

การประชุมวิชาการระดับชาติ “ครุศาสตร์ศึกษา ครั้งที่ 4”



The 4th Nation Conference on Education



เครือข่ายความร่วมมือคณะระหว่างคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มภาคเหนือ

การประชุมวิชาการระดับชาติ “ครุศาสตร์ศึกษา” ครั้งที่ 4

The 4th Nation Conference on Education

มหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มภาคเหนือ

วันศุกร์ที่ 11 มีนาคม พ.ศ.2565

ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์



คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
398 หมู่ 9 ถ.สวรรค์วิถี ต.นครสวรรค์ตก
อ.เมือง จ.นครสวรรค์ 60000



056-219100-29



education@nsru.ac.th



<https://edu.nsru.ac.th>

การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน
เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง

Learning Management by Using Gamification Concept to Develop Scientific
Communication Skill of Grade Eight Students in A Topic of Earth and Change

เยาวลักษณ์ ลอยเหม็น¹, เกษร นิตลียานนท์ กติญา บุญสวน
Yaowalak Loymen¹ Kesorn Nitileeyanon Katiya Bunsuan
Corresponding Author E-mail: Yaowalak.Loy@pcru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันของนักเรียนโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ห้อง มีสมาชิก 29 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาการวิจัยเป็นแบบวัดทักษะการอ่านการเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ และแบบบันทึกทักษะการฟังการพูดเชิงวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ห้อง มีสมาชิก 29 คน มีผลคะแนนเฉลี่ยของแบบวัดทักษะการอ่านการเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 วงรอบ ได้แก่ 10.55 , 13.07 และ 15.79 ตามลำดับ และแบบบันทึกการฟังการพูดเชิงวิทยาศาสตร์ มีผลคะแนนเฉลี่ยทั้ง 3 วงรอบ ได้แก่ 11.72 , 13.72 และ 16.76 ตามลำดับ จากผลคะแนนเฉลี่ยแบบวัดทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ด้าน พบว่าทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับคุณภาพ ระดับดี ซึ่งผลการสะท้อนการเรียนรู้ทั้ง 3 วงรอบ พบว่าในวงจรปฏิบัติที่ 1 ด้านทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในด้านการฟังและการพูด นักเรียนเข้าใจในสิ่งที่ครูพูดแต่ยังไม่สามารถตอบคำถามหรืออภิปรายได้ถูกประเด็น ในการปฏิบัติวงจรรอบที่ 2 และ 3 นักเรียนส่วนมากสามารถตอบคำถามได้ตรงประเด็นมากขึ้น และทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในด้านการอ่านและการเขียน ในวงจรปฏิบัติที่ 1 นักเรียนเข้าใจในโจทย์ที่ครูถาม แต่นักเรียนไม่สามารถที่จะตอบคำถามได้ตรงตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 2-3 เป็นการเรียนที่นักเรียนได้สัมผัสกับดินและสังเกตลักษณะทางกายภาพ จึงสามารถตอบคำถามในใบงานได้ดีตรงตามหลักการทางวิทยาศาสตร์

คำสำคัญ: ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์, แนวคิดเกมมิฟิเคชัน, การจัดการเรียนรู้

¹ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต (สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป), มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

¹ Bachelor of Education program students (General Science), Phetchabun Rajabhat University

Abstract

This research has the objective was to develop scientific communication skills by using the concept of gaming among students at A school in Phetchabun province Nai Mueang Sub-district, Mueang District, Phetchabun Province. The sample used they were 29 students in Mathayomsuksa 2 The instrument used in the research study was a measure of scientific reading and writing skills and a record form for scientific listening and speaking skills the data was analyzed by taking the mean ($\bar{X}$). The findings were as follow ; The research results, it was found that the 29 students had average scores of the scientific reading and writing skills test in the 3 cycles, namely 10.55, 13.07 and 15.79, respectively. Next, the scientific listening and speaking record form. The average scores for all 3 cycles were 11.72, 13.72 and 16.76, respectively. From the average scores of the science communication skills scale in all 4 areas, it was found that the science communication skills were at a good level. And from the reflection of learning in all 3 cycles, it was found that in the first practical circuit on scientific communication skills in listening and speaking, Students understand what the teacher is saying, but are unable to answer questions or discuss the issue. In the 2nd and 3rd cycles, most students were able to answer more to the point questions. and scientific communication skills in reading and writing. In practice circuit 1, students understand the question asked by the teacher. But students are unable to answer questions according to scientific principles. In the 2nd and 3rd practice cycle, students are exposed to soil and observe their physical characteristics. Therefore, they can answer the questions in the worksheet well according to scientific principles.

Keywords: scientific communication skills, gamification, learning management

บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีเป็นองค์ประกอบสำคัญที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงต่อกระบวนการจัดกิจกรรมของมนุษย์ในหลาย ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็น ด้านวัฒนธรรม ด้านศีลธรรม ด้านการศึกษา ด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคมความเป็นอยู่ หรือแม้แต่ด้านการเมืองการปกครอง จะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีนั้นมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว โดยท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงนั้น คนในสังคมต้องมีการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ต่าง ๆ สิ่งที่สำคัญที่สุดที่ทุกคนจะอยู่ในสังคมได้อย่างปลอดภัยและมีความสุขนั้นคือ การพัฒนา และการศึกษา ดังนั้นผู้เรียนซึ่งเป็นเยาวชนอยู่ท่ามกลางสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงจะต้องรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว การพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 นั้นมีความสำคัญยิ่ง เป็นการเตรียมเยาวชนให้เป็นผู้ที่มีทักษะสำคัญในด้านการอ่าน การเขียน การคิด การแก้ปัญหา การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี (สุนทสินธพาน.2558 : 7-8)

ซึ่งการสื่อสารเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นเป็นปกติในชีวิตประจำวันของทุกคน เพื่อสร้างความเข้าใจอันดีและความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างกัน ทำให้การดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เป็นไปอย่างราบรื่นและเกิดสัมฤทธิ์ผลรับรู้ความรู้สึกนึกคิดและความต้องการของบุคคลเกิดความเข้าใจที่ตรงกัน และการสื่อสารยังเป็นปัจจัยที่สำคัญในการดำรงชีวิต เนื่องจากมนุษย์จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องติดต่อสื่อสารกันอยู่ตลอดเวลา รวมถึงมีประโยชน์ทั้งในแง่บุคคลและสังคม ทำให้มนุษย์มีความรู้และโลกทัศน์ที่กว้างขวางขึ้น และสามารถสืบทอด พัฒนาการเรียนรู้ และรับรู้วัฒนธรรมของตนเองและสังคมได้ การสื่อสารจึงเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาประเทศ สร้างสรรค์ความเจริญก้าวหน้าให้แก่ชุมชน และสังคมในทุก ๆ ด้าน

จากการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ที่กำลังแพร่ระบาดอย่างหนักหน่วงอยู่ตอนนี้ ส่งผลให้มียอดผู้ติดเชื้อมากขึ้นทุกวัน ทำให้ทุกคนเริ่มหันมาใส่ใจในการดูแลสุขภาพตัวเองกันมากขึ้น และบางคนก็เริ่มพยายามหาวิธีป้องกันโควิดด้วยตัวเองจากความเชื่อต่าง ๆ ที่เห็นได้จากการแชร์ใน Facebook หรือการสื่อสารในช่องทางต่าง ๆ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการสืบค้นข้อมูลพบว่าประชาชนมีความเชื่อในเรื่อง กิน “กล้วย” ช่วยป้องกันโควิด-19 เชื่อว่ากล้วยจะช่วยพัฒนาระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย เนื่องจากกล้วยเป็นแหล่งใหญ่ของวิตามิน B6 และจะช่วยป้องกันไวรัสโคโรนาได้ พร้อมทั้งยังบอกอีกว่า “กินกล้วยวันละลูก ช่วยให้ไวรัสโคโรนาหนีหาย” (Having a banana a day keeps the Coronavirus away) ซึ่งทางคณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ออกมาระบุแล้วว่า สำหรับกล้วยนั้นเป็นผลไม้ที่มีประโยชน์อย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นกล้วยหอมหรือกล้วยน้ำว้าก็มีวิตามินมากมาย รวมถึงมีกากใยทำให้ท้องไม่ผูก ในกล้วยหอมยังมีโพแทสเซียม ซึ่งผลวิจัยยืนยันว่าโพแทสเซียมในผลไม้ช่วยลดความดันโลหิตได้ รวมถึงลดการเกิดตะคริวเนื่องจากการขาดโพแทสเซียมในร่างกายด้วย แต่สำหรับการป้องกันโรคโควิด-19 นั้น ยังไม่มีผลงานวิจัยใด ๆ รองรับหรือยืนยัน ทั้งนี้จากข้อมูลดังกล่าวเป็นข่าวปลอมที่ถูกทำขึ้น โดยช่วงต้นของคลิปนั้นเป็นข่าวจากสำนักข่าว ABC News ประเทศออสเตรเลียจริง ซึ่งในข่าวกล่าวถึงการพัฒนายาคืนเพื่อต่อต้านไวรัสโคโรนาของนักวิทยาศาสตร์แห่งมหาวิทยาลัยควีนส์แลนด์ ประเทศออสเตรเลีย แต่ในข่าวจริงไม่ได้มีการกล่าวถึงกล้วยที่จะช่วยป้องกันโรคโควิด-19 แต่อย่างใด (โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย, 2564) ซึ่งจะเห็นได้ว่าจากข้อมูลมีการสื่อสารและการจัดกระทำข้อมูลที่เป็นเท็จ ซึ่งเกิดจากความผิดพลาดในการสื่อสารและมีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ไม่มากพอ จึงส่งผลกระทบต่อผู้รับสารเป็นอย่างมาก ดังนั้นผู้ส่งสารจะต้องค้นคว้า วิเคราะห์ และสังเคราะห์ก่อนที่จะนำมาเผยแพร่เพื่อให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น ส่วนผู้รับสารควรที่จะสืบค้นข้อมูลหลาย ๆ ช่องทาง และใช้วิจารณญาณในการเสพข่าวให้มากขึ้น

จากสถานการณ์ข้างต้นจะเห็นได้ว่า “ผู้ส่งสาร ผู้รับสาร” ขาดทักษะสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์นั้นเป็นทักษะของผู้ส่งสารในการถ่ายทอดสารที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ โดยการพูดหรือการเขียนไปยังผู้รับสาร โดยการฟังหรือการอ่านผ่านสื่อหรือช่องทางการสื่อสาร เพื่อให้เกิดความเข้าใจร่วมกัน ทั้งนี้ผู้รับสารจะต้องใช้วิจารณญาณในการรับสารจากบุคคลและผู้ทำหน้าที่ส่งหรือรับสารอาจไม่จำเป็นต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์หรือนักวิทยาศาสตร์เสมอไป แต่สามารถเป็นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องหรือสนใจวิทยาศาสตร์ได้เช่นกัน และในอีกแง่มุมหนึ่งของการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์เป็นการใช้วิทยาศาสตร์ในการอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ไปถ่ายทอดความรู้สร้างความเข้าใจ จุดประกายความคิดจากนักวิทยาศาสตร์ไปสู่ประชาชน เพื่อให้เกิดความเข้าใจว่ามีประโยชน์และโทษอย่างไร วิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อมนุษย์แค่ไหนช่วยสร้างจิตสำนึกหรือและปลูกฝังจนเกิดความเข้าใจวิทยาศาสตร์ร่วมกัน และในประเทศไทยข่าววิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ที่มีการนำเสนอข่าวผ่านมุมมองของนักวิทยาศาสตร์นั้น มีจำนวนน้อย เนื่องจากความซับซ้อนของเนื้อหาทำให้ผู้อ่านไม่สามารถอธิบายขยายความได้ชัดเจน ส่งผลให้ข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์บางประเด็นถูกละเลย (ศศิเทพ ปิติพรเทพิน, 2558) สำหรับความสำคัญของการสื่อสารวิทยาศาสตร์ต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของประเทศไทย (สถาบันส่งเสริมการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546) ได้กำหนดเป้าหมายการจัดการเรียนการสอนของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีจุดเน้นในการพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร เนื่องจากเป็น การแสดงความคิดการแลกเปลี่ยนความรู้หรือการนำแนวคิดหลักการของวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ไปสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างถูกต้องและชัดเจน นอกจากนี้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดให้ความสามารถในการสื่อสารอยู่ในสมรรถนะสำคัญ 5 ประการของนักเรียน ซึ่งมีความสำคัญในการทำให้ผู้เรียนสามารถใช้ภาษาในการถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจต่าง ๆ แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม

การที่นักเรียนจะมีทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์นั้น นักเรียนจะต้องสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเองผ่านกิจกรรมการสังเกต การตั้งคำถาม การวางแผนการทดลอง การสำรวจตรวจสอบ กระบวนการแก้ปัญหา การสืบค้นข้อมูล การอภิปรายและการสื่อสารความรู้ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ โดยกิจกรรมต่าง ๆ ต้องเน้นให้ผู้เรียนได้คิดได้มีส่วนร่วมวางแผน ลงมือปฏิบัติ สืบค้น

ข้อมูล รวบรวมข้อมูล ตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูล สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับข้อมูลที่ได้ เพื่อนำไปสู่คำตอบของปัญหาหรือคำถาม และในที่สุดนักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ นอกจากนี้กิจกรรมต่าง ๆ ควรสนับสนุนให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

จากการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชัน (Gamification) เป็นแนวคิดหนึ่งที่น่าสนใจที่นำเทคนิครูปแบบของการเล่นเกมโดยไม่ใช้ตัวเกมมาเป็นสิ่งช่วยในการกระตุ้นและสร้าง แรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน แนวคิดนี้ไม่ได้เป็นรูปแบบของเกมเพื่อการศึกษาแบบทั่วไป แต่เป็นการนำเอามาใช้ใน กิจกรรมอื่นๆ เช่น การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดย ออกแบบกิจกรรมที่มีความสอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ช่วยสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้มีความสนุกสนาน กระตุ้นความสนใจเรียน และสร้างความผูกพันในการเรียนมากยิ่งขึ้น (Kapp, 2012) และการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning and Collaborative Learning) เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่ง ที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติงานเป็นกลุ่มย่อย โดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถที่แตกต่างกัน เพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพการเรียนรู้ของแต่ละคน สนับสนุนให้มีการช่วยเหลือซึ่งกัน และกัน จนบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้ นอกจากนี้ ยังเป็นการส่งเสริม การทำงานร่วมกัน เป็นหมู่คณะ หรือทีม ตามระบอบประชาธิปไตย และเป็นการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ ทำให้สามารถปรับตัวอยู่กับผู้อื่น ได้อย่างมีความสุข

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงเลือกที่จะพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน ในเรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้ใหม่กับตนเอง โดยการค้นคว้า ค้นหาข้อมูล และจากเกมที่ครูสร้างขึ้น จนนำไปสู่การตอบคำถามและการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัด เพชรบูรณ์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง

การทบทวนวรรณกรรม

ในการศึกษาค้นคว้า เรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอตามหัวข้อ ต่อไปนี้

1. ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

1.1 ความหมายของทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

ความหมายของทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ (Science Communication) ไว้ดังนี้

ประมวล ศิริผั่นแก้ว (2540: 16-19) ได้กล่าวถึง ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ คือ การให้หรือ แลกเปลี่ยนความรู้และแนวความคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการอ่าน การสังเกต และการทดลองในรูปแบบที่ชัดเจนและมีเหตุผลโดยการพูดหรือการเขียน

เนตรนภา ศักดิ์ศรีเมือง (2545: 6) ได้กล่าวถึง ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ คือ การแสดงความสามารถในการใช้ภาษาเพื่อแสดงความรู้ความคิด ได้เปลี่ยนความรู้ และแนวความคิดหลักทางวิทยาศาสตร์เขียนสรุปสาระสำคัญจากการอ่านและการฟังในกิจกรรม การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

รุ่งอรุณ เขียรประกอบ (2549: 3) ได้กล่าวถึง ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า พฤติกรรมที่แสดงออก ในลักษณะทำงานในด้านการอธิบาย อภิปราย การแสดงความคิดเห็น การเขียนการนำเสนอข้อมูล ในรูปของกราฟ ตาราง

วงจรหรือสัญลักษณ์ทางวิทยาศาสตร์การจัดกระทำข้อมูลลงในเว็บไซต์การจัดป้ายนิทรรศการ การจัดกระทำข้อมูลรูปของ power point และอื่น ๆ

จากความหมายของทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์สรุปได้ว่า ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถด้านการฝึกหรือใช้ ภาษาทั้งการฟังการพูด การอ่าน และการเขียน ซึ่งมีคุณลักษณะหรือพฤติกรรมที่แสดงให้เห็นถึง การพัฒนาทักษะในการสื่อสาร เช่น การเขียนสรุปเรื่องราวจากการอ่าน หรือการนำเสนอเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ด้วยปากเปล่าผ่านการฟังคำถาม เพื่อแสดงออกถึงความรู้ ความคิดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 4 ทักษะดังต่อไปนี้

ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการฟัง คือ ความสามารถในการวิเคราะห์และจับใจความเกี่ยวกับเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ผ่านทางเสียงและแสดงออกผ่านการเขียนสรุปเรื่องราว ซึ่งวัดโดยใช้แบบวัดทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการฟังจำนวน 1 ข้อ ที่มีเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถด้านการฟังเป็นแบบรูบริก (Rubric Assessment)

ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูด คือ ความสามารถในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง โดยการพูดผ่านการฟังคำถาม ซึ่งวัดโดยใช้แบบวัดทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการพูดจำนวน 1 ข้อ ที่มีเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถด้านการพูดเป็นแบบรูบริก (Rubric Assessment)

ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการอ่าน คือ ความสามารถในการวิเคราะห์และจับใจความเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ผ่านทางตัวอักษรและแสดงออกผ่านการเขียนสรุปเรื่องราว ซึ่งวัดโดยใช้แบบวัดทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการอ่านจำนวน 1 ข้อ ที่มีเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถด้านการอ่านซึ่งมีลักษณะเป็นแบบรูบริก (Rubric Assessment)

ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียน คือ ความสามารถในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ผ่านทางอักษร ซึ่งวัดโดยใช้แบบวัดทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการเขียนจำนวน 1 ข้อ ที่มีเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถด้านการเขียนเป็นแบบรูบริก (Rubric Assessment)

1.2 ความสำคัญของทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์

การสื่อสารมีความสำคัญในการพัฒนาคุณภาพชีวิตการที่บุคคลจะบรรลุมาตรฐานความจำเป็นขั้นพื้นฐานได้นั้นจำเป็นต้องมีความรู้หรือข้อมูลในเรื่องต่าง ๆ การได้มาซึ่งข้อมูลข่าวสารหรือความรู้จำเป็นต้องอาศัยการสื่อสาร ทั้งในรูปแบบของการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัยการสื่อสารเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างเป็นปกติวิสัยของทุกคน โดยทั่วไปมนุษย์ใช้เวลาประมาณ 70-80% เพื่อการสื่อสารถึงผู้อื่น ทั้งการฟัง การอ่าน และการเขียน (Carver, 1980, อ้างถึงใน ปีพมา สายสอาด, 2551: 24)

ประมะ สตะเวทิน (2529, อ้างถึงใน บุญศรี ปราบนศักดิ์, 2534: 12) และบุญศรี ปราบนศักดิ์ (2534: 13) ได้อธิบายความสำคัญของการสื่อสาร สามารถแบ่งออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้

1.2.1. ความสำคัญต่อความเป็นสังคม การสื่อสารช่วยให้มีการสร้างกฎเกณฑ์ของสังคมการรักษาและถ่ายทอดระเบียบปฏิบัติของสังคม และช่วยทำความเข้าใจเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงใน สังคม เช่น การสร้างกฎเกณฑ์ใหม่ การเปลี่ยนทัศนคติ หรือพฤติกรรม สังคมยิ่งเติบโตสลับซับซ้อนมาก คนก็ยิ่งจำเป็นต้องสื่อสารมากขึ้น 2.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกทักษะ

1.2.2. ความสำคัญต่อชีวิตประจำวัน ในการดำเนินชีวิตประจำวันล้วนแล้วแต่ต้องอาศัยการสื่อสารตลอดเวลา

1.2.3. ความสำคัญต่ออุตสาหกรรมและธุรกิจ เมื่อคนเพิ่มจำนวนขึ้น วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพัฒนาก้าวหน้าขึ้น การผลิตและการค้าเติบโตเป็นเงาตามตัว การสื่อสารที่ดีย่อมมีผลต่อประสิทธิภาพในการผลิตของอุตสาหกรรมและธุรกิจการค้าต่าง ๆ การประชาสัมพันธ์ทั้งภายในและภายนอก การแข่งขันด้านการตลาด และการบริหารที่มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องอาศัยการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพด้วย

1.2.4. ความสำคัญต่อการปกครอง ผู้ปกครอง และผู้ถูกปกครองต้องมีกฎหมาย กฎเกณฑ์ การอยู่ร่วมกัน การสื่อสารเป็นเครื่องมือที่จะทำให้ประชาชนได้แสดงออกถึงมติของตน เพื่อให้รัฐหรือผู้ปกครองได้ทราบและนำเอาประชามติเหล่านั้นเป็นพื้นฐานในการกำหนดนโยบาย หรือแนวทางการปกครอง

1.2.5. ความสำคัญต่อการเมืองระหว่างประเทศ มนุษยชาติมีมากมายหลายเผ่าพันธุ์ มีการรวมกลุ่มด้านอุดมการณ์ทางการเมือง ความมั่นคง การทหาร และเศรษฐกิจ ฯลฯ เกิดเป็นประเทศขึ้นประเทศต่าง ๆ ในโลกต้องอยู่ร่วมกัน พึ่งพา กัน และมีผลกระทบต่อกันเหมือนกับระดับบุคคล ฉะนั้นการสื่อสารเพื่อสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างประเทศจึงเป็น สิ่งจำเป็นที่จะช่วยให้พลโลกอยู่ร่วมกัน อย่างสงบสุข

จากข้อความข้างต้น ความสำเร็จของการพัฒนาสังคมขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการสื่อสารแม้แนวทางการพัฒนาสังคมจะมีหลักการและเป้าหมายที่ดีเพียงไร หากมิได้กำหนดแผนการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพแล้ว ก็จะไม่สามารถบรรลุเป้าหมายได้ ฉะนั้นสิ่งที่เป็นที่กล่าวขวัญ มากที่สุดในปัจจุบันก็คือ การสื่อสาร

2. การเรียนรู้แบบการใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน

2.1 ความหมายของเกมมิฟิเคชัน

เกมมิฟิเคชัน (Gamification) หมายถึง การใช้เทคนิคและองค์ประกอบของเกมที่ทำให้เกิดแรงดึงดูดความ น่าสนใจ สร้างความตื่นเต้น ทำลาย เพื่อสร้างพฤติกรรมที่ผู้ใช้ต้องการ โดยมีนักวิชาการได้ให้ความหมายไว้มากมาย ดังนี้

ภาสกร ไหลสกุล (2557) ได้ให้ความหมายของเกมมิฟิเคชันไว้ว่า เป็นการประยุกต์ใช้เทคนิคการออกแบบ ของเกมมาใช้กับกิจกรรมที่ไม่ใช่เกม เพื่อสร้างประสบการณ์เหมือนการเล่นเกม โดยมีวัตถุประสงค์ขับเคลื่อนพฤติกรรมของ กลุ่มเป้าหมายให้เป็นไปตามที่ต้องการ

จุฑามาศ มีสุข (2558) ได้ให้ความหมายของเกมมิฟิเคชันไว้ว่า การนำรูปแบบคุณลักษณะที่ทำให้เกมมีความ สนุกดึงดูดใจ และน่าสนใจมาประยุกต์ใช้กับกิจกรรมทั่วไปในชีวิตจริงเพื่อกระตุ้นและจูงใจให้บุคคลหรือกลุ่มบุคคลเกิด พฤติกรรมอันจะนำมาซึ่งความสำเร็จของการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Zichermann (2015) ให้ความหมายของเกมมิฟิเคชันว่า หมายถึง กระบวนการที่นำระบบการคิดแบบเกม และองค์ประกอบของเกมมาใช้กระตุ้นให้กลุ่มเป้าหมายเกิดพฤติกรรมมีส่วนร่วมในการทำงานและการแก้ปัญหา

จากความหมายของเกมมิฟิเคชันดังกล่าวสรุปได้ว่า เกมมิฟิเคชัน คือ การนำแนวคิดและรูปแบบของการเล่น เกมมาประยุกต์ใช้กับกิจกรรมต่างๆที่ต้องการดึงดูดความสนใจของกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้ความสนุกสนานและความน่าตื่นเต้น ของเกมมาใช้เพื่อให้เกิดพฤติกรรมที่เราต้องการแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อนุวัติ คุณแก้ว (2562 : 61) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดทางด้านพุทธิพิสัย หรือด้านความรู้โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ต้องการทราบว่าผู้เรียน เมื่อได้รับการเรียนการสอนแล้วมีความรู้ในระดับใดเพื่อที่จะหาทางปรับปรุง แก้ไข พัฒนา และ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพ แต่การจะสร้างแบบทดสอบให้มีคุณภาพ ครูจะต้องรู้เกี่ยวกับลักษณะของ แบบทดสอบ การวางแผนการสร้างหลักการสร้าง การเลือกชนิดของแบบทดสอบให้เหมาะสมกับเนื้อหาและการนำผลจากการ สอบไปใช้ปรับปรุงและสรุปผลการเรียน

2.2 การประยุกต์ใช้เกมมิฟิเคชันในด้านการศึกษา

Huang และ Soman (2013) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการประยุกต์ใช้เกมมิฟิเคชันในด้านการศึกษา ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายและเนื้อหาที่ใช้

ทำความเข้าใจเกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมาย ศึกษาลักษณะต่างๆ เช่น ช่วงอายุ ความสามารถในการเรียนรู้ ความ สนใจ ทักษะพื้นฐานที่มีของกลุ่มเป้าหมาย เป็นต้น นอกจากนั้นควรศึกษาบริบทต่างๆ ในการจัดการเรียนรู้ด้วย เช่น ขนาดของ กลุ่มผู้เรียน ระยะเวลา และความสามารถในการเข้าถึงเทคโนโลยีแต่ละประเภท

ขั้นที่ 2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

กำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้ โดยกำหนดจุดหมายที่ผู้สอนที่ต้องการให้ผู้เรียนไปถึง เช่น ผ่านการทดสอบ สามารถแก้ปัญหาที่กำหนดให้ได้

ขั้นที่ 3 กำหนดโครงสร้างประสบการณ์การเรียนรู้

จัดโครงสร้างประสบการณ์เรียนรู้ โดยกำหนดลำดับของการเรียนรู้ ซึ่งควรพิจารณาจากลำดับความสำคัญของเนื้อหา หรือความจำเป็นของเนื้อหาในแต่ละเรื่อง

ขั้นที่ 4 กำหนดทรัพยากร

ระบุทรัพยากรที่จำเป็นต้องใช้ โดยคำนึงถึงแหล่งทรัพยากรที่มีอยู่ในปัจจุบันและทรัพยากรที่จำเป็นต้องจัดหาเพิ่มเติมสำหรับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ รวมถึงพิจารณาถึงงบประมาณที่จำเป็นต้องใช้

ขั้นที่ 5 การประยุกต์ใช้กลไกของเกมมิฟิเคชัน

กำหนดส่วนประกอบของเกมมิฟิเคชันที่ใช้ โดยพิจารณาถึงการนำกลไกของเกมมิฟิเคชัน มาปรับใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งกลไกของเกมมิฟิเคชันอาจจัดกลุ่มได้เป็น 2 กลุ่ม คือ (1) กลุ่มที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาตนเอง (self-element) เช่น แด้มสะสม ระดับชั้น เหรียญรางวัล สินค้าเสมือนจริง และ (2) กลุ่มที่เกี่ยวข้องกับผู้อื่น (social-element) เช่น กระดานผู้นำ การแข่งขัน การร่วมกันทำกิจกรรม การแบ่งปันข้อมูลส่วนตัว

2.3 ประโยชน์ของเกมมิฟิเคชัน

Wolff (2012) กล่าวถึงประโยชน์ของเกมมิฟิเคชันไว้ ดังนี้

1. ส่งเสริมกระบวนการคิด ทักษะการแก้ปัญหา
2. ส่งเสริมพัฒนาการความฉลาดทางอารมณ์
3. ส่งเสริมทักษะทางสังคม

Streck (2013) ได้อธิบายประโยชน์ของเกมมิฟิเคชันไว้ ดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้
2. สร้างแรงจูงใจ
3. ปรับปรุงความสัมพันธ์ของบุคคลในองค์กร
4. ส่งเสริมทักษะการสื่อสาร
5. เสริมสร้างความซื่อสัตย์

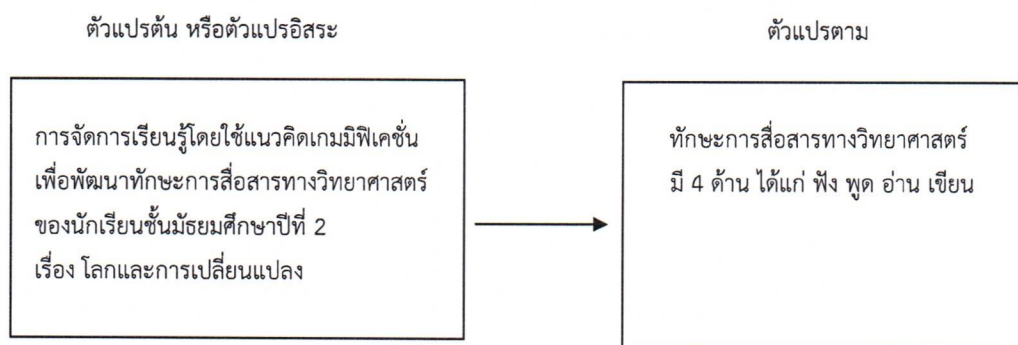
Deese (2014) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของเกมมิฟิเคชันไว้ ดังนี้

1. ส่งเสริมกระบวนการคิด
2. เพิ่มระดับการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน
3. ไม่มีข้อจำกัดในการเรียนรู้

จุฬามาต มีสุข (2558) กล่าวถึงประโยชน์ของเกมมิฟิเคชัน ดังนี้

1. เกมมิฟิเคชันช่วยส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้
2. ส่งเสริมกระบวนการคิดแก้ปัญหา
3. ส่งเสริมและสร้างแรงจูงใจแก่บุคคล
4. ส่งเสริม ปรับปรุงและการพัฒนาพฤติกรรม
5. ส่งเสริมพฤติกรรมมีส่วนร่วมในชั้นเรียน

กรอบแนวคิดในการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (วงจรวิจัยเชิงปฏิบัติการ PAOR) ประกอบด้วย 4 วงจรปฏิบัติการ ที่นำกระบวนการของการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart (1990 อ้างถึงใน อภิญญา, 2560) เป็นแนวทางในการดำเนินการตามวงจรปฏิบัติการ 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นการวางแผน (planning)
2. ขั้นการปฏิบัติการ (action)
3. การสังเกตการณ์ (observation)
4. การสะท้อนกลับ (relection)

จุดมุ่งหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อจะปรับปรุงประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการปฏิบัติงานประจำให้ดีขึ้น โดยนำเอางานที่ปฏิบัติอยู่มาวิเคราะห์สภาพปัญหาอันเป็นเหตุให้งานนั้นไม่ ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร นอกจากนั้นต้องใช้แนวคิดทางทฤษฎีและประสบการณ์จากการปฏิบัติงาน ที่ผ่านมาสืบหาข้อมูลและวิธีการที่คาดว่าจะแก้ปัญหาดังกล่าวได้ แล้วสะท้อนวิธีการดังกล่าวไป ทดลองใช้กับกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นๆ

ขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการกระบวนการวิจัยนี้ เมื่อกล่าวในเชิงการนำไปใช้เพื่อพัฒนา และปรับปรุงการปฏิบัติงานในโรงเรียน สามารถอธิบายมีวิธีการดำเนินการตามวงจรของการวิจัยเชิง ปฏิบัติการได้ดังนี้

1. การจำแนกหรือพิจารณาปัญหาที่ประสงค์จะศึกษาผู้วิจัยและกลุ่มที่ทำการวิจัยจะต้องศึกษา รายละเอียดของ ปัญหาที่จะศึกษาอย่างชัดเจนแจ้งปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงเรียนที่จะทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการจะต้องศึกษา ค้นคว้าแสวงหา หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ๆ ให้กว้างขวางพอสมควร

2. เลือกปัญหาสำคัญที่เป็นสาระควรแก่การศึกษาวิจัย โดยอาศัยพื้นฐานจากหลักการและทฤษฎีมาใช้ในการ วิเคราะห์ลักษณะของปัญหาแล้วสร้างวัตถุประสงค์และสมมุติฐานของการวิจัยในรูปแบบของข้อความที่แสดงให้เห็น ความสัมพันธ์ของปัญหากับหลักการหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

3. เลือกเครื่องมือดำเนินการวิจัยที่จะช่วยให้ได้คำตอบของปัญหาตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้โดยเครื่องมือที่จะใช้ในการ วิจัยมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติหรือการฝึกหัดตามวิธีการและเครื่องมือที่ใช้สำหรับการเก็บรวบรวม ข้อมูลที่เป็นผลจากการปฏิบัติการ เช่น แบบทดสอบ แบบสังเกตพฤติกรรม เป็นต้น

4. บันทึกเหตุการณ์อย่างละเอียดในแต่ละขั้นตอนของการวิจัย ทั้งส่วนที่เป็นความก้าวหน้าและที่เป็นอุปสรรคตามวงจรของการปฏิบัติการทั้ง 4 ขั้นตอน โดยจะต้องเก็บสะสมข้อบันทึกต่าง ๆ ไว้เพื่อใช้ในการปรับปรุงวงจรปฏิบัติในรอบต่อไป และเพื่อเป็นการรวบรวมข้อมูลสำหรับใช้วิเคราะห์หาคำตอบของสมมุติฐาน

4.1 ขั้นวางแผน (planning) เริ่มด้วยการสำรวจปัญหาร่วมกันระหว่างบุคลากรภายในโรงเรียน เพื่อให้ได้ปัญหาที่สำคัญที่ต้องการแก้ไข ตลอดจนการแยกแยะรายละเอียดของปัญหานั้น เกี่ยวกับลักษณะของปัญหาเกี่ยวข้องกับใครแนวทางแก้ไขอย่างไร และจะต้องปฏิบัติอย่างไร

4.2 ขั้นปฏิบัติการ (action) เป็นการนำแนวคิดที่กำหนดเป็นกิจกรรมในขั้นวางแผนมาดำเนินการโดยวิเคราะห์พิจารณาปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นร่วมกันของทีมงานประกอบไปด้วย เพื่อทำการแก้ไขปรับปรุงแผน ฉะนั้นแผนที่กำหนดควรจะมี ความยืดหยุ่นปรับได้

4.3 ขั้นสังเกตการณ์ (observation) เป็นการศึกษาความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นด้วยความรอบคอบซึ่งอาจเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นทั้งที่คาดหวังและไม่คาดหวัง โดยต้องอาศัยเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เข้าช่วย

4.4 ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการ (reflection) ซึ่งเป็นขั้นสุดท้ายของวงจรการทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการโดยทำการประเมินหรือตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาหรือสิ่งที่บันทึกไว้ว่าเป็นข้อจำกัดที่เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติการ ผู้วิจัยร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้องจะต้องตรวจสอบปัญหาที่เกิดขึ้นในแง่มุมต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับสภาพสังคม สิ่งแวดล้อม และระบบการศึกษาของโรงเรียน ที่ประกอบกันอยู่โดยผ่านการร่วมอภิปรายปัญหาและการประเมินโดยกลุ่ม ซึ่งจะทำได้แนวทางของการพัฒนาและขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม เพื่อจะได้ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานที่นำไปสู่การปรับปรุงและวางแผนการปฏิบัติต่อไป

4.5 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ในด้านต่าง ๆ ของข้อมูลที่ได้รับรวบรวมไว้ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ ทำการตรวจสอบรายละเอียดของข้อมูลเพื่อให้มั่นใจในความถูกต้อง แสดงรายละเอียดในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ จัดหมวดหมู่และแยกประเภทของกลุ่มข้อมูลตามหัวข้อที่เหมาะสมเปรียบเทียบข้อแตกต่างและความคล้ายคลึงข้อมูลแต่ละประเภทโดยการวิเคราะห์อย่างลึกซึ้งร่วมกับกลุ่มผู้วิจัย

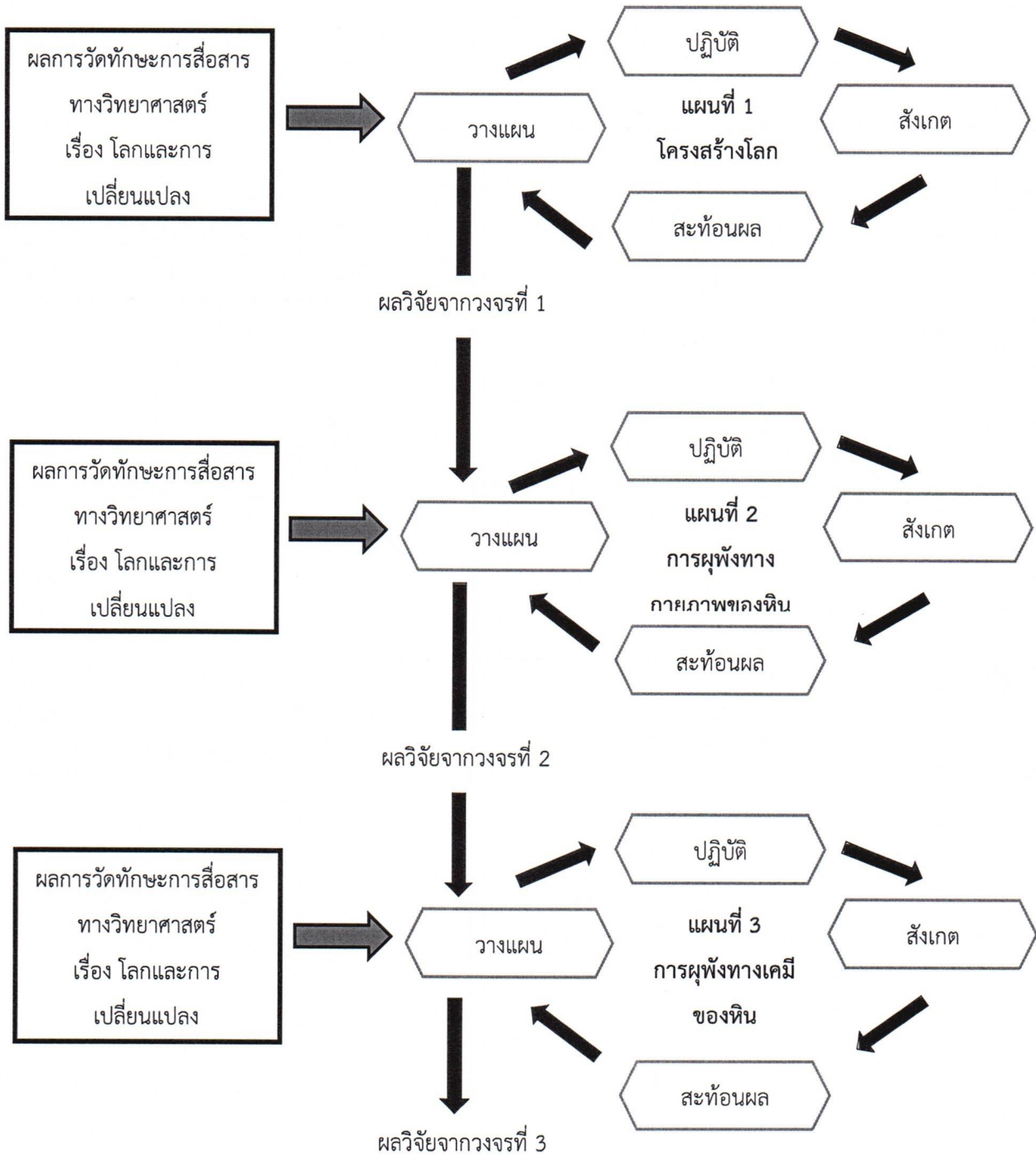
4.6 ตรวจสอบข้อมูลที่กลุ่มวิจัยได้ร่วมกันพิจารณาไว้แล้วอีกครั้งหนึ่ง เพื่อสรุปหาคำตอบที่เป็นสาเหตุ วิธีการแก้ปัญหาและผลที่ได้รับ ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ได้กำหนดไว้ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดหากผู้วิจัยสามารถทำการประมวลและสรุปเป็นหลักการ (principle) รูปแบบ (model) ของการปฏิบัติ ข้อเสนอเชิงทฤษฎี (proposition) หรือทฤษฎี (theory) ของปฏิบัติการแก้ปัญหานั้น ๆ ได้ทั้งนี้ต้องอาศัยหลักตรรกวิทยาโดยวิธีอุปนัย (induction) และความรู้เชิงทฤษฎีของผู้วิจัยเป็นสำคัญ

ขั้นวางแผนการปฏิบัติ (Plan) ผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนเรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการวัดทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์เพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนในบริบทเดียวกันกับกลุ่มที่ผู้วิจัยศึกษา ซึ่งผลที่ได้นำมาพิจารณาประกอบการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน ที่เน้นทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละคาบ ในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้นั้นขึ้นอยู่กับธรรมชาติของเนื้อหา ยกตัวอย่างเช่นเรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ที่เริ่มจากการให้นักเรียนศึกษาเกี่ยวกับความหมายและองค์ประกอบของโลก จากนั้นนำข้อมูลโครงสร้างโลกมาให้แก่นักเรียนวิเคราะห์ถึงเหตุการณ์เปลี่ยนแปลงของโลก โดยใช้กระบวนการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์มาใช้เชื่อมโยงเข้ากับเนื้อหาการผุดงของหินทางเคมีและทางกายภาพ แต่จะต้องให้นักเรียนได้สืบค้นข้อมูลและอภิปรายเกี่ยวกับหลักการทำงาน

ขั้นปฏิบัติ (Act) ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันที่เน้นทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน

ขั้นสังเกต (Observe) ในขณะที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ ของนักเรียนที่มีต่อการทำกิจกรรมและการตอบคำถามในชั้นเรียนแล้วบันทึกข้อมูลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในทุก ๆ ครั้งที่ดำเนินการสอนอย่างละเอียดลงในบันทึกที่ระหว่างเรียน

ขั้นสะท้อนผล (Reflect) ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตจากบันทึกระหว่างเรียน รวมถึงแบบวัดทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในแต่ละครั้งมาทำการวิเคราะห์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป สำหรับงานวิจัยของฉันทประกอบไปด้วยวงจรการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนทั้งหมด 3 วงจรตามแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันทั้งหมด 3 แผน



กลุ่มที่ศึกษา

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ห้องที่ 1 จำนวน 29 คน โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ได้มาโดยการเลือกอย่างเฉพาะเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง จำนวน 3 แผน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 แผน รวม 8 ชั่วโมง ได้แก่ 1. โครงสร้างโลก 2. การผุพังทางกายภาพของหิน และ 3. การผุพังทางเคมีของหิน

2. แบบวัดทักษะการอ่านการเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นแบบวัดในรูปแบบของใบงานที่มีโจทย์หรือสถานการณ์มาให้ให้นักเรียนได้อ่านจากนั้นวิเคราะห์และตอบคำถามโดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้อง

3. แบบบันทึกทักษะการฟังการพูดเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นแบบบันทึกระหว่างการทำกิจกรรม โดยครูผู้สอนจะใช้คำถามในการถาม ส่วนนักเรียนต้องตอบคำถามโดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์มาอ้างอิงในคำตอบ

4. แบบบันทึกหลังแผน บันทึกเหตุการณ์อย่างละเอียดในแต่ละขั้นตอนของการวิจัย ทั้งส่วนที่เป็นความก้าวหน้าและที่เป็นอุปสรรคตามวงจรของการปฏิบัติการทั้ง 4 ขั้นตอน โดยจะต้องเก็บสะสมข้อบันทึกต่าง ๆ ไว้เพื่อใช้ในการปรับปรุงวงจรปฏิบัติในรอบต่อไป และเพื่อเป็นการรวบรวมข้อมูลสำหรับใช้วิเคราะห์หาคำตอบของสมมุติฐาน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยทำหนังสือขออนุญาตผู้อำนวยการโรงเรียน เพื่อเก็บข้อมูลในสถานศึกษา
2. ดำเนินการวัดทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดเพชรบูรณ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ซึ่งมีแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 3 แผนด้วยกัน ดังนี้ โครงสร้างโลก (วงรอบที่ 1) เรื่องการผุพังทางกายภาพของหิน (วงรอบที่ 2) และเรื่องการผุพังทางเคมีของหิน (วงรอบที่ 3) โดยใช้เวลาในการสอน 8 ชั่วโมง ตั้งแต่วันที่ 3 พฤศจิกายน 2564 ถึงวันที่ 24 พฤศจิกายน 2564
3. เมื่อสิ้นสุดการสอนและเก็บข้อมูล ผู้ศึกษาจึงนำข้อมูลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 29 คนที่วัดทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ด้าน คือ ฟัง พูด อ่าน เขียน มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยมาตรฐาน

ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบบันทึกทักษะการสื่อสารทางด้านการฟังและการพูดเชิงวิทยาศาสตร์และแบบวัดทักษะการอ่านการเขียนเชิงวิทยาศาสตร์ พบว่าทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ฟัง พูด อ่าน เขียน มีการเปลี่ยนแปลงในทุกวงรอบ ดังนั้นผู้วิจัยจะรายงานเป็นรายด้านดังต่อไปนี้

ตาราง 1 แสดงการเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารทางด้านที่ 1 การฟังและการพูดเชิงวิทยาศาสตร์ ตามวงจรปฏิบัติการที่ 1-3

ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	วงจรปฏิบัติการที่ 1	วงจรปฏิบัติการที่ 2	วงจรปฏิบัติการที่ 3
ด้านการฟังและการพูด	ครูนำรูปไข่ไก่และเปลือกลำไยมาให้ให้นักเรียนได้ชม พร้อมตั้งคำถามว่า ส่วนประกอบของไข่และลำไยมีความคลึงกับโลกของเราอย่างไรบ้าง โดยนักเรียน	เพื่อความเข้าใจมากยิ่งขึ้นครูจึงเปิดวิดีโอ เรื่อง อนิเมชั่น โครงสร้างโลกให้นักเรียนได้ชม และช่วยกันอภิปรายว่า โลกของเรามีส่วนประกอบอะไรบ้าง ซึ่งนักเรียนส่วน	ครูนำสิ่งของ 5 ชนิด มาให้นักเรียนได้เลือกว่า มีสิ่งไหนบ้างที่เหมือนและคล้ายกับองค์ประกอบของโลก พร้อมบอกรายละเอียดให้ชัดเจน ซึ่งนักเรียนทุกคนสามารถ

ตอบมาตามความเข้าใจของนักเรียนแต่ยังไม่สามารถอธิบายประเด็นได้ดีมาก	ใหญ่ตอบคำถามได้ตรงประเด็นและถูกต้อง แต่มีบางส่วนที่ยังตอบไม่ตรงประเด็นตมมาก	เลือกสิ่งของได้ถูกต้องและตอบคำถามที่ชัดเจนพร้อมอ้างอิงหลักการทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย
---	---	--

จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในด้านการฟังและการพูด ในวงจรปฏิบัติที่ 1 นักเรียนเข้าใจในสิ่งที่ครูพูดแต่ยังไม่สามารถตอบคำถามหรืออธิบายได้ถูกประเด็น ครูจึงนำวิดีโอมาใช้ในการปฏิบัติการวงรอบที่ 2 เพื่อให้เห็นถึงภาพที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น และนักเรียนส่วนมากสามารถตอบคำถามได้ตรงประเด็นแต่มีบางส่วนที่ยังไม่สามารถอธิบายได้ ดังนั้นครูจึงนำสิ่งของใกล้ตัวที่นักเรียนรู้จักมาทำการเปรียบเทียบกับส่วนประกอบจากนั้นให้นักเรียนเลือก ซึ่งนักเรียนทุกคนสามารถเลือกสิ่งของได้ตรงกับคำสั่งที่แจ้งไปพร้อมยังอธิบายได้ถูกต้องตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ จากวงจรปฏิบัติการที่ 1-3 จะเห็นได้ว่านักเรียนมีการพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในด้านการฟังและการพูด อยู่ในระดับ ดี

ตาราง 2 แสดงการเปรียบเทียบทักษะการสื่อสารทางด้านที่ 2 การอ่านและการเขียน ตามวงจรปฏิบัติการที่ 1-3

ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	วงจรปฏิบัติการที่ 1	วงจรปฏิบัติการที่ 2	วงจรปฏิบัติการที่ 3
ด้านการอ่านและการเขียน	หลังจากจบการบรรยาย ครูแจกใบงาน เพื่อวัดความรู้ที่นักเรียนได้เรียนไปว่าเข้าใจมากน้อยเพียงใด โดยให้นักเรียนวิเคราะห์ปัญหาจากภาพที่ครูนำมาให้ คือ อุทยานแห่งชาติหินร่องกล้า (ลานหินปุ่ม) เขียนลงในใบงาน พร้อมอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์จากการตรวจใบงาน นักเรียนตอบคำถามได้ แต่ไม่อ้างอิงหลักทางวิทยาศาสตร์ คำตอบส่วนใหญ่จะมาจากความรู้สึกนึกคิดของนักเรียน	ครูจึงพานักเรียนมาสถานที่ใกล้ตัว คือ แกนแคณยอน จ. เพชรบูรณ์ ซึ่งครูทำการเปิดวิดีโอให้ชม พร้อมอธิบายเข้าสู่เนื้อหาของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามลำดับขั้นตอน จากนั้นให้นักเรียนสรุปเป็นแผนผังความคิดของนักเรียนว่า แกนแคณยอนเกิดจากอะไร ซึ่งนักเรียนจะต้องตอบให้เข้ากับหลักการทางวิทยาศาสตร์ จากความรู้ที่นักเรียนได้รับ นักเรียนส่วนใหญ่สามารถอธิบายการเกิดของแกนแคณยอนได้ตรงตามหลักวิทยาศาสตร์	เพื่อให้ใกล้ตัวมากยิ่งขึ้น ครูจึงให้นักเรียนนำดินบริเวณบ้านของนักเรียนมาสังเกตว่าสีของดินมีลักษณะเป็นอย่างไร และมาพูดคุยกันในกลุ่มว่าดินมีความเหมือนกันอย่างไร เพราะอะไร จากนั้นครูจึงนำใบงานที่เปรียบเทียบดิน 2 บริเวณมาให้นักเรียนได้ทำ จากการตรวจใบงาน นักเรียนสามารถบอกได้ว่าดินมีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันตรงไหนบ้าง สามารถให้เหตุผลพร้อมยกตัวอย่างประกอบ

จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่าทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในด้านการอ่านและการเขียน ในวงจรปฏิบัติที่ 1 นักเรียนเข้าใจในโจทย์ที่ครูถาม แต่นักเรียนไม่สามารถที่จะตอบคำถามได้ตรงตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้ เนื่องจากไม่

เคยเห็นภาพจริงและเคยสัมผัส จากนั้นครูจึงพาเข้ามาสู่สถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัด คือ แกนแคณยอน เป็นสถานที่ท่องเที่ยว จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งนักเรียนสามารถเขียนแผนผังความคิดออกมาได้ตรงตามหลักทางวิทยาศาสตร์ และยังสามารถออกแบบผังงานที่สวยงามอีกด้วย ส่วนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 เป็นการเรียนที่นักเรียนได้สัมผัสกับดินและสังเกตลักษณะทางกายภาพ จึงสามารถตอบคำถามในใบงานได้ตรงตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ จากวงจรปฏิบัติการที่ 1-3 จะเห็นได้ว่านักเรียนมีการพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในการอ่านและการเขียน อยู่ในระดับ ดี

ตารางที่ 3 แสดงผลคะแนนและค่าเฉลี่ยของการประเมินทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ตามวงจรปฏิบัติการที่ 1-3

ค่าเฉลี่ยการประเมินทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ($\bar{X}$)	วงจรปฏิบัติการที่ 1	วงจรปฏิบัติการที่ 2	วงจรปฏิบัติการที่ 3
ค่าเฉลี่ยการประเมินทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการอ่านและการเขียน	10.55	13.07	15.79
ค่าเฉลี่ยการประเมินทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการฟังและการพูด	11.72	13.72	16.76

จากตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่าทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในการอ่านและการเขียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1-3 มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 10.55 (พอใช้) ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 3 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 13.07 (ดี) และ 15.79 (ดี) ตามลำดับ ทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ในการฟังและการพูดในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 11.72 (ดี) ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 3 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 13.72 (ดี) และ 16.76 (ดีมาก) ตามลำดับ

อภิปรายผล

การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

จากผลการวิจัยจะเห็นว่าทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการฟังและการพูด มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงนั้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมและมีปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมในชั้นเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความสุขกับการเรียน ได้สื่อสารกันระหว่างครูและเพื่อนร่วมชั้น ส่งผลให้ทักษะการสื่อสารด้านการฟังและพูดเกิดการพัฒนา ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของจุฑามาศ มีสุข และคณะ (2558) ว่าเกมมิฟิเคชันทำให้การเรียนน่าสนใจ สนุกสนาน และทำให้นักเรียนมีบทบาทในกิจกรรมการเรียนการสอนเพิ่มมากขึ้น และทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ด้านการอ่านและการเขียนพบว่าอยู่ในระดับดี ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.79 ในวงรอบที่ 3 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันเพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงนั้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนสังเกต ทำความเข้าใจความหมายของข้อความ บทความ และจับใจความสำคัญนั้นได้อย่างถูกต้องตามหลักของเหตุผล เรียบเรียงเนื้อหาได้อย่างเป็นลำดับ มีการเชื่อมโยงเนื้อหาเข้ากับตัวอย่างที่พบในชีวิตประจำวัน ส่งผลให้ทักษะการสื่อสารด้านการอ่านและการเขียนเกิดการพัฒนา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐพงศ์ มีใจ

ธรรมและทำารลักษณะ เอื้อนครินทร์ (2564) ว่ากระบวนการสอนโดยใช้เกมมิฟิเคชันดำเนินไปอย่างเป็นลำดับขั้นตอน รวมถึงองค์ประกอบต่างๆ ของเกมมิฟิเคชันที่ได้เลือกมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนสามารถช่วยส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้และส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการอภิปรายผลการวิจัย ผู้วิจัยได้ข้อค้นพบที่น่าสนใจเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ คือ การจัดการเรียนรู้ต้องมีความสนุกสนาน เนื่องจากทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เป็นเกม มีเป้าหมายในการเรียนรู้ผ่านการปฏิสัมพันธ์ การมีส่วนร่วม การสะสมแต้ม การให้รางวัล การเลื่อนระดับ ผู้เรียนจะซึมซับเนื้อหาโดยไม่รู้ตัวผ่านกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับเกมมิฟิเคชัน เป็นการเรียนรู้ผ่านการเล่นและเรียนไปในเวลาเดียวกัน

ข้อเสนอแนะ

1. ด้านการเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง ควรมีจำนวนประชากรที่มากกว่านี้เพื่อความแม่นยำและน่าเชื่อถือของวิจัย
2. ผู้วิจัยควรนำรูปแบบการสอนนี้ไปใช้อย่างต่อเนื่องกับนักเรียนกลุ่มเดิม เพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้นในด้านอื่นๆ เช่น เจตคติในการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นต้น
3. ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาทักษะด้านการสื่อสารในทุกระดับชั้น เพื่อฝึกให้นักเรียนเกิดทักษะในทุกระดับชั้นและเกิดความรู้ที่คงทน

เอกสารอ้างอิง

- จุฑามาศ มีสุข, สนิท ตีเมืองซ้าย และพงษ์ธร โพธิ์พลศักดิ์. (2558). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างพฤติกรรมความร่วมมือร่วมของ นักเรียนโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชันสำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุกุลนารี. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ “ราชภัฏวิจัย ครั้งที่ 3”, (น. 81-90).
- นครศรีธรรมราช : มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครศรีธรรมราช
- ณัฐพงศ์ มีใจธรรม และทำารลักษณะ เอื้อนครินทร์. (2564) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน (GAMIFICATION) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. (วารสารศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา)
- เนตรนภา ศักดิ์เมือง. (2545). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการส่งเสริมทักษะการสื่อสารและการประเมินผลตามสภาพจริง. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา ศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่).
- บุญศรี ปรารณศักดิ์. (2534). การสื่อสารเพื่อคุณภาพการพยาบาล. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- ประมวล ศิริพันธ์แก้ว. (2540). สมรรถภาพที่พึงประสงค์จากการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. วารสาร สสวท, 25(96), 16-19.
- ปัทมา สายสอาด. (2551). “ทักษะการติดต่อสื่อสารของผู้บริหารที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานเป็นทีมของครูในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาญจนบุรีเขต 2.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ภาสกร ไหลสกุล.(2557). Gamification เปลี่ยนโลกให้เป็นเกม. สืบค้นจาก <https://tednet.wordpress.com/2014/05/19/gamification-เปลี่ยนโลกให้เป็นเกม>
- รุ่งอรุณ เขียรประกอบ. (2549). การศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ของ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (สารนิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ)
- โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ สภากาชาดไทย. (2564). กิน “กล้วย” ปลอดภัย. กรุงเทพฯ.

- ศศิเทพ ปิติพรเทพิน.(2558).วิทยาสาสตร์กับการสื่อสาร.กรุงเทพฯ:เอพริล เรน พรินต์ติ้ง จำกัด.
- ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้ เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่9). (2552). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.). (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: องค์การค้ำของคุรุสภา.
- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2558). การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่..เพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียนในศตวรรษ ที่ 21. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิควรรณคดี.
- Huang, W. H. Y., & Soman, D. (2013). A practitioner's guide to gamification of education. Toronto:Rotman School of Management University of Toronto.
- Kapp Karl M.. (2012). The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education. 1 st ed. San Francisco: Pfeiffer.
- Zichermann, G. (2015). ABOUT: Gabe Zichermann. Retrieved 7 January 2019, from <http://www.gamification.co/about-gamification-co/v>