



วิจัยในชั้นเรียน

เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การสำรวจความคิดเห็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

นางกมลทิพย์ บุญโพธิ์
ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนมัธยมชัยมงคลรังงาม
อำเภอเนินสง่า จังหวัดชัยภูมิ
สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

คำนำ

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การสำรวจความคิดเห็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน 2) ศึกษาความสามารถในการทำโครงงานคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบโครงงาน พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนทุกคน และความสามารถในการทำโครงงานคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบโครงงาน โดยภาพรวม มีความสามารถอยู่ในระดับมาก

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยครั้งนี้คงจะเกิดประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน และขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องในงานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีไว้ ณ ที่นี้ด้วย

นางกมลทิพย์ บุญโพธิ์
ผู้วิจัย

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
3. ขอบเขตการวิจัย	2
4. นิยามศัพท์เฉพาะ	3
5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
1. หลักสูตรแกนกลาง ฯ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์	4
2. การสำรวจความคิดเห็น	5
3. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน	6
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	12
1. ขอบเขตการวิจัย	12
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	12
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล	12
4. การวิเคราะห์ข้อมูล	13
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	13
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	14
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และการอภิปรายผล	16
1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	16
2. สรุปผลการวิจัย	16
3. อภิปรายผล	16
ภาคผนวก	17
1. แบบประเมินผลโครงงานคณิตศาสตร์	18
2. รูปภาพขณะนักเรียนนำเสนอโครงงาน	19

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในการจะพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าได้นั้นต้องพัฒนาคนให้คนในประเทศมีความรู้ความสามารถและมีศักยภาพ ซึ่งการศึกษาเป็นสิ่งที่สร้างคนให้มีความรู้ คิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาเป็น มีกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ สามารถนำไปพัฒนาร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา ทำให้มีจริยธรรมและอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ซึ่งเป้าหมายของการจัดการศึกษาตามแผน การศึกษาชาติ คือการพัฒนาคนและคุณภาพของคนให้เป็นผู้มีปัญญา รู้จักเหตุและผล รู้จักแก้ปัญหาได้อย่างชาญฉลาด รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มุ่งพัฒนาพฤติกรรมที่พึงงามทั้งในด้านการงานและการอยู่ร่วมกัน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545: 1) จะเห็นว่าการจัดการศึกษานั้นให้ความสำคัญแก่ผู้เรียน ดังพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 22 ที่กล่าวว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ” ดังนั้นสถานศึกษาต้องจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ฝึกการปฏิบัติให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ซึ่งคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สอนให้คนเป็นผู้มีเหตุผล ใฝ่รู้ พัฒนาความคิดและเกิดทักษะในการคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ตลอดจนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (ยุพิน พิพิธกุล, 2545: 1-2) นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาให้แต่ละบุคคลเป็นคนที่มีสมบูรณ์ เป็นพลเมืองดี ช่วยเสริมสร้างความมีเหตุผล ความเป็นคนช่างคิด ช่างริเริ่มสร้างสรรค์ มีระเบียบเรียบร้อยในการคิด มีการวางแผนในการทำงาน มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนมีลักษณะของการเป็นผู้นำในสังคม (สิริพร ทิพย์คง, 2545: 1) ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่กล่าวไว้ว่าคณิตศาสตร์มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผนตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2548: 6) ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนผู้สอนควรบูรณาการด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ ตลอดจนคุณลักษณะอันพึงประสงค์เข้าด้วยกันเท่าที่เป็นไปได้ เพื่อให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

จากปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ นักเรียนขาดสมรรถภาพในการเรียนคณิตศาสตร์ นักวิชาการได้ให้ความสนใจมาตลอดตั้งแต่เห็นได้จากมีเอกสาร บทความมากมายได้เสนอวิธีการสอนให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งสิริพร ทิพย์คง (2545: 97) กล่าวว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนนั้นครูและวิธีการสอนมีอิทธิพลมาก ดังนั้นครูผู้สอนต้องเลือกวิธีสอนที่เหมาะสมกับสภาพการเรียนการสอนของนักเรียน หากทางแก้ไขปัญหานักเรียนที่ไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์สอดคล้องกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545: 57) ที่กล่าวถึงการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่ไม่ประสบผลสำเร็จว่าส่วนหนึ่งเกิดจากตัวครู ครูไม่เปลี่ยนพฤติกรรมในการ

สอน ยึดตัวครูเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ครูไม่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้บรรลุจุดประสงค์ในการพัฒนาทักษะทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัยและด้านทักษะพิสัย ตลอดจนไม่ครอบคลุมจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรฝึกให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น รู้จักบูรณาการความรู้ต่าง ๆ เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ รวมถึงการปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมและลักษณะอันพึงประสงค์ ตลอดจนสามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในชีวิตและอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ซึ่งเครื่องมือหรือวิธีการที่จะเสริมสร้างให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะดังกล่าวคือฝึกให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (ไพฑูล นารคร, 2549: 38) เพราะทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ ศิรินา วาจาสัตย์ (2547: 2) ที่กล่าวว่าในการจัดกระบวนการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยเฉพาะการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ถือเป็นสิ่งที่จำเป็น เพราะทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ถือเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ในเนื้อหาสาระต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์ หากมีการพัฒนาอย่างสม่ำเสมอหรือบ่อย ๆ จนผู้เรียนเกิดความชำนาญก็จะสามารถนำไปแสวงหาความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ได้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์แม้ไม่ใช่สาระหรือเนื้อหาแต่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก การสอนแต่ละสาระจะให้ได้ผลดีมีประสิทธิภาพต้องคำนึงถึงทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ประกอบกัน (สุวัฒน์ เอี่ยมอรพรรณ, 2549: 2) ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนผู้สอนต้องสอดแทรกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เข้ากับการเรียนการสอนด้านเนื้อหาด้วย

จากสภาพความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การสำรวจความคิดเห็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การสำรวจความคิดเห็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

2.2 เพื่อศึกษาความสามารถในการทำโครงงานคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

3. ขอบเขตการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนมัธยมชัยมงคลรังงาม จำนวน 32 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนมัธยมชัยมงคลรังงาม จำนวน 32 คน

3.2 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

3.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ทำการทดลองภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

4. นิยามศัพท์เฉพาะ

4.1 การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติจริง เป็นการศึกษาค้นคว้าตามความสนใจ เพื่อตอบข้อสงสัยหรือปัญหาโดยมีวิธีการศึกษาอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอน ภายใต้การดูแลของครู ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน โดยชี้แจงตัวชี้วัด ให้ความรู้ในสาระคณิตศาสตร์เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น กระตุ้นความสนใจให้นักเรียนมีความรู้สึกระลึกสนใจและอยากที่จะทำโครงงาน 2) ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน ประกอบด้วย การเลือกหัวข้อเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษา การวางแผนในการทำโครงงาน การลงมือทำโครงงาน การเขียนรายงาน การนำเสนอผลงาน 3) ขั้นสรุปบทเรียน เป็นการสรุปบทเรียนการอภิปรายแสดงความพึงพอใจร่วมกันระหว่างผู้สอนกับนักเรียนการอภิปรายในส่วนที่ผู้เรียนยังไม่เข้าใจ และ 4) ขั้นทดสอบและประเมินผล ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังจากเรียนจบเนื้อหาในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการตรวจสอบความรู้ของนักเรียนที่เรียนมา

2. ผลการเรียนรู้เรื่องการสำรวจความคิดเห็น หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผล การเรียนรู้ก่อนและหลังการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่องการสำรวจความคิดเห็น

3. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ระดับคุณภาพในการปฏิบัติงานหรือปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์อย่างมีระบบทางคณิตศาสตร์ โดยสามารถปฏิบัติได้ดีมีคุณภาพ มีความถูกต้องแม่นยำและรวดเร็ว โดยพิจารณาจากทักษะ 5 ทักษะ คือ 1) ทักษะด้านการแก้ปัญหา 2) ทักษะด้านการให้เหตุผล 3) ทักษะด้านการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ 4) ทักษะด้านการเชื่อมโยง และ 5) ทักษะด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ที่ประเมินด้วยแบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

4. ความสามารถในการทำโครงงาน หมายถึง ระดับการปฏิบัติงานในการทำโครงงาน โดยพิจารณาจากการทำโครงงาน 5 ด้าน คือ 1) การเลือกหัวข้อเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษา 2) การวางแผนในการทำโครงงาน 3) การลงมือทำโครงงาน 4) การเขียนรายงาน และ 5) การนำเสนอผลงาน ที่ประเมินด้วยแบบประเมินความสามารถในการทำโครงงานคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้แบบมาตราประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ และกำหนดเป็นเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบรีค (Rubric Assessment)

5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

5.1 ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การสำรวจความคิดเห็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สูงขึ้น

5.2 นักเรียนมีความสามารถในการทำโครงงาน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตามลำดับต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. การสำรวจความคิดเห็น
3. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระที่ ๑ จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค ๑.๑ เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค ๑.๒ เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค ๑.๓ ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค ๑.๔ เข้าใจระบบจำนวนและนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ ๒ การวัด

มาตรฐาน ค ๒.๑ เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัดวัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค ๒.๒ แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ ๓ เรขาคณิต

มาตรฐาน ค ๓.๑ อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค ๓.๒ ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ ๔ พีชคณิต

มาตรฐาน ค ๔.๑ เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค ๔.๒ ใช้นิพจน์สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ ๕ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค ๕.๑ เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค ๕.๒ ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค ๕.๓ ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

- มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง ใช้การประมาณค่าในการดำเนินการและแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม ทรงกระบอก และปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาวพื้นที่และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในชีวิตจริงได้
- สามารถสร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้วงเวียนและสันตรง อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติซึ่งได้แก่ ปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้
- มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา
- ได้มีความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต(geometric transformation)ในเรื่องการเลื่อนขนาน(translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation)และนำไปใช้ได้
- สามารถนิยามและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ
- สามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูป สถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และกราฟในการแก้ปัญหาได้
- สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ กำหนดวิธีการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม หรือรูปแบบอื่นที่เหมาะสมได้
- เข้าใจค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ยังไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ
- เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
- ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2. การสำรวจความคิดเห็น

การสำรวจความคิดเห็น หมายถึง การเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นความคิดเห็นของบุคคลกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเกี่ยวกับเรื่องราวอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยเฉพาะเรื่องที่ต้องการให้กลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องหรือมีส่วนได้ส่วนเสียเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ ได้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจที่จะแก้ปัญหาหรือกำหนดแนวทางหรือนโยบายด้านต่างๆ ของหน่วยงานทั้งของภาครัฐและเอกชน โดยใช้วิธีการสอบถามความคิดเห็นจากแต่ละคนว่ามีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ ซึ่งความคิดเห็นที่ผู้เก็บรวบรวมข้อมูลรวบรวมมานั้น ความคิดเห็นที่ได้ของแต่ละคนอาจมีความแตกต่างกันตามเหตุปัจจัยที่เข้ามาเกี่ยวข้องของแต่ละบุคคล ความแตกต่างอาจมาจากเรื่องของเพศ อายุ อาชีพ รายได้ ระดับการศึกษา สถานภาพการสมรส ศาสนาที่นับถือ พื้นที่ที่อยู่อาศัยหรือเขตการปกครอง เป็นต้น

ดังนั้นจะเห็นว่าการสำรวจความคิดเห็นของกลุ่มบุคคลต่างๆ จะสรุปผลโดยการจำแนกตามลักษณะต่างของผู้ตอบความคิดเห็นกล่าวคืออาจสรุปตามระดับความรู้ อายุ อาชีพ รายได้ ระดับการศึกษา สถานภาพการสมรส ศาสนาที่นับถือ พื้นที่ที่อยู่อาศัยหรือเขตการปกครอง

ขั้นตอนและวิธีการที่สำคัญในการสำรวจความคิดเห็น เป็นดังนี้ คือ

1. การกำหนดหัวข้อและวัตถุประสงค์ในการสำรวจความคิดเห็น
2. การกำหนดขอบเขตของการสำรวจ
3. การกำหนดวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่าง
4. การสร้างแบบสำรวจความคิดเห็น
5. การประมวลผลและการวิเคราะห์ความคิดเห็น

3. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

3.1 ความหมาย

การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มีครูเป็นผู้กระตุ้นเพื่อนำความสนใจที่เกิดจากตัวนักเรียนมาใช้ในการทำกิจกรรมค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวนักเรียนเองนำไปสู่การเพิ่มความรู้ที่ได้จากการลงมือปฏิบัติ การฟังและการสังเกตจากผู้เชี่ยวชาญ โดยนักเรียนมีการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม ที่จะนำมาสู่การสรุปความรู้ใหม่ มีการเขียนกระบวนการจัดทำโครงงานและได้ผลการจัดกิจกรรมเป็นผลงานแบบรูปธรรม (ดุขฎิ โยเหลาและคณะ, 2557: 19-20)

3.2 ลักษณะเด่น

การเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่มีผู้ให้ความสนใจมากในปัจจุบัน McDonell (2007) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นรูปแบบหนึ่งของ Child- centered Approach ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานตามระดับทักษะที่ตนเองมีอยู่ เป็นเรื่องที่สนใจและรู้สึกสบายใจที่จะทำ นักเรียนได้รับสิทธิในการเลือกที่จะตั้งคำถามอะไร และต้องการผลผลิตอะไรจากการทำงานชิ้นนี้ โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนอุปกรณ์และจัดประสบการณ์ให้แก่ นักเรียน สนับสนุนการแก้ไขปัญหา และสร้างแรงจูงใจให้แก่ นักเรียน โดยลักษณะของการเรียนรู้แบบโครงงาน มีดังนี้

1. นักเรียนกำหนดการเรียนรู้ของตนเอง
2. เชื่อมโยงกับชีวิตจริง สิ่งแวดล้อมจริง
3. มีฐานจากการวิจัย หรือ องค์ความรู้ที่เคยมี
4. ใช้แหล่งข้อมูล หลายแหล่ง
5. ผังตรึงด้วยความรู้และทักษะบางอย่าง (embedded with knowledge and skills)
6. ใช้เวลามากพอในการสร้างผลงาน

7. มีผลผลิต

3.3 แนวคิดสำคัญ

การเรียนรู้แบบโครงงานนั้น มีแนวคิดสอดคล้องกับ John Dewey เรื่อง “learning by doing” ซึ่งได้กล่าวว่า “Education is a process of living and not a preparation for future living.” (Dewey John, 1897: 79 cite in Doula deli Efstratia, 2014) ซึ่งเป็นการเน้นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ชีวิตขณะที่เรียน เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับหลักพัฒนาการคิดของ Bloom ทั้ง 6 ขั้น คือ ความรู้ความจำ (Remembering) ความเข้าใจ (understanding) การประยุกต์ใช้ (Applying) การวิเคราะห์ (Analyzing) การประเมินค่า (Evaluating) และ การคิดสร้างสรรค์ (Creating) ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน นั้นจึงเป็นเป็นอีกรูปแบบหนึ่ง ที่ถือได้ว่าเป็น การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เนื่องจากผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อฝึกทักษะต่างๆด้วยตนเองทุกขั้นตอน โดยมีครูเป็นผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้

3.4 การเตรียมตัวของครูก่อนการจัดการเรียนรู้

ในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง ครูจะต้องเป็นผู้ที่มีความพร้อมและมีความแม่นยำในเนื้อหาเพื่อให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปอย่างราบรื่น และสามารถอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ขณะกิจกรรม ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว มีแนวทางในการจัดการเรียนรู้ 2 รูปแบบ คือ การจัดกิจกรรมตามความสนใจของผู้เรียน และการจัดกิจกรรมตามสาระการเรียนรู้

3.5 การจัดกิจกรรมตามความสนใจของผู้เรียน

เป็นการจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเลือกศึกษาโครงงานจากสิ่งที่สนใจอยากรู้ที่มีอยู่ในชีวิตประจำวัน สิ่งแวดล้อมในสังคม หรือจากประสบการณ์ต่างๆที่ยังต้องการคำตอบ ข้อสรุป ซึ่งอาจจะอยู่นอกเหนือจากสาระการเรียนรู้ในบทเรียนของหลักสูตร มีขั้นตอนดังนี้

- ตรวจสอบ วิเคราะห์ พิจารณา รวบรวม ความสนใจ ของผู้เรียน
- กำหนดประเด็นปัญหา/ หัวข้อเรื่อง
- กำหนดวัตถุประสงค์
- ตั้งสมมติฐาน
- กำหนดวิธีการศึกษาและแหล่งความรู้
- กำหนดเค้าโครงของโครงงาน
- ตรวจสอบสมมติฐาน
- สรุปผลการศึกษาและการนำไปใช้
- เขียนรายงานวิจัยแบบง่ายๆ
- จัดแสดงผลงาน

3.6 การจัดกิจกรรมตามสาระการเรียนรู้

เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยยึดเนื้อหาสาระตามที่หลักสูตรกำหนด ผู้เรียนเลือกทำโครงงานตามที่สาระการเรียนรู้ จากหน่วยเนื้อหาที่เรียนในชั้นเรียน นำมาเป็นหัวข้อโครงงาน มีขั้นตอนที่ผู้สอนดำเนินการดังต่อไปนี้

- ศึกษาเอกสาร หลักสูตร คู่มือครู
- วิเคราะห์หลักสูตร
- วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา เพื่อแยกเนื้อหา จุดประสงค์และจัดกิจกรรมให้เด่นชัด

- จัดทำกำหนดการสอน
- เขียนแผนการจัดการเรียนรู้
- ผลิตสื่อ จัดหาแหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่น
- จัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเริ่มตั้งแต่ แจ้งวัตถุประสงค์ กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน จัดกลุ่มผู้เรียนตามความสนใจ การใช้คำถามกระตุ้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดในหัวข้อ บทบาทของครูในฐานะผู้กระตุ้นการเรียนรู้
- จัดแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม
- บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

3.7 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานนั้น มีกระบวนการและขั้นตอนแตกต่างกันไปตามแต่ละทฤษฎี ซึ่งในคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานฉบับนี้ ขอนำเสนอ 3 แนวคิดที่ถูกพิจารณาแล้วเหมาะสมกับบริบทของเมืองไทย คือ 1. การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงาน ของ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาและกระทรวงศึกษาธิการ (2550) 2. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ตาม โมเดล จักรยานแห่งการเรียนรู้แบบ PBL ของ วิจารณ์ พานิช (2555) และ 3. การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ที่ได้จากโครงการสร้างชุดความรู้เพื่อสร้างเสริมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของเด็กและเยาวชน: จากประสบการณ์ความสำเร็จของโรงเรียนไทย ของ ดุษฎี โยเหลา และคณะ (2557) ดังนี้

แนวคิดที่ 1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ของ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาและกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งได้นำเสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้



ภาพ 1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาและกระทรวงศึกษาธิการ

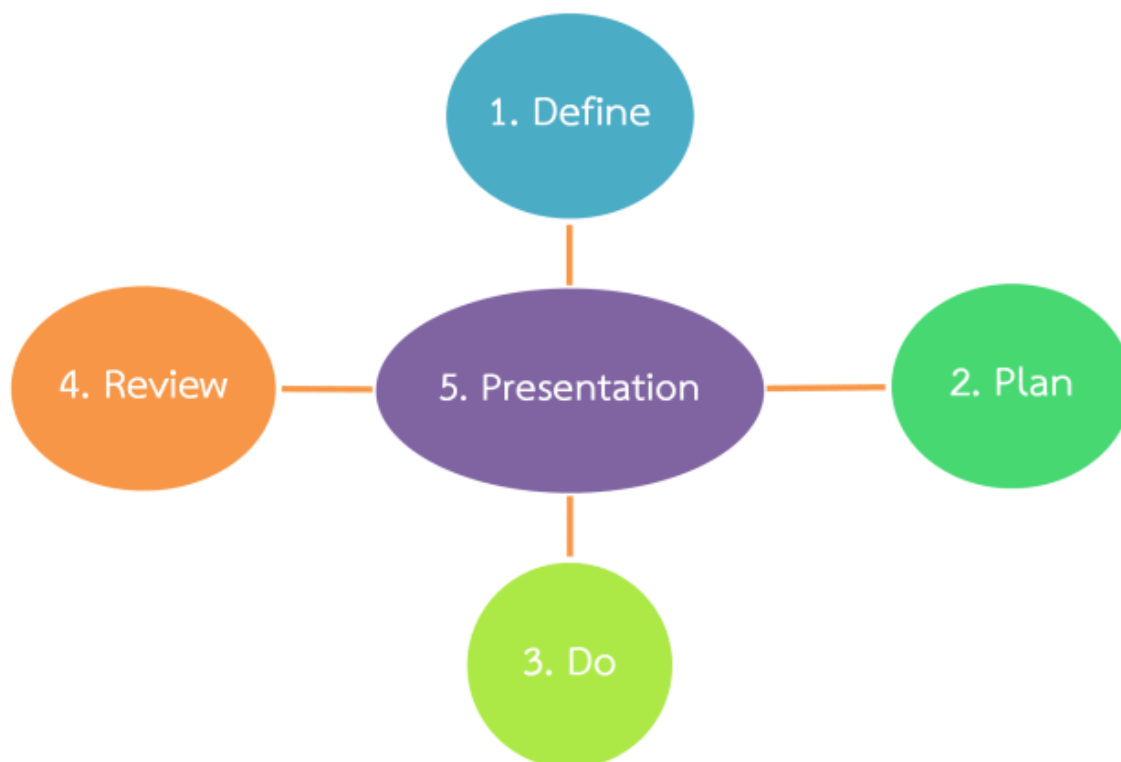
1. ขั้นนำเสนอ หมายถึง ขั้นที่ผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาไปความรู้ กำหนดสถานการณ์ ศึกษาสถานการณ์ เล่นเกม ดูรูปภาพ หรือผู้สอนใช้เทคนิคการตั้งคำถามเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน เช่น สาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรและสาระการเรียนรู้ที่เป็นขั้นตอนของโครงงานเพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการเรียนรู้

2. ขั้นวางแผน หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันวางแผน โดยการระดมความคิด อภิปรายหาข้อสรุปของกลุ่ม เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติ

3. ขั้นปฏิบัติ หมายถึง ขั้นที่ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม เขียนสรุปรายงานผลที่เกิดขึ้นจากการวางแผนร่วมกัน

4. ขั้นประเมินผล หมายถึง ขั้นการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง โดยให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีผู้สอน ผู้เรียนและเพื่อนร่วมกันประเมิน

แนวคิดที่ 2 ขั้นการจัดการเรียนรู้ ตาม โมเดล จักรยานแห่งการเรียนรู้แบบ PBL ของ วิจารย์ พาณิช (2555:71-75) ซึ่งแนวคิดนี้ มีความเชื่อว่า หากต้องการให้การเรียนรู้มีพลังและฝังในตัวผู้เรียนได้ ต้องเป็นการเรียนรู้ที่เรียนโดยการลงมือทำเป็นโครงการ (Project) ร่วมมือกันทำเป็นทีม และทำกับปัญหาที่มีอยู่ในชีวิตจริง ซึ่ง ส่วนของ วงล้อ แต่ละชิ้น ได้แก่ Define, Plan, Do, Review และ Presentation



ภาพ 2 โมเดล จักรยานแห่งการเรียนรู้แบบ PBL

1. Define คือ ขั้นตอนการทำให้สมาชิกของทีมงาน ร่วมทั้งครูด้วยมีความชัดเจนร่วมกันว่า คำถาม ปัญหา ประเด็น ความท้าทายของโครงการคืออะไร และเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อะไร

2. Plan คือ การวางแผนการทำงานในโครงการ ครูก็ต้องวางแผน กำหนดทางหนี่ที่ไล่ใน การทำหน้าที่โค้ช รวมทั้งเตรียมเครื่องอำนวยความสะดวกในการทำโครงการของนักเรียน และที่สำคัญ เตรียมคำถามไว้ถามทีมงานเพื่อกระตุ้นให้คิดถึงประเด็นสำคัญบางประเด็นที่นักเรียนมองข้าม โดยถือหลัก ว่า ครูต้องไม่เข้าไปช่วยเหลือจนทีมงานขาดโอกาสคิดเองแก้ปัญหาเอง นักเรียนที่เป็นทีมงานก็ต้องวางแผน งานของตน แบ่งหน้าที่รับผิดชอบ การประชุมพบปะระหว่างทีมงาน การแลกเปลี่ยนข้อค้นพบแลกเปลี่ยน คำถาม แลกเปลี่ยนวิธีการ ยิ่งทำความเข้าใจร่วมกันไว้ชัดเจนเพียงใด งานในขั้น Do ก็จะได้ผลดีเยี่ยม

3. Do คือ การลงมือทำ มักจะพบปัญหาที่ไม่คาดคิดเสมอ นักเรียนจึงจะได้เรียนรู้ทักษะใน การแก้ปัญหา การประสานงาน การทำงานร่วมกันเป็นทีม การจัดการความขัดแย้ง ทักษะในการทำงาน ภายใต้ทรัพยากรจำกัด ทักษะในการค้นหาความรู้เพิ่มเติมทักษะในการทำงานในสภาพที่ทีมงานมีความ แตกต่างหลากหลาย ทักษะการทำงานในสภาพกดดัน ทักษะในการบันทึกผลงาน ทักษะในการวิเคราะห์ ผล และแลกเปลี่ยนข้อวิเคราะห้กับเพื่อนร่วมทีม เป็นต้น ในขั้นตอน Do นี้ ครูจะได้มีโอกาสสังเกตทำ ความรู้จักและเข้าใจศิษย์เป็นรายคน และเรียนรู้หรือฝึกทำหน้าที่เป็น “วาทยากร” และได้ด้วย

4. Review คือ การที่ทีมนักเรียนจะทบทวนการเรียนรู้ ที่ไม่ใช่แค่ทบทวนว่า โครงการได้ผลตามความมุ่งหมายหรือไม่ แต่จะต้องเน้นทบทวนว่างานหรือกิจกรรม หรือพฤติกรรมแต่ละขั้นตอนได้ให้บทเรียนอะไรบ้าง เอาทั้งขั้นตอนที่เป็นความสำเร็จและความล้มเหลวมาทำความเข้าใจ และกำหนดวิธีทำงานใหม่ที่ถูกต้องเหมาะสมรวมทั้งเอาเหตุการณ์ระทึกใจ หรือเหตุการณ์ที่ภาคภูมิใจ ประทับใจ มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน ขั้นตอนนี้เป็นการเรียนรู้แบบทบทวนไตร่ตรอง (reflection) หรือในภาษา KM เรียกว่า AAR (After Action Review)

5. Presentation คือ การนำเสนอโครงการต่อชั้นเรียน เป็นขั้นตอนที่ให้การเรียนรู้ทักษะอีกชุดหนึ่ง ต่อเนื่องกับขั้นตอน Review เป็นขั้นตอนที่ทำให้เกิดการทบทวนขั้นตอนของงานและการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นอย่างเข้มข้น แล้วเอามานำเสนอในรูปแบบที่เราใจ ให้อารมณ์และให้ความรู้ (ปัญญา) ทีมงานของนักเรียนอาจสร้างนวัตกรรมในการนำเสนอก็ได้ โดยอาจเขียนเป็นรายงาน และนำเสนอเป็นการรายงานหน้าชั้น มี เพาเวอร์พอยท์ (PowerPoint) ประกอบ หรือจัดทำวีดิทัศน์นำเสนอ หรือนำเสนอเป็นละคร เป็นต้น

แนวคิดที่ 3 การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน ที่ปรับจากการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ที่ได้จากโครงการสร้างชุดความรู้เพื่อสร้างเสริมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของเด็กและเยาวชน: จากประสบการณ์ความสำเร็จของโรงเรียนไทย ของ ดุษฎี โยเหลาและคณะ (2557) โดยมีทั้งหมด 6 ขั้นตอน ดังนี้



ภาพ 3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน
(ปรับปรุงจาก ดุษฎี โยเหลาและคณะ, 2557: 20-23)

ในการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานครั้งนี้ ได้นำแนวคิดที่ปรับปรุงจาก ดุษฎี โยเหลาและคณะ (2557: 20-23) ซึ่งเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมาจากการศึกษาโรงเรียนในประเทศไทย โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. **ขั้นให้ความรู้พื้นฐาน** ครูให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการทำโครงงานก่อนการเรียนรู้ เนื่องจากโครงงานมีรูปแบบและขั้นตอนที่ชัดเจนและรัดกุม ดังนั้นนักเรียนจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับโครงงานไว้เป็นพื้นฐาน เพื่อใช้ในการปฏิบัติขณะทำงานโครงงานจริง ในขั้นแสวงหาความรู้
2. **ขั้นกระตุ้นความสนใจ** ครูเตรียมกิจกรรมที่จะกระตุ้นความสนใจของนักเรียน โดยต้องคิดหรือเตรียมกิจกรรมที่ดึงดูดให้นักเรียนสนใจ ใคร่รู้ ถึงความสนุกสนานในการทำโครงงานหรือกิจกรรมร่วมกัน โดยกิจกรรมนั้นอาจเป็นกิจกรรมที่ครูกำหนดขึ้น หรืออาจเป็นกิจกรรมที่นักเรียนมีความสนใจต้องการจะทำอยู่แล้ว ทั้งนี้ในการกระตุ้นของครูจะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนเสนอจากกิจกรรมที่ได้เรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้ของครูที่เกี่ยวข้องกับชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่หรือเป็นเรื่องใกล้ตัวที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
3. **ขั้นจัดกลุ่มร่วมมือ** ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกันแสวงหาความรู้ ใช้กระบวนการกลุ่มในการวางแผนดำเนินกิจกรรม โดยนักเรียนเป็นผู้ร่วมกันวางแผนกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเอง โดยระดมความคิดและหารือ แบ่งหน้าที่เพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติร่วมกัน หลังจากที่ได้ทราบหัวข้อสิ่งที่ตนเองต้องเรียนรู้ในภาคเรียนนั้นๆเรียบร้อยแล้ว
4. **ขั้นแสวงหาความรู้** ในขั้นแสวงหาความรู้มีแนวทางปฏิบัติสำหรับนักเรียนในการทำกิจกรรม ดังนี้
 - นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมโครงงาน ตามหัวข้อที่กลุ่มสนใจ
 - นักเรียนปฏิบัติหน้าที่ของตนตามข้อตกลงของกลุ่ม พร้อมทั้งร่วมมือกันปฏิบัติกิจกรรม โดยขอคำปรึกษาจากครูเป็นระยะเมื่อมีข้อสงสัยหรือปัญหาเกิดขึ้น
 - นักเรียนร่วมกันเขียนรูปเล่ม สรุปรายงานจากโครงงานที่ตนปฏิบัติ
5. **ขั้นสรุปสิ่งที่เรียนรู้** ครูให้นักเรียนสรุปสิ่งที่เรียนรู้จากการทำกิจกรรม โดยครูใช้คำถามถามนักเรียนนำไปสู่การสรุปสิ่งที่เรียนรู้
6. **ขั้นนำเสนอผลงาน** ครูให้นักเรียนนำเสนอผลการเรียนรู้ โดยครูออกแบบกิจกรรมหรือจัดเวลาให้นักเรียนได้เสนอสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ เพื่อให้เพื่อนร่วมชั้น และนักเรียนอื่นๆในโรงเรียนได้ชมผลงาน และเรียนรู้กิจกรรมที่นักเรียนปฏิบัติในการทำโครงงาน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การสำรวจความคิดเห็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน 2) ศึกษาความสามารถในการทำโครงงานคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนของการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ขอบเขตการวิจัย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ขอบเขตการวิจัย

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนมัธยมชัยมงคลรังงาม จำนวน 32 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนมัธยมชัยมงคลรังงาม จำนวน 32 คน

2.2 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ทำการทดลองภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การสำรวจความคิดเห็น

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การสำรวจความคิดเห็น เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ทดสอบวัดความสามารถ ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง เป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3. แบบประเมินความสามารถในการทำโครงงาน ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบหลังจากนั้นผู้วิจัยปฐมนิเทศ

2. ปฐมนิเทศนักเรียนเพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน

3. หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 3 แผน และใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เป็นเวลา 9 ชั่วโมง โดยครูคอยเป็นที่ปรึกษา และให้คำแนะนำ
4. นำเสนอโครงงาน
5. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นชุดเดิมกับข้อสอบก่อนเรียน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนการเรียน (Pre-test) ที่ผู้วิจัยค้นคว้าสร้างขึ้น
2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้
3. ประเมินโครงงาน
4. เมื่อจบการสอน จึงทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ฉบับที่ใช้ในการทดสอบก่อนการเรียน
5. นำคำตอบที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาตรวจให้คะแนนแล้วจึงนำไปวิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย และร้อยละ

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ค่าเฉลี่ยและร้อยละ

1.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 104)

$$p = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ	P	แทนร้อยละ
	f	แทนความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	N	แทนจำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ	\bar{X}	แทนค่าเฉลี่ย
	$\sum x$	แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	N	แทนจำนวนคนในกลุ่ม

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การสำรวจความคิดเห็น
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจะได้เสนอ
ดังต่อไปนี้

ตารางเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

เลขที่	ชื่อ - สกุล	คะแนนสอบ		ร้อยละหลังเรียน
		ก่อนเรียน (30 คะแนน)	หลังเรียน (30 คะแนน)	
1	นายจักรี โยนอก	12	20	66.67
2	นายจิรเมธ เชื้อมมะรัง	9	18	60.00
3	นายณัฐวุฒิ เมนะรุจิ	10	21	70.00
4	นายธนกร นาใจดี	13	22	73.33
5	นายณกต ผ่องสันเทียะ	7	17	56.67
6	นายปรัชญา คงคำ	8	20	66.67
7	นายปรีชาชาญ ชาลีสงค์	17	27	90.00
8	นายพงศกร ศรียางนอก	10	23	76.67
9	นายพิชยา กัณหา	9	21	70.00
10	นายพิพัฒน์ ภิรมย์ชม	15	27	90.00
11	นายภาณุพงศ์ มีพัฒน์	5	15	50.00
12	นายสหชารัฐ โสภำไต้	11	23	76.67
13	นายหิรันต์ ทบวอ	10	20	66.67
14	นายอานนท์ ชาติวิเศษ	16	27	90.00
15	นางสาวกรพินธ์ จอมสันเทียะ	10	24	80.00
16	นางสาวธีรนาฏ ประสงค์เต	11	26	86.67
17	นางสาวปนัดดา ฉิมสันเทียะ	14	27	90.00
18	นางสาวประภาพร รุดไพร	15	28	93.33
19	นางสาวพัชรภา ภัคดี	14	28	93.33
20	นางสาวยุพา นาใจกล้า	10	26	86.67
21	นางสาวรจนา นาสันเทียะ	9	17	56.67
22	นางสาวรัตนกร จอมสันเทียะ	9	20	66.67
23	นางสาวลลิตา ดาบุญเขียว	19	29	96.67
24	นางสาววิไล เทียบจันทร์	12	27	90.00
25	นางสาวศิรินทิพย์ จำแก้ว	18	29	96.67

เลขที่	ชื่อ - สกุล	คะแนนสอบ		ร้อยละหลังเรียน
		ก่อนเรียน (30 คะแนน)	หลังเรียน (30 คะแนน)	
26	นางสาวสายธาร สีท้าว	13	27	90.00
27	นางสาวสุภาณี แสนตัน	15	28	93.33
28	นางสาวสุพรรณษา วิสุสม	10	21	70.00
29	นางสาวอนนทพร เสือขำ	17	29	96.67
30	นางสาวอรปรียา เน้นอุดร	11	21	70.00
31	นางสาวอาพันธ์ชนก พิลาจันทร	12	26	86.67
32	นายเท่าฟ้า มานพ	10	23	76.67
รวม		381	757	78.85
ค่าเฉลี่ย		11.91	23.66	

จากตารางพบว่า การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การสำรวจความคิดเห็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เมื่อพิจารณาผลการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนทุกคน

ตารางแสดงความสามารถในการทำโครงงานคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

รายการ	\bar{X}	SD.	แปลผล
1. การเลือกหัวข้อเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษา	3.29	0.70	ปานกลาง
การวางแผนในการทำโครงงาน	3.43	0.49	ปานกลาง
2. มีการวางแผนอย่างเป็นระบบ			
3. มีการดำเนินงานตามแผน	3.71	0.45	มาก
4. มีการประเมินผลและปรับปรุงการดำเนินงาน	3.71	0.45	มาก
5. การลงมือทำโครงงาน	3.29	0.45	ปานกลาง
6. การเขียนรายงาน	3.57	0.49	มาก
การนำเสนอโครงงาน			
7. การเขียนรายงานถูกต้อง ชัดเจน เหมาะสม	3.57	0.49	มาก
8. การรายงานสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน	3.71	0.45	มาก
9. ความสมบูรณ์ของข้อมูล	3.71	0.45	มาก
10. ความเหมาะสมของรูปแบบที่ใช้นำเสนอ	3.43	0.49	ปานกลาง
รวม	3.54	0.53	มาก

จากตาราง ความสามารถในการทำโครงงานคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบโครงงาน โดยภาพรวม มีความสามารถอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.54$, S.D. = 0.53)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และการอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การสำรวจความคิดเห็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน 2) ศึกษาความสามารถในการทำโครงงานคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ครั้งนี้ผู้วิจัยขอเสนอสรุปผลการวิจัยการอภิปรายผล และข้อเสนอแนะตามลำดับดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. สรุปผลการวิจัย
3. อภิปรายผล

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.1. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การสำรวจความคิดเห็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน
- 1.2. เพื่อศึกษาความสามารถในการทำโครงงานคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

2. สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การสำรวจความคิดเห็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เมื่อพิจารณาผลการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนทุกคน และความสามารถในการทำโครงงานคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบโครงงาน โดยภาพรวม มีความสามารถอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.54$, S.D. = 0.53)

4. อภิปรายผล

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การสำรวจความคิดเห็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน เมื่อพิจารณาผลการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนทุกคน และความสามารถในการทำโครงงานคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบโครงงาน โดยภาพรวม มีความสามารถอยู่ในระดับมาก

ภาคผนวก

แบบประเมินผลโครงการคณิตศาสตร์

โครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง

.....

.....

...

ผู้จัดทำ

1.		ชั้น.....	เลขที่.....	
2.		ชั้น.....	เลขที่.....	
3.		ชั้น.....	เลขที่.....	
4.		ชั้น.....	เลขที่.....	
5.		ชั้น.....	เลขที่.....	

ที่ปรึกษาโครงการ

1.	
2.	

จงทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตรงข้อความที่ท่านเห็นด้วยที่สุด

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. การเลือกหัวข้อเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษา					
การวางแผนในการทำโครงการ					
2. มีการวางแผนอย่างเป็นระบบ					
3. มีการดำเนินงานตามแผน					
4. มีการประเมินผลและปรับปรุงการดำเนินงาน					
5. การลงมือทำโครงการ					
6. การเขียนรายงาน					
การนำเสนอโครงการ					
7. การเขียนรายงานถูกต้อง ชัดเจน เหมาะสม					
8. การรายงานสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน					
9. ความสมบูรณ์ของข้อมูล					
10. ความเหมาะสมของรูปแบบที่ใช้นำเสนอ					

(ลงชื่อ)..... ผู้ประเมิน

(นางกมลทิพย์ บุญโพธิ์)

ครู วิทยาลัยนาฏศิลปสุพรรณบุรี

รูปภาพขณะนักเรียนนำเสนอโครงการ

