

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อประสม เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

The Development of Instructional Model by Using Problem-Based Learning with
Multimedia to Enhance Problem-Solving Skills in Mathematics for Students in Grade 7

อภิสิทธิ์ เวชเตง ^{1*}

Apisit Wetchateng ^{1*}

goapisit2519@gmail.com *

ส่งบทความ 13 กรกฎาคม 2562 แก้ไข 28 กรกฎาคม 2562 ตอรับ 30 กรกฎาคม 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อประสมเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และเพื่อศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน

ผลการวิจัยพบว่า

1. รูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี 5 องค์ประกอบ คือ หลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (SDASP Model) คือ ขั้นที่ 1 เชื่อมโยงและระบุปัญหาขั้นที่ 2 กำหนดกรอบแนวทางการศึกษาปัญหาขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้าขั้นที่ 4 สรุปและประเมินค่าของคำตอบและขั้นที่ 5 นำเสนอและแลกเปลี่ยนการเรียนรู้

2. ผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน พบว่า (1) นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 86.21 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 75 ขึ้นไป (2) ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนอยู่ในระดับ มาก

คำสำคัญ: รูปแบบการเรียนการสอน, การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สื่อประสม, ทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

¹ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเทศบาลจูงฮั่ว สังกัดเทศบาลเมืองพัทลุง จ.พัทลุง

¹ Professional Level Teachers Tasabanjunghua School, Phatthalung Municipality, Phatthalung Province.

Abstract

The purpose of this research were to design and develop a problem-based learning model with multimedia to enhance problem-solving skills in Mathematics for students of grade 7 and to study the experimental results by using the problem-based learning model to enhance mathematical problem-solving skills.

The result of study;

1. The instructional model developed by the researcher consisted of 5 components: principles, objectives, contents, teaching and learning process, assessment and evaluation. The learning activities follow by 5 stages: (SDASP Model) 1) Syndicate and Identify the problem

2. Define the frame of educational problems 3) Action research 4) Summarize and Evaluation of the answers 5) Presentation and Exchange of Learning. The testing results of the instructional model were; (1) The development of Mathematical problem-solving skills of tudents; There were 25 students who pass the 75% criterion representing 86.21% of the total number of students. It is 75% higher than the established criterion. (2) The results of the comparison of problem-solving skills of students after using instructional model were significantly higher than before learning at the level .05 (3) The satisfaction of students learning to use instructional model were at the high level.

Keyword : Instructional Model, The Problem-Based Learning Multimedia, Mathematical problem-solving skills

บทนำ

การศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคม โดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึก การอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์จรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้ขึ้นเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อม สังคมการเรียนรู้ และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 3) พุทธศักราช 2553 ได้บัญญัติไว้ว่า จุดมุ่งหมายของการศึกษาคือการพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายจิตใจสติปัญญาความรู้และคุณธรรมยึดหลักการศึกษาตลอดชีวิต แนวการจัดการศึกษาเป็นกระบวนการหนึ่งที่ส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้เรียนเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์และหมวด 4 มาตรา 22 ได้บัญญัติว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพกระบวนการเรียนรู้ต้องจัดเนื้อหาสาระกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัดและความแตกต่างของผู้เรียนฝึกทักษะ

กระบวนการคิดการจัดการจัดการเผชิญสถานการณ์และประยุกต์ใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2553) อีกทั้งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ได้มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกายความรู้คุณธรรมมีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลกยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุขมีความรู้และทักษะพื้นฐานรวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิตโดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพรวมทั้งมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้นช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการคือ 1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิตและ 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยเหตุผลกระบวนการคิดและการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์เกิดการคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบมีแบบแผนสามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนดังที่กระทรวงศึกษาธิการ (2552) ได้เกริ่นนำในตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ว่า “นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข” นอกจากนี้ยังได้กำหนดให้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นสาระหนึ่งในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ซึ่งทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 5 ทักษะได้แก่ 1) ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 2) ทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 3) ทักษะการสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ 4) ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และ 5) ทักษะการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

การคิดเป็นกระบวนการทางสมองของมนุษย์ซึ่งมีศักยภาพสูงมาก และเป็นส่วนที่ทำให้มนุษย์แตกต่างไปจากสัตว์โลกอื่น ๆ (จิตรนา แหมมณี และคณะ. 2544) โดยเฉพาะการคิดแก้ปัญหา ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญต่อวิธีการดำเนินชีวิตในสังคมของมนุษย์ซึ่งจะต้องใช้ทักษะการคิดแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นตลอดเวลา (สุวิทย์ มูลคำ. 2547) ปัจจุบันสภาพปัญหาที่มีความซับซ้อนและรุนแรงมากขึ้นทุกขณะ ทั้งปัญหาสังคม ปัญหาสิ่งแวดล้อม การเมือง เศรษฐกิจ และการศึกษา เป็นต้น ส่งผลให้สังคมไทยต้องการคนที่คิดเป็น และรู้จักคิด เข้ามามีส่วนในการแก้ไขและบรรเทาปัญหาเหล่านี้ (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. 2546) ผู้ที่มีทักษะการคิดแก้ปัญหาก็จะสามารถเผชิญกับภาวะสังคมที่มีความสับสนวุ่นวายได้อย่างเข้มแข็ง มั่นคงนั้น ต้องได้รับการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างมีระบบ มีการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งจะสามารถคิดแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการจัดการเรียนรู้ให้กับเด็กและเยาวชนเป็นสิ่งจำเป็นและมีส่วนสำคัญอย่างมากที่จะส่งผลให้มีทักษะการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น ระบบการศึกษาจำเป็นต้องให้ความสำคัญในการพัฒนา ฝึกฝนเยาวชน ทั้งในและนอกโรงเรียน ให้ได้มีโอกาสฝึกทักษะแก้ปัญหา ควรมีการกำหนด

ไว้ในสาระและมาตรฐานของหลักสูตร การจัดกิจกรรมของโรงเรียน และสอดแทรกไว้ในกิจกรรมการเรียนการสอนตลอดเวลา (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2556) นอกจากนี้การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหายังสอดคล้องกับการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะจำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ได้เป็นการเตรียมเยาวชนให้เป็นผู้ที่มีทักษะสำคัญในการเผชิญชีวิตในโลกที่มีกระแสของการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เป็นผู้คิดเป็น ทำเป็น ตัดสินใจอย่างถูกต้อง และสามารถแก้ปัญหาได้โดยวิธีการที่เหมาะสมในทุกสถานการณ์ อยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างปกติสุข (สุนทร สันธวานนท์. 2558)

คณิตศาสตร์ในโรงเรียนไทยกลับพบกับความถดถอยอย่างมาก กล่าวคือ ผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนลดต่ำลงตามเวลาที่ผ่านไป แม้ว่าประเทศไทยจะผ่านการปฏิรูปการศึกษามาแล้วหลายทศวรรษ เป้าหมายหลักของการปฏิรูป คือ ต้องการความเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีกว่าเดิม และแม้ว่าประเทศไทยจะประกาศการปฏิรูปอีกเป็นครั้งที่สองแล้วก็ตาม คุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียนก็ยังไม่ได้ถูกยกระดับขึ้นอย่างที่คาดหวังไว้ ตรงกันข้ามประเทศไทยกลับต้องเห็นการลดต่ำลงอย่างต่อเนื่องของคุณภาพการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากผลการประเมินนานาชาติ TIMSS กับ PISA และผลการประเมินภายในประเทศ O-NET (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2558) ผลการประเมินอีกสี่ปีถัดมาใน TIMSS 1999 คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนไทยเปลี่ยนแปลงไปถึง -49 คะแนน ซึ่งเทียบเป็นระดับความสามารถทางคณิตศาสตร์มากกว่าครึ่งระดับ (ประมาณสองในสามระดับ) ยิ่งไปกว่านั้นประเทศไทยยังเห็นการเปลี่ยนแปลงต่อเนื่องไปอีกใน TIMSS 2007 คราวนี้เปลี่ยนไปอีก -26 คะแนน และการประเมิน TIMSS 2011 คะแนนเฉลี่ยก็เปลี่ยนไปอีก -20 คะแนน (Martin et al. 2012; อ้างถึงใน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2558ก: 28) คุณภาพการศึกษาไทยมีมาตรฐานค่อนข้างต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับคุณภาพมาตรฐานการศึกษาของอีกหลายประเทศในระดับเดียวกัน รายงานตัวชี้วัดการศึกษาไทยใน World Economic Forum: WEF 2014 - 2015 ได้แสดงตัวชี้วัดคุณภาพของการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ (Quality of Math and Science Education) พบว่าประเทศไทยมีคะแนนลดต่ำลงจากปี 2014 คะแนนเฉลี่ย 4.0 เป็น 3.9 จากคะแนนเต็ม 7.0 คะแนน ซึ่งสอดคล้องกับผลการประเมินของสถาบันระหว่างประเทศเพื่อพัฒนาการ

จัดการ (International Institute for Management Development: IMD) ปี 2015 ชีตความสามารถในการแข่งขันของประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก 61 ประเทศ พบว่าอันดับชีตความสามารถในการแข่งขันด้านการศึกษาของประเทศไทยอยู่อันดับที่ 48 และเป็นอันดับที่ 3 ในกลุ่มประเทศอาเซียนรองจากประเทศสิงคโปร์ และประเทศมาเลเซีย ตามลำดับ ผลการประเมินการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ใน PISA 2015 พบว่า ภาพรวมทั้งประเทศโดยเฉลี่ยมีนักเรียนหนึ่งในสาม (32.2%) ตอบข้อสอบถูก และอีกสองในสาม ตอบผิดหรือไม่ตอบ ในจำนวนนี้มีนักเรียนมากกว่าครึ่งที่ตอบผิด (64.6%) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2558) ซึ่งจะเห็นได้ว่า การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในประเทศไทยยังไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ ซึ่งสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551) กล่าวว่า นักเรียนทำข้อสอบที่เป็นคำอธิบายไม่ค่อยได้เพราะปัญหาการเรียนการสอนของไทยส่วนใหญ่ยังเน้นการสอนเนื้อหาและการท่องจำมากกว่าการพัฒนากระบวนการคิด นอกจากนี้ จากการสังเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพภายนอกกรอบสาม (พ.ศ. 2554 – 2558) ของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) พบว่า ตัวบ่งชี้ที่ 4 ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น มีผลการประเมินคิดเป็นร้อยละ 12.90 สำนักรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) (2555) ชี้ให้เห็นว่าคุณภาพของนักเรียนไทยยังอ่อนด้อยทางด้านความคิด และผลคะแนนทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 เฉพาะมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ พบว่า คะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียน มาตรฐาน ค 4.1 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 18.52 มาตรฐาน ค 4.2 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 30.56 และมาตรฐาน ค 6.1 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 4.81 ซึ่งคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าระดับประเทศ 2 มาตรฐาน และผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2557 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ขึ้นไป (ผลการเรียนระดับ 3.5–4.0) คิดเป็นร้อยละ 27.52 (โรงเรียนเทศบาลจันทบุรี. 2558)

จากผลการประเมินดังกล่าวชี้ให้เห็นว่า คุณภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยังไม่ประสบผลสำเร็จ เนื่องจากนักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถทำข้อสอบเกี่ยวกับ

การวิเคราะห์และการแก้ปัญหาได้ ซึ่งมีเหตุปัจจัยเกิดจากความบกพร่องและความด้อยคุณภาพของปัจจัยการผลิตด้านครู หลักสูตร วิธีการเรียนการสอน อุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล โดยเฉพาะด้านครูที่ยังจัดการเรียนรู้โดยยึดครูเป็นศูนย์กลาง ไม่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอนควรพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ให้สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา ดังนั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อประสม เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบทของการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ และคิดแก้ปัญหาเป็นหลัก (Hmelo and Evanson. 2000: 4) และมีรากฐานมาจากทฤษฎีทางการศึกษาของจอห์น บี. เดวี (John B. Dewey) ซึ่งเป็นแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ว่าเกิดจากการลงมือทำด้วยตนเอง (Learning by Doing) และเน้นด้านประสบการณ์เพื่อพัฒนานักเรียนในทุกด้านโดยคำนึงถึงความสนใจความถนัดความต้องการทางด้านอารมณ์สังคมส่วนครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทางเท่านั้น (Delisle. 1997: 1-2) อีกทั้งการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีแนวความคิดบนพื้นฐานของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Intellectual Development Theory) การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์และมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมช่วยให้เด็กดูดซึมข้อมูลเข้าสู่โครงสร้างทางสติปัญญา อันเป็นการส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียน มัณฑรา ธรรมบุศย์ (2549: 43-45) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาหลักสูตร และการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ หลักการสำคัญ คือ ผู้สอนจะใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้เพื่อนำมาเป็นแนวทางแก้ไขปัญหา โดยผู้เรียนเป็นฝ่ายกำหนดทิศทางการ

เรียนรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับ วัชรวิลา เล่าเรียนดี (2548) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นยุทธวิธีจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแบบหนึ่งซึ่งช่วยส่งเสริมและพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะการแก้ปัญหา ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการทำงานและดำรงชีวิตตลอดชีวิต สอดคล้องกับ Suebnukarn and Haddawy (2004: 1) ที่กล่าวว่า วิธีการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่ให้ประสบการณ์ตรง มีความสนุกท้าทายความคิดส่งเสริมทักษะในการแก้ปัญหา โดยผ่านการสืบเสาะหาความรู้ เรียนรู้ด้วยการทดลองปฏิบัติ จนสามารถค้นพบ ทำให้ได้ประสบการณ์ตรงจากการเรียนรู้ สามารถบูรณาการความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ และสอดคล้องกับ สถาบันวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์แห่งอิลลินอยส์ (Illinois Mathematics and Science Academy. 2006) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อประสม จะทำให้นักเรียนมีพัฒนาการด้านความคิดแบบมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Delisle (1997: 1) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อประสม เป็นการจัดระเบียบการเรียนรู้ท่ามกลางสภาพการณ์ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยประสบการณ์ที่เกิดจากการทำกิจกรรม ขณะทำกิจกรรมผู้เรียนจะต้องมีการสังเกตจึงจะได้รับความรู้ การใช้จินตนาการในทางสร้างสรรค์ทำให้เกิดการพัฒนาสภาพของสังคม การเรียนรู้ทุกอย่างเกี่ยวข้องกับกระบวนการแก้ปัญหา คิดวิเคราะห์ ค้นหาความรู้โดยใช้คำถาม เป็นการจัดโครงสร้างที่เป็นแนวทางให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดที่สร้างความเข้าใจดีที่สุด การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อประสมเป็นแนวทางหนึ่งซึ่งช่วยให้การจัดการศึกษาบรรลุเป้าหมายตามหลักสูตรอย่างมีคุณภาพ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งเกิดจากรากฐานทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism Theory) ทฤษฎีทางการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ว่าเกิดจากการลงมือทำด้วยตนเอง (Learning by Doing) และทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Intellectual Development Theory) ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา และคิดอย่างสร้างสรรค์ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และได้ลงมือปฏิบัติเพื่อแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจึงถือได้ว่าการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการเรียนการสอนอีกวิธีการหนึ่งซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถบรรลุตามจุดหมายของการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

สื่อประสมเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่มีความ

เหมาะสมในการนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ตอบสนองความคิด การแก้ปัญหา เพราะสื่อประสมเป็นการนำเอาสื่อประเภทต่าง ๆ มาผสมผสานกันเพื่อให้สอดคล้องในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้การเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ ได้แสดงความคิดเห็น ได้ตัดสินใจด้วยตนเอง สื่อประสมทำให้นักเรียนมีการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ดีขึ้น มีความสนุกกับการเรียน ดังที่ กิตานันท์ มลิทอง (2548: 81-82) กล่าวว่า สื่อประสมช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนที่ยากซับซ้อนได้ง่ายขึ้นช่วยกระตุ้น และสร้างความสนใจให้กับผู้เรียนทำให้เกิดความสนุกสนาน ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจตรงกัน และเกิดประสบการณ์ร่วมกันในวิชาช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้นช่วยเสริมลักษณะที่ดีในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ และช่วยแก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล

จากความเป็นมาและความสำคัญของการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมุ่งมั่นที่จะพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อประสม ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากการใช้ปัญหาและสื่อประสมเป็นตัวกระตุ้น กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันกับกลุ่มเพื่อนผ่านกิจกรรมระดมความคิด ค้นหา วางแผน และลงมือปฏิบัติ จนสามารถคิดแก้ปัญหา และสรุปองค์ความรู้ได้ โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อประสม เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อประสมเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็น

ฐานร่วมกับสื่อประสม หมายถึง แบบแผนที่ใช้ในการดำเนินการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ออกแบบโดยผู้วิจัยจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญประเด็นปัญหาซึ่งอยู่บนพื้นฐานเนื้อหา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งมาจากสถานการณ์จำลองที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน และสื่อประสมเพื่อเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และการนำไปประยุกต์ใช้ในการคิดแก้ปัญหาจากสถานการณ์ โดยผู้วิจัยได้นำแนวคิด ทฤษฎีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อประสม (Problem-Based Learning) มาบูรณาการกับทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism Theory) ทฤษฎีทางการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ว่าเกิดจากการลงมือทำด้วยตนเอง (Learning by Doing) ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Intellectual Development Theory) และสื่อประสม (Multimedia) ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน หรือ SDASP Model ดังรายละเอียด ดังนี้

ขั้นที่ 1 เชื่อมโยงและระบุปัญหา (Syndicate and Identify the Problem) เป็นขั้นที่ผู้สอนนำเสนอสถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และสื่อประสมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา

ขั้นที่ 2 กำหนดกรอบแนวทางการศึกษาปัญหา (Define the Frame of Educational Problems) เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่อยู่บนพื้นฐานของความเป็นจริงด้วยวิธีการที่หลากหลาย

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า (Action Research) เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันแสวงหาความรู้ใหม่เพิ่มเติม สืบค้น ตรวจสอบ วิเคราะห์ สังเคราะห์แนวทางในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ (Summarize and Evaluation of the Answers) เป็นขั้นที่ผู้เรียนบอกข้อสรุปหรือองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการคิดแก้ปัญหา

ขั้นที่ 5 นำเสนอและแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ (Presentation and Exchange of Learning) เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้แบ่งปันความรู้ ความเข้าใจจากกลุ่มตนเองต่อสมาชิกกลุ่มอื่น

2. สื่อประสม หมายถึง สื่อการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยนำวัสดุอุปกรณ์ กิจกรรม สิ่งพิมพ์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ มาใช้เป็นสื่อประกอบการสอนเพื่อทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์

3. ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การใช้ความคิดในการรวบรวมข้อมูลจากสถานการณ์ปัญหาซึ่งอยู่บนพื้นฐานเนื้อหา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อประสม เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดความสามารถ ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก และอารมณ์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อประสมเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งวัดได้โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลจันทบุรี สังกัดเทศบาลเมืองพัทลุง อำเภอเมืองพัทลุง จังหวัดพัทลุง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 3 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 85 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนเทศบาลจันทบุรี สังกัดเทศบาลเมืองพัทลุง อำเภอเมืองพัทลุง จังหวัดพัทลุง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 1 ห้อง นักเรียน 29 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในขั้นตอนนี้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อประสม เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.1 แบบทดสอบวัดความสามารถทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนตามรูปแบบการเรียน

การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อประสมเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ผู้วิจัยได้ดำเนินการ โดยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนของนักการศึกษา จากนั้นจึงได้นำแนวคิดหรือสาระที่สอดคล้องกันมากำหนดเป็นองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหา 4) กิจกรรมการเรียนรู้ และ 5) การวัดและประเมินผล

2. ศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานที่เป็นองค์ประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างรูปแบบการเรียนการสอน เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานในการสร้างรูปแบบการเรียนการสอนได้แก่ หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism Theory) ทฤษฎีทางการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ว่าเกิดจากการลงมือทำด้วยตนเอง (Learning by Doing) ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Intellectual Development Theory) และสื่อประสม (Multimedia)

3. ยกร่างรูปแบบการเรียนการสอนตามองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนที่สังเคราะห์ได้ ซึ่งประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล

4. ตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอน และเอกสารประกอบรูปแบบการเรียนการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนด้านการสอนคณิตศาสตร์และด้านวิจัยและประเมินผลจำนวน 5 ท่าน

5. นำรูปแบบการเรียนการสอนไปทำการทดลองใช้นำร่อง (Try Out) เพื่อหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนเป็นการนำรูปแบบการเรียนการสอน คู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอน และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่าน

การตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ปรับปรุงแก้ไขและจัดพิมพ์เรียบร้อยแล้ว มาทดลองใช้นำร่อง (Try Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

6. แก้ไขปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอน และเอกสารประกอบรูปแบบการเรียนการสอนเป็นการปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอน ตามผลที่ได้จากการทดลองใช้นำร่อง (Try Out)

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนเทศบาลจรัญสัจจกตเทศบาลเมืองพัทลุง อำเภอเมืองพัทลุง จังหวัดพัทลุงภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 1 ห้อง จำนวน 29 คน ภายหลังจากนำรูปแบบการเรียนการสอนไปประเมินตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญและทำการทดลองใช้นำร่อง (Try Out) เป็นที่เรียบร้อยแล้วดำเนินการ ดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 5 แผน รวม 18 ชั่วโมง

3. ทดสอบหลังเรียน (Posttest) ซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับก่อนเรียน

4. หลังเสร็จสิ้นการทดลองให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจ

5. นำข้อมูลมาวิเคราะห์ ดังนี้

5.1 ผลการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าร้อยละ (%)

5.2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าร้อยละ (%) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบค่าที (t-test)

5.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

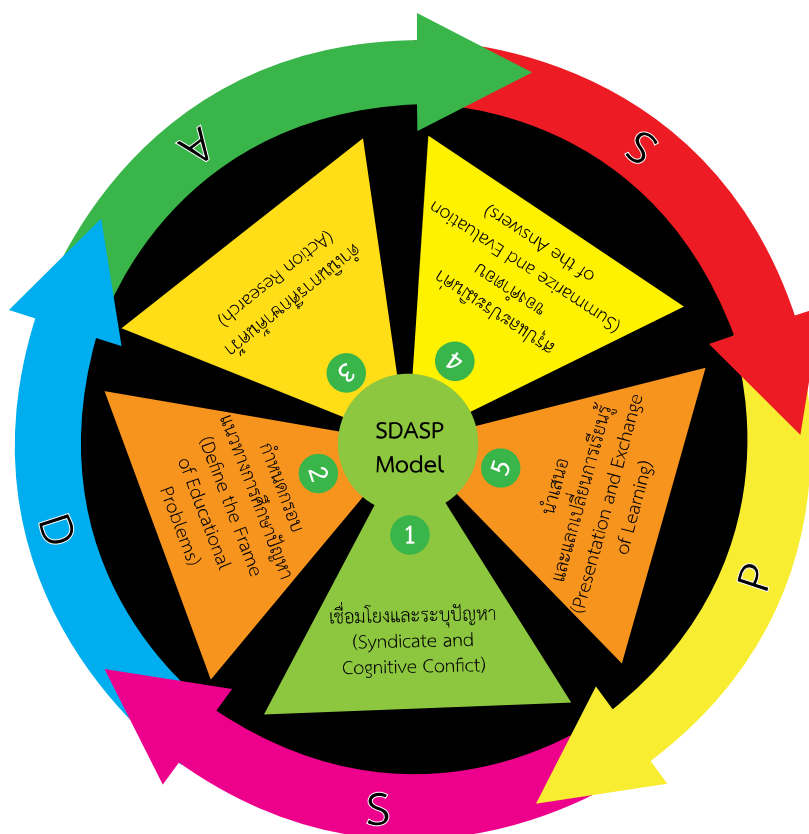
1. ผลการสร้างและพัฒนาารูปแบบการเรียนการสอนมี 5 องค์ประกอบดังนี้

1.1 หลักการ การจัดการเรียนการสอนที่เริ่มต้นด้วยสถานการณ์ของปัญหาและสื่อประสมเป็นตัวกระตุ้นกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เรียนรู้ด้วยตนเองมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันกับกลุ่มเพื่อผ่านกิจกรรม ระดมความคิดค้นคว้าวางแผน และลงมือปฏิบัติ จนสามารถคิดแก้ปัญหา ค้นพบความรู้และสรุปเป็นโครงสร้างใหม่ทางปัญญา โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

1.2 วัตถุประสงค์ เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.3 เนื้อหา ผู้วิจัยใช้ในการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนเป็นเนื้อหาในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 4 พีชคณิต และสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

1.4 กิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน หรือ SDASP Model ดังนี้
ขั้นที่ 1 เชื่อมโยงและระบุปัญหา (Syndicate and Cognitive conflict) ขั้นที่ 2 กำหนดกรอบแนวทางการศึกษาปัญหา (Define the Frame of Educational Problems) ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า (Action Research) ขั้นที่ 4 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ (Summarize and Evaluation of the Answers) และขั้นที่ 5 นำเสนอและแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ (Presentation and Exchange of Learning) ดังภาพประกอบที่ 1



ภาพประกอบที่ 1 SDASP Model

มีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 เชื่อมโยงและระบุปัญหา (Syndicate and Cognitive conflict) เป็นขั้นที่ผู้สอนนำเสนอสถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และสื่อประสมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา

ขั้นที่ 2 กำหนดกรอบแนวทางการศึกษาปัญหา(Define the Frame of Educational Problems)เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่อยู่บนพื้นฐานของความเป็นจริงด้วยวิธีการที่หลากหลาย

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า (Action Research) เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันแสวงหาความรู้ใหม่เพิ่มเติมสำรวจ ตรวจสอบ วิเคราะห์ สังเคราะห์แนวทางในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ (Summarize and Evaluation of the Answers) เป็นขั้นที่ผู้เรียนบอกข้อสรุปหรือองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการคิดแก้ปัญหา

ขั้นที่ 5 นำเสนอและแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ (Presentation and Exchange of Learning)เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้แบ่งปันความรู้ ความเข้าใจจากกลุ่มตนเองต่อสมาชิกกลุ่มอื่น

ผลการทดลองใช้นำร่อง (Try Out) การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนที่ทดลองแบบกลุ่ม และภาคสนาม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.78/80.19 และ 82.13/80.50 ตามลำดับ ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ส่วนแบบรายบุคคลมีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.33/76.67 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

2. ผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน

2.1 ผลการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนให้นักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 มีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป

ตารางที่ 1 ผลการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อประสม

จำนวน นักเรียน	คะแนน							จำนวนนักเรียน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75	
	คน	เต็ม	ผ่าน เกณฑ์	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	S.D.	ร้อยละ	
	29	60	45	59	40	49.21	5.31	82.01	25
									86.21

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อประสมมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 25 คน คิดเป็นร้อยละ 86.21 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 75 ขึ้นไป

2.2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนรู้อยู่ตามรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อประสม

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบค่าที (t-test) การเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อประสม
ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	ร้อยละ	S.D.	ΣD	ΣD^2	t
ก่อนเรียน	29	60	33.69	56.15	5.82	450	7,094	41.924*
หลังเรียน	29	60	49.21	82.01	5.31			

*ค่า t มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 $df = 28$ $t = 2.048$

จากตารางที่ 2 พบว่า โดยภาพรวมคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 33.69 คิดเป็น ร้อยละ 56.15 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 49.21 คิดเป็นร้อยละ 82.01 เมื่อทดสอบค่าที (t-test) พบว่า การเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อประสมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อประสม

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอน
โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อประสมเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

รายการ	ระดับความพึงพอใจ		ความหมาย
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ด้านครูผู้สอน			
1.1 ครูช่วยกระตุ้นให้เกิดการคิดแก้ปัญหา	4.21	0.90	มาก
1.2 ครูอธิบายให้ความรู้อย่างชัดเจน	4.76	0.51	มากที่สุด
1.3 ครูจัดบรรยากาศเหมาะสมกับสภาพกิจกรรม	4.17	0.76	มาก
1.4 ครูเตรียมสื่อ อุปกรณ์ล่วงหน้า และเหมาะสม	4.62	0.56	มากที่สุด
1.5 ครูชมเชยให้กำลังใจในการเรียน	4.83	0.38	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.52	0.62	มากที่สุด
2. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้			
2.1 จัดกิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา	4.24	0.69	มาก
2.2 ผู้เรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติและร่วมกับผู้อื่น	4.28	0.84	มาก
2.3 ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์และแสวงหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย	4.48	0.63	มาก
2.4 ผู้เรียนได้ฝึกความรับผิดชอบและความซื่อสัตย์	4.21	0.82	มาก
2.5 สรุปความรู้ เชื่อมโยงนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.24	0.64	มาก
เฉลี่ย	4.29	0.72	มาก

4. ด้านภาพรวมของรูปแบบการเรียนการสอน			
4.1 รูปแบบการเรียนการสอนสอดคล้องกับเนื้อหาและผู้เรียน	4.31	0.81	มาก
4.2 รูปแบบการเรียนการสอนช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้	4.34	0.61	มาก
4.3 รูปแบบการเรียนการสอนทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความสุข	4.38	0.73	มาก
4.4 รูปแบบการเรียนการสอนน่าสนใจมีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.62	0.49	มากที่สุด
4.5 รูปแบบการเรียนการสอนสามารถสร้างองค์ความรู้ให้กับผู้เรียน	4.21	0.82	มาก
เฉลี่ย	4.33	0.72	มาก
ภาพรวม	4.42	0.70	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อประสมเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}=4.42$, $S.D.=0.70$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านอยู่ในระดับมากที่สุด 1 ด้าน ระดับมาก 3 ด้าน เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด 7 ข้อ ระดับมาก 13 ข้อ เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก คือ 1) ครูชมเชยให้กำลังใจในการเรียน ($\bar{x} = 4.83$, $S.D.=0.38$) 2) ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าในการเรียน ($\bar{x} = 4.83$, $S.D. = 0.47$) และ 3) ครูอธิบายให้ความรู้อย่างชัดเจน ($\bar{x} = 4.76$, $S.D.=0.51$) ต่ำสุด คือ ครูจัดบรรยากาศเหมาะสมกับสภาพกิจกรรม ($\bar{x} = 4.17$, $S.D. = 0.76$)

อภิปรายผล

จากการดำเนินการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ผู้วิจัยมีประเด็นการอภิปราย 2 ประเด็น ดังนี้

1. ด้านการสร้างและพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อประสม มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.59$, $S.D.=0.49$) ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนได้พัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน วิเคราะห์ และสังเคราะห์สาระสำคัญ หัวข้อที่เกี่ยวข้องต่อการนำมาพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน คือ แนวคิดพื้นฐานการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism Theory) ทฤษฎีทางการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ว่าเกิดจากการลงมือทำด้วยตนเอง (Learning by Doing) และทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Intellectual Development Theory) สื่อประสม (Multimedia) ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และอื่น ๆ นำมากำหนดเป็นองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบ ได้แก่ หลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล มีการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ เขียนรายละเอียดองค์ประกอบให้ชัดเจน แล้วสร้างเป็นรูปแบบการเรียนการสอนฉบับร่าง พร้อมจัดทำเอกสารประกอบรูปแบบการเรียนการสอน

สอน ได้แก่ คู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอน และแผนการจัดการเรียนรู้ นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความเหมาะสมขององค์ประกอบต่าง ๆ ในเบื้องต้น แล้วนำรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมและให้ข้อเสนอแนะ ดำเนินการปรับปรุงจนได้รูปแบบการเรียนการสอนที่มีคุณภาพดังกล่าว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกัญญาวิรัชชัยเรียน (2558) ได้ศึกษาการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาโดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหา 4) กิจกรรมการเรียนการสอน และ 5) การวัดและประเมินผลและสอดคล้องกับงานวิจัยของเพ็ญนิบุญอาษา (2558) ได้ศึกษาการพัฒนาการเรียนการสอนสุขศึกษาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานผสมผสานกลวิธีเมตาคognition สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบ 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ที่มาและความสำคัญ 2) ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน 3) หลักการ 4) จุดมุ่งหมาย 5) กระบวนการเรียนการสอนและ 6) การวัดและประเมินผล

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินความเป็นไปได้เชิงทฤษฎี และประเมินความเป็นไปได้ในเชิงปฏิบัติการ ด้วย

การนำรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นไปทดลอง นำร่องกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยทดลองจัด กิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอน 5 ขั้นตอนของรูปแบบการเรียน การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสื่อประสมเพื่อส่ง เสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีรายละเอียด ในแผนการจัดการเรียนรู้ ทำให้ทราบถึงความเหมาะสมของ กิจกรรมการเรียนรู้ เวลาที่ใช้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัด และประเมินผล รวมถึงการจัดบรรยากาศการเรียนการสอน ทำให้ทราบจุดบกพร่องที่ควรนำมาปรับปรุง จนทำให้ได้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้เพื่อ ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเป็นขั้นตอน ต่อ เนื่องและมีความเหมาะสม จากการทดลองใช้นำร่อง (Try Out) พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ สื่อประสมเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ทดลองแบบกลุ่ม และภาคสนาม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.78/80.19 และ 82.13/80.50 ตามลำดับ ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ส่วนแบบรายบุคคล มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.33/76.67 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 แสดงให้เห็นว่า การจัดการ เรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น จะ สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้

จากการดำเนินการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนอย่างเป็นขั้นตอน พร้อมทั้งมีการประเมินเพื่อพิจารณา ความเป็นไปได้ในเชิงทฤษฎีโดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ คุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอน มีการทดลองใช้ นำร่อง (Try Out) เพื่อพิจารณาความเป็นไปได้ในเชิงปฏิบัติ การ ตลอดจนมีการแก้ไขปรับปรุงจนได้รูปแบบการเรียน การสอนที่มีประสิทธิภาพ มีผลสรุปได้ว่า รูปแบบการเรียน การสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด จึง เป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นว่า การดำเนินการพัฒนารูปแบบการเรียน การสอน โดยมีการศึกษา วิเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง มีการกำหนดองค์ประกอบ มีการจัดความสัมพันธ์ขององค์ ประกอบต่างๆอย่างเหมาะสมและสอดคล้อง ตลอดจนทำการ ตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนทั้งเชิงทฤษฎี และเชิงปฏิบัติการ สอดคล้องกับ Joyce and Weil (2004: 20) ที่กล่าวว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่ดีจะต้องได้รับการ พัฒนาอย่างเป็นระบบโดยมีทฤษฎี หลักการ และแนวคิดเป็น พื้นฐาน มีองค์ประกอบที่สำคัญของรูปแบบการเรียนการสอน และองค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบจะต้องมีความสัมพันธ์ซึ่ง

กันและกันและสอดคล้องกับ วัชรรา เล่าเรียนดี (2554: 44) ที่ให้แนวคิดว่ารูปแบบการสอนและวิธีการจัดการเรียนรู้มี มากมายหลายรูปแบบและหลายวิธีการเลือกใช้ควรให้ เหมาะสมกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ลักษณะเนื้อหาวิชา ความพร้อมของผู้เรียนและสื่อการเรียนรู้ รูปแบบวิธีสอน คิดหรือสอนคิดหลาย ๆ วิธีสามารถนำมาพัฒนาได้ทั้งทักษะ การแก้ปัญหาและความรู้ในเนื้อหาสาระครูควรสามารถ เลือกและตัดสินใจว่าควรเลือกรูปแบบใดหรือควรบูรณาการ รูปแบบใดกับเทคนิควิธีสอนแบบใดในการจัดการเรียน การสอน การส่งเสริมและพัฒนาทักษะการแก้ปัญหานั้นไม่ จำเป็นต้องขึ้นอยู่กับวิธีสอนหรือรูปแบบการสอนคิดเฉพาะ ที่เหมาะสมเท่านั้น เพราะทักษะการแก้ปัญหา ลักษณะการ แก้ปัญหาแต่ละประเภท แต่ละระดับ สามารถจะผสมผสาน กับวิธีจัดการเรียนรู้อื่น ๆ ได้แม้กระทั่งวิธีสอนแบบบรรยาย หรือวิธีสอนอื่น ๆ ที่ไม่ใช่วิธีสอนทักษะการแก้ปัญหา โดยตรง

2. ด้านการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน

จากการดำเนินการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น พบว่า ภาพรวมคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 33.69 คิดเป็นร้อยละ 56.15 และคะแนนเฉลี่ยหลัง เรียนเท่ากับ 49.21 คิดเป็นร้อยละ 82.01 เมื่อทดสอบค่า ทิ (t-test) พบว่าการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหานักเรียนที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหา เป็นฐานร่วมกับสื่อประสมเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูง กว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผล การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนรู้อยู่ตามรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหา เป็นฐานร่วมกับสื่อประสมเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญห ทางคณิตศาสตร์ มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 25 คน คิด เป็นร้อยละ 86.21 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด สูงกว่าเกณฑ์ ที่กำหนดไว้ร้อยละ 75 ขึ้นไปนักเรียนมีความพึงพอใจรูปแบบ การเรียนการสอนอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจากก่อนการ ทดลองใช้จริงได้มีการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการเรียน การสอนเป็นอย่างดี ทั้งความเป็นไปได้ในเชิงทฤษฎีจากการ ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญและความเป็นไปได้ในเชิงปฏิบัติ การจากการทดลองใช้นำร่อง (Try Out) อีกทั้งมีการ ปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอนก่อนนำไปใช้จริง และด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีขั้น ตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน หรือ SDASP

Model ได้แก่ ขั้นที่ 1 เชื่อมโยงและระบุปัญหา (Syndicate and Identify the Problem) เป็นขั้นที่ผู้สอนนำเสนอสถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และสื่อประสมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหาสามารถกำหนดสิ่งที่ปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้หรืออยากเรียนได้และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบขั้นที่ 2 กำหนดกรอบแนวทางการศึกษาปัญหา (Define the Frame of Educational Problems) เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่อยู่บนพื้นฐานของความเป็นจริงด้วยวิธีการที่หลากหลาย พร้อมทั้งร่วมกันพิจารณาอย่างมีเหตุผลว่า จะเลือกแนวทางใดมาใช้ในการแก้ปัญหาขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า (Action Research) เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันแสวงหาความรู้ใหม่เพิ่มเติม สำนวจตรวจสอบวิเคราะห์ สังเคราะห์แนวทางในการแก้ปัญหาตามที่กลุ่มเลือกไว้ หรืออาจเปลี่ยนแนวทางใหม่เมื่อมีข้อมูลหรือประจักษ์พยานใหม่เพิ่มเติม ตัดสินใจ และเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ดีที่สุด และนำเสนอวิธีคิดแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ (Summarize and Evaluation of the Answers) เป็นขั้นที่ผู้เรียนบอกข้อสรุปหรือองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการคิดแก้ปัญหา พร้อมทั้งบอกว่าแนวทางที่เลือกนั้นสามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้มากน้อยเพียงใด หรือมีแนวทางอื่นใดที่จะสามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้ดีกว่าหรือไม่อย่างไรและขั้นที่ 5 นำเสนอและแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ (Presentation and Exchange of Learning) เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้แบ่งปันความรู้ความเข้าใจจากกลุ่มตนเองต่อสมาชิกกลุ่มอื่น โดยแต่ละกลุ่มสามารถนำเสนอแนวทางที่สมาชิกกลุ่มคิด และเลือกใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งบอกเหตุผลและผลที่ได้จากการแก้ปัญหาให้กับสมาชิกกลุ่มอื่นรับฟังและร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยร่วมแสดงความเห็นและซักถามข้อสงสัยมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันด้วยเหตุผลดังกล่าวทำให้รูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาให้เกิดขึ้นกับนักเรียนได้ สอดคล้องกับ กาญจนาคฤณารักษ์ (2553: 7) ที่กล่าวว่า การออกแบบการเรียนการสอนเป็นกระบวนการแก้ปัญหาการเรียนการสอนโดยวิเคราะห์สถานการณ์หรือเงื่อนไข การเรียนรู้อย่างเป็นระบบ เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุจุดหมาย โดยอาศัยความรู้จากหลาย ๆ ทฤษฎี เช่น ทฤษฎีการเรียนรู้ ทฤษฎีการเรียนการสอน ทฤษฎีการติดต่อสื่อสาร และได้ให้แนวคิดความต้องการจำเป็นในการออกแบบการเรียนการสอน คือ การแก้ปัญหาคุณภาพการเรียนการสอนใน

สถานการณ์ที่หลากหลายเพื่อให้การเรียนการสอนมีคุณภาพ ด้วยวิธีการเชิงระบบที่ให้ผลอันยิ่งใหญ่ต่อการพัฒนาปัจเจกบุคคลและมนุษย์โดยทั่วไปและตั้งอยู่บนพื้นฐานของความรู้ที่ว่ามันมนุษย์เรียนรู้ได้อย่างไร ซึ่งวิธีออกแบบการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการเชิงระบบด้วยการวิเคราะห์สังเคราะห์และประเมินผลโดยเริ่มจากการประเมินความต้องการจำเป็น การระบุปัญหา การทำปัญหาให้ชัดเจน การวางแผนสำหรับการแก้ปัญหา การทดลองทดสอบการแก้ปัญหา ปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา แล้วจึงเริ่มต้นการออกแบบการเรียนการสอนใหม่อีก การนำวิธีการเชิงระบบมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน จึงทำให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะระบบจะช่วยให้ครูมีความเข้าใจและเห็นความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องของส่วนประกอบของการเรียนการสอนในระบบโดยตลอดและรวดเร็ว การเรียนการสอนอย่างเป็นระบบจึงเป็นวิธีหนึ่งในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพการจัดการเรียนการสอนของครูให้มีทั้งศิลป์และศาสตร์ในการสอน อีกทั้งการที่ผู้เรียนได้ร่วมมือกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันช่วยให้ผู้เรียนกระตือรือร้น ภูมิใจในตนเอง ตระหนักถึงความรับผิดชอบของตนเองและต่อกลุ่ม และผู้วิจัยได้ใช้สื่อประสมที่หลากหลายเหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสนุกกับการเรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่าย ดังที่ ไชยยศเรืองสุวรรณ (2548: 235) กล่าวว่า สื่อประสมช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษาเพราะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมากที่สุดช่วยสร้างความพอใจให้กับผู้เรียน และความมั่นใจแก่ผู้สอนช่วยส่งเสริมให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ กาญจนาวีร์ชายเรียน (2558: 202) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาโดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน 5S-MODEL ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และนักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ในการนำรูปแบบการเรียนการสอนนี้ไปใช้

ควรมุ่งเน้นการเชื่อมโยงและการสื่อสารให้มาก ครูผู้สอนควรใช้คำถามกระตุ้นเพื่อนำไปสู่การเชื่อมโยงและการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ก่อนนำรูปแบบการเรียนการสอนนี้ไปใช้ ผู้สอนจะต้องศึกษาทำความเข้าใจกับทุกขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอน พร้อมทั้งทำความเข้าใจกับผู้เรียน ให้ผู้เรียนเข้าใจขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนและกระบวนการต่าง ๆ ทุกขั้นตอน ผู้สอนต้องมีความรู้ความสามารถในด้านเทคนิควิธีสอนที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอน มีทักษะการสอน การบริหารจัดการชั้นเรียนและสามารถประเมินผลตามสภาพจริง มีทักษะการเชื่อมโยงการให้เหตุผล การใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหา การใช้คำถาม และสามารถถ่ายทอดทักษะเหล่านี้สู่ผู้เรียนได้

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ขั้นสูง

2. ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่บูรณาการเนื้อหาสาระในรายวิชาเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะต่าง ๆ ใน ศตวรรษที่ 21 เช่น ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะด้านเทคโนโลยี ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงาน เป็นต้น

4. ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นความแตกต่างของผู้เรียน

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- _____. (2552). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กัญญาวิรุฬห์ ขายเรียน. (2558). *การพัฒนาการเรียนการสอนวิชาชีววิทยาโดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย*. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- กาญจนา คุณารักษ์. (2553). *การออกแบบการเรียนการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 4. นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2546). *ภาพอนาคตและคุณลักษณะของคนที่จะพึงประสงค์*. กรุงเทพฯ: วี ที ซี คอมมิวนิเคชั่น.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2548). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์*. พิมพ์ครั้งที่ 9. มหาสารคาม: ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). *การพัฒนาการคิด*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินติ้ง.
- เพ็ญนิ บุญอาษา (2558). *การพัฒนาการเรียนการสอนสุขศึกษาตามแนวคิดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผสมผสานกลวิธีเมตาคognition สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- มณฑรา ธรรมบุศย์ . (2549). *การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL*. วารสารวิทยาทาน. 105(มกราคม),43-45.
- โรงเรียนเทศบาลจูงอ้าว. (2558). *รายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษา ประจำปีการศึกษา 2557*. พัทลุง:โรงเรียนเทศบาลจูงอ้าว.
- วัชรวิภา เล่าเรียนดี. (2548). *เทคนิคการจัดการเรียนรู้สำหรับครูมืออาชีพ*. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- _____. (2554). *รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด*. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). *ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- _____. (2558ก). *การศึกษาคณิตศาสตร์ในระดับโรงเรียนไทยการพัฒนา-ผลกระทบ-ภาวะถดถอยในปัจจุบัน*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- _____. (2558ข). *สรุปข้อมูลเบื้องต้น PISA 2015*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- Delisle, R. (1997). *How to use problem-based learning in the classroom*. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Hmelo, Cindy E. and Lin, Xiaodong. (2000). *Problem-Based Learning: A Research Perspective on Learning Interaction*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Illinois Mathematics and Science Academy. (2006). *Problem-based learning*. Retrieved from <http://pbin.imsa.edu>.
- Joyce, B. and Weil, M. (2004). *Models of teaching*. 7th ed. London: Allyn&Bacon.
- Suebunukarn, S and Haddawy, P.(2004). *A collaborative intelligent tutoring system for medical problem-based learning*. Retrieved from <http://www.cs.ait.ac.th/haddawy/pubs/livi04.pdf>.