



รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ

เบญจมิตรวิชาการ ครั้งที่ 14

Proceedings of the 14th BENJAMITRA Network National & International Conference

ความท้าทายในการสร้างสรรค์นวัตกรรม เพื่อพลิกโฉมคุณภาพการเรียนรู้ที่
ยั่งยืนในสังคมยุคดิจิทัล

Challenges in Creating Innovation to Transform
the Quality of Sustainable Learning in the Digital Society



เล่มที่ 2

กลุ่มศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยฟาอีสเตอร์ จ.เชียงใหม่
14 พฤษภาคม 2567

รายชื่อกองบรรณาธิการรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ “เบญจมิตรวิชาการ” ครั้งที่ 14

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อุไรรัตน์ แยมชุตติ	มหาวิทยาลัยธนบุรี
ศาสตราจารย์ พล.ร.ต.หญิง ยุวดี เปรมวิชัย	มหาวิทยาลัยเซนต์อีส์ท์บางกอก
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กรณ์ย์พัฒน์ อิ่มประเสริฐ	มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สานิต ศิริวิศิษฐ์กุล	มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ
อาจารย์ ดร. อัครวิณ เสนีชัย	มหาวิทยาลัยกรุงเทพสุวรรณภูมิ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พงศ์กร จันทราช	มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อนงค์วรรณ อุประดิษฐ์	วิทยาลัยอินเตอร์เทคลำปาง
รองศาสตราจารย์ ดร. พิธากรณ์ ธนิตเบญจสิทธิ	มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่

รายชื่อคณะกรรมการดำเนินงานการจัดงานการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ “เบญจมิตรวิชาการ” ครั้งที่ 14

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พงศ์กร จันทราช	มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น
ดร. เดช สารระจันท์	มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น
อาจารย์ สัชฌ์เศรษฐ์ เรืองเดชสุวรรณ	มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น
อาจารย์ เจนจิรา ถาปินตา	มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จันทร์จิตร เขียรสิริ	มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น
อาจารย์ พิมพ์วัลลุช สิริเดช	มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สืบพงษ์ พงษ์สวัสดิ์	มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วีระพันธ์ อะนั้นชัยธวัช	มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น
อาจารย์ นิตินพล คำภูเวียง	มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น
อาจารย์ ประพันธ์ อภิวงค์	มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น
อาจารย์ ญาดา ยั้งยืน	มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น
อาจารย์ สิทธิชัย เดชะพันธ์	มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น
อาจารย์ พรรณิศา ดาวประดับ	มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น
อาจารย์ กมลวรรณ บุญสัมปทา	มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น
อาจารย์ สุพรรณษา ลิขิตธนวนงค์	มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ (Peer Review) การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ “เบญจมิตรวิชาการ” ครั้งที่ 14

รองศาสตราจารย์ ดร. วีระศักดิ์ ชมภูคำ	มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่
ดร. เสกชัย ชมภูซุช	มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่
ดร. จันทน์ฉาย ยมสูงเนิน	มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่
ดร. ชรินทร์ ยารณะ	มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่
ดร. ทศนีย์ บุญมาภิ	มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่
ดร. ธีระภัทร์ ประสมสุข	มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่
ดร. ประกอบ สารวรรณ	มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่
ดร. วารุณี โพธาสินธุ์	มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่
ดร. ศรีทัย สุขยศศรี	มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่
ดร. สัจวาร ว่างแจ่ม	มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่
ดร. สาโรจน์ แก้วอรุณ	มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่
ดร. สิทธิชัย มูลเขียน	มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่
ดร. สุดา เนตรสว่าง	มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่
ดร. สุรศักดิ์ สุขธสิริ	มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่
ดร. สุรัตน์ ศรีตาเดช	มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่
รองศาสตราจารย์ ธรรมรส โชติคุณุชร	มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่
รองศาสตราจารย์ อนงค์ศิริ วิชาลัย	มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่
รองศาสตราจารย์ อำนาจ จันทน์แป้น	มหาวิทยาลัยนอร์ท-เชียงใหม่
รองศาสตราจารย์ ดร. ชลาภรณ์ สุวรรณสัมฤทธิ์	มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์
รองศาสตราจารย์ ดร. ลัดดาวัลย์ เพชรโรจน์	มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์
รองศาสตราจารย์ ดร. สมถวิล วิจิตรวรรณมา	มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรุณี สำเภาทอง	มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์
ดร. ภูษิตย์ วงษ์เล็ก	มหาวิทยาลัยเซนต์อีส์ท์บางกอก
ดร. นิวัตต์ น้อยมณี	มหาวิทยาลัยกรุงเทพสุวรรณภูมิ
รองศาสตราจารย์ ดร. บุญรอด โชติวชิรา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
รองศาสตราจารย์ ดร. สมเกียรติ อินทสิงห์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นพัต อัคราภรณ์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มนต์นภัส มโนการณ	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ดร. ศักดา สวาทยานันท์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุนทรี คนเที่ยง	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิรินทร์นิชา ปัญจจริยะกุล	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อรทัย อินตา	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิตติรัตน์ แสงเลิศอุทัย	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปณตนนท์ เกียรติประภากุล	มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง
ดร. คงขวัญ ทิพย์อักษร	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กิตติชัย สุธาสิโนบล	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดวงใจ สีเขียว	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
ดร. สุรพล ศรีศิลป์	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา แม่ฮ่องสอน เขต 2
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พงศ์กร จันทราช	มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จุติมา ญาณะวงษา	มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น
ดร. จุฑามาศ จินตนา	มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น
ดร. เจตนา เมืองมูล	มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น
ดร. ระพีพร มหาพรหม	มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น
ดร. เดช สาระจันทร์	มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น
ดร. สุพัฒน์นารี ทิพย์เจริญ	มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พิชัย เหลียวเรืองรัตน์	มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จันทรจิตร เขียวสิริ	มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศราวุธ พงษ์สิทธิ์	มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น

หมายเหตุ : การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ “เบนจามิตรวิชาการ” ครั้งที่ 14 บทความวิจัยและบทความ
วิชาการผ่านผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ (Peer Reviewer) จำนวน 3 ท่าน

กำหนดการ

การประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ “เบญจมิตรวิชาการ” ครั้งที่ 14 The 14th BENJAMITRA Network National & International Conference

“ความท้าทายในการสร้างสรรค์นวัตกรรม
เพื่อพลิกโฉมคุณภาพการเรียนรู้ที่ยั่งยืนในสังคมยุคดิจิทัล”

Challenges in Creating Innovation to Transform

The Quality of Sustainable Learning in the Digital Society

วันอังคารที่ 14 พฤษภาคม 2567

ณ มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น

08:00-08:45 น. เปิดระบบ Zoom Application สำหรับเข้าร่วมพิธีเปิดการประชุมวิชาการ แบบออนไลน์

08:45-09:00 น. ชมวิดีโอทัศน์ แนะนำ มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น และแนวคิดงานเบญจมิตรวิชาการ ครั้งที่ 14

09:00-09:20 น. พิธีเปิดการประชุมวิชาการ

- กล่าวต้อนรับ โดย ดร. กิตติพัฒน์ สุวรรณชิน อธิการบดีมหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น
- รายงานวัตถุประสงค์การประชุม โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พงศ์กร จันทราช คณบดี คณะนวัตกรรม เทคโนโลยี และการสร้างสรรค์ และประธานจัดงาน
- กล่าวเปิดงาน โดย ดร. สมศักดิ์ รุ่งเรือง นายกสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย (สสอท)

09:20-09:30 น. อธิการบดีมหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น มอบของที่ระลึกให้แก่อธิการบดีสถาบันในเครือข่าย

“เบญจมิตรวิชาการ”

พิธีส่งมอบเจ้าภาพจัดการประชุม “เบญจมิตรวิชาการ ครั้งที่ 15”

ถ่ายภาพร่วมกัน

09:30-09:50 น. ประกาศผลรางวัลบทความยอดเยี่ยม (Best Paper)

09:50-11:00 น. การปาฐกถาพิเศษ เรื่อง ความท้าทายในการสร้างสรรค์นวัตกรรม เพื่อพลิกโฉมคุณภาพการเรียนรู้ที่ยั่งยืนในสังคมยุคดิจิทัล (Challenges in Creating Innovation to Transform the Quality of Sustainable Learning in the Digital Society)

โดย ดร. เทพชัย ทรัพย์นิธิ อุปนายกสมาคมปัญญาประดิษฐ์ประเทศไทย

11:00-12:00 น. นำเสนอผลงานวิชาการแต่ละกลุ่ม (แยกตามห้องย่อย) ในรูปแบบออนไลน์ ผ่านระบบ

Zoom Application

12:00-13:00 น. รับประทานอาหารกลางวัน

13:00-17:00 น. นำเสนอผลงานวิชาการในแต่ละกลุ่ม (ต่อ)

17:00-17.15 น. ประกาศผลการนำเสนอผลงานวิชาการยอดเยี่ยม (Best Presentation)



สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย
ในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี
ASSOCIATION OF PRIVATE HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS OF THAILAND
UNDER THE PATRONAGE OF HER ROYAL HIGHNESS PRINCESS MAHA CHAKRI SIRINDHORN

๓๒๘ ถนนศรีอยุธยา เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐ โทร. ๐-๒๓๕๔-๕๖๘๙-๙๐ โทรสาร. ๐-๒๓๕๔-๕๖๙๑
328 Sri-Ayuthaya Road. Ratchathewi, Bangkok 10400, Thailand Tel. 0-2354-5689-91 FAX. 0-2354-5691
<http://www.apheit.org>



ที่ปรึกษา

ภราดา ดร.ประทีป น. โคนธมาศ
ดร.ธนู กุศลชด
ภราดา ดร.ปัญญา แสงทวีชัย
ศ.ดร.จันทระจิรา วงษ์ชมทอง
ดร.มัทนา ศานติวิโร
รศ.ดร.เสาวนีย์ ไข่อุ้งโรจน์
ดร.วิมลภา สุวรรณดี

นายกสมาคม

ดร.สมศักดิ์ รุ่งเรือง
นายกเทศมนตรี
ดร.พรชัย มงคลวนิช
นายกโรงเรียน
รศ.ดร.ธนาพรพร ทอวิชัย

อุปนายก (๑)

ดร.คาริภา อัครสิทธิ์พัฒน์

อุปนายก (๒)

ดร.อนุภาณี สุขทรัพย์

รองนายก

ดร.เสาวนีย์ สุวรรณดี

ปฏิคมและฝ่ายทนาย

ดร.ภัทรา รุ่งเรือง

นายกทะเบียน

ศ.ดร.ชลดดา มงคลวนิช

เหรียญผูก

ศ.ดร.มารุจ ภูมิพัฒนะ

ประธานฝ่ายวิชาการและ

ประกันคุณภาพการศึกษา

ดร.สุนทรี รัตนาสกร

ประธานฝ่ายพัฒนามหา

วิทยาลัยนานาชาติ

ดร.ปรีชา เมธาวิธภาคย์

ประธานฝ่ายทรัพยากรการเรียนรู้

และเทคโนโลยีการศึกษา

ดร.จอมขวัญ ผลภานี

ประธานฝ่ายกิจการนักศึกษา

อาจารย์ชอง แจวงอินทร์

ประธานฝ่ายประชาสัมพันธ์

อาจารย์อรรค์ จินวันทนนานนท์

กรรมการ

ดร.ปัญญา เกิดมณี

ศ.ดร.วิฑูรย์ คิมฮะคริน สิตฮาร์ทิพย์ email : numaam150228@gmail.com

ดร.ณัฐวัฒน์ วงษ์จตุรฤกษ์

ศ.ดร.กนกอร บุญมี

ศ.ดร.วิรัช เลิศไพฑูริย์พันธ์

ศ.ดร.วิภา เบ็ญจางิฤกษ์

ศ.ดร.เบ็ญจมา รุปรุวรรณกุล

ศ.ดร.อรุณวาทย์ พุฒนัสถา

ที่ สสอท. 0025/2567

1 เมษายน 2567

เรื่อง ยินดีร่วมเป็นเจ้าภาพในการจัดประชุมวิชาการระดับชาติและระดับนานาชาติและขออนุญาตใช้ตราสัญลักษณ์สมาคมฯ

เรียน อธิการบดีมหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น

อ้างอิง หนังสือที่ มฟอ. 2201/012 ลงวันที่ 29 กุมภาพันธ์ 2567

ตามหนังสือที่อ้างถึง มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น กำหนดจัดประชุมวิชาการระดับชาติและระดับนานาชาติ "เบนจามิตรวิชาการ" ครั้งที่ 14 ในหัวข้อ "ความท้าทายในการสร้างสรรค์นวัตกรรม เพื่อพลิกโฉมคุณภาพการเรียนรู้ที่ยั่งยืนในสังคมยุคดิจิทัล (CHALLENGES IN CREATING INNOVATION TO TRANSFORM THE QUALITY OF SUSTAINABLE LEARNING IN THE DIGITAL SOCIETY) ในวันที่พฤหัสบดีที่ 14 พฤษภาคม 2567 โดยการประชุมดังกล่าวประกอบด้วย กิจกรรมบรรยายพิเศษ การเสวนาทางวิชาการและการนำเสนอผลงานวิชาการเพื่อเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ งานวิจัย และองค์ความรู้อื่นๆ นั้น

สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย ในการประชุมคณะกรรมการบริหารสมาคมฯ ครั้งที่ 2/2567 เมื่อวันที่ 29 มีนาคม 2567 มีมติให้สมาคมฯ เป็นเจ้าภาพร่วมในการจัดประชุมวิชาการระดับชาติและระดับนานาชาติ และอนุญาตให้ใช้ตราสัญลักษณ์สมาคมฯ ในการจัดประชุมดังกล่าวได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.สมศักดิ์ รุ่งเรือง)

นายกสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย

ในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

ศูนย์ประสานงานสมาคมฯ

โทรศัพท์ 02-354-5689

สารบัญ

ชื่อบทความ	ผู้เขียน	หน้า
การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาสุขศึกษาเพื่อชีวิต โดย การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 3 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ นนทบุรี	อภิสรุา บุญอิม นิติศักดิ์ ไพโรจน์	1
การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการทำงาน กลุ่มหน่วยการเรียนรู้อัตราส่วนตรีโกณมิติ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดย ใช้เกมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	พงษ์ณริน เกตุสม ทรงพล ธนยศอุดมพงศ์ สมศักดิ์ ตู้อาราม ศิริลักษณ์ สุวรรณวงศ์	10
การศึกษาการแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2 ในชั้นเรียนที่เน้นการแก้ปัญหาด้วยวิธีการแบบ เปิด	ซาฟินี หะแว จุฬาลักษณ์ ใจอ่อน	22
ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคเกมกลุ่มแข่งขันเพื่อ พัฒนาทักษะพื้นฐานกีฬาขว้างจักรของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2	พุดิเมธ คล้าฉิม เมสสิณี ชิตปราง กฤษฎี กิตติฐานัส	37
การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาภาษาไทย หน่วยการ เรียนรู้คำและชนิดของคำ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับเกมกระดาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	ประภาพร พงษ์สุวรรณ เฉลียว พันธุ์สีดา	51
การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการ เรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ (5Es) ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์	ธณัณณัฐ เสงเจริญ กุลนรี ทวีสุข อรุณี พันเสน พรรณี บุญประกอบ	65
การพัฒนาเกมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก และการลบจำนวนนับสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2	นาวิน ครุฑศรี เมธาวุฒิ สักซี อนันต์พล ชื่นชม	79
ผลการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการสร้างสรรค์ชิ้นงาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปี ที่ 3 โรงเรียนสาธิตละอออุทิศ	ปิยงกูร ภัทรมงคลเขตต์ ศศิธร อินตุน ดวงเดือน เทพนวล	88

ชื่อบทความ	ผู้เขียน	หน้า
การพัฒนากล้ามเนื้อมัดใหญ่โดยใช้กิจกรรมเสริมการเคลื่อนไหวสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางร่างกาย หรือการเคลื่อนไหว หรือสุขภาพศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดบึงกาฬ	ชัยวุฒิ สมชาย วารุณี โพธาสินธุ์ นิตยา มูลสาร	104
ผลของการใช้วิธีการเรียนรู้แบบวรรณกรรมเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการอ่านสะกดคำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	ปณิตา วันเสื่อ เพชร วิจิตรนาวิน	115
การพัฒนาการปฏิบัติตามกฎระเบียบของชั้นเรียน ในกลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อน ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางด้านร่างกายหรือการเคลื่อนไหว หรือสุขภาพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีสังวาลย์ เชียงใหม่	ธนพันธ์ จอมศักดิ์ วารุณี โพธาสินธุ์ กัญทิยา ใจกลางดุก	126
การพัฒนาความสามารถในการร่างมาตรฐาน โดยใช้ชุดฝึก ร่วมกับการเรียนรู้แบบวิธีเพื่อนช่วยเพื่อนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดบวกรกรเหนือ	ฉัตรชญา บุญบำรุง วารุณี โพธาสินธุ์ กัญทิยา ใจกลางดุก	138
การพัฒนาทักษะการลุกขึ้นยืนและการยืนทรงตัวของเด็กที่มีความบกพร่องทางร่างกาย หรือการเคลื่อนไหว หรือสุขภาพ โดยใช้ชุดกิจกรรมเก้าอี้กระตุ้นยืน ศูนย์การศึกษาพิเศษ เขตการศึกษา 8 จังหวัดเชียงใหม่	ธัญชนก จันทร์ก้อน วารุณี โพธาสินธุ์ กัญทิยา ใจกลางดุก	151
การพัฒนาการอ่านพยัญชนะไทยโดยใช้เกมการศึกษาสำหรับเด็กชั้นอนุบาลปีที่ 3 ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กบ้านแม่จอมหลวง จังหวัดเชียงใหม่	ละไม แซ่เฮ้อ อนงค์ศิริ วิชาลัย วารุณี โพธาสินธุ์	170
การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเปิดแผ่นป้ายเป็นสื่อการเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาประวัติศาสตร์ชาติไทย ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1	อัจฉิมา ถิ่นพฤกษ์งาม ทวีศักดิ์ กังหัน ปฐมพรรณ อินทรางกูร ณ อยุธยา	187
การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้วิธีการแบบเปิด	แวอัมรัน กุเวกามา จุฬาลักษณ์ ใจอ่อน	197
การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาองค์ประกอบศิลป์ โดยใช้เกมจากแอปพลิเคชัน Quiver สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1	ศิรินทรา ซื่อสัตย์ ณัฐธิพงษ์ แยมอรุณ ชิตวิวุฒิ วิภากุล มนัส บุญประกอบ	210

การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้วิธีการแบบเปิด

The Development of Mathematical Reasoning Abilities of Grade 2 Students based on Open Approach

แวอัมรัน กุเวกามา¹, จุฬาลักษณ์ ใจอ่อน^{2*}

¹คณะครุศาสตร์, สาขาวิชาการศึกษา(คณิตศาสตร์), มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต, s6310357224@pkru.ac.th

^{2*} Corresponding author, คณะครุศาสตร์, สาขาวิชาการศึกษา(คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต, julaluk.j@pkru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้วิธีการแบบเปิด ภายใต้บริบทของการพัฒนาวิชาชีพครูด้วยการศึกษาระดับชั้นเรียน กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 32 คน จากโรงเรียนเทศบาลพิบูลสวัสดิ์ สำนักการศึกษาเทศบาลนครภูเก็ต ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ประกอบด้วย โพรโตคอลการสอน ภาพถ่าย แบบสังเกตพฤติกรรม และผลงานการทำกิจกรรมของนักเรียน ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์โพรโตคอล และนำเสนอด้วยการบรรยายเชิงวิเคราะห์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้กรอบแนวคิด DeJarnette and González [1]

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการแบบเปิดภายใต้บริบทการพัฒนาวิชาชีพครูด้วยการศึกษาระดับชั้นเรียน ได้รับการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เมื่อพิจารณาพฤติกรรมการให้เหตุผลของนักเรียนที่แสดงออกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1-5 และนักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมการให้เหตุผลได้ครบทั้ง 3 ด้าน โดยคาบแรกนักเรียนส่วนใหญ่ไม่ค่อยแสดงพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เมื่อจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดอย่างต่อเนื่องโดยการร่วมมือกันของทีมการศึกษาชั้นเรียนในการร่วมกันวางแผนบทเรียนเพื่อออกแบบกิจกรรมให้นักเรียนได้มีโอกาสได้ให้เหตุผล การร่วมกันสังเกตการจัดการเรียนรู้เพื่อรวบรวมปัญหาและอุปสรรคต่างๆ มาใช้เป็นข้อมูลในการสะท้อนผลร่วมกันเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน จึงทำให้จำนวนนักเรียนที่ไม่แสดงการให้เหตุผลลดลงน้อยลง

คำหลัก: การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ วิธีการแบบเปิด การศึกษาชั้นเรียน

Abstract

This research is qualitative. The objective is to develop the mathematical reasoning ability of Grade 2 students using an open method. Within the context of teacher professional

development through Lesson study. The target group is 32 Grade 2/2 students from Phibun Sawadee Municipal School. Phuket Municipality Education Office, Semester 2, Academic Year 2023. The data used for analysis includes: teaching protocol, photographs, behavioral observation form, and results of student activities. The data were analyzed using protocol analysis. and presented with analysis description. Using the framework of DeJarnette and González [1]

The research results found that Students who study with open methods within the context of teacher professional development through lesson study continuously develop their mathematical reasoning abilities. When considering the reasoning behavior of students shown in learning activities 1–5, the students were able to demonstrate reasoning behavior in all 3 areas. In the first period, most students did not show mathematical reasoning behavior. Learning is organized using an open approach continuously by collaborating with the lesson study team to jointly plan lessons and design activities for students to have the opportunity to reason. Collaborating in observing learning arrangements to collect problems and obstacles Use it as information to reflect together and improve teaching and learning. Therefore, the number of students who do not show reasoning has decreased.

Keywords: Mathematical Reasoning, Open Approach, Lesson Study.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเรียนการสอนในปัจจุบันส่วนใหญ่ยังเน้นการบรรยายมากกว่าที่เน้นลงมือปฏิบัติ ด้วยเวลาที่จำกัดแต่เนื้อหาตามหลักสูตรที่มีมากทำให้ครูต้องจัดกระบวนการสอนที่เน้นให้จบเนื้อหาเพื่อให้นักเรียนได้เรียนเนื้อหาให้จบตามที่หลักสูตรกำหนด ส่งผลให้นักเรียนรู้โดยไม่เน้นให้เกิดกระบวนการคิด การตัดสินใจ การค้นคว้าความรู้ และการเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นหรือมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ ส่งผลให้ขาดทักษะกระบวนการที่สำคัญในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์[3] การจัดการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีอิสระในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และส่งเสริมการอภิปรายของนักเรียนเกี่ยวกับการแก้ปัญหาของตนเอง จะเป็นช่องทางให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ได้[1]

การให้เหตุผลเป็นทักษะและกระบวนการที่ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผลคิดอย่างเป็นระบบ สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม การคิดอย่างมีเหตุผลเป็นเครื่องมือสำคัญที่นักเรียนสามารถนำติดตัวไปใช้ในการพัฒนาตนเองในการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ในการทำงานและการดำรงชีวิต ดังนั้น การคิดอย่างมีเหตุผลจึงเป็นหัวใจสำคัญของการสอนคณิตศาสตร์[2]

การจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) จะใช้กิจกรรมทางคณิตศาสตร์ที่เป็นสถานการณ์ปัญหาที่สร้างจากปัญหาปลายเปิดเป็นหัวใจสำคัญที่ทำให้เกิดการบูรณาการองค์ประกอบสาระการเรียนรู้ที่หลักสูตรต้องการ ประกอบด้วย เนื้อหา ทักษะ/กระบวนการ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ และในขั้นตอนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิดยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงเหตุผลของตนเองเพื่อร่วมอภิปรายและแลกเปลี่ยนแนวคิดกับสมาชิกคนอื่น ๆ ในชั้นเรียนอีกด้วย แต่เนื่องจากการสอนด้วยวิธีการแบบเปิดเน้นการแก้ปัญหาด้วยตนเองของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนสามารถคิดได้ด้วยตนเอง ดังนั้นจึงจำเป็นที่ครูจะต้องได้รับการปรับปรุงและพัฒนาการสอนด้วยวิธีการแบบเปิดจากการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ร่วมกับครูคนอื่น ๆ ซึ่งไมตรี อินทร์ประสิทธิ์[4] ได้นำนวัตกรรมที่เรียกว่า “การศึกษาชั้นเรียน(Lesson Study)” มาใช้สำหรับพัฒนาการทำงานร่วมกันของครูเพื่อปรับปรุงและพัฒนาการทำงานร่วมกันของครู โดยได้ปรับขั้นตอนให้เหลือเพียง 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การร่วมกันสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ 2) การร่วมกันสอนและสังเกตการณ์สอนในชั้นเรียนจริง และ 3) การสะท้อนผลการทำงานร่วมกันเป็นรายสัปดาห์

โรงเรียนเทศบาลพิบูลสวัสดี จังหวัดภูเก็ต ได้เข้าร่วมโครงการพัฒนาวิชาชีพครูโดยใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด(TLSOA) ตั้งแต่ปี 2564 ผู้วิจัยพิจารณาว่า การเรียนรู้ของนักเรียนผ่านการนำเสนอและการอภิปรายแนวคิดของตนเองร่วมกับเพื่อนและครู พบว่าประเด็นสำคัญคือ ต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้วิธีการแบบเปิด ภายใต้บริบทของการพัฒนาวิชาชีพครูด้วยการศึกษาชั้นเรียนดังกล่าว

วัตถุประสงค์

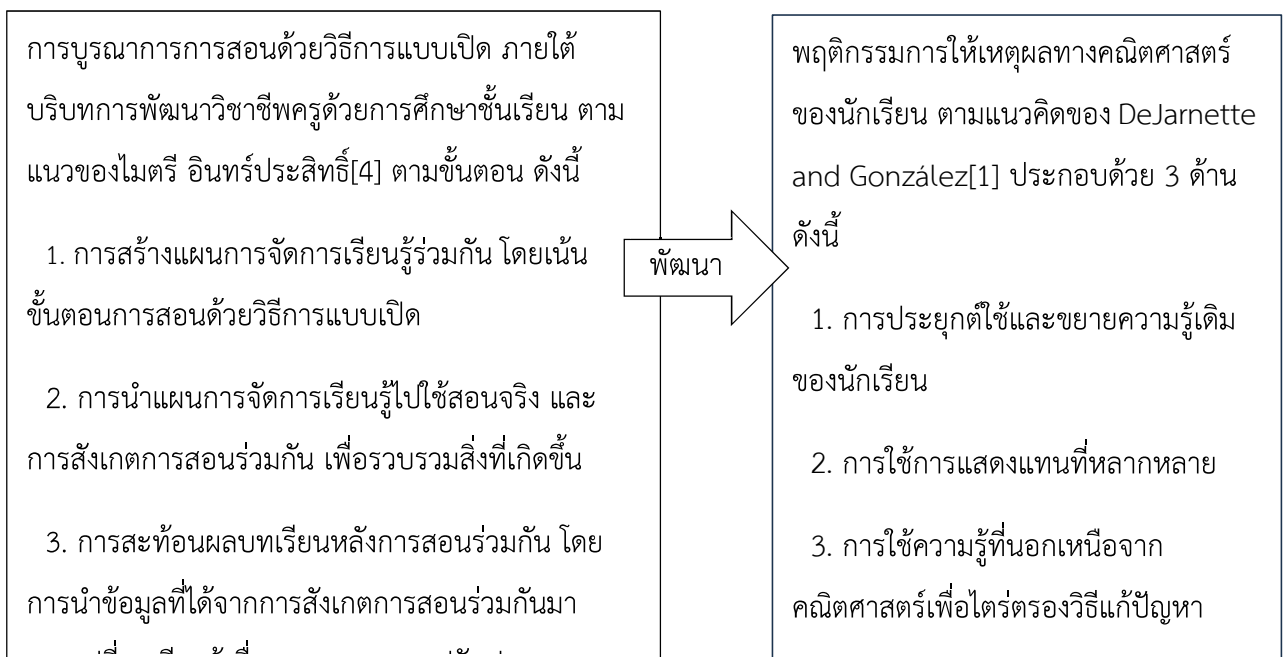
เพื่อพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 โดยใช้
วิธีการแบบเปิด

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนกลุ่มเป้าหมายได้รับการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
2. ครูผู้สอนได้แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดในการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์แก่ผู้เรียน

กรอบแนวคิด

ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ตามแนวคิดของ DeJarnette and González[1] โดยใช้การจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด ภายใต้บริบทการพัฒนาวิชาชีพครูด้วยการศึกษาระดับชั้นเรียน ตามแนวคิดของ ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ [4] ดังนี้



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถในการคิดและใช้คณิตศาสตร์อย่างง่ายของนักเรียนในรูปแบบที่มีความหมาย การส่งเสริมการพัฒนาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมในการแก้ปัญหา DeJarnette and González [1] ดังนี้

1. การประยุกต์ใช้และขยายความรู้เดิมของนักเรียน (Students' Applying and Extending Prior Knowledge) หมายถึง การประยุกต์ใช้แนวคิดที่เรียนรู้มาก่อนหน้านี้มาช่วยในการแก้ปัญหาใหม่ๆ หรือการนำแนวคิดที่เรียนรู้มาก่อนหน้านี้มาเป็นจุดเริ่มต้นเมื่อลงมือแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ และสามารถขยายแนวคิดเหล่านี้เพื่อรองรับสถานการณ์ใหม่ๆ ได้

2. การใช้การแสดงผลแทนที่หลากหลาย (Making Use of Multiple Representations) หมายถึง การใช้การเชื่อมโยงการแสดงผลแทนที่ต่างกันใน การแก้ปัญหา โดยนักเรียนสามารถรับรู้ได้ว่าการใช้การแสดงผลแทนที่ต่างกันมีแง่มุมที่ต่างกันใน การแก้ปัญหาเดียวกัน

3. การใช้ความรู้ที่นอกเหนือจากคณิตศาสตร์เพื่อไตร่ตรองวิธีแก้ปัญหา (Using Non-Mathematical Knowledge to Reflect on the Solution to the Problem) หมายถึง การใช้ความรู้เดิมที่ไม่ใช่ความรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อพิจารณาความสมเหตุสมผลของวิธีแก้ปัญหา อุปนิสัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการไตร่ตรองวิธีแก้ปัญหา เพื่อพิจารณาความสมเหตุสมผลของการแก้ปัญหา นักเรียนอาจใช้ประสบการณ์เดิมของตนเองเพื่อตรวจสอบว่าข้อสรุปที่ได้มาจากวิธีการทางคณิตศาสตร์นั้นสมเหตุสมผล เมื่อพิจารณาจากประสบการณ์ในโลกแห่งความเป็นจริงหรือไม่

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ที่เน้นการวิเคราะห์โพโรโตคอล และนำเสนอด้วยการบรรยายเชิงวิเคราะห์ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยมีรายละเอียดดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายโดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 โรงเรียนเทศบาลพิบูลสวัสดี ปีการศึกษา 2566 จำนวน 32 คน โดยโรงเรียนเทศบาลพิบูลสวัสดี เป็นโรงเรียนในสังกัดสำนักการศึกษาเทศบาลนครภูเก็ต ที่เข้าร่วมโครงการการพัฒนาวิชาชีพครูโดยใช้การศึกษาชั้นเรียนด้วยวิธีการแบบเปิด (TLSOA) ตั้งแต่ปีการศึกษา 2564 ดำเนินงานโดยวิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต มีการกำหนดทีมการศึกษาชั้นเรียนที่ประกอบด้วย ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย ครูประจำการ และผู้เชี่ยวชาญ โดยทีมการศึกษาชั้นเรียนจะร่วมกันออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้และร่วมกันสะท้อนผลหลังการจัดการเรียนรู้ ประจำสัปดาห์ในทุกวันพฤหัสบดี เวลา 16.00 น. เป็นต้นไป และมีการนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ร่วมกันสร้างขึ้นไปใช้จริงตามตารางสอนปกติตลอดทั้งสัปดาห์ โดยมีทีมการศึกษาชั้นเรียนร่วมกันสังเกตเพื่อรวบรวมแนวคิดในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน มาใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงการสอนของครูผู้สอนเพื่อพัฒนาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เพื่อให้ครูผู้สอนสามารถแสดงบทบาทการสอนที่เป็นการส่งเสริมและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเองและสามารถแสดงความคิดเห็นของตนเองต่อเพื่อนและครูได้อย่างอิสระโดยที่ครูไม่แสดงบทบาทเป็นผู้ชี้แนะหรือแทรกแซงความคิดของนักเรียน จึงจำเป็นที่ครูผู้สอนจะต้องได้รับการพัฒนาบทบาทการสอนของตนเอง ภายใต้การทำงานร่วมกันของครู และผู้เชี่ยวชาญอย่างต่อเนื่อง โดยครูผู้สอนจะทำหน้าที่สอนตามขั้นตอนของวิธีการแบบเปิด ซึ่งถูกวางแผนไว้แล้วโดยทีมการศึกษาชั้นเรียน และครูผู้สังเกตหรือผู้ช่วยวิจัยจะทำหน้าที่สังเกตและบันทึกแนวคิดของนักเรียน และปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นในระหว่างการสอน และนำผลที่ได้ไปใช้สะท้อนผลร่วมกัน เพื่อหาแนวทางปรับปรุงพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้สามารถพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้นในคาบถัดไป ทั้งนี้ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยได้วางแผนสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยร่วมกันกำหนดบทบาทหน้าที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.2 ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยดำเนินการตามแผนการเก็บรวบรวมข้อมูลที่วางแผนไว้ร่วมกันดังนี้

2.2.1 ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามขั้นตอนของวิธีการแบบเปิด และเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยด้วยการสังเกต บันทึกวิดีโอ บันทึกภาพนิ่ง และบันทึกเสียง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด จำนวน 5 คาบ

2.2.2 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาจัดระบบเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล โดยผู้วิจัยรวบรวมภาพและเสียงที่ได้จากเครื่องบันทึกวิดีโอ เครื่องบันทึกภาพนิ่ง และเครื่องบันทึกเสียงระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด ซึ่งเป็นภาพและวิดีโอขณะที่นักเรียนแสดงอุปนิสัยในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ระหว่างการแก้ปัญหา นำเสนอแนวคิด หรือร่วมกันอภิปรายในชั้นเรียน โดยข้อมูลจากวิดีโอในชั้นเรียนแต่ละคาบ จะถูกนำมาถอดเป็นข้อความในรูปโพรโตคอล เพื่อหาหลักฐานการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนร่วมกับแบบสังเกตความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และผลงานการทำกิจกรรมของนักเรียน เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการวิเคราะห์ข้อมูล

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เรื่องการลบ จำนวน 5 แผน แผนละ 1 คาบ ออกแบบกิจกรรมโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามหนังสือเรียนคณิตศาสตร์สำหรับระดับประถมศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ประเทศญี่ปุ่น ฉบับแปลและเรียบเรียงโดยไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ [5] โดยผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัย ร่วมกับทีมการศึกษาชั้นเรียนวางแผนการจัดการเรียนรู้ภายใต้การให้คำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านวิธีการแบบเปิดจำนวน 3 ท่าน พิจารณารายสัปดาห์เพื่อพัฒนาและปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

3.2 แบบสังเกตความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง จัดทำรายการแบบสังเกตการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ตามกรอบแนวคิดของ DeJarnette and Gonzalez [1] และเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างรายการในแบบสังเกตและ

กรอบแนวคิดการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ตามกรอบแนวคิดและปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC ของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน และค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าระหว่าง 0.66 - 1.00

3.3 เครื่องบันทึกวิดีโอ ใช้บันทึกภาพและเสียงของนักเรียนและครูผู้สอนในระหว่างที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

3.4 เครื่องบันทึกภาพนิ่ง ใช้บันทึกภาพและบรรยากาศการเรียนการสอนตามขั้นตอนของวิธีการแบบเปิด และบันทึกผลงานการทำกิจกรรมของนักเรียนทั้งในส่วนที่เป็นผลงานการให้เหตุผลของนักเรียนบนกระดาน และผลงานการทำกิจกรรมเดี่ยวของนักเรียน

3.5 เครื่องบันทึกเสียง ใช้บันทึกเสียงของนักเรียนและครูผู้สอนในระหว่างที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาประกอบกับข้อมูลจากเครื่องบันทึกวิดีโอเพื่อยืนยันความถูกต้องของข้อมูลที่ได้

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 โดยใช้วิธีการแบบเปิด โดยการวิเคราะห์ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากผลงานการทำกิจกรรมของนักเรียนรายบุคคล จำนวน 5 แผน สามารถสรุปได้ดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงการวิเคราะห์ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจำนวน 32 คน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	อุปนิสัยการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์			ไม่แสดงการให้เหตุผล	สรุป	
	ด้านที่ 1	ด้านที่ 2	ด้านที่ 3		แสดงการให้เหตุผล	ไม่แสดงการให้เหตุผล
1	10	4	4	14	18	14
2	13	6	6	7	25	7
3	13	7	6	6	26	6
4	14	7	7	4	28	4
5	15	8	7	2	30	2

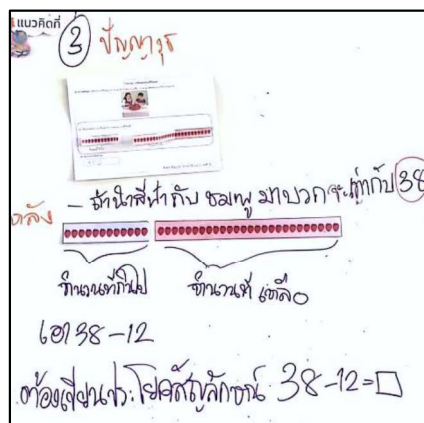
จากตาราง 1 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลครบทั้ง 3 ด้าน ในทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งการให้เหตุผลส่วนใหญ่จะเป็นด้านการประยุกต์ใช้และขยายความรู้เดิมของนักเรียน รองลงมาจะเป็นด้านการใช้การแทนที่หลากหลาย และด้านที่แสดงออกน้อยที่สุดคือ ด้านการใช้ความรู้ที่นอกเหนือจากคณิตศาสตร์เพื่อไตร่ตรองวิธีแก้ปัญหา นอกจากนี้จากตารางยังแสดงให้เห็นว่า คาบแรกนักเรียนจะไม่ค่อยแสดงการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ แต่เมื่อจัดการเรียนรู้ในคาบต่อไปทำให้นักเรียนที่ไม่แสดงการให้เหตุผลลดน้อยลงและเหลือเพียงแค่ 2 คนเท่านั้นที่ไม่แสดงการให้เหตุผล ซึ่งนักเรียนที่ไม่แสดงการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในคาบ

แรกๆ พยายามจะเขียนสัญลักษณ์ เครื่องหมาย แยกจำนวนและวาดรูปต่างๆ ประกอบแนวคิดในการพยายาม อธิบายแนวคิดและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของตนเอง

ผลการวิเคราะห์การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 โดยใช้วิธีการแบบเปิด จากการวิเคราะห์โปรแกรมการสอน ผลงานการทำกิจกรรมของนักเรียน และการ วิเคราะห์แบบบันทึกการสังเกตชั้นเรียน ตามกรอบแนวคิดของ DeJarnette and González [1] พบว่านักเรียน สามารถแสดงพฤติกรรมกรให้เหตุผลครบทั้ง 3 ด้าน โดยจะนำเสนอให้เห็นตัวอย่างพฤติกรรมกรให้เหตุผลทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียน ในแต่ละด้านดังนี้

1. การประยุกต์ใช้และขยายความรู้เดิมของนักเรียน (Students' Applying and Extending Prior Knowledge)

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง “มากินสตอร์วเบอร์รี่กันเถอะ” คุณครูนำเสนอสถานการณ์พร้อม ภาพประกอบว่า “มีสตอร์วเบอร์รี่ที่อยู่ในถาด 38 ผล หยิบกินสตอร์วเบอร์รี่ไป 12 ผล จะเหลือสตอร์วเบอร์รี่ใน ถาดอยู่เท่าไร” โดยให้นักเรียนติดแถบสตอร์วเบอร์รี่และเขียนประโยคสัญลักษณ์ลงในใบกิจกรรม เพื่อแสดงการหา จำนวนสตอร์วเบอร์รี่ที่เหลือ พบว่า นักเรียนประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องการบวก ซึ่งเป็นความรู้เดิมที่นักเรียนเรียนมา ก่อนหน้านั้น มาใช้ในการอธิบายคำตอบการลบ เพื่อยืนยันความถูกต้องของคำตอบที่ได้ว่า หากนำแถบสีฟ้ามา รวมกันกับแถบสีชมพูคำตอบจะได้เท่ากับ 38 ผล ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 การประยุกต์ใช้และขยายความรู้เดิมของนักเรียน เรื่องมากินสตอร์วเบอร์รี่กันเถอะ

2. การใช้การแสดงแทนที่หลากหลาย (Making Use of Multiple Representations)

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง มาคำนวณกันเถอะ มาคิดเกี่ยวกับ “วิธีการ” คำนวณ $70 - 23$ ใน แนวตั้ง โดยการให้นักเรียนแสดงแนวคิดลงในใบกิจกรรมที่คุณครูแจกให้ เมื่อนักเรียนได้ออกมานำเสนอแนวคิด นักเรียนพยายามอธิบายเหตุผลในการแสดงวิธีการคำนวณของตนเอง ดังโปรแกรมต่อไปนี้

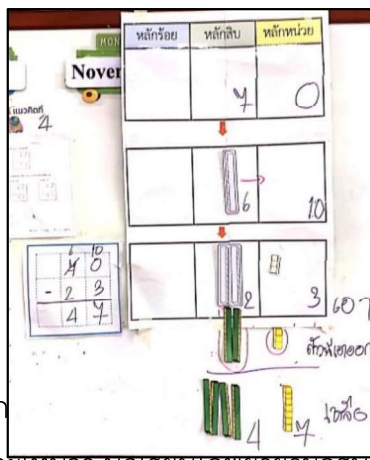
ครู : ทุกคนดูและตั้งใจฟังปัญนะครับ

ปัญห : ผม 70 มาลบกับ 23 ผมเอา 70 แทนแท่งสิบ 7 แท่ง แล้วก็เอาไปลบกับ 23 ต้องเอาบล็อกออก 3

อัน แต่บล็อกเป็นศูนย์ไม่มี

ครู : แล้วที่นี้หนูทำยังไงต่อครับ

ปัญห : ผมเอาแท่งสิบ 1 แท่ง แยกเป็นบล็อก 10 อัน จะได้บล็อก 10 อัน (ลากลูกศรจากหลักสิบไปหลักหน่วย ดังภาพประกอบ 3) จะเหลือแท่งสิบ 6 แท่ง แล้วก็ดึงบล็อกออก 3 อัน จะเหลือบล็อก 7 อัน ดึงแท่งสิบออก 2 แท่ง จะเหลือแท่งสิบ 4 แท่ง (ดึงบล็อกกับแท่งลงมา และเขียนตัวเลขกำกับ ดังภาพประกอบ 3)



ภาพประกอบ 3 การใช้

จากโปรแกรมข้างต้นจะเห็นว่า นักเรียนพยายามอธิบายเหตุผลในการแก้ปัญหาของตนเอง ซึ่งได้แสดงการเชื่อมโยงระหว่างการแสดงแทนที่แตกต่างกัน ทั้งการใช้บล็อก การใช้ลูกศร การเขียนสัญลักษณ์เป็นตัวเลข และวงกลม เพื่อประกอบการอธิบายการคำนวณ $70 - 23$ ในแนวตั้ง ระหว่างที่นักเรียนพยายามอธิบายและให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ครูจะคอยตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอธิบายเหตุผลออกมาให้ได้มากขึ้น รวมทั้งกระตุ้นให้นักเรียนในห้องสนใจและจดจ่ออยู่กับการนำเสนอของเพื่อนๆ

3. การใช้ความรู้ที่นอกเหนือจากคณิตศาสตร์เพื่อไตร่ตรองวิธีแก้ปัญหา (Using Non-Mathematical Knowledge to Reflect on the Solution to the Problem)

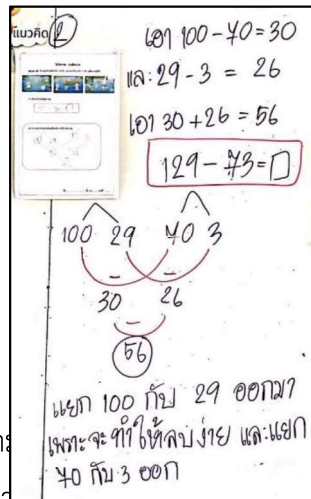
จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง “กบเลือกนาย” กบฝูงหนึ่งอยู่ด้วยกัน 129 ตัว นกกระสาบินกบไป 73 ตัว เหลือกบอยู่ที่ตัว จากนั้นคุณครูให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์และแสดงวิธีการคำนวณลงในใบกิจกรรมที่คุณครูแจกให้ ซึ่งเมื่อนักเรียนได้ออกมานำเสนอแนวคิด นักเรียนพยายามอธิบายเหตุผลในการแสดงวิธีการคำนวณ $129 - 73$ ดังโปรแกรมต่อไปนี้

ครู : กิรติลองอธิบายวิธีการของตัวเองให้เพื่อนๆฟังหน่อยสิครับ

กิรติ : 2 ลบ 7 มันลบไม่ได้ครับ ผมเลยแยก 100 กับ 29 ออกมา แล้วก็แยก 70 กับ 3 ออกมาครับ

ครู : อ้อ แล้วที่นี้หนูทำยังไงต่อครับ

กิรติ : ผมเอา $100 - 70$ เท่ากับ 30 แล้วก็ $29 - 3$ เท่ากับ 26 แล้วผมเอา 30 มาบวกกับ 26 ได้เท่ากับ 56 (ดังภาพประกอบ 5)



ภาพประกอบ 4 การใช้ความรู้เดิมที่ไมใช่ความรู้ทางคณิตศาสตร์พิจารณาความสมเหตุสมผลของการแก้ปัญหาด้วยการ
จากภาพประกอบ 4 การใช้ความรู้เดิมที่ไมใช่ความรู้ทางคณิตศาสตร์พิจารณาความสมเหตุสมผลของการแก้ปัญหา

จากโปรโตคอลข้างต้น เห็นได้ว่า นักเรียนได้พยายามอธิบายเหตุผลในการแก้ปัญหของตัวเอง ซึ่งได้แสดงพฤติกรรมการใช้ความรู้เดิมที่ไมใช่ความรู้ทางคณิตศาสตร์พิจารณาความสมเหตุสมผลของการแก้ปัญหด้วยการพยายามอธิบายว่า $129 - 73$ โดยที่นักเรียนมองเห็นว่า 2 ในหลักสิบลบออก 70 ไม่ได้ จึงแยกจำนวน 129 เป็น 100 กับ 29 และนำ 100 ไปลบออกด้วย 70 และนำ 29 ที่เหลือไปลบออกด้วย 3 ซึ่งครูจะคอยตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอธิบายเหตุผลออกมาให้ได้มากขึ้น รวมทั้งกระตุ้นให้นักเรียนในห้องสนใจและจดจ่ออยู่กับการนำเสนอของเพื่อนๆ

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียน พบว่า นักเรียนได้รับการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เมื่อพิจารณาพฤติกรรมที่ให้เหตุผลของนักเรียนที่แสดงออกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1-5 และนักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมให้เหตุผลได้ครบทั้ง 3 ด้าน โดยคาบแรกนักเรียนส่วนใหญ่ไม่ค่อยแสดงพฤติกรรมให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เมื่อจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดอย่างต่อเนื่องโดยการร่วมมือกันของทีมาการศึกษาชั้นเรียนในการร่วมกันวางแผนบทเรียนเพื่อออกแบบกิจกรรมให้นักเรียนได้มีโอกาสได้ให้เหตุผล การร่วมกันสังเกตการจัดการเรียนรู้เพื่อรวบรวมปัญหาและอุปสรรคต่างๆ มาใช้เป็นข้อมูลในการสะท้อนผลร่วมกันเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน จึงทำให้จำนวนนักเรียนที่ไม่แสดงการให้เหตุผลลดลงน้อยลง โดยพฤติกรรมให้เหตุผลของนักเรียนที่แสดงออก ประกอบด้วย 1. การประยุกต์ใช้และขยายความรู้เดิมของนักเรียน พบว่า นักเรียนให้เหตุผลโดยใช้ความรู้เรื่องการบวก เช่น วิธีการคำนวณ

หลักการดำเนินการบวกในแนวตั้ง และขั้นตอนการดำเนินการบวกในแนวตั้ง มาใช้อธิบายหรือตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบการลบได้ รวมถึงการใช้ความเข้าใจความหมายของการลบว่าเป็นการเอาออก หักออก จากคาบก่อนหน้ามาใช้ในการคำนวณการลบในแนวตั้งได้ 2. การใช้การแสดงแทนที่หลากหลาย พบว่า นักเรียนให้เหตุผลโดยใช้การแสดงแทนด้วยการใช้บล็อกไม้ วาดภาพบล็อก เขียนลูกศร และการเขียนสัญลักษณ์ที่เป็นตัวเลข หรือคำพูด เพื่ออธิบายขั้นตอนในการดำเนินการลบของตนเอง และ 3. การใช้ความรู้ที่นอกเหนือจากคณิตศาสตร์เพื่อไตร่ตรองวิธีแก้ปัญหา พบว่า นักเรียนให้เหตุผลโดยใช้ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของการลบว่าเป็นการเอาออก หักออก มาใช้ในการอธิบายการลบจำนวนที่ไม่สามารถลบได้ในหลักเดียวกัน และต้องมีการยืมจากหลักที่มีค่ามากกว่า

อภิปรายผล

จากการวิจัยเพื่อพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 โดยใช้วิธีการแบบเปิด สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดภายใต้บริบทการพัฒนาวิชาชีพครูด้วยการศึกษาชั้นเรียน นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาพฤติกรรมทำให้เหตุผลของนักเรียนที่แสดงออกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1-5 และมีความสามารถในการให้เหตุผลครบทั้ง 3 ด้าน โดยคาบแรกนักเรียนส่วนใหญ่ไม่ค่อยแสดงพฤติกรรมทำให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เมื่อจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดอย่างต่อเนื่องโดยการร่วมมือกันของทีมการศึกษาชั้นเรียนในการร่วมกันวางแผนบทเรียนเพื่อออกแบบกิจกรรมให้นักเรียนได้มีโอกาสได้ให้เหตุผล การร่วมกันสังเกตการจัดการเรียนรู้เพื่อรวบรวมปัญหาและอุปสรรคต่างๆ มาใช้เป็นข้อมูลในการสะท้อนผลร่วมกันเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน จึงทำให้จำนวนนักเรียนที่ไม่แสดงการให้เหตุผลลดลง สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ลัดดาวัลย์ บวรศักดิ์ และคณะ [6] พบว่า ชั้นเรียนที่ใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดโดยทีมครูร่วมกันออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยสถานการณ์ปัญหา จากนั้นครูให้โอกาสนักเรียนคิดด้วยตัวเอง นำเสนอและอธิบายแนวคิดโดยนักเรียนสามารถให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 2 แบบได้แก่ 1) การให้เหตุผลจากตัวแบบประกอบด้วยการให้เหตุผลจากความจำและการให้เหตุผลจากวิธีการและ 2) การให้เหตุผลที่เกิดจากคณิตศาสตร์แบบสร้างสรรค์ ประกอบด้วย ความแปลกใหม่ ความน่าเชื่อถือ และรากฐานทางคณิตศาสตร์โดยพบว่า ชั้นเรียนดังกล่าว ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถให้เหตุผลที่เกิดจากคณิตศาสตร์แบบสร้างสรรค์โดยมีแนวโน้มสูงกว่าการให้เหตุผลจากตัวแบบ และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ชนกันันท์ จันทอร่าม และอังคณา อ่อนธานี [7] ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิด เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องเส้นขนาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิดสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนได้ใช้ความรู้ความสามารถ ประสบการณ์ของตนเอง นำมาประกอบการพิจารณาปัญหาปลายเปิด มีการแสดงแนวคิดอย่างมีเหตุผล สามารถเชื่อมโยงเหตุและผล นำไปสู่ข้อสรุปอย่างเป็นลำดับขั้นตอน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ในการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการภายใต้บริบทการพัฒนาวิชาชีพครูด้วยการศึกษาชั้นเรียน จึงทำให้ผู้วิจัยสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนของวิธีการแบบเปิดได้โดยไม่แสดงบทบาทเป็นผู้ชี้แนะและแทรกแซงความคิดของนักเรียน และมีการปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่องภายใต้การดูแลของผู้เชี่ยวชาญและทีมการศึกษาชั้นเรียน ดังนั้นการนำผลการวิจัยไปใช้ครูผู้สอนต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถของตนเองอย่างเต็มที่ ให้ผู้เรียนได้คิดหาวิธีการหาคำตอบที่หลากหลาย โดยวิธีการเหล่านั้นผู้เรียนจะต้องมีเหตุผลมาประกอบอย่างสมเหตุสมผล

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรพัฒนาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในเนื้อหาอื่นๆ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพที่ดีมากยิ่งขึ้นต่อผู้เรียนด้วย

2.2 ควรมีการพัฒนาชั้นเรียนคณิตศาสตร์โดยนำแนวคิดการใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดไปใช้ในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนในหัวข้อและระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากสาขาวิชาการศึกษา วิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

เอกสารอ้างอิง

- [1] A. F. DeJarnette and G. González, "Building students' reasoning skills by promoting student-led discussions in an algebra ii class," *The Mathematics Educator*, vol. 23, no. 1, pp. 3-23, 2013.
- [2] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์, พิมพ์ครั้งที่ 3, กรุงเทพมหานคร: บริษัท 3-คิว มีเดีย จำกัด, 2555, p.39.
- [3] กฤตยา ยมนา และตุจเดือน ไชยพิชิต, "การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบเปิดรวมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD," *Journal of MCU Ubon Review*, ปีที่ 7, ฉบับที่ 2, หน้า 1295- 1304, พฤษภาคม-สิงหาคม, 2565.
- [4] ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, กระบวนการแก้ปัญหาในคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน, พิมพ์ครั้งที่ 2, ขอนแก่น: ไอ-ปรีนท์ ดีไซน์ จำกัด, 2565, หน้า 134-135

-
- [5] ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, คณิตศาสตร์สำหรับระดับประถมศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1, ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, บก. พิมพ์ครั้งที่ 2. ขอนแก่น : ศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (ญี่ปุ่น), 2564.
- [6] ลัดดาวัลย์ บวรศักดิ์ อาริยา สุริยนต์ และสฤณี ศรีขาว, “การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในชั้นเรียนที่ใช้วัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด,” *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา*, ปีที่ 18, ฉบับที่ 3, หน้า 54-63, กันยายน-ธันวาคม, 2566.
- [7] ชนกนันท์ จันทรอร่าม และอังคณา อ่อนธานี, “เรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิดเพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2,” *วารสารครูพิบูล*, ปีที่ 6, ฉบับที่ 1, หน้า 118-133, มกราคม-มิถุนายน, 2562.