การพัฒนาโมเดลห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และการคิดวิจารณญาณของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

A Development of a Virtual Classroom Model Using Problem -Based Learning Approach for Promoting Mathematics Process Skills and Critical Thinking of Grade 5 Students

สิภาลักษณ์ สิโรจน์บุญญาพร[1], ไชยยศ เรืองสุวรรณ[2], ไพฑูรย์ สุขศรีงาม[3]
Siphaluk Sirojboonyaporn[1], Chaiyot Ruangsuwan [2], Paitool Suksri-ngarm[3]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน และความต้องการโมเดลห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และการคิดวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 และ 2) เพื่อพัฒนาและศึกษาผลการใช้โมเดลห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และ ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งการวิจัยออกเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัจจุบัน และความต้องการโมเดลห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยศึกษาจากครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 332 คน และใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล ระยะที่ 2 การพัฒนาโมเดลห้องเรียนเสมือน โดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 คน และใช้แบบสัมภาษณ์เชิงลึก แบบประเมินโมเดล และแบบประเมินห้องเรียนเสมือน และระยะที่ 3 การศึกษาผลการใช้โมเดลห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 30 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ ห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน แบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แบบวัดการคิดวิจารณญาณ และแบบสำรวจความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน Paired t-test และ F-test (One-way MANCOVA และ One-way ANCOVA)

[1] นิสิตปริญญาเอก สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
[2] คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
[3] คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสาคาม
[1] Ph.D. Candidate in Educational Technology and Communication, Faculty of Education, Mahasarakham University
[2] Faculty of Education, Mahasarakham University
[3] Faculty of Environment and Resource Studies, Mahasarakham University

ผลการวิจัยพบว่า

1. ครูสอนคณิตศาสตร์มีความคิดเห็นด้วยระดับปานกลาง เกี่ยวกับสภาพปัจจุบันของโครงสร้างพื้นฐานการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และมีความต้องการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับมาก ครูมีความต้องการในการพัฒนาโมเดลห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และการคิดวิจารณญาณของนักเรียน อยู่ในระดับมาก

2. โมเดลห้องเรียนเสมือนที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยหลักการ วัตถุประสงค์กระบวนการขั้นตอนและกิจกรรม และการประเมินผล ห้องเรียนเสมือน ประกอบด้วย 1) การจัดการเนื้อหาการเรียนการสอน 2) กระบวนการจัดการเรียนการสอน 3) การเรียนรู้ร่วมกัน/การติดต่อสื่อสาร 4) สิ่งอำนวยความสะดวก/การให้ความช่วยเหลือ และ 5) การวัดผลประเมินผลซึ่งผู้เชี่ยวชาญประเมินค่าความเหมาะสมและมีคุณภาพอยู่ในระดับดีถึงดีมาก และการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหาจัดสถานการณ์ต่างๆ ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ และขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน

3. ผลการใช้โมเดลห้องเรียนเสมือนที่พัฒนาขึ้นได้แก่ ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการใช้ปัญหาเป็นฐานมีค่าเท่ากับ .898 นักเรียนกลุ่มทดลอง มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และการคิดวิจารณญาณโดยรวมและเป็นรายด้าน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน ($p<.001$) และมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาและด้านการสื่อสาร และการคิดวิจารณญานด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต และด้านการนิรนัย มากกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม ($p\leq.036$) และนักเรียนทั้งสองกลุ่ม มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยรวมและอีก 2 ด้านที่เหลือ และการคิดวิจารณญาณโดยรวมและอีก 2 ด้านที่เหลือ ไม่แตกต่างกัน นอกจากนั้นนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ห้องเรียนเสมือน ปัญหาเป็นฐาน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คิดวิจารณญาน

Abstract

This research aimed to 1) study current conditions and needs for virtual classroom using the problem-based learning (PBL) approach for promoting mathematics process skills and critical thinking of grade 5 students ; and 2) develop and study the results of implementation of the developed model. The research was divided into 3 stages. The first stage was the study of current conditions and needs for virtual classroom using the PBL approach by collecting data from 332 grade 5 teachers responsible for teaching mathematics with the use of a questionnaire. The second stage was the development of the virtual classroom with the participation of 9 experts and using an in-deptinterview form, a

model evaluation form, and a virtual classroom evaluation form. And the third stage was the study of the developed model implementation with 60 grade 5 students ; who were assigned to an experimental group and a control group, each of 30 students. The research instruments included a mathematics process skills test, a critical thinking test, and a satisfaction questionnaire. The collected data were analyzed using a mean, a standard deviation, the paired t-test and the F-test (One-way MANCOVA and ANCOVA)

The major findings were as follows:

1. The teachers showed a moderate opinions about the current conditions of an infrastructure of using computer technology and internet network and showed needs for using the computer technology and internet network at a more level. Also, they indicated their needs for the development of a virtual classroom model using the PBL approach for promoting the students' mathematics process skills and critical thinking at a more level.

2. The developed model consisted of principle, objective, process, stage and activity, and evaluation. The virtual classroom comprised 1) learning content organization, 2) instructional process, 3) cooperative learning / communication, 4) facility/assistance, and evaluation. ; and the experts rated an appropriateness and a quality at a more to the most level. In addition, the PBL approach composed of six stages: defining the problem and related situations, understanding the problem., investigating, synthesizing knowledge or answer, making a conclusion and evaluating the answer, and presenting and evaluating.

3. The results from the model implementation showed that the effectiveness of the virtual classroom was 0.898. The experimental group students indicated gains in mathematics process skills and critical thinking in overall and in each aspect from before learning ($p<.001$). Also, the experimental group students evidenced more mathematics process skills in two aspects: problem-solving and communication, and critical thinking in two aspects: credibility of source and observation and deduction than did the control group students ($p \leq .036$). However, both groups of the students did not show differences in the mathematics process skills in overall and in two remaining aspects, and the critical thinking in overall and two remaining expects. Furthermore, the experimental group students indicated satisfactions with learning via the developed virtual classroom at a more level.

Keywords: Virtual classroom, problem-based learning, mathematics process skills, critical thinking

บทนำ

การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ ดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่ต้องจัดโปรแกรมการเรียนการสอนให้แก่นักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมตามความถนัด และความสนใจ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ที่ทัดเทียมกับนานาอารยประเทศ จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-Net) วิชาคณิตศาสตร์ ในปีการศึกษา 2556-2557 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลดลง และต่ำกว่าร้อยละ 50 ได้แก่ ปีการศึกษา 2556 ร้อยละ 41.95 และปีการศึกษา 2557 ร้อยละ 38.06 และมาตรฐานความสามารถยังได้คะแนนต่ำในเรื่องของการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ มีวิจารณญาณ และความคิดสร้างสรรค์ (สำนักงานศึกษาธิการภาค 9, 2559: ออนไลน์) จากปัญหาดังกล่าวทำให้พบว่า วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมและล้าสมัย ทำให้นักเรียนขาดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ขาดการคิดวิเคราะห์ ส่งผลให้ขาดทักษะการคิดวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลดลงเรื่อย ๆ

ในศตวรรษที่ 21 การเรียนการสอนที่อาศัยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ การโทรคมนาคม และเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นหลัก ที่เรียกว่าห้องเรียนเสมือน ในการออกแบบสื่อเพื่อการเรียนการสอนจึงมีความหลากหลาย สามารถที่จะเชื่อมโยงความรู้ได้ในหลายมิติ และรูปแบบที่ซับซ้อนได้มากยิ่งขึ้น การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย จึงเป็นแนวทางของการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ และลดข้อจำกัดเรื่องเวลาออกไป รูปแบบการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ จึงต้องหาทางเพิ่มประสิทธิภาพให้ได้ผลผลิตสูงสุด ผู้สอนจึงต้องหาสิ่งเสริมในการสอนให้ดำเนินไปได้ตามปกติ แต่สะดวกมากยิ่งขึ้น ซึ่งการเรียนการสอนในห้องเรียนเสมือน จะเปรียบเทียบได้กับห้องเรียนที่เปิดสอนตลอด 24 ชั่วโมง เนื้อหาวิชาจะถูกจัดทำอยู่ในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ นักเรียนทุกคนจะสามารถเข้ามาศึกษาหาความรู้ได้ตลอดเวลา จุดเด่นของรูปแบบการเรียนบนห้องเรียนเสมือน อยู่ที่การสร้างรูปแบบที่ให้บริการได้ง่ายไม่ยุ่งยาก ส่วนฐานข้อมูลที่เคยให้บริการก็สามารถเข้าถึงจากที่ใดก็ได้ ซึ่งในการออกแบบห้องเรียนเสมือนนั้น ทำได้โดยการจำลองการดำเนินการสอนบนเครือข่าย เพื่อใช้แทนการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติผ่านรูปแบบการเรียนรู้ในห้องเรียนเสมือนนั่นเอง (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2556)

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เป็นวิธีการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ บริบทการเรียนการสอนจะเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการแก้ปัญหา และการประยุกต์ความรู้ เพื่อนำมาแก้ปัญหา ทั้งนี้ วิธีการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานจะเป็นการส่งเสริม และช่วยให้นักเรียนสร้างความรู้ที่ครอบคลุมเนื้อหาที่สอน และอยู่บนฐานความรู้ ที่ยึดหรือเปลี่ยนแปลงได้ นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิด ทักษะการให้เหตุผล และทักษะการแก้ปัญหา วิธีการสอนนี้ เป็นวิธีการสำคัญที่มีการนำมาใช้อย่างแพร่หลายในการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหา เป็นเครื่องมือ ในการนำนักเรียนเข้ามาสู่บริบทของการแก้ปัญหา

คณิตศาสตร์ และวิธีการสอนนี้ เป็นวิธีการที่คณิตศาสตร์จะมีความน่าสนใจในการนำมาใช้ในการสร้างบริบทการเรียนรู้ใหม่ ๆ ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ (ปรีชากร ภาชนะ, 2553: ออนไลน์)

จากการศึกษาสภาพปัญหา และความเจริญก้าวหน้าในด้านการจัดการเรียนการสอนที่เปลี่ยนแปลงไปซึ่งความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สามารถผนวกกับเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้าด้วยกันเพื่อนำมาใช้ในการจัดการศึกษาได้อย่างสะดวกรวดเร็วได้ทุกสถานที่ ทุกเวลา ทุกโอกาส ทำให้มีการจัดการเรียนการสอนในโมเดลห้องเรียนเสมือนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานเกิดขึ้น ซึ่งการจัดการเรียนการสอนในลักษณะนี้ก็สอดคล้องกับนโยบายในการขยายโอกาสทางการศึกษา เพื่อให้นักเรียนที่อยู่ห่างไกลสามารถเข้ามาศึกษาได้อย่างไร้ขีดจำกัด และมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันเองกับเพื่อน ๆ หรือมีปฏิสัมพันธ์ต่อผู้สอนโดยตรงได้ ดังนั้น เพื่อเป็นการส่งเสริมนักเรียนให้ได้รับการพัฒนา เสริมสร้างการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และเหมาะสม ผู้วิจัยจึงสนใจทำการวิจัยเพื่อพัฒนาโมเดลห้องเรียนเสมือนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และการคิดวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนประถมศึกษา ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเยาวชนให้มีความสามารถ และการศึกษาของประเทศไทยให้เจริญก้าวหน้าทันสมัย และเพื่อเป็นกำลังสำคัญของประเทศ ชาติต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการโมเดลห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และการคิดวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

2. เพื่อพัฒนาและศึกษาผลการใช้โมเดลห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และการคิดวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่

ระยะที่ 1 การศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการโมเดลห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และการคิดวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

ขั้นตอนดำเนินการ

1. Documentary Research เป็นการศึกษาเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี และองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน จากกรอบแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุป และนำเสนอผลการวิจัยต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

2. Survey Research เป็นการสำรวจสภาพปัจจุบัน และความต้องการโมเดลห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และการคิดวิจารณญาณ โดยการสำรวจความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

2.1 สร้างแบบสอบถามสภาพปัจจุบันและความต้องการโมเดลห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ตามโครงสร้างที่ได้จากการสังเคราะห์เอกสารตามข้อ 1 โดยผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ และทำการหาคุณภาพแล้ว

2.2 ดำเนินการสำรวจข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามสภาพปัจจุบัน และความต้องการโมเดลห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน จากกลุ่มตัวอย่าง ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โรงเรียนละ 2 คน รวมจำนวน 332 คน โดยการเลือกแบบโควต้า (Quota sampling) และแบบเจาะจง (Purposive sampling) จากโรงเรียนในสังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น

2.3 เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพปัจจุบัน และความต้องการโมเดลห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยใช้สถิติพื้นฐาน (ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) แล้วนำค่าที่ได้ไปเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายที่กำหนดไว้

2.4 สรุปและนำเสนอผลการวิจัยต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

ระยะที่ 2 การพัฒนาโมเดลห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และการคิดวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

ขั้นตอนดำเนินการ

1. พัฒนาร่างโมเดลห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน จากองค์ประกอบ ขั้นตอน และกิจกรรมที่ได้จากผลการวิจัยในระยะที่ 1 นำเสนอต่อผู้ทรง คุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมของร่างโมเดลห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น นำแบบประเมินร่างโมเดลที่ได้รับคืนมาคำนวณหาประสิทธิภาพของโมเดลโดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หลังจากนั้นนำผลที่ได้เสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข

2. พัฒนาห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ตามหลัก การ วัตถุประสงค์ องค์ประกอบ ขั้นตอน และกิจกรรมของโมเดล นำเสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ด้าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านสื่อ และด้านการออกแบบห้องเรียนเสมือน เพื่อทำการประเมินความเหมาะสมของห้องเรียนเสมือน โดยใช้แบบประเมินที่ผ่านการสร้างและหาคุณภาพแล้ว นำแบบประเมินที่ได้รับคืนมาคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ หลังจากนั้นนำผลที่ได้เสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข

ระยะที่ 3 การศึกษาผลการใช้โมเดลห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และการคิดวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. ห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

2. แบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

3. แบบวัดการคิดวิจารณญาณ

4. แบบวัดความพึงพอใจ

ขั้นตอนดำเนินการ

1. ติดตั้งห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ผ่านการหาคุณภาพจากการวิจัยระยะที่ 2 เพื่อศึกษาผลการใช้ในสภาพจริง

2. การทดสอบก่อนเรียน โดยหลังจากนักเรียนได้รับฟังคำชี้แจงแล้วผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ทำแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และแบบแบบวัดการคิดวิจารณญาณ

3. ดำเนินการศึกษาผลการใช้ห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่ง เป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลเมืองท่าบ่อ (ท.1) ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ และคูณทศนิยม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 60 คน โดยแบ่งเป็น กลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม ด้วยวิธีการจับสลาก

4. การทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยหลังจากนักเรียนเรียนครบทุกหน่วยการเรียนแล้ว ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ทำแบบวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดการคิดวิจารณญาณ ซึ่งเป็นฉบับเดียวกับการทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

5. วัดความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยใช้แบบวัดความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมา ซึ่งผ่านการตรวจและประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว

5. รวบรวมคะแนนจากการวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การคิดวิจารณญาณจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และการวัดความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

5.1 นำคะแนนที่ได้จากการวัดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และการคิดวิจารณญาณแต่ละด้าน ไปทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ MANCOVA และ ANCOVA ในเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม Homogeniety of Variance, Homogeniety of Variance – covariance Matrices และ Homogeneity of Regression Slope ซึ่งปรากฏว่า ข้อมูลข้อมูลสอดคล้องกับข้อตกลงเบื้องต้น

5.2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และการคิดวิจารณญาณของนักเรียนโดยรวมและรายด้านก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วย ห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ใช้ Paired t-test

5.3 เปรียบเทียบความแตกต่างของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และการคิดวิจารณญาณเป็นรายด้านหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนต่างกัน ใช้ F-test (One-way ANCOVA)

5.4 เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และการคิดวิจารณญาณโดยรวมหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนต่างกัน ใช้ F-test (One-way MANCOVA)

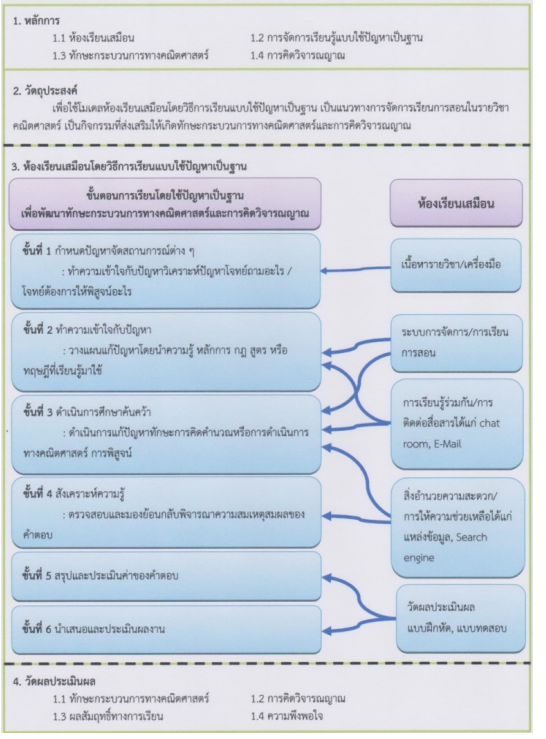
5.5 วิเคราะห์ผลจากการวัดความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มทดลองใช้ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ครูสอนคณิตศาสตร์มีความคิดเห็นด้วยระดับปานกลาง เกี่ยวกับสภาพปัจจุบันของโครงสร้างพื้นฐานการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยรวม และมีความต้องการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยรวมอยู่ในระดับมาก ครูผู้สอนมีความต้องการในการพัฒนาโมเดลห้องเรียนเสมือนโดย วิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และการคิดวิจารณญาณโดยรวม และรายด้าน

ทั้ง 3 ด้านคือ ด้านห้องเรียนเสมือน ด้านการเรียน แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และด้านการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และการคิดวิจารณญาณ อยู่ในระดับมาก

2. โมเดลห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และการคิดวิจารณญาณ ที่พัฒนาได้ ประกอบด้วยหลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการขั้นตอนและกิจกรรม และการประเมินผล ในส่วนของห้องเรียนเสมือนประกอบด้วย 1) การจัดการเนื้อหาเรียนการสอน 2) กระบวนการจัดการเรียนการสอน 3) การเรียนรู้ร่วมกัน/การติดต่อสื่อสาร 4) สิ่งอำนวยความสะดวก/การให้ความช่วยเหลือ 5) การวัดผลประเมินผล ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประเมินค่าความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับดีถึงดีมาก ($\bar{X}$=4.11, S.D.=.794) และมีคุณภาพอยู่ในระดับดีถึงดีมาก ในส่วนของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหาจัดสถานการณ์ต่างๆ ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน และในส่วนของทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และการคิดวิจารณญาณ ประกอบด้วย 1) ทำความเข้าใจกับปัญหา/วิเคราะห์ปัญหา 2) วางแผนแก้ปัญหา 3) ดำเนินการแก้ปัญหา และ 4) ตรวจสอบและมองย้อนกลับ ซึ่งโมเดลมีลักษณะดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 โมเดลห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริม สร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และการคิดวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนประถม ศึกษาปีที่ 5

3. ผลการใช้โมเดลห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่พัฒนาได้

3.1 ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีค่าเท่ากับ .8977 แสดงว่า นักเรียนที่เรียนด้วยห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 89.77 ดังตาราง 1

ตาราง 1 ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	จำนวน x จำนวนเต็ม	ผลรวมคะแนน		E.I.
			ก่อนเรียน	หลังเรียน	
นักเรียน	30	600	325	527	.8977

3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และการคิดวิจารณญาณโดยรวมและเป็นรายด้าน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และการคิดวิจารณญาณของนักเรียนโดยรวมและรายด้าน ก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

ทักษะ	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน (n=30)			หลังเรียน (n=30)			t	p
		$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ		
ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์									
1. ทักษะกระบวนการการแก้ปัญหา	10	4.57	1.19	45.70	7.00	.91	70.00	-13.72	<.001*
2. ทักษะกระบวนการการให้เหตุผล	10	4.87	.73	48.70	6.77	.77	67.70	-15.73	<.001*
3. ทักษะกระบวนการการสื่อสารฯ	10	4.80	.76	48.00	6.73	.73	67.30	-13.26	<.001*
4. ทักษะกระบวนการการเชื่อมโยง	10	4.30	.79	43.00	6.13	.57	61.30	-16.96	<.001*

ตาราง 2 (ต่อ)

ทักษะ	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน (n=30)			หลังเรียน (n=30)			t	p
		$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ		
โดยรวม	40	18.57	2.24	46.43	26.40	1.94	66.00	-27.20	<.001*
การคิดวิจารณญาณ									
1. การพิจารณาความน่าเชื่อถือ	10	5.40	.81	54.00	7.53	.68	75.30	-12.99	<.001*
2. การนิรนัย	9	5.37	.85	59.67	7.63	.72	84.78	-19.41	<.001*
3. การอุปนัย	9	5.00	.79	55.56	6.73	.58	74.78	-13.73	<.001*
4. การระบุข้อตกลงเบื้องต้น	8	5.37	.92	67.13	6.87	.57	85.88	-13.05	<.001*
โดยรวม	36	21.13	1.96	58.69	28.80	1.67	80.00	-32.42	<.001*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 นักเรียนที่เรียนด้วยห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา และด้านการสื่อสาร และทักษะการคิดวิจารณญาณด้านการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต และด้านการนิรนัยมากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยห้องเรียนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ดังแสดงในตาราง 3) และนักเรียนทั้งสองกลุ่ม มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยรวมและอีก 2 ด้านที่เหลือ และการคิดวิจารณญาณโดยรวมและอีก 2 ด้านที่เหลือ ไม่แตกต่างกัน ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 3 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และการคิดวิจารณญาณเป็นรายด้านหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนต่างกัน (One-way MANOVA)

ทักษะ	Source of Variation	SS	df	MS	F	p	Partisl Eta Squared
ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์							
1. ทักษะกระบวนการการแก้ปัญหา	ทดสอบก่อนเรียน	12.325	1	12.325	30.358	<.001*	.348
	วิธีการเรียน	3.052	1	3.052	7.518	<.001*	.117
	ความคลาดเคลื่อน	23.141	57	.406			
2. ทักษะกระบวนการการให้เหตุผล	ทดสอบก่อนเรียน	10.616	1	10.616	25.265	<.001*	.307
	วิธีการเรียน	.024	1	.024	.058	.811	.001
	ความคลาดเคลื่อน	23.951	57	.420			

ตาราง 3 (ต่อ)

ทักษะ	Source of Variation	SS	df	MS	F	p	Partisl Eta Squared
3. ทักษะกระบวนการการสื่อสารฯ	ทดสอบก่อนเรียน	8.478	1	8.478	28.614	<.001*	.334
	วิธีการเรียน	1.361	1	1.361	4.595	.036*	.075
	ความคลาดเคลื่อน	16.889	57	.296			
4. ทักษะกระบวนการการเชื่อมโยงการคิดวิจารณญาณ	ทดสอบก่อนเรียน	11.707	1	11.707	59.979	<.001*	.513
	วิธีการเรียน	.150	1	.150	.768	.384	.013
	ความคลาดเคลื่อน	11.126	57	.195			
1. การพิจารณาความน่าเชื่อถือฯ	ทดสอบก่อนเรียน	4.322	1	4.322	10.345	.002*	.154
	วิธีการเรียน	4.806	1	4.806	11.505	.001*	.168
	ความคลาดเคลื่อน	23.812	57	.418			
2. การนิรนัย	ทดสอบก่อนเรียน	13.462	1	13.462	43.095	<.001*	.431
	วิธีการเรียน	2.503	1	2.503	8.013	.006*	.123
	ความคลาดเคลื่อน	17.805	57	.312			
3. การอุปนัย	ทดสอบก่อนเรียน	8.547	1	8.547	38.917	<.001*	.406
	วิธีการเรียน	.061	1	.061	.276	.601	.005
	ความคลาดเคลื่อน	12.519	57	.220			
4. การระบุข้อตกลงเบื้องต้น	ทดสอบก่อนเรียน	5.365	1	5.365	22.708	<.001*	.285
	วิธีการเรียน	.047	1	.047	.198	.658	.003
	ความคลาดเคลื่อน	13.468	57	.236			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 4 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และการคิดวิจารณญาณโดยรวมหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนต่างกัน (One-way MANCOVA)

Multivariate Tests

Source of Variation	Test Statistic	Value	F	Hypothesis df	Error df	p	Partial Eta Squarec
ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน	Pillai's Trace	.484	25.801	2.000	55.000	<.001*	.484
	Wilks' Lambda	.516	25.801	2.000	55.000	<.001*	.484
	Hotelling's Trace	.938	25.801	2.000	55.000	<.001*	.484
	Roy's Largest Root	.938	25.801	2.000	55.000	<.001*	.484
การคิดวิจารณญาณก่อนเรียน	Pillai's Trace	.511	28.780	2.000	55.000	<.001*	.511
	Wilks' Lambda	.489	28.780	2.000	55.000	<.001*	.511
	Hotelling's Trace	1.047	28.780	2.000	55.000	<.001*	.511
	Roy's Largest Root	1.047	28.780	2.000	55.000	<.001*	.511
วิธีการเรียน	Pillai's Trace	.101	3.106	2.000	55.000	.053	.101
	Wilks' Lambda	.899	3.106	2.000	55.000	.053	.101
	Hotelling's Trace	.113	3.106	2.000	55.000	.053	.101
	Roy's Largest Root	.113	3.106	2.000	55.000	.053	.101

3.5 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

1. โมเดลห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และการคิดวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 มีองค์ประกอบ ดังนี้ ห้องเรียนเสมือน มี 5 องค์ประกอบ คือ 1) การจัดการเนื้อหาเรียนการสอน 2) กระบวนการจัดการเรียนการสอน 3) การเรียนรู้ร่วมกัน/การติดต่อสื่อสารประกอบด้วยระบบ/ช่องทางการติดต่อสื่อสารและการเรียนรู้ร่วมกัน 4) สิ่งอำนวยความสะดวก/การให้ความช่วยเหลือ และ 5) การวัดผลประเมินผล สอดคล้องกับแนวคิดของอุทัย ภิรมย์รื่น (2540: 21-31), ชัยวรัตน์ ไชยพจน์พานิช (2546), Perrin (1994) และ Sandy (2001) องค์ประกอบของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมี 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหาจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ มองเห็นปัญหากำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่นักเรียนอยากรู้อยากเรียน และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา นักเรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อกับปัญหาได้ ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า กำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนและดำเนินการศึกษาค้นคว้าอย่างหลากหลาย ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ นักเรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง

ประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมเพียงใด โดยการตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มร่วมกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง และขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้ และนำเสนอในรูปแบบผลงานที่หลากหลาย นักเรียนทุกคนและผู้เกี่ยวข้องกับปัญหา ร่วมกันประเมินผลงาน สอดคล้องกับแนวคิดของทิศนา แขมมณี (2545) Schmidt (1993: 11-16) Gallagher และคณะ (1995: 136-147) Barrows (1996) Arends (1998)

โดยผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินโมเดลและรูปแบบการจัดการเรียนการสอน มีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับดีถึงดีมาก ทั้งนี้เนื่องจากการเรียนด้วยห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการเรียนที่เน้นการใช้กระบวนการทางปัญญา (Intellectual Process) หรือรูปแบบหนึ่งของกระบวนการสืบเสาะ (Inquiry) ที่เน้นให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ เป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้แบบการลงมือปฏิบัติของ Dewey ประสาท อิศรปรีดา (2550) หรือการเรียนรู้โดยการมีประสบการณ์และการใช้เหตุผลของ Bruner (ไพฑูรย์ สุขศรีงาม, 2545) นักเรียนมีการเรียนแบบรายบุคคล และเรียนเป็นกลุ่ม ทำให้สามารถสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองได้ ตามแนวความคิดของกลุ่มสร้างสรรค์เชิงสติปัญญา และสร้างความเข้าใจได้จากการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด เหตุผลร่วมกับเพื่อนๆ ในกลุ่มทำงาน ตามแนวความคิดของกลุ่มสร้างสรรค์เชิงสังคม (ไพฑูรย์ สุขศรีงาม, 2550)

2. การเรียนด้วยห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีส่วนช่วยให้เพิ่มดัชนีประสิทธิผลของการเรียน 0.8977 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 89.77 ซึ่งอยู่ในระดับสูงมาก อาจเนื่องมาจากการเรียนด้วยห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ มีสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม มีการทำงานทั้งเป็นรายบุคคลและเป็นรายกลุ่ม

จึงสามารถเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามแนวคิดในการจัดการเรียนของ Dewey ประสาท อิศรปรีดา (2550) แนวคิดกลุ่มสร้างสรรค์นิยมทั้งกลุ่มเชิงสติปัญญาและกลุ่มเชิงสังคม (ไพฑูรย์ สุขศรีงาม, 2550)

3. นักเรียนที่เรียนด้วยห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และการคิดวิจารณญาณโดยรวมและรายด้าน เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (P<.001) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยเทียบเคียงที่พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชนิสรา ศรีถาการ (2555: 8) นักเรียนที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โสภาพันธ์ สะอาด (2554: 150-162) นักเรียนที่เรียนบนเว็บแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ปณิตา วรรณพิรุณ 2551:บทคัดย่อ) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือ ความสามารถในการแก้ปัญหาหรือมีความคิดวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ที่เรียนประเด็นปัญหาสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบผสมผสานตามวิธีปัญหาเป็นฐาน มีความคิดวิจารณญาณหรือความคิดวิพากษ์วิจารณ์เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน (จำปา สืบสุนทร, 2558: 126-140)

การที่ผลวิจัยปรากฏเช่นนี้ อาจเนื่องจากการเรียนด้วยห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้น

นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง หรือทำงานเป็นกลุ่ม นักเรียนได้เรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม แล้วนำไปสรุปเป็นความรู้-ความเข้าใจ ซึ่งเป็นนามธรรม สามารถถ่ายโอนการเรียนรู้จากหน่วยการเรียนหนึ่งไปสู่หน่วยการเรียนอื่น ๆ ได้ นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนสูง เพราะเป็นการเรียนจากปัญหาที่นักเรียนเป็นผู้กำหนดขอบเขต นักเรียนจึงสามารถควบคุมตนเองไปสู่การเรียนรู้ได้ (Self-directed Learning) ซึ่งสอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ตามแนวคิดของกลุ่มสร้างสรรค์นิยมเชิงสติปัญญา และกลุ่มสร้างสรรค์นิยมเชิงสังคม ดังกล่าวมาแล้ว จึงสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และการคิดวิจารณญาณเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน

4. นักเรียนที่เรียนด้วยห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 2 ด้าน (การแก้ปัญหา และ การสื่อสารฯ) และการคิดวิจารณญาณ 2 ด้าน (การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต และการนิรนัย) สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อาจเนื่องจากทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และการคิดวิจารณญาณ เป็นความสามารถทางสติปัญญาขั้นสูง สามารถพัฒนาให้เกิดขึ้นกับนักเรียนได้ โดยต้องเลือกใช้กิจกรรมการเรียนที่เหมาะสม มีสื่อการเรียนที่ดี ตลอดจนใช้เวลาในการเรียนมากเพียงพอ ซึ่งในการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานของการวิจัยครั้งนี้ นักเรียนมีโอกาสฝึกฝน การแก้ปัญหา หรือการหาคำตอบจากปัญหาที่กำหนดไว้ ตลอดจนมีการสรุป และนำเสนอผลการศึกษาต่อชั้นเรียน และมีการประเมินผลคำตอบของตนเองและของเพื่อน จึงสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา และการสื่อสารได้ดี ตลอดจนมีการฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของแล่งข้อมูลและการสังเกต และการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับกลุ่มเพื่อน ๆ ได้ดีกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

อย่างไรก็ตาม นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยรวม และอีก 2 ด้านที่เหลือ ตลอดจนการคิดวิจารณญาณโดยรวม และอีก 2 ด้านที่เหลือ ไม่แตกต่างกัน อาจเนื่องจากทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และการคิดวิจารณญาณดังกล่าว นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ได้รับการฝึกฝนในระหว่างเรียนเหมือนกัน แต่จะใช้รูปแบบการเรียนต่างกัน

5. นักเรียนที่เรียนด้วยห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความพึงพอใจต่อการเรียนอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาที่พบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจต้อการเรียนด้วยห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับมาก (สุรพล บุญลือ, 2550) อาจเนื่องจากการจัดห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เน้นให้นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ความเข้าใจใหม่ด้วยตนเอง โดยอาศัยกิจกรรมหรือปัญหาที่นักเรียนสนใจ เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ มีแรงจูงใจในการเรียน และอาศัยการเรียนที่ลงมือปฏิบัติกิจกรรม โดยมีคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียน นักเรียนจึงสามารถใช้การเห็น การได้ยิน และสัมผัส หรือปฏิบัติไปพร้อม ๆ กันอย่างบูรณาการ จึงเกิดความพึงพอใจในรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. การนำโมเดลห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และการคิดวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ไปใช้ หน่วยงาน สถาบันการศึกษา ต้องเตรียมความพร้อมเกี่ยวกับโครงสร้างพื้นฐานด้าน

เทคโนโลยีสารสนเทศ เครื่องแม่ข่าย เครื่องสำหรับให้บริการ รวมถึงเทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐานสำหรับนักเรียนที่มีความจำเป็นต้องใช้

2. ผู้บริหาร ครูผู้สอน รวมถึงบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ต้องให้ความสำคัญกับการพัฒนานักเรียน โดยเฉพาะการพัฒนาทักษะการคิดวิจารณญาณ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ควรปลูกฝังให้แก่นักเรียนควบคู่ไปกับการเรียนการสอนเนื้อหาวิชาการ การคิดวิจารณญาณ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์นั้น ถือได้ว่าเป็นส่วนสำคัญของการจัดการศึกษา เพราะทักษะเป็นสิ่งที่ฝึกได้ การแก้ปัญหาอยู่เสมอ ช่วยให้คิดคล่อง มองหาวิธีแก้ปัญหาได้มากวิธี และความรู้เดิมยังสามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ ๆ ได้

3. เงื่อนไขการนำโมเดลห้องเรียนเสมือนโดยวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และการคิดวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ไปใช้ ควรนำโมเดลที่มีองค์ประกอบครบถ้วน ได้แก่ องค์ประกอบของห้องเรียนเสมือนประกอบด้วย 1) เนื้อหารายวิชา 2) หน่วยการเรียนรู้ 3) การติดต่อสื่อสาร 4) การให้ความช่วยเหลือ 5) การวัดผลประเมินผล องค์ประกอบการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 การทำความเข้าใจกับปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าคำตอบ ขั้นที่ 6 นำเสนอและประมวลผลงาน

เอกสารอ้างอิง

จำปา สืบสุนทร. (2558). *การเปรียบเทียบความสามารถในการโต้แย้งและความสามารถในการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์จากการเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบผสมผสานตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์และวิธีปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ชัยวรัตน์ ไชยพจน์พานิช. (2546). *ระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย VClass*. เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการ การดำเนินกิจกรรมบนเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา ครั้งที่ 10.

ชนิสรา ศรีถาการ. (2555). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบการคูณ และการหารเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์, 2*(1), 8.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2556). *การออกแบบพัฒนาโปรแกรมบทเรียนและบทเรียนบนเว็บ*. พิมพ์ครั้งที่ 16. ขอนแก่น: ขอนแก่นการพิมพ์.

ทิศนา แขมมณี. (2545). *ศาสตร์การสอน "องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ"*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปณิตา วรรณพิรุณ. (2551). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนิสิตปริญญาบัณฑิต*. วิทยานิพนธ์ ค.ด., จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

ประสาท อิศรปรีดา. (2550). *กิจกรรมเสริมสร้างทักษะ/ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สาระการเรียนรู้จำนวนและการดำเนินการ เรขาคณิต และพีชคณิตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทวิโรฒ.

ปรีชากร ภาชนะ. (2553). การพัฒนาทักษะการคิดและสร้างความมั่นใจในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่สอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. *วารสารวิชาการ, 13*(1): มกราคม-มีนาคม.

ไพฑูรย์ สุขศรีงาม. (2545). *ความเข้าใจเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะ.* เอกสารประกอบการสอนวิชาการสอนวิทยาศาสตร์. มหาสารคาม: ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ไพฑูรย์ สุขศรีงาม. (2550). *การเรียนรู้ตามกลุ่มสร้างสรรค์นิยม (Constructivism).* เอกสารประกอบการสอนวิทยาศาสตร์ศึกษา. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สำนักงานศึกษาธิการภาค 9. (2559). *ข้อมูลการทดสอบการศึกษาระดับชาติ O-Net ปีการศึกษา 2556-2557 ชั้น ป.6*. สืบค้นเมื่อ 3 มีนาคม 2559, จาก http://www.reo9.moe.go.th/index.php?option=com_content&view=article&id=92:-o-net--2556-2557--6&catid=37:-9&Itemid=73

สุรพล บุญลือ. (2550). *การพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้ห้องเรียนเสมือนจริงแบบใช้ปัญหาเป็นหลักในระดับอุดมศึกษา*. ปริญญานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

โสภาพันธ์ สอาด และคณะ. (2554). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางการพยาบาล ของนักศึกษาวิทยาลัยพยาบาล สังกัดสถาบันพระบรมราชชนก กระทรวงสาธารณสุข. *วารสารวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 22*(3): 150-162.

อุทัย ภิรมย์รื่น. (2540). โฉมหน้ามหาวิทยาลัยในศตวรรษที่ 21. *สารศรีปทุม, 2*(2): 21-30

Arends, *R.I.* (1998). *Learning to teach*. 4th ed. Singapore: McGraw-Hill.

Barrows, *H.S.* (1996). *Problem based learning in medicine and beyond: A brief overview*. San Francisco: Jossey-Bass.

Britain, S. and Liber, O. (2001). A framework for pedagogical evaluation of virtual @ Learning Environment, University of Wales Bangor. *Equation in Structure Domains. Education Technology, 31*(5).

Gallagher, S.A. et al. (1995). Implementing problem-based learning in science classroom. *School Science and Mathematics, 95*(March 1995): 136-147.

Perrin, D.G. (1994). The university of the future. *ED Journal, 9*(2): 140-143.

Schmidt, H.G. (1993). Foundations of problem-based learning: Some explanatory notes. *Medical Education. 27*: 422-42.