



บทความวิจัย

การพัฒนาเกมกระดานเพื่อการศึกษาเรื่องทักษะการขุดค้น
และอธิบายแหล่งซากดึกดำบรรพ์ของสัตว์มีกระดูกสันหลังในประเทศไทย
Developing an Educational Board Game to Teach Fossil Excavation Skills
and Describe Vertebrate Fossil Sites in Thailand

ชลิดา จุงพันธ์^{1*}

Chalida Joongpan^{1*}

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสบการณ์เรียนรู้ของผู้เล่นเกมกระดาน “สงครามฟอสซิล” เกมที่ถูกออกแบบขึ้นสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี และบัณฑิตศึกษาสาขาบรรพชีวินวิทยาในการฝึกทักษะที่จำเป็นสำหรับการขุดค้นซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลังก่อนที่นักศึกษาจะออกปฏิบัติการในภาคสนาม งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพดำเนินการวิจัยในระหว่างเดือนมกราคม – เมษายน พ.ศ. 2566 กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยประกอบไปด้วยนักศึกษาระดับปริญญาตรี และนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา 12 คน รวบรวมข้อมูลโดยใช้การสนทนากลุ่ม (focus group) และการสัมภาษณ์เชิงลึก (in-depth interview) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์แก่นสาระ (thematic analysis) ผลการวิจัยแสดงให้เห็นองค์ความรู้ที่ได้จากการเล่นเกมแบ่งเป็น 3 ประเด็น คือ 1) ทักษะในการบริหารจัดการในการขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ 2) ความรู้เกี่ยวกับแหล่งซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลังในประเทศไทย และ 3) วิธีการทำงานของนักบรรพชีวินวิทยา ข้อมูลที่ได้จากประสบการณ์ของผู้เล่นนี้จะถูกนำไปใช้เป็นฐานข้อมูลในการนำเกมกระดานสงครามฟอสซิลไปใช้เป็นเครื่องมือในห้องเรียนบรรพชีวินวิทยาที่สมบูรณ์ได้ในอนาคต

คำสำคัญ: เกมกระดานเพื่อการศึกษา, บรรพชีวินวิทยา, การศึกษาด้านบรรพชีวินวิทยา, แหล่งซากดึกดำบรรพ์, ทักษะการขุดค้น

Article Info: Received 31 May, 2023; Received in revised form 19 June, 2024; Accepted 25 June, 2024

¹ อาจารย์ประจำคณะวิทยาการการเรียนรู้และศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
Lecturer in Faculty of learning sciences and education, Thammasat University
Email: Chalida@lsed.tu.ac.th

* Corresponding Author

* ได้รับทุนสนับสนุนจากกองทุนเพื่อเพิ่มพูนความรู้ในต่างประเทศ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปีงบประมาณ 2562

Abstract

This study aims to investigate how students learn from playing "Fossil War," a board game designed for undergraduate and graduate students studying Paleontology. It aims to develop skills in excavating vertebrate fossils before fieldwork. Conducted from January to April 2023, the research involved 12 undergraduate and graduate participants. Data were collected through focus group discussions and in-depth interviews. Thematic analysis was used to analyze the data. The results highlight three key areas of learning from the game: 1) proficiency in managing fossil excavation and exploration, 2) knowledge of vertebrate fossil sites in Thailand, and 3) understanding of paleontological methodologies. These findings contribute to the potential integration of "Fossil War" into classrooms as an educational tool, enriching students' learning experiences.

Keywords: educational board game, paleontology, paleontological education, Fossil locality, excavation skill

บทนำ

ปัจจุบันเกมได้เข้ามามีบทบาทเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น (Sadler-Smith, 2015) การนำเกมมาใช้ในห้องเรียนสามารถทำได้ทั้งการนำมาใช้ในรูปแบบเกมมิฟิเคชัน (gamification) และการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (games-based learning) โดยเกมมิฟิเคชันจะเน้นการนำกลไก หรือองค์ประกอบบางประการของเกม เช่น การแข่งขัน หรือรางวัลมาใช้ในห้องเรียนเพื่อเพิ่มความสุข และความท้าทายทำให้ผู้เรียนรู้สึกอยากแข่งขัน และมีส่วนร่วมกับบทเรียนมากยิ่งขึ้น ในขณะที่การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน จะเน้นส่งเสริมให้เกิดการมีส่วนร่วมของผู้เรียนผ่านกลไกต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในเกม และเน้นการถอดบทเรียนอย่างเป็นระบบหลังจบเกม (Hartt et al., 2020)

ปัจจุบันมีเกมเพื่อการเรียนรู้จำนวนมากที่ถูกออกแบบ และนำมาใช้ในห้องเรียน เช่น เกมกระดาน Evolution ซึ่งผลิตโดยบริษัท North Star Games โดยเป็นเกมกระดานเกี่ยวกับวิวัฒนาการที่ได้รับการยกย่องมากที่สุดเกมหนึ่งของโลก ในฐานะเกมที่สามารถจำลองให้เห็นแนวคิดเกี่ยวกับ วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตได้อย่างสมจริง (West, 2015) นอกจากนี้ยังมีเกม Riskland เป็นเกมที่ออกแบบโดย UN/ISDR and UNICEF และเกม Disaster master: natural disaster preparedness game ซึ่งออกแบบโดย UNESCO โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เล่นเข้าใจลักษณะภัยพิบัติทางธรรมชาติ และแนวทางหลีกเลี่ยงความเสียหายจากภัยพิบัติดังกล่าว (ชัยเสฏฐ์ พรหมศรี, 2559) นอกจากนี้ ภัทรวิทย์ สรรพคุณและคณะ (2557) ยังได้กล่าวถึงการนำเกมกระดานหลากหลายรูปแบบมาใช้ในการเรียนการสอนของคณะแพทย์ ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า ปัจจุบันมีการนำเกมมาใช้ในฐานะเครื่องมือสำคัญในห้องเรียนเป็นจำนวนมาก

รายงานการวิจัยข้างต้น แม้จะแสดงให้เห็นถึงการออกแบบเกมเพื่อการเรียนรู้ที่เริ่มมีจำนวนมากขึ้นในหลากหลายสาขาวิชาแต่จากการสืบค้นเอกสารค้นพบว่าปัจจุบันยังมีการกล่าวถึงเกมเพื่อการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับความรู้ด้านบรรพชีวินวิทยา และธรณีวิทยาที่ยังมีจำนวนไม่มากนัก (Reuss & Gradulski, 2001) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศไทยยังมีเกมกระดานเพื่อการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับบรรพชีวินวิทยาที่มีการนำมาใช้อยู่ไม่มากนัก

บรรพชีวินวิทยา (palaeontology) เป็นสาขาหนึ่งในทางวิทยาศาสตร์ที่ว่าด้วยเรื่องของการศึกษาเรื่องราวของซากดึกดำบรรพ์ทั้งที่เป็นพืชและสัตว์ และร่องรอยสิ่งมีชีวิตในอดีต (Benton et al., 2012) การเรียนการสอนบรรพชีวินวิทยาในประเทศไทยโดยปกติจะนับเป็นส่วนหนึ่งในรายวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงในระดับมัธยมศึกษา และเป็นส่วนหนึ่งในภาควิชาธรณีวิทยา และชีววิทยา ของหลักสูตรปริญญาตรีในคณะวิทยาศาสตร์ ของหลายมหาวิทยาลัย โดยประเทศไทยเป็นพื้นที่ที่มีแหล่งซากดึกดำบรรพ์เป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะซากดึกดำบรรพ์ในมหายุคมีโซโซอิก (Buffetaut & Suteethorn, 1998) โดยเมื่อทำการศึกษาจะพบว่าแหล่งซากดึกดำบรรพ์แต่ละแห่งมีลักษณะทางธรณีวิทยาที่มีความเฉพาะตัวแตกต่างกัน เช่น แหล่งซากดึกดำบรรพ์ภูพานทอง จังหวัดหนองบัวลำภู เป็นหินทราย หินทรายแป้ง ที่ง่ายต่อการขุดค้น (Khamha et al., 2016) ขณะที่แหล่งซากดึกดำบรรพ์ภูหินแท่น จังหวัดเลย ซึ่งมีการค้นพบไดโนเสาร์กินพืชขึ้น พบใน

ตะกอนเป็นหินทรายเนื้อแข็ง ยากต่อการขุดสำรวจ (Laojumpon et al., 2017) ความแตกต่างของแหล่งซากดึกดำบรรพ์แต่ละแห่งนี้ทำให้ผู้เรียนจะต้องมีทักษะในการวางแผน ตลอดจนบริหารจัดการทรัพยากรในการขุดสำรวจให้เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่อีกด้วย ยิ่งไปกว่านั้นในปัจจุบันประเทศไทยยังมีพระราชบัญญัติคุ้มครองซากดึกดำบรรพ์ พ.ศ. 2551 ที่ทำขึ้นเพื่อคุ้มครองซากดึกดำบรรพ์ที่มีการค้นพบในประเทศไทย โดยมีการกำหนดความหมายของซากดึกดำบรรพ์อย่างชัดเจนว่า ซากดึกดำบรรพ์หมายถึง ซากหรือร่องรอยของสิ่งมีชีวิตในสมัยดึกดำบรรพ์ที่อยู่บนชั้นเปลือกโลก หรือที่หลุดหรือที่นำออกมาจากชั้นเปลือกโลก ทั้งนี้ไม่รวมถึงโบราณวัตถุตามกฎหมายว่าด้วยโบราณสถาน โบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ และพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ และมีการระบุความหมายของแหล่งซากดึกดำบรรพ์ว่า หมายถึง บริเวณที่มีการค้นพบหรือเคยมีซากดึกดำบรรพ์ ทั้งยังมีการระบุถึงความสำคัญของการอนุรักษ์ซากดึกดำบรรพ์ ความจำเป็นในการถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับซากดึกดำบรรพ์ให้กับท้องถิ่น และความจำเป็นในการบริหารจัดการแหล่งซากดึกดำบรรพ์ด้วย ดังนั้นการทำความเข้าใจเรื่องแหล่งซากดึกดำบรรพ์ในประเทศไทยจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง (พระราชบัญญัติคุ้มครองซากดึกดำบรรพ์ พ.ศ. 2551, 2551)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยทำการออกแบบเกมกระดาน “สงครามฟอสซิล (fossil battle)” ขึ้นมาในฐานะสื่อการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้รู้จักแหล่งซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลังในมหายุคมีโซโซอิก และได้เรียนรู้ทักษะในการบริหารจัดการทรัพยากรในการขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ในแหล่งขุดค้นที่มีความแตกต่างกันด้วย เพื่อปูความรู้พื้นฐานให้กับผู้เรียนก่อนที่จะได้ทำการเรียนรู้ในภาคสนามจริง

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาเกมกระดานสงครามฟอสซิลและศึกษาประสบการณ์เรียนรู้ของผู้เล่นเกมกระดาน ในแง่ขององค์ความรู้ที่ได้รับจากการเล่นเกม

วิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพที่ได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มุ่งสำรวจความเห็นของอาสาสมัคร 12 คน ที่เล่นเกม “สงครามฟอสซิล” โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับอาสาสมัครดังนี้

อาสาสมัคร (participant)

งานวิจัยชิ้นนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ คำนิยามถึงการอิ่มตัวของข้อมูล (data saturation) เป็นหลักในการกำหนดจำนวนอาสาสมัคร กล่าวคือ ศึกษาไปจนถึงจุดที่ข้อมูลเริ่มมีการซ้ำซ้อนเกิดขึ้น ซึ่งความซ้ำซ้อนดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าไม่มีข้อมูล หรือประเด็นเหลือให้ศึกษาแล้ว อย่างไรก็ตาม เนื่องจากผู้เรียนในสาขาบรรพชีวินวิทยาในประเทศไทยมีจำนวนไม่มากนัก อีกทั้งเป็นการรบกวนอาสาสมัครมากเกินไปเกินกว่าความจำเป็น ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงยึดหลักการตามแนวทางของ Nastasi and Schensul (2005, อ้างอิงใน ประไพพิมพ์ สุธีสินนท์ และ ประสพชัย พสุนนท์, 2559) ซึ่งระบุว่า ในการสัมภาษณ์เชิงลึกควรกำหนดกลุ่มตัวอย่างในระหว่าง 5-30 คนเท่านั้น งานวิจัยนี้จึงทำการสัมภาษณ์เชิงลึกอาสาสมัครจำนวน 12 คน หลังจากทีอาสาสมัครเล่นเกมเสร็จแล้วทั้งในแง่ความรู้สึก ประสบการณ์การเรียนรู้ และองค์ความรู้ที่ได้รับจากเกม โดยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาธรณีวิทยา จำนวน 6 คน (ประเทศไทยไม่มีการเรียนการสอนสาขาบรรพชีวินวิทยาโดยตรงในระดับปริญญาตรี) จากสถาบัน A (นามสมมุติ) นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาด้านบรรพชีวินวิทยา จำนวน 6 คน จากสถาบัน A และ B (นามสมมุติ)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เกมกระดานสงครามฟอสซิลพัฒนาขึ้นจากการทำงานของผู้วิจัยร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านบรรพชีวินวิทยา เกมกระดานดังกล่าวมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้เป็นสื่อการสอนสำหรับนักศึกษาด้านบรรพชีวินวิทยาในประเทศไทย เกมนี้มีการตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญด้านบรรพชีวินวิทยา 2 ท่าน มีการทดลองเกมต้นแบบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 4 คน จากนั้นจึงปรับปรุงเกมตามแล้วจึงนำเกมกระดานดังกล่าวมาทดลองเล่นกับอาสาสมัครในงานวิจัยนี้ จากนั้นจึงสำรวจความเห็นของอาสาสมัคร 12 คน ที่เล่นเกม “สงครามฟอสซิล” ในงานวิจัยนี้

การรวบรวมข้อมูล (data collection)

การเล่นเกมเพื่อการศึกษาโดยปกติประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอนสำคัญคือ 1) การอธิบายกติกา และวัตถุประสงค์ของเกม 2) การเล่นเกม 3) การถอดบทเรียนจากเกม เพื่อให้ผู้เล่นได้รับประโยชน์จากการเล่นเกมอย่างเต็มที่ และเพื่อไม่ให้เป็นการรบกวนเวลาอาสาสมัครมากเกินไป ผู้วิจัยจึงทำการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เล่นได้เรียนรู้จากช่วงถอดบทเรียนท้ายเกมประมาณ 20-30 นาที ในรูปแบบการสนทนาแบบกลุ่ม (focus group) กระบวนการทั้งหมดจึงเป็นทั้งการเก็บข้อมูล และเป็นการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้จากเกมได้พร้อม ๆ กัน อย่างไรก็ตามเนื่องด้วยการเล่นเกมดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของการทำงานวิจัย ดังนั้นเพื่อเป็นการให้เกียรติ และความปลอดภัยของผู้เล่นมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ จึงมีรายละเอียดกระบวนการดังนี้

ผู้วิจัยแจ้งให้อาสาสมัครทราบก่อนว่าการเก็บข้อมูลจะเกิดขึ้นตั้งแต่เริ่มเล่นเกม ไปจนถึงการสัมภาษณ์เพื่อถอดบทเรียนในช่วงท้ายเกม ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์จะถูกบันทึกลงในเครื่องบันทึกเสียงโดยขออนุญาตอาสาสมัครก่อนเสมอ อาสาสมัครสามารถถอนตัวออกจากกระบวนการได้ตลอดเวลา โดยการถอนตัวออกจากการวิจัยจะไม่มีผลกระทบต่อผลการเรียน และผลประโยชน์อื่น ๆ ของอาสาสมัครแต่อย่างใด ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกเสียงจะถูกถอดนำไปถอดเทป โดยใช้รหัสแทนชื่อของผู้ถูกสัมภาษณ์แต่ละท่าน ในทุก ๆ ตำแหน่งที่มีการเอ่ยชื่ออาสาสมัคร ข้อมูลที่ถูกถอดเทปทั้งหมดจะถูกนำไปบันทึกลงในแบบบันทึกการเก็บข้อมูล (case record form) (เอกสารแนบ) เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ผลการวิจัยต่อไป

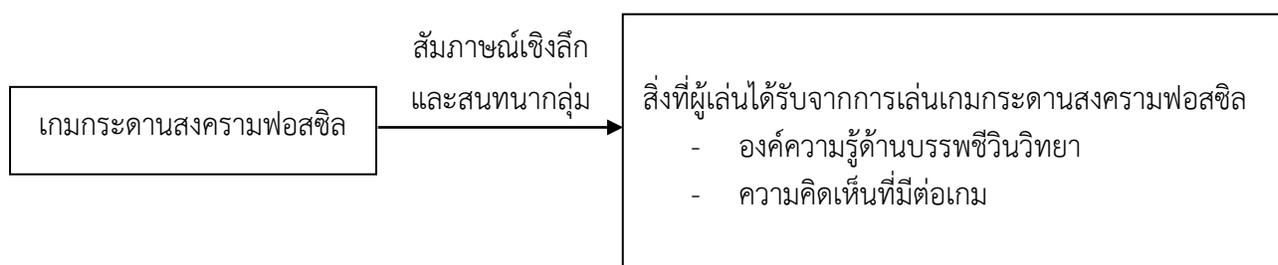
ในกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยเริ่มจากการอธิบายกติกา และเป็นผู้นำเล่นเกมตั้งแต่ต้นจนจบเกม จากนั้นทำการเก็บข้อมูลผ่านการสนทนากลุ่มกับผู้เล่นทุกคนเกี่ยวกับประสบการณ์การเรียนรู้ที่ได้รับจากเกม จากนั้นทำการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมกับผู้เล่นที่มีการสะท้อนประเด็นการเรียนรู้ที่น่าสนใจผ่านการสัมภาษณ์เชิงลึก โดยใช้เวลารวมในการเก็บข้อมูลทั้งหมดประมาณ 30 นาที - 1 ชั่วโมง

การวิเคราะห์ผลการศึกษา (data analysis)

ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์แก่นสาระ (thematic analysis) เป็นวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยนี้ โดยผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลไปพร้อม ๆ กับการเก็บข้อมูลการวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูลเริ่มต้นจากการนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาถอดเทปแบบคำต่อคำ จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้จากการถอดเทปมาอ่านทวนเพื่อให้เห็นภาพรวม และทำการแปลงข้อมูลให้เป็นรหัส (coding) เพื่อจำแนกข้อมูลออกเป็นกลุ่ม ๆ ตามความหมายที่คล้ายคลึงกัน ข้อมูลที่คล้ายคลึงกันจะถูกจัดอยู่ในหัวข้อเดียวกัน (theme) เดียวกัน จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้ไปตรวจสอบความถูกต้องจากผู้ให้ข้อมูลอีกครั้ง ก่อนนำเสนอผลการศึกษาทั้งหมดในลำดับถัดไป

ภาพ 1

กรอบแนวคิดการวิจัย



ผลการวิจัย

เพื่อให้ผู้อ่านสามารถเข้าใจเกมที่ออกแบบ และสามารถเห็นภาพรวมของงานวิจัยอย่างครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยขอแบ่งเนื้อหาในส่วนของการวิจัยออกเป็น 2 หัวข้อ ได้แก่ 1) ข้อมูลโดยสรุปเกี่ยวกับการพัฒนาเกมต้นแบบ และ 2) ความรู้ที่ผู้เล่นได้จากการเล่นเกม โดยมีรายละเอียดต่อไปนี้

1.) ข้อมูลโดยสรุปเกี่ยวกับการพัฒนาเกมต้นแบบ

การพัฒนาเกมเพื่อการเรียนรู้เป็นการทำงานออกแบบลักษณะวงจรที่มีการกระทำซ้ำ ๆ เพื่อปรับปรุงเกมซึ่งเป็นนวัตกรรมให้สามารถใช้งานในบริบทจริงได้ดีขึ้น (สุวิทย์ อัสพันธ์ และคณะ, 2562) เกมกระดาน “สงครามฟอสซิล” มีขั้นตอนการออกแบบตั้งแต่การกำหนดกรอบแนวคิดไปจนถึงการทดลองใช้ในกลุ่มตัวอย่าง (อยู่นอกขอบเขตการวิจัยนี้) เพื่อให้ได้เกมกระดานสำหรับทดลองใช้กับอาสาสมัครในการวิจัยนี้ โดยสรุปดังต่อไปนี้

ระยะที่ 1 วิเคราะห์ปัญหาในบริบทจริง: ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ทำการพูดคุยกับอาจารย์ และนักเรียนในสาขาบรรพชีวินวิทยาเพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับองค์ความรู้ และทักษะสำคัญที่นักเรียนในสาขาบรรพชีวินวิทยาจำเป็นต้องรู้ อาสาสมัครให้ความเห็นสอดคล้องกันว่า ทักษะในการสำรวจภาคสนามนับเป็นทักษะที่มีความจำเป็นอย่างมากต่อนักเรียนในสาขาบรรพชีวินวิทยา เนื่องจากการสำรวจในแต่ละพื้นที่จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรตลอดจนทักษะความเชี่ยวชาญที่แตกต่างกัน ดังนั้นผู้สำรวจที่ยังมีประสบการณ์น้อยจึงมักจะไม่สามารถประเมินสถานการณ์ได้ในการสำรวจภาคสนามครั้งแรก ๆ

ระยะที่ 2 พัฒนาแนวทางการแก้ไขปัญหาโดยประยุกต์จากหลักการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking Process): หลังจากทราบปัญหาในการเรียนการสอนแล้ว ผู้วิจัยทำการสรุปแนวคิดสำคัญเพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการออกแบบเกมกระดานเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยพบว่าปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นในห้องเรียนมี 2 ประเด็นสำคัญคือ 1) ผู้เรียนที่ไม่เคยผ่านการสำรวจภาคสนามจริงในพื้นที่จริง ยังขาดทักษะการวางแผนบริหารจัดการทรัพยากรเพื่อใช้ในการสำรวจ 2) แหล่งซากดึกดำบรรพ์แต่ละแห่งจำเป็นต้องใช้ทักษะในการสำรวจที่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการกำหนดกรอบแนวคิดสำคัญที่ใช้ในการออกแบบเกม เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยกำหนดสถานการณ์ที่จำเป็นต้องให้เกิดขึ้นในเกมเพื่อให้ตอบสนองต่อการแก้ไขปัญหาดังตาราง 1

ตาราง 1

ปัญหาที่เกิดขึ้นในห้องเรียน และ สถานการณ์ที่จำลองในเกมเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

ปัญหา	สถานการณ์/ ประสบการณ์ที่จำเป็นต้องเกิดขึ้นในเกม
ขาดทักษะการวางแผนบริหารจัดการทรัพยากรเพื่อใช้ในการสำรวจ	- การวางแผนสำรวจให้เหมาะสมกับศักยภาพของตนเอง - การตัดสินใจในการบริหารจัดการทรัพยากรที่จำเป็นในการสำรวจ
แหล่งซากดึกดำบรรพ์แต่ละแห่งใช้ทักษะที่แตกต่างกัน	ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งซากดึกดำบรรพ์อ้างอิงจากงานวิจัย

จากกรอบแนวคิดที่ได้รับข้อมูลมาจากปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน และสถานการณ์ รวมไปถึงประสบการณ์ที่จำเป็นต้องเกิดขึ้นในเกมทำให้สามารถออกแบบเกมต้นแบบที่มีองค์ประกอบ และกติกา ดังนี้

อุปกรณ์ (ภาพ 2): การ์ดแหล่งซากดึกดำบรรพ์ 24 ใบ/ การ์ดหัวหน้าทีม 18 ใบ/ การ์ดทักษะพิเศษ 20 ใบ/ การ์ดฟอสซิลในประเทศไทยจำนวน 20 แผ่น/ ลูกเต๋า 1 ลูก/ โทเคนผู้เล่น 4 คน/ โทเคนแคมป์ชุดค้น 20 อัน/ โทเคนทักษะพิเศษ 90 อัน (เครื่องมือชุดค้น 30 อัน ทีมชุดค้น 30 อัน เวลา 30 อัน)

การเตรียมเกม: วางการ์ดแหล่งซากดึกดำบรรพ์แบบสุ่มไว้บนโต๊ะ โดยวางหางเรียงเป็นแถวแนวตั้ง 4 ใบ แนวนอน 6 ใบ สับการ์ดทักษะพิเศษ และวางหางไว้ด้านซ้ายหรือขวาของการ์ดแหล่งซากดึกดำบรรพ์จำนวน 3 ใบ ที่เหลือคว่ำไว้ (ภาพ 2)

เริ่มเล่นเกม: การเล่นเกมจะแบ่งออกเป็น 4 ชั้น ได้แก่

ชั้น 1 team building: แจกการ์ดหัวหน้าทีมเพื่อกำหนดทักษะเริ่มต้นของทีมชุดค้น

ชั้น 2 survey: ผู้เล่นแต่ละคนทอยลูกเต๋าค้น 1 ครั้ง เพื่อกำหนดพื้นที่สำรวจเริ่มต้นตามตัวเลขที่ได้

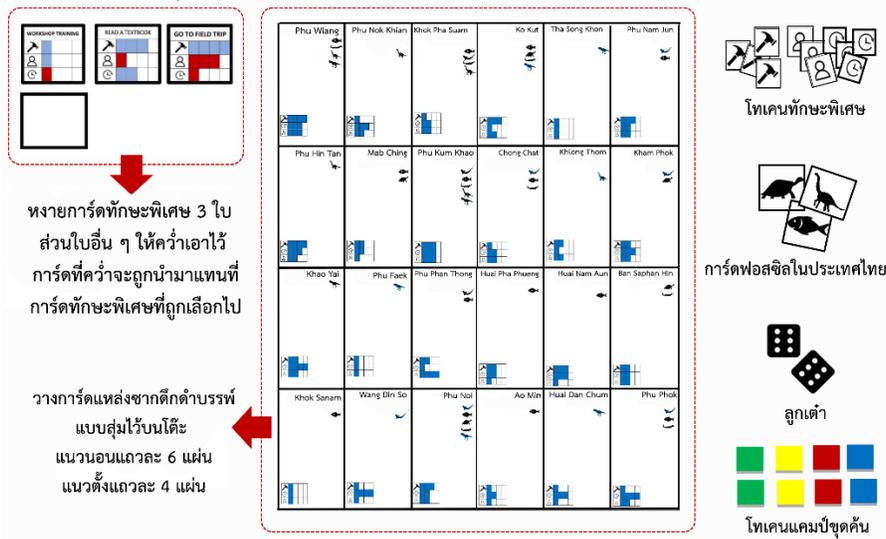
ขั้น 3 excavation: ในรอบนี้ผู้เล่นแต่ละคนจะเริ่มทำการขุดค้นในพื้นที่ที่ตนเองเลือกเอาไว้ ในการขุดค้นแต่ละตาผู้เล่นจะสามารถทำได้ 1 action/รอบ ประกอบไปด้วย 1) **ขุดค้น**: ผู้เล่นสามารถขุดค้นและเคลื่อนย้ายซากดึกดำบรรพ์ออกจากพื้นที่ที่ได้โดยองค์ประกอบตามที่กำหนด 2) **สะสมทักษะ**: ผู้เล่นเลือกหยิบการ์ดทักษะพิเศษใบใดใบหนึ่งที่เปิดหงายไว้มาใช้ช่วยเพิ่มทักษะ 3) **สำรวจพื้นที่ใหม่**: ทอยลูกเต๋า แล้วสำรวจเหมือน phase survey

ขั้น 4 preparation: เมื่อสะสมครบ 3 ตัว จะถือว่าผู้เล่นสามารถทำการอนุรักษ์ฟอสซิลเสร็จสิ้นตามกระบวนการอนุรักษ์ฟอสซิล ผู้เล่นจะได้รับการ์ดฟอสซิลในประเทศไทย 1 ใบ ตามชนิดตามที่การ์ดกำหนด

การจบเกม: เกมจะจบลงเมื่อมีผู้เล่นสามารถอนุรักษ์ฟอสซิลสำเร็จครบ 3 ตัว

ภาพ 2

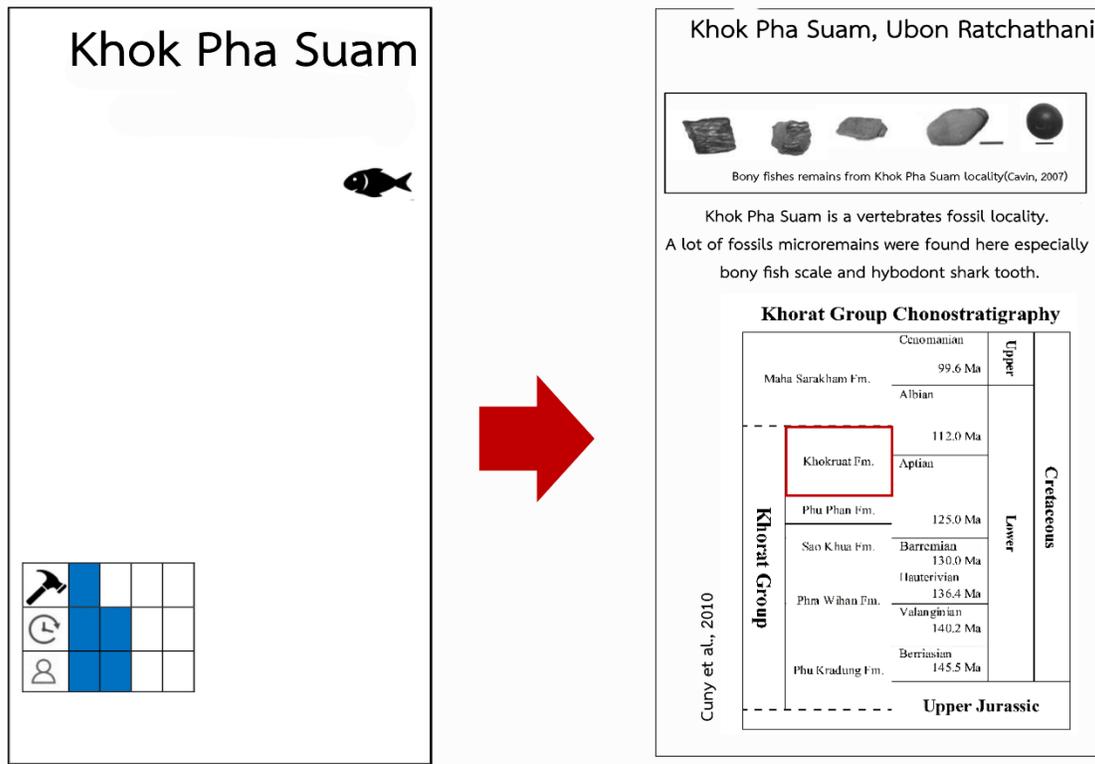
อุปกรณ์ และการเตรียมเกมต้นแบบชุดที่ 1 ก่อนเริ่มการเล่น



ระยะที่ 3 การทดลองใช้นวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหา: งานวิจัยนี้ได้ทำการออกแบบเกมต้นแบบทั้งหมด 2 ชุด จากข้อเสนอแนะของผู้เล่นในแต่ละรอบ ในการทดลองเล่นเกมชุดที่ 1 (prototype 1) ผู้เล่นให้ความเห็นเกี่ยวกับกลไกของเกมว่า ในระหว่างการเล่น ผู้เล่นบางคนให้ความสำคัญกับการเอาชนะจนละเลยเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับแหล่งซากดึกดำบรรพ์ที่มีความแตกต่างกัน ดังนั้นจึงมีการปรับกติกาให้เปลี่ยนกติกาการเล่น โดยใช้การหยักร์ดข้อมูลในแหล่งซากดึกดำบรรพ์แทน (ภาพ 3) เพื่อให้ผู้เล่นสนใจข้อมูลในแหล่งซากดึกดำบรรพ์มากยิ่งขึ้น

ภาพ 3

เกมต้นแบบชุดที่ 2 เปลี่ยนการวางการ์ดแหล่งซากดึกดำบรรพ์จากภาพแหล่งขุดค้น เป็นข้อมูลทางวิชาการ (ตัวอย่างในภาพ ดัดแปลงจาก Cavin, 2007 และ Cuny, 2010)



หลังจากปรับเกมตามคำแนะนำของอาสาสมัครแล้ว ผู้วิจัยได้นำเกมไปทดลองเล่นอีกครั้ง ในการเล่นเกมชุดที่ 2 (prototype 2) อาสาสมัครขอให้เพิ่มความท้าทายของเกมโดยการเพิ่มการ์ดพิเศษ เช่น การก่อวิน ภัยธรรมชาติ หรือขโมยของ เพื่อให้เกิดการต่อสู้ระหว่างผู้เล่นแต่ละทีมมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงปรับกติกาให้ เพิ่มการ์ดต่อสู้ 15 ใบ เพื่อให้ผู้เล่นสามารถใช้เป็น action ที่สามารถทำได้เพิ่มเติมใน ชั้น 3 excavation

เกมกระดานชุดที่ 2 จากการออกแบบข้างต้นถูกนำไปใช้ในการออกแบบเกม “สงครามฟอสซิล” ที่สมบูรณ์ จากนั้นเกมดังกล่าวจึงถูกนำไปใช้กับอาสาสมัครในการวิจัยนี้ โดยจะกล่าวถึงความรู้ที่อาสาสมัครได้รับการเล่นเกมในหัวข้อต่อไป

2) ความรู้ที่ผู้เล่นได้จากการเล่นเกม “สงครามฟอสซิล”

ผลจากการสนทนาแบบกลุ่ม และการสัมภาษณ์เชิงลึกกับกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้จากเกม “สงครามฟอสซิล” ที่ปรับปรุงจากเกมต้นแบบชุดที่ 1 และ 2 พบประเด็นหลักที่อาสาสมัครได้เรียนรู้จากเกมต้นแบบดังกล่าว 3 ประเด็นหลัก ๆ โดยมีรายละเอียดของสิ่งที่ได้เรียนรู้ในแต่ละประเด็นประกอบกับบทสัมภาษณ์บางส่วนที่ได้จากอาสาสมัคร ดังนี้

2.1 ทักษะในการบริหารจัดการในการขุดค้นซากดึกดำบรรพ์

ผู้เล่นส่วนใหญ่ให้คำตอบที่สอดคล้องกันว่า เกมกระดานชุดนี้มีการจำลองสถานการณ์ที่โดดเด่น คือ เกมบังคับให้เกิดเหตุการณ์ที่ทำให้ต้องฝึกการตัดสินใจ การประเมินความเป็นไปได้ ทั้งยังต้องพยายามบริหารจัดการทรัพยากรในการสำรวจ ดังนั้นในการขุดค้นซากดึกดำบรรพ์จึงไม่ได้เกิดขึ้นมาจากความสนใจเท่านั้น แต่เกิดขึ้นจากการประเมินความเป็นไปได้รอบด้านด้วย ดังเช่น อาสาสมัคร A (นามสมมุติ) สะท้อนว่า

“ในระหว่างเล่นเกมต้องคิดตลอดเลยว่าจะเลือกชุดในพื้นที่ไหน...ต้องเลือกแหล่งชุดคันที่เหมาะสมกับทรัพยากรที่เรามี แต่บางทีเราก็อยากไปชุดที่อื่น ๆ ด้วย ต้องตัดสินใจตลอดเกมเลย...”

อาสาสมัคร A (สัมภาษณ์ 22 มกราคม 2566)

นอกจากนี้ผู้เล่นบางคนยังสะท้อนอีกด้วยว่า เกมกระดานนี้ทำให้เห็นถึงความสำคัญของทักษะบางประการเป็นพิเศษด้วย เช่น เวลาซึ่งเป็นทักษะที่มักจะถูกใช้เป็นจำนวนมากในทุก ๆ แหล่งชุดคัน ดังนั้นผู้เล่นทุกคนจึงได้เรียนรู้ทักษะที่สอดคล้องกับการทำงานในบริษัทจริง ดังที่ผู้เล่น C (นามสมมุติ) สะท้อนว่า

“สิ่งที่จริงมาก ๆ ในเกมคือ การ์ดเวลา ที่ต้องใช้เยอะมาก คือ งานชุดฟอสซิลจริง ๆ ก็แบบนี้ใช้เวลาเยอะมากจริง ๆ เยอะกว่าในเกมอีกด้วย...ทำให้นึกถึงตอนที่ไปชุดจริง ๆ ในบางแหล่งชุดคันเราอยู่เป็นปี ๆ หลาย ๆ ปีก็ชุดไม่เสร็จ อันนี้จริงมาก ชอบการจำลองตรงนี้ คือปกติเราไม่ค่อยคิดเรื่องเวลา แต่พอเล่นเกมมันจำลองให้ตรงนี้เด่นขึ้น...”

อาสาสมัคร C (สัมภาษณ์ 22 มกราคม 2566)

2.2 แหล่งขาคติคำบรรพศัพท์สัตว์มีกระดูกสันหลังในประเทศไทย

เนื่องจากเกมกระดานนี้อ้างอิงข้อมูลมาจากการวิจัย และประสบการณ์การสำรวจในแหล่งชุดคันจริง ดังนั้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแหล่งขาคติคำบรรพศัพท์ต่าง ๆ ที่ปรากฏในเกมจึงเป็นข้อมูลที่มีความสอดคล้องอย่างยิ่งกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในบริษัทจริง นอกจากนี้ยังมีการนำเสนอข้อมูลแหล่งขาคติคำบรรพศัพท์ถึง 24 แห่ง ดังนั้นเกมกระดานนี้จึงให้ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งขาคติคำบรรพศัพท์สัตว์มีกระดูกสันหลังในประเทศไทยอย่างค่อนข้างหลากหลาย โดยผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกคนให้ข้อมูลตรงกันว่า ได้รู้จักแหล่งขาคติคำบรรพศัพท์ใหม่ ๆ เป็นจำนวนมากจากการเล่นเกมกระดานนี้ ดังนั้นผู้เล่น โดยเฉพาะผู้เล่นที่ยังไม่เคยออกสำรวจในพื้นที่นั้น ๆ ได้รับความรู้เกี่ยวกับพื้นที่นั้นอย่างเต็มที่ ในขณะที่ผู้เล่นที่เคยเดินทางไปสำรวจในพื้นที่นั้น ๆ ก็มีความรู้ลึกซึ้งร่วมกับเกม กระตุ้นให้เกิดการแย่งชิงพื้นที่ และมีแรงกระตุ้นที่ต้องการจะชุดคันในบางพื้นที่เป็นพิเศษซึ่งทำให้การเล่นเกมสนุกมากยิ่งขึ้นด้วย ดังจะเห็นได้จากเสียงสะท้อนของอาสาสมัคร C ที่กล่าวถึงประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้จากเกมว่า

“...ด้วยความที่เราเป็นน้องใหม่ในวงการ เราเคยไปชุดมาไม่กี่ทีเลยไม่มีความรู้เท่าไร แต่ในเกมเอาสถานที่จริงมาให้เล่นอันนี้คือทำให้เราได้รู้จักไปด้วยว่า เอ้ย! มันมีฟอสซิลอยู่ที่กระเป๋าคูด้วย อันนี้ตื่นเต้นมาก หรืออย่างจังหวัดขอนแก่น ก็รู้ว่ามันมีฟอสซิลแต่ไม่คิดว่ามันเยอะขนาดนั้น อันนี้สรุปย่อมาให้เลย ชอบมาก...”

อาสาสมัคร C (สัมภาษณ์ 22 มกราคม 2566)

เนื่องจากภาพที่ปรากฏในการ์ดแหล่งชุดคันอ้างอิงมาจากงานวิจัยด้านบรรพชีวินวิทยา ดังนั้นข้อมูลในการ์ดแหล่งชุดคันจึงสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้ด้วย ดังที่อาสาสมัครสะท้อนดังต่อไปนี้

“สิ่งที่ชอบที่สุดคือข้อมูลในการ์ดแหล่งชุดคัน อันนี้เอามาจากบทความวิจัยจริง ๆ เหมือนได้อ่านเปเปอร์ที่มีคนสรุปไว้ให้ตั้ง 24 อัน แถมมีภาพฟอสซิลที่เจอในพื้นที่นั้นด้วย อันนี้ดีมากๆ เพราะเราไม่รู้จักฟอสซิลทุกอย่าง...คิดว่านอกจากเล่นเกมแล้ว ข้อมูลในการ์ดเอามาใช้เป็นข้อมูลเตรียมสอบได้ด้วย...”

อาสาสมัคร B (สัมภาษณ์ 22 มกราคม 2566)

2.3 วิธีการทำงานของนักบรรพชีวินวิทยา

เกมกระดานที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้นอกจากจะมุ่งเน้นให้ความรู้เรื่องทักษะการบริหารจัดการทรัพยากรในการชุดคัน และให้ความรู้เรื่องแหล่งขาคติคำบรรพศัพท์สัตว์มีกระดูกสันหลังในมหาสมุทรเขตรอบโลกของประเทศไทยแล้ว ยังมีการสอดแทรกประเด็นอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของนักบรรพชีวินวิทยาอยู่ในทั้งอุปกรณ์ และขั้นตอนการเล่น เกม ดังนั้นจึงมีผู้เล่นเกมให้ข้อมูล

เช่นกันว่า ตนเองสามารถเรียนรู้วิธีการทำงานของนักบรรพชีวินวิทยาได้อื่น ๆ จากเกมด้วย เช่น ดังที่อาสาสมัคร D สะท้อนในการสัมภาษณ์ว่า

“อีกอันที่คิดว่าได้เรียนรู้มาก ๆ คือ การ์ดทักษะพิเศษที่มีพวกการไปงานประชุมวิชาการ การเข้าเรียนวิชาเพิ่มเติมด้านการขุดค้น คืออันนี้เรามากจะลืมไป บางคนเข้ามาเรียนเพราะคิดว่าจะได้ไปภาคสนาม ขุดไดโนเสาร์สนุกตลอด แต่ในเกมทำให้รู้ว่านักบรรพชีวินวิทยาก็เป็นนักวิชาการ ต้องอ่านหนังสือ ต้องนำเสนองานวิจัยในงานประชุมวิชาการซึ่งมันใช้ทักษะอื่น ๆ ไปอีก อันนี้มันทำให้เห็นภาพชีวิตของคนทำงานด้านนี้รอบด้านครับ”

อาสาสมัคร D (สัมภาษณ์ 22 มกราคม 2566)

ผลการวิจัยทำให้เห็นว่าเกมกระดาน “สงครามฟอสซิล” สามารถเป็นเครื่องมือสร้างการเรียนรู้เกี่ยวกับทักษะการขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ และแหล่งซากดึกดำบรรพ์ในประเทศไทยได้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ข้างต้น ยิ่งไปกว่านั้นยังทำให้อาสาสมัครบางคนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับชีวิตการทำงานของนักบรรพชีวินวิทยาเพิ่มเติมนอกเหนือจากวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เบื้องต้นอีกด้วย ดังนั้นจึงนับว่าเกมกระดานดังกล่าวมีศักยภาพอย่างยิ่งในการเป็นสื่อการเรียนการสอนในห้องเรียนด้านบรรพชีวินวิทยาสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

อภิปรายผล

แม้ว่าบรรพชีวินวิทยาจะเป็นศาสตร์ที่มีลักษณะเฉพาะทั้งในแง่ของทักษะ และองค์ความรู้ที่จำเป็นต้องใช้ แต่เมื่อมองผ่านมุมด้านการศึกษาพบว่าศาสตร์ดังกล่าวมีความต้องการพัฒนาศักยภาพในการจัดการเรียนการสอนไม่ต่างจากองค์ความรู้สาขาอื่น ๆ ดังจะเห็นได้จากงานวิจัยจำนวนมากในต่างประเทศที่กล่าวถึงแนวทางปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนการสอนด้านบรรพชีวินวิทยาด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น Allmon et al., (2012) ที่เสนอให้ใช้พื้นที่พิพิธภัณฑ์ในการเป็นแหล่งเรียนรู้ด้านบรรพชีวินวิทยาสำหรับนักศึกษาในระดับปริญญาตรีเนื่องจากพิพิธภัณฑ์มีการจัดเก็บซากดึกดำบรรพ์ที่มีความสมบูรณ์ และมีรูปแบบการจัดแสดงที่หลากหลาย ทำให้นักศึกษาสามารถเห็นแนวทางในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ในพื้นที่สาธารณะได้อย่างเป็นรูปธรรม นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอของ Lepore et al., (2023) ที่เสนอว่าการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้านบรรพชีวินวิทยาผ่านเรื่องราวที่ปรากฏในภาคสนามนับเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างยิ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจประสบการณ์การทำงานของนักบรรพชีวินวิทยาได้ดีมากยิ่งขึ้น

เกมกระดานนับเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้อีกรูปแบบหนึ่งที่ถูกนำมาใช้มากยิ่งขึ้นในการเรียนการสอนด้านบรรพชีวินวิทยา ดังจะเห็นได้จากงานวิจัยจำนวนหนึ่งที่กล่าวถึงความพยายามในการนำเกมกระดานมาใช้ในการเรียนการสอนด้านบรรพชีวินวิทยา เช่น การนำเกมกระดาน “Evolution” หรือเกม “Disaster master” มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนเรื่องราวเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต และการรับมือกับภัยพิบัติในธรรมชาติ ดังที่กล่าวในบทนำ (ชัยเสถียร พรหมศรี, 2559; West, 2015) นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่มีการออกแบบเกมกระดาน “Taphonomy” ที่พยายามอธิบายกระบวนการเกิดซากดึกดำบรรพ์ (fossilization) สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีในประเทศสหรัฐอเมริกา (Martindale & Weiss, 2019) โดยผลการวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพของเกมกระดานที่ถูกนำไปใช้ทั้ง 3 ชิ้นที่กล่าวไปข้างต้นมีความสอดคล้องกันว่า เกมกระดานทั้ง 3 ชิ้น สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาที่พบบ่อยในชั้นเรียน และสามารถนำมาเป็นสื่อการเรียนการสอนตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ได้เป็นอย่างดี (ชัยเสถียร พรหมศรี, 2559; Martindale & Weiss, 2019; West, 2015)

ข้อค้นพบจากงานวิจัยเกี่ยวกับเกมกระดานที่กล่าวไปข้างต้นสอดคล้องอย่างยิ่งกับผลการวิจัยครั้งนี้ กล่าวคือ เมื่อพิจารณาข้อมูลจากการสัมภาษณ์อาสาสมัครหลังจากที่ได้ทดลองเล่นเกมกระดาน “สงครามฟอสซิล” ดังที่แสดงในผลการวิจัยข้างต้นพบว่าการเล่นเกมกระดาน “สงครามฟอสซิล” มาใช้ในชั้นเรียนประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของผู้วิจัยที่ต้องการให้เกมกระดานนี้ทำหน้าที่ในฐานะเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ทักษะในการขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ โดยพบว่าเกมกระดานดังกล่าวสร้างการเรียนรู้หลากหลายประเด็น ได้แก่ ทักษะในการบริหารจัดการทรัพยากรในการขุดค้นซากดึกดำบรรพ์ และให้องค์ความรู้เกี่ยวกับแหล่งซากดึกดำบรรพ์ในประเทศไทย ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าเกมกระดานที่นำมาใช้ในการวิจัยนี้ประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ผู้วิจัยตั้งใจไว้เป็นอย่างดี ยิ่งไปกว่านั้นยังปรากฏองค์ความรู้ที่ผู้เรียนได้รับมากเกินกว่าวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้อีกด้วย

โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลการศึกษาที่ระบุว่า อาสาสมัครได้เรียนรู้วิธีการทำงาน และการใช้ชีวิตของนักบรรพชีวินวิทยาที่สอดแทรกอยู่ในเกม

การเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้ชีวิตของนักบรรพชีวินวิทยาที่ผู้เรียนสะท้อนให้เห็นในบทสัมภาษณ์ไม่เพียงแต่เป็นตัวชี้วัดถึงความสำเร็จของเกมที่นอกเหนือไปจากวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เบื้องต้นเท่านั้น แต่ยังเป็นอีกหลักฐานหนึ่งที่ยืนยันให้เห็นว่า เกมกระดานในการวิจัยนี้อาจมีศักยภาพในฐานะเครื่องมือที่ช่วยสร้างเจตคติด้านบวกกับการทำงานในฐานะนักบรรพชีวินวิทยาด้วย กล่าวคือ เกมกระดานดังกล่าวอาจทำให้ผู้เรียนมีความมั่นใจเพิ่มขึ้นเมื่อต้องปฏิบัติการในภาคสนามจริง ๆ ดังที่ปรากฏในบทสัมภาษณ์ ซึ่งเจตคติด้านบวกต่ออาชีพ และความมั่นใจของอาสาสมัครที่เกิดขึ้นหลังจากการเล่นเกมสอดคล้องกับผลที่ปรากฏในงานวิจัยของ Triboni and Weber (2018) ที่จำลองขั้นตอนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการทางเคมีแล้วพบว่า ผู้เรียนที่มีโอกาสเล่นเกมก่อนเรียนในห้องปฏิบัติการจริงจะมีความมั่นใจเพิ่มมากขึ้น และสามารถทำการทดลองทางเคมีได้ดียิ่งขึ้นเมื่อต้องทำงานในห้องปฏิบัติการจริง

ความสำเร็จในการใช้เกมกระดานเพื่อการเรียนรู้ในห้องเรียนอาจเกิดได้จากหลายสาเหตุ ในที่นี้ผู้วิจัยขอเสนอปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกมกระดานในการวิจัยนี้สามารถใช้ได้ดีในห้องเรียน 2 ประการ ประกอบไปด้วย 1) เจตคติของอาสาสมัครที่มีต่อการเล่นเกม และ 2) ศักยภาพของเกมในฐานะเครื่องมือในการสร้างความสนุก และสร้างการเรียนรู้ อ้างอิงจากผลการศึกษาที่ค้นพบในงานวิจัยนี้โดยมีรายละเอียดต่อไปนี้

ในแง่เจตคติของอาสาสมัครที่มีต่อการเล่นเกมสามารถสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจนผ่านบทสัมภาษณ์ที่ปรากฏในผลการศึกษาว่าอาสาสมัครส่วนใหญ่มีเจตคติด้านบวกต่อการเล่นเกม ดังจะเห็นได้จากการพูดถึงอารมณ์ “สนุก” “ตื่นเต้น” อยู่หลายครั้งในบทสัมภาษณ์ ยิ่งไปกว่านั้นอาสาสมัครที่ร่วมเล่นเกมยังสามารถอธิบายข้อดี และการเรียนรู้ที่เกิดจากการเล่นเกมได้อย่างชัดเจน จึงสามารถกล่าวได้ว่าอาสาสมัครที่ร่วมในการวิจัยนี้มีเจตคติที่ดีต่อการเล่นเกมกระดาน ข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับงานวิจัยหลายชิ้นที่ศึกษาเจตคติของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีต่อการนำเกมกระดานมาใช้ในชั้นเรียนดังปรากฏในงานวิจัยของชนันภรณ์ อารีกุล (2563) ที่ศึกษาความพึงพอใจในการนำเกมกระดานเพื่อเสริมสร้างความเป็นพลเมืองมาใช้ในนักศึกษาระดับปริญญาตรีจำนวน 30 คน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ในภาพรวมนักศึกษามีความพึงพอใจต่อเกมที่นำมาใช้ในชั้นเรียนทั้งในแง่ของเวลาที่นำมาใช้ และความดึงดูดใจของเกม เช่นเดียวกับงานวิจัยของ มนัสนันท์ หัตถศักดิ์ (2565) ที่ทำการออกแบบเกมกระดานเกี่ยวกับการจัดการชั้นเรียนให้นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ที่ค่อนข้างพึงพอใจเกมกระดานที่นำมาใช้ในชั้นเรียน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Zairi et al., (2022) ที่พยายามศึกษาการใช้เกมเพื่อสร้างการเรียนรู้ให้กับนักเรียนด้านการแพทย์โดยปรากฏผลการศึกษาว่า นักศึกษาแพทย์ในงานวิจัยดังกล่าวมีเจตคติด้านบวกต่อการนำเกมมาใช้ในชั้นเรียนเช่นเดียวกัน ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าเกมกระดานเป็นสื่อการเรียนรู้ที่มีศักยภาพอย่างเด่นชัดในแง่ของการสร้างทัศนคติเชิงบวกต่อผู้เรียน

อย่างไรก็ดี เจตคติด้านบวกต่อเกมของผู้เรียนย่อมไม่ได้เกิดขึ้นจากตัวผู้เล่นเพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่เกมกระดานเองต้องมีศักยภาพมากพอในการสร้างทั้งองค์ความรู้ และความบันเทิงให้กับผู้เรียนในเวลาเดียวกัน ดังข้อเสนอของ มนัสนันท์ หัตถศักดิ์ (2565) ที่กล่าวว่าการเล่นเกมกระดานต้องทำให้เกิดทั้งความสนุกสนาน และการเข้ามามีส่วนร่วมของผู้เล่นในลักษณะต่าง ๆ จึงจะทำให้เกมกระดานนั้น ๆ ประสบความสำเร็จในฐานะเครื่องมือในการสร้างการเรียนรู้ สอดคล้องกับการศึกษาของ วรพล ยวงเงิน (2564) ที่ระบุถึงลักษณะของเกมกระดานที่เหมาะสมกับการนำมาใช้ในชั้นเรียนที่ต้องมีการคำนึงถึงความสนุกสนานในการเล่นที่ไม่ง่ายหรือยากจนเกินไป กติกาที่ไม่ซับซ้อนมากนัก และไม่มุ่งสั่งสอนหรือให้เนื้อหาหนักจนเกินไป ดังนั้นการปรับออกแบบ และทดลองเล่นเกมก่อนนำไปใช้ในชั้นเรียนจริงจึงเป็นขั้นตอนที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง

เกมกระดาน “สงครามฟอสซิล” มีการออกแบบ พัฒนา และปรับเปลี่ยนกติกาไปจนถึงองค์ประกอบในการเล่นหลายครั้งก่อนนำมาทดลองใช้ในการวิจัยนี้ การปรับเปลี่ยนเกมไม่ได้เน้นเฉพาะองค์ประกอบด้านเนื้อหาเท่านั้น แต่ยังคงคำนึงถึงเหตุผลด้านความสนุกสนานของผู้เล่นเป็นประเด็นสำคัญเสมอ เกมกระดานในการวิจัยนี้จึงช่วยสร้างความสนุกสนานในการเล่น และช่วยสร้างการเรียนรู้ด้วยในเวลาเดียวกัน บรรยากาศที่เกิดขึ้นในเกมทั้งในแง่ของการกระตุ้นการเรียนรู้ และการมอบประสบการณ์ให้ผู้เรียนต้องฝ่าฟันภารกิจด้วยตนเอง ดังได้กล่าวไปแล้วข้างต้นนับว่าสอดคล้องตาม ข้อเสนอแนะของ Norman & Schmidt (2000) ซึ่งกล่าวถึงสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ว่ามีประสิทธิภาพต้องมีองค์ประกอบ 7 ประการ ได้แก่ การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน การมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน การกระตุ้นการเรียนรู้ การมีระดับความยากง่ายที่เหมาะสม การส่งเสริมให้เกิดประสบการณ์

ตรง การมีตัวช่วย และการไม่ขัดจังหวะของผู้เรียน ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าเกมกระดานในงานวิจัยนี้สามารถเป็นเครื่องมือในการสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ในห้องเรียนได้อีกเครื่องมือหนึ่ง

ผลการวิจัยเกี่ยวกับการใช้เกมกระดานเพื่อการเรียนรู้เนื้อหาด้านบรรพชีวินวิทยาในห้องเรียนครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า เกมกระดาน “สงครามฟอสซิล” สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ทักษะการพูดค้น และแหล่งซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลังในมหายุคมีโซโซอิกของประเทศไทยได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ยิ่งไปกว่านั้นหากสังเกตในแง่ขององค์ความรู้ที่ได้จากเกมนั้น จะเห็นว่าเกมกระดานที่ออกแบบมานั้นไม่เพียงแต่ให้ความรู้ที่ตรงตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบเท่านั้นแต่ยังให้ความสนุก และทำให้เกิดความรู้สึกมีส่วนร่วมในกลุ่มผู้เรียนอย่างเห็นได้ชัด ยิ่งไปกว่านั้นเกมกระดานยังมีความพิเศษในแง่ของการเป็นเครื่องมือให้ความรู้ในลักษณะที่เป็นการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ที่ผู้เรียนแต่ละคนต่างก็ได้มีโอกาสลงมือเล่นเกมด้วยตนเอง ความรู้จากเกมจึงเป็นอิสระ และมีความแตกต่างกันไปในแต่ละคน ดังนั้นนอกจากผู้เรียนจะได้รับองค์ความรู้ตามวัตถุประสงค์ของเกมแล้วจึงอาจได้รับความรู้อื่น ๆ ที่นอกเหนือจากวัตถุประสงค์หลักของเกมด้วย เช่น การได้รับความรู้เกี่ยวกับการเพิ่มพูนศักยภาพของนักบรรพชีวินวิทยาที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น

นอกจากองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นมาจากเกมแล้ว เมื่อมองในแง่มุมมองของการออกแบบ และพัฒนาเกมยังทำให้สังเกตเห็นอีกด้วยว่า การพัฒนาเกมจากปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชั้นเรียนจำเป็นต้องอาศัยปัจจัยสำคัญ 3 ประการ ได้แก่ 1) ความร่วมมือจากทั้งอาจารย์ผู้สอนและผู้เรียนในการให้ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาเกม โดยจะสังเกตเห็นได้ว่า ข้อเสนอแนะที่ได้จากผู้ที่เกี่ยวข้องอย่างแท้จริงช่วยทำให้เนื้อหา และวิธีการเล่นเกมมีทั้งความสนุก และความสันทัดในการเล่นมากขึ้นเรื่อย ๆ 2) การจำลองเกมจากสถานการณ์จริง เนื่องจากเกมกระดานที่ออกแบบขึ้นมายังคงมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อการเรียนการสอน ดังนั้นการจำลองสถานการณ์ในเกมมาจากข้อมูลจริงจึงจะทำให้ได้ความรู้ และได้ข้อมูลที่สอดคล้องกับบริบทจริงมากที่สุด 3) การออกแบบ ทดลองซ้ำ และสะท้อนผลการใช้งาน จากงานวิจัยนี้จะเห็นว่ามีการออกแบบเกมต้นแบบถึง 3 ครั้ง โดยพัฒนาเกมต้นแบบแต่ละครั้งมาจากข้อมูล และข้อเสนอแนะที่ได้จากผู้เล่น ซึ่งการค่อย ๆ ออกแบบเกม และทดลองซ้ำไปเรื่อย ๆ จะยิ่งทำให้ได้เกมที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นเรื่อย ๆ ด้วย ดังนั้นผู้ทำการออกแบบเกมเพื่อการเรียนรู้จึงไม่ควรออกแบบเกมต้นแบบเพียงหนึ่งครั้งแล้วนำไปใช้ทันที เพราะอาจทำให้ได้เกมที่ยังไม่มีประสิทธิภาพสมบูรณ์มากเท่าที่ควร

อย่างไรก็ตาม การวิจัยนี้เป็นการวิจัยที่ทำขึ้นเพื่อพัฒนาเกมกระดานเพื่อใช้ในห้องเรียนบรรพชีวินวิทยา โดยทำการพัฒนาเกม และทดลองเล่นในกลุ่มผู้เล่นกลุ่มเล็ก ๆ ในฐานะผู้เข้าร่วมวิจัยเพื่อพัฒนาเกมต้นแบบเท่านั้น ข้อจำกัดดังกล่าวจึงอาจทำให้ยังไม่ปรากฏผลของการใช้เกมในห้องเรียนขนาดใหญ่ ดังนั้นจึงอาจทดสอบประสิทธิภาพของเกมเพิ่มเติมในห้องเรียนที่มีขนาดใหญ่ขึ้นด้วย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้

ผลจากการทดลองนำเกมไปเล่นกับนักศึกษาที่สนใจด้านบรรพชีวินวิทยาผู้วิจัยสังเกตเห็นว่า เกมกระดานชุดนี้สามารถนำไปใช้ทั้งในชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามในการนำเกมไปใช้ในชั้นเรียนซึ่งมีข้อจำกัดทั้งด้านเวลา และจำนวนผู้เรียน ดังนั้นจึงมีข้อเสนอแนะสำหรับผู้สนใจนำเกมไปใช้ดังต่อไปนี้

1. เมื่อผู้เรียนทำการสำรวจหรือพูดค้นในแหล่งซากดึกดำบรรพ์ใด ๆ ผู้สอนอาจค้นกิจกรรมโดยการบรรยายความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแหล่งซากดึกดำบรรพ์ดังกล่าว
2. ผู้สอนควรสรุปบทเรียนที่ได้จากการเล่นเกมเสมอ เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจวัตถุประสงค์หลักของการเรียนรู้อย่างแท้จริง อีกทั้งยังเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนด้วยกันอีกด้วย

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

เนื่องจากเกมกระดานนี้สร้างขึ้นโดยใช้ข้อมูลจากงานวิจัยด้านบรรพชีวินวิทยาที่มีการตีพิมพ์จริง ดังนั้นนอกจากจะสามารถใช้เกมกระดานเพื่อให้ความรู้ด้านการบริหารจัดการทรัพยากรในการพูดค้น สำรวจ และให้ความรู้เรื่องแหล่งซากดึกดำบรรพ์สัตว์มีกระดูกสันหลังแล้ว น่าสนใจว่าเกมกระดานนี้สามารถใช้เพื่อให้ความรู้ด้านอื่น ๆ ได้มากน้อยเพียงใด ดังนั้นจึงสามารถทำวิจัยเชิงลึกเกี่ยวกับประเด็นดังกล่าวได้ในอนาคต

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- ชนันภรณ์ อารีกุล. (2563). การพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้แบบเกมกระดานเพื่อเสริมสร้างความเป็น พลเมืองที่เข้มแข็งของนิสิตระดับปริญญาตรี. *ปัญหาปณิธาน*, 5(2), 137-150.
- ชัยเสฏฐ์ พรหมศรี. (2559). การใช้เกมกระดานเพื่อสร้างความตระหนักรู้ต่อการเตรียมความพร้อมรับมือภัยพิบัติทางธรรมชาติ. *วารสารปัญญาภิวัฒน์*, 8(3), 265-279.
- ประไพพิมพ์ สุวิสินนนท์ และ ประสพชัย พสุนนท์. (2559). กลยุทธ์การเลือกตัวอย่างสำหรับการวิจัยเชิงคุณภาพ. *วารสารปาริชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ*, 29(2), 31-48.
- ภัทรวิทย์ สรรพคุณ, พีรยศ ภมรศิลป์ธรรม และ ลาวัลย์ ศรีธาพุทธร (2557). เกมการศึกษาด้านการแพทย์ และ สุขภาพ. *วารสารไทยเภสัชศาสตร์ และวิทยาการสุขภาพ*, 9(2), 82-87.
- มนัสนันท์ หัตถศักดิ์ และ รัชกร เวชวรนนท์ (2565) การพัฒนาบอร์ดเกมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้การจัดการชั้นเรียนของนิสิตคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. *วารสารมนุษยศาสตร์วิชาการ*, 29(2), 106-126.
- วรพล ยวงเงิน. (2564). เจตคติของนักศึกษาปริญญาตรีสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่มีต่อเกมกระดานแห่งทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรม. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี*, 33(2), 58-75.
- สุรวิทย์ อัสสพันธุ์, เอกวิจน์ เขาวีชารัตน์, นัยนา บุรณชาติ, และ ธาธี จาปรัตน์. (2562). การออกแบบเกมจำลองสถานการณ์เพื่อพัฒนาทักษะการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวางแผนการรักษาทางทันตกรรมสำหรับนักศึกษาทันตแพทย์. *วารสารพฤติกรรมศาสตร์เพื่อการพัฒนา*, 11(2):38-57.
- พระราชบัญญัติคุ้มครองซากดึกดำบรรพ์ พ.ศ. 2551. (2551, 11 กุมภาพันธ์). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่มที่ 125 ตอนที่ 32 ก.

ภาษาอังกฤษ

- Allmon, W. D., Ross, R. M., Kissel, R. A., & Kendrick, D. C. (2012). Using museums to teach undergraduate paleontology and evolution. *The Paleontological Society Special Publications*, 12, 231-246.
- Benton, M. J., Schouten, R., Drewitt, E. J. A., & Viegas, P. (2012). The Bristol Dinosaur Project. *Proceedings of the Geologists' Association*, 123(1), 210–225. <https://doi.org/10.1016/j.pgeola.2011.07.004>
- Buffetaut, E., & Suteethorn, V. (1998). Early Cretaceous dinosaurs from Thailand and their bearing on the early evolution and biogeographical history of some groups of Cretaceous dinosaurs. *New Mexico Museum of Natural History and Science Bulletin*, 14, 205-210.
- Cavin, L., Forey, P. L., & Lécuyer, C. (2007). Correlation between environment and Late Mesozoic ray-finned fish evolution. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 245(3-4), 353-367. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2006.08.010>
- Cuny, G., Laojumpon, C., & Lauprasert, K. (2010). Fossil vertebrate remains from Kut Island (Gulf of Thailand, Early Cretaceous). *Cretaceous Research*, 31(4), 415-423. <https://doi.org/10.1016/j.cretres.2010.05.007>
- Hartt, M., Hosseini, H., & Mostafapour, M. (2020). Game on: Exploring the effectiveness of game-based learning. *Planning Practice & Research*, 35(5), 589-604.
- Khamha, S., Cuny, G., & Lauprasert, K. (2016). Revision of *Isanodus paladeji* (Elasmobranchii, Hybodontiformes) from the Lower Cretaceous of Thailand. *PalZ*, 90(3), 533-541.
- Laojumpon, C., Suteethorn, V., Chanthasit, P., Lauprasert, K., & Suteethorn, S. (2017). New evidence of sauropod dinosaurs from the Early Jurassic period of Thailand. *Acta Geologica Sinica -English Edition*, 91(4), 1169-1178.

- Lepore, T. J., Lundgren, L., & Lawver, D. (2023). The impact of field experiences in paleontology on high school learners. *Journal of Geoscience Education*, 1-16. <https://doi.org/10.1080/10899995.2023.2175525>
- Martindale, R. C., & Weiss, A. M. (2019). "Taphonomy: Dead and fossilized": A new board game designed to teach college undergraduate students about the process of fossilization. *Journal of Geoscience Education*, 68(3), 265-285.
- Norman, G. R., & Schmidt, H. G. (2000). Effectiveness of problem-based learning curricula: Theory, practice and paper darts. *Medical education*, 34(9), 721-728.
- Sadler-Smith, E. (2015). Wallas' four-stage model of the creative process: More than meets the eye?. *Creativity Research Journal*, 27(4), 342-352.
- Reuss, R. L., & Gardulski, A. F. (2001). An interactive game approach to learning in historical geology and paleontology. *Journal of Geoscience Education*, 49(2), 120-129.
- Triboni, E., & Weber, G. (2018). MOL: Developing a European-style board game to teach organic chemistry. *Journal of Chemical Education*, 95(5), 791-803.
- West, S. (2015). Education: How to win at evolution. *Nature*, 528(7581), 192. <https://doi.org/10.1038/528192a>
- Zairi, I., Ben Dhiab, M., Mzoughi, K., & Ben Mrad, I. (2022). The Effect of Serious Games on Medical Students' Motivation, Flow and Learning. *Simulation & Gaming*, 53(6), 581-601.