

ตอนที่ 1

คำชี้แจงการจัดแผนการจัดการเรียนรู้

● กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์



1. แนวทางการใช้แผนการจัดการการเรียนรู้

1.1 องค์ประกอบของคู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้

คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 1 นี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางให้ครูใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งการแบ่งหน่วยการเรียนรู้สำหรับจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมงในคู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้เล่มนี้แบ่งเนื้อหาเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ สามารถใช้ควบคู่กับสื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 1 และหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 1 ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ดังนี้

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เซต
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การให้เหตุผล
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบจำนวนจริง
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เลขยกกำลัง

คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ เล่มนี้นำเสนอเนื้อหาแบ่งเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 แนวทางการจัดแผนการจัดการเรียนรู้

เป็นส่วนที่นำเสนอภาพกว้าง ๆ ของคู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ทั้งเล่มประกอบด้วย

- 1) แนวทางการใช้แผนการจัดการเรียนรู้
- 2) การออกแบบการเรียนรู้แบบ Backward Design (BwD)
- 3) เทคนิคและวิธีการจัดการเรียนรู้-การวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์
- 4) ตารางวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดช่วงชั้น
- 5) โครงสร้างการแบ่งเวลารายชั่วโมง

ตอนที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

เป็นส่วนที่นำเสนอแผนการจัดการเรียนรู้รายหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ อย่างละเอียดตามเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนมีองค์ประกอบครบถ้วนตามแนวทางการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ของสถานศึกษา

ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะแบ่งแผนการจัดการเรียนรู้ออกเป็นรายชั่วโมง ซึ่งมีจำนวนมากน้อยไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับความยาวของเนื้อหาสาระ และในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะระบุ

1. **ผังมโนทัศน์** แสดงขอบข่ายเนื้อหาการจัดการเรียนรู้ที่ครอบคลุมความรู้ ทักษะ/กระบวนการ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม และภาระงาน/ชิ้นงาน

2. **กรอบแนวคิดการออกแบบการเรียนรู้แบบ BwD (Backward Design Template)** เป็นกรอบแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ แบ่งเป็น 3 ชั้น ได้แก่

ชั้นที่ 1 ผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

ชั้นที่ 2 ภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง



ขั้นที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ จะระบุว่าในหน่วยการเรียนรู้แบ่งเป็นแผนการจัดการเรียนรู้กี่แผน และแต่ละแผนใช้เวลาในการจัดกิจกรรมกี่ชั่วโมง

3. แผนการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ตามกรอบแนวคิดการออกแบบการเรียนรู้แบบ BwD ประกอบด้วย

3.1 ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยลำดับที่ของแผน ชื่อแผน และเวลาเรียน เช่น แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 จำนวนและการเขียนสัญลักษณ์แทนจำนวน 1 ถึง 5 เวลา 3 ชั่วโมง

3.2 สารสำคัญ เป็นความคิดรวบยอดของเนื้อหาที่นำมาจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

3.3 ตัวชี้วัดช่วงชั้น เป็นตัวชี้วัดที่ใช้ตรวจสอบนักเรียนหลังจากเรียนจบเนื้อหาที่นำเสนอในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้นั้น ๆ ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร

3.4 จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นส่วนที่บอกจุดมุ่งหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นแก่นักเรียนภายหลังจากการเรียนจบในแต่ละแผน ทั้งในด้านความรู้ (K) ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A) และด้านทักษะ/กระบวนการ (P) ซึ่งสอดคล้องสัมพันธ์กับตัวชี้วัดช่วงชั้นและเนื้อหาในแผนการจัดการเรียนรู้นั้น ๆ

3.5 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นการตรวจสอบผลการจัดการเรียนรู้ว่าหลังจากจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว นักเรียนมีพัฒนาการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามเป้าหมายที่คาดหวังไว้หรือไม่ และมีสิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาปรับปรุงส่งเสริมในด้านใดบ้าง ดังนั้น ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จึงได้ออกแบบวิธีการและเครื่องมือในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ของนักเรียนไว้อย่างหลากหลาย เช่น การทำแบบทดสอบ การตอบคำถามสั้น ๆ การตรวจผลงาน การสังเกตพฤติกรรมทั้งที่เป็นรายบุคคลและกลุ่ม เป็นต้น โดยเน้นการปฏิบัติให้สอดคล้องและเหมาะสมกับตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้

วิธีการและเครื่องมือในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เหล่านี้ครูสามารถนำไปใช้ประเมินนักเรียนได้ ทั้งในระหว่างการจัดการเรียนรู้และการทำกิจกรรมต่าง ๆ ตลอดจนการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3.6 สารการเรียนรู้ เป็นหัวข้อย่อยที่นำมาจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้แกนกลาง

3.7 แนวทางบูรณาการ เป็นการเสนอแนะแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเรื่องที่เรียนรู้ของแต่ละแผนให้เชื่อมโยงสัมพันธ์กับสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ได้แก่ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าอย่างกว้างขวางและสร้างองค์ความรู้ได้เต็มตามศักยภาพของแต่ละคน

3.8 กระบวนการจัดการเรียนรู้ เป็นการเสนอแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เนื้อหาในแต่ละเรื่อง โดยใช้แนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ตามความเหมาะสม ทั้งนี้เพื่อให้ครูนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนได้แก่

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนนักเรียน

ขั้นที่ 4 นำไปใช้

ขั้นที่ 5 สรุป

3.9 กิจกรรมเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับกลุ่มที่สนใจเป็นพิเศษ เป็นกิจกรรมเสนอแนะสำหรับให้นักเรียนได้พัฒนาเพิ่มเติมในด้านต่าง ๆ นอกเหนือจากที่ได้จัดการเรียนรู้มาแล้วในชั่วโมงเรียน กิจกรรมเสนอแนะมี 2 ลักษณะ คือ กิจกรรมสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษและต้องการศึกษาค้นคว้าในเนื้อหา นั้น ๆ ให้ลึกซึ้งกว้างขวางยิ่งขึ้น และกิจกรรมสำหรับผู้ที่ยังไม่เข้าใจเนื้อหาหรือยังไม่เกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย ซึ่งมีลักษณะเป็นการเรียนซ้ำหรือซ่อมเสริม

3.10 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ เป็นรายชื่อสื่อการเรียนรู้ทุกประเภทที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และสื่อบุคคล เช่น หนังสือ เอกสารความรู้ รูปภาพ เครือข่าย อินเทอร์เน็ต วิกิทัศน์ ปรากฏ์ชาวบ้าน เป็นต้น

3.11 บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ให้ครูบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ว่าประสบความสำเร็จหรือไม่ มีปัญหาหรืออุปสรรคอะไรเกิดขึ้นบ้าง ได้แก้ไขปัญหาละอุปสรรคนั้นอย่างไร และข้อเสนอแนะสำหรับการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป

ตอนที่ 3 เอกสาร/ความรู้เสริมสำหรับครู

ประกอบด้วยแบบทดสอบต่าง ๆ และความรู้เสริมสำหรับครู ได้บันทึกลงในซีดี (CD) โดยมิได้พิมพ์ไว้ในเล่มคู่มือครู เพื่อความสะดวกของครูในการนำไปใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย

1) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบเพื่อใช้วัดและประเมินผลนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้และหลังการจัดการเรียนรู้

2) แบบทดสอบ เป็นแบบทดสอบเพื่อใช้วัดและประเมินผลนักเรียนหลังจากเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ 3 ด้าน ได้แก่

- (1) ด้านความรู้ มีแบบทดสอบทั้งที่เป็นแบบปรนัยและอัตนัย
- (2) ด้านทักษะ/กระบวนการ เป็นตารางการประเมิน
- (3) ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม เป็นตารางการประเมิน

3) ความรู้เสริมสำหรับครู เป็นการนำเสนอความรู้ในเรื่องต่าง ๆ แก่ครู เช่น

(1) หลักการจัดทำแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) และวิธีการคัดเลือกผลงานเพื่อเก็บในแฟ้มสะสมผลงาน

(2) ความรู้เรื่องโครงการ

1.2 วิธีการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

ในการจัดการเรียนรู้ ครูควรศึกษาคู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1 และศึกษาสื่อการเรียนรู้ที่จะใช้ประกอบการเรียนการสอน หลังจากนั้นจึงวางแผนเตรียมจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยให้การจัดการเรียนการสอนของครูเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางของคู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1 เล่มนี้จะมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลอย่างสูงสุดก็ต่อเมื่อครูได้เตรียมการล่วงหน้า และเลือกวิธีการจัดการ



เรียนรู้ให้เหมาะสมกับนักเรียน ที่สำคัญสถานศึกษาแต่ละแห่งมีสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และสภาพนักเรียนที่แตกต่างกัน จึงเป็นไปได้ที่คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้เล่มใด ๆ จะเหมาะสมและดีเยี่ยมสำหรับสถานศึกษา ครู และนักเรียนทุกคน ดังนั้น จึงเป็นภาระของครูที่จะต้องเตรียมการสอน พิจารณาปรับและเลือกสรรแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับสภาพการเรียนรู้จริงของนักเรียนและสถานศึกษา

1.3 สัญลักษณ์ลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้

ในสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ทุกเล่มได้มีสัญลักษณ์กำกับกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ทุกกิจกรรมเพื่อช่วยให้ครูและนักเรียนทราบลักษณะของกิจกรรมนั้น ๆ จะได้จัดกิจกรรมได้ดียิ่งขึ้น สัญลักษณ์ลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้มีดังนี้



โครงการ เป็นกิจกรรมที่มุ่งพัฒนาการคิด การวางแผน และการแก้ปัญหา



การพัฒนากระบวนการคิด เป็นกิจกรรมให้นักเรียนทำเพื่อพัฒนากระบวนการคิดด้านต่าง ๆ



การประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง เป็นกิจกรรมให้นักเรียนนำความรู้ ทักษะไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงให้เกิดประโยชน์สูงสุด



การปฏิบัติจริง/ฝึกทักษะ เป็นกิจกรรมให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริงหรือฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะอันจะช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปตามเป้าหมายอย่างสมบูรณ์และติดตัวคงทน



การศึกษาค้นคว้า/สืบค้น เป็นกิจกรรมให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าหรือสืบค้นเพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จนเกิดเป็นนิสัย



การสำรวจ เป็นกิจกรรมให้นักเรียนสำรวจ รวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาศึกษาวิเคราะห์หาเหตุ หาผล ฝึกความเป็นผู้รอบคอบ



การสังเกต เป็นกิจกรรมให้นักเรียนรู้จักสังเกตสิ่งที่ต้องการเรียนรู้จนสร้างองค์ความรู้ได้อย่างเป็นระบบและมีเหตุผล



การคิดคำนวณ เป็นกิจกรรมให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิดคำนวณ



การแก้โจทย์ปัญหา เป็นกิจกรรมให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้



การใช้สัญลักษณ์สื่อความ เป็นกิจกรรมพัฒนาการใช้สัญลักษณ์ในการสื่อความใน
ทุก ๆ ด้านเพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้



กิจกรรมสำหรับกลุ่มพิเศษ เป็นกิจกรรมสำหรับให้นักเรียนใช้พัฒนาการเรียนรู้เพิ่มเติม
เพื่อการพัฒนาให้เต็มตามศักยภาพ



กิจกรรมสำหรับซ่อมเสริม เป็นกิจกรรมสำหรับให้นักเรียนใช้เรียนซ่อมเสริมเพื่อให้เกิด
การเรียนรู้ตามตัวชี้วัด



ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นกิจกรรมให้นักเรียนใช้พัฒนาทักษะการคิดริเริ่มสร้างสรรค์



2. การออกแบบการเรียนรู้แบบ Backward Design (BwD)

การจัดการเรียนรู้หรือการสอนเป็นงานที่ครูทุกคนต้องใช้กลวิธีต่าง ๆ มากมายเพื่อให้ นักเรียนสนใจ
ที่จะเรียนรู้และเกิดผลตามที่ครูคาดหวัง การจัดการเรียนรู้จัดเป็นศาสตร์ที่ต้องใช้ความรู้ความสามารถ
ตลอดจนประสบการณ์อย่างมาก ครูบางคนอาจจะละเลยเรื่องของการออกแบบการจัดการเรียนรู้หรือการ
ออกแบบการสอน ซึ่งเป็นงานที่ครูจะต้องทำก่อนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

การออกแบบการจัดการเรียนรู้ทำอะไร ทำไมจึงต้องออกแบบการจัดการเรียนรู้ ครูทุกคนผ่าน
การศึกษาและได้เรียนรู้เกี่ยวกับการออกแบบการเรียนรู้มาแล้ว ในอดีตการออกแบบการเรียนรู้จะเริ่มต้น
จากการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ การวางแผนการจัดการเรียนรู้ การดำเนินการจัดการเรียนรู้ และ
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ปัจจุบันการเรียนรู้ได้มีการเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อม เศรษฐกิจ
และสังคม รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เข้ามามีบทบาทต่อการเรียนรู้ของ
นักเรียน ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้จากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่รอบตัว ดังนั้นการออกแบบ
การจัดการเรียนรู้จึงเป็นกระบวนการสำคัญที่ครูจำเป็นต้องดำเนินการให้เหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียน
แต่ละบุคคล

วิกกินส์และแมกไท นักการศึกษาชาวอเมริกันได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบการจัดการ
เรียนรู้ ซึ่งเขาเรียกว่า Backward Design ซึ่งเป็นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ครูจะต้องกำหนดผลลัพธ์
ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียนก่อน โดยเขาทั้งสองให้ชื่อว่า ความเข้าใจที่คงทน (Enduring
Understanding) เมื่อกำหนดความเข้าใจที่คงทนได้แล้ว ครูจะต้องบอกให้ได้ว่าความเข้าใจที่คงทนของ
นักเรียนนี้เกิดจากอะไร นักเรียนจะต้องมีหรือแสดงพฤติกรรมอะไรบ้าง ครูมีหรือใช้วิธีการวัดอะไรบ้าง
ที่จะบอกว่าการเรียนมีหรือแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นแล้ว จากนั้นครูจึงนึกถึงวิธีการจัดการเรียนรู้ที่จะทำให้
นักเรียนเกิดความเข้าใจที่คงทนต่อไป



แนวคิดของ Backward Design

Backward Design เป็นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ผลลัพธ์ปลายทางเป็นหลัก ซึ่งผลลัพธ์ปลายทางนี้จะเกิดขึ้นกับนักเรียนก็ต่อเมื่อจบหน่วยการเรียนรู้ ทั้งนี้ครูจะต้องออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้กรอบความคิดที่เป็นเหตุเป็นผลมีความสัมพันธ์กัน จากนั้นจึงจะลงมือเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ขยายรายละเอียดเพิ่มเติมให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพต่อไป

กรอบความคิดหลักของการออกแบบการจัดการเรียนรู้โดย Backward Design มีขั้นตอนหลักที่สำคัญ 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 กำหนดผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

ขั้นที่ 2 กำหนดภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง

ขั้นที่ 3 วางแผนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 กำหนดผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

ก่อนที่จะกำหนดผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียนนั้น ครูควรตอบคำถามสำคัญต่อไปนี้

1. นักเรียนควรจะมีความรู้ ความเข้าใจ และสามารถทำอะไรได้บ้าง

2. เนื้อหาสาระใดบ้างที่มีความสำคัญต่อการสร้างความเข้าใจของนักเรียนและความเข้าใจที่คงทน (Enduring Understanding) ที่ครูต้องการจัดการเรียนรู้ให้แก่เด็กนักเรียนมีอะไรบ้าง

เมื่อจะตอบคำถามสำคัญดังกล่าวข้างต้น ให้ครูนึกถึงเป้าหมายของการศึกษา มาตรฐานการเรียนรู้ ด้านเนื้อหาในระดับชาติที่ปรากฏอยู่ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 รวมทั้ง มาตรฐานการเรียนรู้ระดับเขตพื้นที่การศึกษา หรือท้องถิ่น การทบทวนความคาดหวังของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เนื่องจากมาตรฐานแต่ละระดับจะมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาสาระต่าง ๆ ซึ่งมีความแตกต่างกันไป ด้วยเหตุนี้ขั้นที่ 1 ของ Backward Design ครูจึงต้องจัดลำดับความสำคัญ และเลือกผลลัพธ์ปลายทางของนักเรียน ซึ่งเป็นผลการเรียนรู้ที่เกิดจากความเข้าใจที่คงทนต่อไป

ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียน

ความเข้าใจที่คงทนคืออะไร ความเข้าใจที่คงทนเป็นความรู้ที่ลึกซึ้ง ได้แก่ ความคิดรวบยอด ความสัมพันธ์ และหลักการของเนื้อหาและวิชาที่นักเรียนเรียนรู้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งเป็นความรู้ที่อิงเนื้อหาความรู้ที่เกิดจากการสะสมข้อมูลต่าง ๆ ของนักเรียนและเป็นองค์ความรู้ที่นักเรียนสร้างขึ้นด้วยตนเอง

การเขียนความเข้าใจที่คงทนในการออกแบบการจัดการเรียนรู้

ถ้าความเข้าใจที่คงทนหมายถึงสาระสำคัญของสิ่งที่จะเรียนรู้แล้ว ครูควรจะรู้ว่าสาระสำคัญหมายถึงอะไร คำว่า สาระสำคัญ มาจากคำว่า Concept ซึ่งนักการศึกษาของไทยแปลเป็นภาษาไทยว่า สาระสำคัญ ความคิดรวบยอด มโนทัศน์ มโนคติ และสังกัป ซึ่งการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้นิยมใช้คำว่า สาระสำคัญ

สาระสำคัญเป็นข้อความที่แสดงแก่นหรือเป้าหมายเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เพื่อให้ได้ข้อสรุปรวม และข้อแตกต่างเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยอาจครอบคลุมข้อเท็จจริง กฎ ทฤษฎี ประเด็น และการสรุปสาระสำคัญและข้อความที่มีลักษณะรวบยอดอย่างอื่น



ประเภทของสาระสำคัญ

1. ระดับกว้าง (Broad Concept)

ตัวอย่างสาระสำคัญระดับกว้าง

- การจำแนกรูปเรขาคณิต ใช้วิธีพิจารณาขอบของรูป

2. ระดับการนำไปใช้ (Operative Concept หรือ Functional Concept)

ตัวอย่างสาระสำคัญระดับนำไปใช้

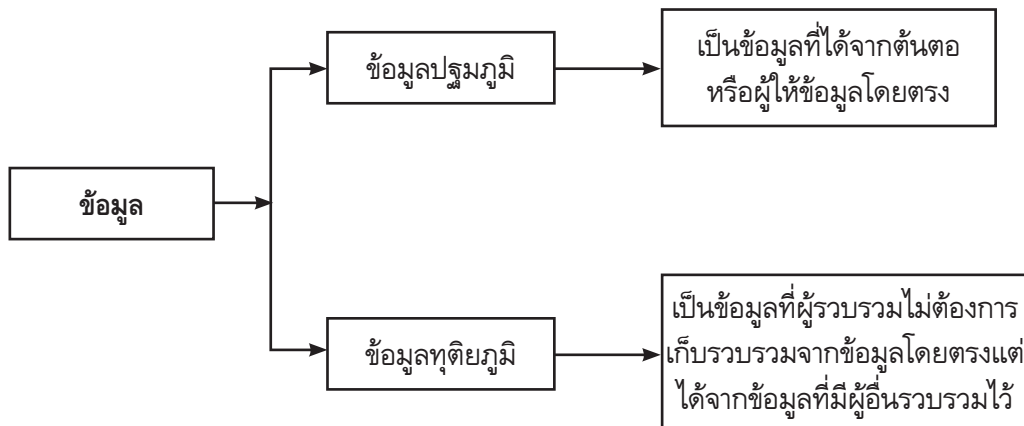
- รูปเรขาคณิตสามารถการจำแนกโดยพิจารณาขอบของรูป เช่น รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม

รูปวงกลม รูปวงรี

แนวทางการเขียนสาระสำคัญ

1. ให้เขียนสาระสำคัญของทุกเรื่อง โดยแยกเป็นข้อ ๆ (จำนวนข้อของสาระสำคัญจะเท่ากับจำนวนเรื่อง)
2. การเขียนสาระสำคัญที่ดีควรเป็นสาระสำคัญระดับการนำไปใช้
3. สาระสำคัญต้องครอบคลุมประเด็นสำคัญครบถ้วน เพราะหากขาดส่วนใดไปแล้วจะทำให้นักเรียนรับสาระสำคัญที่ผิดไปทันที
4. การเขียนสาระสำคัญที่จะให้ครอบคลุมประเด็นสำคัญวิธีการหนึ่งคือ การเขียนแผนผังสาระสำคัญ

ตัวอย่างการเขียนแผนผังสาระสำคัญ



สาระสำคัญของข้อมูล หมายถึง ข้อความเท็จจริงที่อาจเป็นข้อความหรือตัวเลขที่แสดงคุณลักษณะ หรือ

คุณสมบัติของสิ่งต่าง ๆ การรวบรวมข้อมูลมี 2 ประเภท ได้แก่

- ข้อมูลปฐมภูมิ เป็นข้อมูลที่ได้จากต้นตอหรือผู้ให้ข้อมูลโดยตรง
- ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลที่ผู้รวบรวมไม่ต้องการเก็บรวบรวมจากข้อมูลโดยตรงแต่ได้จาก

ข้อมูลที่มีผู้อื่นรวบรวมไว้

5. การเขียนสาระสำคัญเกี่ยวกับเรื่องใดควรเขียนลักษณะเด่นที่มองเห็นได้หรือนึกได้ออกมาเป็นข้อ ๆ แล้วจำแนกลักษณะเหล่านั้นเป็นลักษณะจำเพาะและลักษณะประกอบ



6. การเขียนข้อความที่เป็นสาระสำคัญ ควรใช้ภาษาที่มีการขัดเกล่าอย่างดี เลี่ยงคำที่มีความหมายกำกวมหรือฟุ่มเฟือย

ขั้นที่ 2 กำหนดภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง

เมื่อครูกำหนดผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียนแล้ว ก่อนที่จะดำเนินการขั้นต่อไป ขอให้ครูตอบคำถามสำคัญต่อไปนี้

นักเรียนมีพฤติกรรมหรือแสดงออกในลักษณะใด จึงทำให้ครูทราบว่านักเรียนบรรลุผลลัพธ์ปลายทางตามที่กำหนดไว้แล้ว

ครูมีหลักฐานหรือใช้วิธีการใดที่สามารถระบุได้ว่านักเรียนมีพฤติกรรมหรือแสดงออกตามผลลัพธ์ปลายทางที่กำหนดไว้

การออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามหลักการของ Backward Design เน้นให้ครูรวบรวมหลักฐานการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่จำเป็นและมีหลักฐานเพียงพอที่จะกล่าวได้ว่า การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเกิดผลสัมฤทธิ์แล้วไม่ใช่เรียนแค่ให้จบตามหลักสูตรหรือเรียนตามชุดของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูกำหนดไว้เท่านั้น วิธีการของ Backward Design ต้องการกระตุ้นให้ครูลองนึกหน้าว่า ครูควรที่จะกำหนดและรวบรวมหลักฐานเชิงประจักษ์อะไรบ้างก่อนที่จะออกแบบหน่วยการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลักฐานดังกล่าวควรจะเป็นหลักฐานที่สามารถใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับที่มีประโยชน์สำหรับนักเรียนและครูได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ครูควรใช้วิธีการวัดและประเมินแบบต่อเนื่องอย่างไม่เป็นทางการและเป็นทางการ ตลอดระยะเวลาที่ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดที่ต้องการให้ครูทำการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เรียกว่า **สอนไปวัดผลไป**

จึงกล่าวได้ว่าขั้นนี้ ครูควรนึกถึงพฤติกรรมหรือการแสดงออกของนักเรียน โดยพิจารณาจากผลงานหรือชิ้นงานที่เป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนเกิดผลลัพธ์ปลายทางตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้แล้วและเกณฑ์ที่ใช้ประเมินควรเป็นเกณฑ์คุณภาพในรูปของมิติคุณภาพ (Rubrics) อย่างไรก็ตามครูอาจจะมีหลักฐานหรือใช้วิธีการอื่น ๆ เช่น การทดสอบก่อนและหลังเรียน การสัมภาษณ์ การศึกษาค้นคว้า การฝึกปฏิบัติขณะเรียนรู้อื่น ๆ ประกอบได้ด้วยก็ได้

การกำหนดภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามผลลัพธ์ปลายทางที่กำหนดไว้แล้ว

หลังจากที่ครูได้กำหนดผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียนแล้ว ครูควรกำหนดภาระงานและวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามผลลัพธ์ปลายทางที่กำหนดไว้แล้ว

ภาระงาน หมายถึง งานหรือกิจกรรมที่กำหนดให้นักเรียนปฏิบัติ เพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้/ตัวชี้วัดช่วงชั้น/มาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ลักษณะสำคัญของงานจะต้องเป็นงานที่สอดคล้องกับชีวิตจริงในชีวิตประจำวัน เป็นเหตุการณ์จริงมากกว่ากิจกรรมที่จำลองขึ้นเพื่อใช้ในการทดสอบ ซึ่งเรียกว่า งานที่ปฏิบัติเป็นงานที่มีความหมายต่อนักเรียน (Meaningful Task) นอกจากนี้งานและกิจกรรมจะต้องมีขอบเขตที่ชัดเจน สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้/ตัวชี้วัดช่วงชั้น/มาตรฐานการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน



ทั้งนี้เมื่อได้ภาระงานครบถ้วนตามที่ต้องการแล้ว ครูจะต้องนึกถึงวิธีการและเครื่องมือที่จะใช้วัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนซึ่งมีอยู่มากมายหลายประเภท ครูจะต้องเลือกให้เหมาะสมกับภาระงานที่นักเรียนปฏิบัติ

ตัวอย่างภาระงานเรื่อง การเตรียมความพร้อมทางเรขาคณิตรวมทั้งการกำหนดวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนดังตาราง



ตัวอย่าง ภาระงาน/ผลงาน แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การเตรียมความพร้อมทางเรขาคณิต

จุดประสงค์ การเรียนรู้	สาระ การเรียนรู้	ภาระงาน/ ผลงาน	การวัดและประเมินผล			กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้
			วิธีการ	เครื่องมือ	เครื่องมือ		
- จำแนก ประเภท ของ ข้อมูล ได้	- การรวบรวมข้อมูล	1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน	1. สังเกตจากการซักถาม	1. แบบประเมินผลการนำเสนอข้อมูล/การอภิปราย/การสร้างแผนที่ความคิด	- เกณฑ์คุณภาพ 4 ระดับ	1. ร่วมกันอภิปรายถึงลักษณะของขอบหนังสือหรือขอบเหรียญลิบ	1. หนังสือพิมพ์
		2. นักเรียนทำกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง “การรวบรวมข้อมูล”	2. ตรวจสอบการอภิปรายร่วมกัน	2. แบบทดสอบก่อนเรียน	- เกณฑ์คุณภาพ 50 %	2. นักเรียนศึกษาเนื้อหาสื่อ/แหล่งการเรียนรู้	2. หนังสือเรียนสาระคณิตศาสตร์/สื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (บริษัท สำนักพิมพ์พัฒนาพานิช จำกัด)
		3. นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความรู้	3. ตรวจสอบการที่ 1 เรื่อง “การรวบรวมข้อมูล”	3. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง “การรวบรวมข้อมูล”	- เกณฑ์คุณภาพ 4 ระดับ	3. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง “การรวบรวมข้อมูล”	3. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง “การรวบรวมข้อมูล”
		4. ตรวจสอบการทำแบบทดสอบวัดความรู้	4. ตรวจสอบการทำแบบทดสอบวัดความรู้	4. แบบทดสอบวัดความรู้	- เกณฑ์คุณภาพ 4 ระดับ	4. แบบทดสอบก่อนเรียน	4. แบบทดสอบก่อนเรียน



ความเข้าใจที่คงทนจะเกิดขึ้นได้ นักเรียนจะต้องมีความสามารถ 6 ประการ ได้แก่

1. การอธิบาย ชี้แจง เป็นความสามารถที่นักเรียนแสดงออกโดยการอธิบายหรือชี้แจงในสิ่งที่เรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง สอดคล้อง มีเหตุผล และเป็นระบบ
2. การแปลความและตีความ เป็นความสามารถที่นักเรียนแสดงออกโดยการแปลความและตีความได้อย่างมีความหมาย ตรงประเด็น กระชับ และทะลุปรุโปร่ง
3. การประยุกต์ ดัดแปลง และนำไปใช้ เป็นความสามารถที่นักเรียนแสดงออกโดยการนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปสู่การปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีประสิทธิภาพ และคล่องแคล่ว
4. การมีมุมมองที่หลากหลาย เป็นความสามารถที่นักเรียนแสดงออกโดยการมีมุมมองที่น่าเชื่อถือ เป็นไปได้ มีความลึกซึ้ง แจ่มชัด และแปลกใหม่
5. การให้ความสำคัญใส่ใจในความรู้สึกของผู้อื่น เป็นความสามารถที่นักเรียนแสดงออกโดยการมีความละเอียดรอบคอบ เปิดเผย รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ระมัดระวังที่จะไม่ให้เกิดความกระทบกระเทือนต่อผู้อื่น
6. การรู้จักตนเอง เป็นความสามารถที่นักเรียนแสดงออกโดยการมีความตระหนักรู้ สามารถประมวลผลข้อมูลจากแหล่งที่หลากหลาย ปรับตัวได้ รู้จักใคร่ครวญ และมีความเฉลียวฉลาด

นอกจากนี้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสมรรถนะสำคัญ ของนักเรียนหลังจากสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรไว้ 5 ประการ ดังนี้

1. **ความสามารถในการสื่อสาร** เป็นความสามารถของนักเรียนในการถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อข่มขู่หรือขอร้อง การเลือกที่จะรับและไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม
2. **ความสามารถในการคิด** เป็นความสามารถของนักเรียนในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงคุณธรรมและการคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศ เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม
3. **ความสามารถในการแก้ปัญหา** เป็นความสามารถของนักเรียนในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม
4. **ความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการและทักษะในการดำเนินชีวิต** เป็นความสามารถของนักเรียนในด้านการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการและหาทางออกที่เหมาะสมด้านความขัดแย้งและความแตกต่างระหว่างบุคคล การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม การสืบเสาะหาความรู้ และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น



5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถของนักเรียนในการเลือกใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ทั้งด้านวัตถุ แนวคิด และวิธีการในการพัฒนาตนเองและสังคมด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหา และการอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

นอกจากสมรรถนะสำคัญของนักเรียนหลังจากสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรที่กล่าวแล้วข้างต้น หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดคุณลักษณะที่พึงประสงค์เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| 1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | 5. อยู่อย่างพอเพียง |
| 2. ซื่อสัตย์สุจริต | 6. มุ่งมั่นในการทำงาน |
| 3. มีวินัย | 7. รักความเป็นไทย |
| 4. ใฝ่เรียนรู้ | 8. มีจิตสาธารณะ |

ดังนั้นการกำหนดภาระงานให้นักเรียนปฏิบัติ รวมทั้งการเลือกวิธีการและเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้นั้น ครูควรคำนึงถึงความสามารถของนักเรียน 6 ประการ ตามแนวคิดของ Backward Design สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียนหลังจากสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น เพื่อให้ภาระงาน วิธีการ และเครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้มีครอบคลุมสิ่งที่สะท้อนผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียนอย่างแท้จริง

นอกจากนี้การออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Backward design ในขั้นที่ 2 นี้ ครูจะต้องคำนึงถึงภาระงาน วิธีการ เครื่องวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่มีความเที่ยงตรง เชื่อถือได้ มีประสิทธิภาพ ตรงกับสภาพจริง มีความยืดหยุ่น และให้ความสบายใจแก่นักเรียนเป็นสำคัญ

ขั้นที่ 3 วางแผนการจัดการเรียนรู้

เมื่อครูมีความรู้ความเข้าใจที่ชัดเจนเกี่ยวกับการกำหนดผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน รวมทั้งกำหนดภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริงแล้ว ขั้นตอนต่อไปครูควรนึกถึงกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่จะจัดให้นักเรียน การที่ครูจะนึกถึงกิจกรรมต่าง ๆ ที่จะจัดให้นักเรียนได้นั้น ครูควรตอบคำถามสำคัญต่อไปนี้

- ถ้าครูต้องการจะจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนเกิดความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ และทักษะกระบวนการต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับนักเรียน ซึ่งจะทำให้เกิดผลลัพธ์ปลายทางตามที่กำหนดไว้ รวมทั้งเกิดเป็นความเข้าใจที่คงทนต่อไปนั้น ครูสามารถใช้วิธีการง่าย ๆ อะไรบ้าง
- กิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยเป็นสื่อให้นักเรียนเกิดความรู้และทักษะที่จำเป็นมีอะไรบ้าง
- สื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่เหมาะสมและดีที่สุด ซึ่งจะทำให้นักเรียนบรรลุตามมาตรฐานของหลักสูตรมีอะไรบ้าง
- กิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ควรจัดกิจกรรมใดก่อนและควรจัดกิจกรรมใดภายหลัง
- กิจกรรมต่าง ๆ ออกแบบไว้เพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนหรือไม่ เพราะเหตุใด

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดผลลัพธ์ปลายทางตามแนวคิดของ Backward Design นั้น วิกกินส์และแม็คไทได้เสนอแนะให้ครูเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดของ WHERETO(ไปที่ไหน) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



W แทน กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้มันจะต้องช่วยให้นักเรียนรู้ว่าหน่วยการเรียนรู้จะดำเนินไปในทิศทางใด (Where) และสิ่งที่คาดหวังคืออะไร (What) มีอะไรบ้าง ช่วยให้ผู้ทราบว่านักเรียนมีความรู้พื้นฐานและความสนใจอะไรบ้าง (Where)

H แทน กิจกรรมการเรียนรู้ควรดึงดูดความสนใจนักเรียนทุกคน (Hook) ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในสิ่งที่เรียนรู้ (Hold) และใช้สิ่งที่นักเรียนสนใจเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้

E แทน กิจกรรมการเรียนรู้ควรส่งเสริมและจัดให้ (Equip) นักเรียนได้มีประสบการณ์ (Experience) ในแนวคิดหลัก/ความคิดรวบยอด และสำรวจ รวมทั้งวินิจฉัย (Explore) ในประเด็นต่าง ๆ ที่น่าสนใจ

R แทน กิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดทบทวน (Rethink) ปรับ (Revise) ความเข้าใจในความรู้และงานที่ปฏิบัติ

E แทน กิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประเมิน (Evaluate) ผลงานและสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้

T แทน กิจกรรมการเรียนรู้ควรออกแบบ (Tailored) สำหรับนักเรียนเป็นรายบุคคลเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการ ความสนใจ และความสามารถที่แตกต่างกันของนักเรียน

O แทน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ให้เป็นระบบ (Organized) ตามลำดับการเรียนรู้ของนักเรียนและกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสร้างองค์ความรู้ตั้งแต่เริ่มแรกและตลอดไป ทั้งนี้เพื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

อย่างไรก็ตาม มีข้อสังเกตว่าการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีการกำหนดวิธีการจัดการเรียนรู้ การลำดับบทเรียน รวมทั้งสื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่เฉพาะเจาะจงนั้นจะประสบผลสำเร็จได้ ก็ต่อเมื่อครูได้มีการกำหนดผลลัพธ์ปลายทาง หลักฐานและวิธีการวัดและประเมินผลที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริงแล้ว การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นเพียงสื่อที่จะนำไปสู่เป้าหมายความสำเร็จที่ต้องการเท่านั้น ด้วยเหตุนี้ถ้าครูมีเป้าหมายที่ชัดเจนก็จะช่วยให้การวางแผนการจัดการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถทำให้นักเรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ตามที่กำหนดไว้ได้

โดยสรุปจึงกล่าวได้ว่าขั้นนี้เป็นการค้นหาสื่อการเรียนรู้ แหล่งการเรียนรู้ และกิจกรรม การเรียนรู้ ที่สอดคล้องเหมาะสมกับนักเรียน กิจกรรมที่กำหนดขึ้นควรเป็นกิจกรรมที่จะส่งเสริมให้นักเรียนสามารถสร้างและสรุปเป็นความคิดรวบยอดและหลักการที่สำคัญของสาระที่เรียนรู้ ก่อให้เกิดความเข้าใจที่คงทน รวมทั้งความรู้ลึกและค่านิยมที่ดีไปพร้อม ๆ กับทักษะความชำนาญ



Backward Design Template

การออกแบบการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่.....

ขั้นที่ 1 ผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน	
ตัวชี้วัดขั้นนี้	
.....	
.....	
ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียน นักเรียนจะเข้าใจว่า...	คำถามสำคัญที่ทำให้เกิดความเข้าใจที่คงทน
1.	1.
2.	2.
ความรู้ของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะรู้ว่า...	ทักษะ/ความสามารถของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะสามารถ...
1.	1.
2.	2.
3.	3.
ขั้นที่ 2 ภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง	
1. ภาระงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ	
1.	
2.	
2. วิธีการและเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้	
2.1 วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	2.2 เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้
1.	1.
2.	2.
3. สิ่งที่มีงประเมิน	
1.	
2.	
ขั้นที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้	
1.	
2.	
3.	



รูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมงจากการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Backward Design เขียนโดยใช้รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้แบบเรียงหัวข้อ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ชื่อแผน...(ระบุชื่อและลำดับที่ของแผนการจัดการเรียนรู้)

ชื่อเรื่อง...(ระบุชื่อเรื่องที่จะทำการจัดการเรียนรู้)

สาระที่...(ระบุสาระที่ใช้จัดการเรียนรู้)

เวลา...(ระบุระยะเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ต่อ 1 แผน)

ชั้น...(ระบุชั้นที่จัดการเรียนรู้)

หน่วยการเรียนรู้...(ระบุชื่อและลำดับที่ของหน่วยการเรียนรู้)

สาระสำคัญ...(เขียนความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์ของหัวเรื่องที่จัดการเรียนรู้)

ตัวชี้วัดช่วงชั้น...(ระบุตัวชี้วัดช่วงชั้นที่ใช้เป็นเป้าหมายของแผนการจัดการเรียนรู้)

จุดประสงค์การเรียนรู้...กำหนดให้สอดคล้องกับสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนหลังจากสำเร็จการศึกษา ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งประกอบด้วย

ด้านความรู้ความคิด (Knowledge: K)

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (Affective: A)

ด้านทักษะ/กระบวนการ (Performance: P)

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้...ระบุวิธีการและเครื่องมือวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน

สาระการเรียนรู้...(ระบุสาระและเนื้อหาที่ใช้จัดการเรียนรู้ อาจเขียนเฉพาะหัวเรื่องก็ได้)

กระบวนการจัดการเรียนรู้...(กำหนดให้สอดคล้องกับธรรมชาติของกลุ่มสาระและการบูรณาการข้ามสาระ)

กิจกรรมเสนอแนะ...(ระบุรายละเอียดของกิจกรรมที่นักเรียนควรปฏิบัติเพิ่มเติม)

แนวทางบูรณาการ...(เสนอแนะและระบุกิจกรรมของกลุ่มสาระอื่นที่บูรณาการร่วมกัน)

สื่อ/แหล่งเรียนรู้...(ระบุสื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้)

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้...(ระบุรายละเอียดของผลการจัดการเรียนรู้ตามแผนที่กำหนดไว้ อาจนำเสนอข้อเด่นและข้อด้อยให้เป็นข้อมูลที่สามารถใช้เป็นส่วนหนึ่งของการทำวิจัยในชั้นเรียนได้)

ในส่วนของการเขียนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นั้น ให้ครูที่เขียนแผนฯ นำขั้นตอนหลักของเทคนิควิธีการของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เช่น การเรียนแบบแก้ปัญหา การศึกษาเป็นรายบุคคล การอภิปรายกลุ่มย่อย/กลุ่มใหญ่ การฝึกปฏิบัติการ การสืบค้นข้อมูล ฯลฯ มาเขียนในขั้นสอน โดยให้คำนึงถึงธรรมชาติของกลุ่มสาระการเรียนรู้

การใช้แนวคิดของการออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Backward Design จะช่วยให้ครูมีความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้และใช้แผนการจัดการเรียนรู้ของ วพ. ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป



3. เทคนิคและวิธีการจัดการเรียนรู้-การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 24 (2) และ (3) ได้ระบุแนวทางการจัดการเรียนรู้ โดยเน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด การฝึกทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย การฝึกปฏิบัติจริง และการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการป้องกันและแก้ปัญหา ดังนั้น เพื่อให้การจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับนโยบายดังกล่าวนี้ การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ใน คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชุดนี้ จึงยึดแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Child-Centered) เน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง และเน้นการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ผสมผสานเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ กับหัวข้อเรื่องหรือประเด็นที่สอดคล้องกับชีวิตจริง เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดการพัฒนาในองค์รวม เป็นธรรมชาติ สอดคล้องกับสภาพและปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตของนักเรียน

แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้เปลี่ยนแปลงบทบาทของครูจากการเป็นผู้ชี้แนะหรือถ่ายทอดความรู้ไปเป็นผู้ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวก และส่งเสริมสนับสนุนนักเรียนโดยใช้วิธีการต่าง ๆ อย่างหลากหลายรูปแบบ เพื่อให้นักเรียนเกิดการสร้างสรรค์ความรู้และนำความรู้ไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชุดนี้จึงได้นำเสนอทฤษฎีและเทคนิควิธีการเรียนการสอนต่าง ๆ มาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ เช่น

การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Based Learning: BBL) ที่ เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่อิงผลการวิจัยทางประสาทวิทยา ซึ่งได้เสนอแนะไว้ว่า ตามธรรมชาตินั้นสมองเรียนรู้ได้อย่างไร โดยได้กล่าวถึงโครงสร้างที่แท้จริงของสมองและการทำงานของสมองมนุษย์ที่มีการแปรเปลี่ยนไปตามขั้นของการพัฒนา ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นกรอบแนวคิดของการสร้างสรรค์การจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นจุดเริ่มต้นและเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหาภายใต้การแนะนำของครู ให้นักเรียนช่วยกันตั้งคำถามและช่วยกันค้นหาคำตอบ โดยอาจใช้ความรู้เดิมมาแก้ปัญหา หรือศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมสำหรับการแก้ปัญหา นำข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้ามาสรุปเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา แล้วช่วยกันประเมินการแก้ปัญหาเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาครั้งต่อไป สำหรับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้แบบพหุปัญญา (Multiple Intelligences) เป็นการพัฒนาด้านของนักเรียน ทั้งสมองด้านซ้ายและสมองด้านขวาบนพื้นฐานความสามารถและสติปัญญาที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคล มุ่งหมายจะให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ภายใต้อาณาจักรของวัฒนธรรมหรือสภาพแวดล้อม

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นการจัดสถานการณ์และบรรยากาศ ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน ฝึกให้นักเรียนที่มีลักษณะแตกต่างกันทั้งสติปัญญาและความถนัด ร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม ร่วมกันศึกษาค้นคว้า



การจัดการเรียนรู้แบบใช้หมวกความคิด 6 ใบ (Six Thinking Hats) ให้นักเรียนฝึกตั้งคำถาม และตอบคำถามที่ใช้ความคิดในลักษณะต่าง ๆ โดยสามารถอธิบายเหตุผลประกอบ หรือวิเคราะห์วิจารณ์ได้

การจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry Process) เป็นการฝึกให้นักเรียนค้นหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่ออธิบายสิ่งต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ มีหลักเกณฑ์ โดยนักเรียนจะต้องใช้ความสามารถของตนเองคิดค้น สืบเสาะ แก้ปัญหาหรือคิดประดิษฐ์สิ่งใหม่ด้วยตนเอง

การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นการฝึกให้นักเรียนเรียนรู้จากการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา และตรวจสอบหรือมอย้อนกลับ

การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project Work) ซึ่งเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติ โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้หรือค้นคว้าหาคำตอบในสิ่งที่นักเรียนอยากรู้หรือสงสัย ด้วยวิธีการต่าง ๆ อย่างหลากหลาย

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ (Active Learning) ให้นักเรียนได้ทดลองทำด้วยตนเอง เพื่อจะได้เรียนรู้ขั้นตอนของงาน รู้จักวิธีแก้ปัญหาในการทำงาน

การจัดการเรียนรู้แบบสร้างผังความคิด (Concept Mapping) เป็นการสอนด้วยวิธีการจัดกลุ่มความคิดรวบยอด เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์กันระหว่างความคิดหลักและความคิดรองลงไป โดยนำเสนอเป็นภาพหรือเป็นผัง

การจัดการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experience Learning) เป็นการจัดกิจกรรม หรือจัดประสบการณ์ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติ แล้วกระตุ้นให้นักเรียนพัฒนาทักษะใหม่ ๆ เจตคติใหม่ ๆ หรือวิธีการคิดใหม่ ๆ

การเรียนรู้โดยการแสดงบทบาทสมมติ (Role Playing) เป็นการจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้แสดงบทบาทในสถานการณ์ที่สมมุติขึ้น โดยอาจกำหนดให้แสดงบทบาทสมมุติที่เป็นพฤติกรรมของบุคคลอื่น หรือแสดงพฤติกรรมในบทบาทของตนเองในสถานการณ์ต่าง ๆ

การเรียนรู้จากเกมจำลองสถานการณ์ (Simulation Gaming) เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่คล้ายกับการแสดงบทบาทสมมุติ แต่เป็นการให้เล่นเกมจำลองสถานการณ์ โดยครูนำสถานการณ์จริงมาจำลองไว้ในห้องเรียน โดยการกำหนดกฎ กติกา เงื่อนไขสำหรับเกมนั้น ๆ แล้วให้นักเรียนไปเล่นเกมหรือกิจกรรมในสถานการณ์จำลองนั้น

การจัดการเรียนรู้ต้องจัดควบคุมการวัดและการประเมินผลตามภาระงาน หรือชิ้นงานที่สอดคล้องกับตัวชี้วัด คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้นี้ได้เสนอการวัดและประเมินผลครบทั้ง 3 ด้าน คือ ความรู้ ด้านทักษะ หรือกระบวนการ และด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม เน้นวิธีการวัดที่หลากหลายตามสถานการณ์จริง การดูร่องรอยต่าง ๆ ควบคู่ไปกับการดูกระบวนการทำงาน และผลผลิตของงาน โดยออกแบบการประเมิน เพื่ออำนวยความสะดวกให้ครูพร้อม ทั้งนี้ครูอาจเพิ่มเติม โดยการออกแบบการวัดและประเมินด้วยมิติคุณภาพ (Rubrics)



4. ตารางวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดช่วงชั้น

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดชั้นปี	สาระที่ 1					สาระที่ 2		สาระที่ 4								สาระที่ 6					
	1.1 ๑.๑ ๑.๒ ๑.๓ ๑.๔					๑.๒ ๑.๓ ๑.๔	๑.๑ ๑.๒ ๑.๓ ๑.๔	๑.๑ ๑.๒ ๑.๓ ๑.๔				๑.๑ ๑.๒ ๑.๓ ๑.๔				๑.๑ ๑.๒ ๑.๓ ๑.๔					
หน่วยการเรียนรู้ที่	1	2	3	1	1	1	1	1	1	2	3	1	2	3	4	5	6				
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เขต									*				*		*	*	*				
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การให้เหตุผล									*				*		*	*	*				
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบจำนวนจริง	*	*		*			*							*	*	*	*				
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เลขยกกำลัง			*	*										*	*	*	*				

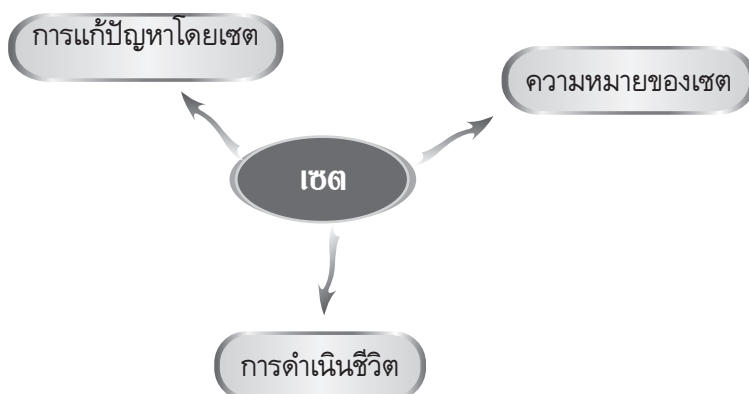


5. โครงสร้างการแบ่งเวลารายชั่วโมงในการจัดการเรียนรู้

คณิตศาสตร์ ม. 4

หน่วยการเรียนรู้/ แผนการจัดการเรียนรู้	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	เซต	15
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	ปฏุมนิเทศ	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	ความหมายของเซต	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	เอกภพสัมพัทธ์	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	การดำเนินการเซต	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	การหาจำนวนสมาชิกของเซตจำกัด (การแก้ปัญหาโดยเซต)	4
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	การให้เหตุผล	12
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	การอ้างเหตุผล	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	การให้เหตุผลแบบอุปนัย	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	การให้เหตุผลแบบนิรนัย	4
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	ระบบจำนวนจริง	21
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	จำนวนจริง	3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10	สมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวกและการคูณ	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11	สมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง	5
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12	อสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง	5
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13	ค่าสมบูรณ์ของจำนวนจริง	4
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	เลขยกกำลัง	12
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14	รากในระบบจำนวนจริงและจำนวนจริงในรูปกรณฑ์	6
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15	เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ	6

เซต



พันธกิจต้นม้านมาจากการจัดการเรียนรู้และซ่อม่างการะงาน

ความรู้

1. ความหมายของเซต
2. การดำเนินการของเซต
3. การแก้ปัญหาโดยเซต

ทักษะ/กระบวนการ

1. ร่วมศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมประกอบการ การเรียนรู้เกี่ยวกับเซต ด้วยความสนใจ ความตั้งใจเรียนและการทำงานกลุ่ม
2. ตระหนักถึงความเชื่อมั่นในตนเองในการร่วมศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับเซต
3. มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

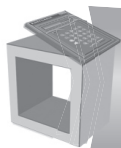
เซต

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. การสื่อสารเพื่ออธิบายความสำคัญของเซต
2. สามารถนำเสนอเรื่องเซต
3. การแสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับเซต
4. การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง ความหมายของเซต
2. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การดำเนินการของเซต
3. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การแก้ปัญหาโดยเซต
4. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
5. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แสดงความหมายและนำเสนอ
6. แบบบันทึกผลการอภิปราย
7. บันทึกความรู้
8. การนำเสนอเพิ่มสะสมผลงาน



การออกแบบการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เซต

ขั้นที่ 1 ผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

ตัวชี้วัดขั้นนี้

1. มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซต และการดำเนินการของเซต (ค 4.1 ม. 4-6/1)
2. เขียนแผนภาพเวเน่-ออยเลอร์ แสดงเซตและนำไปใช้แก้ปัญหา (ค 4.2 ม. 4-6/1)
3. ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผลโดยใช้แผนภาพเวเน่-ออยเลอร์ (ค 4.2 ม. 4-6/2)

ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียน

นักเรียนจะเข้าใจว่า...

- การรวมกันเป็นกลุ่มเรียกว่า เซต โดยสามารถทราบได้แน่นอนว่าสิ่งใดอยู่ในกลุ่ม และสิ่งใดไม่อยู่ในกลุ่มซึ่งสิ่งที่อยู่กลุ่มเรียกว่า สมาชิกของเซต เซตจำกัด เป็นเซตที่บอกได้แน่นอนว่ามีจำนวนสมาชิกแน่นอน เซตอนันต์ เป็นเซตที่ไม่ใช่เซตจำกัด หรือจำนวนสมาชิกมากและนับจำนวนได้ไม่หมด เซตว่าง เป็นเซตที่มีสมาชิก 0 ตัว เอกภาพสัมพัทธ์ เป็นเซตที่กำหนดขอบเขตของสิ่งที่เราจะศึกษา

คำถามสำคัญที่ทำให้เกิดความเข้าใจที่คงทน

- นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์การปัญหาโดยเซตที่พบในชีวิตประจำวัน

ความรู้ของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน
นักเรียนจะรู้ว่า...

1. เซต (Sets) เป็นคำนิยาม นำมาใช้เพื่อแบ่งออกกลุ่มของจำนวนหรือสิ่งต่าง ๆ ที่มีลักษณะบางอย่าง สิ่งที่อยู่ในเซตแต่ละเซตเรียกว่า สมาชิก(Element) ของเซต
2. ความสัมพันธ์ระหว่างเซตกับเอกภาพสัมพัทธ์ ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน คอมพลีเมนต์ และผลต่างของเซต
3. เพาเวอร์เซตและจำนวนสมาชิก แผนภาพของเวเน่-ออยเลอร์ไปใช้แก้ปัญหาที่เกี่ยวกับการหาสมาชิกเซต

ทักษะ/ความสามารถของนักเรียนที่นำไปสู่
ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะสามารถ...

1. สื่อสารเพื่ออธิบายความสำคัญของเซต
2. นำเสนอเรื่องเซต
3. แสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับเซต
4. นำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง

ขั้นที่ 2 ภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง

1. ภาระงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ

1. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง ความหมายของเซต
2. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การดำเนินการของเซต
3. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การแก้ปัญหาโดยเซต
4. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
5. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แสดงความหมายและนำเสนอ
6. แบบบันทึกผลการอภิปราย
7. บันทึกความรู้
8. การนำเสนอแฟ้มสะสมผลงาน

2. วิธีการและเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้

2.1 วิธีการประเมินผลการเรียนรู้

- 1) การทดสอบ
- 2) การสนทนาซักถาม
- 3) การประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม
- 4) การประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม
- 5) การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ

2.2 เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
- 2) แบบบันทึกการสนทนาซักถาม
- 3) แบบประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม
- 4) แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม
- 5) แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ

3. สิ่งที่มีประเมิน

- 3.1 ความสามารถ 6 ด้าน ได้แก่ การอธิบาย ชี้แจง การแปลความและตีความ การประยุกต์ ดัดแปลง และนำไปใช้ การมีมุมมองที่หลากหลาย การให้ความสำคัญใส่ใจในความรู้สึกรู้สีกของผู้อื่น และการรู้จักตนเอง
- 3.2 สมรรถนะสำคัญ เช่น ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิตและการใช้เทคโนโลยี
- 3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ เป็นอยู่พอเพียง รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ

ขั้นที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เซต

เวลา 15 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ปฐมนิเทศ

1



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	ความหมายของเซต	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	การดำเนินการของเซต	5
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	การแก้ปัญหาโดยเซต	5



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

ปฐมนิเทศ

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เซต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1
เวลา 1 ชั่วโมง

1. ลาระสำคัญ

การปฐมนิเทศเป็นการสร้างความเข้าใจอันดีต่อกันระหว่างครูและนักเรียน เป็นการตกลงในเบื้องต้น ก่อนที่จะเริ่มการจัดการเรียนรู้ ทำให้ครูได้รู้จักนักเรียนดียิ่งขึ้น ทราบความต้องการ ความรู้สึก และทัศนคติที่มีต่อวิชาที่เรียน ในขณะเดียวกันครูต้องแจ้งให้นักเรียนรู้ถึงจุดประสงค์การเรียนรู้ รู้แหล่งการเรียนรู้ และรู้เกณฑ์การวัดและประเมินผลเพื่อให้นักเรียนได้เตรียมพร้อมและเข้าใจถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้ ตระหนักถึงความสำคัญที่ต้องเรียนรู้คณิตศาสตร์ จนนักเรียนเห็นคุณค่า ความสำคัญ และความจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้คณิตศาสตร์

2. ตัวชี้วัดขั้นป

—

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

มีความรู้ความเข้าใจ คำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ แนวทางการจัดการเรียนรู้ แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. ตรวจผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียน	— แบบทดสอบก่อนเรียน	—
2. สังเกตการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะ และการอภิปรายร่วมกัน	— แบบบันทึกผลการอภิปราย — แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป



ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		

5. การการเรียนรู้

1. ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์ และเรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์
2. คำอธิบายสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
4. แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้
5. รายชื่อหนังสือประกอบการศึกษาค้นคว้า

6. แนวทางบูรณาการ

–

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

ครูแนะนำตนเอง แล้วให้นักเรียนแนะนำตนเอง โดยให้แนะนำตามลำดับหมายเลขประจำตัว หรือตามแถวที่นั่งตามความเหมาะสม



ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูแจกใบความรู้ที่ 1 คำอธิบายสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และใบความรู้ที่ 2 จุดประสงค์การเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แล้วครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อทำความเข้าใจ
2. ครูแนะนำวิธีการเรียนรู้ว่านักเรียนมีวิธีการเรียนรู้หลายแบบ เช่น
 - ครูบรรยายให้ฟัง
 - ร่วมกันอภิปราย
 - การปฏิบัติงานหรือการทำไปงาน
 - การศึกษาค้นคว้านอกสถานที่
3. ครูแนะนำสื่อการเรียนรู้ที่จะใช้ประกอบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เช่น
 - สื่อต่าง ๆ ที่นักเรียนพบเห็นทั่วไป
 - หนังสืออ่านเพิ่มเติม หรือหนังสือประกอบการค้นคว้า
 - หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 1 ของบริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด
4. ครูแจกใบความรู้ที่ 3 แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้
5. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

–

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

–

ขั้นที่ 5 สรุป/ความคิดรวบยอด

–

8. กิจกรรมเสริมอื่นๆ

ให้นักเรียนไปสำรวจหนังสือที่ครูแนะนำในห้องสมุด เพื่อจะได้รู้แหล่งการเรียนรู้โดยครูประสานงานกับบรรณารักษ์ไว้ก่อน

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้ที่ 1 คำอธิบายสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. ใบความรู้ที่ 2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. ใบความรู้ที่ 3 แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้
4. แบบทดสอบก่อนเรียน

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

รายชื่อหนังสือที่จะใช้ประกอบการศึกษาค้นคว้า

**10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้**

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางการพัฒนา _____
 2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางแก้ไขปัญหา _____
 3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
เหตุผล _____
 4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____
ผู้สอน/แทน _____
- ลงชื่อ _____ ผู้สอน
_____ / _____ / _____



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

ความหมายของเซต

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เซต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1
เวลา 4 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

เซต (Sets) เป็นคำนิยาม นำมาใช้เพื่อแบ่งบอกกลุ่มของจำนวนหรือสิ่งต่าง ๆ ที่มีลักษณะบางอย่างที่เหมือนกัน สิ่งที่อยู่ในเซตแต่ละเซตเรียกว่า สมาชิก(Element) ของเซต

2. ตัวชี้วัดขั้นปี

1. มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซต และการดำเนินการของเซต (ค 4.1 ม. 4-6/1)
2. เขียนแผนภาพเวนน-ออยเลอร์ แสดงเซตและนำไปใช้แก้ปัญหา (ค 4.2 ม. 4-6/1)
3. ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผลโดยใช้แผนภาพเวนน-ออยเลอร์ (ค 4.2 ม. 4-6/2)
4. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 4-6/1)
5. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/2)
6. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/3)
7. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 4-6/4)
8. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 4-6/5)
9. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 4-6/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกสิ่งใดเป็นสมาชิกหรือไม่เป็นสมาชิกของเซตที่กำหนดให้ได้ (K)
2. อ่านและเขียนแทนเซตที่กำหนดให้โดยวิธีแจกแจงสมาชิกได้ (K)
3. อ่านและเขียนแทนเซตที่กำหนดให้โดยวิธีบอกเงื่อนไขได้ (K)
4. จำแนกเซตที่กำหนดให้เป็นเซตว่าง เซตจำกัด หรือเซตอนันต์ได้ (K)
5. เปรียบเทียบเซตสองเซตที่กำหนดให้เท่ากันหรือไม่ได้ (K)
6. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)
7. การทำงานเป็นกลุ่ม การให้เหตุผล การสื่อสาร และการสื่อความหมาย (P)
8. การนำเสนอ และการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)



4. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. ตรวจสอบการทำแบบทดสอบก่อน	- แบบทดสอบก่อนเรียน	-
2. สังเกตการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะ และการอภิปรายร่วมกัน	- แบบบันทึกผลการอภิปราย - แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจสอบการปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 1.1, 1.2	- กิจกรรมฝึกทักษะ 1.1 - กิจกรรมฝึกทักษะ 1.2	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	- แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	- แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	- แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตการปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 1.1, 1.2	- กิจกรรมฝึกทักษะ 1.1 - กิจกรรมฝึกทักษะ 1.2	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
4. ประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	- แบบบันทึกความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินชิ้นงานในแฟ้มสะสมผลงาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
	- แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป



5. สาระการเรียนรู้

1. ความหมายของเซต
2. สมาชิกของเซต
3. การเขียนเซต
4. เซตจำกัด และเซตอนันต์
5. เซตที่เท่ากัน
6. สับเซต และเพาเวอร์เซต

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย	จัดการปลูกภาพหน้าชั้นเรียนในหัวข้อเซต
ภาษาต่างประเทศ	จัดการปลูกภาพหน้าชั้นเรียนในหัวข้อรูปเซตด้วยภาษาต่างประเทศ

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเรื่องการจัดสิ่งของที่อยู่ภายในห้องเรียนเป็นหมวดหมู่
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยมีเงื่อนไขว่ามีสมาชิกเป็น นักเรียนเรียนดี : นักเรียนปานกลาง : นักเรียนเรียนอ่อน (1 : 2 : 2) หรือกลุ่มต้องมีสมาชิกเป็นนักเรียนเรียนอ่อนอย่างน้อย 1 คน และรับแบบบันทึกการอภิปรายคนละ 1 ใบ
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายถึงเหตุผลที่จัดสิ่งของที่อยู่ภายในห้องเรียนเป็นหมวดหมู่ พร้อมยกตัวอย่างการจัดสิ่งของที่ภายนอกห้องเรียนพร้อมหาเหตุผลประกอบ และบันทึกผลการอภิปรายในกลุ่มลงในแบบบันทึกการอภิปราย
5. แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอตัวอย่างการจัดสิ่งของและให้เหตุผล จนครบทุกกลุ่ม
6. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายการนำเสนอของทุกกลุ่ม สรุปผลการอภิปราย และบันทึกสรุปผลการอภิปรายลงในแบบบันทึกการอภิปราย ส่งให้ครูตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ และจัดเก็บแฟ้มสะสมผลงาน

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูให้ความรู้เพิ่มเติม ในชีวิตประจำวันทุกวันนี้ เราได้พบเห็นและคุ้นเคยกับสิ่งต่าง ๆ ที่มีลักษณะเหมือนกันเป็นชนิดเดียวกัน หรือมีลักษณะบางอย่างร่วมกันมากมายทั่วไป ซึ่งเรานิยมใช้คำต่าง ๆ ในการกล่าวถึงสิ่งเหล่านั้นมีลักษณะนาม อาจจะเป็น กลุ่ม ฝูง เหล่า คณะ ชุด ฯลฯ ซึ่งในทางคณิตศาสตร์เมื่อกล่าวถึงสิ่งใด ๆ ก็ตาม ที่สามารถทราบได้แน่นอนว่า สิ่งใดอยู่ในกลุ่มและสิ่งใดไม่อยู่ในกลุ่ม รวมกันเป็นกลุ่ม จะใช้คำเรียกว่า “เซต” (Sets) แทนกลุ่มต่าง ๆ เหล่านั้น เซต (Sets) เป็นคำนิยาม นำมาใช้เพื่อแบ่งบอกกลุ่มของจำนวนหรือสิ่งต่าง ๆ ที่มีลักษณะบางอย่างที่เหมือนกัน เช่น



ทั่วไป	ทางคณิตศาสตร์
ฝูงของปลาทะเล	เซตของปลาทะเล
คณะครูโรงเรียนมัธยมประชาชนิเวณ	เซตครูโรงเรียนมัธยมประชาชนิเวณ
เซตครูโรงเรียนมัธยมประชาชนิเวณ	เซตของชื่อเดือนใน 1 ปี ที่ลงท้ายด้วย “คม”
เซตของชื่อเดือนใน 1 ปี ที่ลงท้ายด้วย “คม”	เซตของชื่อเดือนใน 1 ปี ที่ลงท้ายด้วย “คม”
...	...

- ครูให้นักเรียนกลุ่มเดิมแข่งกันโดยส่งตัวแทนออกมาครั้งละ 1 คน ออกมาเขียนข้อความที่มีลักษณะนามโดยทวนบนกระดาน พร้อมปรับ/แก้ไขข้อความนั้นเป็นภาษาคณิตศาสตร์ ในเวลา 2 นาที ถ้ากลุ่มใดเขียนได้มากกว่าและถูกต้องจะเป็นฝ่ายชนะ ครูผู้สอนให้คำชมเชยพร้อมทั้งให้เพื่อนนักเรียนปรบมือให้กลุ่มชนะ
- เซตทางคณิตศาสตร์จะต้องเป็นเซตที่ชัดเจนสามารถบอกได้ตรงกันและเรียกสิ่งที่อยู่ในเซตว่า “สมาชิก” โดยใช้ {...} เป็นสัญลักษณ์แทนเซต เช่น “เซตแม่สี” เขียนแทนด้วย {เขียว, เหลือง, แดง}
- นักเรียนกลุ่มเดิมเลือกศึกษาหัวข้อ 1. ความหมายของเซต 2. สมาชิกของเซต 3. การเขียนเซต 4. เซตจำกัด และเซตอนันต์ 5. เซตที่เท่ากัน 6. สับเซตและเพาเวอร์เซตโดยเลือกเพียงหัวข้อเดียวในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1/สื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์สมบูรณ์แบบ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) หรือหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับหัวข้อที่เลือกภายในกลุ่ม พร้อมจัดทำรายงานการศึกษาและการอภิปรายโดยมีครูให้คำแนะนำให้การอภิปรายให้มีความถูกต้องสมบูรณ์
- นักเรียนทุกกลุ่มแสดงผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน และร่วมกันสรุปผลเกี่ยวกับหัวข้อที่กลุ่มเลือกโดยมีครูให้คำแนะนำให้การสรุปผลการอภิปรายให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ และนักเรียนทุกคนบันทึกผลสรุปการอภิปรายในบันทึกการอภิปราย พร้อมส่งบันทึกการอภิปรายและรายงานการศึกษาหัวข้อตามที่เลือก

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

- ให้นักเรียนทำกิจกรรมฝึกทักษะ 1.1 หน้า 5 กิจกรรมฝึกทักษะ 1.2 หน้า 10 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1
- นักเรียนช่วยกันเฉลยกิจกรรมฝึกทักษะ 1.1 และ 1.2 โดยครูเสริมหรือแนะนำให้คำตอบถูกต้องและสมบูรณ์

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาตามหัวข้อที่ร่วมกันกิจกรรมเพื่อนำเข้าสู่ เรื่องการดำเนินการของเซต



ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันอภิปรายและสรุปบทเรียนตามหัวข้อ ความหมายของเซต สมาชิกของเซต การเขียนเซต เซตจำกัด เซตอนันต์ เซตที่เท่ากัน สับเซตและเพาเวอร์เซตโดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ เพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ของเนื้อหา

8. กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนกลุ่มเดิมตั้งโจทย์เกี่ยวกับพื้นฐานเรื่องความหมายของเซต สมาชิกของเซต การเขียนเซต เซตจำกัด และเซตอนันต์ และเซตที่เท่ากัน กลุ่มละ 20 ข้อพร้อมเฉลย ครูอาจคัดเลือกโจทย์บางส่วนมาจัดทำเป็นแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ต่อไป

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 1 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม.1 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง เซต

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางการพัฒนา _____
2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางแก้ไขปัญหา _____
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
เหตุผล _____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____
ผู้สอน/แทน _____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน
_____ / _____ / _____



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

การดำเนินการของเซต

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เซต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1
เวลา 5 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ความสัมพันธ์ระหว่างเซตกับเอกภพสัมพัทธ์ ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน คอมพลีเมนต์ และผลต่างของเซต

2. ตัวชี้วัดขั้นป

1. มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซต และการดำเนินการของเซต (ค 4.1 ม. 4-6/1)
2. เขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ แสดงเซตและนำไปใช้แก้ปัญหา (ค 4.2 ม. 4-6/1)
3. ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผลโดยใช้แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ (ค 4.2 ม. 4-6/2)
4. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 4-6/1)
5. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/2)
6. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/3)
7. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 4-6/4)
8. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 4-6/5)
9. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 4-6/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างเซตกับเอกภพสัมพัทธ์ได้ (K)
2. เขียนแผนภาพแทนเซตที่กำหนดให้ได้ (K)
3. คำนวณหายูเนียนและอินเตอร์เซกชันของเซตที่กำหนดให้ได้ (K)
4. คำนวณหาคอมพลีเมนต์และผลต่างของเซตที่กำหนดให้ได้ (K)
5. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)
6. การทำงานเป็นกลุ่ม การให้เหตุผล การสื่อสาร และการสื่อความหมาย (P)
7. การนำเสนอ และการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)



4. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตการซักถาม การแสดงความคิดเห็นการให้ข้อเสนอแนะ และการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจสอบผลการทำกิจกรรมฝึกทักษะ 1.3 และ 1.4	– กิจกรรมฝึกทักษะ 1.3 – กิจกรรมฝึกทักษะ 1.4	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตการปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 1.3	– กิจกรรมฝึกทักษะ 1.3	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
4. ประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	– แบบบันทึกความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินชิ้นงานในแฟ้มสะสมผลงาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
	– แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป



5. สารการเรียนรู้

1. เอกภาพสัมพัทธ์
2. แผนภาพของเวนน์-ออยเลอร์
3. ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน คอมพลีเมนต์ และผลต่างของเซต

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย	นำเสนอการดำเนินการของเซตด้วยวิธีต่าง ๆ
ศิลปะ	ประดิษฐ์ใบความรู้เรื่องการดำเนินการของเซต
ภาษาต่างประเทศ	นำเสนอการดำเนินการของเซต วิธีต่าง ๆ ด้วยภาษาต่างประเทศ
การงานอาชีพ	ทำแผนพับใบความรู้เกี่ยวกับการดำเนินการของเซต โดยใช้คอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. ทบทวนหัวข้อความหมายของเซต สมาชิกของเซต การเขียนเซต เซตจำกัดและเซตอนันต์ และเซตที่เท่ากัน
2. นักเรียนและครูร่วมกันเขียนเขียนเซตแบบบอกเงื่อนไขที่พบในชีวิตประจำวันบนกระดาน 1-2 เซต เช่น ให้ G เป็นเซตของนักเรียนทุกคนในห้องเรียนของเรา หรือ $G = \{x | x < 10\}$ และ A เป็นเซตของนักเรียนหญิงที่เรียน รด. ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนเรา นักเรียนช่วยกันตอบว่าสมาชิกของ 2 เซตนี้มีอะไร
3. ครูให้นักเรียนสังเกตสมาชิกของเซตแบบบอกเงื่อนไข ว่ามีอะไรเหมือนกัน และพยายามให้นักเรียนเห็นความจำเป็นต้องมีข้อกำหนด ข้อจำกัด หรือขอบเขตของสมาชิก เพื่อให้ทราบว่าสมาชิกของเซตที่อยู่ในความสนใจหรือที่กำหนดของเรา ดังนั้นเซตที่ประกอบด้วยสมาชิกทั้งหมดที่เราสนใจหรือที่กำหนดว่า “เอกภาพสัมพัทธ์” และเขียนสัญลักษณ์แทนด้วย “U”

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างและหาสมาชิกของเซตแบบบอกเงื่อนไข โดยกำหนดเอกภาพสัมพัทธ์อีก 1-2 ตัวอย่าง แล้วนักเรียนร่วมกันอภิปรายหาคำตอบว่าสมาชิกของเซตคืออะไร
2. ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติม “เอกภาพสัมพัทธ์” Leonhard Euler นักคณิตศาสตร์ชาวสวิสได้แนะนำวิธีเขียนรูปภาพเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของเซต และนักคณิตศาสตร์ชาวอังกฤษชื่อ John Venn ได้นำวิธีการดังกล่าวมาพัฒนาต่อไปอีก ซึ่งการเขียนแผนภาพของเวนน์-ออยเลอร์ จะเขียนเป็นรูปปิดทางเรขาคณิต โดยใช้รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนเอกภาพสัมพัทธ์ (Relative Universal Set) ใช้สัญลักษณ์ “U” แทนเอกภาพสัมพัทธ์และนิยมใช้วงกลม หรือ วงรี แทนเซตใด ๆ



3. ครูตั้งคำถามที่ยังไม่ต้องการคำตอบ (ในเวลา) “นักเรียนชั้น ม.4 ของโรงเรียนเรามี 500 คน ในจำนวนนี้มี 300 คน เลือกเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 250 คน เลือกเรียนวิชาภาษาอังกฤษ 150 คน เลือกเรียนทั้งวิชาคณิตศาสตร์และวิชาอังกฤษ”

จงหา 1) จำนวนนักเรียนที่เลือกเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างเดียว

2) จำนวนนักเรียนที่เลือกเรียนวิชาภาษาอังกฤษอย่างเดียว

3) จำนวนนักเรียนที่ไม่เลือกเรียนทั้งสองวิชา

4. นักเรียนจากกลุ่มเดิมศึกษาเรื่อง เซต ที่สามารถตอบคำถามในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1/สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) หรือหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง พร้อมอภิปรายเนื้อหาและความรู้ ที่สามารถตอบคำถามของครู นอกจากนั้นต้องบันทึกความรู้ลงในแบบบันทึกความรู้

5. ทุกกลุ่มส่งตัวแทนมาเสนอผลการอภิปรายเนื้อหาและความรู้ที่สามารถตอบคำถามของครู พร้อมเสนอวิธีการหาคำตอบ

6. นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันสรุปผลการอภิปรายเนื้อหาและความรู้ที่สามารถตอบคำถามของครู โดยมีครูให้คำแนะนำให้การอภิปรายให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ ครูควรเพิ่มเติมความรู้ในเรื่อง การดำเนินการของเซต ว่าเป็นการสร้างเซตใหม่จากเซตที่มีเอกภพสัมพัทธ์เดียวกันซึ่งสามารถทำได้ 4 วิธี คือ ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน คอมพลีเมนต์ และผลต่างของเซตโดยอธิบายสั้น ๆ ดังต่อไปนี้

6.1 ยูเนียน (Union)

ยูเนียนของเซต A กับ เซต B คือ เซตที่ประกอบด้วยสมาชิกที่อยู่ในเซต A หรืออยู่ในเซต B หรือ อยู่ทั้งในเซต A และเซต B

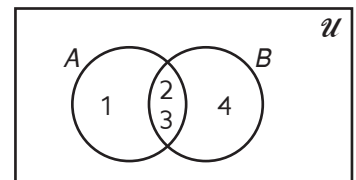
ยูเนียนของเซต A กับ เซต B เขียนแทนด้วย $A \cup B$

นั่นคือ $A \cup B = \{x | x \in A \text{ หรือ } x \in B \text{ หรือ } x \text{ เป็นสมาชิกของทั้งสองเซต}\}$

เช่น $A = \{1, 2, 3\}, B = \{2, 3, 4\}$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4\}$$

ซึ่งเขียนเป็นแผนภาพของเวนน์-ออยเลอร์ได้ดังนี้



6.2 อินเตอร์เซกชัน (Intersection)

อินเตอร์เซกชันของเซต A และเซต B คือ เซตที่ประกอบด้วยสมาชิกที่เป็นสมาชิกของทั้งเซต A และเซต B

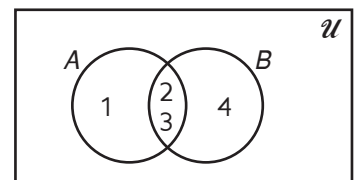
อินเตอร์เซกชันของเซต A และเซต B เขียนแทนด้วย $A \cap B$

นั่นคือ $A \cap B = \{x | x \in A \text{ และ } x \in B\}$

เช่น $A = \{1, 2, 3\}, B = \{2, 3, 4\}$

$$A \cap B = \{2, 3\}$$

ซึ่งเขียนเป็นแผนภาพของเวนน์-ออยเลอร์ได้ดังนี้





6.3 คอมพลีเมนต์ (Complement)

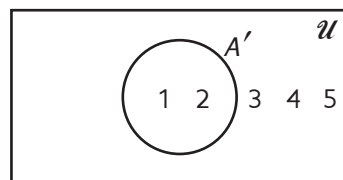
คอมพลีเมนต์ของ เซต A คือ เซตที่ประกอบด้วยสมาชิกของ $\mathcal{U}$ แต่ไม่เป็นสมาชิกของ A

คอมพลีเมนต์ของเซต A เขียน แทนด้วย A' (อ่านว่า เอไพร์ม) หรืออาจเขียนแทนด้วย A^c , A^c , $C[A]$ นั่นคือ $A' = \{x | x \in X \text{ และ } x \notin A\}$

เช่น $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$

$A = \{1, 2\}$

$\therefore A' = \{3, 4, 5\}$



6.4 ผลต่างของเซต

ผลต่างระหว่างเซต A และเซต B คือ เซตที่ประกอบด้วยสมาชิกของเซต A แต่ไม่ได้เป็นสมาชิกของเซต B

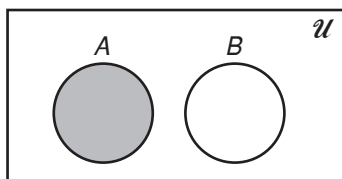
ผลต่างของเซต A และเซต B เราเรียกว่า คอมพลีเมนต์ของเซต B เมื่อเทียบกับเซต A เขียนแทน ด้วย “ $A - B$ ”

นั่นคือ $A - B = \{x | x \in A \text{ หรือ } x \notin B\}$ เช่น

กำหนดให้ $X = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{2, 3, 4\}$

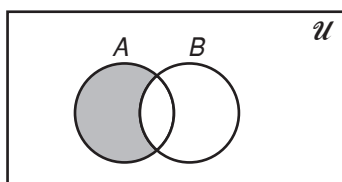
จะได้ $A - B = \{1\}$ หรือ จะได้ $B - A = \{4\}$

เขียนแผนภาพของเวนน์-ออยเลอร์ แสดงผลต่างของเซต ได้ดังนี้



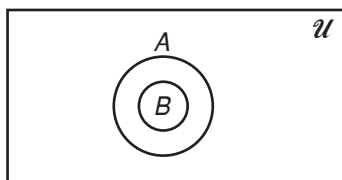
ถ้า $A \cap B = \emptyset$ แล้ว

$$A - B = A$$



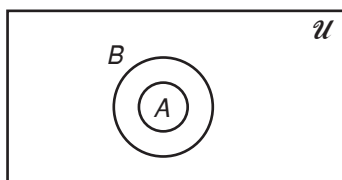
ถ้า $A \cap B \neq \emptyset$ แล้ว $A - B$

เป็นสับเซตแท้ของ A



ถ้า $B \subset A$ แล้ว

$$B - A = \emptyset$$



ถ้า $A \subset B$ แล้ว

$$A - B = \emptyset$$



ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. ให้นักเรียนทำกิจกรรมฝึกทักษะ 1.3 หน้า 13 และกิจกรรมฝึกทักษะ 1.4 หน้า 16 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1
2. นักเรียนช่วยกันเฉลยกิจกรรมฝึกทักษะ 1.3, 1.4 และครูเสริมหรือแนะนำให้คำตอบถูกต้องและสมบูรณ์

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาตามหัวข้อที่ร่วมกันกิจกรรมเพื่อนำเข้าสู่ เรื่องการแก้ปัญหาดูโดยเซต

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันอภิปรายและสรุปบทเรียนตามหัวข้อ เอกภพสัมพัทธ์ แผนภาพของเวนน์-ออยเลอร์ การยูเนียน อินเตอร์เซกชัน คอมพลีเมนต์ และผลต่างของเซตโดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำเพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ของเนื้อหา

8. กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนกลุ่มเดิมตั้งใจเกี่ยวกับพื้นฐานเรื่องเอกภพสัมพัทธ์ แผนภาพของเวนน์-ออยเลอร์ การยูเนียน อินเตอร์เซกชัน คอมพลีเมนต์ และผลต่างของเซต กลุ่มละ 20 ข้อพร้อมเฉลย ครูอาจคัดเลือกโจทย์บางส่วนมาจัดทำเป็นแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ต่อไป

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 1 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม.1 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง เซต



10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
 แนวทางการพัฒนา _____
 2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
 แนวทางแก้ไขปัญหา _____
 3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
 เหตุผล _____
 4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____
 ผู้สอน/แทน _____
- ลงชื่อ _____ ผู้สอน
 _____ / _____ / _____



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

การแก้ปัญหาโดยเซต

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เซต

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1
เวลา 5 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

เพาเวอร์เซตและจำนวนสมาชิก แผนภาพของเวนน์-ออยเลอร์ไปใช้แก้ปัญหาที่เกี่ยวกับการหาสมาชิกเซต

2. ตัวชี้วัดขั้นต้น

1. มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซต และการดำเนินการของเซต (ค 4.1 ม. 4-6/1)
2. เขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ แสดงเซตและนำไปใช้แก้ปัญหา (ค 4.2 ม. 4-6/1)
3. ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผลโดยใช้แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ (ค 4.2 ม. 4-6/2)
4. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 4-6/1)
5. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/2)
6. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/3)
7. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 4-6/4)
8. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 4-6/5)
9. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 4-6/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เขียนแผนภาพของเวนน์-ออยเลอร์ตามเงื่อนไขเกี่ยวกับเซตต่าง ๆ ที่กำหนดให้ได้ (K)
2. หาเพาเวอร์เซตและจำนวนสมาชิกในเพาเวอร์เซตของเซตจำกัดได้ (K)
3. นำแผนภาพของเวนน์-ออยเลอร์ไปใช้แก้ปัญหาที่เกี่ยวกับการหาสมาชิกเซตได้ (K)
4. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)
5. การทำงานเป็นกลุ่ม การให้เหตุผล การสื่อสาร และการสื่อความหมาย (P)
6. การนำเสนอ และการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)



4. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะ และการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – บันทึกผลการอภิปราย	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจสอบผลการปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะ 1.5	– กิจกรรมฝึกทักษะ 1.5	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจสอบการทำแบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	– แบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 75 %
4. การทำแบบทดสอบหลังเรียน	– แบบทดสอบหลังเรียน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 50 %

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตการปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 1.1, 1.2	– กิจกรรมฝึกทักษะ 1.5	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
4. ประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	– แบบบันทึกความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินชิ้นงานในแฟ้มสะสมผลงาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
	– แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป



5. สารการเรียนรู้

1. แผนภาพของเวนน์-ออยเลอร์
2. สับเซตและเพาเวอร์เซต
3. การแก้ปัญหาโดยเซต

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย	จัดการแข่งขันเรียงความเรื่องการแก้ปัญหาโดยเซต
ศิลปะ	ประดิษฐ์ใบความรู้เรื่องการแก้ปัญหาโดยเซต
ภาษาต่างประเทศ	อ่านและเขียนบทความเรื่องการแก้ปัญหาโดยเซต
การงานอาชีพฯ	นำเสนอความรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหาโดยเซตโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. ทบทวนหัวข้อเอกภพสัมพัทธ์ แผนภาพของเวนน์-ออยเลอร์ การยูเนียน อินเตอร์เซกชัน คอมพลีเมนต์ และผลต่างของเซต
2. ครูกำหนดเซตให้ 2 เซต ให้นักเรียนกลุ่มเดิม ช่วยกันเขียนแผนภาพของเวนน์-ออยเลอร์ การยูเนียน อินเตอร์เซกชันคอมพลีเมนต์ และผลต่างของเซต
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มรวมกันอภิปรายเซต 2 เซต ที่ครูกำหนดให้ตามความคิดในแต่ละกลุ่ม ใช้เวลา 10–15 นาที แล้วนำผลการอภิปรายของแต่ละกลุ่มมานำเสนอ และมีการตรวจสอบความถูกต้องพร้อมให้คะแนน กลุ่มใดได้คะแนนมากที่สุดเป็นกลุ่มที่ชนะ ครูควรให้คำชมเชย

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูยกตัวอย่าง เซต 2–3 เซต พร้อมอธิบายด้วยการเขียนแผนภาพของเวนน์-ออยเลอร์ และเพิ่มเงื่อนไขเกี่ยวกับเซตเพื่อหาสมาชิก

ตัวอย่างที่ 1 กำหนดให้ $n(A) = 10$, $n(B) = 5$ และ $n(A \cup B) = 2$

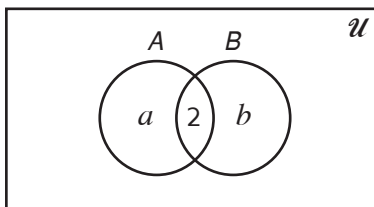
จงหาจำนวนสมาชิกของเซตต่อไปนี้

1. $n(A - B)$
2. $n(B - A)$
3. $n(A \cup B)$

วิธีทำ กำหนด ให้ $a + 2$ เป็นจำนวนสมาชิกของเซต A

$b + 2$ เป็นจำนวนสมาชิกของเซต B

เขียนแผนภาพได้ดังนี้



จากโจทย์จะได้ $n(A) = 10$

$$n(B) = 5$$

และ $n(A \cap B) = 2$

จากแผนภาพจะได้ $a = n(A) - n(A \cap B)$
 $= 10 - 2 = 8$

ซึ่ง $n(A - B) = n(A) - n(A \cap B)$

ดังนั้น $n(A - B) = 8$

ในทำนองเดียวกัน $b = n(B) - n(A \cap B)$
 $= 5 - 2 = 3$

ซึ่ง $n(B - A) = n(B) - n(A \cap B)$

ดังนั้น $n(B - A) = 3$

และ $n(A \cap B) = a + 2 + b$
 $= 8 + 2 + 3$
 $= 13$

ซึ่ง $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$

ดังนั้น 1. $n(A - B) = 8$ จำนวน

2. $n(B - A) = 3$ จำนวน

3. $n(A \cup B) = 13$ จำนวน

ตัวอย่างที่ 2 กำหนดให้ $n(A) = 7$, $n(B) = 8$ และ $n(A \cap B) = 13$

จงหาจำนวน สมาชิก ของเซต ต่อไป นี้

1. $n(A - B)$

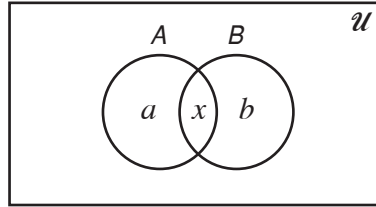
2. $n(B - A)$

3. $n(A \cup B)$

วิธีทำ กำหนด ให้ $a + x$ เป็นจำนวนสมาชิกของเซต A

$b + x$ เป็นจำนวนสมาชิกของเซต B

เขียนแผนภาพได้ดังนี้



จากแผนภาพจะได้

$$n(A \cap B) = x$$

จากโจทย์และแผนภาพจะได้

$$a + x = 7 \dots\dots\dots 1$$

$$b + x = 8 \dots\dots\dots 2$$

และ

$$a + x + b = 13 \dots\dots\dots 3$$

$$\textcircled{3} - \textcircled{1} ; b = 13 - 7 = 6 \dots\dots\dots 4$$

แทน $\textcircled{4}$ ใน $\textcircled{2}$;

$$6 + x = 8$$

$$x = 2 \dots\dots\dots 5$$

แทน $\textcircled{5}$ และ $\textcircled{4}$ ใน $\textcircled{3}$; $a + 2 + 6 = 13$

$$a = 13 - 8 = 5$$

ดังนั้น

$$1. n(A - B) = 5$$

$$2. n(B - A) = 6$$

$$3. n(A \cup B) = 2$$

2. นักเรียนจากกลุ่มเดิมศึกษาเรื่อง การแก้ปัญหาโดยเซต ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1/สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) หรือหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง พร้อมอภิปรายเนื้อหาความรู้ ที่ศึกษาและยกตัวอย่างประกอบ
3. ทุกกลุ่มส่งตัวแทนมาเสนอผลการอภิปรายเนื้อหาความรู้ที่ศึกษา และยกตัวอย่างประกอบหน้า ชั้นเรียน
4. นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันสรุปผลการอภิปรายเนื้อหาความรู้ที่ศึกษา และยกตัวอย่าง ประกอบ ครูโดยมีครูให้คำแนะนำให้การอภิปรายให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ นอกจากนั้นนักเรียน บันทึกความรู้ลงในแบบบันทึกความรู้ เพื่อจัดเก็บลงแฟ้มสะสมผลงาน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. นักเรียนทำกิจกรรมฝึกทักษะ 1.5 หน้า 26 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1
2. นักเรียนช่วยกันเฉลยกิจกรรมฝึกทักษะ 1.5 และครูเสริมหรือแนะนำให้คำตอบถูกต้อง และ สมบูรณ์
3. นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาตามหัวข้อที่ร่วมกันกิจกรรมเพื่อนำเข้าสู่ เรื่องการแก้ปัญหาโดย เซต



ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันอภิปรายและสรุปบทเรียนตามหัวข้อ การแก้ปัญหาโดยเซต โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำเพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ของเนื้อหา

8. กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนกลุ่มเดิมตั้งโจทย์เกี่ยวกับการแก้ปัญหาโดยเซต กลุ่มละ 20 ข้อพร้อมเฉลย ครูอาจคัดเลือกโจทย์บางส่วนมาจัดทำเป็นแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ต่อไป

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 1 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 1 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง เซ

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางการพัฒนา _____
2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางแก้ไขปัญหา _____
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
เหตุผล _____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____
ผู้สอน/แทน _____

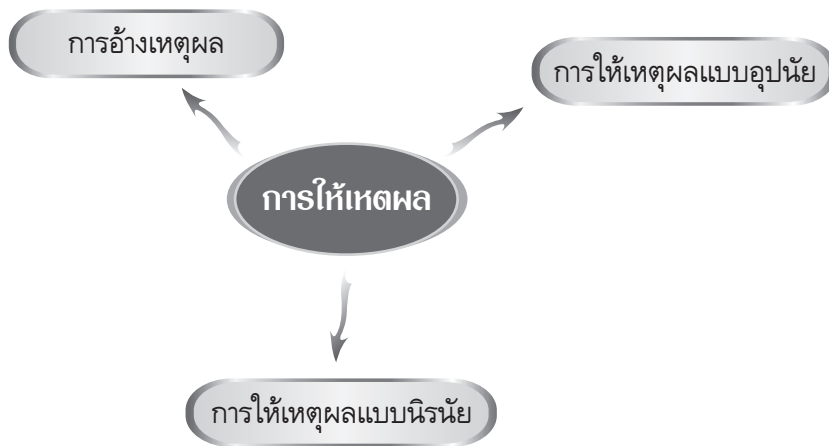
ลงชื่อ _____ ผู้สอน
_____ / _____ / _____

การให้เหตุผล

หน่วยการเรียนรู้ที่

2

เวลา 12 ชั่วโมง





เป้าหมายที่นักเรียนมาจากการจัดการเรียนรู้และรอมทำางการะงาน

ความรู้

1. การอ้างเหตุผล
2. การให้เหตุผลแบบอุปนัย
3. การให้เหตุผลแบบนิรนัย

ทักษะ/กระบวนการ

1. ร่วมศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับการให้เหตุผลด้วยความสนใจ ความตั้งใจเรียน และการทำงานกลุ่ม
2. ตระหนักถึงความเชื่อมั่นในตนเองในการร่วมศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับการให้เหตุผล
3. มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

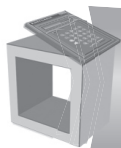
การให้เหตุผล

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. การสื่อสารเพื่ออธิบายความสำคัญของการให้เหตุผล
2. สามารถนำเสนอเรื่องการให้เหตุผล
3. การแสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับการให้เหตุผล
4. การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ หรือ เชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การอ้างเหตุผล
2. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การให้เหตุผลแบบอุปนัย
3. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การให้เหตุผลแบบนิรนัย
4. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2
5. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แสดงความหมายและนำเสนอ
6. แบบบันทึกผลการอภิปราย
7. บันทึกความรู้
8. การนำเสนอเพิ่มสะสมผลงาน



การออกแบบการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การให้เหตุผล

ขั้นที่ 1 ผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

ตัวชี้วัดขั้นนี้

1. เข้าใจและสามารถใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย (ค 4.1 ม. 4-6/2)
2. ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผลโดยใช้แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ (ค 4.2 ม. 4-6/2)
3. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 4-6/1)
4. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/2)
5. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/3)
6. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 4-6/4)
7. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 4-6/5)
8. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 4-6/6)

ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียน

นักเรียนจะเข้าใจว่า...

- การให้เหตุผลเป็นการนำเอาข้อความหรือเหตุการณ์ตั้งแต่หนึ่งข้อความหรือหลายข้อความมาเป็นเหตุและมีข้อความที่สัมพันธ์กับข้อความเหล่านั้นหนึ่งข้อความมาเป็นข้อสรุป

คำถามสำคัญที่ทำให้เกิดความเข้าใจที่คงทน

- นักเรียนสามารถเสนอแนวทางการอ้างเหตุผล หรือการให้เหตุผลที่ต้องใช้ในชีวิตจริงอย่างไร

ความรู้ของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะรู้ว่า...

1. การให้เหตุผลแบบอุปนัยมีลักษณะการนำความรู้ที่ได้จากการตัดสินใจจากประสบการณ์หลาย ๆ ครั้ง การสังเกตหรือการทดลองหลาย ๆ ครั้งมาเป็นเหตุย่อย หรือสมมุติฐานต่าง ๆ แล้วนำมาสรุปเป็นคุณสมบัติของส่วนรวมทั้งหมดเป็นข้อความหรือความรู้ทั่วไป ซึ่งจะครอบคลุมไปถึงสิ่งที่ยังไม่มีประสบการณ์หรือยังไม่ได้กล่าวถึงอีกด้วย

ทักษะ/ความสามารถของนักเรียนที่นำไปสู่ ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะสามารถ...

1. สื่อสารเพื่ออธิบายความสำคัญของการให้เหตุผล
2. นำเสนอเรื่องการให้เหตุผล
3. แสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับการให้เหตุผล
4. นำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง

2. การให้เหตุผลแบบนิรนัยประกอบด้วยข้อความ 2 กลุ่ม โดยข้อความกลุ่มแรกเป็นข้อความที่เป็นเหตุ (Premise of hypothesis) เหตุอาจมีหลาย ๆ เหตุ หลาย ๆ ข้อความและข้อความ กลุ่มที่สองจะเป็นข้อสรุป (Conclusion) ข้อความในกลุ่มแรกและกลุ่มที่สองจะต้องมีความสัมพันธ์กัน 3. การอ้างเหตุผลเป็นกระบวนการทางความคิดของมนุษย์ที่สื่อความหมายกับผู้อื่นด้วยภาษา การอ้างเหตุผลประกอบไปด้วยเหตุและข้อสรุป เป็นการพยายามที่จะแสดงว่าข้อสรุปนั้นเป็นจริง ถ้าเหตุต่าง ๆ ที่มีอยู่นั้นเป็นจริง ซึ่งอาจจะเป็นไปตามนั้นหรือไม่เป็นไปตามนั้นก็ได้			
ขั้นที่ 2 ภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง			
1. ภาระงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ 1. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การอ้างเหตุผล 2. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การให้เหตุผลแบบอุปนัย 3. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง การให้เหตุผลแบบนิรนัย 4. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 5. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แสดงความหมายและนำเสนอ 6. แบบบันทึกผลการอภิปราย 7. บันทึกความรู้ 8. การนำเสนอแฟ้มสะสมผลงาน			
2. วิธีการและเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้ <table border="1" data-bbox="144 1426 1226 1830"> <tr> <td data-bbox="144 1426 683 1830"> 2.1 วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ 1) การทดสอบ 2) การสนทนาซักถาม 3) การประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม 4) การประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม 5) การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ </td><td data-bbox="683 1426 1226 1830"> 2.2 เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้ 1) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 2) แบบบันทึกการสนทนาซักถาม 3) แบบประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม 4) แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม 5) แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ </td></tr> </table>		2.1 วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ 1) การทดสอบ 2) การสนทนาซักถาม 3) การประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม 4) การประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม 5) การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	2.2 เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้ 1) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 2) แบบบันทึกการสนทนาซักถาม 3) แบบประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม 4) แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม 5) แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ
2.1 วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ 1) การทดสอบ 2) การสนทนาซักถาม 3) การประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม 4) การประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม 5) การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	2.2 เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้ 1) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 2) แบบบันทึกการสนทนาซักถาม 3) แบบประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม 4) แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม 5) แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		



3. สิ่งที่น่าประหลาดใจ

- 3.1 ความสามารถ 6 ด้าน ได้แก่ การอธิบาย ชี้แจง การแปลความและตีความ การประยุกต์
ดัดแปลง และนำไปใช้ การมีมุมมองที่หลากหลาย การให้ความสำคัญ ใส่ใจในความรู้สึกของ
ผู้อื่นและการรู้จักตนเอง
- 3.2 สมรรถนะสำคัญ เช่น ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต
และการใช้เทคโนโลยี
- 3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ เป็นอยู่พอเพียง รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ

ขั้นที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การให้เหตุผล		เวลา 12 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	การให้เหตุผลแบบอุปนัย	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	การให้เหตุผลแบบนิรนัย	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	การอ้างเหตุผล	4



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

การให้เหตุผลแบบอุปนัย

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การให้เหตุผล

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1
เวลา 4 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การให้เหตุผลแบบอุปนัยมีลักษณะการนำความรู้ที่ได้จากการตัดสินใจจากประสบการณ์หลาย ๆ ครั้ง การสังเกตหรือการทดลองหลาย ๆ ครั้ง มาเป็นเหตุย่อๆ หรือสมมุติฐานต่าง ๆ แล้วนำมาสรุปเป็นคุณสมบัติของส่วนรวมทั้งหมดเป็นข้อความหรือความรู้ทั่วไป ซึ่งจะครอบคลุมไปถึงสิ่งที่ยังไม่มีประสบการณ์หรือยังไม่ได้กล่าวถึงอีกด้วย

2. ตัวชี้วัดขั้นต้น

1. เข้าใจและสามารถใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย (ค 4.1 ม. 4-6/2)
2. ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผลโดยใช้แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ (ค 4.2 ม. 4-6/2)
3. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 4-6/1)
4. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/2)
5. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/3)
6. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 4-6/4)
7. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 4-6/5)
8. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 4-6/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้ออ้างกับข้อสรุปเป็นการให้เหตุผลแบบอุปนัยได้ (K)
2. กำหนดใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยตัดสินใจเกี่ยวกับเหตุการณ์บางอย่างในชีวิตประจำวันได้ (K)
3. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)
4. การทำงานเป็นกลุ่ม การให้เหตุผล การสื่อสาร และการสื่อความหมาย (P)
5. การนำเสนอ และการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)



4. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะ และการอภิปรายร่วมกัน	- แบบบันทึกผลการอภิปราย - แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	- แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	- แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	- แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		

5. การประเมินผล

1. ความเป็นมาของการให้เหตุผล
2. การให้เหตุผลแบบอุปนัย



6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย	จัดการปาฐกถาหน้าชั้นเรียนในหัวข้อการให้เหตุผล
ภาษาต่างประเทศ	จัดการปาฐกถาหน้าชั้นเรียนในหัวข้อการให้เหตุผลแบบอุปนัย ด้วยภาษาต่างประเทศ
การงานอาชีพฯ	ทำแผ่นพับ ใบความรู้เกี่ยวกับการดำเนินการของการให้เหตุผลแบบอุปนัยโดยใช้คอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเรื่องที่เคยเรียนมา รวมทั้งการมีกิจกรรมอภิปราย นักเรียนจะมีการให้เหตุผลในการตัดสินใจ หรือแสดงเหตุผลกันนั้น ทางคณิตศาสตร์มีหลักเกณฑ์อย่างไร
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยมีเงื่อนไขว่ามีสมาชิกเป็นนักเรียนเรียนดี : นักเรียนปานกลาง : นักเรียนเรียนอ่อน (1 : 2 : 2) หรือกลุ่มต้องมีสมาชิกเป็นนักเรียนเรียนอ่อนอย่างน้อย 1 คน และรับแบบบันทึกความรู้คนละ 1 ใบ
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมศึกษาการให้เหตุผลในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1/สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) หรือหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และบันทึกความรู้ในแบบบันทึกความรู้ แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอผลจากการศึกษาจนครบทุกกลุ่ม

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายการนำเสนอของทุกกลุ่ม สรุปผลการอภิปราย และบันทึกสรุปผลการอภิปรายลงในแบบบันทึกการอภิปราย
2. ครูให้ความรู้เพิ่มเติม ความเป็นมาของการให้เหตุผล โดยนักปราชญ์ชาวกรีก ชื่ออริสโตเติล (384–322 ปีก่อน คริสตศักราช) เป็นผู้ที่ได้ชื่อว่า เป็นบิดาของวิชาตรรกวิทยา ซึ่งเป็นวิชาแห่งการใช้ความคิดหรือเป็นวิชาแห่งการให้เหตุผลและผลที่ดีหรือเป็นวิชาว่าด้วยกฎเกณฑ์การใช้เหตุผล นอกจากนี้ยังเป็นผู้วางรากฐานความคิดหลักการของเหตุผลอย่างมีเหตุและผลอันเป็นวิธีการพิสูจน์ทฤษฎีต่าง ๆ ในทางคณิตศาสตร์จนมาถึงยุคปัจจุบัน ในสมัยต่อมามนุษย์ได้อาศัยกระบวนการให้เหตุผลมาช่วยในการแสวงหาความรู้ใหม่ นักคณิตศาสตร์เริ่มหันมาให้ความสนใจต่อการให้เหตุผลในแต่ละขั้นตอนของ วิธีการแก้ปัญหามากยิ่งขึ้นทำให้การพัฒนาบบวิชาคณิตศาสตร์เป็นไปโดยไม่ขึ้นอยู่กับธรรมชาติมากนัก เราสามารถเขียนความสัมพันธ์ของกระบวนการให้เหตุผลดังนี้





โดยทั่วไปกระบวนการให้เหตุผลสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 วิธี คือ

1. การให้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive reasoning)
2. การให้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive reasoning)
3. ครูให้ความรู้เพิ่มเติม เรื่องการให้เหตุผลแบบอุปนัยเป็นเหตุผลที่มาจากการสังเกตจากประสบการณ์หรือจากการทดลองหลาย ๆ ครั้ง แล้วสรุปผลเป็นความรู้ใหม่ที่เป็นการวางนัยทั่วไป (Generalization) ซึ่งเป็นข้อความที่มีความเป็นจริงครอบคลุมข้อความที่เป็นเหตุไว้ได้ทั้งหมด จึงทำให้ผลสรุปกว้างขึ้นเนื่องมาจากการสรุปความรู้ใหม่ที่เป็นส่วนรวมจากเหตุที่เป็นความรู้เดิมหรือประสบการณ์ส่วนย่อยข้อสรุปเป็นเพียงความน่าจะเป็นไปได้เท่านั้นแต่เมื่อไรก็ตามถ้าข้อสรุปนั้นเกิดจากการสังเกตจากประสบการณ์หรือการทดลองที่มีความละเอียดรอบคอบและถูกต้องแม่นยำแล้วข้อสรุปนั้นก็จะข้อสรุปที่ถูกต้องยิ่งขึ้น
4. ครูยกตัวอย่าง 2-3 ตัวอย่างประกอบ
5. ครูให้นักเรียนกลุ่มเดิมยกตัวอย่างการให้เหตุผลแบบอุปนัย กลุ่มละ 4-5 ตัวอย่าง ที่พบในชีวิตจริง และโจทย์การให้เหตุผลแบบอุปนัย พร้อมส่งตัวแทนมาอภิปราย จนครบทุกกลุ่ม และนักเรียนทุกคนบันทึกผลสรุปการอภิปรายในบันทึกการอภิปราย

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

นักเรียนทำโจทย์การให้เหตุผลแบบอุปนัยของกลุ่มอื่น

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาตามหัวข้อที่ร่วมกันทำกิจกรรมเพื่อนำเข้าสู่ เรื่องการให้เหตุผลแบบนิรนัย

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันอภิปรายและสรุปบทเรียนการให้เหตุผลแบบอุปนัย โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำเพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ของเนื้อหา

8. กิจกรรมเล่นนอกเน:

นักเรียนกลุ่มเดิมตั้งโจทย์เกี่ยวกับการให้เหตุผลแบบอุปนัย กลุ่มละ 20 ข้อพร้อมเฉลย ครูอาจคัดเลือกโจทย์บางส่วนมาจัดทำเป็นแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ต่อไป

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
 2. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
- แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม
1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
 2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
 3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่องการให้เหตุผล



10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
 แนวทางการพัฒนา _____
 2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
 แนวทางแก้ไขปัญหา _____
 3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
 เหตุผล _____
 4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____
 ผู้สอน/แทน _____
- ลงชื่อ _____ ผู้สอน
 _____ / _____ / _____



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

การให้เหตุผลแบบนิรนัย

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การให้เหตุผล

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1
เวลา 4 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การให้เหตุผลแบบนิรนัยประกอบด้วยข้อความ 2 กลุ่ม โดยข้อความกลุ่มแรกเป็นข้อความที่เป็นเหตุ (Premise of hypothesis) เหตุอาจมีหลาย ๆ เหตุ หลาย ๆ ข้อความ และข้อความกลุ่มที่สองจะเป็นข้อสรุป (Conclusion) ข้อความในกลุ่มแรก และกลุ่มที่สองจะต้องมีความสัมพันธ์กัน

2. ตัวชี้วัดขั้นต้น

1. เข้าใจและสามารถใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย (ค 4.1 ม. 4-6/2)
2. ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผลโดยใช้แผนภาพเวนน-ออยเลอร์ (ค 4.2 ม. 4-6/2)
3. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 4-6/1)
4. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/2)
5. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/3)
6. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 4-6/4)
7. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 4-6/5)
8. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 4-6/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้ออ้างกับข้อสรุปเป็นการให้เหตุผลแบบนิรนัยได้ (K)
2. กำหนดใช้การให้เหตุผลแบบนิรนัยตัดสินใจเกี่ยวกับเหตุการณ์บางอย่างในชีวิตประจำวันได้ (K)
3. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)
4. การทำงานเป็นกลุ่ม การให้เหตุผล การสื่อสาร และการสื่อความหมาย (P)
5. การนำเสนอ และการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)



4. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะ และการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจสอบผลการปฏิบัติกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 2.1	– กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 2.1	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 2.1	– กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 2.1	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5. การประเมินผล

การให้เหตุผลแบบนิรนัย



6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย	จัดป้ายนิเทศหน้าชั้นเรียนในหัวข้อการให้เหตุผล เป็นบทร้อยแก้ว
ภาษาต่างประเทศ	อ่านและเขียนบทความหัวข้อการให้เหตุผลแบบนินัย ด้วยภาษาต่างประเทศ
การงานอาชีพฯ	ทำแผ่นพับ ใบความรู้เกี่ยวกับการดำเนินการของการให้เหตุผลแบบนินัย โดยใช้คอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

นักเรียนและครูร่วมกันทบทวนที่มาการให้เหตุผล และการให้เหตุผลแบบอุปนัย

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูให้ความรู้เพิ่มเติม เรื่องการให้เหตุผลแบบนินัย ประกอบด้วยข้อความ 2 กลุ่ม โดยข้อความกลุ่มแรกเป็นข้อความที่เป็นเหตุ (Premise of hypothesis) เหตุอาจมีหลาย ๆ เหตุ หลาย ๆ ข้อความ และข้อความกลุ่มที่สองจะเป็นข้อสรุป (Conclusion) ข้อความในกลุ่มแรก และกลุ่มที่สองจะต้องมีความสัมพันธ์กันกับกลุ่มแรก
2. ครูยกตัวอย่าง 2-3 ตัวอย่างประกอบ
3. ครูให้นักเรียนกลุ่มเดิมยกตัวอย่างการให้เหตุผลแบบนินัย กลุ่มละ 4-5 ตัวอย่าง ที่พบในชีวิตจริง และโจทย์การให้เหตุผลแบบนินัย พร้อมส่งตัวแทนมาอภิปราย จนครบทุกกลุ่ม และนักเรียนทุกคนบันทึกผลสรุปการอภิปรายในบันทึกการอภิปราย

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

ให้นักเรียนทำกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 2.1 หน้า 37 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาตามหัวข้อที่ร่วมกันทำกิจกรรมเพื่อนำเข้าสู่เรื่องการอ้างเหตุผล

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันอภิปรายและสรุปบทเรียนการให้เหตุผลแบบนินัยโดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ เพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ของเนื้อหา

8. กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนกลุ่มเดิมตั้งโจทย์เกี่ยวกับการให้เหตุผลแบบนินัย กลุ่มละ 20 ข้อพร้อมเฉลย ครูอาจคัดเลือกโจทย์บางส่วนมาจัดทำเป็นแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ต่อไป



9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิชจำกัด)
2. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิชจำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่องการให้เหตุผล

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางการพัฒนา _____
 2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางแก้ไขปัญหา _____
 3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
เหตุผล _____
 4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____
ผู้สอน/แทน _____
- ลงชื่อ _____ ผู้สอน
_____ / _____ / _____



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

การอ้างเหตุผล

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การให้เหตุผล

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1
เวลา 4 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การอ้างเหตุผลเป็นกระบวนการทางความคิดของมนุษย์ที่สื่อความหมายกับผู้อื่นด้วยภาษา การอ้างเหตุผล ประกอบไปด้วยเหตุและข้อสรุปเป็นการพยายามที่จะแสดงว่าข้อสรุปนั้นเป็นจริง ถ้าเหตุต่าง ๆ ที่มีอยู่นั้นเป็นจริง ซึ่งอาจจะเป็นไปตามนั้นหรือไม่เป็นไปตามนั้นก็ได้

2. ตัวชี้วัดขั้นต้น

1. เข้าใจและสามารถใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย (ค 4.1 ม. 4-6/2)
2. ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผลโดยใช้แผนภาพเวนน-ออยเลอร์ (ค 4.2 ม. 4-6/2)
3. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 4-6/1)
4. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/2)
5. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/3)
6. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 4-6/4)
7. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 4-6/5)
8. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 4-6/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายกระบวนการทางความคิดของมนุษย์ที่สื่อความหมายกับผู้อื่นด้วยภาษาได้ (K)
2. ใช้การอ้างเหตุผลในการตัดสินใจเกี่ยวกับเหตุการณ์บางอย่างในชีวิตประจำวันได้ (K)
3. ให้เหตุผลโดยใช้แผนภาพเวนน-ออยเลอร์ประกอบการตัดสินใจได้ (K)
4. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)
5. การทำงานเป็นกลุ่ม การให้เหตุผล การสื่อสาร และการสื่อความหมาย (P)
6. การนำเสนอ และการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)



4. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตการซักถาม การแสดงความคิดเห็นการให้ข้อเสนอแนะ และการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจสอบผลการปฏิบัติกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 2.1	– กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 2.1	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจสอบการทำแบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	– แบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 75%
4. การทำแบบทดสอบหลังเรียน	– แบบทดสอบหลังเรียน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 50%

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 2.2	– กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 2.2	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
4. ประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	– แบบบันทึกความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินชิ้นงานในแฟ้มสะสมผลงาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
	– แบบประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป



5. การประเมินผล

1. การอ้างเหตุผล
2. การตรวจสอบความสมเหตุสมผล

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย	เขียนบรรยายไว้ในหัวข้อการอ้างเหตุผล
ภาษาต่างประเทศ	อ่านและเขียนบทความหัวข้อการตรวจสอบความสมเหตุสมผล ด้วยภาษาต่างประเทศ
การงานอาชีพ	ทำแผ่นพับใบความรู้เกี่ยวกับการดำเนินการของการให้เหตุผลแบบอุปนัย

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาหรือทบทวนที่ทำการให้เหตุผล และการให้เหตุผลแบบต่าง ๆ
2. ครูตั้งคำถาม ทำอย่างไรจึงจะรู้ว่าการให้เหตุผล และการให้เหตุผลแบบต่าง ๆ สมเหตุสมผลหรือไม่ หรือการอ้างเหตุผล

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนกลุ่มเดิมร่วมศึกษาการอ้างเหตุผลในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1/สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) หรือหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และบันทึกความรู้ในแบบบันทึกความรู้
2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายความรู้ที่ได้จากการศึกษาการอ้างเหตุผล และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอตัวอย่างที่กลุ่มได้ศึกษา เช่น การอ้างเหตุผลที่ทำให้สมเหตุสมผล การอ้างเหตุผลที่ไม่สมเหตุสมผล และการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการอ้างเหตุผลโดยใช้แผนภาพของเวนน์-ออยเลอร์ โดยมีครูให้คำแนะนำในการสรุปผลการอภิปรายให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ และนักเรียนทุกคนบันทึกผลสรุปการอภิปรายในบันทึกการอภิปราย พร้อมส่งบันทึกการอภิปรายและแบบบันทึกความรู้

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

1. นักเรียนทำกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 2.2 หน้า 45 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1
2. นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นักเรียนและครูร่วมกันสนทนา การนำความรู้เรื่องการอ้างเหตุผลที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง



ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันอภิปรายและสรุปบทเรียนการอ้างเหตุผลโดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำเพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ของเนื้อหา

8. กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนกลุ่มเดิมตั้งโจทย์เกี่ยวกับการอ้างเหตุผล กลุ่มละ 20 ข้อพร้อมเฉลย ครูอาจคัดเลือกโจทย์บางส่วนมาจัดทำเป็นแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ต่อไป

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
- สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

- หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
- บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
- อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่องการให้เหตุผล

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

- ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางการพัฒนา _____
- ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางแก้ไขปัญหา _____
- สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
เหตุผล _____
- การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____
ผู้สอน/แทน _____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน

_____ / _____ / _____

ระบบจำนวนจริง

เวลา 21 ชั่วโมง



เป้าหมายที่ต้นฉบับแผนการจัดการเรียนรู้และออกแบบภาระงาน

ความรู้

1. จำนวนจริง
2. สมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวกและคูณ
3. สมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง
4. อสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง
5. ค่าสมบูรณ์ของจำนวนจริง

ทักษะ/กระบวนการ

1. ร่วมศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับระบบจำนวนจริงด้วยความสนใจ ความตั้งใจเรียน และการทำงานกลุ่ม
2. ตระหนักถึงความเชื่อมั่นในตนเองในการร่วมศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับระบบจำนวนจริง
3. มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

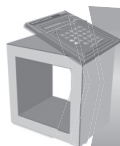
ระบบ จำนวนจริง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. การสื่อสารเพื่ออธิบายความสำคัญของระบบจำนวนจริง
2. สามารถนำเสนอเรื่องระบบจำนวนจริง
3. การแสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับระบบจำนวนจริง
4. การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง จำนวนจริง
2. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง สมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวกและคูณ
3. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง สมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง
4. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง อสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง
5. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง ค่าสมบูรณ์ของจำนวนจริง
6. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 3
7. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แสดงความหมายและนำเสนอ
8. แบบบันทึกผลการอภิปราย
9. บันทึกความรู้
10. การนำเสนอแฟ้มสะสมผลงาน



การออกแบบการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบจำนวนจริง

ขั้นที่ 1 ผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

ตัวชี้วัดขั้นนี้

1. แสดงความสัมพันธ์ของจำนวนต่าง ๆ ในระบบจำนวนจริง (ค 1.1 ม. 4-6/1)
2. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง (ค 1.1 ม. 4-6/2)
3. เข้าใจความหมายและหาผลลัพธ์ที่เกิดจากการบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนจริง จำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนตรรกยะ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ (ค 1.2 ม. 4-6/1)
4. หาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังโดยใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสม (ค 1.3 ม. 4-6/1)
5. เข้าใจสมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากันการไม่เท่ากัน และการนำไปใช้ (ค 1.4 ม. 4-6/1)
6. แก่สมการและอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง (ค 4.2 ม. 4-6/3)
7. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 4-6/1)
8. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/2)
9. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/3)
10. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 4-6/4)
11. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 4-6/5)
12. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 4-6/6)

ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียน นักเรียนจะเข้าใจว่า...

- ระบบจำนวนจริงซึ่งประกอบด้วยเซตจำนวนจริง และการดำเนินการซึ่งประกอบด้วย การบวกและการคูณมีสมบัติดังนี้ มีสมบัติการปิด การสลับที่ การเปลี่ยนกลุ่ม เอก-ลักษณะ อินเวอร์ส และการแจกแจง

คำถามสำคัญที่ทำให้เกิดความเข้าใจที่คงทน

- นำความรู้ระบบจำนวนจริงมาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างไร



ความรู้ของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะรู้ว่า... 1. จำนวนจริง คือ เซตของจำนวนตรรกยะ และ อตรรกยะ ซึ่งสมบัติปิดของการบวกและการคูณ 2. ในระบบจำนวนจริง จำนวนจริงที่บวกกับจำนวนจริงใดแล้วได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนจริง เรียก จำนวนจริงนั้นว่า เอกลักษณะการบวก และจำนวนจริงที่ไม่เป็นศูนย์คูณกับจำนวนจริงใดแล้วได้ ผลลัพธ์เป็นจำนวนจริง เรียก จำนวนจริงนั้นว่า เอกลักษณะการคูณ 3. สมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ 1. สมการตัวแปรเดียวดีกรีหนึ่ง 2. สมการตัวแปรเดียวดีกรีสอง 4. อสมการ เป็นประโยคที่มีสัญลักษณ์ $\neq, <, \leq$ หรือเป็นประโยคของการไม่เท่ากัน 5. ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง a เขียนแทนด้วย สัญลักษณ์ a หมายถึงระยะห่างจากจุดที่แทนด้วยจำนวนจริง 0 ถึง จุดที่แทนด้วยจำนวนจริง a บน เส้นจำนวนซึ่ง a อาจจะอยู่ทางซ้ายหรือทางขวาของ 0	ทักษะ/ความสามารถของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะสามารถ... 1. สื่อสารเพื่ออธิบายความสำคัญของระบบ จำนวนจริง 2. นำเสนอเรื่องระบบจำนวนจริง 3. แสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับระบบจำนวนจริง 4. นำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง
ขั้นที่ 2 ภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง	
1. ภาระงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ 1) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง จำนวนจริง 2) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง สมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวกและการคูณ 3) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง สมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง 4) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง อสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง 5) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง 6) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 7) ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แสดงความหมายและนำเสนอ 8) แบบบันทึกผลการอภิปราย 9) บันทึกความรู้ 10) การนำเสนอแฟ้มสะสมผลงาน	



2. วิธีการและเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้

2.1 วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	2.2 เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้
1) การทดสอบ	1) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2) การสนทนาซักถาม	2) แบบบันทึกการสนทนาซักถาม
3) การประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม	3) แบบประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม
4) การประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	4) แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม
5) การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	5) แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ

3. สิ่งที่มีประเมิน

- 3.1 ความสามารถ 6 ด้าน ได้แก่ การอธิบาย ชี้แจง การแปลความและตีความ การประยุกต์ดัดแปลง และนำไปใช้ การมีมุมมองที่หลากหลาย การให้ความสำคัญใส่ใจในความรู้สึกรู้สึกของผู้อื่นและการรู้จักตนเอง
- 3.2 สมรรถนะสำคัญ เช่น ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต และการใช้เทคโนโลยี
- 3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ เป็นอยู่พอเพียง รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ

ขั้นที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบจำนวนจริง

เวลา 21 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	จำนวนจริง	3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	สมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวกและคูณ	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10	สมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง	5
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11	อสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง	5
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12	ค่าสมบูรณ์ของจำนวนจริง	4



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

จำนวนจริง

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบจำนวนจริง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1
เวลา 3 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

จำนวนจริง คือ เซตของจำนวนตรรกยะ และอตรรกยะ ซึ่งสมบัติปิดของการบวกและการคูณ

2. ตัวชี้วัดขั้นต้น

1. แสดงความสัมพันธ์ของจำนวนต่าง ๆ ในระบบจำนวนจริง (ค 1.1 ม. 4-6/1)
2. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง (ค 1.1 ม. 4-6/2)
3. เข้าใจความหมายและหาผลลัพธ์ที่เกิดจากการบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนจริง จำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนตรรกยะ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ (ค 1.2 ม. 4-6/1)
4. หาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังโดยใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสม (ค 1.3 ม. 4-6/1)
5. เข้าใจสมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน การไม่เท่ากัน และการนำไปใช้ (ค 1.4 ม. 4-6/1)
6. แก่สมการและอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง (ค 4.2 ม. 4-6/3)
7. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 4-6/1)
8. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/2)
9. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/3)
10. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 4-6/4)
11. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 4-6/5)
12. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 4-6/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. แสดงความสัมพันธ์ของจำนวนต่าง ๆ ระบบจำนวนจริงได้ (K)
2. ให้ความหมายและหาผลลัพธ์ที่เกิดจากการบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนจริงได้ (K)



3. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)

4. การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)

4. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. ตรวจสอบการทำแบบทดสอบก่อนเรียน	– แบบทดสอบก่อนเรียน	–
2. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจสอบการทำกิจกรรมฝึกทักษะ 3.1	– กิจกรรมฝึกทักษะ 3.1	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตขณะปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 3.1	– กิจกรรมฝึกทักษะ 3.1	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป



5. สาระการเรียนรู้

จำนวนจริงและพื้นฐานเบื้องต้นของจำนวนจริง

6. แนวทางบูรณาการ

ศิลปะ	ประดิษฐ์แผนผังความคิดเรื่อง จำนวนจริง
ภาษาต่างประเทศ	นำเสนอเรื่อง จำนวนจริง ด้วยวิธีต่าง ๆ ด้วยภาษาต่างประเทศ
การงานอาชีพ	ทำแผ่นพับใบความรู้เกี่ยวกับเรื่อง จำนวนจริง โดยใช้คอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 จำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที
2. ครูและผู้เรียนสนทนาเกี่ยวกับจำนวนต่าง ๆ ที่ผู้เรียนรู้จัก โดยสุ่มนักเรียนบอกจำนวนต่าง ๆ ที่รู้จัก เช่น จำนวนนับ จำนวนเต็ม จำนวนตรรกยะ และอตรรกยะ
3. จากนั้นผู้สอนเล่าความเป็นมาของจำนวนว่าเริ่มขึ้นเมื่อใด เกิดได้อย่างไรและจำนวนชนิดแรกคือจำนวนใด

เรื่องของ “จำนวน” มีความเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตของมนุษย์มาตั้งแต่สมัยดึกดำบรรพ์แล้ว เช่น การนับจำนวนสมาชิกในครอบครัว การนับจำนวนต้นไม้ จำนวนสัตว์ที่ล่าได้สัญลักษณ์ที่ใช้แทนจำนวนครั้งแรก ๆ ก็จะใช้วิธีการวาดรูปให้เหมือนกับสิ่งที่นับ เช่น ล่างวงได้ 2 ตัว ก็จวาดรูปวงไว้ 2 รูป ต่อมาได้พัฒนามาเป็นรอยขีด เช่น ในครอบครัวมีสมาชิก 3 คน ก็จะใช้สัญลักษณ์ ||| และต่อมา สัญลักษณ์แทนจำนวนดังกล่าวก็ได้พัฒนามาเป็นตัวเลขจนถึงทุกวันนี้ และระหว่างปี ค.ศ. 1601–1655 มีนักคณิตศาสตร์ชาวฝรั่งเศส ชื่อ ปิแยร์เดอแฟร์มาต์ ถือ ได้ว่าเป็นบิดาแห่งทฤษฎีจำนวน ผลงานที่มีชื่อเสียงและเป็นที่รู้จักและกล่าวถึงของนักคณิตศาสตร์ไปจนถึงกลุ่มคนรุ่นหลังอย่างมาก คือทฤษฎีบทสุดท้ายของแฟร์มาต์

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนกลุ่มเดิมร่วมศึกษาจำนวนจริงในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1/สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) หรือหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และบันทึกความรู้ในแบบบันทึกความรู้
2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายความรู้ที่ได้จากการศึกษาจำนวนจริง และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอตัวอย่างจากกลุ่มได้ศึกษา โดยมีครูให้คำแนะนำให้การสรุปผลการอภิปรายให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ และนักเรียนทุกคนบันทึกผลสรุปการอภิปรายในบันทึกการอภิปราย พร้อมส่งบันทึกการอภิปรายและแบบบันทึกความรู้

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

ให้นักเรียนทำกิจกรรมฝึกทักษะ 3.1 หน้า 52 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1



ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาตามหัวข้อที่ร่วมกันทำกิจกรรมเพื่อนำเข้าสู่ เรื่องสมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวกและการคูณ

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันอภิปรายและสรุปบทเรียนจำนวนจริงโดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำเพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ของเนื้อหา

8. กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนกลุ่มเดิมร่วมกันแผนผังความคิดเรื่องจำนวนจริงเพื่อใช้ประกอบการเรียนในบทต่อไป

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
2. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่องการให้เหตุผล

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางการพัฒนา _____
2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางแก้ไขปัญหา _____
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
เหตุผล _____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____
ผู้สอน/แทน _____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน
_____/_____/_____



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

สมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวกและการคูณ

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบจำนวนจริง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1
เวลา 4 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ในระบบจำนวนจริง จำนวนจริงที่บวกกับจำนวนจริงใดแล้วได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนจริง เรียกจำนวนจริงนั้นว่า เอกลักษณ์การบวก และจำนวนจริงที่ไม่เป็นศูนย์คูณกับจำนวนจริงใดแล้วได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนจริง เรียกจำนวนจริงนั้นว่า เอกลักษณ์การคูณ

2. ตัวชี้วัดขั้นต้น

1. แสดงความสัมพันธ์ของจำนวนต่าง ๆ ในระบบจำนวนจริง (ค 1.1 ม. 4-6/1)
2. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง (ค 1.1 ม. 4-6/2)
3. เข้าใจความหมายและหาผลลัพธ์ที่เกิดจากการบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนจริง จำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนตรรกยะ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ (ค 1.2 ม. 4-6/1)
4. หาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังโดยใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสม (ค 1.3 ม. 4-6/1)
5. เข้าใจสมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากันการไม่เท่ากัน และการนำไปใช้ (ค 1.4 ม. 4-6/1)
6. แก่สมการและอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง (ค 4.2 ม. 4-6/3)
7. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 4-6/1)
8. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/2)
9. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/3)
10. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 4-6/4)
11. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 4-6/5)
12. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 4-6/6)



3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายสมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากันการไม่เท่ากัน และการนำไปใช้ได้ (K)
- ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)
- การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)

4. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะ และการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจสอบผลการทำกิจกรรมฝึกทักษะ 3.2	– กิจกรรมฝึกทักษะ 3.2	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตการปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 3.2	– กิจกรรมฝึกทักษะ 3.2	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป



5. สาระการเรียนรู้

1. สมบัติการบวก
2. สมบัติการคูณ

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย	นำเสนอสมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวกและการคูณ ด้วยวิธีต่าง ๆ
ศิลปะ	ประดิษฐ์หนังสือเล่มเล็กเรื่อง สมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวกและการคูณ
สุขศึกษา	คิดเกมคณิตศาสตร์ที่ใช้ความรู้เรื่อง สมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวกและการคูณ
ภาษาต่างประเทศ	นำเสนอสมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวกและการคูณ ด้วยวิธีต่าง ๆ ด้วยภาษาต่างประเทศ
การงานอาชีพฯ	ทำแผนพับใบความรู้เกี่ยวกับสมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวกและการคูณโดยใช้คอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. นักเรียนและครูสนทนาถึงบทเรียนและกิจกรรมจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 สมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวกและการคูณ และให้นักเรียนยกตัวอย่าง 2-3 ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน
2. ครูตั้งคำถามนักเรียนเรื่อง การบวกและการคูณจำนวน ทำอย่างไรจะทำให้การคำนวณรวดเร็วขึ้น โดยครูยังไม่ให้นักเรียนตอบ

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูให้ความรู้เพิ่มเติม เกี่ยวกับสมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวกและการคูณในระบบจำนวนจริง จำนวนจริงที่บวกกับจำนวนจริงใดแล้วได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนจริง เรียกจำนวนจริงนั้นว่า เอกลักษณ์การบวก และการบวกมีสมบัติการบวก

สมบัติ	การบวก	ตัวอย่าง
1. ปิด	ถ้า $a \in R$ และ $b \in R$ แล้ว $a + b \in R$	ถ้า $-5, 8 \in R$ แล้ว $(-5 + 8) \in R$
2. การสลับที่	$a + b = b + a$	$\sqrt{3} + 5 = 5 + \sqrt{3}$
3. การเปลี่ยนหมู่	$a + (b + c) = (a + b) + c$	$9 + (5 + 4) = (9 + 5) + 4$
4. การมีเอกลักษณ์	มีจำนวนจริง 0 ซึ่ง $0 + a = a = a + 0$	$0 + 5 = 5 = 5 + 0$
5. การมีอินเวอร์ส	สำหรับจำนวนจริง a จะมีจำนวนจริง $-a$ ที่ $(-a) + a = 0 = a + (-a)$	$(-1) + 1 = 0 = 1 + (-1)$



และจำนวนจริงที่ไม่เป็นศูนย์คูณกับจำนวนจริงใดแล้วได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนจริง เรียกจำนวนจริงนั้นว่า เอกลักษณะการคูณ

สมบัติ	การบวก	ตัวอย่าง
1. ปิด	ถ้า $a \in \mathbb{R}$ และ $b \in \mathbb{R}$ แล้ว $a \times b \in \mathbb{R}$	ถ้า $-5, 8 \in \mathbb{R}$ แล้ว $(-5 \times 8) \in \mathbb{R}$
2. การสลับที่	$a \times b = b \times a$	$5 \times 6 = 6 \times 5$
3. การเปลี่ยนหมู่	$a \times (bc) = (ab) \times c$	$9 \times (5 \times 4) = (9 \times 5) \times 4$
4. การมีเอกลักษณ์	มีจำนวนจริง 1 ซึ่ง $1 \times b = b = b \times 1$	$0 \times 5 = 5 = 5 \times 0$
5. การมีอินเวอร์ส	สำหรับ a มีจำนวนจริง $\neq a$ โดยที่ $(a^{-1}) + a = 0 = a + (a^{-1})$	$\frac{1}{9} \times 1 = 0 = 1 \times \frac{1}{9}$

2. จากคำถามของครู ข้อ (2) ให้นักเรียนกลุ่มเดิมอภิปรายโดยนำความรู้ที่ครูเพิ่มเติมให้ และศึกษาเพิ่มเติมในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)/สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) หรือหนังสือที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ พร้อมจัดทำรายงานแนวความคิดในการตอบคำถาม หรือผลการอภิปรายเป็นรูปเล่ม และรายงานพร้อมแสดงตัวอย่างประกอบ

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

ให้นักเรียนทำกิจกรรมฝึกทักษะ 3.1 หน้า 52 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาตามหัวข้อที่ร่วมกันกิจกรรมเพื่อนำเข้าสู่ เรื่องสมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวกและการคูณ

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันอภิปรายและสรุปบทเรียนสมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวกและการคูณ โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำเพื่อความถูกต้อง และสมบูรณ์ของเนื้อหา

8. กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนกลุ่มเดิมร่วมกันทำแผนผังความคิดเรื่อง สมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวกและการคูณเพื่อใช้ประกอบการเรียนในบทต่อไป



9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิชจำกัด)
2. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิชจำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่องการให้เหตุผล

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางการพัฒนา _____
 2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางแก้ไขปัญหา _____
 3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
เหตุผล _____
 4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____
ผู้สอน/แทน _____
- ลงชื่อ _____ ผู้สอน
_____ / _____ / _____



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

สมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบจำนวนจริง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1
เวลา 5 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

สมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. สมการตัวแปรเดียวดีกรีหนึ่ง
2. สมการตัวแปรเดียวดีกรีสอง

2. ตัวชี้วัดขั้นป

1. แสดงความสัมพันธ์ของจำนวนต่าง ๆ ในระบบจำนวนจริง (ค 1.1 ม. 4-6/1)
2. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง (ค 1.1 ม. 4-6/2)
3. เข้าใจความหมายและทาลลัพท์ที่เกิดจากการบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนจริง จำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนตรรกยะ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณธ์ (ค 1.2 ม. 4-6/1)
4. หาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณธ์ และจำนวนจริงที่ อยู่ในรูปเลขยกกำลังโดย ใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสม (ค 1.3 ม. 4-6/1)
5. เข้าใจสมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน การไม่เท่ากัน และการนำไปใช้ (ค 1.4 ม. 4-6/1)
6. แกสมการและอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง (ค 4.2 ม. 4-6/3)
7. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 4-6/1)
8. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/2)
9. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/3)
10. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 4-6/4)
11. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 4-6/5)
12. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 4-6/6)



3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายสมบัติการเท่ากันได้ (K)
- แก้สมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง ได้ (K)
- ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)
- การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)

4. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตการซักถาม การแสดงความคิดเห็นการให้ข้อเสนอแนะ และการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจสอบผลการทำกิจกรรมฝึกทักษะ 3.3	– กิจกรรมฝึกทักษะ 3.3	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตการปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 3.3	– กิจกรรมฝึกทักษะ 3.3	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป



5. สารการเรียนรู้

1. การเท่ากันของจำนวนจริง
2. สมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย	เขียนเรียงความหัวข้อ การเท่ากันของจำนวนจริง
ศิลปะ	ประดิษฐ์งานศิลป์ที่มีความคิดรวบยอดเรื่อง การเท่ากันของจำนวนจริง
ภาษาต่างประเทศ	อ่านและเขียนสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสองด้วยภาษาต่างประเทศ
การงานอาชีพ	นำเสนอความรู้เกี่ยวกับสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสองโดยใช้คอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. ทบทวนความรู้และกิจกรรมเรียนรู้เรื่อง สมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวกและการคูณ
2. นักเรียนและครูสนทนาเรื่อง สมการ โดยนักเรียนให้ความหมายของสมการ พร้อมยกตัวอย่างประกอบประมาณ 5-6 อย่าง และลองหาค่าคงที่มาแทนในตัวแปรแล้วทำให้สมการเป็นจริง
3. ครูแนะนำเพิ่มเติมว่าการหาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และยกตัวอย่าง 2-3 ตัวอย่าง แต่ให้นักเรียนใช้สมบัติของจำนวนจริงแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวนั้น เพื่อเป็นการทบทวนเรื่องการนำสมบัติจำนวนจริงไปใช้

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูแนะนำเพิ่มเติมเรื่อง การเท่ากันของจำนวนจริงและสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสองหรือสมการกำลังสองตัวแปรเดียว วิธีการแก้สมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง และการประยุกต์ใช้สมการกำลังสองตัวแปรเดียวแก้โจทย์ปัญหา พร้อมยกตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนประมาณ 2-3 ตัวอย่าง
2. ครูเขียนโจทย์สมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง 1 ข้อ เป็นโจทย์ปัญหา 1 ข้อ และนักเรียนกลุ่มเดิมช่วยกันหาคำตอบ กลุ่มใดหาคำตอบได้เป็นกลุ่มแรกและถูกต้อง ถือเป็นกลุ่มชนะเลิศครูควรกล่าวคำชมเชย
3. นักเรียนกลุ่มเดิมศึกษาเพิ่มเติมในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)/สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) หรือหนังสือที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ พร้อมจัดทำป้ายนิเทศความรู้ของห้องเรียน

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

ให้นักเรียนทำกิจกรรมฝึกทักษะ 3.3 หน้า 61 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1



ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาตามหัวข้อที่ร่วมกันกิจกรรมเพื่อนำเข้าสู่ เรื่อง อสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันอภิปรายและสรุปบทเรียนสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสองโดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำเพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ของเนื้อหา

8. กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนกลุ่มเดิมร่วมกันแผนผังความคิดเรื่อง จำนวนจริงเพื่อใช้ประกอบการเรียนในบทต่อไป

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
 2. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
- แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่องการให้เหตุผล

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางการพัฒนา _____
2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางแก้ไขปัญหา _____
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
เหตุผล _____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____
ผู้สอน/แทน _____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน
_____ / _____ / _____



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11

อสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบจำนวนจริง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1
เวลา 5 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

อสมการ เป็นประโยคที่มีสัญลักษณ์ $\neq$, $<$, $\leq$, $>$, $\geq$ หรือเป็นประโยคของการไม่เท่ากัน

2. ตัวชี้วัดชั้นปี

1. แสดงความสัมพันธ์ของจำนวนต่าง ๆ ในระบบจำนวนจริง (ค 1.1 ม. 4-6/1)
2. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง (ค 1.1 ม. 4-6/2)
3. เข้าใจความหมายและทาลล์พ์ที่เกดจากการบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนจริง จำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนตรรกยะ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณท์ (ค 1.2 ม. 4-6/1)
4. หาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณท์ และจำนวนจริงที่ อยู่ในรูปเลขยกกำลังโดย ใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสม (ค 1.3 ม. 4-6/1)
5. เข้าใจสมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน การไม่เท่ากัน และการนำไปใช้ (ค 1.4 ม. 4-6/1)
6. แก่สมการและอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง (ค 4.2 ม. 4-6/3)
7. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 4-6/1)
8. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/2)
9. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/3)
10. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 4-6/4)
11. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 4-6/5)
12. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 4-6/6)



3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายสมบัติการไม่เท่ากันได้ (K)
- แก้โจทย์ปัญหาสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง ได้ (K)
- ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)
- การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)

4. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตการซักถาม การแสดงความคิดเห็นการให้ข้อเสนอแนะ และการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจสอบผลการทำกิจกรรมฝึกทักษะ 3.4 และ 3.5	– กิจกรรมฝึกทักษะ 3.4 และ 3.5	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตการปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 3.4 และ 3.5	– กิจกรรมฝึกทักษะ 3.4 และ 3.5	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป



5. สารการเรียนรู้

1. สมบัติการไม่เท่ากัน
2. อสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย	นำเสนอสมบัติการไม่เท่ากัน ด้วยวิธีต่าง ๆ
ศิลปะ	ประดิษฐ์งานศิลป์ที่มีความคิดรวบยอดเรื่อง สมบัติการไม่เท่ากัน
สุขศึกษา	คิดเกมคณิตศาสตร์ที่ใช้ความรู้เรื่องการแยกตัวประกอบ
ภาษาต่างประเทศ	นำเสนอสมบัติการไม่เท่ากัน ด้วยวิธีต่าง ๆ ด้วยภาษาต่างประเทศ
งานอาชีพ	ทำป้ายนิเทศความรู้เกี่ยวกับอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสองโดยใช้คอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. นักเรียนและครูสนทนาเรื่อง สมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง พร้อมยกตัวอย่างประกอบ การสนทนาประมาณ 2 อย่าง และลองหาของสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสองนั้น
2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม (นักเรียนกลุ่มเดิม) ส่งตัวแทนมาเขียนโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว กลุ่มละ 1 ตัวอย่าง และให้นักเรียนกลุ่มอื่น ออกมาแสดงวิธีทำโจทย์ปัญหานั้น เพื่อเป็นการทบทวนเรื่อง สมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูแนะนำเพิ่มเติมเรื่อง สมบัติการไม่เท่ากัน และอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสองวิธีการ แก้อสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง และการประยุกต์ใช้อสมการกำลังสองตัวแปรเดียว แก้โจทย์ปัญหา พร้อมยกตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนประมาณ 2-3 ตัวอย่าง
2. ครูเขียนโจทย์อสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง 1 ข้อ เป็นโจทย์ปัญหา 1 ข้อ และนักเรียน กลุ่มเดิมช่วยกันหาคำตอบ กลุ่มใดหาคำตอบได้เป็นกลุ่มแรกและถูกต้อง ถือเป็นกลุ่มชนะครู ควรกล่าวคำชมเชย
3. นักเรียนกลุ่มเดิมศึกษาเพิ่มเติมในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)/สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) หรือหนังสือที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ พร้อมจัดทำป้ายนิเทศ ความรู้ของห้องเรียน เปลี่ยนป้ายนิเทศเดิม

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

ให้นักเรียนทำกิจกรรมฝึกทักษะ 3.4 หน้า 67 และกิจกรรมฝึกทักษะ 3.5 หน้า 73 ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1



ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาตามหัวข้อที่ร่วมกันกิจกรรมเพื่อนำเข้าสู่ เรื่อง ค่าสมบูรณ์ของจำนวนจริง

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันอภิปรายและสรุปบทเรียนข้อสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำเพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ของเนื้อหา

8. กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนกลุ่มเดิมร่วมกันทำแผนผังความคิดเรื่อง จำนวนจริงเพื่อใช้ประกอบการเรียนในบทต่อไป

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
 - สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
- แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

- หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
- บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
- อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่องการให้เหตุผล

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

- ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางการพัฒนา _____
- ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางแก้ไขปัญหา _____
- สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
เหตุผล _____
- การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____
ผู้สอน/แทน _____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน
_____ / _____ / _____



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12

ค่าสมบูรณ์ของจำนวนจริง

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบจำนวนจริง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1
เวลา 4 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง a เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $|a|$ หมายถึงระยะห่างจากจุดที่แทนด้วยจำนวนจริง 0 ถึง จุดที่แทนด้วยจำนวนจริง a บน เส้นจำนวนซึ่ง a อาจอยู่ทางซ้ายหรือทางขวาของ 0

2. ตัวชี้วัดชั้นปี

1. แสดงความสัมพันธ์ของจำนวนต่าง ๆ ในระบบจำนวนจริง (ค 1.1 ม. 4-6/1)
2. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง (ค 1.1 ม. 4-6/2)
3. เข้าใจความหมายและหาผลลัพธ์ที่เกิดจากการบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนจริง จำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนตรรกยะ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ (ค 1.2 ม. 4-6/1)
4. หาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่ อยู่ในรูปเลขยกกำลังโดยใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสม (ค 1.3 ม. 4-6/1)
5. เข้าใจสมบัติของจำนวนจริงเกี่ยวกับการบวก การคูณ การเท่ากัน การไม่เท่ากัน และการนำไปใช้ (ค 1.4 ม. 4-6/1)
6. แก่สมการและอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง (ค 4.2 ม. 4-6/3)
7. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 4-6/1)
8. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/2)
9. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/3)
10. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 4-6/4)
11. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 4-6/5)
12. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 4-6/6)



3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายค่าสมบูรณ์ของจำนวนจริงได้ (K)
2. อธิบายสมบัติบางประการของค่าสมบูรณ์ของจำนวนจริงได้ (K)
3. หาค่าสมบูรณ์ของจำนวนจริงได้ (K)
4. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)
5. การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอและการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)

4. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตการซักถาม การแสดงความคิดเห็นการให้ข้อเสนอแนะ และการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจสอบผลการทำกิจกรรมฝึกทักษะ 3.6	– กิจกรรมฝึกทักษะ 3.6	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจสอบการทำแบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	– แบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 75%
4. การทำแบบทดสอบหลังเรียน	– แบบทดสอบหลังเรียน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 50%

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป



ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ ทางคณิตศาสตร์	- แบบประเมินด้านทักษะ/ กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามราย การประเมิน ด้านทักษะ/ กระบวนการ		
3. สังเกตการปฏิบัติตามกิจ- กรรมฝึกทักษะ 3.6	- กิจกรรมฝึกทักษะ 3.6	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
4. ประเมินแฟ้มสะสมผลงาน	- แบบบันทึกความคิดเห็นเกี่ยว กับการประเมินชิ้นงานใน แฟ้มสะสมผลงาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
	- แบบประเมินแฟ้มสะสมผล งาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5. การประเมิน

ค่าสมบูรณ์ของจำนวนจริง

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย นำเสนอค่าสมบูรณ์ของจำนวนจริงด้วยวิธีต่าง ๆ

ภาษาต่างประเทศ นำเสนอค่าสมบูรณ์ของจำนวนจริง ด้วยวิธีต่าง ๆ ด้วยภาษาต่างประเทศ

การงานอาชีพฯ ทำสื่อการเรียนรู้เกี่ยวกับค่าสมบูรณ์ของจำนวนจริงโดยใช้คอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

- นักเรียนและครูสนทนาเรื่อง อสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง พร้อมยกตัวอย่างประกอบ การสนทนาประมาณ 2 อย่าง และลองหาคำตอบของอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสองนั้น
- ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม (นักเรียนกลุ่มเดิม) ส่งตัวแทนมาเขียนโจทย์อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มละ 1 ตัวอย่าง และให้นักเรียนกลุ่มอื่น ออกมาแปลงโจทย์มาเป็นโจทย์ปัญหาแล้ว ลองแสดงวิธีหาคำตอบโจทย์ปัญหานั้น

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

- ครูแนะนำเพิ่มเติมเรื่อง ค่าสมบูรณ์ของจำนวนจริง ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง a เขียนแทน



ด้วยสัญลักษณ์ $| a |$ หมายถึงระยะห่างจากจุดที่แทนด้วยจำนวนจริง 0 ถึง จุดที่แทนด้วยจำนวนจริง a บน เส้นจำนวนซึ่ง a อาจอยู่ทางซ้ายหรือทางขวาของ 0

เช่น $| 6 |$ หมายถึงระยะจากจุด 0 ถึงจุด 6 เท่ากับ 6 หน่วย

$| -3 |$ หมายถึงระยะจากจุด 0 ถึง จุด -3 เท่ากับ 3 หน่วย

- ครูให้นักเรียนกลุ่มเดิมศึกษาเพิ่มเติมเรื่อง ค่าสมบูรณ์ของจำนวนจริง ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)/สื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) หรือหนังสือที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ พร้อมจัดทำป้ายนิเทศ ความรู้ของห้องเรียน เปลี่ยนป้ายนิเทศเดิม

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

ให้นักเรียนทำกิจกรรมฝึกทักษะ 3.6 หน้า 76 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาตามหัวข้อที่ร่วมกันกิจกรรมเพื่อนำเข้าสู่ เรื่องค่าสมบูรณ์ของจำนวนจริง

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันอภิปรายและสรุปบทเรียนนอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสองโดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำเพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ของเนื้อหา

8. กิจกรรมเสนอแนะ

จัดให้มีการประกวดสร้างสื่อนำเสนอโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือสร้างเว็บไซต์เรื่องระบบจำนวนจริงเพื่อใช้ประกอบบทเรียน

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

- หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
- สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)

แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

- หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
- บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
- อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่องการให้เหตุผล



10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
 แนวทางการพัฒนา _____
 2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
 แนวทางแก้ไขปัญหา _____
 3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
 เหตุผล _____
 4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____
 ผู้สอน/แทน _____
- ลงชื่อ _____ ผู้สอน
 _____ / _____ / _____

เลขยกกำลัง

หน่วยการเรียนรู้ที่

4

เวลา 8 ชั่วโมง

รากในระบบจำนวนจริง
และจำนวนจริงในรูปกรณฑ์

เลขยกกำลัง

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลัง
เป็นจำนวนตรรกยะ

เป้าหมายที่นักเรียนมาจากการจัดการเรียนรู้และมอบหมายภาระงาน

ความรู้

1. รากในระบบจำนวนจริงและจำนวนจริงในรูปกรณฑ์
2. เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

ทักษะ/กระบวนการ

1. ร่วมศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลัง ด้วยความสนใจ ความตั้งใจเรียน และการทำงานกลุ่ม
2. ตระหนักถึงความเชื่อมั่นในตนเองในการร่วมศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลัง
3. มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

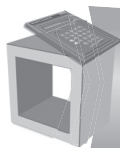
เลขยกกำลัง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. การสื่อสารเพื่ออธิบายความสำคัญของเลขยกกำลัง
2. สามารถนำเสนอเรื่องเลขยกกำลัง
3. การแสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับเลขยกกำลัง
4. การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง

ภาระงาน/ชิ้นงาน

1. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง รากในระบบจำนวนจริงและจำนวนจริงในรูปกรณฑ์
2. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ
3. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 1
4. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แสดงความหมายและนำเสนอ
5. แบบบันทึกผลการอภิปราย
6. บันทึกความรู้
7. การนำเสนอแฟ้มสะสมผลงาน



การออกแบบการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบจำนวนจริง

ขั้นที่ 1 ผลลัพธ์ปลายทางที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

ตัวชี้วัดขั้นนี้

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะและจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ (ค 1.1 ม. 4-6/3)
2. เข้าใจความหมายและหาผลลัพธ์ที่เกิดจากการบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนจริง จำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนตรรกยะ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ (ค 1.2 ม. 4-6/1)
3. หาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังโดยใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสม (ค 1.3 ม. 4-6/1)
4. แก่สมการและอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง (ค 4.2 ม. 4-6/3)
5. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 4-6/1)
6. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/2)
7. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/3)
8. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 4-6/4)
9. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 4-6/5)
10. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 4-6/6)

ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียน

นักเรียนจะเข้าใจว่า...

- เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะแบ่งได้เป็น เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก คือ a เป็นจำนวนจริงใด $a^n = a \cdot a \cdot a \dots a$ จำนวน n ตัว เรียก a^n ว่าเลขยกกำลังโดยมี a เป็นฐานและ n เป็นชี้กำลัง

คำถามสำคัญที่ทำให้เกิดความเข้าใจที่คงทน

- สามารถนำความรู้เรื่องยกกำลังมาประยุกต์หรือการแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้อย่างไร



ความรู้ของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะรู้ว่า... 1. เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มแทนจำนวนใดจำนวนหนึ่งได้ ในทำนองเดียวกันก็สามารถเขียนจำนวนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้เช่นกัน 2. เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มใด ๆ ซึ่งเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนเต็มใด ๆ นี้ การหาผลบวก ผลต่าง ผลคูณ และผลหาร เลขยก และประมาณค่าเลขยกกำลัง	ทักษะ/ความสามารถของนักเรียนที่นำไปสู่ความเข้าใจที่คงทน นักเรียนจะสามารถ... 1. สื่อสารเพื่ออธิบายความสำคัญของเลขยกกำลัง 2. นำเสนอเรื่องเลขยกกำลัง 3. แสดงทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเกี่ยวกับเลขยกกำลัง 4. นำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์หรือเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตจริง
ขั้นที่ 2 ภาระงานและการประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งเป็นหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้อย่างแท้จริง	
1. ภาระงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ 1. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง รากในระบบจำนวนจริงและจำนวนจริงในรูปกรณฑ์ 2. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมประกอบการเรียนรู้เรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ 3. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกฝนทักษะตามแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 4. ร่วมปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะการใช้ภาษา สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แสดงความหมายและนำเสนอ 5. แบบบันทึกผลการอภิปราย 6. บันทึกความรู้ 7. การนำเสนอแฟ้มสะสมผลงาน	
2. วิธีการและเครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้	
2.1 วิธีการประเมินผลการเรียนรู้ 1) การทดสอบ 2) การสนทนาซักถาม 3) การประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม 4) การประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม 5) การประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	2.2 เครื่องมือประเมินผลการเรียนรู้ 1) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 2) แบบบันทึกการสนทนาซักถาม 3) แบบประเมินผลงาน/กิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม 4) แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม 5) แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ
3. สิ่งที่ต้องประเมิน 3.1 ความสามารถ 6 ด้าน ได้แก่ การอธิบาย ชี้แจง การแปลความและตีความ การประยุกต์ดัดแปลงและนำไปใช้ การมีมุมมองที่หลากหลาย การให้ความสำคัญใส่ใจในความรู้สึกรู้สึกของผู้อื่นและการรู้จักตนเอง	



- 3.2 สมรรถนะสำคัญ เช่น ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต และการใช้เทคโนโลยี
- 3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ เป็นอยู่พอเพียง รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ รักความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ

ขั้นที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เลขยกกำลัง

เวลา 12 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13	รากในระบบจำนวนจริงและจำนวนจริงในรูปกรณฑ์	6
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14	เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ	6



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13

รากที่ n ในระบบจำนวนจริงและจำนวนจริงในรูปกรณฑ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เลขยกกำลัง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1
เวลา 6 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มแทนจำนวนใดจำนวนหนึ่งได้ ในทำนองเดียวกันก็สามารถเขียนจำนวนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลังได้เช่นกัน

2. ตัวชี้วัดขั้นต้น

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะและจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ (ค 1.1 ม. 4-6/3)
2. เข้าใจความหมายและหาผลลัพธ์ที่เกิดจากการบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนจริง จำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ (ค 1.2 ม. 4-6/1)
3. หาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังโดยใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสม (ค 1.3 ม. 4-6/1)
4. แก่สมการและอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง (ค 4.2 ม. 4-6/3)
5. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 4-6/1)
6. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/2)
7. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/3)
8. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 4-6/4)
9. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 4-6/5)
10. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 4-6/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เขียนรากที่ n ในระบบจำนวนจริงและจำนวนจริงในรูปกรณฑ์ได้ (K)
2. อธิบายหลักเกณฑ์การหาผลบวก ผลต่าง ผลคูณ และผลหารของจำนวนจริงในรูปกรณฑ์ได้ (K)



3. จำแนกวิธีการประมาณค่าของจำนวนที่อยู่ในรูปกรณฑ์ได้ (K)
4. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)
5. การทำงานเป็นกลุ่ม การให้เหตุผล การสื่อสาร และการสื่อความหมาย (P)
6. การนำเสนอ และการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)

4. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตจากการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะการอภิปรายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจสอบผลการปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 4.1	– กิจกรรมฝึกทักษะ 4.1	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจสอบการทำแบบทดสอบก่อนเรียน	– แบบทดสอบก่อนเรียน	–

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		
3. สังเกตขณะปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 4.1	– กิจกรรมฝึกทักษะ 4.1	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป



5. สาระการเรียนรู้

1. รากที่ n ในระบบจำนวนจริงและจำนวนจริงในรูปกรณฑ์
2. การหาผลบวก ผลต่าง ผลคูณ และผลหารของจำนวนจริงในรูปกรณฑ์
3. ประมาณค่าของจำนวนที่อยู่ในรูปกรณฑ์

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย	นำเสนอรากในระบบจำนวนจริงและจำนวนจริงในรูปกรณฑ์ด้วยวิธีต่าง ๆ
วิทยาศาสตร์	เปรียบเทียบรากในระบบจำนวนจริงและจำนวนจริงในรูปกรณฑ์ ด้วยวิธีการต่าง ๆ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม
ภาษาต่างประเทศ	นำเสนอรากในระบบจำนวนจริงและจำนวนจริงในรูปกรณฑ์ ด้วยวิธีต่าง ๆ ด้วยภาษาต่างประเทศ
การงานอาชีพฯ	นำเสนอความรู้เกี่ยวกับรากในระบบจำนวนจริงและจำนวนจริงในรูปกรณฑ์โดยใช้คอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จำนวน 15 ข้อ เวลา 15 นาที
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเรื่องระบบจำนวนจริง และทบทวนเลขยกกำลัง

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูให้ความรู้ในเพิ่มเติมในเรื่อง
 - 1) เรื่องรากที่ n ในระบบจำนวนจริงและจำนวนจริงในรูปกรณฑ์
 - 2) การหาผลบวก ผลต่าง ผลคูณ และผลหารของกรณฑ์
 - 3) การประมาณค่าจำนวนที่ติดกรณฑ์
2. ครูยกตัวอย่างประกอบให้นักเรียนเห็นชัดเจน 2-3 ตัวอย่างในแต่ละหัวข้อ
3. นักเรียนกลุ่มเดิมศึกษาตัวอย่างที่ครูยกมาประกอบ และศึกษาเพิ่มเติมเรื่อง รากที่ n ในระบบจำนวนจริงและจำนวนจริง ในรูปกรณฑ์ จากหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1/สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) หรือหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และบันทึกความรู้ในแบบบันทึกความรู้
4. แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอผลจากการศึกษาจนครบทุกกลุ่ม
5. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายการนำเสนอของทุกกลุ่ม สรุปผลการอภิปราย และบันทึกสรุปผลการอภิปรายลงในแบบบันทึกการอภิปราย โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำเพื่อความถูกต้อง และสมบูรณ์ของเนื้อหา



ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

ให้นักเรียนทำกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 4.1 หน้า 92 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาตามหัวข้อที่ร่วมกันกิจกรรมเพื่อนำเข้าสู่เรื่อง เลขยกกำลังที่มี เลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันอภิปรายและสรุปบทเรียน รากที่ n ในระบบจำนวนจริงและจำนวนจริงในรูปกรณฑ์ โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำเพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ของเนื้อหา

8. กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนกลุ่มเดิมตั้งโจทย์เกี่ยวกับ รากที่ n ในระบบจำนวนจริงและจำนวนจริงในรูปกรณฑ์ กลุ่มละ 20 ข้อพร้อมเฉลย ครูอาจคัดเลือกโจทย์บางส่วนมาจัดทำเป็นแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ต่อไป

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 1 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
 2. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม.1 เล่ม 2 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
- แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม

1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง เลขยกกำลัง

10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางการพัฒนา _____
2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางแก้ไขปัญหา _____
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
เหตุผล _____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____
ผู้สอน/แทน _____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน
_____ / _____ / _____



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เลขยกกำลัง

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1
เวลา 6 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มใด ๆ ซึ่งเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลัง เป็นจำนวนเต็มใด ๆ นี้ การหาผลบวก ผลต่าง ผลคูณ และผลหาร เลขยก และประมาณค่าเลขยกกำลัง

2. ตัวชี้วัดชั้นปี

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะและจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ (ค 1.1 ม. 4-6/3)
2. เข้าใจความหมายและหาผลลัพธ์ที่เกิดจากการบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนจริงจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ (ค 1.2 ม. 4-6/1)
3. หาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังโดยใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสม (ค 1.3 ม. 4-6/1)
4. แก่สมการและอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง (ค 4.2 ม. 4-6/3)
5. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา (ค 6.1 ม. 4-6/1)
6. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/2)
7. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (ค 6.1 ม. 4-6/3)
8. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน (ค 6.1 ม. 4-6/4)
9. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ (ค 6.1 ม. 4-6/5)
10. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ค 6.1 ม. 4-6/6)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายความหมายเลขยกกำลังได้ (K)
2. สามารถบรรยายสมบัติของเลขยกกำลังที่เลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกได้ (K)
3. แสดงวิธีการหาผลบวก ผลต่าง ผลคูณ และผลหาร เลขยกกำลังได้ (K)



4. บอกประมาณค่าเลขยกกำลังได้ (K)
5. ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย รอบคอบ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง (A)
6. การทำงานเป็นกลุ่ม การให้เหตุผล การสื่อสาร และการสื่อความหมาย (P)
7. การนำเสนอ และการเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น (P)

4. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตการซักถาม การแสดงความคิดเห็น การให้ข้อเสนอแนะ และการอธิบายร่วมกัน	– แบบบันทึกผลการอภิปราย – แบบบันทึกความรู้	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ตรวจสอบผลการปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 4.2	– กิจกรรมฝึกทักษะ 4.2	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
3. ตรวจสอบการทำแบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	– แบบทดสอบวัดความรู้ประจำหน่วย	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 75%
4. การทำแบบทดสอบหลังเรียน	– แบบทดสอบหลังเรียน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 50%

ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (A)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	– แบบประเมินพฤติกรรมขณะทำงานร่วมกับกลุ่ม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	– แบบประเมินด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือวัดและประเมินผล	เกณฑ์การวัด
1. สังเกตพฤติกรรมการสื่อสาร การเชื่อมโยงหลักการความรู้ทางคณิตศาสตร์	– แบบประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
2. ประเมินพฤติกรรมตามรายการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ		



3. สังเกตขณะปฏิบัติตามกิจกรรมฝึกทักษะ 4.2	– กิจกรรมฝึกทักษะ 4.2	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
4. ประเมินเพิ่มสะสมผลงาน	– แบบบันทึกความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินชิ้นงานในเพิ่มสะสมผลงาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป
	– แบบประเมินเพิ่มสะสมผลงาน	ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 3 ขึ้นไป

5. การประเมินผล

1. ความหมายเลขยกกำลัง
2. สมบัติของเลขยกกำลังที่เลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก
3. การหาผลบวก ผลต่าง ผลคูณ และผลหาร เลขยกกำลัง
4. ประมาณค่าเลขยกกำลัง

6. แนวทางบูรณาการ

ภาษาไทย	นำเสนอเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะด้วยวิธีต่าง ๆ
สังคมศึกษา	นำความรู้เรื่องเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะไปใช้ในชีวิตประจำวัน
ศิลปะ	ประดิษฐ์ใบความรู้เรื่องเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ
ภาษาต่างประเทศ	นำเสนอเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ ด้วยวิธีต่าง ๆ ด้วยภาษาต่างประเทศ
การงานอาชีพ	ทำแผ่นพับ ใบความรู้เกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะโดยใช้คอมพิวเตอร์

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 นำเข้าสู่บทเรียน

1. นักเรียนและครูร่วมกันทบทวนเรื่อง รากที่ n ในระบบจำนวนจริงและจำนวนจริงในรูปกรณฑ์
2. นักเรียนและครูทวนความหมายของเลขยกกำลังอย่างง่าย ๆ โดยนักเรียนกลุ่มเดินร่วมกันตั้งคำถาม กลุ่มละ 2–3 ถามเพื่อนกลุ่มอื่น โดยกลุ่มใดที่สามารถตอบคำถามของเพื่อนกลุ่มอื่นได้มากที่สุดจะเป็นฝ่ายชนะ ครูควรชมเชยในความสามารถของกลุ่ม

ขั้นที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้

1. นักเรียนกลุ่มเดิมศึกษาเลือกศึกษาหัวข้อ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม หรือการบวก ลบ คูณ หาร เลขยกกำลัง และการประมาณค่าเลขยกกำลัง จากหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน



คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1/สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด) หรือหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และบันทึกความรู้ในแบบบันทึกความรู้

2. แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนมานำเสนอผลจากการศึกษาจนครบทุกกลุ่ม
3. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายการนำเสนอของทุกกลุ่ม สรุปผลการอภิปราย และบันทึกสรุปผลการอภิปรายลงในแบบบันทึกการอภิปราย โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำเพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ของเนื้อหา

ขั้นที่ 3 ฝึกฝนผู้เรียน

ให้นักเรียนทำกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ 4.2 หน้า 100 ในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้

นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาตามหัวข้อที่ร่วมกันกิจกรรมเพื่อนำเข้าสู่เรื่อง เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ

ขั้นที่ 5 สรุปความคิดรวบยอด

นักเรียนช่วยกันอภิปรายและสรุปบทเรียน เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และการบวก ลบ คูณ หาร เลขยกกำลัง และการประมาณค่าเลขยกกำลัง โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำเพื่อความถูกต้องและสมบูรณ์ของเนื้อหา

8. กิจกรรมเสนอแนะ

นักเรียนกลุ่มเดิมตั้งโจทย์เกี่ยวกับ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และการบวก ลบ คูณ หาร เลขยกกำลัง และการประมาณค่าเลขยกกำลัง หัวข้อละ 20 ข้อพร้อมเฉลย ครูอาจคัดเลือกโจทย์บางส่วนมาจัดทำเป็นแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ต่อไป

9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
 2. สื่อการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สมบูรณ์แบบ ม. 4 เล่ม 1 (บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด)
- แหล่งการเรียนรู้เพิ่มเติม
1. หนังสือเสริมความรู้คณิตศาสตร์
 2. บุคคลต่าง ๆ เช่น ครู เพื่อน ญาติ ผู้รู้ด้านคณิตศาสตร์
 3. อินเทอร์เน็ต ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง เลขยกกำลัง



10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางการพัฒนา _____
2. ปัญหา/อุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ _____
แนวทางแก้ไขปัญหา _____
3. สิ่งที่ไม่ได้ปฏิบัติตามแผน _____
เหตุผล _____
4. การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ _____
ผู้สอน/แทน _____

ลงชื่อ _____ ผู้สอน
_____ / _____ / _____