

อุปกรณ์สื่อสารพกพากับการศึกษา Mobile Devices in Education

กอบเกียรติ สระอุบล

บทคัดย่อ

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศและอุปกรณ์สื่อสารแบบพกพา (Mobile Devices) ได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวัน โดยจะเห็นได้ว่าผู้คนส่วนใหญ่จะพกพาอุปกรณ์สื่อสารติดตัวไปด้วยเสมอ เพื่อใช้งานด้านต่างๆ เช่น ความบันเทิง เกมส์ เครือข่ายสังคม ธุรกิจ หรือการศึกษา

ในด้านการศึกษานั้น หลายภาคส่วนได้มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศออกแบบพัฒนาเนื้อหา สื่อ และบริการต่างๆ ให้รองรับกับอุปกรณ์สื่อสารพกพา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสัมฤทธิ์ผลอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งไม่ได้จำกัดเพียงแค่ว่าสำหรับการเรียนในห้องเรียนเท่านั้น แต่ยังขยายวงกว้างให้บริการด้านอื่นเพื่อสนับสนุนการศึกษาอีกด้วย เช่น บริการห้องสมุดสำหรับอุปกรณ์สื่อสารพกพา (m-Library) ระบบการจัดการความรู้ (KMS) สำหรับอุปกรณ์สื่อสารพกพา เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-long Learning) อันเป็นรากฐานสำคัญยิ่ง

คำสำคัญ : อุปกรณ์สื่อสารพกพากับการศึกษา บริการห้องสมุด เอ็มเลนนิ่ง

Abstract

Information Technology and mobile devices have become part of everyday life. It seems that most people always carry mobile devices with them to use for various purposes such as entertainment, games, social networking, business or education.

Many sectors have been using information technology tools to design and develop digital contents and services for mobile devices to optimize student learning efficiency and achievement. Not limited to just the classroom only, but also expanded to education such as mobile library services (m-Library) and knowledge management system for mobile (m-KMS) to encourage life-long learning as a fundamental skill for everyone.

Keywords : Mobile devices in education, m-Library, m-Learning

1. บทนำ

ปัจจุบันกล่าวได้ว่าเป็นยุคดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศมีการพัฒนาอย่างรวดเร็วและมีบทบาทต่อการดำรงชีพของมนุษย์เป็นอย่างมาก อุปกรณ์สื่อสารแบบพกพา (Mobile Devices) ได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวันโดยจะเห็นได้ว่าผู้คนส่วนใหญ่จะพกพาอุปกรณ์สื่อสารติดตัวไปด้วยเสมอ [1] ซึ่งในกลุ่มผู้ใช้ดังกล่าว ไม่เพียงแต่ใช้อุปกรณ์สื่อสารพกพาเพียงเพื่อโทรติดต่อสื่อสารหรือส่งข้อความสั้นเท่านั้น ยังใช้งานด้านอื่นๆ อีกด้วย อาทิ บันทึกลง เกมส์ เครือข่ายสังคม ธุรกิจ และการศึกษา [2]

นอกจากนี้อุปกรณ์สื่อสารยังมีราคาถูกลง จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้นิยมใช้กันแพร่หลายมากขึ้น จากผลสำรวจการใช้อุปกรณ์สื่อสารปี 2555-2556 โดยสำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ องค์กรมหาชน [3] และ Zocial.inc ซึ่งสนับสนุนโดยธนาคารกสิกรไทย พบว่ามีจำนวนผู้ใช้อุปกรณ์สื่อสารพกพา ใช้งานอินเทอร์เน็ต (Internet Access) สูงขึ้นและสูงกว่าจำนวนผู้ใช้คอมพิวเตอร์ที่ใช้งานอินเทอร์เน็ตถึง 2 เท่าตัว นอกจากนี้ นักวิเคราะห์ก็กล่าวว่าขณะนี้ในยุคของ Post-PC หมายถึงจำนวนการใช้งานคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (PC) จะลดน้อยลงและยังพยากรณ์ว่าจะมีการใช้งานอุปกรณ์สื่อสารพกพาที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง คาดว่าในปี 2014 จะมียอดใช้งานอุปกรณ์สื่อสารพกพาเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตมากกว่าคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล [4] [5]

ในด้านการศึกษานั้น หลายๆ ภาคส่วนได้มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศออกแบบพัฒนาสื่อสำหรับการเรียนการสอนในรูปแบบต่างๆ รวมทั้งการใช้อุปกรณ์สื่อสารพกพา [6] นำมาประกอบในขบวนการการเรียนการสอนและสนับสนุนด้านการศึกษาหลายๆ ด้าน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสัมฤทธิ์ผลอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งไม่ได้จำกัดเพียงแค่การเรียนในห้องเรียนเท่านั้น แต่ขยายวงกว้างเพื่อรองรับนโยบายการศึกษาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-long Learning) อันเป็นรากฐานสำคัญที่ทำให้เกิดการพัฒนา

ศักยภาพตัวผู้เรียนเองและพัฒนาประเทศชาติให้เจริญทัดเทียมนานาประเทศต่อไป

2. ปัจจัยที่ส่งผลให้อุปกรณ์พกพาได้รับความนิยม

หลายปีที่ผ่านมา นักวิจัยและนักการศึกษาได้ให้ความสนใจการพัฒนา และนำอุปกรณ์สื่อสารพกพามาใช้กับการเรียนการสอนมากขึ้น เนื่องจากมีปัจจัยที่ส่งผลสนับสนุนดังนี้ [7]

2.1 คุณลักษณะของอุปกรณ์ (Features of the devices) ซึ่งประกอบด้วย

1) ประโยชน์ใช้สอย (Usability) เนื่องจากอุปกรณ์สื่อสารพกพาสมาชิกใหม่มีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา และราคาถูกลง ทำให้ผู้เรียนสะดวกในการพกพาอุปกรณ์ฯ ติดตัวได้ตลอดเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้อุปกรณ์ดังกล่าวแทนหนังสือที่มีน้ำหนักมากๆ ทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่ามีภาระสามารถพกพาติดตัวไปได้ในทุกที่

2) การทำงาน (Functionality) อุปกรณ์สื่อสารพกพา ทำงานได้อย่างอเนกประสงค์ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลหรือสืบค้นเนื้อหาที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว และสามารถเก็บบันทึกไว้อ้างอิงภายหลัง หรือส่งต่อให้ผู้อื่นได้

2.2 การใช้งานและความคาดหวังส่วนบุคคล (User's expectations) ประกอบด้วย

1) ความเป็นส่วนตัว (Ownership and Privacy) การใช้งานอย่างเป็นส่วนตัว อิสระ การควบคุมด้วยตัวเอง ทำให้ผู้เรียนรู้สึกมีแรงจูงใจ และมีความเป็นส่วนตัวในการค้นหาข้อมูล การดาวน์โหลดข้อมูลต่างๆ มาเก็บในอุปกรณ์ส่วนตัวสามารถเปิดดูเมื่อใดก็ได้

2) การเรียนรู้ที่ยืดหยุ่น (Flexible learning) ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงหน่วยการเรียนรู้หรือเนื้อหาได้ทุกที่ตลอดเวลาผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือแม้กระทั่งใช้งานโดยเปิดจากข้อมูลที่ดาวน์โหลดเก็บไว้ในเครื่องของผู้เรียนเอง

3) สนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-long learning) ซึ่งเป็นปรัชญาที่มุ่งให้ทุกคนได้มีการเรียนรู้ตลอดชีวิต พัฒนาตนเองให้ก้าวทันกับสังคมและการเปลี่ยนแปลง

ในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งการใช้อุปกรณ์สื่อสารพกพานั้นจะช่วยให้เข้าถึงแหล่งความรู้ต่างๆในสังคม (Knowledge-based society) ได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น สามารถเปรียบเทียบข้อมูลได้จากหลายแหล่ง

4) เรียนรู้อย่างสนุกสนาน (Fun) การใช้งานอุปกรณ์สื่อสารพกพากับการเรียนรู้ในลักษณะโต้ตอบปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับแอปพลิเคชัน หรือมัลติมีเดียต่างๆ จะทำให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนานและมีความสนใจมากกว่าการใช้สื่อแบบเดิมๆ เช่น หนังสือ ฯลฯ

2.3 มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับวิธีการเรียนการสอนหลายรูปแบบ (Pedagogical advantage) ซึ่งเสริมให้ประสิทธิภาพการเรียนการสอนเกือบทุกรูปแบบสูงขึ้น ได้แก่ การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative learning) การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended learning) การเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive learning) และการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning)

3. การใช้อุปกรณ์สื่อสารพกพากับการเรียนการสอน

การนำอุปกรณ์สื่อสารพกพามาใช้ร่วมกับกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น สิ่งสำคัญที่สุดคือเนื้อหาที่จัดสำหรับอุปกรณ์ [6]

ลักษณะการเตรียมเนื้อหาสำหรับประกอบการเรียนการสอนของผู้สอนและแต่ละระดับชั้นนั้นแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับความพร้อมของสถานศึกษาและความพร้อมด้านทักษะเทคโนโลยีสารสนเทศของผู้สอนเอง เช่น ผู้สอนทำการเตรียมเนื้อหาแล้วนำขึ้นเว็บไซต์ของสถานศึกษา ได้แก่ Moodle Joomla! Wordpress หรือเครื่องมืออื่นๆ เช่น ระบบคลาวด์ หรือสื่อสังคมที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน เช่น การสร้างกลุ่ม Facebook หรือ Line แล้วนำเสนอสื่อหรือเนื้อหาให้กับกลุ่มผู้เรียน ซึ่งสื่อเหล่านั้นอาจอยู่ในรูปแบบต่างๆ อาทิ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ไฟล์เสียงบรรยาย ฯลฯ



รูปที่ 1 แสดงการใช้ Line นำเสนอสื่อให้กับผู้เรียน

นอกจากนี้ ผู้สอนยังใช้วิธีค้นหาสื่อการสอนในรูปแบบแอปพลิเคชัน (Applications) สำหรับอุปกรณ์สื่อสารพกพา โดยเฉพาะ [8] เช่น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เกมส์สำหรับการศึกษา Augmented Reality ฯลฯ ซึ่งมีหลายกลุ่มวิชา อาทิ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สุขศึกษา ดนตรี การงานอาชีพ ฯลฯ โดยสถิติในปัจจุบันมีแอปพลิเคชันหมวดการศึกษาอยู่เป็นจำนวนมากถึงร้อยละ 19 ของแอปพลิเคชันทั้งหมด [9]



รูปที่ 2 สัดส่วนประเภทของโมบายแอปพลิเคชันไทย [9]

อย่างไรก็ตาม กระทรวงศึกษาธิการได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของเนื้อหาที่จะนำมาใช้ประกอบการศึกษา โดยนโยบายมอบหมายให้หน่วยงานหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ทำงานร่วมกัน ได้แก่ มหาวิทยาลัยหลายแห่งที่อยู่ตามภูมิภาค มหาวิทยาลัยที่อยู่ส่วนกลาง และองค์กรอื่นๆ เช่น สภาวิจัยแห่งชาติ สวทช. ร่วมกันผลิตเนื้อหาในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Content) สำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6 ตามความเหมาะสมของทรัพยากรของแต่ละจังหวัด ซึ่งหลักสูตรแต่ละท้องถิ่นอาจแตกต่างกัน [6] ดังนั้น ในอนาคต ประเทศไทยก็จะมีเนื้อหาในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์สำหรับอุปกรณ์สื่อสารพกพาที่ครอบคลุมสำหรับระดับประถมศึกษาปีที่ 1 – ปีที่ 6

4. บริการห้องสมุดแบบ m-Library

ห้องสมุดเป็นแหล่งรวบรวมความรู้ที่อยู่ในรูปแบบต่างๆ เช่น หนังสือ วารสาร วิดีโอ สื่อดิจิทัล ฯลฯ เพื่อสนับสนุนการศึกษาและการค้นคว้าวิจัยในระดับการศึกษาที่สูงขึ้น และจากวิวัฒนาการความเจริญและความต้องการเข้าถึงบริการของห้องสมุดในลักษณะทุกที่ทุกเวลา (Ubiquitous) ที่มีมากขึ้น ห้องสมุดขนาดใหญ่หลายแห่งก็ได้พัฒนาระบบบริการเพื่อให้รองรับการใช้งานอุปกรณ์สื่อสารพกพาที่จะมีอัตราการเข้าใช้บริการสูงขึ้นอย่างมากในอนาคต เช่น ห้องสมุดขนาดใหญ่ในประเทศแคนาดา (Canadian Academic Libraries) จำนวน 13 แห่ง [10]

ระบบบริการหลักๆที่มีใน m-Library ได้แก่ การค้นหารายการหนังสือ วารสาร วิดีโอ สื่อดิจิทัล แผ่นซีดี ดีวีดี และสิ่งพิมพ์ (Library catalogue) บทความฉบับเต็ม (Full-text articles) ข่าวสารห้องสมุด (Library news) ระบบสมาชิก (Account access) ระบบการจองห้อง (Study rooms) จองห้องปฏิบัติการ (Workshops) การตรวจสอบคอมพิวเตอร์ว่างหรือไม่ (Real-time library computer availability) การจองใช้งานคอมพิวเตอร์ ระบบนำทางด้วยพิกัดดาวเทียม (GPS) เพื่อนำทางผู้ที่จ้งไม่เคยใช้บริการสามารถเดินทางมายังห้องสมุดได้อย่างสะดวกรวดเร็ว และระบบช่วยเหลือตอบปัญหาคำถามหรือข้อสงสัยเบื้องต้น (FAQs) ดังรูป 3

นอกจากนี้ m-Library ยังได้มีการพัฒนาเพิ่มระบบบริการต่างๆ ให้ครอบคลุมความต้องการของสมาชิก เช่น

ห้องสมุด The National Institute of Education Library (NIE library) ในประเทศสิงคโปร์ [11] ได้เพิ่มระบบบริการอื่นๆ นอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้ว ได้แก่ ระบบจองยืมหนังสือ (Reservations) ทำให้สมาชิกสามารถจองหนังสือผ่านอุปกรณ์สื่อสารได้ ระบบสมาชิกที่สามารถตรวจดูการยืมคืน และค่าปรับ ระบบ Renew สำหรับขยายเวลาการยืมคืนหนังสือ ระบบประกาศของทางห้องสมุด (Announcements) ระบบแสดงรายการหนังสือหรือรายการสิ่งพิมพ์ใหม่ๆ (What's new) เพื่อประชาสัมพันธ์ให้สมาชิกทราบโดยไม่ต้องเสียเวลาเดินทางมาที่ห้องสมุด ช่วยให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทาง และเพิ่มอัตราการเข้าถึงประกาศประชาสัมพันธ์ให้มากขึ้น ดังรูป 4

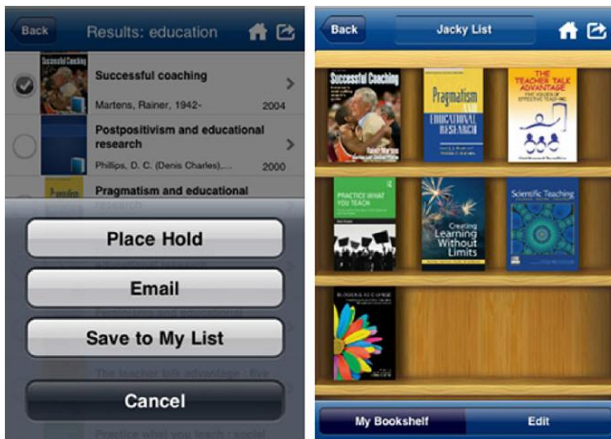
การออกแบบสถาปัตยกรรมระบบของ m-Library ห้องสมุด NIE ในสิงคโปร์มีจุดเด่นคือใช้ระบบเซิร์ฟเวอร์หลักของห้องสมุดเดิมซึ่งก็คือ Symphony Server (Lib Catalog & Transaction) และ Library Portal จากนั้นสร้าง Web Server ที่มีโมดูลบริการ (Services Module) เสริมเข้าไปเพื่อสร้างระบบบริการให้กับ m-Library โดยมีการรับส่งข้อมูลกับอุปกรณ์สื่อสารพกพาด้วยระบบ SOAP (Simple Object Architecture Protocol) ส่วนการเชื่อมต่อระหว่าง Web Server และ Library Portal นั้นใช้รูปแบบ RSS ดังแสดงในรูปที่ 5 ทำให้ลดระยะเวลาการพัฒนาระบบและประหยัดค่าใช้จ่ายลงไปได้มาก และการใช้งานบริการบนอุปกรณ์สื่อสารพกพาก็จะคล้ายคลึงกับระบบบริการบนเว็บไซต์ของห้องสมุดเดิม ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน



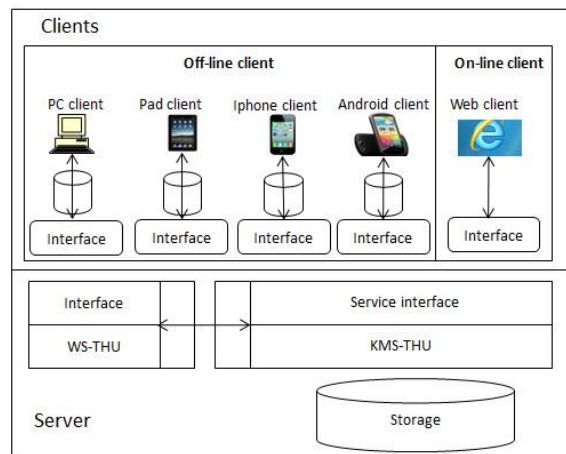
รูปที่ 3 แสดง m-Library ของห้องสมุดในแคนาดา [10]

5. Web-based learning ในยุคอุปกรณ์พกพา

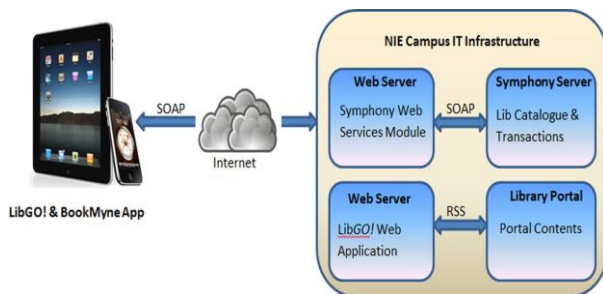
จากสถิติการใช้งานอุปกรณ์สื่อสารพกพาที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และคุณสมบัติเด่นของอุปกรณ์สื่อสารแบบพกพาเกี่ยวกับการแจ้งเตือนจากเครื่องแม่ข่ายไปยังอุปกรณ์ของผู้เรียนโดยตรง (Notification) การลือคอินอยู่ในระบบแบบตลอดเวลา และพื้นที่หน่วยความจำที่ใช้งานส่วนตัวที่ไม่เกี่ยวข้องกับใคร ทำให้มีการพัฒนาระบบ Web-based learning เพื่อรองรับกับการใช้งานบนอุปกรณ์สื่อสารพกพาอย่างกว้างขวาง สถานศึกษาที่เล็งเห็นความสำคัญดังกล่าว เช่น Tsinghua University ณ กรุงปักกิ่ง ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ได้ทำการวิจัยและพัฒนาระบบ Web-based learning ซึ่งเป็นระบบที่มีอยู่แล้ว แต่พัฒนาให้สามารถรองรับการใช้งานบนอุปกรณ์สื่อสารพกพาได้ด้วย [12]



รูปที่ 4 แสดง m-Library ของห้องสมุด NIE ในสิงคโปร์ [11]



รูปที่ 6 แสดงโครงสร้างสถาปัตยกรรมระบบ Web-based learning ของ Tsinghua University ที่รองรับการใช้งานบน PC และอุปกรณ์พกพา [12]



รูปที่ 5 แสดงสถาปัตยกรรมระบบของ m-Library ห้องสมุด NIE ในสิงคโปร์ [11]



รูปที่ 7 แสดงหน้าจออินเทอร์เน็ตเฟส (Interface) บนอุปกรณ์ระบบ Android [12]

ระบบการทำงานได้ออกแบบให้ใช้งานได้กับแพลตฟอร์ม iOS ได้แก่ iPhone iPad และระบบ Android ซึ่งสามารถรองรับการใช้งานในโหมดออฟไลน์ (Off-line client) กล่าวคือ เมื่ออุปกรณ์สื่อสารพกพาของผู้เรียนไม่ได้เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ผู้เรียนก็สามารถเข้าถึงข้อมูลและบันทึกข้อมูลลงในอุปกรณ์สื่อสารพกพาได้ตามปกติ โดยระบบจะบันทึกเก็บไว้ในพื้นที่เก็บข้อมูลที่จัดไว้โดยเฉพาะ หลังจากนั้นเมื่อผู้เรียนนำอุปกรณ์ดังกล่าวเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตอีกครั้ง ระบบจะทำการซิงค์ (Sync) ส่งข้อมูลที่บันทึกไว้ เข้าสู่เครื่องแม่ข่ายจนเสร็จสมบูรณ์ ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้บ่งชี้ว่ามีความยืดหยุ่นสูง และประหยัดค่าใช้จ่ายในการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

6. บทสรุป

จากสถิติการใช้งานอุปกรณ์สื่อสารพกพาที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งกลุ่มผู้ใช้ไม่เพียงแต่ใช้เพียงเพื่อโทรติดต่อสื่อสารยังใช้งานด้านอื่นๆ อีกด้วย อาทิ บันทึกลง เกมส์ เครือข่ายสังคม ธุรกิจ และการศึกษา หลายปีที่ผ่านมา นักวิจัยและนักการศึกษาได้ให้ความสนใจการพัฒนา และนำอุปกรณ์สื่อสารพกพามาใช้กับการเรียนการสอนมากขึ้น เนื่องจากการใช้อุปกรณ์ดังกล่าวประกอบการเรียนการสอน จะช่วยให้ประสิทธิภาพการเรียนรู้ดีขึ้น อย่างไรก็ตาม เนื้อหาประกอบการเรียนการสอนนับเป็นเรื่องสำคัญที่สุด ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการได้เล็งเห็นความสำคัญและมีนโยบาย

ผลักดันให้หน่วยงานต่างๆ ร่วมมือกันผลิตเนื้อหาดิจิทัล (e-Content) ดังนั้นในอนาคต ประเทศไทยก็必将มีความพร้อมในการใช้อุปกรณ์สื่อสารพกพากับการศึกษา

เอกสารอ้างอิง

- [1] T. Smura, A. Kivi, Toyli and J., "A framework for analysing the usage of mobile services," Journal of Policy, Regulation and Strategy for Telecommunications, Information and Media, vol. 11, no. 4, 2009, pp. 53-67.
- [2] D. H. Shin, "Cross analysis of usability and aesthetic in smart device: what influence users' preferences," Cross Cultural Management: An International Journal, vol. 19, no. 4, 2012, pp. 563-587.
- [3] สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์, รายงานผลการสำรวจพฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย, 1 บ.ก., กรุงเทพฯ: สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์, 2556.
- [4] D. Bosomworth, "Mobile Marketing Statistics 2014," 2013. [Online]. Available: <http://www.smartinsights.com/mobile-marketing/mobile-marketing-analytics>. [Accessed February 2014].
- [5] Dekh.com, "Is Mobile Internet Taking Over Desktop Usage?," 2014. [Online]. Available: <http://visual.ly/mobile-internet-taking-over-desktop-usage>. [Accessed February 2014].
- [6] กระทรวงศึกษาธิการ, "ข่าวสำนักรัฐมนตรี : การทำเนื้อหา Content สำหรับอุปกรณ์พกพา," 2011. [ออนไลน์]. Available: <http://www.moe.go.th/websm>. [February 2014].
- [7] B. Samsiah and A. Z. Azidah, "Adoption and application of mobile learning in the

- education," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 90, p. 720–729, 2013.
- [8] P. Koseeyaporn, "A Qualitative Investigation of Computer Tablet Pilot Project for Grade 7: A Case Study," in *The First International Conference on Technical Education*, Bangkok, 2013.
- [9] ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, "ภาพรวมแอปพลิเคชันในประเทศไทย," 2014. [ออนไลน์]. Available: http://www.thanonline.com/index.php?option=com_content&view=article&id=219827. [กุมภาพันธ์ 2014].
- [10] C. Robin and C. Chad, "Canadian academic libraries and the mobile web," *New Library World*, vol. 112, no. 3/4, 2011, pp. 107-120.
- [11] K. P. Wong, "Library services for mobile devices: the National Institute of Education Library experience," *Library Hi Tech News*, vol. 9, 2013, pp. 37-10.
- [12] P. Jinyue, J. Dongxing and Z. Xinyu, "Design and implement a knowledge management system to support web-based learning in higher education," *Procedia Computer Science*, vol. 22, 2013, p. 95 – 103.