

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง อัตราเร็วเสียง
โดยใช้เกมสมรรถภูมิเสียง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5: กรณีศึกษา
โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุราษฎร์ธานี
ชุมพร เขตอำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี

The Development of Learning Achievement in the Speed of Sound
by using Sound Battlefield Game in Mathayomsuksa 5: A Case Study
of The schools under The Secondary Educational Service Area Office
of Surat Thani Chumphon, Bannasan District of Surat Thani Province

ณัฐวุฒิ ชนะประโคน ¹	Nattawut ChaneePrakhon
พนิดา บัวทอง ²	Phanida Buathong
ศศิภา หัสเสน ³	Sasipa Hatsen
วิลาลิณี กุญชรินทร์ ⁴	Wilasinee Kuncharin
ทรงศรี ชำนาญกิจ ^{5*}	Songsri Chamnankij

Received : 1 เมษายน 2567

Revised : 21 กรกฎาคม 2567

Accepted : 20 สิงหาคม 2567

¹ นักศึกษาศาสาฟิสิกส์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

Student of Physics in Faculty of Education, Suratthani Rajabhat University

² นักศึกษาศาสาฟิสิกส์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

Student of Physics in Faculty of Education, Suratthani Rajabhat University

³ นักศึกษาศาสาฟิสิกส์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

Student of Physics in Faculty of Education, Suratthani Rajabhat University

⁴ นักศึกษาศาสาฟิสิกส์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

Student of Physics in Faculty of Education, Suratthani Rajabhat University

⁵ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

*Corresponding Author, Asst. Prof. in Faculty of Education, Suratthani Rajabhat University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเกมสมรภูมิเสียง 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง อัตราเร็วเสียง ก่อนและหลังเรียนโดยใช้เกมสมรภูมิเสียง และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเกมสมรภูมิเสียง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 26 คน โรงเรียนพรุพิพิทยาคม สุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) เกมสมรภูมิเสียงรูปแบบเกมออนไลน์สามมิติผ่านแพลตฟอร์มเกม Roblox 2) แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องอัตราเร็วเสียง จำนวน 1 แผน 2 ชั่วโมง 3) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง อัตราเร็วเสียง แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ และ 4) แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมสมรภูมิเสียง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ประสิทธิภาพ ประสิทธิผล ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที่แบบสองกลุ่มไม่อิสระต่อกัน

ผลการวิจัย พบว่า

1. เกมสมรภูมิเสียง มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 75.38/76.92 และมีค่าประสิทธิผลเท่ากับ 0.60
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง อัตราเร็วเสียง ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมสมรภูมิเสียง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเกมสมรภูมิเสียง ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.64$, $S = 0.47$)

การวิจัยครั้งนี้ได้องค์ความรู้ใหม่คือการประยุกต์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการบูรณาการระหว่างระบบเมตาเวิร์ส เกมออนไลน์สามมิติด้วยแพลตฟอร์มเกม Roblox และแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความทันสมัยตอบรับโลกยุคดิจิทัล

คำสำคัญ : เกมสมรภูมิเสียง เกมออนไลน์ เมตาเวิร์ส โรบลอกซ์

Abstract

The objectives of this research were to: 1) develop the Sound Battlefield game; 2) compare the learning achievement in the speed of sound between pretest and posttest by using the Sound Battlefield game; and 3) study the student's satisfaction toward the Sound Battlefield game. The sample was 26 students in Mathayomsuksa 5/1 in the Science-Mathematics program at Phrurphi Pittayakom School, selected through cluster random sampling using the classroom as the sampling unit. The research instruments were: 1) Sound Battlefield game, a 3D online game on the Roblox platform, 2) a lesson plan on the speed of sound (one plan for two hours), 3) pretest and posttest learning achievement, comprising 10 multiple-choice questions with 4 options each, and 4) a satisfaction questionnaire on the Sound Battlefield Game. The statistics for data analysis were efficiency, effectiveness, mean, standard deviation and dependent sample t-test.

The research findings showed that;

1. the efficiency of the Sound Battlefield game was 75.38/76.92 and the effectiveness was 0.60.
2. the posttest of students' learning achievement by using the Sound Battlefield game was higher than the pretest with the statistical significance at .01 level.
3. the overall student's satisfaction towards the sound battlefield game were at the highest level ($\bar{x} = 4.64$, $S = 0.47$).

This research provided new knowledge in the application of learning activities through the integration of the metaverse system, 3D online games using the Roblox game platform, and multiple-choice tests, making learning activities more modern and responsive to the digital age.

Keywords : sound battlefield game, online game, Metaverse and Roblox

บทนำ

ปัจจุบันการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีการพัฒนาโดยมุ่งเน้นให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ส่งเสริมให้คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น แต่ผลการเรียนวิทยาศาสตร์ก็ยังไม่ประสบความสำเร็จ ซึ่งสอดคล้องกับผลคะแนนการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2564 ระดับประเทศ พบว่า มีค่าเฉลี่ยที่ 28.65 เนื่องจากวิทยาศาสตร์มีเนื้อหาที่ยากและมีความซับซ้อน นักเรียนจึงไม่มีความสุขและความสุขในการเรียน ขาดเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ และมีโอกาสลงมือปฏิบัติน้อยเกินไป เพราะครูยังมุ่งเน้นสอนความรู้ในเนื้อหามากกว่ากระบวนการสร้างความรู้ และขาดการส่งเสริมหรือการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิด รู้จักใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา (Prasobkittikun, 2020)

การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพรุพิทยาคม พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ยังเผชิญกับปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น เนื้อหาเยอะ ครูไม่ค่อยมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำท่าย ประกอบกับการพิจารณาข้อมูลผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติด้านสามัญ (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทดสอบโดยสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ปีการศึกษา 2564 ของนักเรียนโรงเรียนพรุพิทยาคม พบว่า ผลคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 32.50 (Phrurhipittayakom School, 2021) ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานขั้นต่ำ คือ ร้อยละ 50 ซึ่งสอดคล้องกับปัญหาที่พบเรียน

มีเนื้อหาเยอะแยะและมีความยาก เวลาที่ใช้ในการเรียนมีน้อยส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนเน้นเนื้อหาเป็นหลัก ไม่ได้ลงมือทำแบบฝึกหัดหรือปฏิบัติมากนัก ส่งผลให้นักเรียนมักจะท่องจำเนื้อหา มากกว่าการฝึกทำแบบฝึกหัดหรือปฏิบัติด้วยตัวเอง และไม่มี ความกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบด้วยตัวเอง จึงทำให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจหลักการของเรื่องที่เรียนและทักษะในการแก้โจทย์ไม่เพียงพอ สำหรับการสอบในแต่ละครั้ง ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในเกณฑ์ต่ำ (Manee-on, 2021)

จากงานวิจัย พบว่า มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น การจัด การเรียนรู้โดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้เทคนิคเกม (Khongyai et al., 2020) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ (Chainarong & Wongkamjan, 2022) การใช้สื่อการเรียนรู้ 3 มิติ ผ่านเมตาเวิร์ส (Boonchuen et al., 2023) การใช้เกม Roblox (Meier et al., 2020; Alhasan et al., 2023) ผู้สอน จึงได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้แก่ การใช้เมตาเวิร์สผสมผสาน เกมออนไลน์ ผ่านเกม Roblox เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมากขึ้น

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นรูปแบบหนึ่งที่กระตุ้นให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้ ช่วยดึงดูดความสนใจของนักเรียน และส่งเสริมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ สนับสนุนทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เกมเพื่อเป็นตัวแทนเนื้อหา แสดงตัวอย่าง เครื่องมือ ในการวัดและประเมินผล กระตุ้นให้นักเรียนได้ร่วมกันอภิปรายระหว่างการจัดกิจกรรม อีกทั้งการใช้เทคโนโลยีในห้องเรียน โดยเฉพาะเกมดิจิทัลเป็น การจัดกิจกรรม โดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง กิจกรรมการเรียนรู้มีความเป็นระบบ ทำให้นักเรียน มีความเข้าใจมากขึ้น นอกจากนี้หากแบ่งประเภทเกมจากจำนวนผู้เล่น พบว่า เกมที่เล่น 1 คน ช่วยพัฒนาความรับผิดชอบ เกมที่เล่นมากกว่า 1 คน ช่วยให้นักเรียนมีความเคารพ ในความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม และที่สำคัญที่สุดเกมดิจิทัลสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ แบบร่วมมือและสามารถนำองค์ความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในเกม (Coleman & Money, 2020) ดังนั้น การประยุกต์เกมให้เป็นเกมออนไลน์เสมือนจริงผ่านเมตาเวิร์ส (Metaverse) ที่เป็นการเชื่อมต่อโลกความจริงกับโลกเสมือนจริงผ่านอินเทอร์เน็ต ยิ่งทำให้นักเรียนเกิด

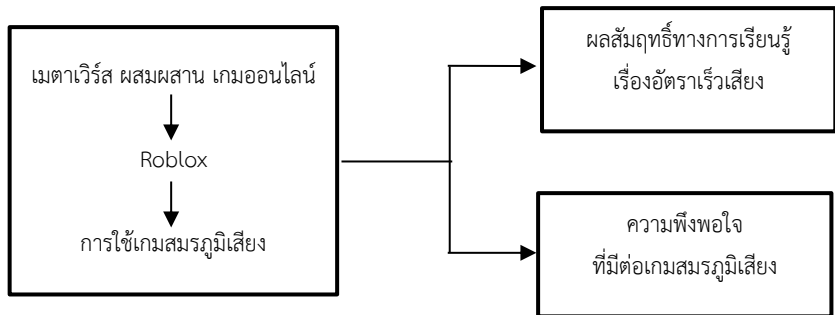
ความสนใจและเพิ่มศักยภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หรือระหว่างการเล่นเกมนี เนื่องจากเมตาเวิร์สเป็นแพลตฟอร์มที่นักเรียนได้เจอสภาพแวดล้อมเสมือนจริง โดยใช้รูปภาพสามมิติสามารถโต้ตอบ แบ่งปันความคิด ความรู้กับบุคคลอื่น ๆ ในโลกเสมือนจริง นักเรียนสามารถเล่นผ่านอุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์มือถือ (Onu et al., 2023)

จากความเป็นมาและปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้สร้างเกมสมรรถนะเสียงที่ผสมผสานระหว่างเกมออนไลน์สามมิติ และเมตาเวิร์ส ผ่านแพลตฟอร์ม Roblox เรื่องอัตราเร็วเสียง เพื่อเป็นสื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่ดี มีความหลากหลายและเรียนรู้วิชาฟิสิกส์อย่างสนุกสนาน ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย ผู้เล่นได้เรียนรู้และนำความรู้เรื่องอัตราเร็วเสียงมาใช้แก้ปัญหาเพื่อเอาชนะเกม เป็นการพัฒนาทั้งสติปัญญา ด้านเจตคติ และด้านทักษะ อันเป็นเป้าหมายสำคัญของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาเกมสมรรถนะเสียง ให้มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 75/75 และมีประสิทธิผลไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 0.50
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง อัตราเร็วเสียง ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้เกมสมรรถนะเสียง
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเกมสมรรถนะเสียง

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยศึกษา ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียนเพื่อกระตุ้นและพัฒนาผู้เรียน โดยพบว่าปัจจุบันนักเรียนส่วนใหญ่ชอบเล่นเกมออนไลน์ ผู้วิจัยจึงประยุกต์การเล่นเกมออนไลน์มาเป็นส่วนหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผสมผสานระหว่างเมตาเวิร์ส และเกมออนไลน์ผ่านแพลตฟอร์ม Roblox มาใช้เป็นส่วนหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำทนาย และส่งผลต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่องอัตราเร็วเสียง และมีความพึงพอใจต่อการใช้เกมสมรรถมิเสียง

ทบทวนวรรณกรรม

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกม

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกม คือกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนด อย่างสนุกสนานและทำทนาย

โดยการให้ผู้เรียนเล่นตามกติกา และนำเนื้อหาข้อมูลของเกม พฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่น และผลการเล่นเกมของนักเรียนมาใช้อภิปรายเพื่อสรุปบทเรียน (Khamanee, 2023) และนอกจากจะเป็นกิจกรรมที่สร้างความสนใจและความสนุกสนานให้แก่ นักเรียน เกมยังมีกฎเกณฑ์ กติกาที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เข้าใจและจดจำเนื้อหาได้ง่าย และพัฒนาทักษะต่าง ๆ รวดเร็ว อีกทั้งยังช่วยให้นักเรียนได้รู้จักกระบวนการทำงานร่วมกัน โดยเกมมีทั้งเกมที่เล่นคนเดียวหรือหลายคนแข่งขันกัน มีการกำหนดระบบการให้คะแนน หรือวิธีการตัดสินให้ชนะหรือแพ้ (Sinthapanon et al., 2022)

เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมให้มีประสิทธิภาพ (Khamanee, 2023) มีขั้นตอน ดังนี้

1. การเลือกและนำเสนอเกม เกมที่เลือกไม่ใช้เล่นเพื่อความสนุกสนานเท่านั้น ต้องมีการเพิ่มขั้นตอนการวิเคราะห์หรืออภิปรายเพื่อการเรียนรู้ โดยเกมที่ได้รับการออกแบบให้เป็นเกมการศึกษา มี 3 ประเภท ได้แก่ 1) เกมแบบไม่มีการแข่งขัน เช่น เกมการสื่อสาร เกมการตอบคำถาม 2) เกมแบบแข่งขัน เป็นเกมที่ช่วยให้การเล่มี ความสนุกสนานมากขึ้น และ 3) เกมจำลองสถานการณ์ (Simulation Game) เป็นเกมที่ จำลองสถานการณ์จริง ผู้เล่นต้องตัดสินใจจากข้อมูลที่มี และได้รับผลของการตัดสินใจ ซึ่งมี 2 ลักษณะ ได้แก่ บอร์ดเกม (Board Game) และเกมจำลองสถานการณ์ (Simulation Game)

2. การชี้แจงวิธีการเล่นและกติกาการเล่น กฎกติกาการเล่นเป็นสิ่งสำคัญในการเล่น เกม ดังนั้นผู้สอนควรจัดลำดับขั้นตอน ชี้แจงรายละเอียดที่ชัดเจน และให้ผู้เรียนซ้อมเล่นก่อนการเล่นจริง

3. การเล่นเกม ก่อนการเล่นผู้สอนควรจัดสถานที่ให้เอื้อต่อการเล่น และในบางกรณีต้องมีการควบคุมเวลา ในขณะที่ผู้เรียนกำลังเล่น ผู้สอนควรมีการติดตามสังเกตพฤติกรรมการเล่นของผู้เรียนอย่างใกล้ชิด และบันทึกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อนำไปใช้ในการอภิปรายหลังการเล่นเกม

4. การอภิปรายหลังการเล่น ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด เพื่อจะให้ผู้เรียน บรรลุเป้าหมายของการเรียนการสอน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ร่วมกันอภิปรายให้ตรง ประเด็นของจุดประสงค์ในการสอน ได้แก่ 1) เพื่อฝึกฝนเทคนิคและทักษะต่าง ๆ การอภิปรายควรมุ่งไปที่ทักษะนั้น ๆ ว่าผู้เรียนได้รับการพัฒนาทักษะมากน้อยเพียงใด และมีวิธีการใดที่ช่วยให้ประสบความสำเร็จมากขึ้น 2) เพื่อให้เรียนรู้เนื้อหาสาระจากเกมนั้น การอภิปรายในประเด็นได้เรียนรู้เนื้อหาสาระอะไรจากเกมบ้าง รู้ได้อย่างไร ด้วยวิธีใด มีความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นอย่างไร ได้ความเข้าใจนั้นมาจากการเล่นเกมส่วนใด และ 3) เพื่อให้ได้เรียนรู้ความเป็นจริงของสถานการณ์ต่าง ๆ การอภิปรายเน้นประเด็น ผู้เรียนได้ความรู้ความจริงอะไรบ้าง การเรียนรู้นั้นมาจากไหน และอย่างไร ผู้เรียนได้ ตัดสินใจอะไรบ้าง ทำไมจึงตัดสินใจเช่นนั้น มีข้อสรุปอย่างไร

เมตาเวิร์ส (Metaverse: จักรวาลเสมือน)

ปี ค.ศ. 2021 เมตาเวิร์สได้รับการนิยมนำใช้อย่างมาก โดยการใช้ความจริง เสมือน (Virtual Reality: VR) เป็นช่องทางสำคัญในการเข้าสู่เมตาเวิร์ส ซึ่งสอดคล้องกับ แอปพลิเคชัน Facebook ที่เป็นเครือข่ายสังคมที่ใหญ่ที่สุดในโลก ก็ได้เปลี่ยนชื่อ แปรนด์เป็น MetaFacebook ทั้งนี้ด้านการศึกษาก็ผ่านมามีการนำเมตาเวิร์สมาใช้ เนื่องจากทำให้การศึกษาได้รับการพัฒนา ขยายโอกาสทางการศึกษา เพราะเมตาเวิร์ส ลดข้อจำกัดเรื่องพื้นที่ เวลา ค่าใช้จ่าย ในขณะที่เดียวกันเมตาเวิร์สสามารถใช้ ในการพัฒนาการเรียนรู้ การสอนภาษา การสอนทักษะ และสมรรถนะที่จำเป็นของผู้เรียน ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากเมตาเวิร์สช่วยให้ผู้ใช้ได้พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน ความเป็นอิสระในการทำงาน นอกจากนี้ เมตาเวิร์สยังเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่น่าสนใจ สามารถกำหนดทิศทางการเรียนรู้ โดยเฉพาะเมื่อนำเกมมาใช้ร่วมกับเมตาเวิร์สจะยิ่งทำให้นักเรียนเกิดความสนใจมากขึ้น เนื่องจากทำให้นักเรียนเกิดความท้าทายในการหาคำตอบ เพื่อจะให้ผ่านด่านไปได้ (Han et al., 2023) ปี ค.ศ. 2022 แนวคิดเมตาเวิร์สได้นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียนอย่างกว้างขวาง เพราะเมตาเวิร์สสามารถให้ทุกคนได้เรียนรู้ ทุกที่ ทุกเวลา ไม่ได้เรียนเฉพาะในห้องเรียน ดังนั้น ในอนาคตโรงเรียน

เมตาเวิร์สจะมีรูปแบบแตกต่างจากโรงเรียนในปัจจุบัน เป็นโรงเรียนในรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ จะมีการพัฒนาหนังสือธรรมดาให้เป็นหนังสือ 3 มิติ แอนิเมชัน เสียง วิดีโอ กราฟิก เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจผ่านการมองเห็น การได้ยิน การได้สัมผัส โดยผสมผสานระหว่างความจริงเสมือน ความจริงเสริม (Augmented Reality: AR) ความจริงผสม (Mixed Reality: MR)

เมตาเวิร์สเป็นการเชื่อมต่อโลกความเป็นจริงกับโลกเสมือนจริงผ่านอินเทอร์เน็ตและอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ามาใช้งาน โดยกลุ่มผู้ใช้ที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกัน แลกเปลี่ยนประสบการณ์แบบไร้พรมแดนใน 4 มิติ ได้แก่ 1) Virtual Reality : ความจริงเสมือน เป็นสภาพแวดล้อมเสมือนที่เราหลุดเข้าไปอยู่ในอีกโลกหนึ่ง สามารถโต้ตอบหรือมีประสบการณ์บนโลกเสมือน ผ่านจอคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ หรือแว่น VR 2) Augmented Reality : ความจริงเสริม เป็นการนำโลกเสมือนมาผสมผสานกับสิ่งแวดล้อมบนโลกความจริง เราจะสามารถมองเห็นสื่อเสมือนพร้อมกับโลกจริง แต่ไม่สามารถมีปฏิสัมพันธ์ตอบสนองกลับได้ 3) Mixed Reality เป็นการผสมผสาน VR และ AR เข้าด้วยกัน เราจะสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับโลกเสมือนได้บนพื้นหลังที่เป็นสิ่งแวดล้อมจริงผ่านอุปกรณ์อย่าง HoloLens ของ Microsoft หรือ Apple Glasses ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนที่เข้าใจได้ยาก และ 4) XR : Extended Reality เป็นการรวม VR AR และ MR เข้าด้วยกัน เป็นการผสมผสานความจริงเสมือนความจริงและช่องทางการสื่อสารระหว่างคนกับเครื่องจักร เราจะเชื่อมต่อข้อมูลกับเครือข่ายและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานคนอื่น ๆ ได้ ซึ่งในอนาคตการแยกแยะว่าสิ่งใด คือ VR AR MR คงจะทำได้ยาก การเรียก XR จึงทำให้ครอบคลุมมากกว่า (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2023)

การใช้เมตาเวิร์สในการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์มีประโยชน์และข้อดี (Niyomves, 2023) ดังนี้

1. ประสบการณ์การเรียนรู้ที่สมจริง (Immersive Learning Experience) โดยผู้เรียนได้รับการฝึกฝน และเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมที่เสมือนจริง จำลองสถานการณ์

ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในโลกความจริง เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาและการทำงาน ในสถานการณ์ที่กำหนด เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้เข้าร่วมอย่างเต็มที่ ในสภาพแวดล้อมที่สร้างขึ้น ประสบการณ์นี้มีลักษณะทำให้ผู้เรียนรู้สึกเหมือนถูกนำไปสู่ สถานการณ์หรือสภาพแวดล้อมที่ตนเองไม่สามารถเข้าถึงได้ในชีวิตประจำวัน ประสบการณ์เรียนรู้ช่วยสร้างความสนุกสนาน และนำตื่นเต้นในกระบวนการเรียนรู้ของ ผู้เรียน

2. ความสามารถในการปรับใช้ และแก้ไขปัญหา (Adaptability and Problem-solving) โดยผู้เรียนสามารถฝึกฝนทักษะการปรับตัวและแก้ไขปัญหาในสภาพแวดล้อม ที่เปลี่ยนแปลงได้บ่อยครั้งที่สามารถให้ความสำคัญในการเรียนรู้และวิธีการจัดการ กับสถานการณ์ที่ซับซ้อน

3. การเรียนรู้แบบก้าวหน้า (Progressive Learning) โดยเพิ่มความหลากหลาย ให้กับการสอนและสร้างการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน และช่วยส่งเสริม ความก้าวหน้าในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ การแก้ไข ปัญหาและความสามารถในการสะสมความรู้ในระดับที่สูงขึ้น

4. การเชื่อมต่อและการสื่อสาร (Connectivity and Communication) เป็นการ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสื่อสาร และเชื่อมต่อกับผู้เรียนที่มีทักษะและความสนใจที่คล้ายคลึงกัน การสร้างพื้นที่สำหรับการเรียนรู้ และพูดคุยที่มีอยู่ในเมตาเวิร์สนั้นทำให้การแลกเปลี่ยน ประสบการณ์เป็นเรื่องง่ายและมีความสนุกสนาน ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ และมีความเต็มใจ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ และติดต่อสื่อสารกับครู หรือผู้อื่นได้อย่างรวดเร็วและง่าย

5. การเรียนรู้และการสอนตลอดชีวิต (Lifelong Learning) เป็นการเปิดโอกาส ให้คนทั้งในวัยรุ่นและผู้ใหญ่สามารถศึกษาและพัฒนาตัวเองได้ตลอดชีวิต โดยเมตาเวิร์ส ช่วยส่งเสริมและสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ที่ไม่สิ้นสุดในระยะเวลาที่ใช้ในชีวิต นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นและพร้อมที่จะพัฒนาตนเองในทุก ๆ ด้านของชีวิต

6. ความสนุกสนานและท้าทาย (Engagement and Challenge) โดยช่วยสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่น่าสนุกและท้าทาย ซึ่งอาจจะกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในกระบวนการเรียนรู้อย่างเต็มที่ ซึ่งความสนุกสนานและท้าทายเป็นปัจจัยที่สำคัญในการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความเต็มใจและกระตือรือร้น

Roblox

Roblox เป็นแพลตฟอร์มที่มีชื่อเสียงมากที่สุดในเมตาเวิร์ส (Metaverse: จักรวาลนิมิต) โดยมีการสร้างพื้นที่เสมือน 3 มิติที่ยั่งยืน และอยู่ในจักรวาลเสมือน (Virtual Universe) Roblox ได้พัฒนาขึ้นค่อนข้างรวดเร็ว มีจำนวนผู้ใช้งานเพิ่มขึ้น 12 ล้านในปี ค.ศ. 2018 ไปจนถึง 42.1 ล้านในปี ค.ศ. 2021 อีกทั้ง Roblox อยู่อันดับที่ 47 ของแอปพลิเคชันที่มีคนใช้มากที่สุดในเดือนมกราคม ปี ค.ศ. 2020 และขึ้นเป็นอันดับที่ 29 ในเดือนสิงหาคม ปี ค.ศ. 2020 และในปี ค.ศ. 2021 Roblox มีผู้ใช้จ่ายเงินทั้งหมด 150 ล้านคน และผู้ใช้จ่ายวัน 40 ล้านคน โดยผู้ใช้งานส่วนใหญ่จะมีอายุน้อยกว่า 13 ปี คิดเป็น 54.86% ของจำนวนผู้ใช้ทั้งหมด และในประเทศสหรัฐอเมริกาผู้ใช้ 55% เป็นเด็ก GEN Z ที่ลงทะเบียนใช้บริการกับ Roblox เมื่อสำรวจจำนวนการใช้งานมีการใช้งานเฉลี่ย 2.6 ชั่วโมงต่อวัน เหตุผลที่เด็กส่วนใหญ่ ใช้ Roblox เนื่องจากผู้เล่นสามารถสร้างสภาพแวดล้อม สร้างโลกของตนเองในแพลตฟอร์มได้ และผู้เล่นสามารถสร้างเกมที่มีการตอบสนองความต้องการของตนเอง และที่สำคัญ Roblox มี 8 สิ่งสำคัญของเมตาเวิร์ส ได้แก่ ความเป็นตัวตน เพื่อน สมรรถนะ ทุกที่ ความเรียบง่าย ความหลากหลายของเนื้อหา เศรษฐกิจ และความปลอดภัย จึงทำให้ได้รับความนิยมในผู้ใช้ที่มีอายุน้อย (Han et al., 2023) Roblox เป็นเกมที่ให้ผู้ใช้ได้ร่วมกิจกรรมเสมือนจริง มีการสร้างสรรค์เกมจากความเป็นจริง การจำลอง 3 มิติ ให้ผู้ใช้ได้หาคำตอบโดยใช้ความรู้ของตนเอง เพื่อให้สามารถผ่านด่านต่อไปจนจบเกม โดยผู้เล่นสามารถเข้าร่วมเกม ผ่านเว็บไซต์ <https://www.roblox.com> และจะมี link เฉพาะสำหรับเกมต่าง ๆ ตามที่สร้างไว้ (Meier et al., 2020)

Roblox เป็นเกมรูปแบบเมตาเวิร์ส ที่ผสมผสานระหว่าง ภาพกราฟฟิก 3 มิติ แอนิเมชัน อวตาร (Avatar) แบบบล็อกสีเหลี่ยม โดยเพิ่มเนื้อหาเกมที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สร้างตัวละครอวตารขึ้นมา เพื่อให้ผู้เล่นนำองค์ความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาและผ่านด่านไปยังจุดมุ่งหมายเพื่อชัยชนะ นอกจากนี้ Roblox ไม่ได้เป็นเพียงแค่แพลตฟอร์มฟรีสำหรับนักเรียนในการสร้างเกมและการเปิดโอกาสแบ่งปันกับชุมชนที่ใหญ่ขึ้น แต่ยังเป็นแพลตฟอร์มเกมที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ประสบการณ์ชีวิตในโลกเสมือน และยังช่วยให้นักเรียนสามารถสร้างเกมอย่างมืออาชีพ วางแผนและคิดเชิงคอมพิวเตอร์ พัฒนาการเล่าเรื่อง ปรับปรุงทักษะการนำตนเอง ความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การเขียนโค้ด การทดสอบและการรวบรวมคำติชม การเข้าใจในการเป็นพลเมืองดิจิทัล และที่สำคัญ คือ เป็นเครื่องมือการศึกษาที่สำคัญด้วย โดยครูสามารถใช้แพลตฟอร์มดิจิทัลของ Roblox เพื่อสื่อความรู้ หรือจำลองเหตุการณ์ การสร้างบทเรียนฟรี การพัฒนาข้อมูลการเรียนการสอน และเพื่อเป็นการป้องกันผลกระทบจากการใช้ Roblox และการลดความเสี่ยงในการเรียนรู้ ควรดำเนินการดังนี้ 1) ตั้งค่าความเป็นส่วนตัวให้มีการป้องกันเต็มรูปแบบ เพื่อจำกัดความเสี่ยง เช่น การสนทนา 2) ใช้เซิร์ฟเวอร์ส่วนตัวเพื่อให้ครูสามารถจำกัดจำนวนผู้เล่นที่เข้าร่วมเล่นเกม และ 3) เปิดใช้คุณลักษณะการเลือกเสื้อผ้าของอวตาร ที่สามารถตรวจจับเสื้อผ้าที่เหมาะสมโดยอัตโนมัติที่จะใช้ในเกม ทั้งนี้ การวางแผนการเรียนรู้โดยใช้ Roblox มีขั้นตอน ดังนี้ 1) เตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น คอมพิวเตอร์ พร้อมการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต 2) ติดตั้ง Roblox Studio เพื่อรันเกมในคอมพิวเตอร์ หรือหากนักเรียนใช้แอปพลิเคชัน Roblox ในการเล่นเกม ครูจะใช้ Roblox Studio ในการออกแบบการเรียนรู้ให้ถูกต้อง 3) ลงทะเบียนสร้างบัญชี Roblox โดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะในการสมัคร การลงทะเบียน อธิบายความปลอดภัยของบัญชีของนักเรียน รวมถึงการสร้างรหัสผ่านที่มีระดับความปลอดภัยสูง และ 4) การรันแอปพลิเคชัน และเลือกเกมที่ถูกต้องสำหรับชั้นเรียน โดยเลือกเกมการเรียนรู้ที่ออกแบบโดยครูผู้สอนผ่าน Roblox Studio (Wardhana, 2021)

เกมสมรรถมิเสี่ยงตามแนวคิดเมตาเวิร์สผสมผสานเกมออนไลน์

เกมสมรรถมิเสี่ยง ได้นำแนวคิดของจากใช้เมตาเวิร์สที่เน้นการใช้ความจริงเสมือนมาเป็นส่วนหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งแนวคิดนี้ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนน่าสนใจมากขึ้น เนื่องจากนักเรียนได้เรียนรู้องค์ความรู้ที่มีความใกล้เคียงความเป็นจริง (Han et al., 2023) และเมื่อนำแนวคิดเมตาเวิร์สมาผสมผสานกับการใช้เกมออนไลน์ ยิ่งทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสนุกสนานมากขึ้น เนื่องจากนักเรียนได้รับองค์ความรู้ผ่านการเล่นเกมออนไลน์ที่สามารถพัฒนาตนเองได้ตลอดเวลา และการนำเกมออนไลน์ Roblox ที่เป็นที่ยอมรับในปัจจุบันยังทำให้นักเรียนเกิดความท้าทายในการหาคำตอบเพื่อใช้ในการผ่านด่าน (Meier et al., 2020; Wardhana, 2021)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่องอัตราเร็วเสียง

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เป็นผลลัพธ์ที่หลากหลายที่ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยด้านต่าง ๆ ทั้งสติปัญญา สังคม และสิ่งแวดล้อม สถานศึกษาโดยส่วนใหญ่นิยมใช้เกรดและผลการสอบในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เป็นหลัก (Barbosa et al., 2020) นอกจากนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถือเป็นการบรรลุเป้าหมายหรือประสบความสำเร็จของการศึกษาของนักเรียน ซึ่งจะวัดโดยการสอบหรือการประเมินอย่างต่อเนื่อง และยังมี การวัดผลการเรียนผ่านเกรดเฉลี่ยสะสม (Batool, 2020)

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้จัดทำวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมสำหรับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่จำเป็นต้องเรียนเนื้อหาในสาระชีววิทยา เคมี ฟิสิกส์ และโลกดาราศาสตร์ และอวกาศ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาในด้านวิทยาศาสตร์ โดยรายวิชาฟิสิกส์เรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติและการค้นพบทางฟิสิกส์ แรงและการเคลื่อนที่ และพลังงาน โดยเนื้อหาเรื่องอัตราเร็วเสียง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งตรงกับมาตรฐาน ว 6.2 ตัวชี้วัด ม.4-6/5 - ม.4-6/7 (Ministry of Education, 2017)

ความพึงพอใจ

แนวคิดต่าง ๆ เกี่ยวกับความพึงพอใจ กล่าวโดยสรุป ดังนี้

ความพึงพอใจคือระดับความรู้สึกและทัศนคติที่พอใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งของบุคคล ที่ทำแล้วเกิดความรู้สึกมีความสุขใจการทำสิ่งนั้นๆ ไม่ว่าจะเป็นจากบุคคลและกิจกรรมต่าง ๆ ความรู้สึกเชิงบวกหรือเชิงลบก็ได้ขึ้นอยู่กับ การตอบสนองความต้องการของบุคคล นั้นว่าจะเกิดความรู้สึกพึงพอใจมากน้อยเพียงใด หากมีความพึงพอใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งย่อมได้รับการตอบสนองที่เร็ว และทำให้สิ่งนั้นประสบความสำเร็จ ในทางตรงกันข้ามหากไม่ได้รับ ความพึงพอใจก็ย่อมทำให้ไม่ได้รับการตอบสนองอย่าง ที่ควรจะเป็น นอกจากนี้ ความพึงพอใจมักถูกมองว่าเป็นความรู้สึกสมหวังหรือความสุขของบุคคลที่ได้รับ จากการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ และมีความเชื่อมโยงในเชิงบวกหรือเชิงลบ ความรู้สึกหรือระดับความพึงพอใจนั้นจะส่งผลต่อประสิทธิผลของการทำงาน กล่าวคือ หากมีความพึงพอใจเชิงบวกทำให้มีการเพิ่มประสิทธิผลในการทำงาน การทำงานนั้น มีความสำเร็จ แต่หากมีความพึงพอใจเชิงลบส่งผลให้ประสิทธิผลในการทำงานลดลง กระบวนการทำงานอาจจะไม่ประสบความสำเร็จ หรือประสบความสำเร็จช้าลง (Promdaw, 2018; Khumathurot et al., 2019; Khan et al., 2021)

องค์ประกอบของความพึงพอใจ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบภายใน องค์ประกอบภายนอก และองค์ประกอบเสริมแรง หากต้องการ ประเมินความพึงพอใจจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ กล่าวคือ องค์ประกอบภายใน ประกอบด้วย ความสำเร็จในงานและความสามารถในการใช้ความสามารถของตนเอง รวมถึงข้อบกพร่องของตนเอง ส่วนองค์ประกอบภายใน ประกอบด้วย ความก้าวหน้า นโยบายทางธุรกิจ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลที่เกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติกิจกรรม การยอมรับ และองค์ประกอบเสริมแรง ประกอบด้วย การให้การเสริมแรงจากผู้ที่ เกี่ยวข้องระหว่างปฏิบัติกิจกรรม (Khan et al., 2021) ซึ่งสอดคล้องกับ Promdaw (2018) ที่กล่าวถึงองค์ประกอบที่ทำให้เกิดความพึงพอใจที่สอดคล้องกัน ซึ่งประกอบด้วย ลักษณะของงานที่ทำ การนิเทศงาน ความมั่นคงในงาน เพื่อนร่วมงานและการดำเนินงาน

ภายใน สภาพการทำงาน ค่าจ้าง ความก้าวหน้าในการทำงาน ลักษณะทางสังคม การติดต่อสื่อสาร และผลตอบแทนที่ได้รับจากการทำงาน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Khongyai et al. (2020) ได้ศึกษาความเข้าใจคำศัพท์ทางชีววิทยา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา และเจตคติต่อวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพนัสพิทยาคาร จำนวน 42 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน ร่วมกับการใช้เทคนิคเกม ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 และทำการทดลอง 4 สัปดาห์ รวมจำนวน 14 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที (ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ 4 แผน) โดยกิจกรรมในห้องเรียนนำกิจกรรมเกมมาใช้ระหว่างจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านในส่วนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นอกชั้นเรียนนักเรียนทำการศึกษาคลิปวิดีโอ และจดบันทึกผลการศึกษาลงในแบบบันทึก โดยนักเรียนสามารถบริหารจัดการเวลาได้ตามต้องการ ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีแบบทดสอบย่อยท้ายวงจร เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 4 ชุด โดยวงจรชุดที่ 1, 3 และ 4 มีจำนวนชุดละ 5 ข้อ และวงจรที่ 2 มีจำนวน 10 ข้อ เครื่องมือที่ใช้ในการเปรียบเทียบมีจำนวน 2 ฉบับ ได้แก่ แบบทดสอบวัดความเข้าใจคำศัพท์ทางชีววิทยา เป็นแบบทดสอบปรนัยแบบตอบสั้น จำนวน 15 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ผลการวิจัย พบว่านักเรียนมีความเข้าใจคำศัพท์ทางชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 และเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

Chainarong and Wongkamjan (2022) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโพ้นทองพัฒนวิद्या

จำนวน 44 คน ดำเนินการภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โดยนำกิจกรรมเกมมาใช้เป็นคะแนนระหว่างเรียนทั้ง 7 ชั้น จำนวน 12 ชั่วโมง (ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ 6 แผน) ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละครั้งจะเก็บคะแนนจากการทำกิจกรรมการเล่นเกม วิทยาศาสตร์และจากการทำใบงานเพื่อนำมาหาค่าประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรม เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกัน ประกอบด้วยแบบทดสอบแบบเลือกตอบ จำนวน 35 ข้อ และแบบอัตนัยจำนวน 5 ข้อ ในการวัดผลสัมฤทธิ์ผลการวิจัย ผลการวิจัย พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพ 89.17 /76.08 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

Boonchuen et al. (2023) ได้พัฒนาสื่อการเรียนรู้ 3 มิติ ผ่านเมตาเวิร์ส กรณีศึกษาคลองแม่ข่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบึงพัฒนาวิทยาคม จำนวน 41 คน โดยผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาระบบเมตาเวิร์สตามแบบ ADDIE Model 5 ขั้นตอน เพื่อพัฒนา เมตาเวิร์สคลองแม่ข่า โดยเนื้อหามีความเกี่ยวข้องกับแหล่งท่องเที่ยว คลองแม่ข่า เมื่อดำเนินการพัฒนาเสร็จสิ้นให้นักเรียนทดลองใช้งานเมตาเวิร์สคลองแม่ข่า ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ และให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจผ่านแบบ ประเมินออนไลน์ (Google Forms) ผลการวิจัยพบว่า เมตาเวิร์สคลองแม่ข่าสามารถ นำมาใช้เป็นสื่อประกอบการสอนรายวิชาวิทยาการคำนวณ และนักเรียนมีความพึงพอใจ ต่อสื่อการเรียนรู้ 3 มิติ ผ่านเมตาเวิร์สอยู่ในระดับมาก

Meier et al. (2020) ได้ทำการวิจัย โดยการใช้เกม Roblox เพื่อสร้างทัวร์เสมือนจริงและการเรียนรู้เกี่ยวกับมรดกทางประติมากรรม ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา จำนวน 53 คน ผู้วิจัยพัฒนาการจำลองสภาพแวดล้อมในเมืองโดยใช้โปรแกรมสร้างวิดีโอ เกม 3 มิติแบบโต้ตอบได้ โดยใช้เกม Roblox และจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 2 กิจกรรม ได้แก่ 1) กิจกรรมที่ผู้สอนเป็นผู้ดำเนินการสร้างเส้นทางเสมือนจริงนำเพื่อ เสนอประติมากรรม Las Ramblas และ Sculptures เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้และค้นเคย

กับการใช้งาน Roblox และสำรวจประติมากรรมแต่ละชิ้น และ 2) กิจกรรมที่นักเรียนดำเนินการเป็นกลุ่มให้อิสระในการออกแบบ โดยนักเรียนร่วมสร้างโลกเสมือน โดยให้จำลองมรดกทางประติมากรรมของเมือง Santa Cruz de Tenerife โดยเฉพาะถนน Rambla ที่สามารถเดินทางได้ทั่วเมือง และสวนสาธารณะ Garcia Sanabria และนักเรียนต้องให้ข้อมูลเกี่ยวกับประติมากรรมที่น่าเสนอ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 2 ชุด โดยชุดที่ 1 ให้นักศึกษาตอบเมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมที่ 1 เพื่อสอบถามเกี่ยวกับการรับรู้ ความคุ้นเคยในการใช้ Roblox และชุดที่ 2 ให้นักศึกษาตอบเมื่อดำเนินกิจกรรมที่ 2 เสร็จสิ้นผู้วิจัย เพื่อสอบถามเกี่ยวกับการใช้ Roblox ผลการวิจัย พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ เกม Roblox ทำให้เกิดการกระตุ้นและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ทั้งด้านเนื้อหา และกิจกรรมที่มีความเหมาะสมในการเรียนรู้ และกลุ่มตัวอย่างเสนอแนะเพิ่มเติมว่าควรเพิ่มการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยดิจิทัลมากขึ้น

Alhasan et al. (2023) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษามุมมอง ข้อคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับการใช้ Roblox กับนักศึกษาปริญญาตรีที่เคยใช้ Roblox จำนวน 10 คน โดยนักศึกษาที่เลือกมามีความเชี่ยวชาญด้านมัลติมีเดีย ของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในบาห์เรน มีอายุระหว่าง 18 – 22 ปี เพื่อศึกษาโอกาส ความท้าทาย ทิศทางการเรียนรู้มัลติมีเดียในอนาคต และตรวจสอบ Technology Acceptance Model (TEM) จากมุมมองของนักศึกษา ผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง โดยกำหนดแนวคำถามไว้ล่วงหน้าและเปิดโอกาสให้นักศึกษาตอบแบบกว้าง นอกจากนี้ คำถามออกแบบมาเพื่อให้มีการอภิปรายเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ และแนวทางปฏิบัติประสบการณ์ของนักศึกษาเกี่ยวกับ Roblox การสัมภาษณ์มีการบันทึกเสียงและได้จัดทำไดอารี่สะท้อนความคิดเพื่อรวบรวมความคิดและข้อมูลเชิงลึกที่เกี่ยวข้องกับการสัมภาษณ์ นอกจากนี้การสัมภาษณ์เป็นการสัมภาษณ์ 2 รูปแบบคือแบบตัวต่อตัว และแบบออนไลน์ตามความจำเป็น ผลการวิจัย พบว่า การใช้ Roblox เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสำหรับการศึกษาระดับอุดมศึกษา เพราะมีความใกล้เคียงธรรมชาติ

และไม่จำเป็นต้องมีคอร์สการสอนที่ยาวนาน ถึงแม้ว่านักเรียนบางคนยังไม่เคยใช้มาก่อน ก็สามารถเข้าถึงและทำความเข้าใจการใช้ Roblox ได้ง่าย และง่ายต่อการเรียนรู้ เพิ่มความสนใจและความคิดสร้างสรรค์ มีความตื่นเต้น ทำให้ชั้นเรียนมีความสนุกสนาน ส่งผลให้มีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น

ขอบเขตการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียน วิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สุราษฎร์ธานี ชุมพร ในเขตอำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี 4 โรงเรียน นักเรียน 104 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ โรงเรียนพรพิพิทยาคม จำนวน 26 คน โดยใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) และใช้ห้องเรียนเป็น หน่วยของการสุ่ม

เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ รายวิชา ฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว32203 เรื่อง อัตราเร็วเสียง สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐาน ว 6.2 ตัวชี้วัด ม.4-6/5 - ม.4-6/7

ระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โดยวิจัยจำนวน 1 ครั้ง 2 ชั่วโมง (ไม่รวมสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest – Posttest Design (Buason, 2018) ดังนี้

$$O_1 \quad X \quad O_2$$

โดย O_1 หมายถึง การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่องอัตราเร็วเสียงก่อนเรียน
 X หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมสมรรถนะเสียง
 O_2 หมายถึง การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่องอัตราเร็วเสียงหลังเรียน

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียน วิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา สุราษฎร์ธานี ชุมพร ในเขตอำเภอบ้านนาสาร จำนวน นักเรียน 104 คน จาก 4 โรงเรียน รวม 5 ห้องเรียน ได้แก่ โรงเรียนพรุพิทยาคม 1 ห้องเรียน จำนวน 26 คน โรงเรียนควนสุบรรณวิทยา 1 ห้องเรียน จำนวน 10 คน โรงเรียนท่าชีวิทยาคม 1 ห้องเรียน จำนวน 8 คน และโรงเรียนบ้านนาสาร 2 ห้องเรียน จำนวน 60 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ โรงเรียนพรุพิทยาคม จำนวน 26 คน โดยใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) และใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

1. เกมสมรรถมิเสียง คือ เกมที่เล่นผ่านระบบเมตาเวิร์ส (Metaverse) ลักษณะของเกมเป็นเกมออนไลน์สามมิติผ่านแพลตฟอร์ม Roblox โดยให้นักเรียนเข้าไปปฏิบัติภารกิจให้ลุล่วงผ่านตัวละคร ลักษณะภารกิจเป็นการตอบคำถามผ่านรูปแบบของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับอัตราเร็วเสียงที่ได้ทำการสอน และมีการเฉลยคำตอบเมื่อนักเรียนทุกคนหลังเล่นเกมเสร็จสิ้น มีขั้นตอนการสร้างโดยใช้หลักการของ ADDIE MODEL (Ee et al., 2022; Soraya & Mardianto, 2022) ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์ (A: Analysis) ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อกำหนดขอบเขตของเนื้อหา ตามมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดชั้นปี คำอธิบายรายวิชา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเกมสมรรถมิเสียง โดยเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เรื่อง อัตราเร็วเสียง ประกอบด้วย 1) แหล่งกำเนิดของเสียง 2) ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราเร็วเสียง และ 3) การเคลื่อนที่ของเสียง

1.2 การออกแบบ (D: Design) ดำเนินการเรียบเรียงลำดับการนำเสนอเกม ศึกษาโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาเกมทั้งด้านการเลือกรูปแบบการนำเสนอ การใช้รูปภาพประกอบ การแสดงผลและวิธีการเล่นเกม

1.3 การพัฒนา (D: Development) นำข้อมูลจากขั้นตอนการออกแบบมาดำเนินการสร้างและพัฒนาเกมสมรรถมิเสียง และนำเกมสมรรถมิเสียงไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมเกมสมรรถมิเสียง โดยมีความเหมาะสมทั้งฉบับอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.20 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.35 และมีค่าเฉลี่ยในรายข้อระหว่าง 4.00 ถึง 4.33 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.00 ถึง 0.58

1.4 การทดลองใช้ (I: Implement) นำเกมสมรรถมิเสียงที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้เพื่อหาค่าประสิทธิภาพและประสิทธิผล

กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 23 คน โดยได้ค่าประสิทธิภาพและประสิทธิผลเท่ากับ 75.65/76.06 และ 0.54 ตามลำดับ

1.5 การประเมินผล (E: Evaluation) ดำเนินการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากการใช้เกมสมรภูมิ



ภาพที่ 1 ตัวอย่างเกมสมรภูมิเสียง (Roblox)

ที่มา : <https://www.roblox.com/games/12255457334/Game-sound-rate>

2. แผนการจัดการเรียนรู้อัตราเร็วเสียง จำนวน 1 แผน 2 ชั่วโมง (ไม่รวมสอบก่อนเรียนและหลังเรียน) ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 จำนวน 2 ชั่วโมง เรื่อง อัตราเร็วเสียง มีเนื้อหาเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดของเสียง ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราเร็วเสียง และการเคลื่อนที่ของเสียง มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาโครงสร้างหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2.2 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้อัตราเร็วของเสียง จำนวน 1 แผน เวลา 2 ชั่วโมง

2.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยมีความเหมาะสมทั้งฉบับอยู่ในระดับมาก 4.03 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.46

2.4 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ

2.5 จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง อัตราเร็วเสียง เป็นแบบทดสอบประเภทปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน โดยสลับคำถามและตัวเลือกระหว่างแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาโครงสร้างหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อวิเคราะห์และกำหนดขอบเขตของเนื้อหาในการสอบ และศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ เทคนิคการสร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

3.2 สร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์ เรื่องอัตราเร็วเสียง ตามขอบเขตของเนื้อหา จำนวน 20 ข้อ

3.3 หาคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนฟิสิกส์ จำนวน 3 ท่าน ประเมินเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม (Index of item objective congruence: IOC) ความถูกต้องด้านภาษา ตัวเลือก และการใช้คำถาม โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 และคัดเลือกข้อสอบ 10 ข้อ ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67 ถึง 1.00 โดยข้อสอบที่คัดเลือกมีความครอบคลุมขอบเขตของเนื้อหา และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ได้ครบถ้วนตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

3.4 จัดพิมพ์แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

4. แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมสมรรถนะเสียง เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของ Likert (Likert Scale) จำนวน 18 ข้อ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ เพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหาของการวัดความพึงพอใจ จำนวน 2 ด้าน ได้แก่ ด้านการจัดกระบวนการเรียนการสอน และด้านเกมสมรภูมิ

4.2 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมสมรภูมิเสียง รูปแบบแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 18 ข้อ โดยแบ่งเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านการจัดกระบวนการเรียนการสอน จำนวน 8 ข้อ และด้านเกมสมรภูมิเสียงจำนวน 10 ข้อ

4.3 หาคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนฟิสิกส์ จำนวน 3 ท่าน ประเมินเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องจุดประสงค์และข้อคำถาม (Index of item objective congruence: IOC) และความถูกต้องด้านการใช้คำถาม โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องทั้งฉบับเท่ากับ 1.00

4.4 จัดพิมพ์แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมสมรภูมิเสียง ฉบับสมบูรณ์จำนวน 18 ข้อ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองทุกขั้นตอน ดังนี้

1. จัดปฐมนิเทศเพื่อทำความเข้าใจกับนักเรียน และทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้เกมสมรภูมิเสียง ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยดำเนินการสอนประกอบกับใบความรู้ และให้นักเรียนเล่นเกมสมรภูมิเสียงเป็นรายบุคคลผ่านโทรศัพท์มือถือเพื่อเก็บรวบรวมเป็นคะแนนระหว่างเรียน
3. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเกมสมรภูมิเสียง

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพและประสิทธิผลของเกมสมรรถมิเสียง โดยใช้สถิติประสิทธิภาพ (E_1/E_2) และประสิทธิผล (E.I.)
2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง อัตราเร็วเสียง ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการใช้เกมสมรรถมิเสียง โดยใช้สถิติการทดสอบที่แบบสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน
3. การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการใช้เกมสมรรถมิเสียง โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพและประสิทธิผลของเกมสมรรถมิเสียง ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพและประสิทธิผลของเกมสมรรถมิเสียง

คะแนน ก่อนเรียน		คะแนนระหว่างเรียน			คะแนนทดสอบหลังเรียน			E_1/E_2	E.I
คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	E_1	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	E_2		
10	4.19	5	3.77	75.38	10	7.69	76.92	75.38/76.92	0.60

จากตารางที่ 1 พบว่า เกมสมรรถมิเสียงมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 75.38/76.92 และมีค่าประสิทธิผลเท่ากับ 0.60 ซึ่งผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 75/75 และ 0.50 ตามลำดับ

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง อัตราเร็วเสียง ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการใช้เกมสมรภูมิเสียง ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง อัตราเร็วเสียง ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการใช้เกมสมรภูมิเสียง

	$\bar{X}$	S	$\bar{D}$	S_d	T (2-tail)
หลังเรียน	7.69	0.79	3.50	1.39	2.06**
ก่อนเรียน	4.19	1.36			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนโดยใช้เกมสมรภูมิเสียงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการใช้เกมสมรภูมิเสียง ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการใช้เกมสมรภูมิเสียง

ข้อความ	$\bar{X}$	S	ระดับ
ด้านการจัดกระบวนการเรียนการสอน	4.62	0.43	มากที่สุด
ด้านเกมสมรภูมิเสียง	4.66	0.51	มากที่สุด
รวมทั้งฉบับ	4.64	0.47	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64$, $S = 0.47$) เมื่อพิจารณาภาพรวมรายด้านพบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดทั้ง

2 ด้าน (ด้านการจัดกระบวนการเรียนการสอน ($\bar{x} = 4.62$, $S = 0.43$) และด้านเกมสมรภูมิ ($\bar{x} = 4.66$, $S = 0.51$)

องค์ความรู้ใหม่ และการนำไปใช้ประโยชน์

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการประยุกต์รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ผ่านระบบ เมตาเวิร์ส (Metaverse) ร่วมกับเกมออนไลน์สามมิติผ่านแพลตฟอร์ม Roblox โดยมีการนำรูปแบบของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มาใช้ในการผ่านด่าน จึงทำให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน อีกทั้งนักเรียนได้เรียนรู้เสมือนจริงผ่านการเล่นเกมออนไลน์ที่สามารถเรียนรู้หรือพัฒนาตนเองได้ตลอดเวลา นอกจากนี้ ระหว่างการดำเนินการวิจัยพบว่านักเรียนมีความสนุกสนาน และเกิดความท้าทายระหว่าง การเล่นเกม เพราะรูปแบบเกมสมรภูมิมีการผสมผสานทั้งเมตาเวิร์ส ภาพ 3 มิติ รูปแบบเกมออนไลน์ และ Roblox จึงส่งผลให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ พร้อมเข้าสู่โลกในยุคดิจิทัล และนักเรียนสามารถทบทวนความรู้ได้ตลอดเวลา

สรุปผลการวิจัย

จากการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง อัตราเร็วเสียง โดยใช้เกมสมรภูมิ เสียง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพรพิทยาคม สรุปผลได้ ดังนี้

1. เกมสมรภูมิเสียง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 75.38/76.92 และมีค่าประสิทธิผลเท่ากับ 0.60
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง อัตราเร็วเสียง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้เกมสมรภูมิเสียง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากการใช้เกมสมรรถมิเสียง ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.47

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง อัตราเร็วเสียง โดยใช้เกมสมรรถมิเสียง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพรุพิพิทยาคม ผู้วิจัย อภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

1. เกมสมรรถมิเสียง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 75.38/76.92 และมีค่าประสิทธิผลเท่ากับ 0.60 เนื่องจากผู้วิจัยมีขั้นตอน กระบวนการพัฒนาเกมสมรรถมิเสียง โดยมีการดำเนินการการหาคุณภาพของนวัตกรรม เกมสมรรถมิเสียงโดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมมีค่าเฉลี่ยในภาพรวมเท่ากับ 4.20 โดยมีค่าเฉลี่ยในรายข้อระหว่าง 4.00–4.33 ระดับเหมาะสมมาก และมีการทดลอง ใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างก่อนนำไปใช้จริง โดยมีค่า E_1/E_2 เท่ากับ 75.65/76.06 และ E.I. เท่ากับ 0.54 โดยมีการปรับปรุงแก้ไขในส่วนของรูปแบบของเกม จำนวนข้อคำถามในเกม เป็นต้น เพื่อให้ได้นวัตกรรมที่มีคุณภาพก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง อีกทั้งเกมสมรรถมิเสียงมีขั้นตอนในการสร้างโดยเขียนโค้ดลงในเกมและสร้างบล็อกที่เป็น รูปร่าง 3 มิติ พร้อมเนื้อหาเรื่อง อัตราเร็วเสียง โดยเกมที่สร้างขึ้นมีทั้งหมด 10 ด้าน แต่ละด้านใช้เนื้อหาเกี่ยวกับความหมายของอัตราเร็วเสียง ความหนาแน่นของตัวกลาง และอุณหภูมิ มาจัดวางเพื่อให้เกมสมรรถมิเสียงมีความน่าสนใจมากขึ้น ให้คะแนนโดยใช้ เกณฑ์ระยะเวลาการผ่านด้านครบทั้ง 10 ด้าน และดำเนินการขั้นตอนการสร้างโดยใช้ หลักการของ ADDIE MODEL 5 ขั้นตอนได้แก่ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การทดลองใช้ และการประเมินผล (Ee et al., 2022; Soraya, 2022; Mardianto, 2022) จึงทำให้เกมสมรรถมิเสียงมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ซึ่งสอดคล้องกับ Chainarong and Wongkamjan (2022) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

7 ชั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่องสมดุกล มีประสิทธิภาพเท่ากับ 89.17 /76.08 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง อัตราเร็วเสียง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้เกมสมรรถนเสียง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมสมรรถนเสียงดำเนินการหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเนื้อหาอัตราเร็วเสียง เพื่อเป็นการทบทวนเนื้อหาอีกครั้งก่อนดำเนินการสรุปบทเรียน นักเรียนเข้าร่วมเล่นเกมสมรรถนเสียงผ่านโทรศัพท์มือถือเป็นรายบุคคล และใช้เวลาการผ่านด่านครบทั้ง 10 ด่านเป็นเกณฑ์ในการให้คะแนน จึงทำให้นักเรียนมีความสุขสนุกสนานและมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนด อย่างสนุกสนานและท้าทาย (Khamane, 2023) และเกม Roblox เป็นเกมในรูปแบบเมตาเวิร์สจึงทำให้นักเรียนมีความสนใจเรียนมากขึ้น เพราะทำให้นักเรียนเกิดความท้าทายและมีความเสมือนจริง (Han et al., 2023) นอกจากนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Khongyai (2020) ได้ศึกษาความเข้าใจคำศัพท์ทางชีววิทยา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้เทคนิคเกม พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการใช้เทคนิคเกม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Meier et al. (2020) ได้ทำการวิจัย โดยการใช้เกม Roblox เพื่อสร้างทัวร์เสมือนจริงและการเรียนรู้เกี่ยวกับมรดกทางประติมากรรม ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา จำนวน 53 คน ผลการวิจัยพบว่ากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกม Roblox ทำให้นักเรียนเกิดการกระตุ้นและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ในชั้นเรียนทั้งด้านเนื้อหา กิจกรรมที่มีความเหมาะสมในการเรียนรู้ และควรเพิ่มการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยดิจิทัลมากขึ้น

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากการใช้เกมสมรรถมิเสี่ยง ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 เนื่องจากปัจจุบันเกม Roblox กำลังเป็นที่นิยม ผู้วิจัยจึงนำเกม Roblox มาปรับใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น โดยผู้เรียนต้องใช้ความรู้และความเข้าใจในเรื่องอัตราเร็วเสียงเพื่อเอาชนะและผ่านด่านของเกมไปได้ ซึ่งจะเล่นเกมบนอุปกรณ์พกพาอัจฉริยะอย่างคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้โดยมี ภาพเคลื่อนไหว ความสนุกสนาน ความตื่นเต้น การแข่งขัน ความท้าทายการตอบสนองของผู้เรียนและการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ๆ ในห้องเรียนได้ตลอดเวลาซึ่งกระบวนการเหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญของกระบวนการในการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (Han et al., 2023) อีกทั้งช่วยเสริมทักษะการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับ Khamanee (2023) กล่าวถึงข้อดีของวิธีสอนโดยใช้เกมไว้ ดังนี้ 1) เป็นวิธีสอนที่ช่วยผู้เรียนในการเรียนรู้ ผู้เรียนได้รับความสนุกสนาน และเกิดการเรียนรู้จากการเล่นเกม 2) เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยการเห็นประจักษ์แจ้งด้วยตนเอง ทำให้การเรียนรู้มีความหมายและอยู่คงทน และ 3) เป็นวิธีสอนที่ผู้สอนไม่เหนื่อยแรงมาก ขณะสอนและผู้เรียนชอบ นอกจากนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Boonchuen et al. (2023) ได้พัฒนาสื่อการเรียนรู้ 3 มิติ ผ่านเมตาเวิร์ส กรณีศึกษาคลองแม่ข่า กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนปงพัฒนานิเทศ จำนวน 41 คน ผลการวิจัย พบว่า เมตาเวิร์สคลองแม่ข่าสามารถนำมาใช้เป็นสื่อประกอบการสอนรายวิชา วิทยาการคำนวณ และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อการเรียนรู้ 3 มิติ ผ่านเมตาเวิร์สอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การใช้เกมสมรรถมิเสียง เป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอนนั้นสถานศึกษาควรมีเครื่องคอมพิวเตอร์และสัญญาณอินเทอร์เน็ต เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่นักเรียน และนักเรียนควรมีทักษะพื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์
2. บทบาทของครูผู้สอนในการใช้เกมสมรรถมิเสียงจะต้องชี้แจงให้ผู้เรียนทราบคอยกระตุ้น และแนะนำแนวทางในการใช้ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับผลประโยชน์จากการเรียนด้วยรูปแบบเกมสมรรถมิเสียงให้มากที่สุด
3. ผู้สอนอธิบายคำตอบของเนื้อหาในเกมเพิ่มเติมหลังเสร็จสิ้นกระบวนการเล่นเกม
4. ควรมีการเพิ่มระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกม เพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมในเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ในเรื่องอื่น ๆ และนักเรียนระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อประโยชน์ในการนำข้อมูลที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนต่อไป
2. ควรมีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอื่น ๆ เพิ่มเติมร่วมกับเกมสมรรถมิเพื่อให้มีความเป็นทันสมัยสอดคล้องกับผู้เรียน

เอกสารอ้างอิง

- Alhasan, K., Alhasan, K. & Hashimi S.(2023). Roblox in Higher Education: Opportunities, Challenges, and Future Directions for Multimedia Learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 18(19), 32-46. <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i19.43133>
- Barbosa, A., Whiting, S., Simmonds, P., Moreno, R. S., Mendes, R. & Breda, J. (2020). Physical Activity and Academic Achievement: An Umbrella Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(16), 1-29. <https://doi.org/10.3390/ijerph17165972>
- Batool, S. S. (2020). Academic achievement: Interplay of positive parenting, self-esteem, and academic procrastination. *Australian Journal of Psychology*, 72(2), 174-187. <https://doi.org/10.1111/ajpy.12280>
- Boonchuen, C., Chueanongkwai, T. & Kankhat, S. (2023). Development of 3D Learning Materials through Metaverse Mae Kha Canal Case Study. *Science and Technology to Community*, 1(2), 27-35 <https://doi.org/10.57260/stc.2023.536>
- Buason, R. (2018). *Research and Development of Educational Innovations*. Bangkok: CU Book. (in Thai).

- Chainarong, P. & Wongkamjan, J. (2022). The Development of Inquiry (7E) Learning Activities with Science Games to Enhance Academic Achievement in Physics 2 Course for Grade 10 Students at Phonthongpattana Wittaya School. *Journal of Roi Et Rajabhat University*, 16(2), 219-229. <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/reru/article/view/253931/174972> (in Thai)
- Coleman, T. E. & Money, A. G., (2020). Student - Centred Digital Game-Based Learning: A Conceptual Framework and Survey of the State of the Art. *Higher Education*, 79(6), 415-457. <https://doi.org/10.1007/s10734-019-00417-0>
- Ee, L. S., Xiaochen, Y., Ibrahim, N. & Surif, J. (2020). The Development of Problem-Based Learning Module Using ADDIE Model for Physical and Online Secondary Chemistry Education Classroom. *Sain Humanika*. 14(3-2), 65-70. <https://doi.org/10.11113/sh.v14n3-2.2020>
- Han, J., Liu, G. & Gao, Y. (2023). Learners in the Metaverse: A Systematic Review on the Use of Roblox in Learning. *Education Sciences*. 13(296). 1-23. <https://doi.org/10.3390/educsci13030296>
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). *Metaverse*.<https://www.ipst.ac.th/knowledge/22565/metaverse.html>. March,25, 2023 (in Thai).
- Khamanee, T. (2023). 14 *Teaching Methods for Professional Teachers*. 14th. Bangkok: CU Book (in Thai).
- Khan, A. et al. (2021). Employee Job Satisfaction in Higher Educational Institutes: A Review of Theories. *Journal of South Asian Studies*, 9(3), 257-266. <https://doi.org/10.33687/jsas.009.03.3940>

- Khongyai, P., Chauvatcharin, N. & Sirisawat, C. (2020). The Study of Biology Terminology Comprehension, Learning Achievement in Biology and Attitudes towards Biology for 11th Grade Students using Flipped Classroom and Game Techniques. *Journal of Education Burapha University*, 31(1), 75-88. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/edubuu/article/view/244176/165531> (in Thai)
- Khumathurot, S. & Witchayapakorn, K. (2021). Student's Satisfaction with Research-Based Learning Management in the Course of Literature Theory and Teaching Thai Literature. *Liberal Arts Review*, 16(2), 159-170. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/larhcu/article/view/254346/172948> (in Thai)
- Mardianto, M., Matsum, H. & Sarmita, D. (2022). Development of Addie Model for Chapter Taharah Learning Based on Game Applications on Junior High School. *Nazhruna: Journal Pendidikan Islam*, 5(2), 543-554. <https://doi.org/10.31538/nzh.v5i2.2126>
- Meier, C., Saorín, J. L., León, A. B., Cobos, A. G. (2020). Using the Roblox Video Game Engine for Creating Virtual tours and Learning about the Sculptural Heritage. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(20), 268-279. <https://doi.org/10.14456/iarj.2023.273>
- Ministry of Education. (2017). *Core Curriculum for Basic Education 2551BE*. Bangkok: The Agricultural Cooperative Federation of Thailand Publisher. (in Thai).

- Niyomves, B. (2023). Synthesis of Online Teaching Methods using Metaverse Interdisciplinary. *Academic and Research Journal*, 3(5), 647-670 <https://doi.org/10.14456/iarj.2023.273> (in Thai)
- Onu, O., Pradhan, A. & Mbohwa C. (2023). Potential to use metaverse for future teaching and learning. *Education and Information Technologies*. Online. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12167-9>
- Phrurhipittayakom School. (2021). Educational Quality Assurance Report: 2021. Report (in Thai)
- Prasobkittikun, T. (2020). *Activities & Games for Science Learning*. Chonburi: SatitBurapa (in Thai)
- Promdaw, W. (2018). Motivation and Satisfation in Performance of Teacher Civil Servants. *Buabundit Journal of Educational Administration*. 20(4), 49-58 (in Thai)
- Sinthapanon, S., et al., (2022). *Teaching Innovations for Modern Teachers to Develop Students' Skills in the 21st Century (Revised Edition)*. 2nd. Bangkok: CU Book (in Thai)
- Soraya, S. (2022). Implementation of Augmented Reality (AR) using Assembler in High School Applied Physics Education with the ADDIE Model Approach. *Journal of Physics: Conference Series. The 11th National Physics Seminar (SNF)* <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2377/1/012072>
- Wardhana, M. I. (2021). Learning Through a Social Gaming Platform. *International Conference on Art, Design, Education and Cultural Studies (ICADECS)*. KnE Social Sciences, 221–226. <https://doi.org/10.18502/kss.v5i6.9199>

บุคลากร

Mae-on, P. (Interviewee). Hatsen, S. (Interviewer) at Phrurhipittayakom School, December, 12, 2021. (in Thai).