



การเสริมสร้างความสามารถการคิดเชิงคำนวณ โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครือข่ายการเรียนรู้ทางสังคม สำหรับนักเรียน
ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพดุงนารี
The Enhancement of the Computational Thinking Ability
Based-on Problem-based Learning with Social Learning Network
for Mattayomsuksa 4 Students of Phadungnaree School

ARTICLEINFO

Article history:

Received 5 May 2022

Revised 13 February 2023

Accepted 28 March 2023

Available Online 28 April 2023

มนติรา ทิพย์ชติ¹, ทรงศักดิ์ สองสนิท² และประวิทย์ สิมมาทัน³
Montira Thipchote¹, Songsak Songsanit² and Prawit Simmatun³

ABSTRACT

The purposes of this research were: (1) to study the enhancement practice of computational thinking ability based-on problem-based learning with social learning networks, (2) to study the students' computational thinking abilities based-on problem-based learning with social learning networks and (3) to study student's satisfaction on the problem-based learning with social learning networks. The target group in this research were 33 students in enrichment science classroom of Mattayomsuksa 4 in Phadungnaree School. The classroom action research was conducted for the research study. The research instruments included: (1) problem-based learning with social learning networks lesson plans, (2) student's journals, (3) computational thinking ability assessment form and (4) student's learning satisfaction questionnaire. The data analysis statistics were mean and standard deviation.

The research results were as followed: (1) there were two action cycles in enhancement practice of computational thinking abilities based-on problem-based learning with social learning networks. Students' computational thinking ability on the first action cycle was at a good level and the second action cycle was at a very good level, respectively. (2) the students' computational thinking ability after the problem-based learning with social learning networks was gradually increasing. (3) The students' satisfaction on the problem-based learning with social learning networks was at the very high level.

KEYWORDS: COMPUTATIONAL THINKING / PROBLEM-BASED LEARNING / SOCIAL LEARNING NETWORK

¹ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ประเทศไทย

Graduate student in Master of Education Computer Studies, Faculty of Education, Rajabhat Maha Sarakham University, Thailand.

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ประเทศไทย

Assistant Professor Faculty of Education, Rajabhat Maha Sarakham University, Thailand.

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ประเทศไทย

Assistant Professor Faculty of Education, Rajabhat Maha Sarakham University, Thailand.

*Corresponding author ; e-Mail address : montira.coe@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้วัดถูกประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาปัจจัยตัวแปรที่ส่งผลต่อความสามารถในการติดเชิงคำนวน โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครื่องข่ายการเรียนรู้ทางสังคม (2) ศึกษาความสามารถในการติดเชิงคำนวนของผู้เรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครื่องข่ายการเรียนรู้ทางสังคม และ (3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครื่องข่ายการเรียนรู้ทางสังคม กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพดุงนารี จำนวน 33 คน ดำเนินการโดยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ (1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครื่องข่ายการเรียนรู้ทางสังคม (2) แบบบันทึกก่อนที่เรียน (3) แบบประเมินความสามารถในการติดเชิงคำนวน และ (4) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลปฏิบัติการเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการติดเชิงคำนวน โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครื่องข่ายการเรียนรู้ทางสังคม 2 ระบบปฏิบัติการ พบร่วมกับระบบปฏิบัติการที่ 1 ผู้เรียน มีความสามารถในการติดเชิงคำนวนอยู่ในระดับดี และระบบปฏิบัติการที่ 2 ผู้เรียนมีความสามารถในการติดเชิงคำนวนอยู่ในระดับดีมาก ตามลำดับ (2) ผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครื่องข่ายการเรียนรู้ทางสังคม มีความสามารถในการติดเชิงคำนวนที่สูงขึ้น และ (3) ผู้เรียนที่รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครื่องข่ายการเรียนรู้ทางสังคม มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: ความสามารถในการติดเชิงคำนวน / การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน / เครื่องข่ายการเรียนรู้ทางสังคม

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วของสังคม เศรษฐกิจ และเทคโนโลยีในปัจจุบัน ส่งผลให้รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนเปลี่ยนไปด้วย เพื่อที่จะก้าวให้ทันกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปสิ่งต้องมีการปรับรูปแบบการเรียนการสอนให้ผู้เรียนกิดการเรียนรู้หลายด้านไปพร้อมกัน หรือที่เรียกว่า การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นการเน้นให้ผู้เรียนจะต้องเพิ่มภูมิปัญญาหรือทักษะที่สำคัญ เช่น ทักษะทางภาษา เช่น การอ่าน การเขียน การคิดเชิงคำนวน การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ เป็นต้น กิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันผ่านกระบวนการติดต่ออย่างชัดเจนโดยมีผู้สอนเป็นผู้แนะนำ (วิจารณ์ พานิช, 2555) เช่นเดียวกับนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้มีการปรับปรุงหลักสูตรการศึกษาเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนกิดตักษะทางภาษา เช่น การอ่าน การเขียน การคิดเชิงคำนวน ไปใช้ในการแก้ปัญหา ทั้งปัญหาสำหรับการเรียนรู้และปัญหาในชีวิตประจำวัน เมื่อผู้เรียนนำการคิดเชิงคำนวนไปใช้จะช่วยให้ผู้เรียนแก้ปัญหานั้นได้สำเร็จและได้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560)

จากการศึกษาสภาพปัญหาของห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพดุงนารี โดยได้มาจากการสังเกตการสอนและปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 พบร่วมผู้เรียนยังมีทักษะการคิดเชิงคำนวนไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด ซึ่งเห็นได้จากเมื่อผู้สอนให้ผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาในกิจกรรมนั้นได้แต่ผลลัพธ์ที่ได้ยังขาดความสมบูรณ์ของคำตอบ นำไปสู่การสอนไม่สามารถแก้ปัญหาในกิจกรรมได้เนื่องจากการทำงานแบบไม่มีการวางแผนและการลงมือปฏิบัติโดยไม่ได้พิจารณาข้อมูลให้รอบคอบเสียก่อน เมื่อผู้สอนให้ทำกิจกรรมในชั้นเรียนที่ต้องแก้โจทย์ปัญหาด้วยตนเอง ผู้เรียนจึงไม่สามารถทำได้ ต้องรอให้ผู้สอนแนะนำแนวทาง หรือขอคำแนะนำจากเพื่อนร่วมชั้นก่อน

ความสามารถในการคิดเชิงคำนวนเป็นทักษะที่มีความสำคัญในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ การแก้ปัญหา การดำเนินชีวิต การคิดเชิงคำนวนเป็นกระบวนการคิดอย่างมีประสิทธิภาพ เกี่ยวข้องกับทักษะ แนวคิด และเทคนิค ซึ่งมีการเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แก้ปัญหาไปทีละขั้นตอน รวมทั้งการย่อปัญหาเพื่อให้สามารถแก้ไข

ปัญหาที่ซับซ้อน ปัญหาในศาสตร์ต่าง ๆ และปัญหาในชีวิตประจำวันได้ ดังนี้ การจะเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดทักษะ ดังกล่าวผู้สอนควรจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์ใกล้ตัวเป็นปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ฝึกความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ แสดงหาความรู้ และหาแนวทางแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม โดย วัชรา เล่าเรียนดี (2556) ได้กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจ สำหรับพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน คือ การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning หรือ PBL) ซึ่งประกอบด้วยคุณลักษณะดังนี้ 1) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 2) การเรียนรู้เกิดขึ้นจากการร่วมมือกันของผู้เรียนเป็นกลุ่มลีก 3) ผู้สอนคือ ผู้คุย แนะนำสนับสนุน ผู้เรียนคือผู้มุ่งมองเห็นปัญหาและแก้ปัญหาด้วยตัวเอง 4) ปัญหาเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งปัญหาจะช่วยกำหนดกรอบแนวคิดหรือกำหนดจุดเน้นและกระตุ้นการเรียนรู้ 5) ปัญหาคือ สิ่งที่จะนำไปสู่การเรียนรู้และการพัฒนาทักษะการคิดและการแก้ปัญหา และ 6) ความรู้ใหม่จะเกิดขึ้นโดยการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1) การกำหนดปัญหา ขั้นที่ 2) ทำความเข้าใจกับปัญหา ขั้นที่ 3) ดำเนินการศึกษาด้านครัว ขั้นที่ 4) สังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5) สรุปและประเมินค่าของคำตอบ และ ขั้นที่ 6) นำเสนอและประเมินผลงาน (สำนักงานเลขานุการสถาบันศึกษา, 2550)

การนำระบบออนไลน์หรือเครือข่ายการเรียนรู้ทางสังคม มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นที่แพร่หลายในปัจจุบัน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนและยังช่วยเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจกระบวนการเรียนการสอนได้มากขึ้น สามารถศึกษาเพิ่มเติมหรือเรียนรู้ในสถานที่หรือเวลาใดก็ได้ตามที่ผู้เรียนต้องการ เมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ก็จะช่วยเสริมให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้นั้นกับการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้

จากการศึกษาหลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research) พบว่า เป็นการวิจัยที่ใช้กระบวนการปฏิบัติอย่างมีระบบ ผู้วิจัยและผู้เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการและวิเคราะห์วิจารณ์ผลการปฏิบัติโดยการใช้งานจร 4 ขั้นตอน คือ การวางแผน การปฏิบัติ การสังเกตการณ์ และการสะท้อนผลปฏิบัติการ การดำเนินการ จะต้องต่อเนื่อง เพื่อจะนำไปสู่การปรับปรุงแผนเข้าสู่สิ่งใหม่ จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่แก้ไขปัญหาของการวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ จุดมุ่งหมายของกริจัยเชิงปฏิบัติการมีวัตถุประสงค์เพื่อจะปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ ในห้องเรียน เพื่อพัฒนาฐานแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้เป็นวงรอบไปจนกว่าจะได้ผลเป็นที่น่าพอใจ (ธีรุณิ เอกากุล, 2553)

จากการศึกษาและเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาวิจัย เรื่อง การเสริมสร้างการคิดเชิงคำนวณ โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครือข่ายการเรียนรู้ทางสังคม สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพดุงนารี โดยใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและประยุกต์ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครือข่ายการเรียนรู้ทางสังคม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ เข้าใจและอธิบายปัญหา และบัญหาให้เป็นปัญหาอย และหาแนวทางการแก้ปัญหา โดยอย่างถูกวิธี สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได และเพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได ยังจะเป็นการส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาการสอนแบบและเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์

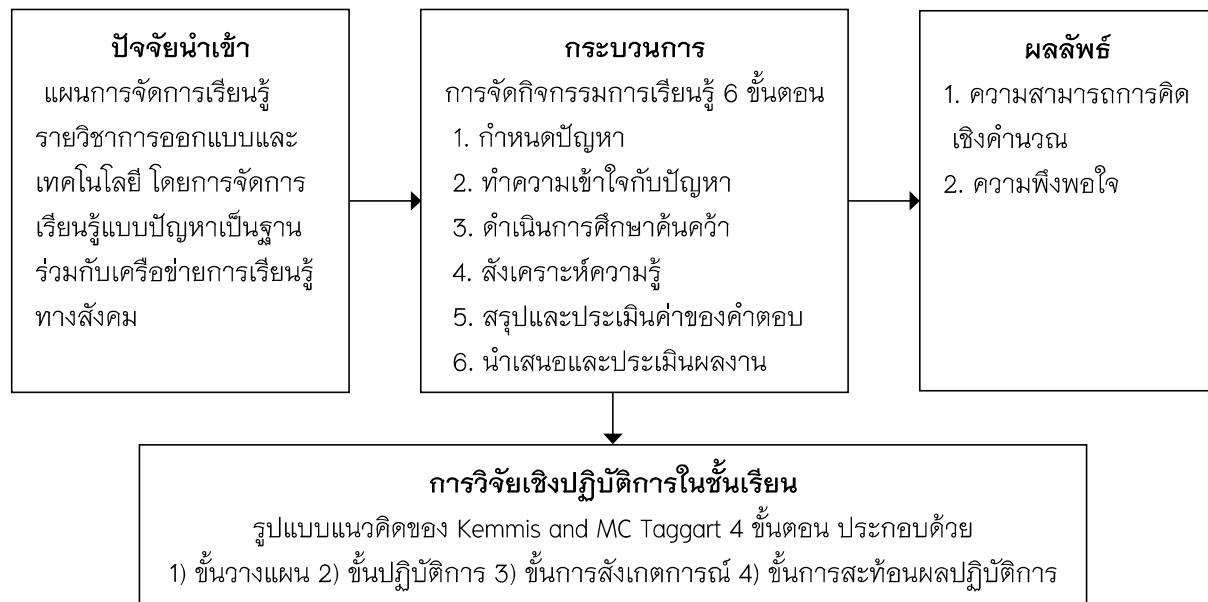
- เพื่อศึกษาปฎิบัติการเสริมสร้างความสามารถการคิดเชิงคำนวณ โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครือข่ายการเรียนรู้ทางสังคม
- เพื่อศึกษาความสามารถการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครือข่ายการเรียนรู้ทางสังคม
- เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครือข่ายการเรียนรู้ทางสังคม

วิธีการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพดุงนารี อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 33 คน

กรอบแนวคิด



เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครือข่ายการเรียนรู้ทางสังคม เรื่องการออกแบบเชิงวิศวกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 2 แผนการเรียนรู้ รวม 4 ชั่วโมง ซึ่งเป็นการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1. กำหนดปัญหา 2. ทำความเข้าใจ 3. ดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4. สังเคราะห์ความรู้ 5. สรุปและประเมินค่าคำตอบ และ 6. นำเสนอและประเมินผลงาน ร่วมกับเครือข่ายการเรียนรู้ทางสังคม (Google Classroom)

2. แบบบันทึกอนุทินของผู้เรียน เพื่อบันทึกสะท้อนผลปฏิบัติการ ปัญหาและอุปสรรค ที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3. แบบประเมินความสามารถการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 4 ระดับ จำนวน 4 ข้อ พบร่วดค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครือข่ายการเรียนรู้ทางสังคม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 16 ข้อ พบร่วดค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเสริมสร้างความสามารถการคิดเชิงคำนวณ โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครือข่ายการเรียนรู้ทางสังคม สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพดุงนารี โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research) ตามแนวคิดของ Kemmis and Mc Taggart (สุวิมล ว่องวานิช, 2555) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติการ (Action) ขั้นสังเกตการณ์ (Observe) ขั้นสะท้อนผลปฏิบัติการ (Reflect) ซึ่งมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

ขั้นวางแผน (Plan) ผู้วิจัยศึกษาสภาพปัญหา วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และวิธีการดำเนินการแก้ปัญหา โดยผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางไว้ ดังนี้

1.1 ศึกษาสภาพปัจจุบันในการจัดการเรียนรู้ จากการสัมภาษณ์ครูผู้ร่วมวิจัย ผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย และจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในขณะการจัดการเรียนการสอน

1.2 ศึกษาเอกสารรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำหลักการและแนวคิดมาใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหา กับกลุ่มเป้าหมาย

1.3 ออกแบบแบบแผนการจัดการเรียนรู้ เครื่องมือในการวิจัย และกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับ ปัญหา และเอกสารรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.4 ผู้วิจัยให้ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนกระบวนการวิจัย รวมทั้งบทบาทของผู้ร่วมวิจัย ในแต่ละขั้นตอน

1.5 วางแผนการปฏิบัติงาน ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยประชุมวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนด กิจกรรมที่จะจัดให้กับกลุ่มเป้าหมาย โดยจัดทำในรูปแบบแบบแผนการจัดการเรียนรู้

ขั้นปฏิบัติการ (Action) ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ออกแบบไว้ และประเมินความสามารถการคิดเชิงคำนวนของผู้เรียน

ขั้นสังเกตการณ์ (Observe) ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัย ได้ดำเนินการสังเกตบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับเหตุการณ์และ พฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนที่เกิดขึ้นระหว่างทำกิจกรรมการเรียนรู้ทุกรอบ เช่น การบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนที่เกิด ขึ้นในระหว่างทำกิจกรรม ความสนใจ และความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น โดยการบันทึกผลผู้วิจัยได้ใช้เครื่อง มือที่สร้างขึ้นในการบันทึกผล ได้แก่ แบบประเมินความสามารถการคิดเชิงคำนวน แบบบันทึกอนุทินของผู้เรียน และ แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน

ขั้นสะท้อนผลปฏิบัติการ (Reflect) ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการมาวิเคราะห์ เพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับ ปัญหา อุปสรรค และความสามารถการคิดเชิงคำนวนของผู้เรียนที่เกิดขึ้นในการดำเนินการที่ผ่านมา และหาแนวทาง ในการแก้ไขปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในคราวหน้าต่อไป เพื่อเสริมสร้างความสามารถการคิดเชิงคำนวน ของผู้เรียนให้ได้ผลตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ข้อมูลจากการบันทึกของผู้วิจัย เป็นข้อมูลที่ได้จากการบันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบบันทึก อนุทินของผู้เรียน และใบกิจกรรมที่มอบหมาย โดยนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่กล่าวมานั้น มาทำ การวิเคราะห์ วิเคราะห์ ด้วยวิธีการคิดเชิงคำนวน ซึ่งมีการนำเครื่องมือเหล่านี้ไปใช้เก็บข้อมูลในการปฏิบัติการ แต่ละคราว เพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาแล้วนำไปปรับปรุงใช้งานในคราวหน้าต่อไป

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

2.1 การวิเคราะห์หาคะแนนแบบประเมินความสามารถการคิดเชิงคำนวนของผู้เรียน โดยใช้สเกล คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) การแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลพิจารณาจากคะแนนค่าเฉลี่ยของช่วงระดับ คะแนน 4 ระดับ ดังต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย 2.25 – 3.00 หมายถึง มีการคิดเชิงคำนวนในระดับตีมาก

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.24 หมายถึง มีการคิดเชิงคำนวนในระดับดี

ค่าเฉลี่ย 0.75 – 1.49 หมายถึง มีการคิดเชิงคำนวนในระดับพอใช้

ค่าเฉลี่ย 0.00 – 0.74 หมายถึง มีการคิดเชิงคำนวนในระดับปรับปรุง

2.2 การวิเคราะห์หาระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วม กับเครื่องข่ายการเรียนรู้ทางสังคม โดยใช้สเกล คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) การแปลผลการวิเคราะห์ ข้อมูลพิจารณาจากคะแนนค่าเฉลี่ยของช่วงระดับคะแนน 5 ระดับของลิคิร์ต (Likert Scale) (ไพบูล วรคำ, 2559) ดังต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49	หมายถึง	พึงพอใจ
ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาปฏิบัติการเพื่อเสริมสร้างความสามารถการคิดเชิงคำนวณ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาร่วมกับเครือข่ายการเรียนรู้ทางสังคม

หลังจากผู้วิจัยปฏิบัติการสอนครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้เรียนมีความสามารถการคิดเชิงคำนวณของทั้ง 2 วงรอบปฏิบัติการ ดังนี้

วงรอบปฏิบัติการที่ 1 ระดับความสามารถการคิดเชิงคำนวณมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.66 อยู่ในระดับดี วงรอบปฏิบัติการที่ 2 ระดับความสามารถการคิดเชิงคำนวณมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 อยู่ในระดับดีมาก

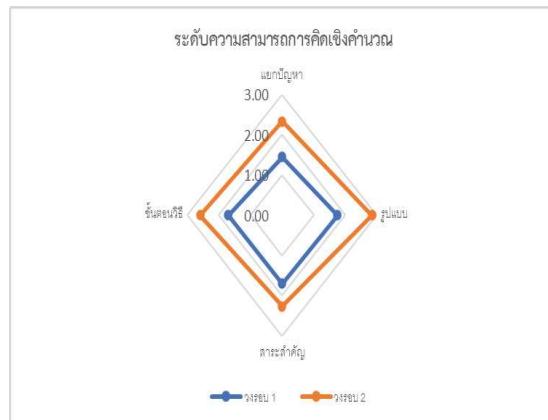
2. ผลการศึกษาปฏิบัติการเพื่อเสริมสร้างความสามารถการคิดเชิงคำนวณ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาร่วมกับเครือข่ายการเรียนรู้ทางสังคม

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลหลังจากการสอนครบทุกแผนการเรียนรู้ และได้ทำการประเมินความสามารถการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 33 คน โดยผู้วิจัยได้ทำการประเมินความสามารถการคิดเชิงคำนวณ 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ด้านการแปลงปัญหาให้ญี่ออกเป็นปัญหาอย่าง ด้านการพิจารณารูปแบบของปัญหา ด้านการพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา และด้านการออกแบบขั้นตอนวิธี ผลการศึกษาสามารถนำมากวิเคราะห์เปรียบเทียบได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความสามารถการคิดเชิงคำนวณของวงรอบปฏิบัติการที่ 1 และ 2

ด้านการประเมิน	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความสามารถการคิดเชิงคำนวณ					
	วงรอบที่ 1			วงรอบที่ 2		
	\bar{X}	S.D.	แปลผล	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. การแปลงปัญหาให้ญี่ออกเป็นปัญหาอย่าง	1.45	0.47	พอใช้	2.33	0.46	ดีมาก
2. การพิจารณารูปแบบของปัญหา	1.76	0.40	ดี	2.85	0.23	ดีมาก
3. การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา	1.71	0.35	ดี	2.27	0.31	ดีมาก
4. การออกแบบขั้นตอนวิธี	1.70	0.47	ดี	2.58	0.36	ดีมาก
รวม	1.66	0.44	ดี	2.51	0.41	ดีมาก

จากตารางที่ 1 พบว่า การจัดการเรียนรู้ทั้งสองวงรอบปฏิบัติการ ผู้เรียนมีความสามารถการคิดเชิงคำนวณวงรอบที่ 1 มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 1.66 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 วงรอบปฏิบัติการที่ 2 มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 2.51 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 ซึ่งในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 เพิ่มขึ้นจากวงรอบที่ 1 เปรียบเทียบรายด้านในแต่ละวงรอบปฏิบัติการได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กราฟแสดงความสามารถคิดเชิงคำนวณของผู้เรียน

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครือข่ายการเรียนรู้ทางสังคม

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนหลังลิ้นสุกดการเรียนการสอนในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	\bar{X}	S.D.	แปลผล
ด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.58	0.49	พึงพอใจมากที่สุด
ด้านเครื่องมือและสื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.64	0.51	พึงพอใจมากที่สุด
ด้านบรรยากาศในชั้นเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้	4.70	0.46	พึงพอใจมากที่สุด
ด้านความรู้	4.68	0.47	พึงพอใจมากที่สุด
เฉลี่ยรวมทุกด้าน	4.65	0.48	พึงพอใจมากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครือข่ายการเรียนรู้ทางสังคม สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพดุงนารี สามารถสรุปการวิเคราะห์เป็น 4 รายการ ดังนี้ 1) ความพึงพอใจต่อด้านกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด 2) ความพึงพอใจต่อด้านเครื่องมือและสื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด 3) ความพึงพอใจต่อด้านบรรยากาศในชั้นเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.46 อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด 4) ความพึงพอใจต่อด้านความรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

อภิปรายผล

จากการวิจัย เรื่อง การเริ่มสร้างความสามารถคิดเชิงคำนวณ โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครือข่ายการเรียนรู้ทางสังคม สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพดุงนารี พบประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. จากผลการศึกษาการปฏิบัติการเพื่อเสริมสร้างความสามารถการคิดเชิงคำนวน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครื่องข่ายการเรียนรู้ทางสังคม หลังจากผู้วิจัยปฏิบัติการสอนครบถ้วนแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้เรียนมีความสามารถการคิดเชิงคำนวนในกรอบปฏิบัติการที่ 1 โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.66 วงรอบปฏิบัติการที่ 2 โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน 6 ขั้นตอน ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสามารถการคิดเชิงคำนวนในด้านต่าง ๆ โดยในขั้นกำหนดปัญหา และขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสามารถการคิดเชิงคำนวนในด้านการแบ่งปัญหาให้ก่อเป็นปัญหาอย่างขั้นดำเนินการศึกษาด้านค่าว่าและขั้นสังเคราะห์ความรู้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสามารถการคิดเชิงคำนวนในด้านการพิจารณารูปแบบของปัญหาและด้านการพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ และนำเสนอและประเมินผลงาน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสามารถการคิดเชิงคำนวนในด้านการออกแบบขั้นตอนวิธี และเมื่อนำเครื่องข่ายการเรียนรู้ทางสังคมมาใช้ร่วมกันยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น โดยผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ได้อย่างหลากหลาย ช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันทั้งในชั้นเรียนและผ่านเครื่องข่ายการเรียนรู้ทางสังคม (Google Classroom) ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอแนะของ สุทธิรัตน์ (2559) ที่กล่าวว่า การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เป็นการสอนที่มุ่งสร้างความเข้าใจและหาแนวทางแก้ปัญหา โดยใช้ปัญหาเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ และลีบคันข้อมูลที่ต้องการเพื่อสร้างความเข้าใจกับปัญหา และการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความรู้ความสามารถที่มีอยู่ในห้องเรียน ทำให้ผู้เรียนดัดจัดความรู้ที่ได้รับอย่างมั่นคง และสามารถประยุกต์ใช้ได้กับสถานการณ์อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ และก่อให้เกิดการการบูรณาการหลายสาขาวิชาเข้าด้วยกัน ผ่านการสื่อสารทางภาษา ที่มีการเชื่อมโยงทั้งสี่ทักษะ คือ พังพูด อ่าน เขียน ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาจะต้องผ่านกระบวนการคิดอย่างลึกซึ้ง จะทำให้เกิดการค้นหา คัดเลือกและเชื่อมโยงข้อมูลที่ซับซ้อน จนกระทั่งเกิดความรู้และแก้ปัญหาได้ในที่สุด

2. จากผลการศึกษาความสามารถการคิดเชิงคำนวนของผู้เรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครื่องข่ายการเรียนรู้ทางสังคม เมื่อพิจารณาผลการประเมินความสามารถการคิดเชิงคำนวนของผู้เรียนรายด้านในแต่ละวงรอบปฏิบัติการ พบว่า ความสามารถการคิดเชิงคำนวนของผู้เรียนในวงรอบปฏิบัติการที่ 2 ทั้ง 4 ด้าน สูงขึ้นกว่าวงรอบปฏิบัติการที่ 1 โดยความสามารถการคิดเชิงคำนวนด้านการพิจารณารูปแบบของปัญหาเพิ่มขึ้นสูงที่สุด รองลงมาคือด้านการแบ่งปัญหาให้ก่อเป็นปัญหาอย่างด้านการออกแบบขั้นตอนวิธี และด้านการพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครื่องข่ายการเรียนรู้ทางสังคมช่วยเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดความสามารถสามารถการคิดเชิงคำนวนในทุก ๆ ด้าน ช่วยให้ผู้เรียนทำงานได้อย่างเป็นระบบแบบแผน มีการพิจารณาปัญหาอย่างถี่ถ้วนรอบด้าน ล่งผลให้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพถูกต้องและเหมาะสมสม ซึ่งสอดคล้องกับ ณิชาพัฒน์ ไชยเสนบดินทร์ (2557) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน เป็นการเรียนรู้ที่เร้าความสนใจและท้าทายความสามารถ โดยใช้สถานการณ์เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์และดันหน้าแนวทางการแก้ไขปัญหา ได้แล้วหากความรู้ และระดมวิธีแก้ปัญหาของตนเอง มีอิสระในการเรียนรู้และการแสดงความคิดเห็น ทั้งนี้ยังมีการเรียนรู้แบบกลุ่มอยู่ที่ก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันภายในกลุ่ม ทำให้เกิดบรรยากาศการเรียนรู้ที่เป็นกันเอง มีความกระตือรือร้น มีความสุข และสนุกสนาน ล่งผลให้เกิดผลดีต่อการเรียนรู้

3. จากผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครื่องข่ายการเรียนรู้ทางสังคม หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนการรู้ พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการรู้อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด แสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครื่องข่ายการเรียนรู้ทางสังคมมีความสามารถเหมาะสมสมและสอดคล้องกับบริบทของการเรียนรู้ โดยเฉพาะด้านบรรยายการในชั้นเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความสามารถการคิดเชิงคำนวน อีกทั้งความรู้ที่ได้ เครื่องมือและสื่อที่ใช้ มีความทันสมัย น่าสนใจ ง่ายต่อการใช้งาน รวมทั้งกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เป็นสำคัญ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้ สอดคล้อง

กับงานวิจัยของ ฐิติวรรณ พิมพ์เทศ (2560) กล่าวว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับดีมาก โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน สร้างความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมที่หลากหลาย ทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในการเรียนมากขึ้น

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครื่องข่ายการเรียนรู้ทางสังคม ช่วยเสริมสร้างให้ความสามารถการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียน มีการพัฒนาเพิ่มขึ้น ผู้เรียนมีการพิจารณาปัญหาโดยการย่ออย่างปัญหา ก่อน จากนั้นจึงพิจารณารูปแบบและส่วนสำคัญของปัญหา เพื่อนำไปสู่การคัดเลือกและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ผู้สอนต้องศึกษาการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครื่องข่ายการเรียนรู้ทางสังคม เพื่อเสริมสร้างความสามารถของผู้เรียนที่สำคัญและระดับการศึกษาใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้

2. ผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ และทักษะที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคมต่อไป

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครื่องข่ายการเรียนรู้ทางสังคม ไปศึกษาร่วมกับทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 เช่น ทักษะการติดต่อสื่อสาร ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการทำงานเป็นทีม เป็นต้น

2. ควรนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครื่องข่ายการเรียนรู้ทางสังคมไปประยุกต์ใช้กับเนื้อหาและรายวิชาอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2559). 80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. (พิมพ์ครั้งที่ 7). พีบาร์ชดีไซด์ แอนบรีนดิ้ง.

ฐิติวรรณ พิมพ์เทศ. (2560). การส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเว็บสนับสนุน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนขอนแก่นวิทยาลัย [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ณิชาพัฒน์ ชัยเสนบดินทร์. (2557). การพัฒนาความสามารถด้านการอ่านอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ชีรุณี เอกกุล. (2553). การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research). (พิมพ์ครั้งที่ 3). สำนักพิมพ์ยงสวัสดิ์อินเทอร์กู้ป.

โพศala วรคำ. (2559). การวิจัยทางการศึกษา (Education Research). (พิมพ์ครั้งที่ 8). ตัดสินการพิมพ์.

วัชรา เล่าเรียนดี. (2556). ศาสตร์การนิเทศการสอนและการตีซ การพัฒนาวิชาชีพ: ทฤษฎี กลยุทธ์ ลู่ทางปฏิบัติ. (พิมพ์ครั้งที่ 12). มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.

วิจารณ์ พานิช. (2555). วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อคิดอย่างในศตวรรษที่ 21. มูลนิธิสตดศรี-สฤณ์ดีวงศ์.

สำนักงานคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาชั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.

ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.



สำนักงานเลขานุการสภากาการศึกษา. (2550). แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 3 การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สุวิมล วงศ์วนิช. (2555). การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน. (พิมพ์ครั้งที่ 16). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.