

การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์โดยใช้การเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน
ภายใต้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนชุมแพศึกษา
The Promoting Creative Thinking by Using Creativity-based
Learning on Metaverse environment for Mathayomsuksa 5
Students of Chumphae Suksa School

ธีรภัทร นาหนองตูม^{1*}, ประวิทย์ สิมมาทัน² และทรงศักดิ์ สองสนธิ²

Thirapat Nanongtum^{1*}, Prawit Simmatun², Songsak Songsanit²

¹นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

¹Master's degree student of Computer Education. Faculty of Education. Rajabhat Maha Sarakham University.

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

²Asst. Prof. of Computer Education. Faculty of Education. Rajabhat Maha Sarakham University.

*Corresponding author E-mail: mrbugtop@gmail.com

Received: April 26, 2023; Revised: December 22, 2023; Accepted: December 26, 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์โดยใช้การเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ภายใต้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส 2) เพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ภายใต้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ภายใต้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 7 โรงเรียนชุมแพศึกษา จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้คือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ภายใต้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่ซีที-ดีพี แบบบันทึกการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกกอนทินและแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์โดยใช้การเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ภายใต้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส เป็นการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนคือ 1.กระตุ้นความสนใจ 2.ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ 3.ค้นคว้าและคิด 4.นำเสนอและ 5.ประเมินผล ผู้เรียนได้รวมกลุ่มตั้งคำถามและศึกษาสิ่งที่สนใจ ภายใต้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์สซึ่งอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีพื้นที่ให้ปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ได้ตามต้องการ สามารถเข้าพบทวนและแบ่งปันความรู้กับผู้อื่นได้โดยไม่จำกัดสถานที่และเวลา 2) ผู้เรียนมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนอยู่ในระดับสูง และ 3) ผู้เรียนมีคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

คำสำคัญ: ความคิดสร้างสรรค์, การเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน, สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส

Abstract

This research aims 1) To study the learning management practices that promote creative thinking using Creativity-based Learning on Metaverse environment. 2) To study the creative thinking of students who learn using Creativity-based Learning on Metaverse environment. 3) To study the satisfaction of students with Creativity-based Learning on Metaverse environment. The target group of this research is 40 students from 7th-classroom of 11th-grade students at Chumphae Suksa School. The research instruments were 4 plans of the Creativity-based Learning on Metaverse

environment, TCT-DP creativity thinking test, Learning management recording form, Diary form and Satisfaction survey. The statistics used in the research are the mean, standard deviation and percentage. The research findings show that 1) Learning management that promotes creative thinking through Creativity-based Learning on Metaverse environment is a learning activity that follows a 5-step process: 1. stimulate interest, 2. identify problems and group them by interest, 3. research and think, 4. present and 5. evaluate results. The learner collaborates with groups to ask questions and investigate things that interest. On the metaverse environment which is on the Internet network, there is a space that allows for flexible customization of the learning environment according to the needs of the learners. This enables learners to review and share knowledge with others without limitations of location and time. 2) Learners have high creativity scores after studying. and 3) Learners had an average satisfaction score at the "most satisfied" range.

Keywords: Creative Thinking, Creative-based Learning, Metaverse environment.

บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 เป็นยุคแห่งการเรียนรู้และการพัฒนา ผู้คนจะต้องเรียนรู้อยู่ตลอดเวลาเพื่อให้ทันต่อโลกและสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว การเรียนรู้ตลอดชีวิตจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ใช้ชีวิตอยู่ในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีความสุข ซึ่งทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต คือ การเรียนรู้แบบ 3R x 7C ซึ่งหมายถึงจะต้องเป็นผู้ที่สามารถอ่านออก เขียนได้และคำนวณเลขคณิตศาสตร์ได้ รวมไปถึงมีทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น (วิจารณ์ พานิช, 2555)

การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี เศรษฐกิจและสังคมอย่างรวดเร็ว ส่งผลต่อบุคลากรในองค์กรต่าง ๆ ต้องปรับตัวให้ทันต่อภาวะการณ์ปัจจุบัน ต้องมีความคิดสร้างสรรค์ สามารถพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้ต่าง ๆ ได้อย่างยืดหยุ่นและหลากหลาย สร้างสรรค์สิ่งใหม่หรือปรับปรุงสิ่งที่มีอยู่ให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีและบริบทของสังคมที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ การพัฒนาผู้เรียนเพื่อให้พร้อมต่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตจึงเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อให้พร้อมต่อการเรียนรู้ใหม่ นำความรู้และเทคโนโลยีประยุกต์ใช้กับปัญหาต่าง ๆ เกิดเป็นแนวทางการจัดการปัญหาใหม่ นำไปสู่ทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณค่าต่อองค์กร สอดคล้องกับเป้าหมายของวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อบำรุงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิตสังคม และสิ่งแวดล้อม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560)

ความคิดสร้างสรรค์เป็นอีกทักษะหนึ่งที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 เพราะเป็นทักษะที่นำไปสู่การคิดค้นค้นพบสิ่งแปลกใหม่ ด้วยการปรับปรุง ดัดแปลง ผสมผสานสิ่งต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้ไม่ใช่เพียงแค่คิดสิ่งที่แปลกใหม่แต่เพียงเท่านั้น แต่ต้องควบคู่ไปกับความพยายามที่จะสร้างสรรค์หรือทำให้มันเป็นไปได้จริงด้วย ความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ นั่นคือกระบวนการทำงานของสมองที่สามารถคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาให้สำเร็จ โดยรู้สึกไวต่อปัญหา รวบรวมความคิดตั้งเป็นสมมติฐาน รวบรวมข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน เพื่อค้นพบแนวทางการแก้ปัญหาใหม่ ๆ และได้ผลลัพธ์ในแนวทางใหม่อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม (สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน, 2560) ดังนั้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อให้ผู้เรียนได้มีทักษะที่จำเป็นต่อการเป็นพลเมืองในศตวรรษที่ 21 นำไปสู่การแก้ปัญหาและพัฒนานวัตกรรม ซึ่งเป็นพื้นฐานของการศึกษาในระดับที่สูงขึ้นไป

จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในภาคเรียนที่ 1/2565 รายวิชาออกแบบและเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมแพศึกษา พบว่านักเรียนมีปัญหาในการเรียนรู้ โดยประเมินจากการนำเสนอชิ้นงาน

ในชั้นเรียน ในการออกแบบการนำเสนอ รวมถึงงานออกแบบแผนผังอินโฟกราฟฟิก พบว่านักเรียนขาดความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน ผู้วิจัยจึงได้ทดลองใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 7 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนชุมแพศึกษา จำนวนทั้งหมด 40 คน ด้วยแบบทดสอบทีซีที-ดีที (TCT-DP) ตามแนวคิดของเจนเลนและเออร์บัน พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนรวมจากเกณฑ์การให้คะแนนทั้ง 11 เกณฑ์ คือ 23.87 คะแนน แสดงให้เห็นถึงปัญหาความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับต่ำ

จากการศึกษาแนวคิดในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ พบว่ารูปแบบการเรียนการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความรู้และความคิดสร้างสรรค์ โดยเน้นไปที่กระบวนการให้ผู้เรียนได้เป็นผู้ลงมือทำด้วยตนเอง มีการใช้คำถามกระตุ้นการคิด ผูกทักษะการคิดสร้างสรรค์เปิดโอกาสให้ผู้เรียนค้นหาข้อมูลมาสร้างเป็นองค์ความรู้ โดยมีผู้สอนคอยให้คำแนะนำเพื่อกระตุ้นให้เกิดการทำงานเป็นกลุ่ม ขั้นตอนการสอนแบ่งได้เป็น 5 ขั้นตอน คือ 1. กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน 2. ตั้งปัญหาจากปัญหาใกล้ตัวของผู้เรียน 3. แบ่งกลุ่มให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าตามเรื่องที่ผู้เรียนสนใจ 4. ผู้เรียนนำเสนอผลงานของกลุ่มตนเอง 5. ประเมินผลกิจกรรม (สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์, 2564) กระบวนการนี้เป็นกระบวนการการเรียนรู้โดยไม่ต้องท่องจำเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์การเรียนรู้ร่วมกัน เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเอง มีเวลาเรียนรู้อย่างอิสระ ไม่มีการปิดกั้นความคิด ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาความคิดด้วยตนเอง (วิริยะ ฤาชัยพาณิชย์, 2559)

สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์สเป็นการผสมผสานเทคโนโลยีที่หลากหลาย ผู้คนที่ใช้งานสื่อดิจิทัลของเมตาเวิร์สจะเป็นเสมือนสะพานเชื่อมโลกความเป็นจริงและโลกเสมือน ซึ่งตั้งอยู่บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและสามารถเข้าถึงได้ผ่านอุปกรณ์ได้หลากหลาย ภายในโลกเสมือนผู้ใช้งานสามารถสร้างสรรค์ เรียนรู้และเป็นสิ่งที่ตัวเองอยากจะเป็นได้อย่างอิสระ เมื่อนำมาใช้กับการเรียนการสอน ผู้เรียนได้ลงมือกระทำและได้ใช้กระบวนการคิดโดยไม่มีข้อจำกัดด้านความคิด ทดลองและสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ได้ตามที่ตนเองสนใจ มีการโต้ตอบกันแบบตามเวลาจริง ทำให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากการร่วมกิจกรรมกลุ่มกับเพื่อนหรือผู้สอนได้เต็มที่ โดยไม่จำเป็นต้องอยู่ในห้องเรียนจริง ๆ (ภวิสาณัช ศรีศิริวงศ์, 2564) เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง โดยไม่จำกัดสถานที่และเวลา สามารถศึกษาและสร้างสรรค์ผลงานตามที่คุณเรียนสะดวก ส่งผลต่อสภาพแวดล้อมที่ดีในการเรียนรู้

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์โดยใช้การเรียนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ซึ่งเป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ไขปัญหาและสร้างสรรค์ผลงาน ร่วมกับสภาพแวดล้อมเมตาเวิร์สซึ่งอยู่บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีพื้นที่ให้ผู้เรียนได้ใช้พูดคุยแลกเปลี่ยนข้อมูล ผู้เรียนสามารถเข้าสู่แหล่งเรียนรู้ได้จากทุกสถานที่ ทุกเวลา สามารถปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ให้เหมาะกับตนเอง เรียนรู้และสร้างสรรค์ผลงานได้โดยไม่มีข้อจำกัดด้านความคิด ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาตนเองเพื่อดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 เป็นกำลังสำคัญในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ เพื่อพัฒนาประเทศชาติต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปฏิบัติการการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์โดยใช้การเรียนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ภายใต้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมแพศึกษา
2. เพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ภายใต้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ภายใต้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส

วิธีการดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 7 โรงเรียนชุมแพศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาขอนแก่น จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยมีขั้นตอนกระบวนการตามแนวคิดของ Kemmis and McTaggart ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นวางแผน ขั้นปฏิบัติการ ขั้นสังเกตการปฏิบัติและขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ เมื่อครบ 4 ขั้นตอน จะถูกนับเป็น 1 วงรอบปฏิบัติการ เมื่อจบ 1 วงรอบปฏิบัติการแล้วจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลก่อนตัดสินใจในการดำเนินการปรับปรุง แก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อใช้ปฏิบัติการในวงรอบถัดไป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติการ

แผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ภายใต้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมแพศึกษา จำนวน 4 แผน ระยะเวลา 4 คาบเรียน ทั้งนี้ยังไม่รวมเวลาดำเนินกิจกรรมแบบออนไลน์นอกห้องเรียนของผู้เรียน โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน รายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด แนวทางการดำเนินการ คำอธิบายรายวิชา หลักสูตร การวัดและการประเมินผล

1.2 ศึกษารูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นความสนใจ ขั้นตอนที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ ขั้นตอนที่ 3 ค้นคว้าและคิด ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอ และขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล

1.3 ศึกษาทฤษฎีและแนวทางการจัดสภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส โดยเลือกสภาพแวดล้อมเมตาเวิร์สบนเว็บไซต์ www.spatial.io

1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ภายใต้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาและนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

1.6 นำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย เมื่อจบการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงรอบ ทำการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหามาปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ ก่อนนำไปใช้ในวงรอบถัดไป

2. เครื่องมือสะท้อนผลการปฏิบัติการ

2.1 แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์

โดยนำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ TCT-DP (The Test for Creative Thinking Drawing Production) ของเจเลนและเออร์บาน (1989) ที่ได้รับการปรับปรุงโดย ขจรพงษ์ ร่วมแก้ว (2560) มาใช้เป็นเครื่องมือวัดความคิดสร้างสรรค์ในการวิจัย

2.2 แบบบันทึกการจัดการเรียนรู้

สร้างแบบบันทึกการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้สอนใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับบรรยากาศการเรียน พฤติกรรมของนักเรียน ปัญหาและอุปสรรคในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งถัดไปเพื่อนำไปประกอบการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ โดยแบ่งการบันทึกข้อมูลเป็น 3 ด้านคือ ผลการจัดการเรียนรู้ ด้านปัญหาและอุปสรรค และข้อเสนอแนะและแนวทางการแก้ไข

2.3 แบบบันทึกอนุทิน

สร้างแบบบันทึกอนุทิน เพื่อให้นักเรียนสะท้อนถึงปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในระหว่างเรียน โดยที่ผู้สอนไม่สามารถรู้ได้ว่านักเรียนคนใดเป็นผู้บันทึกผล เพื่อนำไปประกอบการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้

3. เครื่องมือที่ใช้ประเมินผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

3.1 แบบสอบถามความพึงพอใจ

โดยนำแบบวัดมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert Scales) ที่สร้างขึ้น โดยกนิษฐา พูลลาภ (2563) โดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา โดยแบ่งแบบสอบถามความพึงพอใจ ออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านบรรยากาศในการเรียนและ ด้านประโยชน์ที่ได้รับ โดยมีเกณฑ์การแปลความหมาย เพื่อจัดระดับคะแนนเฉลี่ย ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00	หมายถึง มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50	หมายถึง มีระดับความพึงพอใจมาก
คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50	หมายถึง มีระดับความพึงพอใจปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50	หมายถึง มีระดับความพึงพอใจน้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50	หมายถึง มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้ดำเนินการตามวงจรของวิจัยเชิงปฏิบัติการ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ตารางที่ 1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ปฏิบัติการ	กิจกรรม	เครื่องมือ
การวางแผน (Plan)	1. ศึกษาสภาพปัญหา 2. ศึกษาแนวทางการแก้ปัญหา 3. วางแผนการจัดการเรียนรู้ 4. สร้างเครื่องมือ	1. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์
การปฏิบัติการ (Action)	1. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1. แผนการจัดการเรียนรู้
การสังเกตการณ์ (Observe)	1. สังเกตการณ์ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2. เก็บรวบรวมข้อมูล	1. แผนการจัดการเรียนรู้ 2. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ 3. แบบบันทึกการจัดการเรียนรู้ 4. แบบบันทึกอนุทิน 5. แบบสอบถามความพึงพอใจ (วงรอบสุดท้าย)
การสะท้อนผล การปฏิบัติการ (Reflect)	1. วิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวม 2. สรุปปัญหาและแนวทางการแก้ไข ปัญหา เพื่อปรับปรุงการจัดกิจกรรมใน วงรอบถัดไป	

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

นำข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้และแบบบันทึกอนุทิน มาทำการวิเคราะห์ สรุปผลและประเมินผล โดยนำเครื่องมือเหล่านี้ไปใช้เก็บข้อมูลในการปฏิบัติการแต่ละวงรอบ เพื่อบันทึกข้อมูลและหาแนวทางแก้ไขปัญหาลงนำไปปรับปรุงใช้ในวงรอบถัดไป

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

2.1 วิเคราะห์คะแนนจากแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าร้อยละ และใช้เกณฑ์ในการแปลความระดับความคิดสร้างสรรค์ ดังนี้ (ขจรพงษ์ ร่วมแก้ว, 2560)

คะแนนรวมต่ำกว่า 24	คะแนน หมายถึง มีความคิดสร้างสรรค์ในระดับต่ำ
คะแนนรวมอยู่ระหว่าง 25 – 48	คะแนน หมายถึง มีความคิดสร้างสรรค์ในระดับปานกลาง
คะแนนรวมอยู่ระหว่าง 49 – 72	คะแนน หมายถึง มีความคิดสร้างสรรค์ในระดับสูง

2.2 การวิเคราะห์คะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการเรียนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ภายใต้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส

โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำคะแนนจากแบบสอบถามมาวิเคราะห์หาระดับความพึงพอใจ มีรายละเอียดการแปลผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบมาตราประมาณค่าตามวิธีของลิเคิร์ต ชนิด 5 ระดับ

ผลการวิจัย

1. ผลของการศึกษาปฏิบัติการการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์โดยใช้การเรียนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ภายใต้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมแพศึกษา

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 ได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ภายใต้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์สบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีพื้นที่ส่วนกลางในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ทำให้ไม่มีข้อจำกัดในด้านสถานที่และเวลาเรียน ผู้เรียนสามารถเข้าสู่สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์สเพื่อเรียนรู้ได้ตลอดเวลา สามารถแบ่งปันเนื้อหาการค้นคว้าแก่เพื่อนร่วมห้องได้อย่างอิสระ สามารถกลับมาทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลา เปิดโอกาสให้มีอิสระในการเรียนรู้อย่างเต็มที่ โดยมีรายละเอียดแต่ละขั้นตอน ปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไขปัญหา ดังนี้

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ ผู้สอนจัดเตรียมสื่อและแหล่งเรียนรู้และสภาพแวดล้อมเมตาเวิร์สที่จะใช้ดำเนินกิจกรรม ชี้แจงรายละเอียดวัตถุประสงค์การเรียนรู้และขั้นตอนของกิจกรรม แนะนำวิธีการใช้งานสภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส เกริ่นนำเนื้อหาของบทเรียนโดยใช้สื่อ ใช้คำถามหรือสื่อที่มีในการกระตุ้นความอยากรู้ของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ศึกษาจากสื่อการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ได้ซักถาม แสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกัน

ขั้นที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ ผู้สอนตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่ได้เรียนรู้และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมตั้งคำถาม มีการสรุปคำถามที่ได้เป็นหัวข้อการค้นคว้า จากนั้นให้แบ่งกลุ่มศึกษาหัวข้อที่ผู้เรียนสนใจ

ขั้นที่ 3 ค้นคว้าและคิด ผู้สอนมอบหมายใบงานไว้ในสภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส ให้ผู้เรียนร่วมกันศึกษาค้นคว้า โดยให้อิสระในการค้นคว้าและเตรียมการนำเสนอผลการค้นคว้าในสัปดาห์ถัดไป โดยมีผู้สอนให้คำปรึกษาและแนะนำเมื่อเกิดปัญหา

ขั้นที่ 4 นำเสนอ แต่ละกลุ่มนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าในสภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส ผู้สอนดูแลและอำนวยความสะดวกในการนำเสนอ กระตุ้นให้ผู้เรียนอภิปรายร่วมกัน โดยใช้คำถามและตอบคำถาม ให้คำแนะนำในการนำเสนอและสรุปองค์ความรู้จากการนำเสนอของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ 5 ประเมินผล ผู้สอนประเมินผลการศึกษาและการนำเสนอของผู้เรียน ให้คะแนนและแจ้งผลย้อนกลับ จากนั้นให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ เพื่อวัดระดับความคิดสร้างสรรค์

ปัญหาที่พบ คือ

1. ในขั้นที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ ผู้เรียนมีความสนใจในเรื่องเดียวกันค่อนข้างมาก เมื่อทำการแบ่งกลุ่มพบว่าผู้เรียนจะรวมกลุ่มเป็นกลุ่มใหญ่ ทำให้ไม่เกิดความหลากหลายในการคิดแก้ปัญหา

แนวทางการแก้ไข คือ กำหนดจำนวนสมาชิกในกลุ่มเพื่อกระจายสมาชิกให้แต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่าๆ กัน ให้สามารถค้นคว้าแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลายมากขึ้น และผู้สอนกำกับดูแลการทำกิจกรรมกลุ่ม โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนลองคิดแก้ปัญหาด้วยวิธีที่แตกต่างกันออกไป

2. ผู้เรียนต้องการให้อธิบายเนื้อหาสาระเพิ่มขึ้น ยกตัวอย่างเพิ่มเติมพร้อมกับอธิบายเพิ่มขึ้น เนื่องจากเนื้อหาการเรียนต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจและต้องใช้ความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์

แนวทางการแก้ปัญหา คือ ยกตัวอย่างที่หลากหลายมากขึ้น และยกตัวอย่างจากง่ายไปยาก รวมถึงมีแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมให้ในเมตาเวิร์สเพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนพื้นฐานและใช้ศึกษาเพิ่มเติม

3. ผู้เรียนใช้งานเมตาเวิร์ส Spatial ในรูปแบบของผู้มาเยือน ไม่ได้สมัครเข้าใช้งาน ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถเพิ่มเติมสิ่งของ เขียนโน้ต หรือวางเนื้อหาที่ผู้เรียนค้นหาและนำมาแบ่งปันกันได้

แนวทางการแก้ปัญหา ให้เข้าใช้งานโดยใช้บัญชีของ Google Classroom

4. ผู้เรียนบางส่วนเน้นการตกแต่งห้องเรียนเมตาเวิร์สมากเกินไป จึงทำให้ความสนใจในการเรียนและการทำงานกลุ่มลดลง

แนวทางการแก้ปัญหา คือ มีการจัดระเบียบการตกแต่งห้องเรียน รวมไปถึงการกำกับดูแลในการทำกิจกรรมของผู้สอน ให้ผู้เรียนร่วมมือกันทำกิจกรรมให้สำเร็จก่อนและดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วยคำถามที่เกี่ยวกับกิจกรรมของผู้เรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนช่วยกันหาคำตอบเพื่อช่วยกันทำกิจกรรมมากขึ้น

5. ปัญหาจากการใช้งานห้องเรียนเมตาเวิร์ส Spatial ของผู้เรียนบางคน มีการค้างหรือโปรแกรมปิดตัวเอง หรือปัญหาในการนำเสนอผลงานของผู้เรียนบางคน พบว่ามีปัญหาในพื้นที่เมตาเวิร์สเพราะมีของตกแต่งมากเกินไป เกิดจากการตกแต่งห้องเรียน ทำให้ห้องเรียนมีขนาดใหญ่ขึ้น ความต้องการของระบบสูงขึ้น อุปกรณ์ของผู้เรียนบางคนจึงรองรับไม่ไหว จนทำให้เกิดปัญหา

แนวทางการแก้ปัญหา คือ กำหนดพื้นที่ให้เล็กลง เพื่อจำกัดขอบเขตของการตกแต่งห้องเรียน และคอยจัดระเบียบห้องเรียนให้ดูเรียบร้อย ไม่มีของตกแต่งมากเกินไป

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 เพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาที่พบและนำมาปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 เพื่อให้เกิดกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น มีรายละเอียดแต่ละขั้นตอนปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไขปัญหาดังนี้

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ ผู้สอนจัดเตรียมสื่อและแหล่งเรียนรู้และสภาพแวดล้อมเมตาเวิร์สที่จะใช้ดำเนินกิจกรรม ชี้แจงรายละเอียดวัตถุประสงค์การเรียนรู้และขั้นตอนของกิจกรรม แนะนำวิธีการใช้งานสภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส มีการตั้งข้อตกลงในการใช้งานเมตาเวิร์ส เกริ่นนำเนื้อหาของบทเรียนโดยใช้สื่อ ใช้คำถามหรือสื่อที่มีในการกระตุ้นความอยากรู้ของผู้เรียน มีการยกตัวอย่างเพื่อทบทวนความรู้พื้นฐาน และให้ผู้เรียนได้ศึกษาจากสื่อการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถาม แสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกัน

ขั้นที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ ผู้สอนตั้งคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่ได้เรียนรู้และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมตั้งคำถาม มีการสรุปคำถามที่ได้เป็นหัวข้อการค้นคว้า จากนั้นให้ผู้เรียนแบ่งกลุ่มศึกษาหัวข้อที่ผู้เรียนสนใจ โดยมีการกำหนดจำนวนสมาชิกกลุ่มให้มีอย่างจำกัด เพื่อให้ผู้เรียนไม่เกาะกลุ่มกันมากเกินไป ป้องกันไม่ให้หัวข้อในการศึกษาน้อยลง

ขั้นที่ 3 ค้นคว้าและคิด ผู้สอนมอบหมายใบงานไว้ในสภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส และให้ผู้เรียนร่วมกันศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ โดยให้อิสระในการค้นคว้าและเตรียมการนำเสนอผลการค้นคว้าในสัปดาห์ถัดไป โดยมีผู้สอนให้คำปรึกษาและแนะนำเมื่อเกิดปัญหา มีการติดตามความคืบหน้าในการค้นคว้า ใช้คำถามเกี่ยวกับข้อมูลที่ผู้เรียนศึกษามาเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการวิเคราะห์และค้นคว้าเพิ่มเติม

ขั้นที่ 4 นำเสนอ ผู้เรียนนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าในสภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส ผู้สอนดูแลและอำนวยความสะดวกในการนำเสนอ กระตุ้นให้เกิดการอภิปรายร่วมกัน โดยใช้คำถามและตอบคำถาม ให้คำแนะนำในการนำเสนอและสรุปองค์ความรู้จากการนำเสนอของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ 5 ประเมินผล ผู้สอนประเมินผลการศึกษาและการนำเสนอของผู้เรียน ให้คะแนนและแจ้งผลย้อนกลับแก่ผู้เรียน ช่วยกันจัดระเบียบของแหล่งข้อมูล สื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่แบ่งปันกันในสภาพแวดล้อมเมตาเวิร์สให้เป็นระเบียบ เพื่อความสะดวกในการกลับมาทบทวนเนื้อหาในอนาคต จากนั้นให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ เพื่อวัดระดับความคิดสร้างสรรค์

ปัญหาที่พบ คือ

1. ผู้เรียนบางคนตกแต่งสภาพแวดล้อมเมตาเวิร์สมากเกิน ผู้เรียนตกแต่งพื้นที่ส่วนรวมมากเกินไปจนทำให้พื้นที่ส่วนรวมไม่เป็นระเบียบและส่งผลต่อความต้องการของระบบได้

แนวทางการแก้ปัญหา คือ ต้องมีการจัดระเบียบห้องเรียน รวมไปถึงการกำกับดูแลในการทำกิจกรรมของผู้สอน ให้ร่วมมือกันทำกิจกรรมให้สำเร็จก่อนและดึงดูดความสนใจของด้วยคำถามที่เกี่ยวกับกิจกรรมกระตุ้นให้ผู้เรียนลองศึกษาแนวทางการแก้ปัญหาของกลุ่มอื่น ๆ เพิ่มเติม

2. ผลการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ภายใต้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลหลังจากที่ได้ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงรอบ และได้ทำการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 7 จำนวน 40 คน โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ TCT-DP ซึ่งสามารถแบ่งคะแนนตามองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ 4 องค์ประกอบ คือ ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ ได้ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนหลังปฏิบัติการวงรอบที่ 1 และ 2

เกณฑ์แบ่งตามองค์ประกอบ ความคิดสร้างสรรค์	คะแนนความคิดสร้างสรรค์				
	คะแนนเต็ม	วงรอบที่ 1		วงรอบที่ 2	
		ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
1. ความคิดริเริ่ม	12	4.50	2.45	7.60	2.02
2. ความคิดคล่องแคล่ว	6	1.82	2.18	2.65	1.27
3. ความคิดยืดหยุ่น	24	6.80	4.16	12.93	4.55
4. ความคิดละเอียดลออ	30	19.08	5.99	26.73	3.52
รวม	72	32.58	9.25	49.90	7.45

จากตารางที่ 2 ผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 รวมเท่ากับ 32.58 คะแนน ในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 ผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์รวมเท่ากับ 49.90 คะแนน ความคิดสร้างสรรค์ในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 เพิ่มขึ้นจากวงรอบปฏิบัติการที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 53.16 เมื่อแบ่งตามองค์ประกอบความคิดสร้างสรรค์ 4 องค์ประกอบ

1. ผู้เรียนมีคะแนนด้านความคิดริเริ่ม ในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 เท่ากับ 4.50 คะแนน วงรอบปฏิบัติการที่ 2 เท่ากับ 7.60 คะแนน คะแนนด้านความคิดริเริ่มในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 เพิ่มขึ้นจากวงรอบปฏิบัติการที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 68.88

2. ผู้เรียนมีคะแนนด้านความคิดคล่องแคล่ว ในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 เท่ากับ 1.82 คะแนน วงรอบปฏิบัติการที่ 2 เท่ากับ 2.65 คะแนน คะแนนด้านความคิดคล่องแคล่วในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 เพิ่มขึ้นจากวงรอบปฏิบัติการที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 45.6

3. ผู้เรียนมีคะแนนด้านความคิดยืดหยุ่น ในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 เท่ากับ 6.80 คะแนน วงรอบปฏิบัติการที่ 2 เท่ากับ 12.93 คะแนน คะแนนด้านความคิดยืดหยุ่นในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 เพิ่มขึ้นจากวงรอบปฏิบัติการที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 90.14

4. ผู้เรียนมีคะแนนด้านความคิดละเอียดลออ ในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 เท่ากับ 19.08 คะแนน วงรอบปฏิบัติการที่ 2 เท่ากับ 26.73 คะแนน คะแนนด้านความคิดละเอียดลออในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 เพิ่มขึ้นจากวงรอบปฏิบัติการที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 40.09

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ภายใต้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส

พบว่ามียะคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยรวมทุกด้าน 4.62 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.65 เมื่อเทียบกับเกณฑ์อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด โดยแบ่งคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยเป็นรายด้านพบว่า

1. ด้านเนื้อหา มียะคะแนนเฉลี่ยรวม 4.28 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.73 เมื่อเทียบกับเกณฑ์อยู่ในระดับมาก

2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มียะคะแนนเฉลี่ยรวม 4.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.62 เมื่อเทียบกับเกณฑ์อยู่ในระดับมากที่สุด

3. ด้านบรรยากาศในการเรียน มียะคะแนนเฉลี่ยรวม 4.83 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.60 เมื่อเทียบกับเกณฑ์อยู่ในระดับมากที่สุด

4. ด้านประโยชน์ที่ได้รับ มียะคะแนนเฉลี่ยรวม 4.84 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.66 เมื่อเทียบกับเกณฑ์อยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

1. ผลการศึกษาปฏิบัติการจัดการการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์โดยใช้การเรียนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ภายใต้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมแพศึกษา ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ภายในสภาพแวดล้อมเมตาเวิร์สซึ่งอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยกระบวนการจัดการเรียนรู้มี 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ กระตุ้นให้ผู้เรียนโดยใช้ประโยชน์จากสภาพแวดล้อมเมตาเวิร์สในการนำเสนอต่าง ๆ มานำเสนอเพื่อกระตุ้นให้เกิดความรู้สึกรอยากรู้และค้นคว้าหาคำตอบด้วยตัวเอง ขั้นที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตั้งปัญหาตามความอยากรู้และความสงสัย และแบ่งกลุ่มเพื่อค้นคว้าหาความรู้ ตามแนวทางที่ตนเองสนใจ ขั้นที่ 3 ค้นคว้าและคิดให้อิสระแก่ผู้เรียนในการศึกษาค้นคว้า โดยใช้ประโยชน์จากสภาพแวดล้อมเมตาเวิร์สซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้ตลอดเวลา ขั้นที่ 4 นำเสนอ ผู้เรียนนำเสนอแลกเปลี่ยนผลการศึกษาค้นคว้ากันในสภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส และขั้นที่ 5 ประเมินผล ร่วมกันประเมินผลการศึกษาค้นคว้าของแต่ละกลุ่ม เพื่อสรุปเป็นองค์ความรู้ในชั้นเรียน ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากความรู้ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเองสามารถสื่อสารและนำเสนอต่อผู้อื่นได้ มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ได้ช่วยเหลือกัน กล้าคิดกล้าทดลองก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ๆ สอดคล้องกับงานวิจัยของวิพรพรรณ ศรีสุธรรม (2562) กล่าวว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสนใจในการทำกิจกรรม มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและผู้เรียนในห้อง ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถ ความคิดสร้างสรรค์และความสนใจที่แตกต่างกัน โดยมีผู้สอนคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม ทำให้บรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อทำการจัดการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานภายใต้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์สซึ่งอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีพื้นที่ให้ผู้เรียนได้ใช้งานในการเรียนรู้ ผู้เรียนได้พูดคุย แบ่งปันความรู้จากสถานที่ใดก็ได้โดยไม่ต้องเผชิญหน้ากัน ผู้เรียนสามารถเข้ามาศึกษา แบ่งปันและทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลา มีผู้สอนคอยจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ปรับแต่งสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับตนเองได้อย่างอิสระ ส่งผลต่อบรรยากาศในการเรียนรู้ เกิดความตื่นตัว ไม่รู้สึกกดดัน มีแรงบัลดาลใจในการศึกษา ทำให้มีความสุขการเรียนรู้ สอดคล้องกับ สุธีรา งามเกียรติพิทักษ์ (2564) กล่าวว่า การสร้างบรรยากาศเป็นสิ่งสำคัญเพื่อที่ก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ขึ้น เป็นบรรยากาศที่เต็มไปด้วยการยอมรับและการกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ จะช่วยให้เขาได้พบความคิดใหม่ๆ และสามารถพัฒนาศักยภาพทางด้านความคิดสร้างสรรค์ให้เจริญก้าวหน้าตามขีดความสามารถตามแต่ละบุคคล

2. ผลการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ภายใต้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส ผลการการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนหลังปฏิบัติการจำนวน 2 วงรอบ พบว่า ในปฏิบัติการวงรอบที่ 1 ผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์เท่ากับ 32.58 คะแนน หมายถึง มีความคิดสร้างสรรค์ในระดับปานกลาง เนื่องมาจากการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ภายใต้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส มีขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนได้เริ่มต้นค้นคว้าอย่างเป็นกระบวนการ มีการตั้งปัญหาหรือข้อสงสัยต่อสิ่ง ที่ผู้เรียนสนใจ เกิดความอยากรู้ มีความคิดริเริ่มที่จะลองทำสิ่งต่าง ๆ ค้นคว้าหาข้อมูล นำความรู้ความเข้าใจไป สร้างสรรค์ผลงานและนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจ สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์สที่อยู่ในอินเทอร์เน็ตช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้า มาเรียนรู้ได้ตลอดเวลาโดยไม่จำกัดสถานที่และเวลา ผู้เรียนสามารถเข้ามาศึกษาทบทวนความรู้นอกเวลาเรียนได้ตาม ความสะดวกแม้นอกเวลาเรียน ทำให้สามารถเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง สามารถปรับแต่งสภาพแวดล้อมได้ตามความ ต้องการ แต่ทั้งนี้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนรู้ในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 ผู้เรียนรวมกลุ่มเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ รวมไปถึง ผู้เรียนไม่นำเอาความรู้พื้นฐานและประสบการณ์เดิมมาปรับใช้ในการศึกษาค้นคว้า รวมไปถึงมีผู้เรียนบางส่วนเข้า ใช้งานเมตาเวิร์สในรูปแบบผู้มาเยือน ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้ในเมตาเวิร์สน้อยลงและผู้เรียน บางส่วนที่สนใจแต่การปรับแต่งสภาพแวดล้อมเมตาเวิร์สเพียงอย่างเดียว ผู้สอนจึงทำการปรับปรุงแผนการจัดการ เรียนรู้และสภาพแวดล้อมเมตาเวิร์สเพื่อแก้ไขปัญหา ในการปฏิบัติการวงรอบที่ 2 พบว่า ผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนน ความคิดสร้างสรรค์เท่ากับ 49.90 คะแนน หมายถึง มีความคิดสร้างสรรค์ในระดับสูง เมื่อแยกเป็นรายด้านพบว่า ด้านความคิดละเอียดลออมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด อาจเกิดจากเมื่อผู้เรียนใช้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์สได้ อย่างเต็มที่มากขึ้น ผู้เรียนจึงมุ่งเน้นไปที่การตกแต่งสภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส เกิดความคิดแปลกใหม่และดัดแปลง ต่อยอดความคิดเป็นสิ่งที่ต่าง ๆ ไม่ได้มุ่งเน้นไปที่รายละเอียดของความคิดหลักในการค้นคว้า คะแนนเฉลี่ยด้าน ความคิดยืดหยุ่น ด้านความคิดริเริ่มและด้านความคิดคล่องแคล่วมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นมากตามลำดับ อาจเกิดจาก ภายใสภาพแวดล้อมเมตาเวิร์สผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันภายในกลุ่มและต่างกลุ่มได้ มีกลุ่มของผู้เรียน และผู้สอนคอยสนับสนุน ทำให้เกิดความมั่นใจ กล้าคิดกล้าแสดงออกมากขึ้น สอดคล้องกับสิริพัชร เจริญวโรจน์ (2560) ได้ศึกษากระบวนการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานในกระบวนการวิชา CEE2205 (ความคิดสร้างสรรค์สำหรับเด็ก) ผลการศึกษาพบว่า ผู้เรียนมีผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับดีมาก อาจเป็นผลที่เกิดเนื่องจากการ เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนได้ตามธรรมชาติเน้นการ เรียนรู้ด้วยตนเองให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะต่าง ๆ หลายด้าน ฝึกคิด สร้างสรรค์การทำงาน คิดหาวิธีการนำเสนอ การ แก้ปัญหา การทำกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้อาจเป็นผลทำให้ผู้เรียนเป็นคนช่างคิดริเริ่ม คิดได้คล่องแคล่วขึ้น ละเอียดลออและการทำงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ วิมลพรรณ จุฑะพงค์ธรรม (2561) ได้ศึกษา เรื่อง การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์โดยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ร่วมกับเว็บสนับสนุนรายวิชา วิชาการใช้งานโปรแกรมกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน ผลการศึกษพบว่า ผู้เรียนมีระดับความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ได้ลงมือปฏิบัติ ได้ ฝึกคิดริเริ่มให้แตกต่างไปจากแนวคิดเดิม คิดค้นหาคำตอบได้หลายทิศทาง สังเกตและค้นพบในสิ่งที่ผู้อื่นมองไม่เห็น อย่างคล่องแคล่วและยืดหยุ่นจนนำไปสู่การสร้างผลงานอย่างพิถีพิถันด้วยความละเอียดลอออย่างสร้างสรรค์

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ภายใต้สภาพแวดล้อม เมตาเวิร์ส พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากการเรียนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ที่นำสภาพแวดล้อมเมตาเวิร์สซึ่งอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถจัดการสภาพแวดล้อม ในการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับตนเองได้ ผู้เรียนสามารถเก็บผลการค้นคว้า แบ่งปันผู้อื่นและเข้ามาทบทวนเนื้อหา ย้อนหลังได้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดอย่างหลากหลาย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ได้ปฏิบัติงานร่วมกัน ไม่รู้สึกถูกบังคับหรือกดดัน ทำกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างอิสระ ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีความสุขกับการเรียน กระบวนการ เรียนเป็นกลุ่มส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น ได้ช่วยเหลือกันเรียน ทำให้ผู้เรียนกล้าตั้งคำถาม กล้าคิดค้นแนวทางการแก้ปัญหา ตั้งประเด็นปัญหาร่วมกัน ช่วยกันสืบค้นจากแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม ทำให้มีความ มั่นใจในการแสดงความคิดเห็น เมื่อนำเสนอแลกเปลี่ยนความรู้ในแต่ละกลุ่มทำให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ

เข้าด้วยกันเป็นความรู้ความเข้าใจที่มากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ อรรพรรณ อุดมสุข (2564) ที่ทำการวิจัยผลการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับสื่ออินโฟกราฟฟิคที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวรรณคดีไทย เรื่อง กาพย์พระไชยสุริยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลของแบบสอบถามความพึงพอใจพบว่าผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักการทำงานโดยใช้กระบวนการกลุ่มร่วมกับเพื่อน ผู้เรียนได้รู้จักสืบค้นจากแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม ผู้เรียนได้ฝึกการตั้งปัญหาและแสวงหาคำตอบร่วมกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ กนิษฐา พูลลาภ (2563) ที่ทำการวิจัย การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานสำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงนารี ผลของแบบสอบถามความพึงพอใจพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากผู้เรียนสามารถตั้งปัญหาจากสิ่งที่กำหนดให้และศึกษาค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง มีความมั่นใจในการแสดงความคิดและความสามารถอย่างอิสระ แลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนได้ตลอดเวลา เชื่อมโยงความรู้ทั้งเก่าและใหม่เพื่อสร้างเป็นความรู้ที่สามารถทำเข้าใจได้ง่ายขึ้นด้วยความคิดของตนเองและนำเสนอผลงานด้วยความคิดสร้างสรรค์ร่วมกับการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วย

สรุป

1. ผลการศึกษาปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์โดยใช้การเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ภายใต้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมแพศึกษา เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระบวนการ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ ขั้นที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ ขั้นที่ 3 ค้นคว้าและคิด ขั้นที่ 4 นำเสนอ และขั้นที่ 5 ประเมินผล ทำให้ผู้เรียนได้แบ่งกลุ่มช่วยกันศึกษาค้นคว้าตามและลงมือปฏิบัติความสนใจของผู้เรียนเอง ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากความรู้ที่ผู้เรียนค้นพบ ก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ จนสามารถสื่อสารและนำเสนอให้ผู้เรียนได้เข้าใจได้ โดยกระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวอยู่ภายใต้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส เป็นพื้นที่เสมือนจริงให้ทำกิจกรรมร่วมกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าหรือนัดหมายเพื่อนในกลุ่มตามที่คุณเรียนสะดวกโดยไม่ม้อจำกัดในด้านสถานที่และเวลา และผู้เรียนยังสามารถออกแบบสภาพแวดล้อมเมตาเวิร์สให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ของผู้เรียนเองได้ ส่งผลต่อบรรยากาศในการเรียนรู้ เกิดความตื่นตัว ไม่รู้สึกกดดันและมีความสุขการเรียนรู้

2. ผลการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ภายใต้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส พบว่าผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ในระดับสูง เนื่องมาจากการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ภายใต้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส มีขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเอง จับกลุ่มตั้งปัญหา ศึกษาค้นคว้า นำความรู้มาสร้างสรรค์ผลงานในการแก้ปัญหา คิดค้นหาคำตอบได้หลายทิศทาง จนสามารถสื่อสารให้ผู้เรียนเข้าใจได้ การได้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์สซึ่งอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ให้อิสระในการเรียนรู้ทั้งในด้านเวลาและสถานที่ สามารถเข้าสู่สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์สได้ตลอดเวลาทั้งจากในห้องเรียนและนอกห้องเรียน รวมไปถึงการปรับสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ได้ตามความต้องการของผู้เรียน ทำให้รู้สึกไม่กดดัน และมีแรงบันดาลใจในการเรียนรู้และสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ภายใต้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ ได้เรียนรู้จากสิ่งที่ตนเองสนใจ มีการเรียนเป็นกลุ่มคอยสนับสนุน ทำให้ผู้เรียนได้ร่วมกันแบ่งปันข้อมูล ช่วยเหลือกันทำกิจกรรมร่วมกัน สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์สทำให้สามารถจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับตัวเอง เข้ามาศึกษาเนื้อหาและทบทวนความรู้ได้ตลอดเวลา แบ่งปันความรู้กันได้อย่างสะดวก สะดวกต่อการเรียนรู้และทบทวนบทเรียน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ผู้สอนต้องเตรียมความพร้อมในด้านของอุปกรณ์การเรียนทั้งของสถานศึกษาและของผู้เรียน เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการขั้นต่ำของระบบเมตาเวิร์ส เนื่องจากเมื่อผู้เรียนเข้าใช้งาน และสร้างสภาพแวดล้อม ภายในเมตาเวิร์สความต้องการของระบบจะมากขึ้น

1.2 ผู้สอนควรมีการแนะนำ ช่วยเหลือและสาธิตวิธีการใช้งานโดยละเอียด เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในการใช้เทคโนโลยีเมตาเวิร์สขั้นพื้นฐาน

1.3 ผู้สอนควรหมั่นตรวจความคืบหน้าของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม ให้คำแนะนำและกระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ๆ

1.4 กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ในขั้นที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ ต้องควบคุมไม่ให้ผู้เรียนรวมกลุ่มเป็นกลุ่มเดียว ผู้สอนต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดในหัวข้อที่แตกต่างออกไป ยกตัวอย่างสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้เรียนได้ใช้เป็นหัวข้อในการศึกษา

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทดลองหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์โดยใช้การเรียนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ภายใต้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส

2.2 ควรนำการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์โดยใช้การเรียนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ภายใต้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์สไปใช้กับเนื้อหาในรายวิชาอื่น ๆ ได้ เช่น วิทยาศาสตร์ ศิลปะ เป็นต้น

2.3 ควรนำการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์โดยใช้การเรียนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ภายใต้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์สไปประยุกต์ใช้ส่งเสริมทักษะด้านอื่น ๆ ได้ เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น

2.4 ควรทดลองเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้แบบปกติกับผลการจัดการเรียนรู้ภายใต้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส

องค์ความรู้ใหม่และผลที่เกิดต่อสังคม ชุมชน ท้องถิ่น

การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์โดยใช้การเรียนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ภายใต้สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์ส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมแพศึกษา เป็นการสร้างสภาพแวดล้อมเสมือนจริงให้นักเรียนได้สามารถเข้ามาศึกษาหาความรู้ แต่งเติมส่วนของห้องเรียนหรือสร้างห้องพูดคุยกันภายในกลุ่มได้อย่างอิสระตามที่คุณเรียนสะดวก สามารถจัดเป็นห้องติวหนังสือ ห้องฝึกอบรม จัดนิทรรศการ จัดเป็นสื่อสำหรับนำเสนอผลการค้นคว้าหรือสร้างเป็นแฟ้มสะสมผลงานได้

สภาพแวดล้อมเมตาเวิร์สยังสามารถต่อยอดไปสู่การสร้างความรู้สู่ชุมชน เช่น การวางแผนแปลงเกษตรแบบผสมผสาน การจัดการโรงเรียน นิทรรศการองค์ความรู้แก่เกษตรกร โดยการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีเสมือนจริง ทำให้สามารถจำลองสภาพแวดล้อมที่ต้องการขึ้นมาได้ ช่วยให้เกษตรกรสามารถเรียนรู้และศึกษาเรื่องพื้นที่เพาะปลูก การจัดเก็บพืชผลทางการเกษตร การจัดการอุปกรณ์ทางการเกษตร รวมถึงเทคโนโลยีการเกษตรต่าง ๆ

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี โดยได้รับความช่วยเหลือและการสนับสนุนอย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประวิทย์ สิมมาพัน และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ สองสนิท อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษา ตรวจสอบและให้คำแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดีตลอดมา ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ นายฉัตร สิงห์บุราณ ผู้อำนวยการโรงเรียนชุมแพศึกษา นายโกลม ศิริวัฒนกุล ครูชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นางสาวกาญจนา จรรย์ศิริไพศาล ครูชำนาญการพิเศษ และนายกิตติพงษ์ จรรย์ศิริไพศาล ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชุมแพศึกษา ที่ได้ให้เกียรติในการตรวจสอบ

การจัดการเรียนรู้ ให้คำปรึกษาและให้แนะนำในการเก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนคณะคุณครูและนักเรียนโรงเรียนชุมแพศึกษาที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

- กนิษฐา พูลลาภ. (2563). การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานสำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงนารี. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ขจรพงษ์ ร่วมแก้ว. (2560). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบเปิดตามแนวคิดคอนเน็คติวิสต์ซิม เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี. (วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ภวิสาณซ์ ศรีศิริวงศ์. (2564). ห้องเรียนเสมือนจริง Virtual Classroom. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 19(2), 81-93.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรีสฤษดิ์วงศ์.
- วิพรพรรณ ศรีสุธรรม. (2562). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- วิมลพรรณ จุฑะพงศ์ธรรม. (2561). การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์โดยการจัดการเรียนรู้แบบ สร้างสรรค์เป็นฐานร่วมกับเว็บสนับสนุนรายวิชา วิชาการใช้งานโปรแกรมกราฟิก สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- วิริยะ ฤาชัยพาณิชย์. (2559). *ห้องเรียนแห่งอนาคต เปลี่ยนครูให้เป็นโค้ช*. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิชา เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน. (28 พฤศจิกายน 2560). *หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ การคิดเชิงสร้างสรรค์*. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.ocsc.go.th/node/3934>.
- สิริพัชร เจริญโรจน์. (2560). กระบวนการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานในกระบวนวิชา CEE2205 (ความคิดสร้างสรรค์สำหรับเด็ก). *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 32(2) ,1-8.
- สิริพัชร เจริญโรจน์. (2564). การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานกับกิจกรรมพหุปัญญา. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 7(5), 371-384.
- สุธีรา งามเกียรติทรัพย์. (2564). การสร้างบรรยากาศในการเรียนให้เกิดความคิดสร้างสรรค์. *วารสารนิตยสารเสียงธรรมจากมหายาน*, 7(1), 23-34.
- อรวรรณ อุดมสุข. (2564). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ร่วมกับสื่ออินโฟกราฟิก ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวรรณคดีไทย เรื่อง กาพย์พระไชยสุริยา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารพิภูล คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร*, 20(1), 289-307.
- Jellen, H.G., & Urban, K.K. (1989). Assessing Creative Potential World-wide: the First cross – cultural Application of the Test for Creative Thinking-drawing Production (TCT-DP). *Gifted Education International*, 6, 78-86.

