

การศึกษาโครงการคณิตศาสตร์และภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการยกระดับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

The study of mathematics projects and the local knowledge
to enhance student's achievement

พัทธดนย์ วัฒนานาม^{1*}

Pattadon Wananam^{1*}

บทคัดย่อ

การศึกษาโครงการคณิตศาสตร์และภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการทำโครงการคณิตศาสตร์ และเพื่อศึกษาการบูรณาการโครงการคณิตศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (qualitative research) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนโรงเรียนนาหว้าพิทยาคมที่ทำโครงการคณิตศาสตร์เกี่ยวกับภูมิปัญญา จำนวน 9 โครงการ ได้มาโดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้การศึกษาเอกสารโครงการคณิตศาสตร์ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (content analysis) และนำเสนอข้อมูลด้วยการพรรณนาวิเคราะห์

ผลการศึกษาพบว่า

1. โครงการคณิตศาสตร์ สามารถดำเนินการตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ และมีการบูรณาการความรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น ได้แก่ 1) การสร้างลายผ้าไหมจากโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) 2) แคลคูลัสกับหัตถกรรมในท้องถิ่น 3) พินิจเสียงใส 4) จับจีบกลีบกระทอง 5) กระติบคิด(ส์) จักสาน 6) คิด(ส์)ถักทอในผืนผ้า 7) ปราชญ์ปู่ไทลหมหายใจวัฒนธรรม 8) ศึกษาสวนสานสาน และ 9) ลายปักไทคิดก้าวไกลไปสู่สากล

2. การบูรณาการโครงการคณิตศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น ได้แก่ 1) รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ 2) การแปลงทางเรขาคณิต 3) พื้นที่และเส้นรอบรูป 4) ทศนิยมและเศษส่วน 5) อัตราส่วนและสัดส่วน 6) พื้นที่และเส้นรอบรูป 7) การวัด 8) ค่าเฉลี่ย 9) สถิติและการนำเสนอข้อมูล 10) พื้นที่ผิวและปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ 11) ภาคตัดกรวย 12) แคลคูลัสเชิงปริพันธ์ 13) ลำดับและลำดับพีโนนกี 14) ฟังก์ชันลอการิทึม 15) ฟังก์ชันเชิงชี้ 16) วิธีเรียงสับเปลี่ยน 17) เสียง และ 18) แรงและน้ำหนัก

คำสำคัญ: โครงการคณิตศาสตร์ ภูมิปัญญาท้องถิ่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The purposes of this qualitative research were: 1) to study students' achievement taught by mathematics project-based learning, 2) to study the integration of mathematics projects with the local wisdom. The sample groups in this research were 9 groups students of mathematics projects, with local knowledge integrated from

¹ โรงเรียนนาหว้าพิทยาคม "ธาตุประสิทธิ์ประชานุเคราะห์" อ.นาหว้า จ.นครพนม 48180

¹ Nawapittayakhom School, 147 Moo 3, Jareonwit Road, Tambol Nawa, Nakhon Phanom 48180

* Corresponding author. E-mail: teacher11@nawapittayakhom.ac.th

Nawapittayakhom School, Nakhon Phanom. The research instruments consisted of mathematics project reports. The data were analyzed by content analysis and presented by descriptive analysis.

The results of this research were as follow:

1. There are 9 mathematics projects with local wisdom; 1) creation of a striped of silk by using The Geometer's Sketchpad the program, 2) calculus in local craft, 3) the small Pin but best sound, 4) Kratong (banana leave raft) was arrested and pleated folds, 5) ways to study the origin patterns of Kratib (a sticky rice box), 6) the silk was woven by students, 7) Pii Phu-Thi made by philosophy children, 8) studying of circled shape mats weaving and 9) studying of Pii Phu-Thi note.

2. There are 18 Mathematics' Lessons; 1) geometry of two-dimensional and three-dimensional, 2) the geometric transformation, 3) area, 4) decimal and fraction, 5) ratio and proportion, 6) perimeter, 7) measuring, 8) averages, 9) statistics and presented, 10) surface area and volume of a three-dimensional geometry, 11) Conic, 12) calculus integrals, 13) sequences and sequences Fibonacci, 14) logarithm function, 15) the polar, 16) permutations, 17) audio, and 18) force and weight.

Keywords: mathematics projects, local knowledge, student's achievement

บทนำ

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยเหตุผล กระบวนการคิดและการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์จึงบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มีความคิดสร้างสรรค์ คิดมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551) แต่ในปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยังประสบปัญหา ดังจะเห็นได้จากผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (O-NET) ทั้งระดับชาติและระดับโรงเรียน โดยโรงเรียนนาหว้าพิทยาคมอยู่ในเกณฑ์ต้องปรับปรุง (โรงเรียนนาหว้าพิทยาคม, กลุ่มบริหารงานวิชาการ, 2558) และจะ

เห็นได้จากจากรายงานการวิจัยสภาพปัญหาและแนวทางแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2552) พบว่าสถานศึกษาบางแห่งมีกิจกรรมการเรียนการสอนไม่ได้ฝึกฝนให้ได้ศึกษาค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายหรือข้อมูลที่มาจากชีวิตและประสบการณ์จริง และเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนไม่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง

โครงการคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้สะสมองค์ความรู้ และสร้างสรรค์ผลงานได้ด้วยตนเอง (ลัดดา, 2544) สอดคล้องกับงานวิจัยของพัทธดนย์ (2557) ได้ทำการศึกษาดูผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยการทำโครงการคณิตศาสตร์ พบว่าผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องสถิติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนรู้

แบบโครงงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน โดยภาพรวมนักเรียนมีความพอใจระดับดีมาก

สถิติ (2556) กล่าวว่าภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นองค์ความรู้ที่เกิดจากการสังสมประสบการณ์ การพัฒนาและการศึกษาอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง ถ้าส่งเสริมให้เด็กและเยาวชนเป็นผู้สืบทอดภูมิปัญญาจากผู้รู้ในชุมชน จะทำให้การอนุรักษ์และสืบสานศิลปหัตถกรรมของไทยให้ดำรงอยู่คู่กับสังคมไทยและประเทศชาติสืบไป ซึ่งอำเภอนาหว้าเป็นอำเภอหนึ่งในจังหวัดนครพนมที่มีแหล่งเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่หลากหลาย ดังคำขวัญอำเภอนาหว้า จังหวัดนครพนม ที่มีอยู่ว่า “พระธาตุประสิทธิ์ ร่มใจ ผ้ามุกไหมงามตา อาชีพรักษา พัฒนา หัตถกรรมไทย”

ดังนั้นผู้จัดทำ จึงศึกษาผลการจัดกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์บูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการทำโครงงานคณิตศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และมีความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการปรับปรุงเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการทำโครงงานคณิตศาสตร์
2. เพื่อศึกษาผลการบูรณาการโครงงานคณิตศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น

วิธีการศึกษา

การศึกษาโครงงานคณิตศาสตร์และภูมิปัญญาท้องถิ่น กับการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (qualitative research) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนโรงเรียนนาหว้าพิทยาคมที่ทำโครงงานคณิตศาสตร์เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น จำนวน 9 โครงงาน ได้มาโดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) ได้แก่ 1) การสร้างลายผ้าไหมจากโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) 2) แคลคูลัสกับหัตถกรรมในท้องถิ่น 3) พินิจวิถีแสงสี 4) จับจีบกลีบกระทอง 5) กระติบคิด(ส์)จักสาน 6) คิด(ส์) ถักทอโน้มน้า 7) ปราชญ์ปฏิไทลหมหายใจวัฒนธรรม 8) ศึกษาสวนสานสาน และ 9) ลายปฏิไทลคิดก้าวไกลไปสู่สากล

การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้การศึกษาเอกสารโครงงานคณิตศาสตร์ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (content analysis) และนำเสนอข้อมูลด้วยการพรรณนาวิเคราะห์

โครงงานคณิตศาสตร์เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น จำนวน 9 โครงงานนี้เป็นโครงงานคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยเป็นครูที่ปรึกษาโครงงาน ในปีการศึกษา 2551-2558 ที่ผ่านมาโดยผ่านกระบวนการ ดังนี้

1. จัดการเรียนการสอนที่มีการสอดแทรกเนื้อหาการทำโครงงานคณิตศาสตร์
2. จัดการเรียนการสอนที่มีการบูรณาการกับศาสตร์อื่นๆ และภูมิปัญญาท้องถิ่น
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้ทำโครงงานคณิตศาสตร์
4. สนับสนุน ต่อยอด และเผยแพร่โครงงานคณิตศาสตร์

ผลการศึกษาและอภิปรายผล

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการทำโครงการคณิตศาสตร์

1.1 โครงการคณิตศาสตร์เรื่องการสร้างลายผ้าไหมจากโปรแกรม GSP มีจุดประสงค์เพื่อวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรูปที่ได้จากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนได้ เพื่อฝึกการสร้างลายผ้าไหมโดยใช้โปรแกรม GSP โดยการศึกษาดูงานจากศูนย์ศิลปาชีพวัดธาตุประสิทธิ์ ต.นาหว้า และศูนย์หัตถกรรม ต.ท่าเรือ อ.นาหว้า จ.นครพนม จากนั้นดำเนินการสร้างลายผ้าไหมโดยใช้โปรแกรม GSP และออกแบบลายเพิ่มเติม

ผลการศึกษาทำให้ทราบว่าลายผ้าไหมส่วนมากจะมีรูปสี่เหลี่ยม และสามเหลี่ยมที่เกิดจากการแปลงทางเรขาคณิต ได้แก่การหมุน การสะท้อน การเลื่อนขนาน

1.2 โครงการคณิตศาสตร์เรื่องแคลคูลัสกับหัตถกรรมในท้องถิ่น มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาและทดลองหาพื้นที่และปริมาตรของหัตถกรรมในท้องถิ่น โดยอาศัยความรู้ทางเรขาคณิต และแคลคูลัสโดยการสำรวจหัตถกรรมใน อ.นาหว้า และศึกษาดูงานจากศูนย์หัตถกรรมท้องถิ่นบ้านนาคุณน้อย ต.นาคุณใหญ่ อ.นาหว้า จ.นครพนม จากนั้นทดลองหาพื้นที่และปริมาตร

ผลการศึกษาทำให้ทราบว่าหัตถกรรมในท้องถิ่นอำเภอ นาหว้าส่วนมากจะเป็นเครื่องใช้เครื่องดนตรี และระยะหลังมีการพัฒนาเป็นของที่ระลึก การคำนวณพื้นที่ผิวและปริมาตรสามารถคำนวณได้ถ้าเราสามารถหาฟังก์ชันอธิบายหัตถกรรมได้

1.3 โครงการคณิตศาสตร์เรื่องพินิจเชิงเส้นมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและทำพินขนาดเล็กละเอียดได้จริงเพื่อศึกษาคุณภาพของเสียงพินที่ทำขึ้นเพื่อนำความรู้คณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และบูรณาการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นเข้าด้วยกัน

ผลพบว่าสามารถประดิษฐ์พินได้ 4 ตัวจากการตรวจสอบคุณภาพเสียงพบว่าใช้งานได้จริงและมีคุณภาพเสียงใกล้เคียงกับพินขนาดใหญ่

1.4 โครงการคณิตศาสตร์เรื่องพับจับจีบกลีบกระทอง มีจุดประสงค์เพื่อศึกษารูปทรงเรขาคณิตการแปลงทางเรขาคณิต เพื่อฝึกวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างรูปที่ได้จากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน และเพื่อคำนวณการใช้ใบตองในการทำกระทอง การศึกษาโดยการค้นคว้า ดูงานเกี่ยวกับการทำกระทอง ออกแบบกระทอง คำนวณการใช้ใบตองในการทำกระทอง และดำเนินการทำกระทองที่ได้วางแผนไว้

ผลการศึกษา พบว่าในส่วนของกระทองที่เป็นภาชนะใส่ของ ได้แก่ กระทองใบเตยสามเหลี่ยม และสี่เหลี่ยม กระทองมุมเดียว สามมุม ห้ามุม และสองมุมดุนกัน จะเป็นทรงทางเรขาคณิต มีการสะท้อน และการหมุน ในส่วนของกระทองที่เป็นภาชนะสำหรับลอยน้ำในประเพณีลอยกระทง ได้แก่ การทำกลีบหัวขวาน รักเร่ ผกา กุหลาบ อัญชัน และนิ้วมีอนาง และการทำหัวพญานาค มีการคำนวณจำนวนกลีบใบตองในแต่ละชั้น ได้แก่ ชั้นที่ 1 กลีบหัวขวาน และกลีบผกา ชั้นที่ 2 กลีบกุหลาบ และกลีบรักเร่ ชั้นที่ 3 และชั้นที่ 4 กลีบอัญชันจะได้จำนวนกลีบที่แตกต่างกัน

1.5 โครงการคณิตศาสตร์เรื่องกระดืบคิด(ส์) จักสาน มีจุดประสงค์เพื่อศึกษารูปทรงเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตเพื่อฝึกวิเคราะห์และอธิบาย ความสัมพันธ์ระหว่างรูปที่ได้จากการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนที่เกิดจากการทำกระดืบข้าว และออกแบบผลิตภัณฑ์โดยใช้โปรแกรม GSP อาศัย หลักการการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุน ของรูปเรขาคณิต

ผลการศึกษา พบว่าดอกที่ใช้ทำกระดืบข้าว มีความกว้าง 0.40 เซนติเมตร ความยาว 40 เซนติเมตร ใช้ทำตัวกระดืบข้าวและฝากรดืบข้าว คือ 66 และ 69 เส้น ตามลำดับ เมื่อสานเสร็จแล้วจะได้กระดืบข้าวมีความสูง 7.5 เซนติเมตร และมีความยาวของเส้นผ่าศูนย์กลาง 11 เซนติเมตร หรือมีรัศมี 5.5 เซนติเมตร ความยาว รอบรูปกระดืบข้าว คือ 34.54 เซนติเมตร ปริมาตร ของกระดืบข้าว คือ 712 ลูกบาศก์เซนติเมตร การแปลงทางเรขาคณิตที่ได้จากสานกระดืบข้าวมี คือ การเลื่อนขนานและการสะท้อน และการออกแบบ ลายโดยใช้โปรแกรม GSP ทำให้ลายเพิ่มเติม

1.6 โครงการคณิตศาสตร์เรื่องคิด(ส์) ถักทอ ในผืนผ้า มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการทอผ้าจาก ศูนย์หัตถกรรมพื้นบ้านวัดธาตุประสิทธิ์ ออกแบบลาย ผ้าทอโดยใช้โปรแกรม GSP และฝึกทอผ้าทอโดยใช้ ลายที่ศึกษาและออกแบบด้วยเครื่องมือทอผ้าที่สร้าง ขึ้น วิธดำเนินงานโดยการศึกษา รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และออกแบบลายการทอผ้าทอผ้ายาย ผลการศึกษาพบว่า

1) ลายยกดอกผ้าทอใหม่ที่ยินยอมทอ 3 ลาย ได้แก่ ลายที่ 1 ยกเขา 1, 2, 13, 24, 3, 24, 13, 2, 1 ลายที่ 2 ยกเขา 4, 3, 24, 124, 24, 124, 3, 4 และ

ลายที่ 3 ยกเขา 34, 23, 12, 14, 13, 24, 14, 12, 23, 34 และลายยกดอกผ้าทอผ้ายายที่ยินยอมทอ 2 ลาย ได้แก่ ลายที่ 1 ยกเขา 3, 2, 1, 2, 3 และลายที่ 2 ยกเขา 3, 2, 13, 2, 3

2) ลำดับของการเก็บเขาผ้าทอใหม่ คือ เขาที่ 1 เก็บเส้นที่ 1,7,14,21,27,34,41,47,54,... เขาที่ 2 เก็บเส้นที่ 2,6,13,15,22,26,33,35,... เขาที่ 3 เก็บ เส้นที่ 3,5,12,16,23,25,32,36,43,45,... และเขาที่ 4 เก็บเส้นที่ 4,11,17,24,31,37,44,51,57,...และลำดับ ของการเก็บเขาผ้าทอผ้ายาย คือ เขาที่ 1 เก็บเส้นที่ 1,5,9,13,17,21,... เขาที่ 2 เก็บเส้นที่ 2,4,8,10, 14,16,20,22,... และเขาที่ 3 เก็บเส้นที่ 3,7,11,15,19,23, ...

3) ผลการออกแบบลายผ้าทอโดยใช้ โปรแกรม GSP การสร้างลายผ้าทอผ้ายายพื้นฐานได้ จำนวน 10 ลาย ดังนี้ ลายที่ 1 ยกเขา 1, 2, 3 ลายที่ 2 ยกเขา 1, 3, 2 ลายที่ 3 ยกเขา 2, 1, 3 ลายที่ 4 ยกเขา 2, 3, 1 ลายที่ 5 ยกเขา 3, 1, 2 ลายที่ 6 ยกเขา 3, 2, 1 ลายที่ 7 ยกเขา 12 ลายที่ 8 ยกเขา 13 ลายที่ 9 ยกเขา 23 และลายที่ 10 ยกเขา 123

1.7 โครงการคณิตศาสตร์เรื่องปราชญ์ปู่ไท ลมหายใจวัฒนธรรม มีจุดประสงค์เพื่อศึกษารูปทรง เรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต เพื่อศึกษาความ ยาวและความกว้างในการเจาะรูวิเคราะห์และอธิบาย ความสัมพันธ์ของการเจาะรูและสร้างตัวแบบ มาตรฐานสำหรับการทำปู่ไทในระดับเสียงต่างๆ

ผลการศึกษา พบว่าการวิเคราะห์ความยาว และความกว้างของการเจาะรูปู่ไทของระดับเสียง ต่างๆ พบว่า ความยาวของการเจาะรูมีการเพิ่มอย่าง คงที่คล้ายเส้นโค้งคว่ำ และความกว้างของรูที่เจาะแต่ ละระดับมีค่าคงที่มีลักษณะคล้ายเส้นตรง แต่การ

เปรียบเทียบความกว้างของการเจาะรูปีงูไทของแต่ละระดับเสียงมีความแตกต่างกันมาก

1.8 โครงการงานคณิตศาสตร์เรื่องศึกษาลายสวนสามเหลี่ยม มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลายสวนสี่เหลี่ยม ความยาวของเส้นกนกที่ใช้สวนสี่เหลี่ยมด้านในโดยการศึกษารวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล

ผลการศึกษพบว่าสมการที่ปรากฏในลายเส้นเป็นสมการในระบบพิกัดฉากคือ $x^2 + y^2 = r^2$ หรือสมการในระบบพิกัดเชิงขั้ว คือ $r(\theta) = a$ การหาความยาวของเส้นกนกที่ใช้สวนสี่เหลี่ยมโดยวิธีการหาคำนวณเส้นรอบวงกลม และการคำนวณความยาวของเส้นโค้งโดยใช้ความรู้เรื่องปฏิยานุพันธ์ คือ 276.30, 223.34 และ 237.99 เมตร ตามลำดับ

1.9 โครงการงานคณิตศาสตร์เรื่องลายปีงูไทคิดก้าวไกลสู่สากล มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาและฝึกเป่าปีงูไทในเพลงลายงูไท ศึกษากราฟเสียงของเพลงลายงูไท ศึกษากราฟคลื่นความถี่ของการเป่าปีงูไทลายงูไท และนำความรู้คณิตศาสตร์นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยการศึกษาและเขียนกราฟแสดงความถี่ของโน้ตต่างๆ เขียนกราฟเพลงลายงูไทอัดเสียงเพลงลายงูไท โดยใช้ปีงูไทระดับเสียงที่แตกต่างกันจากเครื่องไอโฟน 5 เอส และวิเคราะห์ลักษณะกราฟที่ได้จากการอัดเสียง ผลการศึกษาพบว่า

1) การเป่าปีงูไท โดยการวางนิ้วชี้ กลาง และนิ้วนาง ของมือทั้งสองข้าง ข้างละ 2-3 นิ้ว เสียงโด กดตำแหน่ง 1, 2, 4 เสียงเร กดตำแหน่ง 1, 4 เสียงมี กดตำแหน่ง 4 เสียงซอล กดตำแหน่ง 1, 2, 3, 4, 5

เสียงลา กดตำแหน่ง 1, 2, 3, 4 และเสียงที กดตำแหน่ง 1, 2, 3

2) กราฟความถี่คลื่นเสียงของเพลงลายงูไท โดยให้แกน X เป็นห้องเพลง ซึ่งมีทั้งหมด 32 ห้องเพลง และรวม 128 ห้องย่อยและแกน Y เป็นความถี่ของโน้ตเพลง พบว่ากราฟมีลักษณะเป็นคลื่นสูงต่ำ มีจุดสูงสุดสัมพันธ์ 17 จุด

3) กราฟความถี่ของการเป่าปีงูไทลายงูไท ที่ได้จากการอัดเสียงปีงูไทโดยใช้โทรศัพท์ ไอโฟน 5 เอสในห้องเก็บเสียง ใช้เวลาในการอัด 10 วินาที จะได้กราฟมีลักษณะเป็นคลื่นสูงต่ำ มีจุดสูงสุดสัมพันธ์ 17 จุด

2. ผลการบูรณาการโครงการคณิตศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น

การบูรณาการโครงการคณิตศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่นคือการนำเนื้อหาคณิตศาสตร์ไปใช้หรืออธิบายในการทำโครงการคณิตศาสตร์ในภูมิปัญญาท้องถิ่น ได้แก่ 1) รูปเรขาคณิตสองและสามมิติ 2) การแปลงทางเรขาคณิต 3) พื้นที่และเส้นรอบรูป 4) ทศนิยมและเศษส่วน 5) อัตราส่วนและสัดส่วน 6) พื้นที่และเส้นรอบรูป 7) การวัด 8) ค่าเฉลี่ย 9) สถิติและการนำเสนอข้อมูล 10) พื้นที่ผิวและปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ 11) ภาคตัดกรวย 12) แคลคูลัสเชิงปริพันธ์ 13) ลำดับและลำดับฟีโบนัชชี 14) ฟังก์ชันลอการิทึม 15) ฟังก์ชันเชิงขั้ว 16) วิธีเรียงสับเปลี่ยน 17) เสียงและ 18) แรงและน้ำหนักรายละเอียดดัง (Table 1)

Table 1 Mathematics projects, related content and the local wisdom.

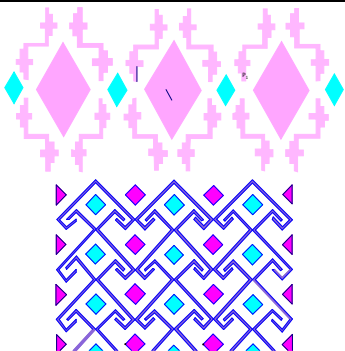
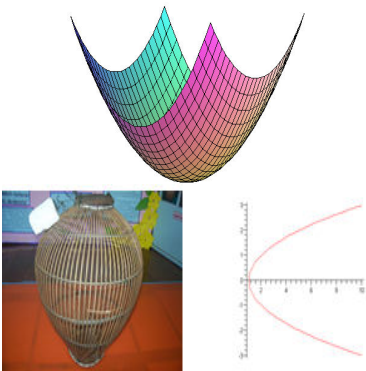
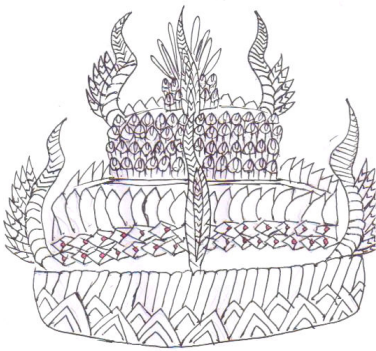
projects	related mathematical content	learning outcome	pictures/ examples of learner's outcome
using GSP to design silk pattern	1. two-dimensional geometry 2. the mathematical transformation	1. learners can create the geometry by using GSP 2. learner can convert the geometry to create needed silk pattern	
calculus and the local crafts	1. area and volume of the three dimensional geometry 2. conic 3. integral	learners can solve the problems about the area and volume of the local crafts by using the Three-dimensional geometry, the conic, and the integral	
the small vina	1. fibonacci 2. log function 3. sound	1. learners use fibonacci to create the vina 2. learners use the log function to find the quality of sound	
how to fold the banana leaves of Krathong	1. geometry 2. area and line 3. the mathematical transformation	1. learners can describe the Krathong pattern with the geometry, the folding, the mathematical transformation and estimate the banana leaves from the line around Krathong	

Table 1 Mathematics projects, related content and the local wisdom (continue).

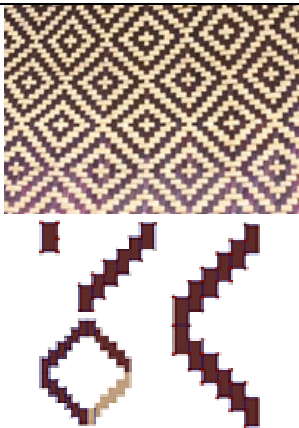
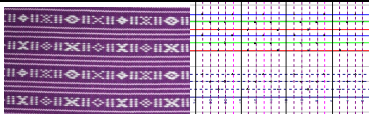
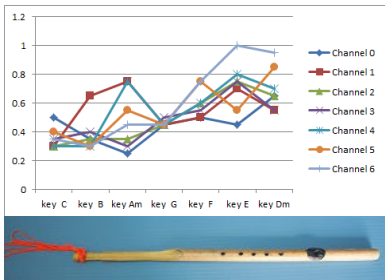
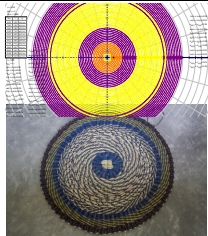
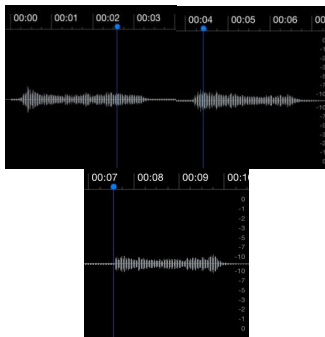
projects	related mathematical content	learning outcome	pictures/ examples of learner's outcome
bamboo container	1. geometry 2. area and line 3. the mathematical transformation	1. learners can describe the bamboo container 2. learners can find the area and line around the container 3. learners can describe the container pattern from the mathematical transformation	
striped kit on clothes	1. statistics 2. order 3. arrangement	1. using statistic to collect weaving data 2. using order to find cloth pattern 3. using permutation to find all possible cloth pattern	
Phuthai pipe	1. decimal 2. ratio 3. cylinder 4. length 5. measurement 6. average 7. volume level	1. learners can find the width and the length of the hold of the Phuthai pipe 2. learners can criticize and describe the connection between the hold and the model of Phuthai pipe	
mat	1. statistic 2. circle equation 3. polar function 4. antiderivative	1. using statistic to collect data 2. using antiderivative to find the length of the the sedge	

Table 1 Mathematics projects, related content and the local wisdom (continue).

projects	related mathematical content	learning outcome	pictures/ examples of learner's outcome
clarinet polka	1. decimal and fraction 2. graphs 3. wave of sound 4. presentation	1. studying and writing graphs to present the frequency of notes 2. recording sound by using the Phuthai pipe in different level 3. criticize the characteristics of graphs from the sound recording	

สรุป

1. โครงการงานคณิตศาสตร์ สามารถดำเนินการตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ และมีการบูรณาการความรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น ได้แก่ 1) การสร้างลายผ้าใหม่จากโปรแกรม GSP 2) แคลคูลัสกับหัตถกรรมในท้องถิ่น 3) พินิจเสียงใส 4) จับจิบกลีบกระทอง 5) กระติบคิด(ส์)จักสาน 6) คิด(ส์)ถักทอในผืนผ้า 7) ปราชญ์ปฎิไทลมหายใจวัฒนธรรม 8) ศึกษาสวนสานสาน และ 9) ลายปฎิไทลมหายใจวัฒนธรรม

2. การบูรณาการโครงการคณิตศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น ได้แก่ 1) รูปเรขาคณิตสองมิติและรูปเรขาคณิตสามมิติ 2) การแปลงทางเรขาคณิต 3) พื้นที่และเส้นรอบรูป 4) ทศนิยมและเศษส่วน 5) อัตราส่วนและสัดส่วน 6) พื้นที่และเส้นรอบรูป 7) การวัด 8) ค่าเฉลี่ย 9) สถิติและการนำเสนอข้อมูล 10) พื้นที่ผิวและปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติ 11) ภาคตัดกรวย 12) แคลคูลัสเชิงปริพันธ์ 13) ลำดับและลำดับพีโนนิกซี 14) ฟังก์ชันลอการิทึม

15) ฟังก์ชันเชิงชี้ 16) วิธีเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ 17) เสียง และ 18) แรงและน้ำหนัก

3. โครงการงานคณิตศาสตร์มีส่วนให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และจากการศึกษาพบว่าถ้าส่งเสริมให้เด็กและเยาวชนเป็นผู้สืบทอดภูมิปัญญาจากผู้รู้ในชุมชน จะทำให้การอนุรักษ์และสืบสานศิลปหัตถกรรมของไทยให้ดำรงอยู่คู่กับสังคมไทยและประเทศชาติสืบไป ดังนั้นโครงการคณิตศาสตร์และภูมิปัญญาท้องถิ่น จึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งในส่วนของโครงการคณิตศาสตร์จะสอดคล้องกับงานวิจัยของอุดมศักดิ์ (2543); ลัดดา (2544); นรินทร์ธร (2553); นริศรา (2553); สุรัสวดี (2553); พัทธดนย์ (2557)

ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยเรื่องนี้ เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากการทำโครงการคณิตศาสตร์ที่มีการบูรณาการกับภูมิปัญญาท้องถิ่น ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ควรจัดการเรียนการสอนที่มีการสอดแทรกเนื้อหาการทำโครงการคณิตศาสตร์ จัดการเรียนการสอนที่มีการบูรณาการกับศาสตร์อื่นๆ และภูมิปัญญาท้องถิ่น เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้ทำโครงการคณิตศาสตร์ สนับสนุนต่อยอด และเผยแพร่โครงการคณิตศาสตร์ เช่น การจัดนิทรรศการในโรงเรียน การแข่งขันทักษะวิชาการ ระดับเขตพื้นที่การศึกษา หรือในระดับอื่นๆ

ในอำเภอนาหว้า จังหวัดนครพนม มีภูมิปัญญาท้องถิ่นที่หลากหลายเรื่อง เช่น เกี่ยวกับวัดพระธาตุประสิทธิ์ การทำแคน การทำโหวด การทำโปงลาง การย้อมสีไหม การทอผ้า การทำตุ๊กแก การทำไส้เดือน และการทอเสื้อ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสนใจของนักเรียนและความยากง่าย ความสอดคล้องกับภูมิปัญญาท้องถิ่น หรือผู้ที่สนใจการวิจัยครั้งต่อไปสามารถปรับและประยุกต์เข้ากับบริบทของชุมชนและท้องถิ่นได้

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณครูที่ปรึกษาร่วมโครงการคณิตศาสตร์ ขอขอบคุณนักเรียนในที่ปรึกษาโครงการคณิตศาสตร์ทุกคนที่ร่วมกันทำโครงการแต่ละโครงการจนประสบความสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และขอขอบคุณครูจาวรรณ อัครศรี ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างประเทศ โรงเรียนนาหว้าพิทยาคม ที่ช่วยพิสูจน์บทคัดย่อภาษาอังกฤษ

เอกสารอ้างอิง

- นรินทร์ธร ผาภิการ. 2553. ผลการจัดกิจกรรมโครงการที่มีต่อทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- นริศรา โกเสนโต. 2553. การใช้โครงการคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงสถิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนคำเม้งนาง (ประชานุเคราะห์) อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย. วิทยานิพนธ์ การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- พัทธดนย์ วัฒนานาม. 2557. การศึกษาผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องสถิติ ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีการจัดการเรียนการสอนด้วยการทำโครงการคณิตศาสตร์. น.172-178. ใน: การประชุมวิชาการระดับชาติเรื่อง ผลการวิจัยและงานสร้างสรรค์เพื่อพัฒนา. 2 พฤษภาคม 2557. มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี.
- โรงเรียนนาหว้าพิทยาคม, กลุ่มบริหารงานวิชาการ. 2558. รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2554-2558.
- ลัดดา ภูเกียรติ. 2544. โครงการเพื่อการเรียนรู้. หลักการและแนวการจัดกิจกรรม.
- สถิตย์ ภาคมฤค. 2556. การศึกษาวัฒนธรรมการสวดสภัญญ์อีสานของจังหวัดสกลนคร. สถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2551. ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. ส. การพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- สุรัสวดี จินดาเนตร. 2553. การพัฒนาคู่มือการสอนโครงการคณิตศาสตร์ สำหรับครู ในช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนดาราวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2552. ข้อเสนอการปฏิรูป
การศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552-2561).
- สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551. ตัวชี้วัดและ
สาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น
พื้นฐาน พุทธศักราช 2551.
- อุดมศักดิ์ ธนะกิจรุ่งเรือง. 2543. โครงการ. วารสารวิชาการ
3(6): 17-24.