

การพัฒนาระบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมด้วย AR Code

THE DEVELOPMENT OF ACTIVITIES RECORDING SYSTEM BY AR CODE

บุษบา สังข์วรรณ^{*1} กาญจนา เทพสร²
Budsaba Sungwanna^{*1}, Kanchana Thepsorn²

^{*1-2} คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

* E-mail: thu0799@kru.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1)ประยุกต์ใช้ระบบการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมด้วย AR Code 2) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาในการใช้ระบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมด้วย AR Code กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ครั้งที่ 1 นักศึกษาคณะครุศาสตร์ที่เข้าร่วมกิจกรรมบังคับจำนวน 300 คน ครั้งที่ 2 นักศึกษาคณะครุศาสตร์ที่เข้าร่วมกิจกรรมเลือกจำนวน 207 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1)ระบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรม และ 2)แบบประเมินความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า 1)ขั้นตอนประยุกต์ใช้ระบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมมี 3 ขั้นตอนดังนี้ (1.1)ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีการ์ด AR Code เพื่อยืนยันตัวตน 1 ใบ (1.2)ผู้ประเมินใช้สมาร์ทโฟนสแกน AR Code ผ่านแอปพลิเคชัน Plickers และ (1.3)โปรแกรมPlickers จะบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมแบบเรียลไทม์ ซึ่งการวัดแต่ละด้านกำหนดความหมายดังนี้ A คือเช็คชื่อเข้าร่วมกิจกรรมช่วงเช้า B คือเช็คชื่อเข้าร่วมกิจกรรมช่วงเช้า (ล่าช้า) C คือ เช็คชื่อเข้าร่วมกิจกรรมช่วงบ่าย และ D คือ เช็คชื่อเข้าร่วมกิจกรรมช่วงบ่าย(ล่าช้า) 2)ผลการประเมินความพึงพอใจการใช้ระบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมด้วย AR Code ทั้ง 2 กิจกรรม มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =4.21, SD=0.79) และผลการเปรียบเทียบเวลาบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมด้วยการเซ็นเอกสารกับระบบ AR Code พบว่า การเซ็นชื่อในเอกสารใช้เวลา 25-30 นาที/ครั้ง และการสแกนชื่อด้วย AR Code ใช้เวลา 2 นาที/ครั้ง ซึ่งจะเห็นว่าการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมด้วย AR Code สามารถลดเวลาในการเช็คชื่อการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาได้เป็นอย่างมาก

คำสำคัญ: เออาร์โค้ด , พลิกเกอร์ , การบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรม , ระบบเรียลไทม์

ABSTRACT

The purposes of this research are 1) apply the Activities Recording System by AR Code 2) study the satisfaction of students who participate in the Activities Recording System by AR Code. The sample of the research are: The first time of the Activities Recording System by AR Code apply with 300 students of Faculty of Education accompanying the compulsory activities. The second time of the Activities Recording System by AR Code apply with 207 students accompanying the independently activities. The research instruments are 1) the Activities Recording System by AR Code 2) the satisfaction forms. The research is revealed that 1) there are 3 steps of applying the Activities

วันที่รับบทความ 13 กุมภาพันธ์ 2563

วันแก้ไขบทความ 14 มีนาคม 2563

วันตอบรับบทความ 21 มีนาคม 2563

Recording System by AR Code (1.1) the participators have 1 AR Code for identifying (1.2) the assessors use the smart phone to scan AR Code through the Plickers Application and (1.3) The Plickers program recorded real time of accompanying the activities. Each side of AR code has the meanings A means checking the students' names in the morning section activities. B means checking the students' names in the morning section activities who came late. C means checking the students' names in the afternoon section activities. D means checking the students' names in the afternoon section activities who came late. 2) The satisfaction of both activities by using the Activities Recording System by AR Code, the level of satisfaction is high ($\bar{X}=4.21$, $SD=0.79$) and the comparison of spending time on checking students names between signing names and AR Code systems is found that signing the names took 25-30 minutes / time but scanning the names with AR Code took 2 minutes / time which is applying the Activities Recording System by AR Code could greatly reduce the time for checking the students' names.

Keywords: AR Code , Plickers , Activities Recording , Real-time system

1. บทนำ

ประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี เรื่องการเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนานักศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2557 ได้กำหนดให้นักศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรีที่เข้าศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา 2555 เป็นต้นไป เข้าร่วมกิจกรรมบังคับ กิจกรรมเลือก และกิจกรรมซ่อมเสริมของคณะต้นสังกัดที่ศึกษาและเข้าร่วมกิจกรรมของมหาวิทยาลัยตามข้อกำหนด [1] ซึ่งคณะครุศาสตร์มีนักศึกษาตั้งแต่ชั้นปีที่ 1 ถึงชั้นปีที่ 5 จำนวนค่อนข้างมาก ดังนั้นในการเข้าร่วมกิจกรรมแต่ละครั้งนักศึกษาจะต้องทำการเช็คชื่อเพื่อตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรม โดยระบบการเช็คชื่อปัจจุบันใช้ระบบการเซ็นชื่อลงในเอกสารใบรายชื่อ ด้วยจำนวนนักศึกษาที่เพิ่มมากขึ้นทำให้การตรวจสอบชื่อผู้เข้าร่วมกิจกรรมใช้เวลานาน ประกอบทั้งการเซ็นชื่อเพื่อตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมแต่ละครั้งจะพบปัญหานักศึกษามีการเซ็นชื่อแทน ทำให้เกิดปัญหาในการตรวจสอบข้อมูลและประเมินผลกิจกรรมตามเกณฑ์ข้อบังคับของมหาวิทยาลัยตามมา

การบันทึกและเก็บสถิติในการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาเพื่อตรวจนับจำนวนผู้เข้าร่วมกิจกรรมในทางปฏิบัติจะเสียเวลาในการรอคิวเพื่อเช็คชื่อทีละคนและเสียเวลาเรื่องของการตรวจสอบข้อมูลย้อนหลัง อีกทั้งในปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันเป็นอย่างมาก การประยุกต์รูปแบบการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษามาเป็นระบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมโดยการนำประโยชน์ของเทคโนโลยีมาใช้เป็นสิ่งที่ต้องพัฒนาอย่างยิ่ง ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงได้ค้นหาเทคโนโลยีที่จะเข้ามาช่วยแก้ปัญหาการจัดการเรื่องการเช็คชื่อเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาแบบเดิมซึ่งใช้เวลานาน เกิดความล่าช้าในการตรวจสอบข้อมูล ดังนั้นเพื่อลดภาระและเพิ่มขีดความสามารถในการทำงานของเจ้าหน้าที่ รวมทั้งเพิ่มความสะดวกสบายให้กับนักศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดย Application Plickers เป็น application หนึ่งที่น่าสนใจอย่างยิ่ง เพราะระบบจะมีการบันทึกข้อมูลผู้ร่วมกิจกรรม เก็บผลโหวต และสามารถเก็บคำตอบของนักศึกษาทั้งหมดได้พร้อมกัน ผ่าน AR code ทั้งยังสามารถเก็บสถิติไว้เพื่อประเมินผลได้อีกด้วย ซึ่งในสถาบันการศึกษาชั้นนำทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศเริ่มนำไปทดลองใช้กันอย่างแพร่หลาย

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น คณะผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญในการพัฒนาระบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมด้วย AR Code เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในระบบการตรวจสอบการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาด้วยการใช้ AR Code และทำการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาในการใช้ระบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมด้วย AR Code และเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมของชุมชน ชุมชน และกิจกรรมอื่น ๆ ต่อไป

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากสภาพปัญหาการเช็คชื่อลงในเอกสารใบรายชื่อของผู้เข้าร่วมอบรม สัมมนา ประชุม หรือการเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ใช้เวลานานค่อนข้างนาน ประกอบทั้งการเซ็นชื่อแต่ละครั้งจะพบปัญหาการเซ็นชื่อแทน ทำให้เกิดปัญหาในการตรวจสอบข้อมูลย้อนหลัง ดังนั้นเพื่อการพัฒนารูปแบบการบันทึกข้อมูลผู้เข้าร่วมอบรม สัมมนา ประชุม หรือการเข้าร่วมกิจกรรมควรมีการศึกษาวិธีการลดและแก้ปัญหาในการบันทึกข้อมูลดังกล่าว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย [2] เรื่องการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อสำเร็จการศึกษา โดยนำเข้าสู่ข้อมูลผ่านระบบเก็บข้อมูลออนไลน์ พบว่า การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อสำเร็จการศึกษา โดยนำเข้าสู่ข้อมูลผ่านระบบเก็บข้อมูลออนไลน์ สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้จริง และช่วยในการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาที่มีความถูกต้อง ชัดเจน และสามารถตรวจสอบได้ และผลการประเมินความพึงพอใจของคณะกรรมการนักศึกษาที่มีต่อระบบ พบว่าอยู่ในระดับดี และเสนอแนะควรนำคิวอาร์โค้ดไปผนวกกับบัตรประจำตัวนักศึกษา และสอดคล้องกับงานวิจัย [3] เรื่องการสร้างระบบตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนด้วย QR Code ในรายวิชาศึกษาทั่วไป พบว่า 1) ระบบที่สร้างขึ้นสามารถใช้งานได้ง่าย ลดระยะเวลาในการขานชื่อเข้าชั้นเรียนได้มาก และ 2) ระบบสามารถช่วยให้การตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนใช้เวลาน้อย

หลักการการทำงานของ Plickers

Plickers เป็นแอปพลิเคชันที่ทำงานร่วมกันระหว่างโทรศัพท์มือถือที่มีกล้องถ่ายรูปพร้อมทั้งติดตั้งแอปพลิเคชัน Plickers สำหรับสแกนแผ่น QR-Code [4] หรือ AR Code เพื่อเพิ่มความเร็วและง่ายในการเก็บข้อมูลโดยปกติจะใช้ในการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนเพื่อตอบข้อคำถามโดยเลือกด้านที่จะตอบระหว่าง A, B, C หรือ D ให้อยู่ด้านบน เช่นหากต้องการตอบข้อ A ให้เลือกชูกระดาษ Plickers ให้ด้าน A อยู่ด้านบน [5] ระบบพร้อมทั้งเก็บคะแนนหรือเช็คชื่อนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน โดย Plickers Cards แบบฟรี มีข้อจำกัดใช้ได้กับคำถามปรนัยเท่านั้น สามารถรองรับผู้ใช้ได้สูงสุด 63 การ์ด [6] ด้วยความสามารถของเทคโนโลยี AR Code เราสามารถประยุกต์ใช้ AR Code ดังกล่าวในการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาได้เช่นเดียวกัน โดยสร้างคลาสและการ์ด AR Code ตามสาขาวิชาที่สังกัดสาขาละไม่เกิน 63 คน โดยนักศึกษาจะมี AR Code ซึ่งระบุตัวตนคนละ 1 ใบ เพียงแค่นักศึกษาแสดง AR Code ประจำตัวของแต่ละคนขึ้นมาขณะเช็คชื่อเข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งระบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมด้วย AR Code จะทำการสแกนข้อมูลของนักศึกษาดังกล่าวพร้อมกันทั้งห้องได้ทันทีโดยไม่ต้องเสียเวลาเช็คชื่อทีละคน และนักศึกษาก็เห็นสถานะการเข้าร่วมกิจกรรมแบบเรียลไทม์บนหน้าจอได้เลยทันที และแอปพลิเคชัน Plickers จะเก็บข้อมูลไว้เป็นสถิติให้ด้วย

นฤเทพ สุวรรณธาดา และคณะ [2] จากงานวิจัยเรื่อง การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการบันทึกข้อมูลเข้าร่วมกิจกรรม เพื่อสำเร็จการศึกษาโดยนำเข้าสู่ข้อมูลผ่านระบบเก็บข้อมูลออนไลน์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ด ในการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อสำเร็จการศึกษาโดยนำเข้าสู่ข้อมูลผ่านระบบเก็บข้อมูลออนไลน์ 2) ศึกษาวิธีการลดและแก้ไขปัญหาในการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อสำเร็จการศึกษา 3) ศึกษาความพึงพอใจของคณะกรรมการนักศึกษาที่มีต่อการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ด ในการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อสำเร็จการศึกษาโดยนำเข้าสู่ข้อมูลผ่านระบบเก็บข้อมูลออนไลน์ ปัจจุบันใช้วิธีการจดในสมุดจดบันทึกซึ่งยากต่อการตรวจสอบและใช้เวลานาน งานวิจัยนี้ทำการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับนักศึกษาลงในคิวอาร์โค้ด แล้วให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมผ่านบริการซิงค์และฝาก ข้อมูลของ Dropbox ในรูปแบบออนไลน์ จากนั้นจะทำการเชื่อมโยงข้อมูลที่ได้สู่ระบบ Electronic Diamond Book โดยสำนักทะเบียนเป็นผู้ตรวจสอบข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาถ้าไม่ครบตามข้อตกลงนักศึกษาจะไม่สามารถแจ้งสำเร็จการศึกษาได้

ประทีป พิษทองกลาง และคณะ [3] จากงานวิจัยเรื่อง การสร้างระบบตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนด้วย QR Code ในรายวิชาศึกษาทั่วไป มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างระบบตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนด้วยระบบ QR Code ในรายวิชาศึกษาทั่วไป 2) ศึกษาผลการประเมินการใช้ระบบตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนด้วยระบบ QR Code ในรายวิชาศึกษาทั่วไป ผลการวิจัยพบว่า 1) ระบบสามารถใช้งานง่าย ลดระยะเวลาการขานชื่อเข้าชั้นเรียนได้มาก 2)

ระบบสามารถช่วยให้การตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนใช้เวลา น้อย นักศึกษาสามารถศึกษาเนื้อหาบทเรียนผ่านระบบได้ด้วยตนเอง และระบบสามารถจัดเรียงข้อมูลเรียบร้อย สะดวก รวดเร็ว ผู้สอนสามารถนำไปใช้ได้เลย

สุภาภรณ์ ระน้อม และคณะ [7] จากงานวิจัยเรื่อง ระบบสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการกิจกรรมนักศึกษา มหาวิทยาลัยเพชรบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินการยอมรับระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการกิจกรรมนักศึกษา มหาวิทยาลัยเพชรบุรี ผลการวิจัยพบว่า ระบบสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการกิจกรรมนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี มีองค์ประกอบทั้งหมด 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนของเมนูหลัก ส่วนของการแสดงรูป ส่วนของสถิติการใช้ระบบ และส่วนของข่าวประชาสัมพันธ์ ผลการประเมินการยอมรับโดยบุคลากรสำนักกิจการนักศึกษา และนักศึกษา มีผลการประเมินการผลยอมรับประสิทธิภาพในการทำงานของระบบอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.48$, S.D.=0.61) ผลการยอมรับระบบในด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.42$, S.D.=0.56) และการยอมรับระบบในด้านความปลอดภัยของข้อมูลในระบบอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.38$, S.D.=0.64)

มงคล รอดจันทร์ และคณะ [8] จากงานวิจัยเรื่องการพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ร่วมกับคิวอาร์โค้ด สำหรับการบันทึกการเข้าเรียนของนักศึกษาวิชาทหาร มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ร่วมกับคิวอาร์โค้ด สำหรับบันทึกการเข้าเรียนของนักศึกษาวิชาทหาร 2) ทดสอบประสิทธิภาพของระบบ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของครูฝึกนักศึกษาวิชาทหารที่มีต่อระบบ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ร่วมกับคิวอาร์โค้ด สำหรับการบันทึกการเข้าเรียนของนักศึกษาวิชาทหาร แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนของโมบายแอปพลิเคชัน สำหรับแสกนคิวอาร์โค้ด และส่วนเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับบริหารจัดการข้อมูล 2) ผลการทดสอบประสิทธิภาพแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.60$, S.D.=0.43) และ 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.56$, S.D.=0.60)

วัฒนพล ชุมเพชร และคณะ [9] จากงานวิจัยเรื่องการพัฒนาระบบเช็คชื่อเพื่อติดตามพฤติกรรม การเข้าเรียนของนักศึกษาแบบมีส่วนร่วมผ่านระบบออนไลน์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบเช็คชื่อเพื่อติดตามพฤติกรรม การเข้าเรียนของนักศึกษาแบบมีส่วนร่วมผ่านระบบออนไลน์ และ 2) ศึกษาความพึงพอใจของผู้สอน ผู้เรียน ผู้ปกครอง และอาจารย์ที่ปรึกษาต่อระบบเช็คชื่อเพื่อติดตามพฤติกรรม การเรียนของนักศึกษาแบบมีส่วนร่วมผ่านระบบออนไลน์ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ศูนย์การศึกษานอกที่ตั้ง ตรัง จำนวน 37 คน นักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการจัดการ ศูนย์บริการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 และผู้ปกครองนักศึกษา รวม 30 คน ผลการวิจัยพบว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ในการติดตามพฤติกรรม การเข้าเรียนของนักศึกษาได้ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างผู้สอนและอาจารย์ที่ปรึกษาในภาพรวมมีความพึงพอใจในการใช้ระบบออนไลน์ที่เรียกใช้ผ่านเว็บเบราว์เซอร์อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.37$, S.D.=0.16) และผ่านแอปพลิเคชันมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.33$, S.D.=0.10) ค่าเฉลี่ยของผู้ปกครองและกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาในภาพรวมมีความพึงพอใจในการเรียกใช้งานเว็บเบราว์เซอร์อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.38$, S.D.=0.16) และผ่านแอปพลิเคชันมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.57$, S.D.=0.06) ผลการประเมินความเร็วของระบบเรียกผ่านเว็บเบราว์เซอร์มีความเร็วสูงกว่าแอปพลิเคชัน โดยเฉลี่ย 0.95 ต่อ 1.91 วินาที หรืออัตราส่วนประมาณ 1:2

3. วิธีการวิจัย

3.1 ศึกษาและรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง และรวบรวมข้อมูล ปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษา รวมทั้งประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี เรื่อง การเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนานักศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากร หมายถึง นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง หมายถึง นักศึกษาคณะครุศาสตร์ที่เข้าร่วมกิจกรรมตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) เพื่อใช้ในการดำเนินการทดลองจำนวน 2 ครั้ง ดังนี้

กิจกรรมครั้งที่ 1 : นักศึกษาคณะครุศาสตร์ที่เข้าร่วมกิจกรรมบังคับ(กิจกรรมค่ายธรรม) มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี จำนวน 300 คน

กิจกรรมครั้งที่ 2 : นักศึกษาคณะครุศาสตร์ที่เข้าร่วมกิจกรรมเลือก(กิจกรรมสอนน้องร้องเพลงคณะครุศาสตร์) มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี จำนวน 207 คน

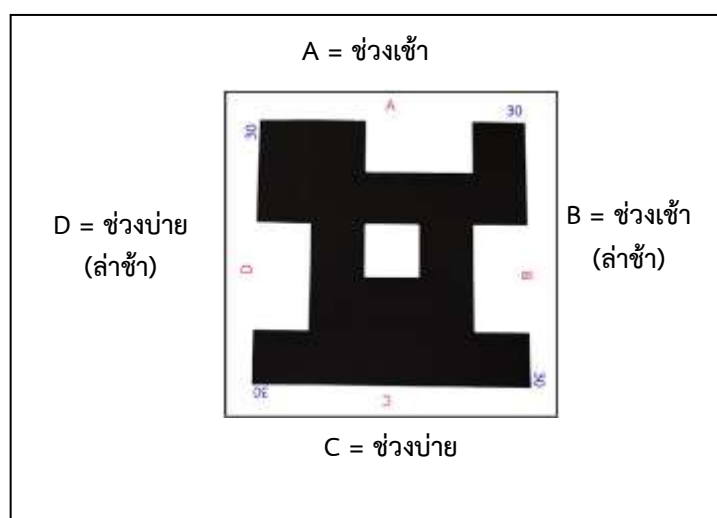
3.3 รูปแบบการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participation Action Research) มุ่งเน้นการสร้างสรรค์วิธีการขึ้นใหม่เพื่อใช้ในการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษา

3.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.4.1 AR Code สำหรับระบุตัวตนของนักศึกษา

การสร้าง AR Code ด้วยโปรแกรม Plickers ซึ่งเป็นการประยุกต์ใช้งานจากการสร้างข้อสอบเพื่อให้ นักศึกษาตอบ A B C D มาเป็นการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาแทน โดยให้นักศึกษาแสดง AR Code ด้านที่ผู้ประเมินกำหนดเพื่อสแกนตัวตน ระหว่าง A B C หรือ D ให้อยู่ด้านบน [5] ในระบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมด้วย AR Code ทำการกำหนดความหมายของแต่ละด้านดังนี้ A หมายถึง เช็กชื่อเข้าร่วมกิจกรรมช่วงเช้า B หมายถึง เช็กชื่อเข้าร่วมกิจกรรมช่วงเช้า(กรณีล่าช้า) C หมายถึง เช็กชื่อเข้าร่วมกิจกรรมช่วงบ่าย และ D หมายถึง เช็กชื่อเข้าร่วมกิจกรรมช่วงบ่าย(กรณีล่าช้า) เป็นต้น เพื่อความสะดวก รวดเร็ว และเพื่อใช้ตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังเรื่องเวลาการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาเป็นไปตามเวลาที่กำหนดหรือไม่



ภาพที่ 1 โครงสร้างการระบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมด้วย AR Code

3.4.2 วิธีการสร้าง AR Code

1) สร้าง AR Code สำหรับกลุ่มทดลองย่อยจำนวน 1 คลาส จำนวนทั้งหมด 15 คน เพื่อการทดสอบประสิทธิภาพของระบบ พร้อมทั้งประเมินผลความพึงพอใจและข้อเสนอแนะของกลุ่มทดลองย่อยก่อนใช้ระบบจริง

2) ดำเนินการสร้าง AR Code สำหรับระบุตัวตนของนักศึกษาแต่ละสาขาวิชา เนื่องจาก Plickers สามารถสร้าง AR Code แต่ละคลาสได้สูงสุดคลาสละ 63 คน จากข้อมูลนักศึกษาปริญญาครุศาสตรบัณฑิต

ชั้นปีที่ 1 สังกัดคณะครุศาสตร์ จำนวน 8 สาขา และสังกัดคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 2 สาขา รวมทั้งหมด 10 ห้อง

3) สร้างคลาสสำหรับการบันทึกกิจกรรมของนักศึกษา จำนวน 10 คลาส และเพิ่มข้อมูลนักศึกษาตาม AR Code ของแต่ละคลาสเพื่อใช้ในการบันทึกข้อมูลต่อไป

4) ทดลองและสรุปผลการใช้ AR Code สำหรับการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษา

3.4.3 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาในการใช้ระบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมด้วย AR Code

4. ผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมด้วย AR Code ผลการวิจัยดังนี้

4.1 ขั้นตอนการประยุกต์ใช้ระบบบันทึกกิจกรรมด้วย AR Code

การประยุกต์ใช้ระบบบันทึกกิจกรรมด้วย AR Code โดยใช้แอปพลิเคชัน Plickers มีขั้นตอนในการเช็คชื่อผู้เข้าร่วมกิจกรรม โดยดำเนินการดังนี้ 1) ผู้ประเมินทำการสแกนรายชื่อผู้เข้าร่วมกิจกรรมด้วยแอปพลิเคชัน Plickers 2) นักศึกษาแสดงการ์ด AR Code เพื่อยืนยันตัวตนในการเข้าร่วมกิจกรรมตามช่วงเวลาที่กำหนด 3) ระบบทำรายงานสรุปผู้เข้าร่วมกิจกรรมแบบเรียลไทม์ ดังภาพที่ 2-3



ภาพที่ 2 การบันทึกกิจกรรมด้วย AR Code

ตรวจสอบรายชื่อการเข้าร่วมกิจกรรม : สาขา... • 100%			
A เข้า 47			
นางสาวกัญญา...	นางสาวพิมพ์ทิพย์	นางสาวสุวิจิ	นายพงษ์พันธ์
นางสาวกมลจิรา	นางสาวกัญญา	นางสาวอรทัย	นายพรศักดิ์
นางสาวกมลธิดา	นางสาวรังสิกขมณี	นางสาวอริยา	นายกรภัณ
นางสาวกมลรัตน์	นางสาววรรณม	นางสาวโสธร	นายวชิระ
นางสาวณิกานต์	นางสาววรรณธิดา	นางสาวโสภา	นายพิน
นางสาวดิมา	นางสาววรรณพร	นายศักดิ์ชัย	นายสหชินดร
นางสาวดาริณี	นางสาววิไลยวิภา	นายศักดิ์ชัย	นายสุพัสชัย
นางสาวกษิ	นางสาวศิริพร	นายณิชากร	นายอนุพันธ์
นางสาวณิชา	นางสาวสาริ	นายณิชากร	นายอภิรักษ์
นางสาวกัญญา...	นางสาวสิริวรรณ	นายชัยชัย	นายเฉลิมชัย
นางสาวริศรา	นางสาวสุภาว	นายณิชากร	นายณิชากร
นางสาวปริษา	นางสาวสุวิภา	นายณิชากร	

ภาพที่ 3 รายงานสรุปผู้เข้าร่วมกิจกรรม

4.2 เปรียบเทียบระยะเวลาการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาด้วยการเซ็นชื่อในเอกสาร กับ ระบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมด้วย AR Code

ผลเปรียบเทียบระยะเวลาการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาด้วยการเซ็นชื่อในเอกสารกับระบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมด้วย AR Code จำนวน 2 ครั้ง ได้แก่ ครั้งที่1: กิจกรรมบังคับ(กิจกรรมค่ายธรรม) และ ครั้งที่2: กิจกรรมเลือก(กิจกรรมสอนน้องร้องเพลง คณะครุศาสตร์) โดยผลเปรียบเทียบระยะเวลาการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลเปรียบเทียบระยะเวลาการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาด้วยการเซ็นชื่อในเอกสาร กับ ระบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมด้วย AR Code

รายการ	ผู้เข้าร่วมกิจกรรม	ระยะเวลา	
		เซ็นชื่อในเอกสาร	สแกนชื่อด้วย AR Code
กิจกรรมครั้งที่ 1 : นักศึกษาคณะครุศาสตร์ที่เข้าร่วมกิจกรรมบังคับ (กิจกรรมค่ายธรรม)	300 คน	25-30 นาที	2 นาที
กิจกรรมครั้งที่ 2 : นักศึกษาคณะครุศาสตร์ที่เข้าร่วมกิจกรรมเลือก (กิจกรรมสอนน้องร้องเพลง คณะครุศาสตร์)	207 คน	25-30 นาที	2 นาที

จากตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาในการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมด้วยการเซ็นชื่อในเอกสารกับระบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมด้วย AR Code พบว่า การเซ็นชื่อในเอกสารใช้เวลา 25-30 นาที/กิจกรรม และการสแกนชื่อด้วย AR Code ใช้เวลา 2 นาที/กิจกรรม จากตารางพบว่าการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมด้วย AR Code สามารถลดเวลาในการเช็คชื่อการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาได้เป็นอย่างมากทำให้มีเวลาในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของคณะเพิ่มขึ้น

4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจการใช้ระบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมด้วย AR Code

ผลประเมินความพึงพอใจการใช้ระบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมด้วย AR Code ของนักศึกษาคณะครุศาสตร์บัณฑิต จำนวน 2 กิจกรรม โดยการประเมินความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ วิเคราะห์ด้วยค่าสถิติพื้นฐานเทียบกับเกณฑ์และสรุปผล ดังตารางที่ 2

จากตารางที่ 2 ภาพรวมของการประเมินความพึงพอใจการใช้ระบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมด้วย AR Code ทั้ง 2 กิจกรรม มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.21$, $SD=0.79$) และเมื่อพิจารณารายการประเมินแต่ละข้อ พบว่า ทุกรายการประเมินมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากเช่นเดียวกัน

โดยเมื่อพิจารณาผลการประเมินความพึงพอใจการใช้ระบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมด้วย AR Code แต่ละครั้งพบว่า

กิจกรรมครั้งที่ 1 : นักศึกษาคณะครุศาสตร์ที่เข้าร่วมกิจกรรมบังคับ (กิจกรรมค่ายธรรม) ผลประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.18$, $SD=0.82$)

กิจกรรมครั้งที่ 2 : นักศึกษาคณะครุศาสตร์ที่เข้าร่วมกิจกรรมเลือก (กิจกรรมสอนน้องร้องเพลง คณะครุศาสตร์) ผลประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.23$, $SD=0.76$)

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจการใช้ระบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมด้วย AR Code

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ						แปลผล
	กิจกรรมครั้งที่ 1		กิจกรรมครั้งที่ 2		ภาพรวม		
	กิจกรรมบังคับ	กิจกรรมเลือก					
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	
1. ความง่ายต่อการใช้งาน AR Code	4.18	0.82	4.17	0.78	4.17	0.79	มาก
2. ความสะดวก รวดเร็วในการใช้ AR Code บันทึกเวลาการเข้าร่วมกิจกรรม	4.18	0.83	4.16	0.76	4.17	0.79	มาก
3. ประสิทธิภาพของ AR Code ในการบันทึกเวลาการเข้าร่วมกิจกรรม	4.12	0.83	4.17	0.78	4.15	0.80	มาก
4. ความเหมาะสมในการประยุกต์ใช้ระบบบันทึกเวลาการเข้าร่วมกิจกรรม	4.18	0.79	4.14	0.80	4.15	0.80	มาก
5. ความทันสมัยของการยืนยันตัวตน	4.25	0.82	4.39	0.72	4.33	0.76	มาก
6. ความถูกต้องในการยืนยันตัวตน	4.21	0.79	4.27	0.74	4.24	0.76	มาก
7. ระบบการใช้ AR Code บันทึกเวลาการเข้าร่วมกิจกรรมสามารถใช้งานได้จริง	4.18	0.88	4.29	0.77	4.25	0.82	มาก
8. ความพึงพอใจในภาพรวมของการใช้ AR Code บันทึกเวลาการเข้าร่วมกิจกรรม	4.14	0.84	4.22	0.78	4.19	0.80	มาก
รวมทั้งหมด	4.18	0.82	4.23	0.76	4.21	0.79	มาก

สรุป ภาพรวมการประยุกต์ใช้ AR Code ในการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษา มีผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.21$, $SD=0.79$) สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้จริงและสามารถช่วยลดปัญหาในการบันทึกเวลาการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษา รวมทั้งสามารถแก้ปัญหาความยุ่งยากและลดเวลาจากการตรวจสอบข้อมูลย้อนหลัง มีความทันสมัยในการยืนยันตัวตน รวมทั้งมีความถูกต้องในการยืนยันตัวตนด้วย ซึ่งเนื่องจากการบันทึกเวลาการเข้าร่วมกิจกรรมเป็นการประยุกต์ใช้ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศจากแอปพลิเคชัน Plickers เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยการบันทึกข้อมูลออนไลน์ผู้ใช้จึงสามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้ และไม่สิ้นเปลืองงบประมาณมากในการแก้ไขปัญหา ตาราง หรือภาพประกอบ

5. อภิปรายผลและข้อเสนอแนะการวิจัย

การประยุกต์ใช้ AR Code ในการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาเป็นการประยุกต์ใช้ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศมีการบันทึกข้อมูลออนไลน์ผู้ใช้จึงสามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้ และไม่สิ้นเปลืองงบประมาณมากในการแก้ไขปัญหา ในการวิจัยครั้งนี้พบว่า การใช้ AR Code บันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาสามารถลดเวลาในการบันทึกข้อมูลได้เป็นอย่างมาก โดยมีขั้นตอนในการเช็คชื่อผู้เข้าร่วมกิจกรรมดังนี้ 1) ผู้ประเมินทำการสแกนรายชื่อผู้เข้าร่วมกิจกรรมด้วยแอปพลิเคชัน Plickers 2) นักศึกษาแสดงการ์ด AR Code เพื่อยืนยันตัวตนในการเข้าร่วมกิจกรรมตามช่วงเวลาที่กำหนด และ 3) ระบบทำรายงานสรุปผู้เข้ากิจกรรมแบบเรียลไทม์

ผลเปรียบเทียบระยะเวลาการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาด้วยการเซ็นชื่อในเอกสาร กับระบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมด้วย AR Code จำนวน 2 ครั้ง ได้แก่ ครั้งที่ 1 : กิจกรรมบังคับ(กิจกรรมค่ายธรรม) และครั้งที่ 2 : กิจกรรมเลือก(กิจกรรมสอนน้องร้องเพลง คณะครุศาสตร์) ในการวิจัยครั้งนี้ พบว่า การเซ็นชื่อในเอกสารใช้เวลา 25-30 นาที/กิจกรรม และการสแกนชื่อด้วย AR Code ใช้เวลา 2 นาที/กิจกรรม จากตารางพบว่าการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมด้วย AR Code สามารถลดเวลาในการเช็คชื่อการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษาได้เป็นอย่างมากทำให้มีเวลาในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของคณะเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ประทีป

พิชทองกลาง และคณะ [3] งานวิจัยเรื่อง การสร้างระบบตรวจสอบการเข้าร่วมชั้นเรียนด้วย QR Code ในรายวิชาศึกษาทั่วไป ผลการวิจัยพบว่า 1) ระบบสามารถใช้งานง่าย ลดระยะเวลาการขานชื่อเข้าชั้นเรียนได้มาก 2) ระบบสามารถช่วยให้การตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนใช้เวลาสั้นลง นักศึกษาสามารถศึกษาเนื้อหาบทเรียนผ่านระบบได้ด้วยตนเอง และระบบสามารถจัดเรียงข้อมูลเรียบเรียง สะดวก รวดเร็ว ผู้สอนสามารถนำไปใช้ได้เลย

ผลประเมินความพึงพอใจการใช้ระบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมด้วย AR Code ของนักศึกษาครุศาสตร์บัณฑิต จำนวน 2 กิจกรรม ในการวิจัยครั้งนี้พบว่า ภาพรวมของการประเมินความพึงพอใจการใช้ระบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมด้วย AR Code ทั้ง 2 กิจกรรม มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.21$, $SD=0.79$) และเมื่อพิจารณารายการประเมินแต่ละข้อ พบว่า ทุกรายการประเมินมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากเช่นเดียวกัน โดยเมื่อพิจารณาผลการประเมินความพึงพอใจการใช้ระบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมด้วย AR Code แต่ละครั้ง พบว่า กิจกรรมครั้งที่ 1 : นักศึกษาคณะครุศาสตร์ที่เข้าร่วมกิจกรรมบังคับ (กิจกรรมค่ายธรรม) ผลประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.18$, $SD=0.82$) และกิจกรรมครั้งที่ 2 : นักศึกษาคณะครุศาสตร์ที่เข้าร่วมกิจกรรมเลือก (กิจกรรมสอนน้องร้องเพลง คณะครุศาสตร์) ผลประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.23$, $SD=0.76$) สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภาภรณ์ ระน้อม และคณะ [7] งานวิจัยเรื่อง ระบบสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการกิจกรรมนักศึกษา มหาวิทยาลัยเพชรบุรี ผลการวิจัยพบว่าระบบสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการกิจกรรมนักศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี มีองค์ประกอบทั้งหมด 4 ส่วน ผลการประเมินการยอมรับโดยบุคลากรสำนักกิจการนักศึกษาและนักศึกษา มีผลการประเมินการยอมรับประสิทธิภาพในการทำงานของระบบอยู่ในระดับมาก ผลการยอมรับระบบในด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบอยู่ในระดับมาก และการยอมรับระบบในด้านความปลอดภัยของข้อมูลในระบบอยู่ในระดับมาก

สรุป ภาพรวมการประยุกต์ใช้ AR Code ในการบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษา มีผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.21$, $SD=0.79$) สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้จริงและสามารถช่วยลดปัญหาในการบันทึกเวลาการเข้าร่วมกิจกรรมของนักศึกษา รวมทั้งสามารถแก้ปัญหาความยุ่งยากและลดเวลาจากการตรวจสอบข้อมูลย้อนหลัง มีความทันสมัยในการยืนยันตัวตน รวมทั้งมีความถูกต้องในการยืนยันตัวตนด้วย ซึ่งเนื่องจากการบันทึกเวลาการเข้าร่วมกิจกรรมเป็นการประยุกต์ใช้ประสิทธิภาพของระบบสารสนเทศจากโปรแกรมแอปพลิเคชัน Plickers เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยการบันทึกข้อมูลออนไลน์ผู้ใช้จึงสามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้และไม่สิ้นเปลืองงบประมาณมากในการแก้ไขปัญหา

ข้อเสนอแนะ

1. แอปพลิเคชัน Plickers สามารถกำหนดการ์ดได้สูงสุด 63 การ์ด ดังนั้นในการประยุกต์ใช้แอปพลิเคชัน Plickers กับนักศึกษาที่มีจำนวนมากกว่า 63 คน ควรทำการแบ่งคลาสหรือกลุ่มของผู้เรียนเป็นหลายๆคลาส
2. แอปพลิเคชัน Plickers เป็นระบบที่ใช้ผู้ประเมินเพียงคนเดียวในการตรวจสอบผู้เข้าร่วมกิจกรรมจำนวนมากพร้อมกัน ดังนั้นผู้ประเมินเป็นบุคคลที่มีความสำคัญมากซึ่งจะต้องเลือกบุคคลที่สามารถควบคุมบรรยากาศในสแกน AR Code ได้อย่างดี
3. ผู้ประเมินต้องอธิบายวิธีการใช้ AR Code ให้กับผู้ถูกประเมินได้ชัดเจนเพื่อป้องกันความผิดพลาดในการทำงาน

คำขอบคุณ

งานวิจัยฉบับนี้เป็นการวิจัยเรื่องการพัฒนาบบบันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมด้วย AR Code ซึ่งได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรีเป็นอย่างสูง และขอขอบคุณอาจารย์ นักศึกษา และฝ่ายงานกิจการนักศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี สำหรับข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อการวิจัยรวมทั้งการให้การสนับสนุนให้งานวิจัยฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี. ประกาศมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี เรื่อง การเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนานักศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.2557, 2557..
- [2] นฤเทพ สุวรรณธาดา, สมคิด แซ่หลี่ และสรเดช ครุฑจ้อน. การประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการบันทึกข้อมูลการเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อสำเร็จการศึกษา โดยนำเข้าข้อมูลผ่านระบบเก็บข้อมูลออนไลน์. วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ, ปีที่ 9 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2556, 2556,. 20-26.
- [3] ประทีป พิษทองกลาง, ญาดาวิมินทร์ พิษทองกลาง และอาภากร ปัญโญ. การสร้างระบบตรวจสอบการเข้าชั้นเรียนด้วย QR Code ในรายวิชาศึกษาทั่วไป. วารสารพุทธศาสตร์ศึกษา ปีที่ 9 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน 2561, 2561, 11-26.
- [4] สุระ วุฒิพรหม, ชันติเทศธัญญา และกานต์ตะรัตน์ วุฒิสเลา. Plickes : เครื่องมือประเมินเพื่อการเรียนรู้แบบเรียลไทม์สำหรับห้องเรียนที่มีข้อจำกัดเรื่องเทคโนโลยี. วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้, 2560, ปีที่ 8 (2), 429-435.
<http://ejournals.swu.ac.th/index.php/JSTEL/article/viewFile/9536/8136>
- [5] ปรีชา กอเจริญ. การใช้ Plickers กับกาประเมินผลการเรียนรู้ทันทีในห้องเรียนกลับทางและเรียนให้รู้จริง. ใน สิรินคร สิ้นจินดาวงศ์ (บรรณาธิการ), Experience of Learning: บทสรุปจากประสบการณ์การสอน. (น. 38-51). กรุงเทพฯ: ศูนย์สนับสนุนและพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยศรีปทุม, 2560.
- [6] ธงชัย ไรจน์กั้งสาดล. Plickers : กระดาษอัจฉริยะช่วยนำเสนอ. 2561 สืบค้นเมื่อวันที่ 25 เมษายน 2561, จากเว็บไซต์ : <https://medium.com/การนำเสนออย่างทรงพลัง/plickers-กระดาษอัจฉริยะช่วยนำเสนอ-4512ffa85f40>.
- [7] สุภาภรณ์ ระน่อม, หยาดเพชร พลอยดีเลิศ, สุกัญชลิกา บุญมาธรรม และวีระชัย คอนจจอหอ. ระบบสารสนเทศเพื่อบริหารจัดการกิจกรรมนักศึกษา มหาวิทยาลัยเพชรบุรี. ในการประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2559, 297.
- [8] มงคล รอดจันทร์, อวยชัย อินทรสมบัติ และธานีล ม่วงพล. การพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ร่วมกับคิวอาร์โค้ด สำหรับการบันทึกการเข้าเรียนของนักศึกษาวิชาทหาร. วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม, 2561, ปีที่ 5(1), 88-96.
- [9] วัฒนพล ชุมเพชร, ภูริณัฐ หนูขุน และคุณัญญ์ เตียวณะ. การพัฒนาระบบเช็คชื่อเพื่อการติดตามพฤติกรรมกาเข้าเรียนของนักศึกษาแบบมีส่วนร่วมผ่านระบบออนไลน์. วารสารเทคโนโลยีภาคใต้, 2561, ปีที่ 11(1), 185-192.