

การประยุกต์ใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อ แก้ปัญหตามกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ Apply the Geogebra program to supplement learning activities by Polya method on applications of integrals

พนิดา คำแปล^{1*}, เอกราวี คำแปล¹, โกสุมภ์ จันทร์แสงกระจ่าง¹, จุรี สุวรรณศรี¹, และ เกศสุดา
ปราสาทภิญโญ¹

Panida Khamplare^{1*}, Eakrawee Kamplar¹, Kosum Jansangkrajang¹, Juree Suwansri¹
and Katsuda Prasatpinyo¹

Received: July 23, 2019; Revised: December 18, 2019; Accepted: May 17, 2020

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียน เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ โดยใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหตามกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือ นักศึกษาสาขาวิชาชีววิทยา ชั้นปีที่ 1 ในภาคการศึกษาที่ 2/2561 จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย สื่อการเรียนรู้จากโปรแกรม Geogebra แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนรู้จากโปรแกรม Geogebra สถิติที่ใช้ประกอบด้วย ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วยการแจกแจงแบบที (t-distribution)

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการประยุกต์ปริพันธ์ โดยใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหตามกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และนักศึกษาที่มีความพึงพอใจในไม่ต่อการเรียน เรื่องการประยุกต์ปริพันธ์ โดยใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหตามกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: การประยุกต์ปริพันธ์ การแก้ปัญหของโพลยา โปรแกรม Geogebra

Abstract

The purposes of this research were 1) to study the Mathematics Achievement after using Geogebra program to supplement learning activities by Polya method on applications of integrals and 2) to study students' satisfaction after using Geogebra program to supplement learning activities by Polya method on applications of integrals. The samples used in the research were the first-year students, Bachelor of Education Program in Biology. The total of 50 students for academic year 2018 first semester. The research instrument were Geogebra program test and questionnaire. Statistics used in data analysis were percentage, mean, standard deviation, dependent sample t-distribution.

^{1*} ภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ Department of Basic Science, Faculty of Science and Tech, Surindra Rajabhat University
^{*}Corresponding author e-mail: Phanida.we@srnu.ac.th

The research findings were as follows. The results after using Geogebra program to supplement learning activities of students was significantly higher than 80% with a statistical significance of .01. The satisfaction of the students towards the learning adjustment knowledge from basic mathematical course was at a highest degree.

Keywords: Applications of Integrals, Geogebra, Polya Method

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้การตัดสินใจ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ การเรียนคณิตศาสตร์แบ่งสาระออกเป็นข้อเท็จจริง ทักษะ ความคิดรวบยอด กฎหรือหลักการ (อัมพร ม้าคะนอง, 2546) การจัดการเรียนการสอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนมีประสบการณ์มากได้รับประสบการณ์ที่หลากหลายจะช่วยให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหา และคิดริเริ่มได้มากขึ้น (ทิศนา ขวมนิ, 2552) การใช้สื่อการสอน (กิดานันท์ มลิทอง, 2548) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่มีศักยภาพสูง ใช้ในการสอน ทบทวน และฝึกปฏิบัติในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้ตัวเลขและสัญลักษณ์ในการคำนวณ รวมถึงมองเห็นภาพพจน์เชิงวิทยาศาสตร์ การใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จะช่วยดึงดูดความสนใจ และสร้างความกระตือรือร้นให้แก่ผู้เรียนเป็นอย่างมาก สามารถใช้ในการเรียนรู้ความคิดรวบยอดได้เป็นอย่างดี ช่วยให้รู้สึกเป็นอิสระจากการคำนวณที่น่าเบื่อหน่าย ทำให้มีสมาธิในการแก้ปัญหา และช่วยให้เกิดจินตนาการของการประยุกต์ปริพันธ์ได้ชัดเจน โดยนำการหาปริพันธ์มาใช้ในการเรียนการสอนเรื่อง การประยุกต์อินทิเกรต ด้วยโปรแกรม GeoGebra

โปรแกรม GeoGebra เป็นโปรแกรมทางคณิตศาสตร์ ที่มีลักษณะเป็นพลวัต และเป็นโปรแกรมที่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย จึงน่าสนใจเป็นอย่างมาก สำหรับการแลกเปลี่ยนความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการสร้างการเรียนรู้ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเรื่องการประยุกต์ปริพันธ์มากยิ่งขึ้น สามารถสร้างกราฟ ภาคตัดกรวย แสดงสมการเป็นรูปทั่วไป หรือสมการมาตรฐานของกราฟนั้น ๆ ได้ด้วย (พงศักดิ์ วุฒิสันต์, 2556) เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาการเรียนการสอน เรื่องการประยุกต์ปริพันธ์ เป็นเครื่องกระตุ้นให้เกิดกระบวนการแก้ปัญหา สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง และทำการเรียนได้บ่อยครั้งเท่าที่ต้องการ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

จากการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำการแก้โจทย์ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความต่อเนื่อง สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาหรือหาคำตอบได้อย่างเป็นระบบ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ แสดงความคิดเห็น อภิปรายร่วมกัน สรุปความเห็นในระดับกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้เรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองได้เต็มศักยภาพตามกระบวนการขั้นตอนทั้ง 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา ขั้นการดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบผล ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำโปรแกรม Geogebra มาประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจเนื้อหา เรื่องการประยุกต์ปริพันธ์ได้ง่ายขึ้น เกิดกระบวนการค้นพบมีทักษะการแก้ปัญหาลearningคณิตศาสตร์ และยังเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

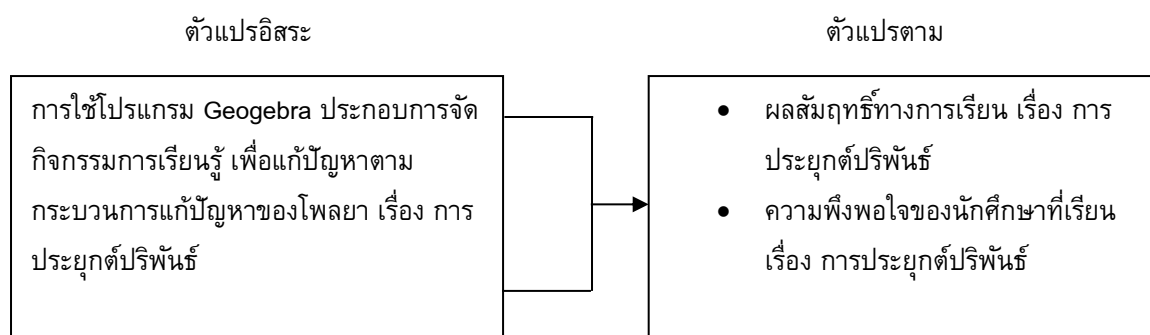
1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ โดยใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาคำนวณตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียน เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ โดยใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาคำนวณตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมายที่ทำการวิจัย กลุ่มเป้าหมายที่ทำการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาชีววิทยา ชั้นปีที่ 1 ในภาคการศึกษาที่ 2/2561 จำนวน 50 คน
2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย
 - 2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์
 - 2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่
 - ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ โดยใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา
 - ความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียน เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ โดยใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ โดยได้ดำเนินการทดลอง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ใช้เวลาในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด จำนวน 3 สัปดาห์
4. ขอบเขตด้านเนื้อหา เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ เนื้อหารายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ 2 เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แนวคิดจากการศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ รายละเอียดของรายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ 2 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจในการเรียนรู้ จึงสรุปเขียนเป็นแผนภาพแสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังภาพที่ 1



รูปที่ 1: กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

แบบแผนการทดลองที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest-Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539) คือการออกแบบการเรียนรู้ การสอน โดยให้มีการทดสอบก่อนการเรียนรู้ (Pretest) จากนั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ โดยใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบ แล้วจึงทดสอบหลังเรียน (Posttest) ตามแบบแผน ดังนี้

ตารางที่ 1 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	กลุ่มทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂

X แทน การเรียนการใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์

T₁ แทน การสอบก่อนเรียน

T₂ แทน การสอบหลังเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1.1 สื่อการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์

1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ จำนวน 10 ข้อ

1.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียน เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ โดยใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

2. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 สื่อการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์

2.1.1 ศึกษาตำรา เนื้อหา ในการเรียน เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์

2.1.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลาที่ใช้

2.1.3 ศึกษาขั้นตอนการใช้โปรแกรม Geogebra สร้างสื่อการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์

2.1.4 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยการใช้สื่อจากโปรแกรม Geogebra จำนวน 15 ชั่วโมง

2.1.5 สร้างสื่อการเรียนรู้ โดยใช้โปรแกรม Geogebra เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์

2.1.6 นำสื่อการเรียนรู้จากโปรแกรม Geogebra เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของสื่อ

2.1.7 นำสื่อการเรียนรู้จากโปรแกรม Geogebra ไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ในภาคการศึกษาที่ 1/2561 จำนวน 11 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

2.1.8 ปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.2.2 วิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้

2.2.3 สร้างแบบทดสอบ แบบปรนัยเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

2.2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC (สมนึก ภัททิยธนี, 2537) แล้วจึงนำมาจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบเพื่อนำไปทดลองใช้

2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียน เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ โดยใช้โปรแกรม Geogebra โดยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.3.1 ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินความพึงพอใจ

2.3.2 กำหนดพฤติกรรมที่ต้องการวัดให้ครอบคลุมความพึงพอใจต่อการจัดการเรียน เป็นแบบวัดที่มีลักษณะเป็นแบบประมาณค่า (Rating Scale) โดยอาศัยหลักการของ ลิเคิร์ต (Likert) มี 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ

2.3.3 นำแบบวัดความพึงพอใจที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงภาษา และความถูกต้องเชิงเนื้อหา

2.3.4 นำแบบวัดความพึงพอใจ ที่ปรับปรุงแก้ไขจากคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว จัดพิมพ์เป็นแบบวัดความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์ และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ กับ นักศึกษาสาขาวิชาชีววิทยา ชั้นปีที่ 1 ในภาคการศึกษาที่ 2/2561 จำนวน 50 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการด้วยตนเอง ดังนี้

1.1 ทำการทดสอบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนทำการสอนโดยใช้โปรแกรม Geogebra เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ ใช้แบบทดสอบที่สร้างขึ้น จำนวน 10 ข้อ

1.2 จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม Geogebra เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ ให้กับนักศึกษา นักศึกษาสาขาวิชาชีววิทยา ชั้นปีที่ 1 ในภาคการศึกษาที่ 2.2561 จำนวน 50 คน ตามเนื้อหาที่จัดเตรียมไว้

1.3 หลังสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน และทำการวัดความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียน เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ โดยใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา ด้วยแบบวัดความพึงพอใจ

1.4 ตรวจสอบผลการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้คะแนนข้อที่เลือกตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่เลือกตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 คำตอบ ในแต่ละข้อให้ 0 คะแนน เพื่อนำคะแนนที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ต่อไป

1.5 ตรวจให้คะแนนแบบวัดความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียน เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ โดยใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา

1.6 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยการทดสอบค่าที (t-test for one Sample)

2.2 วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียน เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ โดยใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา และใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

2.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้ โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยการทดสอบค่าที (t-test for one Sample)

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 สถิติพื้นฐาน

3.1.1 ร้อยละ (Percentage)

3.1.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

3.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (S.D.) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

3.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

3.2.1 ใช้สูตร ($E1 / E2$) (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2537) เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้จากโปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

3.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.3.1 นำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้สื่อการเรียนรู้จากโปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ มาเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยการทดสอบค่าที (t-test for one sample) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540)

ผลการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์

ในการวิเคราะห์ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ โดยใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ผู้วิจัย ได้วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับเกณฑ์ร้อยละ 80 (8 คะแนน) ปรากฏผลดัง ตารางที่ 2 – 3

ตารางที่ 2 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ ของนักศึกษาหลังการเรียนโดยประยุกต์ใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา

การทดลอง	จำนวนนักศึกษา	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละของค่าเฉลี่ย
หลังการสอน	50	10	8.52	1.34	85.20

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการประยุกต์ปริพันธ์ โดยใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.52 คิดเป็นร้อยละ 85.20 ของคะแนนเต็ม

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ ของนักศึกษา ก่อนและหลังเรียน โดย
ประยุกต์ใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาคำนวณการ
แก้ปัญหาคำนวณของโพลยา กับเกณฑ์ร้อยละ 80 (8 คะแนน)

การทดสอบ	N	$\bar{x}$	S.D.	μ_0	t
ก่อนเรียน	50	3.66	1.48	8	2.889**
หลังเรียน	50	8.52	1.34		

$t_{(0.01,49)} = 2.390$

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการประยุกต์ปริพันธ์ ของนักศึกษาหลังการประยุกต์ใช้
โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาคำนวณการแก้ปัญหาคำนวณของโพลยา มีคะแนน
เฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1

ขั้นตอนที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษา

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียน เรื่อง
การประยุกต์ปริพันธ์ โดยใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาคำนวณ
การแก้ปัญหาคำนวณของโพลยา

รายการ	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{x}$	S	การแปลผล
1. การเรียนโดยใช้โปรแกรม Geogebra ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย	4.84	0.47	มากที่สุด
2. การเรียนโดยใช้โปรแกรม Geogebra ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ใน เนื้อหาเช่นเดียวกับผู้สอน	4.42	0.57	มาก
3. การเรียนโดยใช้โปรแกรม Geogebra ทำให้ผู้เรียนสนใจในการเรียน	4.64	0.69	มากที่สุด
4. การเรียนโดยใช้โปรแกรม Geogebra ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ ร่วมกันได้ดี	4.70	0.65	มากที่สุด
5. การเรียนโดยใช้โปรแกรม Geogebra ทำให้เรื่องที่เข้าใจยากเป็นเรื่อง ที่เข้าใจได้ง่ายขึ้น	4.42	0.70	มาก
6. การเรียนโดยใช้โปรแกรม Geogebra ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อ รายวิชามากขึ้น	4.74	0.60	มากที่สุด
7. การเรียนโดยใช้โปรแกรม Geogebra ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เร็วขึ้น	4.26	0.53	มาก
8. การเรียนโดยใช้โปรแกรม Geogebra ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมใน กิจกรรม	4.72	0.57	มากที่สุด
9. ผู้เรียนทำกิจกรรมได้เองและสามารถแนะนำเพื่อนได้	4.46	0.65	มาก
10. ผู้เรียนต้องการเรียนโดยใช้โปรแกรม Geogebra ในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ นอกจากการประยุกต์ปริพันธ์	4.72	0.57	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.59	0.62	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียน เรื่องการประยุกต์ปริพันธ์ โดยใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยภาพรวมพบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.62$) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า รายการที่นักศึกษามีความพึงพอใจมากที่สุด คือ การเรียนโดยใช้โปรแกรม Geogebra ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย ($\bar{X}=4.84$) รองลงมา คือการเรียนโดยใช้โปรแกรม Geogebra ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อรายวิชามากขึ้น ($\bar{X}=4.74$) และข้อที่มีความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ การเรียนโดยใช้โปรแกรม Geogebra ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เร็วขึ้น ($\bar{X}=4.26$)

อภิปรายผล

เรื่อง การประยุกต์ใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ ผู้วิจัยได้นำประเด็นที่ค้นพบมาอภิปราย ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ โดยใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.52 คิดเป็นร้อยละ 85.20 ของคะแนนเต็ม ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทั้งนี้เพราะว่า สื่อการเรียนรู้ที่มีการประยุกต์ใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ ดังกล่าว ได้ผ่านการทดลองใช้และผ่านการหาประสิทธิภาพมาหลายขั้นตอน และการใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นภาพ สามารถเข้าใจได้รวดเร็ว และสามารถปรับเปลี่ยนค่าต่าง ๆ ได้ตามต้องการที่แตกต่างกันไป ซึ่งช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียน จึงส่งผลให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วราภา วงษานนท์ (2557) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการเรียนรู้ในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องรูปเรขาคณิต สามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากสำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya และพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และงานวิจัยของ พิสุทธิ ยิงทางเรือง (2559) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้โดยใช้แนวทางการเรียนรู้แบบค้นพบด้วยโปรแกรมจีโอจีบร้า เรื่องภาคตัดกรวย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับที่ 0.01

2. นักศึกษามีความพึงพอใจในมีต่อการเรียน เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ โดยใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ การเรียนโดยใช้โปรแกรม Geogebra ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อรายวิชามากขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม และต้องการเรียนโดยใช้โปรแกรม Geogebra ในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ ตามลำดับ แสดงถึงผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อธิภูมิ พาสงค์ (2559) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการเรียนรู้รูปแบบ 4MAT เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัสเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่พบว่า ความพึงพอใจที่มีต่อ กิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง แคลคูลัสเบื้องต้น หลังจากการใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการเรียนรู้รูปแบบ 4MAT โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก จึงกล่าวได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพของแต่ละบุคคล ตามวิธีการเรียนของตนเอง จะทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพ การเรียนรู้ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี และเกิดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ คือผู้เรียนเป็นคนดี คนเก่ง และคนมีความสุข

สรุป

จากผลการศึกษาวิจัย เรื่อง การประยุกต์ใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหา ตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ โดยใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.52 คิดเป็นร้อยละ 85.20 ของคะแนนเต็ม ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2. นักศึกษามีความพึงพอใจในมีต่อการเรียน เรื่อง การประยุกต์ปริพันธ์ โดยใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหตามกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีความพึงพอใจมากที่สุด คือ การเรียนโดยใช้โปรแกรม Geogebra ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อรายวิชามากขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม และต้องการเรียนโดยใช้โปรแกรม Geogebra ในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ ตามลำดับ

กิตติกรรมประกาศ

วิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงตามความมุ่งหมายได้ด้วยดี โดยได้รับความอนุเคราะห์ของบุคคลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องหลายฝ่าย ซึ่งไม่อาจกล่าวนามได้หมด ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรพรรณ ธรรมมา สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสาขาวิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ ที่ได้ให้ความกรุณาเป็นที่ปรึกษาโครงการวิจัย พร้อมทั้งขอขอบพระคุณ อาจารย์อรุณธิดา สีเชียงหา อาจารย์ประวิทย์ สร้อยจิตร และอาจารย์ธีระพันธ์ จอดนอก สาขาวิชาคณิตศาสตร์และสาขาวิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ ที่ได้ให้ความกรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัยและให้ข้อเสนอแนะปรับปรุงแก้ไข จนสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ยิ่งในงานวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). *ไอซีทีเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2537). "การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอน". เอกสารการสอนชุดวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 1 – 5. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ทิตนา แหมมณี. (2552). *รูปแบบการเรียนการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- พงศ์ศักดิ์ วุฒิสันต์. (2556). "GeoGebra อีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจของครู คณิตศาสตร์". สืบค้นจาก <https://library.ipst.ac.th/handle/ipst/857?show=full>
- พิสุทธิ ยงทางเรือง. (2559). *ผลการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดการเรียนรู้แบบค้นพบด้วยโปรแกรมจีโอจีบร้า เรื่อง ภาคตัดกรวย* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพฯ.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- วรภา วรชานนท์. (2557). *การใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการเรียนรู้ในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, นครราชสีมา.

- สมนึก ภัททยธิน. (2537). การวัดผลการศึกษา. มหาสารคาม: ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อริภูมิ พาสงค์. (2559). การใช้โปรแกรม Geogebra ประกอบการเรียนรู้รูปแบบ 4MAT เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องแคลคูลัสเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, นครราชสีมา.
- อัมพร ม้าะนอง. (2546). คณิตศาสตร์: การสอนและการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.