



การพัฒนาการคิดเชิงออกแบบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมออนไลน์

The Development of the Design Thinking and Science Learning Achievement of Fifth Grade
Students through Using Problem-Based Learning and Online Games

นิรชา อัมประเวทย์^{1*}

Niracha Amprawet^{1*}

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบการคิดเชิงออกแบบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมออนไลน์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ ที่กำลังศึกษาภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 32 คน การคัดเลือกกลุ่มทดลองใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมออนไลน์ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และ 3) แบบทดสอบการคิดเชิงออกแบบ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t- test for dependent samples ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และการคิดเชิงออกแบบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : การคิดเชิงออกแบบ, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์, การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมออนไลน์

Article Info: Received 2 May, 2023; Received in revised form 25 December, 2023; Accepted 28 December, 2023

¹ อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ อีเมล: nirachachem08@gmail.com

In Division of Science and Technology, Educational Research Development and Demonstration Center, Srinakharinwirot University

Email: nirachachem08@gmail.com

* Corresponding Author

หมายเหตุ : ได้รับเงินทุนจาก เงินรายได้สถาบันวิจัย พัฒนาและสาธิตการศึกษา

Abstract

The purpose of this research was to compare the design thinking and science learning achievement of fifth grade students after learning using problem-based learning and online games. The research sample, obtained by using a cluster random sampling technique, consisted of fifth grade students studying at Ongkharak Demonstration School, Srinakharinwirot University, who are studying in the second semester of the 2022 academic year. All 32 students were classified into one experimental group. The research tools included 1) the lesson plans implementing problem-based learning and online games; 2) the test on science learning achievement and 3) the test on design thinking. The statistics of the hypothesis included arithmetic mean, standard deviation and t-test for dependent samples. The research findings indicated that the experimental group had higher scores in the post-test on science learning achievement and design thinking than in the pre-test, with statistical significance of .05.

Keywords: Design Thinking, Science Learning Achievement, Problem-Based Learning and Online Games

บทนำ

จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน ที่จัดโดยสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (สทศ.) คะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีพ.ศ.2562 และ 2563 อยู่ที่ร้อยละ 35.55 และ 38.78 คะแนนตามลำดับจะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นเพียงเล็กน้อย (สำนักทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2565) จากผลดังกล่าวผลที่ได้ยังไม่อยู่ในระดับที่ดี ภิวัฒน์ ปณณปาตี (2557) เสนอว่า “เด็กทุกวันนี้ดูภายนอกแล้วก็เหมือนตอนที่เราเป็นเด็ก แต่ภายในแล้วเด็กเหล่านี้แตกต่างจากเราโดยสิ้นเชิงเนื่องจากเด็กเหล่านี้ถูกกระหน่ำด้วยสรรพสิ่งจากระบบดิจิทัล สมองของพวกเขาก็ปรับเปลี่ยนเพื่อรองรับเทคโนโลยีที่รายล้อมอยู่รอบตัว” วันเพ็ญ พิเสฏฐศลาศัย และคณะ (2557) กล่าวว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถนำความรู้ที่ได้ศึกษาไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ดังนั้นควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นสถานการณ์ นักเรียนสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้จริง รูปแบบการเรียนที่ส่งเสริมนักเรียนยุคดิจิทัล มีหลายรูปแบบครูผู้สอนในศตวรรษที่ 21 หรือครูยุค 4.0 จำเป็นที่จะต้องมีความรู้ความสามารถด้านเทคโนโลยีเพื่อนำไปใช้ในการสอน

ดนัยศักดิ์ กาโร (2562) เสนอว่ารูปแบบการสอนที่น่าสนใจ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เสนอว่าเป็นรูปแบบการเรียนที่ให้นักเรียนควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ สามารถเกิดการแก้ปัญหา มากกว่าการจำเนื้อหา เป็นการส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่มและพัฒนาทักษะทางสังคม ข้อดีของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงออกแบบ นักเรียนมีส่วนร่วม และได้ลงมือปฏิบัติมากขึ้น นันทน์ภัส นิยมทรัพย์ (2560) กล่าวว่าวิธีสอนโดยใช้เกม ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างสนุกสนาน กระตือรือร้น สร้างเจตคติต่อรายวิชา ทำหยาความสามารถและทำให้ได้ใช้ประสาทสัมผัสหลายด้านจากประสบการณ์ตรง การใช้เกมประกอบจัดเป็นสื่อประเภทหนึ่งที่เร้าใจนักเรียนได้สนุกสนาน เพลิดเพลิน ช่วยให้การ

เรียนมีชีวิตชีวา เกิดการเรียนรู้ที่คงทน สอดคล้องกับข้อดีของการใช้เกมออนไลน์ การใช้เกมเป็นวิธีสอนที่ช่วยให้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้สูง ได้รับความสนุกสนานและเกิดการเรียนรู้จากการเล่น เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้โดยการเห็นประจักษ์แจ้งด้วยตนเอง ทำให้การเรียนรู้มีความหมายและอยู่คงทน เกมจัดเป็นสื่อการสอนประเภทหนึ่งที่เข้าใจนักเรียนได้สนุกสนาน เพลิดเพลิน ใช้ฝึกทักษะ ช่วยให้บรรยากาศมีชีวิตชีวา ก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่คงทน

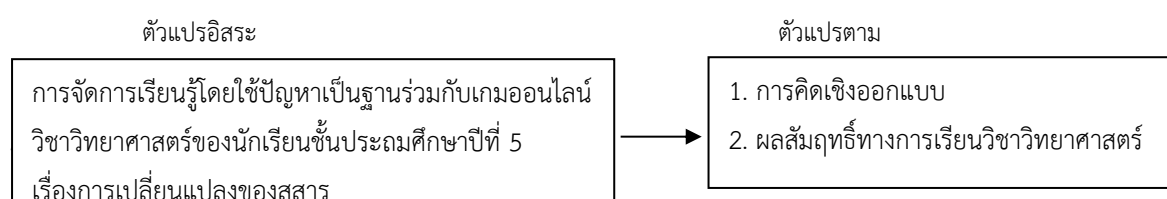
ปริญญ์ สิทธิพันธุ์ (2557) กล่าวว่า การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นการคิดเกี่ยวข้องกับความคิด 2 ประเภท คือ ความคิดสร้างสรรค์และความคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทั้งความคิดสร้างสรรค์และความคิดอย่างมีวิจารณญาณจะทำงานควบคู่กันไปอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับ โบโน (2556) กล่าวว่า การออกแบบสิ่งใหม่ ๆ เป็นการตั้งต้นสร้างอะไรบางอย่างขึ้นมา เรามีอิสระมากกว่าการแก้ปัญหา เพราะสามารถใช้วิธีต่าง ๆ หรือรูปแบบต่าง ๆ ได้หลากหลาย ขอเพียงแค่ให้ได้ผลตามจุดประสงค์ในการสร้างสิ่งนั้น ๆ ซึ่งเป็นการที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้สร้างสรรค์ สามารถพัฒนาการคิดเชิงออกแบบได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และนำผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบการคิดเชิงออกแบบมาวิเคราะห์ต่อไป

ชุติมา สรรเสริฐ (2560) ได้พัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนมีคะแนนความสามารถในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 และ วรัชฐา แหวนเพชร และคณะ (2563) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ จังหวัดนครปฐม พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากความสำเร็จข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาการคิดเชิงออกแบบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมออนไลน์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสาร เนื่องจากนักเรียนจดจำสิ่งที่ได้เรียนรู้ค่อนข้างน้อย ผู้วิจัยจึงสร้างเกมออนไลน์ขึ้นมา เพราะนักเรียนมีความชอบและสนใจในการเล่นเป็นอย่ง และเพื่อเป็นการทบทวนความรู้ต่าง ๆ ที่ได้เรียน อีกทั้งฝึกให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันแก้ปัญหาจากโจทย์ที่กำหนด และฝึกการออกแบบอย่างสร้างสรรค์ โดยให้นักเรียนเล่นเกมหลังจากที่เรียนจบแต่ละบทเพื่อเป็นการทบทวนความรู้ท้ายบทเรียน ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องเตรียมโทรศัพท์มือถือเพื่อใช้ในการทำกิจกรรม สมาชิกของนักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถช่วยกันวิเคราะห์ปัญหาและสรุปความรู้ที่ได้ผ่านการเล่นเกมประกอบไปด้วย 4 เกมดังต่อไปนี้ 1. เกมการเปลี่ยนสถานะของสาร โดยใช้ Nearpod 2. เกมการละลายของสารในน้ำโดยใช้ Wordwall 3. เกมการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสาร โดยใช้ Vonder go และ 4. เกมการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ของสาร โดยใช้ Kahoot

ภาพ 1

กรอบแนวคิดการวิจัย



1. เพื่อพัฒนาการคิดเชิงออกแบบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมออนไลน์
2. เพื่อเปรียบเทียบการคิดเชิงออกแบบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมออนไลน์

วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) มีรายละเอียดวิธีการวิจัย ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิต มศว องครักษ์ อำเภองครักษ์ จังหวัดนครนายก จำนวน 63 คน แบ่งเป็น 2 ห้องเรียน จำนวน 31 และ 32 คน ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิต มศว องครักษ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม จำนวน 32 คน เป็นเพศชาย 16 คน และเพศหญิง 16 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมออนไลน์

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสสาร การใช้รูปแบบการสอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของเกียรติกำจร กุศล และ ฐิติพร ปานมา (2554: 2-3) และ จินตวิทย์ คล้ายสังข์ และ ประกอบ กรณีกิจ (2559: 172) ร่วมกับเกมออนไลน์ มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังตาราง 1

ตาราง 1

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมออนไลน์

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมออนไลน์	รายละเอียดการจัดการเรียนรู้
ขั้นที่ 1 อธิบายคำศัพท์หรือข้อความที่ไม่เข้าใจ	กลุ่มนักเรียนร่วมกันทำความเข้าใจคำศัพท์และข้อความที่ปรากฏอยู่ในโจทย์ปัญหาให้ชัดเจน
ขั้นที่ 2 ระบุปัญหา	กลุ่มนักเรียนทำความเข้าใจและระบุปัญหา
ขั้นที่ 3 ระดมสมองหาสาเหตุของปัญหา	กลุ่มนักเรียนระดมสมองและวิเคราะห์ปัญหา
ขั้นที่ 4 วิเคราะห์ปัญหาและตั้งสมมติฐาน	กลุ่มนักเรียนอธิบายวิเคราะห์ปัญหาและตั้งสมมติฐานที่เชื่อมโยงกันกับปัญหา
ขั้นที่ 5 สร้างประเด็นการเรียนรู้	กลุ่มนักเรียนกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้
ขั้นที่ 6 ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง เกมปริศนา (Wordwall, Vonder go, Kahoot และอื่น ๆ) นักเรียนเตรียมโทรศัพท์เพื่อใช้ในการทำกิจกรรมออนไลน์	กลุ่มนักเรียนค้นคว้าหาคำอธิบายตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยการเล่นเกมออนไลน์ที่ผู้สอนสร้างขึ้นมาเพื่อเป็นการทบทวนความรู้ที่ได้เรียนแต่ละหัวข้อ
ขั้นที่ 7 รายงานต่อกลุ่ม	กลุ่มนักเรียนนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้ามารายงาน

ในขั้นที่ 6 ผู้วิจัยเลือกเกมมาใช้ในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เพราะจะทำให้นักเรียนมีการทำงานร่วมกัน เพื่อให้ให้นักเรียนค้นพบข้อความรู้ด้วยตนเองรู้จักการทำงานเป็นทีม ฝึกทักษะทางสังคม เป็นต้น แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมออนไลน์ ประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้ ดังตาราง 2

ตาราง 2

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมออนไลน์

แผนการจัดการเรียนรู้	ระยะเวลา	สาระสำคัญ
แผนที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของสสาร	4 คาบ	สสารที่อยู่รอบตัวเรามีหลายชนิด สสารแต่ละชนิดที่พบในชีวิตประจำวันอาจมีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส ซึ่งสสารอาจเปลี่ยนจากสถานะหนึ่งไปเป็นอีกสถานะหนึ่งได้ โดยอาศัยการเพิ่มหรือลดความร้อนให้แก่สสารไปจนถึงระดับหนึ่ง เรียกว่า การเปลี่ยนสถานะ การหลอมเหลว เป็นการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลว การกลายเป็นไอ เป็นการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นแก๊ส การเดือด เป็นการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวโดยเพิ่มความร้อนจนถึงจุดเดือดจนเป็นแก๊ส การควบแน่น เป็นการเปลี่ยนสถานะจากแก๊สเป็นของเหลว การแข็งตัว เป็นการเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นของแข็ง
แผนที่ 2 การระเหิด	2 คาบ	การระเหิด เป็นการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นแก๊ส การระเหิดกลับ เป็นการเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของแข็ง
แผนที่ 3 การละลายของสารในน้ำ	2 คาบ	การละลายเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของสารที่เกิดขึ้นจากการนำสารใส่ลงในน้ำ แล้วสารนั้นผสมรวมกับน้ำอย่างกลมกลืนจนมองเห็นเป็นเนื้อเดียวกันทุกส่วน โดยสารที่ได้ยังคงเป็นสารเดิม
แผนที่ 4 การเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสาร	4 คาบ	การเปลี่ยนแปลงทางเคมี คือ การเปลี่ยนแปลงของสารชนิดเดียว หรือการทำปฏิกิริยาระหว่างสาร 2 ชนิด ขึ้นไปแล้วเกิดสารใหม่ขึ้น ซึ่งมีสมบัติต่างไปจากสารเดิม และเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงแล้วจะทำให้กลับมาเป็นสารเดิมยาก
แผนที่ 5 การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ของสาร	4 คาบ	สารที่เกิดการเปลี่ยนแปลงแล้วไม่สามารถเปลี่ยนกลับเป็นสารเดิมได้ เช่น การเผาไหม้ การสุกของผลไม้ การเกิดสนิม เป็นต้น
รวม	16 คาบ	

ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ใช้ระยะเวลาทดลอง 2 คาบต่อสัปดาห์ คาบละ 50 นาที รวม 16 คาบ โดยแบ่งเป็นทดสอบก่อนเรียน 1 คาบ ดำเนินการสอน 16 คาบ และทดสอบหลังเรียน 1 คาบ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ซึ่งแต่ละแผนใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอนดังที่กล่าวในตาราง 1

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. ศึกษาเอกสาร ตำรา ทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมออนไลน์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแผนการสอน

4. วิเคราะห์เนื้อหา สาระการเรียนรู้เพื่อนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมออนไลน์

5. ดำเนินการจัดทำแผนการสอนโดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมออนไลน์
 6. นำแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 คน ตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องด้านความเหมาะสมของเนื้อหา ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้านการจัดกิจกรรมตามรูปแบบและความถูกต้องของภาษา
 7. ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ กำหนดการให้ค่าคะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบ ตามขั้นตอนดังนี้
1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลประเมินผล
 2. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยแบ่งพฤติกรรมการวัด 6 ด้าน ได้แก่ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการสังเคราะห์ และด้านการประเมินค่า
 3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยมีสัดส่วนจำนวนข้อในแต่ละจุดประสงค์ตรงตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรจำนวน 20 ข้อ 1 ชุด
 4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์และทางการวัดผลจำนวน 3 คน ตรวจสอบลักษณะการใช้คำถามตัวเลือก ภาษาที่ใช้ ภาษาที่ใช้โดยพิจารณาจากข้อสอบที่มีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ เพื่อนำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไข
 5. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่เคยเรียนจำนวน 30 คน
 6. นำผลการทดลองมาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบโดยตรวจสอบหาความยากง่าย (p) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.23 - 0.77 และค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่า 0.22 ขึ้นไป
 7. วิเคราะห์หาความเชื่อมั่น (Reliability) ทั้งฉบับ โดยใช้ KR20 มีค่าเท่ากับ 0.70
3. แบบทดสอบการคิดเชิงออกแบบ
- ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบการคิดเชิงออกแบบตามขั้นตอนดังนี้
1. ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงออกแบบ และเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 2. สร้างแบบทดสอบการคิดเชิงออกแบบ ให้สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะและเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยประยุกต์ใช้การประเมินของภุขงค์ โรจน์แสงรัตน์ (2559) โดยวัดการคิดเชิงออกแบบ 2 ด้านคือ การคิดริเริ่ม และการอธิบายผลงานการออกแบบ ในการวิจัยครั้งนี้วัด โดยใช้ใบกิจกรรมวัดการคิดเชิงออกแบบเป็นคำถามแบบปลายเปิด ประเภทการเขียนตอบ โดยมีคำถาม 3 ข้อ ดังนี้ 1. ชื่อของผลงาน 2. เขียนอธิบายผลงานการออกแบบ และ 3. สิ่งที่ออกแบบแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดได้อย่างไร ให้เวลาทำใบกิจกรรม 30 นาที รวมทั้งสิ้น 60 นาที แต่

ละข้อไม่มีคะแนนเต็ม การตรวจให้คะแนน ประยุกต์จาก กนกวรรณ เหลืองทอง(2549;) ณัฐนิชา เต็มสินวานิช (2550;) ภูซังค์ โธจน์แสงรัตน์(2559) ดังนี้

1. การคิดริเริ่ม ให้คะแนนเฉพาะคำตอบที่แปลกใหม่ไม่ซ้ำกับนักเรียนคนอื่นที่เข้าสอบโดยมีเกณฑ์การให้คะแนนริเริ่ม ดังนี้ คำตอบที่ซ้ำกันเกิน 5 กลุ่มขึ้นไปให้ 0 คะแนน คำตอบที่ซ้ำกัน 5 กลุ่มให้ 1 คะแนน คำตอบที่ซ้ำกัน 4 กลุ่ม ให้ 2 คะแนน คำตอบที่ซ้ำกัน 3 กลุ่ม ให้ 3 คะแนน คำตอบที่ซ้ำกัน 2 กลุ่ม ให้ 4 คะแนน คำตอบที่ซ้ำกัน 1 กลุ่ม ให้ 5 คะแนน
 2. การอธิบายผลงานการออกแบบ ให้คะแนนการอธิบายผลงานโดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ แนวคิดสับสนไม่แสดงความแปลกใหม่ มีลักษณะทั่วไป ให้ 1 คะแนน แนวคิดค่อนข้างน่าสนใจ ผลงานไม่แสดงความแปลกใหม่ ให้ 2 คะแนน แนวคิดค่อนข้างน่าสนใจ แสดงความแปลกใหม่ แต่ยังซ้ำกับผลงานอื่น ให้ 3 คะแนน แนวคิดน่าสนใจมาก แสดงความแปลกใหม่ แต่ยังมีส่วนซ้ำกับผลงานอื่น ให้ 4 คะแนน แนวคิดน่าสนใจมาก แสดงความแปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับผลงานอื่นให้ 5 คะแนน
 3. นำแบบทดสอบการคิดเชิงออกแบบทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษาและจิตวิทยา 3 คน ตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องด้านความเหมาะสมของ เนื้อหา ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับกระบวนการจัดการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมตามรูปแบบและความถูกต้องของภาษาที่ใช้
 4. ปรับปรุงแบบทดสอบการคิดเชิงออกแบบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
- การใช้รูปแบบการสอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของเกียรติกำจร กุศล และ ลูติพร ปานมา (2554:2-3) และ จินตวิทย์ คล้ายสังข์ และ ประกอบภรณ์กิจ(2559: 172) ร่วมกันเกมออนไลน์ เพื่อพัฒนาการคิดเชิงออกแบบมีรายละเอียดการจัดกิจกรรม ดังตาราง 3

ตาราง 3

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมออนไลน์เพื่อพัฒนาการคิดเชิงออกแบบ

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมออนไลน์	การพัฒนาการคิดเชิงออกแบบ
ขั้นที่ 1 อธิบายคำศัพท์หรือข้อความที่ไม่เข้าใจ	กลุ่มนักเรียนร่วมกันทำความเข้าใจคำศัพท์และข้อความที่ปรากฏอยู่ในโจทย์ปัญหาให้ชัดเจน
ขั้นที่ 2 ระบุปัญหา	กลุ่มนักเรียนทำความเข้าใจและระบุปัญหา สันนิษฐานนักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้
ขั้นที่ 3 ระดมสมองหาสาเหตุของปัญหา	กลุ่มนักเรียนระดมสมองและวิเคราะห์ปัญหา
ขั้นที่ 4 วิเคราะห์ปัญหาและตั้งสมมติฐาน	กลุ่มนักเรียนอธิบายวิเคราะห์ปัญหาและตั้งสมมติฐานที่เชื่อมโยงกับปัญหาสร้างความคิดรวบยอดในการออกแบบ
ขั้นที่ 5 สร้างประเด็นการเรียนรู้	กลุ่มนักเรียนกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ กระตุ้นความคิดรวบยอดในการออกแบบ
ขั้นที่ 6 ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง เกมปริศนา (Wordwall, Vonder go, Kahoot และอื่น ๆ) นักเรียนเตรียมโทรศัพท์เพื่อใช้ในการทำกิจกรรมออนไลน์	กลุ่มนักเรียนค้นคว้าหาคำอธิบายตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ แก้ปัญหาในการออกแบบอย่างสร้างสรรค์
ขั้นที่ 7 รายงานต่อกลุ่ม	กลุ่มนักเรียนนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้ามายอภิปราย วิเคราะห์ผลงานได้จากการออกแบบ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

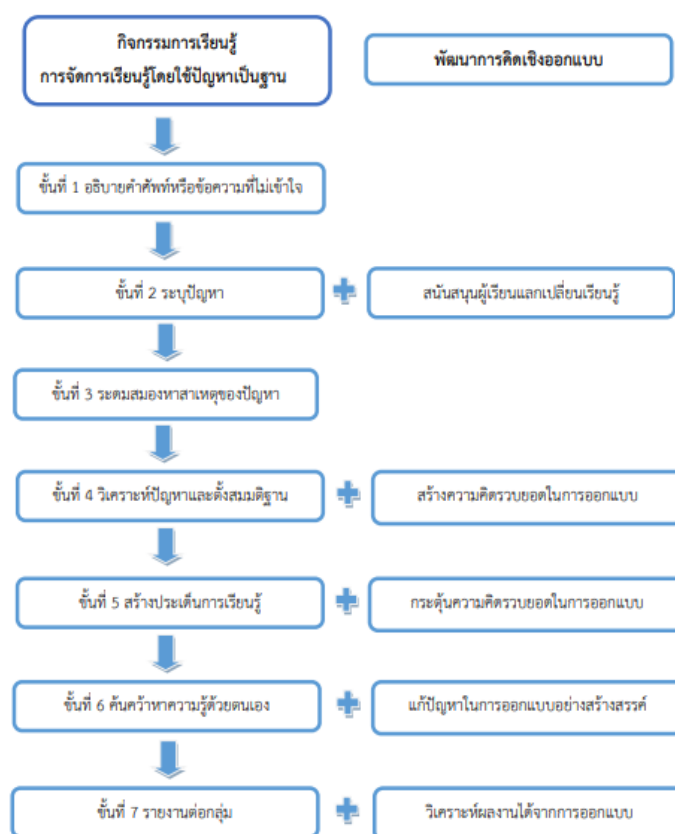
1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมออนไลน์ มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน และมีการเก็บข้อมูลโดยใช้เครื่องมือได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบการคิดเชิงออกแบบ

2. ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบการคิดเชิงออกแบบ โดยให้เวลาทำแบบทดสอบ 2 ชุด ภายใน 1 คาบ

3. ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง ใช้ระยะเวลาทดลอง 2 คาบต่อสัปดาห์ คาบละ 50 นาที รวม 18 คาบ โดยแบ่งเป็นทดสอบก่อนเรียน 1 คาบ ดำเนินการสอน 16 คาบ และทดสอบหลังเรียน 1 คาบ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ซึ่งแต่ละแผนใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน ในขั้นที่ 6 คือขั้นค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้วิจัยให้นักเรียนเตรียมโทรศัพท์เพื่อใช้ในการทำกิจกรรมโดยการเล่นเกมออนไลน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาเพื่อเป็นการทบทวนความรู้และช่วยกันแก้ปัญหาจากโจทย์ที่เกมกำหนดเพื่อให้สมาชิกของนักเรียนได้ช่วยกันวิเคราะห์ปัญหาและสรุปความรู้ที่ได้ผ่านการเล่นเกม ประกอบไปด้วย 4 เกมดังต่อไปนี้ 1. เกม “การเปลี่ยนสถานะของสาร” โดยใช้ Nearpod 2. เกม “การละลายของสารในน้ำ” โดยใช้ Wordwall 3. เกม “การเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสาร” โดยใช้ Vonder go และ 4. เกม “การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ของสาร” โดยใช้ Kahoot ดังขั้นตอนการจัดกิจกรรมตามภาพต่อไปนี้

ภาพ 2

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม



ขั้นที่ 1 อธิบายคำศัพท์หรือข้อความที่ไม่เข้าใจ กลุ่มนักเรียนร่วมกันทำความเข้าใจคำศัพท์และข้อความที่ปรากฏอยู่ในโจทย์ปัญหาให้ชัดเจน เช่น “การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของสสาร และการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสสาร เหมือนหรือต่างกันอย่างไร” นักเรียนอธิบายความหมายมาดังนี้คือ ต่างกัน โดยการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของสสาร จะไม่ทำให้เกิดสารใหม่ และทำให้สารนั้นกลับคืนสู่สภาพเดิมได้ ส่วนการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสสาร จะทำให้เกิดสารใหม่ และทำให้กลับมาเป็นสารเดิมได้ยากหรือไม่ได้ ขั้นที่ 2 ระบุปัญหา กลุ่มผู้เรียนทำความเข้าใจและระบุปัญหา นักเรียนสามารถตอบคำถามจากปัญหาโดยอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ เช่น คำถามที่ 1 ถ้าปิมใส่น้ำตาลทรายลงในชามก้วยเตี้ยวน้ำคูลูกจมน้ำเข้ากัน ปิมจะมองเห็นน้ำตาลทรายในน้ำก้วยเตี้ยวด้วยตาเปล่าหรือไม่ เพราะเหตุใดคำตอบ ปิมจะมองไม่เห็น เพราะน้ำตาลทรายละลายไปกับน้ำ ขั้นที่ 3 ระดมสมองหาสาเหตุของปัญหา กลุ่มนักเรียนระดมสมองและวิเคราะห์ปัญหา โดยนักเรียนแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 คน ขั้นที่ 4 วิเคราะห์ปัญหาและตั้งสมมติฐาน และสร้างความคิดรวบยอดในการออกแบบ กลุ่มผู้เรียนอธิบายวิเคราะห์ปัญหาและตั้งสมมติฐานที่เชื่อมโยงกันกับปัญหา

ขั้นที่ 5 สร้างประเด็นการเรียนรู้และกระตุ้นความคิดรวบยอดในการออกแบบ กลุ่มนักเรียนกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ดังภาพที่ 3

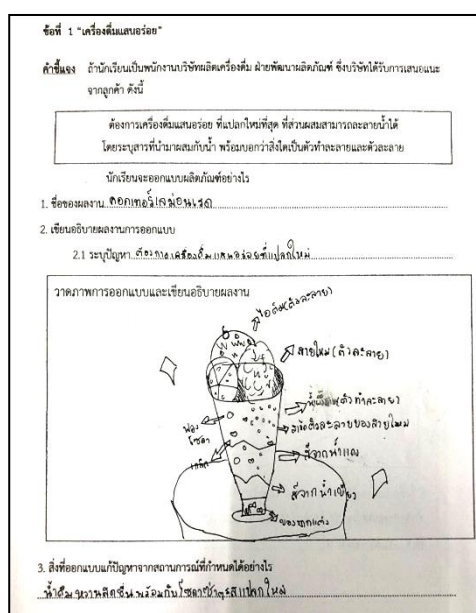
ภาพ 3

นักเรียนกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้



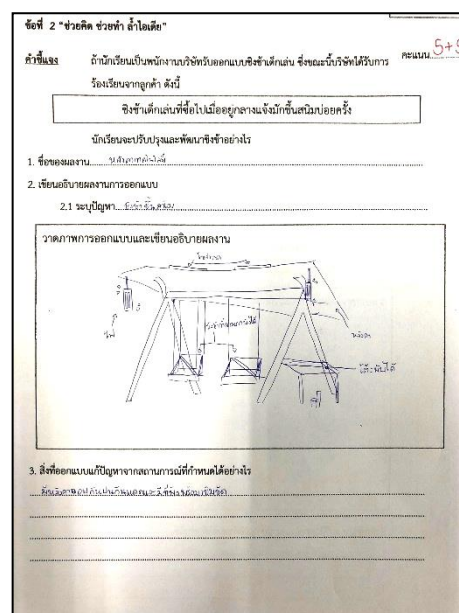
ภาพ 4

ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียน



ภาพ 5

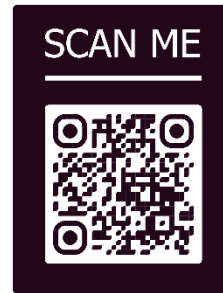
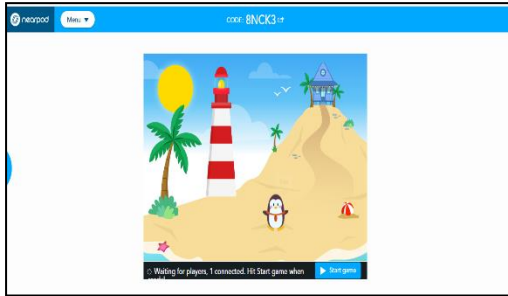
ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียน



ขั้นที่ 6 ค้นหาหาความรู้ด้วยตนเอง (Self-study) ผู้วิจัยเลือกเกมปริศนา (Wordwall, Vonder go, Kahoot และอื่น ๆ) มาใช้ในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเกมที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้ทำวิจัยเป็นผู้คิดคำถามและออกแบบเกมด้วยตนเอง ดังต่อไปนี้

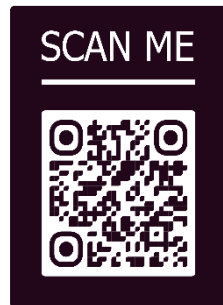
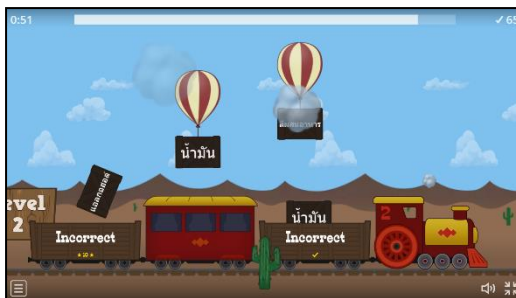
ภาพ 6

เกม “การเปลี่ยนสถานะของสาร” โดยใช้ Nearpod



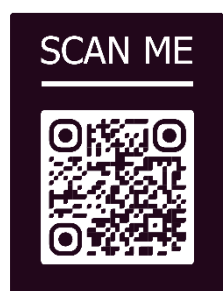
ภาพ 7

เกม “การละลายของสารในน้ำ” โดยใช้ Wordwall



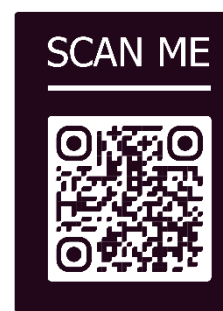
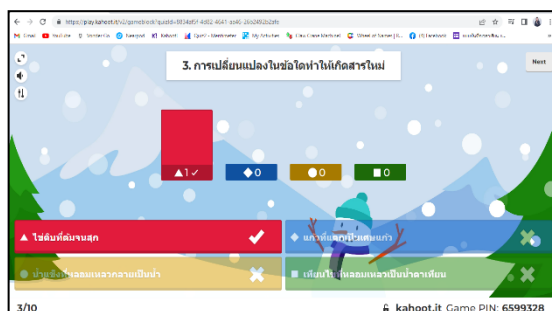
ภาพ 8

เกม “การเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสาร” โดยใช้ Vonder go



ภาพ 9

เกม “การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ของสาร” โดยใช้ Kahoot



ขั้นที่ 7 รายงานต่อกลุ่ม กลุ่มนักเรียนนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้ามาอภิปราย ดังภาพที่แนบ

ภาพ 10

กลุ่มนักเรียนนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้ามาอภิปราย



4. เมื่อสิ้นสุดการสอน ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบการคิดเชิงออกแบบของนักเรียนใช้เวลา 1 คาบ โดยให้เวลาทำแบบทดสอบ 2 ชุด ภายใน 1 คาบ

5. นำผลคะแนนจากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และคะแนนจากแบบทดสอบการคิดเชิงออกแบบ วิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. คำนวณค่าร้อยละและคะแนนความก้าวหน้าของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนจากแบบทดสอบการคิดเชิงออกแบบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนจากแบบทดสอบการคิดเชิงออกแบบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานโดย t- test for dependent

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยขอนำเสนอผลการวิจัย ดังต่อไปนี้ 1. ผลการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมออนไลน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 2. ผลการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมออนไลน์ที่มีต่อการคิดเชิงออกแบบ

1. ผลการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมออนไลน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตาราง 4

คะแนนผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน

ร้อยละของคะแนนหลังเรียน	จำนวนนักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์
80-100	10 คน
70-79	8 คน
60-69	-
50-59	-
0-49	14 คน

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไปมีจำนวน 10 คน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปมีจำนวน 8 คน และผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไปมีจำนวน 14 คน

ตาราง 5

ความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คะแนน	ค่าเฉลี่ย	N	S.D.	df	t	Sig.
ก่อน	8.06	32	2.94	31	13.643*	0.001
หลัง	14.00	32	2.65			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่า Sig < .05

จากตารางที่ 5 พบว่า คะแนนเฉลี่ย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 8.06 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.94 และคะแนนเฉลี่ยหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 14.00 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.65 แสดงว่า หลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้มีคะแนนสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรม

2. ผลการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมออนไลน์ที่มีต่อการคิดเชิงออกแบบ

ตาราง 6

คะแนนการคิดเชิงออกแบบก่อนเรียนและหลังเรียน

ร้อยละของคะแนนหลังเรียน	จำนวนนักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์
ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50	10 คน
ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50	22 คน

จากตารางที่ 6 พบว่า นักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ขึ้นไปมีจำนวน 10 คน และต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 มีจำนวน 22 คน เนื่องจากแนวคิดในการแก้ปัญหาของนักเรียนส่วนใหญ่มีความสับสนและไม่แสดงความแปลกใหม่มีการแก้ปัญหาที่คล้าย ๆ กัน และมีลักษณะทั่วไป

ตาราง 7

ความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดเชิงออกแบบ

คะแนน	ค่าเฉลี่ย	N	S.D.	df	t	Sig.
ก่อน	4.75	32	3.61	31	4.158*	0.001
หลัง	7.09	32	4.04			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่า Sig < .05

จากตารางที่ 7 พบว่า คะแนนเฉลี่ย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 4.75 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.61 และคะแนนเฉลี่ยหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 7.09 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.04 แสดงว่า หลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้มีคะแนนสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรม

อภิปรายผล

ผู้วิจัยขอเสนอการอภิปรายผลการวิจัยดังนี้

ประการที่หนึ่ง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิเวศวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิเวศวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนได้รับการ

จัดการเรียนรู้ เท่ากับ 8.06 และคะแนนเฉลี่ยหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 14.00 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 มีจำนวน 18 คนคิดเป็นร้อยละ 56.25 ของนักเรียนทั้งหมด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมออนไลน์เป็นการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนควบคุม การเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนคิดและดำเนินการเรียนรู้ โดยผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำเป็นการส่งเสริมให้เกิดการ แก้ไขปัญหามากกว่าการจำเนื้อหา นอกจากนี้ก่อนทำการวิจัยผู้วิจัยได้ทำการทดสอบก่อนเรียนนักเรียนที่เป็นกลุ่ม ประชากรทั้ง 2 ห้อง ก่อนทำการสุ่มตัวอย่าง จากนั้นนำผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์สถิติเพื่อ เปรียบเทียบและนำคะแนนสอบก่อนเรียนของนักเรียน พบว่าคะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองเท่ากับ 8.06 คะแนน และ 2.94 ตามลำดับ และ นักเรียนอีกห้องมีค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.65 คะแนน และ 2.75 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบ คะแนนเฉลี่ย พบว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีคะแนนที่ใกล้เคียงกัน ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์คะแนนจากการทำแบบทดสอบ ก่อนเรียนของนักเรียนทั้งสองห้องโดยทดสอบ t-test for independent พบว่าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 จึงทำการสุ่มตัวอย่างเลือกกลุ่มทดลอง 1 ห้อง

จากที่กล่าวมาข้างต้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชูติมา สรรเสริฐ (2560) ได้พัฒนาความสามารถการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนมีคะแนนความสามารถใน การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 วิรัชฐา แหวนเพชร และคณะ (2563) ได้ศึกษาผลการ จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ จังหวัดนครปฐม พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Frima, Oktariyant, and Febriandi (2021) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาสื่อการเรียนรู้เกมการศึกษาออนไลน์บน Wordwall เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพของชั้นประถมศึกษา ที่มีการใช้สื่อการเรียนรู้เกมการศึกษา ออนไลน์บน Wordwall พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประการที่สอง การคิดเชิงออกแบบ พบว่ากลุ่มทดลองมีการคิดเชิงออกแบบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เท่ากับ 7.09 และ 4.75 ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมออนไลน์เป็นการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นให้ นักเรียนควบคุมการเรียนรู้คิดและดำเนินการเรียนรู้ โดยผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำเป็นการส่งเสริมให้เกิดการแก้ปัญหา มากกว่าการจำเนื้อหา เป็นการส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่มและพัฒนาทักษะทางสังคม ซึ่งบุญเลี้ยง ทุมทอง (2556) กล่าวถึงข้อดีของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้คือ นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดเชิง ออกแบบ นักเรียนมีส่วนร่วมและได้ลงมือปฏิบัติมากขึ้น ฝึกความรับผิดชอบ การนำตนเอง และเกิดการเชื่อมโยง ความรู้ และนันทน์ภัส นิยมทรัพย์ (2560) กล่าวว่าวิธีสอนโดยใช้เกม ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างสนุกสนาน กระตือรือร้น สร้างเจตคติที่ดีต่อรายวิชา ทำลายความสามารถ และทำให้ได้รับความรู้จากประสบการณ์ตรง สอดคล้อง กับ Kim, Park, and Baek (2009) ที่นำเกมมาใช้ในการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียน พบว่าผู้เรียนเกิดการพัฒนา ความสามารถในการแก้ปัญหาและรับมือกับปัญหาที่เกิดขึ้นได้ อีกทั้งการคิดเชิงออกแบบ เป็นกระบวนการที่ช่วยให้

เกิดการแก้ปัญหา การออกแบบการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ ช่วยให้เกิดแนวทางการเรียนรู้ที่ชัดเจนมากขึ้น เป็นวิธีการช่วยเหลือให้เกิดกระบวนการเรียนรู้เข้าใจธรรมชาติของนักเรียนและธรรมชาติของวิชา

ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมออนไลน์จึงเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนมีการใช้ทักษะการคิดขั้นสูง เช่นความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ หรือแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เป็นการฝึกให้แก้ปัญหาในอย่างสร้างสรรค์ ฝึกการทำงานเป็นทีม ฝึกทักษะทางสังคม เป็นต้น ซึ่งในใบกิจกรรมวัดการคิดเชิงออกแบบผู้วิจัยเน้นตั้งคำถามอย่างสร้างสรรค์ เพื่อให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและแก้ไขสถานการณ์ตามปัญหานั้น ๆ เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีในสถานการณ์ใหม่ได้ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ประเมินการคิดเชิงออกแบบ โดยใช้ใบกิจกรรมวัดการคิดเชิงออกแบบซึ่งเป็นคำถามปลายเปิดที่ให้นักเรียนแก้ไขปัญหาตามสถานการณ์นั้น ๆ ซึ่งเป็นปัญหาที่ต่างจากการเรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถอภิปรายและแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ เนื่องจากได้รับการฝึกฝนและแก้ไขปัญหา จากการศึกษาพบว่านักเรียนมีคำตอบที่แปลกใหม่ไม่ซ้ำกับนักเรียนคนอื่นและสามารถอธิบายแนวคิดน่าสนใจมาก แสดงความแปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับผลงานอื่น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมออนไลน์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์อื่นและระดับชั้นอื่น ๆ
2. ควรศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่พัฒนาทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ เช่น ทักษะการทดลอง ทักษะการสร้างแบบจำลอง เป็นต้น เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กนกวรรณ เหลืองทอง. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์. สารนิพนธ์(การมัธยมศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เกียรติกำจร กุศล; และ ฐิติพร ปานมา (2554). บทบาทอาจารย์ผู้ประสานงานรายวิชา อาจารย์ประจำกลุ่ม และผู้เรียน การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning). นครศรีธรรมราช: โรงพิมพ์ดีชัย.
- จินตวีร์ คล้ายสังข์; และ ประกอบ กรณีกิจ (2559). การออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน แนวการประยุกต์ใช้สำหรับการเรียนแบบผสมผสานอีเลิร์นนิ่งและออนไลน์เลิร์นนิ่ง. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชุตินา สรรเสริฐ. (2560). การพัฒนาความสามารถการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ กศม. (วิชาหลักสูตรและการสอน). มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ณัฐธิดา เต็มสินาวณิช. (2550). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือ. สารนิพนธ์ (การมัธยมศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

दनัยศักดิ์ กาโร. (2562). *พฤติกรรมการสอนสู่ห้องเรียน 4.0 ด้วย Google for Education*. กรุงเทพฯ:

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นันทน์ภัส นิยมทรัพย์. (2560). *ความรู้พื้นฐานด้านการเรียนการสอน*. มหาวิทยาลัยศิลปากร.

โบโน, เอ็ดเวิร์ด เดอ. (2556). *สุดยอดทักษะการคิด EDWARD DE BONO*. แปลโดย กานต์สุตา มาชะศิริานนท์. กรุงเทพฯ: แอคทีฟ พรีน.

ปรีชญา สิทธิพันธุ์. (2557, 2 มิถุนายน). *การพัฒนาทักษะการคิดแบบ Critical Thinking*.

เอกสารประกอบการสัมมนาการพัฒนาทักษะการคิดแบบ Critical Thinking, ณ ห้อง 409 ชั้น 4

อาคารจามจุรี 9 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภวิวัฒน์ ปิณฑปาตี. (2557). *รวมมิตรคิดเรื่องการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคปฏิบัติจากคนยุคออนไลน์*

ถึงชนรุ่นดิจิทัล. สำนักงานอุทยานการเรียนรู้.

ภุชงค์ ไรจน์แสงรัตน์. (2559). *การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้การคิดเชิงออกแบบเป็นฐานเพื่อสร้างสรรค์*

ผลงานที่ปรากฏอัตลักษณ์ไทยสำหรับนิสิตระดับปริญญาบัณฑิต. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท (ศิลปศึกษา). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วริษฐา แหวนเพชร และคณะ. (2563). *การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อ*

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ใน

โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ จังหวัดนครปฐม. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. 35(2), 66-77

วันเพ็ญ พิเสฏฐศลาศัย และคณะ. (2557). *ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนววิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม*

เสริมด้วยแผนผังความคิดต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 . วิทยานิพนธ์ (หลักสูตรและการสอน).

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.

สำนักทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2565, 15 กุมภาพันธ์). *ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้าน*

พื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2565. สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ

(องค์การมหาชน). <https://www.niets.or.th/th/catalog/view/3865>

ภาษาอังกฤษ

Frima, A., Oktariyant, D., & Febriandi, R. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Online Berbasis

Game Edukasi Wordwall Tema Indahnya Kebersamaan pada Siswa Sekolah Dasar. *JURNAL*

BASICEDU, 5(5), 4093-4100. [https://www.neliti.com/publications/446529/pengembangan-](https://www.neliti.com/publications/446529/pengembangan-media-pembelajaran-online-berbasis-game-edukasi-wordwall-tema-indah)

[media-pembelajaran-online-berbasis-game-edukasi-wordwall-tema-indah](https://www.neliti.com/publications/446529/pengembangan-media-pembelajaran-online-berbasis-game-edukasi-wordwall-tema-indah)

Kim, B., Park, H., & Baek, Y. (2009). Not just fun, but serious strategies: using meta-cognitive

strategies in game-based learning. *Computers & Education*, 52(4), 800-810