

การเรียนรู้วิธีการทางวิทยาศาสตร์แนวใหม่ด้วยเกมมิฟิเคชัน Scientific Methods with Gamification for New Learning

เอกสิทธิ์ ชนินทรภูมิ^{1*} และ พลวัฒน์ ดำรงกิจภากร¹

Akesit Chanintarapum^{1*} and Pollawat Dumrongkitpakorn¹

(วันรับบทความ : 26 พฤษภาคม 2566/วันแก้ไขบทความ : 12 มิถุนายน 2566 /วันตอบรับบทความ : 23 มิถุนายน 2566)

(Received Date : May 26, 2023, Revised Date : June 12, 2023, Accepted Date : June 23, 2023)

บทคัดย่อ

บทความวิชาการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจากประสบการณ์ของผู้เขียนเป็นวิธีการศึกษารูปแบบและแนวคิดของเกมมิฟิเคชันที่เพิ่มความน่าสนใจให้กับการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยสามารถนำการเล่นเกามาปรับใช้กับกิจกรรมการเรียนรู้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ แก้ปัญหาอย่างมีระบบและขั้นตอน นำมาใช้ในกระบวนการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอน 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) การระบุปัญหา 2) การตั้งสมมติฐาน 3) การออกแบบการทดสอบสมมติฐาน 4) การเก็บรวบรวมข้อมูล และ 5) การสรุปผล ส่วนเกมมิฟิเคชันเป็นการนำกระบวนการออกแบบและกลไกของเกมมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาวิชาเหมือนกับการได้เล่นเกมไปด้วย ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ไม่ใช่แค่ความสนุกสนานแต่เพื่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยการใส่องค์ประกอบของความสนุกลงไป ทำให้ผู้เรียนมีความตื่นตัว มีความกระตือรือร้นในการเรียนและเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสร้างแรงกระตุ้นหรือแรงจูงใจจากภายนอกและแรงจูงใจภายในตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ บทความนี้แสดงให้เห็นถึงการนำแนวคิดของเกมมิฟิเคชันไปใช้ในบริบทที่นอกเหนือไปจากเกมเพื่อชี้ชวนให้ผู้สนใจเปิดโลกทัศน์โดยใช้เทคนิคของเกมตอบสนองความต้องการด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปสู่เป้าหมายในที่สุด

คำสำคัญ : วิธีการเรียนรู้, เกมมิฟิเคชัน, วิธีการทางวิทยาศาสตร์

¹ อาจารย์, โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศิลปากร (มัธยมศึกษา), คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร,
Teacher, The demonstration school of Silpakorn University, Faculty of Education Silpakorn University,

* ผู้พิมพ์ประสานงาน อีเมล: akesit.ch@gmail.com

* Corresponding author e-mail: akesit.ch@gmail.com

Abstract

The objective of this academic article is to introduce the integration scientific methods with gamification for learning, based on the experience of the author. It is a way to study the format and concept of gamification that make learning science topics more interesting. It is a process used to seek knowledge, solve problems, systematic and procedure to used in the learning process in science subjects, there are 5 steps: 1) Identification, 2) Assumptions, 3) Design, 4) Data collection and 5) result. Gamification is the application of the design process and game mechanics to teaching and learning activities, making it possible for students to learn while having fun. The results of this approach not only bring enjoyment but also contribute to learning effectiveness and lead to changes in some of the learners by incorporating the elements of fun, students become more engaged, enthusiastic, and motivated in learning activities. The article aims to demonstrate how the concept of gamification can be used beyond gaming, and encourages readers to explore a broader perspective using science techniques to achieve the ultimate objective.

Keyword : Learning methods, Gamification, Scientific methods

วิธีการทางวิทยาศาสตร์กับโลกในศตวรรษที่ 21

การเตรียมคนสำหรับอนาคตของประเทศไทยในศตวรรษที่ 21 ต้องพัฒนาคุณภาพการศึกษา เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับเด็กที่มีการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่องในโลกไร้พรมแดน ขณะเดียวกันเทคโนโลยีมีความสำคัญที่ช่วยให้มนุษย์มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ต่างๆ ได้พัฒนาการคิดอย่างมีเหตุผล คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดวิพากษ์วิจารณ์ มีทักษะในการแสวงหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย สามารถสร้างนวัตกรรมที่ดีเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความพร้อมกับโลกในศตวรรษที่ 21 เพื่อให้ผู้เรียนรักการเรียนรู้สนุกไปกับการเรียนรู้อย่างสนุกสนาน และเพื่อให้เด็กเข้าใจว่าความรู้ที่ได้รับสามารถนำมาใช้ในชีวิตจริงได้อย่างไรบ้าง นอกจากนี้ควรส่งเสริมให้เด็กมีภาวะผู้นำและทักษะด้านการทำงานเป็นทีมเพื่อเตรียมพร้อมในการทำงานในสังคมอนาคต โดยทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ได้แก่ 3R คือ การอ่านออก (Reading) การเขียนได้ (Writing) และการคิดเลขเป็น (Athematic) และ 8C คือ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) ทักษะด้านการสร้างสรรค์ และนวัตกรรม (Creativity and Innovation) ทักษะด้านความเข้าใจความต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross-Cultural Understanding) ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork and Leadership) ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศ และรู้เท่าทันสื่อ (Communications, Information, and Media Literacy) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และการรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing and ICT Literacy) ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career and Learning Skills) และความมีเมตตา กรุณา มีวินัย คุณธรรม จริยธรรม (Compassion) (Panich, 2014)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย

เหมาะสมกับระดับชั้น (Ministry of Education Office of the Secretariat of the Council of Education, 2017) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นศาสตร์ที่มุ่งเป้าหมายของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นความรู้ที่เกิดจากสติปัญญาและความพยายามของมนุษย์ในการค้นหาคำตอบที่เกี่ยวกับสิ่งที่เกิดในธรรมชาติ การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เหตุผล (Logic) ข้อมูลหลักฐานเชิงประจักษ์ (Empirical Evidence) จินตนาการและการคิดสร้างสรรค์ จากความรู้หรือคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ เชื่อมโยงความรู้ ซึ่งทั้งหมดนั้นมีอิทธิพลต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของเด็กและเยาวชน ซึ่งแนวทางการจัดการเรียนที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงได้เปิดกว้างให้ครูสอนและนักเรียนสามารถออกแบบและสร้างนวัตกรรมปัจจุบันวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยได้ใช้แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 โดยจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้พร้อมที่จะดำรงชีวิตและประกอบอาชีพที่มุ่งสู่ความสำเร็จในอนาคต ซึ่งมีการเน้นกระบวนการพัฒนา นักคิด นักแก้ปัญหาและการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยการจัดการศึกษาให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยตนเองตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดกระบวนการเรียนรู้ (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2012) สำหรับแนวทางในการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนควรมีความเข้าใจและมีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหามาตรฐานของหลักสูตร รวมถึงการให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัว ตื่นตัว ทำลายเผชิญกับสถานการณ์หรือแก้ปัญหาด้วยกัน คิด ลงมือปฏิบัติ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง ลักษณะรูปแบบการเรียนการสอนควรให้มีความสอดคล้องกับความต้องการในการเรียนรู้ของผู้เรียน สอนให้เข้าใจง่าย มีกิจกรรมการทดลอง มีสื่อการสอนที่ทันสมัย และใช้วิธีการที่หลากหลายให้เหมาะสมกับสภาพของผู้เรียน นอกจากความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ความเข้าใจและความตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อสังคม การสร้างแนวคิดในการพัฒนานวัตกรรมให้ผู้เรียนได้รู้จักวิธีการมองปัญหาและแก้ไขอย่างสร้างสรรค์

องค์ประกอบของวิธีการทางวิทยาศาสตร์

การเรียนรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นแนวคิดบนพื้นฐานความเชื่อมั่นในศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) เป็นลักษณะการจัดการศึกษาที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้และทักษะไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง เน้นความรู้ ความเข้าใจในความคิดรวบยอด ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยการมีปฏิสัมพันธ์ แลกเปลี่ยนความรู้กับผู้อื่นที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง ตามความสนใจ ความถนัดและความสามารถของตัวอย่างกลุ่มเล็ก การศึกษาหาคำตอบในเรื่องใดเรื่องหนึ่งจะต้องใช้ความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ของตนเองในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ส่งผลให้เกิดแรงจูงใจใฝ่รู้ใฝ่เรียน สามารถสะท้อนให้เห็นถึงความสามารถที่แตกต่างของผู้เรียนในด้านระบบ ความรู้ ความคิด และความรู้แก้ปัญหา และการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์สามารถฝึกให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการตัดสินใจ เพื่อวางแผน และใช้ทรัพยากร ให้เกิดความรู้จากประสบการณ์เดิมนำมาพัฒนาทักษะในการคิดและเข้าใจธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์แบบจำลองทางความคิดจะถูกสร้างขึ้นโดยอาศัยการรวมตัวกันของความรู้ซึ่งมาจากหลากหลายช่องทาง ซึ่งการ “สร้าง Constructed” เป็นการส่งเสริมความเข้าใจความต้องการของกลุ่มที่ทันสมัยและไม่ตกยุค โดย (Dewey, 1977) ได้กล่าวว่า มนุษย์เป็นสัตว์สังคมและเรียนรู้จากการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ร่วมกับผู้อื่น การเรียนรู้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อบุคคลได้รับเสริมภาพในการเข้าไปร่วมทำกิจกรรมที่มีความหมายต่อตนเอง การจัดการศึกษาจึงควรมุ่งเน้นการให้ความสำคัญกับ “กระบวนการเรียนรู้” ของผู้เรียนมากกว่าความรู้หรือความสามารถที่ผู้สอนมี ผู้เรียนจะต้องได้รับการสนับสนุนหรือส่งเสริมให้ใช้กระบวนการสร้างประสบการณ์จากการได้ลงมือปฏิบัติ โดยผู้สอนมีบทบาทในการจัดการเรียนการสอนหรือเตรียมประสบการณ์ที่มีความหมายแก่ผู้เรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ

(Learning by Doing) และจากแนวคิดนี้เป็นที่มาของการเรียนรู้โดยมีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Child Center) ที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุด โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้และเกิดการพัฒนาตนเอง เกิดแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ร่วมกันและมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันมากยิ่งขึ้น ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น โดยบทบาทผู้เรียนในการเรียนรู้โดยวิธีสอนแบบแก้ปัญหาหรือวิธีสอนแบบวิทยาศาสตร์จะเปลี่ยนจากการเข้าเรียนในชั้นเรียน มีผู้สอนบรรยายอยู่หน้าชั้นและมีผู้เรียนนั่งฟังอยู่เต็มชั้นเรียนเป็นผู้เรียนลงมือกระทำโดยผู้สอนเป็นผู้ให้การช่วยเหลือ กระบวนการเรียนรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้แก่ 1) ขั้นกำหนดขอบเขตของปัญหา ผู้เรียนมีหน้าที่ให้ความสนใจทำความเข้าใจกับปัญหาคำหนดขอบเขตของปัญหาและเสนอปัญหาที่หลากหลาย 2) ขั้นตั้งสมมติฐาน ผู้เรียนมีหน้าที่ตั้งสมมติฐานว่าปัญหานั้นน่าจะมีสาเหตุมาจากอะไรหรือวิธีการแก้ปัญหานั้นน่าจะแก้ไขได้โดยวิธีใดบ้าง 3) ขั้นรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นที่ผู้เรียนศึกษาหาความรู้จากแหล่งต่างๆ เพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหาโดยอาจค้นคว้าจากตำรา เอกสารต่างๆ หรืออื่นๆ 4) ขั้นทดลองและวิเคราะห์ข้อมูล ขั้นนี้ผู้เรียนจะนำข้อมูลมาพิจารณาและนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ว่าวิธีใดใช้ได้ผลในการแก้ปัญหา และ 5) ขั้นประเมินและสรุปผล ผู้เรียนทำหน้าที่ประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาและสรุปว่าวิธีการใดได้ผลดีที่สุด (Pomphirachon, 2007)

วิธีการทางวิทยาศาสตร์กับชั้นเรียน

วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนตามกระบวนการแก้ปัญหาแบบวิทยาศาสตร์ สิ่งสำคัญคือผู้สอนต้องมีการวางแผนการสอนเป็นอย่างดี ต้องหาวิธีการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมคิดวิเคราะห์ ประเด็นปัญหา พร้อมทั้งจัดสภาพแวดล้อมหรือบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหาและมีหน้าที่คอยอำนวยความสะดวกต่างๆ ให้ผู้เรียน ผู้สอนจะต้องให้โอกาสผู้เรียนใช้ความคิด และฝึกการแก้ปัญหาเพื่อให้เกิดความชำนาญจะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ได้ดี ส่วนผู้เรียนนั้นจะเป็นผู้แก้ปัญหาหรือหาคำตอบด้วยตนเอง ด้วยการให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือกระทำกิจกรรมการเรียนรู้ เน้นทักษะการแสวงหาความรู้ การค้นพบ การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง (Pomphirachon, 2007), (Mahayoso, 2022), (Jaithiang, 2010)

การสอนโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนให้เรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาแบบวิทยาศาสตร์ สิ่งสำคัญคือผู้สอนต้องมีการเตรียมเนื้อหา แหล่งค้นคว้าข้อมูล วัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทดลอง เพื่อให้สามารถจัดการเรียนรู้ได้ทันเวลาที่กำหนด และมีประสิทธิภาพ รวมไปถึงปัญหาที่นำมาให้ผู้เรียนศึกษาควรเป็นปัญหาที่น่าสนใจเหมาะสมกับวัย ประสบการณ์ของผู้เรียนและมีประโยชน์ในการเรียนการสอน ผู้เรียนอาจจะไม่เคยชินกับการเรียนรูปแบบนี้ ผู้สอนมีหน้าที่ต้องอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจถึงลำดับขั้นตอนในการศึกษาหาความรู้ในการสอนต้องใช้เวลาและให้อิสระแก่ผู้เรียนในการศึกษาค้นคว้า ควบคุมให้การแก้ปัญหาคำเนินไปด้วยดี หากผู้เรียนยังมองไม่เห็นถึงปัญหาควรใช้เทคนิคชี้แนะให้ผู้เรียนคิดได้ เช่น เทคนิคการใช้คำถามระดับสูง นอกจากนี้ผู้สอนยังต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนมีกำลังใจในการแก้ไขปัญหาด้วย โดยผู้เรียนจะได้ฝึกวิธีการแก้ปัญหอย่างเป็นระบบ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การตัดสินใจ การค้นคว้าหาความรู้แบบนักวิทยาศาสตร์ การทำงานกลุ่ม อีกทั้งการได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Pomphirachon, 2007), (Mahayoso, 2022), (Jaithiang, 2010)

เกมมิฟิเคชันเครื่องมือการเรียนรู้วิธีการทางวิทยาศาสตร์

จัดการเรียนรู้ด้วยเกมมิฟิเคชัน คือการนำกลไกของเกมมาเป็นฐานและประยุกต์ใช้ในบริบทที่ไม่ใช่เกม เพื่อสร้างความผูกพัน ได้รับความสนใจ ส่งเสริมการเรียนรู้ และการแก้ปัญหา (Kapp, Blair & Mesch, 2014) จะทำให้มีทักษะการทำงานเป็นทีมสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยเกมมิฟิเคชันจึงเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้สอนที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสุขสนุกสนาน อยากเรียนรู้และสร้างแรงจูงใจ ที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีผลลัพธ์ทางการเรียนดีขึ้น สำหรับการประยุกต์ใช้เกมมิฟิเคชันในด้านการศึกษา (Lertbumroongchai, 2017) กล่าวว่าผู้สอนต้องการบูรณาการของกลศาสตร์ของเกมเข้าไปในการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยใช้รางวัลเพื่อจูงใจให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ อาจจะเป็นแต้ม (Point) เข็ม หรือตรารับรอง (Badge) หรือการได้เลื่อนระดับขั้น (Level) โดยมี 6 ขั้นตอนได้แก่ 1) ระบุผลการเรียนรู้ (Identify Learning Outcomes) ผู้สอนจะต้องกำหนดผลการเรียนรู้และอธิบายผลการเรียนรู้เพื่อเป็นตัวชี้วัดผู้เรียน 2) เลือกแนวคิดที่ยิ่งใหญ่ (Choose a Big Idea) ผู้สอนจะต้องเลือกแนวคิดที่สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความท้าทายและสามารถดำเนินการเรียนการสอนผ่านไปได้จนสิ้นสุด ผู้เรียนจะต้องนำผลการเรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ 3) เรื่องราวของเกม (Storyboard the Game) มีการดำเนินเรื่องราวตั้งแต่จุดเริ่มต้นของเกมมีกิจกรรมการเรียนรู้ 4) ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ (Design Learning Activities) กิจกรรมการเรียนรู้จะเกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาการสอน ผู้สอนจะต้องเป็นผู้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียน 5) สร้างทีม (Build Teams) เกมสามารถเล่นเป็นรายบุคคล หรือเล่นเป็นทีมได้ การเล่นเป็นทีมจะช่วยให้เกิดสังคมของการเรียนรู้ได้มากกว่าเล่นเป็นรายบุคคล และ 6) ประยุกต์ใช้พลวัตของเกม (Apply Game Dynamics) ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าเกมมิฟิเคชันที่สร้างขึ้นอยู่ในมาตรฐานของเกม เช่น มีแรงจูงใจ ระดับการแข่งขัน การยอมรับ ความพ่ายแพ้ มีความท้าทายมีรางวัลและมีอิสระในการอธิบายเป็นรายบุคคล โดย (Satayasai, 2004) กล่าวว่าบทบาทของผู้เรียนจะเปลี่ยนไปจากการศึกษาในแบบดั้งเดิม (Passive learner) มาเป็นผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน และการเรียนรู้ของตนเอง (Active learner) ที่มีการดำเนินการดังนี้ 1) ผู้เรียนจะต้องมีความรับผิดชอบสูงเพราะความสำเร็จหรือล้มเหลวของการทำให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ จะขึ้นอยู่กับการทำงานของทีมสมาชิกทั้งหมดในกลุ่มผู้เรียน 2) ผู้เรียนจะต้องไม่นิ่งเฉยและต้องให้ความร่วมมือกับผู้เรียนคนอื่นๆ รวมทั้งผู้สอนเพื่อสร้างบรรยากาศที่เหมาะสมและเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ และ 3) มีการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมและทำงานที่ได้รับมอบหมาย

การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรม Spaghetti Tower เป็นการประยุกต์ใช้พลวัตของเกมมิฟิเคชัน มีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเพื่อฝึกฝน การคิดเพื่อสร้างต้นแบบ (Prototype) กิจกรรมนี้ส่งเสริมการคิดเชิงวิพากษ์ โดยให้ผู้เรียนสังเคราะห์สิ่งที่เรียนรู้อย่างรวดเร็วเพื่อสร้างการออกแบบใหม่ ผู้เรียนต้องแสดงให้เห็นถึงความยืดหยุ่นเมื่อเผชิญกับความท้าทาย ผู้เรียนทุกคนในกลุ่มได้เกิดการร่วมแรงร่วมใจทำกิจกรรม และเกิดความสามัคคีกัน ฝึกการคิดวางแผน และหาผลลัพธ์ ฝึกแบ่งปันประสบการณ์ สร้างวิธีสื่อสารภายในกลุ่ม และเข้าใจความสำคัญของการทำต้นแบบและทักษะในการส่งเสริมกระบวนการทำงาน (Facilitation Skill) เป็นการเรียนรู้ผ่านการทดลองปฏิบัติ และพิจารณาผลที่เกิดขึ้นจากกระบวนการทำงาน โดยบูรณาการระหว่างวิชาการออกแบบเทคโนโลยีและบูรณาการวิทยาศาสตร์ (ฟิสิกส์) โดยมีข้อกำหนด ดังนี้ 1) การออกแบบโครงสร้าง Spaghetti Tower ที่ใช้หลักการทางฟิสิกส์ โดยให้มีระยะห่างระหว่างริมในของเสาถึงเสา (clear span) ไม่เกิน 20 เซนติเมตร ความกว้าง Spaghetti Tower วัดระยะภายในไม่เกิน 20 เซนติเมตร โดยช่องความกว้างของ Spaghetti Tower ต้องมีลักษณะเป็นช่องเปิดโล่งทะลุตลอดแนวซึ่งสามารถโดยจะต้องเตรียม Spaghetti Tower ให้สามารถวางน้ำหนักได้ที่จุดกึ่งกลาง Spaghetti Tower โดย Spaghetti Tower ต้องมีความสูงไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร 2) ให้การวิเคราะห์โครงสร้างโดยใช้สมมติฐานและการประยุกต์ใช้กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันในด้านฟิสิกส์เรื่องแรง 3) ให้เวลาในการประกอบ Spaghetti Tower โดยใช้กาวร้อนและเส้นสปาเก็ตตี้

ไม่อนุญาตให้ใช้อุปกรณ์หรือวัสดุอื่นเพื่อเสริมความแข็งแรงโดยเด็ดขาด และ 4) หลังจากประกอบโครงสร้างเสร็จจะนำมา
ประลองกำลังประสิทธิภาพของโครงสร้าง สามารถหาได้จากสูตร (ความสูงของโครงสร้าง $\times$ จำนวนก้อนอิฐ) ทีมที่มีค่า
ประสิทธิภาพสูงที่สุดจะเป็นฝ่ายชนะ วัสดุที่ใช้ในการการแข่งขัน เส้นสปาเก็ตตี้ เบอร์ 6 จำนวน 30 เส้น กาวร้อน
จำนวน 1 หลอด มีกติกาให้ผู้เรียนทุกคนมีการแต้มสะสมโดยจะได้รับแต้มเพิ่มขึ้นจากการทำกิจกรรมต่างๆ คือ
1) จัดทำ Spaghetti Tower ตามข้อกำหนดได้รับ 10 แต้ม 2) ทดสอบความสูง Spaghetti Tower ความสูงไม่น้อยกว่า
50 เซนติเมตรได้รับเพิ่ม 10 แต้ม ความสูงไม่น้อยกว่า 70 เซนติเมตรได้รับเพิ่ม 10 แต้ม ความสูงไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร
ได้รับเพิ่ม 10 แต้ม 3) ทดสอบการรับน้ำหนักด้วยดินน้ำมัน ไม่น้อยกว่า 3 ก้อนได้รับเพิ่ม 5 แต้ม ไม่น้อยกว่า 6 ก้อนได้รับ
เพิ่ม 5 แต้ม ไม่น้อยกว่า 9 ก้อนได้รับเพิ่ม 5 แต้ม ไม่น้อยกว่า 12 ก้อนได้รับเพิ่ม 5 แต้ม ไม่น้อยกว่า 15 ก้อนได้รับเพิ่ม
5 แต้ม ไม่น้อยกว่า 18 ก้อนได้รับเพิ่ม 5 แต้ม 4) เข้าชั้นเรียน ได้รับ 10 แต้ม และ 5) แลกเปลี่ยนความคิดเห็น
และอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียนได้รับเพิ่ม 10 แต้ม

โดยในการเรียนรู้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในบทความนี้ได้เลือกใช้ขั้นตอนที่สำคัญ 5 ขั้นตอน (Carey, 2004), (Karsai
& Kampis, 2010), (Laohapaiboon, 1994), (Mulkhams S. & Mulkhams, O. 2010) ดังต่อไปนี้

1. ชี้้นระบุปัญหา

เป็นขั้นที่ฝึกให้ผู้เรียนใช้ทักษะการสังเกต โดยสังเกตสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเพื่อตั้งปัญหา ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียน
ร่วมกันกำหนดขอบเขต และทำความเข้าใจกับปัญหาที่ผู้เรียนได้ตั้งขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ผู้สอนอาจใช้วิธี
เล่าเรื่อง สร้างสถานการณ์ อภิปราย แล้วใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็น อยากค้นคว้าหาคำตอบ
เป็นการเร้าความสนใจของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นถึงปัญหานั้นๆ

2. ชี้้นตั้งสมมติฐาน

เป็นขั้นที่ผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนต้องสำรวจค้นหาในสิ่งที่ยังไม่เคยรู้มาก่อน ทำทนายให้เกิดความสงสัยเพื่อ
นำไปสู่การตั้งสมมติฐาน หรือคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าของปัญหาก่อนการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้
หรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเป็นพื้นฐาน ร่วมกันวางแผนว่าจะใช้วิธีการใดในการหาคำตอบของสมมติฐานนั้น

3. ชี้้นการออกแบบการทดสอบสมมติฐาน

เป็นขั้นที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติทดลองตามแผนที่ได้วางไว้ และเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาเป็น
หลักฐานยืนยันหรือหักล้างสมมติฐาน แล้วจดยรายละเอียดของข้อมูลเอาไว้ โดยผู้สอนจะมีบทบาทในการให้คำแนะนำ
ถามคำถามเกี่ยวกับการทดลอง เพื่อให้การทดลองของผู้เรียนไปในแนวทางเดียวกัน และอำนวยความสะดวกด้านวัสดุ
อุปกรณ์และสิ่งจำเป็นต่างๆ ที่ผู้เรียนต้องการใช้ในการทดลอง

4. ชี้้นรวบรวมข้อมูล

ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมเอาไว้จากการทดลอง มาทำการวิเคราะห์ อภิปรายร่วมกัน และมีการลงความคิดเห็น
โดยผู้สอนกำหนดประเด็น การอภิปรายผลการทดลองโดยใช้รูปแบบของคำถาม เพื่อเป็นแนวทางนำไปสู่การสรุปผล
โดยผู้สอนจะช่วยเพิ่มเติมในส่วนที่ขาดและขยายความคลุมเครือให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

5. ชี้้นสรุปผล

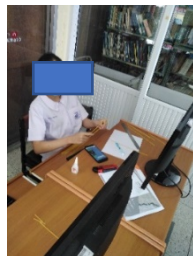
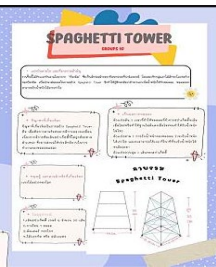
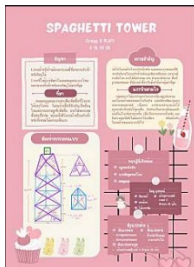
ผู้สอนตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและพิจารณาว่าจากผลการศึกษทดลองได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐาน
ที่ตั้งไว้ล่วงหน้าหรือไม่ อย่างไร หรือเป็นการให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้มาสรุปเพื่อตอบปัญหาที่ทำการศึกษา แล้วนำความรู้
นั้นมาสรุปเรียบเรียงให้เป็นระเบียบ ผู้สอนช่วยเสริม และสรุปประเด็นสำคัญของการเรียนการสอนในครั้งนี้ อีกทั้งเป็นขั้นที่
ผู้สอนประเมินผลการทำกิจกรรมของผู้เรียนแล้วแจ้งให้ผู้เรียนทราบข้อดีและข้อบกพร่องจากการทำกิจกรรมเพื่อปรับปรุง
แก้ไขต่อไป ดังตารางที่ 1

องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชันเพื่อการเรียนรู้วิธีการทางวิทยาศาสตร์

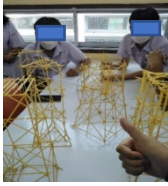
เกมมิฟิเคชันเป็นการนำเอากลไกของเกมมาสร้างความสนใจในการเรียนรู้ เพื่อสร้างแรงจูงใจและความน่าตื่นเต้นในการเรียนรู้ทำให้เกิดเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ดี มีกระบวนการที่ง่ายต่อการเข้าใจในสิ่งที่ซับซ้อน โดยใช้เหตุการณ์ในชีวิตประจำวันที่เป็นความจริงมาจัดเป็นกิจกรรมในลักษณะของเกม หรือเป็นการใช้เทคนิคในรูปแบบของเกมโดยไม่ใช้ตัวเกมเพื่อเป็นสิ่งที่ช่วยในการกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่สนุกสนานโดยใช้กลไกของเกมเป็นตัวดำเนินการอย่างชัดเจนอันจะทำให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรม ตรวจสอบ ปรับปรุง และหาวิธีการแก้ไข เพื่อช่วยในการจัดการเรียนรู้ให้มีความสนุกสนานมากขึ้น เนื่องจากทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่ายู่ในสภาพแวดล้อมที่เป็นเกม มีเป้าหมายในการเรียนรู้ผ่านการปฏิสัมพันธ์ การมีส่วนร่วม การสะสมแต้ม การให้รางวัล การเลื่อนระดับ ผู้เรียนจะซึมซับเนื้อหาที่ผ่านกิจกรรมสำหรับใช้กลไกของเกมมิฟิเคชัน

องค์ประกอบพื้นฐานได้แก่ กฎ กติกา เป็นการกำหนดรูปแบบของการทำกิจกรรมทั้งหมด แรงจูงใจเป็นความท้าทาย โดยมีรางวัลเป็นสิ่งที่ช่วยเสริมแรงและกระตุ้นให้ผู้เรียนทำกิจกรรมตามที่ผู้สอนกำหนดและมีการให้ผลป้อนกลับในลักษณะต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามเป้าหมายที่กำหนด บทความฉบับนี้จึงนำเสนอแนวคิดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเกมมิฟิเคชันเพื่อการเรียนรู้วิธีการทางวิทยาศาสตร์จากประสบการณ์ตรงของผู้เขียน โดยได้เลือกองค์ประกอบของเกมมิฟิเคชันมาใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ (Kapp, Blair & Mesch, 2014), (Teodorescu, 2018), (Meesook, 2015), (Phinyoyang, 2013) ดังนี้

ตารางที่ 1 ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ด้วยเกมมิฟิเคชัน

วิธีสอนแบบวิทยาศาสตร์	ภาพกิจกรรม
ขั้นระบุปัญหา เป็นการกำหนดขอบเขต และทำความเข้าใจกับปัญหาที่ตั้งขึ้น	  
ขั้นตั้งสมมติฐาน คาดคะเนคำตอบล่วงหน้าของปัญหาก่อนการทดลอง โดยอาศัยการสังเกตความรู้ หรือประสบการณ์เดิมร่วมกันวางแผนว่าในการหาคำตอบของสมมติฐานไปสู่คำตอบของปัญหา	 
ขั้นการออกแบบการทดสอบ สมมติฐาน ปฏิบัติการทดลองตามแผนที่ได้วางไว้ และเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลอง แล้วจัดรายละเอียดของข้อมูลเอาไว้มาเป็นหลักฐานยืนยัน	 

ตารางที่ 1 ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ด้วยเกมมิฟิเคชัน (ต่อ)

วิธีสอนแบบวิทยาศาสตร์	ภาพกิจกรรม
ขั้นรวบรวมข้อมูล นำข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมเอาไปจากการทดลองมาทำการวิเคราะห์ อภิปรายร่วมกัน และมีการลงความคิดเห็นนำไปสู่การสรุปผล	 
ขั้นสรุปผล ร่วมกันอภิปรายและพิจารณาผลการทดลอง ได้ผลสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ล่วงหน้า นำความรู้ที่ได้มาสรุปเพื่อตอบปัญหาที่ทำการศึกษา	  

1. เป้าหมาย (Goals)

การกำหนดเป้าหมายของการเล่นเกมจะช่วยให้ผู้เล่นรับรู้ถึงจุดประสงค์ของการเล่น อันจะเป็นการทำให้รู้สึกพึงพอใจเมื่อประสบความสำเร็จ ช่วยให้ผู้เล่นได้รับความรู้สึกของความสำเร็จเมื่อบรรลุเป้าหมายของระบบที่ตั้งไว้ ถือได้ว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สร้างให้เกิดความสนุก

2. กฎ กติกา (Rules)

อาจกล่าวได้ว่าข้อจำกัดช่วยกระตุ้นให้ผู้เล่นเกิดความคิดสร้างสรรค์ในการเล่นมากขึ้น กฎที่ถูกตั้งขึ้นจะต้องถูกอธิบายไว้เพื่อให้ผู้เล่นได้ปฏิบัติตาม ดังนั้นการกำหนดกฎเกณฑ์ต่างๆ ควรให้ชัดเจนทั้งในด้านของการเล่น การให้คะแนนหรือเงื่อนไขอื่นๆ กฎเกณฑ์ที่ดีต้องง่ายต่อการเข้าใจและทำตาม

3. แรงจูงใจ (Motivation)

แรงจูงใจมีอยู่ 2 ประเภท คือแรงจูงใจจากภายใน (Intrinsic Motivation) ที่มาจากภายในตัวคน เช่นความอยากรู้อยากเห็น ความภาคภูมิใจ หรือความรู้ถึงความสำเร็จ และแรงจูงใจจากภายนอก (Extrinsic Motivation) สิ่งที่มาจกภายนอกตัวคน เช่น เงิน เกรต การสรรเสริญเยินยอ

4. รางวัล (Rewards)

การเสนอรางวัลให้กับผู้เล่น คือสิ่งที่ผู้ออกแบบระบบให้เป็นสิ่งตอบแทนสำหรับเวลา และความพยายามที่ผู้เล่นได้ทุ่มเทไป รางวัลอาจเป็นสิ่งที่ได้ตั้งแต่ที่เป็นประเภทรางวัลเสมือน เช่น เข็ม (Badges), คะแนน (Points), ถ้วยรางวัล (Trophies), เหรียญ (Coins), ตารางผู้นำ (Leaderboards), สติกเกอร์ (Stickers), ตัวตนในเกม (Avatars) เป็นต้น

5. ผลตอบกลับ (Feedback)

การมีผลตอบกลับต่อผู้เล่น โดยเฉพาะในระหว่างการเล่น (Progress) ผู้เล่นต้องการรับรู้ว่าตนเองทำได้ดีแค่ไหนแล้วในการที่จะไปถึงเป้าหมาย สามารถถูกนำเสนอได้ในหลายรูปแบบ เช่น แถบแสดงสถานะ (Progress Bars) ระดับ (Levels) ข้อความให้กำลังใจ (Encouragement Messages) ภาพเคลื่อนไหว (Animations) เป็นต้น

ดังนั้น การประยุกต์เกมมิฟิเคชันเพื่อการเรียนรู้วิธีการทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นอีกหนึ่งเทคนิคที่จะสร้างแรงจูงใจเพิ่มการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ ลดข้อจำกัดทางการเรียนรู้และการสื่อสารระหว่างผู้เรียน

และผู้สอน เนื่องมาจากเทคนิควิธีการของเกมที่ได้ถูกบูรณาการไปในสื่อและช่องทางการเรียนการสอนซึ่งมีข้อดี และข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

ข้อดี 1) ผู้เรียนได้ฝึกวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ 2) ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เป็นการค้นพบความรู้ด้วยตนเอง และ 3) ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลายด้าน เช่น ทักษะ การคิด วิเคราะห์ การตัดสินใจ และกระบวนการกลุ่ม เป็นต้น

ข้อจำกัด 1) ใช้เวลาในการเรียนรู้ค่อนข้างมาก 2) ถ้าปัญหาง่ายเกินไปอาจจะไม่เกิดแรงจูงใจในการเรียน แต่ถ้าปัญหายากเกินไปผู้เรียนอาจเกิดความท้อถอยและเบื่อหน่าย และ 3) เสียค่าใช้จ่ายสูง เช่น กรณีที่จะต้องมีการทดลอง อาจต้องใช้สารเคมีราคาแพง บางครั้งอาจเกิดอันตราย 4) การออกเก็บข้อมูลนอกสถานที่อาจเกิดความเสี่ยงในเรื่องความปลอดภัย (Mulkham S. & Mulkham. O, 2010)

ข้อควรคำนึงการนำเกมมิฟิเคชันไปใช้ 1) ความเป็นไปได้ของกิจกรรมที่ผู้ใช้สามารถเข้าไปมีส่วนร่วมได้ 2) รางวัลเมื่อกิจกรรมสำเร็จ 3) การติดตามพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง 4) ระบบการตอบกลับที่รวดเร็ว และ 5) ตัวแทนหรือสิ่งแทนตัวผู้ใช้ (Meesook, 2015)

ความท้าทายในการออกแบบการเรียนรู้วิธีการทางวิทยาศาสตร์กับเกมมิฟิเคชัน

การสร้างแรงจูงใจและความผูกพันในการเรียนนั้นเป็นสิ่งที่ต้องใช้วิธีการและเทคนิคทางการศึกษาช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมหรือทักษะตามที่ผู้สอนตั้งเป้าหมายไว้ ซึ่งการนำแนวคิดเกมมิฟิเคชันมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ก็เป็นกลยุทธ์หนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่ายต่อการทำงานหรือกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายเมื่อนำมาพิจารณา สอดคล้องกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับเกมมิฟิเคชัน องค์ประกอบพื้นฐานพบว่า กฎ กติกาเป็นการกำหนดรูปแบบ ของการทำกิจกรรมทั้งหมด แรงจูงใจเป็นความท้าทายโดยมีรางวัลเป็นสิ่งที่ช่วยเสริมแรงและกระตุ้นให้ผู้เรียนทำกิจกรรม ตามที่ผู้สอนกำหนดและมีการให้ผลป้อนกลับในลักษณะต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามเป้าหมายที่กำหนดดังตารางที่ 2

บทสรุป

วิธีการทางวิทยาศาสตร์กับเกมมิฟิเคชัน เป็นการนำแนวคิด รูปแบบ กลไก ของมิฟิเคชัน (Gamification) มาประยุกต์ใช้กับวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้และเกิดการพัฒนาตนเอง เกิดแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ร่วมกันและมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันมากยิ่งขึ้น ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น บทความฉบับนี้นำเสนอแนวทาง ในการนำกิจกรรม Spaghetti tower มาประยุกต์ใช้กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนกับผู้เรียน โดยใช้การสะสม คะแนนและตารางเปรียบเทียบคะแนน เห็นได้ว่าผู้เรียนมีความสนุกสนาน และเพลิดเพลินกับกิจกรรมการเรียนการสอน ให้ความสนใจ กระตือรือร้น และกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนได้ โดยเฉพาะ การทำกิจกรรมกลุ่มที่สมาชิกในกลุ่มช่วยกันกระตุ้นเตือนเนื่องจากหากสมาชิกคนใดผิดกติกาหรือทำผลงานได้ไม่ดีจะมีผล ต่อกลุ่มด้วยเช่นกัน และการจัดกิจกรรมเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนมีส่วนร่วม (Active Learning) สอดคล้องกับ การพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 จากข้อสังเกตพบว่า การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนโดยใช้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับเกมมิฟิเคชัน ครูควรเลือกใช้เนื้อหาและกำหนดสถานการณ์เพื่อกระตุ้นความสนใจ ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของปัญหา เกิดความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้และมุ่งคิดหาแนวทาง แก้ปัญหาและนำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลงานสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่หลากหลายได้ดีมาก และการนำเกมมิฟิเคชันมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สิ่งที่ผู้สอนควรคำนึงถึงคือการวางแผนเพื่อเตรียม การสอนล่วงหน้าและการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าหากเกิดเหตุการณ์ที่ส่งผลต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และผู้สอน ต้องให้ผู้เรียนทราบความคืบหน้าในผลงานหรือแต้มสะสมของตนเองอย่างสม่ำเสมอ หรือผู้เรียนสามารถตรวจสอบผลงาน หรือแต้มสะสมได้ด้วยตนเองทำให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการร่วมทำงานให้ดีขึ้น

ตารางที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับเกมมิฟิเคชัน

กิจกรรมการเรียนรู้	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน
การเตรียมความพร้อม ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน อธิบายและแนะนำเนื้อหาความรู้ที่ระบุไว้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ใช้การอภิปราย การถามตอบ การแสดงตัวอย่างหรือทบทวนความรู้เดิมเพื่อสร้างความพร้อมในการนำ ความรู้ที่ได้ไปใช้ในกิจกรรมกลุ่ม แนวทางในการเรียนรู้ คือ 1) เป้าหมาย 2) กฎ กติกา 3) แรงจูงใจ 4) รางวัล 5) ผลตอบกลับผ่านเกม	1. ขั้นระบุปัญหา ผู้สอนแนะนำให้ผู้เรียนเห็นปัญหาดังปัญหา จัดสิ่งแวดล้อมในการแก้ปัญหา โดยมีนวัตกรรมต่างๆ เป็นเครื่องช่วย เร้าความสนใจของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นถึงปัญหานั้นๆ ผู้สอนแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยที่มีความสามารถแตกต่างกัน ได้แก่ ผู้เรียนที่มีความสามารถสูง 1 คน ผู้เรียนที่มีความสามารถปานกลาง 2 คน และผู้เรียนที่มีความสามารถน้อย 1 คน	1. ผู้เรียนมีหน้าที่ทำความเข้าใจกับปัญหา ให้ความสนใจ กำหนดขอบเขตของปัญหา และทำความเข้าใจกับปัญหาที่ผู้เรียนได้ตั้งขึ้น และเสนอปัญหาที่หลากหลาย
การดำเนินกิจกรรม ผู้สอนแนะนำการดำเนินกิจกรรม การกิจ (Mission) กติกาการแข่งขัน เพื่อให้ผู้เรียนทราบและปฏิบัติตาม ผู้สอนดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยพิจารณาความเหมาะสมและความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ออกแบบและวางเงื่อนไข	2. ขั้นตั้งสมมติฐาน ขั้นนี้ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันแยกแยะปัญหา กำหนดขอบข่ายการแก้ปัญหา และจัดลำดับขั้นตอนก่อนหลังในการแก้ปัญหาดังนี้ 2.1 ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันวางแผนและกำหนดวิธีการแก้ปัญหา ทำทนายให้เกิดความสงสัยเพื่อนำไปสู่การตั้งสมมติฐาน 2.2 แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มรับผิดชอบและทำงานตามความสามารถและความสนใจ หรือคาดคะเนคำตอบล่วงหน้าของปัญหาก่อนการทดลอง 2.3 แนะนำให้ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มรู้จักแหล่งความรู้เพื่อศึกษาค้นคว้าและนำไปใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหา 3. ขั้นการออกแบบการทดสอบสมมติฐาน เป็นขั้นการเรียนรู้ของผู้เรียนเองโดยการกระทำจริง โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีความรู้ความสามารถที่จะนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้ ในขั้นนี้ผู้สอนมีหน้าที่ ดังนี้ 3.1 แนะนำให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเข้าใจปัญหา รู้จักวิธีแก้ปัญหา และรู้จักแหล่งความรู้สำหรับแก้ปัญหา 3.2 แนะนำให้ผู้เรียนทำงานอย่างมีหลักการ	2. ผู้เรียนมีหน้าที่ตั้งสมมติฐานว่าปัญหานั้นน่าจะมีสาเหตุมาจากอะไร หรือวิธีการแก้ปัญหาที่น่าจะแก้ไขได้โดยวิธีใดบ้าง รวมทั้งร่วมกันวางแผนว่าจะใช้วิธีการใดในการคำตอบของสมมติฐานอันจะนำไปสู่คำตอบของปัญหา 3. ผู้เรียนศึกษาหาความรู้จากแหล่งต่างๆ เพื่อเป็นข้อมูลในการออกแบบการทดสอบสมมติฐาน ออกแบบการแก้ปัญหาโดยอาจค้นคว้าจากตำรา เอกสารต่างๆ และดำเนินการสร้างผลงานของกลุ่ม
ตรวจสอบผลงานและสรุปผล ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายสิ่งที่ได้เรียนรู้ร่วมกัน จากกิจกรรมที่กำหนดให้ โดยการนำเสนอ การถามตอบ หรือการอภิปรายร่วมกัน ทั้งนี้ผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ สอดแทรกความรู้เน้นส่วนสำคัญต่างๆ ให้กับผู้เรียนจากนั้นผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปบทเรียน	4. ขั้นรวบรวมข้อมูล หรือรวบรวมความรู้เข้าด้วยกัน และแสดงผล เป็นขั้นการรวบรวมความรู้ต่างๆ จากปัญหาที่แก้ไขแล้วผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะต้องแสดงผลงานของตน โดยผู้สอนจะใช้ คำถามนำเพื่อเปิดการอภิปราย 5. ขั้นสรุปผล หรือขั้นสรุปและการนำไปใช้ ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันสรุป และประเมินผล การปฏิบัติการแก้ปัญหาดังกล่าวว่ามีผลดี ผลเสียอย่างไร แล้วบันทึกเรียบเรียงไว้เป็นหลักฐาน	4. ผู้เรียนจะนำข้อมูลมาพิจารณาและนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ว่าวิธีใดได้ผลในการแก้ปัญหา 5. ผู้เรียนทำหน้าที่ประเมินผลวิธีการแก้ปัญหา และสรุปว่าวิธีการใดได้ผลดีที่สุดพร้อมนำเสนอ

เอกสารอ้างอิง

- Carey, S. S. (2004). *A beginner's guide to scientific method* (4th ed.). Wadsworth.
- Dewey, J. (1977). *Experience and education*. Simon & Schuster.
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2012). *Handbook of STEM education*. National Center for STEM Education.
- Jaithiang, A. (2010). *Principles of teaching*. Odean Store.
- Kapp, K. M., Blair, L., & Mesch, R. (2014). *The gamification of learning and instruction fieldbook: Ideas into practice*. Wiley & Sons.
- Karsai, I., & Kampis, G. (2010). The crossroads between biology and mathematics: The scientific method as the basics of scientific literacy. *BioScience*, 60(8), 632-638. <https://doi.org/10.1525/bio.2010.60.8.8>
- Laohapaiboon, P. (1994). *Teaching science*. Thai Watana Panich.
- Lertbumroongchai, K. (2017). Gamification development process. Touchpoint. <https://touchpoint.in.th/gamification/>
- Mahayoso, S. (2022). Scientific method. Mahachulalongkornrajavidyalaya University. https://mcpswis.mcp.ac.th/html_edu/cgi-bin/main_php/print_informed.php?id_count_inform=18290
- Meesook, C. (2015). The learning activities to enhance student engagement by applying gamification techniques on information and communication technology course for enrichment science class students mathayomsueksa IV anukoolnaree school [Master's thesis]. Rajabhat Maha Sarakham University.
- Ministry of Education Office of the Secretariat of the Council of Education. (2017). *Indicators and core curriculum: Learning science subject* (Revised 2017) according to the basic education core curriculum, 2008. Thailand Agricultural Cooperative Society Printing Press.
- Mulkham, S., & Mulkham, O. (2010). *How to manage learning: To develop the thinking process*. Parbpim Limited Company.
- Panich, W. (2014). *Initializing learning into the 21st century*. S. Charoen printing.
- Phinyoyang, W. (2013). *Marketing idea*. Bangkok Business.
- Pornphirachon, P. (2007). *Organization of the learning process*. Department of Curriculum and Instruction Faculty of Education Thaksin University.
- Satayasai, W. (2004). Problem-based learning as a student-centered learning Bangkok: Booknet.
- Teodorescu, D. (2018). Gamification: A guide for designers to a misunderstood concept. Retrieved from <https://uxdesign.cc/gamification-a-guide-for-designers-to-a-misunderstood-concept-4de5bef0c5d9>

การอ้างอิงบทความนี้

- APA Chanintarapum, A., & Dumrongkitpakorn, P. (2023). Scientific Methods with Gamification for New Learning. Journal of Technical and Engineering Education, 14(2), 74–85. Thaijo.
<https://doi.org/10.14416/j.ftce.2023.08.06>
- MLA Chanintarapum, Akesit., & Dumrongkitpakorn, Pollawat. “Scientific Methods with Gamification for New Learning.” Journal of Technical and Engineering Education, vol. 14, no. 2, Aug. 2023, pp. 74–85,
<https://doi.org/10.14416/j.ftce.2023.08.06>. Thaijo.
- ISO690 A. Chanintarapum. & P. Dumrongkitpakorn “Scientific Methods with Gamification for New Learning”
Journal of Technical and Engineering Education, vol. 14, no. 2, pp. 74–85, Aug. 2023, doi:
<https://doi.org/10.14416/j.ftce.2023.08.06>.