

การพัฒนาระบบตรวจสอบรายชื่อเข้าชั้นเรียนนิสิต
กรณีศึกษาคณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

The Development of Classroom Attendance System:
Case Study Faculty of Informatics, Mahasarakham University

อนิรุทธิ์ โชติณอม^{1,*}
Anirut Chottanom^{1,*}

¹ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาสารคาม 44150 ประเทศไทย

¹ Department of Information Technology, Faculty of Informatics, Mahasarakham University, Mahasarakham 44150, Thailand

* Corresponding Author: Anirut Chottanom, anirut@msu.ac.th

Received:

3 March 2021

Revised:

21 June 2021

Accepted:

3 July 2021

Keywords:

classroom attendance system,
responsive web application,
User experience

คำสำคัญ:

ระบบตรวจสอบรายชื่อเข้า
ชั้นเรียน, โปรแกรมเว็บแบบ
ปรับตัว, การออกแบบประสบการณ์
ผู้ใช้

บทคัดย่อ: การตรวจสอบรายชื่อเข้าชั้นเรียนมีส่วนช่วยให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์และนิสิต ซึ่งมีประโยชน์ตามมาอีกหลายอย่าง เช่น การ กระตุ้นการเข้าชั้นเรียน การให้คะแนนพฤติกรรม และทำให้สมาชิกในชั้นเรียนรู้จักกันมากขึ้น การตรวจสอบรายชื่อในชั้นเรียนถึงแม้จะมีประโยชน์ แต่ทำให้เสียเวลาในการเรียนการสอน โดยเฉพาะการตรวจสอบรายชื่อในชั้นเรียนที่มีนิสิตจำนวนมาก เช่นในรายวิชาศึกษาทั่วไป และวิชาพื้นฐาน การตรวจสอบรายชื่อของอาจารย์ในปัจจุบันบันทึกด้วยกระดาษทำให้เกิดความล่าช้าในการประมวลผล อาจเกิดการสูญหาย หรือเสื่อมสภาพ นิสิตไม่สามารถตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนของตนเองได้ ในการวิจัยนี้จึงมีแนวคิดในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมาช่วยในการตรวจสอบรายชื่อเข้าเรียนของนิสิตคณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น โดยในการวิจัยนี้ได้จัดทำระบบเพื่อให้อาจารย์สามารถทำการตรวจสอบรายชื่อในชั้นเรียน โดยจัดทำในรูปแบบโปรแกรมเว็บแบบปรับตัว ซึ่งมีคำสั่งสำหรับกำหนดรูปแบบการตรวจสอบรายชื่อไว้ 2 รูปแบบ คือ 1) นิสิตตรวจสอบรายชื่อด้วยตนเองโดยใช้สมาร์ทโฟน 2) อาจารย์เป็นผู้ตรวจสอบรายชื่อนิสิต ซึ่งแบบที่สองจะช่วยตรวจสอบรายชื่อนิสิตที่ไม่มีสมาร์ทโฟนหรือเข้าใช้อินเทอร์เน็ตไม่ได้ ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถทางสถิติของการเข้าชั้นเรียนในรูปแบบตัวเลขและกราฟ ในการวัดความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบโดยใช้แบบสอบถาม มาตราวัดความพึงพอใจ 5 ระดับ ผลการวิจัยพบว่า อาจารย์มีความพึงพอใจต่อระบบอยู่ในระดับพอใจมากที่สุด โดยมีค่าความพึงพอใจเฉลี่ย 4.26 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.76 สำหรับนิสิตพบว่ามีค่าความพึงพอใจในระดับพอใจมาก โดยมีค่าความพึงพอใจเฉลี่ย 4.12 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.79

Abstract: Check the list of attendance performs the interaction between teachers and students. There are many additional benefits to the classroom, such as encouraging class members' attendance to the classroom, gaining the behavior score, and making class members know each other. It is helpful to check the list of members in the classroom. Although, it wastes time in teaching, especially checking the list of members in the large classroom, for example, general education courses and introductory courses of each department. Nowadays, many teachers still record their attendance on paper. These may cause delays while processing the attendance data, sometimes loss the attendance data and deterioration. It is also difficult for students to check their classroom attendance. In this research, we proposed using information technology to help teachers to check the list of students in the Faculty of Informatics, Mahasarakham University. The classroom attendance system could address the problems mentioned above. The proposed classroom attendance system was designed using responsive web technology. This system 1) allowed students to attend the classroom themselves by using their smartphones and 2) allowed teachers to use the system to check the list of students. When teachers use the system to check classroom attendance, it benefits the students who do not have smartphones and have no internet connection on their smartphones. The proposed classroom attendance system could report the classroom attendance statistics in the numeric format and dashboard style. We then measure the satisfaction of users of the proposed classroom attendance system using a questionnaire. The satisfaction scale was measured at level 5. The results showed that The teachers' satisfaction with the system was at the highest level of satisfaction. The mean satisfaction value was 4.26 and a standard deviation value of 0.76. For the students, we found that the satisfaction level was very satisfactory. The average satisfaction value was 4.12, a standard deviation value of 0.79.

1. บทนำ

คณะวิทยาการสารสนเทศมีการรับนิสิตเข้าเรียนจำนวนมาก แต่ละวิชาเรียนมีนิสิตในชั้นจำนวนมาก โดยเฉพาะวิชาพื้นฐาน และวิชาเอก ซึ่งในการเรียนมีการตรวจสอบรายชื่อที่เข้าเรียน เพื่อให้เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัยที่กำหนดให้นิสิตจะต้องมีเวลาในการเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 จึงจะมีสิทธิ์สอบปลายภาค การตรวจสอบรายชื่อในชั้นเรียนถึงแม้ว่าจะมีประโยชน์ แต่ก็ทำให้เสียเวลาในการเรียนการสอน โดยเฉพาะการตรวจสอบรายชื่อในชั้นเรียนที่มีนิสิตจำนวนมาก นอกจากนี้การจัดเก็บข้อมูลและการประมวลผลข้อมูลการตรวจสอบรายชื่อโดยอาจารย์

ทำได้ล่าช้าเนื่องจากอาจารย์ส่วนใหญ่ใช้กระดาษในการตรวจสอบรายชื่อนิสิต และเอกสารอาจเกิดการสูญหาย หรือเสื่อมสภาพได้ สำหรับวิชาที่มีเวลาในการเรียนน้อย เช่น มีการจัดการเรียนการสอนครั้งละ 1 ชั่วโมงและมีนิสิตจำนวนมาก การตรวจสอบรายชื่อจะทำให้เหลือเวลาในการเรียนน้อยมาก จนแทบเป็นไปได้ที่จะมีการตรวจสอบรายชื่อในชั้นเรียน ปียศศักดิ์ อาสนา และจารุกิตติ์ สายสิงห์ (2559) กล่าวว่าในการเรียนในบางวิชานั้น เป็นการจัดการเรียนการสอนแบบรวมห้องเรียนในหนึ่งรายวิชา ซึ่งทำให้จำนวนผู้เรียนมีจำนวนมากขึ้น และการเรียนการสอนในแต่ละวิชานั้นมีการตรวจสอบรายชื่อ ซึ่งทำให้เสียเวลาในการเรียน

การสอนไปพอสมควร ด้วยเหตุนี้จึงทำให้การเรียนการสอนนั้นใช้เวลาไม่เต็มคาบเรียน จึงได้ทำการวิจัยการพัฒนาระบบตรวจสอบรายชื่อผู้เรียนด้วยเทคโนโลยีบาร์โค้ด ซึ่งพบว่าผลการประเมินประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก และลดเวลาในการตรวจสอบรายชื่อได้มาก เช่นเดียวกับ รุติกาญจน์ พันธุ์ราษฎร์ (2562) ที่ได้พัฒนาระบบสารสนเทศการลงเวลาเข้าเรียนของนักเรียนกรณีศึกษา โรงเรียนวัดบ้านหลวง (บัวราษฎร์บำรุง) ซึ่งพบว่าระบบช่วยลดภาระงานลดเวลาการทำงาน ลดการผิดพลาดในการคำนวณลดการทำงานที่ซ้ำซ้อนในการทำเอกสารของครูประจำชั้นได้ กานต์ ทิพย์ไกรสร (2561) ได้นำเทคโนโลยีสารสนเทศโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Plickers มาช่วยในการตรวจสอบรายชื่อ พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการตรวจสอบรายชื่อโดยใช้โปรแกรม Plickers มากกว่าตรวจสอบรายชื่อแบบเดิม (การขานชื่อ) อย่างมีนัยสำคัญ จากข้อมูลดังกล่าวมาแล้วผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการตรวจสอบรายชื่อในชั้นเรียนสำหรับนิสิตคณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โดยพัฒนาในรูปแบบโปรแกรมประยุกต์เว็บแบบเว็บปรับตัว ซึ่งน่าจะช่วยแก้ปัญหาที่กล่าวมาได้ และจะช่วยให้นิสิตสามารถตรวจสอบการเข้าเรียนของตนเองได้ตลอดเวลา

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

ในการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์สำคัญสองประเด็นคือ

1. เพื่อพัฒนาระบบตรวจสอบรายชื่อเข้าชั้นเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งจะช่วยอำนวยความสะดวกรวดเร็วในการตรวจสอบรายชื่อนิสิตในชั้นเรียน
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบตรวจสอบรายชื่อเข้าชั้นเรียน

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการออกแบบระบบของงานวิจัยนี้ได้สืบค้นข้อมูลจากระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อศึกษาเว็บไซต์เกี่ยวกับการตรวจสอบรายชื่อเข้าชั้นเรียน ระบบจัดการเรียนการสอน และงานวิจัยเกี่ยวกับการตรวจสอบรายชื่อเข้าชั้นเรียน เพื่อรวบรวมรูปแบบ เทคนิควิธีการตรวจสอบรายชื่อเข้าชั้นเรียน สำหรับเป็นแนวทางในการออกแบบระบบ และการออกแบบส่วนต่อประสานสำหรับการใช้งานของอาจารย์และของนิสิต ทั้งการนำเข้าข้อมูล และการแสดงรายงานผล จากการสืบค้นข้อมูลพบว่า มีงานวิจัย และระบบสารสนเทศที่ใช้ในการตรวจสอบรายชื่อเข้าชั้นเรียนหลายงาน เช่น 1) เกรียงศักดิ์ จันทินอก และรัตนาวดี สนธิประสาท (2560) ได้วิจัยและพัฒนาระบบตรวจสอบรายชื่อออนไลน์ด้วยรหัสคิวอาร์ (QR Code) สำหรับคณะกรรมการบัญชีและการจัดการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ซึ่งระบบสามารถนำรายชื่อจากระบบทะเบียนของมหาวิทยาลัยเข้ามาใช้ในระบบตรวจสอบรายชื่อ ระบบสามารถตรวจสอบการเข้าเรียนของนิสิตในแต่ละสัปดาห์ได้ สามารถพิมพ์รายงานการเข้าเรียนของนิสิตได้ โดยการใช้นิสิตต้องอ่านรหัสคิวอาร์ตามที่อาจารย์ผู้สอนแจกให้ ระบบสร้างความสะดวกรวดเร็วในการตรวจสอบการเข้าเรียนของนิสิต ระบบนี้อาจารย์จะทำการพิมพ์รหัสคิวอาร์สำหรับแจกนิสิตซึ่งอาจทำให้เกิดการสูญหายหรือเสื่อมสภาพได้ 2) ก่องกาญจน์ ดุลยไชย และคณะ (2560) ได้วิจัยและพัฒนาระบบตรวจสอบรายชื่อเข้าชั้นเรียนโดยอุปกรณ์อัจฉริยะ โดยอุปกรณ์อัจฉริยะมีประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าระบบการตรวจสอบด้วยใบรายชื่อ โดยระบบที่นำเสนอสามารถตรวจสอบรายชื่อนักศึกษาด้วยความเร็ว ถูกต้อง และสามารถลดขั้นตอนการทำงานลงครึ่งหนึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับตรวจสอบรายชื่อด้วยใบรายชื่อ 3) วัฒนพล ชุมเพชร และคณะ (2561) ได้วิจัย และพัฒนาระบบตรวจสอบรายชื่อเพื่อการติดตามพฤติกรรมการณ์การเข้าเรียนของนักศึกษาแบบมีส่วนร่วมผ่านระบบออนไลน์ โดยการพัฒนาแบบให้ใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์

และแบบแอปพลิเคชัน ซึ่งช่วยอำนวยความสะดวกในการบันทึกผลและประมวลผลการเข้าเรียนของนักศึกษา ทำให้อาจารย์ผู้สอน อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ปกครอง และนักศึกษาเองได้รับทราบข้อมูลการเข้าเรียนที่เป็นปัจจุบัน 4) ประทีป พิชทองกลาง และคณะ (2561) ได้วิจัย และพัฒนาระบบตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนด้วยรหัสคิวอาร์ในรายวิชาศึกษาทั่วไป ผลการวิจัยพบว่าระบบที่สร้างขึ้นสามารถใช้ได้ง่าย ลดระยะเวลาในการขานชื่อเข้าชั้นเรียนได้มาก ระบบดังกล่าวต้องทำการแสดงรหัสคิวอาร์ทุกครั้งเพื่อให้ผู้เรียนนำสมาร์ตโฟนอ่านรหัส ซึ่งในการสร้างรหัสคิวอาร์มีหลายขั้นตอนอาจสร้างความไม่สะดวกแก่ผู้สอน 5) วริญทร เจนชัย และคณะ (2555) ได้วิจัย และพัฒนาระบบบันทึกการเข้าชั้นเรียนผ่านบลูทูธ ซึ่งพบว่าระบบมีความสามารถในการตรวจสอบรายชื่อครอบคลุมห้องเรียนขนาดสูงสุด 300 ที่นั่งได้ แต่ได้พบปัญหาในส่วนของสัญญาณในการตรวจสอบของสมาร์ตโฟนนักเรียนบางรุ่นที่มีระยะตรวจจับสั้น จึงไม่สามารถตรวจจับการเข้าชั้นเรียนได้เมื่ออยู่ห่างเกินระยะ 6) ศิริชัย นามบุรี (2560) ได้พัฒนาโมดูลตรวจสอบรายชื่อเข้าชั้นเรียนเพื่อใช้ในระบบอีเลิร์นนิ่งที่เรียนแบบออนไลน์ โดยใช้สำหรับเก็บคะแนนในส่วนของการจิตพิสัย โดยพัฒนาให้ใช้งานร่วมกับระบบจัดการเรียนการสอนโอเพนซอร์ส (Moodle) ซึ่งการใช้งานจะต้องมีความรู้ในการติดตั้งระบบจัดการเรียนการสอนโอเพนซอร์สนี้ ระบบเหล่านี้ทำงานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งอาจารย์นิสิตสามารถเข้าใช้งานได้ด้วยสมาร์ตโฟน หรือคอมพิวเตอร์ บางระบบมีการใช้รหัสคิวอาร์ เพื่ออำนวยความสะดวกในการตรวจสอบรายชื่อ ทำให้อาจารย์ตรวจสอบรายชื่อได้อย่างรวดเร็วด้วยตนเอง ระบบส่วนใหญ่สามารถรายงานผลเป็นกราฟแสดงจำนวนผู้เข้าเรียน และขาดเรียนได้ ทำให้อาจารย์เห็นภาพรวมได้ง่าย มีการสรุปรายงานเป็นรายครั้งที่มีการตรวจสอบรายชื่อได้

4. วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นที่ 1 ศึกษาวิธีการตรวจสอบรายชื่อเข้าชั้นเรียนด้วยระบบคอมพิวเตอร์ โดยศึกษาด้วยการสืบค้นจากระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อหารูปแบบและวิธีการที่เหมาะสม ง่ายในการใช้งานและการพัฒนา ซึ่งจากการสืบค้นทำให้ได้พบข้อมูลต่างๆ ตามงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้แสดงไว้แล้ว

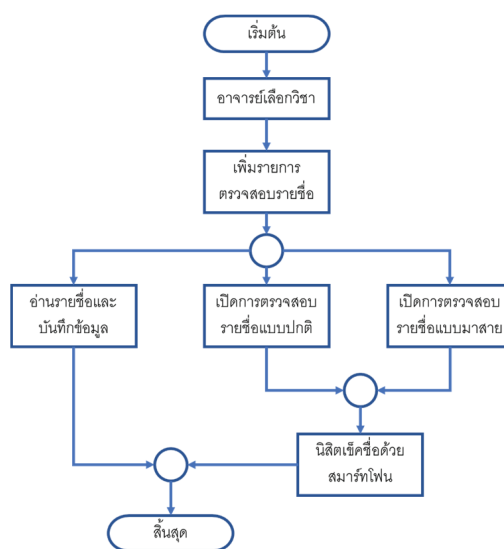
ขั้นที่ 2 ออกแบบและพัฒนาระบบ โดยในขั้นตอนนี้ได้นำความรู้และแนวทางที่ค้นพบจากขั้นที่ 1 มาเป็นแนวทางในการออกแบบรูปแบบการตรวจสอบรายชื่อ ส่วนต่อประสานผู้ใช้งาน และฐานข้อมูล โดยได้ใช้หลักการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (User experience (UX)) ตามแนวทางของ Jakob Nielsen (Ibanex, 2019) เพื่อให้มีการใช้งานที่ดีของผู้ใช้ โดยระบบที่จะจัดทำขึ้นจะทำเสริมเข้าไปในระบบจัดการเรียนการสอนเดิมที่มีอยู่แล้ว คือ ระบบ www.wbi.msu.ac.th ซึ่งเป็นโปรแกรมประยุกต์เว็บแบบเว็บปรับตัว ซึ่งจะช่วยเพิ่มความสมบูรณ์ให้ระบบจัดการเรียนการสอนนี้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยระบบนี้ได้มีการใช้ไมโครซอฟต์แอคเซส (Microsoft Access) เป็นฐานข้อมูลและใช้ภาษาในการเขียนเว็บเป็นภาษาเอเอสพี (ASP) ในการออกแบบระบบผู้วิจัยได้นำแนวทางจากงานวิจัยที่ได้ศึกษามาใช้ในการออกแบบ และพัฒนาระบบโดยแนวคิดคือการตรวจสอบรายชื่อในชั้นเรียนโดยมีอาจารย์เป็นผู้ควบคุมการเปิด หรือปิดการตรวจสอบรายชื่อได้ และเลือกรูปแบบการตรวจสอบรายชื่อตามความเหมาะสมของสถานการณ์ คล้ายกับโมดูลตรวจสอบรายชื่อเข้าชั้นเรียนของศิริชัย นามบุรี วิธีการพัฒนาจะใช้หลักการวิเคราะห์ระบบเดิมเพื่อเพิ่มชุดคำสั่ง และฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบรายชื่อเข้าไป โดยพัฒนาในรูปแบบเว็บไซต์ปรับตัว เพื่อให้มีความเหมาะสมในการแสดงผลด้วยสมาร์ตโฟน แท็บเล็ต และคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล โดยใช้ภาษา เอเอสพี เอชทีเอ็มแอล (HTML) จาวาสคริปต์ (Java Script) และ ซีเอสเอส (CSS)

ประกอบกับการใช้ฐานข้อมูลไมโครซอฟต์แอคเซสในการจัดเก็บข้อมูล ในขั้นตอนนี้ได้ใช้เครื่องมือในการพัฒนาระบบคือโปรแกรมไมโครซอฟต์แอคเซสสำหรับแก้ไขฐานข้อมูล โปรแกรมอะตอม(ATOM) สำหรับเขียนโปรแกรมเว็บ โปรแกรมไฟล์ซิลลา (FileZilla) สำหรับถ่ายโอนข้อมูลจากเครื่องที่ใช้พัฒนาโปรแกรมไปยังเครื่องแม่ข่าย

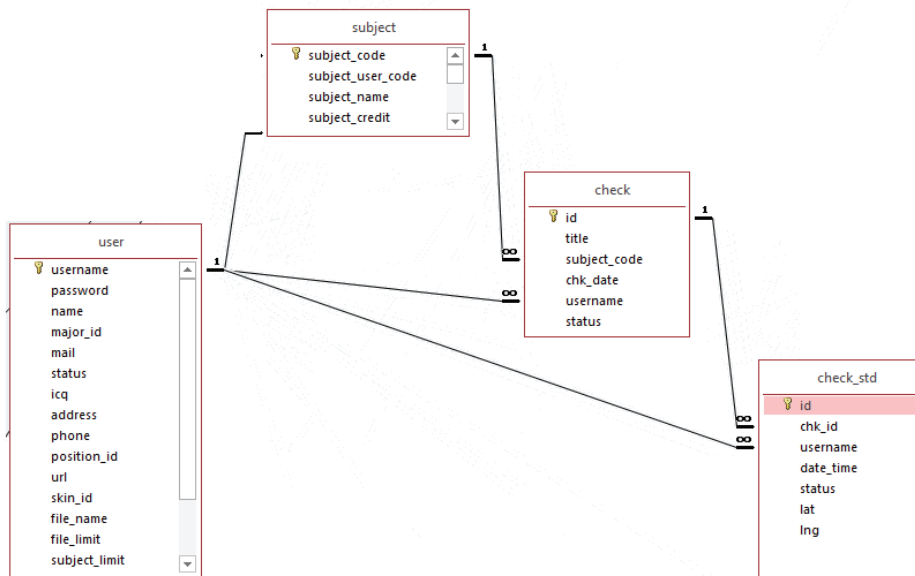
ผลของการออกแบบระบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบให้อาจารย์ผู้สอนสามารถเพิ่มรายการตรวจสอบรายชื่อนักเรียนแต่ละวิชา โดยกำหนดหัวข้อการตรวจสอบรายชื่อนักเรียนแต่ละครั้ง พร้อมทั้งสามารถกำหนดวิธีการตรวจสอบรายชื่อนักเรียนได้ โดยมีให้เลือก 2 รูปแบบ คือ 1) ให้นิสิตลงชื่อเข้าชั้นเรียนด้วยตนเองโดยการคลิกที่ปุ่มตรวจสอบรายชื่อนักเรียน อาจารย์สามารถกำหนดให้ปิดและเปิดการตรวจสอบรายชื่อนักเรียนได้ ในการตรวจสอบรายชื่อนักเรียนจะเป็นผู้แจ้งแก่นิสิตในชั้นเรียนว่าได้เปิดการตรวจสอบรายชื่อนักเรียนแล้ว นิสิตจึงเข้าไปตรวจสอบรายชื่อนักเรียนในระบบ เมื่อได้เวลาอันสมควรที่อาจารย์คาดว่านิสิตในชั้นได้ตรวจสอบรายชื่อนักเรียนเสร็จแล้วอาจารย์จะทำการปิดการตรวจสอบรายชื่อนักเรียนด้วยตนเอง สาเหตุที่ออกแบบให้เป็นเช่นนี้เนื่องจากปัญหาในการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายของนิสิต ซึ่งนิสิตบางคนเชื่อมต่อเครือข่ายมหาวิทยาลัย จึงอาจมีความล่าช้าในการยืนยันตัวตน ในบางครั้งสัญญาณมีการหลุดการเชื่อมต่อ 2) อาจารย์อ่านรายชื่อนิสิตแต่ละคน และทำการเลือกสถานะการเข้าเรียนให้นิสิตเอง ซึ่งมี 4 สถานะ คือ มา ลา สาย และขาด เมื่อทำการตรวจสอบรายชื่อนักเรียนแล้วกลับมาตรวจสอบใหม่ ระบบจะทำการแสดงรายชื่อนิสิตที่ยังไม่ได้ตรวจสอบรายชื่อนักเรียน ซึ่งช่วยลดภาระในการอ่านรายชื่อนิสิต อาจารย์สามารถลบรายการตรวจสอบรายชื่อนักเรียนที่ไม่ต้องการออกได้ และสามารถแสดงรายงานผลการตรวจสอบรายชื่อนักเรียนแต่ละครั้ง โดยแสดงผลแบบสรุป ซึ่งแสดงเป็นตัวอักษร และกราฟ สำหรับในส่วนของนิสิต หลังจากที่ทำอาจารย์ได้ทำการเพิ่มรายการตรวจสอบรายชื่อนักเรียนและทำการเปิดให้ตรวจสอบรายชื่อนักเรียนแล้ว นิสิตสามารถดูผลการตรวจสอบ

รายชื่อนักเรียนของตนเองแต่ละครั้งได้ ในการออกแบบการทำงานของระบบ เริ่มจากอาจารย์ผู้สอนทำการเข้าสู่รายวิชา แล้วเพิ่มรายการตรวจสอบรายชื่อนักเรียน จากนั้นจึงเลือกรูปแบบในการตรวจสอบรายชื่อนักเรียน ถ้าเลือกเป็นแบบให้นิสิตเช็คเอง อาจารย์จะต้องแจ้งให้นิสิตในชั้นเรียนทราบเพื่อเข้าตรวจสอบรายชื่อนักเรียน ส่วนถ้าเลือกแบบอ่านรายชื่อนักเรียนจะต้องอ่านรายชื่อนักเรียนเอง และทำการเลือกสถานะการเข้าเรียนของนิสิตที่ละคนตามการอ่านรายชื่อนักเรียน เพื่อนำข้อมูลบันทึกลงฐานข้อมูลดังภาพประกอบ 1

ในการพัฒนาระบบ ผู้วิจัยได้เพิ่มตารางฐานข้อมูล 2 ตารางลงในฐานข้อมูลเดิมสำหรับการจัดเก็บรายการตรวจสอบรายชื่อนักเรียน คือ 1) ตาราง check โดยตารางนี้ใช้ในการเก็บข้อมูลรายการตรวจสอบรายชื่อนักเรียนแต่ละวิชา โดย 1 วิชาสามารถตรวจสอบรายชื่อนักเรียนหลายรายการ และ 2) ตาราง check_std ซึ่งใช้ในการเก็บข้อมูลการลงเวลาตรวจสอบรายชื่อนักเรียนแต่ละครั้งของนิสิต รายการตรวจสอบรายชื่อนักเรียน 1 รายการมีการลงเวลาตรวจสอบรายชื่อนักเรียนได้หลายคน ดังภาพประกอบ 2 อี-อาร์ไดอะแกรม (E-R Diagram)



ภาพประกอบ 1 ขั้นตอนการตรวจสอบรายชื่อนักเรียน



ภาพประกอบ 2 อี-อาร์ไคโอะแกรม

กิจกรรมไหว้ครู
 6/18/2021 12:07:21 AM

9/1/63
 1/9/2020 9:07:11 AM

26/12/62
 12/26/2019 9:17:11 AM

ภาพประกอบ 3 การสร้างรายการตรวจสอบรายชื่อ
ของอาจารย์

เช็คชื่อ 6/20/2021
 25/11/63

1 **กิตติศักดิ์ ทีกองแดง : 62011211001**

2 **กิตติศักดิ์ สือธิสุข : 62011211002**

3 **เกรียงศักดิ์ ทีกองแดง : 62011211003**

4 **เกียรติยศ สีหะวงษ์ : 62011211004**

5 **จิราวัฒน์ สมบุตร : 62011211008**

ภาพประกอบ 4 การลงเวลาเรียนของนิสิต

ในการออกแบบส่วนโต้ตอบกับผู้ใช้งาน มีหน้าจอสำหรับส่วนการทำงานของอาจารย์ในการสร้างรายการตรวจสอบรายชื่อเพื่อใช้สำหรับการกำหนดหัวข้อการตรวจสอบรายชื่อในแต่ละครั้ง ซึ่ง

อาจารย์สามารถตั้งชื่อรายการได้ตามความเหมาะสม และสามารถดัดแปลงใช้ตรวจสอบรายชื่อกิจกรรมอย่างอื่นนอกจากการเข้าชั้นเรียนได้ ดังภาพประกอบ 3

เมื่ออาจารย์เติมรายการเข้ามาในระบบ ระบบจะเก็บลงฐานข้อมูลและแสดงรายการนั้นออกมา ซึ่งในรายการจะมีปุ่มให้เลือกกระทำสื่อย่าง คือ

1) อ่านรายชื่อ ซึ่งเหมาะสำหรับการตรวจสอบรายชื่อที่ต้องการรู้จักนิสิตในชั้น หรือใช้ในกรณีนิสิตบางคนที่ไม่ม่มีสมาร์ทโฟน อาจารย์จะเป็นผู้กำหนดสถานะนิสิตว่า มา ลา สาย หรือ ขาดเรียนด้วยตนเอง การอ่านรายชื่อด้วยอาจารย์เป็นดังภาพประกอบ 4

2) นิสิตตรวจสอบรายชื่อเอง เหมาะสมสำหรับให้นิสิตที่มีสมาร์ทโฟนที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเพื่อตรวจสอบรายชื่อด้วยตนเองได้ ซึ่งในปัจจุบันนิสิตคณะวิทยาการสารสนเทศส่วนใหญ่มีสมาร์ทโฟนในการใช้งาน และสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของคณะ

ที่เตรียมไว้ให้ใช้ได้ ในการตรวจสอบรายชื่อวิธีนี้อาจารย์ต้องแจ้งนิสิตในห้องให้เตรียมพร้อมสำหรับการตรวจสอบรายชื่อ ก่อนทำการเปิดให้ตรวจสอบรายชื่อ โดยอาจกำหนดระยะเวลาเปิดตรวจสอบรายชื่อเป็นช่วงสั้นๆ เช่น 5 ถึง 10 วินาที แล้วจึงปิดการให้ตรวจสอบรายชื่อ ในส่วนของนิสิตระบบจะแสดงรายการเพื่อให้ทำการลงเวลาเรียน นิสิตจะต้องทำการคลิกเลือกปุ่มเช็คชื่อสีแดง เพื่อแสดงว่าตนเองมาเรียน ส่วนรายการใดที่ทำการลงเวลาแล้วระบบจะแสดงเป็นสัญลักษณ์เครื่องหมายถูก เพื่อแจ้งว่าได้ลงเวลาเข้าเรียนแล้ว และนิสิตยังสามารถตรวจสอบดูข้อมูลการลงเวลาของเพื่อนในชั้นเรียนได้ด้วยโดยกดปุ่ม นิสิตที่เช็คแล้ว ดังภาพประกอบ 5

กรุณาเปิดการอ้างอิงตำแหน่ง GPS

กิจกรรมไหว้ครู
6/18/2021 12:07:21 AM

เช็คชื่อ
นิสิตที่เช็คแล้ว

9/1/63
1/9/2020 9:07:11 AM

นิสิตที่เช็คแล้ว

26/12/62
12/26/2019 9:17:11 AM

นิสิตที่เช็คแล้ว

ภาพประกอบ 5 การลงเวลาเรียนของนิสิต

นิสิตที่มา 10/13/2020

13-12-62

 **แสดงแผนที่**



61011211019
กิตตินันท์ ชัยจันต์ ยังไม่เช็คชื่อ



บุกดาวรรณ พรมา [มา]
610112110890,0 

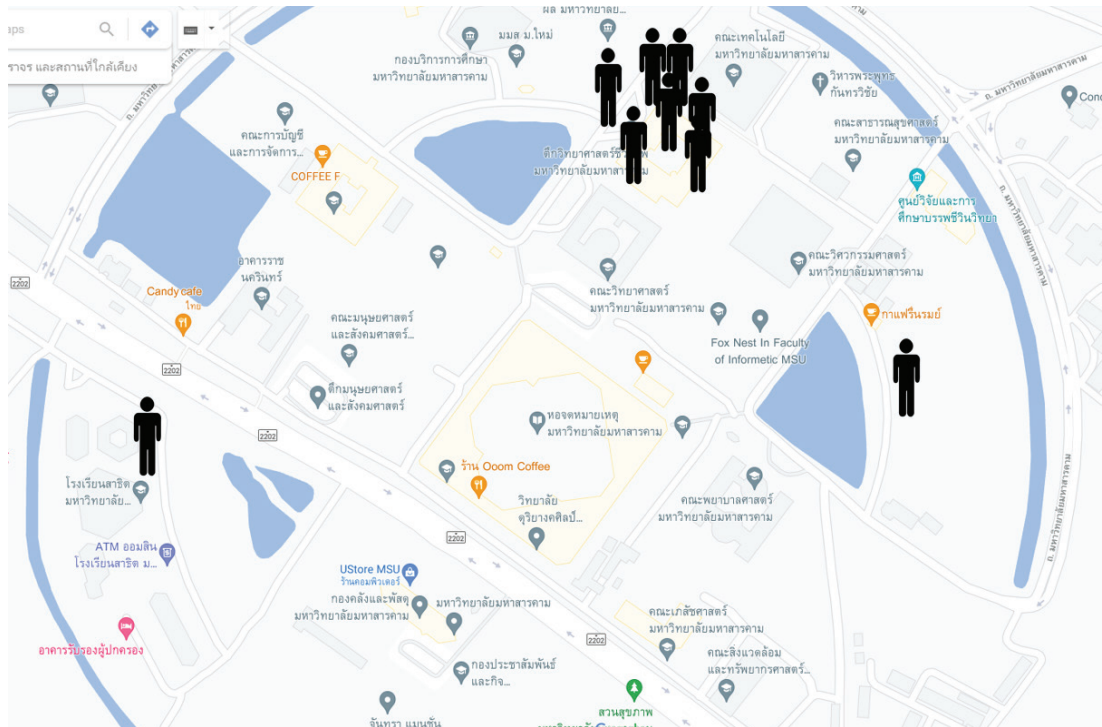


61011211090
वलักภมล โกหล่า ยังไม่เช็คชื่อ



ตั้งติกรณ อันทาส [มา]
610112120090,0 

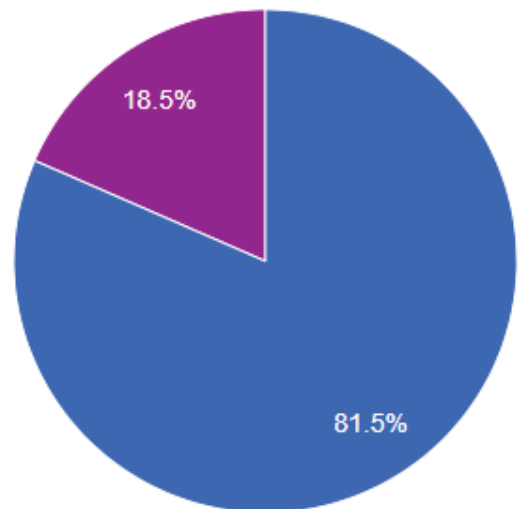
ภาพประกอบ 6 การตรวจรายการตรวจสอบรายชื่อ



ภาพประกอบ 7 แผนที่แสดงตำแหน่งนิสิต

3) นิสิตตรวจสอบรายชื่อเองแบบมาสาย ใช้ในกรณีที่ต้องการตรวจสอบรายชื่อเพิ่มเติมในส่วนของคนที่มาเรียนสาย โดยจะมีรูปแบบการทำงานเหมือนกันกับแบบนิตตรวจสอบรายชื่อเอง แต่ข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูลจะมีสถานะแตกต่างกัน 4) ตรวจสอบ เป็นการเข้าดูข้อมูลรายการตรวจสอบรายชื่อว่ามีนิสิตเข้าชั้นเรียน ขาดเรียน มาสายจำนวนเท่าใดดังภาพประกอบ 6 มีการแสดงตำแหน่งในการลงชื่อเข้าชั้นเรียนโดยใช้แผนที่ Google ซึ่งสามารถแสดงแบบรายบุคคล และแบบรวมขึ้นได้ ดังภาพประกอบ 7 นอกจากนี้ยังสรุปรายการเข้าชั้นเรียนเป็นกราฟ เพื่อให้เห็นข้อมูลง่ายขึ้น การตรวจรายการเข้าชั้นเรียนเป็นดังภาพประกอบ 8

ขั้นที่ 3 ทดสอบการใช้งาน (Usability Testing) จากกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้หลักการประเมินแบบฮิวริสติก (Heuristic Evaluation) เพื่อประเมินความพึงพอใจการใช้งานจากกลุ่มตัวอย่างอาจารย์และนิสิตซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง



ภาพประกอบ 8 กราฟแสดงข้อมูลการตรวจสอบรายชื่อ

กลุ่มประชากรคือ

- อาจารย์ที่ใช้ระบบ www.wbi.msu.ac.th
- นิสิตที่ใช้ระบบ www.wbi.msu.ac.th

กลุ่มตัวอย่างคือ

- อาจารย์ที่ใช้ระบบ www.wbi.msu.ac.th จำนวน 5 คนโดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง
- นิสิตวิชาเอกเทคโนโลยีสารสนเทศชั้นปีที่ 3 ที่เรียนวิชา Human and Computer Interaction จำนวน 50 คน

การศึกษาความพึงพอใจใช้แบบสอบถามแบบประมาณค่า 5 ระดับ คือ พอใจมากที่สุด พอใจมาก พอใจปานกลาง พอใจน้อย พอใจน้อยที่สุด โดยแทน ค่าด้วย 5 ถึง 1 ตามลำดับ การแปลผลความพึงพอใจเป็นดังนี้

ระดับค่าเฉลี่ย

- 4.21-5.00 แปลความว่าพอใจมากที่สุด
- 3.41-4.20 แปลความว่าพอใจมาก
- 2.61-3.40 แปลความว่าพอใจปานกลาง
- 1.81-2.60 แปลความว่าพอใจน้อย
- 1.00-1.80 แปลความว่าพอใจน้อยที่สุด

ขั้นที่ 4 ปรับปรุงระบบจากข้อผิดพลาดที่พบ และจากคำแนะนำเพิ่มเติมของกลุ่มตัวอย่าง และเปิดใช้งานระบบตรวจสอบรายชื่อเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถ ใช้ระบบได้อย่างสมบูรณ์

ขั้นที่ 5 ทำการสรุปผลงานวิจัย

5. ผลการวิจัย

จากการทดลองใช้งานกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอาจารย์จำนวน 5 คน และนิสิตจำนวน 50 คน เพื่อทำการวัด และประเมินความพึงพอใจในการใช้งาน

ระบบโดยมีประเด็นในการวัด และผลการวัดความพึงพอใจของอาจารย์ดังตาราง 1 และความพึงพอใจของนิสิตดังตาราง 2

จากการวัดความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เป็นอาจารย์มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ที่ 4.26 ซึ่งอยู่ในระดับพอใจมากที่สุด โดยมีรายการที่ได้ค่าความพึงพอใจสูงสุดคือ การเปิด และปิดการตรวจสอบรายชื่อแบบให้นิสิตตรวจสอบรายชื่อเองซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5.0 รองลงมาคือ ตำแหน่งของเมนูตรวจสอบรายชื่อ ความรวดเร็วในการตรวจสอบรายชื่อ ความสะดวกในการตรวจสอบรายชื่อและ การแสดงผลการสรุปเข้าเรียน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ 4.8 ส่วนรายการ ที่ได้ค่าความพึงพอใจน้อยที่สุดคือ การรับรู้สถานะของการทำงานของระบบ ซึ่งได้ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.2 ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนิสิต มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ที่ 4.12 ซึ่งอยู่ในระดับพอใจมาก โดยมีรายการที่ได้ค่าความพึงพอใจสูงสุดคือ ความรวดเร็วในการตรวจสอบรายชื่อ โดยมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ที่ 4.4 ส่วนรายการ ที่ได้ค่าความพึงพอใจน้อยที่สุดคือ การสื่อความหมายของคำ และสัญลักษณ์รูปภาพ โดยมีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ที่ 3.92

6. สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากการทดลองใช้งานระบบตรวจสอบรายชื่อเข้าชั้นเรียน พบว่าอาจารย์มีความพึงพอใจในการใช้งานระบบอยู่ในระดับพอใจมากที่สุด โดยมีความพึงพอใจสูงสุดคือ การเปิดและปิดการตรวจสอบรายชื่อแบบให้นิสิตเช็คเอง ซึ่งเป็นไปได้ว่าชุดคำสั่งนี้ช่วยให้อาจารย์มีความสะดวกสบายและรวดเร็วในการตรวจสอบรายชื่อมาก เพราะไม่ต้องอ่านรายชื่อนิสิต ซึ่งต้องใช้เวลานานหากชั้นเรียนนั้นมีนิสิตจำนวนมาก และอาจารย์สามารถที่จะควบคุมระยะเวลาการตรวจสอบรายชื่อเองได้ด้วย ซึ่งช่วยป้องกันการเข้ามาตรวจสอบรายชื่อภายหลังของนิสิตที่ไม่ได้มาเรียนจริง ส่วนรายการที่ได้รับความพึงพอใจน้อยที่สุดคือ การรับรู้สถานะของการทำงานของระบบ ซึ่งเป็นไปได้ว่าเมื่อนิสิตกำลังทำการ

ตาราง 1 ผลการวัดความพึงพอใจการใช้งานระบบของอาจารย์

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	การแปลผล
ด้านภาพรวมของระบบ			
การสื่อความหมายของคำ และสัญลักษณ์รูปภาพ	4.00	0.71	พอใจมาก
การจัดวางองค์ประกอบของข้อมูล	4.00	0.71	พอใจมาก
ขนาดและสีตัวอักษร	4.40	0.55	พอใจมากที่สุด
ตำแหน่งของเมนู ตรวจสอบรายชื่อ	4.80	0.45	พอใจมากที่สุด
ขนาดรูปภาพ และ Icon ในการโต้ตอบ	3.60	0.55	พอใจมาก
การรับรู้สถานะของการทำงานของระบบ	3.20	0.84	พอใจปานกลาง
ความครบถ้วนของข้อมูลในการรายงานผล	4.40	0.55	พอใจมากที่สุด
ความรวดเร็วในการตรวจสอบรายชื่อ	4.80	0.45	พอใจมากที่สุด
ความสะดวกในการตรวจสอบรายชื่อ	4.80	0.45	พอใจมากที่สุด
ด้าน Function การทำงาน			
การเพิ่มรายการตรวจสอบรายชื่อ	3.80	0.84	พอใจมาก
การตรวจสอบรายชื่อแบบอ่านรายชื่อ	4.00	0.71	พอใจมาก
การเปิด และปิดการตรวจสอบรายชื่อแบบให้นิสิตเช็คเอง	5.00	0.00	พอใจมากที่สุด
การแสดงผลการเข้าเรียนแต่ละรายการ	4.00	0.71	พอใจมาก
การแสดงผลการสรุปเข้าเรียน	4.8	0.45	พอใจมากที่สุด
เฉลี่ย	4.26	0.76	พอใจมากที่สุด

ตรวจสอบรายชื่อเอง ระบบไม่แสดงผลที่เครื่องอาจารย์ ทันทีว่านิสิตคนใดตรวจสอบรายชื่อแล้ว ทำให้อาจารย์ ต้องกดรีเฟรชจอภาพใหม่จึงจะทราบว่านิสิตตรวจสอบ รายชื่อแล้วก็คน และมีใครบ้าง จึงทำให้เกิดความไม่ สะดวกในการตรวจสอบผลการตรวจสอบรายชื่อเข้า ชั้นเรียน ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้คะแนนความพึงพอใจ ในหัวข้อนี้น้อยที่สุดก็เป็นไปได้ แต่อย่างไรก็ตามใน หัวข้อนี้ยังได้รับความพึงพอใจจากอาจารย์ในระดับ พอใจมาก แสดงว่าอาจารย์ยังยอมรับในการใช้งาน ชุดคำสั่งนี้ ในส่วนการวัดผลความพึงพอใจจากนิสิต พบว่ารายการที่มีผลความพึงพอใจมากที่สุดคือ ความ รวดเร็วในการตรวจสอบรายชื่อ ซึ่งในการตรวจสอบ รายชื่อแบบให้นิสิตดำเนินการเอง นิสิตจะสามารถ

ตรวจสอบรายชื่อด้วยสมาร์ทโฟน ซึ่งมีความสะดวก รวดเร็ว นิสิตไม่ต้องรอฟังอาจารย์เรียกชื่อเหมือนเมื่อก่อน ซึ่งบางครั้งนิสิตไม่ได้ฟังอาจารย์อ่านรายชื่อตน ทำให้ข้ามรายการตรวจสอบรายชื่อ นิสิตจึงต้องแจ้ง อาจารย์เพื่อตรวจสอบรายชื่อใหม่ทำให้เสียเวลา ส่วน รายการที่มีค่าความพึงพอใจระดับน้อยที่สุดของนิสิต คือ การสื่อความหมายของคำ และสัญลักษณ์รูปภาพ ซึ่งในการออกแบบระบบนี้ ผู้วิจัยไม่นำภาพมา ประกอบมากนักอาจไม่ดึงดูดความสนใจของนิสิต และ นิสิตอาจสับสนคำที่ใช้ในการแสดงผลบนปุ่มที่ใช้ตรวจสอบรายชื่อก็เป็นได้ สำหรับรายการนี้จึงจะได้รับความ พึงพอใจที่น้อยที่สุด แต่ระดับความพึงพอใจยังอยู่ใน ระดับพอใจมาก แสดงว่านิสิตยังยอมรับในการใช้งาน

ตาราง 2 ผลการวัดความพึงพอใจการใช้งานระบบของนิสิต

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	การแปลผล
ด้านภาพรวมของระบบ			
การสื่อความหมายของคำ และสัญลักษณ์รูปภาพ	3.92	0.8	พอใจมาก
การจัดวางองค์ประกอบของข้อมูล	4.18	0.83	พอใจมาก
ขนาดและสีตัวอักษร	4.00	0.86	พอใจมาก
ตำแหน่งของเมนู ตรวจสอบรายชื่อ	4.02	0.77	พอใจมาก
ขนาดรูปภาพ และ Icon ในการโต้ตอบ	4.08	0.83	พอใจมาก
ขนาดของปุ่มในการตรวจสอบรายชื่อ	4.08	0.85	พอใจมาก
ความเข้าใจในสถานะการตรวจสอบรายชื่อของตนเอง	4.04	0.70	พอใจมาก
การรับรู้สถานะของการทำงานของระบบ	4.20	0.73	พอใจมาก
ความครบถ้วนของข้อมูลในการรายงานผล	4.08	0.78	พอใจมาก
ความรวดเร็วในการตรวจสอบรายชื่อ	4.40	0.61	พอใจมากที่สุด
ความสะดวกในการตรวจสอบรายชื่อ	4.32	0.77	พอใจมากที่สุด
ด้าน Function การทำงาน			
การตรวจสอบรายชื่อด้วยตนเอง	4.02	0.80	พอใจมาก
การแสดงผลการเข้าเรียนแต่ละรายการ	4.10	0.95	พอใจมาก
การแสดงผลการสรุปเข้าเรียน	4.22	0.74	พอใจมากที่สุด
เฉลี่ย	4.12	0.79	พอใจมาก

ชุดคำสั่งนี้ ในการทดลองใช้งานกับกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัย ได้สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้การใช้งานระบบซึ่งพบว่าผู้ใช้งานในกลุ่มอาจารย์และนิสิตสามารถใช้งานระบบตรวจสอบรายชื่อได้โดยไม่ต้องได้รับการชี้แนะวิธีตรวจสอบรายชื่อแต่อย่างใด ถึงแม้ว่าจะไม่เคยใช้ระบบนี้มาก่อน แสดงว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถสื่อสารกับผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี

จากการพัฒนาระบบทำให้ได้ระบบที่ใช้ในการตรวจสอบรายชื่อเข้าชั้นเรียน ซึ่งสามารถทำงานได้ถูกต้อง และตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ทำให้อาจารย์ประจำวิชาสามารถกำหนดรูปแบบการตรวจสอบรายชื่อ เปิด และปิดการให้นิสิตตรวจสอบ

รายชื่อได้ รวมถึงสามารถสรุปรายงานการตรวจสอบรายชื่อ ซึ่งมีความยืดหยุ่น และรวดเร็วในการใช้งาน สอดคล้องกับงานวิจัยของ รุติกาญจน์ พันธุ์การุญ และงานวิจัยของ ก่องกาญจน์ ดุลยไชย รวมทั้งระบบนี้ ถูกสร้างเสริมเข้าไปในระบบจัดการเรียนการสอนเดิม จึงทำให้ระบบจัดการเรียนการสอนนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น เมื่อนำระบบไปทดสอบการใช้งานเพื่อศึกษาความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอาจารย์ และนิสิตพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เป็นอาจารย์มีความพึงพอใจการใช้งานในระดับพอใจมากที่สุด ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนิสิตมีความพึงพอใจการใช้งานในระดับพอใจมาก

7. ข้อเสนอแนะ

ถึงแม้ระบบที่พัฒนาขึ้นจะได้รับความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่างทั้งที่เป็นอาจารย์และนิสิตในระดับพอใจมาก แต่ระบบตรวจสอบรายชื่อนี้ยังสามารถปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นอีกได้หลายรูปแบบ เช่นการแสดงผลการตรวจสอบรายชื่อแบบเรียลไทม์ เพื่อให้อาจารย์สามารถเห็นการตรวจสอบรายชื่อได้อย่างรวดเร็ว ในส่วนของนิสิตการตรวจสอบรายชื่อเข้าชั้นเรียนด้วยตนเองอาจเพิ่มรูปแบบให้นิสิตเข้าถึงการตรวจสอบรายชื่อยง่ายขึ้นโดยไม่ต้องเข้าเว็บในหลายเมนู ซึ่งอาจใช้คิวอาร์โค้ดมาช่วยในการส่งลิงค์ตรวจสอบรายชื่อ นอกจากนี้ยังมีส่วนการรายงานผลการตรวจสอบรายชื่อซึ่งสามารถเพิ่มในส่วนการแจ้งเตือนไปยังนิสิตที่ไม่ค่อยเข้าเรียน เพื่อเป็นแรงจูงใจให้ตระหนักถึงการมาเรียนได้ โดยทั้งหมดนี้สามารถทำงานภายใต้ขอบเขตของการใช้งานคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลและสมาร์ตโฟน ซึ่งนิสิตและอาจารย์มีความสะดวกในการใช้งานในชีวิตประจำวันอยู่แล้ว หากนำเทคโนโลยีอื่นเข้ามาจะเกิดความยุ่งยาก และมีค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้น เช่นการใช้ อาร์เอฟไอดี ซึ่งเป็นการลงทุนที่สูงขึ้น และอาจไม่คุ้มค่า

8. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะวิทยาการสารสนเทศที่สนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณกลุ่มตัวอย่างที่ช่วยทดสอบการทำงานของระบบที่พัฒนาขึ้น

9. เอกสารอ้างอิง

กานต์ ทิพย์ไกรสร. (2561). *การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Plickers ในการเช็คชื่อ เพื่อปรับตัวเข้าสู่การเรียนการสอนในยุค 4.0 (วิชานพ 211 ความรู้พื้นฐานด้านนวัตกรรมทางการประมง)*. เอกสารวิจัยในชั้นเรียนมหาวิทยาลัยแม่โจ้. สืบค้น กันยายน 2561.

เกรียงศักดิ์ จันทินอก และรัตนาวดี สนธิประสาท. (2560). *ระบบเช็คชื่อออนไลน์*. สืบค้น กุมภาพันธ์ 2564, สืบค้นจาก <http://www.mse-exam.net/qr>

ก่องกาญจน์ ดุลยไชย, อรรถวิทย์ ชังคมานนท์ และอิทธิพงษ์ เขมะเพชร. (2560). *ระบบตรวจสอบรายชื่อเข้าชั้นเรียนโดยอุปกรณ์อัจฉริยะ*. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น*. 11(พิเศษ), 125-133.

จิตติกาญจน์ พันธการุณ. (2562). *พัฒนาระบบสารสนเทศการลงเวลาเข้าเรียนของนักเรียนกรณีศึกษาโรงเรียนวัดบ้านหลวง (บวรราชบุรีบำรุง)*. [วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร].

ประทีป พิษทองกลาง, ญาดาวิมินทร์ พิษทองกลาง และอาภากร ปัญโญ. (2561). *การสร้างระบบตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนด้วย QR Code ในรายวิชาศึกษาทั่วไป*. *วารสารพุทธศาสตร์ศึกษา*, 9(1), 11-26.

ปิยศักดิ์ ถิอาสนา และจารุกิตติ สายสิงห์. (2559). *การพัฒนาระบบตรวจสอบรายชื่อนักเรียนด้วยเทคโนโลยี Barcode scanning*. รายงานการวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

วริญทร เจนชัย, จิตติมนต์ อังสกุล และธรา อังสกุล. (2555). *ระบบบันทึกการเข้าชั้นเรียนผ่านบลูทูธ*. *วารสารเทคโนโลยีสุรนารี*. 6(1), 37-55.

วัฒนพล ชุมเพชร, ภริณัฐ หนูขุน และคุณิษฐ์ เตียนวนะ. (2561). *การพัฒนาแบบเช็คชื่อเพื่อการติดตามพฤติกรรมนักเรียนของนักศึกษาแบบมีส่วนร่วมผ่านระบบออนไลน์*. *วารสารเทคโนโลยีภาคใต้*. 11(1), 185-192.

ศิริชัย นามบุรี. (2560). *โมดูลตรวจสอบรายชื่อเข้าชั้นเรียน (Attendance Module)*. สืบค้น มกราคม 2564, สืบค้นจาก <http://sirichai.yru.ac.th/2013/09/blog-post.html>

Ibanez, L. (2019). *Jakob Nielsen's 10 general principles for interaction design*. สืบค้น
กลุ่มภาพันธุ์ 2564 สืบค้นจาก <https://lazaroibanez.com/user-experience-jakob-nielsens-10-general-principles-for-interaction-design-2593b0b53ddc>