



ผลของ Game-Based Learning ต่อระดับความยึดมั่นผูกพันและผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเมตาบอลิซึม
สารชีวโมเลกุลของนักศึกษาพยาบาลชั้นปี 1

Effects of Game-Based Learning on Student Engagement and Academic Achievement of
Metabolism of Biomolecules in the First Year Nursing Students

ยური เชาวนพิพัฒน์^{1*} อรัญญา บุญธรรม² และ รสสุคนธ์ เจริญสตัยศิริ³

Yuree Chaopipat^{1*} Aranya Boontham² and Rossukon Charoensatsiri³

บทคัดย่อ

เมตาบอลิซึมของสารชีวโมเลกุลเป็นบทเรียนที่เข้าใจยากและซับซ้อน ทำให้ผู้เรียนขาดความสนใจและสอบไม่ผ่านเป็นจำนวนมาก แต่ความเข้าใจเนื้อหานี้มีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นความรู้พื้นฐานในการเรียนวิชาทางการพยาบาล งานวิจัยครั้งนี้เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เกมเป็นฐาน (game-based learning) เพื่อเพิ่มความยึดมั่นผูกพันและผลสัมฤทธิ์การเรียนของนักศึกษาพยาบาลชั้นปี 1 วิทยาลัยพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี จำนวน 150 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองเป็นเกมผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ที่หลากหลาย เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลได้แก่ แบบวัดระดับความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียน แบบทดสอบความรู้ก่อนและหลังเรียน และข้อสอบปลายภาค ผลการวิจัยพบว่า 1) game-based learning สามารถเพิ่มความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ (paired t-test; $t = -7.062$; $p = 0.00$) 2) คะแนนแบบทดสอบความรู้หลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในแต่ละบท และรวมทุกบทหลังใช้ game-based learning 3) คะแนนสอบปลายภาคมีความสัมพันธ์กับระดับความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนที่เพิ่มขึ้น (Pearson correlation; $r = 0.293$, $p = 0.00$) ซึ่งสรุปว่า game-based learning เพิ่มระดับความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียน และทำให้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเมตาบอลิซึมของสารชีวโมเลกุลเพิ่มขึ้น

คำสำคัญ: การเรียนโดยใช้เกมเป็นฐาน, ความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียน, ผลสัมฤทธิ์ในการเรียน, เมตาบอลิซึมสารชีวโมเลกุล, นักศึกษาพยาบาล

Article Info: Received 5 May, 2023; Received in revised form 22 September, 2023; Accepted 29 September, 2023

¹ อาจารย์ประจำภาควิชาการพยาบาลสุขภาพจิตและจิตเวชศาสตร์ วิทยาลัยพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี อีเมล: yuree@pnc.ac.th

Lecturer in Department of Psychiatric Nursing and Mental Health, Phrapokklao Nursing College, Chanthaburi

Email: yuree@pnc.ac.th

^{2,3} อาจารย์ประจำภาควิชาการพยาบาลสุขภาพจิตและจิตเวชศาสตร์ วิทยาลัยพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี อีเมล: aranya1@pnc.ac.th, rossukon@pnc.ac.th

Lecturer in Department of Psychiatric Nursing and Mental Health, Phrapokklao Nursing College, Chanthaburi

Email: aranya1@pnc.ac.th, rossukon@pnc.ac.th

*Corresponding Author

Abstract

Although the study of the metabolism of biomolecules is difficult, complicated and many students failed the exam, it is fundamental knowledge for first-year nursing students to understand and apply professionally in the future. This research used game-based learning to increase student engagement and learning outcomes for 150 first-year nursing students in Phrapokklao Nursing College, Chanthaburi. Several platforms and games were used to teach four chapters, including carbohydrate, lipid, protein and nucleic metabolism, with each chapter receiving 2 hours of classroom instruction in addition to self-study review. The research instruments consisted of measures of student engagement, pre-test and post-test assessments of each chapter, and a final exam. The results showed that: 1) game-based learning significantly increased student engagement (paired t-test; $t = -7.062$; $p = 0.00$), 2) significant differences existed between pre- and post-test scores for each metabolism chapter when analyzed using Wilcoxon signed-rank test, and 3) final exam scores for each chapter were significantly correlated with increased student engagement (Pearson correlation; $r = 0.293$, $p = 0.00$). In conclusion, game-based learning enhanced classroom engagement and improved learning outcomes in the subject of biomolecule metabolism.

Keywords: Game-based Learning, Engagement in Classroom, Academic Achievement, Metabolism of Biomolecules, Nursing Students

บทนำ

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาชีวเคมีสำหรับนักศึกษาพยาบาลชั้นปี 1 มักพบปัญหานักศึกษารู้สึกไม่สนุกต่อการเรียน ขาดความสนใจ เบื่อหน่าย หลับในชั้นเรียน เนื่องจากเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับเคมีสารชีวโมเลกุล กระบวนการทางชีวภาพและพยาธิสรีรวิทยาเป็นเนื้อหาที่มีความซับซ้อนและเข้าใจยาก (Palma et al. 2018) จากผลการสอบในแต่ละปีพบว่า นักศึกษาสอบไม่ผ่านในบทเรียนเมตาบอลิซึมของสารชีวโมเลกุลเป็นจำนวนมาก ในขณะที่วิชาชีวเคมีเป็นหลักการพื้นฐานที่สำคัญที่สุดวิชาหนึ่งที่จะสร้างความเชี่ยวชาญในการพยาบาล ปัญหาเหล่านี้ก่อให้เกิดความท้าทายต่อผู้สอนในการปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนยุคปัจจุบัน (นพรัตน์ บุญเพียรผล, 2564) นักวิชาการและนักพัฒนาจึงได้พยายามคิดค้นหารูปแบบวิธีการสอนแบบใหม่ ๆ สื่อการสอนใหม่ ๆ เพื่อนำมาแก้ข้อจำกัดของการเรียนรู้โดยให้เกิดความต้องการที่จะรับรู้ แรงจูงใจ ความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน

เกมเป็นสื่อการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่นักศึกษาให้ความสนใจ เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ไปพร้อมกับความสนุกสนาน ผ่อนคลาย เปิดโอกาสในการรับรู้เนื้อหาที่เรียน พร้อมทั้งเกิดความตื่นตัวและท้าทายในการแข่งขันเรียนรู้ (ทิพรัตน์ สิทธิวงศ์, 2564) ข้อดีของเกมคือ มีความท้าทาย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนลองผิดลองถูก และมีอำนาจตัดสินใจในการเล่น เนื้อหาของเกมเข้าถึงความต้องการสามัญของมนุษย์ มีลักษณะที่ตอบสนองท้าทายให้อยากเอาชนะ ให้ความสนุกสนาน และชวนติดตาม (Abdul et al., 2015) ในอีกมุมมองหนึ่งณัฐนา นาคะสันต์ และ ชวนัฐ นาคะสันต์ (2559) เห็นว่าหากพลิกบทบาทของเกม โดยนำการสอนในรูปแบบเกมมาประยุกต์ใช้โดยพัฒนาเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาในรูปแบบการเรียนโดยใช้เกมเป็นฐาน (game-based learning) เพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่แปลกใหม่ ให้เรียนรู้ควบคู่ไปกับความสนุกสนานก็จะช่วยให้เด็กอยากเรียน ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยจูงใจให้เด็กกลับสู่ห้องเรียนและสร้างความเชื่อมั่นผูกพันของผู้เรียน นอกจากนี้ในงานวิจัยของ Abdul et al. (2015) ซึ่งเป็นงานวิจัยแบบการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ พบว่า

การใช้ game-based learning มีผลต่อการเพิ่มระดับความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียน การออกแบบเกมที่เหมาะสมต่อชั้นเรียน จัดเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งในชั้นเรียน โดย Plass et al. (2015) ได้เสนอว่า พุทธิพิสัย (cognitive) การสร้างแรงจูงใจ จิตพิสัย และมุมมองทางด้านสังคมวัฒนธรรมเป็นหลักสำคัญที่จำเป็นต้องมีในการออกแบบเกม ซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้ผ่านเกมที่มีพลัง นอกจากนี้การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (game-based learning) ช่วยให้ผู้เรียนมีความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียน (จุฬาลักษณ์ พัฒนมาศ และพิณพนธ์ คงวิจิตร, 2565) ช่วยให้ผู้เรียนค้นพบวิธีแก้ปัญหาด้วยวิธีที่หลากหลาย และพัฒนาทักษะการสะท้อนกลับ สร้างแรงจูงใจและมีความยึดมั่นผูกพันในการเรียนได้เนื่องจากการเรียนนั้นมีความหมายและความเกี่ยวเนื่องกับการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง (Hilliard & Kargbo, 2017)

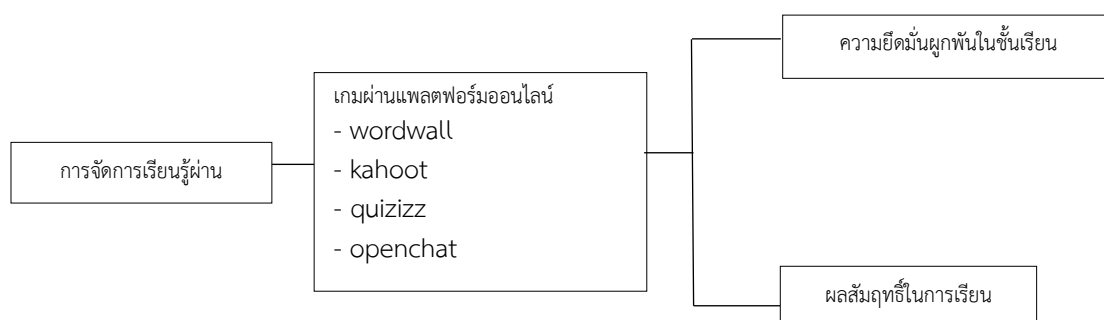
ความหมายของความยึดมั่นผูกพันถูกนิยามไปตามบริบทที่แตกต่างกัน ความยึดมั่นผูกพันกับการเรียน หมายถึง การที่ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่มีความตั้งใจเรียน ความสนใจในการเรียน มีความกระตือรือร้น ต้องการมีส่วนร่วม รวมทั้งความรู้สึกเป็นส่วนหนึ่ง มีตัวตน และมีคุณค่าในชั้นเรียน ความยึดมั่นผูกพันของผู้เรียนแบ่งเป็น 3 ประเภท ตามงานวิจัยของ Fredricks et al. (2004) คือ 1) ความยึดมั่นผูกพันเชิงการรู้คิด (cognitive engagement) ซึ่งความยึดมั่นผูกพันเชิงการรู้คิดเป็นการทุ่มเทเพื่อการเรียนรู้ซึ่งนักเรียนแสดงออกมาในแง่ของการพิจารณาไตร่ตรองและความพร้อมที่จะทุ่มเทพยายามในการทำความเข้าใจแนวคิดที่สลับซับซ้อนและฝึกฝนทักษะที่ยากจนเกิดความชำนาญได้อย่างแท้จริง 2) ความยึดมั่นผูกพันเชิงอารมณ์ (emotional engagement) เป็นการแสดงปฏิกิริยาตอบสนองของนักเรียนทั้งในเชิงบวกและลบที่มีต่อครู เพื่อน การเรียนการสอน และโรงเรียน ที่อาจจะก่อให้เกิดความผูกพันต่อสถานศึกษา และความพยายามทุ่มเทในการทำงาน ซึ่งการแสดงความรู้สึกของนักเรียนในชั้นเรียน เช่น ความสนใจ ความเบื่อหน่าย ความสุข ความเศร้าเสียใจ และความวิตกกังวลของนักเรียน 3) ความยึดมั่นผูกพันเชิงพฤติกรรม (behavioral engagement) โดยเกมสามารถที่จะทำให้ผู้เรียนมีแสดงออกและมีตัวตน ดึงดูดผู้เรียนให้เข้ามามีส่วนร่วมในการเล่น และมีการแสดงออกในการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนมากขึ้น

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการใช้การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (game-based learning) ซึ่งใช้สื่อการสอนเทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ พัฒนาความยึดมั่นผูกพันและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาชีวเคมีบทเรียนเมตาบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบผลของ game-based Learning ที่มีต่อระดับความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนเมตาบอลิซึมสารชีวโมเลกุล
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของ game-based learning ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเมตาบอลิซึมสารชีวโมเลกุล
3. เพื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนกับคะแนนสอบปลายภาควิชาชีวเคมี

กรอบแนวคิด



ขอบเขตการวิจัย

เป็นการวิจัยในรายวิชาชีวเคมี สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 หลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิตพุทธศักราช 2560 วิทยาลัยพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี ปีการศึกษา 2564 ซึ่งในแผนการจัดการเรียนการสอนรายวิชา กำหนดให้มีการเรียนการสอนบทเมตาบอลิซึมจำนวน 8 ชั่วโมง

วิธีการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยกึ่งทดลอง แบบ pre and post experimental design ในลักษณะแผนงานวิจัยแบบกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (one group pretest-posttest design)

1. ตัวอย่างในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาวิจัย คือ นักศึกษาพยาบาลชั้นปี 1 ปีการศึกษา 2564 วิทยาลัยพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี ทุกคนจำนวน 150 คน มีอายุระหว่าง 18-21 ปี โดยเป็นนักศึกษาชายจำนวน 14 คน และนักศึกษาหญิงจำนวน 136 คน

ตาราง 1

เพศ จำนวน ร้อยละ ของประชากรกลุ่มศึกษา

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	14	9.33
หญิง	136	90.67
รวม	150	100.00

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ เกมผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยสอดแทรกเนื้อหาเกี่ยวกับเมตาบอลิซึมของสารชีวโมเลกุลจำนวน 12 เกม

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยแบบวัดความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียน แบบทดสอบความรู้ก่อนและหลังเรียน และข้อสอบปลายภาควิชาชีวเคมี

1) แบบวัดความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียน ได้ถูกพัฒนาจากแบบวัดความยึดมั่นความผูกพันของ Cassar and Jang (2010); Lam et al. (2014) ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน คือ ผู้ทรงคุณวุฒิสถาบันจิตวิทยาการสอนที่มีประสบการณ์ในการสอนระดับอุดมศึกษา 1 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิสถาบันชีววิทยาซึ่งมีประสบการณ์ในการสอนระดับอุดมศึกษา 2 ท่าน พบว่าค่าเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้อง (Index of item Objective Congruence; IOC) อยู่ระหว่าง 0.67–1.00 จากนั้นผู้วิจัยได้ทดลองใช้ (try out) แบบวัดนี้กับกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาพยาบาลชั้นปี 1 จำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงด้วยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค (Cronbach's Alpha) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาค (Cronbach's Alpha) มีค่าเท่ากับ 0.95 ซึ่งมีความมากกว่า 0.7 แสดงว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (Nunnally, 1978)

2) แบบทดสอบความรู้ก่อนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบจำนวน 4 บททดสอบ โดยบททดสอบที่ 1 มีเนื้อหาเกี่ยวกับเมตาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต บททดสอบที่ 2 มีเนื้อหาเกี่ยวกับเมตาบอลิซึมของไขมัน บททดสอบที่ 3 มีเนื้อหาเกี่ยวกับเมตาบอลิซึมของโปรตีน และบททดสอบที่ 4 มีเนื้อหาเกี่ยวกับเมตาบอลิซึมของกรดนิวคลีอิก โดยแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนแต่ละบทเป็นชุดเดียวกันซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อในแต่ละบททดสอบ และข้อสอบอัตนัยอย่างละ 1 ข้อในแบบทดสอบหลังเรียน

3) ข้อสอบปลายภาควิชาชีวเคมีบทเมตาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต เมตาบอลิซึมของไขมันเมตาบอลิซึมของโปรตีน และเมตาบอลิซึมของกรดนิวคลีอิก เป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 42 ข้อ โดยมีค่าเฉลี่ยดัชนีความยาก 0.649 ค่าเฉลี่ยอำนาจจำแนก 0.297 ความเชื่อมั่นของชุดการสอบ KR-21 เท่ากับ 0.763

3. รูปแบบกิจกรรมเกมที่ใช้ในการเรียนการสอน

หลังมอบหมายให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนนอกเวลาผ่าน google form แล้วจึงได้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เกมเป็นฐาน (game-based learning) ในบทต่าง ๆ ของเมตาบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล โดยผู้วิจัยได้นำเนื้อหาที่สำคัญมาใช้ในการออกแบบเกม โดยเลือกใช้เกมที่กระตุ้นความสนใจ เกิดความสนุกสนาน ทำทาย และมีความหลากหลาย รวมถึงไม่เปิดเผยว่าคำตอบนั้นเป็นของนักศึกษาคนใด และเนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของ COVID-19 ทำให้การจัดการเรียนการสอนในการวิจัยครั้งนี้มีทั้งแบบ onsite และแบบ online โดยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้ง 8 ชั่วโมง ประกอบด้วยเนื้อหาเมตาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน และกรดนิวคลีอิก อย่างละ 2 ชั่วโมง โดยมีรายละเอียดกิจกรรมดังต่อไปนี้

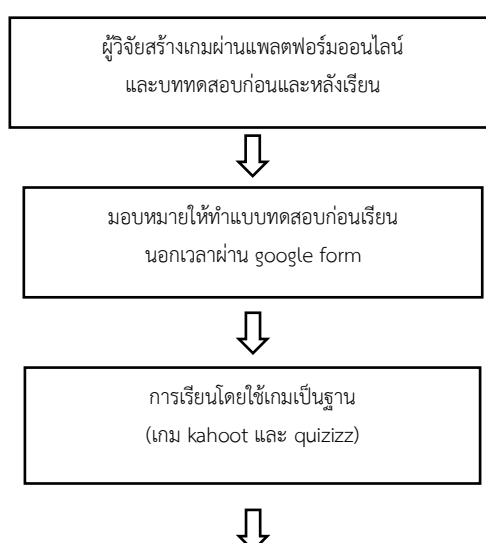
ตาราง 2

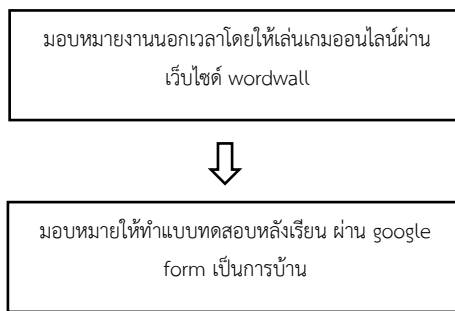
กิจกรรมเกมที่ใช้ในการเรียนการสอน

เนื้อหา	กิจกรรม
เมตาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต (จำนวน 2 ชั่วโมง)	การเรียนการสอนเป็นรูปแบบ onsite - ผู้วิจัยสร้างเกมในเว็บไซต์ https://wordwall.net/th โดยลักษณะของเกมมีความหลากหลาย ผู้เล่นเกมสามารถเลือกได้ด้วยตนเอง เช่น crossword จับคู่ คำที่ขาดหายไป - เล่นเกมตอบคำถาม Kahoot - ใช้ google classroom ในการเรียนการสอน อาจารย์ตั้งชื่อชั้นเรียนว่า Supertuna Biochem โดยใช้รูปหน้าปกเป็นศิลปิน K-pop วง BTS เพื่อเพิ่มแรงจูงใจในการเรียน - การตอบคำถามผ่าน open chat ทาง line application นักศึกษาทุกคนเข้าร่วม open chat และตั้งชื่อสมมติของตนเองเพื่อใช้ในการเล่นเกมตอบคำถามและสื่อสาร ซึ่งทั้งอาจารย์และเพื่อนในชั้นเรียนจะไม่ทราบชื่อและนามสกุลจริงของนักศึกษา โดยหลังการเรียนการสอนบทเมตาบอลิซึมทุกบทเสร็จสิ้น นักศึกษาจะแสดงตัวตนโดยแจ้งชื่อและนามสกุลจริงเพื่อใช้ในการประเมินคะแนนการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
เมตาบอลิซึมของไขมัน (จำนวน 2 ชั่วโมง)	การเรียนการสอนเป็นรูปแบบ online - ผู้วิจัยสร้างเกมในเว็บไซต์ https://wordwall.net/th โดยลักษณะของเกมมีความหลากหลาย ผู้เล่นเกมสามารถเลือกได้ด้วยตนเอง เช่น crossword จับคู่ คำที่ขาดหายไป - เล่นเกมตอบคำถามผ่านเว็บไซต์ quizizz.com - ใช้ google classroom ในการเรียนการสอน อาจารย์ตั้งชื่อชั้นเรียนว่า Supertuna Biochem โดยใช้รูปหน้าปกเป็นศิลปิน K-pop วง BTS เพื่อเพิ่มแรงจูงใจในการเรียน - การตอบคำถามผ่าน open chat ทาง line application นักศึกษาทุกคนเข้าร่วม open chat และตั้งชื่อสมมติของตนเองเพื่อใช้ในการเล่นเกมตอบคำถามและสื่อสาร ซึ่งทั้งอาจารย์และเพื่อนในชั้นเรียนจะไม่ทราบชื่อและนามสกุลจริงของนักศึกษา โดยหลังการเรียนการสอนบทเมตาบอลิซึมทุกบทเสร็จสิ้น นักศึกษาจะแสดงตัวตนโดยแจ้งชื่อและนามสกุลจริงเพื่อใช้ในการประเมินคะแนนการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
เมตาบอลิซึมของโปรตีน	การเรียนการสอนเป็นรูปแบบ online

เนื้อหา	กิจกรรม
(จำนวน 2 ชั่วโมง)	- ผู้วิจัยสร้างเกมในเว็บไซต์ https://wordwall.net/th โดยลักษณะของเกมมีความหลากหลาย ผู้เล่นสามารถเลือกได้ด้วยตนเอง เช่น crossword จับคู่ คำที่ขาดหายไป - เล่นเกมตอบคำถาม Kahoot - ใช้ google classroom ในการเรียนการสอน อาจารย์ตั้งชื่อชั้นเรียนว่า Supertuna Biochem โดยใช้รูปหน้าปกเป็นศิลปิน K-pop วง BTS เพื่อเพิ่มแรงจูงใจในการเรียน - การตอบคำถามผ่าน open chat ทาง line application นักศึกษาทุกคนเข้าร่วม open chat และตั้งชื่อสมมติของตนเองเพื่อใช้ในการเล่นเกมตอบคำถามและสื่อสาร ซึ่งทั้งอาจารย์และเพื่อนในชั้นเรียนจะไม่ทราบชื่อและนามสกุลจริงของนักศึกษา โดยหลังการเรียนการสอนบทเมตาบอลิซึมทุกบทเสร็จสิ้น นักศึกษาจะแสดงตัวตนโดยแจ้งชื่อและนามสกุลจริงเพื่อใช้ในการประเมินคะแนนการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
เมตาบอลิซึมของกรดนิวคลีอิก (จำนวน 2 ชั่วโมง)	การเรียนการสอนเป็นรูปแบบ online - ผู้วิจัยสร้างเกมในเว็บไซต์ https://wordwall.net/th โดยลักษณะของเกมมีความหลากหลาย ผู้เล่นสามารถเลือกได้ด้วยตนเอง เช่น crossword จับคู่ คำที่ขาดหายไป - เล่นเกมตอบคำถามผ่านเว็บไซต์ quizizz.com - ใช้ google classroom ในการเรียนการสอน อาจารย์ตั้งชื่อชั้นเรียนว่า Supertuna Biochem โดยใช้รูปหน้าปกเป็นศิลปิน K-pop วง BTS เพื่อเพิ่มแรงจูงใจในการเรียน - การตอบคำถามผ่าน open chat ทาง line application นักศึกษาทุกคนเข้าร่วม open chat และตั้งชื่อสมมติของตนเองเพื่อใช้ในการเล่นเกมตอบคำถามและสื่อสาร ซึ่งทั้งอาจารย์และเพื่อนในชั้นเรียนจะไม่ทราบชื่อและนามสกุลจริงของนักศึกษา โดยหลังการเรียนการสอนบทเมตาบอลิซึมทุกบทเสร็จสิ้น นักศึกษาจะแสดงตัวตนโดยแจ้งชื่อและนามสกุลจริงเพื่อใช้ในการประเมินคะแนนการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน

สรุปขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เกมเป็นฐาน (game-based learning) ในแต่ละบทเรียน ได้ดังแผนภาพต่อไปนี้





4. การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเข้าพบกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 150 คน เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการทำวิจัย การลงชื่อในแบบฟอร์มจริยธรรมวิจัย ตลอดจนชี้แนะสิทธิของกลุ่มตัวอย่างในการตอบรับหรือปฏิเสธการเข้าร่วมวิจัยครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างทุกคนมีความสนใจในการเข้าร่วมวิจัย ช่วงเวลาที่เก็บข้อมูล คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบวัดความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนเมตาบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล

ให้นักศึกษาทั้งหมดทำแบบวัดความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนเมตาบอลิซึมของสารชีวโมเลกุลจำนวน 15 ข้อ ผ่าน google form โดยให้ทำแบบวัดความยึดมั่นผูกพันก่อนเรียน ก่อนเรียน 2 วัน และทำแบบวัดความยึดมั่นผูกพันหลังเรียน หลังสิ้นสุดการเรียนเมตาบอลิซึมสารชีวโมเลกุลทั้ง 4 บทภายใน 2 วัน เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียน

2) ดำเนินการสอนโดยใช้การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (game-based learning)

โดยก่อนการเรียนในแต่ละบท ให้นักศึกษาทั้งหมด ทำแบบวัดความรู้ก่อนและหลังเรียนเมตาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน และกรดนิวคลีอิก บทละ 10 ข้อ ผ่าน google form โดยให้ทำแบบทดสอบความรู้ก่อนเรียน (pretest) 1 วัน หลังจากดำเนินการสอนโดยใช้เกมเป็นฐานในแต่ละบทแล้ว ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบความรู้หลังเรียน (posttest) เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละบทไม่เกิน 5 วัน คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบความรู้ไม่ถูกนำมาใช้ในการประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เพื่อลดความกดดัน และเปิดโอกาสให้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม หลังจากนักศึกษาทำแบบทดสอบความรู้หลังเรียนครบทุกคน นักศึกษาจะได้รับคำตอบพร้อมเฉลยที่มีคำอธิบายทั้งหมด

3) การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้ข้อสอบปลายภาคเมตาบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล

เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ทำให้การสอบปลายภาคการศึกษาเลื่อนออกไปประมาณ 1 เดือนหลังการเรียนเมตาบอลิซึมสารชีวโมเลกุลสิ้นสุด ดังนั้นผู้สอนจึงได้จัดเวลาทบทวนความรู้ผ่านการสอนเสริมแบบบรรยายก่อนสอบ 3 วัน เป็นเวลา 3 ชั่วโมง หลังจากนั้นนักศึกษาทำข้อสอบปลายภาคเสร็จสิ้น ผู้วิจัยได้รวบรวมผลสอบในบทเมตาบอลิซึมของสารชีวโมเลกุลทั้งหมดเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลระดับความยึดมั่นผูกพัน คะแนนแบบทดสอบความรู้ก่อนและหลังเรียน และคะแนนสอบปลายภาคบทเมตาบอลิซึม และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เครื่องมือทางสถิติดังนี้

1) การวิเคราะห์ข้อมูลความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนพบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ paired t-test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับความยึดมั่นผูกพันก่อนและหลังเรียน

2) การวิเคราะห์ข้อมูลแบบทดสอบความรู้พบว่าข้อมูลแต่ละชุดมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ ยกเว้นข้อมูลแบบทดสอบความรู้ก่อนเรียนรวมทุกบทที่มีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ Wilcoxon signed-rank test ซึ่งเป็น nonparametric statistics เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนแบบทดสอบความรู้ก่อนและหลังเรียนแต่ละบทและรวมทุกบท

3) การวิเคราะห์ข้อมูลความยึดมั่นผูกพันกับคะแนนสอบพบว่าการแจกแจงแบบปกติ ดังนั้นจึงใช้ Pearson correlation เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ของคะแนนสอบปลายภาคและระดับความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนหลังการใช้ game-based learning

ผลการวิจัย

1) การเปรียบเทียบระดับความยึดมั่นผูกพันต่อการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนเพิ่มสูงขึ้นหลังใช้ game-based learning อย่างมีนัยสำคัญ ($t = -7.062$; $p = 0.00$) นั่นคือ game-based learning ช่วยเพิ่มระดับความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียน

ตาราง 3

เปรียบเทียบระดับความยึดมั่นผูกพันต่อการเรียนเมตาบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล ก่อนเรียนและหลังเรียน เมื่อใช้ Game-based learning

ระดับความยึดมั่นผูกพัน	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
คะแนนก่อนเรียน	55.37	6.83	-7.062	0.00
คะแนนหลังเรียน	59.41	7.09		

2) การเปรียบเทียบคะแนนความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน

จากตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยคะแนนแบบทดสอบความรู้หลังเรียนเมตาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน และกรดนิวคลีอิกสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยมีค่า $z = -10.609$, -10.390 , -10.333 และ -10.613 ตามลำดับ นอกจากนี้ค่าเฉลี่ยคะแนนรวมหลังเรียนของทุกบทมีค่าเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่า $z = -10.630$

ตาราง 4

เปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบความรู้เมตาบอลิซึมสารชีวโมเลกุล ก่อนเรียนและหลังเรียน เมื่อใช้ Game-based learning

บทเรียน	ประเภท	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>z</i>	<i>P</i>
เมตาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต	ก่อนเรียน	2.63	1.46	-10.609	0.00
	หลังเรียน	8.71	1.84		
เมตาบอลิซึมของไขมัน	ก่อนเรียน	4.13	1.83	-10.390	0.00
	หลังเรียน	8.27	1.24		
เมตาบอลิซึมของโปรตีน	ก่อนเรียน	3.23	1.66	-10.333	0.00
	หลังเรียน	6.83	0.89		

ตาราง 4 (ต่อ)

เปรียบเทียบคะแนนแบบทดสอบความรู้เมตาบอลิซึมสารชีวโมเลกุล ก่อนเรียนและหลังเรียน เมื่อใช้ Game-based learning

บทเรียน	ประเภท	M	SD	z	P
เมตาบอลิซึมของกรดนิวคลีอิก	ก่อนเรียน	3.65	1.76	-10.613	0.00
	หลังเรียน	9.18	1.37		
คะแนนรวมของทุกบท	ก่อนเรียน	13.65	3.79	-10.630	0.00
	หลังเรียน	33.00	3.48		

3) การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างความยึดมั่นผูกพันกับคะแนนสอบ

จากตารางที่ 5 พบว่า มีความสัมพันธ์ระหว่างความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนหลังใช้ game-based learning และระดับคะแนนสอบปลายภาคอย่างมีนัยสำคัญ แต่ระดับความสัมพันธ์อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ($r = 0.293, p = 0.00$)

ตาราง 5

ความสัมพันธ์ระหว่างความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนหลังใช้ game-based learning กับคะแนนปลายภาคเมตาบอลิซึมสารชีวโมเลกุล

ความสัมพันธ์	r	p	ระดับความสัมพันธ์
ความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนหลังใช้ game-based learning คะแนนปลายภาคบทเมตาบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล	0.293	0.00*	ค่อนข้างต่ำ

อภิปรายผล

1) ระดับคะแนนความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนเพิ่มขึ้น หลังใช้ game-based learning

จากผลวิจัย พบว่าระดับความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนเพิ่มขึ้นหลังใช้การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (game-based learning) อย่างมีนัยสำคัญ ($t = -7.062; p = 0.00$) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Eltahir et al. (2021) ซึ่งใช้เกม kahoot ในการเรียนภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา พบว่า สามารถเพิ่มความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียน สอดคล้องกับ (Hilliard & Kargbo, 2017) ซึ่งพบว่าการใช้เกมผ่าน application สามารถเพิ่มความยึดมั่นผูกพันในผู้เรียนได้ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกเกมผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ที่ดึงดูดความสนใจ สนุกในการเรียน ควบคู่ไปกับความสนุกสนาน ตื่นเต้น ผ่อนคลาย และท้าทายในการแข่งขันเรียนรู้ เช่น เกม kahoot, quizizz, wordwall และ open chat การมีส่วนร่วมในกิจกรรมเกมดังกล่าวข้างต้น ทำให้เกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลินไปพร้อมกับได้ทบทวนทำความเข้าใจบทเรียนได้มากขึ้น โดยนักศึกษาให้ความเห็นว่าเกมช่วยกระตุ้นความสนใจและทำให้เข้าใจบทเรียนสารชีวโมเลกุลมากกว่าการอ่านหนังสือเพียงอย่างเดียว

ในการตอบคำถามผ่าน open chat ทาง line application ผู้วิจัยเปิดโอกาสให้นักศึกษาใช้ชื่อสมมติของตนเองเพื่อใช้ในการเล่นเกมตอบคำถามและสื่อสาร ซึ่งทั้งอาจารย์และเพื่อนในชั้นเรียนจะไม่ทราบชื่อและนามสกุลจริงของนักศึกษา โดยหลังการเรียนการสอนทุกบทเสร็จสิ้น นักศึกษาจะแสดงตัวตนโดยแจ้งชื่อและนามสกุลจริงเพื่อใช้ในการประเมินคะแนนการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน การที่ให้นักศึกษาใช้ชื่อสมมติและไม่ต้องแสดงตัวตนในการตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น ทำให้นักศึกษารู้สึกปลอดภัย ไม่อายที่จะตอบผิด จึงมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น ส่งผลให้ระดับความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนเพิ่มขึ้น (Le Hénaff et al., 2015) และการจัดการเรียนการสอนรูปแบบ online ผ่านระบบ zoom เป็นสิ่งท้าทายผู้สอนในการดึงดูดความสนใจของนักศึกษา เพราะเนื้อหาบทเรียนมีความซับซ้อน ต่อเนื่องและเชื่อมโยงกัน ถ้าหาก

นักศึกษาขาดสมาธิและไม่ทบทวนเนื้อหาหลังเรียน จะทำให้ไม่เข้าใจและไม่สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาแต่ละบทได้ ดังนั้นจึงนำเกมมาใช้ในระหว่างเรียนและใช้ทบทวนความรู้ด้วยตนเองนอกเวลาเรียน ในการเรียนการสอนแบบ online พบอุปสรรคในการเรียนคือ ระบบไฟฟ้าและสัญญาณอินเทอร์เน็ตไม่เสถียร นักศึกษาบางคนไม่สามารถเข้าเรียนได้เต็มเวลาในชั่วโมงเรียน ผู้วิจัยได้แก้ปัญหาโดยบันทึกวีดิโอการเรียนการสอนเพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษาย้อนหลังด้วยตนเอง รวมถึงการประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนจะไม่ใช้คะแนนจากเล่นเกมและคะแนนแบบทดสอบความรู้ เพื่อสร้างบรรยากาศที่ดีในชั้นเรียน ลดความเครียดและทำให้นักศึกษากล้าที่จะมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งในชั้นเรียนมากขึ้น โดยคะแนนเก็บจะคิดจากจำนวนครั้งที่เข้าร่วมกิจกรรมเกม และทำแบบทดสอบความรู้ตามกำหนดเวลาที่ตกลงร่วมกัน การเปิดโอกาสให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการกำหนดเวลาส่งงานอย่างชัดเจนและเหมาะสม ช่วยแก้ปัญหาเรื่องปริมาณงานที่ได้รับมอบหมายในหลาย ๆ วิชา ซึ่งมีกำหนดส่งงานใกล้เคียงกัน และพบว่า การกำหนดเวลาในการส่งงานร่วมกันยังส่งผลให้เกิดความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนเพิ่มมากขึ้นด้วย (Miller & Schmidt, 2020) ในงานวิจัยนี้พบว่านักศึกษาทุกคนส่งงานตามเวลาที่กำหนด ยกเว้นนักศึกษา 2-4 คนที่ไม่ได้ทำแบบทดสอบความรู้หลังเรียนในแต่ละบทเรียนตามกำหนดเวลา โดยให้เหตุผลว่ามีความสับสนเพราะเป็นการเรียนหลายวิชาผ่านรูปแบบ online ดังนั้นการนำแพลตฟอร์ม google classroom มาใช้ในชั้นเรียนสามารถช่วยลดความสับสนในการส่งงาน เพราะจะมีการแจ้งเตือนเมื่อมีการมอบหมายงานผ่าน email ของนักศึกษาที่ใช้เข้าร่วม google classroom ซึ่งผู้วิจัยใช้รูปหน้าปกเป็นศิลปิน K-pop วง BTS เพื่อดึงดูดความสนใจของนักศึกษาและรู้สึกสนุกกับการเข้าร่วมใน google classroom

2) คะแนนแบบทดสอบความรู้หลังเรียนมีค่าสูงกว่าคะแนนแบบทดสอบความรู้ก่อนเรียน หลังใช้ game-based learning

คะแนนแบบทดสอบความรู้หลังเรียนในแต่ละบท และรวมทุกบทมีค่าสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ หลังใช้ การเรียนโดยใช้เกมเป็นฐาน (game-based learning) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Terrell, Nickodem, Bates, Kersten, & Mernitz (2020) ที่ใช้การ์ดเกมในการเรียนการสอนวิชาชีวเคมีสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษาพบว่า สามารถเพิ่มความเข้าใจในการเรียนวิชาชีวเคมี โดยในการสร้างข้อคำถามในเกม kahoot และ quizizz ผู้วิจัยได้เชื่อมโยงแนวคิดสำคัญของบทเรียนในแต่ละข้อคำถาม ส่วนการสร้างกิจกรรมเกม wordwall และ crossword เน้นการจัดเรียงตัวสะกดของคำศัพท์ที่สำคัญ โดยผู้วิจัยได้นำความหมายของรากศัพท์ (root word) ไปประยุกต์ใช้ในเกimdังกล่าว ทำให้นักศึกษาเข้าใจและจดจำศัพท์เทคนิคทางชีวเคมีได้ง่ายกว่าการท่องจำแบบไม่มีความหมายของรากศัพท์ นอกจากนี้ นักศึกษายังสามารถทบทวนผ่านเกม wordwall ที่สามารถเล่นซ้ำได้หลาย ๆ รอบ จนกระทั่งทำได้ถูกต้อง ซึ่งเป็นการเพิ่มระดับความยึดมั่นผูกพันโดยใช้เวลาว่างในการอยู่กับ การทบทวนบทเรียน และมีแรงบันดาลใจในการเรียนรู้เพิ่มเติมผ่านเกมนอกเวลาเรียน (Rissanen, 2018) ส่งผลให้คะแนนแบบทดสอบความรู้หลังเรียนเพิ่มขึ้น (พรขุติ ลังกา, 2564; Crocco et al., 2016) การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบทดสอบความรู้หลังเรียนแต่ละบท จัดเป็นการประเมินผลแบบย่อย (formative assessment) อย่างหนึ่งที่ทำให้นักศึกษาประเมินการเรียนรู้ของตนเองในบทเรียนนั้นได้ และการทำแบบทดสอบความผ่าน google form ยังสะดวกและสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ทันทีว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ยังไม่ความเข้าใจเนื้อหาส่วนใด เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Hendrickson (2012) ที่กล่าวว่า การจัดให้มีการประเมินผลแบบย่อยเป็นระยะทำให้เกิดความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนมากขึ้น และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงขึ้นมากกว่าการมุ่งเน้นที่การประเมินผลรวบยอด (summative assessment) เพียงอย่างเดียว นอกจากนี้การที่นักศึกษาได้ทำแบบทดสอบความรู้หลังเรียนที่เป็นอัตนัยเพิ่มบทละ 1 ข้อ ทำให้นักศึกษามีโอกาสได้ทบทวน ค้นคว้าหาคำตอบ และจับประเด็นสำคัญด้วยตนเองนอกเวลาเรียน ในแบบประเมินการสอนรายวิชา

3) ระดับความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนหลังใช้ game-based learning มีสัมพันธ์กับคะแนนสอบปลายภาคเมตาบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล

ระดับความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนหลังใช้การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (game-based learning) มีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบปลายภาคเมตาบอลิซึมของสารชีวโมเลกุลอย่างมีนัยสำคัญ ($r = 0.293, p = 0.00$) โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) คือ 0.293 ซึ่งเป็นระดับความสัมพันธ์ค่อนข้างต่ำ (Bartz, 1999) สะท้อนว่า ตัวแปรทั้ง 2 มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันคือเมื่อระดับความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนเพิ่มขึ้นจะทำให้คะแนนสอบปลายภาคเพิ่มขึ้นด้วย แต่เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ทำให้การสอบปลายภาคต้องเลื่อนออกไป 1 เดือนหลังสิ้นสุดการเรียนรู้เนื้อหาเมตาบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล ผู้วิจัยแนะนำให้นักศึกษาทบทวนบทเรียนด้วยตนเองผ่านเกม wordwall อ่านหนังสือ และจัดกิจกรรมสอนเสริมก่อนสอบปลายภาค 3 วัน ซึ่งพบว่านักศึกษายังคงทำคะแนนสอบปลายภาคได้ดี เพราะนักศึกษามีความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ทั้งระหว่างเรียนและหลังเรียนมากขึ้นเช่นเดียวกับงานวิจัยของ Crocco et al. (2016) ที่พบว่าการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (game-based learning) ส่งผลให้เกิดรู้สึกเพลิดเพลินและสนุกสนาน รู้สึกเป็นส่วนหนึ่งในชั้นเรียน ทำให้ระดับความยึดมั่นผูกพันสูงขึ้นซึ่งมีความสัมพันธ์สูงกับคะแนนสอบย่อยในวิชาวิทยาศาสตร์ ($r=0.967; p=0.05$) และคณิตศาสตร์ ($r=0.951; p=0.05$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

อาจารย์ผู้สอนชีวเคมีหรือวิชาอื่น ๆ ในระดับมัธยมและอุดมศึกษา สามารถนำรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ game-based learning ไปประยุกต์ใช้ โดยปรับเกมให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่สอน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ในการทำวิจัยครั้งต่อไปควรมีการวิเคราะห์ปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนและผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เช่น ทักษะที่มีต่อผู้สอนหรือวิชาที่เรียน การจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายโดยยึดรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- จุฬาลักษณ์ พัฒนมาศ และ พิณพนธ์ คงวิจิตต์. (2565). การพัฒนานวัตกรรมหลักการใช้ภาษาไทยและความผูกพันในการเรียนภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน. *วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 50(2), 1-13.
- ณัฐญา นาคะสันต์ และ ชวณัฐ นาคะสันต์. (2559). เกม : นวัตกรรมเพื่อการศึกษาเชิงสร้างสรรค์. *วารสารร่วมพฤษภา มหาวิทยาลัยเกริก*, 34(3), 159-182.
- ทิพรรัตน์ สิทธิวงศ์. (2564). การศึกษาผลของการใช้บอร์ดเกมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์*, 23(4), 187-200.
- นพรัตน์ บุญเพียรผล. (2564). รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการเป็นผู้ประกอบการและแนวคิดในด้านการจัดการงานนิทรรศการและงานอีเว้นท์ สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาการจัดการงานนิทรรศการงานนิทรรศการและงานอีเว้นท์. *วารสารสันติศึกษาปริทรรศน์ มจร*, 9(3), 1251-1266.
- พรชูลี ลังกา. (2564). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษารายวิชาปฐมวัย. *วารสารวิจัยทางการศึกษา*, 16(1), 112-123.

ภาษาอังกฤษ

- Abdul Jabbar, A. I., & Felicia, P. (2015). Gameplay Engagement and Learning in Game-Based Learning: A Systematic Review. *Review of Educational Research*, 85(4), 740–779. <https://doi.org/10.3102/0034654315577210>
- Bartz, A.E. (1999). *Basics Statistical Concepts*. 4th ed. New Jersey: Prentice Hall.
- Crocco, F., Offenholley, K., & Hernandez, C. (2016). A Proof-of-Concept Study of Game-Based Learning in Higher Education. *Simulation & Gaming*, 47(4), 403–422. <https://doi.org/10.1177/1046878116632484>
- Cassar, A. G., & Jang, E. E. (2010). Investigating the Effects of a Game-based Approach in Teaching Word Recognition and Spelling to Students with Reading Disabilities and Attention Deficits. *Australian Journal of Learning Difficulties*, 15(2), 193–211. <https://doi.org/10.1080/19404151003796516>
- Eltahir, Mohd. E., Alsalhi, N. R., Al-Qatawneh, S., AlQudah, H. A., & Jaradat, M. (2021). The impact of game-based learning (GBL) on students' motivation, engagement and academic performance on an Arabic language grammar course in higher education. *Education and Information Technologies*, 26(3), 3251–3278. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10396-w>
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School Engagement: potential of the Concept, State of the Evidence. *Review of Educational Research*, 74(1), 59–109. <https://doi.org/10.3102/003465430740010>
- Hendrickson, K. A. (2012). Assessment in Finland: A Scholarly Reflection on One Country's Use of Formative, Summative, and Evaluative Practices. *Mid-Western Educational Researcher*, 25, 33–43.
- Hilliard, A., & Kargbo, H. F. (2017). Educationally Game-Based Learning Encourages Learners to be Actively Engaged in their Own Learning. *International Journal of Education and Practice*, 5(4), 45–60. <https://doi.org/10.18488/journal.61.2017.54.45.60>
- Le Hénaff, B., Michinov, N., Le Bohec, O., & Delaval, M. (2015). Social Gaming is InSIDE: Impact of Anonymity and Group Identity on Performance in a Team Game-based Learning Environment. *Computers & Education*, 82, 84–95. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.11.002>
- Lam, S., Jimerson, S., Wong, B. P. H., Kikas, E., Shin, H., Veiga, F. H., Hatzichristou, C., Polychroni, F., Cefai, C., Negovan, V., Stanculescu, E., Yang, H., Liu, Y., Basnett, J., Duck, R., Farrell, P., Nelson, B., & Zollneritsch, J. (2014). Understanding and measuring student engagement in school: The results of an international study from 12 countries. *School Psychology Quarterly*, 29(2), 213–232. <https://doi.org/10.1037/spq0000057>
- Miller, L. A., & Schmidt, J. R. (2020). The Effects of Online Assignments and Weekly Deadlines on Student Outcomes in a Macroeconomics Course. *The American Economist*, 66(1), 46–60. <https://doi.org/10.1177/0569434520968250>
- Miralles, L., Garcia-Vazquez, E., & Dopico, E. (2021). Game-based Learning for Engaging Citizens in Biopollution Control. *Interdisciplinary Science Reviews*, 46(4), 677–688. <https://doi.org/10.1080/03080188.2021.1891684>

- Nunnally, J.D. (1978). *Psychometric Theory* (2nd ed). New York: McGraw-Hill.
- Palma, M. L. M., Santana, A. C., Alves, G. H. V. S. A., Merçon, T., & Castro, H. C. (2018). Nursing and Biochemistry: An Evaluation Strategy Using a Basic Discipline to Present to Freshman Students their Future Professional Environment. *Creative Education*, 9(3), 497–512.
<https://doi.org/10.4236/ce.2018.93035>
- 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>
- Rissanen, A. (2018). Student Engagement in Large Classroom: The Effect on Grades, Attendance and Student Experiences in an Undergraduate Biology Course. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 18(2), 136–153.
<https://doi.org/10.1007/s42330-018-0015-2>
- Terrell, C. R., Nickodem, K., Bates, A., Kersten, C., & Mernitz, H. (2020). Game-based Activities Targeting Visual Literacy Skills to Increase Understanding of Biomolecule Structure and Function Concepts in Undergraduate Biochemistry. *Biochemistry and Molecular Biology Education*, 49(1), 94–10.
<https://doi.org/10.1002/bmb.21398>