

การพัฒนาระบบและกิจกรรมการเรียนรู้แบบนำตนเองในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning ด้วยการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้แท็บเล็ตและ QR code

Development of self directed learning system and learning activities in ubiquitous learning environment by using Tablet and QR code to access online learning resources

นพดล ผู้มีจรรยา¹ ณมน จีรังสุวรรณ²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาระบบและกิจกรรมการเรียนรู้แบบนำตนเอง ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning ด้วยการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้แท็บเล็ตและ QR code 2) เพื่อศึกษาผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบนำตนเอง ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning ด้วยการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้แท็บเล็ตและ QR code และ 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนต่อระบบและกิจกรรมการเรียนรู้แบบนำตนเอง ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning ด้วยการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้แท็บเล็ตและ QR code ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาระบบ และกิจกรรมการเรียนรู้แบบนำตนเอง ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning ด้วยการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้แท็บเล็ตและ QR code และสร้างบทเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ เพื่อนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นศึกษาชั้นปี ที่ 2 สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จำนวน 28 คน โดยใช้ t-test dependent sample เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ระบบประกอบด้วย 4 องค์ประกอบคือ 1) เอกสารประกอบการสอนที่มีการพิมพ์ QR code 2) แท็บเล็ต 3) การสื่อสารแบบไร้สาย 4) แหล่งเรียนรู้ออนไลน์ โดยมีกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบด้วย 5 ขั้นตอนคือ 1) วิเคราะห์ความต้องการในการเรียนรู้ 2) กำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ 3) เลือกแหล่งทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้ 4) เลือกยุทธวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสม 5) ประเมินผลการเรียนรู้

2. ผลของระบบและกิจกรรมการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจมากในการเรียนรู้ด้วยระบบและ กิจกรรม การเรียนรู้แบบนำตนเอง ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning ด้วยการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้แท็บเล็ตและ QR code

คำสำคัญ: u-learning การเรียนรู้แบบนำตนเอง แท็บเล็ต QR code

¹ อาจารย์ประจำโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

Abstract

There were three objectives of this study: 1) to develop self directed learning system and learning activities in ubiquitous learning environment by using tablet and QR code to access online learning resources 2) to compare pretest and posttest of the experiment, and 3) to study the satisfaction of the samples learning with self directed learning system and learning activities in ubiquitous learning environment. The experiment were to develop an appropriate self directed learning system and learning activities in ubiquitous learning environment by using tablet and QR code to access online learning resources and to develop online course through tablet and wireless communication. Samples were 28 second year students of the Computer Science Major, Faculty of Science and Technology, NakhonPathomRajabhat University. Data were analyzed through the t-test dependent sample method. The results were as follows:

1. The developed self directed learning system consists of four parts, as follows : 1) textbook with QR code 2) tablet 3) wireless communication 4) online learning resources. The learning activities composed of five steps , as follows : 1) diagnosing their learning needs 2) formulating learning goals 3) identifying human and material resources for learning 4) choosing and implementing appropriate learning strategies 5) evaluating learning outcomes

2. Posttest scores of the samples learning achievement through system and activities was higher than pretest scores at the .05 level of significance.

3. The samples were very satisfied with learning from self directed learning system and learning activities in ubiquitous learning environment.

Keywords: u-learning, self directed learning, tablet, QR code

ความเป็นมาของปัญหา

จากกรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารระยะ พ.ศ. 2554 – 2563 ของประเทศไทย (ICT2020) ได้มุ่งเน้นให้ประเทศไทยมีการพัฒนาอย่างฉลาด การดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคมจะอยู่บนพื้นฐานของความรู้และปัญญา โดยได้ระบุวิสัยทัศน์ Smart Thailand 2020 ไว้ว่า “ICT” เป็นพลังขับเคลื่อนสำคัญในการนำพาคนไทย สู่วิทยายุและปัญญา เศรษฐกิจไทยสู่การเติบโตอย่างยั่งยืน สังคมไทยสู่ความเสมอภาค” โดยใน ยุทธศาสตร์ที่ 6 พัฒนาและประยุกต์

ICT เพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางเศรษฐกิจและสังคมโดยสร้างความเสมอภาคของโอกาสในการเข้าถึงทรัพยากรและบริการ มาตรฐานสำหรับประชาชนทุกกลุ่ม โดยเฉพาะบริการพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตอย่างมีสุขภาวะที่ โดยมีแนวทางการขับเคลื่อนเพื่อนำไปสู่ “การเรียนรู้อย่างฉลาด”(Smart learning) โดยแนวทางการขับเคลื่อนการเรียนรู้อย่างฉลาดที่สำคัญคือ การเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ ICT เพื่อการเรียนรู้แก่ประชาชนในทุกระดับ โดยอบรมทักษะในการใช้ ICT และการประยุกต์ใช้ รวมทั้งการพัฒนาสื่อ ICT เพื่อ

การเรียนรู้ให้กับบุคลากรทางการศึกษาอย่างต่อเนื่อง
(กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 2554)

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันเป็น การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความต้องการและความต้องการของผู้เรียน มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ตามที่พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติได้กำหนดไว้ในมาตรา 24 ในการส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ และจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่(กระทรวงศึกษาธิการ 2542)

การพัฒนาสื่อการเรียนให้อยู่ในรูปแบบดิจิทัล ในยุคปัจจุบันนี้ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองโดยการเข้าถึงจากอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ชนิดต่างๆ ซึ่ง การเรียนรู้แบบนำตนเอง หมายถึง กระบวนการที่บุคคลมีความคิดริเริ่มด้วยตนเอง โดยจะได้รับความช่วยเหลือจากผู้อื่นก็ตาม ในการที่จะวิเคราะห์ความต้องการในการเรียนรู้ (Diagnosing their learning needs) กำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ (Formulating learning goals) เลือกแหล่งทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้ทั้งที่เป็นคนและ (Identifying human and material resources for learning) เลือกยุทธวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสม (Choosing and implementing appropriate learning strategies) และประเมินผลการเรียนรู้ (Evaluating learning outcomes) (Knowles, 1975) โดยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบนำตนเอง จะมีแรงกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นไม่สิ้นสุด ช่วยให้ผู้เรียน มีความพร้อมในการเข้าสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันนี้ได้มีการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล เข้ามาใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอน และเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต

ได้ถือกำเนิดขึ้นจึงได้มีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้เพื่อเพิ่มช่องทางการสื่อสาร การค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ และต่อมาอุปกรณ์การสื่อสารได้ถูกพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถประมวลผลได้เร็วขึ้น และความสามารถในการสื่อสารที่มากขึ้น เช่น โทรศัพท์มือถือ PDA tablet จึงทำให้เกิดการเรียนการสอนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ หรือ m-Learning ซึ่งหมายถึง การเรียนการสอนโดยใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่เป็นเครื่องมือในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียน สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา และในปัจจุบันอุปกรณ์เหล่านี้ถูกพัฒนาให้มีความสามารถมากขึ้น เช่น ความสามารถในการรับรู้สภาพแวดล้อมของผู้เรียน รับรู้ความต้องการของผู้เรียน และสามารถจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความต้องการของแต่ละบุคคลได้ เทคโนโลยีนี้เรียกว่า Ubiquitous learning หรือ u-learning ซึ่งจะเป็นเทคโนโลยีที่มีความสำคัญกับการเรียนการสอนในอนาคต

การเรียนการสอนแบบ u-learning มาจากคำว่า ubiquitous learning ซึ่ง Ubiquitous หมายถึง การมีอยู่ทุกหนทุกแห่ง รวมกับคำว่า learning จึงหมายถึง รูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกหนทุกแห่ง โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์แบบพกพาและการสื่อสารแบบไร้สายเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ โดยการเรียนการสอนนั้นจะต้องตระหนักถึงบริบทของผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning เรียกว่า Ubiquitous Learning Environment (ULE) (Jones and Jo, 2004) เป็นการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เกิดการเรียนรู้ได้ทุกหนทุกแห่ง การเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นทุกเวลา โดยมีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพาเป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ และทฤษฎีการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับการนำมาใช้กับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning คือ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างเสริม (Constructivism) ซึ่ง

สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนการสอนในปัจจุบัน ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งองค์ประกอบของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning ประกอบด้วย 4 ส่วนคือ 1) Microprocessors เป็นส่วนประมวลผล ซึ่งในที่นี้คือ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา (tablet) 2) ULE Server เป็นส่วนให้บริการการเรียนการสอน สำหรับเก็บเนื้อหาวิชา เก็บข้อมูลผู้เรียน และเก็บข้อมูลการเรียนรู้ 3) Wireless technology เป็นเทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลแบบไร้สาย ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงแหล่งเรียนรู้และดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ได้ทุกที่ 4) Sensors เป็นการตรวจจับบริบทของผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้ เช่น ตรวจจับพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน

สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning เป็นการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้ (Yahyaet al, 2010) 1) Permanency หมายถึง การคงสภาพของข้อมูล ซึ่งข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้จะต้องคงอยู่จนกว่าผู้ใช้จะลบออก 2) Accessibility หมายถึง ความสามารถในการเข้าถึงได้ทุกเมื่อ โดยผู้เรียนต้องสามารถเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา

3) Immediacy หมายถึง ความพร้อมของการเรียกข้อมูล ข้อมูลจะต้องมีความพร้อมสำหรับการเรียกใช้ได้อย่างทันทีทันใด 4) Interactivity หมายถึง การมีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ ในระหว่างการเรียนรู้ 5) Context-awareness หมายถึง การตระหนักถึง บริบทของผู้เรียน โดยสามารถ รับทราบถึงสถานะของผู้เรียนและรู้ถึงความต้องการของผู้เรียน ซึ่งคุณลักษณะ ทั้งหมดนี้จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาโดยให้ความสำคัญกับบริบทการเรียนรู้ของผู้เรียน และสามารถสร้างสภาพแวดล้อม ให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบนำตนเอง

สำหรับการตรวจจับบริบทของผู้เรียนสามารถใช้เทคโนโลยีที่หลากหลาย เช่น บาร์โค้ด 2 มิติ, RFID, GPS เป็นต้น เทคโนโลยีบาร์โค้ด 2 มิติ เป็นเทคโนโลยีที่ใช้สัญลักษณ์ในการแทนค่าข้อมูล โดยพัฒนามาจาก บาร์โค้ดแบบแท่ง สามารถเก็บข้อมูลเป็นตัวอักษรหรือข้อความได้ QR code เป็นรหัสบาร์โค้ดแบบเมทริกซ์หรือ 2 มิติชนิดหนึ่ง ซึ่ง QR ย่อมาจาก Quick Response ซึ่งหมายถึงการถอดรหัสได้อย่างรวดเร็ว โดยบริษัทผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ในประเทศญี่ปุ่นเป็นผู้คิดค้นขึ้น และได้นำไปประยุกต์ใช้กับงานต่าง ๆ เช่น นามบัตร สื่อสิ่งพิมพ์ ป้ายโฆษณา เป็นต้น (คุณธัม วศินเกษม, 2553) ซึ่งเมื่อผู้ใช้นำโทรศัพท์มือถือ หรือแท็บเล็ต ที่ติดตั้งโปรแกรมถอดรหัส QR code อ่านข้อมูลจาก QR code โปรแกรมจะทำการ ถอดรหัสภาพออกมาเป็นข้อความต่าง ๆ เช่น ถอดรหัสเป็น URL ที่อยู่ของเว็บไซต์ต่าง ๆ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเปิดเว็บไซต์ที่อ่านจาก QR-code ได้ทันที

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการ พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ ด้วยตนเอง ในสภาพแวดล้อมแบบ u-learning โดยกำหนดให้ผู้เรียนทำการเรียนโดยใช้แท็บเล็ตซึ่งทำงานร่วมกันเทคโนโลยี QR code ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ตรวจจับบริบท ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning โดยจะนำ QR code มาติดกับเอกสารประกอบ การสอนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้ QR-code เป็นตัวนำทางเข้าสู่บทเรียนบนอินเทอร์เน็ต โดยจะมีการสร้างบทเรียนในรูปแบบวิดีโอ และแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม ที่มีความสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนที่ต้องการเรียนเนื้อหาส่วนนั้น ๆ ซึ่งจะให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ทุกที่ทุกเวลา เพิ่มความสะดวกเร็วในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจเพิ่มมากขึ้น และมีใจรักที่จะศึกษาค้นคว้าตามความต้องการซึ่งจะนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาระบบและกิจกรรมการเรียนรู้แบบนำตนเอง ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning ด้วยการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้แท็บเล็ตและ QR code

2. เพื่อศึกษาผลของระบบและกิจกรรมการเรียนรู้แบบนำตนเอง ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning ด้วยการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้แท็บเล็ตและ QR code

3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนต่อระบบและกิจกรรมการเรียนรู้แบบนำตนเอง ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning ด้วยการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้แท็บเล็ตและ QR code

วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนด ประชากร จาก นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครปฐม

2. กลุ่มตัวอย่าง

การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง ใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 2 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 28 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. ระบบและกิจกรรมการเรียนรู้แบบนำตนเอง ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning ด้วยการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้แท็บเล็ตและ QR code ที่พัฒนาขึ้น

2. แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน

3. แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนหลังจากเรียนรู้ด้วยรูปแบบที่พัฒนาขึ้น มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ตามวิธีการของ Likert 5 ระดับ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยเรื่องการพัฒนาและกิจกรรมการเรียนรู้แบบนำตนเอง ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning ด้วยการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้แท็บเล็ตและ QR code แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาระบบและกิจกรรมการเรียนรู้แบบนำตนเอง ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning ด้วยการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้แท็บเล็ตและ QR code มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการของผู้เรียนในระดับปริญญาบัณฑิตศึกษาสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนในปัจจุบันศึกษาคุณลักษณะของเนื้อหาวิชาวิชา

2. วิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบนำตนเอง องค์ประกอบของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning คุณลักษณะของ u-learning เทคโนโลยีบาร์โค้ด 2 มิติแบบ QR code แหล่งเรียนรู้ออนไลน์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และการพัฒนาโปรแกรมบทแท็บเล็ต

3. ทำการออกแบบระบบสำหรับใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบนำตนเอง ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning ด้วยการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้แท็บเล็ตและ QR code และออกแบบแบบวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

4. พัฒนาระบบและกิจกรรมการเรียนรู้แบบนำตนเอง ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning ด้วยการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ออนไลน์โดยใช้แท็บเล็ตและ QR

code สร้างเนื้อหาบทเรียน สร้างแผนการเรียนรู้ สร้างแบบ
วัดผลการเรียนรู้และสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น

5. ทำการประเมินระบบในระหว่างการสร้าง
(Formative evaluation) โดยแบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้

5.1 การประเมินแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One
evaluation)

เป็นวิธีการประเมินโดยนำระบบที่สร้างขึ้นไป
ทดลองใช้กับผู้เรียนเป็นรายบุคคล ผู้พัฒนาจะทำการ
สอบถามแบบตัวต่อตัวกับผู้เรียน และให้ผู้เรียนเป็นผู้ให้
คำแนะนำ เพื่อให้ทราบถึงข้อบกพร่องของระบบที่จะ
นำไปปรับปรุงต่อไป โดยในการประเมินขั้นตอนนี้จะใช้
ผู้เรียนจำนวน 3 คน

5.2 การประเมินแบบกลุ่มเล็ก (Small group
evaluation)

เป็นวิธีการประเมินโดยนำระบบที่สร้างขึ้นไป
ทดลองใช้กับผู้เรียนกลุ่มเล็กจำนวน 6 คน เพื่อให้ทราบถึง
ปัญหาของการใช้ระบบ ซึ่งผู้พัฒนาจะคอยตอบคำถาม
และทำการเก็บข้อมูลเพื่อให้ทราบจุดที่มีปัญหาและนำไป
แก้ไข และผู้พัฒนา จะสังเกตระยะเวลาในการเรียนรู้
พร้อมทั้งสอบถามถึงความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อระบบ

5.3 การประเมินแบบกลุ่มใหญ่ (Field trial
evaluation)

เป็นวิธีการประเมินที่ใกล้เคียงกับการนำไปใช้จริง
ซึ่งจะใช้ผู้เรียนในการทดสอบจำนวน 80 คน เพื่อพิจารณา
ระบบที่ทำการปรับปรุงมาจากการประเมินแบบกลุ่มเล็ก
ซึ่งผู้พัฒนาจะคอยสังเกตข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นใน
การเรียนรู้ที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงมากที่สุด เพื่อ
ปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์เพื่อนำไปใช้งานจริงต่อไป

ระยะที่ 2 ศึกษาผลของการนำระบบและกิจกรรม
การเรียนรู้แบบนำตนเอง ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้
แบบ u-learning ด้วยการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ โดย

ใช้แท็บเล็ตและ QR code โดยการดำเนินงานในขั้นที่ 2 มี
ขั้นตอนดังนี้

1.การวางแผนก่อนดำเนินการทดลอง

1.1การเตรียมความพร้อมของสภาพแวดล้อมการ
เรียนรู้แบบ u-learning ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต
สำหรับแจกให้นักศึกษา ติดตั้งโปรแกรมสำหรับการอ่าน
QR code จัดทำเอกสารประกอบการสอนที่มีการพิมพ์
QR code ไว้ในหัวข้อต่าง ๆ สร้างเว็บเนื้อหาบทเรียนที่
สอดคล้องกับเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอน และทำ
การอบรมการใช้งานคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต และระบบ
เบื้องต้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้งานได้

1.2 เตรียมความพร้อมของแผนการจัดการเรียน
การสอน คู่มือปฏิบัติสำหรับผู้เรียนและผู้สอนตาม
กิจกรรม ที่พัฒนาขึ้น และเครื่องมือในการเก็บรวบรวม
ข้อมูล

2. ดำเนินการทดลองใช้ระบบและกิจกรรมการ
เรียนรู้แบบนำตนเอง ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-
learning ด้วยการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้แท็บ
เล็ตและ QR code ที่พัฒนาขึ้น

2.1 วัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนก่อนการเรียนรู้โดยใช้
ระบบและกิจกรรมการเรียนรู้แบบนำตนเอง ใน
สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning ด้วยการเข้าถึง
แหล่งเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้แท็บเล็ตและ QR code ที่
พัฒนาขึ้น

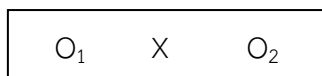
2.2 ดำเนินการวิจัยโดยให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรม
การเรียนรู้ด้วยระบบและกิจกรรมการเรียนรู้แบบนำตนเอง
ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning ด้วยการ
เข้าถึงแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้แท็บเล็ตและ QR code
ที่พัฒนาขึ้น

2.3 เมื่อสิ้นสุดการดำเนินกิจกรรมทำการวัดผล
สัมฤทธิ์หลังการเรียนรู้

2.4 ทำการสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนด้วยระบบและกิจกรรมการเรียนรู้แบบนำตนเองในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning ด้วยการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้แท็บเล็ตและ QR code ที่พัฒนาขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

งานวิจัยนี้จำทำการวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest – Posttest Design



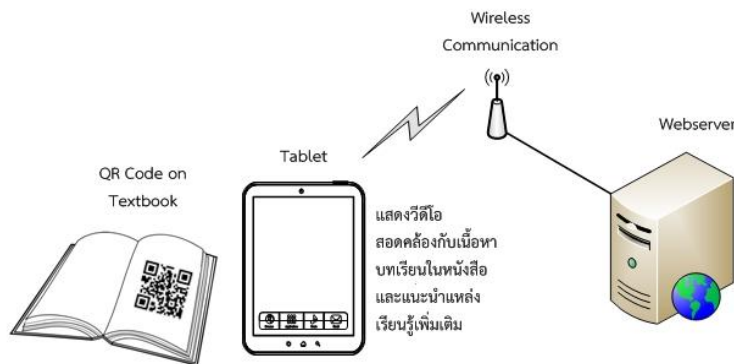
O1 คือ การทดสอบก่อนการเรียนรู้ (Pretest)

O2 คือ การทดสอบหลังการเรียนรู้ (Posttest)

X คือ กิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือร้อยละค่าเฉลี่ยเลขคณิตส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและ-test dependent

ผลการวิจัย

1. ระบบและกิจกรรมการเรียนรู้แบบนำตนเอง ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบu-learning ด้วยการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้แท็บเล็ตและQR code



รูปที่ 2 สถาปัตยกรรมของระบบ

1.1สถาปัตยกรรมของระบบ

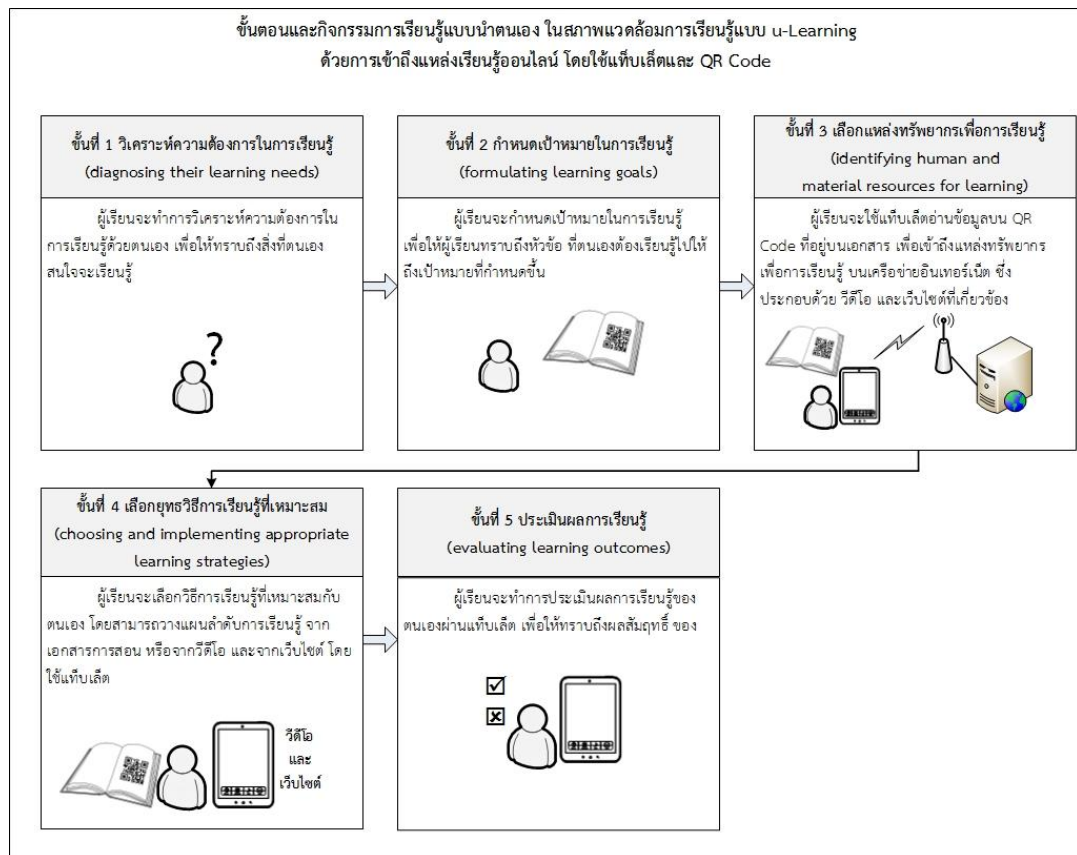
องค์ประกอบของระบบประกอบด้วย 4 ส่วน คือ 1)เอกสารประกอบการสอนที่มีการพิมพ์บาร์โค้ด 2 มิติ หรือ QR code ลงไปในบทเรียนที่แบ่งเป็นหัวข้อต่างๆ 2)แท็บเล็ต 3)การสื่อสารแบบไร้สาย 4)แหล่งเรียนรู้ออนไลน์ดังแสดงในรูปที่ 2 เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาในบทเรียนแล้วผู้เรียนจะทำการศึกษาเพิ่มเติมจากเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ต โดยผู้เรียนจะใช้แท็บเล็ตที่ติดตั้งโปรแกรมอ่าน QR code ไปสแกนยัง QR code ในหัวข้อที่ผู้เรียน กำลังศึกษา ซึ่งเป็นการตรวจจับบริบทของผู้เรียนใน

สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learningจากนั้น แท็บเล็ตจะทำการเชื่อมโยงไปยังหน้าเว็บเพจที่มีสื่อการสอนในรูปแบบวิดีโอที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาส่วนนั้น ๆ พร้อมทั้งลิงค์เชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง โดยใช้เทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สาย ซึ่งในที่นี้จะใช้เทคโนโลยี Wi-Fi ทำการสื่อสารกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ ที่ให้บริการเนื้อหาบทเรียน ด้วยระบบนี้ผู้เรียน สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ทุกที่ทุกเวลาตามความต้องการของผู้เรียน ตามคุณลักษณะของ u-learningเทคโนโลยี นี้ช่วย กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความต้องการที่จะเรียนรู้มากขึ้น

1.2 ขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

แหล่งเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้แท็บเล็ตและQR code แสดง
ในรูปแบบที่ 3 ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนคือ

ขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนรู้แบบนำตนเอง ใน
สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-Learning ด้วยการเข้าถึง



รูปที่ 3 ขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนรู้แบบนำตนเอง ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-Learning
ด้วยการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้แท็บเล็ตและ QR code

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ความต้องการในการเรียนรู้
ผู้สอนจะให้ผู้เรียนทำการศึกษาเนื้อหาบทเรียนด้วยตนเองจากเอกสารประกอบการสอน ที่แจกให้ ซึ่งในเอกสารการสอนจะมีการพิมพ์ QR code ลงบนเนื้อหาบทเรียนแต่ละหัวข้อ โดยผู้เรียนจะทำการวิเคราะห์ความต้องการในการเรียนรู้แบบนำตนเอง เพื่อให้ทราบถึง

เนื้อหาที่ตนเองต้องเรียนรู้ ซึ่งเนื้อหาที่เรียนรู้จะอยู่ในเอกสารประกอบการสอน

ขั้นที่ 2 กำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้

ในขั้นตอนนี้ ผู้เรียนจะกำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงเป้าหมาย และปริมาณและขอบเขตของเนื้อหาที่ตนเอง

ต้องเรียนรู้ในแต่ละครั้ง เพื่อให้ผู้เรียนมีเป้าหมายของการเรียนรู้ที่ชัดเจน

ขั้นที่ 3 เลือกแหล่งทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้

ในขั้นตอนนี้ ผู้เรียนจะใช้แท็บเล็ต สแกนภาพ QR code ที่อยู่บนเอกสารประกอบการสอนด้วยโปรแกรมสแกน QR code ที่ติดตั้งบนแท็บเล็ต โปรแกรมจะนำผู้เรียนเข้าสู่แหล่งทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้ ออนไลน์ที่อยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งแหล่งเรียนรู้ประกอบด้วยวิดีโอออนไลน์ และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนในหัวข้อนั้น ๆ

ขั้นที่ 4 เลือกยุทธวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสม

ในขั้นตอนนี้ ผู้เรียนจะเลือกวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเอง โดยสามารถวางแผนลำดับการเรียนรู้จากเอกสารการสอนที่แจกให้ หรือเรียนรู้บทแท็บเล็ตจากวิดีโอ และจากเว็บไซต์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่ผู้สอนได้เตรียมไว้ให้

ขั้นที่ 5 ประเมินผลการเรียนรู้

ผู้เรียนจะทำการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง โดยการทำแบบทดสอบบนแท็บเล็ต เพื่อให้ทราบถึงผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนซึ่งจะต้องทำการวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2. ผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบนำตนเอง ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning ด้วยการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้แท็บเล็ตและ QR code

ตารางที่ 1 แสดงผลการเปรียบเทียบผลการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยระบบและกิจกรรมการเรียนรู้แบบนำตนเอง ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning ด้วยการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้แท็บเล็ตและ QR code

คะแนน แบบทดสอบ	N	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	28	20	7.18	2.1	12.10
หลังเรียน	28	20	12.2	2.3	*
			9	9	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบและกิจกรรมการเรียนรู้แบบนำตนเอง ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning ด้วยการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้แท็บเล็ตและ QR code มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อระบบและกิจกรรมการเรียนรู้แบบนำตนเอง ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning ด้วยการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้แท็บเล็ตและ QR code

ตารางที่ 2 แสดงความคิดเห็นของผู้เรียนต่อระบบและกิจกรรมการเรียนรู้แบบนำตนเอง

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความคิดเห็น
1. เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.29	0.60	มาก
2. ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว	3.61	0.57	มาก
3. ช่วยพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมของนักศึกษา	4.36	0.68	มาก
4. ทำให้มีประสบการณ์ในการใช้แท็บเล็ตมากขึ้น	4.50	0.64	มากที่สุด

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความคิดเห็น
5. สอนตามจุดประสงค์ของการเรียน	4.29	0.71	มาก
6. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ	3.79	0.79	มาก
7. นำเสนอเนื้อหาเป็นระบบช่วยให้เห็นความต่อเนื่องของเนื้อหา	4.25	0.75	มาก
8. สามารถทบทวนเนื้อหาได้จนเข้าใจตามความสามารถของผู้เรียน	4.50	0.51	มากที่สุด
9. กิจกรรมระหว่างเรียนและการฝึกทักษะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาในบทเรียน	4.21	0.74	มาก
10. มีความสะดวกในการเข้าถึงบทเรียนหรือการค้นหาข้อมูลต่างๆ	4.46	0.64	มาก
11. กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ในเนื้อหาตอนต่อไป	4.54	0.51	มากที่สุด
12. ภาพประกอบและภาพเคลื่อนไหวมีส่วนช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น	4.29	0.71	มาก
13. ศึกษาและทบทวนบทเรียนได้ไม่จำกัดเวลาและมีอิสระในการเรียน	4.54	0.58	มากที่สุด
ภาพรวม	4.28	0.65	มาก

จากตารางที่2 พบว่า ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อระบบและกิจกรรมการเรียนรู้แบบนำตนเอง ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบu-learning ด้วยการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้แท็บเล็ตและ QR codeอยู่ในระดับมาก($\bar{X} = 4.28$, S.D. = 0.65)

อภิปรายผล

1. ระบบ การเรียนรู้แบบนำตนเอง ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning ด้วยการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้แท็บเล็ตและ QR code ที่พัฒนาขึ้น ช่วยอำนวยความสะดวก ให้กับผู้เรียนผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความต้องการเนื่องจากผู้เรียนสามารถใช้แท็บเล็ตเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ โดยสามารถเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา สอดคล้องกับงานวิจัยของ Jones และ Jo(2004) และ Yahya และคณะ (2010) ที่พบว่าการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning จะช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ได้ทุกหนทุกแห่ง ทุกที่ทุกเวลา สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรคนิยม (Constructivism) ซึ่งเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต
2. นักศึกษาที่เรียนด้วย ระบบและ กิจกรรมการเรียนรู้แบบนำตนเอง ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบu-learning ด้วยการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้แท็บเล็ตและ QR code มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยระบบและกิจกรรมที่ออกแบบขึ้นนี้ช่วยดึงดูดความสนใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน เนื่องจากการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย และมีแหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่หลายรูปแบบ เช่น รูปแบบวีดีโอ และเว็บเพจ จึงช่วยเพิ่มความเข้าใจให้กับนักศึกษาในเนื้อหาบทเรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งมีความ สอดคล้องกับ นัตดา อังสุไวทย (2550) ที่พบว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบนำตนเองสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้ และวิวัฒน์ มีสุวรรณ (2551)ที่พบว่า รูปแบบการ เรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล (PDA) ซึ่งเป็นอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พกพาชนิดหนึ่ง ซึ่งรูปแบบการเรียนการสอนนี้ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. นักศึกษาที่เรียนด้วย ระบบและ กิจกรรมการเรียนรู้แบบนำตนเอง ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning ด้วยการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้แท็บเล็ตและ QR code มีความคิดเห็นในเชิงบวกและเห็นด้วยกับการนำระบบนี้มาใช้ในการเรียนการสอน โดยมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เนื่องจากนักศึกษาได้เรียนรู้ด้วยอุปกรณ์ที่ ทันสมัย ช่วย สร้างความสะดวกสบายให้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับ Hsu และคณะ (2008) ที่พบว่า การสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้มากขึ้น ซึ่งจะช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น

สรุปผลการวิจัย

ระบบและกิจกรรมการเรียนรู้แบบนำตนเองในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning ด้วยการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ โดยใช้แท็บเล็ตและ QR code ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น และยังช่วยสร้างแรงจูงใจและทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

สถาบันการศึกษาที่นำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ควรมีการจัดเตรียมโครงสร้างพื้นฐาน เตรียมผู้สอน และเตรียมผู้เรียน เพื่อให้สามารถจัดการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมแบบ u-learning ได้ควรให้ความรู้กับผู้เรียนเกี่ยวกับการใช้งานแท็บเล็ตเบื้องต้น เนื่องจากนักศึกษาบางคนยังไม่เคยใช้จึงทำให้เรียนรู้ได้ช้า และพบว่าความเร็วของอินเทอร์เน็ตมีผลต่อการแสดงเนื้อหาบทเรียนที่เป็นวิดีโอ เนื่องจากมหาวิทยาลัยมีการจำกัด

ความเร็วของการใช้งานวิดีโอออนไลน์ ทำให้ความเร็วในการแสดงผลไม่เร็วเท่าที่ควร

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

สำหรับการวิจัยในครั้งต่อไปจะนำเทคโนโลยี

RFID มาประยุกต์ใช้ กับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-learning ในส่วนของการตรวจจับบริบทของผู้เรียนในกิจกรรมการเรียนการสอน

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร .

(2554).กรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศ

ระยะ พ .ศ. 2554-2563ของประเทศไทย .

กรุงเทพฯ.

กระทรวงศึกษาธิการ . (2542). พระราชบัญญัติ

การศึกษาแห่งชาติ พ .ศ. 2542. กรุงเทพฯ :

โรงพิมพ์คุรุสภา

คุณธัม วสินเกษม . (2553). QR code. วารสาร

เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธร รมาธิราช , ปีที่ 5

(ฉบับที่ 5), 85-88.

นัดดา อังสุไวทย. (2550). การพัฒนารูปแบบการเรียน

การสอนวิชาเคมีที่เน้นกระบวนการเรียนรู้

แบบนำตนเองของนักศึกษาระดับปริญญา

ตรี. คุษนิพนธ์ปริญญาการศึกษาคุษนิพนธ์บัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

วิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2551).การพัฒนารูปแบบการเรียน

การสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่อง

ช่วยงานส่วนบุคคลแบบดิจิทัล (PDA). คุษนิ

พนธ์ปริญญาการศึกษาคุษนิพนธ์บัณฑิตสาขาวิชา

เทคโนโลยี บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ

Hsu, J. M., Lai, Y. S., & Yu, P. T. (2008). Using the RFIDs to Construct the Ubiquitous Self-Learning Environment for Understanding the Plants in the Schoolyard. In **Fifth IEEE International Conference on Wireless, Mobile, and Ubiquitous Technology in Education** (pp. 210 – 212).

Jones, V. & Jo, J.H. (2004). Ubiquitous learning environment: An adaptive teaching system using ubiquitous technology. In R. Atkinson, C. McBeath, D. Jonas-Dwyer & R. Phillips (Eds), *Beyond the comfort zone: Proceedings of the 21st ASCILITE Conference* (pp. 468-474). Perth, New Zealand.

Knowles, Malcolm. S. (1975). **Self – directed Learning. A Guide for Learners and Teachers**. New York : Association Press.

Yahya, S., Ahmad, E. & Jalil, K. (2010). The definition and characteristics of ubiquitous learning: A discussion. In **International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)**, 6 (1) , 117-127.