

## การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานด้วยเกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ เพื่อเสริมความเข้าใจมูลค่าขยะมูลฝอย

พีรนาฏ คิตติ<sup>1</sup> อรสา นุ่นแก้ว<sup>2</sup>  
peeranart@tsu.ac.th\*

ส่งบทความ 31 ตุลาคม 2568 แก้ไข 2 มกราคม 2569 ตอปรับ 6 มกราคม 2569

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการคัดแยกขยะเพื่อทราบถึงมูลค่าของขยะโดยใช้เกมเป็นฐานด้วยเกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ และศึกษาความพึงพอใจของนิสิตต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีดังกล่าว กลุ่มเป้าหมาย คือ นิสิตที่ลงทะเบียนเรียนหมวดวิชาศึกษาทั่วไป รายวิชารีกตัวเรารักษ์สิ่งแวดล้อม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 66 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ (1) นวัตกรรมสื่อการสอนการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะ ซึ่งประกอบด้วย เกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ ใบงานการแยกขยะสร้างรายได้ และใบงานการลด คัดแยกขยะ และประโยชน์และผลกระทบของปัญหาขยะ (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน และ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา การวิเคราะห์พัฒนาการโดยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.) และการคำนวณค่าพัฒนาการสัมพัทธ์ (Relative gain score) ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตหลังเรียน ( $\mu=18.20$ ,  $\sigma=1.21$ ) สูงกว่าก่อนเรียน ( $\mu=13.47$ ,  $\sigma=2.88$ ) โดยนิสิตทุกคนมีคะแนนหลังเรียนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป และมีค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ที่แสดงว่า นิสิตมีความรู้เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 72.39 อีกทั้งค่าพัฒนาการสัมพัทธ์ของนิสิตทั้งหมดมีคะแนนพัฒนาการในระดับสูงที่ร้อยละ 50 ในส่วนของความพึงพอใจ ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่านิสิตมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานด้วยเกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\mu=4.50$ ,  $\sigma=0.08$ ) ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานด้วยเกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนิสิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**คำสำคัญ:** การคัดแยกขยะ, มูลค่าขยะ, การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน

\*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ

<sup>1,2</sup> คณะวิทยาศาสตร์และนวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยทักษิณ

## Game-Based Learning Using the Waste-Separation Snakes and Ladders for Income Generation Game to Enhance Understanding of Solid Waste Value

Peeranart Kiddee\*<sup>1</sup> Orasa Nunkaw<sup>2</sup>

peeranart@tsu.ac.th\*

Received: October 31, 2025 Revised: January 2, 2026 Accepted: January 6, 2026

### Abstract

This research aimed to compare students' learning achievement before and after learning through waste-segregation activities designed to enhance their understanding of solid waste value using a game-based learning approach with the Waste-Separation Snakes and Ladders for Income Generation game, and to examine their satisfaction with this learning approach. The target group consisted of 66 undergraduate students enrolled in the General Education course Love Me, Love the Environment in the first semester of the 2025 academic year. The research instruments included (1) the instructional media innovation on waste separation for understanding waste value, which comprised the Waste-Separation Snakes and Ladders for Income Generation game; and a worksheet on income-generating waste separation, and a worksheet on waste reduction, separation, and the benefits and impacts of waste problems; (2) a pre-test and post-test for measuring learning achievements; and (3) a satisfaction questionnaire. Data analysis involved descriptive statistics for the comparison of the pre-test and post-test scores; Effectiveness Index (E.I.) for assessing learning progress; and the calculation of the relative gain score. The results of study showed that the students' post-learning achievement scores ( $\mu=18.20$ ,  $\sigma=1.21$ ) were higher than their pre-learning scores ( $\mu=13.47$ ,  $\sigma=2.88$ ), with all the students had post-learning scores of 80 percent or higher. Furthermore, the Effectiveness Index (E.I.) indicated that the students' knowledge increased by 72.39%. Additionally, the relative gain score showed that all students achieved a high level of progress at 50%. In terms of student satisfaction, the students expressed the highest level of overall satisfaction ( $\mu=4.50$ ,  $\sigma=0.08$ ) with the Waste-Separation Snakes and Ladders for Income Generation game. It can be concluded that the game-based learning using the Waste-Separation Snakes and Ladders for Income Generation game can effectively enhance students' learning achievements and foster a high level of learning satisfaction.

**Keyword:** Waste Separation, Value of Solid Waste, Game-Based Learning

---

\*Corresponding Author

<sup>1-2</sup> Faculty of Science and Digital Innovation, Thaksin University

## บทนำ

ปัจจุบันปัญหาขยะนับเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และคุณภาพชีวิตของประชาชน ซึ่งในปี พ.ศ. 2567 ประเทศไทยมีปริมาณขยะสูงถึง 27.20 ล้านตัน หรือประมาณ 74.53 ตันต่อวัน โดยมีอัตราการเกิดขยะเฉลี่ย 1.15 กิโลกรัม/คน ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2566 ประมาณร้อยละ 0.9 ที่มีปริมาณขยะ 26.95 ล้านตัน และอัตราการเกิดขยะเฉลี่ย 1.12 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน (กรมควบคุมมลพิษ, 2568) สถานการณ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของขยะที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของทรัพยากรธรรมชาติ ระบบนิเวศ และภาระต่อการจัดการขยะในระดับประเทศ การคัดแยกขยะจึงเป็นยุทธศาสตร์ที่สำคัญในการลดปริมาณขยะที่จะเข้าสู่กระบวนการกำจัด พร้อมทั้งเพิ่มโอกาสในการนำทรัพยากรกลับมาใช้ใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามความท้าทายที่สำคัญไม่ได้มีอยู่เพียงแค่การพัฒนากระบวนการจัดการขยะ แต่คือการสร้างความรู้ ความเข้าใจ และทัศนคติที่ถูกต้องในระดับบุคคล เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ยั่งยืน การจัดการศึกษาโดยใช้นวัตกรรมสื่อการสอนซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยปลูกฝังจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อมตั้งแต่วัยเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้สื่อการเรียนรู้ที่ช่วยให้นิสิตตระหนักถึงคุณค่าและมูลค่าของขยะมีใช้มองเพียงว่าเป็นสิ่งไร้ค่า แต่สามารถนำมาสร้างประโยชน์และมูลค่าเพิ่มได้

ในกระบวนการเรียนรู้ การใช้ “เกม” เป็นสื่อการสอนถือเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพ เพราะช่วยให้นิสิตเกิดความสนุก ตื่นเต้น และมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากกว่าการเรียนรู้แบบบรรยายเพียงอย่างเดียว อีกทั้งยังช่วยพัฒนาทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 ไม่ว่าจะเป็นการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ การทำงานเป็นทีม และการสื่อสาร (สุวิทนา สงวนรัตน์ และ ชัยวัฒน์ วารี, 2566) นอกจากนี้เกมเพื่อการศึกษา (Educational games) สามารถออกแบบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของรายวิชาได้อย่างชัดเจน ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงที่เชื่อมโยงกับเนื้อหาที่ต้องการเรียนรู้ เกมจึงทำหน้าที่เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหายาก ๆ ได้ง่ายขึ้น และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้จริงทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงาน งานวิจัยด้านการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game-based learning) ยังสนับสนุนแนวคิดนี้ โดยพบว่าเกมมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มแรงจูงใจภายใน การมีส่วนร่วม และความพึงพอใจของผู้เรียน ซึ่งทำให้ผู้เรียนตั้งใจเรียนมากขึ้นและเกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง (Ryan and Deci, 2000) ส่งผลให้เกมเป็นเครื่องมือทางการศึกษาที่ตอบโจทย์ทั้งด้านพฤติกรรม การเรียนรู้และการพัฒนาของผู้เรียน

ดังนั้น การเรียนด้วยกิจกรรมการคัดแยกขยะเพื่อทราบถึงมูลค่าของขยะ โดยใช้เกมเป็นฐานด้วยเกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ จึงไม่เพียงแต่สร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการคัดแยกขยะเท่านั้น แต่ยังช่วยปรับเปลี่ยนทัศนคติและมุมมองของนิสิตต่อขยะจากสิ่งที่เคยถูกมองว่าเป็นภาระ กลายเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่า สามารถนำกลับมาใช้ใหม่หรือต่อยอดเป็นมูลค่าเพิ่มได้อย่างสร้างสรรค์ การเรียนรู้โดยใช้เกมยังมีบทบาทในการสร้างพฤติกรรมคัดแยกขยะที่ถูกต้องตั้งแต่วัยเรียน อันจะช่วยลดปริมาณขยะในชุมชนและประเทศได้ในระยะยาว ซึ่งนวัตกรรมสื่อการสอนการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบมูลค่าโดยใช้เกมเป็นฐานด้วยเกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ จึงเป็นกลไกสำคัญในการบูรณาการการเรียนรู้กับการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ตลอดจนเป็นแนวทางในการส่งเสริมการจัดการขยะอย่างยั่งยืน พร้อมทั้งสร้างสังคมที่มีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม อันจะนำไปสู่การพัฒนาประเทศที่สมดุลและยั่งยืนในอนาคต

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนกับหลังเรียนเรื่อง “ขยะ” คือปัญหาสำคัญ หรือจะเปลี่ยนขยะเป็นทองคำ ด้วยกิจกรรมการคัดแยกขยะเพื่อทราบถึงมูลค่าของขยะโดยใช้เกมเป็นฐาน สำหรับนิสิตที่เรียนหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ในรายวิชาการรักษาสิ่งแวดล้อมในมหาวิทยาลัยทักษิณ
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนิสิตหลังเรียนด้วยกิจกรรมการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะโดยใช้เกมเป็นฐาน

## ขอบเขตการวิจัย

### 1 กลุ่มเป้าหมาย

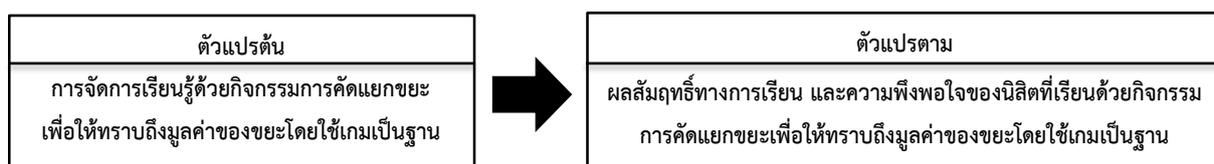
กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นิสิตที่เรียนหมวดวิชาศึกษาทั่วไปรายวิชารักตัวเรารักษ์สิ่งแวดล้อม ปีการศึกษา 1/2568 ในมหาวิทยาลัยทักษิณ ทั้ง 2 วิทยาเขต โดยนิสิตที่เข้าเรียนในหัวข้อเรื่อง “ขยะ” คือปัญหาสำคัญ หรือจะเปลี่ยนขยะเป็นทองคำ ด้วยกิจกรรมการคัดแยกขยะเพื่อทราบถึงมูลค่าของขยะโดยใช้เกมเป็นฐาน ซึ่งมีนิสิตวิทยาเขตสงขลา จำนวน 33 คน และวิทยาเขตพัทลุง จำนวน 33 คน รวม 66 คน

### 2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

- ตัวแปรต้น (Independent variable) คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะโดยใช้เกมเป็นฐาน

- ตัวแปรตาม (Dependent variable) คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนิสิตที่เรียนด้วยกิจกรรมการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะโดยใช้เกมเป็นฐาน

## กรอบแนวคิดการวิจัย



## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) ใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design

### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การพัฒนาและออกแบบเครื่องมือ และการหาคุณภาพของเครื่องมือ

#### 2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) นวัตกรรมสื่อการสอนการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะ ซึ่งประกอบด้วย เกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ ใบงานการแยกขยะสร้างรายได้ และใบงานการลด คัดแยกขยะ และประโยชน์และผลกระทบของปัญหาขยะ

2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียน

3) แบบสอบถามความพึงพอใจ

#### 2.2 การพัฒนาและออกแบบเครื่องมือ

1) นวัตกรรมสื่อการสอนการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะ การพัฒนาและออกแบบนวัตกรรมสื่อการสอนการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะโดยใช้เกมเป็นฐานในรูปแบบเกมบันไดงูร่วมกับการใช้ใบงาน โดยมีกระบวนการพัฒนาคือ

1.1) การพัฒนาเกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ โดยการจำแนกขยะตามลักษณะการใช้ประโยชน์ 4 ประเภท คือ ขยะย่อยสลายได้ ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย และขยะทั่วไป ซึ่งในส่วนของขยะทั่วไปจะแบ่งเป็นการกำจัดโดยการฝังกลบ และการนำไปทำเป็นขยะเชื้อเพลิง (ขยะ RDF: Refuse Derived Fuel) แล้วนำมาออกแบบในลักษณะ

เกมบันไดงู สร้างสื่อโดยการวาดภาพขยะแต่ละชนิดจำนวน 98 ชนิด และกำหนดสีพื้นหลังแทนขยะแต่ละประเภท คือ ขยะย่อยสลายได้มีพื้นหลังสีเขียว ขยะรีไซเคิลมีพื้นหลังสีเหลือง ขยะอันตรายมีพื้นหลังสีส้ม และขยะทั่วไปมีพื้นหลังสีน้ำเงิน และกำหนดราคาขยะแต่ละชนิด แล้วนำภาพมาจัดทำเป็นแผ่นเกมบันไดงู 100 ช่อง

#### 1.2) การพัฒนาใบงานประกอบการเล่นเกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ โดยมี 2 ใบงาน

ใบงานที่ 1 การแยกขยะสร้างรายได้ ใบงานนี้ถูกออกแบบเพื่อให้หนีตบ้นที่กชนิดของขยะ รายได้ และรายจ่ายที่เกิดจากการจัดการขยะแต่ละประเภท ได้แก่ ขยะย่อยสลายได้ ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย และขยะทั่วไป (ฝัองลบและ RDF) เพื่อให้เห็นว่าการแยกขยะสามารถสร้างรายได้ ขณะที่การไม่แยกขยะทำให้เกิดต้นทุนในการกำจัด และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยหนีตบ้นจะสรุปรวมรายได้ รายจ่ายของขยะแต่ละประเภท และอภิปรายผลเพื่อเชื่อมโยงความเข้าใจเกี่ยวกับมูลค่าของขยะกับสถานการณ์จริง

ใบงานที่ 2 การลด คัดแยกขยะ และประโยชน์และผลกระทบต่อปัญหาขยะ ใบงานนี้ถูกออกแบบเพื่อให้หนีตบ้นชนิดของขยะ วิธีการลดขยะตามหลัก 3Rs และผลกระทบต่อที่กขึ้นหากไม่แยกหรือลดขยะอย่างเหมาะสม สำหรับขยะทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ ขยะย่อยสลายได้ ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย และขยะทั่วไป เพื่อให้หนีตบ้นเข้าใจการลดและ คัดแยกขยะอย่างถูกต้อง และตระหนักถึงผลกระทบต่อปัญหาขยะในชีวิตประจำวัน

#### 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียน

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียน เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ แบ่งเป็นด้านความหมายของขยะแต่ละประเภท 3 ข้อ การคัดแยกขยะ 14 ข้อ และประโยชน์และผลกระทบต่อ การคัดแยกขยะ 3 ข้อ โดยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนมีข้อความเหมือนกันแต่มีการสลับตำแหน่งของข้อความและตัวเลือก

#### 3) แบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจของหนีตบ้นต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะโดยใช้เกมเป็นฐาน เป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert scale) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด จำนวน 10 ข้อ

### 2.3 การหาคุณภาพของเครื่องมือ

#### 1) นวัตกรรมสื่อการสอนการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะ

การหาคุณภาพของเครื่องมือ นวัตกรรมสื่อการสอนการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะ ซึ่งประกอบด้วยบอร์ดเกม บันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ ใบงานการแยกขยะสร้างรายได้ และใบงานการลด การคัดแยกขยะ และประโยชน์และผลกระทบต่อปัญหาขยะ โดยการประเมินความสอดคล้องของนวัตกรรมสื่อการสอนการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะก่อนนำเครื่องมือไปใช้งาน โดยการหาคุณภาพของเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน จากหลากหลายสถาบัน การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ซึ่งกำหนดเกณฑ์การพิจารณา คือ แน่ใจว่าสอดคล้อง ให้คะแนน +1 ไม่แน่ใจให้คะแนน 0 และแน่ใจว่าไม่สอดคล้อง ให้คะแนน -1 แล้วนำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC โดยเกณฑ์ค่า IOC ที่ยอมรับได้มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (บุญชม ศรีสะอาด, 2560) ซึ่งการประเมินความสอดคล้องของนวัตกรรมสื่อการสอนการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะ ได้ค่า IOC เท่ากับ 0.96 หลังจากการประเมิน ผู้วิจัยได้ปรับปรุง และแก้ไขข้อบกพร่อง

#### 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียน

การหาคุณภาพแบบวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียน โดยการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) การประเมินความสอดคล้องของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งได้ค่า IOC เท่ากับ 0.92 หลังจากการประเมิน ผู้วิจัยได้ปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่อง ก่อนนำเครื่องมือ

ไปใช้งานจริง เพื่อให้มั่นใจว่าเครื่องมือมีความถูกต้อง เหมาะสม และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยอย่างครบถ้วน แล้วนำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ไปทดลองใช้ (Try out) กับนิสิตที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ โดยทำการวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาความยากง่าย (Difficulty index) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination index) เป็นรายข้อ ตามวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ของ Brennan (บุญชุม ศรีสะอาด, 2560) ซึ่งกำหนดเกณฑ์ค่าความยากที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกที่ยอมรับได้ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ซึ่งแบบวัดผลสัมฤทธิ์ได้ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.40-0.76 และมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.24-0.80 นอกจากนี้ได้ตรวจสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้งฉบับ โดยใช้วิธีการของ Lovett ซึ่งเป็นวิธีการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ จากผลการสอบครั้งเดียว โดยมีเกณฑ์ค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้ต้องมากกว่า 0.60 (บุญชุม ศรีสะอาด, 2560) ซึ่งแบบวัดผลสัมฤทธิ์ค่าความเชื่อมั่น 0.85

### 3) แบบสอบถามความพึงพอใจ

การหาคุณภาพแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) การประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งได้ค่า IOC เท่ากับ 1

### 3. การดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

ทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการคิดแยกขยะและประเภทขยะที่มีมูลค่า การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ

ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมการ

จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ (Lesson Plan) วิชารักตัวเรารักษ์สิ่งแวดล้อม เรื่อง “ขยะ” คือปัญหาสำคัญ หรือจะเปลี่ยนขยะเป็นทองคำ สำหรับการเรียนการสอน จำนวน 4 ชั่วโมง โดยการเรียนด้วยกิจกรรมการคิดแยกขยะเพื่อทราบถึงมูลค่าของขยะ และมีแบบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน รวมถึงพัฒนาและออกแบบเครื่องมือ และการหาคุณภาพของเครื่องมือ

ขั้นตอนที่ 3 ดำเนินการสอน

นำนวัตกรรมสื่อการสอนโดยใช้เกมเป็นฐานไปใช้จัดการสอนให้กับนิสิตที่เรียนหมวดวิชาศึกษาทั่วไปในรายวิชา รักตัวเรารักษ์สิ่งแวดล้อม ในหัวข้อ “ขยะ คือปัญหาสำคัญ หรือจะเปลี่ยนขยะเป็นทองคำ” จำนวน 4 ชั่วโมง โดยสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 ซึ่งสอนวันอังคารที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2568 วิทยาเขตสงขลา และวันพฤหัสบดีที่ 3 กรกฎาคม พ.ศ. 2568 วิทยาเขตพัทลุง โดยดำเนินการสอนตามแผนการเรียนรู้ดังนี้

1) อธิบายรูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยจัดการเรียนรู้แบบ Game-based learning และแนะนำกิจกรรม

2) การทำแบบทดสอบก่อนเรียนผ่านระบบ Google form เป็นเวลา 20 นาที

3) การเรียนรู้แบบ Game-based learning โดยการใช้เกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ ประกอบกับการทำใบงาน

การเล่นเกมนันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 6-7 คน แต่ละกลุ่มจะได้บอร์ดเกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ 1 แผ่น ลูกเต๋า 1 ลูก และหมากเดิน 6-7 ชิ้น ใบงานที่ 1 การแยกขยะสร้างรายได้คนละ 1 แผ่น ซึ่งเป็นงานบุคคล และใบงานที่ 2 การลด คัดแยกขยะ และประโยชน์และผลกระทบของปัญหาขยะ กลุ่มละ 1 แผ่น และกระดาษพรุฟท์ กลุ่มละ 1 แผ่น พร้อมปากกาเมจิกกลุ่มละ 3 ด้าม

กติกาการเล่น เกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ คือ ให้ผู้เรียนจับฉลากลำดับการเล่น ผู้เล่นทุกคนเริ่มต้นที่จุดสตาร์ท หมายเลข 1 แล้ว ผู้เล่นคนแรกโยนลูกเต๋า แล้วเดินตามเลขที่ได้ เช่น เมื่อได้ เลข 2 ให้เขียนชนิดขยะที่ได้บนใบงานที่ 1 การแยกขยะสร้างรายได้ ในช่องประเภทขยะ และรายได้หรือรายจ่ายที่เกิดขึ้นจากขยะชิ้นนั้น

และชวนผู้เล่นตามลำดับครบทั้ง 6-7 คน ผู้ชนะคือผู้ที่ถึงเส้นชัย ถึงหมายเลข 100 ก่อน หลังจากนั้นให้ผู้เล่นสรุปรายได้ และรายจ่ายจากการเล่นเกมนี้ และอภิปรายการคัดแยกขยะสร้างรายได้ได้อย่างไรและการไม่แยกขยะเกิดรายจ่ายหรือผลกระทบอย่างไร ในใบงานที่ 1 แล้วทั้งกลุ่มอภิปรายร่วมกัน โดยการทำใบงานที่ 2 การลด คัดแยกขยะ และประโยชน์ และผลกระทบของปัญหาขยะ แล้วออกมาแนะนำเสนอเพื่อแลกเปลี่ยนกับกลุ่มอื่น ๆ และสรุปทบทวน

4) การทำแบบทดสอบหลังเรียนผ่านระบบ Google form เป็นเวลา 20 นาที

5) การทำแบบสอบถามความพึงพอใจผ่านระบบ Google form

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล การใช้สถิติที่เกี่ยวข้อง

##### 4.1 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1) เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2) การวิเคราะห์พัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของนิสิตทั้งหมด โดยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.) (เผชญิ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี, 2545) ซึ่งค่า E.I. จะมีช่วงตั้งแต่ 0 ถึง 1 โดยสามารถแปลความหมายได้ว่า ค่า E.I. น้อยกว่า 0.20 มีประสิทธิผลต่ำ ค่า E.I. 0.20 – 0.39 มีประสิทธิผลปานกลาง และค่า E.I. ตั้งแต่ 0.40 มีประสิทธิผลสูง ยิ่งค่า E.I. มาก แสดงว่าผู้เรียนพัฒนามาก

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทุกคนหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทุกคนก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนผู้เรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทุกคนก่อนเรียน}}$$

3) การวิเคราะห์คะแนนพัฒนาการของนิสิต โดยการคำนวณค่าพัฒนาการสัมพัทธ์ (Relative gain score) จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาแปลผลเทียบกับเกณฑ์คะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของ ศิริชัย กาญจนวสี (2552) ซึ่งค่าพัฒนาการสัมพัทธ์ต่ำกว่า 0.3 มีพัฒนาการต่ำ ค่าพัฒนาการสัมพัทธ์ 0.3 – 0.69 มีพัฒนาการปานกลาง และค่าพัฒนาการสัมพัทธ์ไม่ต่ำกว่า 0.70 มีพัฒนาการสูง

$$\text{ค่าพัฒนาการสัมพัทธ์} = \frac{\text{คะแนนหลังเรียน} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็ม} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}$$

##### 4.2 วิเคราะห์ความพึงพอใจ

การวิเคราะห์ความพึงพอใจ โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำมาแปลความหมาย โดยเทียบกับเกณฑ์ประมาณค่าตามแนวทางของ Best (1977) โดยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อย ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

## ผลการวิจัย

### 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะ

การเรียนการสอนเรื่องการคัดแยกขยะ เพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะ โดยใช้เกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ ร่วมกับการใช้ใบงานการแยกขยะสร้างรายได้ และใบงานการลด คัดแยกขยะ และประโยชน์และผลกระทบของปัญหาขยะ และ มีการวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ แบ่งเป็นด้านความหมายของขยะแต่ละประเภท 3 ข้อ การคัดแยกขยะ 14 ข้อ และประโยชน์และผลกระทบเกี่ยวกับการคัดแยกขยะ 3 ข้อ โดยมีนิสิตทั้งหมด 66 คน ซึ่งพบว่า มีผลคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน  $13.47 \pm 2.88$  คะแนน มีช่วงคะแนน 5-16 คะแนน และหลังเรียน  $18.20 \pm 1.21$  คะแนน มีช่วงคะแนน 16-20 คะแนน โดยนิสิตทุกคนมีคะแนนหลังเรียนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนของนิสิตทั้งวิทยาเขต สงขลาและพัทลุงมีความใกล้เคียงกัน และเมื่อวิเคราะห์ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในแต่ละด้านของนิสิตทั้งหมด พบว่า

ด้านความหมายของขยะแต่ละประเภท มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน  $2.18 \pm 0.88$  คะแนน และหลังเรียน  $2.80 \pm 0.44$  คะแนน ด้านการคัดแยกขยะ มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน  $8.58 \pm 2.35$  คะแนน และหลังเรียน  $12.44 \pm 1.03$  คะแนน และด้านประโยชน์และผลกระทบต่อเกี่ยวกับการคัดแยกขยะมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน  $2.71 \pm 0.49$  คะแนน และหลังเรียน  $2.95 \pm 0.21$  คะแนน ดังตารางที่ 1

เมื่อจำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นรายข้อ พบว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ข้อที่ตอบถูกต่ำกว่า ร้อยละ 50 ของนิสิตทั้งหมด (ต่ำกว่า 33 คน) มีจำนวน 4 ข้อคือ สีของถังขยะที่ใช้สำหรับขยะอันตรายคือสีใด ตอบถูกต้อง 2 คน (ร้อยละ 3.03) ขามเซรามิกแตก และเทอร์โมมิเตอร์แตกควรทิ้งในถังประเภทใด ตอบถูกต้อง 28 คน (ร้อยละ 42.42) ข้อใดเป็นขยะ RDF (Refuse Derived Fuel) ทั้งหมดตอบถูกต้อง 29 คน (ร้อยละ 43.94) และขยะประเภทใดต่อไปนี้มีมูลค่าสูงสุด ตอบถูกต้อง 30 คน (ร้อยละ 45.45) เมื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนข้อที่ตอบถูกต้องต่ำสุด คือ สีของถังขยะที่ใช้สำหรับขยะอันตรายคือสีใด ตอบถูกต้อง 35 คน (ร้อยละ 53.03) รองลงมาคือ ขยะประเภทใดต่อไปนี้มีมูลค่าสูงสุด ตอบถูกต้อง 42 คน (ร้อยละ 63.64) ขามเซรามิกแตก และเทอร์โมมิเตอร์แตกควรทิ้งในถังประเภทใด ตอบถูกต้อง 55 คน (ร้อยละ 83.33) และข้อใดเป็นขยะ RDF (Refuse Derived Fuel) ทั้งหมดตอบถูกต้อง 57 คน (ร้อยละ 86.36)

**ตารางที่ 1** เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

รายการ	การทดสอบ	จำนวน นิสิต	คะแนนเต็ม	คะแนนต่ำสุด	คะแนนสูงสุด	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
การวัดผลสัมฤทธิ์ วิทยาเขตสงขลา	ก่อนเรียน	33	20	5	16	13.18	3.07
	หลังเรียน	33	20	16	20	18.03	0.95
การวัดผลสัมฤทธิ์ วิทยาเขตพัทลุง	ก่อนเรียน	33	20	6	16	13.76	2.70
	หลังเรียน	33	20	16	20	18.36	1.41
การวัดผลสัมฤทธิ์ ทั้ง 2 วิทยาเขต	ก่อนเรียน	66	20	5	16	13.47	2.88
	หลังเรียน	66	20	16	20	18.20	1.21
- ความหมาย	ก่อนเรียน	66	3	0	3	2.18	0.88
	หลังเรียน	66	3	2	3	2.80	0.44
- การคัดแยกขยะ	ก่อนเรียน	66	14	3	12	8.58	2.35
	หลังเรียน	66	14	10	14	12.44	1.03
- ประโยชน์และ ผลกระทบต่อ	ก่อนเรียน	66	3	1	3	2.71	0.49
	หลังเรียน	66	3	2	3	2.95	0.21

สำหรับพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของนิสิตทั้งหมด โดยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) พบว่าการเรียนการสอนหลังการใช้นวัตกรรมสื่อการสอนการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะ ด้วยเกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ มีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.7239 ซึ่งนิสิตมีพัฒนาการเพิ่มขึ้น 0.7239 หรือคิดเป็นร้อยละ 72.39 และเมื่อแยกวิเคราะห์ค่าพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของนิสิตของวิทยาเขตสงขลาและพัทลุง พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของวิทยาเขตพัทลุงสูงกว่าของวิทยาเขตสงขลาเพียงเล็กน้อย ดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** พัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของนิสิตทั้งหมดจากค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.)

มหาวิทยาลัย ทักษิณ	ผลคูณของจำนวนนิสิต คะแนนเต็ม	ผลรวมของคะแนนทุกคนก่อน เรียน	ผลรวมของคะแนนทุกคนหลัง เรียน	E.I.
สงขลา	33 x 20	435	595	0.7111
พัทลุง	33 x 20	454	606	0.7378
2 วิทยาเขต	66 x 20	889	1201	0.7239

เมื่อพิจารณาค่าพัฒนาการสัมพัทธ์ของนิสิตทั้งหมด พบว่า มีนิสิตจำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 50 มีคะแนนพัฒนาการในระดับสูง แต่อย่างไรก็ตามยังมีนิสิตจำนวน 5 คน ร้อยละ 7.58 ที่ยังคงมีพัฒนาการอยู่ในระดับต่ำ และเมื่อแยกวิเคราะห์ค่าพัฒนาการสัมพัทธ์ของนิสิตของวิทยาเขตสงขลาและพัทลุง พบว่า นิสิตวิทยาเขตพัทลุงจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 54.55 มีคะแนนพัฒนาการในระดับสูง ขณะที่นิสิตวิทยาเขตสงขลาจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 45.45 มีคะแนนพัฒนาการในระดับสูง ดังตารางที่ 3

**ตาราง 3** คะแนน และร้อยละของนิสิตตามเกณฑ์พัฒนาการสัมพัทธ์

ค่าพัฒนาการสัมพัทธ์	จำนวนนิสิต (คน) วิทยาเขตสงขลา	จำนวนนิสิต (คน) วิทยาเขตพัทลุง	จำนวนนิสิตทั้งหมด (คน)	แปลผล
ต่ำกว่า 0.3	2 (6.06%)	3 (9.09%)	5 (7.58%)	พัฒนาการต่ำ
0.3 – 0.69	16 (48.49%)	12 (36.36%)	28 (42.42%)	พัฒนาการปานกลาง
ไม่ต่ำกว่า 0.70	15 (45.45%)	18 (54.55%)	33 (50.00%)	พัฒนาการสูง

## 2. ความพึงพอใจของนิสิตต่อการเรียนโดยใช้เกมเป็นฐาน

นิสิตมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการคัดแยกขยะ เพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะโดยใช้เกมเป็นฐาน ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ที่  $4.50 \pm 0.08$  คะแนน ซึ่งนิสิตมีความพึงพอใจสูงสุดเกี่ยวกับบอร์ดเกมมีความน่าสนใจ และเหมาะสมกับเนื้อหาด้านการคัดแยกขยะ ที่  $4.61 \pm 0.52$  คะแนน และนิสิตมีความพึงพอใจรองลงมาเกี่ยวกับ การทำกิจกรรมผ่านบอร์ดเกมส่งเสริมการทำกิจกรรมร่วมกันของนิสิต ที่  $4.58 \pm 0.53$  คะแนน ขณะที่นิสิตมีความพึงพอใจต่ำสุดเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด ที่  $4.33 \pm 0.69$  คะแนน ดังตารางที่ 4

**ตารางที่ 4** ความพึงพอใจของนิสิต

รายการ	ความพึงพอใจ		แปลผล	ลำดับ
	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
กิจกรรมมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.53	0.53	มากที่สุด	4
กิจกรรมมีลำดับขั้นตอนและเข้าใจง่าย	4.45	0.61	มาก	7
การทำกิจกรรมผ่านบอร์ดเกมช่วยให้นิสิตสามารถเข้าใจการคัดแยกขยะได้ดีขึ้น	4.52	0.56	มากที่สุด	5
การทำกิจกรรมผ่านบอร์ดเกมส่งเสริมการทำกิจกรรมร่วมกันของนิสิต	4.58	0.53	มากที่สุด	2
บอร์ดเกมมีความน่าสนใจ และเหมาะสมกับเนื้อหาด้านการคัดแยกขยะ	4.61	0.52	มากที่สุด	1
บอร์ดเกมมีภาพ ตัวอักษร สี สั้น มีความดึงดูด และน่าสนใจ	4.55	0.61	มากที่สุด	3
ภาพและเนื้อหาภายในบอร์ดเกมครอบคลุมเนื้อหาเรื่องการคัดแยกขยะ	4.52	0.56	มากที่สุด	5
ขนาดของบอร์ดเกมมีความเหมาะสม	4.38	0.65	มาก	8
นิสิตสนุกสนานในการเรียนผ่านบอร์ดเกม	4.50	0.64	มากที่สุด	6
การจัดกระบวนการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาเรียน	4.33	0.69	มาก	9
<b>ภาพรวม</b>	<b>4.50</b>	<b>0.08</b>	<b>มากที่สุด</b>	

## อภิปรายผลการวิจัย

### 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะ

การจัดการเรียนการสอนเรื่องการคัดแยกขยะเพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะ โดยใช้เกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ ร่วมกับใบงานการแยกขยะสร้างรายได้ และใบงานการลด คัดแยกขยะ และประโยชน์และผลกระทบของปัญหาขยะ ซึ่งนิสิตทุกคน มีคะแนนหลังเรียนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป และเมื่อเปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน คะแนนของนิสิตทุกคนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน และมีค่าดัชนีประสิทธิผลที่แสดงว่านิสิตมีความรู้เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 72.39 อีกทั้ง ค่าพัฒนาการสัมพัทธ์ของนิสิตทั้งหมด มีคะแนนพัฒนาการในระดับสูงที่ร้อยละ 50 ผลดังกล่าวสะท้อนว่าการใช้เกมเป็นฐานมีประสิทธิภาพในการส่งเสริมความเข้าใจของนิสิตเกี่ยวกับมูลค่าของขยะและการคัดแยกขยะอย่างเป็นระบบ การที่ผู้เรียนต้องบันทึกรายได้หรือรายจ่ายที่เกิดขึ้นจากขยะแต่ละชนิดในใบงานการแยกขยะสร้างรายได้ ทำให้ผู้เรียนเชื่อมโยงข้อเท็จจริงเกี่ยวกับมูลค่าทางเศรษฐกิจของขยะกับสถานการณ์ในเกม ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ที่ระบุว่าผู้เรียนจะสร้างองค์ความรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริงโดยการเล่นเกม การคิดสะท้อน (Reflection) และการเชื่อมโยงประสบการณ์ของตนเอง (Vygotsky, 1978) เกมจึงทำหน้าที่เป็นการสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการสร้าง ความเข้าใจใหม่ผ่านประสบการณ์ตรง อีกทั้งการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานสามารถส่งเสริมให้นิสิตเรียนรู้ร่วมกัน แบ่งปันความรู้ พัฒนาทักษะ และเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น และยังช่วยกระตุ้นความสนใจและความตั้งใจของนิสิต (สุวิทนา สวงวรัตน์ และชัยวัฒน์ วารี, 2566) เมื่อวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ในแต่ละด้าน ได้แก่ ความหมายของขยะ แต่ละประเภท การคัดแยกขยะ และประโยชน์และผลกระทบของการคัดแยกขยะ พบว่าผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนของทั้งสามด้าน โดยมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนทุกด้าน แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้ผ่านเกมสามารถพัฒนาความเข้าใจของนิสิตได้ในทุกด้าน อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าก่อนเรียนมีข้อที่นิสิตตอบถูกต้องกว่าร้อยละ 50 ของผู้เรียนทั้งหมด จำนวน 4 ข้อ ได้แก่ 1) สีของถังขยะสำหรับขยะอันตราย 2) การทิ้งขามเขรามิกแตกและการทิ้งเทอร์โมมิเตอร์แตก 3) ชนิดของขยะ RDF (Refuse Derived Fuel) และ 4) ประเภทของขยะที่มีมูลค่าสูง แม้หลังเรียนคะแนนของทุกข้อจะสูงกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม แต่ก็ตาม แต่ข้อที่ได้คะแนนต่ำสุดยังคงเป็นเรื่อง สีของถังขยะสำหรับขยะอันตราย ซึ่งนิสิตส่วนใหญ่เข้าใจผิดว่าควรทิ้งในถังขยะสีแดงทั้งที่ตามประกาศกระทรวง มหาดไทย เรื่อง การจัดการมูลฝอย พ.ศ. 2567 ได้กำหนดให้ขยะอันตรายต้องทิ้งในถังสีส้ม สาเหตุของความเข้าใจผิดนี้อาจมาจากความเคยชินหรือข้อมูลเดิมที่นิสิตจำมาผิด สะท้อนถึงความรู้เดิมที่คลาดเคลื่อน ซึ่งตามทฤษฎี Constructivism หากผู้สอนไม่แก้ไขความเข้าใจผิดเดิม ผู้เรียนจะไม่สามารถสร้างความรู้ใหม่ที่ถูกต้องได้ (Posner et al., 1982) ดังนั้นผู้สอนควรเน้นย้ำและชี้แจงอย่างชัดเจนในขั้นตอนอธิบายเกมและช่วงสรุปผลการเรียนรู้ ส่วนข้อที่เกี่ยวกับการทิ้งขามเขรามิกแตกและเทอร์โมมิเตอร์แตก พบว่านิสิตอาจเข้าใจผิดว่าขยะที่แตกหรือมีคมทั้งหมดเป็นขยะอันตราย ทั้งที่จริงแล้ว ขามเขรามิกแตกเป็นขยะทั่วไป ส่วนเทอร์โมมิเตอร์แตกจัดเป็นขยะอันตรายเพราะมีสารเคมีบรรจุในเทอร์โมมิเตอร์ ผู้สอนจึงควรอธิบายและย้ำความแตกต่างนี้ในขั้นตอนการสรุปผล สำหรับข้อที่เกี่ยวกับขยะ RDF และขยะที่มีมูลค่าสูง พบว่านิสิตแม้จะรู้จักประเภทของขยะ แต่ยังสับสนเมื่อต้องจำแนกรายชนิด ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าการแยกขยะในชีวิตประจำวันของคนส่วนใหญ่ยังไม่ถูกต้องนัก และมักทิ้งขยะผิดประเภทโดยไม่ตระหนักถึงคุณค่าหรือมูลค่าของขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ ดังนั้นควรมีการปลูกฝังความรู้เรื่องการคัดแยกขยะอย่างถูกต้องแก่ผู้เรียนในทุกระดับชั้นอย่างต่อเนื่อง เพื่อสร้างพฤติกรรมการแยกขยะที่ถูกต้องและยั่งยืนต่อไป อีกทั้งยังสะท้อนถึงความจำเป็นในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงข้อมูลกับสถานการณ์จริงมากขึ้น เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืนและสามารถนำไปใช้จริงได้

### 2. ความพึงพอใจของนิสิตต่อการเรียนโดยใช้เกมเป็นฐาน

นิสิตมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้เกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเฉพาะในส่วนของความน่าสนใจของบอร์ดเกม ผลลัพธ์นี้สามารถอธิบายได้จากคุณลักษณะของเกมที่ช่วยสร้าง

แรงจูงใจภายใน (Intrinsic motivation) ตามกรอบแนวคิด Self-Determination Theory ของ Deci and Ryan (1985) ซึ่งชี้ว่าแรงจูงใจภายในจะเกิดขึ้นเมื่อนิสิตได้รับการตอบสนองความต้องการทางจิตวิทยาพื้นฐานทั้งด้านความเป็นอิสระ (Autonomy) ที่ทำให้นิสิตไม่ได้ถูกจำกัดให้ทำตามรูปแบบตายตัว และลักษณะของเกมยังช่วยลดความรู้สึกกดดันในการเรียน ด้านความสามารถ (Competence) ที่ทำให้นิสิตรู้สึกว่าคุณมีความสามารถเพียงพอในการเผชิญความท้าทายในเกม และความสัมพันธ์ (Relatedness) ที่กิจกรรมเชิงกลุ่มของบอร์ดเกมช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกสนุก มีแรงจูงใจ และเปิดใจรับการเรียนรู้มากขึ้น นอกจากนี้ ความน่าสนใจของเกมและสถานการณ์จำลองที่เชื่อมโยงกับบริบทจริงของการคัดแยกขยะ ยังช่วยเพิ่มความสนุก ความมีส่วนร่วม และทำให้การเรียนรู้มีความหมายมากขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีและความพึงพอใจสูงต่อการเรียนรู้รูปแบบนี้ (สุวิทนา สงวนรัตน์ และชัยวัฒน์ วารี, 2566) สอดคล้องกับงานวิจัยด้านเกมเพื่อการศึกษา (Game-based Learning) ที่พบว่าเกมสามารถเพิ่มแรงจูงใจ การมีส่วนร่วม และความพึงพอใจของผู้เรียนได้ (Ryan and Deci, 2000) อีกทั้งผลการศึกษาดังกล่าวมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกับงานวิจัยของ ดารดา วีระพันธ์ และกมลลาศ วงษ์ใหญ่ (2567) ที่ศึกษากิจกรรมบอร์ดเกม คิด-คิด-แยก ร่วมกับกระบวนการ GPAS 5 Step ก็พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมในระดับมากที่สุด เช่นเดียวกับงานวิจัยของพรภวิชัย ทับชุม และ อัมพร วัจนะ (2567) ที่ศึกษาแนวการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันในระดับมัธยมศึกษา โดยมีการใช้เกม 6 กิจกรรม รวมถึงเกมบันไดงู ผลการศึกษาชี้ว่านักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดเช่นกัน ทั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของไพศาล สุขใจรุ่งวัฒนา (2563) ที่ระบุว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานทำให้นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้มากกว่าการเรียนแบบปกติ แต่อย่างไรก็ตามนิสิตมีความพึงพอใจในประเด็นความเหมาะสมของเวลาเรียนอยู่ในระดับต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับด้านอื่น ๆ สาเหตุสำคัญมาจากธรรมชาติของการเรียนรู้ผ่านเกมซึ่งมีความยืดหยุ่นสูงและยากต่อการกำหนดระยะเวลาให้สอดคล้องกับชั่วโมงเรียนที่มีจำกัด โดยกระบวนการเล่นเกมมักต้องอาศัยเวลา ซึ่งใช้เวลาแตกต่างกันไปตามแต่ละกลุ่มผู้เรียน ส่งผลให้การควบคุมเวลาเป็นไปได้ยากและบางกลุ่มอาจรู้สึกว่าเวลาไม่เพียงพอในการเล่นอย่างเต็มรูปแบบ นอกจากนี้ การเรียนรู้แบบ Game-based Learning มักต้องอาศัยการมีส่วนร่วม ทำให้นักเรียนใช้เวลาไปกับกิจกรรมมากขึ้นกว่าการเรียนรูปแบบเดิม จึงเกิดความรู้สึกว่ากิจกรรมไม่สอดคล้องกับเวลาที่จัดไว้ (Plass et al., 2015) ในมุมมองของทฤษฎี Self-Determination Theory (SDT) แม้ว่ากิจกรรมเกมจะตอบสนองความต้องการด้านความสามารถ (Competence) และความสัมพันธ์ (Relatedness) ได้ดี แต่การที่เวลาไม่เพียงพออาจทำให้นักเรียนรู้สึกว่าตนเองไม่สามารถมีอิสระในการควบคุมกระบวนการเรียนรู้ของตนเองได้อย่างเต็มที่ (Autonomy) ซึ่งอาจส่งผลให้ระดับความพึงพอใจลดลงในมิติที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเวลา (Ryan and Deci, 2000)

## สรุปผลการศึกษา

นวัตกรรมสื่อการสอนการคัดแยกขยะ เพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะโดยใช้เกมเป็นฐานในรูปแบบเกมบันไดงู แยกขยะสร้างรายได้ ร่วมกับการใช้ใบงานการแยกขยะสร้างรายได้ และใบงานการลด คัดแยกขยะ และประโยชน์และผลกระทบของปัญหาขยะ ซึ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนนั้น นิสิตมีผลคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน  $13.47 \pm 2.88$  คะแนน มีช่วงคะแนน 5-16 คะแนน และหลังเรียน  $18.20 \pm 1.21$  คะแนน มีช่วงคะแนน 16-20 คะแนน โดยนิสิตทุกคนมีคะแนนหลังเรียนร้อยละ 80 ขึ้นไป และเมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน คะแนนของนิสิตทุกคนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน และมีค่าดัชนีประสิทธิผลที่แสดงว่านิสิตมีความรู้เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 72.39 อีกทั้งค่าพัฒนาการสัมพัทธ์ของนิสิตทั้งหมด มีคะแนนพัฒนาการในระดับสูงที่ร้อยละ 50 อีกทั้งนิสิตมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการคัดแยกขยะ เพื่อให้ทราบถึงมูลค่าของขยะโดยใช้เกมเป็นฐานในภาพรวมระดับมากที่สุด โดยมีความพึงพอใจสูงสุดเกี่ยวกับบอร์ดเกมมีความน่าสนใจ และเหมาะสมกับเนื้อหาด้านการคัดแยกขยะ ที่  $4.61 \pm 0.52$  คะแนน โดยภาพรวมแสดงให้เห็นว่านวัตกรรมเกมบันไดงูแยกขยะสร้างรายได้ ซึ่งเป็นการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานสามารถเพิ่มทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนิสิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้งาน
  - 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เป็นกิจกรรมที่เพิ่มทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนิสิตได้ดี ดังนั้นสามารถนำไปใช้ หรือพัฒนาในการจัดกิจกรรมในบทเรียนอื่น
  - 2) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมบนโดญแยกขยะสร้างรายได้ เน้นให้นิสิตมีส่วนร่วมในการเรียนผ่านการเล่นเกม แต่เป็นเกมที่ควบคุมเวลาค่อนข้างยาก ผู้สอนต้องบริหารจัดการเวลาให้มีความยืดหยุ่น
  - 3) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมบนโดญแยกขยะสร้างรายได้ ควรมีการอธิบายเน้นย้ำเกี่ยวกับสี่พื้นหลังในแต่ละช่องของเกมว่าแทนประเภทขยะ และควรมีการเน้นย้ำถึงประเภทและชนิดขยะเมื่อสรุปผล
2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป
  - 1) ควรศึกษาเปรียบเทียบวิธีการสอนโดยใช้เกมกับการสอนแบบบรรยาย หรือวิธีการสอนแบบอื่น ๆ เพื่อค้นหาวิธีการสอนให้นิสิตมีความรู้เกี่ยวกับการคัดแยกขยะ
  - 2) ควรพัฒนานวัตกรรมสื่อการสอน โดยใช้เกมรูปแบบอื่นในการสอนเกี่ยวกับการคัดแยกขยะ และศึกษาเปรียบเทียบกับการสอนโดยใช้เกมบนโดญ

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากโครงการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 จากฝ่ายวิชาการและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยทักษิณ

## เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ. (2568). รายงานสถานการณ์สถานที่กำจัดขยะชุมชนของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2567. กองจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- ดาวธรา วีระพันธ์ และกมลมาศ วงศ์ใหญ่. (2567). ผลการจัดกิจกรรมด้วยบอร์ดเกม เรื่อง คัด-คัด-แยก ร่วมกับกระบวนการ GPAS 5 Step เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการคิด. วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์, 18(2), 45-60. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/JournalGradVRU/article/view/262450>
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 10). สุวีริยาสาส์น.
- ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง การจัดการมูลฝอย พ.ศ. 2567 (2567, 11 มีนาคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 141 ตอนพิเศษ 70 ง หน้า 20-29.
- เผชญิ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี. (2545). ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.). วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 8(13), 30-36. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/jemmsu/article/view/154725>
- พรภวิชัย ทับชุม และอัมพร วัจนะ. (2567). การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game-Based Learning) ร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน (Gamification) เพื่อเสริมสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 7(24), 130-142. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/etcedumsujournal/article/view/274972>

- ไพศาล สุขใจรุ่งวัฒนา. (2563). ผลของการใช้เกมเพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารภาษาจีน. *The Thai Journal of East Asian Studies*, 24(2), 35-48. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/easttu/article/view/243564>
- ศิริชัย กาญจนวสี. (2552). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม* (พิมพ์ครั้งที่ 6). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทนา สงวนรัตน์ และชัยวัฒน์ วารี. (2566). เกมทางการศึกษา: ความสนุกสนานบนพื้นฐานทางวิชาการ. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 8(12), 754-772. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/JRKSA/article/view/264602>
- Best, J. W. (1977). *Research in Education* (3rd ed.). Prentice-Hall.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Plenum Press.
- Plass, J. L., Homer, B. D., & Kinzer, C. K. (2015). Foundations of game-based learning. *Educational Psychologist*, 50(4), 258–283. <https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1122533>
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211–227. <https://doi.org/10.1002/sce.3730660207>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman, Eds.). Harvard University Press. [https://doi.org/10.2307/j.ctv\\_jf9vz4](https://doi.org/10.2307/j.ctv_jf9vz4)
-