

## เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับ แอปพลิเคชัน Plickers ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ปนัดดา ใจบุญลือ<sup>1\*</sup>, วสันต์ ณ ชัย<sup>2</sup>

<sup>1</sup>สาขาวิชาแอนิเมชัน เกม และดิจิทัลมีเดีย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กรุงเทพมหานคร

<sup>2</sup>ทีมวิจัยเทคโนโลยีภาษาธรรมชาติและควมหมาย กลุ่มวิจัยปัญญาประดิษฐ์

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ ปทุมธานี

\*Corresponding author email: panadda.ja@bsru.ac.th

รับบทความ: 10 เมษายน 2567, รับบทความแก้ไข: 17 มิถุนายน 2567, ยอมรับตีพิมพ์: 19 มิถุนายน 2567

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ร่วมกับแอปพลิเคชัน Plickers ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี 2) ทดสอบประสิทธิภาพของผู้เรียนโดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ด้วยแอปพลิเคชัน Plickers และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนโดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ด้วยแอปพลิเคชัน Plickers กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการออกแบบและพัฒนาแอนิเมชัน 2 มิติ ได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลอง ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับแอปพลิเคชัน Plickers จำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุม ที่ใช้การเรียนการสอนด้วยวิธีปกติ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับแอปพลิเคชัน Plickers 2) แบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกด้วย Plickers วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบ t-test Independent

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับแอปพลิเคชัน Plickers โดยภาพรวม ( $\bar{X} = 12.83$  S.D. = 1.49) ซึ่งมีผลการเรียนรู้สูงกว่านักศึกษาที่ใช้การเรียนด้วยวิธีปกติ ( $\bar{X} = 11.07$  S.D. = 1.64) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของนักศึกษาที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับแอปพลิเคชัน Plickers คิดเป็นร้อยละ 74 สูงกว่าเกณฑ์ แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น และ 3) ความพึงพอใจของผู้เรียนโดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วยแอปพลิเคชัน Plickers อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.28$  S.D. = 0.63)

**คำสำคัญ:** การจัดการเรียนรู้/ การเรียนรู้เชิงรุก/ แอปพลิเคชัน Plickers

# Comparing Learning Outcomes through Collaborative Active Learning with Application Plickers of Undergraduate Students

Panadda Jaiboonlue<sup>1\*</sup>, Wasan Na Chai<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Animation Game and Digital Media Program, Faculty of Science and  
Technology, Bansomdejchaopraya Rajabhat University, Bangkok

<sup>2</sup>Langulge and Semantic Technology Research Team, Artificial Intelligence  
Research Group, National Electronics and Computer Technology Center,  
Pathum Thani

\*Corresponding author email: panadda.ja@bsru.ac.th

Received: 10 April 2024, Revised: 17 June 2024, Accepted: 19 June 2024

## Abstract

A The objectives of this research were: 1) to compare learning outcomes using Active Learning process with Application Plickers of Thai undergraduate students 2) to find an effectiveness index of student using to active learning process with Application Plickers and 3) to study student satisfaction using active learning process with application Plickers. The samples of this research were second-year undergraduate students enrolled in the 2D Animation Design and Development course during the academic year 2023, selected through purposive sampling. From the sample, we divided it into 2 groups: an experimental group of 30 people who studied with active learning activities with Application Plickers and a control group of 30 people who used normal teaching methods. The instruments utilized were 1) lesson plans for active learning activities with the Plickers application, 2) pre-tests and post-

tests knowledge test, and 3) a questionnaire to evaluate student satisfaction with the active learning process using Plickers. Data were analyzed by calculating the mean, standard deviation and using the independent t-test.

The research findings revealed that 1) the overall learning outcomes of students who participated in collaborative learning activities with Application Plickers ( $\bar{x} = 12.83$ , S.D. = 1.49) were significantly higher than those of students who used traditional teaching methods ( $\bar{x} = 11.07$ , S.D. = 1.64) at the 0.05 significance level 2) the Effectiveness Index (E.I.) of students engaged in collaborative learning activities with Application Plickers was 74%, indicating a higher than standard advancement in learning and 3) student satisfaction using active learning activities with Application Plickers was at a high level ( $\bar{x} = 4.28$  S.D. = 0.63).

**Keywords:** Learning Management/ Active Learning/ Application Plickers

## บทนำ

แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560-2575 มุ่งเน้นพัฒนาระบบการบริหารจัดการการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ [1] โดยการจัดกระบวนการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้พยายามเปลี่ยนบทบาทครูจากผู้บรรยายบอกทุกอย่างในตำราหรือหนังสือ เป็นรูปแบบยึดครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher-centered) ปรับเปลี่ยนรูปแบบเป็นการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Student-centered) เป็นแนวทางการสอนที่ให้ความสำคัญกับบทบาทและความร่วมมือของนักเรียนในกระบวนการเรียนรู้ [2] ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียน มุ่งให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ โดยมีครูทำหน้าที่เป็นโค้ชและพี่เลี้ยง ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ได้ ใช้สติปัญญา คิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ผลงานนวัตกรรมที่บ่งบอกถึงการมีสมรรถนะสำคัญในศตวรรษที่ 21 [3] ร่วมกับการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมากขึ้น โดยใช้แอปพลิเคชันออนไลน์ที่เหมาะสมอย่างแอปพลิเคชันออนไลน์ Plickers สามารถนำมาใช้จัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) [4] เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบเดิมที่เน้นการบรรยาย ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมน้อยมากและหมดความสนใจภายใน 20 นาทีแรก [5] Plickers จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนการสอนและมีความสุขในการเรียนมากขึ้น ยังช่วยให้ผู้สอนสามารถเก็บข้อมูลของผู้เรียนได้ง่ายและแม่นยำสูง [6]

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อกระตุ้นความสนใจด้วยรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) โดยนำเทคโนโลยีมาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้กับกระบวนการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชัน Plickers มาเป็นเครื่องมือเพิ่มความสุขและประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพในห้องเรียน สามารถติดตามความคืบหน้าของผู้เรียนได้ ดังนั้นเพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจรายวิชาการออกแบบและพัฒนาแอนิเมชัน 2 มิติ ในหน่วยเรียนรู้เรื่องหลักพื้นฐาน 12 ข้อสำหรับสร้างแอนิเมชัน ซึ่งเป็นแนวทางกฎเกณฑ์ที่ช่วยให้แอนิเมเตอร์ (Animator) หรือนักออกแบบภาพเคลื่อนไหว เข้าใจถึงวิธีการสร้างการเคลื่อนไหวดูมีชีวิตชีวา น่าสนใจและมีประสิทธิภาพมากขึ้น อันเป็นความรู้พื้นฐานและทักษะที่จำเป็นต่อการประกอบอาชีพในอนาคตต่อไป

งานวิจัยนี้จึงมีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ร่วมกับแอปพลิเคชัน Plickers ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนโดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ด้วยแอปพลิเคชัน Plickers และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนโดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ด้วยแอปพลิเคชัน Plickers

## วัสดุและวิธีการ

### 1. สมมติฐานของการวิจัย

1.1 ผลการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ร่วมกับแอปพลิเคชัน Plickers ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มีผลการเรียนรู้สูงกว่าการเรียนการสอนด้วยวิธีปกติ

1.2 ค่าดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนโดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ด้วยแอปพลิเคชัน Plickers มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.50

1.3 ความพึงพอใจของผู้เรียนโดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ด้วยแอปพลิเคชัน Plickers อยู่ในระดับมาก

### 2. ขอบเขตของการวิจัย

#### 2.1 ขอบเขตด้านประชากร

ประชากร คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการออกแบบและพัฒนาแอนิเมชัน 2 มิติ จำนวน 80 คน

#### 2.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยนี้ศึกษาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการออกแบบและพัฒนาแอนิเมชัน 2 มิติ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง หลักพื้นฐาน 12 ข้อสำหรับสร้างแอนิเมชัน

### 3. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### 3.1 ประชากร

นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการออกแบบและพัฒนาแอนิเมชัน 2 มิติ จำนวน 80 คน

### 3.2 กลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยนี้ใช้การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยแบ่งออกเป็นห้องเรียนที่เป็นกลุ่มทดลอง (Experimental) กับกลุ่มควบคุม (Control) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย แบ่งได้ดังนี้

กลุ่มทดลอง (Experimental) ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการออกแบบและพัฒนาแอนิเมชัน 2 มิติ ซึ่งใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ด้วยแอปพลิเคชัน Plickers จำนวน 30 คน โดยการเลือกอย่างง่ายด้วยการจับฉลาก

กลุ่มควบคุม (Control) ได้แก่ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการออกแบบและพัฒนาแอนิเมชัน 2 มิติ ซึ่งใช้การเรียนการสอนด้วยวิธีปกติ จำนวน 30 คน โดยการเลือกอย่างง่ายด้วยการจับฉลาก

### 4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ร่วมกับแอปพลิเคชัน Plickers ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี รายวิชาการออกแบบและพัฒนาแอนิเมชัน 2 มิติ ในหน่วยเรียนรู้เรื่อง หลักพื้นฐาน 12 ข้อสำหรับสร้างแอนิเมชัน

4.2 แบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยเรียนรู้เรื่อง หลักพื้นฐาน 12 ข้อสำหรับสร้างแอนิเมชัน แบบปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ มีค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องของแบบทดสอบ (IOC) ตั้งแต่ 0.67-1.00 ค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.30-0.57 ค่าอำนาจจำแนก (R) ตั้งแต่ 0.21-0.91

4.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ร่วมกับแอปพลิเคชัน Plickers เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 10 ข้อ ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน มีค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (IOC) ด้านเนื้อหา ตั้งแต่ 0.67-1.00

### 5. วิธีการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้มีวิธีการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นเตรียม ขั้นทดลองและเก็บข้อมูล และขั้นวิเคราะห์ผล มีรายละเอียดดังนี้

## ขั้นตอนที่ 1 ขั้นเตรียม

1) จัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ร่วมกับแอปพลิเคชัน Plickers ในรายวิชาการออกแบบและพัฒนาแอนิเมชัน 2 มิติ ในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง หลักพื้นฐาน 12 ข้อสำหรับสร้างแอนิเมชัน โดยใช้เวลา 4 สัปดาห์ ๆ ละ 4 ชั่วโมง จัดแบ่งเนื้อหาเท่า ๆ กัน มีเป้าหมายให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้หลักพื้นฐาน 12 ข้อสำหรับแอนิเมชันสร้างสรรค์ผลงานของตนเอง กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วยการใช้สื่อการสอนที่หลากหลาย ได้แก่ สื่อนำเสนอ วิดีโอตัวอย่าง และนำแอปพลิเคชัน Plickers มาช่วยกระตุ้นความสนใจด้วยกิจกรรมทดสอบความรู้ความเข้าใจโต้ตอบกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียนผ่านการใช้การ์ดคำตอบโดยสามารถแสดงผลคำตอบได้ทันที ผู้เรียนอภิปรายคำตอบในชั้นเรียนร่วมกัน ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในกิจกรรมการเรียนรู้ และสรุปผลการทดสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนแต่ละคนในแต่ละสัปดาห์ เพื่อวิเคราะห์คะแนนและปรับกิจกรรมให้เหมาะสม

2) สร้างแบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้เรื่อง หลักพื้นฐาน 12 ข้อสำหรับสร้างแอนิเมชัน แบบปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนน ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน จากนั้นนำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องของแบบทดสอบ (IOC) ตั้งแต่ 0.67-1.00 ค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.30-0.57 ค่าอำนาจจำแนก (R) ตั้งแต่ 0.21-0.91

3) นำแบบทดสอบวัดความรู้ที่สร้างขึ้นมาสสร้างแบบทดสอบ (Quiz) ในแอปพลิเคชัน Plickers และสร้างบัตรคำตอบ (Plickers Cards) โดยลงทะเบียนบัตรคำตอบของผู้เรียนในแอปพลิเคชัน Plickers โดยกำหนดรหัสเฉพาะสำหรับแต่ละบัตร เพื่อให้ผู้เรียนใช้ถือบัตรคำตอบโดยผู้สอนจะใช้อุปกรณ์โทรศัพท์มือถือสแกน QR code คำตอบของผู้เรียนระบบจะอ่านและบันทึกคำตอบ

4) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ร่วมกับแอปพลิเคชัน Plickers รายวิชาการออกแบบและพัฒนาแอนิเมชัน 2 มิติ ในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง หลักพื้นฐาน 12 ข้อสำหรับสร้างแอนิเมชัน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 10 ข้อ ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน มีค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (IOC) ด้านเนื้อหา ตั้งแต่ 0.67-1.00



## ขั้นตอนที่ 2 ทดลองและเก็บข้อมูล

1) แนะนำรูปแบบการเรียนรู้ ซึ่งแจ้ง อธิบายวิธีการ และแจ้งจุดประสงค์ ให้กับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มคือ

- กลุ่มทดลอง ที่ใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ด้วยแอปพลิเคชัน Plickers จำนวน 30 คน โดยขั้นตอนการสอนแบบ Active Learning ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนกระตุ้นความสนใจ จะเน้นการตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้นำไปคิดวิเคราะห์ โดยจะใช้แอปพลิเคชัน Plickers มาจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกช่วยกระตุ้นความสนใจจากกิจกรรมการใช้การ์ดคำตอบสำหรับตอบแบบทดสอบออนไลน์และทราบผลคะแนนได้ทันที เกิดความรู้สึกรักสนุกสนาน ทำท่ายอยากร่วมกิจกรรมต่อเพื่อเทียบคะแนนกับเพื่อนๆ ในชั้นเรียน รูปแบบกิจกรรมสามารถจัดลำดับคำตอบที่ตอบมากที่สุดและรองลงมา ซึ่งผู้เรียนสามารถอภิปรายคำตอบร่วมกันกับผู้สอนในชั้นเรียนได้ทันทีเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ ขั้นสำรวจและค้นหา จะเน้นให้ผู้เรียนค้นหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป เมื่อจัดกิจกรรมผ่านแอปพลิเคชัน Plickers จะทำให้สามารถวิเคราะห์คะแนนและอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน ทำให้เกิดการแสดงความคิดเห็นและช่วยกันสรุปผลซึ่งเป็นการเรียนแบบร่วมมือในชั้นเรียน ขั้นสร้างผลผลิตของความเข้าใจ เป็นการนำความรู้ที่ได้ค้นคว้าและสรุปผลมาใหม่ไปเชื่อมโยงกันทำให้เกิดองค์ความรู้กว้างขึ้น ขั้นสะท้อนผลผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานรูปแบบใหม่ๆ ได้

- กลุ่มควบคุม ที่ใช้การเรียนการสอนด้วยวิธีปกติ จำนวน 30 คน โดยใช้สื่อประกอบการสอน และวิดีโอตัวอย่าง การถามตอบในชั้นเรียน

2) ทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียน (Pre-test) กับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มคือ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ในหน่วยเรียนรู้เรื่อง หลักพื้นฐาน 12 ข้อสำหรับสร้างแอนิเมชันแบบปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ เป็นรายบุคคล รวบรวมผลการทดสอบเพื่อทำการวิเคราะห์คะแนนต่อไป

3) ดำเนินการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ด้วยแอปพลิเคชัน Plickers กับกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน ระบบจะบันทึกข้อมูลการตอบคำถาม ผู้สอนสามารถให้คำแนะนำ อภิปรายร่วมกับผู้เรียนในแต่ละข้อ

เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาทักษะของผู้เรียน จากนั้นรวบรวมผลการทดสอบ เพื่อทำการวิเคราะห์คะแนน และจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีปกติกับกลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน

4) ทดสอบความรู้หลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน กับกลุ่มควบคุมที่ใช้การเรียนการสอนด้วยวิธีปกติ จำนวน 30 คน จากนั้นรวบรวมผลการทดสอบ เพื่อทำการวิเคราะห์คะแนน

5) ประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ร่วมกับแอปพลิเคชัน Plickers กับกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน ภายหลังสิ้นสุดการจัดกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์ผล

1) นำผลการทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน มาทำการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ร่วมกับแอปพลิเคชัน Plickers ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบผลการทดสอบโดยใช้สถิติ Independent t-test

2) หาดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) ของผู้เรียนโดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ด้วยแอปพลิเคชัน Plickers กับกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน โดยใช้สูตรดังนี้ [7]

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - (\text{ผลรวมของคะแนนสอบก่อนเรียน})}$$

3) หาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ร่วมกับแอปพลิเคชัน Plickers กับกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน ด้วยเครื่องมือแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 10 ข้อ โดยกำหนดการสร้างข้อคำถามเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้เชิงรุก และด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน มีค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (IOC) ด้านเนื้อหา ตั้งแต่ 0.67-1.00

## ผลการศึกษา

1. ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ร่วมกับแอปพลิเคชัน Plickers ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

จากการทดลองวัดความรู้กับกลุ่มทดลองใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับแอปพลิเคชัน Plickers และกลุ่มควบคุมที่ใช้การเรียนการสอนด้วยวิธีปกติ ได้วิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบผลการทดสอบโดยใช้สถิติ Independent t-test แสดงผลดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ด้วยแอปพลิเคชัน Plickers และใช้การเรียนการสอนด้วยวิธีปกติ

ตัวแปร	n	Score	Mean	S.D.	t	Sig
เรียนแบบใช้ Plickers	30	15	12.83	1.49	4.3724*	0.0001
เรียนแบบปกติ	30	15	11.07	1.64		

\*ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับแอปพลิเคชัน Plickers มีค่าเท่ากับ 12.83 ( $\bar{X} = 12.83$  S.D. = 1.49) ส่วนคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาที่ใช้การเรียนด้วยวิธีปกติ มีค่าเท่ากับ 11.07 ( $\bar{X} = 11.07$  S.D. = 1.64) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับแอปพลิเคชัน Plickers มีผลการเรียนรู้สูงกว่าการเรียนการสอนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนโดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ด้วยแอปพลิเคชัน Plickers กับกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน แสดงผลดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** ค่าดัชนีประสิทธิผลผู้เรียนโดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ด้วยแอปพลิเคชัน Plickers

ผลคูณของจำนวนนักเรียน กับคะแนนเต็ม	ผลรวมของคะแนนสอบ หลังเรียน	ผลรวมของคะแนนสอบ ก่อนเรียน
$30 \times 15 = 450$	385	200

จากตารางที่ 2 นำผลมาหาค่าดัชนีประสิทธิผลโดยใช้สูตร

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - (\text{ผลรวมของคะแนนสอบก่อนเรียน})}$$

$$E.I. = \frac{385 - 200}{(30 \times 15) - (200)} = 0.74$$

ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) มีค่าเท่ากับ 0.74 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นจากการใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ด้วยแอปพลิเคชัน Plickers หรือคิดเป็นร้อยละ 74 สูงกว่าร้อยละ 50 ซึ่งบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนโดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ด้วยแอปพลิเคชัน Plickers กับกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน แสดงดังตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** ผลความพึงพอใจของผู้เรียนโดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ด้วยแอปพลิเคชัน Plickers

ประเด็นพิจารณา	Mean	S.D.	ระดับ
			ความคิดเห็น
<b>ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้เชิงรุก</b>			
ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น	4.40	0.67	มาก
ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก	4.30	0.65	มาก

ประเด็นพิจารณา	Mean	S.D.	ระดับ
			ความคิดเห็น
ผู้เรียนมีความสามารถประยุกต์ใช้ความรู้สร้างสรรค์ผลงานได้	4.03	0.61	มาก
ผู้เรียนมีความสามารถอธิบายเนื้อหาบทเรียนให้ผู้อื่นได้	3.63	0.76	มาก
ผู้เรียนมีความสามารถสืบค้นความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ	4.50	0.57	มากที่สุด
<b>ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก</b>			
กิจกรรมการเรียนรู้มีความสนุกสนานและน่าสนใจ	4.47	0.68	มาก
กิจกรรมการเรียนรู้มีส่วนช่วยกระตุ้นให้เกิดการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม	4.13	0.68	มาก
กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้เกิดปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นมากขึ้น	4.33	0.61	มาก
รูปแบบกิจกรรมสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน	4.33	0.61	มาก
ผู้เรียนเรียนอย่างมีความสุขจากกิจกรรมในชั้นเรียน	4.66	0.48	มากที่สุด
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>	<b>4.28</b>	<b>0.63</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 3 พบว่าผู้เรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ด้วยแอปพลิเคชัน Plickers มีความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.28$  S.D. = 0.63) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ในประเด็นผู้เรียนเรียนอย่างมีความสุขจากกิจกรรมในชั้นเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.66$  S.D. = 0.48) อันดับสองคือ ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้เชิงรุก ในประเด็นผู้เรียนมีความสามารถสืบค้นความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.50$  S.D. = 0.57) สำหรับประเด็นอื่น ๆ มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ทั้งหมดซึ่งบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

## วิจารณ์

1. คะแนนผลการเรียนรู้หลังการจัดการเรียนการสอนระหว่างการใช้กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ด้วยแอปพลิเคชัน Plickers กว่าการเรียนการสอนด้วยวิธีปกติ นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.83 ซึ่งสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 11.07 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ส่งเสริมการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน สอดคล้องกับ ไพรินทร์ พึ่งพงษ์ และคณะ (2564) ที่ว่า ความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณหลังการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนภาษาไทยตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับแนวคิดอภิปัญญาสูงกว่าก่อนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบดังกล่าว เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้เชิงรุก ช่วยตอบสนองความสามารถด้านการอ่านอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษา ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ กระตุ้นการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเป็นไปตามแนวคิดอภิปัญญาและแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก [8] สอดคล้องกับ วัชรวิทย์ แซงบุญเรือง (2562) ที่ว่าการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย เน้นการลงมือปฏิบัติ มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและพัฒนากระบวนการคิด และมีเครื่องมือสนับสนุนที่เพียงพอ มีแอปพลิเคชันที่เข้าถึงง่ายทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้ดี [9] สอดคล้องกับสุทธิพงษ์ สายาพัฒนา และประยูร แสงใส (2564) ที่ใช้แอปพลิเคชัน Plickers ในการจัดการเรียนการสอนวิชาพระพุทธศาสนาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนศรีกระนวนวิทยาคม พบว่านักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องจากการใช้ Plickers มีประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้ของนักเรียน เกิดความสนุกและตื่นตัวในการเรียน [10] สอดคล้องกับ วนิดา เกตุเส็ง และพรรณราย เทียมทัน (2566) ที่ว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับแอปพลิเคชัน Plickers นักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เพราะการใช้ Plickers ทำให้เกิดความสนุกสนานระหว่างเรียนส่งผลให้จดจำเนื้อหาได้ดีขึ้น [11]

2. ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของผู้เรียนโดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ด้วย แอปพลิเคชัน Plickers ก่อนเรียนนักเรียนทำแบบทดสอบได้คะแนนรวม 200 คะแนน จากคะแนนเต็ม 450 คะแนน หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกด้วย Plickers มีผลรวมของคะแนน 385 คะแนน จากคะแนนเต็ม 450 คะแนน เมื่อ

นำไปคำนวณค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ได้เท่ากับ 0.74 แสดงว่านักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้การ เรียนรู้เชิงรุกด้วย Plickers มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 74 สูงกว่า เกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ร้อยละ 50 ซึ่งผลการวิจัยเป็นเช่นนี้เนื่องจากนักเรียนได้รับการจัดการ เรียนรู้เชิงรุกด้วย Plickers ซึ่งสร้างบรรยากาศการเรียนการสอนที่มีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน ทำให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น กล้าแสดงออก สามารถวัดประเมินผลการ เรียนรู้ของผู้เรียนได้ทันที และสามารถอภิปรายร่วมกันในแต่ละคำถามได้ สอดคล้องกับ กมลชนก แก้วศรีใส (2563) ที่ว่าการใช้ Plickers ช่วยสร้างแบบทดสอบสามารถวัดผล ระหว่างเรียนได้ทันทีเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัวและสนุกสนานในการเรียนรู้ด้วย แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาดนตรี ตามกรอบ TPACK MODEL ซึ่งมีค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.70 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 70 [12]

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนโดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ด้วย แอปพลิเคชัน Plickers พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจโดยภาพ รวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นด้านการจัด กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก ในประเด็นผู้เรียนเรียนอย่างมีความสุขจากกิจกรรมในชั้นเรียน มี ความพึงพอใจอันดับสูงสุด ซึ่งมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.66$  S.D. = 0.48) เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกด้วย Plickers สามารถสร้างบรรยากาศในชั้น เรียนให้มีความน่าสนใจ สนุกสนาน มีการจัดอันดับคำตอบของนักเรียน เป็นการกระตุ้นทำ ให้เกิดการแข่งขัน สามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักเรียนและครูผู้สอนทำให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในชั้นเรียนจึงเกิดความเพลิดเพลินและมีความสุขในจากกิจกรรมใน ชั้นเรียน สอดคล้องกับ ชื่นกมล เลิศวิทวัสกุล ที่ใช้โปรแกรม Plickers ช่วยสอน เรื่องฟิสิกส์ อะตอม ของนักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ 2 พบว่า นักเรียนเตรียมทหารมีความพึงพอใจใน การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ Plickers โดยภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 85.6 เนื่องจากการใช้ Plickers ช่วยให้นักเรียนมีบทบาทในชั้นเรียนมากขึ้น กิจกรรมการสอนสร้างบรรยากาศที่ดี ในการเรียน เกิดความสนุกสนาน สามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น [13] ทั้งนี้ความพึงพอใจ อันดับต่ำสุดคือ ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้เชิงรุก ในประเด็นผู้เรียนมีความสามารถอธิบาย เนื้อหาบทเรียนให้ผู้อื่นได้ มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.63$  S.D. = 0.76)

เนื่องจากผู้เรียนยังขาดความมั่นใจที่จะอธิบายความรู้ให้ผู้อื่นได้อย่างครบถ้วน ผู้สอนจึงควรเพิ่มกิจกรรมส่งเสริมความมั่นใจในชั้นเรียนต่อไป

## สรุป

จากศึกษาผลการเรียนรู้ในรายวิชาการออกแบบและพัฒนาแอนิเมชัน 2 มิติ ในหน่วยเรียนรู้เรื่อง หลักพื้นฐาน 12 ข้อสำหรับสร้างแอนิเมชัน ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยการใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ร่วมกับแอปพลิเคชัน Plickers และใช้การเรียนการสอนด้วยวิธีปกติ สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ร่วมกับแอปพลิเคชัน Plickers ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผลการเรียนรู้ของกลุ่มที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกด้วย Plickers มีผลการเรียนรู้สูงกว่าการเรียนการสอนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนโดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ด้วยแอปพลิเคชัน Plickers หลังการจัดกิจกรรมนักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น

3. การศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนโดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ด้วยแอปพลิเคชัน Plickers นักศึกษามีความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เพราะกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกด้วย Plickers ช่วยสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้มีความสนุกสนาน ตื่นเต้น กระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียนส่งผลต่อการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

## เอกสารอ้างอิง

1. สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๐ – ๒๕๗๙. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: บริษัท พริกหวานกราฟิค จำกัด; 2560.
2. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. แนวทางการจัดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นสมรรถนะทางสาขาวิชาชีพ [อินเทอร์เน็ต]. 2567 [เข้าถึงเมื่อ 15 มีนาคม 2567]. เข้าถึงได้จาก: <https://link.bsru.ac.th/vve>



3. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. แนวทางการนิเทศ เพื่อพัฒนาและส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) [อินเทอร์เน็ต]. 2567 [เข้าถึงเมื่อ 15 มีนาคม 2567]. เข้าถึงได้จาก: <https://link.bsru.ac.th/vwf>
4. ญัฐพงษ์ ภูขมศรี. การจัดการเรียนรู้ด้วย Plickers [อินเทอร์เน็ต]. 2567 [เข้าถึงเมื่อ 15 มีนาคม 2567]. เข้าถึงได้จาก: <https://link.bsru.ac.th/vvi>
5. Deslauriers L, Schelew E, Wieman C. Improved learning in a large-enrollment physics class. *Science* 2011;332(6031):862-64.
6. สุระ วุฒิพรหม, ขันติ เทิดธัญญา, กานต์ตะวัน วุฒิเสลา. Plickers: เครื่องมือประเมิน เพื่อการเรียนรู้แบบเรียลไทม์สำหรับห้องเรียนที่มีข้อจำกัดเรื่องเทคโนโลยี. *วารสาร หน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้* 2560;8(2):429-35.
7. ญัฐินี ชุติมันตพงศ์. การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยใช้โมเดลซิปปา เรื่องการวิเคราะห์งบการเงินของนิติภาคปกติ สาขาการจัดการ ชั้นปีที่ 2. *วารสารศึกษาศาสตร์* 2560;28(2):89-103.
8. ไพรินทร์ พึ่งพงษ์ และคณะ. รูปแบบการสอนภาษาไทยตามแนวคิดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับแนวคิดอภิปัญญาเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการอ่านอย่างมีวิจารณญาณ ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย* 2564;13(2):132-50.
9. วัชรีย์ แสงบุญเรือง. การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เชิงรุกผ่านเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์สำหรับนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา. *วารสารมนุษยศาสตร์ และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี* 2562;8(2):211-30.
10. สุทธิพงษ์ สายาพัฒน์, ประยูร แสงใส. การศึกษาการใช้ Plickers ที่มีต่อการเรียนวิชา พระพุทธศาสนาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนศรีกระนวนวิทยาคม. *Journal of Buddhist Education and Research (JBER)* 2021;7(1):62-70.
11. วณิดา เกตุเส็ง, พรรณราย เทียมทัน. ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค แบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับแอปพลิเคชันฟลิคเกอร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสาร ศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย* 2566;15(2):114-28.

12. กมลชนก แก้วศรีใส. กระบวนการจัดการเรียนรู้รายวิชาดนตรี ตามกรอบ TPACK MODEL สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองคู อำเภอดำรงวิทยารัชมังคลาจารย์ จังหวัดร้อยเอ็ด [วิทยานิพนธ์ปริญญาตรีศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต]. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม; 2563.
13. ชื่นกมล เลิศวิทวัสกุล. การศึกษาความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรม Plickers ช่วยสอนเรื่อง ฟิสิกส์อะตอม หัวข้อ การทดลองของทอมสัน มิลลิแกน และรัทเทอร์ฟอร์ด ของนักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 [อินเทอร์เน็ต]. 2561 [เข้าถึงเมื่อ 20 มีนาคม 2567]. เข้าถึงได้จาก: <http://a2.afaps.ac.th/~edbsci/website/news/public/PR00057.pdf>