

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง “ผลการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์เรื่องความคล้ายที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเซนต์โยเซฟระยอง จังหวัดระยอง” ผู้วิจัยกล่าวถึงสรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ และกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมแบบปกติ

1.1.2 เพื่อศึกษาความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์

1.2 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมแบบปกติ

1.3 วิธีดำเนินการวิจัย

1.3.1 **กลุ่มตัวอย่าง** คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเซนต์โยเซฟระยอง จังหวัดระยอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 38 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม แล้วนำห้องเรียน 2 ห้องเรียนมาจับฉลาก เพื่อแบ่งเป็นกลุ่มทดลองสอนโดยการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ และกลุ่มควบคุมสอนโดยการจัดกิจกรรมแบบปกติ

1.3.2 **เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** ประกอบด้วย

1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง ความคล้าย จำนวน 15 แผนการเรียนรู้ 16 ชั่วโมง

- 2) แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมแบบปกติ เรื่องความคล้าย
จำนวน 15 แผนการเรียนรู้ 16 ชั่วโมง
- 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องความคล้าย
- 4) แบบประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์

1.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ดังนี้

- 1) ทดสอบก่อนเรียน ให้นักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียน เรื่องความคล้าย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
- 2) ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้
กิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์กับนักเรียนกลุ่มทดลอง ส่วนนักเรียนกลุ่มควบคุมใช้แผนการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ใช้เวลาสอนในเวลาเรียนปกติ จำนวน 16 ชั่วโมง
- 3) หลังจากเสร็จสิ้นการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนครบทุกแผนแล้ว
ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยแบบทดสอบวัด
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน เรื่องความคล้าย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
- 4) ใช้แบบประเมินความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ประเมิน
ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์จากการทำโครงงานคณิตศาสตร์ของนักเรียน
กลุ่มทดลอง

1.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการ
ทดสอบค่าที

1.4 ผลการวิจัย

1.4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรม
โครงงานคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .05

1.4.2 ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่ได้รับการจัด
กิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีมาก

2. อภิปรายผล

จากผลการวิจัยพบว่า

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรม โครงงานคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจาก

2.1.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ เรื่องความคล้าย เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยสอดแทรกการทำโครงงานเข้าเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนรู้ ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน โดยมีจุดประสงค์เพิ่มพูนความรู้ ความเข้าใจสาระสำคัญของบทเรียนให้มากขึ้น และสามารถเชื่อมโยงความรู้ผ่านการทำโครงงาน ในขณะเดียวกันก็ได้เรียนรู้วิธีการทำโครงงานในลักษณะที่มีความเชื่อมโยงกับสาระในบทเรียนและการประยุกต์ใช้ความรู้ทางสาระคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนด้วย โดยเริ่มต้นด้วยการแนะนำและให้นักเรียนได้ลงมือทำโครงงานที่มีองค์ประกอบน้อยๆ ซึ่งสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้และการทำแบบฝึกหัดตามปกติของการจัดการเรียนรู้ แล้วค่อยๆ เพิ่มงานและองค์ประกอบการเขียนรายงานการจัดทำโครงงาน ให้มากขึ้นในลักษณะค่อยเป็นค่อยไป จนกระทั่งมีความสมบูรณ์ตามรูปแบบการเขียนรายงานการจัดทำโครงงาน (ปรีชา เนาว์เย็นผล 2554:32) การจัดกิจกรรมโดยให้นักเรียนได้ทำโครงงานเป็นการช่วยส่งเสริมและฝึกฝนให้นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการศึกษา ค้นคว้า ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงออกถึงความรู้และความสามารถของตนเอง ก่อให้เกิดความรู้ ความคิด การประดิษฐ์ คิดค้น พัฒนาสิ่งใหม่ๆ เป็นการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างแท้จริง จากการที่นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองและได้รับประสบการณ์ตรง ทำให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนชัดเจนขึ้น จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

2.1.2 ผู้เรียนได้สะท้อนความคิดของแต่ละคนหรือแต่ละกลุ่ม ออกมาในรูปของโครงงานคณิตศาสตร์ ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้จากการทำโครงงานร่วมกัน เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่ต้องการเน้นให้นักเรียนมีความสามารถแตกต่างกัน ได้เรียนรู้ร่วมกัน เกิดความคิดร่วมกัน ความรับผิดชอบและการช่วยเหลือกัน มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ตลอดจนการฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น จัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ จากสภาพแวดล้อมดังกล่าวช่วยให้นักเรียนได้ปรับเปลี่ยน เพิ่มเติม

เสริมสร้างและขยายแนวความคิด การที่นักเรียนมีโอกาสนำเสนอผลงาน ช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดที่กระฉ่งและเกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง การที่นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันทำให้นักเรียนได้พัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการคิดและมีประสบการณ์มากขึ้น ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี

ภาพตัวอย่าง การทำกิจกรรมร่วมกันเพื่อหาความกว้างของแม่น้ำ



นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมเพื่อหาความสูงของหอไอเฟลจำลอง



2.1.3 กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ เรื่องความคล้าย ทุกแผนการเรียนรู้นั้นได้สอดแทรกสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียน สิ่งแวดล้อม ในใบกิจกรรม ที่นักเรียนสามารถนำมาเชื่อมโยงกับ

ชีวิตประจำวันได้ เช่น การหาความสูงของต้นไม้ การหาความสูงของเสาธง เจ้าหน้าที่กู้ภัย จากกิจกรรมดังกล่าว ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ ตั้งใจที่จะเรียนรู้ เกิดความเข้าใจอย่างชัดเจนยิ่งขึ้น เมื่อนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง การสร้างโจทย์ที่เชื่อมโยงกับเรื่องที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันและสามารถแก้โจทย์ปัญหาที่สร้างขึ้นเองโดยผ่านการทำโครงการนักเรียนจะเห็นรายละเอียด วิธีคิด วิธีแก้ปัญหาที่หลากหลายของเพื่อน ซึ่งช่วยเพิ่มพูนความรู้จากบทเรียนของนักเรียน เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง และเรียนรู้อย่างมีความหมาย ทำให้นักเรียนเกิดความมั่นใจและเข้าใจสาระของบทเรียนมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ เคนเนดี้ และ ทิปส์ (Kennedy and Tipps.1994 : 194 -198 อ้างถึงใน รัชณี ทุ่มแห้ว 2552 : 66)ว่า “ นักเรียนจำเป็นต้องรู้จักสร้างการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เรียนรู้กับธรรมชาติได้แก่รูปภาพ แผนภาพ สัญลักษณ์ มโนคติและความเข้าใจเนื้อหาต่างๆ กับกระบวนการรวมเนื้อหาและวิธีการที่หลากหลายรวมกันเป็นหลักการทางคณิตศาสตร์และต้องรู้จักการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง” จากการจัดกิจกรรมดังกล่าว ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในเรื่องความคล้ายสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสันสนีย์ อินทรบริสุทธิ์ (2554) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์สูงกว่าการจัดกิจกรรมแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เรื่องความคล้าย หลังการจัด

กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ย 3.54 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้เนื่องจาก ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ เป็นขั้นตอนใหญ่ๆ

4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เริ่มเรียนรู้สู่โครงการเบื้องต้น จะเป็นโครงการที่เริ่มจากปัญหาปลายเปิด เป็นการจุดประกายเริ่มต้นของการมีอิสระทางความคิดที่ยังอยู่ภายในกรอบที่กำหนดตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน ซึ่งเมื่อนักเรียนหาคำตอบได้ด้วยตนเองแล้วหรือได้รับรู้จากคำตอบของเพื่อนๆ นักเรียนก็จะมีแรงจูงใจที่จะหาคำตอบอื่นๆ ที่ต่างไปจากเดิม การใช้สถานการณ์ต่างๆ สร้างปัญหา ทำให้นักเรียนหาคำตอบได้หลายวิธีจึงเอื้อต่อการส่งเสริมการคิดและการร่วมอภิปรายของผู้เรียนด้วย และนักเรียนหลายๆคนช่วยกันหาคำตอบ เป็นบรรยากาศที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันเริ่มต้นจากการเรียนรู้และเสาะแสวงหาคำตอบร่วมกัน โครงการระยะนี้จึงสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอนและมีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกับสาระการเรียนรู้ในบทเรียนโดยตรง เป็นผลให้สามารถนำเสนอความรู้ หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในรูปโครงการได้

ขั้นตอนที่ 2 ฝึกฝนเดิมสาระและระบุวิธีดำเนินงาน ซึ่งในขั้นตอนนี้ นักเรียนมีอิสระในการทำกิจกรรมในรูปโครงการมากขึ้น แต่ยังคงอยู่ภายในกรอบจุดประสงค์ของการเรียนรู้

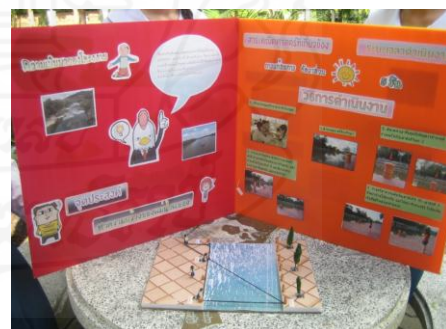
ของบทเรียนและเริ่มมีการเชื่อมโยงภายในสาระคณิตศาสตร์ด้วยกัน โดยนักเรียนต้องพิจารณาว่า ภาระงานที่นักเรียนทำนั้นมีความเกี่ยวข้องหรือนำสาระใดของคณิตศาสตร์มาใช้บ้าง เป็นการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับ กฎ นิยาม สูตร ทฤษฎี หรือหลักการทางคณิตศาสตร์กับ สถานการณ์ต่างๆ

ขั้นตอนที่ 3 สอดประสานทำภาระงานที่สมบูรณ์ ระยะนี้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจและมีประสบการณ์ในการจัดทำภาระงานได้พอสมควร เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการคิด วางแผนและจัดทำภาระงานเอง การที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติและนำประสบการณ์ในชีวิตจริงมาใช้ เป็นการเชื่อมโยงความรู้ แนวคิด ทฤษฎี หรือหลักการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ตอบข้อสงสัยหรือแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง ทำให้นักเรียนได้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์ในห้องเรียนกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆได้

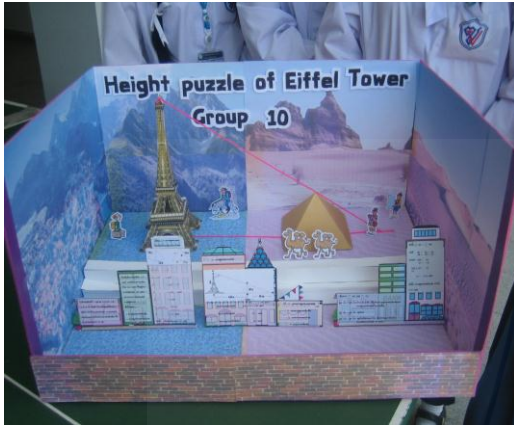
ขั้นตอนที่ 4 เพิ่มพูนประสบการณ์ เป็นการเปิดโอกาสให้กลุ่มของนักเรียนคิดหัวข้อภาระงานเองตามความสนใจในลักษณะที่เปิดมากขึ้น มีความเป็นอิสระมากขึ้น ซึ่งไม่จำเป็นต้องอยู่ภายใต้กรอบของจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง ภาระงานอาจมีความเชื่อมโยงสาระคณิตศาสตร์หลายเรื่องหรือมีความเชื่อมโยงกับสาระอื่นในลักษณะบูรณาการได้

ตัวอย่างผลงานนักเรียน

การหาความกว้างของแม่น้ำ



การหาความสูงของหอไอเฟลจำลอง



การหาความสูงของเสาธง



จากการดำเนินตามขั้นตอนดังกล่าว มีผลทำให้นักเรียนสามารถจัดทำโครงการคณิตศาสตร์ได้ การทำกิจกรรมโดยนำประสบการณ์ในชีวิตจริงมาใช้ ทำให้นักเรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทำให้มีความสุขและสนุกไปกับการเรียน การเรียนรู้โดยการปฏิบัติกิจกรรมโครงการแบบค่อยเป็นค่อยไปเช่นนี้ ทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงทั้งการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระ องค์ความรู้ และการเชื่อมโยงความรู้หรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนเกิดความตระหนักเห็นความสำคัญ และคุณค่า ตลอดจนรู้วิธีที่จะนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เรียนมาเชื่อมโยงและใช้ในชีวิตจริงได้ เป็นการส่งเสริมความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์กับชีวิตจริงและสาระอื่นได้ในระดับดีมาก

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 การจัดกิจกรรมบางกิจกรรมที่เวลาเรียนในคาบเรียนไม่เพียงพอ ครูควรมอบหมายให้นักเรียนทำนอกเวลา โดยครูคอยแนะนำและดูแลขณะทำกิจกรรมอย่างใกล้ชิด การดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิดจะทำให้เด็กมีความมั่นใจในกิจกรรมที่ทำและกระตุ้นความคิดของนักเรียนมากขึ้น และเป็นการช่วยแก้ปัญหาให้กับนักเรียนได้ทันทีเมื่อมีปัญหา เมื่อนักเรียนมีเวลาและมีครูคอยให้คำแนะนำจะส่งผลให้นักเรียนได้โครงงานที่สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ

3.1.2 การจัดทำโครงงานคณิตศาสตร์ ควรให้นักเรียนได้เรียนรู้และมีประสบการณ์เกี่ยวกับการทำโครงงานคณิตศาสตร์ โดยเริ่มจากปัญหาเล็กๆ ที่น่าสนใจและให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหา โดยอาจจะเริ่มจากปัญหาที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน แล้วขยายปัญหาให้ใหญ่ขึ้นเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิด วิเคราะห์ วางแผนการทำงาน เขียนเค้าโครงร่าง อาจจะไม่มีรูปแบบตายตัว โดยมีครูที่ปรึกษาคอยดูแลให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิดและต่อเนื่อง แล้วพัฒนาเป็นโครงงานที่เต็มรูปแบบและเพิ่มรายละเอียดมากขึ้น จนนักเรียนสามารถทำโครงงานที่สมบูรณ์และสามารถนำเสนอโครงงานได้

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 การทำวิจัยในครั้งนี้ ได้ศึกษาผลที่เกิดขึ้นจากการใช้กิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์เรื่องความคล้าย กับนักเรียนในกลุ่มทดลองในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ในการวิจัยอาจมีการศึกษาดูแบบอื่นๆ เพิ่มเติม เช่น คุณภาพของโครงงานคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การนำเสนอผลงาน ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

3.2.2 ควรมีการวิจัยการจัดกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ในเนื้อหาสาระอื่นๆ และในระดับชั้นอื่น

3.2.3 ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบโครงงานคณิตศาสตร์