



การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

Development of an Integrated Learning Activity Package on Basic Graph Theory Applying the Nested Model of Fogarty for Grade 10 Students

ดาวุต ปวงชน*

เอมอร ลิทธิรักษ์

เกศริน มนูญผล

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

*e-mail: dawut3041@gmail.com

Dawut Puangchon

Aim-orn Sittirug

Kesarin Manoonphol

Faculty of Education, Nakhon Si Thammarat Rajabhat University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้นให้มีประสิทธิภาพ 80/80 (2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ (3) เปรียบเทียบความสามารถด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย (1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้นประกอบด้วย คู่มือครูสำหรับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยใช้ทดสอบหลังเรียนมีความเชื่อมั่นเท่ากับ .78 และ (3) แบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัยใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีความเชื่อมั่นเท่ากับ .93 ผลการวิจัยพบว่า (1) ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.92/88.03 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนปรากฏว่าคะแนนของผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ (3) ความสามารถด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ปรากฏว่าคะแนนหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยสรุปชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้พัฒนาผลการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้นให้ดีขึ้น

คำสำคัญ: ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ การบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

Abstract

This study aimed to (1) develop the integrated learning activity package on Basic Graph Theory applying the Nested Model of Fogarty, (2) investigate the learning achievements of the students, and (3) compare mathematical skills and processes of the students before and after learning through the learning activity package. The research instruments were (1) the learning activity package on Basic Graph Theory according to the Nested Model of Fogarty including a teacher manual, (2) mathematical learning achievement tests in multiple choice format with .78 reliability coefficient, and (3) mathematical skills and processes tests with .93 reliability coefficient .



The results showed that (1) the efficiency of the learning activity package according to the Nested model of Fogarty was $E1/E2=91.92/88.03$, (2) the students' learning achievements were higher than 80 percent significantly at 0.01 level of significance, and (3) the posttest scores of the mathematical skills and processes of the students was higher significantly than the pretest scores at .01 level of significance. In conclusion, the learning activity package on Basic Graph Theory According to the Nested Model of Fogarty for Grade 10 students can be used to improve the learning outcome and the Basic Graph Theory achievements of the students.

Key words: Learning Package; The Nested Model of Fogarty; Mathematical Skills and Processes

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยเหตุผล กระบวนการคิด และการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่ช่วยสร้างเสริมให้นักเรียนเป็นคนที่มีเหตุผล มีการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและเป็นระบบ ตลอดจนมีทักษะการแก้ปัญหาทำให้สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ สามารถคาดการณ์วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน ยิ่งกว่านั้นคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ทำให้มีการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมากมาในทุกวันนี้นี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550) อีกทั้งยังเป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจตรงกันในการสื่อสาร สื่อความหมาย ถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

ถึงแม้ว่าคณิตศาสตร์จะมีความสำคัญแต่ปัจจุบันพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์เท่าที่ควร ทั้งนี้เนื่องมาจากปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ กัน เช่น ลักษณะวิชาค่อนข้างเป็นนามธรรม ประกอบด้วยสัญลักษณ์ อาศัยการคิดที่เป็นแบบแผน มีขั้นตอนและมีเหตุผล และแม้ว่านักเรียนจะมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี แต่นักเรียนจำนวนไม่น้อยที่ด้อยความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร เสนอความคิดทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ต่าง ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550) ซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นวิธีการหนึ่งที่น่าระบบสื่อประสมมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับเนื้อหา วิชา เรื่อง วัตถุประสงค์ เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามวัตถุประสงค์และช่วยส่งเสริมเรื่องความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย (ประภาพร นุชอำพันธ์, 2554) และการจัดการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการ

ของ Fogarty แบบ Nested เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ครูต้องบูรณาการสอนในสิ่งที่นักเรียนควรรู้และสามารถทำได้ในเรื่องเกี่ยวกับทักษะที่ต้องการในการเรียนของรายวิชาหรือหน่วยการเรียนรู้ นั้น ๆ ก่อน การวิจัยครั้งนี้ได้บูรณาการกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เน้นการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งครูต้องนำทักษะที่จำเป็นเหล่านั้นมาหลอมรวม และบูรณาการเป็นเป้าหมายหลักของรายวิชาหรือหน่วยการเรียนรู้ นั้น ๆ ก่อนที่จะคิดออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน และการจัดการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested นั้นเป็นแบบการบูรณาการภายในวิชาเดียวกัน (นาตยา ปิลาณธานนท์, 2546) ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงมีความสนใจที่จะวิจัยเรื่อง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์และความสามารถด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หากได้รับการส่งเสริมที่เหมาะสมจะเป็นแนวทางในการสร้างพื้นฐานที่แข็งแรงให้แก่การเรียนรู้ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการ ของ Fogarty แบบ Nested เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพ 80/80
2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น มีผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 80
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น



วิธีการวิจัย

ประชากรที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ของโรงเรียนเมื่อนครศรีธรรมราช อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 3 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 120 คน โดยนักเรียนทั้ง 3 ห้องมีความสามารถที่คล่อกัน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ของโรงเรียนเมื่อนครศรีธรรมราช อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 39 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้มี 3 ชนิด ประกอบด้วย (1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ซึ่งประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 10 แผน แบบฝึกทักษะและสื่อ ชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นโดยใช้แบบประเมินที่ได้สร้างขึ้นเพื่อหาความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความเหมาะสมของจุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.3 อยู่ในระดับที่มีความเหมาะสมมาก (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ใช้แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ในขั้นแรกได้สร้างแบบทดสอบจำนวน 50 ข้อ จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบโดยใช้ค่า IOC เหลือจำนวน 42 ข้อ และผ่านการพิจารณาความเหมาะสมจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 30 ข้อ และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง มีความเชื่อมั่นเท่ากับ .78 (3) แบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ซึ่งใช้วัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงเน้นการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ในขั้นแรกได้สร้างแบบทดสอบจำนวน 10 ข้อ หลังจากผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบโดยใช้ค่า IOC เหลือจำนวน 5 ข้อ และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง มีความเชื่อมั่นเท่ากับ .93

การทดลองมีขั้นตอน ดังนี้ (1) ก่อนการทดลอง ซึ่งแจ้งจุดประสงค์ในการวิจัยให้กับกลุ่มตัวอย่าง รวมทั้ง ขอความร่วมมือในการทดลอง หลังจากนั้นได้ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ที่ได้สร้างขึ้นและเก็บคะแนนไว้เป็นคะแนนก่อนเรียน (Pretest) (2) การทดลองโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ

Nested เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้นซึ่งประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 10 แผน จำนวน 10 คาบเรียนโดยแบ่งจำนวนคาบตามความเหมาะสม และ (3) หลังการทดลอง ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบ 2 ชุด คือ (3.1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น และ (3.2) แบบทดสอบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้นโดยแบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นชุดเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียนและเก็บคะแนนไว้เป็นคะแนนหลังเรียน (Posttest) ส่วนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้นเป็นแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์ตามสมมติฐานที่ว่า มีผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 80 และทดสอบด้วยตนเอง

วิเคราะห์ข้อมูลดังนี้ (1) วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น โดยได้หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกทักษะระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน นำผลที่ได้มาหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 80/80 (2) วิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ว่ามีผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 80 ได้วิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ด้วยการทดสอบที และ (3) วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น วิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ด้วยการทดสอบที

ผลการวิจัย

1. ค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้นที่พัฒนาขึ้นโดยใช้สูตร $E1/E2$ พบว่าคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียน (E1) เท่ากับ 91.92 และคะแนนเฉลี่ยรวมแบบทดสอบหลังเรียน (E2) เท่ากับ 88.03 แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ $91.92/88.03$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้



ตารางที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น

ผลสัมฤทธิ์	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	P
หลังทดลอง	30	26.41	2.51	5.99	.000***

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 1 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น มีค่าเฉลี่ย (\bar{X} =26.41, S.D.=2.51) ผลปรากฏว่าคะแนนของผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความสามารถด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ความสามารถด้าน การแก้ปัญหา	คะแนน เต็ม	\bar{X}	S.D.	t	P
ก่อนทดลอง	16	4.00	0.00	61.84	.000***
หลังทดลอง	16	14.69	1.08		

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 2 พบว่าความสามารถด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีค่าเฉลี่ย (\bar{X} =4.00, S.D.=0.00) (เนื่องจากนักเรียนได้คะแนนเท่ากับ และนักเรียนยังไม่มีทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา) และหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีค่าเฉลี่ย (\bar{X} =14.69, S.D.=1.08) จากคะแนนเต็ม 16 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ผลปรากฏว่าคะแนนหลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ความสามารถ ด้านการให้ เหตุผล	คะแนน เต็ม	\bar{X}	S.D.	t	P
ก่อนทดลอง	20	6.36	0.81	53.25	.000***
หลังทดลอง	20	18.41	1.23		

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 3 พบว่าความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีค่าเฉลี่ย (\bar{X} =6.36, S.D.=0.81) หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีค่าเฉลี่ย (\bar{X} =18.41, S.D.=1.23) จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ผลปรากฏว่าคะแนนหลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบความสามารถด้านการเชื่อมโยงเนื้อ
การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ความสามารถด้าน การเชื่อมโยง	คะแนน เต็ม	\bar{X}	S.D.	t	P
ก่อนทดลอง	12	3.00	0.00	67.71	.000***
หลังทดลอง	12	11.31	0.77		

*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4 พบว่าความสามารถด้านการเชื่อมโยงเนื้อการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีค่าเฉลี่ย (\bar{X} =3.00, S.D.=0.00) (เนื่องจากนักเรียนได้คะแนนเท่ากับ และนักเรียนยังไม่มีทักษะและกระบวนการเชื่อมโยง) หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีค่าเฉลี่ย (\bar{X} =11.31, S.D.=0.77) จากคะแนนเต็ม 12 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ผลปรากฏว่าคะแนนหลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการวิจัย

1. การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น โดยรวมได้ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนระหว่างเรียนเท่ากับ 91.92 และค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเท่ากับ 88.03 แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น มีค่าประสิทธิภาพ $E_1/E_2=91.92/88.03$ สูงกว่า



เกณฑ์ที่กำหนดไว้ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปิยวรรณ ไกรนรา (2556) รายงานว่าพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน และร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.19/81.23 และ อรอนงค์ ไชเหลาคำ (2557) รายงานว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 82.40/81.04 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ปรากฏว่าคะแนนของผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับสมพร เตชะนิง (2554) รายงานว่าพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนโดยใช้หลังเรียนสูงกว่าก่อน เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ อรอนงค์ ไชเหลาคำ (2557) รายงานว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรขาคณิตวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าก่อนเรียน โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 39.78 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนคิดเป็น ร้อยละ 81.04

3. การเปรียบเทียบความสามารถด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ปรากฏว่าความสามารถด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และด้านการเชื่อมโยงเน้นการประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของปิยวรรณ ไกรนรา (2556) รายงานว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมเรียนรู้คณิตศาสตร์สูง กว่าก่อนเรียนร้อยละ 40.17

สรุป

ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้นดีขึ้น และเป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระอื่น ๆ สำหรับครูที่สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษา

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน สามารถนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested ไปใช้ได้ และใช้เป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้อื่น ๆ

2. การบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested เป็นการบูรณาการทักษะต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ผู้สอนสามารถเลือกทักษะที่เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ของตนเองมาบูรณาการเข้าด้วยกันเพื่อเป็นการเสริมสร้างทักษะให้นักเรียนได้ฝึกฝน และมีการเรียนรู้ร่วมกันมากขึ้น

3. ก่อนนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested ไปใช้ ผู้สอนควรศึกษาสาระการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ จัดเตรียมสื่อ อุปกรณ์การเรียนการสอนที่สอดคล้องกับสาระสำคัญและผลการเรียนรู้ และต้องจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested ในระดับช่วงชั้นอื่น ๆ โดยปรับเนื้อหาและกิจกรรมให้มีความง่ายและเหมาะสมกับช่วงชั้นของนักเรียนหรือพัฒนาชุดกิจกรรมตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อื่น ๆ

2. ควรศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested กับตัวแปรอื่น ๆ เช่น ทักษะการคิด และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

3. ควรศึกษาความสามารถด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ ในชั้นบูรณาการเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในชั้นสูงขึ้นไป



4. ควรมีการศึกษาผลการเรียนรู้ด้านความรู้จาก การทำแผนที่ความคิดเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาทักษะใน การคิดและการจัดระเบียบทางความคิดส่งเสริมอิสระในทาง ความคิดของนักเรียน

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- นาตยา ปิลันธนานนท์. (2546). *จากหลักสูตรสู่หน่วยการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- ปิยวรรณ ไกรนรา. (2556). *การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านกาลิซา อำเภอรณงะ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถม ศึกษาศรีสะเกษ เขต 3*. ครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านกาลิซา สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาศรีสะเกษ เขต 3.
- ประภาพร นุชอำพันธ์. (2554). *การพัฒนาชุดการสอนภาษาอังกฤษ เรื่อง อาหารและสุขภาพสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์หลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต คณะมนุษยศาสตร์, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- มณฑนรวิทย์ วัฒนกุล, พงศพิงษ์ เล็กศิริรัตน์ และ เมธี ดิสวัสดิ์ (2556). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เวลาสำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. *วารสารเทคโนโลยีภาคใต้*, 6(1), 89-96.
- วิไลรัตน์ ชูช่วย. (2558). *ผลของการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ การต่อบทเรียนและรูปแบบการจัดกลุ่มแบบช่วย รายบุคคล ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. *วารสารเทคโนโลยี ภาคใต้*, 8(1), 55-60.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สมพร เตจ๊ะนัง. (2554). *การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับ สำหรับชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6*. ครูชำนาญการโรงเรียนเทศบาลวัดศรีดอนไชย.
- อรอนงค์ ไชเหลาคำ. (2557). *การพัฒนากิจกรรมเรียนรู้โดยใช้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ เรขาคณิตวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. ครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านไผ่.

Translated Thai References

- Choochoi, W. (2015). Effects of jigsaw and team-assisted individualization learning management on mathematics achievement of grade 3 students. *Journal of Southern Technology*, 8(1),55-60.[in Thai]
- Kailaokam, O. (2014). *The Development of Learning Activities by Instructional Package Elementary Plane Analytic Geometry of Mathayomsuksa 4*. Professional Level Teacher, Banphai School. [in Thai]
- Krainara, P. (2013). *The Development of Mathematics Activity Packages to Encourage Problem-Solving Ability on Ratio and Percentage for Mathayom Suksa II Student*. Ban-kalisa School Amphoe Ra-ngae Narathiwat Primary Educational Service Area office 3. [in Thai]
- Ministry of Education. (2008). *The Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D.2008)*. Bangkok: Agriculture Cooperative Community Publishing Ltd. [in Thai]
- Nuchaumpun, P. (2011). *The Development of an English Instructional Package: Food And Healthy for Grade 5 Students*. (M.A. Thesis), Faculty of Humanities, Naresuan University. [in Thai]
- Piluntananont, N. (2003). *From Curriculum to Lesson*. Bangkok: Thai Wattana Panich Publishing. [in Thai]
- Taejanung, S. (2011). *The Development Activity of Mathematics Instructional Package : The Factor of Numeral Number for Grade 6 Students*. Professional Level Teacher, Wat Si Don Chai Municipality School. [in Thai]
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST).(2007). *Learning Management on Mathematics Subject*. Bangkok: Kurusapa Publishing Ladphrao. [in Thai]
- Watthanakul, M., Leksirirat, P., & Di-sawat, M. (2013). The development of computer multimedia instruction on the time study in mathematics strand for grade 4 students. *Journal of Southern Technology*, 6(1), 89-96. [in Thai]