละเอียดและข้อบ่งชี้ของข้อมูลมัลติมีเดียอื่นๆ ซึ่งข้อมูลดังกล่าวจะบรรยายถึงลักษณะการจัดวางเชิงโครงสร้างด้านองค์ประกอบของไฟล์มัลติมีเดียที่แตกต่างกันออกไปตามแต่ละชนิด เช่น วิดีโอ เสียง กราฟิก และข้อความ เป็นต้น เช่นเดียวกันลำดับการแสดงผลขององค์ประกอบของไฟล์มัลติมีเดียเหล่านี้จะขึ้นอยู่กับช่วงเวลาในการนำเสนอ โครงสร้างในการกำหนดชื่อ (Tag) เพื่ออธิบายรายละเอียดของมัลติมีเดียไฟล์นั้นจะประกอบไปด้วย คุณลักษณะ (Attributes) และ ค่า (Values) ซึ่งบ่อยครั้งจะถูกเขียนอยู่ในวงเล็บ ดังรูปแบบ <tag [attribute=value]> ซึ่ง Tag จะบอกรหัสประเภทที่ต้องการอธิบาย ขณะที่ชุดของ (attribute,value) ก็จะสามารถบอกรหัสของ tag ดังตัวอย่างต่อไปนี้ที่จะนำเสนอ Tag ที่อธิบายถึงลักษณะการถ่ายทอดเสียง (Audiostream)

```
<AudioSegment>
  <label>"41"</label>
  <MediaTime>
    <MediaTimePoint>00:02:30</MediaTimePoint>
    <MediaDuration>00:00:17</MediaDuration>
  </MediaTime>
  <TextAnnotation>
    <FreeTextAnnotation>After one hour Camilla
      won 1 million dollar.
    </FreeTextAnnotation>
  </TextAnnotation>
</AudioSegment>
```

ภาพที่ 7 การใช้โครงสร้างเชิงรายละเอียดของมัลติมีเดียรูปแบบ MPEG7

เพื่ออธิบายองค์ประกอบของ Audiostream

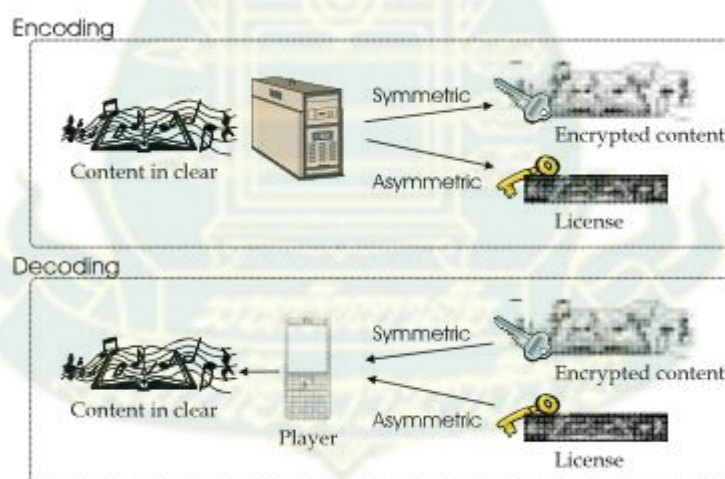
Tag ชุด <AudioSegment>. . . </AudioSegment> จะเป็นบอกรหัสถึงการบ่งชี้ให้ทำการเข้ารหัสชุดของ Audiostream ทั้งหมดใน Tag นี้ โดยจะระบุเวลา (Showtime) ในการนำเสนอและช่วงเวลา (Duration)

ในการนำเสนอ ภายใน Tag ของ<MediaTime> . . . </MediaTime>ของแต่ ส่วนของไฟล์เสียง (AudioSegment)

Tag ชุด<Label> . . . </Label>ใช้กำหนดชื่อหรือส่วน (a Portion of the MPEG7) ของไฟล์ MPEG7 และ Tag ชุด<TextAnnotation>และ<FreeTextAnnotation>ไว้ใส่ข้อความที่กระชับและง่ายต่อความเข้าใจ เพื่ออธิบายรายละเอียดของส่วนของไฟล์เสียงนั้นๆ

3) ศึกษาพื้นฐานการใช้งานเครื่องมือในการรักษาความปลอดภัย เพื่อมาต่อยอดการพัฒนาปกป้องความปลอดภัยของหนังสือเสียง

สื่อดิจิทัลจะเปิดให้เข้าถึงเฉพาะผู้ได้รับอนุญาตในการเข้าใช้งาน มีผู้ค้าและผู้ผลิตมากมายอาศัยระบบบริหารจัดการลิขสิทธิ์ดิจิทัล (DRM : Digital Rights Management) เข้ามาช่วยป้องกันการละเมิดลิขสิทธิ์ ในกรณีนี้เน้นถึงหนังสือเสียง ด้วยการเข้ารหัสอย่างเป็นระบบและรหัสดังกล่าวถูกซ่อนอยู่ในส่วนที่เป็นความลับของไฟล์ที่เมื่อได้รับรหัสที่ตรงกันจึงจะอนุญาตให้ใช้งานหนังสือเสียงนั้นได้ ไฟล์หนังสือเสียงจะเปิดใช้งานได้ก็ต่อเมื่อ 1) ใส่รหัสเพื่ออนุญาต (License File) การใช้งานด้วยรหัสส่วนตัว (Private Key) 2) ค้นหารหัสในไฟล์หนังสือเสียง เปรียบเทียบรหัสที่ตรงกัน 3) เปลี่ยนไฟล์ที่เข้ารหัสไปเป็นสื่อที่พร้อมใช้งานได้ 4) เข้ารหัสไฟล์สื่อหนังสือเสียงให้เพียงเฉพาะผู้ใช้งานนั้นๆ



ภาพที่ 8 ขั้นตอนเบื้องต้นในการเข้ารหัสและถอดรหัสหนังสือเสียง

โดยอาศัยอาศัยระบบบริหารจัดการลิขสิทธิ์ดิจิทัล

## องค์ประกอบเชิงระบบสถาปัตยกรรมของหนังสือเสียงปฏิสัมพันธ์

หนังสือเสียงปฏิสัมพันธ์ต้องประกอบไปด้วยหลากหลายโครงเรื่อง (Multiple Storylines) ซึ่งผู้ใช้งานจะต้องสามารถเข้าถึงแต่ละเรื่องราวที่มีอยู่มากมายได้ด้วยระบบปฏิสัมพันธ์ เครื่องมือช่วยเหลือนี้จึงต้องมีความสามารถในการให้ข้อมูลและบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

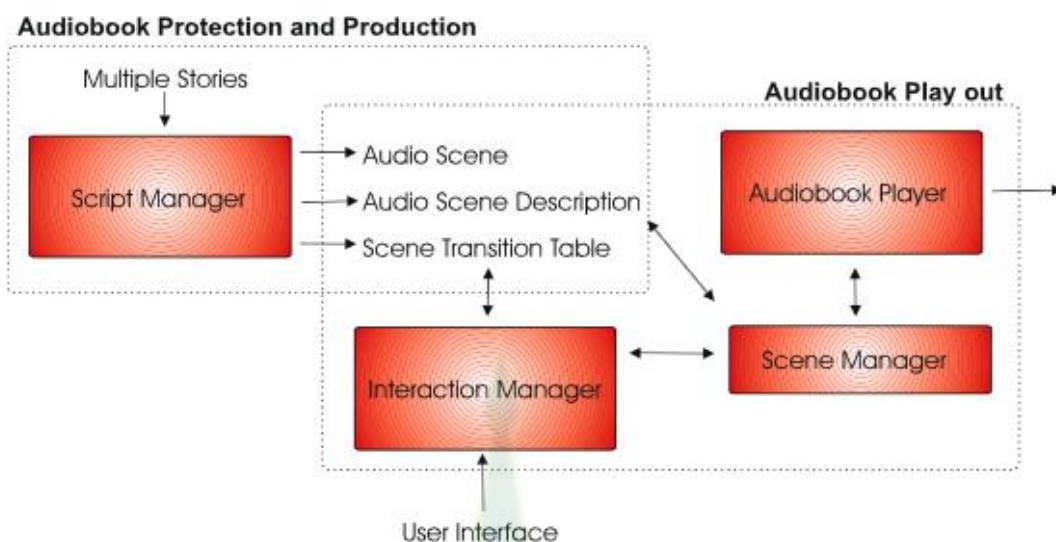
โครงสร้างทางสถาปัตยกรรมของหนังสือเสียงปฏิสัมพันธ์ จะประกอบไปด้วย

### 1) ส่วนงานบริหารจัดการต้นฉบับ (Script Manager)

เป็นเสมือนตัวจัดแบ่งการถ่ายทอดเสียง พร้อมทั้งการอธิบายข้อมูลเชิงรายละเอียดของหนังสือเสียง ด้วยเหตุนี้แต่ละ Script Manager จะทำหน้าที่ (1) แบ่งทุกส่วนของโครงเรื่องให้เป็น Audio Scenes (2) อธิบายถึงรายละเอียดของแต่ละ Audio Scene ด้วยคุณลักษณะด้านเวลาในการนำเสนอ (Timing Characteristics; Duration of the play out) (3) กำหนดเงื่อนไขที่เป็นไปได้ เช่น ระบุ Scene ที่นำเสนอ หรือ Transition ที่เป็นสัญญาณบ่งบอกถึงการเปลี่ยนแปลง เพื่อบอกผู้ใช้ว่าสามารถมีปฏิสัมพันธ์ในส่วนใดของ Audio Scene ได้บ้าง อาทิ จุดเริ่มต้นของการนำเสนอ (Initail) ส่วนปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ลำดับการนำเสนอ (Sequential) และจุดสิ้นสุดการนำเสนอ (Ending)

### 2) ส่วนงานบริหารจัดการด้านปฏิสัมพันธ์ (Interaction Manager)

มีหน้าที่ควบคุมการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับอุปกรณ์ หน้าตาของการปฏิสัมพันธ์ขึ้นอยู่กับอุปกรณ์ที่ใช้ ซึ่งผู้ใช้สามารถปฏิสัมพันธ์กับโปรแกรมได้ด้วยระบบสัมผัสหน้าจอ พิมพ์ผ่านคีย์บอร์ด ระบบการสั่งการด้วยเสียง (a Voice Recognition System) ไปจนถึงระบบที่สังเคราะห์การทำทางการแสดงออก (a Visual Gesture Recognition System) ในกรณีที่ไม่คำนึงถึงหน้าตาของปฏิสัมพันธ์ การปฏิสัมพันธ์จะเริ่มต้นทันทีที่ดำเนินการนำเสนอ โดยใช้ลูกเล่นในการเปลี่ยนฉากในการแบ่งเนื้อหา (The Scene Transition) และเริ่มป้อนคำถามกับผู้ใช้ เมื่อผู้ใช้ตอบคำถามก็จะดำเนินการนำเสนอไปยังที่ผู้ใช้ต้องการได้ โดยผ่านตัวชี้ตำแหน่งของเสียงที่จะนำเสนอ (ASID : the Audio Scene IDentifier) ซึ่งถูกควบคุมโดยส่วนของการบริหารจัดการฉาก (Scene Manager)



ภาพที่ 9 องค์ประกอบเชิงระบบสถาปัตยกรรมของหนังสือเสียงปฏิสัมพันธ์

### 3) ส่วนงานบริหารจัดการฉาก (Scene Manager)

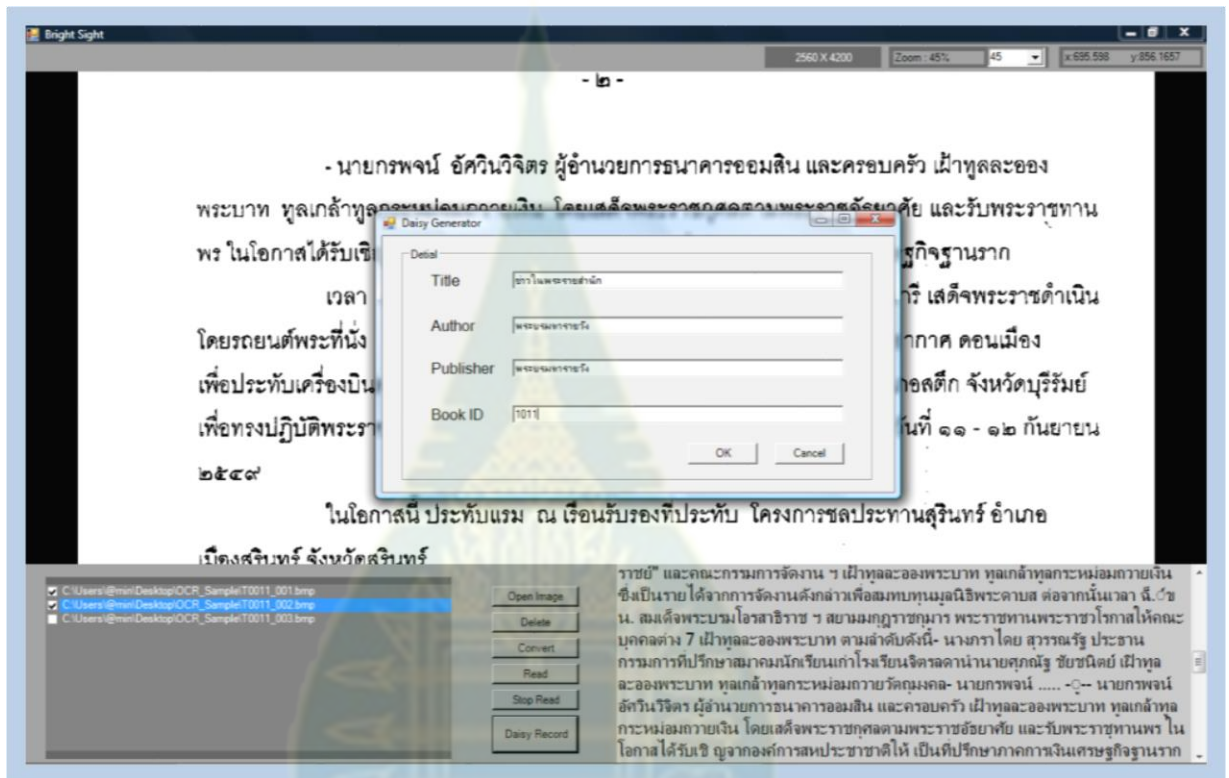
มีหน้าที่ระบุตำแหน่งของ Audio Scene ที่ต้องการนำเสนอ ซึ่งส่วนบริหารจัดการฉากนี้ จะควบคุมทั้งตัวเล่นหนังสือเสียง และส่วนการปฏิสัมพันธ์ โดยทำงานร่วมกันกับส่วนบริหารจัดการด้านปฏิสัมพันธ์ เมื่อได้รับตำแหน่งของเสียงที่จะนำเสนอ (ASID) จากส่วนงานบริหารจัดการด้านปฏิสัมพันธ์ แล้วนั้น ก็จะใช้ข้อมูลดังกล่าวกำหนดเป็นชื่อ (Label) ในการเข้าถึงโครงสร้างเชิงรายละเอียดของมัลติมีเดียรูปแบบ MPEG7 เพื่อค้นหาส่วนของ Audio Scene ที่ต้องการนำเสนอ ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลของเสียงที่ต้องการ ร่วมกับข้อมูลด้านเวลาในการแสดง แล้วจึงส่งต่อให้กับเครื่องเล่นสื่อ (Media Player)

### 4) เครื่องเล่นสื่อ (The Player)

จะมีหน้าที่นำเสนอส่วนของเสียง (Audiosegment) ที่ส่วนงานบริหารจัดการฉากร้องขอมา ด้วยเหตุนี้เครื่องเล่นหนังสือเสียงจึงมีความจำเป็นต้องง่ายต่อการใช้งาน และสามารถนำเสนอได้ตามต้องการอย่างทันท่วงที

พีพร พิมพะอูป และ ภคกร ทิสยากร (2551) ได้พัฒนาโครงการงานไบรท์ไซต์ (Bright Sight) โปรแกรมเพื่อช่วยคนพิการ โดยนำเอาเทคโนโลยี 2 อย่างคือ เทคโนโลยีการรู้จำอักขระจากภาพ และ เทคโนโลยีการสังเคราะห์เสียงพูดภาษาไทยมารวมกัน เพื่อพัฒนาโปรแกรมที่สามารถอ่านอักขระในภาพสแกนจากหน้าหนังสือหรือเอกสารต่างๆ ออกมาเป็นเสียงพูดภาษาไทยได้ เพื่ออำนวยความสะดวกในการค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเอง โดยนำเทคโนโลยีการสร้างหนังสือเสียงระบบเดซีมาใช้ เพื่อให้สามารถสร้างหนังสือเสียงระบบเดซีที่สามารถอ่านได้ด้วยโปรแกรมอ่านหนังสือเดซีทั่วไปได้โดยอัตโนมัติ ซึ่งเน้นการใช้

งานบนโปรแกรมอ่านหนังสือเสียงระบบเดซีภาษาไทย ซึ่งจุดเด่นเหนือเสียงพูดที่อัดในเทปคาสเซ็ททั่วไปคือ ผู้ใช้สามารถเลือกข้ามการอ่านไปยังหน้า หรือประโยคที่ต้องการได้ สามารถค้นหาข้อความที่ต้องการในหนังสือเสียง และข้ามไปฟังยังจุดนั้นได้ทันที นอกจากนี้ยังสามารถสร้างที่คั่นหน้า เพื่อกลับมาอ่านเริ่มอ่านจากตำแหน่งเดิมได้ โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น เมื่อทดสอบแล้วสามารถทำงานได้รวดเร็ว และคุณภาพอยู่ในระดับดีเมื่อภาพสแกนที่ได้รับมีความชัดเจนและมีขนาดใหญ่เพียงพอ และหนังสือเสียงระบบเดซีที่ได้จากโปรแกรมสามารถใช้งานในโปรแกรมอ่านหนังสือเดซีภาษาไทยได้อย่างถูกต้อง



ภาพที่ 10 ตัวอย่างของโปรแกรมไปรท์ไซต์ (Bright Sight)