

โครงการคณิตศาสตร์

เรื่อง คณิตศาสตร์คณิตประดิษฐ์ศิลปะเส้นด้าย (String Art)

จัดทำโดย

๑. นายกิตติเชษฐ์ รัตนคุณศาสตร์
๒. นางสาวนริศรา พึ่งพักตร์
๓. นางสาวมณิสา เม่นหุ่ม

ครูที่ปรึกษา

นางสาวพาริดา หิมอะด้า
วิทยาลัยช่างศิลปสุพรรณบุรี สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนประกอบของโครงการคณิตศาสตร์
ประเภทบูรณาการความรู้ในคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

เนื่องในงานแข่งขันทักษะทางวิชาการ ครั้งที่ ๖ ประจำปีการศึกษา ๒๕๖๔

บทคัดย่อ

ชื่อโครงการ : ศาสตร์คณิตประดิษฐ์ศิลปะเส้นด้าย (String Art)

ชื่อ-สกุลผู้ทำโครงการ : ๑. นายกิตติเชษฐ์ รัตนคุณศาสตร์
๒. นางสาวนริศรา พึ่งพัทธ์
๓. นางสาวมณิสา เม่นหุ่ม

ครูที่ปรึกษาโครงการ : นางสาวพาริดา หิมอะด้า

นักเรียนหลักสูตรศิลปกรรม ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ ๑

ปีการศึกษา : ๒๕๖๔

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสรรค์งานประดิษฐ์เป็นรูปภาพโดยวิธีการขึงเส้นด้าย โดยนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิต กราฟ คู่อันดับ และการแปลงค่าทางเรขาคณิต : การสะท้อนมาประยุกต์ใช้ในการประดิษฐ์ศิลปะเส้นด้าย (String Art) และเพื่อประดับตกแต่งห้องเรียนคณิตศาสตร์ ให้มีสีสัน และสร้างบรรยากาศห้องเรียนน่าอยู่

ผลการจัดทำโครงการ พบว่า

๑. การสร้างสรรค์งานประดิษฐ์เป็นรูปต่างๆโดยวิธีการขึงเส้นด้ายศาสตร์คณิตประดิษฐ์ศิลปะเส้นด้าย (String Art) มีรูปแบบเป็นเคียวพระพิฆเนศ

๒. ได้นำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาสร้างสรรค์ผลงานโดยการที่บูรณาการความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์
วิธีการใช้หลักการทางคณิตศาสตร์

รูปเรขาคณิต ได้แก่

- สีเหลี่ยม
- สามเหลี่ยม

กราฟ และคู่อันดับ การแปลงค่าทางเรขาคณิต : การสะท้อน

และความรู้ทางด้านศิลปะมาเป็นศาสตร์ประดิษฐ์ศิลปะขึงเส้นด้าย (String Art) เพื่อให้เกิดความสนุก และสามารถสร้างสรรค์ผลงานในการพัฒนาการเรียน ซึ่งจะเป็นประโยชน์และสามารถทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาทางคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น และเป็นการพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สร้างเจตคติที่ดี และตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์และงานศิลปะ

๓. ประดับตกแต่งห้องเรียนคณิตศาสตร์ ให้มีสีสัน และสร้างบรรยากาศห้องเรียนน่าเรียนมากขึ้น รู้จักการทำงานอย่างเป็นระบบและการทำงานเป็นกลุ่ม ตลอดจนสามารถสร้างรายได้เสริมระหว่างเรียน

กิตติกรรมประกาศ

โครงการฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี โดยได้รับความช่วยเหลืออย่างยิ่ง จากอาจารย์ฟารีดา หิมอะด้า อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่ได้กรุณาถ่ายทอดความรู้ แนวคิด วิธีการ คำแนะนำและวิธีการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดีตลอดมา ผู้จัดทำโครงการรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้บริหารสถานศึกษา หัวหน้าภาควิชา ของวิทยาลัยช่างศิลปสุพรรณบุรี สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ในการสนับสนุนด้านงบประมาณเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานที่ได้แนะนำและส่งเสริมกำลังใจด้วยดีตลอดมา

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ญาติพี่น้องและสมาชิกในครอบครัวทุกท่านที่สนับสนุนและให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา นอกจากนี้ยังมีผู้ที่มีส่วนช่วยเหลืออีกหลายท่านซึ่งผู้วิจัยไม่สามารถกล่าวนามในที่นี้ได้หมด จึงขอขอบคุณทุกท่านเหล่านั้นไว้ ณ โอกาสนี้

คุณค่าทั้งหลายที่ได้รับจากโครงการฉบับนี้ คณะผู้จัดทำขอมอบเป็นกตัญญูคุณเวทที่ แต่บิดา มารดา ครูอาจารย์ที่เคยอบรมสั่งสอน ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

บทที่	หน้า
๑ บทนำ	๑
ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ	๑
วัตถุประสงค์ของโครงการ	๑
ขอบเขตการดำเนินงานโครงการ	๑
นิยามศัพท์เฉพาะ	๒
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	๒
๒ เอกสารที่เกี่ยวข้อง	๓
๑. หลักการทางคณิตศาสตร์	๓
๑.๑ รูป เรขาคณิต	๓
๑.๒ คู่อันดับและกราฟ	๔
๑.๓ การแปลงทางเรขาคณิต : การสะท้อน	๕
๒. ประดิษฐ์	๘
๓. คณิตศิลป์เส้นด้าย	๙
๔. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	๑๐
๓ วิธีการดำเนินการ	๑๑
๔ ผลการดำเนินการ	๑๕
๕ สรุปผล ปัญหาและอุปสรรค ข้อเสนอแนะ	๑๘
บรรณานุกรม	๑๙
ภาคผนวก	๒๐

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่	หน้า
๑ ภาพที่ ๑ ร่างภาพทางคณิตศาสตร์โดยนำความรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ศึกษามาประยุกต์ใช้	๑๑
๒ ภาพที่ ๒ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินโครงการ	๑๒
๓ ภาพที่ ๓ ตอกตะปูตามแบบร่างและพ่นสีกระดาน	๑๓
๔ ภาพที่ ๔ การขึงเส้นด้ายตามลายเส้นศาสตร์คณิตประดิษฐ์ศิลปะเส้นด้าย (String Art).....	๑๔
๕ ภาพที่ ๕ เคียรพระพิฆเนศ สตรีง อาร์ต	๑๕
๖ ภาพที่ ๖ การแปลงค่าทางเรขาคณิต : การสะท้อน.....	๑๖

บทที่ ๑ บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

วิทยาลัยช่างศิลปสุพรรณบุรี เป็นสถานศึกษาที่สังกัดสถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์กระทรวงวัฒนธรรม เปิดสอนหลักสูตรศิลปกรรมระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ศ.ปวช.) เพื่อมุ่งพัฒนาผู้เรียนได้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถด้านศิลปกรรม เน้นให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ

โดยแนวการจัดการศึกษาของวิทยาลัยฯ มุ่งเน้นผู้เรียนทางด้านศิลปะ และ พบว่าคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เกี่ยวกับตัวเลขมีความยากและซับซ้อน จึงส่งผลให้ผู้เรียนส่วนใหญ่คิดว่าคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่เข้าใจยาก และด้วยวิทยาลัยช่างศิลปสุพรรณบุรี เป็นสถานศึกษาทางด้านศิลปะ จึงได้นำเอาศิลปะซึ่งถือว่าเป็นสิ่งหนึ่งที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้มีความชอบที่จะเรียนมากขึ้น เพราะศิลปะไม่มีผิดไม่มีถูก ทุกคนสามารถเรียนได้ อย่างน้อยที่สุดผู้เรียนก็จะเกิดเจตคติที่ดีกับวิชาคณิตศาสตร์

ผู้จัดทำโครงการได้เห็นถึงความสำคัญของรายวิชาคณิตศาสตร์เพื่อศิลปะซึ่งเป็นรายวิชาเลือกเสรี และเล็งเห็นว่ารายวิชาดังกล่าวเป็นการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการพัฒนา วิสัยทัศน์และกรอบความคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ที่เน้นทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ด้านความคิดสร้างสรรค์ จึงสนใจที่จะนำเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เพื่อศิลปะมาสร้างสรรค์ผลงานโดยจัดทำเป็นโครงการที่บูรณาการความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิต คู่อันดับ กราฟ และการแปลงค่าทางเรขาคณิต : การสะท้อน และความรู้ทางด้านศิลปะมาเป็นศาสตร์ประดิษฐ์เส้นด้าย (String Art) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสุขและสามารถสร้างสรรค์ผลงานตามความถนัดของตนเองต่อยอดในการพัฒนาการเรียน พัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สร้างเจตคติที่ดี และตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์และงานศิลปะ ตลอดจนเป็นการสร้างห้องเรียนคณิตศาสตร์ให้มีสีสัน และมีบรรยากาศน่าเรียนมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของโครงการ

๑. เพื่อนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิต กราฟ คู่อันดับ และการแปลงค่าทางเรขาคณิต : การสะท้อนมาประยุกต์ใช้ในการประดิษฐ์ศิลปะเส้นด้าย (String Art)
๒. เพื่อสร้างสรรค์งานประดิษฐ์เป็นรูปต่างๆโดยวิธีการซึ่งเส้นด้าย (String Art)
๓. เพื่อประดับตกแต่งห้องเรียนคณิตศาสตร์ ให้มีสีสัน และสร้างบรรยากาศห้องเรียน

ขอบเขตการดำเนินงานโครงการ

เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

๑. รูปเรขาคณิต
๒. คู่อันดับและกราฟ
๓. การแปลงค่าทางเรขาคณิต : การสะท้อน

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินโครงการ

๑. กระดาษไม้ ๖๐x๔๐ เซนติเมตร
๒. ด้ายสีดำ และสีขาว
๓. ดินสอ ยางลบ
๔. ตะปู
๕. ค้อน
๖. สีสเปรย์ ATM สีดำและสีขาว
๗. พิวเจอร์บอร์ด/โฟม
๘. กรรไกร
๙. ไม้บรรทัด

นิยามศัพท์เฉพาะ

๑. ศาสตร์คณิต หมายถึง วิธีการวิเคราะห์ที่เป็นระบบ เป็นเหตุเป็นผลโดยใช้หลักการทางคณิตศาสตร์มาบรรยาย อธิบาย และสร้างสรรค์งานประดิษฐ์ลายปัก โดยนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ ๓ เรื่อง ดังนี้
๒. รูปเรขาคณิต คือ รูปเรขาคณิต ได้แก่ รูปเหลี่ยมต่างๆ และวงกลม สามารถนำมาประกอบกันทำให้เกิดลวดลายต่างๆ
๓. กราฟและคู่อันดับ คือ สัญลักษณ์ที่แสดงการจับคู่กันระหว่างสิ่ง ๒ สิ่ง ซึ่งเกิดจากกราฟแกน x และแกน Y
๔. การแปลงค่าทางเรขาคณิต : การสะท้อน คือ รูปต้นแบบที่ต้องการสะท้อน การสะท้อนเสมือนการพลิกรูปข้ามเส้นหรือการดูเงาสะท้อนบนกระจก เป็นการแปลงที่มีการจับคู่ระหว่างจุดแต่ละจุดบนรูปต้นแบบกับจุดแต่ละจุดบนรูปสะท้อน
๕. ประติษฐ์ หมายถึง ความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับลักษณะ องค์ประกอบ โครงสร้าง ที่ผลิตขึ้นตามวัตถุประสงค์ที่หลากหลาย หรือเพื่อความสวยงาม หรือประดับตกแต่งหรือเพื่อประโยชน์ใช้สอย
๓. ศิลปะเส้นด้าย (String Art) หมายถึง งานศิลปะที่ต้องนำส่วนประกอบ ด้าย ลาย ตะปู ไม้ นำมาซึ่งตกแต่งให้มีความสัมพันธ์กัน ตามลวดลายที่วาดไว้บนไม้ โดยการเลือกสีด้ายต้องใช้ความรู้เรื่องทฤษฎีสีเพื่อให้ลายเส้นมีสีสันที่สวยงาม โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์

ประโยชน์ที่ผู้เรียนได้รับ

๑. ได้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง และบูรณาการรายวิชาคณิตศาสตร์และวิชาศิลปะให้เกิดเป็นชิ้นงานที่มีคุณค่าและเกิดความภาคภูมิใจในชิ้นงาน
๒. ได้รับความรู้ความเข้าใจเรื่องรูปเรขาคณิต เกิดความสุขและสนุกไปกับคณิตศาสตร์ และประดับตกแต่งห้องเรียนคณิตศาสตร์ ให้มีสีสัน และสร้างบรรยากาศห้องเรียน
๓. ได้งานประดิษฐ์สร้างสรรค์จากศิลปะเส้นด้าย (String Art) ที่สามารถนำไปใช้เป็นของประดับตกแต่งบ้านหรือสถานที่อื่นๆ

บทที่ ๒

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

๑. หลักการทางคณิตศาสตร์
 - ๑.๑ รูป เรขาคณิต
 - ๑.๒ คู่อันดับและกราฟ
 - ๑.๓ การแปลงค่าทางเรขาคณิต : การสะท้อน
๒. ประดิษฐ์
๓. คณิตศิลป์เส้นด้าย (String Art)
๔. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

๑. หลักการทางคณิตศาสตร์

๑.๑ รูป เรขาคณิต หมายถึง รูปต่างๆ ทางเรขาคณิต เช่น



รูปสามเหลี่ยม มีด้าน ๓ ด้าน มีมุม ๓ มุม



รูปสี่เหลี่ยม มีด้าน ๔ ด้าน มีมุม ๔ มุม



รูปห้าเหลี่ยม มีด้าน ๕ ด้าน มีมุม ๕ มุม



รูปหกเหลี่ยม มีด้าน ๖ ด้าน มีมุม ๖ มุม



รูปแปดเหลี่ยม มีด้าน ๘ ด้าน มีมุม ๘ มุม



รูปวงกลม มีเส้นโค้งเป็นวงกลม และห่างจากจุดศูนย์กลางเป็นระยะทางเท่ากัน



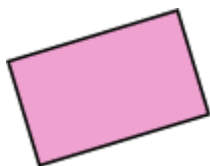
รูปวงรี มีเส้นเส้นโค้งเป็นวงรี โดยห่างจากจุดศูนย์กลางไม่เท่ากัน

รูปเรขาคณิตสองมิติ แบ่งตามลักษณะของด้าน หรือ ขอบของรูปร่าง เช่น รูปสามเหลี่ยม

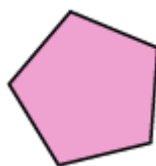
รูปสี่เหลี่ยม รูปหลายเหลี่ยม หรือ รูปวงกลม เป็นต้น ตัวอย่างรูปเรขาคณิตสองมิติ



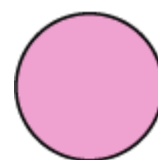
รูปสามเหลี่ยม



รูปสี่เหลี่ยม



รูปหลายเหลี่ยม



รูปวงกลม

๑.๒ คู่อันดับและกราฟ

๑. คู่อันดับ

ข้อมูลหรือจำนวนสองกลุ่มที่เกี่ยวข้องภายใต้เงื่อนไขข้อตกลงหรือมีความสัมพันธ์กัน อาจเขียนในลักษณะการจับคู่กัน โดยเขียนสมาชิกของกลุ่มหนึ่ง กับสมาชิกของอีกกลุ่มหนึ่งให้สัมพันธ์กัน คำนด้วยเครื่องหมายจุลภาค และภายในวงเล็บ เช่น มะนาว ๓ ลูก ราคา ๑๐ บาท เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $(๓,๑๐)$ อ่านว่า ๕อันดับสาม สิบเรียก ๓ ว่าสมาชิกตัวที่หนึ่ง หรือสมาชิกตัวแรก และ ๑๐ คือ สมาชิกตัวที่สอง หรือสมาชิกตัวหลังของ $(๓,๑๐)$

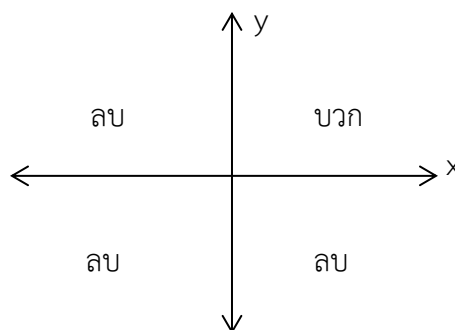
จากตัวอย่างข้างต้น ถ้าเป็น $(๕,๑๒)$ หมายถึง มะนาว ๕ ลูก ราคา ๑๒ บาท ถ้าเป็น $(๑๒,๕)$ หมายถึง มะนาว ๑๒ ลูก ราคา ๕ บาท ซึ่งจะเห็นว่าความหมายของ $(๕,๑๒)$ กับ $(๑๒,๕)$ ไม่เหมือนกัน

๒. กราฟของคู่อันดับ

เส้นจำนวนในแนวนอน และเส้นจำนวนในแนวตั้งตัดกันเป็นมุมฉากที่จุด o (ศูนย์) ซึ่งเรียกว่าจุดกำเนิด แทนด้วยจุด o

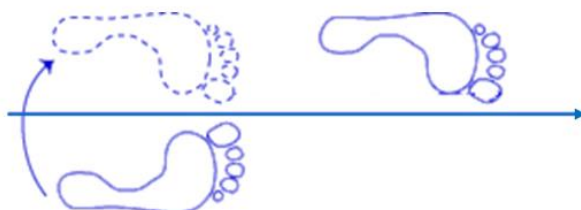
เส้นจำนวนในแนวนอนเรียกว่าแกนนอน หรือแกน X

เส้นจำนวนในแนวตั้งเรียกว่าแกนตั้ง หรือแกน Y



๑.๓ การแปลงทางเรขาคณิต : การสะท้อน

การสะท้อน (Reflection) เป็นการแปลงที่จุดทุกจุดของรูปต้นแบบเคลื่อนที่ข้ามเส้นตรงเส้นหนึ่ง ซึ่งเปรียบเหมือนกระจกหรือเรียกว่าเส้นสะท้อน โดยที่เส้นนี้จะแบ่งครึ่ง และตั้งฉากกับส่วนของเส้นตรงที่เชื่อมระหว่างจุดแต่ละจุดบนรูปต้นแบบกับจุดแต่ละจุดบนรูปสะท้อนที่สมนัยกัน



การสะท้อนแบบเลื่อน (Glide Reflection) ซึ่งเป็นการแปลงอีกชนิดหนึ่ง ประกอบด้วย การสะท้อน และการเลื่อนขนานที่เกิดขึ้นเป็นลำดับ โดยเกิดจากการสะท้อนก่อนแล้วตามด้วยการเลื่อนขนาน สิ่งสำคัญของการสะท้อนแบบเลื่อน คือ แกนสะท้อน ระยะทาง และทิศทางในการเลื่อนขนาน



ภาพการสะท้อนแบบเลื่อน

ตัดแปลงภาพ

จาก http://www.learner.org/courses/learningmath/geometry/session๗/part_c/index.html

ข้อสังเกต

๑. $\triangle ABC \cong \triangle A'B'C'$

๒. เส้นสะท้อนจะแบ่งครึ่งและตั้งฉากกับ AA' , BB' และ CC'

สมบัติของการสะท้อน

๑. รูปที่เกิดจากการสะท้อนมีขนาดและรูปร่างเท่ากับรูปต้นแบบ หรือเท่ากันทุกประการกับรูปต้นแบบ
๒. รูปที่เกิดจากการสะท้อนกับรูปต้นแบบห่างจากเส้นสะท้อนเท่ากัน
๓. จุดบนเส้นสะท้อนเป็นจุดคงที่ ไม่มีการสะท้อน

การสะท้อนข้ามแกน X

ความหมายของการสะท้อนข้ามแกน X

ในแง่ภาษา หมายถึง การสะท้อนจุดข้ามแกน X ใช้ค่าพิกัด X เดียวกัน และคูณค่าพิกัด Y ด้วย - ๑

ในแง่เลขคณิต หมายถึง (๓, ๒) กลายเป็น (๓, -๒)

ในแง่พีชคณิต หมายถึง (X, Y) กลายเป็น (X, -Y)

การสะท้อนข้ามแกน Y

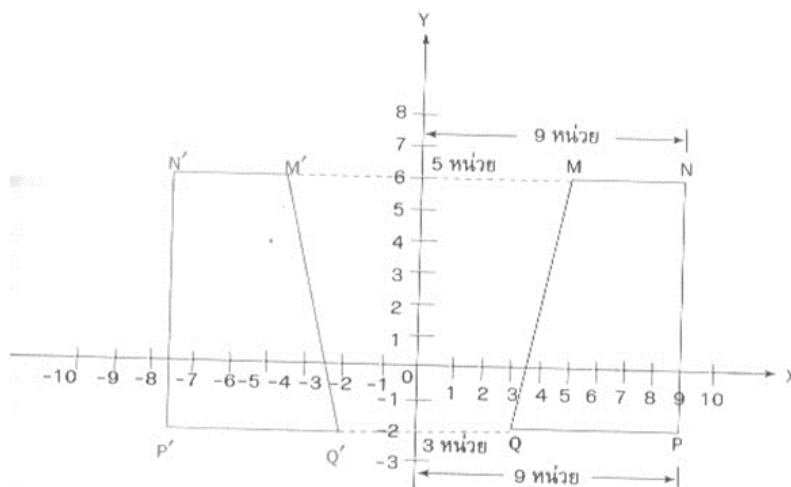
ความหมายของการสะท้อนข้ามแกน Y

ในแง่ภาษา หมายถึง การสะท้อนจุดข้ามแกน Y คูณค่าพิกัด X ด้วย - ๑ และใช้ค่าพิกัด Y เดิม

ในแง่เลขคณิต หมายถึง (๓, ๒) กลายเป็น (-๓, ๒)

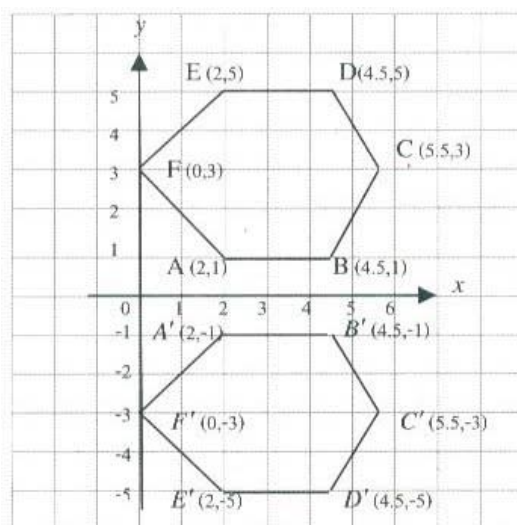
ในแง่พีชคณิต หมายถึง (X, Y) กลายเป็น (-X, Y)

ตัวอย่าง จงสะท้อนรูปสี่เหลี่ยมคางหมู MNPO ข้ามแกน Y เมื่อจุดยอดคือ M (๕, ๖) , N (๙, ๖) , P (๙, -๒) และ Q (๓, -๒) พร้อมทั้งนับจำนวนหน่วยจากจุดยอดแต่ละจุดมายังแกน Y แล้วเขียนจุดที่สมนัยกันบนด้านตรงข้ามของแกน



ตัวอย่าง จงสะท้อนรูปหกเหลี่ยม ABCDEF โดยมีแกน x เป็นแกนสะท้อน

วิธีคิด จุด A (๒, ๑) สะท้อนเป็น จุด A' (๒, -๑) จุด B (๔.๕, ๑) สะท้อนเป็น จุด B' (๔.๕, -๑)
 จุด C (๕.๕, ๓) สะท้อนเป็น จุด C' (๕.๕, -๓) จุด D (๔.๕, ๕) สะท้อนเป็น จุด D' (๔.๕, -๕)
 จุด E (๒, ๕) สะท้อนเป็น จุด E' (๒, -๕) จุด F (๐, ๓) สะท้อนเป็น จุด F' (๐, -๓)



๒. ประดิษฐ์

ประดิษฐ์ หมายถึง ความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับลักษณะ องค์ประกอบ โครงสร้าง ที่ผลิตขึ้นตาม วัตถุประสงค์ที่หลากหลาย หรือเพื่อความสวยงาม หรือประดับตกแต่งหรือเพื่อประโยชน์ใช้สอย

ประดิษฐ์ แปลว่า คิดทำขึ้น

งานประดิษฐ์ หมายถึง การนำเอาวัสดุต่างๆ มาทำเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่เพื่อประโยชน์ใช้สอยด้านต่างๆ เช่น เป็นของเล่น ของใช้ หรือเพื่อความสวยงาม

ประโยชน์ของ งานประดิษฐ์

๑. เป็นการใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์
๒. มีความภูมิใจในผลงานของตน
๓. มีรายได้จากผลงาน
๔. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ผลงานใหม่ๆ
๕. เป็นการฝึกให้รู้จักสังเกตสิ่งรอบๆ ตัว และนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์

ลักษณะของงานประดิษฐ์

๑. งานประดิษฐ์ทั่วไป เป็นงานที่บุคคลสร้างขึ้นมาจากความคิดของตนเองโดยอาศัยการเรียนรู้จากสิ่งรอบๆ ตัว นำมาดัดแปลง หรือเรียนรู้จากตำรา เช่น การประดิษฐ์ของใช้จากเศษวัสดุ การประดิษฐ์ดอกไม้

๒. งานประดิษฐ์ที่เป็นเอกลักษณ์ไทย เป็นงานที่ได้รับการสืบทอดมาจากบรรพบุรุษในครอบครัวหรือในท้องถิ่น หรือทำขึ้นเพื่อใช้งานหรือเทศกาลเฉพาะอย่าง เช่น มาลัย บายศรี งานแกะสลัก

ประเภทของงานประดิษฐ์

งานประดิษฐ์ต่างๆ สามารถเลือกทำได้ตามความต้องการและประโยชน์ใช้สอย ซึ่งอาจแบ่งประเภทของงานประดิษฐ์ตามโอกาสใช้สอยดังนี้

๑. ประเภทใช้เป็นของเล่น เป็นของเล่นที่ผู้ใหญ่ในครอบครัวทำให้ลูกหลานเล่นเพื่อความเพลิดเพลิน เช่น งานปั้นดินเป็นสัตว์ สิ่งของ งานจักสานใบลานเป็นโมบาย งานพับกระดาษ

๒. ประเภทของใช้ ทำขึ้นเพื่อเป็นของใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การสานกระบุง ตะกร้า การทำเครื่องใช้จากดินเผา จากผ้าและเศษวัสดุ

๓. ประเภทงานตกแต่ง ใช้ตกแต่งสถานที่ บ้านเรือนให้สวยงาม เช่น งานแกะสลักไม้ การทำกรอบรูปดอกไม้ประดิษฐ์

๔. ประเภทเครื่องใช้ในงานพิธี ประดิษฐ์ขึ้นเพื่อใช้ในงานเทศกาลหรือประเพณีต่างๆ เช่น การทำกระทงลอย ทำพานพุ่ม มาลัย บายศรี

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในงานประดิษฐ์

การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ในการประดิษฐ์ชิ้นงานต้องเลือกให้เหมาะสมจึงจะได้งานออกมามีคุณภาพสวยงาม รวมทั้งต้องดูแลรักษาอุปกรณ์เครื่องใช้เหล่านี้ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ตลอดเวลา และสามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

๑. ประเภทของเล่น

- วัสดุที่ใช้ เช่น กระดาษ ไบรอน ผ้า เชือก พลาสติก กระจก
- อุปกรณ์ที่ใช้ เช่น กรรไกร เข็ม ด้าย กาว มีด ตะปู ค้อน แปรงทาสี

๒. ประเภทของใช้

- วัสดุที่ใช้ เช่น กระดาษ ไม้ โลหะ ดิน ผ้า
- อุปกรณ์ที่ใช้ เช่น เลื่อย สี จักรเย็บผ้า กรรไกร เครื่องขัด เจาะ

๓. ประเภทของตกแต่ง

- วัสดุที่ใช้ เช่น เปลือกหอย ผ้า กระจก กระดาษ ดินเผา
- อุปกรณ์ เช่น เลื่อย ค้อน มีด กรรไกร สี แปรงทาสี เครื่องตอก

๔. ประเภทเครื่องใช้ในงานพิธี

- วัสดุที่ใช้ เช่น ใบตอง ดอกไม้สด ใบเตย ผ้า ริบบิ้น
- อุปกรณ์ที่ใช้ เช่น เข็มเย็บผ้า เข็มร้อยมาลัย คีม คัน เข็มหมุด

การเลือกใช้และบำรุงรักษาอุปกรณ์ มีหลักการดังนี้

๑. ควรเลือกใช้ให้ถูกประเภทของวัสดุและอุปกรณ์
๒. ควรศึกษาวิธีการใช้ก่อนลงมือใช้
๓. เมื่อใช้แล้วเก็บไว้ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย
๔. ซ่อมแซมเครื่องมือที่ชำรุดให้พร้อมใช้เสมอ

๓. คณิตศิลป์เส้นด้าย (String Art)

‘คณิตศิลป์’ คือ การนำเส้นตรงมาสร้างให้เกิดเป็นรูปร่าง รวมถึงรูปทรงต่างๆขึ้นมาให้เกิดความสวยงาม มันคือการสร้างรูปภาพต่างๆ ขึ้นมาจากรูปทรงเรขาคณิตนั่นเอง แต่แทนที่จะวาด ก็ใช้วิธี ‘ปัก’ เส้นด้ายโยงโยไปตามจุดต่างๆ ที่กำหนดไว้แล้ว ใช้เทคนิคในการปักซ้อนทับสร้างรูปทรงต่างๆ ดูซับซ้อน หากแต่สวยงาม จนเกิดมาเป็นภาพแปลกใหม่ตามต้องการ ซึ่งนักเรียนก็จะศึกษาเรื่อง รูปทรงเรขาคณิต , วิธีวัด , จัดคู่อันดับ , จัดคู่สี รวมทั้งเรื่องอื่นๆอีกมากมาย สอดแทรกเข้าไปในชิ้นงานโดยไม่รู้ตัว อีกทั้งยังทำให้เด็กเกิดความคุ้นเคย ไม่กลัววิชาคณิตศาสตร์ อีกต่อไป แต่กลับมองเห็นความสวยงามที่ซ่อนอยู่ในวิชาคณิตศาสตร์ สามารถเรียนหนังสือด้วยรอยยิ้ม นอกจากนี้ในอนาคต นักเรียนก็ยังสามารถต่อยอดพัฒนาไปเป็นอาชีพได้ ทั้งอาชีพหลักและอาชีพเสริม อีกทั้งยังลงทุนน้อยมีเพียงแค่กระดาษ , ด้ายและเข็มเท่านั้น

การสร้างงานคณิตศิลป์ นอกจากจะทำให้ใช้เวลาว่างที่เป็นประโยชน์ มีรายได้เสริมแล้ว ยังฝึกให้นักเรียนเป็นคนใจเย็นขึ้น มีสมาธิมากขึ้น เนื่องจากการปักด้ายต้องกระทำด้วยความตั้งใจ ลงมืออย่างประณีต เพราะถ้าใจร้อนแล้วก็ไม่อาจปักได้ จากที่ไม่เคยชอบวิชาคณิตศาสตร์ มองว่าเป็นวิชาที่น่ากลัว กลายมีความอยากรู้สึกดีๆเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

ศิลปะเส้นด้าย (String Art) เป็นงานศิลปะที่ต้องนำส่วนประกอบ ด้าย ลาย ตะปู ไม้ นำมาซึ่งตกแต่งให้มีความสัมพันธ์กัน ตามลวดลายที่วาดไว้บนไม้ โดยการเลือกสีด้ายต้องใช้ความรู้เรื่องทฤษฎีสีเพื่อให้ลายเส้นมีสีสันที่สวยงาม โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์

๔. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิทยาลัยเทคนิคสระแก้ว

ชื่อเรื่อง คณิตศิลป์เส้นด้าย

ประเภท : สิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์

บทคัดย่อ

คณิตศิลป์เส้นด้าย มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ เพื่อสร้างส่วนโค้งจากเส้นตรง และนำผลงานที่สร้างมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน โดยการศึกษาที่มีขั้นตอนดังนี้ ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการสร้างเส้นโค้งจากเส้นตรง สร้างสรรค์ผลงานเส้นโค้งจากเส้นตรง และนำผลงานการสร้างเส้นโค้งจากเส้นตรงมาประดิษฐ์ขึ้นเป็นรูปต่างๆ ซึ่งผู้จัดทำได้นำความคิดทางคณิตศาสตร์เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตมาใช้เป็นแนวคิดในการสร้างรูป และนำผลงานสร้างสรรค์ดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่นนำมาตกแต่ง ประดับบ้าน เป็นต้น

คุณลักษณะ / ประโยชน์

ประดับตกแต่ง

๑. เพื่อให้นักเรียนรู้จักการคิด วิเคราะห์ อย่างสมเหตุสมผล
๒. เพื่อให้นักเรียนสามารถตระหนักถึงคุณค่า ธรรมชาติและวิธีการคิดคำนวณ
๓. เพื่อให้นักเรียนได้นำการคำนวณในวิชาคณิตศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวันและต่อยอดเป็นอาชีพในอนาคตได้

ชื่อเรื่อง ผลของการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เส้นด้ายที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่๑

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่๑ ก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เส้นด้ายกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๒ ปี การศึกษา ๒๕๕๓ ของโรงเรียนเทพศิรินทร์สมุทรปราการ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ ที่มีความสนใจเข้าร่วมกิจกรรมคณิตศาสตร์เส้นด้าย โดยคัดเลือกตามลำดับการสมัคร มาจำนวน ๓๐ คนซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One-Group Pretest Posttest Design โดยใช้เวลาในการดำเนินการทดลอง ๘ ชั่วโมง และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติทดสอบที(t-test for Dependent Samples)

ผลการศึกษาพบว่า

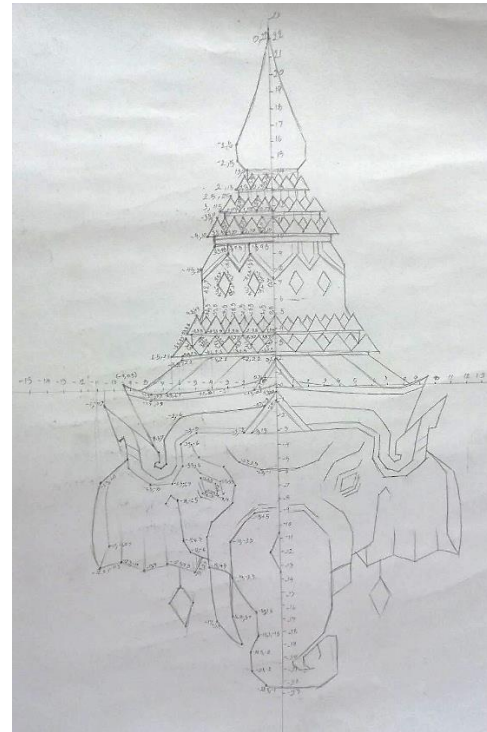
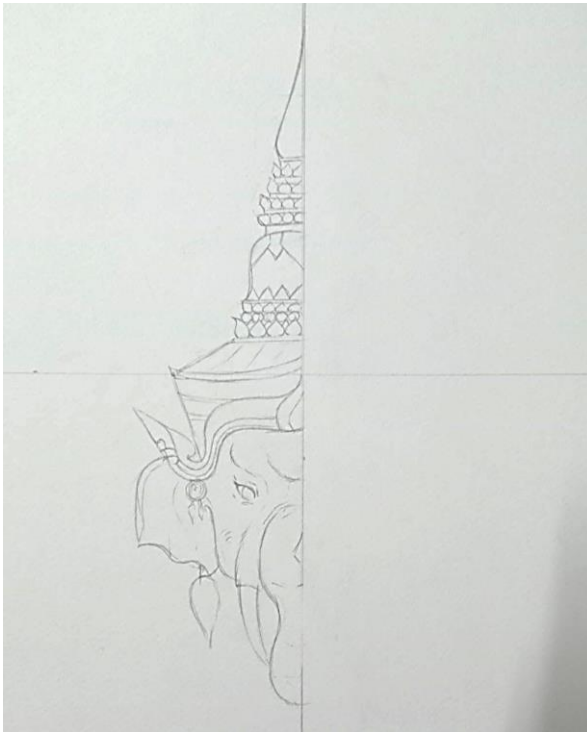
ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภายหลังได้รับการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เส้นด้ายสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑

บทที่ ๓ วิธีการดำเนินการ

การทำโครงการเรื่อง ศาสตร์คณิตประดิษฐ์ศิลปะเส้นด้าย (String Art) ของนักเรียนหลักสูตรศิลปกรรม ประภาศนียัตร์วิชาชีพ วิทยาลัยช่างศิลปสุพรรณบุรี ได้ดำเนินการดังนี้

ขั้นก่อนการดำเนินงานโครงการ (ขั้นเตรียม)

๑. รวมกลุ่มและกำหนดหัวข้อในการทำโครงการ
๒. ศึกษาเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้
 ๑. รูปร่าง รูปทรงเรขาคณิต
 ๒. กราฟ และคู่อันดับ
 ๓. การแปลงค่าทางเรขาคณิต : การสะท้อน
๓. ออกแบบ (Skate) สร้างสรรค์โดยนำความรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ศึกษามาประยุกต์ใช้ลงในกระดาษ A๔ และนำไปปรึกษาผู้สอน



ภาพที่ ๑ ร่างภาพทางคณิตศาสตร์โดยนำความรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ศึกษามาประยุกต์ใช้

๔. เตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินโครงการ

๑๐. กระดานไม้ ๖๐x๔๐ เซนติเมตร
๑๑. ด้ายสีดำ สีแดง และสีขาว
๑๒. ดินสอ ว่างลบ
๑๓. ตะปู
๑๔. ค้อน
๑๕. สีสเปรย์ ATM สีดำและสีขาว
๑๖. พิวเจอร์บอร์ด
๑๗. กรรไกร
๑๘. ไม้บรรทัด

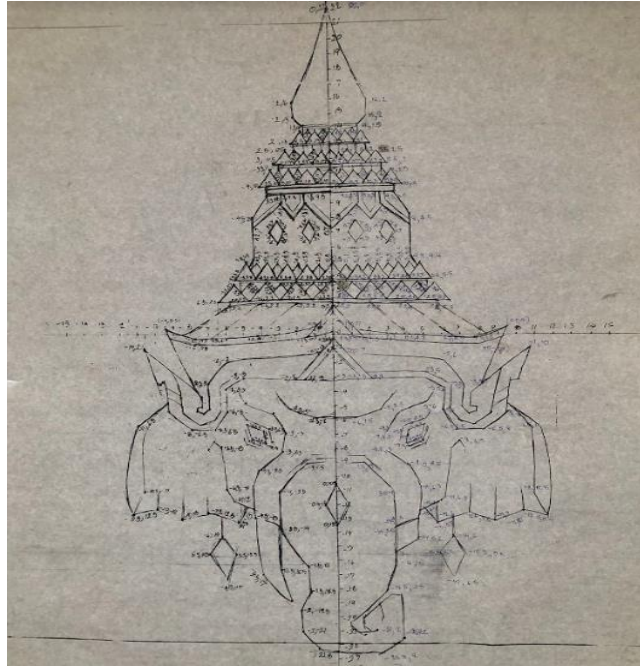
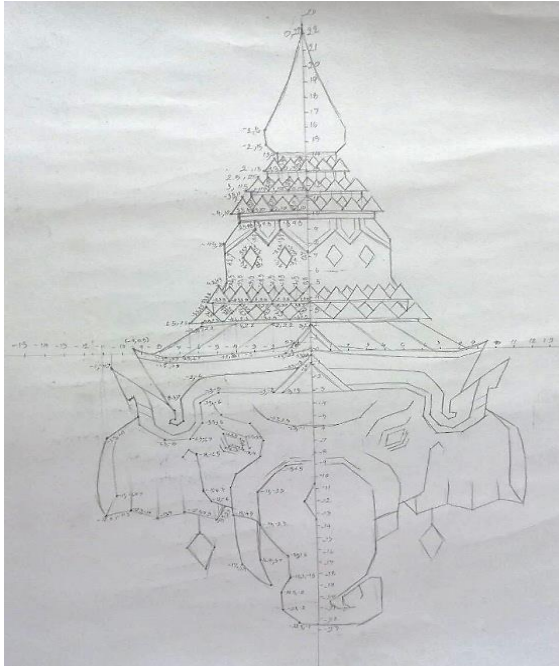


ภาพที่ ๒ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินโครงการ

ขั้นตอนดำเนินงานโครงการ

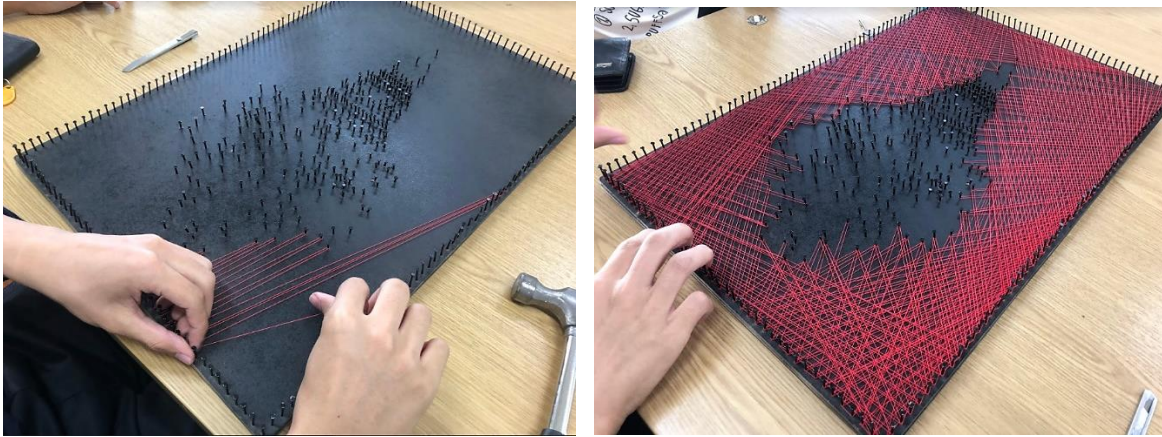
๕. นำไม้กระดานมาดำเนินการตอกตะปูตามเส้นวาดแบบร่าง (Skate) ภาพสร้างสรรค์โดยนำความรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ศึกษามาประยุกต์ใช้

๖. นำกระดานไม้มาพ่นสีตามความต้องการ เพื่อดำเนินการสร้างสรรค์ชิ้นเส้นด้ายตามแบบร่าง (Skate) ที่นำความรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้



ภาพที่ ๓ ตอกตะปูตามแบบร่างและพ่นสีกระดาน

๗. ลงมือทำ โดยชิงเส้นด้ายตามลายและสีของเส้นด้ายที่เตรียมไว้ เพื่อให้เป็นศิลปะเส้นด้าย (String Art)
๘. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของภาพสร้างสรรค์ศิลปะเส้นด้าย (String Art)



ภาพที่ ๔ การชิงเส้นด้ายตามลายเส้นศาสตร์คณิตประดิษฐ์ศิลปะเส้นด้าย (String Art)

บทที่ ๔ ผลการดำเนินการ

ข้อตกลงเบื้องต้น

วิธีเขียนคู่อันดับลายเส้น (x,y)

การสะท้อนข้ามแกน X

ความหมายของการสะท้อนข้ามแกน X

ในแง่ภาษา หมายถึง การสะท้อนจุดข้ามแกน X ใช้ค่าพิกัด X เดียวกัน และคูณค่าพิกัด Y ด้วย $- ๑$

ในแง่เลขคณิต หมายถึง $(๓, ๒)$ กลายเป็น $(๓, -๒)$

ในแง่พีชคณิต หมายถึง (X, Y) กลายเป็น $(X, -Y)$

การสะท้อนข้ามแกน Y

ความหมายของการสะท้อนข้ามแกน Y

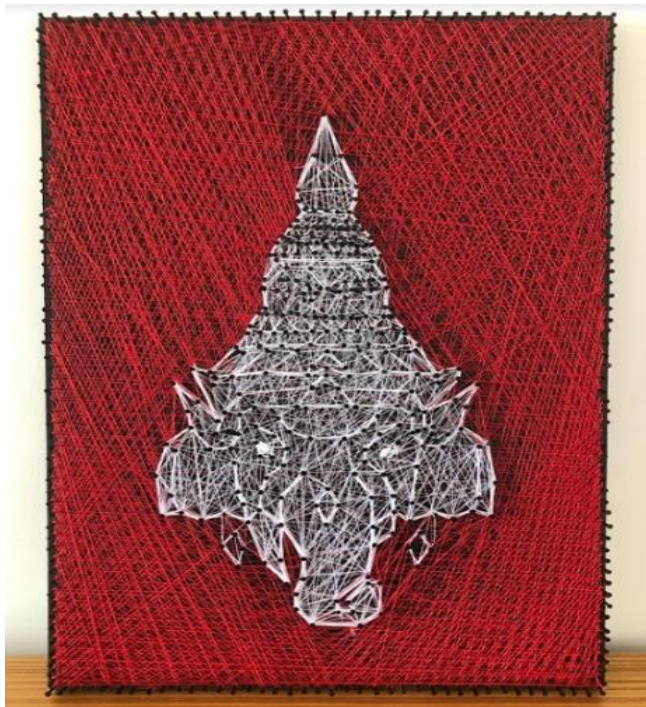
ในแง่ภาษา หมายถึง การสะท้อนจุดข้ามแกน Y คูณค่าพิกัด X ด้วย $- ๑$ และใช้ค่าพิกัด Y เดิม

ในแง่เลขคณิต หมายถึง $(๓, ๒)$ กลายเป็น $(-๓, ๒)$

ในแง่พีชคณิต หมายถึง (X, Y) กลายเป็น $(-X, Y)$

ผลการดำเนินการ

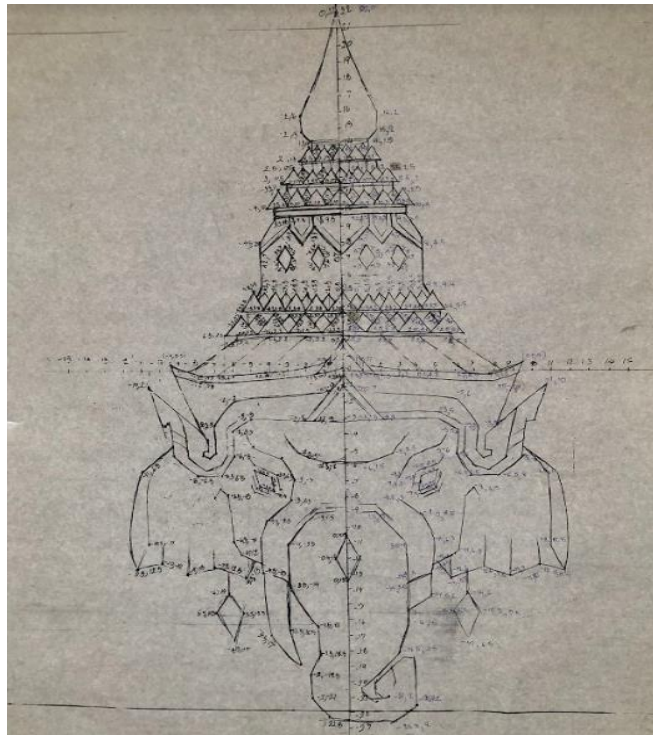
ศาสตร์คณิตประดิษฐ์ศิลปะเส้นด้าย (String Art)



ภาพที่ ๕ เคียรพระพินเนศ สตริง อาร์ต

วิธีการใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ : รูปเรขาคณิต ได้แก่ สามเหลี่ยม และสี่เหลี่ยม

๑. กราฟ และคู่อันดับ การแปลงค่าทางเรขาคณิต : การสะท้อน ได้คู่อันดับการสะท้อน ดังนี้



ภาพที่ ๖ การแปลงค่าทางเรขาคณิต : การสะท้อน

เคียรพระพิฆเนศ บนขวา

- (๑.๕,๑๕) (๑,๑๕) (๐,๑๕) (๒,๑๕) (๒,๑๖) (๐,๒๒)
- (๒.๕,๑๒.๕) (๒,๑๒.๕) (๑,๑๒.๕) (๐,๑๒.๕) (๒,๑.๓) (๑,๑๓) (๐,๑๓)
- (๓.๕,๑๑) (๓,๑๑) (๒,๑๑) (๑,๑๑) (๓,๑๑.๕) (๒,-๑๑.๕) (๑,๑๑.๕) (๐,๑๑.๕)
- (๔,๑๐) (๓.๕,๑๐) (๓,๑๐) (๒,๑๐) (๑,๑๐) (๓,๑๑) (๒,๑๑) (๑,๑๑)
- (๔.๒,๗) (๓.๕,๗) (๓,๗.๕) (๒,๕) (๓,๖) (๓,๗) (๔.๕,๘) (๓.๕,๘) (๑.๕,๘) (๓.๕,๘.๕) (๓,๘.๕) (๑,๘.๕)
- (๕,๕) (๔.๕,๕) (๔,๕) (๓.๕,๕) (๓,๕) (๒.๕,๕) (๒,๕) (๑.๕,๕) (๑,๕) (๐,๕)
- (๖,๓.๘) (๕,๓.๘) (๔,๓.๘) (๓,๓.๘) (๒,๓.๘) (๑,๓.๘) (๕,๕) (๔.๕,๕) (๔,๕) (๓.๕,๕) (๓,๕)
- (๒.๕,๕) (๒,๕) (๕,๓) (๔.๕,๓) (๓.๕,๓) (๒.๕,๓) (๑.๕,๓) (๖,๓.๗) (๕,๓.๗) (๔,๓.๗) (๓,๓.๗) (๒,๓.๗)
- (๑,๓.๗) (๘.๐๕) (๑,-๐.๗) (๕.๘,๒.๒) (๔,๒.๒) (๒,๒.๒) (๐.๒,๒.๒) (๖.๕,๒.๕) (๕.๘,๒.๕) (๓,๒.๕) (๑,๒.๕)

เค็ยรพระพิฆเนศ บนซ้าย

(-๑.๕,๑๕) (-๑,๑๕) (-๐,๑๕) (-๒,๑๕) (-๒,๑๖) (๐,๒๒)
 (-๒.๕,๑๒.๕) (-๒,๑๒.๕) (-๑,๑๒.๕) (๐,๑๒.๕) (-๒,๑.๓) (-๑,๑๓) (๐,๑๓)
 (-๓.๕,๑๑) (-๓,๑๑) (-๒,๑๑) (-๑,๑๑) (-๓,๑๑.๕) (-๒,๑๑.๕) (-๑,๑๑.๕) (๐,๑๑.๕)
 (-๔,๑๐) (-๓.๕,๑๐) (-๓,๑๐) (-๒,๑๐) (-๑,๑๐) (-๓,๑๑) (-๒,๑๑) (-๑,๑๑)
 (-๔.๒,๗) (-๓.๕,๗) (-๓,๗.๕) (-๒,๕) (-๓,๖) (-๓,๗) (-๔.๕,๘) (-๓.๕,๘) (-๑.๕,๘) (-๓.๕,๘.๕) (-๓,๘.๕) (-๑,๘.๕)
 (-๕.๕) (-๔.๕,๕) (-๔,๕) (-๓.๕,๕) (-๓,๕) (-๒.๕,๕) (-๒,๕) (-๑.๕,๕) (-๑,๕) (-๐,๕)
 (-๖,๓.๘) (-๕,๓.๘) (-๔,๓.๗) (-๓,๓.๘) (-๒,๓.๘) (-๑,๓.๘) (-๕.๕) (-๔.๕,๕) (-๔,๕) (-๓.๕,๕) (-๓,๕) (-๒.๕,๕) (-๒,๕)
 (-๕,๓) (-๔.๕,๓) (-๓.๕,๓) (-๒.๕,๓) (-๑.๕,๓) (-๖,๓.๗) (-๕,๓.๗) (-๔,๓.๗) (-๓,๓.๗) (-๒,๓.๗) (-๑,๓.๗)
 (-๙.๐๕) (-๑,๐.๗) (-๕.๘,๒.๒) (-๔,๒.๒) (-๒,๒.๒) (๐.๒,๒.๒) (-๖.๕,๒.๕) (-๕.๘,๒.๕) (-๓,๒.๕) (-๑,๒.๕)

เค็ยรพระพิฆเนศ ล่างขวา

(๗.๗,-๐.๓) (๖.๕,-๐.๓) (๔,-๐.๑) (๑.๕,-๐.๒) (๐.๓,-๐.๓) (๗.๗,-๐.๕)
 (๑,๐-๑๐.๕,๑) (๐.๗,-๑.๓) (๖,-๒) (๑.๕,-๓) (๒,-๓) (๕,-๓) (๕.๕,-๓.๒) (๙.๕,๓)
 (๖,-๓) (๙.๕,-๔.๕) (๗,-๔.๕) (๒,-๕) (๕,-๔.๕) (๖,-๕) (๗,-๕) (๑๑,-๖.๕) (๘,-๖.๕) (๖.๕,-๖.๕) (๓.๕,-๖.๕)
 (๓,-๗) (๕,-๖.๕) (๔.๘,-๗.๕) (๔,-๗) (๕,-๗.๗) (๖,-๘) (๖.๕,-๘) (๗.๕,-๘) (๓,-๘.๕) (๑.๕,-๙) (๔.๕,-๙.๕)
 (๖,-๑๐.๕) (๔.๒,-๑๐.๕) (๐,-๑๐.๕) (๓.๕,-๑๑) (๑๐.๕,-๑๑) (๖,-๑๒) (๐.๕,-๑๒) (๑๑.๕,-๑๒.๕) (๑๐,-๑๒)
 (๙,-๑๓) (๗.๕,-๑๒.๕) (๕.๕,-๑๓) (๔.๕,-๑๓) (๐,-๑๕.๕) (๓.๕,-๑๔) (๖,-๑๔) (๗,-๑๕.๕) (๖.๕,-๑๕.๕)
 (๖,-๑๗.๕) (๔.๕,-๑๗) (๓.๕,-๑๖.๕) (๑.๕,-๑๖) (๑.๕,-๑๘.๕)
 (๓,-๑๘.๕) (๒.๕,-๑๙) (๑,-๒๐.๒) (๑,-๒๐.๘) (๑.๕,-๒๑.๕) (๒,-๒๑) (๑.๕,-๒๐) (๔,-๒๑.๕) (๒.๕,-๒๒.๕) (๐,-๒๒.๕)

เค็ยรพระพิฆเนศ ล่างซ้าย

(-๗.๗,-๐.๓) (-๖.๕,-๐.๓) (-๔,-๐.๑) (-๑.๕,-๐.๒) (-๐.๓,-๐.๓) (-๗.๗,-๐.๕)
 (-๑,๐-๑๐.๕,๑) (-๐.๗,-๑.๓) (-๖,-๒) (-๑.๕,-๓) (-๒,-๓) (-๕,-๓) (-๕.๕,-๓.๒) (-๙.๕,-๓) (-๖,-๓)
 (-๙.๕,-๔.๕) (-๗,-๔.๕) (-๒,-๕) (-๕,-๔.๕) (-๖,-๕) (-๗,-๕) (-๑๑,-๖.๕) (-๘,-๖.๕) (-๖.๕,-๖.๕) (-๓.๕,-๖.๕)
 (-๓,-๗) (-๕,-๖.๕) (-๔.๘,-๗.๕) (-๔,-๗) (-๕,-๗.๗) (-๖,-๘) (-๖.๕,-๘) (-๗.๕,-๘) (-๓,-๘.๕) (-๑.๕,-๙) (-๔.๕,-๙.๕)
 (-๖,-๑๐.๕) (-๔.๒,-๑๐.๕) (๐,-๑๐.๕) (-๓.๕,-๑๑) (-๑๐.๕,-๑๑) (-๖,-๑๒) (-๐.๕,-๑๒) (-๑๑.๕,-๑๒.๕) (-๑๐,-๑๒)
 (-๙,-๑๓) (-๗.๕,-๑๒.๕) (-๕.๕,-๑๓) (-๔.๕,-๑๓) (๐,-๑๕.๕) (-๓.๕,-๑๔) (-๖,-๑๔) (-๗,-๑๕.๕) (-๖.๕,-๑๕.๕)
 (-๖,-๑๗.๕) (-๔.๕,-๑๗) (-๓.๕,-๑๖.๕) (-๑.๕,-๑๖) (-๑.๕,-๑๘.๕) (-๒,-๑๙.๕) (-๒,-๒๑) (-๑,-๒๒.๕)

บทที่ ๕

สรุปผล ปัญหาและอุปสรรค ข้อเสนอแนะ

สรุปผล

โครงการเรื่อง ศาสตร์คณิตประดิษฐ์ศิลปะเส้นด้าย (String Art) ซึ่งได้นำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาสร้างสรรค์ผลงานโดยการที่บูรณาการความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิต กราฟ คู่อันดับและการแปลงค่าทางเรขาคณิต : การสะท้อน และความรู้ทางด้านศิลปะมาเป็นศาสตร์ประดิษฐ์ศิลปะเส้นด้าย (String Art) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสุขและสามารถสร้างสรรค์ผลงานในการพัฒนาการเรียนซึ่งจะเป็นประโยชน์ สามารถทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาทางคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น และเป็นการพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สร้างเจตคติที่ดี และตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์และงานศิลปะ ตลอดจนเป็นการสร้างห้องเรียนคณิตศาสตร์ให้มีสีสัน และมีบรรยากาศน่าเรียนมากขึ้น

ศาสตร์คณิตประดิษฐ์ศิลปะเส้นด้าย (String Art) : **เคียรพระพิฆเนศ สตรีง อาร์ต**

วิธีการใช้หลักการทางคณิตศาสตร์

๑. รูปเรขาคณิต ได้แก่

- สีเหลี่ยม
- สามเหลี่ยม

๒. กราฟ และคู่อันดับ การแปลงค่าทางเรขาคณิต : การสะท้อน

ได้คู่อันดับการสะท้อน

โดยการที่บูรณาการความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ เรื่องรูปเรขาคณิต กราฟ คู่อันดับและการแปลงค่าทางเรขาคณิต : การสะท้อน และความรู้ทางด้านศิลปะมาเป็นศาสตร์ประดิษฐ์ลายปักเพื่อทำให้นคณิตศาสตร์เป็นรูปธรรม เกิดความสุขตามความถนัดของตนเอง

ปัญหาและอุปสรรค

๑. การใช้รูปเรขาคณิตมาบูรณาการบางส่วนมีขนาดเล็กมาก ซึ่งส่งผลให้การซิงด้ายไปตามจุดที่เป็นเหลี่ยมขนาดเล็กค่อนข้างยาก

๒. การตอกตะปู ค่อนข้างยากที่ยอดของเคียร ส่งผลให้รูปทรงสามเหลี่ยมไม่ค่อยชัด

ข้อเสนอแนะ

๑. การเลือกตะปูควรให้เหมาะสมกับภาพที่ต้องการซิงเส้นด้าย

๒. การแปลงค่าทางเรขาคณิต มีทั้งหมด ๓ เรื่อง ผู้ที่สนใจสามารถนำหลักการเลื่อนขนาน การสะท้อน และหลักการหมุน มาบูรณาการเพื่อเป็นการพัฒนาศาสตร์ความรู้เรื่องการแปลงค่าทางเรขาคณิตมากขึ้น

บรรณานุกรม

คณิตศิลป์เส้นด้าย สืบค้นโดย <http://thaiinvention.net/detail.php?p=cHJvamVjdF&pZDozODEwOSZjZmdfaWQ&MjkmY2&tcGV0Xl2lkPTE=>

งานประดิษฐ์ สืบค้นโดย <https://sites.google.com/site/poo๐๗๑๒๓๔/bth-thim-kar-pradisth>

ปฎิมา สิงห์ศร. (๒๕๕๔). ผลของการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เส้นด้ายที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่๑. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ภาพการสะท้อนแบบเลื่อน สืบค้นโดย http://www.learner.org/courses/learningmath/geometry/session๗/part_c/index.html

ภาคผนวก

ภาพประกอบการจัดทำโครงการ
เรื่อง ศาสตร์คณิตประดิษฐ์ศิลปะเส้นด้าย (String Art)



ภาพประกอบการจัดทำโครงการ (ต่อ)
เรื่อง ศาสตร์คณิตประดิษฐ์ศิลปะเส้นด้าย (String Art)



ภาพประกอบการจัดทำโครงการ (ต่อ)

เรื่อง ศาสตร์คณิตประดิษฐ์ศิลปะเส้นด้าย (String Art)



ภาพประกอบการจัดทำโครงการงาน (ต่อ)
เรื่อง ศาสตร์คณิตประดิษฐ์ศิลปะเส้นด้าย (String Art)



ภาพประกอบการจัดทำโครงงาน (ต่อ)
เรื่อง ศาสตร์คณิตประดิษฐ์ศิลปะเส้นด้าย (String Art)

