# การใช้เกมเพื่อทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1 ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

# Using Games in Reviewing Content of Electromagnetic 1 to students in Science Faculty, Thaksin University

Received : 2021-12-03 Revised : 2022-03-08 Accepted : 2022-06-02

**ผู้วิจัย** การะเกด แก้วใหญ่[1]

Karakade Kaewyai[1]
karakade@tsu.ac.th

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้นำเกมมาใช้เพื่อทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1 ของนิสิตสาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ จำนวน 8 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตก่อนและหลังการเล่นเกม และศึกษาความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อเกม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย เกมที่ใช้ทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1 จำนวน 10 เกม แบบทดสอบก่อนและหลังเล่นเกม แบบสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนต่อเกมที่ใช้ทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1 การสัมภาษณ์แบบกลุ่ม และแบบบันทึกพฤติกรรมการเล่นเกมของผู้เรียน งานวิจัยนี้มีการวิเคราะห์คะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเล่นเกม วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อเกมที่ใช้ทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1 ในแต่ละด้าน วิเคราะห์พฤติกรรมของผู้เรียนขณะเล่นเกม วิเคราะห์ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เรียนจากการสัมภาษณ์แบบกลุ่ม โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ร้อยละความแตกต่าง ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่าการใช้เกมเพื่อทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1 ช่วยให้นิสิตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นและเรียนรู้อย่างมีความสุข โดยมีค่าเฉลี่ยของร้อยละความแตกต่างของคะแนนสอบก่อนและหลังเล่นเกมเพิ่มขึ้น 18.29 ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อเกมที่ใช้ทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1 แสดงให้เห็นว่านิสิตมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งทางด้านการเรียนรู้และด้านอารมณ์ โดยมีคะแนนเฉลี่ย 4.77 และ 4.85 ตามลำดับ

**คำสำคัญ:** เกม, การทบทวน, แม่เหล็กไฟฟ้า

[1]อาจารย์ ดร. สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ
Department of Physics, Faculty of Science, Thaksin University

## Abstract

This research used games to review content of Electromagnetic 1 for 8 students in Department of Physics, Faculty of Science, Thaksin University. The objects were to compare the pretest and posttest scores of the students and study of the students' satisfactions towards the games. Research instruments consisted of 10 games for Electromagnetic 1 content reviewal, pretest and posttest, the student's satisfaction on using game for Electromagnetic 1 content reviewal, group interview and anecdotal record of students during the games. This research analyzed the pretest and posttest scores, analyzed the students' satisfactions on using games for content reviewal of Electromagnetic 1 on each side, analyzed students' behavior during games, and analyzed student opinions and suggestions receiving from group interviews by using descriptive statistics, percentage difference, mean, and standard deviation

The results revealed that using games to go over content of electromagnetic 1 increased students' score and led to learning with happiness. The mean of percentage difference between pretest and posttest was increased to 18.29. The student's satisfaction on using game for content reviewal of Electromagnetic 1 were shown at the highest level in both of learning and emotion with a mean score of 4.77 and 4.85, respectively.



**Keywords**: Games, Review, Electromagnetic

## บทนำ

เกมเป็นกิจกรรมที่สร้างความสนใจและความสนุกสนานให้แก่ผู้เรียน มีการกำหนดกติกา วิธีการเล่นและวัตถุประสงค์ในการเล่นที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ (สุคนธ์ สินธพานนท์, 2562, หน้า 118 ) สามารถนำมาใช้ได้ในทุกขั้นตอนของการเรียนการสอน ขึ้นอยู่กับรูปแบบและจุดมุ่งหมายในการใช้ เช่น เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและเกิดทักษะในบทเรียน เพื่อสรุปเนื้อหา และเพื่อวัดผลการเรียนรู้ เป็นต้น การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game Based Learning) กำลังเข้ามามีบทบาทกับแวดวงการศึกษาและการพัฒนามนุษย์เพิ่มขึ้น เนื่องจากเกมสามารถทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม และมีปฏิสัมพันธ์เพื่อเรียนรู้ร่วมกันได้ในคราวเดียว (วรัตต์ อินทสระ, 2562, หน้า 8) จากผลการศึกษาของณัฏฐา ผิวมา (ณัฏฐา ผิวมา, 2563, หน้า 1-15) พบว่าการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ซึ่งบูรณาการโดยการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้ สามารถดึงดูดความสนใจและสอดแทรกเนื้อหาสาระของรายวิชาผ่านเกมได้ ส่งผลให้ผู้เรียนมีความสุขและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ในทำนองเดียวกัน Adriana Cardinot และคณะ (Adriana Cardinot, 2019, pp.42-57) พบว่าการใช้บอร์ดเกมดาราศาสตร์ในการสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษา จำนวน 119 คน ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ทางด้านดาราศาสตร์เพิ่มขึ้น อีกทั้งยังส่งเสริมการมีส่วนร่วมและปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนได้เป็นอย่างดี

รูปแบบการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาส่วนใหญ่เป็นการสอนแบบบรรยายที่เน้นเนื้อหาทางทฤษฎีในเชิงลึก การสอนแบบบรรยายเป็นกระบวนการที่ผู้สอนเตรียมเนื้อหาสาระมาบอก เล่า หรืออธิบายให้แก่ผู้เรียน ให้ผู้เรียนซักถาม (ไพฑูรย์ สินลารัตน์, 2563, หน้า 30) เพื่อถ่ายทอดความรู้จำนวนมากในเวลาที่จำกัด เพื่อถ่ายทอดความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน เพื่อช่วยสรุปประเด็นสำคัญ และช่วยนำทางในการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นศูนย์กลาง (ทิศนา แขมมณี, 2563, หน้า 113-114) ทำให้ผู้เรียนมีบทบาทน้อย ส่งผลให้ขาดความสนใจในการบรรยายได้ง่าย การทบทวนเนื้อหาในบทเรียนจึงมีความสำคัญต่อการเสริมสร้างความเข้าใจ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงและเข้าใจเนื้อหาได้ถูกต้อง ครบถ้วนมากขึ้น การทบทวนบทเรียนสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้คำถามให้ผู้เรียนตอบ การสรุปจากสถานการณ์ที่ผู้สอนสร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น และการทบทวนโดยการสาธิตหรือทดลองเพื่อชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหา

งานวิจัยนี้ ผู้สอนได้นำเกมมาใช้เพื่อทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1 ซึ่งเป็นวิชาเอกบังคับในหมวดวิชาเฉพาะ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ เนื่องจากผู้สอนได้สอนเนื้อหาวิชาดังกล่าวด้วยวิธีการบรรยาย (Lecture methods) เพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนได้ง่ายขึ้น เข้าใจถึงกระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การประเมินค่าและประยุกต์ความรู้ในการแก้ปัญหาจากตัวอย่างที่ผู้สอนแสดงให้ดู และร่วมกันอภิปรายเนื้อหาที่เรียนอย่างอิสระ อย่างไรก็ตาม ผู้เรียนต้องมีความรู้พื้นฐานเรื่องไฟฟ้าและแม่เหล็กเป็นอย่างดี ประกอบกับต้องใช้คณิตศาสตร์ขั้นสูงในการแก้ปัญหาโจทย์ ทำให้ผู้เรียนส่วนใหญ่เบื่อหน่ายและขาดความกระตือรือร้นในการเรียน ผู้สอนจึงได้นำเกมมาใช้เพื่อทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1 ให้กับผู้เรียน โดยมุ่งศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนในการใช้เกมเพื่อทบทวนเนื้อหา

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตสาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ ก่อนและหลังการใช้เกมทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1

2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนิสิตสาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ ที่มีต่อเกมทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1

## นิยามคำศัพท์เฉพาะ

**เกมทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1** หมายถึงเกมที่ผู้วิจัยดัดแปลงจากที่มีอยู่แล้ว และเกมที่สร้างขึ้นใหม่เพื่อใช้ทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1 จำนวน 10 เกม

**ผลสัมฤทธิ์**ทางการเรียน หมายถึงคะแนนที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนและหลังเล่นเกม จำนวน 5 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ โดยคิดเกณฑ์การให้คะแนนทำถูกข้อละ 1 คะแนน

**ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อเกมที่ใช้ทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1** หมายถึงความพึงพอใจที่ผู้เรียนมีต่อเกมที่ใช้ทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1 ใน 2 ด้าน คือ ด้านการเรียนรู้ และด้านอารมณ์ โดยใช้แบบสอบถามที่เป็นข้อความเชิงบวกวัดออกมาเป็น 5 ระดับ ได้แก่ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย และพึงพอใจน้อยที่สุด แต่ละระดับมีคะแนน 5 4 3 2 และ 1 คะแนน ตามลำดับ โดยใช้เกณฑ์แปลความหมายของผลจากการวัด ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายความว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายความว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายความว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายความว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายความว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

**การสัมภาษณ์แบบกลุ่ม** หมายถึงการที่ผู้วิจัยพูดคุยกับผู้เรียนทุกคนพร้อมกันหลังเรียนจบเนื้อหาทุกบทในคาบสุดท้ายของการเรียนการสอน เพื่อรับฟังความคิดเห็น ความรู้สึก และข้อเสนอแนะที่ผู้เรียนมีต่อเกมทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1

**พฤติกรรมการเล่นเกมของผู้เรียน** หมายถึง การแสดงพฤติกรรมในการเล่นเกมของผู้เรียน ตามรายการที่ผู้วิจัยต้องการศึกษา จำนวน 3 พฤติกรรม ได้แก่ การมีสมาธิจดจ่อกับเกม การมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน และการเล่นเกมด้วยความสนุกสนาน

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. ประชากรและขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในงานวิจัยนี้คือ นิสิตสาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง จำนวน 8 คน ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2563 ถึง เดือนตุลาคม 2563 โดยผู้วิจัยเป็นอาจารย์ผู้สอนและเก็บข้อมูลวิจัยด้วยตนเอง

### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

**2.1 เครื่องมือในการวิจัย** ประกอบด้วย เกมที่ใช้ทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1 จำนวน 10 เกม แต่ละเกมมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาพฤติกรรมทางพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom (Bloom's Taxonomy) (ธีรศักดิ์ อุปไมยอธิชัย, 2560, หน้า 46) ดังนี้

1)เกมอักษรไขว้ เป็นการต่อคำศัพท์อักษรไขว้ภาษาอังกฤษลงในแผ่นตารางอักษรไขว้ทั้งในแนวตั้งและแนวนอน โดยหาคำศัพท์จากคำใบ้ที่ผู้สอนให้มา ผู้เล่นที่เติมคำศัพท์ลงในตารางได้ครบถ้วนและถูกต้อง

เป็นคนแรกจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ ความจำ และเข้าใจนิยามของคำศัพท์ในบทเรียน

2)เกมใบ้คำ เป็นการอธิบายความหมายของคำ เพื่อให้ผู้เล่นอีกคนหนึ่งทายว่าคำศัพท์นั้นคืออะไร โดยแบ่งผู้เล่นออกเป็น 2 กลุ่ม ผู้เล่นแต่ละกลุ่มเข้าแถวตอนเรียงหนึ่งและหันหน้าเข้าหากระดาน ให้ผู้เล่นที่ทายคำศัพท์ก้าวออกมาข้างหน้าและหันหน้าเข้าหาแถวของตนเอง ผู้เล่นที่อยู่หัวแถวต้องจับฉลากคำศัพท์จากในกล่องและทำหน้าที่ใบ้คำให้ผู้เล่นที่อยู่ข้างหน้าทายภายในเวลา 30 วินาที เมื่อทายคำศัพท์ได้ถูกต้องหรือหมดเวลา ผู้เล่นที่ทายต้องไปต่อท้ายแถวเพื่อให้คนถัดไปขึ้นมาแทนที่ กลุ่มที่ทายคำศัพท์ได้ถูกต้องมากกว่าจะชนะการแข่งขัน มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ ความจำ และเข้าใจนิยามของคำศัพท์ในบทเรียน

3)เกมหาคำศัพท์ เป็นการหาคำที่ซ่อนอยู่ในตารางและนำคำเหล่านั้นมาเขียนอธิบายความหมายให้ถูกต้อง โดยผู้สอนแจกแผ่นตารางคำศัพท์ให้กับผู้เล่น ผู้เล่นหาคำศัพท์ในตารางให้เจอและนำมาเขียนอธิบายความหมายให้ถูกต้องลงในช่องว่างที่กำหนดไว้ใต้ตาราง ผู้เล่นคนแรกที่เจอคำศัพท์และอธิบายความหมายได้ถูกต้องทุกคำจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ ความจำ และเข้าใจนิยามของคำศัพท์ในบทเรียน

4)เกมตอบปัญหา เป็นการแข่งกันเพื่อตอบคำถามทั้งในทางทฤษฎีและการคำนวณ โดยให้นิสิตจับคู่เพื่อเล่นเกม แต่ละคู่จะได้รับกระดานไวท์บอร์ดจำนวน 1 แผ่น แปรงลบกระดานและปากกาเมจิก 1 ด้าม จากนั้นผู้เล่นทุกคู่นั่งล้อมรอบกริ่งสัญญาณเป็นรูปครึ่งวงกลม เมื่อผู้สอนแสดงคำใบ้ คำถามหรือโจทย์ปัญหาบนสไลด์ ให้ผู้เล่นเขียนคำตอบลงบนกระดาน และลุกมากดกริ่งสัญญาณ จากนั้นแสดงคำตอบให้ทุกคนดู คู่แรกที่กดกริ่งและเขียนคำตอบได้ถูกต้อง จะได้คะแนนในข้อนั้น ๆ คู่ที่ได้คะแนนมากที่สุดจะชนะการแข่งขัน เกมนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ ความจำ ความเข้าใจ สามารถวิเคราะห์ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาโจทย์ได้

5)เกมตอบปัญหาออนไลน์ เป็นการแข่งกันตอบคำถามทั้งในทางทฤษฎีและการคำนวณ โดยใช้โทรศัพท์มือถือที่เชื่อมต่อไปยังโปรแกรม Poll everywhere เมื่อการแข่งขันเริ่มขึ้น โจทย์คำถามและตัวเลือกจะปรากฏหน้าจอโทรศัพท์ ให้ผู้เล่นอ่านโจทย์และคลิกเพื่อเลือกคำตอบที่ถูกต้อง ผู้เล่นที่ตอบได้ถูกต้องและรวดเร็วที่สุดจะได้คะแนนสูงสุดในข้อนั้น ๆ จากนั้นผู้สอนจะเฉลยคำตอบและอธิบายเพิ่มเติม ก่อนที่จะแสดงคำถามข้อถัดไป เมื่อจบการแข่งขันคู่ที่ได้คะแนนสูงสุดจะเป็นผู้ชนะ มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ความจำ ความเข้าใจ สามารถวิเคราะห์ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาโจทย์ได้

6)เกมบิงโก เป็นการแก้ปัญหาโจทย์ แล้วหาตัวเลขในการ์ดที่ตรงกับคำตอบ โดยผู้สอนแจกการ์ดตัวเลขให้ผู้เล่นคนละหนึ่งแผ่น แต่ละแผ่นมีขนาด 5x5 ช่อง แต่ละช่องมีตัวเลขระบุไว้ ให้ผู้เล่นคนที่หนึ่งจับฉลากโจทย์ปัญหาขึ้นมา 1 ข้อ และออกมาแสดงวิธีคิดแก้ปัญหาโจทย์หน้าชั้นเรียน ในระหว่างนั้นผู้เล่นคนอื่น ๆ จะคิดตามและช่วยให้คำแนะนำจนกว่าจะได้คำตอบที่ถูก ผู้เล่นแต่ละคนดูว่ามีตัวเลขในการ์ดของตนเองที่ตรงกับคำตอบหรือไม่ ถ้ามีให้ทำเครื่องหมายกากบาทในช่องตัวเลขนั้นไว้ จากนั้นให้ผู้เล่นคนถัดไปทำเช่นเดียวกับคนแรก การแข่งขันจะจบลง เมื่อมีผู้เล่นที่มีตัวเลขบนการ์ดเรียงกันเป็นเส้นตรงได้ครบ 5 ช่อง และพูดคำว่า “บิงโก” มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ความจำ ความเข้าใจ สามารถวิเคราะห์ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาโจทย์ได้

7)เกมสร้างคำ เป็นการนำตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำหนดให้มาเรียงเป็นคำที่สอดคล้องกับภาพ โดยผู้สอนแจกแผ่นตารางตัวอักษรให้กับผู้เล่น ผู้เล่นมีเวลา 15 นาทีในการนำตัวอักษรภาษาอังกฤษที่กำหนดให้มาสร้างให้เป็นคำที่มีความหมายสอดคล้องกับภาพที่ปรากฏบนตาราง ผู้เล่นที่สร้างคำได้ถูกต้องมากที่สุดจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ ความจำ และเข้าใจนิยามของคำศัพท์ในบทเรียน

8)เกม 20 คำถาม เป็นการฝึกตั้งคำถามเพื่อทายคำศัพท์ในบทเรียน โดยแบ่งผู้เล่นออกเป็น 2 กลุ่ม ผู้สอนจับฉลากคำศัพท์ในกล่องขึ้นมา 1 ใบ จากนั้นให้ผู้เล่นแต่ละกลุ่มสลับกันถามคำถามเพื่อทายคำศัพท์ที่จับขึ้นมา โดยประโยคคำถามจะจบด้วยคำว่า “ใช่หรือไม่” ผู้สอนจะตอบว่า “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” เท่านั้น เมื่อถามจนครบ 20 คำถาม ผู้เล่นแต่ละกลุ่มจะต้องทายว่าคำศัพท์คืออะไร ทีมที่ทายคำศัพท์ได้ถูกต้องมากที่สุดจะชนะการแข่งขัน มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ ความจำ ความเข้าใจ สามารถสังเคราะห์คำตอบเพื่อนำไปสู่คำศัพท์ที่ถูกต้องได้

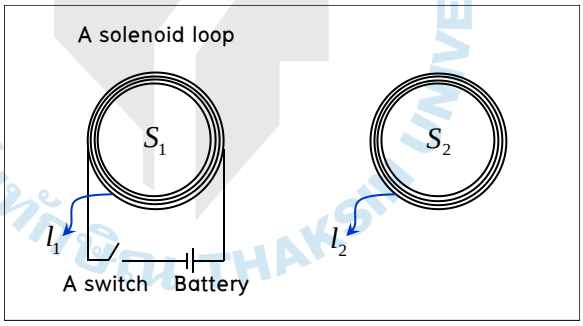
9) เกมบันไดงู เป็นการเล่นทอดลูกเต๋า ตัวเลขที่ปรากฏบนลูกเต๋าคือจำนวนช่องที่ผู้เล่นต้องเดิน หากหยุดเดินตรงกับช่องที่มีบันไดก็ให้ขึ้นไปสุดบันได หากหยุดตรงกับช่องที่มีงู ให้ลงมาจากปากงูไปยังหางงู ผู้เล่นที่ตัวเดินมาหยุดตรงช่องที่มีข้อความว่า “Solve problem number .....” ให้หยิบบัตรโจทย์ปัญหา ตามหมายเลขที่ระบุไว้ และออกมาแสดงวิธีการแก้ปัญหาโจทย์บนกระดาน จากนั้นจึงใช้ตัวเดินเดินไปข้างหน้าตามคำตอบที่ได้ เช่น ได้คำตอบเท่ากับ 5 ให้เดินไปข้างหน้า 5 ช่อง ผลัดกันทำเช่นนี้ จนกว่าจะไปถึงเส้นชัย ผู้เล่นคนแรกที่ไปถึงเส้นชัยจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ ความจำ ความเข้าใจ สามารถวิเคราะห์ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาโจทย์ได้

10) เกมเครือข่าย เป็นการแข่งขันเพื่อหาคำที่มีความหมายเชื่อมโยงกับคำที่ผู้สอนแสดงบนสไลด์ เช่น ผู้สอนแสดงคำว่า “กฎของคูลอมบ์” บนสไลด์และกำหนดคำที่เกี่ยวข้องไว้คือ ประจุบวก ประจุลบ แรงทางไฟฟ้า แรงผลัก แรงดึงดูด และระยะห่างระหว่างประจุ ให้ผู้เล่นแต่ละคู่ส่งตัวแทนออกมากดกริ่งสัญญาณ ผู้เล่นที่กดกริ่งเป็นคนแรกจะมีสิทธิ์ตอบก่อน ต้องตอบตรงกับคำที่ผู้สอนกำหนดไว้จึงจะได้คะแนน คู่ที่ได้คะแนนมากที่สุดจะเป็นผู้ชนะการแข่งขัน มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้ ความจำ เข้าใจนิยามของคำศัพท์ในบทเรียนและสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณต่าง ๆ ในแต่ละหัวข้อได้

**2.2 เครื่องมือในการเก็บข้อมูล** ประกอบด้วย

2.2.1 แบบทดสอบก่อนและหลังเล่นเกม จำนวน 5 ชุด ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1 จำนวน 5 บท แต่ละชุดประกอบด้วยข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ โดยมีตัวอย่างแบบทดสอบ ดังนี้

<u>ตัวอย่างที่ 1</u> จากรูป เมื่อปิดและเปิดสวิตช์ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวด $l_1$ จะเกิดอะไรขึ้นในขดลวด $l_2$




ก. เกิดกระแสไฟฟ้าที่มีขนาดคงที่

ข. เกิดกระแสไฟฟ้าที่มีขนาดขึ้นกับการเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็กใน $l_1$

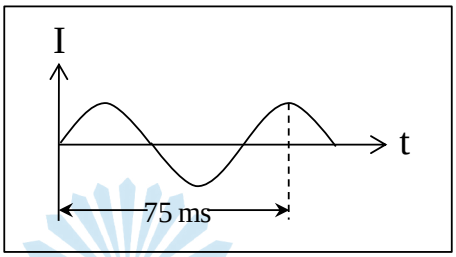
ค. เกิดสนามแม่เหล็กที่มีขนาดคงที่

ง. เกิดสนามแม่เหล็กที่มีขนาดขึ้นกับการเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็กใน $l_1$

คำตอบคือ ข้อ ข.

ลักษณะข้อสอบเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็กและกระแสไฟฟ้าในขดลวดตัวนำ ซึ่งเป็นพฤติกรรมทางสมองในขั้นที่ 4 ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom

<u>ตัวอย่างที่ 2</u> จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้า (I) และเวลาในการเคลื่อนที่ (t) จงหาว่ากระแสไฟฟ้ามีความถี่กี่เฮิร์ต




ก. 20
ข. 30
ค. 40
ง. 50

คำตอบคือ ข้อ ก.

ลักษณะข้อสอบเป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของกระแสไฟฟ้า เวลาในการเคลื่อนที่และความถี่ โดยนำความรู้ความเข้าใจในบทเรียนมาใช้ในการแก้ปัญหาโจทย์ ซึ่งเป็นพฤติกรรมทางสมองในขั้นที่ 3 และ 4 ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom

2.2.2 แบบสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนต่อเกมที่ใช้ทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1

2.2.3 การสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ

2.2.4 แบบบันทึกพฤติกรรมการเล่นเกมของผู้เรียน

**3. การเก็บรวบรวมข้อมูล**

3.1 ผู้วิจัยให้ความรู้เนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1 ด้วยวิธีบรรยาย ยกตัวอย่างการแก้ปัญหาโจทย์ และตอบข้อซักถามของผู้เรียน จำนวน 5 บท คือ บทที่ 1 ทฤษฎีของไฟฟ้าสถิตโดยใช้ตัวดำเนินการเชิงอนุพันธ์ บทที่ 2 กระแสไฟฟ้าสม่ำเสมอ บทที่ 3 สารไดอิเล็กทริกและสารแม่เหล็ก บทที่ 4 สนามแม่เหล็กเนื่องจากกระแสไฟฟ้า และบทที่ 5 การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าและไฟฟ้ากระแสสลับ แต่ละบทใช้เกมเพื่อทบทวนเนื้อหาที่แตกต่างกัน ดังนี้

บทที่ 1 ใช้เกมอักษรไขว้และเกม 20 คำถาม
บทที่ 2 ใช้เกมใบ้คำ
บทที่ 3 ใช้เกมหาคำศัพท์
บทที่ 4 ใช้เกมแข่งขันตอบปัญหาและเกมสร้างคำ
บทที่ 5 ใช้เกมแข่งขันตอบปัญหาออนไลน์ เกมบันไดงู เกมบิงโก และเกมเครือข่าย

3.2 ผู้วิจัยชี้แจงให้ผู้เรียนทราบว่า ผู้วิจัยไม่นำคะแนนความรู้จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเล่นเกมมาใช้ในการวัดและประเมินผลการเรียน

3.3 หลังจากเรียนในแต่ละบทจบแล้ว ผู้วิจัยทำการเก็บคะแนนโดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบความรู้ก่อนเล่นเกมในทันที และบันทึกคะแนนไว้เป็นรายบุคคล

3.4 ผู้วิจัยนำเสนอเกม ชี้แจงวิธีการเล่น กติกาการเล่น เพื่อให้ผู้เรียนเล่นเกมทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1 ตามกติกา

3.5 ผู้วิจัยสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนขณะเล่นเกม

3.6 ผู้วิจัยเฉลยคำตอบ ตอบข้อซักถามและอภิปรายร่วมกับผู้เรียนหลังเล่นเกม เพื่อนำไปสู่การสรุปผลการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน

3.7 ผู้วิจัยเก็บคะแนนโดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบความรู้หลังเล่นเกมในทันทีที่การเล่นเกมจบลง ซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบความรู้ก่อนเล่นเกม และบันทึกคะแนนไว้เป็นรายบุคคล

3.8 ผู้วิจัยประเมินความพึงพอใจในการเล่นเกมโดยให้ผู้เรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจหลังเล่นเกม

3.9 ผู้วิจัยเก็บข้อมูลความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เรียนจากการสัมภาษณ์แบบกลุ่มหลังเรียนจบเนื้อหาทุกบท ในคาบสุดท้ายของการเรียนการสอน

**4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้**

4.1 วิเคราะห์คะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเล่นเกม โดยใช้ค่าเฉลี่ยและร้อยละความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยในแต่ละบท

4.2 ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อเกมที่ใช้ทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1 ในแต่ละด้าน โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.3 วิเคราะห์พฤติกรรมของผู้เรียนขณะเล่นเกมโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา

4.4 วิเคราะห์ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เรียนจากการสัมภาษณ์แบบกลุ่มหลังเรียนจบเนื้อหาทุกบท ในคาบสุดท้ายของการเรียนการสอนโดยการพรรณนา

## ผลการศึกษา

**1. ค่าเฉลี่ยและร้อยละความแตกต่างของคะแนนความรู้จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเล่นเกม**

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลคะแนนความรู้ของผู้เรียนโดยใช้แบบทดสอบก่อนเล่นเกม หลังจากสอนเนื้อหาในแต่ละบทจบ และเก็บข้อมูลคะแนนหลังเล่นเกมเมื่อผู้เรียนทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1 โดยใช้เกมจบแล้วแบบทดสอบแต่ละบทเป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ คิดเป็นคะแนนเต็ม 10 คะแนน และจำกัดเวลาในการทำ 30 นาที ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** แสดงคะแนนในการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเล่นเกม ของผู้เรียนวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1

| ผู้เรียนคนที่ | คะแนนสอบบทที่ 1 | | คะแนนสอบบทที่ 2 | | คะแนนสอบบทที่ 3 | | คะแนนสอบบทที่ 4 | | คะแนนสอบบทที่ 5 | | คะแนนสอบเฉลี่ย | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ก่อน | หลัง | ก่อน | หลัง | ก่อน | หลัง | ก่อน | หลัง | ก่อน | หลัง | ก่อน | หลัง |
| 1 | **0** | **0** | 8 | 7 | 10 | 10 | 6 | 8 | 8 | 7 | 6.40 | 6.40 |
| 2 | 3 | 5 | 4 | 7 | 7 | 10 | 6 | 8 | 4 | 8 | 4.80 | 7.60 |
| 3 | 4 | 6 | 6 | 10 | 9 | 10 | 8 | 9 | 5 | 4 | 6.40 | 7.80 |
| 4 | 9 | 8 | 9 | 10 | 10 | 10 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9.00 | 9.20 |
| 5 | 3 | 5 | 7 | 8 | 10 | 10 | 8 | 10 | 7 | 8 | 7.00 | 8.20 |
| 6 | 0 | 3 | 4 | 5 | 8 | 9 | 7 | 7 | 4 | 6 | 4.60 | 6.00 |
| 7 | 3 | 3 | 8 | 9 | 9 | 9 | 7 | 8 | 4 | 7 | 6.20 | 7.20 |
| 8 | 5 | 6 | 7 | 7 | 9 | 9 | 7 | 5 | 8 | 8 | 7.20 | 7.00 |

จากตารางที่ 1 พบว่ามีผู้เรียน 7 คนที่มีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นหลังเล่นเกม โดยผู้เรียนคนที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเล่นเกมมากที่สุดคือ 9.20 คะแนน ผู้เรียนคนที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเล่นเกมน้อยที่สุดคือ 6.00 คะแนน และผู้เรียนคนที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยเท่าเดิมคือ 6.40 คะแนน ในขณะที่ผู้เรียนคนที่ 8 มีคะแนนเฉลี่ยลดลงจาก 7.20 เป็น 7.00 คะแนน

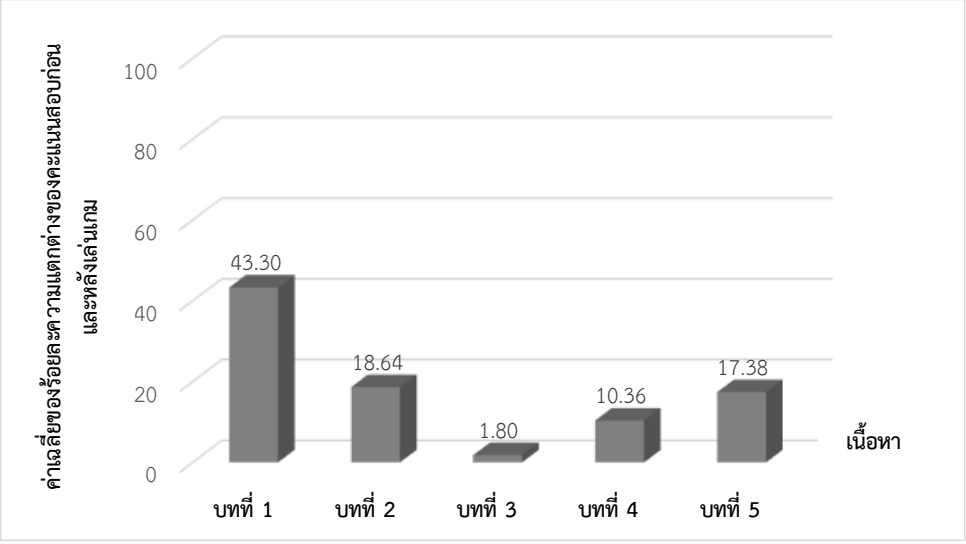
เมื่อวิเคราะห์ผลต่างของคะแนนสอบในแต่ละบท โดยคิดเป็นร้อยละความแตกต่างของคะแนนสอบก่อนและหลังเล่นเกม ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** แสดงร้อยละความแตกต่างของคะแนนในการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเล่นเกม ของผู้เรียนวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1

| ผู้เรียนคนที่ | ร้อยละความแตกต่างของคะแนนสอบก่อนและหลังเล่นเกม | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | บทที่ 1 | บทที่ 2 | บทที่ 3 | บทที่ 4 | บทที่ 5 | เฉลี่ย |
| 1 | 0.00 | -13.30 | 0.00 | 28.57 | -13.33 | **0.39** |
| 2 | 50.00 | 54.55 | 8.82 | 28.57 | 66.67 | **41.72** |
| 3 | 40.00 | 50.00 | 2.63 | 11.76 | -22.22 | **16.43** |
| 4 | -11.76 | 10.53 | 0.00 | 11.76 | 0.00 | **2.11** |
| 5 | 50.00 | 13.33 | 0.00 | 22.22 | 13.33 | **19.78** |
| 6 | 200.00 | 22.22 | 2.94 | 0.00 | 40.00 | **53.03** |
| 7 | 0.00 | 11.76 | 0.00 | 13.33 | 54.55 | **15.93** |
| 8 | 18.18 | 0.00 | 0.00 | -33.33 | 0.00 | **-3.03** |
| **เฉลี่ย** | **43.30** | **18.64** | **1.80** | **10.36** | **17.38** | **18.29** |

จากตารางที่ 2 พบว่าคะแนนสอบหลังเล่นเกมของผู้เรียนวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1 ทั้ง 5 บท โดยเฉลี่ยมีค่าเพิ่มขึ้น 18.29% ผู้เรียนคนที่ 1 ถึง 7 คน มีค่าเฉลี่ยของร้อยละความแตกต่างของคะแนนเพิ่มขึ้น อยู่ในช่วง 0.39 ถึง 53.03 หลังเล่นเกม โดยคะแนนหลังเล่นเกมของผู้เรียนคนที่ 6 มีค่าเพิ่มขึ้นมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 53.03 ในขณะที่ผู้เรียนคนที่ 8 มีคะแนนหลังเล่นเกมลดลง คิดเป็นร้อยละ 3.03

เมื่อแยกพิจารณาคะแนนในแต่ละบท พบว่าผู้เรียนสามารถทำคะแนนเพิ่มขึ้นมากที่สุดหลังเล่นเกมทบทวนเนื้อหาในบทที่ 1 ซึ่งมีผลต่างของคะแนนคิดเป็นร้อยละ 43.30 ในขณะที่คะแนนสอบก่อนและหลังเล่นเกมในบทที่ 2 3 4 และ 5 มีค่าเฉลี่ยของร้อยละความแตกต่างอยู่ที่ 18.64 1.80 10.36 และ 17.38 ตามลำดับ ดังแสดงในแผนภูมิที่ 1



**ภาพที่ 1** แผนภูมิแสดงค่าเฉลี่ยของร้อยละความแตกต่างของคะแนนสอบก่อนและหลังเล่นเกมทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1 ในแต่ละบท

**2. ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อเกมที่ใช้ทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1**

ผู้วิจัยได้สำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากผู้เรียนเล่นเกม และเฉลยคำตอบเรียบร้อยแล้ว ได้ผลการสำรวจ ดังแสดงในตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** แสดงคะแนนความพึงพอใจของผู้เรียนต่อเกมที่ใช้ทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1

| รายการประเมิน | อักษรไขว้ | | ใบ้คำ | | หาคำศัพท์ | | ตอบปัญหา | | ตอบปัญหาออนไลน์ | | บิงโก | | สร้างคำ | | 20 คำถาม | | บันไดงู | | เครือข่าย | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | M | S.D. | M | S.D. | M | S.D. | M | S.D. | M | S.D. | M. | S.D. | M | S.D. | M | S.D. | M | S.D. | M. | S.D. |
| **ด้านการเรียนรู้** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1. เนื้อหาในเกมสอดคล้องกับบทเรียน | 4.88 | 0.33 | 4.86 | 0.35 | 4.88 | 0.33 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 4.88 | 0.33 |
| 2. ทำให้เข้าใจบทเรียนมากขึ้น | 4.75 | 0.43 | 5.00 | 0.00 | 4.88 | 0.33 | 4.88 | 0.33 | 4.88 | 0.33 | 4.88 | 0.33 | 4.63 | 0.48 | 4.88 | 0.33 | 5.00 | 0.00 | 4.88 | 0.33 |
| 3. เกมสามารถวัดระดับสติปัญญาผู้เรียนได้ | 4.63 | 0.48 | 4.43 | 0.49 | 4.75 | 0.43 | 4.50 | 0.50 | 4.38 | 0.48 | 4.75 | 0.43 | 4.38 | 0.48 | 4.38 | 0.48 | 4.50 | 0.50 | 4.50 | 0.50 |
| 4. การเล่นเกมส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้จากเพื่อน | 4.38 | 0.48 | 5.00 | 0.00 | 4.25 | 0.66 | 5.00 | 0.00 | 4.88 | 0.33 | 5.00 | 0.00 | 4.38 | 0.70 | 4.88 | 0.33 | 5.00 | 0.00 | 4.75 | 0.43 |
| 5. สามารถนำประสบการณ์ไปสร้างเกมใหม่ได้ | 4.63 | 0.48 | 4.86 | 0.35 | 4.63 | 0.48 | 4.75 | 0.43 | 4.75 | 0.43 | 5.00 | 0.00 | 4.63 | 0.48 | 4.75 | 0.43 | 4.88 | 0.33 | 4.75 | 0.43 |
| **ด้านอารมณ์** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. ช่วยให้การเรียนสนุก | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 4.63 | 0.70 | 5.00 | 0.00 | 4.88 | 0.33 | 5.00 | 0.00 | 4.75 | 0.43 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 4.88 | 0.33 |
| 7. ช่วยให้เกิดทัศนะคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน | 4.75 | 0.43 | 5.00 | 0.00 | 4.63 | 0.48 | 5.00 | 0.00 | 4.88 | 0.33 | 5.00 | 0.00 | 4.88 | 0.33 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 0.00 | 4.75 | 0.43 |
| 8. เล่นง่ายไม่ซับซ้อน | 4.63 | 0.48 | 4.71 | 0.45 | 4.63 | 0.70 | 4.88 | 0.33 | 4.88 | 0.33 | 5.00 | 0.00 | 4.75 | 0.43 | 4.50 | 0.50 | 4.63 | 0.48 | 4.75 | 0.43 |
| 9. เหมาะกับวัยของผู้เรียน | 4.88 | 0.33 | 4.86 | 0.35 | 5.00 | 0.00 | 4.88 | 0.33 | 4.75 | 0.43 | 5.00 | 0.00 | 4.88 | 0.33 | 4.88 | 0.33 | 4.88 | 0.33 | 4.75 | 0.43 |
| 10. เหมาะกับสถานที่และเวลา | 4.88 | 0.33 | 4.43 | 0.49 | 5.00 | 0.00 | 4.75 | 0.43 | 4.75 | 0.43 | 5.00 | 0.00 | 4.88 | 0.33 | 4.75 | 0.43 | 4.75 | 0.43 | 4.88 | 0.33 |

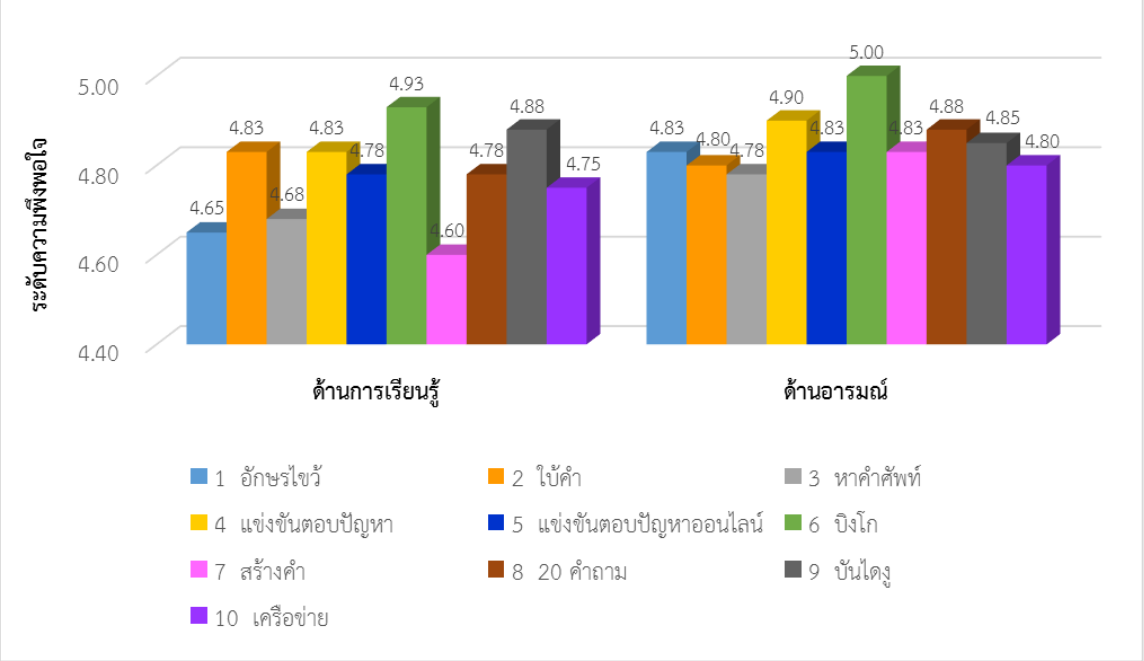
จากตารางที่ 3 พบว่าความพึงพอใจของผู้เรียนต่อเกมที่ใช้ทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1 ทั้งด้านการเรียนรู้และด้านอารมณ์อยู่ในระดับ “มาก” ถึง “มากที่สุด” เนื่องจากได้คะแนนประเมินอยู่ในช่วง 4.38-5.00 คะแนน และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ในช่วง 0.00-0.70

เมื่อวิเคราะห์คะแนนประเมินในด้านการเรียนรู้และด้านอารมณ์ของทั้ง 10 เกม ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 4

**ตารางที่ 4** แสดงคะแนนด้านการเรียนรู้และด้านอารมณ์ จากผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนต่อเกมที่ใช้ทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1

| ชื่อเกม | คะแนน | |
|---|---|---|
| | ด้านการเรียนรู้ | ด้านอารมณ์ |
| 1 อักษรไขว้ | 4.65 | 4.83 |
| 2 ใบ้คำ | 4.83 | 4.80 |
| 3 หาคำศัพท์ | 4.68 | 4.78 |
| 4 แข่งขันตอบปัญหา | 4.83 | 4.90 |
| 5 แข่งขันตอบปัญหาออนไลน์ | 4.78 | 4.83 |
| 6 บิงโก | 4.93 | 5.00 |
| 7 สร้างคำ | 4.60 | 4.83 |
| 8 20 คำถาม | 4.78 | 4.88 |
| 9 บันไดงู | 4.88 | 4.85 |
| 10 เครือข่าย | 4.75 | 4.80 |
| **เฉลี่ย** | **4.77** | **4.85** |

จากตารางที่ 4 พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจด้านอารมณ์ในระดับ “มากที่สุด” มีคะแนนอยู่ในช่วง 4.78-5.00 คะแนน และมีความพึงพอใจด้านการเรียนรู้ในระดับ “มากที่สุด” คะแนนอยู่ในช่วง 4.60-4.88 คะแนน จากคะแนนรวมเฉลี่ยของทั้งสองด้านแสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนพึงพอใจในด้านอารมณ์มากกว่าด้านการเรียนรู้ เนื่องจากคะแนนเฉลี่ยด้านอารมณ์ได้ 4.85 คะแนน ในขณะที่คะแนนเฉลี่ยด้านการเรียนรู้อยู่ที่ 4.77 คะแนน




**ภาพที่ 2** แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบระดับความพึงพอใจด้านการเรียนรู้และด้านอารมณ์ของผู้เรียนต่อเกมที่ใช้ทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1

เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบระดับคะแนนในแต่ละเกม ดังแสดงในแผนภูมิที่ 2 พบว่าเกมที่มีคะแนนด้านการเรียนรู้และด้านอารมณ์มากที่สุดคือเกมบิงโก ได้ 4.93 และ 5.00 คะแนน ตามลำดับ ส่วนเกมที่ผู้เรียนมีความ

พึงพอใจด้านการเรียนรู้และด้านอารมณ์น้อยที่สุดคือเกมสร้างคำและเกมหาคำศัพท์ ได้ 4.60 และ 4.78 คะแนน ตามลำดับ

**3. พฤติกรรมการเล่นเกมของผู้เรียน**

จากการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนในขณะเล่นเกม ได้ผลสรุปดังแสดงในตารางที่ 5

**ตารางที่ 5** แสดงรายการพฤติกรรมและบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเล่นเกมจำนวน 10 เกม

| ผู้เรียนคนที่ | การแสดงพฤติกรรมในการเล่นเกมทั้ง 10 เกม | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | รวม |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | การมีสมาธิจดจ่อกับเกม | | | | | | | | | | การมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน | | | | | | | | | | การเล่นเกมด้วยความสนุกสนาน | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 1 | / | | / | / | / | / | / | | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | | | / | / | / | | / | / | / | 25 |
| 2 | / | | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | | / | / | / | / | / | / | / | / | 28 |
| 3 | / | / | | / | / | / | / | / | / | | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | | / | | / | / | / | / | | 25 |
| 4 | / | / | | / | / | / | | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | | / | | 26 |
| 5 | / | | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | | / | / | / | / | / | / | / | | 27 |
| 6 | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | 30 |
| 7 | | | | / | / | / | / | | / | | | | | / | / | / | | | / | | | | | | / | / | | | / | | 12 |
| **รวม** | 6 | 3 | 4 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | 7 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 6 | 6 | 7 | 6 | 6 | 3 | 4 | 6 | 6 | 7 | 5 | 5 | 7 | 3 | 173 |

หมายเลข 1-10 หมายถึงเกมลำดับที่ 1-10 ได้แก่ 1. เกมอักษรไขว้ 2. เกมใบ้คำ 3. เกมหาคำศัพท์ 4. เกมตอบปัญหา 5. เกมตอบปัญหาออนไลน์ 6. เกมบิงโก 7. เกมสร้างคำ 8. เกม 20 คำถาม 9. เกมบันไดงู และ 10. เกมเครือข่าย

/ หมายถึง มีการแสดงพฤติกรรม

หมายถึง ไม่มีการแสดงพฤติกรรม

จากตารางที่ 5 พบว่ามีผู้เรียนส่วนใหญ่มีสมาธิจดจ่อในการเล่นเกมที่ 4 5 6 และ 9 มากที่สุด เกมที่ทำให้ผู้เรียนสนุกสนานในการเล่นมากที่สุดคือเกมที่ 6 และเกมที่ 9 นอกจากนี้ยังพบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนทุกครั้งที่เล่นเกม โดยผู้เรียนคนที่ 6 แสดงพฤติกรรมทุกด้านในการเล่นการทั้ง 10 เกม

**4. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เรียนจากการสัมภาษณ์แบบกลุ่ม**

**4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์**

จากการสัมภาษณ์ นิสิตสาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 8 คน พบว่าเป็นนิสิตชั้นปีที่ 4 จำนวน 1 คน และนิสิตชั้นปีที่ 3 จำนวน 7 คน โดยเป็นเพศชาย จำนวน 1 คน และเพศหญิง จำนวน 7 คน อายุอยู่ในช่วงระหว่าง 20 - 22 ปี

**4.2 คำถามเกี่ยวกับความคิดเห็นและความรู้สึกต่อการเล่นเกม**

ผู้วิจัยสามารถสรุปข้อมูลจากการให้สัมภาษณ์ ได้ดังนี้ ผู้เรียนรู้สึกสนุก ไม่เครียดและมีความสุขในการเล่นเกม การเล่นเกมช่วยให้การทบทวนเนื้อหาเป็นเรื่องง่ายและเข้าใจมากขึ้น การใช้เกมจำนวน 10 เกม เป็นจำนวนที่

เหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียนดีแล้ว ไม่ควรเพิ่มหรือลดลดจำนวนเกม โดยผู้เรียนรู้สึกพึงพอใจที่ผู้สอนไม่นำคะแนนหรือผลแพ้ชนะจากการเล่นเกมมาเป็นส่วนหนึ่งของการวัดและประเมินผลการเรียน

**4.3 คำถามเกี่ยวกับข้อเสนอแนะในการนำเกมมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน**

ผู้วิจัยสามารถสรุปข้อมูลจากการให้สัมภาษณ์ ได้ดังนี้ ผู้เรียนต้องการให้ผู้สอนยกตัวอย่างและแสดงวิธีการแก้ปัญหาโจทย์ให้มากขึ้น โดยการออกแบบเกมให้สามารถตอบสนองความต้องการดังกล่าว

## สรุปผลการวิจัย

การใช้เกมเพื่อทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1 ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ ช่วยให้นิสิตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 18.29% ทั้งนี้ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้แก่ ความยากง่ายของเนื้อหาในบทเรียน ศักยภาพและพฤติกรรมการเล่นเกมที่ต่างกันของผู้เรียน โดยผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อเกมในด้านการเรียนรู้และด้านอารมณ์อยู่ในระดับ “มากที่สุด” ทั้งสองด้าน

## อภิปรายผล

**1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตสาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ ก่อนและหลังการใช้เกมทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1**

การใช้เกมเพื่อทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1 ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ ผู้วิจัยอภิปรายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการใช้เกม ดังนี้

1. จำนวนเกมที่ใช้ในการทบทวนเนื้อหาแต่ละบทไม่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิเคราะห์ชี้ชัดว่าจำนวนเกมที่ใช้ไม่มีความสัมพันธ์กับคะแนน เช่น บทที่ 2 ใช้เกมใบ้คำเพียงเกมเดียว ในขณะที่บทที่ 5 ใช้เกมแข่งขันตอบปัญหาออนไลน์ เกมบันไดงู เกมบิงโก และเกมเครือข่าย รวม 4 เกม แต่มีร้อยละความแตกต่างของคะแนนสอบก่อนและหลังเล่นเกมใกล้เคียงกัน คือ 18.64 และ 17.38 ตามลำดับ

2. ความยากง่ายของเนื้อหาในแต่ละบทส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการใช้เกมอักษรไขว้และเกม 20 คำถามทบทวนเนื้อหาบทที่ 1 พบว่าผู้เรียนมีคะแนนหลังเล่นเกมเพิ่มขึ้นมากที่สุด และมากกว่าการใช้เกมหาคำศัพท์ทบทวนเนื้อหาบทที่ 3 ถึง 24.05 เท่า ทั้ง ๆ ที่จุดประสงค์ของทั้งสามเกมคือการทบทวนคำศัพท์ นิยาม และใจความสำคัญของเนื้อหาเหมือนกัน ต่างกันที่เนื้อหาบทที่ 1 เป็นทฤษฎีเบื้องต้นทางไฟฟ้า ในขณะที่บทที่ 3 เป็นการนำความรู้มาใช้เพื่ออธิบายสมบัติทางไฟฟ้าของสารแต่ละชนิด

3. ศักยภาพที่ต่างกันของผู้เรียนส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากตารางที่ 1 พบว่าผู้เรียนคนที่ 4 ซึ่งมีผลการเรียนฟิสิกส์ที่โดดเด่น มีคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเล่นเกมมากกว่าผู้เรียนคนอื่น ๆ

4. พฤติกรรมการเล่นเกมส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างชัดเจน ผู้เรียนที่มีสมาธิจดจ่อในการเล่นเกม มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน และเล่นเกมด้วยความสนุกสนานมีคะแนนเฉลี่ยหลังเล่นเกมเพิ่มขึ้น มากกว่าผู้เรียนที่ไม่แสดงพฤติกรรมดังกล่าว สาเหตุที่ผู้เรียนไม่จดจ่อกับเกมอาจเกิดจากธรรมชาติของผู้เรียนเอง เนื่องจากไม่ใช่ผู้เรียนทุกคนที่ชอบเล่นเกม อีกทั้งพฤติกรรมการเล่นเกมและคะแนนความรู้จากการทำแบบทดสอบไม่ได้ถูกนำมาใช้ในการวัดและประเมินผลการเรียนในวิชานี้ อาจส่งผลให้ผู้เรียนไม่มีแรงจูงใจในการเล่นเกมและการทำแบบทดสอบเท่าที่ควร

การใช้เกมเพื่อทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1 ทันทีหลังเรียนจบ ช่วยให้ผู้เรียนมีการพัฒนาพฤติกรรมด้านสมองตามทฤษฎีของ BLOOM ในขั้นที่ 1-4 คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ อีกทั้งยังสอดคล้องกับทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล (Information Processing Theory) ที่ผู้เรียนจะสามารถจดจำเนื้อหาสาระได้เป็นเวลานานหากมีการทบทวนความรู้ (ทิศนา แขมมณี, 2563,

หน้า 84-85) ดังนั้นจึงสามารถนำเกมทั้ง 10 เกมไปปรับใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาอื่น ๆ ทางด้านฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ได้

**2. ความพึงพอใจของนิสิตสาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ ที่มีต่อเกมทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1**

**ด้านการเรียนรู้**

ความพึงพอใจด้านการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 หัวข้อ คือ เนื้อหาในเกมสอดคล้องกับบทเรียน ทำให้เข้าใจบทเรียนมากขึ้น เกมสามารถวัดระดับสติปัญญาของผู้เรียนได้ การเล่นเกมส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้จากเพื่อน และสามารถนำประสบการณ์ไปสร้างเกมใหม่ได้ จากผลการศึกษาพบว่าความพึงพอใจของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ย 4.77 อยู่ในระดับ “มากที่สุด” โดย

เกมอักษรไขว้และเกมหาคำศัพท์ เป็นเกมที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ “มากที่สุด” ทุกหัวข้อ ยกเว้นหัวข้อการเล่นเกมส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้จากเพื่อน ที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ “มาก” เนื่องจากเป็นเกมที่ผู้เรียนเล่นและคิดหาคำตอบด้วยตนเอง

ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเล่นเกมใบ้คำ เกมแข่งขันตอบปัญหา เกมแข่งขันตอบปัญหาออนไลน์ เกม 20 คำถาม เกมบันไดงู และเกมเครือข่ายอยู่ในระดับ “มากที่สุด” ทุกหัวข้อ ยกเว้นหัวข้อเกมสามารถวัดระดับสติปัญญาของผู้เรียนได้ ที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ “มาก” เนื่องจากในแต่ละเกมมีเวลาในการเล่นที่จำกัด ผู้เรียนจึงไม่สามารถใช้ความรู้และศักยภาพด้านต่าง ๆ ได้อย่างเต็มที่ เช่น เกมแข่งขันตอบปัญหาและเกมแข่งขันตอบปัญหาออนไลน์ต้องอาศัยความเร็วในการคำนวณ เกม 20 คำถามและเกมเครือข่ายต้องอาศัยความเร็วในการคิดวิเคราะห์

ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเล่นเกมสร้างคำอยู่ในระดับ “มากที่สุด” ทุกหัวข้อ ยกเว้นหัวข้อเกมสามารถวัดระดับสติปัญญาของผู้เรียนได้ และหัวข้อการเล่นเกมส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้จากเพื่อน ที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ “มาก” เนื่องจากเป็นเกมที่ผู้เรียนต้องคิดหาคำตอบด้วยตนเองในเวลาที่จำกัด

เกมบิงโก เป็นเกมที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ “มากที่สุด” ทุกด้าน เนื่องจากเป็นเกมที่ผู้เรียนทุกคนต้องจับฉลากโจทย์ปัญหาคนละ 5 ข้อ และออกมาแสดงวิธีคิดแก้ปัญหาโจทย์หน้าชั้นเรียน ในขณะที่เพื่อนกำลังแสดงวิธีการแก้ปัญหาโจทย์ ผู้เรียนที่เหลือจะคิดตามและช่วยกันเสนอแนะความคิดเห็นจนกว่าจะได้คำตอบที่ถูกต้อง จากนั้นจึงมองหาตัวเลขในการ์ดที่ตรงกับคำตอบ ผู้ชนะคือคนแรกที่มีตัวเลขบนการ์ดเรียงกันเป็นเส้นตรงได้ครบ 5 ช่อง การเล่นเกมดังกล่าวช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองและด้วยความช่วยเหลือจากเพื่อน ๆ รวมทั้งได้พัฒนาทักษะการสื่อสาร (ทิศนา เขมมณี, 2560, หน้า 65) และเปิดโอกาสให้ทุกคนได้ใช้ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหาโจทย์โดยไม่จำกัดเวลาในการเล่น

ดังนั้น เกมที่ได้รับความพึงพอใจจากผู้เรียนในด้านการเรียนรู้ ในระดับ “มากที่สุด” คือเกมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการเล่นและร่วมมือกัน สอดคล้องกับงานวิจัยจำนวนมากที่พบว่าผู้เรียนในปัจจุบันจะเรียนรู้ได้ดีที่สุดเมื่อพวกเขามีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา (เบลลันกา, เจมส์ และแบรนด์, รอน, 2556,หน้า 306-307) นอกจากนี้ควรมีเวลาที่เพียงพอเพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงทักษะในหลาย ๆ ด้าน เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการคำนวณ และทักษะการพูด ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่จะส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้และเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียน (Fizza Anwer , 2019, pp. 167-168).

**ด้านอารมณ์**

ความพึงพอใจด้านอารมณ์ ประกอบด้วย 5 หัวข้อ คือ ช่วยให้การเรียนสนุก ช่วยให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน เล่นง่ายไม่สลับซับซ้อน เหมาะกับวัยของผู้เรียน เหมาะกับสถานที่และเวลา จากผลการศึกษาพบว่าความพึงพอใจของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ย 4.85 อยู่ในระดับ “มากที่สุด” โดยมีเกมที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ “มากที่สุด” ทุกหัวข้อ จำนวน 8 เกม ได้แก่ เกมอักษรไขว้ เกมหาคำศัพท์ เกมแข่งขันตอบปัญหา เกมแข่งขันตอบปัญหาออนไลน์ เกมบิงโก เกมสร้างคำ เกมบันไดงู และเกมเครือข่าย

เกม 20 คำถาม เป็นเกมที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ “มากที่สุด” ทุกหัวข้อ ยกเว้นหัวข้อเล่นง่าย ไม่สลับซับซ้อน ที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ “มาก” เนื่องจากผู้เรียนไม่คุ้นชินกับการซักถามเพื่อหาคำตอบ

เกมใบ้คำ เป็นเกมที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ “มากที่สุด” ทุกหัวข้อ ยกเว้นหัวข้อเหมาะกับสถานที่และเวลา ที่ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ “มาก” เนื่องจากมีการแบ่งผู้เล่นออกเป็น 2 กลุ่ม ผู้เล่นแต่ละกลุ่มเข้าแถวตอนเรียงหนึ่งและเว้นระยะห่างมากกว่า 2 เมตร (ตามข้อปฏิบัติในสถานการณ์การแพร่ระบาดของ CIVID 19) ทำให้ต้องใช้พื้นที่มากกว่าเกมอื่น ๆ

ดังนั้น เกมที่จะได้รับความพึงพอใจจากผู้เรียนในด้านอารมณ์ควรเป็นเกมที่เล่นง่าย ไม่ซับซ้อน เหมาะกับธรรมชาติของผู้เรียน มีสถานที่และเวลาที่เอื้อต่อการเล่น

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า การใช้เกมเพื่อช่วยทบทวนเนื้อหาวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1 ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น และมีความพึงพอใจต่อเกม “มากที่สุด” ทั้งด้านการเรียนรู้และด้านอารมณ์

## ข้อเสนอแนะ

**1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้**

1.1 ผู้สอนควรชี้แจงกฎ กติกาและวิธีการเล่นเกมให้ผู้เรียนทราบอย่างละเอียด

1.2 ผู้สอนควรปรับใช้กฎ กติกาและวิธีการเล่นเกมให้เหมาะสมกับเวลา สถานที่และธรรมชาติของผู้เรียน

1.3 ควรนำคะแนนความรู้จากการทำแบบทดสอบมาเป็นส่วนหนึ่งในการวัดและประเมินผลการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเล่นเกมและทำแบบทดสอบมากขึ้น

**2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป**

2.1 ควรศึกษาและพัฒนาเกมให้มีความแปลกใหม่และท้าทายความสามารถของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถเต็มศักยภาพ

2.2 ในแต่ละบท ควรใช้เกมที่มีวัตถุประสงค์เพื่อทบทวนทั้งทางด้านทฤษฎีและการคำนวณ

2.3 ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ออกแบบเกมด้วยตนเองและใช้เกมที่ออกแบบมาทบทวนเนื้อหาในบทเรียน

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง ที่สนับสนุนงบประมาณในการจัดทำเกม สนับสนุนให้มีการบันทึกวิดีโอการเรียนการสอนตลอดระยะเวลาที่ทำการวิจัยและเผยแพร่ผ่านช่องทางออนไลน์ของคณะ

## บรรณานุกรม


ณัฏฐา ผิวมา. (2563). การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานด้วยบูรณาการเทคโนโลยีเกมคอมพิวเตอร์. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ ฉบับพิเศษครบรอบ 15 ปี มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์. 1-15

ทิศนา แขมมณี. (2560). รูปแบบการเรียนการสอน:ทางเลือกที่หลากหลาย (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิศนา แขมมณี. (2563). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 24). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธีรศักดิ์ อุปไมยอธิชัย.(2560). พื้นฐานการจัดการการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เบลลันกา, เจมส์ และแบรนด์, รอน. (2556). ทักษะแห่งอนาคตใหม่: การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21 (พิมพ์ครั้งที่ 2) [21st century skills: rethinking how students learn ] (วรพจน์ วงกิจรุ่งเรือง และอธิป จิตตฤกษ์, ผู้แปล). กรุงเทพฯ: โอเพ่นเวิลด์ส.

ไพฑูรย์ สินลารัตน์. (2563). หลักและเทคนิคการสอนระดับอุดมศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วรัตต์ อินทสระ. (2562). Game Based Learning The Latest Trend Education ๒๐๑๙ เปลี่ยนห้องเรียนเป็นห้องเล่น. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.

สุคนธ์ สินธพานนท์และคณะ. (2562). หลากหลายวิธีสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพเยาวชน. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพริ้นติ้ง.

Cardinot, Adriana & Fairfield, Jessamyn. (2019). Game-Based Learning to Engage Students with Physics and Astronomy Using a Board Game. International Journal of Game-Based Learning. 9(1), 42-57.

Fizza Anwer. (2019). The effect of activity-based teaching techniques on student motivation and academic achievement. Journal of Education and Educational Development .6. 154-170.