



ผลการใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิดที่มีต่อทักษะ
เชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

The Effect of Geogebra programs with Open Approach Method
on Mathematical knowledge Connection Skills for Students
of Mathematics Faculty of Education, Buriram Rajabhat University

ธราทิพย์ เกตุหอม¹, ไพรัช จันทรงาม², อรรจนีย์ ศรีธรรมศาสตร์³, อนล สวนประดิษฐ์⁴
Tarathit Kethom¹, Pairat Janngam², Audjane Srithummasad³, Anon Suanpradit⁴

Received: 2 August 2021, Revised: 25 November 2021, Accepted: 13 December 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน 2) เปรียบเทียบทักษะเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนด้วยโปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาหลังเรียนด้วยโปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่อง การทดสอบสมมติฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ชั้นปีที่ 2 หมู่ 1 จำนวน 27 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน 2) แบบวัดทักษะเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ 3) แบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์โดยใช้ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัย พบว่า

1. การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวนทั้งหมด 5 ท่าน ภาพรวมความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
2. ทักษะเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยโปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ความพึงพอใจของนักศึกษาหลังเรียนด้วยโปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: การใช้โปรแกรม Geogebra, กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด, ทักษะเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์



ABSTRACT

The purposes of this research were to: 1) develop the Geogebra program together with using the open learning activities, entitled Hypothesis Testing; 2) compare the skills of utilizing the Geogebra program for students in Mathematics, Faculty of Education, Buriram Rajabhat University; 3) study the students' satisfaction after studying with the Geogebra program together with open learning activities, entitled Hypothesis Testing. The sample group used in this research contained 27nd year students in Mathematics Department, Faculty of Education, Buriram Rajabhat University, derived by the group random sampling technique. The research instruments included: 1) Geogebra program learning management plan together with the open learning activities, entitled Hypothesis Testing, 2) the mathematical skill assessment form, and 3) the satisfaction assessment form. The data were analyzed by using the percentage, mean, standard deviation and the t-test.

The research results revealed that:

1. The development of learning plan with the open approach method, entitled Hypothesis Testing from all 5 experts in overall was appropriate at the most level.
2. The mathematical linkage skills after learning using the Geogebra program with open learning activities, entitled Hypothesis Testing appeared higher the 70% criterion at the statistical significance of .05 level.
3. The students' satisfaction towards studying with the Geogebra program together with open learning activities, entitled Hypothesis Testing revealed at the most level.

Keywords: effect of Geogebra programs, open approach method, mathematical knowledge linkage skills

¹ อาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อีเมล tarathit.kh@bru.ac.th

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อีเมล pairat.jn@bru.ac.th

³ อาจารย์สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อีเมล audjane.ss@bru.ac.th

⁴ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อีเมล anon.sp@bru.ac.th



บทนำ

การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คณิตศาสตร์มีส่วนสำคัญยิ่งในการพัฒนาทรัพยากรที่สำคัญคือทรัพยากรมนุษย์ เนื่องจากคณิตศาสตร์ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมนอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้าน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551)

สภาผู้สอนคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกาได้กล่าวถึงความสำคัญของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2550) ไว้ว่าการเชื่อมโยงต้องเป็นจุดเน้นที่สำคัญในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งเชื่อว่าการเรียนการสอนโดยมีการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จะทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพดีขึ้น และสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554) ได้กล่าวถึงการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นทักษะและกระบวนการที่ผู้เรียนควรจะได้เรียนรู้ฝึกฝนทักษะและพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน เพราะการที่ผู้เรียนเห็นการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ได้ลึกซึ้ง และยาวนานขึ้น ตลอดจนช่วยให้ผู้เรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความน่าสนใจ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้ จากปัญหาและความสำคัญของทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ข้างต้น การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ควรได้รับการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวควรเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย ซึ่งผู้วิจัยสนใจการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีแบบเปิด เนื่องจากเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และยังทำให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิดตามความสามารถหรือประสบการณ์ ได้ฝึกการแก้ปัญหาจากปัญหาที่ไม่เคยพบเจอมาก่อน อีกทั้งกระบวนการประเมินยังเน้นที่กระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนมากกว่าเน้นคำตอบที่ถูกต้อง (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. 2547) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดนั้น เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้โดยการนำเสนอปัญหาปลายเปิด ซึ่งเป็นปัญหาที่มีทั้งคำตอบหรือวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้นการนำเสนอปัญหาปลายเปิดให้กับผู้เรียนนั้นเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการแก้ปัญหาที่หลากหลาย จากความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่ อีกทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนแนวคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ใหม่ๆและมีแนวทางในการพัฒนาแนวคิดการแก้ปัญหาของตนเอง จากการวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิดพบว่า ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ทำให้สามารถวางแผนกำหนดแนวคิดในการแก้ปัญหาด้วยตนเองได้อย่างอิสระ (ปรีชา เนาว์เย็นผล. 2544)

ในปัจจุบันมีโปรแกรม Geogebra เนื่องจากโปรแกรม Geogebra เป็นโปรแกรมที่นำเสนอความรู้และองค์ประกอบต่าง ๆ เชิงคณิตศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นด้านเรขาคณิต (Geometry) พีชคณิต (Algebra) ตรีโกณมิติ (Trigonometric) กราฟ (Graph) สถิติ (Statistics) แคลคูลัส (Calculus) รวมถึงการใช้สูตรคำนวณค่าต่าง ๆ นอกจากนี้ยังนำเสนอกระบวนการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างละเอียด สามารถใช้เป็นสื่อการสอน



สำหรับครูหรืออาจารย์ในการสอนให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (วุฒิชัย ภูติ. 2562)

จากเหตุผลและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะการพัฒนาทักษะเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง พบว่า โปรแกรม Geogebra และวิธีการสอนด้วยวิธีการแบบเปิดส่งผลต่อทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนได้หลายมิติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ที่ต้องพัฒนา ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เกิดประโยชน์ในด้านการสอนคณิตศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยโปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาหลังเรียนด้วยโปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน

สมมติฐานของการวิจัย

1. ทักษะเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษา หลังใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
2. ความพึงพอใจของนักศึกษาหลังเรียนด้วยโปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธี แบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน อยู่ในระดับมากที่สุด

ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยไว้ดังนี้

1. ตัวแปรที่ศึกษา
 - 1.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด
 - 1.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ทักษะเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจ
2. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาหลักสูตรครุศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (5 ปี) คณะครุ ศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ วิชา สถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น เรื่อง การทดสอบสมมติฐาน
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ใช้เวลาในการทำวิจัย 10 ชั่วโมง จำแนกเป็นการสอน 9 ชั่วโมง และการสอบ 1 ชั่วโมง



การทบทวนวรรณกรรม

โปรแกรม GeoGebra โปรแกรมคณิตศาสตร์โปรแกรมหนึ่งที่สามารถอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ในเรื่องเรขาคณิตได้ส่วนของมุมมอง 3DGraphics เพื่ออำนวยความสะดวกในการศึกษารูปเรขาคณิตสามมิติโดยสามารถสร้างรูปทรงต่าง ๆ สามารถคลี่ ตัดและดูในมุมมองต่าง ๆ ได้ซึ่งหลักสูตรการสร้างสื่อการเรียนการสอน โดยใช้โปรแกรม GeoGebra เหมาะสำหรับ ครูและบุคลากรทางการศึกษา ที่มีความต้องการ พัฒนาสื่อการเรียนการสอนของตนให้ตอบสนองต่อผู้เรียนให้เห็นภาพได้ชัดยิ่งขึ้น

วิธีการแบบเปิด หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูใช้โจทย์สถานการณ์ปัญหาปลายเปิดในการขับเคลื่อนกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งปัญหาปลายเปิดเป็นปัญหาชนิดที่มีคำตอบหรือมีแนวทางในการแก้ปัญหาได้หลากหลาย เป็นการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้คิดค้นความรู้และลงมือปฏิบัติ จนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (ณัฐกุล นินนา นนท์, ปริณ พันธ์ชัยบุตร. 2564)

การสอนโดยใช้วิธีแบบเปิดนั้นจะเน้นการเรียนคณิตศาสตร์ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนแต่ละคนได้ค้นหาแนวทางแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามศักยภาพ เพื่อสนองตอบความสามารถที่แตกต่างกันระหว่างบุคคล โดยอาศัยการช่วยเหลือของครูผู้สอนที่จะให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนสนับสนุนให้ผู้เรียนได้มีการบริหารจัดการตนเอง เพื่อขยายต่อกิจกรรมในเชิงคณิตศาสตร์

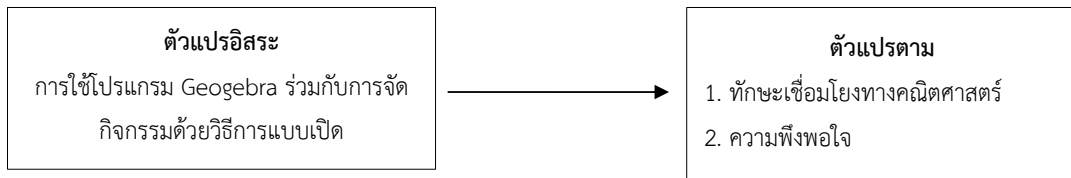
ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การนำเสนอปัญหาปลายเปิด เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนนำเสนอปัญหาปลายเปิดให้ผู้เรียนได้แก้ไขปัญหา
2. การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนต้องหาวิธีการที่หลากหลายเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาโดยผู้เรียนแต่ละคนเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันออกไปตามความสามารถและศักยภาพของผู้เรียนแต่ละบุคคล
3. การอภิปรายและเปรียบเทียบรวบทั้งชั้นเรียน เป็นขั้นตอนที่แต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายในกลุ่มย่อยถึงแนวทางในการแก้ปัญหาที่ได้ว่ามีความเหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้หรือไม่เพียงใด เมื่อมีการอภิปรายกลุ่มย่อยแล้วก็ได้มีการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาหน้าชั้นเรียน เพื่อให้เพื่อนในห้องเรียนได้รับทราบถึงแนวทางในการแก้ปัญหา
4. การสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกิจกรรมที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อหาข้อสรุปแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหานั้นมากที่สุด เป็นข้อสรุปแนวคิดร่วมกันของทุกคนในชั้นเรียน

ทักษะเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการนำความรู้ เนื้อหา และหลักการทางคณิตศาสตร์ มาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผล ระหว่างความรู้และทักษะและกระบวนการที่มีในเนื้อหาคณิตศาสตร์กับงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและการเรียนรู้แนวคิดใหม่ที่ซับซ้อนหรือสมบูรณ์ขึ้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2560)



กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จำนวน 2 หมู่เรียน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวนประชากรทั้งสิ้น 54 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ชั้นปีที่ 2 หมู่ 1 จำนวน 27 คนได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (cluster random sampling) โดยการจับฉลากใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม ส่วนนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ชั้นปีที่ 2 หมู่ 2 จะใช้เป็นกลุ่มทดลอง (Try-out) ในการพัฒนาเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาจากแนวคิดการใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน จำนวน 5 แผน
2. บทเรียนเรื่องการทดสอบสมมติฐาน ที่ออกแบบด้วยโปรแกรม Geogebra
3. แบบทดสอบทักษะเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การทดสอบสมมติฐาน
4. แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน

การพัฒนาเครื่องมือวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาจากแนวคิดการใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนได้แก่ 1) การนำเสนอปัญหาปลายเปิด 2) การเรียนรู้ด้วยตนเอง 3) การอภิปรายและเปรียบเทียบรวมทั้งชั้นเรียน และ 4) การสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิด โดยออกแบบเนื้อหาพร้อมกับการใช้โปรแกรม Geogebra เรื่องการทดสอบสมมติฐาน สร้างขึ้นจำนวน 5 แผน จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านได้ประเมินความเหมาะสม โดยเป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จากนั้นปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้จริง

2. บทเรียนเรื่องการทดสอบสมมติฐาน ที่ออกแบบด้วยโปรแกรม Geogebra ในการสร้างและพัฒนาเครื่องมือวิจัย โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 ข้อ ได้แก่ 1) การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ 2) การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยประชากร 3) การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับความแปรปรวนประชากร 4) การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสัดส่วนประชากร และ 5) การทดสอบความเป็นอิสระต่อกัน จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านได้



ประเมินความเหมาะสม โดยเป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จากนั้นปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้จริง

3. แบบทดสอบทักษะเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การทดสอบสมมติฐาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านได้ประเมินเป็นแบบ IOC ได้ค่าระหว่าง 0.60 – 1 จากนั้นปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ก่อนนำไปทดลองใช้ (Try-out) กับกลุ่มทดลอง แล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.97 จากนั้นปรับปรุงแก้ก่อนนำไปใช้จริงต่อไป

4. แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนโดยใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐานโดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านได้ประเมินเป็นแบบ IOC ได้ค่าระหว่าง 0.60 – 1 จากนั้นนำไปทดลองใช้ (Try-out) กับกลุ่มทดลอง แล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ได้ 0.87 ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการเก็บรวมข้อมูลได้

รูปแบบการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง ซึ่งผู้วิจัยใช้แบบวิจัยเชิงทดลองที่มีการวัดผลหลังทดลองอย่างเดียว (One-Group Posttest design) เพื่อพัฒนาทักษะเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด ซึ่งมีแบบแผนการวิจัย ดังตารางที่ 1 (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2543)

ตารางที่ 1 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	ทดลอง	สอบหลังการทดลอง
E	X	T ₁

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

เมื่อ E แทน กลุ่มทดลอง

X แทน โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด

T₁ แทน การสอบหลังการทดลอง (Post-test)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยดำเนินการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาจากแนวคิดการใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่อง การทดสอบสมมติฐาน สำหรับนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยในครั้งนี้

2. ดำเนินการใช้บทเรียนเรื่องการทดสอบสมมติฐาน ที่ออกแบบด้วยโปรแกรม Geogebra ซึ่งใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 9 ชั่วโมง



3. เมื่อดำเนินการสอนครบตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยทำการวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ แล้วบันทึกผลการทดสอบโดยใช้เวลาในการดำเนินการทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ชั่วโมง
4. ตรวจสอบให้คะแนนการทำแบบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
5. ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ที่ได้ไปวิเคราะห์ผลและแปลผลข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ โดยมีลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. วิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่อง การทดสอบสมมติฐาน โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน โดยวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากนั้นผู้วิจัยได้เปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยและแปลผลกับเกณฑ์ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2556)

4.51 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

2. เปรียบเทียบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หลังจากใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่อง การทดสอบสมมติฐาน กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for One Sample

3. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาหลังเรียนด้วยโปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน โดยเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2556)

4.51 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. สถิติเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือในการทำวิจัย
 - 2.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดทักษะเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
 - 2.2 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์



3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 เปรียบเทียบคะแนนจากแบบวัดทักษะเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่อง การทดสอบสมมติฐาน กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สูตร t-test for one sample

ผลการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง ผลการใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิดที่มีต่อทักษะเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ มีการนำเสนอผลการวิจัยตามลำดับดังนี้

1. ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน

ตารางที่ 2 ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม		
	$\bar{X}$	S.D.	การแปลผล
1. แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน กระตุ้นความสนใจ ในการเรียนรู้	4.80	0.44	มากที่สุด
2. แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน มีความเหมาะสมด้านเนื้อหา และการวัดและประเมินผล	4.60	0.54	มากที่สุด
3. แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน	4.60	0.54	มากที่สุด
4. แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน สามารถส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม	4.20	0.83	มาก
5. แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน มีระยะเวลาในการจัดกิจกรรมที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้	4.60	0.54	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.56	0.58	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.56$, S.D. =



0.58) เมื่อเรียงลำดับค่าเฉลี่ยรายข้อ อยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ ข้อ 1. แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน กระตุ้นความสนใจ ในการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.44) รองลงมาคือ ข้อ 2. แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน ข้อ 3. แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน ข้อ 5.แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน มีระยะเวลาในการจัดกิจกรรมที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.60$, S.D.= 0.54) และข้อ 4. แผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน สามารถส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม ($\bar{X} = 4.20$, S.D.= 0.83) ตามลำดับ

จากนั้นปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญในรูปแบบปลายเปิด โดยมี การปรับปรุงดังนี้ 1) ปรับปรุงขั้นตอนลำดับขั้นของวิธีแบบเปิดใหม่ 2) การจัดเรียงเนื้อหาที่ใช้ในการสอน 3) การวัดและการ ประเมินผลระหว่างหน่วยการเรียนรู้ และ 4) ระยะเวลาในการจัดกิจกรรม

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยโปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน

ผลการเปรียบเทียบทักษะเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนด้วย Geogebra กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งคะแนน ทักษะเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การทดสอบสมมติฐานแล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยสถิติ t-test for One Sample ซึ่งผลปรากฏดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบทักษะเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การทดสอบสมมติฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 70

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	μ (ร้อยละ 70)	$\bar{X}$	s	df	t	p
คะแนนทักษะเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การทดสอบสมมติฐาน	27	15	10.5	11.26	1.91	26	2.06*	.02

* $p < .05$

จากตารางที่ 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การทดสอบสมมติฐาน หลังจากการใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย



3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาหลังเรียนด้วยโปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาหลังเรียนด้วยโปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน แสดงตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาหลังเรียนด้วยโปรแกรม Geogebra

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D.	การแปลผล
1. โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน มีความน่าสนใจในการเรียนรู้	4.53	0.57	มากที่สุด
2. นักศึกษามีโอกาสเลือกบทเรียนตามความต้องการได้	4.51	0.60	มากที่สุด
3. มีคำอธิบายเนื้อหาชัดเจน	4.70	0.50	มากที่สุด
4. รูปภาพสวยงามและเหมาะสมกับเนื้อหาโปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน	4.66	0.51	มากที่สุด
5. โปรแกรม Geogebra มีตัวอักษรอ่านง่ายชัดเจนและสีสวยงาม	4.50	0.63	มากที่สุด
6. โปรแกรม Geogebra มีภาพเคลื่อนไหวน่าสนใจ	4.55	0.57	มากที่สุด
7. สามารถเรียนได้ตามความต้องการโดยไม่ต้องรอเพื่อน	4.42	0.68	มากที่สุด
8. นักศึกษาเกิดความกล้าในการตัดสินใจเลือกศึกษาเนื้อหาและหาคำตอบ	4.74	0.44	มากที่สุด
9. การให้ข้อมูลย้อนกลับช่วยให้เข้าใจเรื่องการทดสอบสมมติฐานมากขึ้น	4.61	0.56	มากที่สุด
10. ความยากง่ายของเนื้อหาเหมาะสม	4.53	0.60	มากที่สุด
11. เนื้อหาสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.53	0.57	มากที่สุด
12. แบบฝึกหัด แบบทดสอบมีความสอดคล้องกับเนื้อหาในโปรแกรม Geogebra	4.61	0.56	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.57	0.57	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า ความพึงพอใจของนักศึกษาหลังเรียนด้วยโปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.57) เมื่อเรียงลำดับค่าเฉลี่ยรายข้อ อยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ ข้อ 8. นักศึกษาเกิดความกล้าในการตัดสินใจเลือกศึกษาเนื้อหาและหาคำตอบ ($\bar{X} = 4.74$, S.D. = 0.44) รองลงมาคือ ข้อ 3. มีคำอธิบายเนื้อหาชัดเจน ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.50) รองลงมาคือ ข้อ 4. รูปภาพสวยงามและเหมาะสมกับเนื้อหาโปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน ($\bar{X} = 4.66$, S.D. = 0.51) ตามลำดับ



อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเรื่อง ผลการใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิดที่มีต่อทักษะเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ สามารถอภิปรายผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่อง การทดสอบสมมติฐาน แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 ข้อ ได้แก่ 1) ความหมายของการทดสอบสมมติฐาน 2) หลักการการทดสอบสมมติฐาน 3) การตั้งสมมติฐานเชิงสถิติ 4) การกำหนดระดับนัยสำคัญ และ 5) การเลือกและคำนวณค่าตัวสถิติทดสอบ ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนได้แก่ 1) การนำเสนอปัญหาปลายเปิด 2) การเรียนรู้ด้วยตนเอง 3) การอภิปรายและเปรียบเทียบรวมทั้งชั้นเรียน และ 4) การสรุป โดยการเชื่อมโยงแนวคิด การใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด มีคุณภาพตามเกณฑ์การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับแนวคิดของ ญัฐกุล นินนันทน์และปริญ ทนันทชัยบุตร (2564) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 30.89 คิดเป็นร้อยละ 77.22 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 14 คน คิดเป็นร้อยละ 77.78 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และ 2) นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 14.50 คิดเป็นร้อยละ 72.50 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 13 คน คิดเป็นร้อยละ 72.22 นอกจากนั้น ตติมา ทิพย์จินดาชัยกุล (2557) ศึกษาเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open approach) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75.37

2. การเปรียบเทียบทักษะเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยโปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเนื่องมาจากการ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีความเชื่อมโยง กับสิ่งที่ได้พบเห็นหรือมีอยู่ในชีวิตประจำวัน เป็นการเรียนรู้อย่างมีความหมายผู้เรียนสามารถเรียนรู้อย่างเข้าใจอย่างแท้จริงจากตัวอย่างที่สัมผัสได้จริงทำให้รู้สึกว่าการเรียนรู้อาศัยประสบการณ์มีคุณค่าสามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตจริง (ปรีชา เนาว์เย็นผล. 2544) ซึ่งสอดคล้องกับจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม Geogebra ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปช่วยในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ และอีกทั้งการใช้โปรแกรม Geogebra ในการจำลองสถานการณ์จริง อันจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันที่หลากหลาย และสามารถตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม (ทศธริน เครือทอง. 2553) และการใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด ได้เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเองและบุคคลรอบข้าง จนเกิดทักษะและการนำไปใช้ได้อย่างถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ และวุฒิชัย ภูติ (2562) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต โดยใช้การสอนแบบเปิดด้วยโปรแกรม Geogebra ผลการวิจัย พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05



3. ความพึงพอใจของนักศึกษาหลังเรียนด้วยโปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด เรื่องการทดสอบสมมติฐาน อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เป็นเพราะโปรแกรม GeoGebra เป็นโปรแกรมคณิตศาสตร์โปรแกรมหนึ่งที่สามารถอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ ในเรื่องเรขาคณิตได้ส่วนของมุมมอง 3DGraphics เพื่ออำนวยความสะดวกในการศึกษารูปเรขาคณิตสามมิติโดยสามารถสร้างรูปทรงต่าง ๆ สามารถคลี่ ตัด และดูในมุมมองต่าง ๆ ได้ซึ่งหลักสูตรการสร้างสื่อการเรียนการสอน โดยใช้โปรแกรม GeoGebra เหมาะสำหรับครูและบุคลากรทางการศึกษาที่มีความต้องการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนของตนให้ตอบสนองต่อผู้เรียนให้เห็นภาพได้ชัดเจนยิ่งขึ้น นอกจากนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบโปรแกรม Geogebra เรื่อง การทดสอบสมมติฐาน แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 ข้อได้แก่ 1) ความหมายของการทดสอบสมมติฐาน 2) หลักการการทดสอบสมมติฐาน 3) การตั้งสมมติฐานเชิงสถิติ 4) การกำหนดระดับนัยสำคัญ และ 5) การเลือกและคำนวณค่าตัวสถิติทดสอบ และออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนได้แก่ 1) การนำเสนอปัญหาปลายเปิด 2) การเรียนรู้ด้วยตนเอง 3) การอภิปรายและเปรียบเทียบรวมทั้งชั้นเรียน และ 4) การสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิด ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตามกิจกรรมด้วยวิธีแบบเปิด ซึ่งส่งผลต่อความพึงพอใจในโปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิด

ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้

จากผลการใช้โปรแกรม Geogebra ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแบบเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

1.1 ผู้สอนควรสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในการทำกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งอาจมีผู้เรียนที่ไม่สนใจหรือไม่ตั้งใจเรียน ผู้สอนควรเข้าไปกระตุ้นใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเสนอแนวคิด

1.2 ผู้สอนควรเพิ่มเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดให้มากขึ้นและจัดกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดความเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

1.3 ควรเขียนแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โปรแกรม Geogebra ให้ชัดเจน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การทำวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย

2.2 การทำวิจัยครั้งต่อไปควรมีการนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดไปใช้กับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ เช่น ทักษะการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น



เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ณัฐกุล นินนนานท์, ปริญ ทนันทชัยบุตร. (2564). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach). *วารสาร มจร. อุบลปริทรรศน์*, (6)1, 19 - 31.
- ตติมา ทิพย์จินดาชัยกุล. (2557). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา)*. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทศตริน เครือทอง. (2553). การใช้การเรียนรู้อย่างอย่างมีบริบท Learning Science in Context. *นิตยสาร สสวท*, 38(166), 56 – 59.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). *วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย เล่ม 1*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2544). *กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิด สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทการศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา)*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2547). *การสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่น*. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วุฒิชัย ภูติ. (2562). *การพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิต โดยใช้การสอนแบบเปิดด้วยโปรแกรม GeoGebra. รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการระดับชาติศรีโคตรบูรณศึกษา ครั้งที่ 1. มหาวิทยาลัยนครพนม (หน้า 831 – 841). นครพนม: มหาวิทยาลัยนครพนม*.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2550). *ทักษะ/ กระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- _____. (2554). *ครูวิทยาศาสตร์มืออาชีพ แนวทางสู่การเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: อินเทอร์เน็ตดูเคชั่นซัพพลายส์.
- _____. (2560). *กรอบการเรียนรู้และแนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ ในระดับปฐมวัยตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย*. กรุงเทพฯ: โกโก้พรีน.