



การพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา
ของนักเรียน เรื่อง พีระมิต กรวย และทรงกลม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

The Development of a Network-Based Learning Environment Based on the SSCS Model to Promote Problem-Solving Thinking on Pyramids, Cones, and Spheres for 9th Grade Students

ฐิติกานต์ ภูอาราม^{1*} อิศรา ก้านจักร¹ ณัฐกานต์ เมยเค้า¹

Thitikant Phooarram^{1*} Issara Kanjug¹ Nutthakam Moeikao¹

(Received: February 28, 2024; Revised: May 14, 2024; Accepted: May 27, 2024)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน เรื่อง พีระมิต กรวย และทรงกลมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) ศึกษาการแก้ปัญหาของนักเรียนตามรูปแบบ SSCS 3) ศึกษาความพึงพอใจต่อการพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามรูปแบบ SSCS กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองแซง จำนวน 24 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยการวิเคราะห์สถิติที่

ผลการวิจัย พบว่า 1) การเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน เรื่อง พีระมิต กรวย และทรงกลม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) สถานการณ์ปัญหา (2) แหล่งการเรียนรู้ (3) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (4) ศูนย์ส่งเสริมการทักษะการแก้ปัญหา (5) ฐานการช่วยเหลือ และ (6) การโค้ช 2) นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจในการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามรูปแบบ SSCS อยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.69)

คำสำคัญ: รูปแบบ SSCS การคิดแก้ปัญหา สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้

Abstract

This study aims to: 1) design and develop a network-based learning environment grounded in the SSCS model to enhance students' problem-solving skills concerning

¹สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น

¹Science and Technology Education, Faculty of Education, KhonKaen University

*Corresponding author. E-mail: Thitikant.phooarram@gmail.com



pyramids, cones, and spheres, 2) assess the impact of the SSCS model on students' problem-solving abilities, and 3) evaluate student satisfaction with the SSCS model. The sample consisted of 24 Mathayom 3 (9th grade) students from Ban Nong Saeng School Data analysis included frequency, percentage, mean, S.D. and t-test.

The research results revealed that: 1) The SSCS model-based learning environment effectively promoted problem-solving thinking in Mathayom 3 students regarding pyramids, cones, and spheres, incorporating six elements: (1) problem situations, (2) learning resources, (3) knowledge exchange, (4) problem-solving skills promotion center, (5) support base, and (6) coaching. 2) Students demonstrated a statistically significant improvement in problem-solving scores post-intervention, at the .05 significance level. 3) Overall, students expressed high satisfaction with the SSCS-based network learning environment, with an average satisfaction score of 4.69.

Keywords: SSCS Model, Problem-solving thinking, Learning environment

บทนำ

โมเดลการแก้ปัญหา SSCS เป็นวิธีการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียน และเน้นทักษะการสำรวจความรู้ การค้นพบ และการสร้างองค์ความรู้ เพื่อให้ นักเรียนสามารถเรียนรู้ตามกระบวนการเรียนรู้การแก้ปัญหา การจัดการการเรียนรู้ผ่านรูปแบบเพื่อช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาได้อย่างสมบูรณ์แบบ SSCS ของ Pizzini et al. (1989) เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่น่าสนใจโดยเน้นให้นักเรียนฝึกการคิดแก้ปัญหา ใช้กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล มุ่งให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองโดยครูเป็นเพียงผู้นำเสนอปัญหาและเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนคิดและค้นคว้าด้วยตนเอง รวมทั้งมุ่งเน้นให้นักเรียนเผชิญกับสถานการณ์ปัญหา วิเคราะห์สถานการณ์ วางแผน ดำเนินการแก้ปัญหาและแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อค้นหาคำตอบของปัญหา ซึ่งมีกระบวนการในการดำเนินการ 4 ขั้นตอน คือ 1) การบวนการด้านการสืบหาข้อมูล 2) กระบวนการดำเนินการแก้ไขปัญหา 3) กระบวนการค้นหาคำตอบ และ 4) กระบวนการนำเสนอความเห็นร่วมกัน โมเดลการแก้ปัญหา SSCS มีความต่างจากบทเรียนที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหามา เนื่องจากให้ความสำคัญกับการใช้เหตุผลในการแก้ไขปัญหามุ่งเน้นให้ผู้เรียนเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนมีหน้าที่ให้คำปรึกษาเพื่อก่อให้เกิดการเชื่อมโยงทางการเรียนรู้ สามารถสร้างเทคนิคและรูปแบบการแก้ไขปัญหได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม (นริศรา สำราญวงษ์ และคณะ, 2560)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ปัจจุบัน พบว่า ครูเน้นให้นักเรียนท่องจำนิยาม ทฤษฎี กฎหรือหลักการต่าง ๆ แล้วให้ปฏิบัติ เน้นการแก้ปัญหาในรูปแบบฝึกหัดที่คล้ายคลึงกับตัวอย่าง



ที่ครูสอนทำให้นักเรียนเรียนรู้การแก้ปัญหาโดยใช้การจดจำรูปแบบและไม่สามารถแก้ปัญหาด้วยตนเองได้อย่างแท้จริง การจัดการเรียนรู้เช่นนี้เป็นการมุ่งเน้นคำตอบมากกว่ากระบวนการ ครูไม่ให้ความสำคัญกับกระบวนการเรียนรู้ส่วนบุคคลของนักเรียนในระหว่างการหาคำตอบ เป็นการปิดกั้นโอกาสในการพัฒนาศักยภาพด้านการคิดขั้นสูง ส่งผลให้นักเรียนขาดทักษะในการแก้ปัญหา ครูผู้สอนคณิตศาสตร์มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปรับเปลี่ยนวิธีการสอนให้เข้ากับยุคสมัย โดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน (วรรณนิภา สารสุวรรณ, 2563) ผู้วิจัยจึงสนใจต้องการพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหานักเรียน เรื่อง พิระมิต กรวย และทรงกลม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยเป็นการมุ่งเน้นให้นักเรียนสามารถคิดแก้ปัญหาย่อยอย่างเป็นกระบวนการ

จากความเป็นมาและรายงานการวิจัยที่ผ่านมาดังกล่าวข้างต้น งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและพัฒนาสีงแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหานักเรียน เรื่อง พิระมิต กรวย และทรงกลม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาสีงแวดล้อมการเรียนรู้ตามรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหานักเรียน เรื่อง พิระมิต กรวย และทรงกลมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อศึกษาการแก้ปัญหานักเรียนตามรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหานักเรียน เรื่อง พิระมิต กรวย และทรงกลมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการพัฒนาสีงแวดล้อมการเรียนรู้ตามรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหานักเรียน เรื่อง พิระมิต กรวย และทรงกลม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การทบทวนวรรณกรรมและกรอบแนวคิดการวิจัย

หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเพื่อพัฒนาสีงแวดล้อมการเรียนรู้ตามโมเดล SSCS เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหานักเรียน เรื่อง พิระมิต กรวย และทรงกลม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ คือการศึกษาผ่านการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ สีงแวดล้อมการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจะมีการนำเทคโนโลยีมาเป็นพื้นฐานสำหรับการสร้างความสัมพันธ์กับผู้เรียน ซึ่งปัจจัยสำคัญคือการทำผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงและสร้างกระบวนการเรียนรู้ผ่านการวิเคราะห์ด้วยตนเอง โดยในการประยุกต์ใช้จำเป็นต้องมีการบูรณาการความรู้เพื่อให้เกิดการสร้างสรค์ความรู้



ที่เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน ซึ่งกระบวนการในการสร้างองค์ความรู้แก่นักเรียนต้องใช้รูปแบบการส่งเสริมให้มีการทำการทดลอง สำรวจ การคิดแบบองค์รวมและการร่วมมือในการเรียนรู้ ซึ่งความสำคัญของคอนสตรัคติวิสต์ ผู้เรียนคือจุดศูนย์กลางทางการเรียนรู้ ซึ่งก่อให้เกิดการสร้างประสบการณ์ที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหา (Jonassen, 1999)

การเรียนรู้โมเดล SSCS

การจัดการเรียนรู้โมเดล SSCS คือ การเริ่มต้นที่ผู้เรียนโดยให้ความสำคัญกับการแก้ไขปัญหาที่ผ่านกระบวนการสังเคราะห์และวิเคราะห์การได้มาซึ่งคำตอบจากการมีข้อมูลสนับสนุนและการใช้ประสบการณ์ที่มีมาปรับให้เข้ากับสภาพปัจจุบัน โดยจุดเริ่มต้นคือการสร้างสิ่งที่มีกระตุ้นความต้องการในการพยายามแก้ไขปัญหาผ่านการจัดห้องเรียนให้นักเรียนได้ใช้ความคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างสร้างสรรค์ในการแก้ไขปัญหา

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

อารยา ยูวะนะเตมีย์ (2560) กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ การหาวิธีการหรือหาทางออกของปัญหา ซึ่งอาจเป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ผู้เรียนไม่มีความรู้ หรือคุ้นเคยมาก่อนและไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ดังนั้นในการหาคำตอบจะต้องใช้ความรู้ สถิติปัญหา วางแผน ตัดสินใจเลือกวิธีการที่เหมาะสม อีกทั้งต้องอาศัยประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์และศาสตร์ด้านอื่น ๆ มาช่วยในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ด้วย เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย อีกทั้งศรีสุดา อ่อนบัตร์ (2563) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่า หมายถึง กระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน กระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหามีประสิทธิผล สถานการณ์ที่นำมาเป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ควรเป็นสถานการณ์ที่กระตุ้นและดึงดูดความสนใจของนักเรียน ตลอดจนเป็นสถานการณ์ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน กระบวนการแก้ปัญหา และนำมาใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำลังเผชิญอยู่ในขณะนั้น Riasat (2010) กล่าวว่า มนุษย์ทุกคนล้วนมีความแตกต่างกันเมื่อต้องเผชิญกับสภาพปัญหาที่ต่างกัน ย่อมส่งผลให้มีกระบวนการแก้ไขที่แตกต่างกัน เพื่อให้ได้ทางออกของปัญหาที่เหมาะสมผู้เรียนจำเป็นต้องวิเคราะห์ให้รอบคอบผ่านกระบวนการที่เหมาะสม ซึ่งการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มี 4 ด้านคือ เริ่มต้นจากการรับรู้และเข้าใจปัญหา การวางแผน การแก้ไขโดยใช้การวิเคราะห์และประยุกต์หลักทางคณิตศาสตร์มาใช้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพชรภรณ์ เหมกลาง และสุมาลี ชัยเจริญ (2560) การสังเคราะห์แนวคิดและออกแบบการเรียนรู้โดยใช้หลักการคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับโครงสร้างโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นการออกแบบสภาพการเรียนรู้ที่มีวิจารณญาณเกี่ยวกับหัวข้อที่สร้างสรรค์สำหรับ



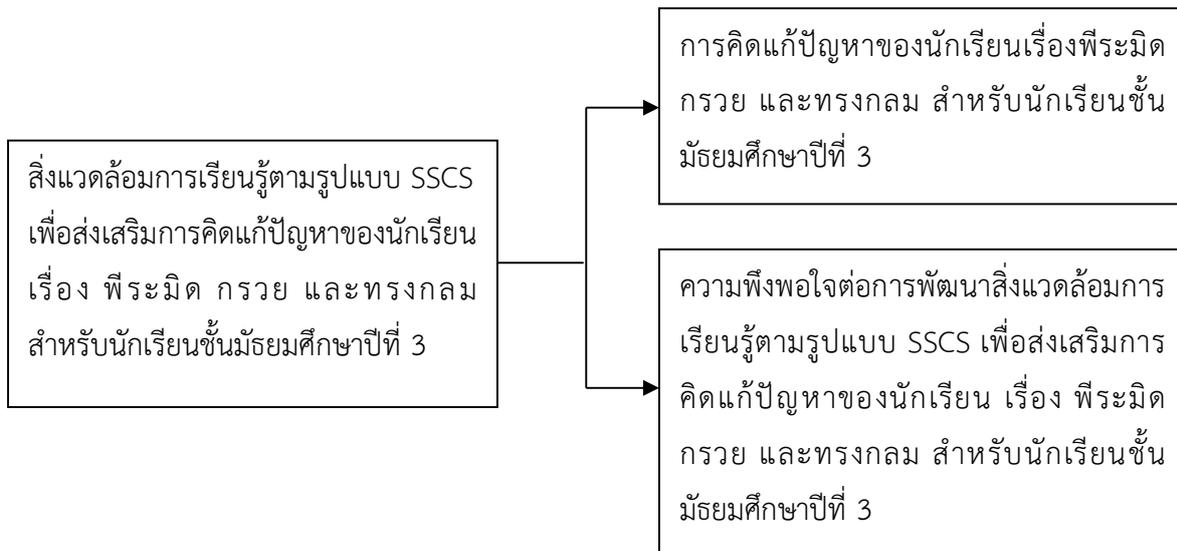
กลุ่มเป้าหมายของผู้เรียนในโลกของเรา ผ่านผู้มีความรู้ที่ชำนาญ การออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบเครือข่ายตามหลักการคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับโครงสร้างโลกของเรา ในการศึกษานี้ใช้วิธีการวิจัยต่าง ๆ มุ่งเป้าไปที่นักศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เช่น การวิจัยและการสำรวจวรรณกรรมเพื่อรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการสรุป การตีความ และเทคนิคการวิเคราะห์ การวิจัยแสดงให้เห็นว่าการสังเคราะห์กรอบการทำงานที่เน้นโครงสร้างสำหรับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบเครือข่ายส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับวิธีการจัดโครงสร้างโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 1) เป็นกรอบทฤษฎีที่มีหลักการพื้นฐาน 6 ประการ ได้แก่ (1) จิตวิทยาขั้นพื้นฐาน (2) วิทยาศาสตร์ศึกษา (3) บริบท (4) ทฤษฎีสื่อ (5) เทคโนโลยี และ (6) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ 2) กระบวนการคิดเชิงออกแบบประกอบด้วยกรอบการทำงาน 3 ส่วนเป็นองค์ประกอบพื้นฐาน ได้แก่ (1) การกระตุ้นทางปัญญาและการคิดเชิงวิเคราะห์ (2) การส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ผ่านการกระตุ้นทางปัญญา และ (3) การส่งเสริมการสร้างความรู้และการคิดเชิงวิเคราะห์

กฤษฎา ขุนอาจ และคณะ (2562) ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในผลลัพธ์ของการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานแบบจำลอง SSCS และเทียบปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการเรียนรู้การเชื่อมโยงโดยใช้แบบจำลอง SSCS ร้อยละ 70 ผลการศึกษา พบว่า หลังจากได้รับการสอนโดยใช้วิธีปลายเปิดรวมกับแบบจำลอง SSCS ทักษะการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ 70% โดยมีความสำคัญทางสถิติที่ระดับ 01

Yasin (2020) ได้ศึกษาผลของรูปแบบการเรียนรู้ SSCS ต่อทักษะการคิดอย่างไตร่ตรองและความสามารถในการแก้ปัญหา พบว่า การประยุกต์ใช้รูปแบบการเรียนรู้ SSCS กับทักษะการคิดไตร่ตรองทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน การประยุกต์ใช้รูปแบบการเรียนรู้ SSCS กับความสามารถในการคิดเชิงไตร่ตรองทางคณิตศาสตร์มีอิทธิพลร้อยละ 91.9 การใช้รูปแบบการเรียนรู้ SSCS กับทักษะการคิดไตร่ตรองทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีประสิทธิผลในระดับค่อนข้างสูง

กรอบแนวคิดการวิจัย

ในการวิจัยการพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน เรื่อง พีระมิต กรวย และทรงกลม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดและผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi experimental research) โดยมีการทดสอบก่อน และหลังเรียนของกลุ่มทดลอง (Groups pretest-posttest design) การแก้ปัญหาของนักเรียนโดยการพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามรูปแบบ SSCS ซึ่งประกอบด้วยระยะในการดำเนินการวิจัย 3 ระยะคือระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ (Product design and development phase) ระยะที่ 2 ของการประเมินคุณภาพนวัตกรรมการเรียนรู้ (Product evaluate phase) และระยะที่ 3 การหาความตรงและนวัตกรรมการเรียนรู้ (Validation of product phase)

1. กลุ่มเป้าหมาย

1.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนบ้านหนองแซง จำนวน 1 ห้อง จำนวนนักเรียน 24 คน โดยการเจาะจง เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวเป็นนักเรียนที่ต้องฝึกกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบที่จะส่งผลดีต่อการเลือกศึกษาต่อในสายการเรียนที่แตกต่างกัน

1.2 ผู้เชี่ยวชาญ 9 ท่าน

- ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการสอน 3 ท่าน
- ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 3 ท่าน
- ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล 3 ท่าน



2. เครื่องมือวิจัย

2.1 สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน เรื่อง พิระมิต กรวย และทรงกลม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.2 แบบทดสอบการคิดแก้ปัญหา เรื่อง พิระมิต กรวย และทรงกลม

2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน เรื่อง พิระมิต กรวย และทรงกลม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวม

3.1 การทดสอบการแก้ปัญหาปริมาตร กรวย และทรงกลมจะใช้ก่อนและหลังบทเรียน หมวดห่มุ่อัตนัยจะแสดงถึงการวัดทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน ส่งแบบทดสอบไปยังผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาเพื่อให้แน่ใจว่าเนื้อหามีความถูกต้อง พิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การทดสอบ ภาษาที่ใช้ และความเหมาะสม นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญไปใช้ค้นหาดัชนีการจับคู่วัตถุประสงค์การทดสอบเพื่อการเรียนรู้ (IOC) ดัชนี IOC ของการทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.60 - 1.00 ปรับเปลี่ยนการทดสอบตามคำแนะนำ เตรียมฉบับเต็มเพื่อใช้ในการรวบรวม

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน เรื่อง พิระมิต กรวย และทรงกลม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นำแบบสอบถามเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของคำถาม ความเหมาะสมในด้านการใช้ภาษา การสื่อความหมาย เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ถ้าค่าดัชนี IOC ที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ถือว่าแบบสอบถามนั้นสามารถใช้ได้ หากน้อยกว่า 0.5 ให้ตัดแบบสอบถามนั้นหรือปรับปรุงแก้ไข จัดทำแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะเป็นฉบับสมบูรณ์

4. ขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลโดยปฏิบัติตามหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์และกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเยาวชน กล่าวคือ ผู้วิจัยมีการแจ้งผู้ปกครองและนักเรียนกลุ่มตัวอย่างถึงรายละเอียดในการวิจัยและขออนุญาตดำเนินการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง พิระมิต กรวย และทรงกลม โดยใช้การพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน เรื่อง พิระมิต กรวย และทรงกลม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง และเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน



ดังนี้ 1) ทดสอบก่อนเรียน (Pre test) 2) ดำเนินการทดลองสอนตามสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามรูปแบบ SSCS 3) ทดสอบวัดการคิดแก้ปัญหาหลังเรียน (Post test) 4) ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามรูปแบบ SSCS

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน เรื่อง พิระมิด กรวย และทรงกลม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งประกอบด้วย การคิดแก้ปัญหา และความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วย สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามรูปแบบ SSCS โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) การคิดการแก้ปัญหาของผู้เรียน ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัดการคิดแก้ปัญหา โดยใช้การทดสอบค่าที่แบบไม่อิสระ (t-dependence sample test) 2) ความพึงพอใจของผู้เรียนทำการวิเคราะห์จากแบบวัดความพึงพอใจโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ยร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน เรื่อง พิระมิด กรวย และทรงกลม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ภายใต้เงื่อนไขของสถานการณ์การเรียนรู้ การแก้ปัญหาและการออกแบบ และพัฒนาสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ โดยมี 6 ด้าน 1) การใช้รูปแบบปัญหาจากสถานการณ์เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถลองแก้ไข ปัญหา ผ่านการใช้ข้อมูลที่มีในการออกแบบการแก้ไขปัญหา 2) จุดเรียนรู้ คือสถานที่หรือแหล่งที่รวบรวม ข้อมูลสำคัญทางการเรียน 3) การร่วมแลกเปลี่ยนประสบการณ์และการเรียนรู้ร่วมกัน 4) ศูนย์ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา ประกอบด้วย 4 ด้าน คือ 1) กระบวนการด้านการสืบหาข้อมูล 2) กระบวนการดำเนินการแก้ไข ปัญหา 3) กระบวนการค้นหาคำตอบ และ 4) กระบวนการนำเสนอความเห็นร่วมกัน โดยที่ผู้สอนมีหน้าที่ ส่งเสริม 2 ขั้นตอน ดังนี้ 1) เป็นผู้สนับสนุนการแก้ไขปัญหภายใต้อาณาเขตที่นักเรียนไม่สามารถหาทาง ในการแก้ไขได้ 2) เป็นผู้ให้คำปรึกษาเพื่อก่อให้เกิดการแก้ปัญหาในการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตาม โมเดล SSCS เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน เรื่อง พิระมิด กรวย และทรงกลม สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเกิดการแก้ไขปัญหภายใต้อาณาเขตที่นักเรียนไม่สามารถหาทาง

2. นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วย สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามรูปแบบ SSCS และการจัดการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ บนเครือข่ายตามรูปแบบ SSCS ทำให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ไปแก้ปัญหาในชีวิตจริง



ตารางที่ 1 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน

คะแนน แบบทดสอบ	จำนวน นักเรียน	คะแนนทดสอบ		ค่าเฉลี่ย	S.D.	t-Test	df	sig
		คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย					
ก่อนเรียน (Pretest)	24	10		6.74	1.19		22	0.00**
หลังเรียน (Posttest)				8.70				

**นัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากตารางที่ 1 พบว่า จากแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.74 คิดเป็นร้อยละ 64.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.19 และค่าจากแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.70 คิดเป็นร้อยละ 87.90 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.79 เมื่อทำการทดสอบค่าเฉลี่ยโดยใช้การทดสอบค่าทีแบบไม่อิสระ (t-dependence sample test) พบว่านักเรียนมีค่าเฉลี่ยในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามรูปแบบ SSCS อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงขึ้นหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมฯ

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน เรื่อง พิระมิด กรวย และทรงกลม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งรวบรวมข้อมูลจากแบบวัดความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 22 คน ซึ่งผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน เรื่อง พิระมิด กรวย และทรงกลม มีรายละเอียดดังนี้



ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามรูปแบบ SSCS ฯ โดยภาพรวม

รายการประเมิน	ผลการวิเคราะห์		
	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหา	4.52	0.64	มากที่สุด
ด้านสื่อ	4.81	0.44	มากที่สุด
ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ฯ	4.74	0.47	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.69	0.52	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน เรื่อง พิระมิต กรวย และทรงกลม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน เรื่อง พิระมิต กรวย และทรงกลม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าในภาพรวมผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจในการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.69) เมื่อพิจารณาในรายด้านพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน โดยด้านสื่อ (ค่าเฉลี่ย 4.81) ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ฯ (ค่าเฉลี่ย 4.74) และด้านเนื้อหา (ค่าเฉลี่ย 4.52) อาจเป็นผลมาจากการ ที่ผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ฯ ซึ่งนักเรียนยังไม่เคยได้ใช้ทำให้รู้สึกถึงความแปลกใหม่ และในบางครั้งยังอาจจะสับสนในแต่ละฐานต่าง ๆ ซึ่งผู้เรียนได้มีการเข้าไปศึกษาในเรื่องที่สงสัย โดยใช้แหล่งการเรียนรู้และใช้การโค้ชจากอาจารย์ผู้สอน

อภิปรายผลการวิจัย

1. การคิดแก้ปัญหาของนักเรียน เรื่อง พิระมิต กรวย และทรงกลม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถพัฒนาได้ด้วยการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมจะเริ่มต้นด้วยการกระตุ้นผู้เรียนด้วยสถานการณ์ปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดสถานะเสียสมดุลทางปัญญา โดยอาศัยพื้นฐานของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (Cognitive constructivist) ของ Piaget การจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS คือ 1) กระบวนการด้านการสืบหาข้อมูล 2) กระบวนการดำเนินการแก้ไขปัญหา 3) กระบวนการค้นหาคำตอบ และ 4) กระบวนการนำเสนอความเห็นร่วมกัน โดยที่ผู้สอนมีหน้าที่ส่งเสริม 2 ขั้นตอน ดังนี้ 1) เป็นผู้สนับสนุนการแก้ไขปัญหาภายใต้สถานการณ์ที่นักเรียนไม่สามารถหาหนทางในการ



แก้ไขได้ 2) เป็นผู้ที่คำปรึกษาเพื่อก่อให้เกิดในการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามโมเดล SSCS เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน เรื่อง พิระมิด กรวย และทรงกลม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งสอดคล้องกับสุระ น้อยสิม และสุชาติ วัฒนชัย (2563) ที่พบว่า 1. การตรวจสอบผลลัพธ์ของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์แบบเครือข่ายที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การเขียนโปรแกรมควบคุมภาษาซี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำหรับนักเรียน ประกอบด้วย 1) สถานการณ์ปัญหา 2) ธนาคารความรู้ 3) ชุมชนการเรียนรู้ 4) ฐานความช่วยเหลือเพื่อช่วยให้เข้าใจแนวคิด สนับสนุนแนวคิด ช่วยเหลือ สนับสนุน กลยุทธ์ตามกระบวนการ 5) การศึกษา 6) ศูนย์ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ 2. นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยรวมเฉลี่ย 11.61 คะแนน หรือ 77.43% ซึ่งสูงกว่ามาตรฐานเฉพาะ 70% ของคะแนนสมบูรณ์ 3. จากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ผลการทดสอบหลังสอบพบว่า นักเรียน 100% ผ่านเกณฑ์ด้วยคะแนนเต็ม 70% 4. ความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบเครือข่ายตามหลักคอนสตรัคติวิสต์มีดังนี้ ความคิดเห็นมีความสอดคล้องกับแบบประเมินในด้านเนื้อหา สื่อเครือข่ายและการออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้

2. การศึกษาการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน เรื่อง พิระมิด กรวย และทรงกลม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดการแก้ปัญหา พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงขึ้นหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมฯ และการจัดการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามรูปแบบ SSCS ฯ ทำให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ไปแก้ปัญหาในชีวิตจริง เรียนรู้และแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ด้วยตนเองภายใต้ความท้าทายโดยมีการวางแผนออกแบบอย่างเป็นขั้นตอนสอดคล้องกับ ทฤษฎีความรู้สร้างสรรค์ (Constructionism) ว่าด้วยเรื่องของผู้เรียนจะสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองได้ดี หากมีโอกาสเรียนรู้ผ่านการออกแบบ โดยการนำความรู้ไปสร้างสรรค์ชิ้นงานโดยอาศัยสื่อเทคโนโลยี วัสดุ อุปกรณ์ที่เหมาะสมเรียนรู้ผ่านการออกแบบ ทั้งนี้การนำสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงกับบริบทในชีวิตจริง มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนได้คิดออกแบบวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการสร้างชิ้นงาน สามารถส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาให้กับนักเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธัญพัฒน์ พันธุ์พานัก (2563) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และพบว่าการที่นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนมีการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามรูปแบบ SSCS พบว่า ในภาพรวมผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจในการ เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด



เมื่อพิจารณาในรายด้านพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจด้านสื่อ และด้านเนื้อหา ซึ่งจากการที่ผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนยังไม่เคยได้ใช้ทำให้รู้สึกถึงความแปลกใหม่ และในบางครั้งยังอาจจะสับสนในแต่ละฐานต่าง ๆ ซึ่งผู้เรียนได้มีการเข้าไปศึกษาในเรื่องที่สงสัย โดยใช้แหล่งการเรียนรู้และใช้การโค้ชจากอาจารย์ผู้สอน สอดคล้องกับงานวิจัยของฉนิชา พันธกนก (2565) ที่ศึกษาเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49

สรุปผลการวิจัย

การเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามโมเดล SSCS เพื่อสร้างกระบวนการแก้ไขปัญหา เรื่อง พิระมิดกรวย และทรงกลม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีขั้นแรกคือการสร้างความสนใจให้ผู้เรียนโดยผู้สอน กำหนดปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดที่ขัดแย้งกันในการค้นหาคำตอบตามแนวคิดของเพียเจต์ ที่ได้นำเสนอ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา ตามแนวคิดที่ว่า การที่ผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive conflict) จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ และผู้เรียนจะพยายามค้นหาคำตอบเพื่อปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้าสู่สภาวะสมดุล (Equilibrium) จากการรับรู้ข้อมูลใหม่ หรือการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) หลักการจัดการเรียนรู้กระตุ้นให้สมองของผู้เรียนได้ตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่มากกระตุ้น (Open Learning Environment: OLEs) ผนวกกับการที่ผู้สอนออกแบบการเรียนรู้ให้ตอบสนองกับผู้เรียนที่มีความหลากหลายในชั้นเรียน ซึ่งการจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามรูปแบบ SSCS นี้ผู้เรียนมักจะสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้ดีกว่าก่อนได้รับการเรียนรู้ เพราะผู้เรียนมีทักษะในการเชื่อมโยงความรู้จากการเรียนชั้นเรียนไปแก้ปัญหาในชีวิตจริง ในส่วนของความพึงพอใจในการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามรูปแบบ SSCS อยู่ในระดับมากที่สุดเมื่อพิจารณาในรายด้านพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจด้านสื่อและด้านเนื้อหา

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ครูผู้สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ควรนำรูปแบบ SSCS ไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ให้สอดคล้องกับสภาพบริบทของผู้เรียนและลักษณะของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์
2. ครูผู้สอนควรปรับเปลี่ยนจากผู้สอน ผู้บรรยาย และทำหน้าที่เป็นผู้ให้ความช่วยเหลือหรือคอยแนะนำนักเรียนให้สามารถคิดวิเคราะห์ หรือแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองมากกว่าการสอนให้ทำตาม



ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ครูควรมีการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่สามารถใช้งานได้ทั้งการเรียนแบบ ONLINE และ ONSITE จากนั้นทำการวิจัยหาประสิทธิภาพและผลการใช้ในชั้นเรียน
2. ครูควรมีการศึกษาวจัยพัฒนาเกมการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาที่มีความหลากหลายครอบคลุม และซับซ้อนมากยิ่งขึ้น

รายการอ้างอิง

- กฤษฎา ขุนอาจ, คงรัฐ นวลแพง, ผลาตร สุวรรณโพธิ์ และชนิษฐา พรหมเหลือง. (2562). ผลการจัดการเรียนรู้แบบเปิดผสมผสานโมเดล SSCS ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหอพักชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 21(4), 34-46. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/view/95170/151822
- ณิชา พันธกนก. (2565). *การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม]. <http://202.28.34.124/dspace/bitstream/123456789/1643/1/63010552021.pdf>
- ธัญพัฒน์ พันธุ์พานัก. (2563). *การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ SSCS เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม]. <http://202.28.34.124/dspace/bitstream/123456789/145/1/60010283013.pdf>
- นริศรา สำราญวงษ์, อำพันธ์ชนิด เจนจิต และคงรัฐ นวลแพง. (2560). พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางคณิตศาสตร์ผ่านการจัดการการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลอง SSCS ข้อมูลการสมัครสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 19(1), 254-264. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/view/79140/63293
- วรรณนิภา สารสุวรรณ. (2563). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.



- เพชรภรณ์ เหมกลาง และสุมาลี ชัยเจริญ. (2560). การออกแบบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ผ่านการสังเคราะห์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง โครงสร้างโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 8(2), 1-18.
- อารยา ยูณะเดมิย์. (2560). การเปรียบเทียบการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการพัฒนาการรับรู้ความสามารถ การรับรู้ความสามารถตนเองทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นโดยใช้วิธีประเมินตนเองต่างๆ การใช้รูปคำอธิบายประกอบและวิธีการสำรวจปลายเปิด [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต]. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศรีสุตา อ่อนบัตร. (2563). การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุระ น้อยสิม และสุชาติ วัฒนชัย. (2563). ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี เรื่อง คำสั่งควบคุมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*, 17(77), 50-61. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/SNGSJ/article/view/162930/165041>
- Jonassen, D. (1999). *Designing constructivist learning environments*. In C. Reigeluth, (Ed.), *Instructional- design theories and models: A new paradigm of instructional theory*. University Park: Pennsylvania State University.
- Pizzini, E.L., Shepardson, D.P., & Abell, S.K. (1989). A rationale for and the development of a problem solving model instruction in Science Education. *Science Education*, 75(5), 523-534. <https://doi.org/10.1002/sce.3730730502>
- Riasat, A. (2010). Effect of Using Problem Solving Method in Teaching Mathematics on the Achievement of Mathematics Students. *Asian Social Science*, 6(2), 67–72.
- Yasin, M., Fakhri, J., Siswadi, Faelasofi, R., Safi'i, A., Supriadi, N., Syazali, M., & Wekke, I.S. (2020). The effect of SSCS learning model on reflective thinking skills and problem solving ability. *European Journal of Educational Research*, 9(2), 743-752. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.2.743>