

# ECT Journal

ปีที่ 5 ฉบับที่ 5 พฤษภาคม 2553



## ***M-Learning***

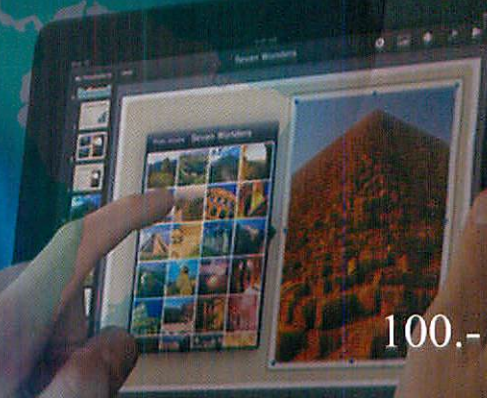
เครื่องมือสำหรับห้องเรียน  
เสมือนจริงแห่งอนาคต

บทสัมภาษณ์ดร.มณฑิยา บุญตัน :  
การพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับทุกคน

## ***Web Usage Mining***

การทำเหมืองข้อมูลการใช้เว็บไซต์

ระบบสนับสนุนกระบวนการพัฒนา  
ซอฟต์แวร์ที่มั่นคงปลอดภัย  
ตามมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 27002





สวัสดีครับ หลังจากที่หายหน้าหายตาไปนานพอสมควร ก่อนอื่นก็ต้องขอขอบคุณสมาชิกและผู้อ่านทุกท่านที่ได้กรุณาสอบถามและขอต่ออายุสมาชิกกันเข้ามา สำหรับสาเหตุที่หายไปนั้นเนื่องจากเราได้ทำการปรับปรุงเพื่อให้ ECT Journal เป็นวารสารวิชาการที่มีมาตรฐานตามเกณฑ์ที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาและสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยกำหนด โดยเกณฑ์ที่สำคัญข้อหนึ่งก็คือจะต้องเป็นวารสารทางวิชาการที่มีการประเมินบทความ (Peer review) และผู้ที่มาทำหน้าที่ประเมินบทความได้นั้น จะต้องเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งทางกองบรรณาธิการก็ได้พยายามคัดเลือกผู้ทรงคุณวุฒิในแวดวงของเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา เพื่อเรียนรู้ท่านเหล่านั้นมาช่วยทำหน้าที่เป็นผู้ประเมินบทความให้กับวารสารของเรา ซึ่งก็ได้รับความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจากท่านเหล่านั้นเป็นอย่างดี สำหรับเกณฑ์ข้ออื่นๆ เช่น บทวิจารณ์หนังสือ (book review) หรือบทความปริทัศน์ (review article) ขณะนี้กำลังดำเนินการหาผู้เขียนอยู่ เมื่อดำเนินการได้ครบถ้วนตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้ว ก็จะทำให้ ECT Journal เป็นวารสารวิชาการที่มีมาตรฐานที่บุคลากรในวงวิชาชีพด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จะใช้แหล่งอ้างอิงและเป็นเวทีในการเผยแพร่และแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น ฯลฯ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าเดิม และก็เช่นเคยนะครับ หากท่านผู้อ่านมีข้อเสนอแนะหรือมีข้อติชมใดๆ กรุณาแจ้งให้คณะผู้จัดทำทางอีเมลล์หรือทางไปรษณีย์ตามรายละเอียดที่แจ้งไว้ในฉบับนี้ เพื่อที่ทางคณะผู้จัดทำจะได้นำไปพิจารณาปรับปรุงให้ ECT Journal เป็นวารสารทางวิชาการในวงการเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาที่มีคุณภาพสำหรับผู้อ่านทุกท่านต่อไป

บรรณาธิการ

M-Learning เครื่องมือสำหรับห้องเรียน  
เสมือนจริงแห่งอนาคต 3

บทสัมภาษณ์:  
การพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับทุกคน 11

การทำเหมืองข้อมูลการใช้เว็บไซต์  
Web Usage Mining 19

ระบบสนับสนุนกระบวนการพัฒนา  
ซอฟต์แวร์ที่มั่นคงปลอดภัย  
ตามมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 27002 35

สมรรถนะทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี  
สารสนเทศกับสมรรถนะทางภาษาอังกฤษ  
โดยใช้เทคโนโลยีเป็นฐานการสอน 47

การพัฒนาเว็บจัดการความรู้โดยใช้หลัก  
การออกแบบตาม Usability Guideline 57

การพัฒนาหนังสือเสียง  
สำหรับนักศึกษาที่มีความบกพร่องทางสายตา  
ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 66

ANALYSIS OF K-MEANS CLUSTERING  
ALGORITHM FOR CONTENTBASE  
LEARNERS SYSTEM 75

สรุปกึ๋นกะ 82

แฉดวง ECT: Visit NUS, Singapore 89

ใบสมัครสมาชิก 96

# CONTENTS





## เจ้าของ

สำนักเทคโนโลยีการศึกษา  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
ถนนแจ้งวัฒนะ ปากเกร็ด นนทบุรี 11120  
โทรศัพท์ 0-2504-7340 โทรสาร 0-2504-7309  
email: ectjournal@stou.ac.th

ECT Journal เป็นวารสารทางวิชาการ  
มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ส่งเสริมและเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
2. เผยแพร่ผลการศึกษาวิจัยทางด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
3. เป็นสื่อกลางในการแสดงความคิดเห็น การเสนอทัศนะด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
4. เผยแพร่ข่าวสาร กิจกรรม และผลงานด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

## ที่ปรึกษา

อธิการบดีมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช  
ผู้อำนวยการสำนักเทคโนโลยีการศึกษา

## คณะกรรมการผู้ประเมินบทความ (Peer Review)

ศ.ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์  
รศ.ดร.นิคม ทาแดง  
รศ.ดร.มนต์ชัย เทียนทอง  
รศ.ดร.ณรงค์ สมพงษ์  
รศ.ดร.อรจรรย์ ณ ตะกั่วทุ่ง  
รศ.ดร.วารินทร์ รัตมีพรหม  
รศ.ดร.ธนอมพร เลหาจรัสแสง  
รศ.ดร.กมลรัฐ อินทรทัศน์

## คณะผู้จัดทำ

### บรรณาธิการบริหาร

รศ.ดร.ธนิต ภูศิริ

### กองบรรณาธิการ

รศ.คุณธัม วตินเกษม  
รศ.ดร.วิริยะ วงศ์เลาหกุล  
รศ.เพ็ญศิริ แก้วเกษร์ (หัวหน้าศูนย์วิชาการ  
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา)  
รศ.ทศรัตน์ เทียนศรี  
ผศ.ดร.สันหัตถ์ ทองรินทร์  
อ.ดวงพร ทรัพย์ลักษณ์

### ฝ่ายจัดการ

วรวิวัฒน์ ชื่นประเสริฐ  
ศรีโสภณ ขาวสวี่  
อังคณา พรรณนราวงศ์  
กัลยา นาคันต์

### ฝ่ายโฆษณา/ประชาสัมพันธ์

อ.จิตติธัญญาณ์ แก่นเพชร

### ออกแบบรูปเล่ม

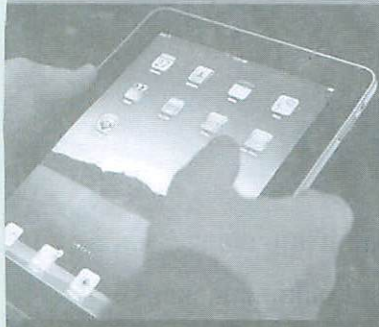
มานิต แสงวัฒนรัตน์  
โทรศัพท์ 0-2981-7620

### พิมพ์

สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

- บรรณาธิการและผู้ออกความเห็นใดๆ ที่ปรากฏใน ECT Journal เป็นของผู้เขียนโดยเฉพาะ สำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราชและกองบรรณาธิการไม่จำเป็นต้องเห็นพ้องด้วย
- กองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการบรรณาธิการข้อเขียนทุกชิ้น เพื่อความเหมาะสมในการจัดพิมพ์เผยแพร่
- ผู้ที่ประสงค์จะนำข้อเขียนในเล่มไปพิมพ์เผยแพร่ซ้ำ จะต้องได้รับอนุญาตจากผู้เขียนตามกฎหมายที่ว่าด้วยลิขสิทธิ์ และแจ้งให้ฝ่ายจัดการวารสารทราบเป็นลายลักษณ์อักษรด้วยทุกครั้ง





# M-Learning

## เครื่องมือสำหรับห้องเรียนเสมือนจริง แห่งอนาคต

ทริพล ธรรมนารักษ์<sup>1</sup>  
ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข<sup>2</sup>

### บทนำ

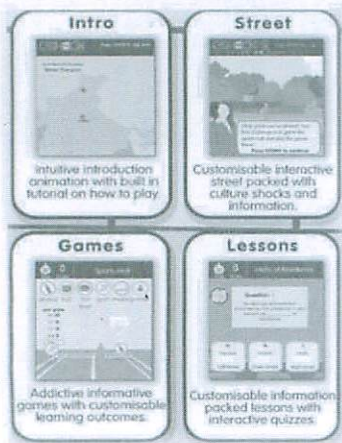
การจัดการเรียนการสอนจำลองแบบเสมือนจริงเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่สถาบันการศึกษาต่างๆ ทั่วโลกกำลังให้ความสนใจ และจะขยายตัวมากขึ้นในศตวรรษที่ 21 การเรียนการสอนในระบบนี้อาศัยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โทรคมนาคมและเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นหลักที่เรียกว่า Virtual Classroom หรือ Virtual Campus นับว่าเป็นการพัฒนาการบริหารการศึกษาทางไกล โฉมหน้าใหม่ของสถาบันการศึกษาในโลกยุคการสื่อสารแบบไร้สาย กล่าวคือ ผู้เรียนจะเรียนที่ไหนก็ได้ไม่ว่าจะเป็นที่บ้านหรือที่ทำงาน โดยไม่ต้องไปนั่งเรียนในห้องเรียนจริงๆ ทำให้ประหยัดเวลา ค่าเดินทาง และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ได้มาก ซึ่งความเจริญก้าวหน้าและพัฒนาการของเทคโนโลยีดิจิทัลและเครือข่ายไร้สายของระบบการสื่อสารของโลก คาดหมายความต้องการการใช้งานโทรศัพท์มือถือและคอมพิวเตอร์แบบพกพามีอัตราเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยยอดใช้โทรศัพท์มือถือทั่วโลกสูงถึง 3.25 พันล้านรายหรือราวครึ่งหนึ่งของประชากรโลกในพ.ศ. 2550 และคาดว่าจะเพิ่มขึ้นประมาณ 6.6 พันล้านรายใน พ.ศ. 2553 [1] สำหรับในประเทศไทยพบว่าจำนวนผู้ใช้คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ตและโทรศัพท์มือถือเพิ่มขึ้นเป็นเท่าตัวทุกๆ 6 เดือน โดยในปีพ.ศ. 2551 มีผู้ใช้โทรศัพท์มือถือร้อยละ 52.8 (31.86 ล้านคน) ของประชากรทั้งหมด [2] บทเรียน m-Learning เสมือนจริงที่ใช้ในโทรศัพท์มือถือและคอมพิวเตอร์แบบพกพา เป็นช่องทางหนึ่งในการถ่ายทอดองค์ความรู้และเป็นนวัตกรรมที่มีบทบาทต่อการเรียนรู้มากขึ้น เนื่องจากการจัดการการเรียนรู้ในยุคหน้าจะเป็นยุคของการเรียนรู้รายบุคคลและเป็นการศึกษาแบบไม่มีชั้นเรียน ผู้เรียนจะมีอิสระอย่างเต็มที่ในการเลือกศึกษาตามความถนัดและความพร้อมของตนเองโดยไม่ขึ้นอยู่กับเวลาและสถานที่ แต่ถึงอย่างไรก็ตามการเรียนรู้แบบเสมือนจริงใน m-Learning ยังต้องการเทคโนโลยีระดับสูง ไม่ว่าจะเป็นเครือข่ายการสื่อสารแบบไร้สายที่มีแถบกว้างความถี่สูงมากพอที่จะสนับสนุนการส่งผ่านสัญญาณเสียง ภาพเคลื่อนไหวและวิดีโอที่มีคุณภาพเทียบเคียงหรือดีกว่าไมโครคอมพิวเตอร์ รวมทั้งเทคโนโลยีที่ทันสมัยอื่นๆ เช่น การบีบอัดข้อมูล เพื่อสะดวกในการโอนถ่ายข้อมูลระหว่างผู้เรียนด้วยกันในระบบการเรียนรู้ร่วมกัน (collaborative learning) ในอนาคต

<sup>1</sup> อาจารย์ประจำสาขาวิชาศิลปศาสตร์ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เชียงราย

<sup>2</sup> อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



# m-Learning



การเรียนรู้ในความคิดแรกของเราคือ การเข้าไปนั่งเรียนในชั้นเรียน เจออาจารย์ผู้สอนแบบตัวต่อตัว แต่เมื่อมีการสื่อสารทางไปรษณีย์การศึกษาแบบใหม่ก็เกิดขึ้นสำหรับผู้ที่อยู่ไกลสถานที่เรียน เราเรียกการศึกษาแบบนี้ว่าการศึกษาทางไกล (Distance Learning หรือ d-Learning) ต่อมาพัฒนาการของการสื่อสารเร็วขึ้นจึงเป็นการเรียนผ่านทางอินเทอร์เน็ต (Electronic Learning หรือ e- Learning) และในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา ธุรกิจโทรศัพท์มือถือ PDA, Laptop computer และเทคโนโลยีเครือข่ายการสื่อสารแบบไร้สาย (wireless telecommunication network) ได้มีการเติบโตอย่างรวดเร็ว คาดว่าในปี 2553 ความต้องการใช้บรอดแบนด์ไร้สายจะเพิ่มขึ้นกว่าปี 2552 ถึงร้อยละ 50 นอกจากนี้มีการเปิดให้บริการเทคโนโลยี 3G ทำให้อุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Device) รูปแบบต่างๆ ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย [3] ทำให้การศึกษาแบบ e-Learning กลายมาเป็น m-Learning (mobile learning) นั่นเอง

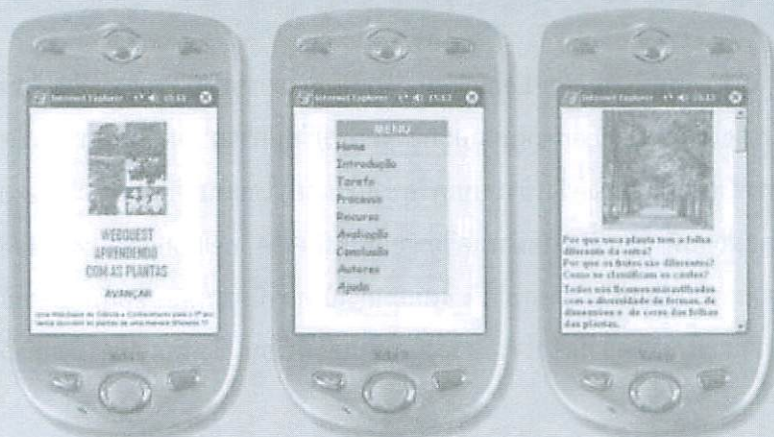


m-Learning มาจากรากศัพท์ 2 คำ โดยคำว่า m มาจาก Mobile (Devices) หมายถึง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ อุปกรณ์ที่พกพาติดตัวไปได้ ส่วน Learning หมายถึง การเรียนรู้ที่เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเนื่องมาจากการปะทะกับสิ่งแวดล้อมจึงเกิดประสบการณ์การเรียนรู้ การแสวงหาความรู้ การพัฒนาความสามารถของบุคคลให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นรวมถึงกระบวนการสร้างความเข้าใจ และถ่ายทอดประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์ต่อบุคคลอื่น

ซึ่งการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ (mobile learning) เป็นการจัดการเรียนการสอนหรือการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านคอร์สแวร์ที่นำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเทคโนโลยีเครือข่ายการสื่อสารแบบไร้สาย และเทคโนโลยีเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา ตามจุดต่างๆ ที่มีบริการภายในมหาวิทยาลัยและภายนอกมหาวิทยาลัย (Access Point) โดยผู้เรียนและผู้สอนใช้อุปกรณ์ประเภทเคลื่อนที่ในการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบไร้สาย (Wireless Lan) ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือการเข้าถึงข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ด้วยผู้เรียนเอง ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า m-Learning หมายถึง การเรียนรู้โดยใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์หรืออิเล็กทรอนิกส์แบบพกพาที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายข้อมูลแบบไร้สาย ซึ่งปัจจุบันมีอยู่มากมาย เช่น PDA (Pocket PC, Palm, PDA Phone) Smart Phone, iPod เครื่องเล่น MP3 [4] และเมื่อพิจารณาความสามารถของโทรศัพท์มือถือ พบว่าข้อมูลการเพิ่มขึ้นของการใช้โทรศัพท์มือถือ PDA และ Smart Phone ในการติดต่อสื่อสารแบบเคลื่อนที่ไร้สายเพิ่มมากขึ้นกว่าร้อยละ 50 ซึ่งในประเทศไทยมีจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตประมาณ 16.1 ล้านคนในปี 2552 และรูปแบบการ



เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่นิยมมากที่สุดคือการใช้งานผ่านโทรศัพท์มือถือ (Mobile Internet) ประกอบกับการพัฒนาเทคโนโลยี 3G เพื่อรองรับการใช้งานผ่านเทคโนโลยี WAP GPRS EDGE และBluetooth[5] การพัฒนาเว็บ (Wireless Application Protocol: WAP) ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ทำให้สามารถนำระบบอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้บนโทรศัพท์มือถือได้โดยใช้ภาษาสำหรับสร้างเว็บบนมือถือคือ ภาษา WML (Wireless Markup Language) ดังนั้นเมื่อโทรศัพท์มือถือหรืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ประเภทพกพาทั้งหลายสามารถใช้ระบบ WML ได้ก็สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ใช้อีเมล รับข้อมูลการเรียนรู้จากระบบอินเทอร์เน็ต นอกจากนี้พัฒนาการของโทรศัพท์มือถือเองก็มีพัฒนาการที่รวดเร็วมีความสามารถสูงมาก สามารถนำเอาสื่อประเภทต่างๆ เข้าไปทำงานร่วมกับระบบโทรศัพท์ได้อย่างง่าย เช่นการเล่นเพลง ภาพวิดีโอ เกมสามมิติ รวมถึงการเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตและแสดงผลบนหน้าจอโทรศัพท์ได้ ดังภาพที่ 1 และภาพที่ 2

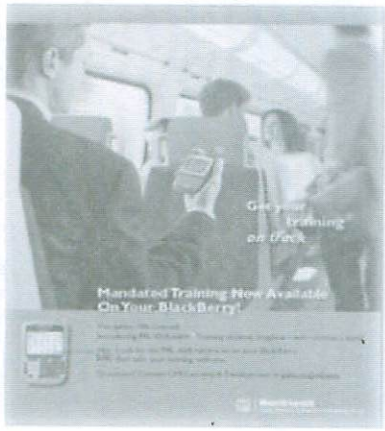


ภาพที่ 1 แสดงการใช้ระบบอินเทอร์เน็ตบนหน้าจอ m-Learning [6]



ภาพที่ 2 แสดงการใช้ web quests ใน m-Learning [7]



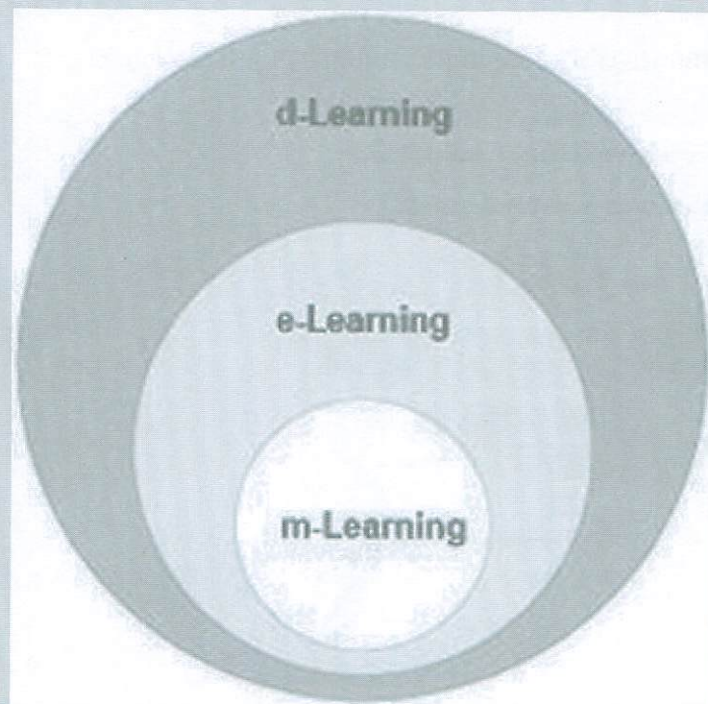


การเรียนรู้เริ่มเปลี่ยนจากห้องเรียนจริงเป็นห้องเรียนเสมือนมากขึ้นโดยใช้เครื่องช่วยการเรียนรู้แบบดิจิทัลส่วนบุคคลมาใช้งาน ทั้งนี้เนื่องจากในปัจจุบันและอนาคต คนวัยทำงานมีความจำเป็นต้องเคลื่อนที่หรือเดินทางมากขึ้นกว่าเดิมทั้งนี้มากกว่าร้อยละ 50 สำหรับการ ทำงานหรือเรียนรู้จะใช้เวลานอกสถานที่และการเดินทางเพิ่มมากขึ้น ซึ่งส่วนมากอยาก ใช้เวลาระหว่างเดินทางให้เกิดประโยชน์โดยการเรียนรู้ ดังนั้นโทรศัพท์มือถือและอุปกรณ์ คอมพิวเตอร์แบบพกพาน่าจะมีประโยชน์มากสำหรับผู้เรียนซึ่งสามารถถ่ายโอนเนื้อหาความรู้ได้อย่างสะดวก[8] (ดังภาพที่ 3)

ภาพที่ 3 การเรียนรู้ผ่าน m-Learning ขณะเดินทาง [6]

## m-Learning กับพัฒนาการเรียนรู้

พัฒนาการของการเรียนรู้ผ่านโทรศัพท์มือถือ (m-Learning) เป็นพัฒนาการของนวัตกรรมการเรียน การสอนมาจาก การเรียนการสอนทางไกล (d- Learning) และการจัดการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต (e- Learning) ซึ่งการเรียนผ่านโทรศัพท์มือถือบางครั้งใช้ระบบเครือข่ายไร้สาย โดยแนวคิดในการเรียนคือ สามารถเรียนได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ การเชื่อมต่อผ่านเครือข่ายโดยใช้ PDA, cell phone, portable computer และ Tablet PC ที่สามารถเคลื่อนที่และพกพาได้ โดยอุปกรณ์เหล่านี้ต้องเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ คอมพิวเตอร์ในการนำเสนอข้อมูลข่าวสารให้เกิดความเข้าใจระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งพัฒนาการดังกล่าว มีความสัมพันธ์กันดังภาพที่ 4[9]

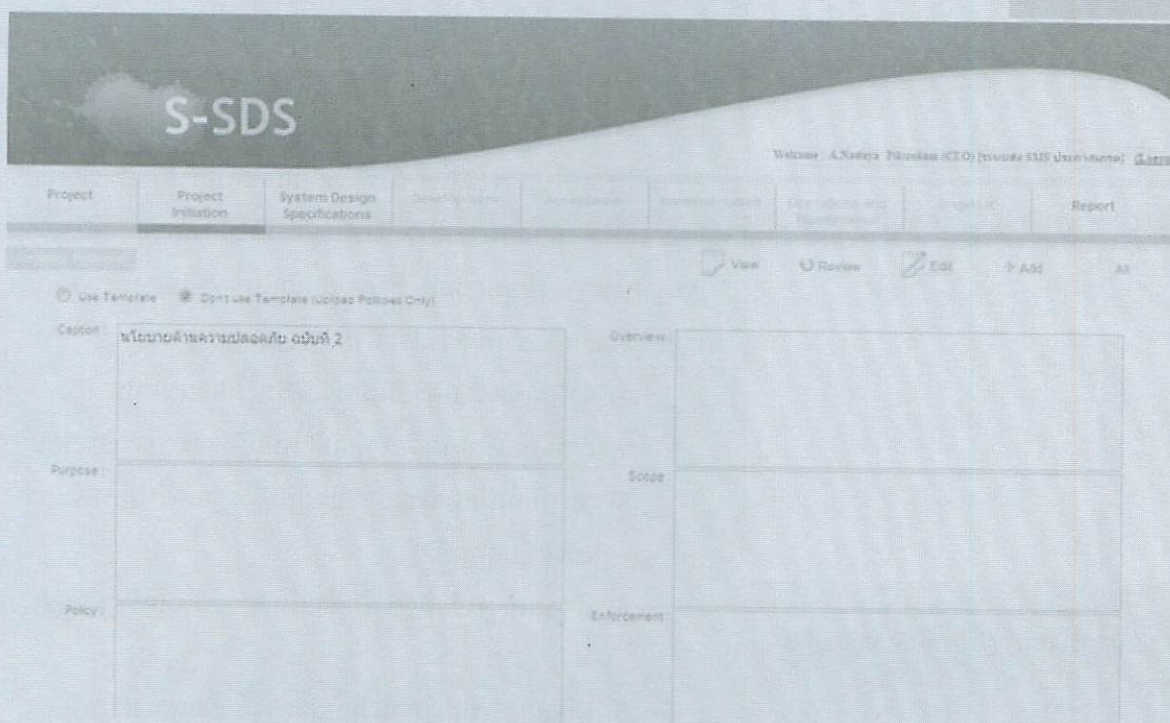


ภาพที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่าง d- Learning, e- Learning, m- Learning[9]



## แนวคิดการออกแบบการเรียนการสอน

ในอนาคตคนในสังคมโลกมีแนวโน้มว่าอาจต้องใช้ Social Networking เป็นช่องทางหลักในการติดต่อสื่อสาร และเป็นไปได้ว่า รูปแบบการสื่อสารในสังคมโลกยุคต่อไปจะดำรงอยู่บนโลกเสมือนจริง(Virtual Communication) มากกว่าการสื่อสารที่อยู่บนโลกของความเป็นจริง[5] ห้องเรียนเสมือนจริงในปัจจุบันนี้มีอยู่ 2 ลักษณะ[8] คือ 1) จัดการเรียนการสอนในห้องเรียนธรรมดา แต่มีการถ่ายทอดสดภาพและเสียงเกี่ยวกับบทเรียน โดยอาศัยระบบโทรคมนาคมและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งเรียกว่า Online ไปยังผู้เรียนที่อยู่นอกห้องเรียน ผู้เรียนก็สามารถรับฟังติดตามบทเรียนและตัวผู้สอน จากเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเองและยังสามารถโต้ตอบกับอาจารย์ผู้สอนหรือเพื่อนในชั้นเรียนก็ได้ ห้องเรียนแบบนี้อาศัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพที่เป็นจริง ซึ่งเรียกว่า Physical Education Environment 2) การจัดห้องเรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างภาพเสมือนจริง ที่เรียกว่า Virtual Reality โดยใช้สื่อที่เป็นตัวหนังสือ (Text-Based) หรือภาพกราฟิก (Graphical-Based) ส่งบทเรียนไปยังผู้เรียน โดยผ่านระบบโทรคมนาคมและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ห้องเรียนลักษณะนี้เรียกว่า Virtual Education Environment ซึ่งเป็น Virtual Classroom ที่แท้จริง



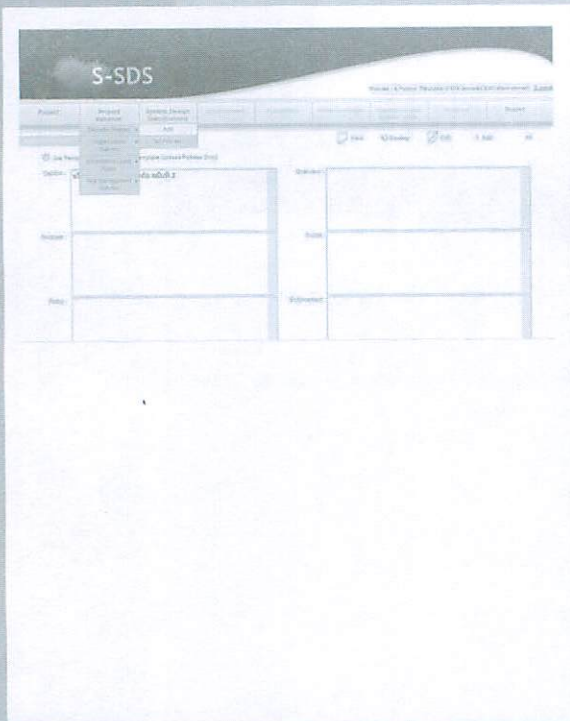
ภาพที่ 5 สภาพแวดล้อมการเรียนรู้จากห้องเรียนเสมือนจริง

<http://vcr.msu.ac.th/Objective.asp>



การออกแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) สามารถออกแบบให้มีลักษณะดังนี้ [10]

- 1) Learning is Fun นำเทคโนโลยีของ JAVA มาเสริมในการเรียนรู้แบบสนุกสนานและไม่เครียด ผู้เรียนสามารถเล่นเกมได้
- 2) Multimedia ผู้เรียนจะเรียนรู้บทเรียนจากภาพและเสียง สามารถควบคุมขั้นตอนของการเรียนรู้ได้ด้วยปลายนิ้วสัมผัสของตนเอง
- 3) Asynchronous learning เป็นการเรียนที่ไม่จำเป็นจะต้องมีผู้สอนอยู่กับผู้เรียนในเวลาและสถานที่เดียวกัน ผู้สอนจะจัดทำ/รวบรวม “บทเรียนออนไลน์” ซึ่งใช้เรียนที่ไหนก็ได้ เวลาใดก็ได้ ตามแต่ผู้เรียนจะสะดวก บทเรียนมีให้เลือกมากมาย และเชื่อมโยงไปยังบทเรียนอื่นๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกัน
- 4) Electronic Library เป็นห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ ผู้เรียนสามารถค้นหาสิ่งที่ต้องการจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั่วโลกได้ โดยใช้ Search Engine นอกจากนี้ยังมีบริการให้ค้นหาหนังสือจากห้องสมุดของมหาวิทยาลัยต่างๆ ค้นหาคำศัพท์และอื่นๆ จาก Web Site ต่างๆ
- 5) Information on Demand ผู้เรียนสามารถเรียกดูข้อมูลสารสนเทศตามที่ต้องการได้จากข้อมูลตามคำสั่ง ซึ่งได้แก่ ข่าว และสารพันความรู้ต่างๆ



ภาพที่ 6 กระบวนการเรียนรู้ของ m-Learning[4]

อีกปัจจัยสำคัญของห้องเรียนเสมือนจริง คือการเรียนแบบร่วมมือกัน (Collaborative learning) ดังนั้นการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านโทรศัพท์มือถือหรืออุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพาจะมีบริบทที่แตกต่างไปจากการเรียนการสอนทั่วไป เนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวมีข้อจำกัดหลายประการ และการเรียนรู้จะขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของผู้เรียน ความชอบ ความคุ้นเคยในการใช้โทรศัพท์มือถือและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงเวลาที่ใช้ สถานที่และความสะดวกในการใช้อุปกรณ์ ซึ่งการออกแบบจำลองกระบวนการเรียนรู้ของ m-Learning ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน[4] คือ

- 1) ผู้เรียนมีความพร้อมและมีเครื่องมือสนับสนุน
- 2) เชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่ายและพบเนื้อหาที่ต้องการเรียนรู้
- 3) หากพบเนื้อหาจะเข้าขั้นตอนที่ 4 แต่ถ้าไม่พบจะกลับเข้าสู่ขั้นตอนที่ 2
- 4) ดำเนินการเรียนรู้ซึ่งไม่จำเป็นต้องอยู่ในเครือข่ายเสมอไป
- 5) ได้ผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ดังแสดงภาพที่ 6



ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแบบไร้สายได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว การศึกษาในอนาคตไม่เพียงแต่เป็นการศึกษาเฉพาะแต่ภายในส่วนเล็กๆ หรือในประเทศของตนเอง แต่มีการแลกเปลี่ยนความรู้จากอีกซีกโลกหนึ่งไปยังอีกซีกโลกหนึ่ง อย่างง่ายดายในรูปแบบห้องเรียนเสมือนจริงมากยิ่งขึ้น โดยอาศัยเครื่องมือที่เรียกว่า m-Learning ผ่านเทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายที่ทันสมัย ทำให้ผู้สอนที่ใช้ m-Learning เป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ต้องเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้ให้คำแนะนำ (Guide) เป็นผู้ฝึก (Coach) เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) และเป็นพี่เลี้ยง (Mentor) ในขณะที่ผู้เรียนจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับเป็นผู้สำรวจแหล่งข้อมูล ผู้คิด ผู้ลงมือปฏิบัติ ในลักษณะการเรียนรู้ร่วมกันกับผู้เรียนอื่นๆ อย่างมีปฏิสัมพันธ์ ทำให้การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนใน m-Learning ต้องคำนึงถึงคุณลักษณะของผู้เรียน การพัฒนาของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแบบไร้สาย ดังนั้นการพัฒนาห้องเรียนเสมือนจริงในอนาคต m-Learning จึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนรู้เพื่อส่งผลต่อการเรียนการสอนตาม พ.ร.บ.การศึกษา พ.ศ. 2542





- [1] ยอดใช้มือถือทูปสถิติเกินครึ่งประชากรโลก.กรุงเทพธุรกิจ. (2 กรกฎาคม 2550). (ออนไลน์) สืบค้นวันที่ 25 มิถุนายน 2553 จาก <http://www.arip.co.th/news.php?id=406531>
- [2] สำนักงานสถิติแห่งชาติ. รายงานผลที่สำคัญสำหรับการมีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครัวเรือน พ.ศ.2551. (ออนไลน์) สืบค้นวันที่ 25 มิถุนายน 2553 จาก <http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/service/survey/IctHRep51.pdf>
- [3] สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน). สรุปผลการสำรวจตลาดเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของประเทศไทยประจำปี 2552 และประมาณการ ปี 2553, 2553.
- [4] พูนศรี เวศย์อุฬาร. Mobile Learning (mLearning) เอ็มเลิร์นนิงการเรียนทางเครือข่ายไร้สาย. (ออนไลน์) สืบค้นวันที่ 9 มกราคม 2552 จาก <http://thaimlearning.blogspot.com/2007/02/mobile-learning-mlearning.html>
- [5] เศรษฐพงศ์ มะลิสุวรรณและอุษา ศิลป์เรืองวิไล. ระบบโทรคมนาคมเชื่อมโลกสู่เครือข่ายสังคม (Social Networking). (ออนไลน์) สืบค้นวันที่ 25 มิถุนายน 2553 จาก [http://www.torakom.com/article\\_\\_index.php?sub=article\\_\\_show&art=230](http://www.torakom.com/article__index.php?sub=article__show&art=230)
- [6] Judy Brown. Mobile Learning . ASTD TechKnowledge 2009 Conference & Exposition Las Vegas, Nevada, 2009.
- [7] Joao Batista, Bottentuit Junior, Clara Coutinho, and Dulclerci Sternaltdt. M-Learning and Webquests: the new technologies as pedagogical resource. FORMATEX. Online, 2006.
- [8] สุวิดา โชติช่วง. การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์มือถือในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2545.
- [9] Tsvetozar Georgiev, Evgenia Georgieva, Angel Smrikarov. M-Learning - a New Stage of E-Learning. CompSysTech, 2004.
- [10] บุญเกื้อ ควรหาเวช. นวัตกรรมการศึกษา " ห้องเรียนเสมือนจริง Virtual Classroom." กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. พิมพ์ครั้งที่ 4, 2542 : 195-202.







# การพัฒนาเทคโนโลยี สำหรับทุกคน

## บทสัมภาษณ์ ดร.มณฑิธร บุญตัน

ผู้สัมภาษณ์/เรียบเรียง  
อาจารย์ ดวงพร กรัณย์ลักษณ์  
วรวัฒน์ ชื่นประเสริฐ



**ดร.มณฑิธร บุญตัน** เป็นนายกสมาคมคนตาบอดแห่งประเทศไทย และสมาชิกวุฒิสภาจากการสรรหา พ.ศ. 2550 เป็นวุฒิสมาชิกคนแรกของไทยที่เป็นคนพิการมาตั้งแต่กำเนิดเป็นอาจารย์ประจำวิทยาลัยราชสุดา มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นกรรมการและเลขาธิการมูลนิธิคนตาบอดไทย เป็นผู้ช่วยผู้จัดการโครงการเดซี่สากล (Digital Accessible Information System - DAISY เป็นเทคโนโลยีการผลิตหนังสือเสียงแบบดิจิทัล (en)) และเป็นนายกสมาคมคนตาบอดแห่งประเทศไทย ตั้งแต่ พ.ศ. 2541

บทสัมภาษณ์ครั้งนี้ เป็นการสัมภาษณ์ผู้มีบทบาทสำคัญในการผลักดันแนวนโยบายเพื่อคนด้อยโอกาส ดร.มณฑิธร บุญตัน อดีตสมาชิกวุฒิสภา ผู้ซึ่งก้าวข้ามความบกพร่องของตนเองด้วยการศึกษาและความสามารถ ท่านมีทัศนะเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีมาใช้กับกลุ่มคนด้อยโอกาสและสำหรับทุกคนอย่างไร

**Q :** ปัจจุบันนี้ การพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับคนด้อยโอกาสเป็นอย่างไรบ้าง

**A :** ต้องคิดถึง คำว่า เข้าถึงในมิติของคนพิการคือ accessibility แต่ถ้าการเข้าถึงในมิติทั่วไปคือ การเข้าถึง access ธรรมดา โดยไม่มีคำว่า ability เข้าไป เทคโนโลยีทั่วไปที่ได้รับการพัฒนา ไม่มีมิติ ไม่มีการคำนึงถึงเรื่อง คำว่า accessibility เพราะเหตุใดไม่มี เพราะว่า คนส่วนใหญ่เวลาพัฒนาเทคโนโลยี คิดถึงความสามารถในการใช้ของคนส่วนใหญ่ เป็นหลัก นึกออกใช่ไหม เขาก็จะนึกถึง function ของมนุษย์ นึกถึงความสามารถในการทำอะไร ได้อะไรไม่ได้ของมนุษย์ที่เป็นคนส่วนใหญ่ เพราะฉะนั้น feature หรือคุณสมบัติของเทคโนโลยีนั้น จึงรองรับความสามารถในการปฏิบัติ กิจกรรม ในชีวิตประจำวันของคนส่วนใหญ่ มาดูประเด็นเฉพาะ accessibility ก่อน ไม่มี ความคิดเรื่องการออกแบบที่เป็นสากล มีความคิดว่าการออกแบบอย่างไรให้คนส่วนใหญ่ใช้ได้ นี่เป็นหลักเดียวกับหลักธุรกิจ ขอให้คนส่วนใหญ่ใช้ได้แต่ไม่มีความพยายามเพียงพอที่จะคิดถึงหรือพัฒนาเทคโนโลยีโดยอาศัยการออกแบบที่เป็นสากล พอเราใช้คำว่าสากล ก็จะพยายามนึกถึงข้อจำกัดของมนุษย์ในทุกรูปแบบให้มากที่สุด ไม่ว่าคนนั้นจะมีข้อจำกัดใดๆในเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น ต้องพยายามตอบโจทย์ว่าคนอย่างนี้ทำอย่างไร แล้วคนอย่างนั้นทำได้อย่างไร อันนี้ที่เรียกว่า universal design ไม่มีแนวคิดเหล่านี้ เพราะฉะนั้น accessibility จริงๆ ก็ไม่เกิดนี่คือปัญหา



เทคโนโลยีได้รับการพัฒนาขึ้นมา รับผิดชอบเฉพาะคนที่มีปัจจัยทางเศรษฐกิจ ที่จะหา มาได้ซึ่งตัวเทคโนโลยี เป็นสินค้าบริโภค เป็น consumer goods เพราะฉะนั้นปัจจัยทางการตลาด ในการทำการจึงเป็นส่วนสำคัญ เมื่อมีแรงจูงใจในเรื่องเหล่านี้ เทคโนโลยีจึงมีราคาแพง เพื่อ ตอบสนองของคนที่มีกำลังซื้อเป็นหลัก เพราะฉะนั้น affordability ก็จบ คนที่มีกำลังซื้อน้อย ก็จะไม่สามารถที่จะเข้าถึงได้

ถัดมาคือ availability ก็คือเรื่องชนบทห่างไกล ก็ต้องยอมรับว่าเนื่องจากว่าเทคโนโลยี เป็นเรื่องของ การซื้อขาย เป็น เรื่องของการทำกำไร เพราะฉะนั้นจึงจำเป็นต้องคิดถึง mass คิดถึงว่าเอาเทคโนโลยีไปลงที่ไหนถึงจะคุ้ม เพราะว่าชนบทแม้ว่าจะมีประชากรอาศัยอยู่มาก แต่ไม่หนาแน่น อยู่กระจัดกระจาย เพราะฉะนั้นแรงจูงใจของผู้พัฒนาเทคโนโลยี หรือผู้ที่เอา เทคโนโลยีมาใช้ ที่จะเอาไปลงชนบทมีน้อยกว่าในเมือง เพราะทำแล้วไม่คุ้ม สรุปแล้วทั้ง 3 อย่างไม่ว่าจะเป็น accessibility affordability และ availability มีแรงจูงใจทางเศรษฐกิจ แรง จูงใจในการแสวงหากำไรทั้งสิ้น ที่ทำให้เป็นการออกแบบที่ไม่เป็นสากล ก็เพราะว่าจะสากลไป ทำไม่ในเมื่อ mass คนส่วนใหญ่ก็ทำกำไรได้อยู่แล้ว จะสากลไปทำไม จะ affordability ไป ทำไม่ในเมื่อแรงจูงใจสำคัญคือขายเอากำไรเพราะฉะนั้นจึงต้องเอาจากคนที่มีกำลังซื้อเป็นส่วน ใหญ่ แล้วจะทำให้มีไปทั่วชนบทไปทำไมในเมื่อความหนาแน่นของลูกค้าหรือคนที่จะมีบริโภคอยู่ ในเมือง เพราะฉะนั้นทุกอย่างอยู่ที่ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจทั้งสิ้น เป็นตัวขับเคลื่อน ที่ทำให้เกิด ผลกระทบทั้ง 3 อย่าง อันนี้ความเห็นผมผมจะถูกตองหรือไม่อย่างไรผมไม่ทราบ

Q : การพัฒนาเทคโนโลยีหรือพัฒนาซอฟต์แวร์ต่างๆ สำหรับผู้ด้อยโอกาส ควรมีทิศทางอย่างไร

A : คือผมคิดว่ามองได้ทั้งรูปแบบของธุรกิจในรูปแบบของความรับผิดชอบต่อสังคมนะ คือถ้าในเชิง ธุรกิจผมคิดว่าถ้าผมจะพัฒนาเทคโนโลยี ผมต้องคิดถึงว่ายังมีกลุ่มเป้าหมายใหญ่ที่สุดเท่าไร โอกาสที่ผมจะทำประโยชน์ทางธุรกิจก็มีมากเท่านั้น เราตั้งสมมติฐานยิ่งคนใช้มากที่สุดเท่าไร ก็จะได้รับประโยชน์คือแทนที่เราจะคิดว่า คนที่มีลักษณะเป็นคนที่มีลักษณะคล้ายกัน คือเป็น mass market คนที่มีลักษณะคล้ายกันในมาตรฐานที่เราคิดออก กับการที่เรายื่นมือเลยคนส่วน ใหญ่ไปหาคนจำนวนมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ นึกออกไหมว่าต่างกัน ถ้าเราคิดแบบเดิมแบบ แรกเราก็จะคิดว่า เราไม่คิดถึงคนที่อาจจะมีความแตกต่างกันออกไป เราเอาเฉพาะคนที่มี ลักษณะใกล้เคียงกันเป็นหลัก เอามาตรฐานของคนส่วนใหญ่เป็นหลัก เวลาเราจะพัฒนาสินค้า เวลาที่เราเอาคุณสมบัติมาตรฐานของกลุ่มผู้บริโภคเป็นหลัก เราไม่คิดถึงคนที่ไม่เป็นไปตาม มาตรฐานนี้แล้วอันนี้เราจะได้อะไรบ้าง แต่ถ้าเราคิดที่จะออกแบบสินค้าที่เป็น เทคโนโลยีของ เราให้รองรับการใช้ของคนที่หลากหลายที่เป็นไปตามมาตรฐานของคนส่วนใหญ่ ที่มีลักษณะ ผิดแผกแตกต่างออกไปก็จะได้อีกกลุ่มหนึ่งด้วย อันนี้คิดตามการออกแบบที่เป็นสากล universal design เราจะได้ลูกค้ามากกว่าที่เราคิด อันนี้คิดแบบในเชิงพาณิชย์

ประการต่อมา คิดในลักษณะที่ว่าถ้าเราทำให้คนกลุ่มใหญ่ที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ได้เข้าถึง เทคโนโลยี ความเหลื่อมล้ำก็จะลดลงและสังคมก็ขับเคลื่อนได้ดีกว่า ความสงบสุขความเป็นธรรมมี มากกว่า เรานึกถึงเรื่องความเป็นธรรม เมื่อมีความเป็นธรรมและความเหลื่อมล้ำน้อย ความขัด



แย่งก็จะลดลง ความแตกต่างทางสังคมน้อยลง เพราะฉะนั้นเวลาเราพัฒนาเทคโนโลยีเราต้องคิดถึงความเป็นธรรมด้วย เพื่อลดความเหลื่อมล้ำพอมีความเหลื่อมล้ำน้อย ความสงบสุขมีมากขึ้น อันนี้ก็เช่นกันถ้าเราคิดว่าเทคโนโลยีควรจะพัฒนาไปหรือควรจะต้องไปถึงทุกพื้นที่ ทำให้การพัฒนาสังคมหรือการพัฒนาตลาดไปถึงคนจำนวนมากที่สุด มากกว่าคำว่าคนส่วนใหญ่ที่กระจุกตัวอยู่

Q : การกำหนดนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับผู้ด้อยโอกาสควรจะมาจากนักพัฒนาเทคโนโลยีหรือจากกลุ่มคนส่วนใหญ่

A : ผมว่าทั้งสองอย่างนะ ถ้าเป็นนโยบาย ถ้าผู้พัฒนาเองไม่มีความสำนึกก็ไปด้วยกันลำบาก สังคมไทยในขณะนี้ขาดทั้งนโยบายและขาดทั้งความสำนึก เช่นเรื่องการออกแบบที่เป็นสากลก็ไม่อยู่ในความสำนึกของนักพัฒนา ไม่อยู่ในนโยบายสาธารณะ เพราะฉะนั้นจึงไม่เกิด โมเดลของการพัฒนาเทคโนโลยี ที่ทั้งออกแบบเป็นสากล ทั้งเป็นเทคโนโลยีรหัสเปิด สิ่งเหล่านี้ไม่เกิด นโยบายก็ไม่มี ความสำนึกของผู้พัฒนาก็ไม่มี เพราะฉะนั้นผมคิดว่าต้องทั้งสองอย่าง

Q : ในเรื่องของแนวทางการพัฒนาเรามองสองด้านคือ ตัวผู้สร้าง กับตัวผู้ใช้ ตอนนี้ในตัวผู้สร้างในประเทศไทยอาจารย์มองว่าการพัฒนาสำหรับตัวผู้สร้างตอนนี้ไปถึงไหนแล้ว

A : ผู้สร้างมีความเข้าใจในเรื่องความต้องการของผู้ใช้น้อยมาก เพราะผู้สร้างไม่มีประสบการณ์กับตลาดเหล่านี้คือผู้สร้างคิดว่าผู้ใช้ที่เป็นคนพิการ เป็นเพียงผู้ใช้เฉพาะกลุ่ม ซึ่งไม่มีน้ำหนัก และถ้าจะพัฒนาเทคโนโลยีให้ไปตอบโจทย์ สนองความต้องการของผู้ใช้เหล่านี้เขาก็จะคิดแต่ในมุมที่เขาจะช่วยเหลือคนเหล่านี้เป็น charity model เป็นวิธีการคิดในลักษณะการกุศล ซึ่งแรงจูงใจในการทำการกุศล มีแรงจูงใจระยะสั้น มีคนไทยมาชอบทำบุญหนึ่งบาทสองบาทสามบาทห้าบาทนั้นง่าย ทำแล้วจบเลย แต่ถ้าเราคิดที่จะพัฒนาเทคโนโลยี บนพื้นฐานของการกุศลไม่ไหว หมดแรงเสียก่อนต้องลงทุนลงแรงเยอะ ไม่ใช่สามบาทห้าบาท เพราะฉะนั้นวิธีคิดแบบนี้ไม่ได้ผล ต้องคิดว่าทำอะไรที่จะดึงคนเหล่านี้เข้ามามีส่วนหนึ่งของผู้บริโภคกระแสหลักก็ต้องพัฒนาเทคโนโลยีที่ตอบโจทย์ คนเหล่านี้ด้วย

Q : อาจารย์ช่วยยกตัวอย่างเทคโนโลยีที่ทำไปแล้ว

A : อย่างเช่น การพัฒนาเว็บไซต์ให้รองรับการใช้ประโยชน์ของคนพิการถามว่าแรงจูงใจของคุณคืออะไร ถ้าแรงจูงใจคือต้องการช่วยเหลือคนพิการ คู่กับการที่ลงทุนลงแรงไหม ตอบได้ว่าไม่คุ้มเพราะฉะนั้นก็อาจมีแรงจูงใจระยะสั้น ช่วงระยะเวลาหนึ่งเราต้องการช่วยเหลือคนพิการเข้าถึงเว็บไซต์ได้ เพราะฉะนั้นเราก็จะออกแบบเว็บไซต์ตามมาตรฐานสากล พอทำได้สักพักก็เหนื่อย ทำไมเราต้องมาทำแบบนี้ เพื่อคนกลุ่มเล็กกลุ่มเดียว แรงจูงใจที่จะทำบุญทำกุศลแบบระยะยาวไม่มี แต่ก็มองว่าคนเหล่านี้ก็เป็นกลุ่มผู้บริโภคกลุ่มหนึ่งนะ ทำไมเราไม่ทำเว็บไซต์ของคนเหล่านี้ให้ใช้ได้ ก็จะได้เข้ามามีส่วนร่วมในการในการเข้าถึงเทคโนโลยีและบริการ และฐานในการเข้าถึงบริการก็จะกว้างขึ้น เมื่อฐานผู้รับบริการกว้างขึ้นในการขับเคลื่อนนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีก็ยังมีแรงส่งมากขึ้น ถ้าคิดแบบนี้ระยะยาวกว่า



หรือคิดอีกแบบในรูปแบบสิทธิมนุษยชนซึ่งผมไม่แน่ใจว่าถ้าคิดแบบสิทธิมนุษยชนเป็นแรงจูงใจสำหรับผู้พัฒนาหรือเปล่า ถ้าคิดแบบมนุษยชนเป็นหน้าที่ของรัฐ ไม่ว่าจะคุ้มหรือไม่ต้องทำเพราะว่าเป็นสิทธิของพลเมือง อันนี้รัฐต้องคิด

แต่สำหรับนักพัฒนาผมมองว่าเขาควรขยายฐานตลาด ผู้ใช้ให้กว้างที่สุดเท่าที่จะกว้างได้ ถ้าคิดแบบนี้จะมีกำลังใจที่จะพัฒนา ผมไม่แน่ใจว่าผู้พัฒนาเอาหลักสิทธิมนุษยชนไปจับเข้าทำหรือเปล่า แต่ถ้าถูกบังคับโดยกฎหมายเพราะว่ากฎหมายคำนึงถึงสิทธิมนุษยชนอันนี้เป็นไปได้ คุณจะชอบหรือไม่ชอบไม่รู้แต่กฎหมายบังคับให้คุณต้องทำ อันนี้ผู้พัฒนาก็ต้องจำนนต่อการบังคับของกฎหมาย แต่ถ้าตัดเรื่องกฎหมายออกไป ผู้พัฒนาต้องคำนึงถึงฐานของผู้ใช้ที่กว้างที่สุด

Q : ตอนนี้มีสถาบันหรือหน่วยงานหรือองค์กรที่สร้างขึ้นสำหรับการพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับผู้ด้อยโอกาสหรือผู้พิการตรงนี้ไหมครับ

A : มี แต่เป็นหน่วยงานที่ไม่ได้รับความสนใจจากอำนาจรัฐเท่าที่ควร เป็นหน่วยงานเสริม หน่วยงานแถม หน่วยงานฝากมากกว่า งบประมาณที่ได้รับการจัดสรรก็มีน้อย ถ้าคิดใหม่การพัฒนาเทคโนโลยีเป็นการพัฒนาเพื่อทุกคน เป็นการพัฒนาที่เป็นสากล เป็นการพัฒนาแบบเปิด ก็ไม่จำเป็นต้องมีหน่วยงานเฉพาะเท่าไร แต่ว่าจะอยู่ในการจัดสรรงบประมาณ ที่ลงมาในหน่วยวิจัยพัฒนาทุกแห่ง แต่หน่วยงานเฉพาะก็จะมีคามจำเป็นในเรื่องความชำนาญพิเศษ แต่ว่าแรงจูงใจของหน่วยงานพัฒนากระแสหลัก ที่จะพัฒนาเทคโนโลยีที่ตอบโจทย์การใช้สอยของคนทุกคนทุกกลุ่มก็จะมีมากขึ้น

Q : จากประสบการณ์แนวคิดของคนไทยกับต่างประเทศแตกต่างกันเยอะไหมกับการพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับผู้ด้อยโอกาส

A : เนื่องจากสังคมไทยเราเป็นสังคมที่ชอบของสำเร็จรูป เราจึงชอบอิมพอร์ต ในการคิดอย่างที่ผมว่ามานั้นอาศัยกำลังความคิดมหาศาล เพราะฉะนั้นคนที่มีความคิดไม่ยาวเท่าไรก็หมดแรงเสียก่อน สิ่งที่ย่างสำหรับคนเหล่านี้ก็คือมีสินค้าที่คนอื่นพัฒนาสำเร็จรูปมาแล้วถ้ามีก็ซื้อเข้ามาเลย แต่คิดจะสร้างนวัตกรรมแบบ universal design พัฒนา ให้คนทุกกลุ่มทุกคน เป็นการพัฒนาแบบเปิดเพื่อเชิญชวนให้มีการพัฒนาต่อเนื่องยาวนานคือคิดแบบนี้ ก็จะมีคนที่กำลังความคิดที่ค่อนข้างต้องใช้แรงมาก แล้วก็จะเป็นคนกลุ่มไม่ใหญ่เท่าไร ส่วนใหญ่เราชอบที่จะซื้อเทคโนโลยีมากกว่า การพัฒนาเทคโนโลยีกระแสหลักของเราที่พอจะทำกันอยู่อาจจะใช้แรงบ้าง แต่ไม่ต้องใช้กำลังความคิดใช้แรงมากขนาดนี้ ยิ่งคิดไปไกลกว่าการพัฒนาเทคโนโลยีกระแสหลัก ยิ่งต้องใช้กำลังความคิดสูง ต้องใช้ความอดทนมาก เพราะฉะนั้นเมื่อเงินน้อย รัฐบาลสนับสนุนไม่มาก ยังไม่รู้เลยว่าคิดไปแล้วกลุ่มผู้ใช้จะตอบสนองมากขนาดไหนสู้ซื้อดีกว่าหรือปล่อยให้ผ่านพ้นไปเลยดีกว่า ผมว่าอย่างไรต้องเป็นยุทธศาสตร์ของอำนาจรัฐ อาศัยกำลังความคิดของนักพัฒนาเฉยๆไม่ได้ รัฐต้องเห็นความสำคัญของสิ่งนี้ว่าเราจะพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อขยายฐานของประชาชนให้กว้าง ไปได้ ถ้ายุทธศาสตร์ชาติคือซื้อเทคโนโลยีเข้ามา ซึ่งส่วนใหญ่เป็นยุทธศาสตร์ของ private sector บ้านเรา ยุทธศาสตร์ของเอกชนบ้านเราก็คือ คุณจะไปเสียเวลาลงทุนลงแรงไปกับวิจัยพัฒนามากนัก



ในเมื่อคนอื่นพัฒนาอยู่แล้ว แต่ก็มีข้อจำกัดเพราะคุณไปซื้อเทคโนโลยีที่คนอื่นพัฒนาอยู่แล้วก็อาจจะไม่ตอบโจทย์คนไทยก็ได้ เป็นนโยบายยุทธศาสตร์เทคโนโลยีแบบมั่งง่าย

Q : เรื่องลิขสิทธิ์มีปัญหากับการพัฒนาเทคโนโลยีบ้างไหม

A : ลิขสิทธิ์ก็เป็นส่วนสำคัญอย่างหนึ่งเหมือนกันเพราะโมเดลของการพัฒนาที่จะให้ทั้ง accessible สำหรับคนพิการที่จะทำให้อffordable สำหรับคนมีเงินน้อย ที่จะทำให้อavailable สำหรับคนในทุกพื้นที่ ถ้าเราใช้แต่โมเดลในเรื่องของการปิดในเรื่องของการสงวน ไม่เปิดก็เป็นอุปสรรค แต่คนที่เชื่อในเรื่องนี้จะมองว่าเป็นการกระตุ้นทำให้เกิดนวัตกรรม เพราะฉะนั้นก็ยังถกเถียงกันอยู่นะ คือผมเห็นด้วยกับเรื่องลิขสิทธิ์ ในระดับหนึ่งแต่ก็คิดว่าผมเห็นด้วยกับการพัฒนาแบบเปิด ไม่ว่าจะเป็น open standard open source open platform และ open architecture ผมคิดว่าเป็นเรื่องจำเป็น คือเราต้องยอมรับว่าในสังคมที่ความเหลื่อมล้ำทางการศึกษามีสูง ถ้าเราบอกให้ทุกคนปิดหมด กลุ่มคนที่ด้อยโอกาสที่มีความเหลื่อมล้ำสูงที่อยู่ห่างไกลออกไปจริง ไม่ได้หมายถึงความห่างไกลเฉพาะพื้นที่นะความห่างไกลจากโอกาสที่จะเข้าถึงเขาก็จะถูกทิ้งตลอดกาลหรือตลอดไป

Q : ในตัวผู้ใช้เองหรือตัวผู้ด้อยโอกาส หรือผู้พิการ อาจารย์มองว่ามีเครือข่ายหรือมีระบบการพัฒนาตนเองเพื่อให้มีการสร้างเทคโนโลยีขึ้นมาสำหรับผู้ที่มีขอบเขตหรือมีการพัฒนาแค่ไหน ในเมืองไทย

A : ผมว่าตอนนี้เราก็ตื่นตัวขึ้นพอสมควรนะ เรามีความตื่นตัว มีการรวมตัว แต่เมืองไทยเสียอยู่อย่างคือเราไม่ค่อยศึกษาว่าที่อื่นทำกันอย่างไร แล้วเอาสิ่งคนอื่นทำมา รูปแบบวิธีการที่คนอื่นทำมาใช้ประโยชน์ บางครั้งคิดใหม่จากศูนย์ การคิดใหม่จากศูนย์ก็เป็นผลดีที่ทำให้เราเชื่อมั่น แต่บางครั้งเสียเวลาถ้าเราจะคิดถึงมาตรฐานในเรื่องของการเข้าถึงที่เป็นสากลอยู่แล้วที่คนใช้กันหลายประเทศ เราก็อพยายามคิดมาตรฐานของเราเองขึ้นมา ซึ่งเสียเวลา พอเป็นมาตรฐานของเราเองพอเราจะใช้ของคนอื่นก็ไม่ได้เลย เช่น พยายามจัดทำโปรแกรมอ่านจอภาพให้คนตาบอดในประเทศไทย โดยที่เราไม่มี know how แต่เราคิดที่จะสร้าง know how จากศูนย์มีความพยายาม ณ จุดหนึ่งที่ดีอย่างนั้น ทั้งๆ ที่เราสามารถที่จะไปร่วมกับกระบวนการพัฒนาในรูปแบบมาตรฐานเปิดที่คนอื่น ทำกันอยู่แล้ว เราก็ไปเป็นส่วนหนึ่งในมาตรฐานเปิดนั้น และเราพัฒนาร่วมกับเขา ให้สอดคล้องกับความต้องการของคนไทย เราควรจะทำงานร่วมกับประชาคมโลก ปัญหาน่าจะอยู่ที่ประการแรกกลุ่มผู้บริโภคไทยเราขาดการติดต่อกับกลุ่มผู้บริโภคสากล อันนี้พูดถึงประเด็นเทคโนโลยีนะครับ กลุ่มผู้บริโภคส่วนใหญ่ก็คิดถึงสิ่งที่เราต้องการในชีวิตประจำวันส่วนใหญ่เป็นหลัก ในเมื่อเทคโนโลยีต้องตอบโจทย์ชีวิตเรา เราก็บอกว่าทำไมคุณไม่พัฒนาให้ตอบสนองความต้องการของเรา ในเมื่อเราไม่รู้ในโลกนี้ใครที่ไหนทำกันบ้าง เราก็คิดว่าเราเป็นศูนย์กลางของการคิด หรือนวัตกรรมอยู่ที่ตัวเราเอง ซึ่งนัยหนึ่งก็ไม่ผิด สำหรับประการที่สองคือเสียเวลา ในเมื่อร่วมกันทำมาทั้งโลก แล้วทำไมเราต้องมาคิดจากศูนย์ เราสุดโต่งในสองด้าน ด้านหนึ่งนิยมซื้อ ใครพัฒนาเสร็จแล้วก็ซื้อมาใช้ซึ่งไม่ยั่งยืน อันนั้นสุดโต่งในทางบริโภคนิยมอย่างเดียว ซื้อสิ่งที่คนอื่นพัฒนาแล้ว สุดโต่งอีกทางคือไม่ซื้อคิดใหม่จากศูนย์ ทั้งสองอย่างผมว่าไม่เข้าท่าทั้งคู่ ผมพูดภาษาชาวบ้านคือโง่



ทั้งคู่ ในเมื่อมีกระบวนการที่พัฒนาตามมาตรฐานร่วมกันของประชาคมโลกในเรื่องเทคโนโลยี ทำไมเราไม่ร่วมกับกลุ่มคนเหล่านั้น พัฒนาให้มีสีสันของความเป็นไทยเข้าไปตอบโจทย์ความต้องการของคนไทย โดยที่เราไม่หลุดออกจากระแสพัฒนากระแสหลักของประชาคมโลกในด้านเทคโนโลยี ผมคิดว่าสิ่งเหล่านี้จะต้องเกิดให้มากๆ มองเฉพาะในจุดเรื่องคนพิการนะ แต่กลุ่มคนด้อยโอกาสกลุ่มอื่นๆ ก็ทำนองเดียวกัน ทำไม movement ทางด้าน open source จึงไม่โตในเมืองไทย ทำไม movement ด้าน cross platform จึงไม่โตในเมืองไทย มีกลุ่มเล็กๆ ที่ทำกันอยู่ ทำไมโมเดลการพัฒนาบ้านเราถ้าไม่ซื้อก็คิดเอง ต่างคนต่างคิด ทำไมไม่ร่วมคิดกับประชาคมโลก ใส่กลิ่นอายของความเป็นไทยเข้าไป

Q : ควรจะมีหน่วยงานหรือระบบอะไรมาประสานให้เป็นองค์กรร่วม

A : จริงก็มี ผมดูแล้วอำนาจรัฐไม่ได้มุ่งเน้นที่จะให้หน่วยงานเหล่านี้มีบทบาทสำคัญ ในการชี้นำการพัฒนาเทคโนโลยีในเมืองไทยหรือเปล่า เพราะบางที่ภาครัฐจู้จี้ต่อความเร่งด่วนบ้าง ต่อการลือบปี่ของเอกชนที่เห็นแก่ตัวบางฝ่าย เช่น ทำไปทำไมเทคโนโลยีมีอยู่แล้วซื้อเลย คุณเอาค่าคอมมิชชั่นของผมไปเลย ก็ชอบที่จะซื้อของที่ดีๆ ใหม่ๆ ทันที แทนที่จะคิดแบบบราซิลในเรื่องที่จัดการพัฒนาการพัฒนาแบบ open source เป็นแกนนำที่ทำการปวดเศียรเวียนเกล้าให้กับใคร่ชอบพ่อย่างมากในตอนนั้น ผมยอมรับว่าเอกชนเมืองไทยมีอำนาจในการต่อรองสูง อันนี้ไม่เฉพาะวงการ ICT นะฮะ ทั้งวงการรถยนต์ ทำไมรถไฟความเร็วสูงไม่เกิดในเมืองไทย เพราะว่าพลังการลือบปี่ของอุตสาหกรรมรถยนต์เรามีสูงมาก จนอำนาจทางการเมืองที่คิดประโยชน์สาธารณะอ่อนปวกเปียก จริงๆ เมืองไทยควรจะเกิดนานแล้วแต่ไม่เกิด จริงเราอาจจะมองสนใจคำว่าเทคโนโลยีเฉพาะในเรื่อง ICT จริงอยู่ในทุกเรื่องเลย โอกาสในการที่จะสัมผัสกับ movement ของผู้บริโภคในระดับสากลที่เป็นผู้ด้อยโอกาสเหมือนกันที่เป็นคนพิการเหมือนกันเป็นคนยากจนเหมือนกันน้อย เรามี connection กับประชาคมโลกน้อยอาจจะเพราะว่า movement ทางด้านผู้บริโภคในบ้านเราไม่ค่อยโปรเทคโนโลยี อันนี้ผมพูดตรงๆ แล้วแต่การชี้นำของแกนนำทางด้านกระแสกลุ่มผู้บริโภค กระแสกลุ่มผู้บริโภคของเราไม่ทันกระแสประชาคมโลกทางด้านนี้ ตอนที่มีการประชุมสุดยอดเรื่องสังคมสารสนเทศ input จาก NGO ในเมืองไทยไม่สูงพอ เรายอมรับ globalization ภาคประชาชนน้อยไป เรายอมให้ globalization อยู่ในมือผู้ผลิต และอำนาจรัฐเท่านั้น แต่ globalization โลกาภิวัตน์ภาคประชาชนโตในเมืองไทยน้อยไปไม่ใช่ไม่มี มีหลายคนทำงานเชื่อมโยงกับกลุ่มผู้บริโภคสากลที่เขาทำงานแต่ผมว่าไม่อยู่กระแสหลักของ movement ในเมืองไทย

Q : กรณีของผู้ด้อยโอกาสที่อยู่ห่างไกลความเจริญ ผู้ไร้สัญชาติ

A : ยิ่งไปกันใหญ่เขาไม่มีตัวแทนที่จะแสดงความเห็น คนที่ไปแสดงความเห็นแทนเขาก็คิดถึงแต่เรื่องที่ไม่เข้าด้วยกับเทคโนโลยี ส่วนใหญ่คิดตรงข้ามกับเทคโนโลยี เนื่องจากว่าคนเหล่านี้ไม่ชอบเทคโนโลยี หรืออย่างไรเสียเทคโนโลยีไม่มีทางมาถึงคนเหล่านี้ เพราะฉะนั้นก็ไปติดกับติดช่องน้อยอย่าไปเอาทางเลือกนี้เลย แทนที่คิดว่าคนของเราไม่ควรเสียเปรียบในเมื่อคนร่ำรวย



ภาคธุรกิจเข้าถึงเทคโนโลยีได้ ทำไมชาวบ้านที่อยู่ชนบทห่างไกลคนไร้สถานะไร้สัญชาติอยู่แถวชายแดนจะเข้าถึง ICT ไม่ได้ ทำไมไม่คิดว่าคนแม่ฮ่องสอนก็มีสิทธิใช้รถไฟความเร็วสูง สังคมไทยปลูกฝังให้คิดแบบนั้น เราไม่ปลูกฝังให้คนด้อยโอกาสมีความทะเยอทะยานบ้าง เราอ่อนน้อมถ่อมตนเกินไป

Q : อาจารย์มองว่าเทคโนโลยีที่มีอยู่ทำให้ชีวิตของผู้ด้อยโอกาสดีขึ้นบ้างไหม

A : เทคโนโลยีเป็นดาบสองคม เทคโนโลยีที่พัฒนามาบนพื้นฐาน accessibility affordability availability ถ้าพัฒนาโดยหลักเหล่านี้อยู่ในใจ หนึ่งต้องไม่แพง สองเข้าถึงได้โดยการออกแบบ สามกระจาย ต้องสามอย่าง จึงจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ด้อยโอกาส เทคโนโลยีออกแบบก็ไม่ใช่เป็นสากล แพงก็แพง กระจุกด้วย คนไม่กี่คน เข้าถึง อันนี้ยิ่งทำให้เกิดความเหลื่อมล้ำมากขึ้นเพราะอะไรต้องเลือกข้าง เพราะถ้าสักแต่ว่ามีเทคโนโลยี แล้วไม่เลือกข้างต้องเลือกข้างที่ว่า หนึ่งต้องเป็นเทคโนโลยีที่มี universal design อยู่ในใจ มี accessibility อยู่ในใจ สองในเรื่องของราคาที่ไม่แพงเกินไปอยู่ในใจ และสามมีลักษณะของการกระจายตัวเมื่อไม่แพงก็กระจายตัวได้ง่ายขึ้น

Q : ที่ว่าไม่แพงมองไปถึงฟรีเลยไหม สำหรับผู้ด้อยโอกาสจริงๆ ที่ไม่สามารถซื้อหาได้

A : บางตัวควรจะมีฟรี แต่ในคำว่าฟรีอาจจะไม่ใช่ free price อาจจะต้องมีใครคนใดคนหนึ่งจ่าย เช่น ถ้าบางเรื่องเป็นเรื่องความต้องการพื้นฐานของประชาชนรัฐก็ต้องจ่าย แต่คำว่าฟรีในที่นี้หมายถึงว่าไม่ปิด คือ freedom ใจ ผมไม่เชื่อในระบบเทคโนโลยีปิด ผมว่าตาย จะทำกำไรกับคนไม่กี่คน เสร็จแล้วก็จะตายไปกับตัวเอง ผมเชื่อว่าฟรีเทคโนโลยีในที่นี้หมายถึง freedom เป็นเทคโนโลยีเปิด เปิดให้มีการพัฒนาต่อ เปิดให้มีการกระจายตัว ถ้าอยู่บน concept ของการเปิดก็จะทำให้ราคาลดลงเอง แต่ไม่หมายถึง free price ไม่ว่าผู้บริโภควางเองหรือรัฐจ่ายให้หรือจ่ายคนละครั้ง ต้องมีคนจ่าย

Q : นักพัฒนาตอนนี้มาถูกทางหรือยังกับการพัฒนาสำหรับคนพิการ ผู้ด้อยโอกาส

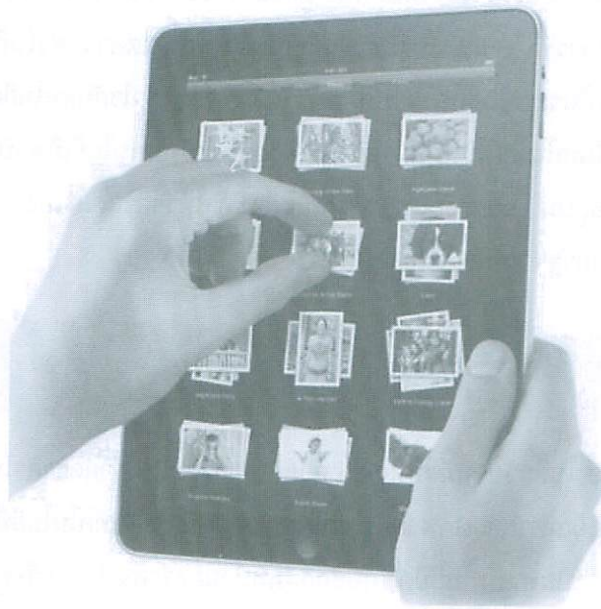
A : เมืองไทยยากจะพูด คือ ในตะวันตกมีสองค่าย ค่ายที่เชื่อว่าจะปิด จำกัดราคาให้อยู่ราคาสูง เพราะคิดว่าตลาดแคบ เป็นเทคโนโลยีเฉพาะกลุ่ม พวกนี้หากินกับราคาแพง เป็นเทคโนโลยีที่รับใช้ตลาดกลุ่มเล็ก เป็นเทคโนโลยีราคาแพงและเป็นเทคโนโลยีปิด กับอีกกลุ่มหนึ่งมองว่าคนพิการหรือผู้ด้อยโอกาสก็ควรจะอยู่ในกระแสหลัก เพราะฉะนั้นมุ่งไปสู่อุปกรณ์เปิด เทคโนโลยีที่มีการออกแบบที่เป็นสากลและพยายามขยายฐานกลุ่มลูกค้าให้กว้างที่สุดเท่าที่จะกว้างได้ในท้ายที่สุดราคาก็ถูกลง

Q : สุดท้ายอยากฝากอะไรถึงผู้อ่านบ้าง

A : คนพิการอยู่ในการพัฒนากระแสหลักทั้งในมุมมองของผู้พัฒนาเองและในมุมมองของผู้กำหนดนโยบาย อาจจะต้องมีความจำเป็นต้องมีเทคโนโลยีเสริมหรือเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกเข้ามาช่วย อุดช่องว่างที่มีอยู่ แต่ต้องให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีกระแสหลักที่เป็นสากล ควรต้องให้ความสำคัญกับเทคโนโลยี



เปิดทั้งโดยมาตรฐานเปิด ทั้งโดยรหัสเปิด ทั้งโดย platform เปิด cross platform cross architecture สนใจเรื่องนี้ให้เยอะๆ และควรจะเป็นการทำงานร่วมกับประชาคมโลกมากกว่าที่จะคิดเอง คือเราควรจะให้เกิดนวัตกรรมในสิ่งที่เราไม่มีมากกว่าที่จะเกิดนวัตกรรมซ้ำซ้อนแล้วก็ผมก็ยังคิดว่าการเปิดของเทคโนโลยีไม่ได้ประโยชน์ต่อคนพิการและด้อยโอกาส จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่องด้วย ผมมีความเชื่อว่าสังคมมนุษย์เราพัฒนาด้วยตัวของเราเอง แล้วความรู้ไม่เป็นของใครโดยเฉพาะ ผมมองไม่เห็นเหตุผลที่ต้องไปใช้รูปแบบการปิดเพื่อกระตุ้นให้มีการแข่งขันในการสร้างนวัตกรรม ใครที่คิดไม่ออกหรือสร้างไม่ได้มีอันต้องล้มหายตายจากไปมองไม่เห็นเหตุผลแบบนั้น ผมอาจมองผิดก็ได้แต่ผมคิดว่าสังคมมนุษย์ที่พัฒนาต่อเนื่องมาได้เพราะเราอาศัยความรู้สากล ความรู้สากลควบคู่ไปกับความรู้เฉพาะ ที่เอื้อต่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ผมว่ารูปแบบการพัฒนาเทคโนโลยี รูปแบบการกำหนดนโยบายด้านเทคโนโลยี รูปแบบการบริโภคและการใช้เทคโนโลยีก็ควรเป็นรูปแบบที่เอื้อต่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างความรู้เฉพาะ กับความรู้ที่เป็นสากลที่เปิดไม่มีการปิดกันแต่อย่างไร





# การทำเหมืองข้อมูลการใช้เว็บไซต์ Web Usage Mining

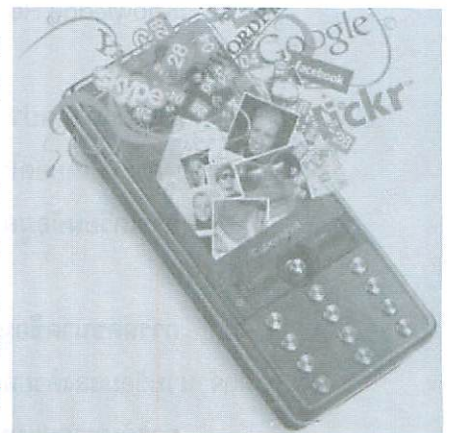
ธนกร หวังพิพัฒน์วงศ์<sup>1</sup>  
อดุลย์ ยิ้มงาม<sup>2</sup>

## บทนำ

ปัจจุบันเว็บไซต์เป็นเครื่องมือที่สำคัญขององค์กรสำหรับการสื่อสาร การโฆษณาและการประชาสัมพันธ์ข้อมูล การพัฒนาเว็บไซต์ให้แสดงข้อมูลขององค์กรที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้จึงเป็นสิ่งที่จำเป็น และสำคัญ โดยทั่วไปการพัฒนาเว็บไซต์มี 3 แนวทาง คือ

1. การพัฒนาเว็บไซต์ที่เกิดขึ้นโดยไม่ได้ตั้งใจ เป็นการพัฒนาเว็บไซต์ในระยะแรกที่มีการใช้อินเทอร์เน็ต ซึ่งเกิดจากการที่ผู้พัฒนามีประสบการณ์จากการใช้ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต ต้องการจะนำเสนอข้อมูลและสารสนเทศของตนจึงพัฒนาเว็บไซต์ขึ้น
2. การพัฒนาเว็บไซต์ตามความต้องการของผู้ให้บริการหรือตามเทคโนโลยี เป็นการพัฒนาเว็บไซต์ขึ้นเพื่อนำเสนอสารสนเทศขององค์กร
3. การพัฒนาเว็บไซต์อย่างมีแบบแผนเป็นการพัฒนาที่ผู้พัฒนาคำึงถึงประโยชน์ของการนำเสนอเว็บไซต์ มีการวางแผน การออกแบบและการพัฒนาตามวัตถุประสงค์ขององค์กร (Wiley, 1998 อ้างถึงใน วชิราภรณ์ คชสิทธิ์, 2551)

การพัฒนาเว็บไซต์ตามแนวทางที่ 1 และแนวทางที่ 2 อาจได้ผลลัพธ์ที่ไม่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานจริงๆ เนื่องจากเป็นการพัฒนาตามความต้องการของผู้สร้างเว็บไซต์แทนที่จะเป็นการพัฒนาโดยดูตามความต้องการของผู้ใช้งาน การทำเหมืองข้อมูลการใช้เว็บไซต์ เป็นเทคนิคหนึ่งที่จะช่วยในการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ที่เข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์ โดยผู้พัฒนาเว็บไซต์จะสามารถตรวจสอบได้ว่า มีผู้ใช้เข้าเยี่ยมชมเว็บไซต์จำนวนเท่าไรต่อวัน ผู้ใช้ให้ความสนใจจะโรบนหน้าเว็บไซต์บ้าง กลุ่มเนื้อหาในเว็บไซต์ที่ผู้ใช้สนใจคืออะไร นอกจากนี้ยังสามารถทราบได้ว่าผู้ใช้เข้า



<sup>1</sup>ดร.ธนกร หวังพิพัฒน์วงศ์ อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์และผู้อำนวยการศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

<sup>2</sup>อาจารย์อดุลย์ ยิ้มงาม หัวหน้าแผนกเครือข่ายสารสนเทศสร้างผล มหาวิทยาลัยกรุงเทพ



สู่เว็บไซต์นั้นจากแหล่งใด

บทความนี้จะกล่าวถึงนิยามของการทำเหมืองข้อมูล และเทคนิคในการทำเหมืองข้อมูลเว็บ รวมทั้งอธิบายตัวอย่างการใช้โปรแกรมการทำเหมืองข้อมูล เพื่อให้ผู้อ่านได้เข้าใจถึงวิธีการในการทำเหมืองข้อมูลได้

## การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)

**การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)** คือ กระบวนการที่กระทำกับข้อมูลจำนวนมากเพื่อค้นหารูปแบบและความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในชุดข้อมูลนั้น ในปัจจุบันการทำเหมืองข้อมูลได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในงานหลายประเภท ทั้งในด้านธุรกิจที่ช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหาร ในด้านวิทยาศาสตร์และการแพทย์รวมทั้งในด้านเศรษฐกิจและสังคม (Han and Kamber, 2006)

การทำเหมืองข้อมูลเปรียบเสมือนวิวัฒนาการหนึ่งในการจัดเก็บและตีความหมายข้อมูล จากเดิมที่มีการจัดเก็บข้อมูลอย่างง่าย ๆ มาสู่การจัดเก็บในฐานข้อมูลที่สามารถดึงข้อมูลสารสนเทศมาใช้จนถึงการทำเหมืองข้อมูลที่สามารถค้นพบความรู้ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูล

### ขั้นตอนการทำเหมืองข้อมูล

Han and Kamber (2006) นำเสนอกระบวนการทำเหมืองข้อมูลเพื่อหาองค์ความรู้ โดยแบ่งขั้นตอนการทำงานดังนี้

Data Cleaning เป็นขั้นตอนสำหรับการคัดข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป

Data Integration เป็นขั้นตอนการรวมข้อมูลที่มีหลายแหล่งให้เป็นข้อมูลชุดเดียวกัน

Data Selection เป็นขั้นตอนการดึงข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์จากแหล่งที่บันทึกไว้

Data Transformation เป็นขั้นตอนการแปลงข้อมูลให้เหมาะสมสำหรับการใช้งาน

Data Mining เป็นขั้นตอนการค้นหารูปแบบที่เป็นประโยชน์จากข้อมูลที่มีอยู่

Pattern Evaluation เป็นขั้นตอนการประเมินรูปแบบที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูล

Knowledge Representation เป็นขั้นตอนการนำเสนอความรู้ที่ค้นพบ โดยใช้เทคนิคในการนำเสนอเพื่อให้เข้าใจ

กิตติศักดิ์ เกิดประสพ (2548) ได้ให้นิยามของการทำเหมืองข้อมูลว่าเป็นวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมาก และต้องกระทำโดยอัตโนมัติ โดยแบ่งกระบวนการทำเหมืองข้อมูลออกเป็น 4 ขั้นตอนคือ

**การเตรียมข้อมูล (Data Preparation)** เป็นการเตรียมข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่โปรแกรมสามารถเรียกใช้งานได้

**การลดขนาดข้อมูล (Data Reduction)** การใช้ข้อมูลขนาดใหญ่จะต้องใช้เวลาในการค้นหารูปแบบมาก ถ้าลดจำนวนข้อมูลลงด้วยสัดส่วนที่ถูกต้องและรูปแบบที่ได้ยังเหมือนเดิม จะใช้เวลาในการค้นหารูปแบบน้อยลง

**การค้นหารูปแบบข้อมูล (Data Modeling)** จะเริ่มจากข้อมูลจำนวนไม่มากนัก จากนั้นนำผลลัพธ์ที่ได้ไปตรวจสอบกับข้อมูลทดสอบ ถ้าผลลัพธ์ที่ได้ยังไม่เป็นที่พอใจ จะต้องปรับค่าพารามิเตอร์บางตัวและเริ่มการค้นหาใหม่ จนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่มีความเหมาะสม

**การวิเคราะห์ผล (Solution Analysis)** รูปแบบที่ได้จะถูกนำมาทดสอบความผิดพลาดและวิเคราะห์ผล ถ้ามีความผิดพลาดสูงจะต้องย้อนกลับไปทำขั้นตอนบางขั้นตอนอีกครั้ง เพื่อปรับปรุงรูปแบบให้ถูกต้องยิ่งขึ้น



## ประเภทของข้อมูลที่ใช้ทำเหมืองข้อมูล

ข้อมูลที่จะนำมาใช้ทำเหมืองข้อมูลมีหลายประเภท เช่น

Relational Database เป็นฐานข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในรูปแบบของตาราง โดยในแต่ละตารางจะประกอบไปด้วยแถว (Row) และสดมภ์ (Column) ความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดสามารถแสดงได้โดย Entity Relationship Model

Data Warehouses เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากหลายแหล่งมาเก็บไว้ในรูปแบบเดียวกันและรวบรวมไว้ในที่ๆ เดียวกัน

Transactional Database ประกอบด้วยข้อมูลที่แต่ละรายการแทนด้วยเหตุการณ์ในขณะใดขณะหนึ่ง เช่น ใบเสร็จรับเงิน จะเก็บข้อมูลในรูปแบบชื้อลูกค้าและรายการสินค้าที่ลูกค้าซื้อ

Advanced Database เป็นฐานข้อมูลที่จัดเก็บในรูปแบบอื่นๆ เช่น ข้อมูลแบบ Object-Oriented ข้อมูลที่เป็น Text File ข้อมูลมัลติมีเดีย ข้อมูลในรูปแบบของ Web

## การทำเหมืองข้อมูลเว็บ (Web Mining)

Kosala and Blockeel (2000) กล่าวว่า การทำเหมืองข้อมูลเว็บคือ การใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลเพื่อค้นหาและสกัดองค์ความรู้จากเอกสารเว็บโดยอัตโนมัติ เพื่อนำความรู้ที่ได้มาแก้ปัญหาที่ต้องการทั้งทางตรงและทางอ้อม นอกจากนี้ยังได้แบ่งประเภทของการทำเหมืองข้อมูลเว็บโดยพิจารณาจากข้อมูลที่น่าสนใจวิเคราะห์ออกเป็น 3 ประเภท คือ Web Content Mining, Web Structure Mining และ Web Usage Mining

### Web Content Mining

เป็นการค้นหาข้อมูลที่มีประโยชน์จากข้อมูลที่อยู่ภายในเว็บ เช่น ข้อความ รูปภาพ เป็นต้น สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ ทางด้านการสืบค้นสารสนเทศ (Information Retrieval) เป็นการทำเหมืองข้อมูลเว็บเพื่อปรับปรุงการหาข้อมูล หรือกรองข้อมูลให้ผู้ใช้โดยพิจารณาจากข้อมูลที่ผู้ใช้ร้องขอ และทางด้านฐานข้อมูล (Database) ส่วนใหญ่พยายามจำลองข้อมูลบนเว็บและรวมข้อมูลนั้น เพื่อให้การสอบถามทำงานดีขึ้นกว่าการใช้คำหลักเป็นตัวค้นหาเพียงอย่างเดียว

### Web Structure Mining

เป็นวิธีการที่พยายามค้นหารูปแบบโครงสร้างการเชื่อมโยงที่สำคัญและซ่อนอยู่ในเว็บ ซึ่งรูปแบบนี้จะขึ้นอยู่กับรูปแบบการเชื่อมโยงเอกสารภายในเว็บ โดยนำรูปแบบที่ได้มาเพื่อจัดกลุ่มเว็บเพจและใช้สร้างข้อมูลสารสนเทศที่เป็นประโยชน์ เช่น นำมาใช้ในการปรับโครงสร้างของเว็บให้สามารถให้บริการผู้ใช้ได้อย่างรวดเร็ว

### Web Usage Mining

เป็นวิธีการที่ค้นหาความหมายของข้อมูลที่สร้างจากช่วงการทำงานหนึ่งของผู้ใช้ หรือสร้างจากพฤติกรรมของผู้ใช้เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Web Log Mining ทำการค้นหาความรู้จากข้อมูลการติดต่อสื่อสารระหว่างกันของผู้ใช้ที่ติดต่อกับเว็บโดย Web Usage Mining ทำการรวบรวมข้อมูลจากบันทึกในการดำเนินการต่างๆ เช่น บันทึกการใช้งานของระบบ Proxy (Proxy Server Log) ข้อมูลการลงทะเบียน (Registration Data) หรือข้อมูลอื่นอันเป็นผล



จากการทำงานร่วมกันมาใช้วิเคราะห์ ดังนั้น Web Usage Mining จึงเป็นวิธีการทำงานที่เน้นใช้เทคนิคที่สามารถทำนายพฤติกรรมของผู้ใช้ในขณะที่ผู้ใช้งานกับเว็บ

กระบวนการทำงานของ Web Usage Mining สามารถแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

1. ทำการจับคู่ข้อมูลการใช้งานของเครื่องให้บริการเว็บให้อยู่ในรูปของตารางความสัมพันธ์ ก่อนที่นำข้อมูลนี้มาปรับใช้กับเทคนิคการทำเหมืองข้อมูลการใช้เว็บ
2. ใช้ประโยชน์จากข้อมูลในบันทึกการใช้งานโดยตรงซึ่งจะใช้เทคนิคการเตรียมข้อมูล (Preprocessing) เพื่อเตรียมข้อมูลก่อนหาความสัมพันธ์ (Pattern Discovery) และวิเคราะห์รูปแบบ (Pattern Analysis)

## เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล การใช้เว็บไซต์

Srivastava, Cooley, Deshpande & Tan (2000) นำเสนอเทคนิคสำหรับการทำเหมืองข้อมูลการใช้เว็บไซต์ดังนี้

**การวิเคราะห์ทางด้านสถิติ (Statistical Analysis)** เป็นวิธีการค้นหาความรู้เกี่ยวกับผู้เยี่ยมชมเว็บไซต์ โดยการวิเคราะห์ส่วนของไฟล์ เป็นวิธีหนึ่งที่สามารถบอกชนิดความแตกต่างเกี่ยวกับการวิเคราะห์ทางสถิติบนตัวแปร เช่น หน้าที่ดู เวลาการดู และความยาวของเส้นทางเว็บไซต์ เครื่องมือการวิเคราะห์การจราจรเว็บส่วนมากจะรายงานข้อมูลเกี่ยวกับสถิติ เช่น ความถี่ของหน้าที่เข้าถึงบ่อยๆ เวลาดูเฉลี่ยของหน้าหรือความยาวเฉลี่ยของเส้นทางเว็บไซต์ รายงานนี้อาจจะรวมถึงการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดที่จำกัด เช่น การสืบทายรายการที่ไม่ให้สิทธิเข้าถึงหรือการค้นหา URL ที่ไม่สมบูรณ์ รูปแบบของความรู้สามารถเป็นประโยชน์อย่างมากสำหรับการปรับปรุงระบบ การเพิ่มความปลอดภัยของระบบ ทำให้สะดวกในการปรับปรุงเว็บไซต์และการสนับสนุนการตัดสินใจทางการตลาด

**การค้นหากฎความสัมพันธ์ของข้อมูล (Association Rule)** โดยค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูลสองชุดหรือมากกว่าสองชุดขึ้นไปไว้ด้วยกัน ความสำคัญของกฎทำการวัดโดยใช้ค่าสองตัวด้วยกัน คือ ค่าสนับสนุน (Support) ซึ่งเป็นเปอร์เซ็นต์ของการดำเนินการที่กฎสามารถนำไปใช้ หรือเป็นเปอร์เซ็นต์ของการดำเนินการที่กฎที่ใช้มีความถูกต้อง และข้อมูลตัวที่สองที่นำมาใช้วัดคือค่าความมั่นใจ (Confidence) ซึ่งเป็นจำนวนของกรณีที่ถูกถูกต้องโดยสัมพันธ์กับจำนวนของกรณีที่กฎสามารถนำไปใช้ได้ ในการหาความสัมพันธ์นั้นจะมีขั้นตอนวิธีการหาหลายวิธีด้วยกัน แต่ขั้นตอนวิธีที่เป็นที่รู้จักและใช้อย่างแพร่หลายคือ อัลกอริทึม Apriori

**การแบ่งกลุ่มข้อมูล (Clustering)** เป็นวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการแบ่งชุดข้อมูลออกเป็นกลุ่ม นำข้อมูลที่มีลักษณะเหมือนกันหรือคล้ายกันไว้ในกลุ่มเดียวกัน โดยไม่มีการกำหนดประเภทของข้อมูลไว้ก่อน มีประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ไม่ทราบรายละเอียดแน่นอน

**การจัดกลุ่มข้อมูล (Classification)** เป็นวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลให้อยู่ในกลุ่มที่กำหนดมาใช้ในการตรวจสอบลักษณะ ซึ่งต้นแบบสร้างจากการวิเคราะห์ชุดของข้อมูลฝึกสอน (Training Data) โดยอาจจะเป็นกลุ่มข้อมูลที่มีการระบุประเภทหรือกลุ่มเรียบร้อยแล้ว รูปแบบของต้นแบบแสดงได้หลายแบบ เช่น Classification Rules, Decision Trees หรือ Neural Networks เป็นต้น



**การสืบค้นรูปแบบลำดับเหตุการณ์ (Sequential Pattern)** เป็นการหาความสัมพันธ์ของข้อมูลระหว่างรายการ ซึ่งทำให้มีเวลาเข้ามาเกี่ยวข้องกับด้วยรูปแบบลำดับที่น่าสนใจ จะแสดงว่า ถ้าเกิดเหตุการณ์นี้แล้วหรือพบกลุ่มของข้อมูลชุดนี้แล้วมีแนวโน้มที่จะเกิดเหตุการณ์อะไรหรือพบกลุ่มของข้อมูลใดตามมาภายหลัง

Dependency Modeling เป็นการค้นพบรูปแบบอื่นๆ ที่มีประโยชน์ในการทำเหมืองข้อมูลเว็บ เป้าหมายคือการพัฒนาต้นแบบที่สามารถทำได้ของตัวแทนที่สำคัญของการพึ่งพาทำกลางตัวแปรต่างๆ ในโดเมนเว็บ เช่น อาจจะใช้วิธีการสร้างแบบจำลองสถานที่แตกต่างกัน ให้ผู้เยี่ยมชมได้เห็นในขณะที่เลือกซื้อสินค้าทางออนไลน์ มีหลายเทคนิคการเรียนรู้ที่เป็นไปได้ สามารถถูกใช้เป็นแบบของการค้นหาพฤติกรรมของผู้ใช้ เช่น ตัวแบบฮิดเดนมาร์คอฟ (Hidden Markov Model) และแนวคิดข่ายงานความเชื่อเบย์ (Bayesian Belief Network)

## ขั้นตอนการทำให้เหมืองข้อมูลการใช้เว็บไซต์

Cooley, Tan & Srivastava (1999) นำเสนอการเตรียมข้อมูลสำหรับการทำให้เหมืองข้อมูลการใช้เว็บไซต์ได้แบ่งกระบวนการทำงานเป็น 4 ขั้นตอน คือ

1. **Data Cleaning** เป็นกระบวนการกำจัดข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป
2. **User Identification** เป็นกระบวนการเพื่อระบุผู้ใช้
3. **Session Identification** เป็นกระบวนการสำหรับระบุช่วงการดำเนินการของผู้ใช้
4. **Data Transformation** เป็นกระบวนการเพื่อแปลงข้อมูลที่ได้จากกระบวนการข้างต้นให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการหาความสัมพันธ์ หลังจากนั้นใช้เทคนิคการทำเหมืองข้อมูลค้นหาความสัมพันธ์ซึ่งเป็นขั้นตอนที่เรียกว่า Pattern Discovery แล้ววิเคราะห์รูปแบบเพื่อระบุรูปแบบที่น่าสนใจจากรูปแบบความสัมพันธ์ทั้งหมดที่ทำได้และนำเสนอให้เข้าใจได้ง่ายเรียกขั้นตอนนี้ว่า Pattern Analysis Srivastava, Cooley, Deshpande & Tan (2000) นำเสนอกระบวนการทำให้เหมืองข้อมูลการใช้เว็บไซต์ประกอบด้วยกระบวนการ 3 ขั้นตอน คือ

5. **การเตรียมข้อมูล (Preprocessing)** เป็นขั้นตอนการแปลงข้อมูลเว็บให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการค้นหาความสัมพันธ์ เช่น Data Cleaning, Data Filtering

6. **การค้นหารูปแบบ (Pattern Discovery)** เป็นขั้นตอนที่นำเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล เช่น Association Rule Discovery, Sequential Pattern Discovery เพื่อค้นหาความสัมพันธ์หรือรูปแบบจากข้อมูลเว็บที่ผ่านขั้นตอนการเตรียมข้อมูลแล้ว

7. **การวิเคราะห์รูปแบบ (Pattern Analysis)** เป็นรูปแบบการนำผลลัพธ์จากการค้นหามาทำการวิเคราะห์เพื่อช่วยในการตัดสินใจหรือการวางแผนทางธุรกิจ Azizul Azhar bin Ramli (2004) ได้กำหนดการทำเหมืองข้อมูลการใช้เว็บออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ

1. การคัดเลือกข้อมูล (Data Selection)
2. การเตรียมข้อมูล (Data Preprocessing)
3. การค้นหารูปแบบโดยใช้กฎความสัมพันธ์ (Pattern Discovery Association Rule)
4. การวิเคราะห์รูปแบบ (Pattern Analysis)
5. การสรุปผลลัพธ์ (Results)

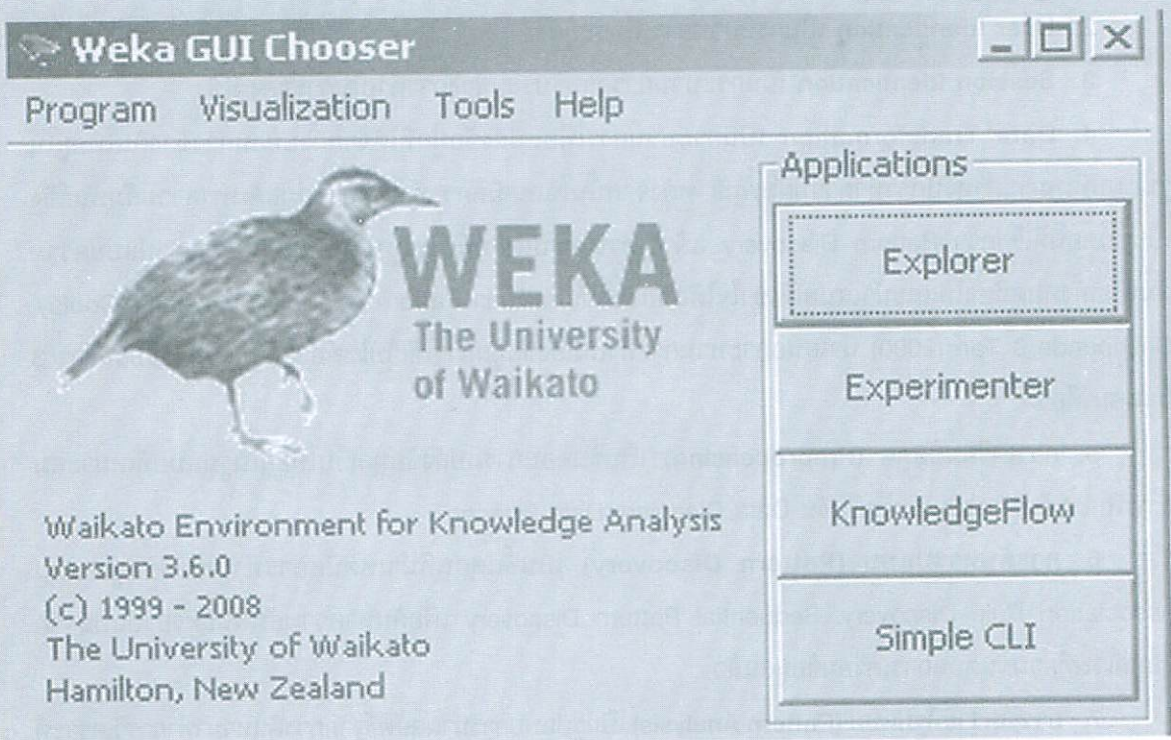


# เครื่องมือสำหรับการทำเหมืองข้อมูลการใช้เว็บไซต์

ในบทความนี้จะกล่าวถึงซอฟต์แวร์ที่เป็นเครื่องมือสำหรับการทำเหมืองข้อมูลเว็บไซต์สามชนิดคือ WEKA, AlphaMiner และ SPSS Clementine โดยจะทดสอบเครื่องมือโดยการวิเคราะห์ตัวอย่างเพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูล (Association Rule) โดยใช้อัลกอริทึม Apriori

## WEKA

WEKA (Waikato Environment for Knowledge Analysis) เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปแบบ โอเพ่นซอร์ส (Open Source Software) พัฒนาด้วยภาษาจาวา โดยมหาวิทยาลัย Waikato ประเทศนิวซีแลนด์ เพื่อใช้สำหรับการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) ประกอบไปด้วยส่วนย่อยหลายๆ ส่วนสำหรับจัดการข้อมูล สามารถทำงานได้ทั้งแบบใช้คำสั่งในการสั่งให้โปรแกรมการประมวลผล และแบบกราฟิก (Graphical User Interface)



รูปที่ 1 หน้าจอหลักโปรแกรม WEKA

หน้าจอหลักของโปรแกรม WEKA ประกอบด้วยโปรแกรมย่อยแต่ละโปรแกรม ดังต่อไปนี้

1. Explorer เป็นโปรแกรมที่ออกแบบการทำงานในลักษณะ Graphical User Interface
2. Experimenter เป็นโปรแกรมที่ออกแบบการทดลองและการทดสอบผล
3. Knowledge Flow เป็นโปรแกรมออกแบบผังการไหลของความรู้
4. Simple CLI (Command Line Interface) เป็นโปรแกรมรับคำสั่งการทำงานด้วยการป้อนข้อมูล



WEKA Explorer ประกอบด้วยส่วนย่อยๆ ดังต่อไปนี้

1. Preprocess การเตรียมข้อมูล
2. Classify รวมโมเดลการทำเหมืองข้อมูลการจำแนกกลุ่ม
3. Cluster รวมโมเดลการทำเหมืองข้อมูลการจัดกลุ่ม
4. Association รวมโมเดลการทำเหมืองข้อมูลการค้นหากฎความสัมพันธ์
5. Select Attributes รวมโมเดลสำหรับการวิเคราะห์ความเกี่ยวพันของลักษณะประจำ
6. Visualize การนำเสนอข้อมูลด้วยภาพสองมิติ

ประเภทแฟ้มข้อมูลที่สามารถนำมาประมวลผลด้วย WEKA Explorer ได้

1. แฟ้มข้อมูลแบบ ARFF (Attribute-Relation File Format) ประกอบด้วย 2 ส่วนหลักคือ

- Header เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับชื่อชุดของข้อมูล รายการของแอททริบิวต์และชนิดของแอททริบิวต์ที่ใช้ เริ่มต้นด้วย @ และตามด้วยคำหลักอื่นๆ เช่น @relation name

- Data เป็นส่วนที่แสดงรายการข้อมูลทั้งหมด ซึ่งจะแสดงอยู่หลังจาก @data

2. แฟ้มข้อมูลแบบ CSV (Comma Separated Values) เป็นรูปแบบการจัดเก็บแฟ้มข้อมูลมาตรฐานชนิดหนึ่งใช้เครื่องหมายคอมมา (,) กั้นระหว่างข้อมูล เหมาะสำหรับข้อมูลประเภทตาราง Spread Sheet เป็นรูปแบบมาตรฐานที่ถูกพัฒนาขึ้นอย่างเป็นกลาง

3. กรณีที่แฟ้มข้อมูลอยู่ในเครือข่ายผู้ใช้สามารถเรียกใช้ผ่านทาง URL

4. กรณีที่แฟ้มข้อมูลอยู่ในฐานข้อมูลสามารถเชื่อมต่อผ่าน JDBC

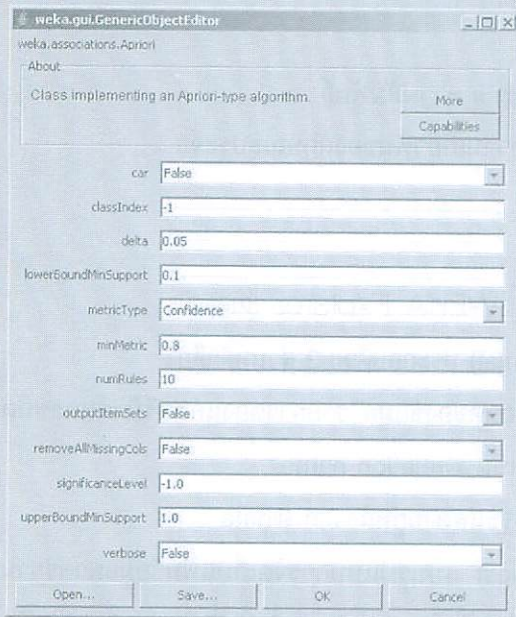
ข้อมูลที่นำมาใช้ในการทดสอบ โดยทำการทดสอบการค้นหากฎความสัมพันธ์ของข้อมูลอยู่ในรูปแบบ Text File ตัวอย่างตามภาพที่ 2

| No. | IP_Client       | Access_Date_Time     | Method | URL_Stem                                        | Protocol | Status | Byte    | Referer             |
|-----|-----------------|----------------------|--------|-------------------------------------------------|----------|--------|---------|---------------------|
| 1   | 58.9.139.5      | 10/Sep/2008:14:46:49 | GET    | /th/alumni/story/tawinun/                       | HTTP/1.1 | 200.0  | 8023.0  | www.bu.ac.th        |
| 2   | 58.9.139.5      | 10/Sep/2008:14:46:52 | GET    | /th/alumni/story/dansi/                         | HTTP/1.1 | 200.0  | 23100.0 | www.bu.ac.th        |
| 3   | 202.142.215.205 | 10/Sep/2008:14:46:53 | GET    | http://edservices.bu.ac.th/project/DFile/CbF... | HTTP/1.0 | 200.0  | 54373.0 | edservices.bu.ac.th |
| 4   | 210.86.128.86   | 10/Sep/2008:14:46:55 | GET    | /occasion/admission                             | HTTP/1.1 | 301.0  | 332.0   | www.bu.ac.th        |
| 5   | 58.9.139.5      | 10/Sep/2008:14:46:55 | GET    | /th/alumni/story/frame.htm                      | HTTP/1.1 | 200.0  | 17160.0 | www.bu.ac.th        |
| 6   | 202.142.215.205 | 10/Sep/2008:14:46:55 | GET    | http://edservices.bu.ac.th/project/DFile/CbF... | HTTP/1.0 | 200.0  | 54347.0 | edservices.bu.ac.th |
| 7   | 210.86.128.86   | 10/Sep/2008:14:46:55 | GET    | /occasion/admission                             | HTTP/1.1 | 301.0  | 332.0   | www.bu.ac.th        |
| 8   | 210.86.128.86   | 10/Sep/2008:14:46:56 | GET    | /occasion/admission                             | HTTP/1.1 | 301.0  | 332.0   | www.bu.ac.th        |
| 9   | 210.86.128.86   | 10/Sep/2008:14:46:56 | GET    | /occasion/admission                             | HTTP/1.1 | 200.0  | 4362.0  | www.bu.ac.th        |
| 10  | 74.6.8.91       | 10/Sep/2008:14:46:54 | GET    | /program/finald/index.php?topic=374.msg1463     | HTTP/1.0 | 200.0  | 4966.0  | www.bu.ac.th        |
| 11  | 74.6.8.91       | 10/Sep/2008:14:46:53 | GET    | /program/finald/index.php?topic=473.0           | HTTP/1.0 | 200.0  | 5222.0  | www.bu.ac.th        |
| 12  | 202.142.215.205 | 10/Sep/2008:14:46:56 | GET    | http://edservices.bu.ac.th/project/DFile/CbF... | HTTP/1.0 | 200.0  | 56025.0 | edservices.bu.ac.th |
| 13  | 202.142.215.205 | 10/Sep/2008:14:46:56 | GET    | http://edservices.bu.ac.th/project/DFile/CbF... | HTTP/1.0 | 200.0  | 92301.0 | edservices.bu.ac.th |
| 14  | 202.142.215.205 | 10/Sep/2008:14:46:57 | GET    | http://edservices.bu.ac.th/project/DFile/CbF... | HTTP/1.0 | 200.0  | 60340.0 | edservices.bu.ac.th |
| 15  | 202.149.25.40   | 10/Sep/2008:14:46:57 | GET    | /occasion/admission                             | HTTP/1.1 | 301.0  | 332.0   | www.bu.ac.th        |
| 16  | 202.149.25.40   | 10/Sep/2008:14:46:57 | GET    | /occasion/admission                             | HTTP/1.1 | 200.0  | 4362.0  | www.bu.ac.th        |
| 17  | 210.86.135.57   | 10/Sep/2008:14:46:57 | GET    | /occasion/admission                             | HTTP/1.1 | 301.0  | 332.0   | www.bu.ac.th        |
| 18  | 210.86.128.86   | 10/Sep/2008:14:46:57 | GET    | /occasion/admission                             | HTTP/1.1 | 301.0  | 332.0   | www.bu.ac.th        |
| 19  | 210.86.128.35   | 10/Sep/2008:14:46:57 | GET    | /occasion/admission                             | HTTP/1.1 | 301.0  | 332.0   | www.bu.ac.th        |
| 20  | 210.86.128.86   | 10/Sep/2008:14:46:57 | GET    | /occasion/admission                             | HTTP/1.1 | 200.0  | 4362.0  | www.bu.ac.th        |
| 21  | 210.86.128.85   | 10/Sep/2008:14:46:58 | GET    | /occasion/admission                             | HTTP/1.1 | 301.0  | 332.0   | www.bu.ac.th        |
| 22  | 202.142.215.205 | 10/Sep/2008:14:46:54 | GET    | http://edservices.bu.ac.th/project/DFile/CbF... | HTTP/1.0 | 200.0  | 67.0    | edservices.bu.ac.th |
| 23  | 210.86.128.35   | 10/Sep/2008:14:46:59 | GET    | /occasion/admission                             | HTTP/1.1 | 301.0  | 332.0   | www.bu.ac.th        |
| 24  | 210.86.128.86   | 10/Sep/2008:14:47:00 | GET    | /knowledgecenter/index.php?school=0             | HTTP/1.1 | 200.0  | 51014.0 | www.bu.ac.th        |
| 25  | 124.120.141.252 | 10/Sep/2008:14:47:00 | GET    | /occasion/admission                             | HTTP/1.1 | 301.0  | 332.0   | www.bu.ac.th        |
| 26  | 202.142.215.205 | 10/Sep/2008:14:46:57 | GET    | http://edservices.bu.ac.th/project/DFile/CbF... | HTTP/1.0 | 200.0  | 64.0    | edservices.bu.ac.th |
| 27  | 124.120.141.252 | 10/Sep/2008:14:47:01 | GET    | /occasion/admission                             | HTTP/1.1 | 200.0  | 4362.0  | www.bu.ac.th        |
| 28  | 202.142.215.205 | 10/Sep/2008:14:46:59 | GET    | http://edservices.bu.ac.th/project/DFile/CbF... | HTTP/1.0 | 200.0  | 67.0    | edservices.bu.ac.th |
| 29  | 210.86.128.86   | 10/Sep/2008:14:47:02 | GET    | /occasion/admission                             | HTTP/1.1 | 301.0  | 332.0   | www.bu.ac.th        |
| 30  | 210.86.128.89   | 10/Sep/2008:14:47:02 | GET    | /th/menu.js                                     | HTTP/1.1 | 200.0  | 2878.0  | www.bu.ac.th        |

ภาพที่ 2 ข้อมูลที่ใช้ทดสอบอัลกอริทึม Apriori ของโปรแกรม WEKA

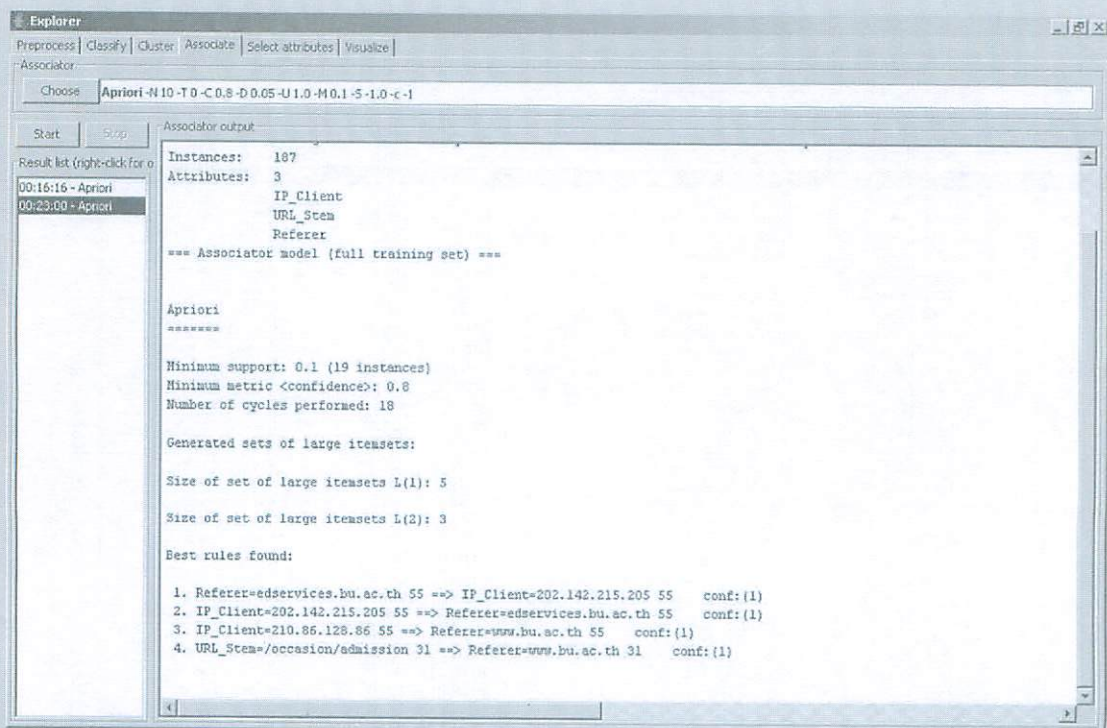


กำหนดรายละเอียดของอัลกอริทึม Apriori โดยกำหนดค่าสนับสนุนขั้นต่ำที่ 10 เปอร์เซนต์และค่าความเชื่อมั่นขั้นต่ำที่ 80 เปอร์เซนต์ ตัวอย่างภาพที่ 3



ภาพที่ 3 กำหนดรายละเอียดของอัลกอริทึม Apriori ของโปรแกรม WEKA

ตัวอย่างผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลของอัลกอริทึม Apriori ที่พบจากการค้นหากฎความสัมพันธ์ ซึ่งพบทั้งหมด 4 กฎ ตัวอย่างภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การแสดงผลลัพธ์อัลกอริทึม Apriori ของโปรแกรม WEKA

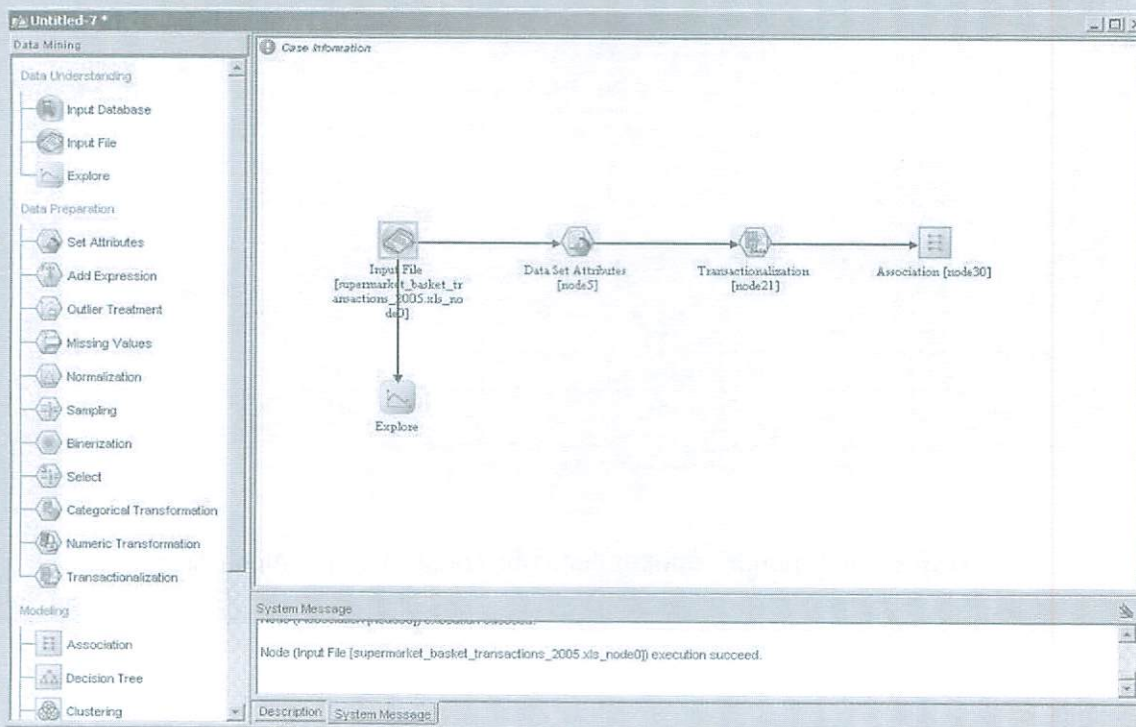


โปรแกรม AlphaMiner เป็นเครื่องมือสำหรับการทำเหมืองข้อมูล พัฒนาโดย E-Business Technology Institute (ETI) เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปแบบโอเพ่นซอร์ส (Open Source Software)

AlphaMiner ใช้มาตรฐานการทำเหมืองข้อมูลที่เรียกว่า Cross Industry Standard Process (CRISP-DM) สำหรับการทำเหมืองข้อมูล ช่วยทำให้การออกแบบโครงการทำเหมืองข้อมูลที่รวดเร็ว ถูกต้อง น่าเชื่อถือ ราคาถูก และบริหารจัดการได้ดี

CRISP-DM Model แบ่งขั้นตอนการทำเหมืองข้อมูลเป็น 6 ขั้นตอน คือ 1. การทำความเข้าใจในเรื่องของธุรกิจ 2. การทำความเข้าใจข้อมูล 3. การเตรียมข้อมูล 4. การสร้างโมเดล 5. การประเมินผล 6. การนำไปใช้งาน

AlphaMiner ให้ความสะดวกในการดำเนินการของผู้ใช้งานโดยมีเครื่องมือการทำงานทุกขั้นตอน ในระหว่างการทำงาน AlphaMiner จะมีส่วนการติดต่อประสานระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับผู้ใช้งานในลักษณะลากและปล่อย โดยให้ผู้ใช้งานสร้างขั้นตอนต่างๆ ด้วยการเลือกเครื่องมือ อุปกรณ์และสร้างขั้นตอนการทำงานเอง นอกจากนี้ผู้ใช้งานสามารถจะมีขั้นตอนการทำงานได้มากกว่า 1 ขั้นตอนที่สร้างขึ้นในแต่ละโครงการทำเหมืองข้อมูล แต่ละขั้นตอนการทำงานประกอบด้วย การนำข้อมูลเข้า การสร้างโมเดล ประเมินผลโมเดลและการนำโมเดลไปใช้งาน ไปใช้งาน ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 โปรแกรม AlphaMiner

ความสามารถของโปรแกรม AlphaMiner มีรูปแบบที่รองรับการสร้างฟังก์ชันของผู้ใช้ในการสร้างส่วนประกอบการทำเหมืองข้อมูล ด้วยการใช้แฟ้มข้อมูล XML-Based อธิบายส่วนประกอบ ผู้ใช้สามารถสร้างและพัฒนาส่วนประกอบการทำงานของตนเอง และรวมเข้ากับส่วนของโปรแกรม AlphaMiner นอกจากนี้ส่วนประกอบที่พัฒนาและสร้างได้ถูกต้องแล้ว สามารถกระจายและแลกเปลี่ยนกันระหว่างผู้พัฒนาระบบการทำเหมืองข้อมูลที่แตกต่างกันได้



AlphaMiner เป็นการทำงานในลักษณะของ Component-Based ที่ควบคุมการจัดการและการดำเนินงานของทุกส่วนประกอบกัน โดยพัฒนาจากการโปรแกรมโอเพ่นซอร์ส 2 โปรแกรมที่ได้รับความนิยมคือโปรแกรม WEKA และโปรแกรม Xelops ที่มีเนื้อหาครอบคลุมในส่วนของการทำเหมืองข้อมูล โดยโปรแกรม WEKA เป็นอัลกอริทึมการเรียนรู้ด้วยเครื่องของการทำเหมืองข้อมูล สำหรับ Xelops เป็นการรวมโปรแกรมแบบเปิดเผยแพร่ซอร์สโค้ด ทำงานร่วมกับมาตรฐาน CWM (Common Warehouse Metamodel) ซึ่งเป็นกรอบแนวทางการสร้างโมเดล สำหรับแอปพลิเคชันหลายๆ ชนิดรวมถึง OLAP และการทำเหมืองข้อมูล

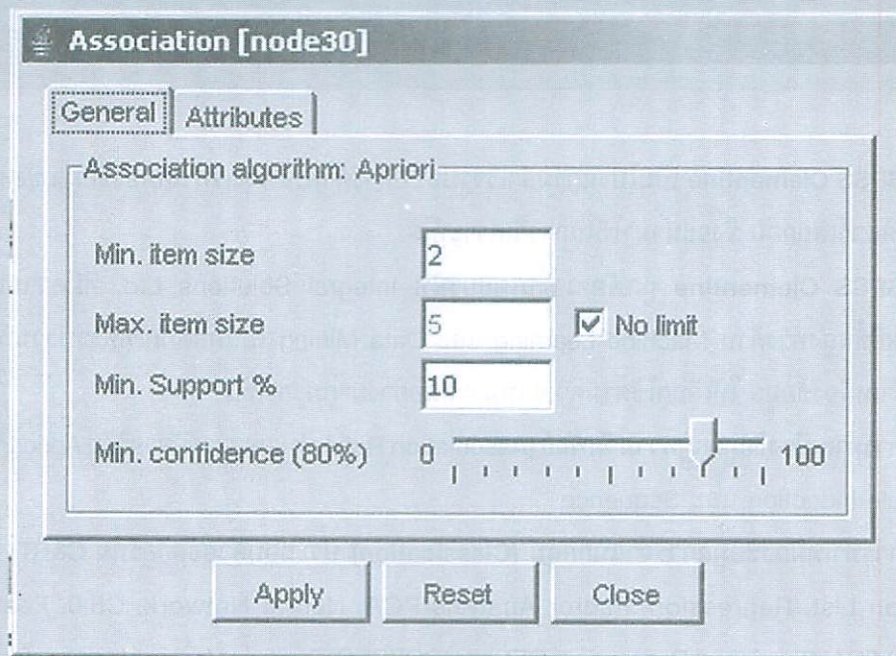
ข้อมูลที่นำมาใช้ในการทดสอบ โดยทำการทดสอบการค้นหากฎความสัมพันธ์ของข้อมูลนำมาทดสอบอยู่ในรูปแบบ Text File ตัวอย่างภาพที่ 6

| Variables       | Data                 |
|-----------------|----------------------|
| IP_Client       | Access_Date_Time     |
| Method          | URL_Stein            |
| Protocol        | Status               |
| Byte            | Referer              |
| 58.9.139.5      | 10/Sep/2008:14:46:49 |
| 58.9.139.5      | 10/Sep/2008:14:46:52 |
| 202.142.215.205 | 10/Sep/2008:14:46:53 |
| 210.86.128.86   | 10/Sep/2008:14:46:55 |
| 58.9.139.5      | 10/Sep/2008:14:46:55 |
| 202.142.215.205 | 10/Sep/2008:14:46:55 |
| 210.86.128.86   | 10/Sep/2008:14:46:55 |
| 210.86.128.85   | 10/Sep/2008:14:46:56 |
| 210.86.128.85   | 10/Sep/2008:14:46:56 |
| 74.6.8.91       | 10/Sep/2008:14:46:54 |
| 74.6.8.91       | 10/Sep/2008:14:46:53 |
| 202.142.215.205 | 10/Sep/2008:14:46:56 |
| 202.142.215.205 | 10/Sep/2008:14:46:56 |
| 202.142.215.205 | 10/Sep/2008:14:46:57 |
| 202.149.25.40   | 10/Sep/2008:14:46:57 |
| 202.149.25.40   | 10/Sep/2008:14:46:57 |
| 210.86.135.57   | 10/Sep/2008:14:46:57 |
| 210.86.128.86   | 10/Sep/2008:14:46:57 |
| 210.86.128.35   | 10/Sep/2008:14:46:57 |
| 210.86.128.86   | 10/Sep/2008:14:46:57 |
| 210.86.128.85   | 10/Sep/2008:14:46:56 |
| 202.142.215.205 | 10/Sep/2008:14:46:54 |
| 210.86.128.35   | 10/Sep/2008:14:46:59 |
| 210.86.128.86   | 10/Sep/2008:14:47:00 |
| 124.120.141.252 | 10/Sep/2008:14:47:00 |
| 202.142.215.205 | 10/Sep/2008:14:46:57 |
| 124.120.141.252 | 10/Sep/2008:14:47:01 |
| 202.142.215.205 | 10/Sep/2008:14:46:59 |
| 210.86.128.86   | 10/Sep/2008:14:47:02 |
| 210.86.128.89   | 10/Sep/2008:14:47:02 |
| 202.12.118.51   | 10/Sep/2008:14:47:02 |
| 203.99.253.8    | 10/Sep/2008:14:47:03 |

ภาพที่ 6 ตัวอย่างข้อมูลที่ใช้ทดสอบอัลกอริทึม Apriori โปรแกรม AlphaMiner

กำหนดรายละเอียดของอัลกอริทึม Apriori โดยกำหนดค่าสนับสนุนขั้นต่ำที่ 10 เปอร์เซนต์และค่าความเชื่อมั่นขั้นต่ำที่ 80 เปอร์เซนต์ ตัวอย่างภาพที่ 7





ภาพที่ 7 การกำหนดรายละเอียดของอัลกอริทึม Apriori ของโปรแกรม AlphaMiner

ตัวอย่างผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลของอัลกอริทึม Apriori ที่พบจากการค้นหากฎความสัมพันธ์ ซึ่งพบทั้งหมด 4 กฎ ดังภาพที่ 8

| Association [node30] result |                                        |            |            |               |
|-----------------------------|----------------------------------------|------------|------------|---------------|
| File                        |                                        |            |            |               |
| Rules View PMML             |                                        |            |            |               |
| Rule No.                    | Rule                                   | Items Size | Support(%) | Confidence(%) |
| 1                           | 210.86.128.86 => www.bu.ac.th          | 2          | 29.412     | 100           |
| 2                           | /occasion/admission => www.bu.ac.th    | 2          | 16.578     | 100           |
| 3                           | edservices.bu.ac.th => 202.142.215.205 | 2          | 29.412     | 100           |
| 4                           | 202.142.215.205 => edservices.bu.ac.th | 2          | 29.412     | 100           |

ภาพที่ 8 การแสดงผลลัพธ์อัลกอริทึม Apriori ของโปรแกรม AlphaMiner



# SPSS Clementine

**SPSS Clementine** เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปแบบการคำนวณที่ใช้ในการทำเหมืองข้อมูล ซึ่งหมายถึงผู้ใช้งานจะต้องซื้อซอฟต์แวร์เสียก่อน จึงจะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ได้

**SPSS Clementine** ถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัท Integral Solutions Ltd. ที่มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับเทคโนโลยีขั้นสูงทางด้าน Machine Learning และ Data Mining เป็นผลิตภัณฑ์ที่รวบรวมเทคนิควิธีการต่างๆ ในการทำเหมืองข้อมูล ให้เลือกใช้ตามความเหมาะสมอย่างมากมาย เช่น

**การทำเหมืองข้อมูลกฎความสัมพันธ์ (Association Rule)** ประกอบด้วยอัลกอริทึม Apriori, Carma, Generalized Rule Induction และ Sequence

**การทำเหมืองข้อมูลการจำแนกกลุ่ม (Classification)** ประกอบด้วยอัลกอริทึม C&RT, QUEST, CHAID, Decision List, Regression, Factor Analysis/PCA, Neural Network, C5.0, Feature Selection, DISCRIMINANT, Logistic Regression, GENLIN, COXREG, Support Vector Machine, Bayesian Network และ SLRM

**การทำเหมืองข้อมูลการจัดกลุ่ม (Clustering)** ประกอบด้วยอัลกอริทึม K-Means, Kohonen, TwoStep Cluster และ Anomaly

**การทำเหมืองข้อมูลการคาดการณ์ในอนาคต (Predictive)** โดยการใช้เทคนิคขั้นสูงในการเตรียมข้อมูล และการรวมโมเดลวิเคราะห์เพื่อการคาดการณ์ที่แม่นยำขึ้น ประกอบด้วยอัลกอริทึม Binary Classifier, Numeric Predictor และ Time Series

การนำข้อมูลมาประมวลผลในโปรแกรม SPSS Clementine สามารถนำข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหลายรูปแบบด้วยกัน เช่น Text File, Database, Microsoft Excel, หรือจากโปรแกรม SPSS ก็ได้

โปรแกรม SPSS Clementine มีส่วนประกอบหลัก ดังนี้

1. Managers เป็นส่วนที่แสดง Streams ที่ใช้งาน
2. Note Palette เป็นส่วนที่แสดงโหนดประเภทต่างๆ ได้แก่
  - 2.1 Sources เป็นกลุ่มโหนดสำหรับอ่านข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ
  - 2.2 Record Ops เป็นกลุ่มโหนดที่ใช้จัดการกับเรคคอร์ดของข้อมูล เช่น การจัดเรียง การรวบรวมข้อมูล เป็นต้น
  - 2.3 Field Ops เป็นกลุ่มโหนดที่ใช้สำหรับจัดการกับฟิลด์ข้อมูล เช่น การกำหนดชนิดข้อมูล (Type) การกรองข้อมูล (Filter) เป็นต้น
  - 2.4 Graphs เป็นกลุ่มโหนดที่ใช้แสดงกราฟแบบต่างๆ
  - 2.5 Modeling เป็นกลุ่มโหนดสำหรับประมวลผลข้อมูลด้วยอัลกอริทึมแบบต่างๆ เช่น Apriori, Neural Network, K-Means, C5.0 เป็นต้น
  - 2.6 Output เป็นกลุ่มโหนดที่ใช้แสดงผลลัพธ์ในรูปแบบต่างๆ

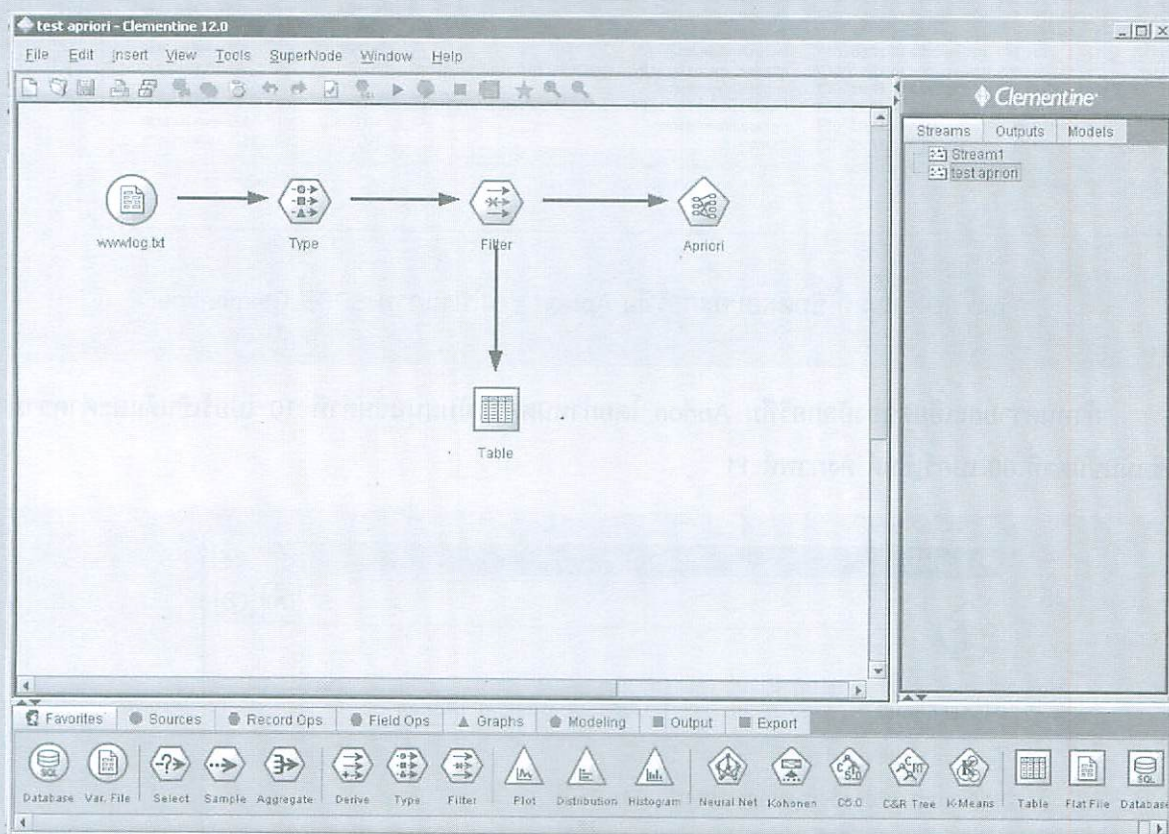


การทำงานของโปรแกรมจะเป็นการนำโหนดต่างๆ มาวางบนพื้นที่ทำงาน แล้วทำการเชื่อมโยงโหนดต่างๆ เข้าด้วยกันเพื่อให้สามารถประมวลผลได้ เมื่อโหนดต่างๆ เชื่อมโยงกันแล้วจึงสามารถดำเนินการต่อไปได้

การกำหนดชนิดข้อมูล หลังจากเชื่อมโยงโหนดข้อมูลเข้ากับโหนด Type แล้วก็สามารถทำการกำหนดชนิดข้อมูลให้เหมาะสมกับการประมวลผลได้

การกรองข้อมูล หลังจากเชื่อมโยงโหนด Type เข้ากับโหนด Filter แล้วสามารถทำการกรองเพื่อเลือกเฉพาะเขตข้อมูลที่ต้องการใช้ในการประมวลผลต่อไป

การสร้างตัวแบบด้วยอัลกอริทึม ในการสร้างตัวแบบนั้นก็นำโหนดอัลกอริทึมมาวางบนพื้นที่ทำการและทำการเชื่อมโยงเข้ากับโหนด Filter จากนั้นก็กำหนดรายละเอียดต่างๆ เพื่อให้ได้ตัวแบบที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดก่อนที่จะนำไปใช้งาน ตัวอย่างภาพที่ 9



ภาพที่ 9 การสร้างตัวแบบด้วยโปรแกรม SPSS Clementine

ลักษณะข้อมูลมาทดสอบการค้นหากฎความสัมพันธ์ของข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่จะนำมาทดสอบในรูปแบบ Text File ตัวอย่างภาพที่ 10



Table (6 fields, 187 records)

|    | IP_Client       | Access_Date_Time     | Method | URL_Stem                                                          | Protocol  | Status | Byte  | Referer             |
|----|-----------------|----------------------|--------|-------------------------------------------------------------------|-----------|--------|-------|---------------------|
| 1  | 58.9.139.5      | 10/Sep/2008:14:46:49 | GET    | /th/alumni/story/tawinuri/                                        | HTTP/1... | 200    | 8023  | www.bu.ac.th        |
| 2  | 58.9.139.5      | 10/Sep/2008:14:46:52 | GET    | /th/alumni/story/danair                                           | HTTP/1... | 200    | 23100 | www.bu.ac.th        |
| 3  | 202.142.215.205 | 10/Sep/2008:14:46:53 | GET    | http://edservices.bu.ac.th/project/DFile/DbFootball/france.html   | HTTP/1... | 200    | 54373 | edservices.bu.ac.th |
| 4  | 210.86.128.86   | 10/Sep/2008:14:46:55 | GET    | /occasion/admission                                               | HTTP/1... | 301    | 332   | www.bu.ac.th        |
| 5  | 58.9.139.5      | 10/Sep/2008:14:46:55 | GET    | /th/alumni/story/itframe.htm                                      | HTTP/1... | 200    | 17160 | www.bu.ac.th        |
| 6  | 202.142.215.205 | 10/Sep/2008:14:46:55 | GET    | http://edservices.bu.ac.th/project/DFile/DbFootball/eurocups.html | HTTP/1... | 200    | 54347 | edservices.bu.ac.th |
| 7  | 210.86.128.86   | 10/Sep/2008:14:46:55 | GET    | /occasion/admission                                               | HTTP/1... | 301    | 332   | www.bu.ac.th        |
| 8  | 210.86.128.85   | 10/Sep/2008:14:46:56 | GET    | /occasion/admission                                               | HTTP/1... | 200    | 4362  | www.bu.ac.th        |
| 9  | 210.86.128.85   | 10/Sep/2008:14:46:56 | GET    | /occasion/admission/                                              | HTTP/1... | 200    | 4966  | www.bu.ac.th        |
| 10 | 74.6.8.91       | 10/Sep/2008:14:46:54 | GET    | /program/finalid/index.php?topic=374.msg1483                      | HTTP/1... | 200    | 4966  | www.bu.ac.th        |
| 11 | 74.6.8.91       | 10/Sep/2008:14:46:53 | GET    | /program/finalid/index.php?topic=473.0                            | HTTP/1... | 200    | 5222  | www.bu.ac.th        |
| 12 | 202.142.215.205 | 10/Sep/2008:14:46:56 | GET    | http://edservices.bu.ac.th/project/DFile/DbFootball/euro2008.html | HTTP/1... | 200    | 56025 | edservices.bu.ac.th |
| 13 | 202.142.215.205 | 10/Sep/2008:14:46:56 | GET    | http://edservices.bu.ac.th/project/DFile/DbFootball/wc2010.html   | HTTP/1... | 200    | 92301 | edservices.bu.ac.th |
| 14 | 202.142.215.205 | 10/Sep/2008:14:46:57 | GET    | http://edservices.bu.ac.th/project/DFile/DbFootball/u21_euro.html | HTTP/1... | 200    | 60340 | edservices.bu.ac.th |
| 15 | 202.149.25.40   | 10/Sep/2008:14:46:57 | GET    | /occasion/admission                                               | HTTP/1... | 301    | 332   | www.bu.ac.th        |
| 16 | 202.149.25.40   | 10/Sep/2008:14:46:57 | GET    | /occasion/admission/                                              | HTTP/1... | 200    | 4362  | www.bu.ac.th        |
| 17 | 210.86.135.57   | 10/Sep/2008:14:46:57 | GET    | /occasion/admission                                               | HTTP/1... | 301    | 332   | www.bu.ac.th        |
| 18 | 210.86.128.86   | 10/Sep/2008:14:46:57 | GET    | /occasion/admission                                               | HTTP/1... | 301    | 332   | www.bu.ac.th        |
| 19 | 210.86.128.35   | 10/Sep/2008:14:46:57 | GET    | /occasion/admission                                               | HTTP/1... | 301    | 332   | www.bu.ac.th        |
| 20 | 210.86.128.86   | 10/Sep/2008:14:46:57 | GET    | /occasion/admission/                                              | HTTP/1... | 200    | 4362  | www.bu.ac.th        |
| 21 | 210.86.128.85   | 10/Sep/2008:14:46:58 | GET    | /occasion/admission                                               | HTTP/1... | 301    | 332   | www.bu.ac.th        |
| 22 | 202.142.215.205 | 10/Sep/2008:14:46:54 | GET    | http://edservices.bu.ac.th/project/DFile/DbFootball/euro2008.php  | HTTP/1... | 200    | 67    | edservices.bu.ac.th |
| 23 | 210.86.128.35   | 10/Sep/2008:14:46:59 | GET    | /occasion/admission                                               | HTTP/1... | 301    | 332   | www.bu.ac.th        |
| 24 | 210.86.128.86   | 10/Sep/2008:14:47:00 | GET    | /knowledgecenter/index.php?school=0                               | HTTP/1... | 200    | 51014 | www.bu.ac.th        |
| 25 | 124.120.141.252 | 10/Sep/2008:14:47:00 | GET    | /occasion/admission                                               | HTTP/1... | 301    | 332   | www.bu.ac.th        |
| 26 | 202.142.215.205 | 10/Sep/2008:14:46:57 | GET    | http://edservices.bu.ac.th/project/DFile/DbFootball/spain.php     | HTTP/1... | 200    | 64    | edservices.bu.ac.th |
| 27 | 124.120.141.252 | 10/Sep/2008:14:47:01 | GET    | /occasion/admission/                                              | HTTP/1... | 200    | 4362  | www.bu.ac.th        |
| 28 | 202.142.215.205 | 10/Sep/2008:14:46:59 | GET    | http://edservices.bu.ac.th/project/DFile/DbFootball/wc2010.php    | HTTP/1... | 200    | 67    | edservices.bu.ac.th |
| 29 | 210.86.128.86   | 10/Sep/2008:14:47:02 | GET    | /occasion/admission                                               | HTTP/1... | 301    | 332   | www.bu.ac.th        |
| 30 | 210.86.128.89   | 10/Sep/2008:14:47:02 | GET    | /th/menu.is                                                       | HTTP/1... | 200    | 2878  | www.bu.ac.th        |

ภาพที่ 10 ข้อมูลที่ใช้ทดสอบอัลกอริทึม Apriori ของโปรแกรม SPSS Clementine

กำหนดรายละเอียดของอัลกอริทึม Apriori โดยกำหนดค่าสนับสนุนขั้นต่ำที่ 10 เปอร์เซนต์และค่าความเชื่อมั่นขั้นต่ำที่ 80 เปอร์เซนต์ ดังภาพที่ 11

**Apriori**

Model name: ☐ Auto ☒ Custom

☒ Use partitioned data

Minimum antecedent support (%):

Minimum rule confidence (%):

Maximum number of antecedents:

☒ Only true values for flags

Optimize: ☒ Speed ☐ Memory

Fields Model Expert Annotations

ภาพที่ 11 การกำหนดรายละเอียดของอัลกอริทึม Apriori



ตัวอย่างผลลัพธ์อัลกอริทึม Apriori ที่พบจากการค้นหากฎความสัมพันธ์ ซึ่งพบกฎความสัมพันธ์ทั้งหมด 4 กฎ ดังภาพที่ 12

| Consequent                    | Antecedent                     | Rule ID | Instances | Support % | Confidence... | Rule Support % | Lift  | Deployability |
|-------------------------------|--------------------------------|---------|-----------|-----------|---------------|----------------|-------|---------------|
| Referer = www.bu.ac.th        | URL_Stem = /occasion/admission | 1       | 31        | 16.578    | 100.0         | 16.578         | 1.417 | 0.0           |
| IP_Client = 202.142.215.205   | Referer = edservices.bu.ac.th  | 2       | 55        | 29.412    | 100.0         | 29.412         | 3.4   | 0.0           |
| Referer = edservices.bu.ac.th | IP_Client = 202.142.215.205    | 3       | 55        | 29.412    | 100.0         | 29.412         | 3.4   | 0.0           |
| Referer = www.bu.ac.th        | IP_Client = 210.86.128.86      | 4       | 55        | 29.412    | 100.0         | 29.412         | 1.417 | 0.0           |

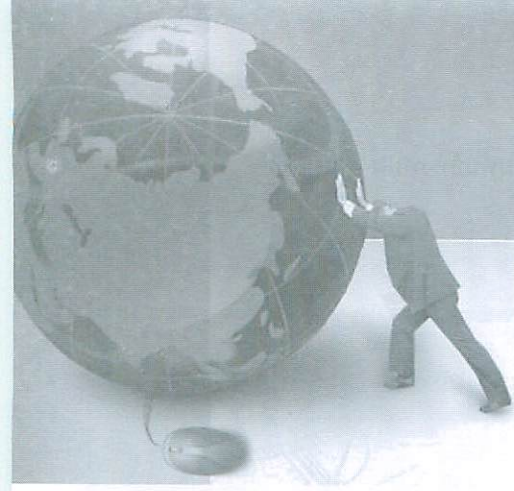
ภาพที่ 12 การแสดงผลลัพธ์อัลกอริทึม Apriori ของโปรแกรม SPSS Clementine

## สรุป

การออกแบบเว็บไซต์ให้มีลักษณะตรงตามความต้องการของผู้ใช้เป็นสิ่งสำคัญที่ทุกหน่วยงานหรือองค์กรควรให้ความสำคัญ การทำเหมืองข้อมูลการใช้เว็บไซต์เป็นเทคนิคหนึ่งที่ทำให้ทราบความต้องการของผู้ใช้ อันจะส่งผลให้ผู้ออกแบบเว็บไซต์ สามารถออกแบบเว็บไซต์ได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ได้มากขึ้น

ซอฟต์แวร์ที่นำมาศึกษาในบทความนี้ประกอบด้วย WEKA, AlphaMiner, และ SPSS Clementine โดย WEKA และ AlphaMiner เป็นซอฟต์แวร์ประเภทเปิดเผยแพร่โค้ด ซึ่งหมายถึงผู้ใช้สามารถนำมาติดตั้งและใช้งานได้ฟรี แต่วิธีการใช้งานอาจมีความซับซ้อนมากกว่า SPSS Clementine ซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ทางการค้าซึ่งผู้ใช้จะต้องซื้อลิขสิทธิ์เสียก่อนจึงจะใช้งานได้ แต่ข้อดีคือ SPSS Clementine จะใช้งานได้ง่าย และมีความสามารถมากกว่า





# บรรณานุกรม

- กิตติศักดิ์ เกิดประสพ. (2548). การศึกษาผลของการลดขนาดของข้อมูลในกระบวนการทำเหมืองข้อมูล. นครราชสีมา: ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สำนักวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- กฤษณะ ไวยมัย และธีระวัฒน์ พงษ์ศิริปรีชา. (2546). การใช้เทคนิค Association rule discovery เพื่อการจัดสรรกฎหมายในการพิจารณาคดีความ. NECTEC Technical Journal, 3 (11), 143-152.
- จามรกุล เหล่าเกียรติกุล และจิราวัฒน์ สิทธิวรชาติ. (2551). ตัวแบบพยากรณ์ลักษณะความเหมาะสมของนักศึกษาใหม่สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้วยกฎการจำแนกประเภทเชิงความสัมพันธ์. วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ, 4(8), 7-13
- จิราพร ยิ่งกว่าชาติ, บุญเสริม กิจศิริกุล และประสงค์ ปราณีตพลกรัง. (2549). การทำนายผลสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาด้วยการเรียนรู้แบบเบย์และการทำเหมือง. กรุงเทพมหานคร. สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- มลธิดา ฤทธิ์สมบูรณ์ และสุชา สมานชาติ. (2551). การพัฒนาระบบสนับสนุนการพิจารณาอนุมัติให้สินเชื่อเพื่อการเช่าซื้อสินค้าโดยใช้เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ. วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ, 4(7), 8-14.
- วชิราภรณ์ คชสิทธิ์ (2551). แนวทางการพัฒนาเว็บไซต์สถานศึกษาขั้นพื้นฐานสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1 และเขต 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- Cooley, R., Tan, P. & Srivastava, J. (1999). "Websift: The Web Site Information Filter System" Internet. สืบค้นวันที่ 13 สิงหาคม 2551 จาก [http://citeseer.ist.psu.edu/cooley\\_99websift.html](http://citeseer.ist.psu.edu/cooley_99websift.html).
- E-Business Technology Institute (2005). "AlphaMiner". Internet. สืบค้นวันที่ 5 ตุลาคม 2551 จาก <http://www.eti.hku.hk/alphaminer/index.html>
- Han, J. & Kamber, M. (2006). Data Mining Concepts and Techniques. United States of America: Morgan Kaufman Publishers.
- Kosala, R. & Blockeel, H. (2000). Web mining research: A survey. ACM SIGKDD, 2(1), 1-15.
- Ramli, A.A. (2004). Web Usage Mining for UUM Learning Care Using Association Rule. In International Conference on Knowledge Management. Malaysia. pp. 1-19.
- Srivastava, J., Cooley, R., Deshpande, M. & Tan, P. (2000). Web Usage Mining: Discovery and Application of Usage Patterns from Web Data. SIGKDD Exploration, 1(2), 12-23.
- The University of Waikato (2005). "Weka 3: Data Mining Software in Java" Internet. สืบค้นวันที่ 15 ตุลาคม 2551 จาก <http://www.cs.waikato.ac.nz/~ml/weka/>.



# ระบบสนับสนุนกระบวนการพัฒนา ซอฟต์แวร์ที่มั่นคงปลอดภัย ตามมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 27002



เนตยา พิกุลแกม<sup>1</sup>  
ญาใจ ลัมปิยะกรณ์<sup>2</sup>

## บทนำ

ในปัจจุบัน องค์กรต่างๆ ใช้ระบบสารสนเทศในการดำเนินงานทางธุรกิจกันมากขึ้น ซึ่งระบบสารสนเทศที่ใช้ อาจได้จากการซื้อซอฟต์แวร์สำเร็จมาใช้ หรือว่าจ้างบริษัทที่ปรึกษาจัดทำระบบให้ ไม่ก็พัฒนาระบบสารสนเทศขึ้นมาเอง โดยอาศัยบุคลากรภายในองค์กรเป็นผู้พัฒนาระบบ และอาจจะผสมผสานกันในการที่จะได้มาซึ่งซอฟต์แวร์เพื่อนำมาใช้งาน แล้วแต่ความต้องการ ความเหมาะสมและงบประมาณขององค์กร

การพัฒนาซอฟต์แวร์ขึ้นมาเพื่อใช้งานในองค์กรหรือเพื่อจำหน่ายให้กับองค์กรที่ว่าจ้างนั้น ปัจจัยหนึ่งที่ไม่ควรมองข้าม คือความปลอดภัยในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ เนื่องจากเป็นปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดความเสียหายให้กับองค์กรได้ อาทิเช่น ข้อมูลที่ใช้ในการประมวลผลระหว่างพัฒนา ซอร์สโค้ดที่พัฒนา ล้วนเป็นสินทรัพย์ที่มีค่าขององค์กรที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ทั้งสิ้น หากมีผู้ไม่ประสงค์ดีได้ข้อมูลที่สำคัญต่างๆ นี้ไป ล้วนไม่ส่งผลดีต่อองค์กรอย่างแน่นอน กระทั่งความน่าเชื่อถือ ทำให้คู่แข่งรู้จักจุดอ่อนขององค์กร ส่งผลให้ลูกค้าหมดความไว้วางใจในการให้พัฒนาซอฟต์แวร์และกระทบต่อความมั่นคงขององค์กร หากเราคำนึงถึงความปลอดภัยตั้งแต่เริ่มต้นกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ ยังช่วยลดความเสี่ยงและค่าใช้จ่ายด้านความปลอดภัย มากกว่าการที่เราจะไปคำนึงถึงความปลอดภัยหลังจากซอฟต์แวร์ได้ถูกพัฒนาเสร็จแล้ว [1] ดังนั้น หากมีระบบเข้ามาช่วยควบคุมความปลอดภัยของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตั้งแต่เริ่มต้นกระบวนการจนเสร็จสิ้นกระบวนการ จะช่วยให้องค์กรสามารถตรวจสอบได้ว่าในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์นั้นมีความปลอดภัยครบถ้วนหรือไม่ และหากมีการตรวจสอบความปลอดภัยจากกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ภายหลังจะเป็นไปได้หรือไม่ โดยมาตรฐานที่เกี่ยวข้องด้านการควบคุมความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศในองค์กรที่นำมาอ้างอิงคือมาตรฐานความมั่นคงปลอดภัย ไอเอสโอ/ไออีซี 27002

<sup>1</sup> อาจารย์เนตยา พิกุลแกม นักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>2</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาใจ ลัมปิยะกรณ์ อาจารย์ประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



โดยการศึกษางานวิจัยในปัจจุบันการจะควบคุมกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์อย่างปลอดภัยนั้น ยังไม่มีระบบที่จะมาควบคุมกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยตรง [2] [3] [4] ซึ่งผู้ศึกษาได้นำข้อแนะนำในส่วนของการพัฒนาซอฟต์แวร์อย่างปลอดภัยจากงานวิจัย Guidelines for Secure Software Development [2] ที่ได้เสนอแนะข้อแนะนำในการออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์โดยกำหนดกลุ่มของข้อแนะนำสำหรับการพัฒนาซอฟต์แวร์อย่างปลอดภัย โดยข้อเสนอนี้ได้สร้างบนพื้นฐานของมาตรฐานต่างๆ ที่ได้รับการยอมรับ และข้อปฏิบัติที่ดีที่สุด และการเชื่อมโยงในส่วนความมั่นคงปลอดภัยตามมาตรฐาน ไอเอสโอ/ไออีซี 17799:2005 ที่ควรคำนึงถึงใน SDLC จากบทความ Integrating ISO 17799 into Your Software Development Lifecycle [3] ที่ได้เสนอการเชื่อมโยงในส่วนความมั่นคงปลอดภัยตามมาตรฐาน ไอเอสโอ/ไออีซี 17799:2005 ที่ควรคำนึงถึงใน SDLC เพื่อมาสร้างเป็นระบบต้นแบบสำหรับกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์อย่างปลอดภัยให้กับองค์กรที่พัฒนาซอฟต์แวร์ ซึ่งช่วยควบคุมกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้ดำเนินไปอย่างปลอดภัย โดยแต่ละขั้นตอนของระบบจะบังคับให้บันทึกข้อมูลที่ต้องการควบคุมเข้าสู่ระบบเสียก่อน จึงจะทำงานขั้นต่อไปได้ ซึ่งระบบจะระบุขั้นตอนและกิจกรรมที่ต้องควบคุมรวมถึงเอกสารที่ควรเกิดขึ้นในแต่ละเฟสของการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามวัฏจักรการพัฒนาซอฟต์แวร์ ภายใต้กลไกควบคุมความมั่นคงปลอดภัยตามมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 27002

ผู้ศึกษาจึงศึกษาเพื่อนำเสนอระบบต้นแบบสำหรับกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์อย่างปลอดภัยให้กับองค์กรที่พัฒนาซอฟต์แวร์ ซึ่งช่วยควบคุมกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้ดำเนินไปอย่างปลอดภัย โดยระบุขั้นตอนและกิจกรรมที่ต้องควบคุมรวมถึงเอกสารที่ควรเกิดขึ้นในแต่ละเฟสของการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามวัฏจักรการพัฒนาซอฟต์แวร์ ภายใต้กลไกควบคุมความมั่นคงปลอดภัยตามมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 27002 มาตรฐานความมั่นคงปลอดภัย ไอเอสโอ/ไออีซี 27002

มาตรฐานความมั่นคงปลอดภัย ไอเอสโอ/ไออีซี 27002 เป็นมาตรฐานความมั่นคงปลอดภัย ซึ่งเดิมเป็นที่รู้จักกันในชื่อ ไอเอสโอ/ไออีซี 17799 Part 1 เป็นมาตรฐานและหลักการทั่วไปสำหรับการเริ่ม การสร้าง การบำรุงรักษา และการปรับปรุงการจัดการความปลอดภัยสารสนเทศในองค์กร วัตถุประสงค์ของการควบคุมและมาตรฐานสำหรับการควบคุมนี้ตั้งใจช่วยให้สามารถทำได้ตรงกับความต้องการที่กำหนดไว้ตามหลักการประเมินความเสี่ยง และมาตรฐานนี้จะเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนามาตรฐานระบบรักษาความปลอดภัยให้กับองค์กร และช่วยในการบริหารระบบรักษาความปลอดภัยให้มีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังช่วยสร้างการรักษาความลับของข้อมูลของกิจกรรมต่างๆ จึงเหมาะสมกับการควบคุมความปลอดภัยในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ ช่วยเพิ่มความมั่นใจให้กับองค์กรว่ากระบวนการ ดังกล่าวจะไม่ก่อให้เกิดหรือเพิ่มความเสี่ยงให้กับองค์กร [5]

โดยมุ่งเน้นด้านการรักษาความปลอดภัยให้กับระบบสารสนเทศขององค์กรและใช้เป็นมาตรฐานอ้างอิงเพื่อเป็นแนวทางในการเสริมสร้างความมั่นคงปลอดภัยให้กับระบบสารสนเทศขององค์กรอย่างแพร่หลาย โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 11 โดเมน ซึ่งแต่ละโดเมนประกอบไปด้วยวัตถุประสงค์จำนวนแตกต่างกัน รวมแล้วจำนวน 39 วัตถุประสงค์การควบคุม (Control Objective) และภายใต้วัตถุประสงค์แต่ละข้อประกอบด้วยมาตรการในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยแตกต่างกัน รวมแล้วจำนวน 133 การควบคุม (Controls) ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อรักษาความมั่นคงให้กับระบบสารสนเทศขององค์กรได้ [6]

มาตรฐานนี้จะเน้นที่วิธีปฏิบัติที่จะนำไปสู่ระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยที่องค์กรได้จัดทำขึ้น ซึ่งจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 27001 รายละเอียดของมาตรฐานนี้จะบอกถึงวิธีปฏิบัติในการลดความเสี่ยงที่เกิดจากจุดอ่อนของระบบโดยแบ่งเป็นหัวข้อหลักที่เกี่ยวข้องกับระบบ และให้แนวทางว่าผู้จัดทำควรปฏิบัติอย่างไร ซึ่งผู้ใช้สามารถเพิ่มเติมมาตรการหรือใช้วิธีการที่มีความมั่นคงปลอดภัยเพียงพอ หรือเหมาะสมตามที่องค์กรได้ประเมินไว้ [6]



รายละเอียดของโดเมนหลักในมาตรฐาน ไอเอสโอ/ไออีซี 27002 มีดังนี้ [7]

1. นโยบายความมั่นคงปลอดภัย (Security policy)  
ประกอบด้วยวัตถุประสงค์การควบคุม 1 ข้อย่อย ดังนี้  
1.1 นโยบายความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (Information security policy)
2. การจัดระเบียบความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (Organization of information security)  
ประกอบด้วยวัตถุประสงค์การควบคุมทั้งหมด 2 ข้อย่อย ดังนี้  
2.1 การจัดระเบียบภายใน (Internal organization)  
2.2 หน่วยงานภายนอก (External parties)
3. การบริหารจัดการสินทรัพย์ (Asset management)  
ประกอบด้วยวัตถุประสงค์การควบคุมทั้งหมด 2 ข้อย่อย ดังนี้  
3.1 หน้าที่ความรับผิดชอบต่อสินทรัพย์ (Responsibility for assets)  
3.2 การจำแนกประเภทสารสนเทศ (Information classification)
4. ความมั่นคงปลอดภัยทรัพยากรบุคคล (Human resources security)  
ประกอบด้วยวัตถุประสงค์การควบคุมทั้งหมด 3 ข้อย่อย ดังนี้  
4.1 ก่อนการจ้างงาน (Prior to employment)  
4.2 ระหว่างการจ้างงาน (During employment)  
การสิ้นสุดหรือการเปลี่ยนแปลงการจ้างงาน (Termination or change of employment)
5. ความมั่นคงปลอดภัยทางกายภาพและสิ่งแวดล้อม (Physical and environmental security)  
ประกอบด้วยวัตถุประสงค์การควบคุมทั้งหมด 2 ข้อย่อย ดังนี้  
5.1 บริเวณที่ต้องมีการรักษาความมั่นคงปลอดภัย (Secure areas)  
5.2 ความมั่นคงปลอดภัยของอุปกรณ์ (Equipment security)
6. การบริหารจัดการด้านการสื่อสารและการดำเนินงานของเครือข่ายสารสนเทศขององค์กร (Communication and operations management)  
ประกอบด้วยวัตถุประสงค์การควบคุมทั้งหมด 10 ข้อย่อย ดังนี้  
6.1 ขั้นตอนการดำเนินงานและหน้าที่ความรับผิดชอบ (Operational procedures and responsibilities)  
6.2 การบริหารจัดการการส่งมอบงานบริการของหน่วยงานภายนอก (Third party service delivery management)  
6.3 การวางแผนและการตรวจรับระบบ (System planning and acceptance)  
6.4 การป้องกันโปรแกรมที่ไม่ประสงค์ดี (Protection against malicious and mobile code)  
6.5 การสำรองข้อมูล (Back-up)  
6.6 การบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยเครือข่าย (Network security management)  
6.7 การจัดกระทำสื่อที่ใช้บันทึกข้อมูล (Media handling)  
6.8 การแลกเปลี่ยนสารสนเทศ (Exchange of information)  
6.9 บริการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic commerce services)  
6.10 การเฝ้าระวังทางด้านความมั่นคงปลอดภัย (Monitoring)



## 7. การควบคุมการเข้าถึง (Access Control)

ประกอบด้วยวัตถุประสงค์การควบคุมทั้งหมด 7 ข้อย่อย ดังนี้

- 7.1 ความต้องการทางธุรกิจสำหรับการควบคุมการเข้าถึงสารสนเทศ (Business requirements for access control)
- 7.2 การบริหารจัดการการเข้าถึงของผู้ใช้ (User access management)
- 7.3 หน้าที่ความรับผิดชอบของผู้ใช้งาน (User responsibilities)
- 7.4 การควบคุมการเข้าถึงเครือข่าย (Network access control)
- 7.5 การควบคุมการเข้าถึงระบบปฏิบัติการ (Operating system access control)
- 7.6 การควบคุมการเข้าถึงแอปพลิเคชันและสารสนเทศ (Application and information access control)
- 7.7 การควบคุมอุปกรณ์สื่อสารประเภทพกพาและการปฏิบัติงานจากภายนอกองค์กร (Mobile computing and teleworking)

## 8. การจัดหา การพัฒนา และการบำรุงรักษาระบบสารสนเทศ (Information systems acquisition, development and maintenance)

ประกอบด้วยวัตถุประสงค์การควบคุมทั้งหมด 6 ข้อย่อย ดังนี้

- 8.1 ความต้องการด้านความมั่นคงปลอดภัยของระบบสารสนเทศ (Security requirements of information systems)
- 8.2 การทำกระบวนการที่ถูกต้องในแอปพลิเคชัน (Correct processing in applications)
- 8.3 การควบคุมการเข้ารหัสข้อมูล (Cryptographic controls)
- 8.4 ความมั่นคงปลอดภัยของแฟ้มข้อมูลระบบ (Security of systems files)
- 8.5 ความมั่นคงปลอดภัยในการพัฒนาและกระบวนการสนับสนุน (Security in development and support processes)
- 8.6 การบริหารจัดการช่องโหว่ทางเทคนิค (Technical Vulnerability Management)

## 9. การบริหารจัดการเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (Information security incident management)

ประกอบด้วยวัตถุประสงค์การควบคุมทั้งหมด 2 ข้อย่อย ดังนี้

- 9.1 การรายงานเหตุการณ์และจุดอ่อนความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (Reporting information security events and weaknesses)
- 9.2 การบริหารจัดการเหตุการณ์ความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศและการปรับปรุง (Management of information security incidents and improvements)

## 10. การจัดการลักษณะความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศของการบริหารความต่อเนื่องของธุรกิจ (Information security aspects of business continuity management)

ประกอบด้วยวัตถุประสงค์การควบคุม 1 ข้อย่อย ดังนี้

- 10.1 หัวข้อพื้นฐานสำหรับการบริหารความต่อเนื่องในการดำเนินงานขององค์กร

## 11. การปฏิบัติตามข้อกำหนด (Compliance)

ประกอบด้วยวัตถุประสงค์การควบคุมทั้งหมด 3 ข้อย่อย ดังนี้



- 11.1 การปฏิบัติตามข้อกำหนดทางกฎหมาย (Compliance with legal requirements)
- 11.2 การปฏิบัติตามนโยบาย มาตรฐานความมั่นคงปลอดภัยและข้อกำหนดทางเทคนิค (Compliance with security policies and standards, and technical compliance)
- 11.3 การตรวจประเมินระบบสารสนเทศ (Information systems audit considerations)

โดยผู้ศึกษาได้นำรายละเอียดในส่วนของความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาซอฟต์แวร์เท่านั้นมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบสนับสนุนกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่มั่นคงปลอดภัยตามมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 27002 เพื่อช่วยควบคุมกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้มีความปลอดภัย

### Integrating ISO 17799 into your Software Development Lifecycle [3]

บทความนี้เป็นการนำเสนอการเชื่อมโยงในส่วนความมั่นคงปลอดภัยตามมาตรฐาน ไอเอสโอ/ไออีซี 17799:2005 ที่ควรคำนึงถึงใน SDLC เช่น ในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ Phase การสร้าง/พัฒนา และการทำเอกสาร กิจกรรมด้านความมั่นคงปลอดภัยที่ควรปฏิบัติไปพร้อมกับการพัฒนาซอฟต์แวร์ เช่น การพัฒนาซอร์สโค้ดต้องปลอดภัยจากการเข้าถึงจากผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาต รวมถึงต้องมีการรักษาความลับของข้อมูล เช่น การเข้ารหัสข้อมูล เป็นต้น (มาตรฐาน 17799 หัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเรื่องดังกล่าว คือ หัวข้อ ที่ 12.3 และ 12.4 ในเรื่องการสร้างความมั่นคงปลอดภัยให้กับไฟล์ของระบบที่ให้บริการ และเรื่องมาตรการการเข้ารหัสข้อมูล) ดังนั้นจึงเกิดการเชื่อมโยงดังกล่าวขึ้น

## แนวคิดและวิธีการ

จากมาตรฐาน ไอเอสโอ/ไออีซี 27002 ที่มุ่งเน้นด้านการรักษาความปลอดภัยให้กับระบบสารสนเทศขององค์กรและใช้เป็นมาตรฐานอ้างอิงเพื่อเป็นแนวทางในการเสริมสร้างความมั่นคงปลอดภัยให้กับระบบสารสนเทศขององค์กร ซึ่งมีส่วนที่บอกถึงสิ่งที่ควรคำนึงถึงความปลอดภัยและกิจกรรมด้านความมั่นคงปลอดภัยที่ควรเกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ จากงานวิจัย Guidelines for Secure Software Development [2] ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะว่าควรจะคำนึงถึงความปลอดภัยในด้านใดบ้างของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ และจากบทความ Integrating ISO 17799 into your Software Development Lifecycle [3] ที่ได้เชื่อมโยงในส่วนความมั่นคงปลอดภัยตามมาตรฐาน ไอเอสโอ/ไออีซี 17799:2005 ที่ควรคำนึงถึงใน SDLC นั้น ผู้ศึกษาจึงได้นำเสนอขั้นตอนของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์อย่างปลอดภัย รวมถึงออกแบบและพัฒนาระบบสนับสนุนกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่มั่นคงปลอดภัยตามมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 27002 เฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยตรงเท่านั้น ผู้ศึกษาจึงรวบรวมกิจกรรมและเอกสารที่ควรเกิดขึ้นในการพัฒนาซอฟต์แวร์อย่างปลอดภัย และนำมาบรรจุในแต่ละเฟสของการพัฒนาซอฟต์แวร์ ซึ่งกิจกรรมและเอกสารที่เกิดขึ้นในระบบจะไม่รวมถึงเอกสารที่ต้องเกิดขึ้นในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยปกติ เช่น SRS (Software Requirement Specication) เป็นต้น โดยออกแบบขั้นตอนของกิจกรรมที่ควรเกิดขึ้นและต้องควบคุมโดยแยกตามผู้เกี่ยวข้อง



กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ และแยกตามเฟสของวัฏจักรการพัฒนาซอฟต์แวร์ เพื่อมาช่วยควบคุมกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้เกิดขึ้นอย่างปลอดภัย

โดยมีขั้นตอนวิธีการสร้าง ดังต่อไปนี้

1. แบ่งผู้ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามบทบาทต่างๆ

ผู้ศึกษาจะแบ่งผู้ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามบทบาทต่าง ๆ ดังนี้ [7]

- 1.1 ผู้บริหารองค์กร คือ พนักงานระดับสูงขององค์กรที่มีหน้าที่บริหารจัดการ และมีอำนาจตัดสินใจเกี่ยวกับการดำเนินการทั้งหมดขององค์กร
- 1.2 ผู้บริหารสารสนเทศ คือ พนักงานระดับสูงขององค์กรที่มีหน้าที่บริหารจัดการ และมีอำนาจตัดสินใจเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภายในองค์กร
- 1.3 ผู้ดูแลระบบ คือ พนักงานที่ได้รับมอบหมายให้มีหน้าที่รับผิดชอบในการดูแลระบบคอมพิวเตอร์ และสามารถเข้าถึงโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือข้อมูลอื่นเพื่อจัดการเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ เช่น บัญชีผู้ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ (User Account) หรือบัญชีไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Email Account) เป็นต้น
- 1.4 ผู้พัฒนาระบบ คือ พนักงานที่ได้รับมอบหมายให้มีหน้าที่พัฒนาซอร์สโค้ด
- 1.5 หัวหน้างานสารสนเทศ คือ พนักงานที่มีหน้าที่ควบคุมดูแลการทำงานของผู้ดูแลระบบ พร้อมทั้งมีอำนาจสั่งการผู้ดูแลระบบเครือข่ายและสารสนเทศขององค์กร และรายงานต่อผู้บริหารสารสนเทศ
- 1.6 หน่วยงานภายนอก คือ องค์กรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น บริษัทขายฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์ บริษัทให้คำปรึกษาเกี่ยวกับระบบสารสนเทศ เป็นต้น

2. ออกแบบขั้นตอนของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์อย่างปลอดภัยจะอิงตามมาตรฐาน ไอเอสโอ/ไออีซี

27002 ประกอบด้วยกระบวนการหลักๆ ต่อไปนี้

- 2.1 การควบคุมกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้มีความปลอดภัย
- 2.2 การจัดการเอกสารที่ใช้ในการควบคุมกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์
- 2.3 ประวัติการพัฒนาซอฟต์แวร์ขององค์กร

## การควบคุมกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ ให้มีความปลอดภัย

ระบบจะมีการควบคุมกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการ โดยระบุสิ่งที่จำเป็นต้องจัดขึ้น ผู้เกี่ยวข้อง สิ่งที่ต้องควบคุม และเอกสารที่ต้องมีเพื่อเป็นหลักฐานด้านความปลอดภัย

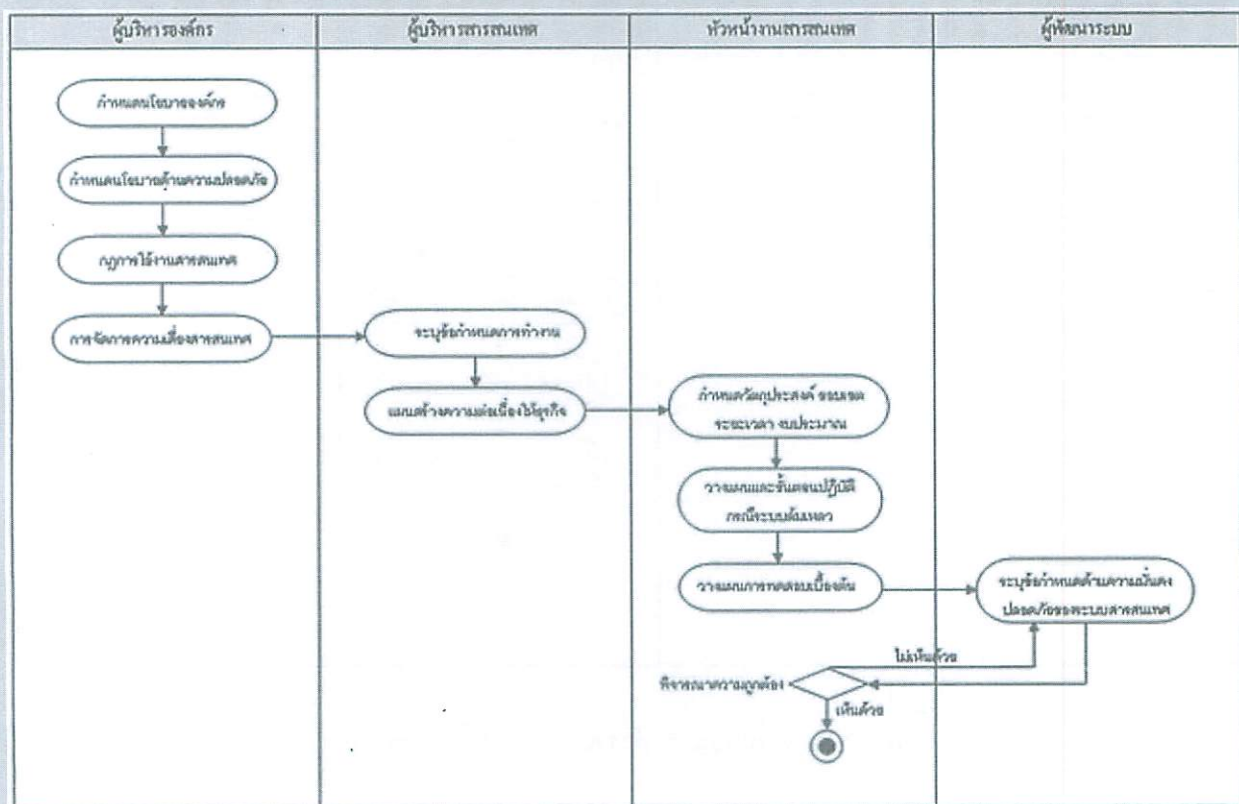
หลังจากนั้น ระบบสนับสนุนกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์อย่างปลอดภัยจะถูกพัฒนาขึ้นตามขั้นตอนการดำเนินงานที่ได้ออกแบบไว้ ยกตัวอย่างขั้นตอนการดำเนินงานที่สำคัญ ดังนี้

ในเฟสของการเริ่มต้นโครงการ กิจกรรมที่ควรเกิดขึ้นและควบคุมเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของกระบวนการนี้ตามมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 27002 จะประกอบไปด้วย



1. นโยบายขององค์กร
2. นโยบายด้านความปลอดภัย
3. กฎสำหรับการใช้งานสารสนเทศ
4. การจัดการความเสี่ยงสารสนเทศ
5. ข้อกำหนดพื้นฐานของการทำงาน
6. แผนสร้างความต่อเนื่องทางธุรกิจ
7. วัตถุประสงค์ ขอบเขต ระยะเวลา งบประมาณ
8. การวางแผนและขั้นตอนปฏิบัติการในระบบล้มเหลว
9. การวางแผนการทดสอบเบื้องต้น
10. ข้อกำหนดด้านความมั่นคงปลอดภัยของระบบสารสนเทศ

ซึ่งจากการรวบรวมกิจกรรมที่ต้องเกิดขึ้นในเฟสนี้ทั้งหมดแล้วนั้น ผู้ศึกษาได้ออกแบบขั้นตอนของกระบวนการที่เหมาะสมได้ดังภาพที่ 1



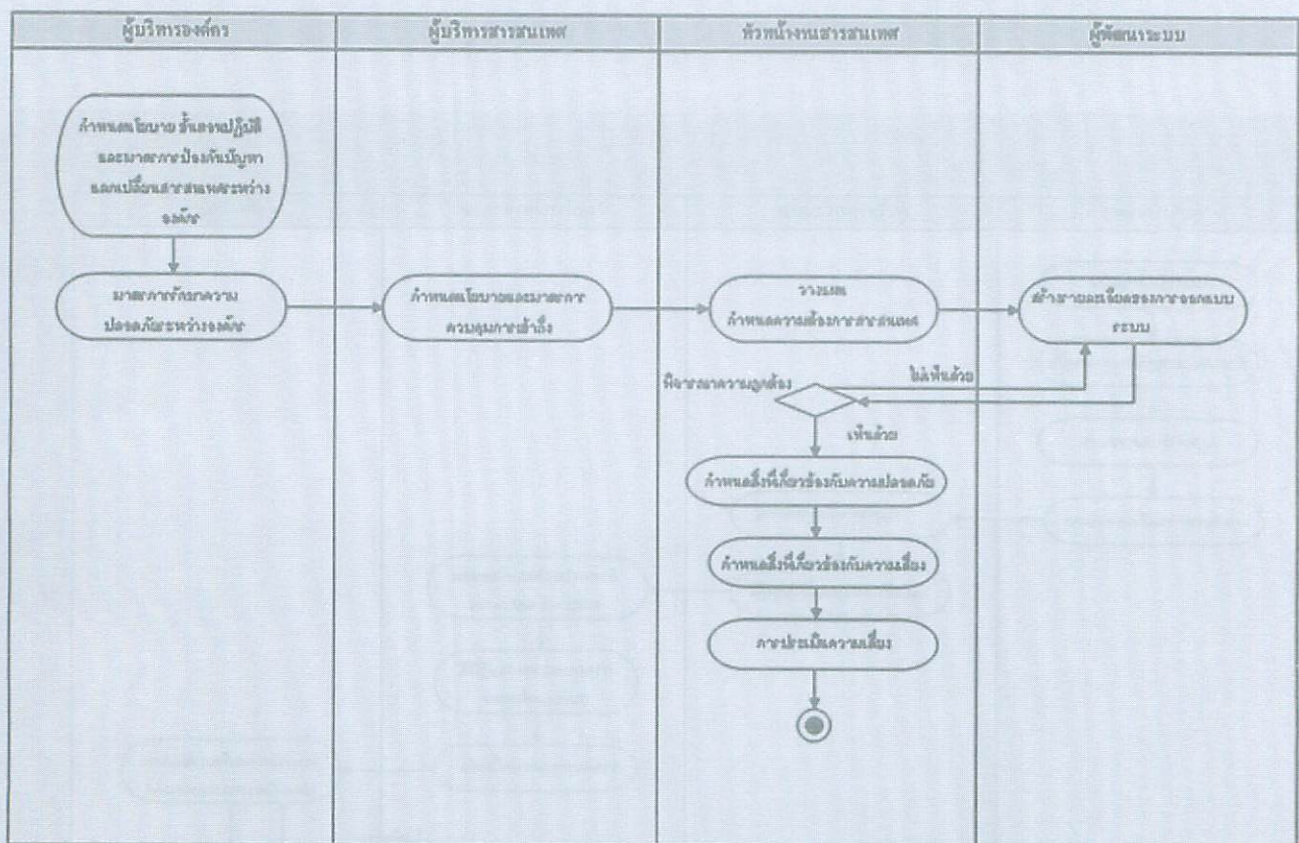
ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการทำงานของ SDLC เฟสการเริ่มต้นโครงการ

ในเฟสของการออกแบบระบบ กิจกรรมที่ควรเกิดขึ้นและต้องควบคุมเพื่อความมั่นคงปลอดภัยของกระบวนการนี้ ตามมาตรฐานไอเอสโอ/ไออีซี 27002 นั้น จะประกอบไปด้วย



1. กำหนดนโยบาย ขั้นตอนปฏิบัติ และมาตรการป้องกันปัญหาแลกเปลี่ยนสารสนเทศระหว่างองค์กร
2. กำหนดมาตรการรักษาความปลอดภัยระหว่างองค์กร
3. กำหนดนโยบายมาตรการควบคุมการเข้าถึง
4. วางแผนกำหนดความต้องการสารสนเทศ
5. กำหนดสิ่งที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย
6. กำหนดสิ่งที่เกี่ยวข้องกับความเสถียร
7. การประเมินความเสี่ยง
8. สร้างรายละเอียดของการออกแบบระบบ

ซึ่งจากการรวบรวมกิจกรรมที่ต้องเกิดขึ้นในเฟสนี้ทั้งหมดแล้วนั้น ผู้ศึกษาได้ออกแบบขั้นตอนของกระบวนการที่เหมาะสมได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนการทำงานของ SDLC เฟสการออกแบบระบบ

การจัดการเอกสารที่ใช้ในการควบคุมกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ เป็นการอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานในการจัดการด้านเอกสาร โดยเอกสารที่ระบบมีให้ ได้แก่ เอกสารที่ต้องถูกควบคุมความปลอดภัย ข้อเสนอแนะในการควบคุมความปลอดภัยของแต่ละขั้นตอนของกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ ซึ่งระบบจะทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมการเรียกใช้งานเอกสารดังกล่าว (ผู้เกี่ยวข้องเท่านั้นจึงจะสามารถเข้าถึงและแก้ไขได้เฉพาะหัวข้อที่รับผิดชอบ)

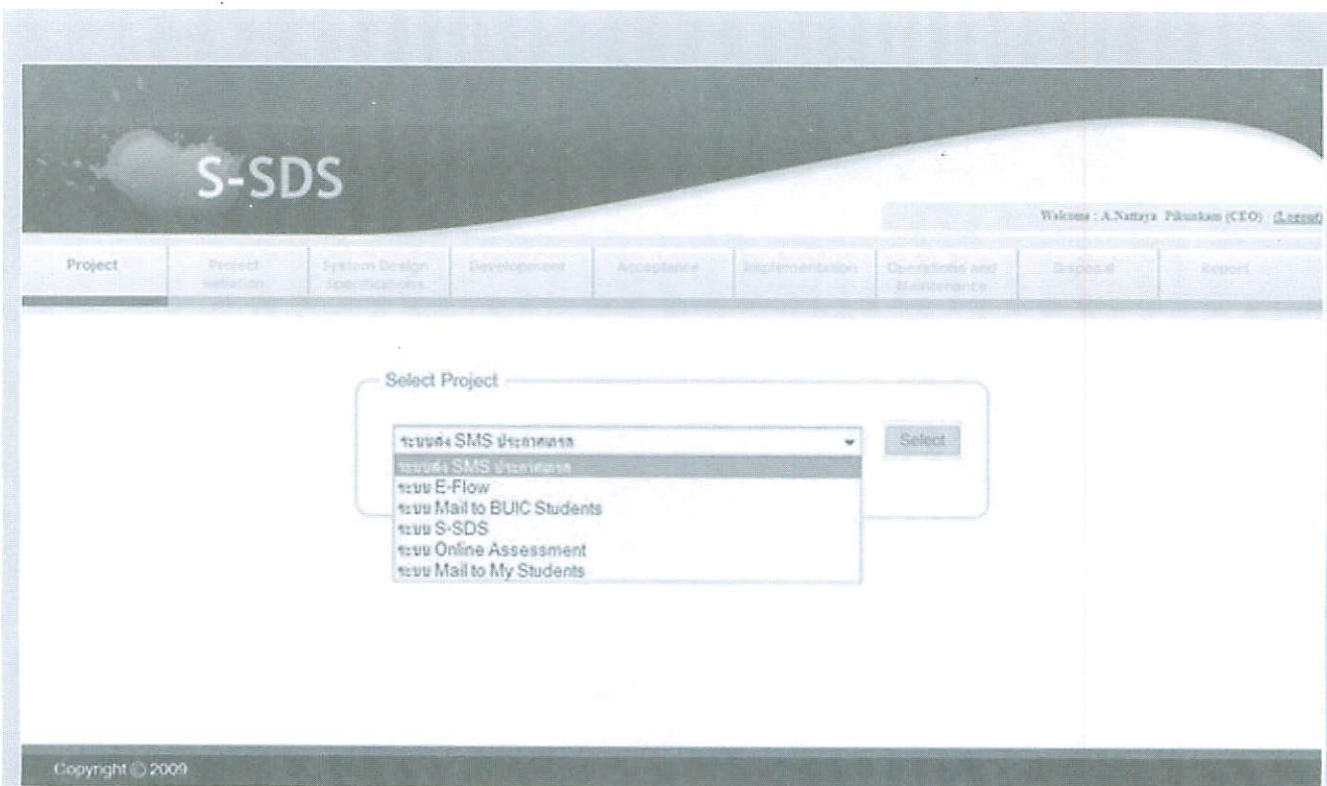




## ประวัติการพัฒนาซอฟต์แวร์ ขององค์กร

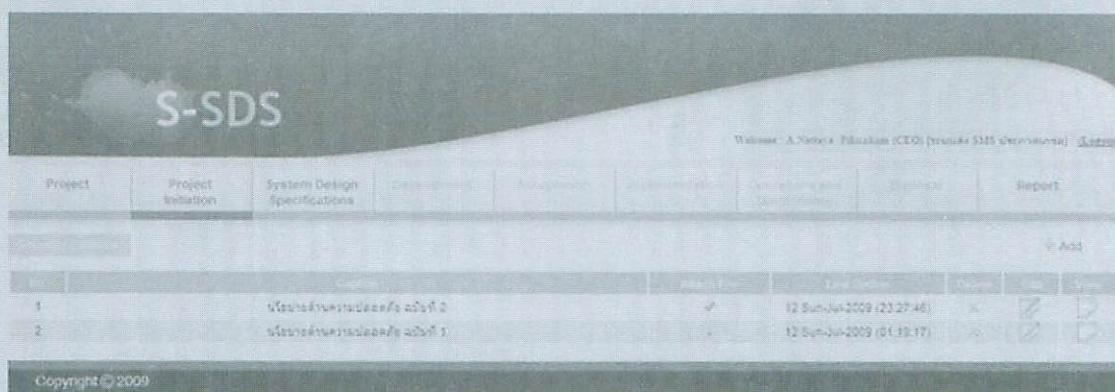
ระบบจะช่วยอำนวยความสะดวกให้กับหัวหน้าสารสนเทศในส่วนของการเรียกดูประวัติการพัฒนาซอฟต์แวร์ย้อนหลัง โดยเลือกดูตามรายปีที่ต้องการหรือเลือกดูตามกลุ่มประเภทเป้าหมายของผู้ใช้ซอฟต์แวร์นั้น เช่น สำหรับอาจารย์ สำหรับนักศึกษา เป็นต้น

### ตัวอย่างหน้าจอของระบบในเฟส Project Initiation

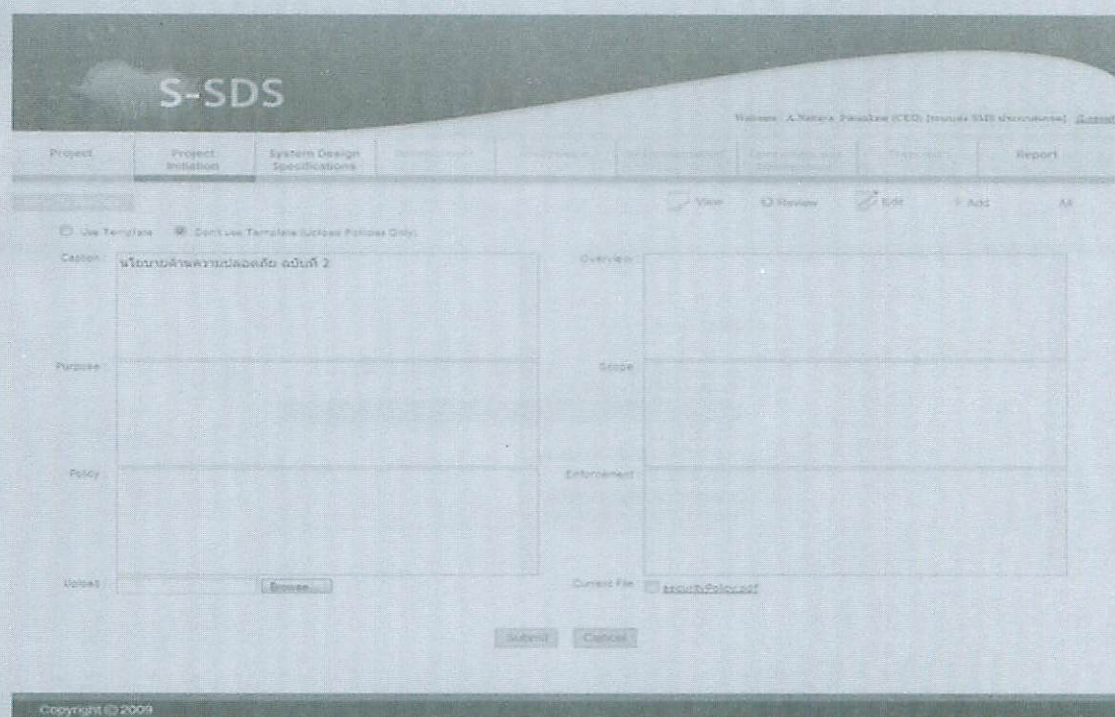


ภาพที่ 3 แสดงหน้าจอการเลือกระบบที่ต้องการควบคุมความปลอดภัยในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์





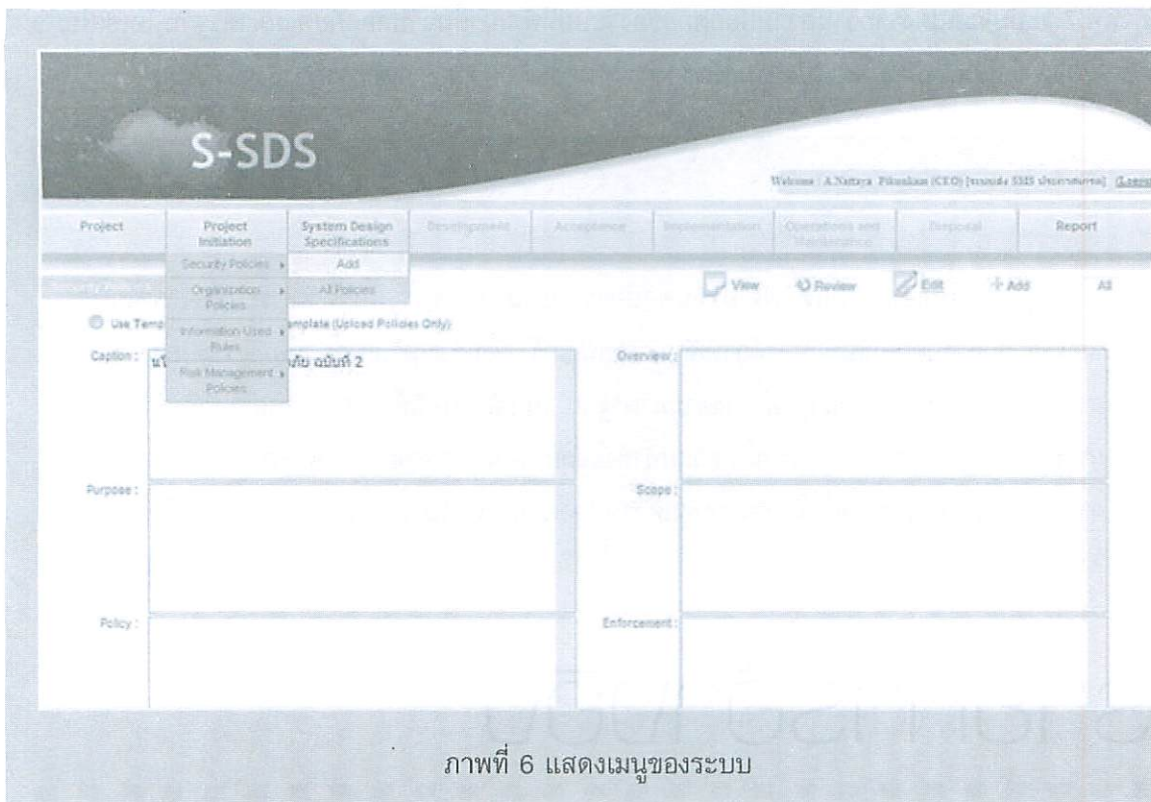
ภาพที่ 4 แสดงการจัดการนโยบายด้านความปลอดภัยของเฟส Project Initiation โดยนโยบายที่แสดงในระบบจะเรียงลำดับนโยบายตามวันที่มีการแก้ไข และแสดงการแนบไฟล์ว่ามีไฟล์แนบหรือไม่ และแสดงวันที่มีการแก้ไขนโยบายล่าสุด พร้อมทั้งสามารถลบ/แก้ไข/หรือดู นโยบายได้ ซึ่งระบบจะควบคุมกิจกรรมและเอกสารที่ควรเกิดขึ้นทั้งหมดในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ เช่น ต้องมีการสร้างนโยบายด้านความปลอดภัยก่อน จึงจะสามารถไปสู่การทำงานขั้นตอนต่อไปของเฟสนั้นๆ ได้



ภาพที่ 5 แสดงหน้าจอของการแก้ไขนโยบายด้านความปลอดภัยของเฟส Project Initiation

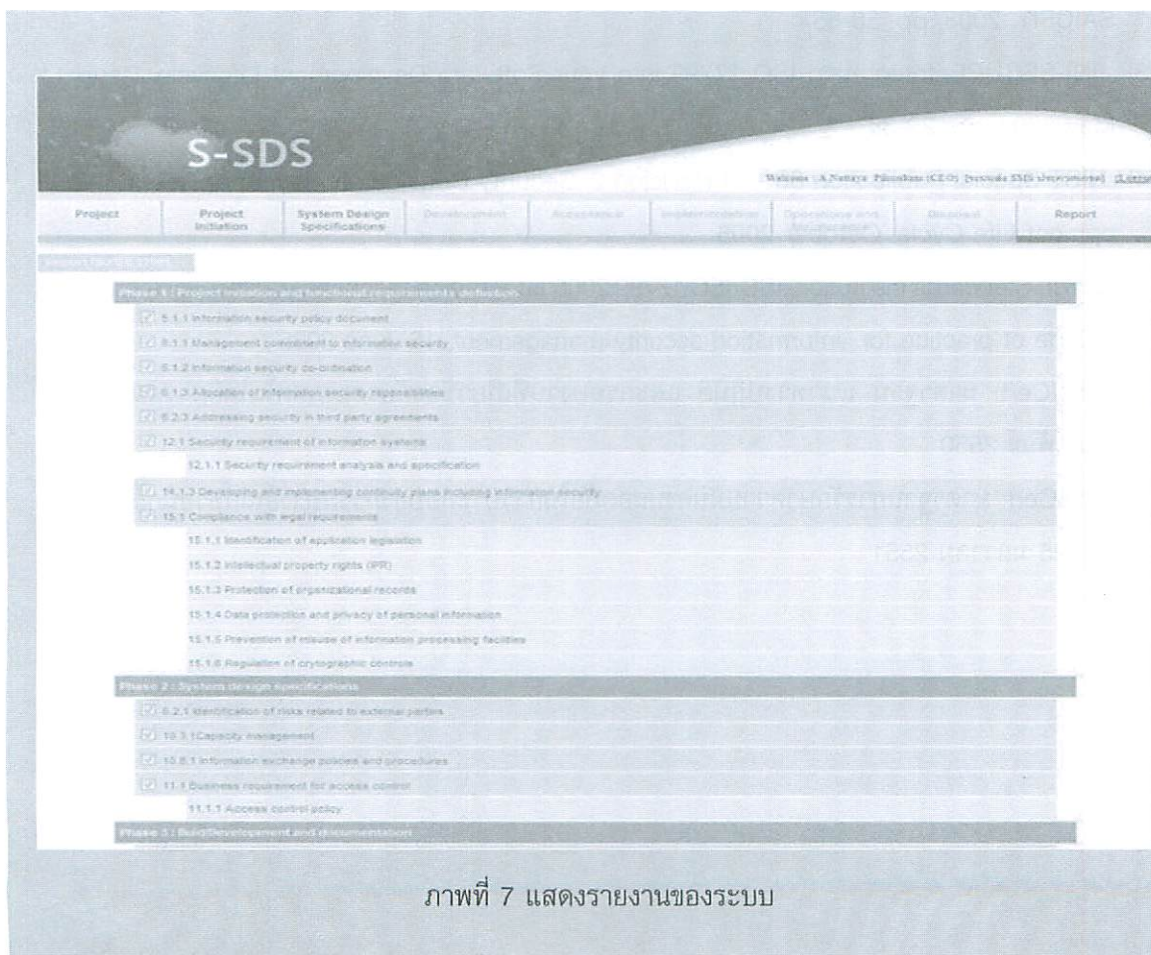
ภาพที่ 5 แสดงการแก้ไขนโยบายด้านความปลอดภัยของเฟส Project Initiation โดยจะแสดงรายละเอียดของนโยบายและไฟล์ที่แนบ ซึ่งสามารถจัดการแก้ไขนโยบายด้านความปลอดภัยที่เลือก พร้อมทั้งเพิ่ม/ลบ ไฟล์แนบ และหน้าจอของระบบจะแสดงให้ผู้ใช้ทราบว่ากำลังทำงานอยู่ในเฟสใด และขั้นตอนใดของเฟสนั้นๆ ผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่าจะใช้เทมเพลตที่ระบบมีให้หรือไม่ก็ได้





ภาพที่ 6 แสดงเมนูของระบบ

ภาพที่ 6 ระบบจะแสดงเมนูที่แยกตามบทบาทของผู้ใช้ระบบ จากตัวอย่างแสดงเมนูของผู้ใช้ระบบที่มีบทบาทเป็นผู้บริหารขององค์กร และจะแสดงเมนูในส่วนของการทำงานที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้ระบบเท่านั้น



ภาพที่ 7 แสดงรายงานของระบบ



ภาพที่ 7 ระบบจะแสดงรายงานความปลอดภัยของระบบที่พัฒนาขึ้นว่าปลอดภัยตามมาตรฐาน ไอเอสโอ/ไออีซี 27002 ข้อใดแล้วบ้าง โดยแบ่งตามเฟสของการพัฒนาเพื่อความสะดวกต่อการดูรายงานทั้งหมด

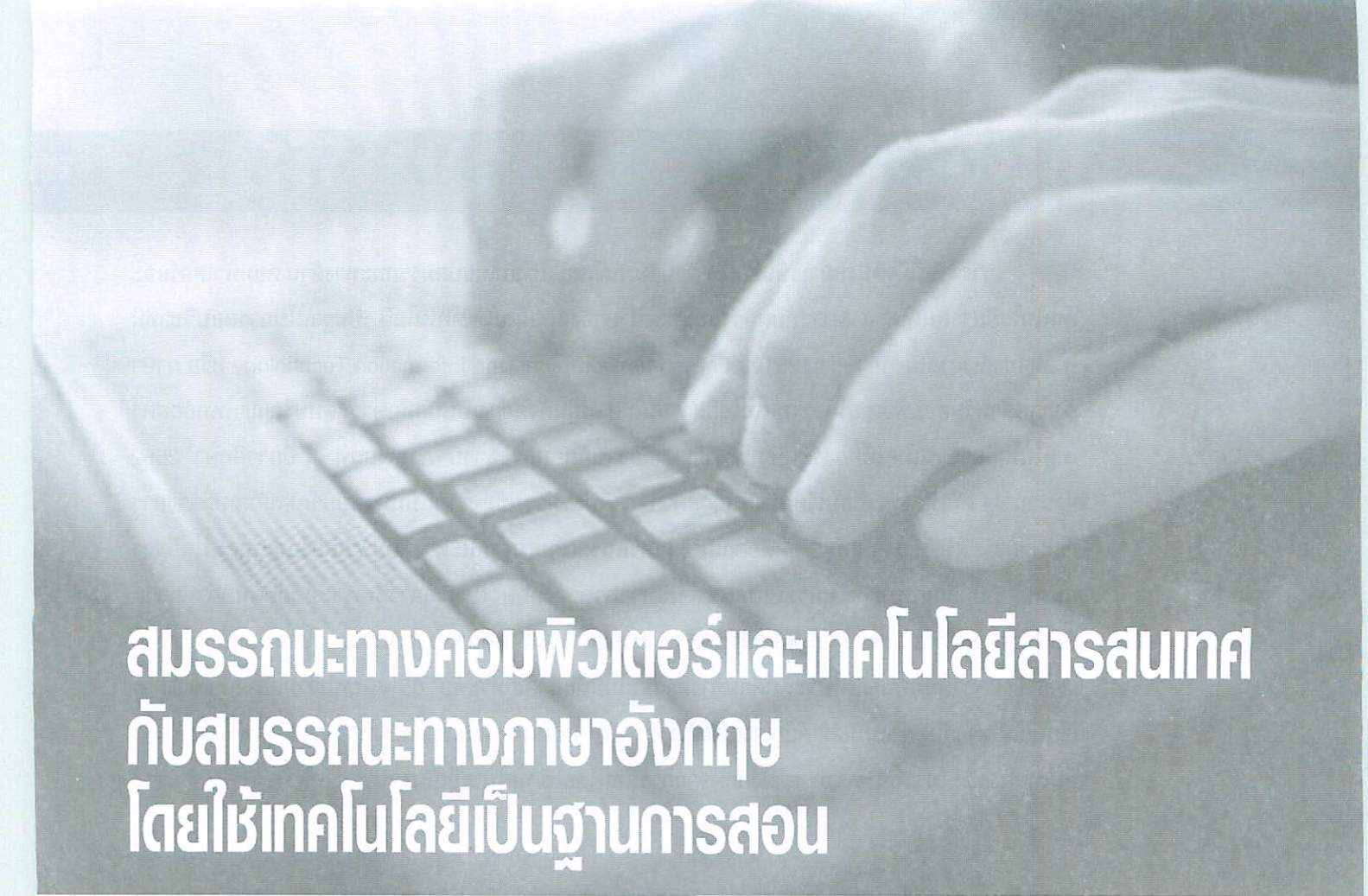
## สรุป

ผู้ศึกษาได้ออกแบบและพัฒนาขั้นตอนการดำเนินงานกิจกรรมสำหรับกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์อย่างปลอดภัยให้กับองค์กรที่พัฒนาซอฟต์แวร์ เพื่อใช้สำหรับการควบคุมความปลอดภัยในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ อ้างอิงตามมาตรฐาน ไอเอสโอ/ไออีซี 27002 ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์เท่านั้น พร้อมทั้งช่วยจัดการงานเอกสารต่างๆ ให้สะดวกรวดเร็ว ง่ายต่อการค้นคืน และเป็นกลไกหนึ่งในการควบคุมความปลอดภัยระหว่างกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์

## รายการอ้างอิง

- [1] Mc Graw Hill, All in One CISSP Exam Guide Fourth Edition pp. 937.
- [2] Lynn Fatcher, and Rossouw von Solms, "Guidelines for Secure Software Development", SAICSIT, 2008, pp. 56-65.
- [3] [IN] SECURE, Integrating ISO 17799 into your Software Development Lifecycle, Issue 11, May 2007, pp. 29-36.
- [4] NIST Special Publication 800-64 Revision 2, Security Considerations in the System Development Life Cycle, October 2008
- [5] British Standards Institution, ISO/IEC 17799:2005 Information technology - Security techniques - Code of practice for information security management, 15 June 2005
- [6] ThaiCert, มาตรฐาน แนวทางปฏิบัติ และกรอบงานที่เกี่ยวข้องกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ, 28 กุมภาพันธ์ 2550
- [7] ThaiCert, มาตรฐานการรักษาความมั่นคงปลอดภัยในการประกอบธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ เวอร์ชัน 2.5, 25 มกราคม 2551





# สมรรถนะทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ กับสมรรถนะทางภาษาอังกฤษ โดยใช้เทคโนโลยีเป็นฐานการสอน

Competencies of Computer & Information  
Technology and English  
by Using Technology-Based Instruction

กฤษฎมณฑ์ วัฒนากนรงค์<sup>1</sup>

## Abstract

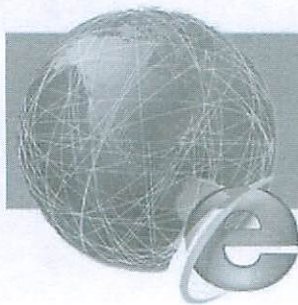
The purposes of this study were to investigate the correlation and to compare the competency of computer & information technology (C&IT) and competency of English by using technology-based instruction in teaching a content-integrated course of 4125103 English for Computer and Information Technology. Samples were 44 graduate students of Ubon Ratchathani Rajabhat University who studied in the Master's degree program in Information Technology for Education. They were enrolled in the course for

the degree program in the first semester of academic year 2009. Data were gathered by using two achievement tests designed for English competency evaluation and C&IT competency evaluation in which they were developed by the researcher. The results from data analysis indicated that the correlation between the English and C&IT competencies was at .295 in which it was somewhat low and not significant at the level of .05. There was a significant difference between the C&IT and English competencies at the level of .01. The C&IT competency was relatively higher than the English competency by using technology-based instruction.

<sup>1</sup>รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษฎมณฑ์ วัฒนากนรงค์ ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์และเปรียบเทียบสมรรถนะทางด้าน คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ (C&IT) กับสมรรถนะทางภาษาอังกฤษโดยใช้เทคโนโลยี เป็นฐานในการสอนวิชาที่มีเนื้อหาบูรณาการในรายวิชา 4125103 English for Computer and Information Technology หรือ ภาษาอังกฤษสำหรับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาโทหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 44 คน ที่ลงทะเบียนเรียนตามหลักสูตร การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 2 ชุดที่ออกแบบสำหรับประเมินสมรรถนะทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ กับออกแบบสำหรับประเมินสมรรถนะทางภาษาอังกฤษ ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ความสัมพันธ์ของสมรรถนะทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศกับสมรรถนะทางภาษาอังกฤษอยู่ที่ระดับ .295 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันในระดับค่อนข้างต่ำและไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยสมรรถนะทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศสูงกว่าสมรรถนะทางภาษาอังกฤษจากการสอนโดยใช้เทคโนโลยีเป็นฐาน



## บทนำ

การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการศึกษาเป็นแนวทางหนึ่งที่จะสามารถเพิ่มคุณภาพการศึกษาทั้งในระบบนอกระบบตาม อัยยาศัย รวมทั้งตอบสนองปรัชญาการศึกษาตลอดชีวิตและแก้ปัญหาบางประการของกระบวนการจัดการเรียนการสอนได้ แต่อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีที่นำมาใช้นั้นต้องสามารถทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือสมรรถนะในเนื้อหาวิชาที่มีแนวโน้มต้องการให้เป็นแบบบูรณาการที่นำมาใช้สำหรับการเรียนการสอนประกอบกับการนำเทคนิควิธีการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชานั้น ด้วยการศึกษาวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการนำเทคโนโลยีมาใช้จึงเป็นประเด็นปัญหาที่ยังต้องการคำตอบอีกมาก ถึงแม้ว่าด้วยตัวของเทคโนโลยีเองจะมีความสมบูรณ์และมีความพร้อมสำหรับการนำมาใช้เพียงใดก็ตาม แต่วิธีการของการนำมาใช้ยังเป็นตัวแปรสำคัญที่ยังต้องการองค์ความรู้อีกมาก สำหรับการตอบคำถามว่าจะนำมาใช้อย่างไร จึงจะได้ประสิทธิภาพ ประสิทธิผลสูงสุด นั้นหมายถึงการมีคุณภาพของการนำเทคโนโลยีมาใช้เป็นฐานของการเรียนการสอนโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเนื้อหาที่เป็นแบบบูรณาการหรือมีเนื้อหาจากศาสตร์ต่างๆ มารวมไว้ในรายวิชาเดียว

การใช้เทคโนโลยีเป็นฐานของการสอนในการวิจัยนี้ได้นำเทคโนโลยีที่เป็นทั้งอุปกรณ์ (Hardware) วัสดุ (Software) และเทคนิควิธีการต่างๆ (Techniques) มาใช้ เช่นการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในรูปแบบของ WebQuest การสืบค้นจาก Internet และการใช้ระบบ Online ในการเรียนและการปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียน การนำเสนอด้วย PowerPoint ร่วมกับการนำเอาตำราเรียนที่มีกระบวนการและ



วิธีการใช้ตำราเรียนที่มีรูปแบบการผสมผสานกับเทคนิควิธีการต่างๆ เพื่อประกอบกับการใช้ตำราเรียน เช่น การทำแบบฝึกหัดเสริมประสบการณ์ การใช้วีซีดีประกอบ และการได้รับฟังการบรรยายจากวิทยากรพิเศษ ประกอบกับบทเรียนในตำราเรียนเป็นต้น จะเห็นได้ว่าเทคนิควิธีการที่หลากหลายในการนำเทคโนโลยีไปใช้เพื่อการศึกษา นั้นยังเป็นคำถามที่ต้องการคำตอบที่มีผลการศึกษาวิจัยยืนยันมากกว่าคำตอบที่เป็นแต่เพียงการคาดเดา หรือเป็นเพียงสมมุติฐาน ซึ่งอาจจะมาจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ แต่ยังไม่ได้รับการทดสอบและแสดงให้เห็นผลเพื่อยืนยันคำตอบตามกระบวนการวิจัย นอกจากนั้นผลการศึกษายังสามารถนำไปใช้ยืนยันประสิทธิภาพการใช้เทคโนโลยีตามกระบวนการและเงื่อนไขของการทำวิจัยนี้และเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่เชิงลึกขึ้นได้อีกเช่นกัน

ดังนั้นจุดประสงค์ของการวิจัยนี้เพื่อศึกษาความสัมพันธ์และเปรียบเทียบสมรรถนะที่ได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเนื้อหาวิชาที่เป็นการบูรณาการของภาษาอังกฤษกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศโดยการใช้เทคโนโลยีเป็นฐานการสอนตามแบบที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น ในการวิจัยนี้กำหนดให้สมรรถนะดังกล่าวหมายถึงความสามารถที่วัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สมรรถนะทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศมี 3 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 ได้แก่ระดับ สมรรถนะแกนหลัก (Core) ซึ่งเป็นความสามารถที่แสดงถึง การบ่งบอก (Identify) ความเข้าใจ (Understand) และการอธิบาย (Describe) องค์ประกอบต่างๆ ระดับที่ 2 ได้แก่ระดับสมรรถนะใช้งานสัมพันธ์ (Metric) ซึ่งเป็นความสามารถที่แสดงออกมาในการประเมิน (Assess) ตีความ (Determine) วิเคราะห์ (Analyze) และ วัด (Measure) ปรากฏการณ์ที่อยู่ในโลกความเป็นจริง ระดับที่ 3 ได้แก่ระดับการให้คำปรึกษา (Advisory) ซึ่งเป็นความสามารถที่แสดงออกมาในการใช้สมรรถนะใช้งานสัมพันธ์ในการให้คำปรึกษา (Advise) และสรุปความ (Conclude) ให้กับผู้มีอุปการคุณ (Sponsors) หรือเจ้าของงานและผู้เกี่ยวข้องมีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholder)

สำหรับสมรรถนะทางภาษาแบ่งออกเป็นสมรรถนะทางการฟัง พูด อ่าน และเขียนโดยมีสมมุติฐานของการวิจัยว่า สมรรถนะทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศกับสมรรถนะทางภาษาอังกฤษมีความสัมพันธ์กัน และสมรรถนะทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศกับสมรรถนะทางภาษาอังกฤษไม่มีความแตกต่างกัน เนื่องจากเป้าหมายของการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา นั้นมีความต้องการให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงสุดกับผู้เรียนในทุกด้านและทุกเนื้อหาวิชาที่นำมาบูรณาการอยู่แล้ว แต่แนวทางของการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการที่จัดกระทำในการใช้เทคโนโลยีเป็นฐานการสอนในการวิจัยนี้จะมีประโยชน์ที่ทำให้เกิดการค้นหาคำตอบของสมรรถนะที่เกิดจากการใช้เทคโนโลยีเป็นฐานการสอนในเนื้อหาวิชาที่มีลักษณะบูรณาการ รวมถึงเป็นแนวทางของการพิจารณาเลือกใช้เทคนิควิธีการสอนที่สามารถทำให้เกิดสมรรถนะต่างๆ ที่มีอยู่ในรายวิชาแบบบูรณาการตามลักษณะเนื้อหาวิชาและลักษณะของผู้เรียนต่อไป

## การดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ในชั้นเรียนระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากนักศึกษาจำนวน 44 คนเป็นนักศึกษารุ่นที่ 5 และรุ่นที่ 6 ของหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา ซึ่งมีคะแนนการสอบและการประเมินผลครบถ้วน



สมบูรณ์ จากนักศึกษาทั้งหมด 47 คนที่ลงทะเบียนเรียนวิชา 4125103 English for Computer and Information Technology สำหรับนักศึกษาอีก 3 คนนั้นมีคะแนนไม่ครบถ้วนสมบูรณ์เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษาจึงไม่นำมาใช้ในการวิเคราะห์

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยแยกเป็น 2 ชุดโดยมีการวัดและการประเมินในเนื้อหาเดียวกันแต่มีการประเมินโดยใช้สมรรถนะทางด้านภาษาอังกฤษเป็นสำคัญชุดหนึ่ง ซึ่งได้พัฒนาและปรับปรุงมาจากการสอนและการสอบประเมินผลการเรียน 3 ครั้ง เมื่อได้มีการจัดการเรียนการสอนสอนรุ่นที่ 1 ปีการศึกษา 2549 รุ่นที่ 2 ปีการศึกษา 2550 และรุ่นที่ 3 และ รุ่นที่ 4 ปีการศึกษา 2551 และอีกชุดหนึ่งเป็นการประเมินโดยใช้สมรรถนะทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นข้อสอบมาตรฐานจากธนาคารข้อสอบโดยไม่มีการแยกประเมินและผู้เรียนไม่ทราบว่าได้ถูกจัดกระทำหรือเป็นกลุ่มที่ได้ถูกศึกษาวิจัย

การดำเนินการวิจัยนี้ผู้วิจัยเป็นผู้สอนในรายวิชาดังกล่าวและได้ใช้ระยะเวลาตลอดภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2552 และวัดผลเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการการสอนที่พัฒนาและปรับปรุงมาแล้ว 3 ครั้งดังกล่าวข้างต้น โดยประยุกต์การใช้เทคโนโลยีเป็นฐานการสอนตามกระบวนการออกแบบการสอนของกฤษมันต์ (2549) ดังนี้ กำหนดให้มีการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์นำเสนอด้วยโปรแกรม PowerPoint เป็นภาษาอังกฤษทั้งหมดในทุกบทเรียนที่มีจำนวน 15 บทเรียนแต่ละบทเรียนใช้เวลา 3 ชั่วโมง มีแบบฝึกหัดที่ต้องเข้าไปศึกษาจาก Website ที่ผู้วิจัยได้เตรียมไว้ที่ [www.krismant.com](http://www.krismant.com) บทเรียนละ 65 ข้อเป็นแบบปรนัยประกอบด้วยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 25 ข้อ แบบถูกผิด 20 ข้อ แบบเติมคำ 20 ข้อ ทั้ง 15 บทเรียน รวมเป็นจำนวน 975 ข้อ และมีข้อสอบอัตนัยแบบเขียนตอบ หรือ Essay Questions อีกบทละ 3-6 ข้อ ให้นักศึกษาได้เข้ามศึกษา ซึ่งนักศึกษาจะต้องใช้การหาคำตอบจาก Web ด้วยวิธีการศึกษาแบบ WebQuest เพื่อทำแบบฝึกหัดทั้งหมด (WebQuest เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อสืบค้นหาข้อมูลจาก Website ต่างๆ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับการตอบคำถาม)

นอกจากนั้นยังมีการใช้ตำราเรียน คือ Computing Essentials 2010 ผู้แต่งคือ O'Leary, Timothy J. and O'Leary, Linda ซึ่งเป็นหนังสือเล่มล่าสุดที่ใช้สำหรับปี ค.ศ.2010 แต่ได้ดำเนินการจัดหาให้ได้ใช้สำหรับการเรียนในปี ค.ศ. 2009 ในหนังสือประกอบด้วยบทเรียน 15 บทมีเนื้อหาเช่นเดียวกับที่นำเสนอด้วย PowerPoint ทำยบทเรียนแต่ละบทมีแบบฝึกหัดแบบเลือกตอบ 10 ข้อ จับคู่ 10 ข้อ เติมคำ 10 ข้อ จำนวน 15 บทเรียนรวมทั้งสิ้น 450 ข้อ และมีคำถามแบบเขียนตอบอีกจำนวน 3-6 ข้อเช่นกัน แต่คำตอบและแนวคำตอบทั้งหมดมีอยู่ในหนังสือเรียนครบถ้วน นอกจากนั้นยังมีวีซีดี ซึ่งมีภาพ เสียง และแบบฝึกหัดในเนื้อหาที่สำคัญๆ และซับซ้อนให้นักศึกษาได้ใช้สำหรับการศึกษาร่วมด้วย

สำหรับเครื่องมือที่ใช้สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น 2 ชุด แต่ละชุดออกแบบไว้สำหรับการประเมินผลสมรรถนะทางด้านภาษาอังกฤษและสมรรถนะทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ จากการเรียนโดยใช้เทคโนโลยีซึ่งประกอบด้วยคอมพิวเตอร์และตำราเรียนเป็นฐานการสอนโดยข้อสอบมีทั้งการสร้างขึ้นใหม่และคัดเลือกจากแบบฝึกหัดนำมาใช้สำหรับการสร้างข้อสอบ ข้อสอบที่ใช้ประเมินสมรรถนะทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นข้อสอบที่มีคำถามและคำตอบเป็นภาษาอังกฤษประกอบด้วยข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 60 ข้อ คัดเลือกจากธนาคารข้อสอบซึ่งมีจำนวน 975 ข้อ ซึ่งได้ใช้เป็นแบบฝึกหัด โดยมีข้อคำถามเป็นเนื้อหาทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศแต่ละบทๆ ละ 4 ข้อ จำนวน 15 บท เป็นข้อสอบที่มีความยากง่ายและมีอำนาจจำแนกในระดับปานกลางเป็นส่วนมาก ทดสอบค่าความเชื่อมั่นมีค่า .92 ( $r_{tt}=.92$ , K-R#20) เกณฑ์



การให้คะแนนนั้นคือ คะแนนจากจำนวนข้อสอบทั้งหมดที่ผู้เรียนทำถูกหนึ่งข้อได้ 1 คะแนน มีคะแนนเต็ม 60 คะแนน

สำหรับข้อสอบที่ใช้ประเมินสมรรถนะทางด้านภาษาอังกฤษนั้นผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย 3 ตอนๆ ละ 20 คะแนน คะแนนเต็ม 60 คะแนน ในตอนที่ 1 มีจำนวน 2 ข้อๆ ละ 10 คะแนน เป็นการวัดสมรรถนะในการฟังซึ่งเป็นเนื้อหาจากวีซีดีที่ใช้ประกอบกับตำราเรียนแล้วนำมาเขียนสรุปความจากการฟังเป็นภาษาอังกฤษ ตอนที่ 2 มีจำนวน 2 ข้อๆ ละ 10 คะแนนเช่นกันเป็นการประเมินสมรรถนะในการแปลจากภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย และตอนที่ 3 มีจำนวน 2 ข้อๆ ละ 10 คะแนน เป็นการประเมินสมรรถนะในการแปลภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษ สำหรับการประเมินสมรรถนะทางการพูดนั้นผู้วิจัยเป็นผู้ประเมินและให้คะแนนเองมีลักษณะเป็นอัตนัยและคะแนนการทำแบบฝึกหัดและคะแนน ความสนใจในการร่วมกิจกรรมหรือการเข้าชั้นเรียนไม่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการวิจัยนี้ ดังนั้นจะใช้คะแนนที่นักศึกษาเป็นผู้ทำจากข้อสอบซึ่งจะมีคะแนนอยู่ 2 ส่วน ได้แก่คะแนนผลสัมฤทธิ์ส่วนที่เป็นการประเมินสมรรถนะทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศจากแบบทดสอบ 4 ตัวเลือก 60 ข้อ คะแนนเต็ม 60 คะแนน และ คะแนนส่วนที่สองเป็นคะแนนจากการประเมินสมรรถนะทางด้านภาษาอังกฤษจากแบบทดสอบแบบเขียนตอบดังกล่าวข้างต้นมีคะแนนเต็ม 60 คะแนนเช่นกัน

ในการดำเนินการวิจัย ก่อนเริ่มปฏิบัติการตามกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อการวิจัยครั้งนี้ ผู้เรียนได้รับการจูงใจ (Motivation) จากการฟังบรรยายจากวิทยากรรับเชิญจากภายนอกว่าด้วยเรื่องของการใช้ภาษาอังกฤษในการปฏิบัติงานในอาชีพนักเทคโนโลยีสารสนเทศหรือนักพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อเป็นการกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการใช้ภาษาอังกฤษในสาขาวิชาชีพที่ผู้เรียนกำลังเรียนอยู่โดยวิทยากรเป็นผู้ที่ทำงานจริงอยู่ในตำแหน่งงานทางด้านการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศจากหน่วยงานที่เป็นที่ยอมรับและรู้จักในกลุ่มวิชาชีพเทคโนโลยีสารสนเทศ

ในขั้นของการสอนเพื่อให้สาระความรู้ (Information) ผู้เรียนไม่ได้รับการบอกกล่าวให้ทราบว่าเป็นกลุ่มตัวอย่างของการทดลองโดยเริ่มต้นในชั่วโมงแรกของการสอน ผู้เรียนได้รับเอกสาร Course Syllabus บอกถึงกระบวนการและวิธีการในการเรียนการสอนรวมทั้งกิจกรรมการเรียนและการประเมินผลที่มีทั้งการใช้ตำรา Computing Essentials 2010 ซึ่งเป็นตำราเรียนที่พิมพ์เป็นภาษาอังกฤษ 4 สัปดาห์ที่กำหนดให้ใช้เรียน แจกให้ผู้เรียนไปอ่านประกอบการเรียนพร้อมกับวีซีดี ซึ่งจะใช้เป็นสื่อหลักสำหรับการสอนโดยใช้ตำราเรียนและมีการใช้คอมพิวเตอร์ประกอบโดยใช้ [www.krismant.com](http://www.krismant.com) เป็น Website สำหรับการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ โดยผู้เรียนจะได้รับรหัสผ่านเพื่อเข้าใช้ศึกษาแบบฝึกหัดและคำเฉลย รวมทั้งผู้เรียนจะได้รับการสอนจาก PowerPoint ประกอบการบรรยายจากผู้สอนในแต่ละบทเรียน ครบทั้ง 15 บทเรียน

ในขั้นของการนำความรู้ไปใช้ (Application) เมื่อสิ้นสุดการสอนแต่ละครั้งผู้เรียนจะถูกกำหนดให้ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนจากตำราเรียน และขณะเดียวกันก็ทำแบบฝึกหัดที่สามารถศึกษาและหาคำตอบหรือเฉลยคำตอบของแบบฝึกหัดจากการใช้คอมพิวเตอร์เข้าไปใน Website ดังกล่าว นอกจากนั้นยังใช้การเรียนแบบ WebQuest ในการหาคำตอบของคำถามแบบอัตนัยหรือแบบเขียนตอบอีกด้วย การประเมินในขั้นนี้เป็นการประเมินเพื่อการปรับปรุงการเรียนการสอน (Formative Evaluation)

เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษาและผู้เรียนได้เรียนจบเนื้อหาทั้ง 15 บทแล้วผู้เรียนจะได้รับการทดสอบและควบคุมการสอบอย่างเคร่งครัดตามระเบียบการสอบของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในขั้นสุดท้ายเป็นการประเมินผลขั้นสุดท้าย (Summative Evaluation) โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ 2 ชุดดังกล่าวข้างต้นเป็นเครื่องมือสำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น



## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อทดสอบสมมุติฐานการวิจัยได้ดำเนินการโดยใช้สถิติเพื่อหาความสัมพันธ์ของสมรรถนะทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศกับสมรรถนะทางด้านภาษาอังกฤษ และเปรียบเทียบความแตกต่างจากการสอนทั้งสองแบบจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากแบบทดสอบที่วัดสมรรถนะทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและแบบทดสอบที่วัดสมรรถนะทางด้านภาษาอังกฤษโดยใช้ Pearson Correlation Statistics และ One-Sample t-Test Statistics ได้ผลตามตารางข้างล่างนี้

ตารางที่ 1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคะแนนสมรรถนะทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ (C&IT) กับสมรรถนะทางภาษาอังกฤษ

| Correlations                                                               |                     |                    |                 |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|-----------------|
| Competencies                                                               |                     | English Competency | C&IT Competency |
| English Competency<br>(สมรรถนะทางภาษาอังกฤษ)                               | Pearson Correlation | 1                  | .295            |
|                                                                            | Sig. (2-tailed)     |                    | .052            |
|                                                                            | N                   | 44                 | 44              |
| Computer and Information Technology (C&IT) Competency<br>(สมรรถนะทาง C&IT) | Pearson Correlation | .295               | 1               |
|                                                                            | Sig. (2-tailed)     | .052               |                 |
|                                                                            | N                   | 44                 | 44              |

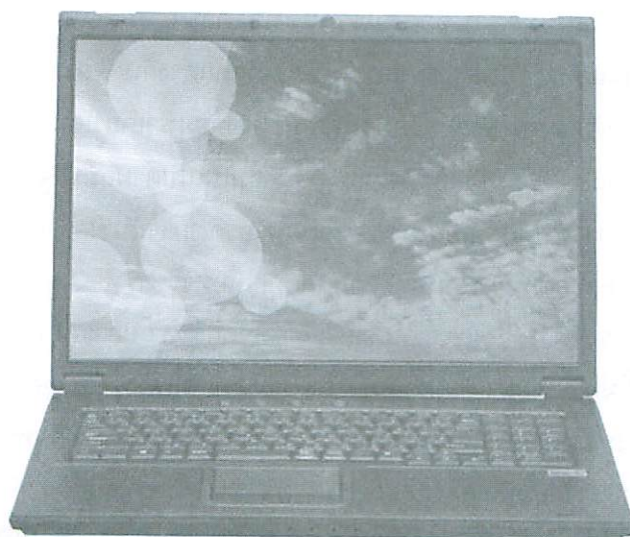
สมรรถนะทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ (C&IT) และสมรรถนะทางภาษาอังกฤษของผู้เรียนวัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่เรียนโดยใช้เทคโนโลยีเป็นฐานมีความสัมพันธ์กันที่ระดับ .295 ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ในระดับต่ำ และไม่มีความสัมพันธ์ที่ระดับ .05 แต่มีความสัมพันธ์ที่ระดับนัยสำคัญ .052 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัย



ตารางที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนสมรรถนะทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ (C&IT) กับสมรรถนะทางภาษาอังกฤษ

| Competencies                                                                  | One-Sample t-Test Statistics |         |                |    |         |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------|----------------|----|---------|-----------------|
|                                                                               | N                            | Mean    | Std. Deviation | df | t       | Sig. (2-tailed) |
| English Competency<br>(สมรรถนะทางภาษาอังกฤษ)                                  | 44                           | 25.7273 | 6.3038         | 43 | 27.0720 | .000            |
| Computer and Information<br>technology (C&IT) Competency<br>(สมรรถนะทาง C&IT) | 44                           | 37.9318 | 11.0080        | 43 |         |                 |

สมรรถนะทางคอมพิวเตอร์มีคะแนนเฉลี่ยที่ 37.9318 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 11.0082 และทางภาษาอังกฤษมีคะแนนเฉลี่ยที่ 25.7273 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 6.3038 (จากคะแนนเต็ม 60 ทั้งสองสมรรถนะ) มีค่า Degree of Freedom (df) ที่ 43 มีค่าสถิติ  $t$  ที่คำนวณได้คือ 27.0720 และค่านัยสำคัญที่ระดับ .000 แสดงว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของคะแนนสมรรถนะทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ (C&IT) กับคะแนนสมรรถนะทางภาษาอังกฤษที่ระดับ .01 (.000) ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐานของการวิจัย และคะแนนเฉลี่ยของสมรรถนะทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ (C&IT) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของสมรรถนะทางภาษาอังกฤษ





# สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ



ตามสมมุติฐานของการวิจัยที่ว่า สมรรถนะทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ กับสมรรถนะภาษาอังกฤษมีความสัมพันธ์กันนั้น ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างไม่มีความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าความสัมพันธ์ (Correlation) หรือค่า  $r = .295$  ซึ่งมีระดับความสัมพันธ์ที่ต่ำ จึงไม่เป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัย ถ้าพิจารณาในเชิงของการวิเคราะห์ข้อมูลและค่าทางสถิติ การกำหนดค่านี้สำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในระดับนี้ยังไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีความสำคัญทางสถิติทำให้มีความมั่นใจว่าสมรรถนะหรือความสามารถทางด้านภาษาอังกฤษกับความสามารถหรือสมรรถนะทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ไม่เกี่ยวข้องกัน นั้นหมายความว่า ผู้ที่มีความสามารถทางภาษาอังกฤษสูงนั้นอาจจะมีความสามารถทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศสูงหรือไม่สูงก็ได้ และในทางกลับกันผู้ที่มีความสามารถทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศสูงอาจจะมีความสามารถทางด้านภาษาอังกฤษสูงหรือไม่สูงก็ได้เช่นกัน การวิจัยครั้งนี้เสนอผลเพื่อแสดงว่า สมรรถนะทางภาษาอังกฤษของนักศึกษาไม่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และถ้านำค่าสถิติความสัมพันธ์ (Correlation) หรือค่า  $r = .297$  ไปแปลงเป็นเปอร์เซ็นต์เพื่อทราบค่าของการทำนายแล้วพบว่ามีค่าเพียง 8.82 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น (Kachigan: 1982) หมายความว่า ความสามารถทางภาษาอังกฤษหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษสามารถนำมาทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศได้เพียง 8.82 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น

สำหรับสมมุติฐานที่ว่าสมรรถนะทางด้านภาษาอังกฤษกับสมรรถนะทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศไม่มีความแตกต่างกัน ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า สมรรถนะทางด้านภาษาอังกฤษและสมรรถนะทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศแตกต่างกันอย่างมีความสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมุติฐานของการวิจัย เนื่องมาจากเป้าหมายของการเรียนการสอนในวิชาที่มีเนื้อหาบูรณาการนั้น มีความต้องการให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงสุดกับผู้เรียนในทุกด้านและทุกเนื้อหาวิชาที่นำมาบูรณาการโดยไม่มีความแตกต่างกัน แต่การจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการที่จัดกระทำในการใช้เทคโนโลยีเป็นฐานการสอนในการวิจัยนี้ไม่สามารถทำให้สมรรถนะหรือความสามารถทางด้านภาษาอังกฤษกับความสามารถหรือสมรรถนะทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศเท่าเทียมกันหรือไม่มีความแตกต่างกันได้ ผลสัมฤทธิ์ทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศของนักศึกษาจึงสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางด้านภาษาอังกฤษ ทั้งนี้เนื่องจากนักศึกษาหรือผู้เรียนในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาที่มีพื้นฐาน



ความสามารถหรือสมรรถนะและมีความสนใจทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นทุนเดิมอยู่แล้ว และเป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาด้วยจึงทำให้คะแนนสมรรถนะหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศสูงกว่าทางภาษาอังกฤษอย่างมีนัยสำคัญ

ผลของการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมุติฐานนี้ได้สนับสนุนผลการค้นพบว่าสมรรถนะทางภาษากับสมรรถนะทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศไม่เกี่ยวข้องกันอีกด้วย เมื่อสมรรถนะทางภาษาอังกฤษไม่มีความสัมพันธ์กับสมรรถนะทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นสาขาวิชาเอกของผู้เข้าศึกษา ดังนั้นการคัดเลือกนักศึกษาและการจบการศึกษาของนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาจึงไม่มีความจำเป็นต้องทดสอบสมรรถนะทางภาษาอังกฤษ

อย่างไรก็ตามความสามารถหรือสมรรถนะทางภาษาอังกฤษมีความจำเป็นสำหรับการเข้าถึงความรู้ที่ทันสมัยเพราะนวัตกรรมและเทคโนโลยีตลอดจนความรู้ในส่วนมากได้ถูกบันทึกและสามารถสืบค้นได้จากการใช้ภาษาอังกฤษเป็นช่องทางของการเข้าถึงแหล่งความรู้ดังกล่าว สมควรที่มหาวิทยาลัยต้องให้ความสำคัญในการสร้างเสริมประสบการณ์การใช้ภาษาอังกฤษให้กับนักศึกษาอย่างจริงจังและอย่างต่อเนื่องคู่ขนานไปกับการจัดการเรียนการสอนปกติในชั้นเรียน โดยถือว่าการเสริมสร้างสมรรถนะทางภาษาอังกฤษเป็นภารกิจปกติที่ต้องจัดให้มีขึ้นกับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของประเทศไทยที่ไม่ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาพูดหรือภาษาราชการในการสื่อสารจึงมีสมรรถนะภาษาอังกฤษต่ำ และควรใช้นโยบายการให้การศึกษากับผู้เรียนที่ยังขาดความรู้ให้เกิดการเรียนรู้ มากกว่าการรับรองความรู้ของผู้เรียนที่มีอยู่แล้วในตัวผู้เรียน หลักสูตรจึงควรเป็นหลักสูตรที่มีรายวิชาให้นักศึกษาได้เรียนเพื่อพัฒนาความรู้โดยมีอาจารย์เป็นผู้สอนและอำนวยความสะดวกการเรียนรู้ในชั้นเรียนมากกว่าหลักสูตรที่เน้นการวิจัยตามความรู้ความสามารถที่มีอยู่แล้วหรือให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เพราะการพัฒนาสมรรถนะทางภาษาอังกฤษนั้นจะได้ผลดีต้องเกิดจากการเรียนการสอนที่มีการถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอน และการสอนต้องจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้ใช้ภาษาอังกฤษในการเรียนมากขึ้นกว่ามหาวิทยาลัยในประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาพูดหรือภาษาราชการในการสื่อสาร เพราะค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์สมรรถนะทางภาษาอังกฤษของกลุ่มที่ใช้วิจัยนี้อยู่ที่ 25.7273 คะแนน จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน ซึ่งไม่ถึง 50 เปอร์เซนต์ ถือว่ายังต่ำ การจัดประสบการณ์ได้แก่ การจัดพื้นที่สำหรับการใช้ภาษาอังกฤษ (English Zone) การฝึกงาน ดูงาน และทัศนศึกษาต่างประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสารนอกเหนือจากการให้มีการจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษในชั้นเรียนตามหลักสูตรเท่านั้น



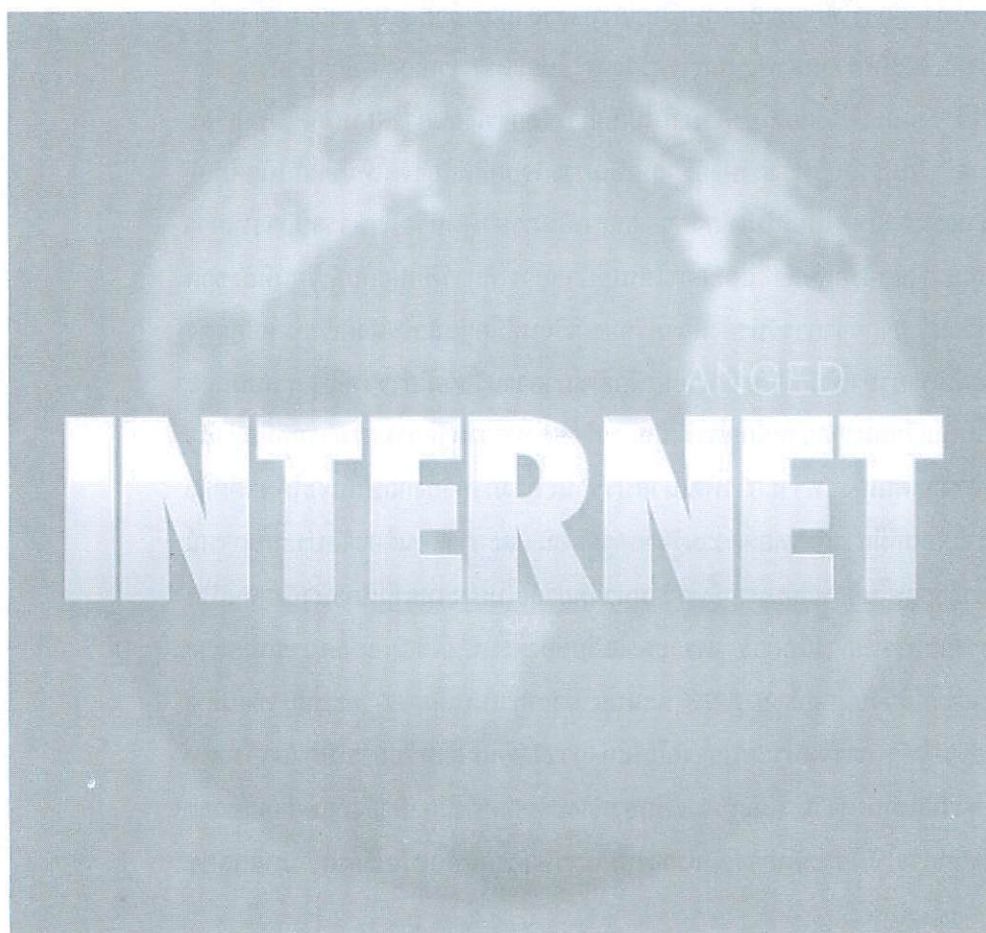


# บรรณานุกรม

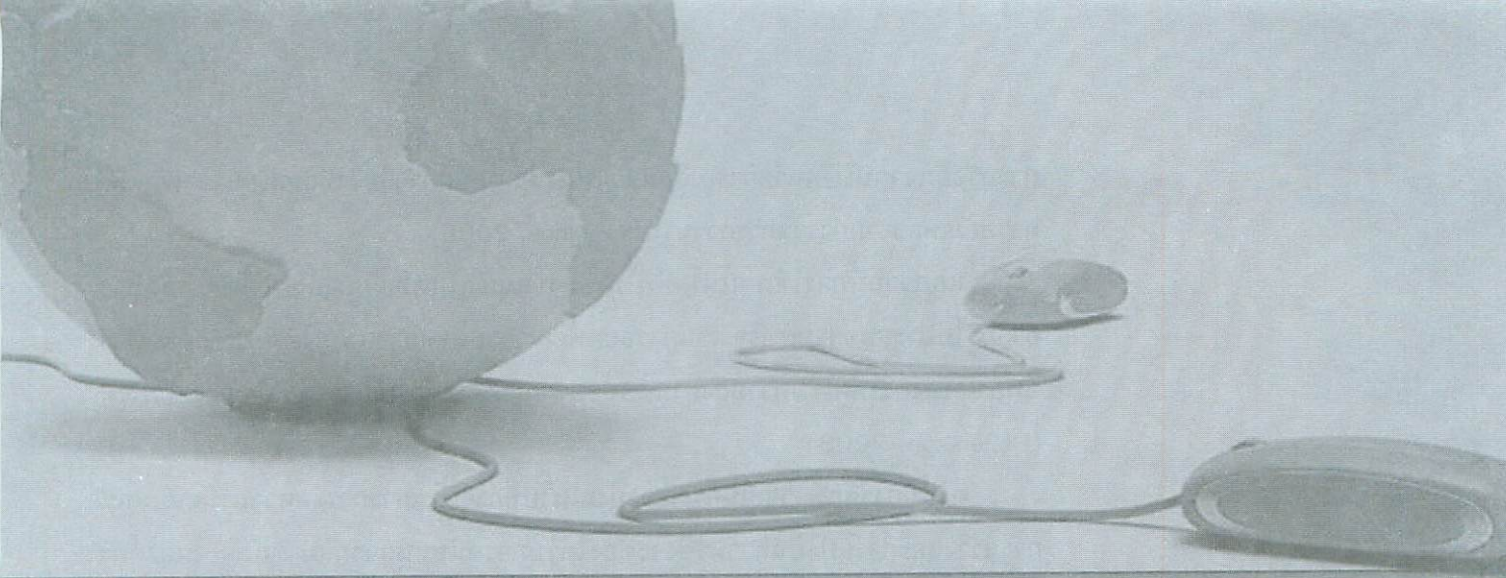
กฤษมันต์ วัฒนารงค์. (2549). เทคโนโลยีการศึกษาวิชาชีพ. กรุงเทพฯ: สันทวี, 749 หน้า.

Kachigan, Sam Kash. (1982). Statistical Analysis: An Interdisciplinary Introduction to Univariate & Multivariate Methods. Radius Press: New York, 599 pp.

O'Leary, Timothy J. and O'Leary, Linda I. (2010). Computing Essentials 2008. International Edition , McGraw-Hill Companies, Inc., 514 pp.







# การพัฒนาเว็บจัดการความรู้ โดยใช้หลักการออกแบบตาม Usability Guideline

สิริญญา ครุฑนาค<sup>1</sup>  
ดร. ธนกร ทวีงพิพัฒน์วงศ์<sup>2</sup>

## ความสำคัญของปัญหา

**การจัดการความรู้ (Knowledge Management)** เป็นแนวคิดการจัดการสมัยใหม่ ที่เห็นว่าความรู้ของบุคลากรภายในองค์กรเป็นสินทรัพย์อันมีค่า การจัดการความรู้ขององค์กรเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในการผลักดันให้องค์กรนั้นประสบความสำเร็จในการดำเนินธุรกิจ เนื่องจากการจัดการความรู้จะช่วยให้องค์กรสามารถเก็บรวบรวมความรู้ซึ่งอยู่ที่ตัวบุคลากรมาเป็นความรู้ขององค์กรได้ และสามารถนำความรู้นั้นไปเผยแพร่ให้บุคลากรอื่นๆ ขององค์กรได้รับรู้และสามารถนำไปปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น การจัดการความรู้จึงเป็นส่วนสำคัญที่สุดในการบริหารองค์กร (Li, 2005)

อย่างไรก็ตามการจัดการความรู้ในปัจจุบันมีอุปสรรคที่ทำให้การจัดการความรู้ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากองค์กรส่วนใหญ่เน้นการจัดการความรู้โดยเน้นความสนใจไปที่ความรู้ระดับองค์กร (Organizational Knowledge) โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะทำการพัฒนาระบบการของการสร้างความรู้ การแบ่งปันความรู้และการนำความรู้ไปใช้ในองค์กร แต่สำหรับความรู้เฉพาะบุคคล (Individual Knowledge) นั้นการจัดการความรู้มักจะถูกมองข้าม (Emova, 2005) ทำให้กระบวนการจัดการความรู้ที่ถูกออกแบบมาได้ถูกนำไปใช้โดยไม่ได้คำนึงถึงผู้ใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนที่เป็นการเชื่อมโยงกับผู้ใช้ในการติดต่อกับฐานความรู้ ทำให้กระบวนการรวบรวมความรู้ไม่ประสบความสำเร็จ และเนื่องจากความรู้เฉพาะบุคคลเป็นสิ่งที่มีความคงทนถาวรน้อยกว่าความรู้ระดับองค์กร ในกรณีที่มีการเคลื่อนย้าย เช่น

<sup>1</sup> สิริญญา ครุฑนาค นักศึกษาปริญญาโท คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

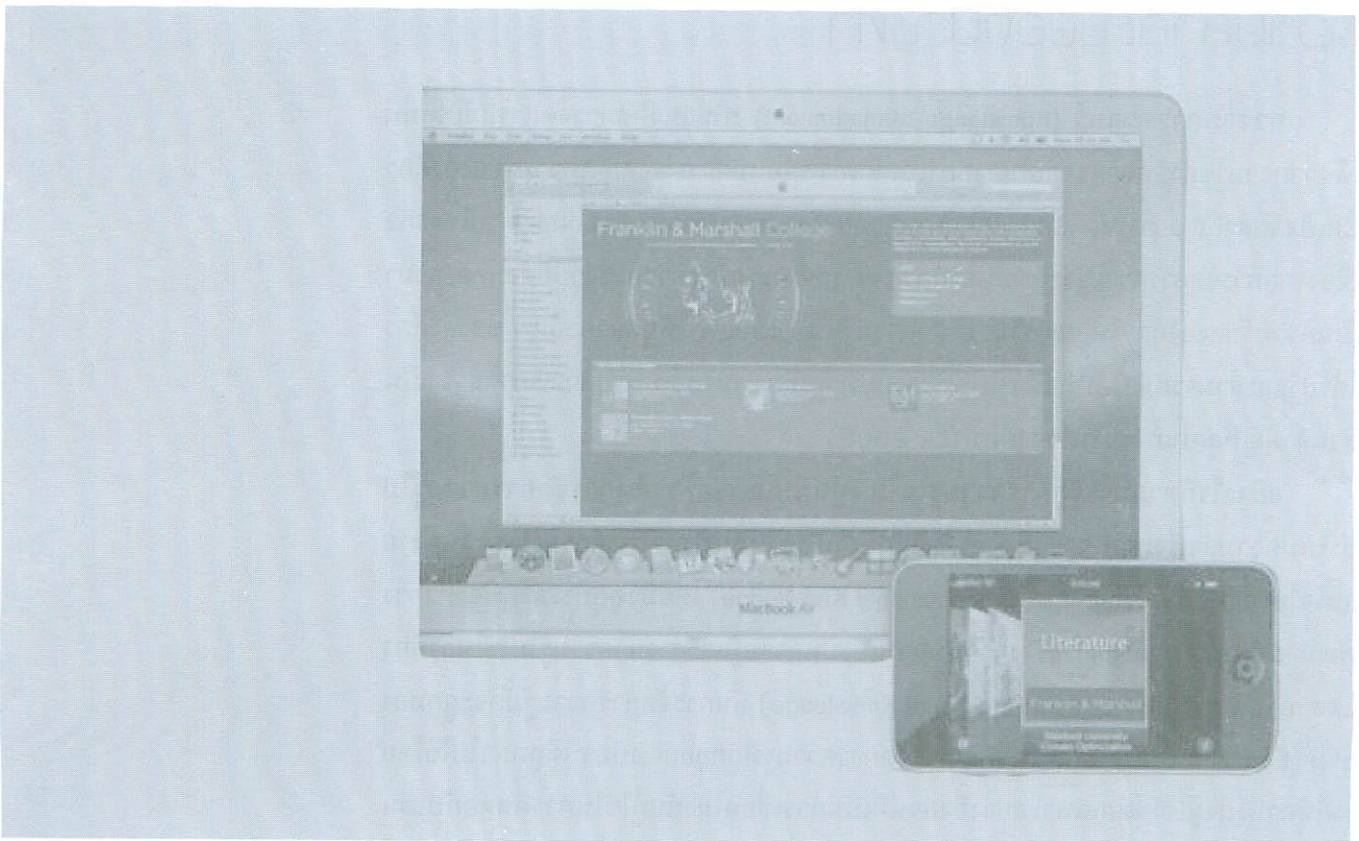
<sup>2</sup> ดร.ธนกร ทวีงพิพัฒน์วงศ์ อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ และผู้อำนวยการศูนย์คอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ



การลาออกจากบริษัทหรือการเปลี่ยนตำแหน่ง บุคคลนั้นอาจลืมสิ่งที่เคยเรียนรู้มาหรือเกิดความล้มเหลวจากการจัดการความรู้ได้ (Hughes, 2006)

นอกจากนี้การใช้เทคโนโลยีที่ไม่เหมาะสมยังเป็นปัจจัยสำคัญทำให้การจัดการความรู้ไม่ประสบความสำเร็จ เช่นการออกพัฒนาระบบจัดการความรู้ที่มี Usability ที่ไม่ดีพอ และส่งผลให้ผู้ใช้มีความยุ่งยากซับซ้อนจากการใช้เครื่องมือ และเลิกใช้ระบบในที่สุด (Pettersson, 2008)

ดังนั้นการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ จะมุ่งเน้นไปที่กระบวนการการจัดการความรู้ที่สนับสนุนการสร้างและการแบ่งปันความรู้ซึ่งจะต้องได้รับการสนับสนุนจากสมาชิกภายในองค์กร รวมทั้งความพร้อมของเทคโนโลยีที่สามารถสนับสนุนการทำงานและการเรียนรู้ของสมาชิกภายในองค์กรได้ ตลอดจนวิธีการที่จะทำให้บุคคลยินยอมใช้คอมพิวเตอร์เพื่อเป็นสื่อกลางในการรวบรวมและเผยแพร่องค์ความรู้โดยการผนวกเข้ากับการใช้ออกแบบระบบจัดการความรู้ที่มี Usability ที่ดีเพื่อประโยชน์สูงสุดและมีประสิทธิภาพมากที่สุดภายในองค์กร (Emova, 2005; Stenmark & Lindgren, 2004) โดยศึกษาจากการสำรวจเว็บไซต์จัดการความรู้เปรียบเทียบกับข้อเสนอแนะในการออกแบบเว็บไซต์ตามหลักของ Usability Guideline หลังจากนั้น พัฒนาเว็บไซต์จัดการความรู้ตามผลการศึกษา และนำเว็บไซต์ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง และวัดผล

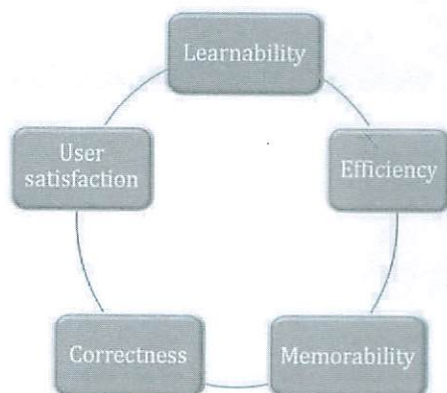




# Usability คืออะไร

Usability เป็นปัจจัยสำคัญในการบอกถึงความสำเร็จของผู้ใช้ในการใช้งานระบบคอมพิวเตอร์หรือไอที (Parlangeli, Marchingiani, & Bagnara, 1999) โดยมีตัวชี้วัด 5 ด้าน ดังภาพที่ 1 คือ

ด้านความสามารถในการเรียนรู้ (Learnability) หมายถึงระบบมีความง่ายต่อการเรียนรู้เพียงใด ด้านประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึงระบบเอื้อให้ผู้ใช้สำเร็จลุล่วงต่อเป้าหมายได้ง่ายเพียงใด ด้านความพึงพอใจ (Satisfaction) หมายถึงผู้ใช้มีความพึงพอใจในการใช้งานมากน้อยเพียงใด ด้านการจดจำ (Memorability) คือผู้ใช้สามารถจดจำระบบได้ ซึ่งหมายถึงเมื่อผู้ใช้กลับมาใช้งานสามารถจดจำวิธีใช้งานได้อย่างรวดเร็ว และด้านความถูกต้อง (Correctness) หมายถึงระบบควรมีข้อผิดพลาดน้อยที่สุด (Mariage, Vanderdonckt & Pribeanu, 2004; Laskowski, et al., 2004)



ภาพที่ 1

Web Usability Guideline คือ คำแนะนำหรือตัวชี้แนะเกี่ยวกับสิ่งที่จำเป็นและเหมาะสมสำหรับการพัฒนาเว็บไซต์ ซึ่งเป็นสิ่งที่มาจากกฎ ทฤษฎีหรือข้อตกลงที่ถูกรวบรวมไว้ สำหรับนักพัฒนาระบบ การทำตามข้อแนะนำนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) (Gwardak & Pahlstorp, 2007) โดยสามารถจำแนกออกเป็น 12 กลุ่ม (Leavitt & Shneiderman, 2003) ดังตารางที่ 1

|                       |                              |                                   |
|-----------------------|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Homepage           | 5. Headings, Titles & Labels | 9. Screen-Based Control (Widgets) |
| 2. Page Layout        | 6. Links                     | 10. Graphics, Images & Multimedia |
| 3. Navigation         | 7. Text Appearance           | 11. Writing Web Content           |
| 4. Scrolling & Paging | 8. Lists                     | 12. Search                        |

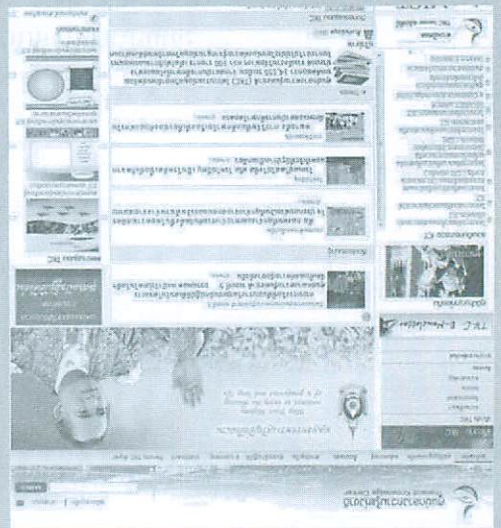
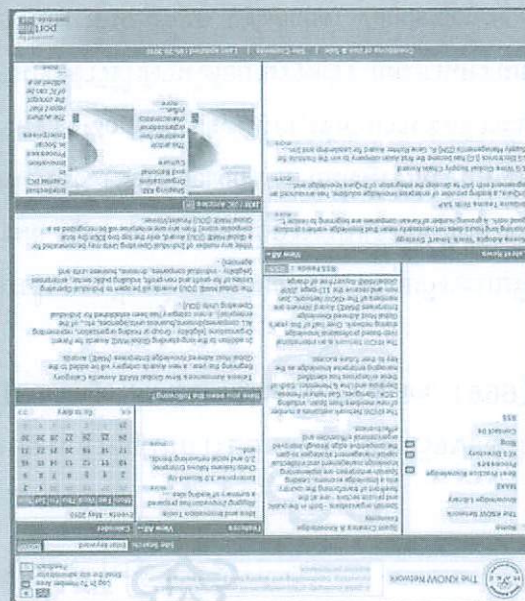
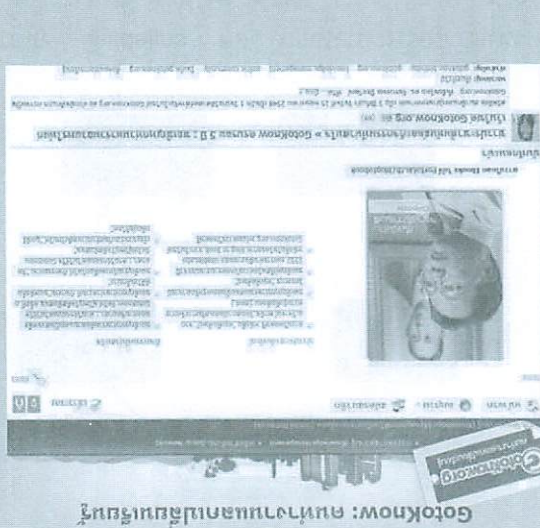
ตารางที่ 1 Web Usability Guideline



## BÖCSELÜNESU

[illegible]

2 4 6 8 10





## ผลการวิจัย

จากการศึกษาคุณสมบัติของเว็บไซต์จัดการความรู้เปรียบเทียบกับ Usability Guideline จำนวน 12 กลุ่ม ซึ่งมีคุณสมบัติรวมกันทั้งหมด 142 หัวข้อพบว่า คุณสมบัติที่มีความจำเป็นต่อการออกแบบเว็บไซต์จัดการความรู้พิจารณาจากเกณฑ์ที่มากกว่า 50% ขึ้นไป มีจำนวน 52 ข้อดังรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลลัพธ์จากการศึกษา

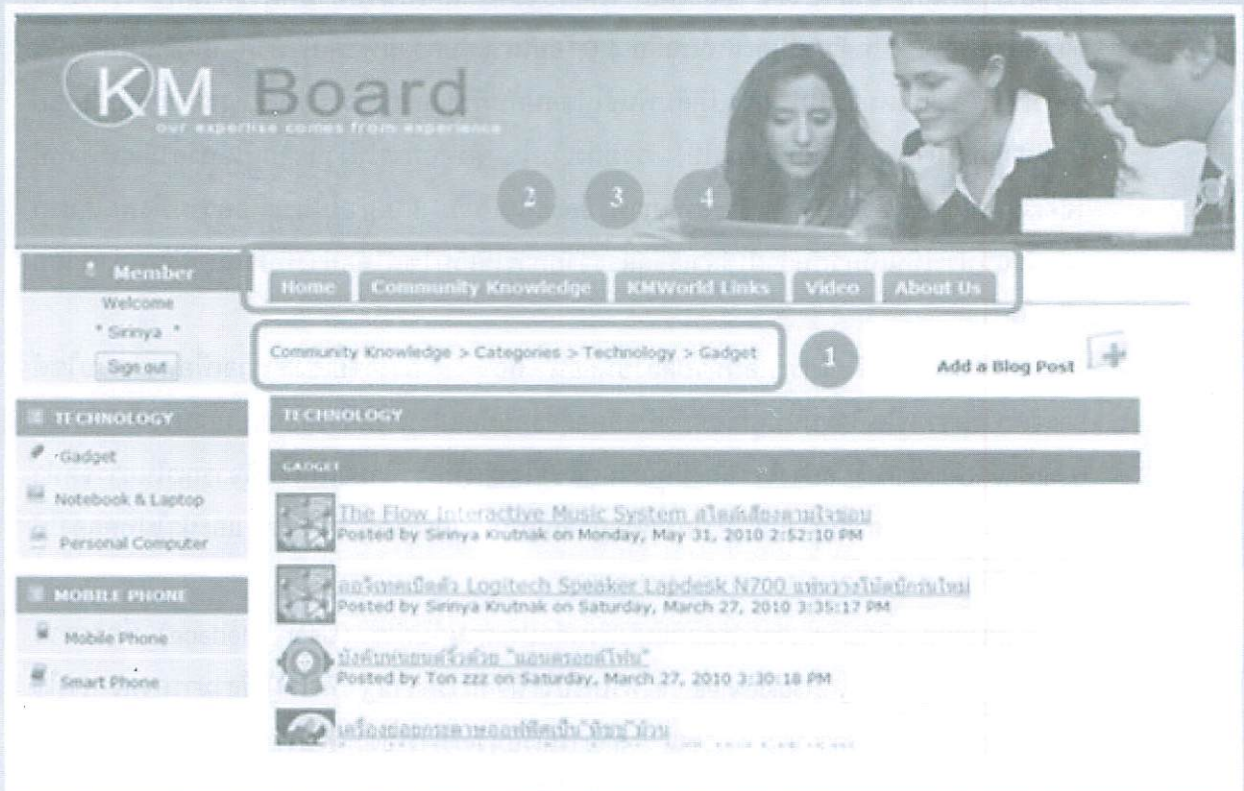
| Category                     | Checklist Usability Guidelines                      | %   |
|------------------------------|-----------------------------------------------------|-----|
| 1. Homepage                  | 1.1 Enable Access to the Homepage                   | 98  |
|                              | 1.2 Show All Major Option on the Homepage           | 87  |
|                              | 1.3 Create a Positive First Impression of Your Site | 97  |
|                              | 1.4 Attend to Homepage Panel Width                  | 73  |
| 2. Page Layout               | 2.1 Place Importance Items Consistently             | 94  |
|                              | 2.2 Place Importance Items at Top Center            | 81  |
|                              | 2.3 Align Item on a Page                            | 100 |
| 3. Navigation                | 3.1 Differentiate and Group Navigation Elements     | 86  |
|                              | 3.2 Provide Feedback on Users' Location             | 63  |
|                              | 3.3 Use Descriptive Tab Labels                      | 68  |
|                              | 3.4 Present Tabs Effectively                        | 68  |
|                              | 3.5 Keep Navigation-Only Pages Short                | 86  |
| 4. Scrolling & Paging        | 4.1 Facilitate Rapid Scrolling While Reading        | 89  |
|                              | 4.2 Scroll Fewer Screenfuls                         | 73  |
| 5. Headings, Titles & Labels | 5.1 Use Clear Category Labels                       | 87  |
|                              | 5.2 Provide Descriptive Page Titles                 | 85  |
|                              | 5.3 Use Descriptive Heading Liberally               | 71  |
|                              | 5.4 Use Unique and Descriptive Headings             | 71  |
| 6. Links                     | 6.1 Use Meaningful Link Labels                      | 97  |
|                              | 6.2 Link to Related Content                         | 93  |
|                              | 6.3 Match Link Names with Their Destination Pages   | 97  |
|                              | 6.4 Designate Used Links                            | 84  |
|                              | 6.5 Provide Consistent Clickability Cues            | 100 |
|                              | 6.6 Use Appropriate Text Link Lengths               | 75  |



| Category                             | Checklist Usability Guidelines                          | %   |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----|
| 7. Text Appearance                   | 7.1 Use Black Text on Plain, High-Contrast Backgrounds  | 98  |
|                                      | 7.2 Format Common Items Consistently                    | 65  |
|                                      | 7.3 Ensure Visual Consistency                           | 57  |
|                                      | 7.4 Use Attention-Attracting Features when Appropriate  | 90  |
|                                      | 7.5 Use Familiar Fonts                                  | 100 |
| 8. Lists                             | 8.1 Order Element to Maximize User Performance          | 53  |
|                                      | 8.2 Format Lists to Ease Scanning                       | 53  |
|                                      | 8.3 Display Related Item in Lists                       | 53  |
|                                      | 8.4 Use Appropriate List Style                          | 51  |
| 9. Screen-Based Control<br>(Widgets) | 9.1 Distinguish Required and Optional Data Entry Fields | 55  |
|                                      | 9.2 Label Pushbuttons Clearly                           | 96  |
|                                      | 9.3 Label Data Entry Fields Consistently                | 89  |
|                                      | 9.4 Do Not Make User-Entered Codes Case Sensitive       | 75  |
|                                      | 9.5 Label Data Entry Fields Clearly                     | 89  |
|                                      | 9.6 Allow Users to See Their Entered Data               | 89  |
|                                      | 9.7 Anticipate Typical User Errors                      | 85  |
| 10. Graphics, Images &<br>Multimedia | 10.1 Label Clickable Image                              | 51  |
|                                      | 10.2 Use Video, Animation, and Audio Meaningfully       | 58  |
|                                      | 10.3 Include Logos                                      | 85  |
|                                      | 10.4 Ensure Web Site Images Convey Intended Messages    | 73  |
|                                      | 10.5 Limit the Use of Images                            | 73  |
| 11. Writing Web Content              | 11.1 Dene Acronyms and Abbreviations                    | 62  |
|                                      | 11.2 Use Abbreviations Sparingly                        | 85  |
|                                      | 11.3 Use Mixed Case with Prose                          | 100 |
|                                      | 11.4 Limit Prose Text on Navigation Pages               | 86  |
| 12. Search                           | 12.1 Ensure Usable Search Results                       | 84  |
|                                      | 12.2 Make Upper-and Lowercase Search Terms Equivalent   | 84  |
|                                      | 12.3 Provide a Search Option on Each Page               | 69  |



จากนั้นดำเนินการออกแบบเว็บไซต์การจัดการความรู้ตามคุณสมบัติของ Guideline ที่สำรวจดังตัวอย่างการออกแบบด้าน Navigation ในภาพที่ 3 โดยสังเกตว่าส่วนประกอบที่เป็น Navigation หมายเลข 1 มีการใช้ Breadcrumbs Navigation เพื่อให้ผู้ใช้เข้าใจและรับรู้ว่าจะอยู่ที่ไหนอยู่ส่วนไหนของเว็บไซต์หรือเคยรับชมส่วนไหนของเว็บไซต์มาแล้วบ้าง หมายเลข 2 เครื่องหมาย Tab ที่ใช้มีการอธิบายอย่างชัดเจนถึงประเภทของข้อมูล ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถคาดเดาข้อมูลที่บ้านที่กอยู่ในหน้าเว็บปลายทางได้ หมายเลข 3 ตำแหน่งของ Navigation Tabs อยู่ในตำแหน่งด้านบนของหน้าเพจและมีลักษณะคล้ายกับแฟ้มเอกสาร และหมายเลข 4 มีการใช้ Navigation ให้อยู่ภายในหน้าเดียว โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเลื่อนหน้าเว็บในขณะที่อ่านข้อมูล



ภาพที่ 3

การวัดผลความพึงพอใจในการใช้ต้นแบบเว็บจัดการความรู้ใช้การวัดตามมาตราส่วนลิคเกิร์ต โดยแบ่งระดับความพึงพอใจ ออกเป็น 5 ระดับดังนี้

- |               |                            |
|---------------|----------------------------|
| • 4.21 - 5.00 | ผู้มีความพึงพอใจมากที่สุด  |
| • 3.41 - 4.20 | ผู้มีความพึงพอใจมาก        |
| • 2.61 - 3.40 | ผู้มีความพึงพอใจปานกลาง    |
| • 1.81 - 2.60 | ผู้มีความพึงพอใจน้อย       |
| • 1.00 - 1.80 | ผู้มีความพึงพอใจน้อยที่สุด |



ผลจากแบบสอบถามประเมินด้าน Usability ทั้ง 5 ด้านพบว่าด้านที่ได้คะแนนมากที่สุด ได้แก่ ด้านการจดจำ มีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.26 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด โดยเป็นด้านที่ประเมินเกี่ยวกับว่าผู้ใช้สามารถจดจำแต่ละหน้าเว็บไซต์ได้มากน้อยเพียงใด และความเป็นมาตรฐานเดียวกันในการออกแบบหน้าจอทั้งเว็บไซต์ ทำให้ผู้ใช้ไม่ต้องเรียนรู้อีกครั้ง ถ้าจะกลับเข้ามาใช้งานเว็บไซต์อีก ด้านที่ได้คะแนนรองมา ได้แก่ ด้านการเรียนรู้ มีค่าคะแนนเฉลี่ย 4.21 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุดเช่นกัน โดยเป็นด้านที่ประเมินเกี่ยวกับว่าเว็บไซต์ง่ายต่อการใช้งานมากน้อยเพียงใด แต่ละหน้าเว็บไซต์มีการออกแบบที่ดี เข้าใจได้ง่าย ง่ายต่อผู้ใช้ในการเรียนรู้หรือไม่ รวมทั้งเว็บไซต์ง่ายต่อการค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้ ส่วนด้านความถูกต้อง เป็นด้านที่ได้คะแนนเฉลี่ย 4.07 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก โดยเป็นด้านที่ประเมินเกี่ยวกับว่าความถูกต้องของเนื้อหาบนเว็บไซต์ และเนื้อหาในเว็บไซต์ได้ผลเป็นไปตามที่ผู้ใช้คาดหวังไว้หรือไม่ ด้านความพอใจ เป็นด้านที่มีคะแนนเฉลี่ย 4.01 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก เป็นด้านที่ประเมินเกี่ยวกับว่าความเหมาะสมในการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้ใช้และการวางตำแหน่งของส่วนประกอบบนหน้าจอเหมาะสมมากน้อยเพียงใด รวมถึงเว็บไซต์ดึงดูดการใช้งานจากผู้ใช้หรือไม่และด้านที่ได้คะแนนน้อยที่สุด ได้แก่ ด้านประสิทธิภาพ มีคะแนนเฉลี่ย 3.93 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก โดยด้านนี้ประเมินเกี่ยวกับว่าผู้ใช้สำเร็จลุล่วงจากการใช้เว็บไซต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด

การศึกษาวิจัยนี้ประกอบด้วยสองขั้นตอน คือ 1. การวิจัยเชิงสำรวจเพื่อหาว่าเว็บไซต์การจัดการความรู้ในปัจจุบันมีคุณสมบัติที่สอดคล้องกับข้อแนะนำในการออกแบบเว็บไซต์ (Web Usability Guideline) อย่างไร และมีคุณสมบัติข้อใดบ้างที่ควรนำมาเป็นข้อพิจารณาในการจัดทำเว็บไซต์การจัดการความรู้ และ 2. การพัฒนาต้นแบบเว็บการจัดการความรู้ และนำไปทดลองใช้ในกลุ่มตัวอย่าง เพื่อวัดผลทางด้านของ Usability

ผลจากการศึกษาพบว่า การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User-Interface) ที่ตรงตามองค์ประกอบ Usability Guidelines สำหรับเว็บไซต์จัดการความรู้ ทำให้ผู้ใช้สามารถจดจำการใช้งานเว็บไซต์การจัดการความรู้มากยิ่งขึ้น สามารถเรียนรู้วิธีการใช้งานเว็บไซต์อันเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผู้ใช้ต้องการแลกเปลี่ยนความรู้ นอกจากนี้ผู้ใช้อย่างมีความพึงพอใจ ในประสิทธิภาพการทำงานของเว็บไซต์ ซึ่งส่งผลให้กระบวนการจัดการความรู้ในองค์กร ประสบความสำเร็จมากยิ่งขึ้น







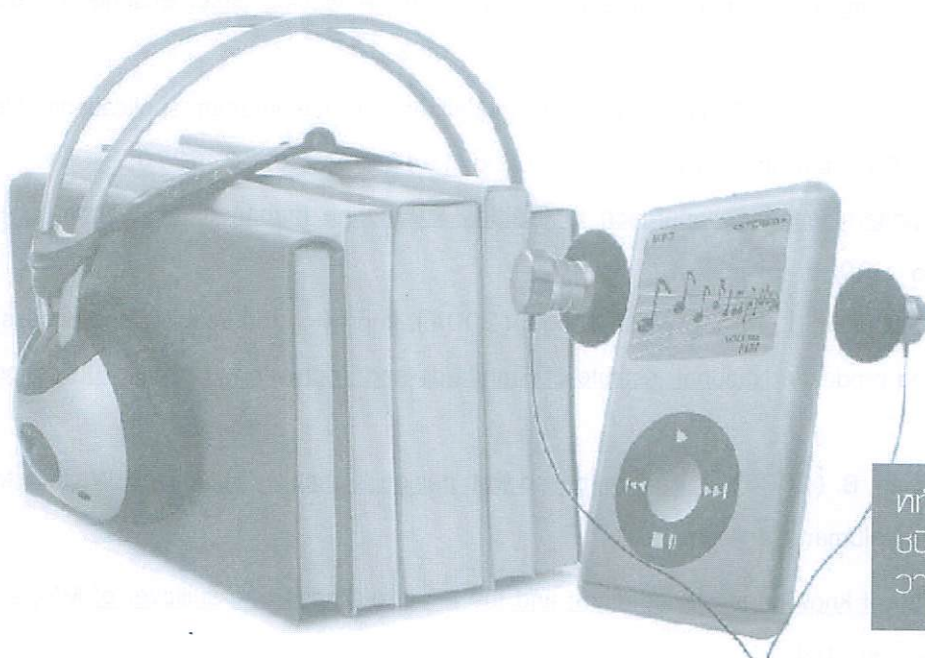
## บรรณานุกรม

- Emova, L. (2005). Understanding personal knowledge management: A weblog case. Enschede: Telematica Instituut.
- Gwardak, L., & Phlstop, L. (2007). Exploring usability guidelines for rich internet applications. Retrieved September 10, 2009, from <http://www.lu.se/o.o.i.s?id=19464&posted=1336270>
- Hughes, M. (2006). A pattern language approach to usability knowledge management. Journal of usability studies, 1(2), 76 - 90.
- Laskowski, J. S., Autry, M., Cugini, J., Killam, W., & Yen, J. (2004). Improving the usability and accessibility of voting systems and products. National Institute of Standards and Technology Special Publication 500-256 Natl.
- Leavitt, O. M. & Shneiderman, B. (2003). Research-based web design & usability guidelines. Washington: U.S. Dept. of Health and Human Services.
- Li, L. (2005). The relation of knowledge management and the effect of knowledge spillover of MNCs. China-USA Business Review, 4(4).
- Mariage, C., Vanderdonckt, J., & Pribeanu, C. (2004). State of the art of web usability guidelines. Robert W. Proctor & Kim-Phuong L. Vu (Eds). The Handbook of Human Factors in Web Design (pp.688 - 700). Mahwah, New Jersey, USA: Lawrence Erlbaum Associates.
- Parlangeli, O., Marchingiani, E. & Bagnara, S. (1999). Multimedia in Distance Education: Effects of Usability on Learning. Interacting with Computers, 12(1): 37-49.
- Pettersson, U. (2008). Success and failure factors for km: The utilization of knowledge in the Swedish armed forces. Proceedings of I-KNOW '08 and I-MEDIA '08, 3-5 September 2008, Graz, Austria.
- Stenmark, D. & Lindgren, R. (2004). Integrating knowledge management systems with everyday work: Design principles leveraging user practice. Proceedings of the 37th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS 2004), Big Island, Hawaii, USA, 9-17.



# การพัฒนาหนังสือเสียง

สำหรับนักศึกษาที่มีความบกพร่องทางสายตา  
ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช



ทศย์รัตน์ เกียนศรี<sup>1</sup>  
ชนิดา เพิกักษ์สกุลดี<sup>2</sup>  
วาทินี บุญยะไวโรจน์<sup>3</sup>

## บทนำ

คนที่มีความบกพร่องทางร่างกายหรือจิตใจจำเป็นต้องอาศัยการจัดการศึกษารูปแบบพิเศษ ตลอดจนสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษาเพื่อเสริมการเรียนรู้รูปแบบต่างๆ ที่จะช่วยทดแทนความบกพร่องของคนแต่ละประเภทอย่างเหมาะสม ตรงกับสภาพและความต้องการของกลุ่มเป้าหมายอย่างแท้จริง อย่างไรก็ตามพบว่า ในปัจจุบันสถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการ ยังขาดแคลนสื่อและเทคโนโลยีการศึกษาที่เหมาะสมและมีคุณภาพ ที่จะช่วยส่งเสริมให้คนพิการได้พัฒนาการเรียนรู้ของตนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ข้อจำกัดสำคัญนี้ส่งผลให้คนพิการต่างๆ ไม่สามารถพัฒนาการเรียนรู้ได้ทัดเทียมกับบุคคลทั่วไป และต่อสภาพเศรษฐกิจ และสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วตลอดเวลา (ศูนย์สื่อการศึกษาผู้พิการ : 2549) การพัฒนาสื่อเพื่อการเรียนและเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารสำหรับผู้พิการมีหลายประเภทแต่สื่อที่มีความสำคัญและจำเป็นสำหรับผู้พิการทางสายตาและได้รับความนิยมแพร่หลาย

<sup>1</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำสำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช

<sup>2</sup> รองศาสตราจารย์ประจำสำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช

<sup>3</sup> นักวิชาการศึกษานำนานุกรณสำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช



ในปัจจุบัน คือ สื่อเสียง (Audio Book) จัดเป็นสื่อการเรียนการสอนประเภทหนึ่งของคนตาบอดที่จะช่วยให้คนตาบอดเกิดความเข้าใจได้เร็วยิ่งขึ้น (Dale, E : 1955) หนังสือเสียงที่ผลิตกันทั่วไปสำหรับผู้มีความบกพร่องทางสายตา มี 2 ประเภท คือ หนังสือเสียงระบบเดซีและหนังสือเสียงรูปแบบทั่วไปที่บันทึกอยู่ในรูปเทปคาสเซ็ท หรือซีดีเสียง

ตามแผนพัฒนามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช มหาวิทยาลัยมีนโยบายมุ่งไปสู่การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ในระบบการสอนทางไกล สื่อการศึกษานับเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งที่ต้องพัฒนารูปแบบให้สอดคล้องกับนโยบายและความต้องการของนักศึกษาแต่ละกลุ่มที่แตกต่างกัน มหาวิทยาลัยนอกจากมีนักศึกษาปกติโดยทั่วไปแล้ว ยังมีนักศึกษาอีกกลุ่มหนึ่งที่เป็นผู้มีความบกพร่องทางสายตาที่ลงทะเบียนเรียนในสาขาวิชาต่างๆ มีบางคนต้องเลิกเรียนเพราะไม่มีสื่อประกอบการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยจึงให้ความช่วยเหลือ ซึ่งในเบื้องต้นทางศูนย์บริการนักศึกษาผู้พิการ (Disabled Student Services Center : DSS Center) สำนักบริการการศึกษาได้ดำเนินการจัดทำสื่อเพื่อให้บริการแก่นักศึกษากลุ่มผู้มีความบกพร่องทางสายตานี้ โดยได้รับความร่วมมือจากมูลนิธิราชสุดา นำเอกสารการสอนชุดวิชาพื้นฐานของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชมาทดลองจัดทำเป็นหนังสือเสียงระบบเดซี (Daisy : Digital Accessibly Information System) อยู่ในรูปของแผ่นซีดี หนังสือเสียงระบบเดซีที่ได้ทดลองจัดทำขึ้นเป็นหนังสือเสียงประเภทหนึ่ง แต่ด้วยศักยภาพของซอฟต์แวร์สามารถที่จะออกแบบให้มีโครงสร้างและวิธีการนำเสนอได้หลายลักษณะ ประกอบกับในปัจจุบันมีสื่ออีกประเภทหนึ่งที่เป็นสื่อเทคโนโลยีดิจิทัลด้านเสียง MP3 (MPEG-1 Audio Layer 3) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีในการบีบอัดไฟล์เสียงที่มีขนาดใหญ่ให้มีขนาดเล็กลง แต่ยังคงรักษาคุณภาพของเสียงให้เหมือนกับต้นฉบับในขณะที่ทำงานเล่นไฟล์ MP3 การที่ MP3 ถูกคิดค้นให้ย่อไฟล์ให้มีขนาดเล็กลงก็เพื่อที่จะสามารถถ่ายโอนข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และนำไปใช้ในการฟังบนเครื่องเล่นขนาดเล็ก เช่นเครื่องเล่น MP3 โทรศัพท์มือถือ รวมไปถึงเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาซึ่งราคาไม่แพง (ECT Journal : 2548) อย่างไรก็ตามการผลิตหนังสือเสียงมีหน่วยงานและสถาบันการศึกษาได้นำระบบเดซีและระบบ MP3 ไปใช้ผลิตหนังสือเสียง ซึ่งหนังสือเสียงระบบเดซีจะมีโครงสร้างผลิตหลายมิติ ขึ้นอยู่กับการออกแบบและวัตถุประสงค์ของการใช้ ส่วนระบบ MP3 ในปัจจุบันส่วนใหญ่ยังมีลักษณะการนำเสนอแบบต่อเนื่อง (Linear) สำหรับมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชก็มีข้อจำกัดที่ยังไม่มีรูปแบบที่ชัดเจนในการออกแบบผลิตหนังสือเสียงที่เหมาะสมกับนักศึกษาผู้มีความบกพร่องทางสายตาให้สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างเต็มศักยภาพ ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาเอกสารการสอนชุดวิชาให้อยู่ในรูปแบบของหนังสือเสียง 2 รูปแบบคือ หนังสือเสียงระบบเดซี และหนังสือเสียงระบบ MP3 ที่มีการออกแบบโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาและการเข้าถึงเนื้อหาที่เหมาะสม เพื่อตอบสนองการพัฒนาสื่อการศึกษาทางไกลในลักษณะหนังสือเสียงที่เหมาะสมกับนักศึกษาผู้มีความบกพร่องทางสายตาของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช



## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างหนังสือเสียงสำหรับนักศึกษาผู้มีความบกพร่องทางสายตาของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
2. เพื่อทดลองและประเมินผลการใช้หนังสือเสียงสำหรับนักศึกษาผู้มีความบกพร่องทางสายตาของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

## ระเบียบวิธีวิจัย

หนังสือเสียงที่พัฒนาเพื่อการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย หนังสือเสียง 2 ระบบ คือ ระบบเดซี และระบบ MP3 โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน และกลุ่มนักศึกษาผู้มีความบกพร่องทางสายตา จำนวน 42 คน นำมาประมวลกับหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับหนังสือเสียง กลุ่มตัวอย่างนักศึกษาแบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาความคิดเห็นและความต้องการหนังสือเสียง และกลุ่มทดลองจำนวน 22 และ 20 คน ตามลำดับ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์ จำนวน 4 ฉบับ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน อย่างละ 1 ฉบับ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การทดสอบค่าที และการวิเคราะห์เนื้อหา การหาค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

## ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นและความต้องการของนักศึกษาผู้มีความบกพร่องทางสายตาเกี่ยวกับหนังสือเสียงได้ต้นแบบหนังสือเสียงดังนี้

1.1 ต้นแบบหนังสือเสียงระบบเดซี มีโครงสร้างแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ คู่มือการศึกษาชุดวิชา และประมวลสาระชุดวิชา ที่นำเสนอด้วยเสียงอ่านเนื้อหาเรียงตามลำดับตั้งแต่หน้าปกจนถึงหน้าสุดท้ายครบถ้วนทุกหน้าตามสื่อสิ่งพิมพ์ และเสนอเป็นตัวอักษรแสดงเฉพาะหัวข้อ (Audio with NCC) และเลขหน้าปรากฏขึ้นหน้าจอ ในกรณีที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ วิธีการอ่านเนื้อหา ถ้าเป็นเนื้อหาทั่วไปอ่านด้วยเสียงปกติ จะแตกต่างจากสื่อสิ่งพิมพ์ในการอ่านแบบทดสอบก่อน-หลังศึกษาชุดวิชา แบบประเมินผลตนเองก่อนและหลังเรียน และกิจกรรมให้เฉลยและแนวตอบเป็นรายข้อทันที ตารางและแผนภูมิอ่านรายละเอียดทั้งหมด ภาพประกอบอ่านอธิบายสรุปพอสังเขป บทประพันธ์ร้อยกรองอ่านด้วยเสียงปกติ แล้วอ่านซ้ำเป็นทำนองเสนาะ เชิงอรรถให้อ่านอธิบายทันทีที่พบ ระบบการค้นหาและการเข้าถึงเนื้อหาได้ตั้งแต่ระดับหน่วย ตอน เรื่อง เลขหน้า และประโยค

1.2 ต้นแบบหนังสือเสียงระบบ MP3 โครงสร้างหนังสือเสียงระบบ MP3 นำคู่มือการศึกษาชุดวิชาและประมวลสาระชุดวิชามารวมไว้ด้วยกัน แล้วจัดลำดับใหม่ตามกระบวนการเรียน



การสอน ประกอบด้วย ชื่อหนังสือเสียงและวิธีการใช้หนังสือเสียง รายละเอียดชุดวิชา และวิธีการศึกษา แบบ ทดสอบก่อนศึกษาชุดวิชาและเฉลย ชื่อหน่วยและความยาว แบบ ประเมินผลตนเองก่อนเรียนและเฉลย แผนผังแนวคิดและแผนการสอนหน่วย แผนการสอนตอนและสาระสำคัญตอน เรื่อง กิจกรรมและแนวตอบ แบบประเมินผลตนเองหลังเรียนและเฉลย แบบทดสอบหลังศึกษาชุดวิชาและเฉลย โดยมีวิธีการอ่านเนื้อหาเหมือน หนังสือเสียงระบบเดซี ระบบการค้นหาและการเข้าถึงเนื้อหา มี 3 ระดับ คือ หน่วย ตอน เรื่อง

2. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนและหลังศึกษาหนังสือเสียง ค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนและหลังศึกษาหนังสือเสียงระบบเดซีและหนังสือเสียงระบบ MP3 ชุดวิชาภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผู้เรียนมีคะแนนทดสอบหลังศึกษาสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนศึกษา

3. ผลการประเมินผลการใช้หนังสือเสียงสำหรับนักศึกษาผู้มีความบกพร่องทางสายตาของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ผลการประเมินการใช้หนังสือเสียงระบบเดซีและหนังสือเสียงระบบ MP3 ชุดวิชาภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร โดยนักศึกษาผู้มีความบกพร่องทางสายตาที่มีความเห็นด้วยมากที่สุด ด้านวิธีการอ่านและด้านประโยชน์ที่ได้รับจากหนังสือเสียง มีความเห็นด้วยมากด้านการเรียนการสอน และด้านเทคนิคการใช้งานหนังสือเสียง



## อภิปรายผล

### 1. ต้นแบบหนังสือเสียง

1.1 หนังสือเสียงระบบเดซี การที่นักศึกษาผู้มีความบกพร่องทางสายตาและผู้เชี่ยวชาญ ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นและความต้องการหนังสือเสียงระบบเดซีสอดคล้องกันในประเด็น ลักษณะ องค์ประกอบ โครงสร้าง และระบบการค้นหาและการเข้าถึงหนังสือเสียงระบบเดซี อาจเป็นเพราะ

1.1.1 ลักษณะและองค์ประกอบของหนังสือเสียงเดซีผลิตอิงตามรูปแบบสื่อสิ่งพิมพ์ ทั้งนี้เพราะจะช่วยให้นักศึกษาผู้มีความบกพร่องทางสายตาใช้หนังสือเสียงระบบเดซีได้เหมือนหรือเท่าเทียมกับนักศึกษาปกติที่ใช้หนังสือรูปแบบสิ่งพิมพ์

1.1.2 โครงสร้างของหนังสือเสียงระบบเดซี การใช้โครงสร้างหนังสือเสียงระบบเดซีโดยใช้เสียงเป็นหลัก มีหัวข้อเรื่อง และเลขหน้า เพื่อการเข้าถึงเนื้อหาเป็นทางเลือกในการใช้งาน และสอดคล้องกับโครงสร้างของหนังสือเสียงที่ได้รับความนิยมจากผู้มีความบกพร่องทางสายตา และมีกระบวนการผลิตที่ไม่ยุ่งยากและซับซ้อนเกินไป

1.1.3 ระบบการค้นหาและการเข้าถึงเนื้อหาหนังสือเสียงระบบเดซี นักศึกษาผู้มีความบกพร่องทางสายตามีความต้องการระบบการค้นหาและเข้าถึงเนื้อหาได้ในระดับหน่วย ตอน เรื่อง และเลขหน้า ร้อยละ 90.9 ทั้งนี้การมีระบบการค้นหาและการเข้าถึงเนื้อหาสาระจะทำให้นักศึกษาผู้มีความบกพร่องทางสายตาสามารถเลือกและเข้าถึงเนื้อหาในการเรียน



ได้ตามต้องการ นอกจากนี้คณะผู้วิจัยยังพัฒนาหนังสือเสียงให้ผู้เรียนสามารถสืบค้นได้ในระดับประโยค ทำให้หนังสือเสียงระบบเดซีสนองความต้องการผู้มีความบกพร่องทางสายตาได้มากขึ้น

1.2 หนังสือเสียงระบบ MP3 นักศึกษาผู้มีความบกพร่องทางสายตาและผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นและความต้องการหนังสือเสียงระบบ MP3 สอดคล้องกันในประเด็น ลักษณะ โครงสร้าง และระบบการเข้าถึงเนื้อหาหนังสือเสียงระบบ MP3 ดังนี้

1.2.1 ลักษณะและองค์ประกอบของหนังสือเสียงระบบ MP3 การที่นักศึกษาและผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นและความต้องการให้มีการออกแบบลักษณะและองค์ประกอบของหนังสือเสียงระบบ MP3 ตามกระบวนการเรียนการสอน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะจะช่วยตัดเนื้อหาที่ซ้ำกันในคู่มือการศึกษาและประมวลสาระชุดวิชา เช่น คำนำ คำอธิบายรายวิชา วิธีการเรียน แผนหน่วยและแผนตอน ให้คงไว้ชุดเดียว โดยยังสามารถศึกษาเนื้อหาทั้งในคู่มือการศึกษาและประมวลสาระชุดวิชาต่อเนื่องกันเป็นเล่มเดียวกัน

1.2.2 โครงสร้างของหนังสือเสียงระบบ MP3 นักศึกษาผู้มีความบกพร่องทางสายตาและผู้เชี่ยวชาญ ต้องการให้จัดวางโครงสร้างตามกระบวนการเรียนการสอน ประกอบด้วย รายละเอียดชุดวิชาและวิธีการศึกษา แบบทดสอบก่อนศึกษาชุดวิชาและเฉลย ชื่อหน่วยและความยาวของเนื้อหา แบบประเมินผลตนเองก่อนเรียน หน่วย และเฉลย แผนผังแนวคิดและแผนการสอนหน่วย แผนการสอนตอนและสาระสำคัญตอน เรื่อง กิจกรรมและแนวตอบ แบบประเมินผลตนเองหลังเรียน หน่วย และเฉลย แบบทดสอบหลังศึกษาชุดวิชาและเฉลย ซึ่งการจัดระบบโครงสร้างลักษณะนี้ทำให้ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาทั้งคู่มือการศึกษาและประมวลสาระชุดวิชาต่อเนื่องกันในเล่มเดียวกันและการบอกความยาวของเนื้อหาจะช่วยให้ นักศึกษาสามารถวางแผนการเรียนของตนเอง

1.2.3 ระบบการค้นและการเข้าถึงหนังสือเสียงระบบ MP3 การที่นักศึกษาผู้มีความบกพร่องทางสายตาต้องการให้มีระบบการค้นหาและการเข้าถึงเนื้อหาในระดับ หน่วย ตอน และเรื่อง ทั้งนี้เพราะจะช่วยให้ นักศึกษาผู้มีความบกพร่องทางสายตาสามารถเลือกเรียนเนื้อหาได้ตามความต้องการ โดยไม่จำเป็นต้องเริ่มต้นเรียนใหม่ทุกครั้งในลักษณะ Linear

1.3 วิธีการอ่านหนังสือเสียง มีการนำเสนอเนื้อหาครบถ้วนตามสื่อสิ่งพิมพ์ แต่มีประเด็นการนำเสนอที่แตกต่างกับสื่อสิ่งพิมพ์ ดังนี้

1.3.1 วิธีการอ่าน แบบทดสอบก่อนและหลังการศึกษาชุดวิชา และแบบประเมินผลตนเองก่อนและหลังเรียน หน่วย ในเอกสารชุดวิชาที่เป็นสื่อสิ่งพิมพ์ แบบทดสอบและแบบประเมินผลตนเอง จะนำเสนอเป็นรายชื่อตามลำดับ แต่ละข้อมี 5 ตัวเลือก และมีเฉลยแบบทดสอบไว้ท้ายเล่มของคู่มือการศึกษา และมีเฉลยแบบประเมินตนเองไว้ท้ายหน่วยการเรียนของแต่ละหน่วย สำหรับหนังสือเสียงระบบเดซี นักศึกษาส่วนใหญ่มีความคิดเห็นและความต้องการให้มีการเฉลยแบบทดสอบและแบบประเมินตนเองทันทีที่เป็นรายชื่อ ร้อยละ 81.8 และร้อยละ 77.3 สำหรับหนังสือเสียงระบบ MP3 ส่วนการให้แนวตอบของกิจกรรมการเรียนในสื่อสิ่งพิมพ์ จะให้แนวตอบกิจกรรมรวมทั้งหน่วยไว้ท้าย



แต่ละหน่วยการเรียนรู้ แต่ในหนังสือเสียง นักศึกษาผู้มีความบกพร่องทางสายตาต้องการให้แนวตอบทันทีในหนังสือเสียงระบบเดซีถึง ร้อยละ 81.8 และร้อยละ 77.3 สำหรับหนังสือเสียงระบบ MP3 เช่นเดียวกัน สอดคล้องกับพื้นฐานทางจิตวิทยาที่เอื้อต่อการเรียนรู้ด้วยตนเองในข้อที่กล่าวว่าควรได้รับคำติชมทันที (Immediate Feedback) และเป็นการเสริมแรงแก่ผู้เรียนอีกด้วย

- 1.3.2 วิธีการอ่านเนื้อหา นักศึกษาผู้มีความบกพร่องทางสายตาที่มีความคิดเห็นและความต้องการสอดคล้องกับผู้เชี่ยวชาญในด้านการอ่านที่ใช้สำเนียงปกติ จะเป็นเสียงของหญิงหรือชายก็ได้ แต่ให้ความสำคัญกับเสียงที่ชัดเจน ถูกต้อง ตามหลักไวยากรณ์ การอ่านตารางและแผนภูมิให้อ่านแบบละเอียดตามหลักวิธีการอ่านตารางและแผนภูมิ ยกเว้นเฉพาะภาพประกอบให้อ่านแบบสรุปโดยสังเขป การอ่านเชิงอรรถทันทีที่พบ แต่มีประเด็นที่นักศึกษาผู้มีความบกพร่องทางสายตาที่มีความคิดเห็นและความต้องการในเรื่องการอ่านร้อยกรองแตกต่างจากผู้เชี่ยวชาญ โดยนักศึกษาผู้มีความบกพร่องทางสายตาต้องการให้อ่านร้อยกรองด้วยทำนองเสนาะเพียงครั้งเดียวก็พอ แต่ผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดมีความคิดเห็นว่าการอ่านร้อยกรองควรอ่านด้วยเสียงปกติไปตามสัมผัส แต่เว้นวรรคตามฉันทลักษณ์ ตามลักษณะของบทประพันธ์ก่อน และอ่านซ้ำอีกครั้งด้วยเสียงอ่านทำนองเสนาะ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการให้ผู้มีความบกพร่องทางสายตาได้ยินเสียงทำนองเสนาะเพียงอย่างเดียวอาจทำให้เข้าใจผิดในการสะกดคำ หรือความหมายได้ ดังนั้นควรให้มีการเรียนรู้ทั้ง 2 ด้าน คือทางด้านอักขรวิธีและด้านคำประพันธ์ อย่างไรก็ตามหลักการอ่านคำประพันธ์ในหนังสือเสียงสำหรับผู้พิการทางตาโดยทั่วไปให้อ่านด้วยเสียงปกติ แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน (สมาคมคนตาบอดแห่งประเทศไทย : 2550)

1.4 การใช้เสียงดนตรี เสียงประกอบ และเสียงสัญญาณในหนังสือเสียง นักศึกษาผู้มีความบกพร่องทางสายตาที่มีความคิดเห็นว่าการใช้เสียงดนตรี เสียงประกอบ และเสียงสัญญาณ ควรใส่ตามความจำเป็นเฉพาะ หน่วย ตอน และเรื่อง เท่านั้น หรือควรใส่เสียง หรือเสียงสัญญาณ เพื่อให้รู้ระดับ หน่วย ตอน เรื่อง หัวข้อย่อย หรือช่องว่างตอนท้าย เป็นต้น ทั้งนี้เพราะ เป็นตำราทางวิชาการไม่ต้องการเสียงอื่นๆ ซึ่งจะทำให้ขาดสมาธิ และต้องการฟังเนื้อหาอย่างต่อเนื่อง

## 2. ผลการประเมินผลการใช้หนังสือเสียงระบบเดซีและหนังสือเสียงระบบ MP3

2.1 ด้านการเรียนรู้ หนังสือเสียงระบบเดซีและ MP3 ส่งเสริมการเรียนรู้แก่นักศึกษาผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตาทุกประเด็นในระดับมาก ทั้งนี้เพราะ การอธิบายภาพ ตาราง แผนภูมิ และการสนทนาตามสถานการณ์จริงจะช่วยให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหาได้เพิ่มขึ้น ส่วนการเฉลยข้อสอบและการให้แนวตอบทันทีทำให้ทราบผลย้อนกลับทันที ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้สูงขึ้น ดังนั้นผลการทดลองใช้หนังสือเสียงระบบเดซีและ MP3 จึงมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน

2.2 ด้านวิธีการอ่าน นักศึกษาผู้มีความบกพร่องทางสายตาเห็นด้วยกับวิธีการอ่านหนังสือเสียงภาพรวมในระดับมาก ทั้งนี้เพราะใช้หลักวิธีการอ่านตามหลักไวยากรณ์ หลักวิธีการอ่านหนังสือเสียง หลักการรับรู้ด้านการฟังของผู้มีความบกพร่องทางสายตา รวมถึงวัตถุประสงค์ของเนื้อหาชุดวิชา นำมาประมวลเป็นแนวทางในการอ่านหนังสือเสียง

2.3 ด้านการใช้งาน นักศึกษาผู้มีความบกพร่องทางสายตาเห็นด้วยกับการใช้งานหนังสือเสียงในทุก



ประเด็น ในระดับมาก สอดคล้องกับ ชาร์ห์ มอร์เลย์ (1998) และธนาคม ตาพิวัฒน์ (2546) ที่ได้ศึกษาวิจัยหนังสือเสียงเดซี พบว่าในภาพรวมผู้ใช้หนังสือเสียงเดซีมีความพอใจในด้านประโยชน์และการใช้งานในระดับมาก เช่นเดียวกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการผลิตมีการออกแบบให้เป็นไปตามมาตรฐานของระบบเดซีและ MP3

2.4 ด้านประโยชน์ นักศึกษาที่มีความบกพร่องทางสายตาชอบหนังสือเสียงระบบเดซีและหนังสือเสียงระบบ MP3 อยู่ในระดับมากที่สุด และระดับมาก ตามลำดับ และมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน มสธ. และได้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมว่าต้องการให้มหาวิทยาลัยผลิตหนังสือเสียงในสาขาวิชาต่างๆ และยินดีที่จะศึกษาต่อใน มสธ. ต่อไป

จากผลการวิจัยดังกล่าว จะเห็นว่านักศึกษาที่มีความบกพร่องทางสายตามีสภาพความพร้อมในด้าน การฟัง ความพร้อมในด้านอุปกรณ์การใช้หนังสือเสียง ทั้งระบบเดซีและ MP3 และมีประสบการณ์การใช้หนังสือเสียงระบบเดซีและ MP3 ร้อยละ 59.1 และ 54.5 ตามลำดับ และจากการสัมภาษณ์นักศึกษามีความบกพร่องทางสายตาที่มีความต้องการหนังสือเสียง เนื่องจากเป็นสื่อเพียงอย่างเดียวที่นักศึกษาที่มีความบกพร่องทางสายตาสามารถเข้าถึงได้ และสร้างความเข้าใจได้รวดเร็ว ประเด็นสำคัญมีนักศึกษาที่มีความบกพร่องทางสายตาบางส่วนที่ไม่สามารถแก้ปัญหาการเข้าถึงสื่อสิ่งพิมพ์เกิดการท้อแท้ในการเรียนระบบการสอนทางไกล ดังนั้นการที่มหาวิทยาลัยมีนโยบายในการผลิตหนังสือเสียงสำหรับผู้มีความบกพร่องทางสายตาจึงเป็นหนทางหนึ่งในการช่วยให้นักศึกษาอยู่ในระบบการศึกษาทางไกลได้ตอบสนองดังปณิธานของมหาวิทยาลัยในการให้สิทธิและเปิดโอกาสทางการศึกษาที่เท่าเทียมกัน

สำหรับด้านการผลิตหนังสือเสียง มหาวิทยาลัยควรผลิตหนังสือเสียงให้มีลักษณะอิงสื่อสิ่งพิมพ์ ที่ไม่ใช่การสรุปเนื้อหา แต่เป็นการอ่านจากหนังสือคำต่อคำ (unabridged audio books) เพื่อให้นักศึกษาที่มีความบกพร่องทางสายตาได้รับความรู้ เนื้อหาสาระได้เท่าเทียมกันกับนักศึกษาปกติ และแลกเปลี่ยนความรู้ได้ในบริบทของเอกสารการสอนที่ตรงกัน ส่วนการนำเสนอเนื้อหาในสื่อสิ่งพิมพ์ในลักษณะภาพ ตาราง แผนภูมิ บทประพันธ์ร้อยกรอง และอื่นๆ ตลอดจนการลดข้อจำกัดในการเข้าถึงส่วนต่างๆ ของหนังสือเสียงด้วยการจัดระบบการค้นและการเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการ จึงเป็นสิ่งที่ช่วยให้นักศึกษาที่มีความบกพร่องทางสายตาได้พัฒนาการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเท่าเทียมกับนักศึกษาปกติ

ในด้านการใช้งาน มหาวิทยาลัยอาจพิจารณาดำเนินการโดยสามารถเลือกที่จะผลิตหนังสือเสียงเป็นระบบเดซีหรือ MP3 ก็ได้ เนื่องจากผลการใช้งานหนังสือเสียงทั้ง 2 ระบบ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งในด้านการเรียน ด้านการอ่าน และเทคนิคการใช้งาน และนักศึกษาที่มีความบกพร่องทางสายตายังพอใจหนังสือเสียงทั้ง 2 ระบบ ในระดับมาก และเห็นว่าหนังสือเสียงทั้ง 2 ระบบ มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน และประเด็นสำคัญที่ได้รับจากการวิจัยครั้งนี้ประการหนึ่งก็คือ นักศึกษาที่มีความบกพร่องทางสายตามีทัศนคติที่ดีต่อระบบการสอนทางไกลและมหาวิทยาลัย นักศึกษาได้ฝากข้อคิดต่อมหาวิทยาลัยคือ ไม่ต้องทำให้มากกว่าคนปกติ แต่ทำให้เท่าเทียมกับคนปกติ



## ข้อเสนอแนะได้จากผลการวิจัย



- 1.1 มหาวิทยาลัยสามารถเลือกผลิตหนังสือเสียงเป็นสื่อการศึกษาทางไกล ให้นักศึกษาที่มีความบกพร่องทางสายตาได้ใช้หนังสือเสียงระบบเดซี หรือหนังสือเสียงระบบ MP3 อย่างใดอย่างหนึ่ง ตามความต้องการ เพื่อให้ผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตาได้พัฒนาการเรียนรู้ของตนได้เท่าเทียมกับบุคคลทั่วไป
- 1.2 มหาวิทยาลัยควรผลิตหนังสือเสียงสำหรับนักศึกษาผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตา ได้ศึกษาและแลกเปลี่ยนความรู้เหมือนหรือเท่าเทียมกับหนังสือเป็นสื่อสิ่งพิมพ์ ที่ใช้กับนักศึกษาปกติ ซึ่งจะหนังสือเสียงมีประโยชน์อย่างกว้างขวาง และไม่เพียงแต่ผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตาเท่านั้น ยังเอื้อประโยชน์ครอบคลุมกลุ่มผู้พิการทางการเรียนรู้ (Persons with learning disabilities) หรือที่เรียกว่า Dyslexia กลุ่มผู้พิการทางการเคลื่อนไหว รวมทั้งผู้สูงอายุจำนวนมาก
- 1.3 มหาวิทยาลัยนอกจากผลิตเอกสารการสอนชุดวิชาแล้ว ควรผลิตเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ที่เอื้อต่อการเรียนการสอนระบบการศึกษาทางไกล เช่น คู่มือการศึกษา ข้อมูลข่าวสารการศึกษา ข้อสอบที่ใช้ในการสอบไล่ในแต่ละภาคการศึกษา และอื่นๆ ที่จะช่วยให้นักศึกษาผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตาอยู่ในระบบการศึกษาทางไกลได้

## บรรณานุกรม

- จตุพล หนูท่าทอง. (2550) DAISY : สิ่งที่จะทำให้ทุกคนเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้อย่างเท่าเทียม. วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (ECT) ฉบับที่ 4 ปีที่ 4 สำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (ECT) วารสาร. MP3. ฉบับที่ 1 ปีที่ 1.
- ธนาคม ตาพิวัฒน์ และคณะ (2546). หนังสือเสียงอิเล็กทรอนิกส์สำหรับผู้พิการทางสายตา. โครงการวิจัยระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ธรรม จตุнам. (2545) การประยุกต์ใช้โปรแกรมผลิตและอ่านหนังสือเสียงระบบเดซีกับภาษาไทยสำหรับคนตาบอด.วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- Dale, E. (1955) Audio-Visual Method in Teaching. (3d ed) New York : Dryden Press.
- Sarah Morley, (1998) "Digital Talking Books on a PC : A Usability Evaluation of the Prototype DAISY Playback Software".( University of Hertford Shire, Hateld, Herts, UK.
- สมาคมคนตาบอดแห่งประเทศไทย. (2550) ชุมทรัพย์ทางปัญญาและความบันเทิงสำหรับคนตาบอด. <http://www.tab.or.th>
- Daisy consortium. (2006) Daisy. <http://www.Daisy.org>



มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ผลิตหนังสือเสียงระบบเดซีให้กับนักศึกษาผู้มีความบกพร่องทางสายตา เพื่อใช้ในการเรียนการสอน ขณะนี้มีจำนวน 15 ชุดวิชา เช่น ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ กฎหมายทั่วไป กฎหมายวิธีสบัญญัติ:วิธีพิจารณาความอาญา กฎหมายแพ่ง : บุคคล นิติกรรม สัญญา กฎหมายวิธีสบัญญัติ 2 นโยบายสาธารณะและการวางแผน เศรษฐศาสตร์เพื่อการบริหารรัฐกิจ

นอกจากนี้ยังมีหนังสือเสียงระบบเดซีเพื่อบริการวิชาการแก่สังคม ชุด “สุขภาพ” เรื่อง อาหารต้านวัยต้านโรค กินอย่างไรไม่อ้วนไม่มีโรค สุขภาพดีเริ่มที่บ้าน โรคภัยในวัยทำงาน เป็นต้น

- สนใจหนังสือเสียงระบบเดซีติดต่อ

สำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120

โทร. 0-2504-7306-7





# ANALYSIS OF K-Means CLUSTERING ALGORITHM FOR CONTENTBASE LEARNERS SYSTEM

Tanongsak Sirirat <sup>1</sup>

Dr. R.P. Yadav <sup>2</sup>

## Abstract

Nowadays, there are teaching and learning systems which has been provided on the computer network. Almost all of these systems are static contents and test banks. In order to improve the teaching and learning through the computer network, this study proposes a new learning system that can be adjusted to the knowledge and understanding of students. This system uses K-Means Algorithm to cluster the student by scores of self evaluation before studies. Then, the lessons are provided for each appropriate cluster. The new learning system is developed to provide lessons according to student's knowledge and performance. This will enhance self learning on the computer network and it will save time for learning in the near future.

Keywords: Clustering, E-learning, K-Means Algorithm, Content, knowledge, Score

## 1. Introduction

The use of electronic technology and media to deliver, support and enhance teaching, learning and assessment includes elements of communication within and between communities of learners and teachers, as well as provision of online content, which may be locally generated or developed elsewhere.

Facilitated by technology, E-learning could be an important industry of the 21st Century. E-learning is the convergence of the web and learning on all levels, whether it is elementary school, college, university and business. In the last decade E-learning undergoes tremendous developments both in technological and scientific terms. As a booming technique, the dynamic nature of learning procedure, the diverse learner preferences, the customized learning content and the automatic construction of learning scenarios seem to be crucial obstacles for most of the E-learning platforms [1].

The E-learning curriculum is designed for self-study when learners have any questions in the lesson; they can go back to the former lesson which is of the same content and procedures of learning and teaching method. They can go back to the former lesson until they feel comfortable to continue the next lesson. The E-learning course not only supports the interactive online program but also supports the students for self-study. The advanced and developed the internet learning meets its efficiency, therefore the programs are designed to be intelligent and supportive for the different level of learners by using algorithm of machine learning such as K-Means Clustering. The K-Means Clustering Algorithm will classify the learners into groups on the basis of their background knowledge, and then students are assigned with the right and proper contents. The reason to select K-Means Clustering Algorithm is that the data has been divided obviously and able to analyse quickly, precisely and accurately.

<sup>1</sup> Tanongsak Sirirat Office of Computer Service, Sukhothai Thammathirat Open University, Thailand.

<sup>2</sup> Dr. R.P. Yadav University Professor, Department Mathematics, Magadh University, India.



## 2. Literature Review

At the present the document examination was found that the learning and teaching modules have very normal technique test for the learners after the lesson. There has been an interesting method by developing a web base followed the Data Mining [2]. The procedures are as followed

- (1) Eradicate unrelated data.
- (2) Classify the phenomenal session.
- (3) Category in locked le appearing in learning activities.
- (4) Consider the completed route.
- (5) Group the learner lessons and bring to classify the learning sessions.
- (6) Gather the other data related to the learners and group the learners.
- (7) Learning and teaching having a conclusion of behavior of locked les learning which method is suitable for conclusion analysis to seek the method and the target of learning; however, it's not suitable for automatic interactive learning because the study found learner behaviors after they have nished the lesson.

The Online interactive learning did not use any Artificial Intelligent Algorithm in the system [3]. So the researcher was interested in using this algorithm to study the learner ability adapting by using Adaptive Test Engine or Online Interactive and Adaptive Learning.

Josemh et al.[4] had studied the Intelligent tutoring systems (ITSs) which comprises 5 parts as followed:

- (1) Student Model: it collects the main learner data since the beginning. This Data is an input for Pedagogical Model.
- (2) Pedagogical Model : it is a teaching preparation process; newly topic presented under this model and referring to the Student Model which is an input data which the teacher will give the response to the students by necessity.
- (3) Domain knowledge: this section has the knowledge resources for a teacher Using in teaching.
- (4) Communication Model: this is a section using in communicating between teacher and the learner, and the layout on the screen.
- (5) Expert Model: this section is like the Domain Knowledge but this model Will record the students and the question answered by the teacher.

The K-mean algorithm is a cluster analysis algorithm used as a partitioning method, and was developed by MacQueen in 1976[2]. K-Means clustering is a partitional clustering methodology in which the goal is usually to create one set of clusters that partitions the data into similar groups. Samples close to one another are assumed to be similar and the goal of the partitional clustering algorithms is to group data that are close together. In many of the partitional algorithms, the number of clusters to be constructed is specied in advance. A pratitional algorithm is used to divide the data set into two groups, and then each of these groups is divided into two groups, and so on and a hierarchical dendrogram is produced from top to down. In the algorithm besides the data, input to the algorithm consists of k, the number of cluster

To be constructed. It make two process though the data set. The basic steps of algorithm as:

1. Determine the centroid coordinate.
2. Determine the distance of each object to the centroids.
3. Group the object based on minimum distance.

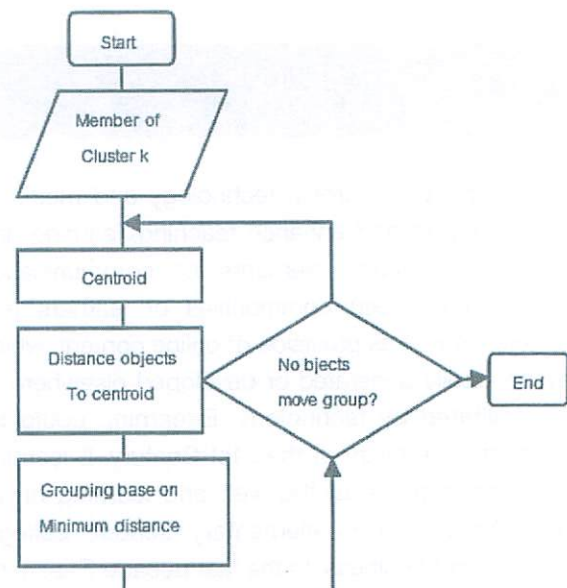


Fig 1 Step of K-Means Algorithm

### Algorithm:-

- Choose k, number of cluster to be determined
- Choose k objects randomly as the initial cluster center
- Repeat
  - assign each object their closest cluster center using euclidean distance



Compute new cluster centers  
 Calculate means points  
 Until

No change in cluster centers or  
 No object change its cluster

Forman and Zhang have applied three algorithms for cluster segmentation. They included K-Means algorithm, K-harmonic means algorithm and expectation maximization. It was reported that K-Means Algorithm was more efficient than the other two algorithms [5]. Thus, the K-Means Algorithm for segmentation of data set is used in this study.

This research aims to use K-Means Clustering Algorithm for clustering learners in the E-learning course. This will bring the learners with the same level together the study on the right and proper curriculum will help the learners learn the customised knowledge and system which has ability to supply information efficiency. Moreover, this study will help develop the E-learning course in the future.

### 3. Methodology

Machine Learning, this method uses knowledge from analyzing the data sample to analyze and predict the outcome and then uses that outcome for the upcoming processes. Machine learning processes include classification, clustering and prediction [6].

Classification is to create an engine that can separate the data types into groups that has been set before. This process has 2 steps [7][8]. The first step is educating the engine so that engine has knowledge to use in the second step which is separating the newly arrived data into related group.

Clustering involves dividing a set of data point non-overlapping grouping groups, or clusters, of points, where points in a cluster are "more similar" to one another than to points in other clusters. The term "more similar," when applied to clustered points, usually means closer by some measure of proximity. When a dataset is clustered, every point is assigned to some cluster and every cluster can be characterized by a single reference point, usually an average of the points in the cluster. Any particular division of all points in a dataset into clusters is called a partitioning.

Prediction is the process which uses the knowledge base from classification process to analyze and predict the interested subjects. The study of on-line Interactive learning shows that the Artificial Intelligent Algorithm has not yet been used, so it makes analyst interested to apply Artificial Intelligent Algorithm to online Interactive Learning. It will help

developing the E-learning program to adjust them to the knowledge abilities of the learners by using Adaptive Test Engine or on-line Interactive and Adaptive Learning.

For clustering and the K-Means Algorithm that has been used very often is the consolidate data by using grouping tactic and Algorithm K-Means that developed specifically for using with grouping a large data group. Grouping tactic will group data at the different point and the point in the data group will be the same. The grouping tactic that has been seen very often is classification of plants and animals by grouping them into specific group type such as species. The main purpose of clustering with "Landsat data" type is to reduce complication of the dataset Data and data size. It can be done by replacing the equal coordinates point.

The example of grouping is the consolidation of the student marks that shown in percent is divided into 5 clusters as follow A, B, C, D and F. The marks are the data points and reference point of each group is the average of the mark in that group. The letter that indicated grade can be used as symbol to indicate the reference point instead of the number.

The data grouping can be described as follow. The cluster  $k$  will be set before the reference point  $Z_i$  in cluster  $i$ . It is a center point of cluster in case of one dimension data, for example the center point of the mark is the average mark in the cluster.

For multi dimension data in which each data point contains many components. The center point of those components will be the same. Each component will have the average value of the same components of all data point in the cluster.

Each process has to calculate the distance between every data that analysed for cluster, even though algorithm will set the number of the group they want. The center point of the group that has been set might not be the real value of the data. The conclusion of the K-mean Algorithm process is as follows. Iterative partitioning K-Means Algorithm [9].

Step 1 choosing the divider by starting at  $K$  clusters.

-partition - Beginning can be built by starting to create a set of  $k$  seed points which can be  $k$ -patterns or  $k$ -patterns that randomly choose from pattern matrix.

-Partition - Different beginnings can make different clustering because

The Algorithm is based on square error that can make it equal.



Step 2 Building new partitions by setting each partition to the center point of nearest cluster.

Step 3 Calculate the center of the cluster to be the center point of the cluster.

-The set of K patterns that separated will be use by taking the center point of The data as the rst seed point and choosing the successive seed point that has the less distance from the seed point.

-square Error.Step 4 Repeated in step 2 and step 3 until the best value is received.

-partitions is updated by reassigning patterns go to clusters for trying to Reduce the square error.

-Euclidean metric is used to calculate the distance between pattern and cluster center.

Step 5 the adjusting of cluster number by grouping and dividing cluster.

The K-Means algorithm is an algorithm to cluster n objects based on attributes into k partitions,  $k < n$ . It is similar to the expectation maximization algorithm for for mixtures of Gaussians in that they both attempt to nd the centers of natural clusters in the data. It assumes that the object attributes from a vector space. The objective it tries to achieve is to minimize total intra-cluster variance, or, the squared error function.

$$V = \sum_{i=1}^k \sum_{x \in S_i} (x_j - \mu_i)^2$$

where there are k clusters  $S_i$  and  $\mu_i$  is the centroid or mean point of all the points.

## Euclidean distance

In mathematics , the Euclidean distance or Euclidean metric is the is the “ordinary” distance between two points that one would measure with a ruler, which can be proven by repeated application of the Pythagorean theorem. By using this formula as distance, Euclidean space becomes a metric space (even a Hilbert space). Older literature refers to this metric as Pythagorean metric. The technique has been rediscovered numerous times throughout history, as it is a logical extension of the The Euclidean distance between points and , in Euclidean n-space, is dened as:

The Euclidean distance between points  $P = (p_1, p_2, \dots, p_n)$  and  $Q = (q_1, q_2, \dots, q_n)$ . In Euclidean n space, is dened as:

$$\sqrt{(p_1 - q_1)^2 + (p_2 - q_2)^2 + \dots + (p_n - q_n)^2} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (p_i - q_i)^2}$$

dimensional distance

For two 1D points,  $P = (p_x)$  and  $Q = (q_x)$ , the distance is computed as:  $\sqrt{(p_x - q_x)^2} = |p_x - q_x|$

The absolute value signs are used since distance is normally considered to be an unsigned scalar value.

## 4. System Design

K-Means Algorithm is selected to research because of the needs to arrange group score which identied the student ability into the three groups on the basis of their background knowledge. From another algorithm for instance; Decision Tree which has a group of factor use in making a decision; however, it will bring only the result to analyze the test. An interesting algorithm is a neural network, giving a weight of input value which is not suitable for on-line data. That will give correct result because it repeats the data until having got the less error value but K-Means Algorithm worked well on the on-line working. Because of data clustering or data ltering have not supported the software therefore many algorithms are adapted properly for the clustering and ltering.

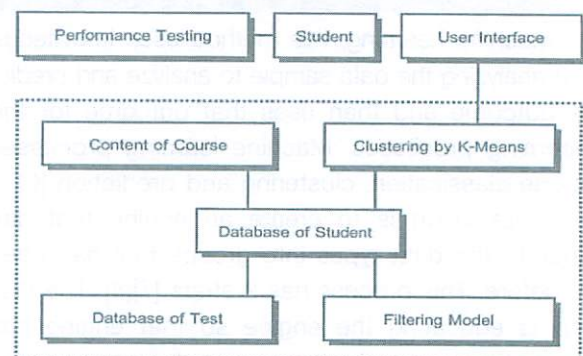


Fig 2 Research Model

Database for processing group student will be as:

(1) Question (2) Students (3) Scores of self evaluation before studies (4) Scores of self evaluation after studies and (5) Final exam scores.

Designing the Master system and using the study of K-Means Algorithm to develop the E-learning enable to present them to t the learner abilities. The K-mean Algorithm is often used for grouping data, it is very reliable. Also the testing of algorithm has been done on the web page by developing the algorithm and pulling the data to analyze through the algorithm.

Information layout of monitor E-learning will be as:

1. Course Bulletin is the database of studies plan in each subject, which is centralized to access to the other database or information such as subject orientation, Studies Bulletin, Introduction



in studies, self evaluation before studies, self evaluation after studies, additional seminar, intensive seminar, practice, knowledge source, frequency questions and the questionnaire.

2. Knowledge Base is a base to manage the knowledge in each subject, which combines the knowledge in each subject that consists the lesson. Each lesson will be separated into part by part accordingly. The data and the pictures that are involved will presented in text le, VDO, lecture, reproduce image, voice.

3. Virtual Classroom is a copy of classroom environment. It seems like studies at a real classroom. The students who registered to study in each subject can see the other students of the same subject. This course consists of the activity in each lesson, additional seminar, intensive seminar, chat room and recommendation room. The students can communicate and discuss the problems, doing reports, communicate with the lecturer, asking questions, and making ideas.

4. Personal data is the place to keep the personal data of the online system. Which consists of the teacher and the student's group. it is divided into two parts:

4.1 Teacher group include the Name – Surname, Picture, work Place, home place, E-mail Address, Education, Working Position, Salutation, Management position, working Experience and other experience.

4.2 Students group include the Name-Surname, Picture, ID. Number, Working position, Home place, Work place, E-mail Address, Education, Working Experience and performances. In this, database will help the teacher know the student, the student can know the teacher, and also the students can know each other. It's look like studies in the same class room.

Experiment the effective by groups of student, the students in group using E-learning course take the Information Technology subject. At the end of the course, the student must take a test. The effectiveness can be evaluated by the results of the tests.

Analyze the experiment result and make the conclusion on the effectiveness of the algorithm. The result of the effectiveness of the algorithm turns out very well. It can be used to develop the system in the future.

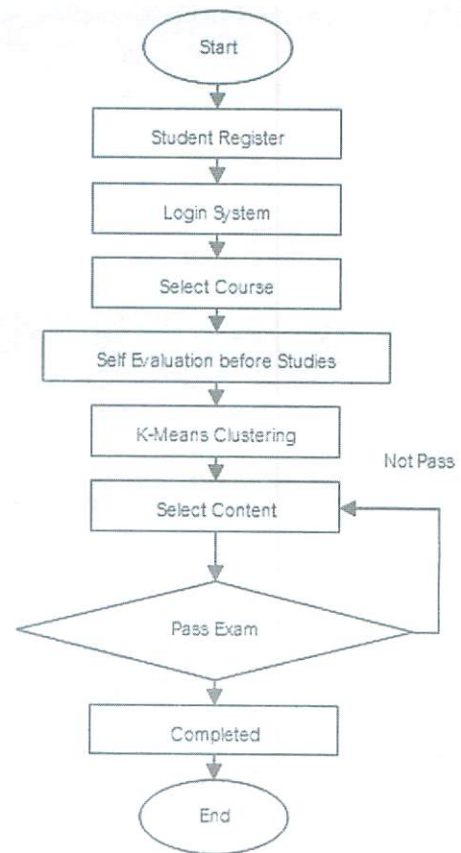


Fig 3 E-learning procedure

## 5. Experimental Results

From the result of K-Means algorithm for clustering group learners knowledge ability it is clear that data from scores of self evaluation before studies in database by K-Means Clustering Algorithm show the picture in the following ways.

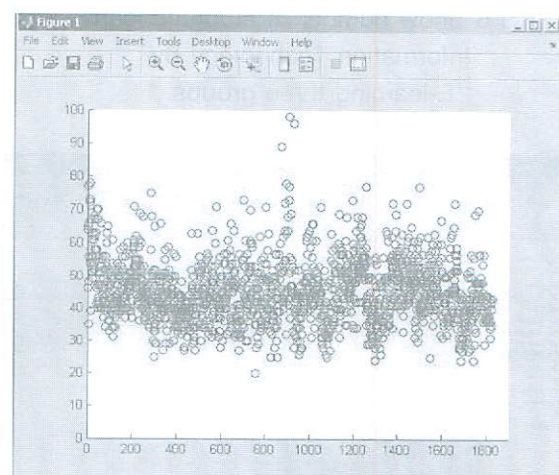


Fig 4 Data scores of self evaluation before studies in K-Means Clustering Algorithm.



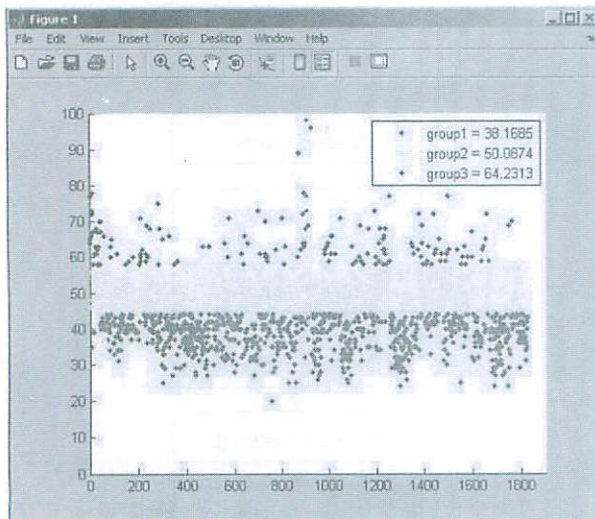


Fig 5 Clustering score data

| Subject                | cluster |       |       |
|------------------------|---------|-------|-------|
|                        | 1       | 2     | 3     |
| Information Technology | 38.16   | 50.08 | 64.23 |

Table 1 Final Cluster Centers of scores of Self evaluation before studies for Information Technology subject.

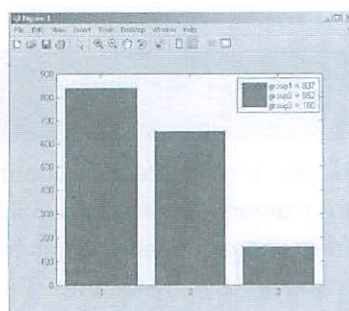


Fig 6 Show number of students learn Information Technology by E-learning three groups.

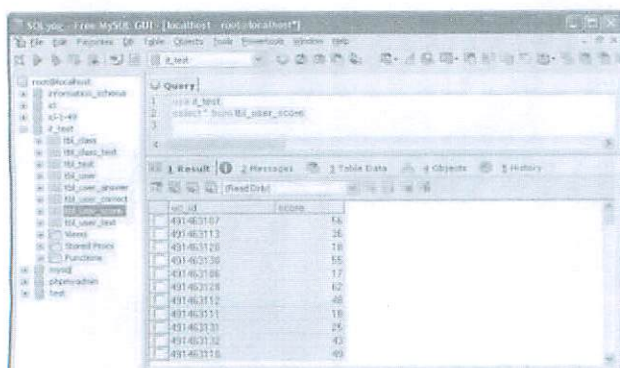


Fig 7 Number of students registers

รายงานผลการวิจัยการสอนเทคโนโลยี  
รายงานผลการวิจัยการสอนเทคโนโลยี

ตารางสอบครั้งที่ 2

วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต  
และเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้

\*\* วันที่ 9 ตุลาคม 2549 \*\*

| ชื่อ | เลข         | สอบ | วิชา   | คะแนน |
|------|-------------|-----|--------|-------|
| 1    | 17.30-18.00 | 721 | ช. 432 | 21    |
|      |             | 731 | ช. 431 | 18    |
|      |             |     | ช. 431 | 26    |
|      |             |     | ช. 432 | 2     |
|      |             |     | ช. 432 | 7     |

Fig 8 Database score of students

In this research, used data scores of self evaluation before studies consist of 1,649 persons. The researcher use K-Means Clustering Algorithm for clustering learners in the E-learning course. K-Means Algorithm is selected in research because of the needs to arrange group score which identifies the student ability into the three groups on the basis of their background knowledge and the score of learnings have different three groups. From number of total learners 1,649 persons, group 1 number low knowledge 837 persons, group 2 number middle knowledge 650 persons, and group 3 number high knowledge 160 persons.

## 7. Conclusion & Future Work

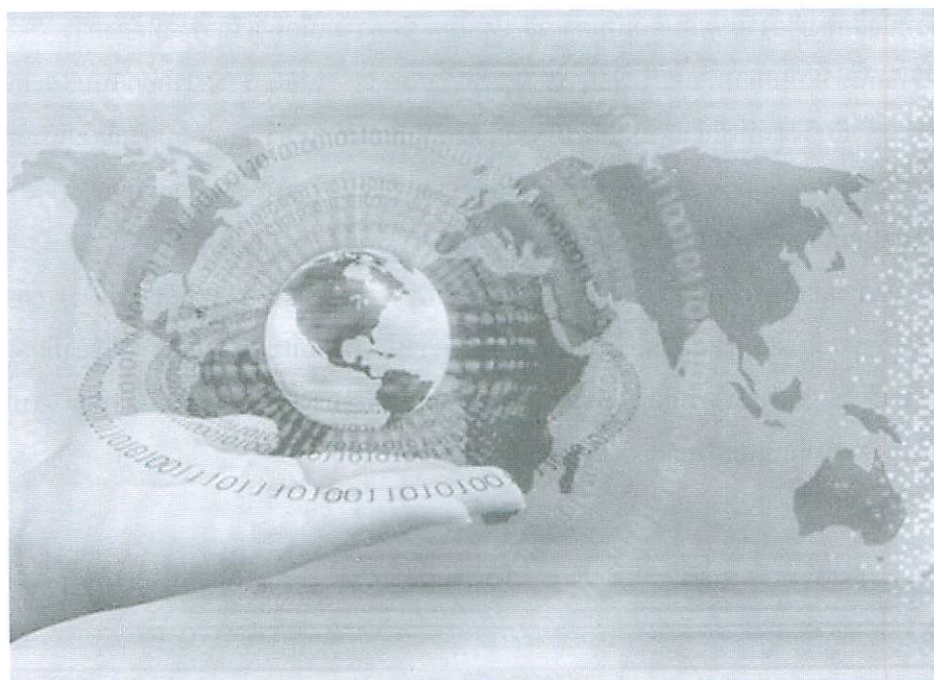
The application of K-Means Clustering Algorithm for E-learning system has been introduced in this study. The students attended in this E-learning system are clustered in three groups according to their test scores. This system provides contents based on group learning and their learning abilities. Finally, developed a prototype for an intelligent E-learning by using an algorithm and database of learners to increase learner's performance.

For future research, another theory may be used to segment the same data test scores such as K-Nearest Neighbor, neural network. The alternative method may be helpful in classifying data set. Comparisons may be done to identify the comparative efficiency of the two methods.



## 8. References

- [1] Tmg Fei, Wei Jyh Hag, Kim Chuan Toh, and Tian Qi, "Question Classification for E-learning by Artificial Neural Network", National University of Singapore 2003.
- [2] R. Osmar, Zaiane, "Web Usage Mining for a Better Web-Based Learning Environment", Department Of Computer Science University of Alberta Edmonton, Alberta Cannada, 2001.
- [3] J.Cheng and R. Greiner, "Learning Bayesian Belief Network Classicatiers: Algorithms and System". Department of computing Science. University of Alberta.Canada, 1999.
- [4] B. Joseph, S. Mia and H. Eirk, "Applications of AI in Education", 2000.
- [5] Forman, G., and Zhang, B. 2000. Linear Speed-Up for a Parallel Non-Approximate Recasting of Center-Based Clustering Algorithms, Including K-Means, K-Harmonic Means and EM. Hewlett-Packard Labs, Data Mining Solution Dept.
- [6] F. Chang, H. Suarez and T. Cheng, "Web-Base Teaching Tools for On-Line interactive Learning", Polytechnic University, 1999.
- [7] J. Cheng and R. Greiner, "Learning Bayesian Belief Network Classicatiers: Algorithms and System". Department of computing Science. University of Alberta.Canada, 1999.
- [8] K. Maleq, D. Qin and P. William, "K-Nearest Neighbor Classification on Spatial Data Streams", Computer Science Department, North Dakota State University Fargo, USA, 2002.
- [9] Surachai Wiwattanacharoenchai, Anongnart Srivihok, "Data Mining of Electronic Banking in Thailand: Usage Behavior Analysis by Using K-Means Algorithm", Kasetsart University, 2000.





# ส ร ร ป กิ ณ ก ะ

อักษรพิมพ์การ: การเลือกใช้ตัวอักษรสำหรับสื่อการนำเสนอ

รศ.คุณธัม วศินเกษม

เรียบเรียงจากเค้าโครงเนื้อหา

เรื่อง TypeTalk: Typography for Presentations

Written by Ilene Strizver on July 1, 2010

Retrieved from

<http://www.creativepro.com/blog/typetalk-typography-presentations>

## ความนำ

อักษรพิมพ์การ (typography) เป็นศัพท์บัญญัติทางวิชาการทางด้านการพิมพ์ ซึ่งหมายถึง การกำหนดหรือเลือกใช้ตัวอักษรจากชุดของตัวอักษร (พยัญชนะ สระ) ตัวเลขและเครื่องหมายต่างๆ ที่อยู่ใน ฟอนต์ (font) เพื่อใช้ในการเรียงพิมพ์ (type composition) ด้วยวิธีการต่างๆ (เช่น เรียงตัวพิมพ์โลหะ เรียงพิมพ์ด้วยแสงและกด/เคาะแป้นตัวอักษรในระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นวิธีการที่ทันสมัยและนิยมใช้กันแพร่หลายทั่วไปมากที่สุดในปัจจุบัน) ให้ได้เป็นตัวหนังสือซึ่งเรียงร้อยผสมกันเป็นคำ วลี ประโยค ข้อความเนื้อหาเรื่องราวที่ต้องการ

เมื่อเข้าสู่ยุคดิจิทัลที่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อการทำงานในด้านต่างๆ โดยเฉพาะการออกแบบและผลิตสื่อต่างๆ อาทิ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อดิจิทัลที่ใช้นำเสนอและรับสารด้วยระบบคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์/สื่อแบบพกพาต่างๆ (pda, smart phone, e-book reader, iPod, iPad, etc) ก็ยังใช้คำศัพท์ “typography” ทางการพิมพ์มาใช้ในการกำหนดและเลือกใช้ตัวอักษรต่างๆ จากฟอนต์อยู่

Typography มีความสำคัญมากในการออกแบบและผลิตสื่อต่างๆ เพราะลักษณะและส่วน ประกอบต่างๆ ใน “อักษรพิมพ์การ” มีผลต่อความเหมาะสมกับเนื้อหาข้อความ ตัวสื่อที่ใช้ส่ง-รับสาร และยังมีผลต่อความสะดวก ความรวดเร็วในการอ่านเพื่อรับสาร ที่จะเกิดสิ่งที่เรียกเป็นศัพท์ทางวิชาการว่า “legibility” (ประสิทธิภาพ หรือความอ่านง่าย-ยาก) และ “readability” (สภาพอ่านเข้าใจง่าย)



# ข้อแนะนำเพื่อการสร้างสื่อการนำเสนอ ที่ประสบความสำเร็จ

ไม่ว่าเราจะใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ใดๆ สำหรับสร้างผลงานเพื่อการนำเสนอที่ใช้งานกับเครื่องแมคอินทอชหรือพีซีวินโดวส์ ทั้งที่เป็นโปรแกรมเชิงพาณิชย์ เช่น MS-PowerPoint, Apple Keynote, PDF (portable document format) ที่สามารถสร้างจาก Adobe Acrobat โดยตรงหรือแปลงจากโปรแกรมอื่นๆ ให้เป็น pdf) หรืองานนำเสนอที่สร้างด้วยโปรแกรมนำเสนอจากซอฟต์แวร์โอเพ่นซอร์ส เช่น OpenOffice Presentation, NeoOffice Presentation เป็นต้น

วัตถุประสงค์ของการออกแบบและสร้างงานหรือสื่อการนำเสนอ (โดยเฉพาะสไลด์ หรือ สื่อที่ดูบน จอภาพ) ก็คือ เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้ชมผู้ฟังไว้ และสนับสนุนข้อมูลสารสนเทศ (information) ของผู้พูดหรือผู้นำเสนอ เป้าหมายของสื่อนำเสนอ (สไลด์) ต้องไม่เป็นการล้าเนาะประโยชน์หรือข้อความเนื้อหาซ้ำกับการพูดนำเสนอของท่านทุกถ้อยคำ และไม่ใช้การเสนอแผนภูมิ/แผนผังที่ละเอียดซับซ้อน รายละเอียดอื่นๆ หรือสไลด์ที่เต็มไปด้วยตัวหนังสือข้อความตัวอักษรจำนวนมาก

ข้อเสนอหรือคำแนะนำสั้นๆ ง่ายๆ ต่อไปนี้ จะช่วยให้สื่อการนำเสนอดึงดูดความสนใจและตรึงยึดโยงผู้ฟังผู้ชมผู้รับสารไว้ได้ดี มีประสิทธิภาพสูงและมีสภาพอ่านเข้าใจง่ายดียิ่งอีกด้วย

1. เลือกกำหนดใช้ตัวอักขระแค่ 2 แบบ (Restrict your presentation to a maximum of two typefaces) แบบหนึ่งสำหรับหัวข้อใหญ่ (headline) กับหัวข้อย่อย (subhead) และอีกแบบหนึ่งสำหรับเนื้อความ (text) ให้เลือกใช้แบบตัวที่มีเส้นหนาปกติ เพื่อให้มีประสิทธิภาพที่ดูบนจอฉายหรือจอภาพ แต่ฟอนต์จำพวกตัวประดิษฐ์หรือตัวแฟนซีจะอ่านได้ยากบนจอ จึงทำให้ไม่มีประสิทธิภาพ

2. ใช้ตัวอักษรขนาดใหญ่ (Keep text large) ในภาษาต่างๆ ที่ใช้อักขระโรมัน ควรใช้ขนาดตั้งแต่ 20-24 ปอยต์ขึ้นไป สำหรับภาษาไทยก็ควรเพิ่มให้เป็น 24-30 ปอยต์หรือมากกว่าขึ้นไป (ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแบบของตัวอักขระ ในแต่ละฟอนต์ด้วย)

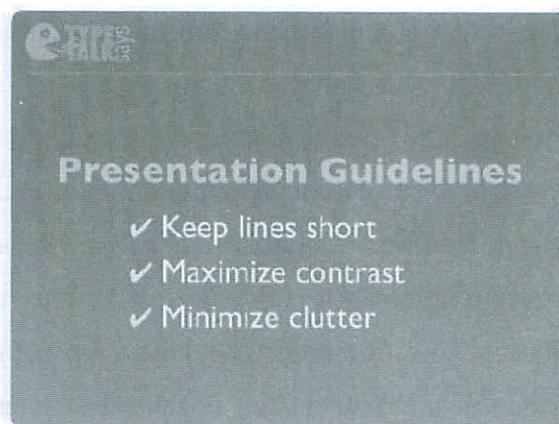
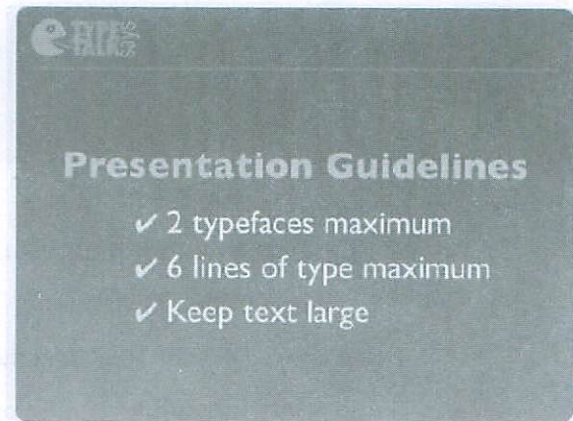
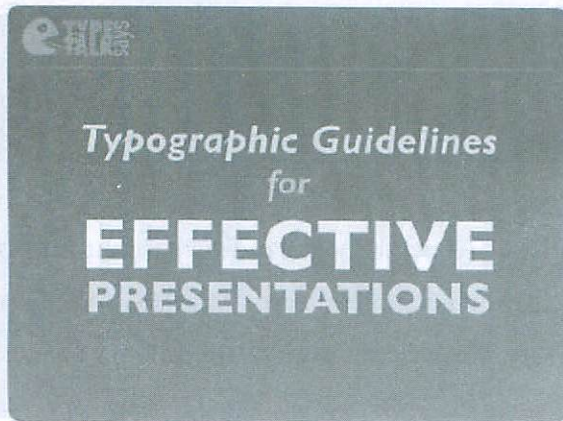
3. ออกแบบให้มีความเปรียบต่างหรือความแตกต่างสูงๆ (Maximize contrast) หากมีการใช้สีพื้นหลังและตัวอักขระ จะต้องให้มีการตัดกันของพื้นหลังและตัวอักขระมากๆ เพื่อให้ตัวหนังสือเห็นเด่นชัด มีประสิทธิภาพสูง อ่านได้ง่าย

4. ไม่ทำให้สไลด์รกรุงรังสับสน (Minimize clutter) ไม่วางตัวอักขระซ้อนบนพื้นหลังหรือภาพที่ยุ่งเหยิง มีลวดลายซับซ้อน สีส้มมาก

5. ในสไลด์แต่ละแผ่นควรให้มีข้อความเพียง 6 บรรทัด หรือน้อยกว่า (Restrict each slide to six lines of type or less.) ข้อความในแต่ละสไลด์ต้องเป็นสาระสำคัญที่สั้นกระชับหรือกะทัดรัดได้ใจความ เป็นไฮไลต์ของสิ่งที่จะพูดเท่านั้น มีสไลด์มากแผ่นที่มีตัวหนังสือสั้นๆ ดีกว่าสไลด์น้อยแผ่นแต่เต็มไปด้วยตัวหนังสือข้อความจำนวนมาก

6. พยายามให้ข้อความสั้นกะทัดรัด (Keep lines short) ขอให้บรรณาธิการคือการแก้ไขปรับแต่งความคิดให้มีค่าน้อยๆ เพราะเนื้อความจำนวนมากเราต้องพูดเมื่อขณะนำเสนอประกอบการใช้สไลด์





ขอให้ท่านดูจากสไลด์ตัวอย่างข้างบน ซึ่งคุณไอริน สไตรซ์เวอร์ (Ilene Strizver) เลือกใช้ฟอนต์เพียงฟอนต์เดียวคือ “Gill Sans Pro” ที่มีน้ำหนักเส้นต่างกัน และต่างขนาดต่างรูปทรงเท่านั้น จะเห็นว่าความเปรียบต่างด้านสีดีมาก มีพื้นที่ว่างมาก ช่วยให้สไลด์ดูสะอาดสอ่าน เรียบง่าย ตัวหนังสือ อ่านง่ายมีประสิทธิภาพสูง

สำหรับผู้อ่านที่สนใจการสร้างสไลด์ที่ดีมากๆ และเทคนิคการนำเสนอที่น่าสนใจและมีประสิทธิภาพมาก สามารถติดตามชมได้จากการนำเสนอในวาระต่างๆ ของ Steve Jobs CEO ของบริษัท Apple Computer จาก [www.apple.com](http://www.apple.com) และ [www.youtube.com](http://www.youtube.com)

หรือศึกษาจากหนังสือ ชื่อ “The Presentation Secrets of Steve Jobs: How to Be Insanely Great in Front of Any Audience” โดย Carmine Gallo จัดพิมพ์โดยสำนักพิมพ์ McGraw-Hill จำกัด ISBN 978- 0-07-163608-7 ราคาหน้าปก 21.95 US \$ (ผู้เขียนเองเคยสั่งซื้อจากร้านที่รับสั่งหนังสือต่างประเทศได้ในราคาประมาณไม่เกิน 800 บาท)

ซึ่งเป็นหนังสือที่มีเนื้อหาสาระน่าสนใจและเขียนได้ดีมากทีเดียว แต่ไม่มีจำหน่ายในประเทศไทย ต้องสั่งซื้อผ่านร้านหนังสือบางแห่งในเมืองไทยหรือสั่งซื้อเองจากต่างประเทศทางอินเทอร์เน็ต





# QR Code

รศ. คุณรัศมิ์ วศินเกษม

ในปัจจุบัน เมื่อพูดถึงบาร์โค้ด (barcode) ซึ่งสถาบันสัญลักษณ์รหัสแท่งไทย (ปัจจุบันคือ สถาบันรหัสสากล) กำหนดให้เรียกในภาษาไทยว่า “รหัสแท่ง” ซึ่งเป็น automatic identification technology อย่างหนึ่งนั้น อาจกล่าวได้ว่าคนไทยทั่วไปคุ้นเคยและพบเห็นการใช้งานมากแล้ว เพราะในประเทศไทยมีการใช้กันแพร่หลายมากมานานหลายปี โดยพิมพ์ดวงรหัสแท่งอยู่ที่บรรจุภัณฑ์หรือที่ตัวสินค้าอุปโภคบริโภคหรือพิมพ์บนสติ๊กเกอร์ก่อนเพื่อติดภายหลัง การพิมพ์ดวงรหัสแท่งไว้ที่สื่อสิ่งพิมพ์ต่างๆ และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีรหัสแท่งกับงานบางอย่าง เช่น บัตรประชาชน บัตรแสดงตนของหน่วยงาน บัตรแทนเงินในการซื้ออาหารตามศูนย์อาหารของศูนย์การค้า ใบแจ้งหนี้เรียกเก็บเงินค่าบริการสาธารณูปโภค ฯลฯ

บาร์โค้ดแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทหรือรูปแบบใหญ่ๆ ด้วยกัน คือ

1. บาร์โค้ดเชิงเส้นตรง (linear barcode) หรือ มิติเดียว (1D code, 1 Dimensional) ซึ่งใช้การแทนค่าข้อมูลแต่ละชุดโดยการเข้ารหัสด้วยแท่ง (bar) หรือแถบเส้นตรงความกว้างขนาดต่างๆ และช่องว่างระหว่างแถบเส้นตรงที่เรียงขนานสลับกันจำนวนหนึ่งรวมกันในแนวนอนเป็นดวงสัญลักษณ์รหัสแท่ง (symbology) ส่วนความยาวหรือความสูงของแท่งแถบเส้นในแนวตั้งจะไม่สามารถเข้ารหัสข้อมูลใดๆ ได้ ทั้งนี้ลักษณะการเรียงลำดับของจำนวนเส้น ขนาดความกว้างของเส้น ขนาดและจำนวนช่องว่างระหว่างเส้น จะแตกต่างกันไปตามข้อมูลและเทคโนโลยีหรือรูปแบบสัญลักษณ์ของรหัสแท่งนั้นๆ

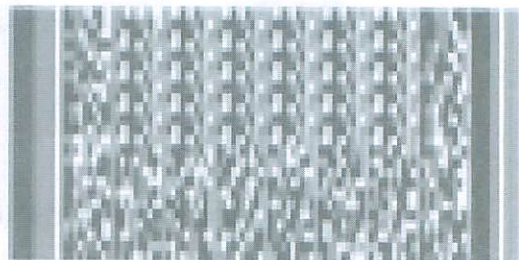
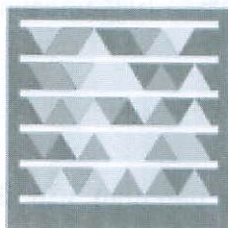
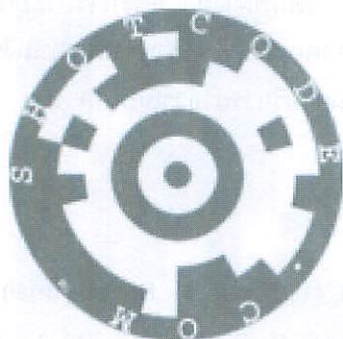
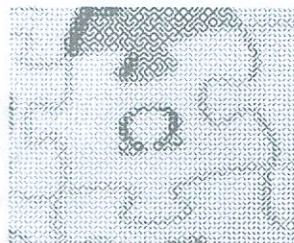
บาร์โค้ดเชิงเส้นตรงแบ่งออกได้เป็นหลายรูปแบบสัญลักษณ์ (symbology) เช่น UPC, EAN 2, EAN 5, EAN 8, EAN 13, Code 39, Code 93, Code 128A, Code 128B, Code 128C, Code 11, GS1-128, GS1 DataBar, ITF-14, JAN เป็นต้น

2. บาร์โค้ดแบบเมทริกซ์ (matrix code) หรือ บาร์โค้ด 2 มิติ (2D code, 2 Dimensional) ซึ่งใช้การเข้ารหัสแทนค่าข้อมูลแต่ละชุดด้วยดวงสัญลักษณ์แบบ 2 มิติหรือเมทริกซ์ (เข้ารหัสทั้งในแกนแนวนอนและแกนตั้งผสมกัน) ในรูปแบบต่างๆ กัน ซึ่งใช้ขนาดรูปทรง และจำนวนของบริเวณทึบและบริเวณว่างในตำแหน่งต่างๆ ผสมผสานกันให้เป็นดวงสัญลักษณ์ของรหัสแท่ง เช่น สีเหลี่ยมจัตุรัส จุดจำนวนมาก รูปหลายเหลี่ยม วงกลม เป็นต้น

ข้อดีเด่นของบาร์โค้ดแบบเมทริกซ์มีหลายประการด้วยกัน ก็คือสามารถเข้ารหัสข้อมูลได้จำนวนมากนับเป็นพันๆ ตัวเลข (numeric) หรือตัวเลขผสมกับตัวอักษร (alphanumeric) หรือไบนารี 8 bits (binary-8 bits)



บาร์โค้ดแบบเมทริกซ์หรือบาร์โค้ด 2 มิติ ก็มีหลากหลายรูปแบบสัญลักษณ์ด้วยกัน เช่น 3-DI, ArrayTag, Aztec Code, Small Aztec Code, Chromocode, Codablock, ColorCode, CyberCode, DataGlyphs, Datamatrix, EZcode, MaxiCode, PDF417, QR Code, ShotCode, SuperCode, WaterCode เป็นต้น



QR Code เป็นรหัสบาร์โค้ดแบบเมทริกซ์หรือ 2 มิติชนิดหนึ่ง โดยที่ QR เป็นตัวย่อมาจาก Quick Response ซึ่งหมายถึงการถอดรหัสได้อย่างรวดเร็วฉับพลัน ซึ่งคิดค้นประดิษฐ์ขึ้นโดยบริษัทเดนโซ-เวฟ (Denso-Wave) ในประเทศญี่ปุ่น เมื่อปี พ.ศ. 2547 เพื่อมุ่งให้ใช้กับการติดตามชิ้นส่วนอะไหล่ต่างๆ (tracking parts) ในอุตสาหกรรมการผลิตยานพาหนะก่อน เป็นจุดมุ่งหมายขั้นเริ่มต้นของการคิดประดิษฐ์รหัสรูปแบบนี้ ต่อมาก็นำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านอื่นๆ อย่างแพร่หลายรวมทั้งนามบัตร สื่อสิ่งพิมพ์ ป้ายแบนเนอร์ โปสเตอร์ บิลบอร์ด กิจกรรมส่งเสริมการขายของห้างสรรพสินค้า ฯลฯ โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีกล้องในญี่ปุ่นแทบทุกรุ่น สามารถที่จะอ่านดวงรหัสนี้ได้หมดแล้ว

ในปัจจุบันเราสามารถใช้อุปกรณ์อ่านสัญลักษณ์รหัส (barcode scanner) เฉพาะรหัสรูปแบบ QR Code นี้ที่ต่อพ่วงกับคอมพิวเตอร์ที่มีซอฟต์แวร์สำหรับถอดรหัสข้อมูลก็ได้ และก็สามารถจะใช้ smart phone ที่มีกล้องและซอฟต์แวร์สำหรับอ่านถอดรหัสติดตั้งอยู่ ถ่ายภาพดวงสัญลักษณ์รหัส QR Code เพื่อถอดรหัสข้อมูลได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

QR Code นิยมใช้กันแพร่หลายมากที่สุดในประเทศญี่ปุ่นในบรรดาบาร์โค้ด 2 มิติทั้งหลาย และในประเทศไทยของเราในปัจจุบันเราก็จะพบเห็น QR Code ได้ค่อนข้างแพร่หลายมากแล้วบนสื่อสิ่งพิมพ์ประเภทต่างๆ และมีนิตยสารที่ประมวลการแนะนำสินค้าและบริการต่างๆ พร้อม ดวง QR Code ของ website/พิกัด GPS ของบริษัทห้างร้านเจ้าของสินค้าหรือบริการนั้นๆ พิมพ์เป็นเล่มออกมาเป็นรายปักษ์ แจกฟรีตามศูนย์การค้าบางแห่งในกรุงเทพฯ และมีแนวโน้มที่จะมีการประยุกต์ใช้กันอย่างแพร่หลายมากขึ้นเรื่อยๆ

QR Code สามารถบรรจุข้อมูลเข้ารหัสได้ทั้งตัวเลข ตัวอักษร หรือทั้งสองชนิดผสมกัน จำนวนมาก ดังนี้คือ



ตัวเลข (numeric) บรรจุข้อมูลได้สูงสุด 7,089 ตัว  
 ตัวอักษรผสมตัวเลข (alphanumeric) บรรจุข้อมูลได้สูงสุด 4,296 ตัว  
 ไบนารี (binary-8 bits) บรรจุข้อมูลได้สูงสุด 2,953 ตัว  
 ตัวอักษรคันจิ/กานา (Kanji/Kana) บรรจุข้อมูลได้สูงสุด 1,817 ตัว

สำหรับการแก้ไขข้อผิดพลาด (error correction) นั้น QR Code ใช้ Reed Solomon error correction โดยมีระดับความสามารถในการแก้ไขข้อผิดพลาดดังนี้

- ระดับ L (level L) สามารถแก้ไขได้ 7% of codewords
- ระดับ M (level M) สามารถแก้ไขได้ 15% of codewords
- ระดับ Q (level Q) สามารถแก้ไขได้ 25% of codewords
- ระดับ H (level H) สามารถแก้ไขได้ 30% of codewords

นอกจาก QR Code ปกติแล้วในปัจจุบันยังมีรหัสอนุพันธ์ (variant) ของ QR Code อีกด้วย คือ

1. Micro QR Code ซึ่งเป็นรูปแบบที่ขนาดย่อมกว่า QR Code ปกติ และสามารถเข้ารหัสข้อมูลได้จำนวนน้อยกว่า ทั้งนี้ Micro QR Code ก็ยังมีหลายรูปแบบด้วย สำหรับ Micro QR Code ที่มีความสามารถสูงสุดนั้นก็เข้ารหัสข้อมูลได้ถึง 35 ตัวอักษร
2. Design QR เป็น QR Code ซึ่งได้ทำให้มีสมรรถนะสูงสุด (optimized) ที่สามารถรวมรูปภาพ (picture) และตราสัญลักษณ์ (logo) เพื่อให้การแปลงรหัสได้เร็วขึ้น

ในปัจจุบันนี้เราท่านทั้งหลายสามารถสร้างดวงสัญลักษณ์ QR Code ขึ้นเองได้อย่างง่ายดายมาก ถ้าหากคอมพิวเตอร์ที่ท่านใช้งานอยู่สามารถใช้งานระบบอินเทอร์เน็ตได้ ขอให้เข้าไปที่ URL <http://qrcode.kaywa.com/> หรือ website อื่นๆ ที่มีบริการสร้าง QR Code ระบบออนไลน์ก็ได้ ดังตัวอย่างการสร้าง QR Code จาก kaywa.com ต่อไปนี้

ตัวอย่างรูปสัญลักษณ์ QR Code ที่เข้ารหัสข้อมูลบางข้อมูล

| QR Code Symbology                                                                   | Data                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|  | Tel. :- 025047000                                                             |
|  | Text:- QR Code by Kunatam Wasinkasem                                          |
|  | Text:- ECT: Educational Communication Technology Journal                      |
|  | Text & URL:- URL of Sukhothai Thammathirat Open University:<br>www.stou.ac.th |



| QR Code<br>Symbology                                                              | Data                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | URL:- <a href="http://www.tannetwork.tv">www.tannetwork.tv</a>                                                                                                                                                                                                  |
|  | Text:- บาร์โค้ดแบบเมทริกซ์ (matrix code) หรือ บาร์โค้ด 2 มิติ ( 2D, 2 Dimensional) ใช้การเข้ารหัสแทนค่าข้อมูลแต่ละชุดด้วยดวงสัญลักษณ์แบบ 2 มิติในรูปแบบต่างๆ กัน ซึ่งใช้ขนาด รูปทรง และจำนวนของบริเวณทึบและบริเวณว่างในตำแหน่งต่างๆ ผสมผสานกันให้เป็น symbology |
|  | SMS:- ขอเชิญ ก.ก. และที่ปรึกษาชมรมการจัดพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ไทย ประชุมเตรียมงานสัมมนา"Mobile Publishing" วันศุกร์ที่ 27 ส.ค. เวลา 17.30 น. ที่ห้อง 214 ศศนิเวศน์                                                                                                 |

สำหรับการถอดรหัส QR Code นั้นเราก็สามารถใช้ smart phone หลายยี่ห้อหลากรุ่นที่มีกล้อง และได้ติดตั้งซอฟต์แวร์สำหรับถอดรหัส QR Code ไว้แล้ว หรือมี smart phone ที่มีกล้องแล้ว แต่ยังไม่มีการติดตั้งซอฟต์แวร์ก็สามารถไปเสาะค้นหาด้วยเครื่องมือสืบค้นในอินเทอร์เน็ต (search engine) แล้ว download ซอฟต์แวร์สำหรับ smart phone ยี่ห้อและรุ่นที่ท่านใช้งานอยู่มาติดตั้ง ท่านก็สามารถใช้กล้องของโทรศัพท์ถ่ายภาพสัญลักษณ์ QR Code ต่างๆ เพื่อถอดรหัสข้อมูลที่ต้องการได้อย่างสะดวก รวดเร็วและง่ายดายมาก

ตัวอย่าง smart phone ในปัจจุบันที่มีจำหน่ายในประเทศไทย ที่มีกล้องและซอฟต์แวร์ในการอ่านถอดรหัส QR Code ได้แล้ว ก็เช่น iPhone, Black Berry, Nokia (เฉพาะรุ่นที่เป็น smart phone) ในบางรุ่น

ทั้งนี้ iPhone มี application ที่นอกจากจะใช้ถอดรหัส QR Code แล้ว ยังมี application ที่ใช้สร้าง QR Code บนโทรศัพท์ได้อีกด้วย

ในท้ายที่สุดนี้ก็หวังว่าท่านผู้อ่านคงจะได้ประโยชน์จากเนื้อหาสาระในบทความนี้ตามสมควร ทั้งในแง่ของผู้ใช้งานหรือจะใช้งานจากรหัสที่มีผู้สร้างมาให้เรา และในฐานะของผู้ที่จะสร้างข้อมูลเข้ารหัสเป็น QR Code ให้ผู้อื่นใช้งาน ทั้งนี้เป็นที่คาดหวังได้อย่างแน่นอนว่า QR Code รวมถึงบาร์โค้ดแบบเมทริกซ์อื่นๆ นอกเหนือจากบาร์โค้ดมิติเดียว จะเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของพวกเรามากยิ่งขึ้นๆ



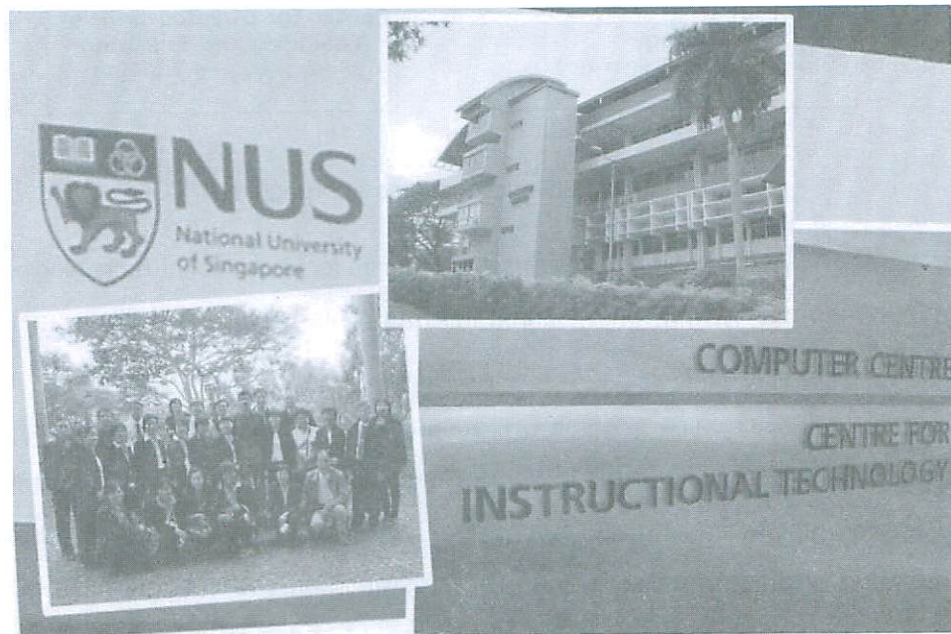




# แอดวอง ECT Visit NUS, Singapore



รองศาสตราจารย์เพ็ญศิริ แก้วเกษร  
รองศาสตราจารย์พงศ์ศิษฐ์ ไทยสิทธิ์ราช



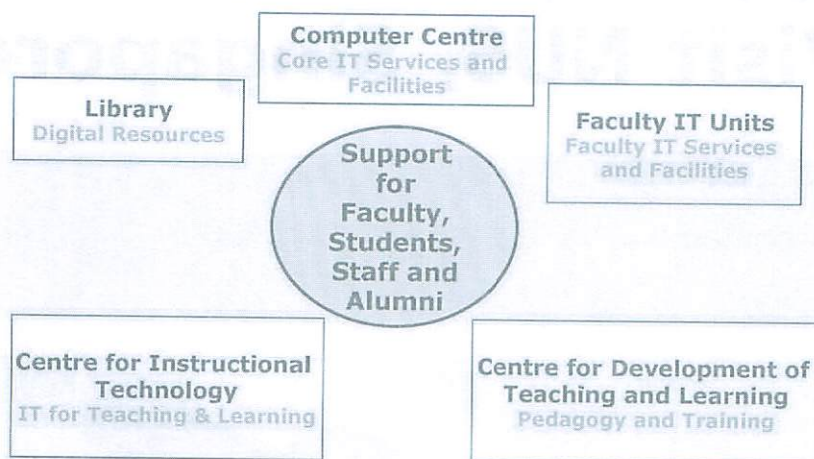
การศึกษาดูงาน ณ National University of Singapore ประเทศสิงคโปร์  
ระหว่างวันที่ 16-18 มิถุนายน 2553  
ของบุคลากรสำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ด้วยชื่อเสียงด้านการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อก้าวสู่การเป็น Intelligence Island ของประเทศสิงคโปร์ นำเราสู่การศึกษาดูงานด้านการบริหารจัดการผลิต และการพัฒนาสื่อการศึกษา ณ National University of Singapore ในเดือนมิถุนายน 2553

ที่นั่นนอกจากการสอนในชั้นเรียนแล้ว NUS ยังได้นำเทคโนโลยีบนเครือข่ายมาร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างกว้างขวางด้วยการใช้วิธี Multiple Agencies ระหว่าง Computer Centre, Faculty IT Units, Centre for Development of Teaching and Learning, Centre for Instructional Technology และ Library เพื่อสนับสนุนคณะนักศึกษา คิษย์เก่า และบุคลากรของมหาวิทยาลัย โดย Computer Centre ดูแลการบริหารด้าน, IT Faculty IT Unit ดูแลความต้องการในการฝึกอบรมด้าน IT, Centre for Development of Teaching and Learning ดูแลด้านพัฒนาการเรียนการสอนและการวิจัย, ส่วน Centre of Instructional Technology (หน่วยงานที่คณะศึกษาดู



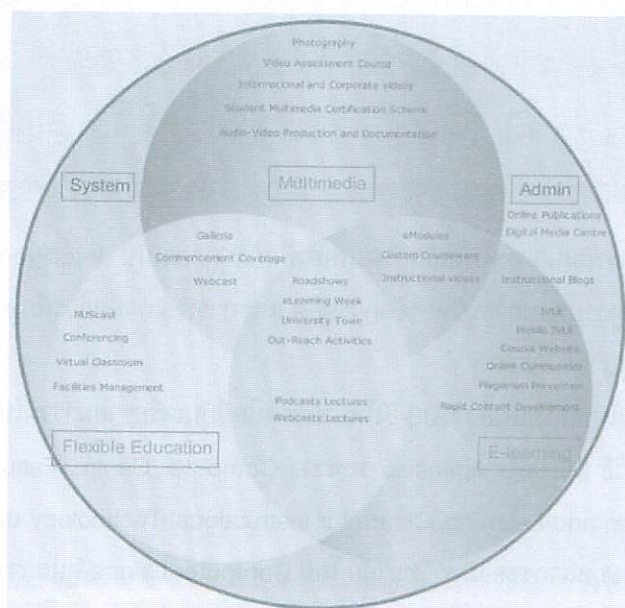
งานไปเยี่ยมชม) ดูแลด้าน IT และ Audio Visual Technology ในการสอน (teaching) และการเรียน (learning) . และ Library เป็นแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ในรูปแบบของ digital resources ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดง Multiple agencies approach ของ NUS

การดำเนินการดังกล่าวข้างต้นอยู่ภายใต้พันธกิจของ Centre for Instructional Technologies (CIT) ; NUS ว่า “ส่งเสริมการสอนและการเรียนด้วยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (digital technology) และเทคโนโลยีภาพและเสียง (audio-visual technology)”

เมื่อพิจารณาโครงสร้างการทำงานของ CIT แบ่งออกเป็น 3 ทีม ได้แก่ ทีม Multimedia ทีม e-Learning และทีม Flexible Education ทั้งนี้ฝ่าย System และ Admin สนับสนุนโดย ทีม e-Learning สนับสนุนเรื่อง courseware ของมหาวิทยาลัย เช่น จับภาพ (capture) การบรรยายของผู้สอน ศึกษา LMS ต่างๆ เพื่อนำมาพัฒนาเป็นของตนเองให้เหมาะสมกับนักศึกษาและสภาพแวดล้อมของ NUS บริการด้าน Do it yourself Courseware เพื่อการผลิตสื่อของผู้สอน เป็นต้น ส่วนทีม Flexible Education ดูแลด้าน webcasting video Conference และทีม Multimedia สนับสนุนด้านภาพนิ่งผลิตสารคดี/ข้อมูลด้าน Audio-Video ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงโครงสร้างของ Centre for Instruction Technologies (CIT), NUS

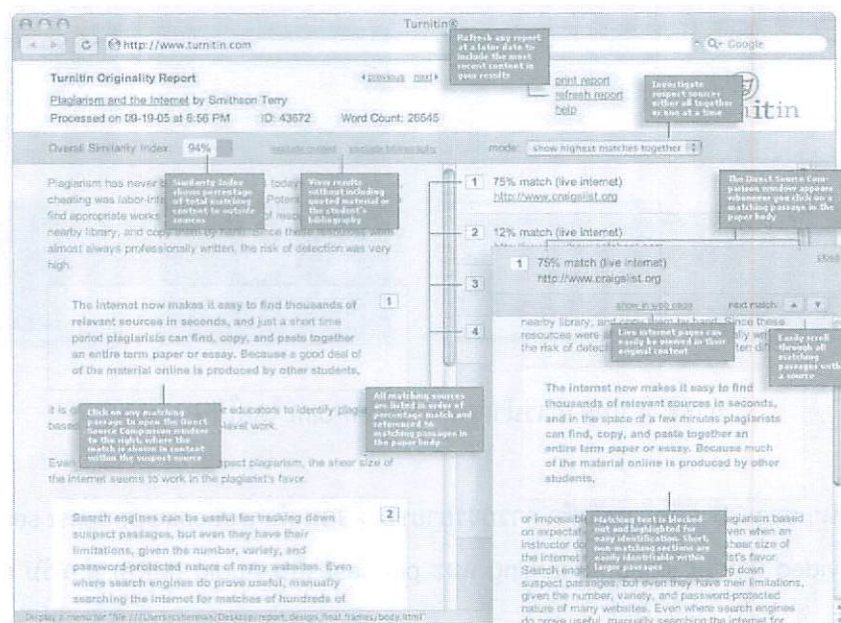


ทั้งนี้ CIT ดำเนินงานภายใต้ ปรัชญา e-Learning ของ NUS ใน 4 ด้าน คือ

1. ให้ความสำคัญต่อการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้า (face to face)
2. นำเทคโนโลยีมาพัฒนากระบวนการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและง่ายต่อการใช้งาน
3. นำเทคโนโลยี e-Learning มาช่วยให้ทีมงานและนักศึกษาเพิ่มศักยภาพของตนเองให้สูงขึ้น
4. ใช้ Distance Learning ในทุกที่ที่ก่อประโยชน์

จากปรัชญา 4 ด้านดังกล่าวข้างต้นทำให้เกิด Course Management System ของ NUS โดยปัจจุบัน NUS ใช้ LMS ที่พัฒนาขึ้นเอง เรียกว่า IVLE (Integrated Virtual Learning Environment) 9.0 เพื่อให้เหมาะสมกับขนาดของนักศึกษา และวัฒนธรรมการเรียนของ NUS ผู้ใช้สามารถเลือกใช้เครื่องมือต่างๆ เพื่อบริหารจัดการ สนับสนุนการเรียนการสอนได้หลากหลาย ทั้งด้าน Staff Workspace และ Student Workspace อาทิ Lesson Plan, Assessment, Work bin, Class Roster, Multimedia, Class Management, Chat Forum และ Announcement ด้วยวิธีเข้าถึงและเข้าสู่บทเรียนออนไลน์ทำให้ผู้สอนสามารถใช้เครื่องมือ (Tool) ต่างๆ ข้างต้นในการจัดการเพิ่มเติม และสนับสนุนบทเรียนของผู้สอน ในขณะที่ผู้เรียนสามารถ update หลักสูตรออนไลน์ download เอกสารประกอบการเรียน ส่งการบ้าน ร่วมอภิปราย ทดสอบ ตลอดจนชมการบรรยายสดทาง webcast นักศึกษาของ NUS ส่วนใหญ่นิยมใช้ Work bin ที่บรรจุ lecture note ทุกวิชาไว้ และ Discussion Forum

ในปี 2008 NUS ได้สำรวจความนิยมที่มีต่อระบบ IVLE พบว่าช่วงเวลาที่นักศึกษานิยมเข้า IVLE มากที่สุด คือ ช่วงเวลา 4 a.m.-6 a.m. และช่วงเวลา 8 p.m.-4 a.m. โดยเข้าทุกวัน จำนวนร้อยละ 62 สถานที่เข้า คือที่บ้าน จำนวนถึงร้อยละ 67 รองลงมาคือที่ campus ร้อยละ 32 สำหรับการยอมรับ LMS IVLE นักศึกษา ยอมรับ (positive) ร้อยละ 67 และยอมรับมาก (very positive) ที่ร้อยละ 16 นอกจากนั้นในภาพรวมนักศึกษามีความต้องการใช้ IVLE จำนวนสูงถึง ร้อยละ 98 นับว่า NUS ประสบความสำเร็จอย่างยิ่งในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัย



ภาพที่ 3 หน้าจอแสดงการตรวจสอบ การคัดลอกด้วยโปรแกรม Turnitin



เพื่อป้องกันการคัดลอกการบ้าน และพัฒนาการเขียนของผู้เรียนให้ได้มาตรฐาน ที่นี้มีวิธีป้องกันการคัดลอกงาน เรียกว่า plagiarism prevention โดยโปรแกรมจะสแกนการบ้านของนักเรียน หากข้อความใดมีความใกล้เคียงกับข้อความใน data base ก็จะมี highlight ข้อความที่คัดลอกมาเทียบกับข้อความของผู้เรียน แสดงผลเป็นคำร้อยละในเวลารวดเร็ว ทั้งนี้ผู้สอนสามารถตรวจสอบหรือให้ผู้เรียนส่งการบ้านมายังบริการนี้ได้เช่นกัน โปรแกรมนี้รองรับได้มากกว่า 30 ภาษา ซึ่งรวมภาษาไทยด้วย

การพัฒนา Custom Courseware ในเนื้อหาที่เบ็ดเสร็จมาแล้ว (already make content) เพื่อเป็นข้อมูลในการเรียนการสอนแก่ผู้เรียนและผู้สนใจ CIT ได้พัฒนา custom courseware ขึ้น โดยทีมผลิตประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านมัลติมีเดีย ช่างภาพ นักออกแบบ Audio และ Video ช่างกราฟิก และทีมออกแบบ ร่วมกันพัฒนาบทเรียนดังกล่าว อาจใช้เวลาในการพัฒนา 3 เดือน 9 เดือน หรือทั้งปี ขึ้นอยู่กับความยากง่าย ชับซ้อนของเนื้อหา courseware นี้ ผู้เรียน/ผู้สนใจสามารถศึกษาตามความสนใจในระยะเวลาที่ตนต้องการ เมื่อไหร่ และที่ไหนก็ได้ ผู้สนใจสามารถเข้าชมที่ e-module.NUS.edu.sg นับเป็นบริการสาธารณะของ NUS นอกจาก CIT เป็นผู้ผลิต courseware ร่วมกับทีมข้างต้นแล้ว ที่ CIT ยังมีการพัฒนาให้ผู้สอนสามารถผลิต courseware ได้เอง เรียกว่า Rapid eLearning Development-Breeze

“Breeze” เป็น authoring tool ที่ผู้สอนสามารถนำ PowerPoint เสียง และการปฏิสัมพันธ์อย่างง่าย มาผสมผสานกันนำเสนอบน web ได้ด้วยตนเอง มีเพียงคอมพิวเตอร์ที่ต่ออินเทอร์เน็ต ไมโครโฟน และ Microsoft PowerPoint (2003/2007) บน Windows ก็สามารถผลิต Breeze Presentation ได้เอง ดังภาพที่ 4



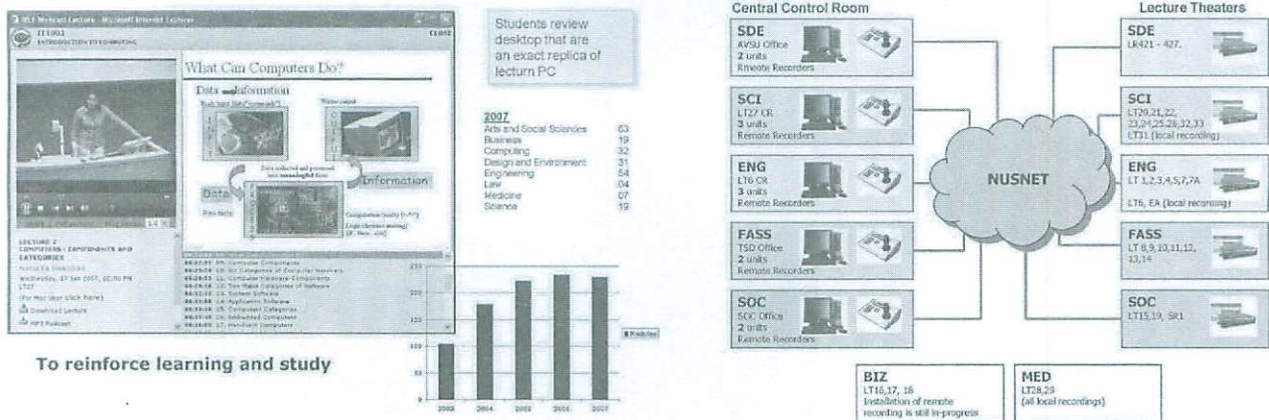
ภาพที่ 4 แสดงการนำเสนอ PowerPoint โดยใช้ Breeze

บริการอื่นๆ ของ CIT ก็คือการบันทึก การบรรยายของผู้สอน คือ webcast, podcast service โดยบันทึก webcast เป็น video สำหรับ video streaming และ podcast เป็น Audio (MP3) สำหรับ download



# Webcast and Podcast Lectures

- ใน webcast lecture จะแสดงภาพ video การบรรยายของวิทยากรประกอบสไลด์การบรรยาย และมี index ให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหัวข้อตามต้องการ โดยผ่าน IVLE
  - ใน podcast จะแสดงเฉพาะเสียง (audio)
- ทั้ง webcast และ podcast ผู้เรียนสามารถชมรายการสดและย้อนหลังได้เพื่อทบทวนบทเรียน

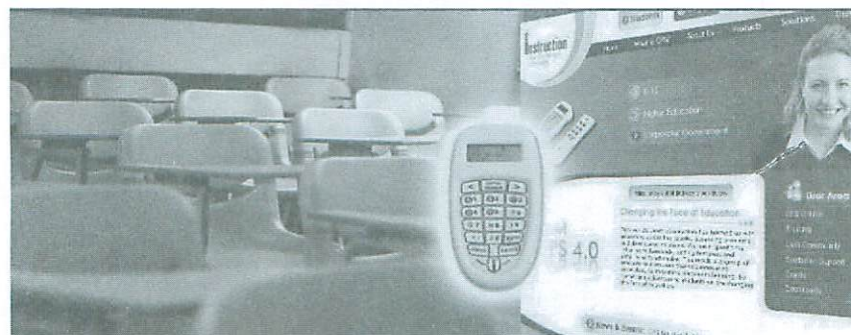


ภาพที่ 5 ฟังการบันทึกการบรรยายในห้องบรรยายขนาดใหญ่สำหรับ webcast/podcast

NUS ได้พัฒนาลักษณะพิเศษของ IVLE ในส่วนของ chat และ forum โดยพัฒนา IVLE chat (real time) ในส่วนของ Communicational Collaborate เพื่อการเรียนการสอนให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยผู้สอนสามารถควบคุมการ chat และมี feed back ไปยังผู้เรียนได้ เมื่อผู้เรียน chat ทางโมโครโฟน เพื่อนทุกคนได้ยินเสียงมีการบันทึกลงเว็บเพื่อเป็นประวัติการ chat สำหรับการฟังย้อนหลัง ทำให้ผู้ที่พลาดการ chat ทราบว่าเพื่อนๆ พูดอะไรกันบ้าง ลักษณะนี้จะแตกต่างจากการ chat บน web โดยทั่วไป

ส่วน IVLE Discussion Forum เป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเป็นกลุ่มบน web โดยการพิมพ์ และ submit ซึ่ง IVLE ได้ออกแบบไว้เช่นกัน

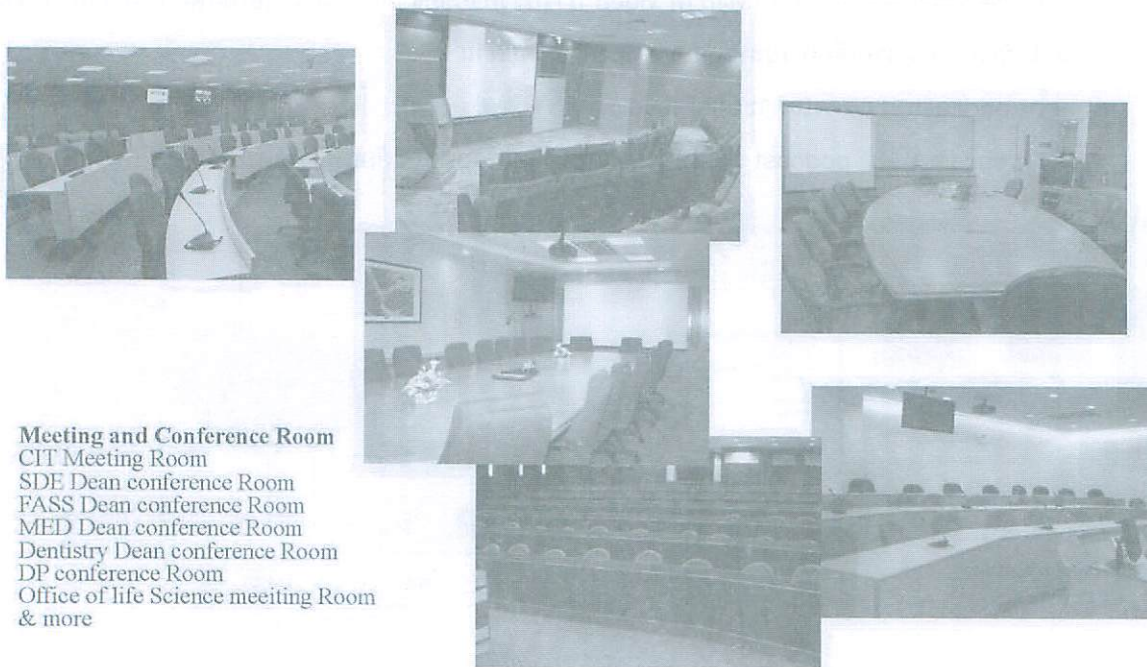
นอกจากนั้นยังแนะนำให้เรารู้จักกับ Classroom Response System เป็นเครื่องมือเพิ่มการตอบคำถามระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนในการเรียนผ่าน web ทั้งในห้องเรียน และห้องประชุม (Video Conference) โดยเฉพาะผู้ที่ไม่ค่อยชอบถาม อาจจะเพราะไม่มั่นใจในตัวเองหรือกลัวผิดให้ได้มีส่วนร่วม เพราะไม่เห็นตัวผู้ถาม เรียกอีกอย่างว่า classroom clicker



ภาพที่ 6 ระบบการตอบคำถาม (Response) ในห้องเรียน



ในส่วนการใช้ Video Conferencing ที่ CIT พบว่าในปี 2007 มีการใช้ Video Conference ถึง 119 ครั้ง และในการสอนทางไกล จำนวน 212 ครั้ง ซึ่งที่ NUS มีบริการห้อง Video Conference พร้อมใช้มากกว่า 30 ห้องหลากหลายขนาดและความจุ ตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้บริการ

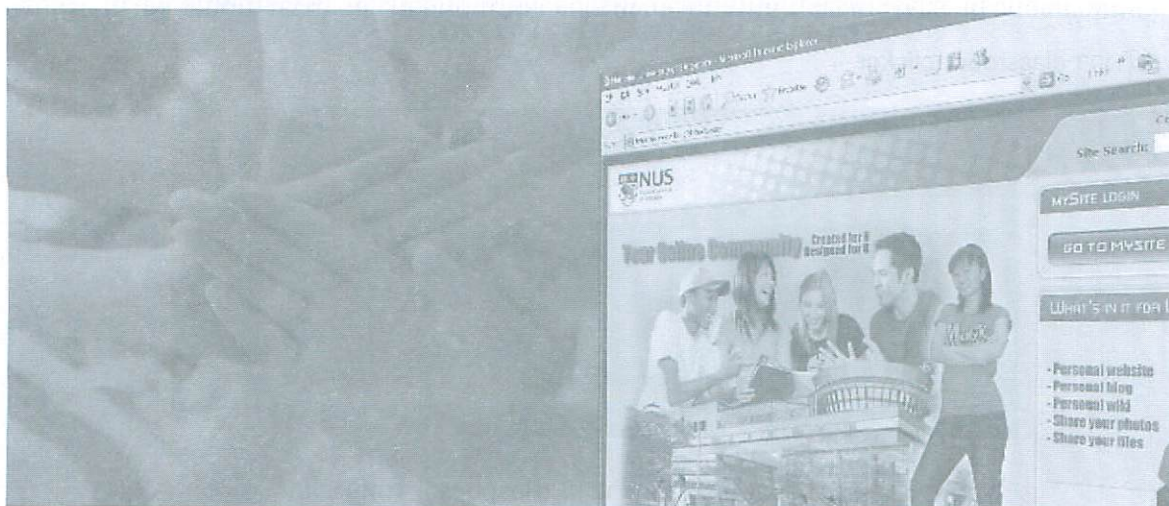


Meeting and Conference Room  
CIT Meeting Room  
SDE Dean conference Room  
FASS Dean conference Room  
MED Dean conference Room  
Dentistry Dean conference Room  
DP conference Room  
Office of life Science meeting Room  
& more

ภาพที่ 7 ห้องประชุมสนทนาทางไกลของ NUS

นอกจากบริการข้างต้นแล้ว CIT ยังมีบริการอื่นๆ อาทิ Mobile Learning ที่ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ได้ทุกเวลา (when) ทุกที่ (where) และทุกวิธี (how) ที่ผู้เรียนต้องการ NUS online Communities สำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูล รูปภาพกับเพื่อนๆ blog ทั้งในเรื่องเรียน การทำงาน และการดำรงชีวิต wiki สำหรับข้อมูลส่วนตัว เพื่อน และข่าวสาร

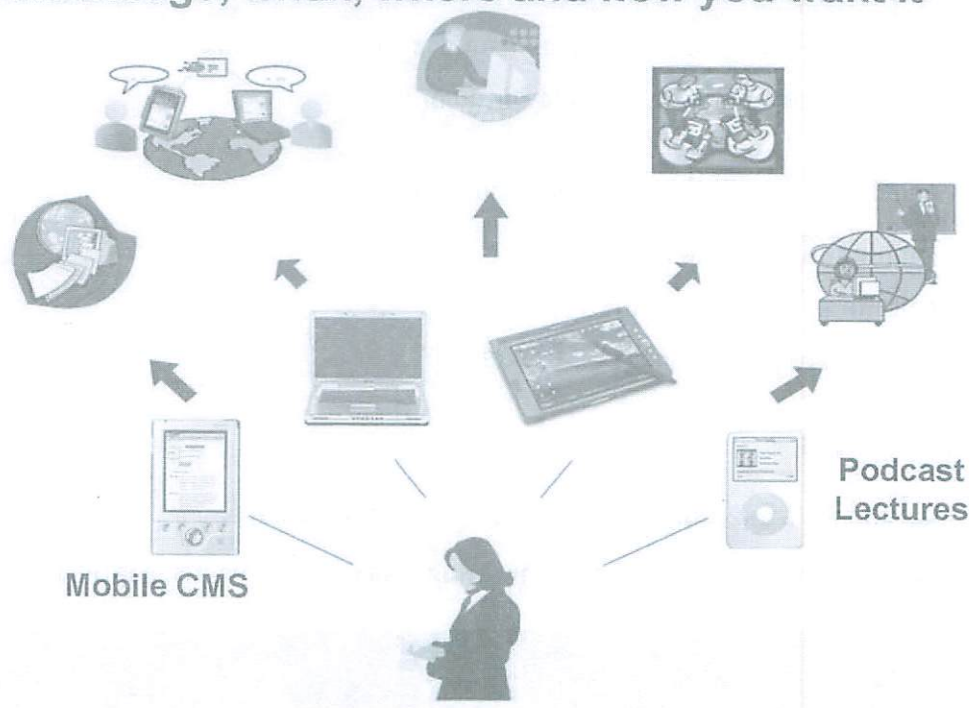
## NUS Online Communities





# Mobile Learning

Knowledge, when, where and how you want it



ภาพที่ 9 บริการต่างๆ บน IVLE ของ NUS

กล่าวได้ว่า เมื่อผู้เรียนและผู้สอนเข้าสู่ IVLE สามารถท่องอินเทอร์เน็ตได้ตอบกัน ไม่ว่าเรื่องการเรียนการสอน การติดต่อสื่อสาร การแสวงหาความรู้ และการดำเนิน life style ตามที่ตนชื่นชอบ เสมือนเป็น one-stop-site และทั้งหมดนี้คือสิ่งที่ NUS จัดให้แก่ผู้เรียน ทีมงาน และผู้สนใจ

Visit the Centre for Instructional Technology ที่ <http://www.dit.nus.edu.Sg/>





**ECT Journal** เป็นวารสารเพื่อเผยแพร่ความรู้ด้านวิชาการ การศึกษาวิจัย กิจกรรมและผลงานด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จัดพิมพ์เผยแพร่ปีละ 2 ฉบับ ท่านที่ประสงค์จะสมัครเป็นสมาชิก โปรดกรอกรายละเอียดในใบบอกรับเป็นสมาชิก พร้อมส่งธนาคัตหรือตัวแลกเงินสั่งจ่ายในนาม

คุณศรีโสภณ ขาวสวี่ (ที่ทำการไปรษณีย์ปากเกร็ด)

สำนักเทคโนโลยีการศึกษา มสธ.

ต.บางพูด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120

โทร 02-504-7306-7 โทรสาร 02-504-7309

### อัตราค่าวารสาร

- ☐ สมาชิก 1 ปี (2 เล่ม) เป็นเงิน 200 บาท (รวมค่าจัดส่งแล้ว)
- ☐ ราคาจำหน่ายปลีกเล่มละ 100 บาท (เพิ่มค่าจัดส่ง 10 บาท หากประสงค์ให้ส่งทางไปรษณีย์)

### ใบสมัครสมาชิกวารสาร ECT

ชื่อ-สกุล ..... (กรุณาเขียนตัวบรรจง)

ที่อยู่เลขที่..... หมู่ที่..... ตรอก/ซอย.....

ถนน..... ตำบล/แขวง..... อำเภอ/เขต.....

จังหวัด..... รหัสไปรษณีย์.....

สถานที่ทำงาน โทร..... e-mail.....

#### สถานที่จัดส่งวารสาร

☐ ตามที่อยู่ข้างต้น

☐ ตามที่อยู่ต่อไปนี้

เลขที่..... หมู่ที่..... ตรอก/ซอย..... ถนน.....

ตำบล/แขวง..... อำเภอ/เขต..... จังหวัด.....

รหัสไปรษณีย์..... ขอสมัครเป็นสมาชิกวารสาร 1 ปี (2 เล่ม) ราคา 200 บาท พร้อมนี้ได้ส่ง

ธนาคัตหรือตัวแลกเงิน (ปทจ./ปทผ.) เลขที่.....

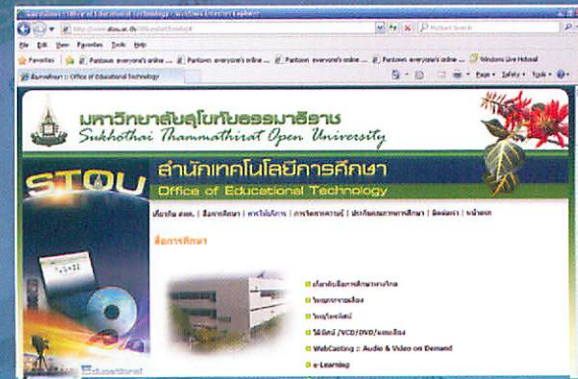
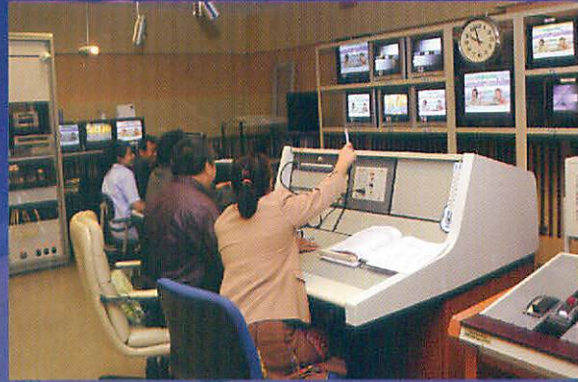
ลงชื่อ..... ผู้สมัคร

(.....)



# 32 ปี แห่งการมุ่งมั่นพัฒนาสื่อการศึกษา

## บริการการผลิตและสำเนาสื่อการศึกษา



สำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
ถนนแจ้งวัฒนะ อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120  
โทรศัพท์ 0-2504-7306-8 โทรสาร 0-2504-7309  
e-mail: etoffice@stou.ac.th