Journal of Education Studies
วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีที่ 51 ฉบับที่ 3 EDUCU5103002 (13 pages) doi:

ผลของ Game-Based Learning ต่อระดับความยึดมั่นผูกพันและผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเมตาบอลิซึมสารชีวโมเลกุลของนักศึกษาพยาบาลชั้นปี 1

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

ยุรี เชาวน์พิพัฒน์[1*] อรัญญา บุญธรรม[2] และ รสสุคนธ์ เจริญสัตย์สิริ[3]
Yuree Chaopipat[1*] Aranya Boontham[2] and Rossukon Charoensatsiri[3]

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) จากผลการสอบในแต่ละปีพบว่านักศึกษาสอบไม่ผ่านในบทเรียนเมตาบอลิซึมของสารชีวโมเลกุลเป็นจำนวนมาก ในขณะที่วิชาชีวเคมีเป็นหลักการพื้นฐานที่สำคัญที่สุดวิชาหนึ่งที่จะสร้างความเชี่ยวชาญในการพยาบาล ปัญหาเหล่านี้ก่อให้เกิดความท้าทายต่อผู้สอนในการปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนยุคปัจจุบัน (นพรัตน์ บุญเพียรผล, 2564) นักวิชาการและนักพัฒนาจึงได้พยายามคิดค้นหารูปแบบวิธีการสอนแบบใหม่ ๆ สื่อการสอนใหม่ ๆ เพื่อนำมาแก้ข้อจำกัดของการเรียนรู้โดยให้เกิดความต้องการที่จะรับรู้ แรงจูงใจ ความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน

เกมเป็นสื่อการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่นักศึกษาให้ความสนใจ เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ไปพร้อมกับความสนุกสนาน ผ่อนคลาย เปิดโอกาสในการรับรู้เนื้อหาที่เรียน พร้อมทั้งเกิดความตื่นเต้นและท้าทายในการแข่งขันเรียนรู้ (ทิพรัตน์ สิทธิวงศ์, 2564) ข้อดีของเกมคือ มีความท้าทาย เปิดโอกาสให้ผู้เล่นลองผิดลองถูก และมีอำนาจตัดสินใจในการเล่น เนื้อหาของเกมเข้าถึงความต้องการสามัญของมนุษย์ มีลักษณะที่ตอบสนองท้าทายให้อยากเอาชนะ ให้ความสนุกสนาน และชวนติดตาม (Abdul et al., 2015) ในอีกมุมมองหนึ่งณัฐญา นาคะสันต์ และ ชวณัฐ นาคะสันต์ (2559) เห็นว่าหากพลิกบทบาทของเกม โดยนำการสอนในรูปแบบเกมมาประยุกต์ใช้โดยพัฒนาเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาในรูปแบบการเรียนโดยใช้เกมเป็นฐาน (game-based learning) เพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนที่แปลกใหม่ ให้เรียนรู้ควบคู่ไปกับความสนุกสนานก็จะช่วยให้เด็กอยากเรียน ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยจูงใจให้เด็กกลับสู่ห้องเรียนและสร้างความยึดมั่นผูกพันของผู้เรียน นอกจากนี้ในงานวิจัยของ Abdul et al. (2015) ซึ่งเป็นงานวิจัยแบบการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ พบว่า

การใช้ game-based learning มีผลต่อการเพิ่มระดับความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียน การออกแบบเกมที่เหมาะสมต่อชั้นเรียนจัดเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งในชั้นเรียน โดย Plass et al. (2015) ได้เสนอว่า พุทธพิสัย (cognitive) การสร้างแรงจูงใจ จิตพิสัย และมุมมองทางด้านสังคมวัฒนธรรมเป็นหลักสำคัญที่จำเป็นต้องมีในการออกแบบเกม ซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้ผ่านเกมที่มีพลัง นอกจากนี้การเรียนโดยใช้เกมเป็นฐาน (game-based learning) ช่วยให้ผู้เรียนมีความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียน (จุฬาลักษณ์ พัฒนมาศ และพิณพนธ์ คงวิจิตต์, 2565) ช่วยให้ผู้เรียนค้นพบวิธีแก้ปัญหาด้วยวิธีที่หลากหลาย และพัฒนาทักษะการสะท้อนกลับ สร้างแรงจูงใจและมีความยึดมั่นผูกพันในการเรียนได้เนื่องจากการเรียนนั้นมีความหมายและความเกี่ยวเนื่องกับการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง (Hilliard & Kargbo, 2017)

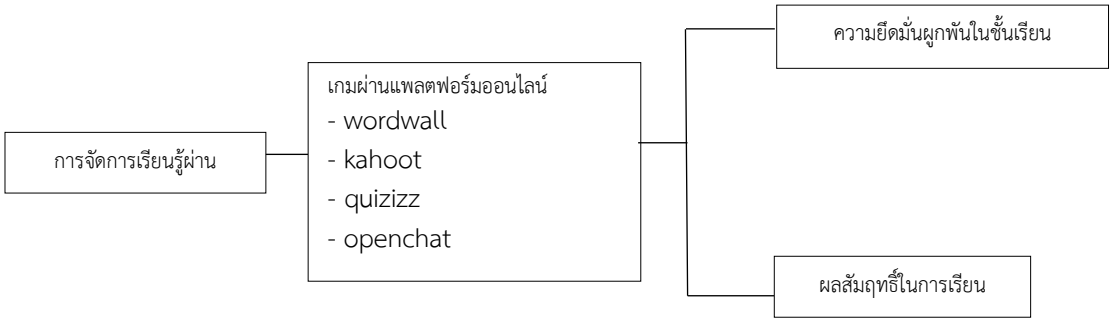
ความหมายของความยึดมั่นผูกพันถูกนิยามไปตามบริบทที่แตกต่างกัน ความยึดมั่นผูกพันกับการเรียน หมายถึง การที่ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่มีความตั้งใจเรียน ความสนใจในการเรียน มีความกระตือรือร้น ต้องการมีส่วนร่วม รวมทั้งความรู้สึกเป็นส่วนหนึ่ง มีตัวตน และมีคุณค่าในชั้นเรียน ความยึดมั่นผูกพันของผู้เรียนแบ่งเป็น 3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

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการใช้การเรียนโดยใช้เกมเป็นฐาน (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) แบบวัดความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนได้ถูกพัฒนาจากแบบวัดความยึดมั่นความผูกพันของ Cassar and Jang (2010); Lam et al. (2014) ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน คือ ผู้ทรงคุณวุฒิสาขาจิตวิทยาการสอนที่มีประสบการณ์ในการสอนระดับอุดมศึกษา 1 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิสาขาชีววิทยาซึ่งมีประสบการณ์ในการสอนระดับอุดมศึกษา 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 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.7 แสดงว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (Nunnally, 1978)

2) แบบทดสอบความรู้ก่อนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบจำนวน 4 บททดสอบ โดยบททดสอบที่ 1 มีเนื้อหาเกี่ยวกับเมตาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต แบบทดสอบที่ 2 มีเนื้อหาเกี่ยวกับเมตาบอลิซึมของไขมัน แบบทดสอบที่ 3 มีเนื้อหาเกี่ยวกับเมตาบอลิซึมของโปรตีน และแบบทดสอบที่ 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 แล้วจึงได้จัดกิจกรรมการเรียนการเรียนโดยใช้เกมเป็นฐาน (game-based learning) ในบทต่าง ๆ ของเมตาบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล โดยผู้วิจัยได้นำเนื้อหาที่สำคัญมาใช้ในการออกแบบเกม โดยเลือกใช้เกมที่กระตุ้นความสนใจ เกิดความสนุกสนาน ท้าทาย และมีความหลากหลาย รวมถึงไม่เปิดเผยว่าคำตอบนั้นเป็นของนักศึกษาคนใด และเนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของ COVID-19 ทำให้การจัดการเรียนการสอนในการวิจัยครั้งนี้มีทั้งแบบ onsite และแบบ online โดยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้ง 8 ชั่วโมง ประกอบด้วยเนื้อหาเมตาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน และกรดนิวคลีอิก อย่างละ 2 ชั่วโมง โดยมีรายละเอียดกิจกรรมดังต่อไปนี้

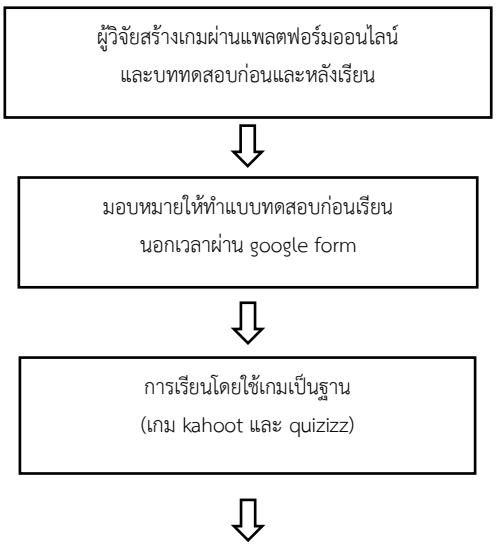
ตาราง 2

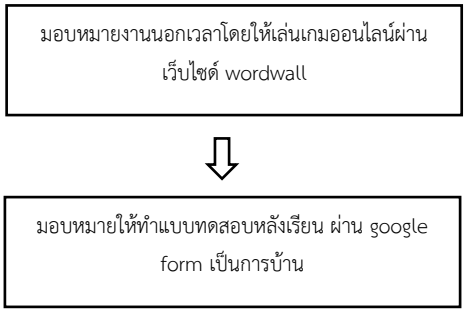
กิจกรรมเกมที่ใช้ในการเรียนการสอน

เนื้อหา	กิจกรรม
เมตาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต (จำนวน 2 ชั่วโมง)	การเรียนการสอนเป็นรูปแบบ onsite - ผู้วิจัยสร้างเกมในเว็บไซต์ https://wordwall.net/th โดยลักษณะของเกมมีความหลากหลาย 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
เมตาบอลิซึมของไขมัน (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
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. การดำเนินการทดลองและการเก็บรวมรวมข้อมูล

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

1) การเก็บรวมรวมข้อมูลโดยใช้แบบวัดความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนเมตาบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล

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

2) ดำเนินการสอนโดยใช้การเรียนโดยใช้เกมเป็นฐาน (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 คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบความรู้ไม่ถูกนำมาใช้ในการประมวลผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เพื่อลดความกดดัน และเปิดโอกาสให้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม หลังจากนักศึกษาทำแบบทดสอบความรู้หลังเรียนครบทุกคน นักศึกษาจะได้รับคำตอบพร้อมเฉลยที่มีคำอธิบายทั้งหมด

3) การเก็บรวมรวมข้อมูลโดยใช้ข้อสอบปลายภาคเมตาบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล

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

การวิเคราะห์ข้อมูล

หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลระดับความยึดมั่นผูกพัน คะแนนแบบทดสอบความรู้ก่อนและหลังเรียน และคะแนนสอบปลายภาคบทเมตาบอลิซึม และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เครื่องมือทางสถิติดังนี้

1) การวิเคราะห์ข้อมูลความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนพบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้ paired t-test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระดับความยึดมั่นผูกพันก่อนและหลังเรียน

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

3) การวิเคราะห์ข้อมูลความยึดมั่นผูกพันกับคะแนนสอบพบว่ามีการแจกแจงแบบปกติ 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	*M*	*SD*	*t*	*p*
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	*M*	*SD*	*z*	*P*
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 gamed-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 พบว่าระดับความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนเพิ่มขึ้นหลังใช้การเรียนโดยใช้เกมเป็นฐาน (game-based learning) อย่างมีนัยสำคัญ (t = -7.062; p =0.00) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Eltahir et al. (2021) ซึ่งใช้เกม kahoot ในการเรียนภาษาอารบิกสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา พบว่า สามารถเพิ่มความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียน สอดคล้องกับ (Hilliard & Kargbo, 2017) ซึ่งพบว่าการใช้เกมผ่าน application สามารถเพิ่มความยึดมั่นผูกพันในผู้เรียนได้ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกเกมผ่านแพลตฟอร์มออนไลน์ที่ดึงดูดความสนใจ สมาธิในการเรียน 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 ระบบไฟฟ้าและสัญญาณอินเตอร์เน็ตไม่เสถียร นักศึกษาบางคนไม่สามารถเข้าเรียนได้เต็มเวลาในชั่วโมงเรียน ผู้วิจัยได้แก้ปัญหาโดยบันทึกวีดีโอการเรียนการสอนเพื่อให้นักศึกษาได้ศึกษาย้อนหลังด้วยตนเอง รวมถึงการประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนจะไม่ใช้คะแนนจากเล่นเกมและคะแนนแบบทดสอบความรู้ เพื่อสร้างบรรยากาศที่ดีในชั้นเรียน ลดความเครียดและทำให้นักศึกษากล้าที่จะมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งในชั้นเรียนมากขึ้น โดยคะแนนเก็บจะคิดจากจำนวนครั้งที่เข้าร่วมกิจกรรมเกม และทำแบบทดสอบความรู้ตามกำหนดเวลาที่ตกลงร่วมกัน การเปิดโอกาสให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการกำหนดเวลาส่งงานอย่างชัดเจนและเหมาะสม ช่วยแก้ปัญหาเรื่องปริมาณงานที่ได้รับมอบหมายในหลาย ๆ วิชา ซึ่งมีกำหนดส่งงานใกล้เคียงกัน และพบว่าการกำหนดเวลาในการส่งงานร่วมกันยังส่งผลให้เกิดความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนเพิ่มมากขึ้นด้วย (Miller & Schmidt, 2020) ในงานวิจัยนี้พบว่านักศึกษาทุกคนส่งงานตามเวลาที่กำหนด ยกเว้นนักศึกษา 2-4 คน ที่ไม่ได้ทำแบบทดสอบความรู้หลังเรียนในแต่ละบทเรียนตามกำหนดเวลา โดยให้เหตุผลว่ามีความสับสนเพราะเป็นการเรียนหลายวิชาผ่านรูปแบบ online ดังนั้นการนำแพลตฟอร์ม google classroom มาใช้ในชั้นเรียนสามารถช่วยลดความสับสนในการสั่งงาน 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) ไปประยุกต์ใช้ในเกมดังกล่าว ทำให้นักศึกษาเข้าใจและจดจำศัพท์เทคนิคทางชีวเคมีได้ง่ายกว่าการท่องจำแบบไม่รู้ความหมายของรากศัพท์ นอกจากนี้นักศึกษายังสามารถทบทวนผ่านเกม wordwall ที่สามารถเล่นซ้ำได้หลาย ๆ รอบ จนกระทั่งทำได้ถูกหมด ซึ่งเป็นการเพิ่มระดับความยึดมั่นผูกพันโดยใช้เวลาว่างในการอยู่กับการทบทวนบทเรียน และมีแรงบันดาลใจในการเรียนรู้เพิ่มเติมผ่านเกมนอกเวลาเรียน (Rissanen, 2018) ส่งผลให้คะแนนแบบทดสอบความรู้หลังเรียนเพิ่มขึ้น (พรชุลี ลังกา, 2564; Crocco et al., 2016) การมอบหมายให้นักศึกษาทำแบบทดสอบความรู้หลังเรียนแต่ละบท จัดเป็นการประเมินผลแบบย่อย (formative assessment) อย่างหนึ่งที่ทำให้นักศึกษาประเมินการเรียนรู้ของตนเองในบทเรียนนั้นได้ และการทำแบบทดสอบความผ่าน google form ยังสะดวกและสามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ทันทีว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ยังไม่ความเข้าใจเนื้อหาส่วนใด เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Hendrickson (2012) ที่กล่าวว่าการจัดให้มีการประเมินผลแบบย่อยเป็นระยะทำให้เกิดความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนมากขึ้น และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงขึ้นมากกว่าการมุ่งเน้นที่การประเมินผลรวบยอด (summative assessment) เพียงอย่างเดียว นอกจากนี้การที่นักศึกษาได้ทำแบบทดสอบความรู้หลังเรียนที่เป็นอัตนัยเพิ่มบทละ 1 ข้อ ทำให้นักศึกษามีโอกาสได้ทบทวน ค้นคว้าหาคำตอบ และจับประเด็นสำคัญด้วยตนเองนอกเวลาเรียน ในแบบประเมินการสอนรายวิชา

3) ระดับความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนหลังใช้ game-based learning มีสัมพันธ์กับคะแนนสอบปลายภาคเมตาบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล

ระดับความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนหลังใช้การเรียนโดยใช้เกมเป็นฐาน (game-based learning) มีความสัมพันธ์กับคะแนนสอบปลายภาคเมตาบอลิซึมสารชีวโมเลกุลอย่างมีนัยสำคัญ (r = 0.293, p = 0.00) โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) คือ 0.293 ซึ่งเป็นระดับความสัมพันธ์ค่อนข้างต่ำ (Bartz, 1999) สะท้อนว่า ตัวแปรทั้ง 2 มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันคือ เมื่อระดับความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนเพิ่มขึ้นจะทำให้คะแนนสอบปลายภาคเพิ่มขึ้นด้วย แต่เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ทำให้การสอบปลายภาคต้องเลื่อนออกไป 1 เดือนหลังสิ้นสุดการเรียนเนื้อหาเมตาบอลิซึมสารชีวโมเลกุล ผู้วิจัยแนะนำให้นักศึกษาทบทวนบทเรียนด้วยตนเองผ่านเกม wordwall อ่านหนังสือ และจัดกิจกรรมสอนเสริมก่อนสอบปลายภาค 3 วัน ซึ่งพบว่านักศึกษายังคงทำคะแนนสอบปลายภาคได้ดี เพราะนักศึกษามีความยึดมั่นผูกพันในชั้นเรียนส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ทั้งระหว่างเรียนและหลังเรียนมากขึ้นเช่นเดียวกับงานวิจัยของ Crocco et al. (2016) ที่พบว่าการเรียนโดยใช้เกมเป็นฐาน (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 ทัศนคติที่มีต่อผู้สอนหรือวิชาที่เรียน การจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายโดยยึดรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะกับผู้เรียนแต่ละคน

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

จุฬาลักษณ์ พัฒนมาศ และ พิณพนธ์ คงวิจิตต์. (2565). การพัฒนามโนทัศน์หลักการใช้ภาษาไทยและความผูกพันในการเรียนภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชั่นร่วมกับเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน. *วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, *50*(2), 1-13.

ณัฐญา นาคะสันต์ และ ชวณัฐ นาคะสันต์. (2559). เกม : นวัตกรรมเพื่อการศึกษาเชิงสร้างสรรค์. *วารสารร่มพฤกษ์มหาวิทยาลัยเกริก*, *34*(3), 159-182.

ทิพรัตน์ สิทธิวงศ์. (2564). การศึกษาผลของการใช้บอร์ดเกมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, *23*(4), 187-200.

นพรัตน์ บุญเพียรผล. (2564). รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการเป็นผู้ประกอบการและแนวคิดในด้านการจัดการงานนิทรรศการและงานอีเว้นท์ สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาการจัดการงานนิทรรศการงานนิทรรศการและงานอีเว้นท์.*วารสารสันติศึกษาปริทรรศน์* มจร, *9*(3), 1251-1266.

พรชุลี 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