

การพัฒนาแบบการสอน เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้รูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซีเอส. (UCSCS Learning) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

Development of an UCSCS Instruction Model for Developing Solving Problem Skills on Mathematics and problem solving skills of Prathomsuksa 4 students

นิยม ช่วยเล็ก

Niyom Chuaylek

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาดัชนีประสิทธิผลรูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซีเอส. (UCSCS Learning) สำหรับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยรูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซีเอส. (UCSCS Learning) 3) ศึกษาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังจากการเรียนโดยรูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซีเอส. (UCSCS Learning) และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซีเอส. (UCSCS Learning) การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนา สำหรับขั้นตอนการวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยทดลอง 4 ครั้ง ซึ่งเป็นการทดลองใช้รูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซีเอส. (UCSCS Learning) และนำรูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซีเอส. (UCSCS Learning) ที่พัฒนาขึ้นไปใช้จริง ซึ่งการทดลองในครั้งที่ 1 – 3 เป็นขั้นการทดลองเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของรูปแบบการสอน และการทดลองในครั้งที่ 4 ซึ่งเป็นการนำรูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซีเอส. (UCSCS Learning) ที่ได้พัฒนาขึ้นจนมีประสิทธิภาพแล้วไปใช้จริงกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 146 คน ซึ่งได้มาจากสุตรยามาเน่ (Yamane. 1973) แล้วใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) หยิบสลากรายชื่อห้องระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในปีการศึกษา 2558 ใช้ระยะเวลาทดลองสอน รวม 22 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ รูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซีเอส. (UCSCS Learning) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา และแบบสอบถามความพึงพอใจ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าที่แบบไม่อิสระจากกัน ($t - test$ Dependent) ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซีเอส. (UCSCS Learning) มีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.8442 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.8442 หรือคิดเป็นร้อยละ 84.42 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การ

แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยใช้รูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส. ซี.เอส. (UCSCS Learning) สูงกว่าก่อนเรียน 3) ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังจากการเรียนโดยรูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซี.เอส. (UCSCS Learning) อยู่ในระดับดี 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซี.เอส. (UCSCS Learning) โดยรวม อยู่ระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : การพัฒนารูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซี.เอส, การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์, ทักษะการแก้ปัญหา

Abstract

The purposes were to (1) develop and find the effectiveness index of the UCSCS instruction model, (2) compare the achievement in Mathematics of Prathomsuksa 4 student on addition and subtracting solving problems before and after the implementation of the UCSCS instruction model, 3) study problem solving skills of Prathomsuksa 4 students after taught by the UCSCS instruction model and 4) study students' satisfaction toward the UCSCS instruction model. For the research and development process, the researcher conducted experiments in 4 steps. The 1st – 3rd step were the processes of trying and finding the efficiency of this UCSCS instruction model for Prathomsuksa 4 students in academic years of 2013 – 2014. For the 4th step, the researcher used the efficiency standard criterion of the UCSCS instruction model with the 146 samples of Prathomsuksa 4 students. The duration of the instruction experiment was 22 hours. The research instrument was the UCSCS instruction model and the learning achievement test, problem solving ability, and satisfaction questionnaire were administered for collecting data. The statistical techniques used in data analysis were t-test dependent, mean (\bar{X}) and standard deviation (S.D.) The results were: 1) The UCSCS instruction model had the effectiveness index was equal to 0.8442, indicating that the students' knowledge increased by 0.8442 or 84.42%. 2) The learning achievement in the Mathematics Strands on the topic of addition and subtracting problems, for Prathomsuksa 4 students after learning by using the UCSCS instruction model was statistically, significantly higher than before learning at .01 level showed that there were significant differences at .01 level. 3) The students' problem solving skills of Prathomsuksa 4 students after taught by the UCSCS instruction model, in generally, was ranked at the good level. 4) The students' satisfactions toward the UCSCS instruction model in generally, was ranked at the highest level.

Keywords : A development UCSCS instruction model, Problem solving in Mathematics, Problem solving skills

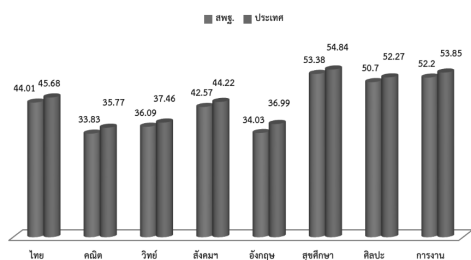
บทนำ

คณิตศาสตร์มีความสำคัญในการพัฒนาศักยภาพของบุคคลในด้านการศึกษา การคิดคำนวณ การเลือกสรรสารสนเทศ การตั้งข้อสันนิษฐาน การตั้งสมมติฐาน การให้เหตุผล การเลือกใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา และคณิตศาสตร์ยังเป็นพื้นฐานในการพัฒนาเทคโนโลยี ตลอดจนพื้นฐานในการพัฒนาวิชาการอื่น ๆ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ต้องคำนึงถึงนักเรียนเป็นสำคัญ มีรูปแบบของการจัดกิจกรรมที่หลากหลายไม่เป็นการเรียนเป็นกลุ่มย่อย เรียนเป็นรายบุคคล เรียนรู้ร่วมกันทั้งชั้นเรียน ครูควรฝึกให้นักเรียนคิดเป็นทำเป็น รู้จักบูรณาการความรู้ต่าง ๆ เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ รวมถึงการปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยม และลักษณะอันพึงประสงค์ (วรารักษ์ มีหนัก. 2545 : 59) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นศาสตร์แห่งการคิดและเครื่องมือนำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ (วรรณขุนศรี. 2546 : 74 – 75)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น 5 มาตรฐาน ได้แก่ (1) มีความสามารถในการแก้ปัญหา (2) มีความสามารถในการให้เหตุผล (3) มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ (4) มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้ และ (5) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 7) ด้วยเหตุนี้การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

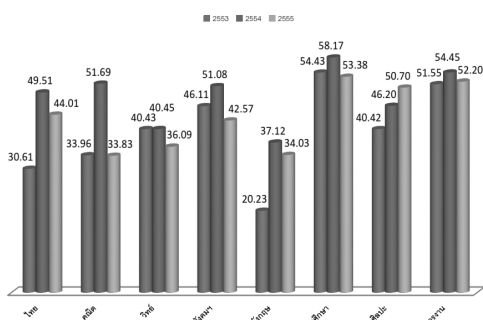
จึงต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาและการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ มีความสามารถในการแก้ปัญหา ตลอดจนทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับยุพิน พิพิธกุล (2546 : 2 – 3) ได้กล่าวว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สอนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้พัฒนาความคิดและเกิดทักษะในการคิดเป็นทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ คุณลักษณะเหล่านี้จะเป็นพื้นฐานสำคัญที่ทำให้มนุษย์เป็นผู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน ดังนั้นคณิตศาสตร์มีความสำคัญในการพัฒนาคุณภาพของทรัพยากรมนุษย์เป็นอย่างมาก ทั้งนี้การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล รู้จักแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และรู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองรวมทั้งส่งเสริมให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขและมีคุณค่า นั้น มีเนื้อหาเด่นชัดอยู่ในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งนักเรียนจะต้องเรียนรู้เป็นอันดับแรก จนเกิดการเรียนรู้และนำไปพัฒนาคุณภาพชีวิต รวมทั้งนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ต่อไป

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) โดยสำนักทดสอบทางการศึกษา ได้รายงานผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ปีการศึกษา 2555 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับประเทศ พบว่า ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ อยู่ระหว่าง 33.83 – 53.38 โดยกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีระดับคะแนนเฉลี่ยร้อยละ ในระดับ สพฐ. ร้อยละ 33.83 และระดับประเทศ (รวมทุกสังกัด) ร้อยละ 35.77 ซึ่งมีระดับคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด (สำนักทดสอบทางการศึกษา. 2556 : 8 – 10) ดังแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 การเปรียบเทียบผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนปีการศึกษา 2555 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่าง ระดับ สพฐ. กับ ระดับประเทศ (รวมทุกสังกัด)

และผลการเปรียบเทียบผลการประเมินคุณภาพนักเรียนระดับชาติ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2553 – 2555 ปรากฏว่ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นกลุ่มสาระที่ผลการประเมินมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด ในปีการศึกษา 2555 ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 33.83 ส่วนปีการศึกษา 2553 ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 33.96 และในปีการศึกษา 2554 มีคะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 51.69 ซึ่งถือว่าผลการประเมินยังไม่เป็นที่น่าพอใจ (สำนักทดสอบทางการศึกษา. 2556 : 11 – 12) ดังแผนภาพที่ 2



แผนภาพที่ 2 การเปรียบเทียบผลการประเมินคุณภาพนักเรียนระดับชาติ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2553 – 2555

จากการศึกษาค้นคว้าผู้วิจัยพบว่า การที่นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้นั้น อาจเนื่องมาจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความเป็นนามธรรมยากแก่การอธิบาย (อรรถพร อินทรชัย. 2541 : 3) โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องของโจทย์ปัญหา ซึ่งครูส่วนใหญ่มักกล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาเป็นเรื่องที่สอนให้นักเรียนเข้าใจยาก (น้อมศรี เคท และคณะ. 2549) และเป็นเรื่องที่ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา มักจะมีคำถาม หรือข้อสงสัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกันมาก (อนงค์นาฏ วงศ์สารสิน. 2547 : 2) อีกทั้งในการสอนคณิตศาสตร์ ครูยังใช้วิธีการสอนแบบเก่า ๆ เคยสอนอย่างไรก็สอนอย่างนั้น สอนโดยการเน้นเนื้อหา ไม่มีการใช้สื่อการเรียนการสอน มักใช้รูปแบบการบรรยายเป็นส่วนใหญ่ คือ ครูจะเป็นผู้ป้อนเนื้อหา ไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย ขาดความสนใจในการเรียน (สุนทร โอพั้ง. 2549 : 3) นอกจากนี้ในการสอนก็ยังยึดแบบเรียนในการสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และตัวอย่างในโจทย์ส่วนใหญ่ก็เป็นเรื่องใกล้ตัวนักเรียน ซึ่งนักเรียน ไม่มีโอกาสได้พบเจอในชีวิตประจำวัน (สุวิพร สอนอ่อน. 2547 : 2) ดังนั้น จึงทำให้นักเรียนมักจำคำตอบของครู เพราะไม่ได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย ประกอบกับบทเรียนที่ครูสอนไม่น่าสนใจและไม่สัมพันธ์กับชีวิตจริงด้วย (พรทิชา ช้างปลิว. 2551 : 2) นอกเหนือจากการสอนหรือวิธีการสอนของครูผู้สอนที่เป็นสาเหตุทำให้นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาแก้โจทย์ปัญหาไม่ได้แล้ว การแก้โจทย์ปัญหาไม่ได้ก็มีสาเหตุมาจากตัวนักเรียนด้วย กล่าวคือ นักเรียน มีปัญหาในด้านการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนตีความโจทย์และแปลความโจทย์ไม่ได้ และนักเรียนบางกลุ่มก็เรียนด้วยความจำมากกว่าความเข้าใจทำให้ไม่สามารถคิดแก้โจทย์ปัญหาได้ และไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้และไม่สามารถเชื่อมโยงโจทย์

ปัญหาไปสู่สถานการณ์ใหม่ได้ (น้อมศรี เคท และคณะ. 2549)

นอกจากนี้การที่นักเรียนจะสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้นั้น จะต้องมีความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนของกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ รวมถึงกระบวนการคิดที่มีประสิทธิภาพซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างดีดังที่ เจอี ฟลีสชเนอร์ เอ็ม บี นูซุม และอี เอส มาร์โซลา (Flieschner, Nuzum & Mazola. 1987 : 214 – 217) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาว่า การแก้โจทย์ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพมีองค์ประกอบหลายด้าน ประการแรก คือ ทักษะทางสติปัญญา (Intellectual skill) ได้แก่ ความรู้ในกฎหลักการและความคิดรวบยอดเพื่อที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ประการที่สอง คือการจัดระบบทางภาษา (organized verbal information) ได้แก่ ความพยายามที่จะเข้าใจปัญหาและนำไปสู่การแก้ปัญหาได้และประการที่สาม คือ กระบวนการคิด (cognitive process) เป็นการเลือกใช้ข้อมูลได้อย่างเหมาะสม มีทักษะในการตัดสินใจว่าวิธีการใดเหมาะสมในการแก้ปัญหา นั้น จะใช้เมื่อใดและอย่างไร จึงจะทำให้แก้ปัญหาได้ดีที่สุด

จากปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหา ตามที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่า ครูควรจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง จัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียน เนื้อหา และสภาพแวดล้อมโดยให้ความหลากหลาย น่าสนใจ และเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนให้เกิดความสนุกสนานระหว่างเรียน พร้อมทั้งมีสิ่งท้าทายให้เด็กอยากรู้ อยากเห็น (จิตติมา ธรรมราชา. 2545 : 4) การจัดประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงนี้จะทำให้นักเรียนได้พบเจอปัญหา ได้คิดเองทำเอง และแก้ปัญหาเอง ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยการกระทำของจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) ที่ส่งเสริมให้เกิดการคิด วิจาร์ณ และแก้ปัญหาจาก

สถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับสภาพจริงในชีวิตประจำวันของนักเรียน (สุรงค์ ไคว้ตระกูล. 2541 : 323) นอกจากนั้นแล้วควรสร้างโจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวันของนักเรียน (National Council of Teachers of Mathematics. 1989) ทั้งนี้เพราะ การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวข้องกับการประยุกต์คณิตศาสตร์ไปสู่สถานการณ์ในชีวิตจริงด้วยประสบการณ์ของนักเรียน และเชื่อมโยงไปสู่สถานการณ์ใหม่ที่ไม่คุ้นเคย และจะทำให้นักเรียนมีแนวความคิดที่เป็นรูปธรรมขึ้น เมื่อได้เรียนรู้ จากของจริงหรือประสบการณ์จริง (Cockroft Committee, Backhouse, et al. 1994 : 137 อ้างถึงใน อนงค์ นาฏ วงศ์สารสิน. 2547 : 4) นอกจากนั้นแล้วการพัฒนาให้เด็กมีความคิดวิเคราะห์ และมีความคิดเป็นเหตุเป็นผลโดยหมั่นฝึกฝนให้เด็กแก้โจทย์ปัญหาบ่อย ๆ เด็กจะค่อย ๆ เก่ง และเด็กจะค่อย ๆ สะสมความรู้ประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทำให้เด็กเคยชินต่อการแก้ปัญหา และมีเจตคติที่ดีต่อการแก้ปัญหา และเมื่อประสบปัญหาใด ๆ ก็ไม่ย่อท้อ และรู้จักคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม (ปานทอง กุลนาถศิริ. 2540 : 65) ซึ่งการเน้นถึงความสำคัญของกระบวนการในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบให้นักเรียน เป็นหัวใจสำคัญต่อการพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความสามารถในด้านต่าง ๆ ทั้งในด้านการคิด กระบวนการ การมีเหตุผล การแก้ปัญหา รวมไปถึงการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยสิ่งเหล่านี้ไม่ต้องอาศัยการท่องจำ และกระบวนการคิดในการแก้ปัญหาที่ยังก่อให้เกิดความคิดรวบยอดให้กับนักเรียนที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาแบบการสอนยูซี.เอส.ซีเอส. (UCSCS Learning) สำหรับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งจะบูรณาการใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Based Learning : PBL) ร่วมกับการใช้กรอบความคิดรวบยอด (Conceptual Framework) มาจัดการเรียนรู้ในชั้น

สอนแบบกลุ่มร่วมมือ โดยผู้วิจัยมีความคิดหวังว่า รูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซีเอส. (UCSCS Learning) ที่พัฒนาขึ้นจะทำให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาและคิดอย่างสร้างสรรค์ นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ได้วางแผนการดำเนินงานและลงมือปฏิบัติมากขึ้น นอกจากนี้การประยุกต์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไปสู่สถานการณ์ในชีวิตจริงด้วยประสบการณ์ของนักเรียน และเชื่อมโยงไปสู่สถานการณ์ใหม่ที่ไม่คุ้นเคย ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีแนวความคิดที่เป็นรูปธรรมขึ้น โดยใช้กรอบความคิดรวบยอด มาสร้างผังความคิดในขั้นการวางแผนการแก้โจทย์ปัญหา เพื่อสื่อในเชิงรูปธรรมที่แสดงความเข้าใจและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ให้สอดคล้องกับโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซีเอส. (UCSCS Learning) สำหรับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยรูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซีเอส. (UCSCS Learning) สำหรับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
3. เพื่อศึกษาทักษะการแก้ปัญหของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังจากการเรียนโดยรูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซีเอส. (UCSCS Learning) สำหรับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยรูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซีเอส. (UCSCS Learning) สำหรับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้รูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส. ซีเอส. (UCSCS Learning) สำหรับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนเรียน

วิธีการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งที่ 1 – 3 คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาลวัดมเหยงคณ์ ในปีการศึกษา 2556 - 2557 และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งที่ 4 คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2, 4/4, 4/5 และ 4/6 ประจำปีการศึกษา 2558 จำนวน 146 คน ซึ่งกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจากสูตรยามาเน่ (Yamane, 1973) ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ไม่เกิน .05 ($e = .05$)

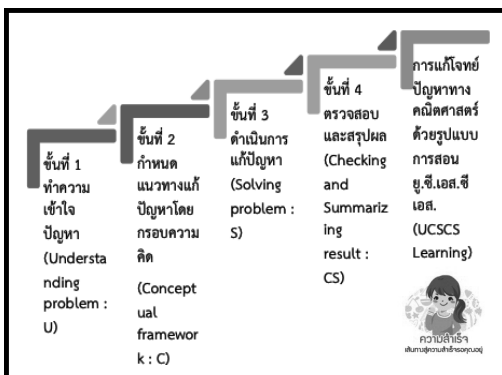
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

1. รูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซีเอส. (UCSCS Learning) สำหรับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร และโจทย์ปัญหาระคน ที่บูรณาการการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับกรอบความคิดรวบยอด
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
3. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยรูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส. ซีเอส. (UCSCS Learning)

วิธีดำเนินการ

การพัฒนาแบบการสอน เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้รูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซี.เอส. (UCSCS Learning) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนาโดยจำแนกการดำเนินการเป็น 5 ระยะ 10 ขั้นตอนระหว่างปีการศึกษา 2556 - 2558 คือ

ระยะที่ 1 เป็นขั้นของการสำรวจวิเคราะห์ปัญหาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และการพัฒนาแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซี.เอส. (UCSCS Learning) ซึ่งจะบูรณาการการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Based Learning : PBL) ร่วมกับการใช้กรอบความคิดรวบยอด (Conceptual Framework) มาจัดการเรียนรู้ในชั้นสอนแบบกลุ่มร่วมมือโดยเริ่มจากการทำความเข้าใจปัญหา (Understanding problem : U) ต่อจากนั้นกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาโดยใช้กรอบความคิดรวบยอด (Conceptual framework : C) แล้วดำเนินการแก้ปัญหาตามแนวทางที่กำหนดไว้ (Solving problem : S) ในขั้นตอนสุดท้ายจะเป็นการตรวจสอบและสรุปผล (Checking and Summarizing result : CS)



แผนภาพที่ 3 รูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซี.เอส. (UCSCS Learning)

รูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซี.เอส. (UCSCS Learning) มีรายละเอียดในการจัดการเรียนรู้ในชั้นสอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Understanding problem : U) เป็นขั้นที่ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาอันจะนำไปสู่โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหาเป็นรูปธรรม และเป็นสิ่งใกล้ตัวจนนักเรียนสามารถระบุสิ่งที่ปัญหาที่ นักเรียนอยากรู้ อยากเรียนและเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 กำหนดแนวทางแก้ปัญหาโดยใช้กรอบความคิด (Conceptual framework : C) เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการแก้ปัญหาโดยสร้างกรอบสี่เหลี่ยม แล้วเขียนข้อความของสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ลงในกรอบสี่เหลี่ยม แล้วใช้เส้นที่มีลูกศรลากระหว่างกรอบข้อความทั้งสองที่สัมพันธ์กัน ให้เชื่อมโยงเข้าด้วยกัน โดยกรอบข้อความทั้งสองจะเกี่ยวข้องกับภายใต้เครื่องหมายบวก ลบ คูณ หรือหาร ซึ่งก่อให้เกิดความคิดรวบยอดของการทำความเข้าใจโจทย์แบบองค์รวม ทำให้นักเรียนได้เห็นถึงที่มาของประโยคสัญลักษณ์และเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์อย่างเข้าใจ ต่อจากนั้นนักเรียนจะช่วยกันสรุปอีกครั้งหนึ่งว่าจะต้องรู้อะไรบ้าง เพื่อที่จะได้มีความเข้าใจโจทย์ปัญหามากยิ่งขึ้น และจะได้ตรวจสอบว่าครอบคลุมเนื้อหาของโจทย์ปัญหาหรือไม่ โดยนักเรียนในกลุ่มช่วยกันอภิปราย

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา (Solving problem : S) เป็นขั้นที่นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหา โดยนำประโยคสัญลักษณ์ในกรอบข้อความทั้งหมดมาดำเนินการศึกษาค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหาด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย แล้วหาคำตอบ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบและสรุปผล (Checking and Summarizing result : CS) เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้มาแลกเปลี่ยน เรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ว่าวิธีการและคำตอบนั้น

นั้นถูกต้องและครอบคลุมในสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบแล้วหรือไม่

ระยะที่ 2 เป็นการนำรูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซี.เอส. (UCSCS Learning) ไปดำเนินการวิจัยทดลองเชิงประจักษ์ แล้วนำสารสนเทศจากการวิจัยมาพัฒนาปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนดังกล่าว ให้มีคุณภาพเหมาะสมยิ่งขึ้น ซึ่งผลจากการทดลองครั้งที่ 1 ทำให้มีการปรับปรุงรูปแบบการสอน โดยการปรับปรุงแก้ไขจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดครอบคลุมสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรกำหนด

ระยะที่ 3 เป็นการนำรูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซี.เอส. (UCSCS Learning) ที่ได้พัฒนาแล้วในครั้งที่ 1 ไปทดลองใช้ แล้วนำสารสนเทศจากการวิจัยมาพัฒนาปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนดังกล่าว ให้มีคุณภาพเหมาะสมมากยิ่งขึ้น ทำให้ได้รูปแบบการสอนที่พัฒนาแล้ว ครั้งที่ 2 โดยการปรับปรุงเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามตัวชี้วัดและคำอธิบายรายวิชา ปรับชั่วโมงเรียน จาก 15 ชั่วโมง เป็น 22 ชั่วโมง เพื่อให้รูปแบบการสอนความสมบูรณ์มากขึ้น ส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและทักษะการแก้ปัญหา

ระยะที่ 4 เป็นการนำรูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซี.เอส. (UCSCS Learning) ที่ได้พัฒนาแล้วในครั้งที่ 2 ไปทดลองใช้ แล้วนำสารสนเทศจากการวิจัยมาพัฒนาปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนดังกล่าว ให้มีคุณภาพเหมาะสม ทำให้ได้รูปแบบการสอนที่พัฒนาแล้วครั้งที่ 3 โดยการเพิ่มแบบทดสอบแบบอัตนัยเพื่อให้ นักเรียนแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

ระยะที่ 5 เป็นการนำรูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซี.เอส. (UCSCS Learning) ที่ได้พัฒนาแล้วในครั้งที่ 3 จนมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน ไปใช้สอนกับกลุ่มตัวอย่าง และดำเนินการประเมินผลการใช้รูปแบบการสอน โดยการหาดัชนีประสิทธิผลรูปแบบการสอน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังการเรียน ศึกษาทักษะ การแก้ปัญหาของ

นักเรียน และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซี.เอส. (UCSCS Learning) เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงรูปแบบการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

สรุปผลการวิจัย

1. รูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซี.เอส. (UCSCS Learning) มีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.8442 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.8442 หรือคิดเป็นร้อยละ 84.42

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยใช้รูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซี.เอส. (UCSCS Learning) สำหรับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน

3. ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังจากการเรียนโดยรูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซี.เอส. (UCSCS Learning) สำหรับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับดี ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซี.เอส. (UCSCS Learning) สำหรับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยรวม อยู่ระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

1. รูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซี.เอส. (UCSCS Learning) มีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.8442 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.8442 หรือคิดเป็นร้อยละ 84.42 ทั้งนี้เนื่องจาก ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนารูปแบบการสอน มาตั้งแต่ปีการศึกษา 2556 มีการทดลองใช้รูปแบบการสอนโดยการทดลอง 3 ครั้ง เพื่อปรับปรุงและพัฒนารูปแบบการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ก่อน

จะนำไปใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในครั้งที่ 4 โดยดำเนินการ 5 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 เป็นขั้นของการสำรวจ วิเคราะห์ ปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจ ผู้วิจัยจึงได้พัฒนารูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซีเอส. (UCSCS Learning) สำหรับการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งจะบูรณาการใ้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Based Learning : PBL) ร่วมกับการใช้กรอบความคิดรวบยอด (Conceptual Framework) มาจัดการเรียนรู้ในชั้นสอนแบบกลุ่มร่วมมือโดยเริ่มจากการทำความเข้าใจปัญหา (Understanding problem : U) ต่อจากนั้นกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาโดยใช้กรอบความคิดรวบยอด (Conceptual framework : C) แล้วดำเนินการแก้ปัญหาตามแนวทางที่กำหนดไว้ (Solving problem : S) ในขั้นตอนสุดท้ายจะเป็นการตรวจสอบและสรุปผล (Checking and Summarizing result : CS)

ระยะที่ 2 เป็นการนำรูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซีเอส. (UCSCS Learning) ไปดำเนินการวิจัยทดลองเชิงประจักษ์ ซึ่งผลจากการทดลองครั้งที่ 1 ทำให้มีการปรับปรุงรูปแบบการสอน โดยแก้ไขจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรกำหนด

ระยะที่ 3 เป็นการนำรูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซีเอส. (UCSCS Learning) ที่ได้พัฒนาแล้วในครั้งที่ 1 ไปทดลองใช้ แล้วนำมาปรับปรุง ทำให้ได้รูปแบบการสอนที่พัฒนาครั้งที่ 2 โดยปรับปรุงสาระการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามตัวชี้วัดและคำอธิบายรายวิชา ปรับชั่วโมงเรียนจาก 15 ชั่วโมง เป็น 22 ชั่วโมง เพื่อให้รูปแบบการสอนมีความสมบูรณ์มากขึ้น

ระยะที่ 4 เป็นการนำรูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซีเอส. (UCSCS Learning) ที่ได้พัฒนาแล้วใน

ครั้งที่ 2 ไปทดลองใช้ ซึ่งผลจากการทดลอง พบว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการแก้โจทย์ปัญหา ใช้ข้อสอบแบบปรนัยเพียงอย่างเดียวไม่สามารถสะท้อนความรู้ได้อย่างแท้จริง ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เพิ่มแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยมีข้อสอบแบบอัตนัย 2 ข้อ เพื่อให้นักเรียนแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ

และระยะที่ 5 เป็นการนำรูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซีเอส. (UCSCS Learning) ที่พัฒนาแล้วในครั้งที่ 3 จนมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ไปใช้สอนกับกลุ่มตัวอย่าง และดำเนินการประเมินผลการใช้รูปแบบการสอน โดยการหาดัชนีประสิทธิผลของรูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซีเอส. (UCSCS Learning) ซึ่งผลจากการดำเนินการดังกล่าวทำให้รูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซีเอส. (UCSCS Learning) ที่พัฒนาขึ้น ทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.8442 หรือคิดเป็นร้อยละ 84.42

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนโดยใช้รูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซีเอส. (UCSCS Learning) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยรูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซีเอส. (UCSCS Learning) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย ทั้งนี้เนื่องมาจากรูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส. ซีเอส. (UCSCS Learning) ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนั้นเป็นรูปแบบการสอนที่บูรณาการใ้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Based Learning : PBL) ร่วมกับการใช้กรอบความคิดรวบยอด (Conceptual Framework) มาจัดการเรียนรู้ในชั้นสอนแบบกลุ่มร่วมมือโดยเริ่มจากการทำความเข้าใจปัญหา (Understanding problem : U) ซึ่งเป็นขั้นที่ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาอันจะนำไปสู่โจทย์ปัญหา

คณิตศาสตร์ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหาเป็นรูปธรรม และเป็นสิ่งใกล้ตัว จนนักเรียนสามารถระบุสิ่งที่ปัญหาที่นักเรียนอยากรู้ อยากเรียนและเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ ต่อจากนั้นกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา โดยใช้กรอบความคิดรวบยอด (Conceptual framework : C) ซึ่งเป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการแก้ปัญหาโดยสร้างกรอบสี่เหลี่ยม แล้วเขียนข้อความของสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ลงในกรอบสี่เหลี่ยม แล้วใช้เส้นที่มีลูกศรลากระหว่างกรอบข้อความทั้งสองที่สัมพันธ์กัน ให้เชื่อมโยงเข้าด้วยกัน โดยกรอบข้อความทั้งสองจะเกี่ยวข้องกับภายใต้เครื่องหมายบวก ลบ คูณ หรือหาร ซึ่งก่อให้เกิดความคิดรวบยอดของการทำความเข้าใจโจทย์แบบองค์รวม ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้เห็นถึงที่มาของประโยคสัญลักษณ์และเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์อย่างเข้าใจ ต่อจากนั้นนักเรียนในกลุ่มจะช่วยกันสรุปอีกครั้งหนึ่งว่านักเรียนจะต้องรู้อะไรบ้าง เพื่อที่จะได้มีความเข้าใจโจทย์ปัญหามากยิ่งขึ้น และจะได้เป็นการตรวจสอบว่าครอบคลุมเนื้อหาของโจทย์ปัญหาหรือไม่ โดยนักเรียนในกลุ่มช่วยกันอภิปรายแล้วดำเนินการแก้ปัญหาตามแนวทางที่กำหนดไว้ (Solving problem : S) ซึ่งเป็นขั้นที่นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหา โดยนำประโยคสัญลักษณ์ในกรอบข้อความทั้งหมดมาดำเนินการศึกษาค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหาด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย แล้วหาคำตอบ ในขั้นตอนสุดท้ายจะเป็นการตรวจสอบและสรุปผล (Checking and Summarizing result : CS) ซึ่งเป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้มาแลกเปลี่ยน เรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ว่าวิธีการและคำตอบนั้นนั้นถูกต้องและครอบคลุมในสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบแล้วหรือไม่

จะเห็นได้ว่ารูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซี.เอส. (UCSCS Learning) ที่ได้ปรับปรุงมาจากการใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Based Learning : PBL) ร่วมกับการ

ใช้กรอบความคิดรวบยอด (Conceptual Framework) เป็นรูปแบบการสอนที่ใช้ในชั้นสอนร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือเป็นอย่างดี สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตัวตนเอง และนักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนที่ดีขึ้น นักเรียนมีโอกาสนำความรู้ที่ได้รับมาฝึกเพื่อให้เกิดทักษะความชำนาญ ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียน นักเรียนรู้จักการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ ช่วยส่งเสริมความแตกต่างระหว่างบุคคล เน้นความร่วมมือในการเรียนโดยให้เด็กเก่งช่วยเหลือเด็กอ่อน และเน้นนักเรียนเป็นสำคัญในการศึกษาค้นคว้าทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียน ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น

ผลการวิจัยครั้งนี้ สอดคล้องกับการวิจัยของเจษฎ์สุดา จันทรเอี่ยม (2542 : บทคัดย่อ) พบว่า การใช้กลวิธีทำให้ปัญหา เป็นปัญหาย่อย ใช้การเขียนภาพ เขียนแผนภูมิ การสร้างแบบจำลอง ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้น ผลการวิจัยของวรภาพร ชาวสุทธิ (2542 : บทคัดย่อ) พบว่า รูปแบบการสอนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยการใช้การสอนตนเอง นั้นช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และผลการวิจัยของรังสรรค์ ทองสุกนอก (2547) พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนเรื่องทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น โดยใช้ชุดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้ มีผลการเรียนรู้สูงขึ้น

3. ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังจากการเรียนโดยรูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซี.เอส. (UCSCS Learning) โดยรวมและรายด้านทุกด้าน อยู่ในระดับดี ซึ่งสามารถเรียงลำดับค่าเฉลี่ยความสามารถจากมากไปน้อย ดังนี้ ความสามารถในการระบุปัญหา ความสามารถในการอธิบายสาเหตุของปัญหา การระบุผลที่ได้จากการแก้ปัญหา และการระบุวิธีการแก้ปัญหา

ตามลำดับทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส. ซี.เอส. (UCSCS Learning) เป็นการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความต้องการที่จะศึกษาหาความรู้และหาคำตอบด้วยตนเองเกิดทักษะการแก้ปัญหาที่ดีช่วยให้นักเรียนคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพลกฤษ ตันติมานุกุล (2547 : 44 – 45) ที่ศึกษาวิจัยเรื่องผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสังคมศึกษาด้วยการฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาตามชั้น 4 ชั้นตอน ดังนี้ การพิจารณาระบุประเด็นปัญหา การรวบรวมข้อมูล การดำเนินการแก้ปัญหา และประเมินผลการแก้ปัญหา สามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นสอดคล้องกับแนวคิดของสุวิทย์ มูลคำ (2547 : 11 – 32) สนับสนุนว่าทักษะการแก้ปัญหาทำให้นักเรียนได้เกิดทักษะการเรียนรู้ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ได้ฝึกปฏิบัติจริงในการแก้ปัญหาโดยใช้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ ซึ่งให้นักเรียนเป็นผู้ดำเนินการ ทั้งการเสนอปัญหา ลักษณะปัญหา การสรุปหาข้อยุติ ตามความสนใจของตนเอง นักเรียนเกิดความพอใจและสนุกสนานกับการเรียน ดังนี้วัชรา เล่าเรียนดี (2548 : 94 – 95) ได้กล่าวถึงการแก้ปัญหาเป็นฐาน เป็นเทคนิคที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ และเกิดจากความร่วมมือของนักเรียนกลุ่มเล็ก ๆ โดยครูจะเป็นผู้คอยแนะนำ สนับสนุนให้นักเรียนมองเห็นปัญหาและแก้ปัญหาด้วยตนเอง เนื่องจากปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงกับนักเรียน เป็นการกระตุ้นการเรียนรู้และพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเพื่อให้เกิดความรู้ใหม่จากการเรียนรู้ด้วยตนเอง และจากการสรุปผลงานวิจัยครั้งนี้ทำให้ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังจากการเรียนโดยรูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซี.เอส. (UCSCS Learning) โดยรวมและรายด้านทุกด้าน อยู่ในระดับดี

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซี.เอส. (UCSCS Learning) โดยรวม อยู่ระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจาก ในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทำให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาและคิดอย่างสร้างสรรค์ นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนและได้ลงมือปฏิบัติมากขึ้น นอกจากนี้การประยุกต์โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไปสู่สถานการณ์จริงด้วยประสบการณ์ของนักเรียน และเชื่อมโยงไปสู่สถานการณ์ใหม่ที่ไม่คุ้นเคย ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีแนวความคิดที่เป็นรูปธรรมขึ้น โดยใช้กรอบความคิดรวบยอดมาสร้างผังความคิดในขั้นการวางแผนการแก้โจทย์ปัญหา เพื่อสื่อในเชิงรูปธรรมที่แสดงความเข้าใจและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ให้สอดคล้องกับโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ ซึ่งใช้สัญลักษณ์ของกรอบสี่เหลี่ยม เส้น ลูกศร เชื่อมโยงด้วยกันภายใต้เครื่องหมายบวก ลบ คูณ หรือหาร แล้วสร้างรูปแบบของประโยคสัญลักษณ์จากความสัมพันธ์ดังกล่าว จึงนำไปสู่ขั้นดำเนินการแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป จากที่กล่าวมาข้างต้น จึงทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซี.เอส. (UCSCS Learning) โดยรวม อยู่ระดับมากที่สุด

สรุป

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยใช้รูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซี.เอส. (UCSCS Learning) สำหรับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา สูงกว่าก่อนเรียน โดยหลังจากการเรียนโดยรูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซี.เอส. (UCSCS Learning) นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดี ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซี.เอส. (UCSCS Learning) อยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การนำรูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซี.เอส. (UCSCS Learning) ไปใช้ ครูควรศึกษาขั้นตอนการสอนและกำหนดกิจกรรมการสอนที่จะบูรณาการการใช้ปัญหาเป็นฐานโดยเลือกเอาปัญหาที่ใกล้ตัวนักเรียนให้มากที่สุดและให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่ทำการสอน

2. จากผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจ เกิดความสนใจ กระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น เพราะนักเรียนได้มีโอกาสปฏิบัติจริง ได้ร่วมกิจกรรมทุกคน ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ควรมีการวางแผนการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนและครู เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ที่เพิ่ม

3. ระหว่างการเรียนการสอน ครูผู้สอนควรกำชับให้นักเรียนในกลุ่มสามัคคีกัน ร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รับผิดชอบหน้าที่ที่ตนเองได้รับ มอบหมายเพื่อให้งานกลุ่มประสบความสำเร็จ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. จากผลการวิจัยในครั้งนี้ ทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาและพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาได้ เป็นผลดีต่อนักเรียน จึงสมควรจะมีการศึกษาในลักษณะเดียวกันนี้ กับนักเรียนในระดับชั้นอื่นและวิชาอื่น ๆ ด้วย

2. จากการวิจัยพบว่า สื่อ อุปกรณ์ ครูผู้สอน และความสนใจของนักเรียน ช่วยทำให้งิจกรรมดำเนินไปด้วยดี จึงสมควรจะศึกษาสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ เช่น บรรยากาศในห้องเรียน ขนาดของห้องเรียน ลักษณะการจัดห้องเรียน เป็นต้น

3. จากการผลการวิจัย ผู้วิจัยได้ใช้โจทย์ปัญหาที่ใกล้ตัวนักเรียนโดยเลือกปัญหาที่อยู่ในความสนใจของนักเรียน หรือข่าวเหตุการณ์สำคัญต่าง ๆ มาเป็นโจทย์ให้นักเรียนฝึกคิด ฝึกแก้ปัญหา และนอกเหนือจากตำราประกอบการเรียน ทำให้นักเรียนมีความสนใจในการแก้โจทย์ปัญหามากขึ้น จึงสมควรมีการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะโจทย์ปัญหาที่สามารถส่งเสริมและพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาได้

4. จากการเรียนด้วยรูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซี.เอส. (UCSCS Learning) ทำให้นักเรียนสามารถตอบคำถามร่วมกิจกรรมและแก้ปัญหาได้ดีในขณะที่ทำการเรียน การสอน ผู้วิจัยจึงคิดว่าควรมีการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอน ยู.ซี.เอส.ซี.เอส. (UCSCS Learning) ด้วย

5. สควรมีการศึกษาเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาจากการเรียนด้วยรูปแบบ การสอน ยู.ซี.เอส.ซี.เอส. (UCSCS Learning)กับการสอนแบบวิธีอื่นๆ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- จิตติมา ธรรมราชา. (2545). *การสร้างชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. การค้นคว้าแบบอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เจริญสุตา จันทร์เอี่ยม. (2542). *การศึกษาความสามารถและกลวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 7. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*.
- น้อมศรี เกท และคณะ. (2549). *การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนระดับปฐมวัยสำหรับการศึกษาขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น*. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปานทอง กุลนาถศิริ. (2540). "ตัวอย่างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ช่วยเสริมสร้างสติปัญญาของเด็ก" ใน *วารสารคณิตศาสตร์*, 41(464 – 465) : 65.
- พรทิศา ช้างปลิว. (2551). *ผลการสอนคณิตศาสตร์แบบบูรณาการคุณธรรม ที่มีต่อคุณลักษณะด้านคุณธรรมที่พึงประสงค์ และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- พลกฤษ ดันติญาณกุล. (2547). *ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสังคมศึกษาด้วยการฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนสังคมศึกษา ภาควิชาหลักสูตรการสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2546). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยุคปฏิรูปการศึกษา*. กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์.
- รังสรรค์ ทองสูงนอก. (2547). *ชุดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้ (Problem Base Learning) เรื่องทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วรรณ ชุนศรี. (2546). "การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์" ใน *วารสารวิชาการ*. 6(3) มีนาคม.
- วราภรณ์ มีหนัก. (2545). "การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์" ใน *วารสารวิชาการ* ปีที่ 5 ฉบับที่ 9 กันยายน.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (ออนไลน์). *ผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2*. เข้าถึงได้จาก <http://www.niets.or.th/> เมื่อ 23 พฤษภาคม 2555.
- สุจิตพร สอนอ่อน. (2547). *การพัฒนาชุดกิจกรรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อ.พิชัย จ.อุตรดิตถ์*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน สถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์.

- สุนทร โอพึ่ง. (2549). การพัฒนากิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กรอบความคิดรวบยอดสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.
- สุรางค์ โค้วตระกูล. (2541). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). กลยุทธ์การสอนคิดแก้ปัญหา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.
- อนงค์นาฏ วงศ์สารสิน. (2547). การใช้วิธีการให้เหตุผลโดยใช้กรณีตัวอย่างเป็นฐานในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อรรณพ อินทรชัย. (2541). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.