

แบบฟอร์มข้อเสนอฉบับสมบูรณ์ (Full Proposal) สำหรับโครงการ
 ประกอบการเสนอของบประมาณบูรณาการวิจัยและนวัตกรรม ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

ชื่อโครงการวิจัย/โครงการย่อย (ภาษาไทย) การวิจัยและพัฒนาสมรรถนะครูคณิตศาสตร์และการเพิ่มทักษะเพื่อ
 อนาคตด้านการใช้เทคโนโลยีเพื่อสร้างนวัตกรรมสื่อการสอนคณิตศาสตร์
 หลังยุคโควิด-19

(ภาษาอังกฤษ) Research and Development of In-service Mathematics
 Teachers' Competencies with Reskilling/Upskilling in using
 Technology to Create Innovation Instructional Materials for
 Secondary Mathematics after COVID-19.

ชื่อชุดโครงการวิจัย (ภาษาไทย) การพัฒนาสมรรถนะและทักษะเพื่ออนาคตของบุคลากรคณิตศาสตร์
 ด้านเทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์หลังยุคโควิด-19

(ภาษาอังกฤษ) Development of Competencies and Upskilling /Reskilling of
 Mathematics Teachers Using Technology for Teaching and
 Learning Mathematics after COVID -19.

ส่วน ก : ลักษณะโครงการวิจัย/ชุดโครงการวิจัย

- ใหม่
 ต่อเนื่อง
 ระยะเวลา ปีเดือน ปีนี้เป็นปีที่ 0 (ระยะเวลาดำเนินการวิจัยไม่เกิน 5 ปี)

ประเภทโครงการ

- โครงการวิจัย
 โครงการย่อย

ประเภทงานวิจัย

- พื้นฐาน (basic Research) พัฒนาและประยุกต์ (Development)
 วิจัยเชิงปฏิบัติการ (Operational Research) วิจัยทางด้านคลินิก (Clinical Trial)
 วิจัยต่อยอด (Translational research) การขยายผลงานวิจัย (Implementation)

ประเภทการใช้งบประมาณ

- หน่วยงานดำเนินการวิจัยเอง จัดจ้างหน่วยงานอื่นวิจัย

ส่วน ข : องค์ประกอบในการจัดทำ

1. ผู้รับผิดชอบ

คำนำหน้า	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งในโครงการ	หน่วยงาน	สัดส่วนการมีส่วนร่วม

คำนำหน้า	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งในโครงการ	หน่วยงาน	สัดส่วนการมีส่วนร่วม
ผศ. ดร.	กรองทอง ไครีรี	หัวหน้าโครงการ	วิทยาลัย นานาชาติ	75
ผศ. ดร.	จันทร์ชัย หึงประยูร	ผู้ร่วมวิจัย	วิทยาลัย นานาชาติ	25

2. สาขาที่สอดคล้องกับงานวิจัย

- 2.1 สาขาการวิจัยหลัก OECD 5. สังคมศาสตร์
สาขาการวิจัยย่อย OECD 5.3 สังคมศาสตร์ : ศึกษาศาสตร์
ด้านการวิจัย สังคม/มนุษยศาสตร์

- 2.2 สาขา ISCED 01 Education
018 Inter-disciplinary programmes and qualifications involving
education
0021 Literacy and numeracy

3. คำสำคัญ (keyword)

คำสำคัญ (TH) สมรรถนะ ทักษะเพื่ออนาคต นวัตกรรมสื่อการสอนคณิตศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ
โควิด-19

คำสำคัญ (EN) competency, upskilling/reskilling, innovation, instructional materials,
information and communication technology

4. เป้าหมายการวิจัย

โครงการวิจัยย่อยที่ 1 นี้เป็นไปตามเป้าหมายที่ 1 การพัฒนากำลังคนและสถาบันความรู้ ด้านการเรียนรู้ตลอดชีวิตและเพื่อทักษะเพื่ออนาคต ให้ครูและบุคคลากรคณิตศาสตร์ได้พัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมในการเรียนการสอนครุคณิตศาสตร์

5. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

จากสถานการณ์โรคระบาดไวรัสโคโรนาในปี.ศ. 2019 (COVID-19) มีผลกระทบทำให้สถานศึกษาทั่วโลกต้องปรับเปลี่ยนวิธีการสอนจากการสอนแบบเดิมที่สอนในห้องเรียนไปเป็นการสอนรูปแบบออนไลน์แพลตฟอร์ม นักการศึกษา ครูและนักเรียนต้องปรับตัวให้มีการเรียนรู้แบบใหม่ ที่ไม่สามารถนั่งเรียนในห้องเรียนเหมือนที่เคยเรียนแบบเดิม ครูผู้สอนจะต้องปรับเปลี่ยนวิธีสอนไปเป็นการสอนรูปแบบออนไลน์แพลตฟอร์ม การสอนรูปแบบออนไลน์นี้ครูจะต้องมีความรู้ความสามารถในการสร้างนวัตกรรมการสอน รวมทั้งต้องมีการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบ Google Meet, Zoom หรือระบบอื่นๆ มีครูจำนวนมากที่ไม่ได้เตรียมตัวเพื่อการสอนรูปแบบนี้ และครูยังมีสมรรถนะไม่เพียงพอสำหรับการสร้างนวัตกรรมการสอนรูปแบบออนไลน์แพลตฟอร์มโดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาคณิตศาสตร์

ปัจจุบันประเทศไทยยังต้องประสบปัญหาเกี่ยวกับเชื้อไวรัส COVID-19 สถานศึกษาจึงต้องมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและรูปแบบการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับชีวิตวิถีใหม่ (New Normal) เช่น การพร้อมทำงานจากบ้าน การเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์ การสร้างนวัตกรรมเทคโนโลยีการสอน Augmented Reality (AR) การพึ่งพาการผลิตใน

ประเทศมากขึ้น (กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม, 2020) การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมดังกล่าวสามารถดำเนินการได้จากการเรียนรู้ทักษะอนาคตเพิ่มขึ้น (upskilling) และ/หรือ การเรียนรู้ทักษะใหม่เพื่อการปรับเปลี่ยนลักษณะงานที่แตกต่างจากเดิม (reskilling) (Cambridge Dictionary, 2020)

การปฏิรูปการศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพ มีคุณภาพตามมาตรฐานพัฒนากำลังคนและสถาบันความรู้ให้สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิตและเพื่อทักษะในอนาคต และสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ ดังนั้น การพัฒนาวิชาชีพครู จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง การพัฒนาครูสอนคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เพราะทักษะและกระบวนการคิดในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความเชื่อมโยงกับทักษะศตวรรษที่ 21 ในหลายประเด็น ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การใช้เหตุผล การสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการคิดสร้างสรรค์ สำหรับการคิดสร้างสรรค์เป็นรากฐานของการพัฒนาตามเป้าหมายและผลสัมฤทธิ์ที่สำคัญที่กำหนดไว้ในการปฏิรูปกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อววน.) ที่กำหนดไว้ในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การพัฒนากำลังคนและสถาบันความรู้ การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อตอบโจทย์ท้าทายทางสังคม การวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถการแข่งขัน และการวิจัยและสร้างนวัตกรรมเพื่อพัฒนาเชิงพื้นที่และลดความเหลื่อมล้ำ

สำหรับโครงการย่อยที่ 1 การวิจัยและพัฒนาสมรรถนะครูคณิตศาสตร์และการเพิ่มทักษะเพื่ออนาคตด้านการใช้เทคโนโลยีเพื่อสร้างนวัตกรรมสื่อการสอนคณิตศาสตร์หลังยุคโควิด-19 เป็นโครงการที่สอดคล้องกับเป้าหมายของการปฏิรูปกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมดังกล่าว

6. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

- 6.1 เพื่อศึกษาสมรรถนะของครูประจำการในการใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
- 6.2 เพื่อพัฒนาทักษะเพื่ออนาคตของครูประจำการในการใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์หลังยุคโควิด-19
- 6.3 เพื่อพัฒนานวัตกรรมสื่อต้นแบบด้านเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในห้องเรียนปกติและบนออนไลน์แพลตฟอร์ม
- 6.4 เพื่อนำนวัตกรรมสื่อเทคโนโลยีต้นแบบไปใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา

7. ขอบเขตของการวิจัย

- 7.1 กลุ่มตัวอย่าง: ครูประจำการที่สอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนเครือข่ายของวิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทาในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล นครปฐม ปทุมธานี จำนวน 30 คน
- 7.2 เนื้อหาวิชา: คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา
- 7.3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับคณิตศาสตร์ โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP), Augmented Reality (AR), Smartphone, และแอปพลิเคชันในการสร้างนวัตกรรมสื่อการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา

8. ทฤษฎี สมมุติฐาน และกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย

สมรรถนะของครูคณิตศาสตร์ (Mathematical Competencies)

สมรรถนะ (Competency) หมายถึง คุณลักษณะเชิงพฤติกรรมที่เป็นผลมาจากความรู้ ทักษะ ความสามารถ และคุณลักษณะอื่นๆ ที่ทำให้บุคคลสร้างสรรค์ผลงานให้โดดเด่นในองค์กร สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Competencies) ประกอบด้วยความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์และการใช้กระบวนการทาง

คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา กรอบประเมินผลของ PISA (OECD, 2012) เลื่อนเน้น 8 สมรรถนะ คือ การคิดและการใช้เหตุผล การสร้างข้อโต้แย้ง การสื่อสาร การสร้างตัวแบบ การตั้งและการแก้ปัญหา การแสดงเครื่องหมายแทน การใช้สัญลักษณ์ ภาษา และการดำเนินการ การใช้ตัวช่วยและเครื่องมือ OECD ได้รวมสมรรถนะทั้ง 8 สมรรถนะไว้เป็น 3 กลุ่ม คือ

- การทำใหม่ (Reproduction)
- การเชื่อมโยง (Connection) และ
- การสะท้อนและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (Reflection and Communication)

ทักษะเพื่ออนาคต (Reskilling and Upskilling)

คำว่า **Reskilling** หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ทักษะใหม่เพื่อที่จะให้เราทำงานที่แตกต่างไปจากเดิมได้ หรือ กระบวนการในการฝึกฝนผู้คนเพื่อให้ทำงานที่ต่างไปจากเดิมได้ และ **Upskilling** คือ กระบวนการพัฒนาทักษะให้คนทำงาน ซึ่ง Upskilling เป็นการให้ความรู้เกี่ยวกับทักษะใหม่เพื่ออนาคตหรือทักษะที่สูงขึ้นให้กับบุคลากรเพื่อปิดช่องว่างความต่างระหว่างทักษะที่มีกับทักษะที่หน่วยงานต้องการ โดยการอัปสกีลจะเป็นการให้ความรู้อย่างต่อเนื่องเพื่อช่วยพัฒนาทักษะควบคู่ไปกับเส้นทางการทำงานปัจจุบัน บุคลากรที่ได้รับการอัปสกีลอาจจะเป็นผู้ที่ทำงานในองค์กรมานานและมีความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับเจ้าขององค์กร, วัฒนธรรมองค์กร และลูกค้าขององค์กร

ความฉลาดรู้เชิงวิชาการ (Academic Literacy)

ในปัจจุบันการใช้ความรู้และสารสนเทศของแต่ละบุคคลเป็นตัวบ่งชี้ที่แสดงถึงระดับความสามารถที่จะทำให้การปฏิบัติงานประสบความสำเร็จ ซึ่งการพิจารณาความฉลาดรู้เชิงวิชาการของครูจะพิจารณาจากความสามารถของนักเรียนที่จะนำสารสนเทศที่ได้เรียนรู้ไปใช้ในการสร้างองค์ความรู้ ในมิติต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในชีวิตจริงได้

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับคณิตศาสตร์ (Information and Communication Technology (ICT) for Mathematics)

ประเทศต่าง ๆ มีการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปอย่างรวดเร็ว และกำหนดเป็นนโยบายในการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และการศึกษา สำหรับด้านการศึกษาคือการพัฒนาคุณภาพของครู อย่างไรก็ตามการพัฒนาครูในด้านดังกล่าวยังมีอุปสรรคในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

- **การอบรมครู:** ยังขาดความพร้อมในการจัดการอบรมเกี่ยวกับการนำ ICT ไปใช้ในการเรียนการสอน
- **ทรัพยากรที่เหมาะสม:** ไม่มีงบประมาณเพียงพอต่อการจัดหาอุปกรณ์ด้าน ICT ให้เพียงพอต่อการใช้ในการเรียนการสอน
- **การสนับสนุน:** วิธีการสนับสนุนและช่วยเหลือจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน ICT

สำหรับโครงการวิจัยย่อยที่ 1 นี้ คณะวิจัยมีประสบการณ์ในการอบรมครูที่ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา คณิตศาสตร์และผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้ ICT เพื่อการเรียนการสอน โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถเรียนรู้ได้บนมือถือหรือแท็บเล็ตที่ครูผู้สอนสามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม

9. การทบทวนวรรณกรรม/สารสนเทศ (information) ที่เกี่ยวข้อง

ความรู้พื้นฐานด้าน ICT

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีส่วนที่สำคัญ 2 ส่วน ส่วนที่ 1 คือ เทคโนโลยีสารสนเทศ (information technology) ประกอบด้วยอุปกรณ์ (hardware) และโปรแกรม (software) ที่ใช้ในการสื่อสาร การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ การนำเสนอสารสนเทศ โดยใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ คอมพิวเตอร์ เครื่องสแกน กล้องดี

จัดตั้ง เป็นต้น ส่วนที่ 2 ประกอบด้วยเทคโนโลยีการสื่อสาร ที่ใช้ในการสืบค้น การส่งข้อมูล และรับข้อมูล เช่น เครื่องโทรศัพท์ เครื่องแฟกซ์ และคอมพิวเตอร์ (Graham, 2005)

นโยบายด้าน ICT เพื่อการศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ เห็นความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยให้ผู้เรียน ผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา และประชาชน ได้ใช้ประโยชน์และเข้าถึงบริการได้จากเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ตามความเหมาะสม จึงมีนโยบายและมาตรฐานการส่งเสริมสนับสนุนให้สถานศึกษาและหน่วยงานทางการศึกษา ดำเนินการดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

- 1) นโยบายส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
- 2) มาตรฐานเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อการสื่อสารสำหรับสถานศึกษาขั้นพื้นฐานของกระทรวงศึกษาธิการ
 - 2.1 ด้านบริหารจัดการภายในสถานศึกษา
 - 2.2 ด้านโครงสร้างพื้นฐาน
 - 2.3 ด้านการเรียนการสอน
 - 2.4 ด้านกระบวนการเรียนรู้
 - 2.5 ด้านทรัพยากรการเรียนรู้
 - 2.6 ด้านความร่วมมือภาครัฐ เอกชน และชุมชน

สำหรับโครงการวิจัยย่อยที่ 1 ทีมผู้วิจัยได้นำนโยบายดังกล่าวมาพิจารณาดำเนินการให้สอดคล้องกับการเรียน การสอน กระบวนการเรียนรู้ ทรัพยากรการเรียนรู้ที่เน้นการประหยัด การสร้างความร่วมมือระหว่างสถานศึกษาและวิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา เพื่อเป็นโครงการนำร่องในการวิจัยและการบริการวิชาการต่อไป

10. ระดับความพร้อมที่มีอยู่ในปัจจุบัน

10.1 ระดับความพร้อมทางเทคโนโลยี (Technology Readiness Level: TRL) (สำหรับเป้าหมายที่ 1, 2)

TRL ณ ปัจจุบัน 1. Basic principles observed and reported

อธิบาย การรายงานข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการใช้โปรแกรม GSP พบว่า ผู้สอนนำไปใช้จริงน้อยมาก เพราะโรงเรียนไม่มีความพร้อมในอุปกรณ์และเวลาที่กำหนดให้เรียนมีจำกัด

TRL เมื่องานวิจัยเสร็จสิ้น 7. Final development version of the deliverable demonstrated in operational

อธิบาย . เนื่องจากโครงการวิจัยนี้จะนำเสนอแอปพลิเคชันใหม่ ๆ ที่ใช้ร่วมกับโปรแกรม GSP ที่ครูและนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้บนมือถือ หรือ แท็บเล็ต ที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการสร้างห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ การวิจัยครั้งนี้เป็นโครงการนำร่องที่จะสามารถต่อยอดและขยายการพัฒนาครูได้กว้างขวางขึ้น

10.2 ระดับความพร้อมทางสังคม (Societal Readiness Level: SRL) (สำหรับเป้าหมายที่ 2)

SRL ณ ปัจจุบัน 8. proposed solution(s) as well as a plan for societal adaptation complete and qualified

อธิบาย เนื่องจากโครงการวิจัยนี้จะนำเสนอแอปพลิเคชันใหม่ ๆ ที่ใช้ร่วมกับโปรแกรม GSP ที่ครูและนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้บนมือถือ หรือ แท็บเล็ต ที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการสร้างห้องปฏิบัติการ

คอมพิวเตอร์ การวิจัยครั้งนี้เป็นโครงการนำร่องที่จะสามารถต่อยอดและขยายการพัฒนาครูได้กว้างขวางขึ้น

SRL เมื่องานวิจัยเสร็จสิ้น 9. actual project solution (s) proven in relevant environment

อธิบาย โครงการวิจัยนี้จะนำเสนอแอปพลิเคชันใหม่ ๆ ที่ใช้ร่วมกับโปรแกรม GSP ที่ครูและนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้บนมือถือ หรือ แท็บเล็ต ที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการสร้างห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ การวิจัยครั้งนี้เป็นโครงการนำร่องที่จะสามารถต่อยอดและขยายการพัฒนาครูได้กว้างขวางขึ้น

11. ศักยภาพองค์ความรู้เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่จะพัฒนา

11.1) ศักยภาพทางการตลาดของเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่จะพัฒนา สำหรับเป้าหมายที่ 1 (หากระบุเป็นตัวเลขได้ โปรดระบุ)

11.1.1) ขนาดและแนวโน้มของตลาด/โอกาสทางการตลาด

สถานศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร นครปฐม และปทุมธานี ที่เป็นโรงเรียนเครือข่ายของวิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา เพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างของโครงการวิจัยย่อยที่ 1 ซึ่งเป็นโครงการวิจัยนำร่องที่จะขยายผลต่อไปในอนาคต

11.1.2) ลักษณะเฉพาะ/ความใหม่ของผลงานวิจัยที่แตกต่างจากที่มีในปัจจุบัน

การใช้แอปพลิเคชันใหม่ ๆ ร่วมกับการใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) ที่ครูและนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้บนมือถือและแท็บเล็ต

11.2) ผลกระทบของโครงการที่มีต่อสังคม ในรูปแบบของการกระจายรายได้ (Income distribution) และการแก้ไขปัญหาของชุมชน สำหรับเป้าหมายที่ 2

11.2.1) ความต้องการของชุมชน/ปัญหาของชุมชน

ผลการสอบของนักเรียนตามมาตรฐานระดับชาติ (O-NET) หรือนานาชาติ (PISA) ของนักเรียนไทยยังไม่บรรลุตามเป้าหมายของหลักสูตร ซึ่งมาจากสาเหตุหลายประการ เช่น ปัญหาของการเรียนรู้แบบท่องจำ ทำให้นักเรียนขาดทักษะการคิดในระดับขั้นสูง ได้แก่ การวิเคราะห์ การประเมินค่า และการสร้างสรรค์ ซึ่งส่งผลกระทบต่อการศึกษาในชีวิตรจริงและสังคมที่เกี่ยวข้อง

11.2.2) ผลกระทบที่เกิดจากงานวิจัยในรูปแบบของการลดผลกระทบทางลบ หรือขยายผลกระทบทางบวก (หากระบุเป็นตัวเลขได้ โปรดระบุ)

ผลของการวิจัยครั้งนี้สามารถพัฒนาครุคณิตศาสตร์ในการสร้างและใช้เทคโนโลยีทางคณิตศาสตร์ที่สามารถพัฒนาผู้เรียนในด้านความรู้และเจตคติเชิงบวกต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และสามารถเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องทุกเวลา และทุกสถานที่จากการเรียนบนมือถือและแท็บเล็ตได้

12. วิธีการดำเนินการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร ครูประจำการที่สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร นครปฐม สมุทรสงคราม และปทุมธานี กลุ่มตัวอย่าง ใช้วิธีการสุ่มแบบชั้นภูมิ (Stratify random sampling) จากครูประจำการที่สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาจากในโรงเรียนเครือข่ายของวิทยาลัยนานาชาติ ในเขตกรุงเทพมหานคร และปทุมธานี จำนวน 30 คน

รูปแบบการวิจัย: งานวิจัยนี้เป็นการทำวิจัยแบบผสม (Mix Method) เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ แบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experiment Research) ชนิด One-Shot Case Study

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ คือ

- 1) แบบสอบถาม 2) แบบสัมภาษณ์ 3) การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม

การเก็บรวบรวมข้อมูล ใช้วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามออนไลน์ และการออกภาคสนาม ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบสำรวจรายการ (Check List) และสอบถามเกี่ยวกับสมรรถนะของครูผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็น เกี่ยวกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบออนไลน์ในยุคโควิด-19 ช่วงเดือน มิถุนายนถึง สิงหาคม 2563 เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยมีเกณฑ์ 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert Scale)

ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามปลายเปิด (Open Ended Form) เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามเสนอแนะแนวทาง และข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบออนไลน์และการสอนแบบปกติ การอบรมและพัฒนาสมรรถนะและทักษะใหม่เพื่ออนาคตที่ครูต้องการ และการสร้างสื่อวัตกรรมการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเชิงปริมาณ คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินคุณภาพสื่อ นวัตกรรมการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือสถิติพรรณนา ประกอบด้วย ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ (E1/E2) และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนคือ t – test

คำถามวิจัย

- 1) สภาพปัจจุบันและปัญหาของครูคณิตศาสตร์ด้านเทคโนโลยีคืออะไร
- 2) ครูคณิตศาสตร์ต้องพัฒนาทักษะเพื่ออนาคต (Reskilling/Upskilling) ไດบ้างจึงสามารถจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์หลังยุคโควิด-19 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สมมติฐานงานวิจัย

- 1) ประสิทธิภาพของนวัตกรรมสื่อเทคโนโลยีทางคณิตศาสตร์ต้นแบบ E₁/E₂ สูงกว่าเกณฑ์ 80/80
- 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้นวัตกรรมสื่อเทคโนโลยีทางคณิตศาสตร์ต้นแบบสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

13. สถานที่ทำการวิจัย

ในประเทศ/ ต่างประเทศ	ชื่อประเทศ/ จังหวัด	พื้นที่ที่ทำวิจัย	ชื่อสถานที่
ในประเทศ	นครปฐม	ห้องปฏิบัติการ	วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
ในประเทศ	ปทุมธานี	ห้องปฏิบัติการ	วิทยาลัยนานาชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

14. ระยะเวลาการวิจัย

ระยะเวลาโครงการ 1 ปี 0 เดือน
วันที่เริ่มต้น 1 ตุลาคม 2563 วันที่สิ้นสุด 30 กันยายน 2564

แผนการดำเนินงานวิจัย (ปีที่เริ่มต้น – สิ้นสุด)

ปี (งบประมาณ)	กิจกรรม	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ร้อยละของ กิจกรรมใน ปีงบประมาณ
2563	ประชุมวางแผนการดำเนินงาน	x												0
2563	วิเคราะห์หลักสูตรและกรอบของการพัฒนาการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีทางคณิตศาสตร์	x												10
2563	จัดทำเครื่องมือวิจัยที่เป็นสื่อเทคโนโลยีทางคณิตศาสตร์ระดับมัธยม		x	x	x									20
	รวม													30
2564	ประชุมผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยและแบบสอบถาม					x								5
2564	ปรับปรุงเครื่องมือตามข้อเสนอแนะและประชาสัมพันธ์สู่กลุ่มเป้าหมายที่เป็นกลุ่มตัวอย่างของการวิจัย					x	x							5
2564	จัดอบรมปฏิบัติการ สร้างนวัตกรรมสื่อการสอนต้นแบบ ทดลองสอน รวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล							x	x	x				40
2564	สรุปผลและทำรายงาน										x	x	x	20
	รวม													100

15. งบประมาณของโครงการวิจัย

15.1 แสดงรายละเอียดประมาณการงบประมาณตลอดโครงการ (กรณีของงบประมาณเป็นโครงการต่อเนื่อง ระยะเวลาดำเนินการวิจัยมากกว่า 1 ปี ให้แสดงงบประมาณตลอดแผนการดำเนินงาน)

ปีที่ดำเนินการ	ปีงบประมาณ	งบประมาณที่เสนอขอ
ปีที่ 1	2564	18,000
ปีที่ 2	-	-
รวม		18,000

15.2 แสดงรายละเอียดประมาณการงบประมาณปีที่เสนอขอ

ประเภทงบประมาณ	รายละเอียด	งบประมาณ (บาท)
งบบุคลากร		
งบดำเนินการ : ค่าตอบแทน	-ค่าตอบแทนผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบเครื่องมือ 600 บาท X 1 คน X 4 ชั่วโมง -ค่าตอบแทนวิทยากรจัดอบรมครูและสร้างนวัตกรรมสื่อการสอนต้นแบบ โดยใช้อบรมแบบปฏิบัติการ 600 บาท X 2 คน X 6	2,400 7,200

ประเภทงบประมาณ	รายละเอียด	งบประมาณ (บาท)
	ชั่วโมง รวมค่าตอบแทน	9,600
งบดำเนินการ : ค่าใช้สอย	-ค่าอาหารในการจัดประชุม(อาหารกลางวัน 1 ครั้ง และอาหารว่างและเครื่องดื่ม 2 ครั้งต่อวันต่อคน) 190 บาท X 3 คน x 2 วัน -ค่าจ้างผู้ชำนาญในการผลิตเครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการดำเนินงานในระบบ Blended Online Training 6,000 บาท/ครั้ง X 1 ครั้ง - ค่าจัดทำเอกสารสรุปผลงานวิจัย เล่มละ 300 บาท จำนวน 3 เล่ม รวมค่าใช้สอย	1,140 8,040
งบดำเนินการ : ค่าวัสดุ	- ค่าวัสดุสำนักงาน ได้แก่ กระดาษ หมึกพิมพ์ เครื่องเขียน รวมค่าวัสดุ	360 360
รวม		18,000

15.3 เหตุผลความจำเป็นในการจัดซื้อครุภัณฑ์ (พร้อมแนบรายละเอียดครุภัณฑ์ที่จะจัดซื้อ)

ชื่อครุภัณฑ์	ครุภัณฑ์ที่ขอสนับสนุน			ลักษณะการใช้งานและความจำเป็น	การใช้ประโยชน์ของครุภัณฑ์นี้เมื่อโครงการสิ้นสุด
	สถานภาพ	ครุภัณฑ์ใกล้เคียงที่ใช้ ณ ปัจจุบัน (ถ้ามี)	สถานภาพการใช้งาน ณ ปัจจุบัน		
	ไม่มีครุภัณฑ์นี้				
	ไม่มีครุภัณฑ์นี้				

16. ผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบจากงานวิจัย (Output/Outcome/Impact)

ผลงานที่คาดว่าจะได้รับ	รายละเอียดของผลผลิต	จำนวนนับ					หน่วยนับ	ผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับ	ผลกระทบที่คาดว่าจะได้รับ
		ปี 2563	ปี 2564	ปี 2565	ปี 2566	ปี 2567			
1. ต้นแบบผลิตภัณฑ์ -							ต้นแบบ		

ผลงานที่คาดว่าจะได้รับ	รายละเอียดของผลผลิต	จำนวนนับ						หน่วยนับ	ผลลัพธ์ที่จะได้รับ	ผลกระทบที่จะได้รับ
		ปี 2563	ปี 2564	ปี 2565	ปี 2566	ปี 2567	รวม			
ระดับอุตสาหกรรม										
13. องค์ความรู้ใหม่	การพัฒนานวัตกรรมสื่อเทคโนโลยีทางคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา		15					เรื่อง	คุณภาพของเครื่องมือมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและได้รับการยอมรับมีความพึงใจในระดับมาก	ผลกระทบเชิงบวก: ผู้รับการอบรมนำไปขยายผลต่อในสถานศึกษา ผลกระทบเชิงลบ: สถานศึกษาอาจมอบหมายภาระงานให้ผู้รับการอบรมต้องปฏิบัติงานเพิ่มขึ้นเพื่อชดเชยการหยุดการเรียนการสอนในช่วงการระบาด COVID-19

17. สถานที่ใช้ประโยชน์

ในประเทศ/ ต่างประเทศ	ชื่อประเทศ/ จังหวัด	ชื่อสถานที่
ในประเทศ	กรุงเทพมหานคร	โรงเรียนต้นสังกัดของผู้เข้ารับการอบรม
ในประเทศ	นครปฐม	โรงเรียนต้นสังกัดของผู้เข้ารับการอบรม
ในประเทศ	ปทุมธานี	โรงเรียนต้นสังกัดของผู้เข้ารับการอบรม

18. แผนการถ่ายทอดเทคโนโลยีหรือผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย (ถ้ามี)

- 18.1 การจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์
- 18.2 การเผยแพร่บทความวิจัย
- 18.3 การจัดทำสื่อวีดิทัศน์เผยแพร่ในเว็บไซต์ ssruic.ssu.ac.th

19. การตรวจสอบทรัพย์สินทางปัญญาหรือสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง

- ไม่มีการตรวจสอบทรัพย์สินทางปัญญา และ/หรือ สิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง
- ตรวจสอบทรัพย์สินทางปัญญาแล้ว ไม่มีทรัพย์สินทางปัญญา และ/หรือ สิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง
- ตรวจสอบทรัพย์สินทางปัญญาแล้ว มีทรัพย์สินทางปัญญา และ/หรือ สิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง

รายละเอียดทรัพย์สินทางปัญญาที่เกี่ยวข้อง

หมายเลขทรัพย์สินทางปัญญา	ประเภททรัพย์สินทางปัญญา	ชื่อทรัพย์สินทางปัญญา	ชื่อผู้ประดิษฐ์	ชื่อผู้ครอบครองสิทธิ

20. มาตรฐานการวิจัย (ถ้ามี)


- มีการใช้สัตว์ทดลอง
- มีการวิจัยในมนุษย์
- มีการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่
- มีการใช้ห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี

21. หน่วยงานร่วมลงทุน ร่วมวิจัย รับจ้างวิจัย หรือ Matching Fund

ประเภท	ชื่อหน่วยงาน/บริษัท	แนวทางร่วมดำเนินการ	การร่วมลงทุน	จำนวนเงิน (In cash (บาท))
ภาคการศึกษา (มหาวิทยาลัย/ สถาบันวิจัย)			ไม่ระบุ	
ภาคอุตสาหกรรม (รัฐวิสาหกิจ/ บริษัทเอกชน)			ไม่ระบุ	

*กรณีมีการลงทุนร่วมกับภาคเอกชน ให้จัดทำหนังสือแสดงเจตนาการร่วมทุนวิจัยพัฒนาประกอบการเสนอขอ

22. ลงลายมือชื่อ หัวหน้าโครงการวิจัย/ชุดโครงการวิจัย พร้อมวัน เดือน ปี

ลงชื่อ 
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรงทอง ไครีร์)
 หัวหน้าโครงการวิจัยย่อยที่ 1
 วันที่ 19 เดือน มกราคม พ.ศ. 2564