

ภาคผนวก ข

หลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาออกนิชันและการเรียนรู้
โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการ
ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

หลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคognitionชั้นและการเรียนรู้
โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการ
ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

โดย
ประภัสร์ กุดหอม

เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
ธันวาคม 2560

คำนำ

หลักสูตรเสริมเป็นมวลประสบการณ์การเรียนรู้ที่จัดขึ้นเพื่อเสริมหลักสูตรสถานศึกษาที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เป็นหลักสูตรที่เพิ่มพูนความรู้และทักษะของผู้เรียนได้ตามบริบทของโรงเรียน สามารถจัดเสริมหรือเพิ่มเติมได้ตามความพร้อมและความต้องการของผู้เรียน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เกิดแรงจูงใจ เจตคติทางบวกต่อการเรียนและมีความเชื่อมั่นในตนเอง หลักสูตรเสริมจัดขึ้นเพื่อให้นักการศึกษาหรือผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปพัฒนาการเรียนรู้และประสบการณ์ของผู้เรียน ด้วยวิธีการและเนื้อหาที่หลากหลาย สามารถจัดการเรียนรู้ได้หลากหลายเวลาทั้งในและนอกเวลาเรียนปกติ

หลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคognition และการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความมุ่งหมายให้เกิดการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ นอกจากนี้ยังมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เกิดเจตคติเชิงบวกต่อคณิตศาสตร์

ขอขอบพระคุณทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนาหลักสูตรเสริมจนสำเร็จ ลุล่วงด้วยดี

ประภัสร์ กุดหอม

สารบัญ

บทที่	หน้า
ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน	216
แนวคิดเกี่ยวกับเมตาคอกนิชัน (Metacognition)	216
แนวคิดเกี่ยวกับบริบทเป็นฐาน (Context-Based Learning)	216
แนวคิดเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	217
แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรเสริม	218
แนวคิดเกี่ยวกับเจตคติต่อคณิตศาสตร์	219
หลักการ	220
จุดมุ่งหมาย	220
เนื้อหา	221
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	222
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	223
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	224
คำอธิบาย หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เขตในสถานการณ์ชีวิตประจำวัน	225
คำอธิบาย หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สามเหลี่ยมมุมฉากและอัตราส่วน	
ตรีโกณมิติในสถานการณ์ชีวิตประจำวัน	226
คำอธิบาย หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ลำดับและอนุกรมในสถานการณ์	
ชีวิตประจำวัน	227
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	228
การวัดผลและประเมินผล	230

หลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคognitionและการเรียนรู้ โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1. ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน

หลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคognitionและการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นบนทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน ดังนี้

1.1 แนวคิดเกี่ยวกับเมตาคognition (Metacognition)

เมตาคognition (Metacognition) เป็นความคิดขั้นสูงกว่าที่คอยควบคุม กระบวนการคิดที่ต่ำกว่าในการเรียนรู้หรือกระทำกิจกรรมต่างๆ เป็นความสามารถทางการคิดที่บุคคลสามารถรู้ กำกับ ควบคุม และประเมินกระบวนการคิดของตนเอง เป็นความรู้ที่บันทึกไว้ในความจำระยะยาว สามารถสะสมได้มากขึ้นจากการได้รับ ประสบการณ์ และเมื่อมีความรู้ในเมตาคognitionสูงขึ้นจะช่วยให้บุคคลสามารถตอบสนอง ต่อเหตุการณ์ทางปัญญาที่คุ้นเคยได้อย่างฉับไว ความสามารถในเมตาคognition ทำให้ บุคคลทราบกระบวนการคิดของตนเอง รู้สิ่งที่เหมาะสมกับความสามารถของตนเอง จนสามารถเลือกกลวิธีในการวางแผน กำกับควบคุม และประเมินการเรียนรู้ของตนเอง เพื่อให้การเรียนรู้หรือการปฏิบัติงานบรรลุตามวัตถุประสงค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 แนวคิดเกี่ยวกับบริบทเป็นฐาน (Context-Based Learning)

การเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน (Context-Based Learning: CBL) เป็นการเรียนรู้ที่ใช้วิธีเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาเกี่ยวกับบริบท โดยสร้างความสัมพันธ์ของบทเรียนในชั้นเรียนกับสิ่งที่เหมือนหรือคล้ายกับชีวิตจริง ผ่านวิธีการที่หลากหลาย โดยครูจะต้องใช้ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิชากับสถานการณ์ โลกแห่งความจริงและกระตุ้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้และสามารถประยุกต์ใช้กับชีวิต ทั้งในครอบครัว การเป็นพลเมืองและการทำงาน หลักการและองค์ประกอบ การจัดการ เรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน มีจุดเด่น 2 ด้าน คือ 1) เนื้อหา จะเน้นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับ สภาพแวดล้อมและสิ่งที่อยู่รอบตัวของผู้เรียน เน้นสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงและในชีวิตประจำวัน ของผู้เรียน ผู้เรียนได้สัมผัสประสบการณ์ตรงที่อยู่รอบตัวมากกว่าสิ่งที่อยู่ไกลตัวและเป็นนามธรรม และ 2) วิธีการเรียนรู้ จะเน้นการระดมความคิดของผู้เรียน การทำงานร่วมกัน

ของผู้เรียน และเน้นให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง แนวทางการจัดการเรียนการสอน ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน มีลักษณะคล้ายคลึงกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ กล่าวคือ มีการเรียนรู้เป็นกลุ่ม ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น เพียงแต่ในเนื้อหาจะต้องหยิบยกเอาสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่งที่เป็นบริบทใกล้ตัวมาอภิปรายเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาาร่วมกันของผู้เรียน

1.3 แนวคิดเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ หรือ แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ จำแนกออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ คือ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหามทางคณิตศาสตร์ 2) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 3) ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ 4) ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และ 5) ความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ความสามารถในการแก้ปัญหามทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการประยุกต์ความรู้ ขั้นตอน หรือกระบวนการทางคณิตศาสตร์ กลวิธีและยุทธวิธี แก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการแก้ปัญหา วัดได้จากความสามารถในการทำความเข้าใจกับปัญหา การวางแผนแก้ปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหา และการตรวจสอบผล

ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถที่ต้องใช้การคิดวิเคราะห์และใช้เหตุผลในการหาข้อสรุปที่สมเหตุสมผลของสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์จากข้อมูลที่กำหนด โดยเหตุผลที่ใช้อาจแสดงถึงแนวคิดเกี่ยวกับความรู้ข้อเท็จจริง หลักการ ข้อความคาดการณ์ หรือข้อสนับสนุนของข้อสรุปที่ได้ในสถานการณ์นั้นๆ วัดได้จากความสามารถในการแสดงเหตุผลเมื่อกำหนดสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ให้

ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ เป็นความสามารถในการพูดหรือการเขียน การใช้คำศัพท์ สัญลักษณ์ ตัวแปร ตาราง กราฟ รูปภาพ หรือแบบจำลอง เพื่อแสดงแนวคิดหรืออธิบายแนวคิดของตนเองให้ผู้อื่นได้รับรู้ โดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง มีความกระชับ

ชัดเจนและเหมาะสม วัดได้จากความสามารถในการใช้คำศัพท์ สัญลักษณ์ ตัวแปร รูปภาพ และแบบจำลองเมื่อกำหนดสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ให้

ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ โดยการนำความรู้ที่ได้เรียนมาแล้ว มาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลกับความรู้อื่นหรืองานที่เกี่ยวข้องกับการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วัดได้จากความสามารถในการระบุนิยามเพิ่มเติมที่เป็นพื้นฐานในการแก้โจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ หรือความสามารถในการสร้างสถานการณ์ใหม่จากสถานการณ์โจทย์ที่กำหนดให้

ความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นกระบวนการคิดที่อาศัยความรู้พื้นฐาน จินตนาการ และวิจารณญาณ ในการพัฒนาหรือคิดค้นองค์ความรู้หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม วัดได้จากความคิดคล่อง (Fluency) ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) ความคิดริเริ่ม (Originality) โดยเมื่อกำหนดสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ให้สามารถคิดให้ได้คำตอบจำนวนมากที่แตกต่างกัน หรือหลากหลายวิธี หรือคิดปรับเปลี่ยนสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายสถานการณ์เดิม หรือคิดเพื่อให้ได้แนวคิดที่มีลักษณะแปลกใหม่ที่ไม่เคยมีใครคิดมาก่อน

1.4 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรเสริม

หลักสูตรเป็นกระบวนการวิชา กลุ่มรายวิชา เนื้อหาที่จัดเป็นระบบหรือลำดับ ประกอบด้วยเป้าหมาย จุดประสงค์ แผนการเรียน การประเมินผลผู้เรียน รวมทั้งอุปกรณ์การสอนต่างๆ ที่รวบรวมไว้ใช้สอนในโรงเรียน เพื่อการสำเร็จการศึกษาในสาขาวิชานั้นๆ เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนและมวลประสบการณ์ ทุกอย่างที่สถานศึกษาจัดให้แก่ผู้เรียน ตามความคาดหวังของสังคม ทั้งในห้องเรียน (in-class) นอกห้องเรียน (extra-class) รวมไปถึงกิจกรรมนอกหลักสูตร (Extra-curricular) เป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ผู้สอน และสภาพแวดล้อมทางการศึกษา เป็นสื่อกลางหรือวิถีทางที่จะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนในแนวทางที่พึงปรารถนาทั้งความรู้ ความคิด ความสามารถ ทักษะ เจตคติ และค่านิยมต่างๆ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่เหมาะสมต่อการดำเนินชีวิตในสังคมอย่างมีความสุข องค์ประกอบของหลักสูตร เป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้หลักสูตรมีความสมบูรณ์และครบถ้วน ใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ องค์ประกอบของหลักสูตรมี 4 ประการ คือ

- 1) วัตถุประสงค์ของหลักสูตร (Objective) 2) เนื้อหาหรือสาระการเรียนรู้ (Contents)
- 3) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (Activities) และ 4) การประเมินผลหลักสูตร (Evaluation)

หลักสูตรเสริมเป็นมวลประสบการณ์การเรียนรู้ที่จัดขึ้นเพื่อเสริมหลักสูตรสถานศึกษาที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เป็นหลักสูตรที่เพิ่มพูนความรู้และทักษะของผู้เรียนได้ตามบริบทของโรงเรียน ตามปรัชญา วิสัยทัศน์และตามจุดเน้น รวมถึงเป้าประสงค์ของโรงเรียน สามารถจัดเสริมหรือเพิ่มเติมได้ตามความพร้อมและความต้องการของผู้เรียน นอกจากนี้หลักสูตรเสริมยังมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เกิดแรงจูงใจ เจตคติทางบวกต่อการเรียนและมีความเชื่อมั่นในตนเอง หลักสูตรเสริมจัดขึ้นเพื่อให้ทางการศึกษาหรือผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปพัฒนาการเรียนรู้และประสบการณ์ของผู้เรียน ด้วยวิธีการและเนื้อหาที่หลากหลาย สามารถจัดการเรียนรู้ได้หลากหลายเวลาทั้งในและนอกเวลาเรียนปกติ หลักสูตรเสริมมีลักษณะสำคัญ 4 ประการ คือ 1) เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร 2) เป็นการพัฒนาทักษะชีวิตทั้งในด้านการติดต่อสื่อสาร การตัดสินใจ การทำงานเป็นทีม การเรียนรู้ตลอดชีวิต และการเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อม 3) เป็นการพัฒนาคุณลักษณะทางจริยธรรมและมุมมองในด้านบวกวัฒนธรรมที่หลากหลายและการมีปฏิสัมพันธ์ และ 4) เป็นหลักสูตรที่ออกแบบขึ้นจากความต้องการขั้นพื้นฐานของผู้เกี่ยวข้องและผู้เชี่ยวชาญ

หลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาออกนิชันและการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีองค์ประกอบของหลักสูตรที่ประกอบด้วย 1) ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน 2) หลักการของหลักสูตรเสริม 3) จุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริม 4) โครงสร้างเนื้อหาของหลักสูตรเสริม 5) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และ 6) การวัดผลและประเมินผล

1.5 แนวคิดเกี่ยวกับเจตคติต่อคณิตศาสตร์

เจตคติต่อคณิตศาสตร์เกี่ยวข้องโดยตรงกับพฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียน มีผลต่อความสำเร็จในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการนำความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตจริง เจตคติต่อคณิตศาสตร์เป็นความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ส่งผลให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่จะตอบสนองต่อวิชาคณิตศาสตร์ทั้งทางบวกและทางลบ ในลักษณะของความชอบ พอใจ และเห็นคุณค่า รวมถึงความพร้อมที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติต่อคณิตศาสตร์มี 3 องค์ประกอบ คือ 1) ความตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์ 2) ความรู้สึกต่อคณิตศาสตร์

และ 3) ความพร้อมที่จะทำหรือเรียนคณิตศาสตร์ โดยปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง เจตคติได้แก่ 1) ความสมดุล 2) การเสริมแรง และ 3) การตัดสินใจทางสังคมหรือเจตคติ ของกลุ่ม

2. หลักการ

หลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคognition และการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีหลักการของหลักสูตร ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรเสริมที่มุ่งจัดกิจกรรมเน้นการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มากกว่าการคิดคำนวณที่ยุ่งยากซับซ้อน
2. เป็นหลักสูตรเสริมที่เน้นการจัดกิจกรรมโดยพัฒนากระบวนการคิดให้ผู้เรียนมีความสามารถในการควบคุมและประเมินความคิดของตนเอง มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้ตระหนักในงานและสามารถใช้ยุทธวิธีทำงานจนสำเร็จสมบูรณ์
3. เป็นหลักสูตรเสริมที่มุ่งจัดกิจกรรมที่มีเนื้อหาเชื่อมโยงสถานการณ์ที่เหมือนหรือคล้ายกับชีวิตจริงผ่านวิธีการที่หลากหลาย
4. เป็นหลักสูตรเสริมที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีเจตคติเชิงบวกต่อคณิตศาสตร์
5. เป็นหลักสูตรเสริมที่วัดผลและประเมินผลด้วยเครื่องมือและวิธีการที่หลากหลายเน้นสภาพจริงและเน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน

3. จุดมุ่งหมาย

หลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคognition และการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ดังนี้

1. ผู้เรียนมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์
2. ผู้เรียนมีเจตคติเชิงบวกต่อคณิตศาสตร์

4. เนื้อหา

หลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคognition และการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีการกำหนดโครงสร้างของเนื้อหาของหลักสูตรแบ่งออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ รวมเวลาเรียนทั้งหมด 27 ชั่วโมง คือ หน่วยที่ 1 เซตในสถานการณ์ชีวิตประจำวัน เวลา 9 ชั่วโมง หน่วยที่ 2 สามเหลี่ยมมุมฉากและอัตราส่วนตรีโกณมิติในสถานการณ์ชีวิตประจำวัน เวลา 9 ชั่วโมง หน่วยที่ 3 ลำดับและอนุกรมในสถานการณ์ชีวิตประจำวัน เวลา 9 ชั่วโมง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

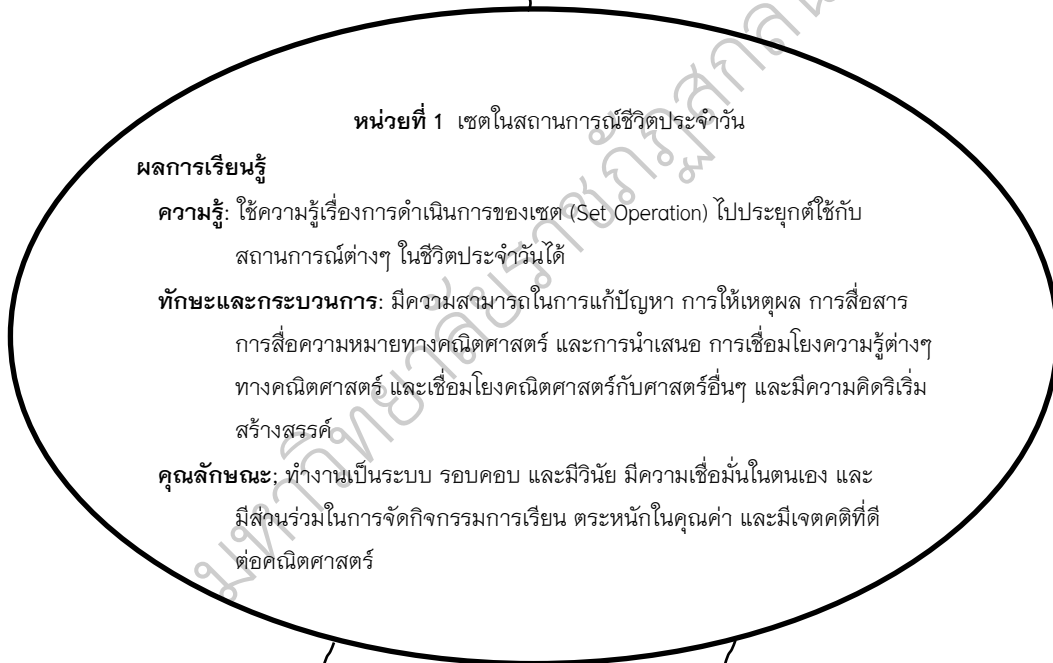
โครงสร้างเนื้อหา

หน่วยการเรียนรู้	เนื้อหา	เวลาเรียน (ชั่วโมง)
หน่วยที่ 1 เซตในสถานการณ์ ชีวิตประจำวัน	1. การหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหา โดยใช้ความรู้ เรื่องยูเนียนและอินเตอร์เซกชัน	3
	2. การหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหา โดยใช้ความรู้ เรื่องผลต่างของเซตและคอมพลีเมนต์	3
	3. การหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหาโดยใช้ความรู้ เรื่องการดำเนินการของเซตแบบผสมผสาน	3
หน่วยที่ 2 สามเหลี่ยมมุมฉาก และอัตราส่วน ตรีโกณมิติใน สถานการณ์ ชีวิตประจำวัน	1. การหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหา โดยใช้ความรู้ เรื่องสามเหลี่ยมมุมฉากและอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 45°	3
	2. การหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหา โดยใช้ความรู้ เรื่องสามเหลี่ยมมุมฉากและอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30° และ 60°	3
	3. การหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหา โดยใช้ความรู้ เรื่องสามเหลี่ยมมุมฉากและอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมแบบผสมผสาน	3
หน่วยที่ 3 ลำดับและอนุกรม ในสถานการณ์ ชีวิตประจำวัน	1. การหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหา โดยใช้ความรู้ เรื่องลำดับเลขคณิต	3
	2. การหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหา โดยใช้ความรู้ เรื่องลำดับเรขาคณิต	3
	3. การหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหา โดยใช้ความรู้ เรื่องอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต	3
	รวมเวลาเรียน	27

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

สามารถหาคำตอบของ
สถานการณ์ปัญหา โดยใช้ความรู้
เรื่องยูเนียนและอินเตอร์เซกชัน

1. การหาคำตอบของ
สถานการณ์ปัญหา
โดยใช้ความรู้เรื่องยูเนียน
และอินเตอร์เซกชัน



2. การหาคำตอบของ
สถานการณ์ปัญหา โดยใช้
ความรู้เรื่องผลต่างของเซต
และคอมพลีเมนต์

สามารถหาคำตอบของ
สถานการณ์ปัญหา โดยใช้
ความรู้เรื่องผลต่างของเซต
และคอมพลีเมนต์

3. การหาคำตอบของสถานการณ์
ปัญหาโดยใช้ความรู้เรื่องการ
ดำเนินการของเซตแบบผสมผสาน

สามารถหาคำตอบของ
สถานการณ์ปัญหา โดยใช้
ความรู้เรื่องการดำเนินการ
ของเซตแบบผสมผสาน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

สามารถหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหา
โดยใช้ความรู้เรื่องสามเหลี่ยมมุมฉากและ
อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 45°

1. การหาคำตอบของสถานการณ์
ปัญหา โดยใช้ความรู้เรื่อง
สามเหลี่ยมมุมฉากและอัตราส่วน
ตรีโกณมิติของมุม 45°

หน่วยที่ 2 สามเหลี่ยมมุมฉากและ
อัตราส่วนตรีโกณมิติในสถานการณ์ชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ :

ความรู้: ใช้ความรู้เรื่องสามเหลี่ยมมุมฉากและอัตราส่วนตรีโกณมิติไปประยุกต์ใช้กับ
สถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

ทักษะและกระบวนการ: มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร
การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ
ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่ม
สร้างสรรค์

คุณลักษณะ: ทำงานเป็นระบบ รอบคอบ และมีวินัย มีความเชื่อมั่นในตนเอง และ
มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตระหนักในคุณค่า
และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

2. การหาคำตอบของ
สถานการณ์ปัญหา โดยใช้
ความรู้เรื่องสามเหลี่ยมมุมฉาก
และอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม
 30° และ 60°

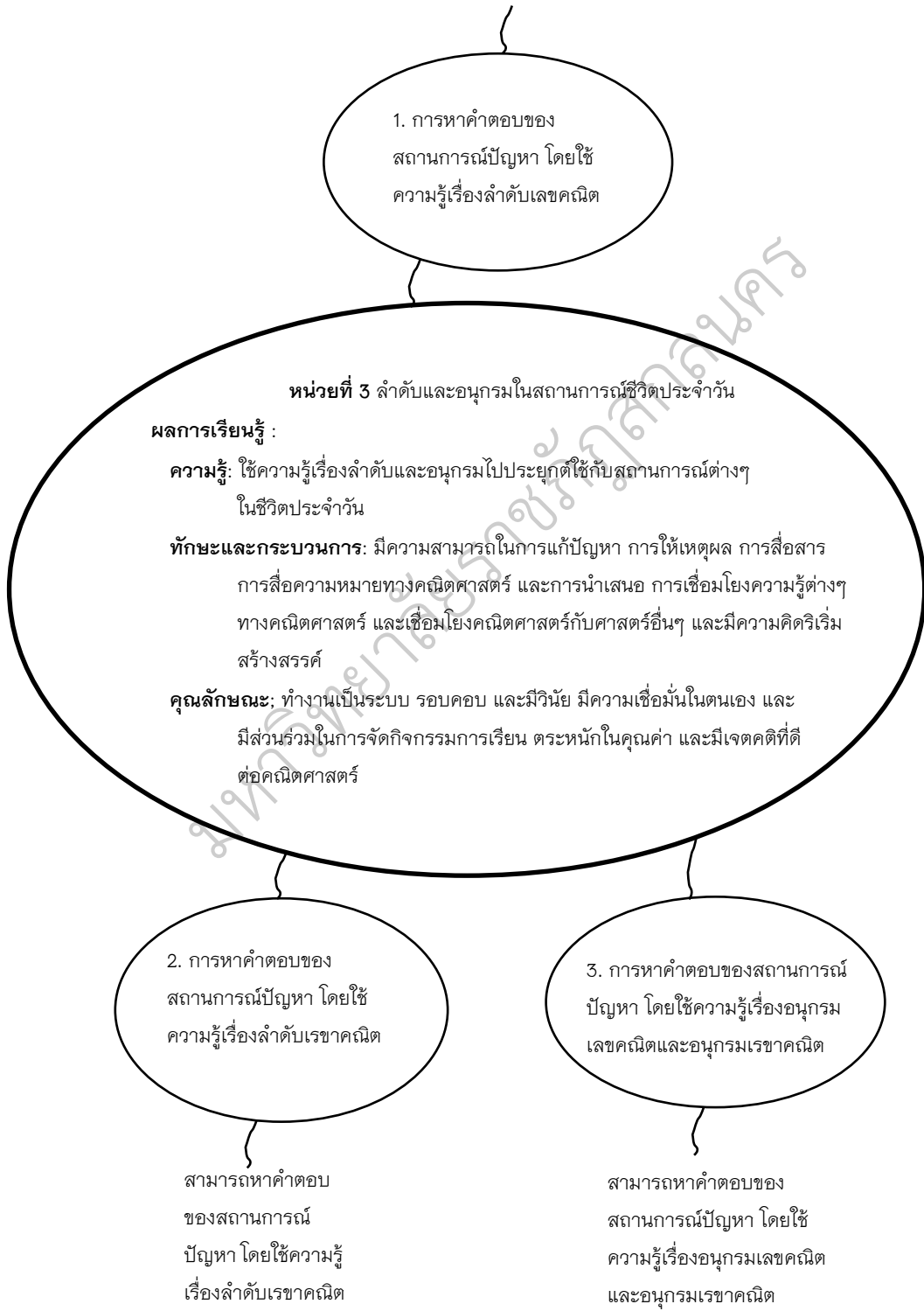
สามารถหาคำตอบของ
สถานการณ์ปัญหา โดยใช้
ความรู้เรื่องสามเหลี่ยมมุมฉาก
และอัตราส่วนตรีโกณมิติของ
มุม 30° และ 60°

3. การหาคำตอบของสถานการณ์
ปัญหา โดยใช้ความรู้เรื่องสามเหลี่ยม
มุมฉากและอัตราส่วนตรีโกณมิติ
แบบผสมผสาน

สามารถหาคำตอบของ
สถานการณ์ปัญหา โดยใช้
ความรู้เรื่องสามเหลี่ยมมุม
ฉากและอัตราส่วนตรีโกณมิติ
แบบผสมผสาน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

สามารถหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหา โดยใช้ความรู้เรื่องสามเหลี่ยมมุมฉากและ อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 45°



คำอธิบาย หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เซตในสถานการณ์ชีวิตประจำวัน

คำอธิบาย ผู้เรียนเรียนรู้ ทบทวน และประยุกต์ใช้เกี่ยวกับการดำเนินการของเซต ประกอบด้วยเอกภพสัมพัทธ์ ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน ผลต่างของเซต คอมพลีเมนต์ และแผนภาพเวนน์-ฮอยเลอร์ ที่สอดคล้องกับสถานการณ์จริงหรือสถานการณ์ของปัญหา เรียนรู้การสร้างสถานการณ์ใหม่ๆ ให้สอดคล้องกับแผนภาพเวนน์-ฮอยเลอร์ ตลอดจนเรียนรู้การหาคำตอบของสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวันอันเกี่ยวข้องกับการดำเนินการของเซต เรียนรู้และเลือกใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสม ผ่านสถานการณ์ที่อยู่แวดล้อมผู้เรียน ตลอดจนเรียนรู้การบรรลุเป้าหมายของการหาคำตอบ ผ่านกระบวนการทางด้านการทำงานกับความคิด การลงมือปฏิบัติงานผ่านกิจกรรมกลุ่ม การค้นพบข้อสรุปและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่อย่างหลากหลาย โดยผู้สอนมีบทบาทในการเสนอแนะ อำนวยความสะดวก และประเมินผลการเรียนรู้ด้วยการมีส่วนร่วม ด้วยวิธีการและเครื่องมือที่หลากหลาย

ผลการเรียนรู้

ความรู้: ใช้ความรู้เรื่องการดำเนินการของเซต (Set Operation) ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้

ทักษะและกระบวนการ: มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

คุณลักษณะ: ทำงานเป็นระบบ รอบคอบ และมีวินัย มีความเชื่อมั่นในตนเอง และมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตระหนักในคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

คำอธิบาย หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สามเหลี่ยมมุมฉากและอัตราส่วนตรีโกณมิติ ในสถานการณ์ชีวิตประจำวัน

คำอธิบาย ผู้เรียนเรียนรู้ ทบทวน และประยุกต์ใช้ความรู้เรื่อง อัตราส่วนของด้านต่างๆ ของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่มีมุมที่ไม่ใช่มุมฉาก 30° 45° และ 60° ที่สอดคล้องกับสถานการณ์จริงหรือสถานการณ์ของปัญหา เรียนรู้การสร้างสถานการณ์ใหม่ๆ ตลอดจนเรียนรู้การหาคำตอบของสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวันอันเกี่ยวข้องกับความรู้เรื่องสามเหลี่ยมมุมฉากและอัตราส่วนตรีโกณมิติ เรียนรู้และเลือกใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสม ผ่านสถานการณ์ที่อยู่แวดล้อมผู้เรียน ตลอดจนเรียนรู้การบรรลุเป้าหมายของการหาคำตอบผ่านกระบวนการทางด้าน การกำกับความคิด การลงมือปฏิบัติงานผ่านกิจกรรมกลุ่ม การค้นพบข้อสรุปและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่อย่างหลากหลาย โดยผู้สอนมีบทบาทในการเสนอแนะ อำนวยความสะดวก และประเมินผลการเรียนรู้ด้วยการมีส่วนร่วม ด้วยวิธีการและเครื่องมือที่หลากหลาย

ผลการเรียนรู้:

ความรู้: ใช้ความรู้เรื่องสามเหลี่ยมมุมฉากและอัตราส่วนตรีโกณมิติ ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

ทักษะและกระบวนการ: มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

คุณลักษณะ: ทำงานเป็นระบบ รอบคอบ และมีวินัย มีความเชื่อมั่นในตนเอง และมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตระหนักในคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

คำอธิบาย หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ลำดับและอนุกรมในสถานการณ์ชีวิตประจำวัน

คำอธิบาย ผู้เรียนเรียนรู้ ทบทวน และประยุกต์ใช้ความรู้เรื่อง ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต ที่สอดคล้องกับสถานการณ์จริง หรือสถานการณ์ของปัญหา เรียนรู้การสร้างสถานการณ์ใหม่ๆ ตลอดจนเรียนรู้การหาคำตอบของสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวันอันเกี่ยวข้องกับความรู้เรื่อง ลำดับและอนุกรมเรียนรู้และเลือกใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสม ผ่านสถานการณ์ที่อยู่แวดล้อมผู้เรียน ตลอดจนเรียนรู้การบรรลุเป้าหมายของการหาคำตอบ ผ่านกระบวนการทางด้านกรกำกับความคิด การลงมือปฏิบัติงานผ่านกิจกรรมกลุ่ม การค้นพบข้อสรุปและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่อย่างหลากหลาย โดยผู้สอนมีบทบาทในการเสนอแนะ อำนวยความสะดวก และประเมินผลการเรียนรู้ด้วยการมีส่วนร่วม ด้วยวิธีการและเครื่องมือที่หลากหลาย

ผลการเรียนรู้:

ความรู้: ใช้ความรู้เรื่องลำดับและอนุกรมไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

ทักษะและกระบวนการ: มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

คุณลักษณะ: ทำงานเป็นระบบ รอบคอบ และมีวินัย มีความเชื่อมั่นในตนเอง และมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตระหนักในคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

หลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคognition และการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีจุดมุ่งหมายพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการเชื่อมโยง ความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ตลอดจนมีเจตคติเชิงบวกต่อคณิตศาสตร์ โดยผู้เรียนเรียนรู้และเลือกใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสม ผ่านสถานการณ์ที่อยู่แวดล้อมผู้เรียน ตลอดจนเรียนรู้การบรรลุเป้าหมายของการหาคำตอบ ผ่านกระบวนการทางด้านการกำกับความคิด การลงมือปฏิบัติงานผ่านกิจกรรมกลุ่ม การค้นพบข้อสรุปและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่อย่างหลากหลาย โดยผู้สอนมีบทบาทในการเสนอแนะ อำนวยความสะดวก และประเมินผลการเรียนรู้ด้วยการมีส่วนร่วม ด้วยวิธีการและเครื่องมือที่หลากหลาย กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนของกิจกรรม ดังนี้

ขั้นตอน 1 ขั้นกำหนดสถานการณ์

เป็นขั้นตอนของการเรียนรู้สถานการณ์ใกล้ตัวผ่านกิจกรรมกลุ่ม โดยที่ครูกำหนดสถานการณ์โจทย์หรือปัญหาที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนที่มีความน่าสนใจ มีความตื่นเต้นท้าทาย นำไปสู่การอภิปรายว่าเป็นเหตุการณ์เกี่ยวกับอะไร ที่ไหน อย่างไร เพื่อนำไปสู่ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา

ขั้นตอน 2 ขั้นลงมือปฏิบัติงาน

เป็นขั้นตอนของการเรียนรู้การบรรลุเป้าหมายของการหาคำตอบผ่านกระบวนการทางด้านการกำกับความคิดและการลงมือปฏิบัติงานโดยใช้กิจกรรมกลุ่ม แบ่งออกเป็นขั้นตอนย่อยได้ ดังนี้

ขั้นตอน 2.1 ขั้นการเริ่มต้น (Orientation) หรือขั้นตอนของการกำหนดวิธีการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าสถานการณ์ดังกล่าวเกี่ยวข้องกับความรู้ด้านคณิตศาสตร์เรื่องใด และจะนำความรู้ดังกล่าวมาแก้ปัญหาอย่างไร ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายถึงกลวิธีในการทำความเข้าใจปัญหา การวิเคราะห์ประเด็นปัญหาและเงื่อนไขกำหนด ผู้เรียนต้องทบทวนความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องและร่วมกันประเมินว่าความรู้ที่มีอยู่เพียงพอหรือไม่ ผู้เรียนต้องแบ่งปันความรู้ภายในกลุ่ม หากไม่เพียงพอจะต้องขอคำแนะนำจากครูผู้สอน ต่อจากนั้นร่วมกันสร้างตัวแทนปัญหาโดยการเขียนภาพประกอบ

กราฟ สมการ หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องและสามารถตอบโจทย์ได้ ต่อจากนั้นร่วมกันประเมินความยากง่าย โอกาสของความสำเร็จ และกำหนดเวลา ของการทำงานเพื่อบรรลุคำตอบ

ขั้นตอน 2.2 ขั้นการจัดเตรียม (Organization) หรือขั้นตอนของการวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนร่วมกันวางแผนการทำงานเพื่อบรรลุคำตอบ ซึ่งบางสถานการณ์อาจมีคำตอบเดียวหรือบางสถานการณ์ก่อนจะได้คำตอบสุดท้าย อาจต้องผ่านการหาคำตอบหลายคำตอบเสียก่อน ผู้เรียนจึงต้องร่วมกันระบุเป้าหมายย่อย และเป้าหมายหลัก ในบางกรณีอาจต้องวางแผนรวมและวางแผนย่อย

ขั้นตอน 2.3 ขั้นกระทำให้สำเร็จ (Execution) หรือขั้นดำเนินการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนร่วมกันทำงานหาคำตอบของโจทย์โดยการดำเนินการตามแผนย่อยและแผนรวม มีการกำกับ ประเมินความก้าวหน้าของการดำเนินการตามแผนย่อย และแผนรวม กำกับตนเองในความถูกต้องของงานละการใช้เวลาให้เป็นไปตามที่กำหนด เพื่อให้งานสำเร็จทันเวลา

ขั้นตอน 2.4 ขั้นการตรวจสอบ (Verification) หรือขั้นตอนของการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนร่วมกันประเมินผลลัพธ์ ว่าคำตอบที่ได้มีความถูกต้องหรือไม่ มีขั้นตอนการตรวจสอบ 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอน 2.4.1 การประเมินการนิยามปัญหาและการวางแผนการแก้ปัญหา โดยการตรวจสอบความถูกต้องของตัวแทนปัญหา ได้แก่ รูปภาพประกอบ กราฟ สมการหรือประโยคสัญลักษณ์ว่าถูกต้องหรือไม่ การวางแผนในการหาคำตอบ มีความถูกต้องของแผนย่อยและแผนรวม รวมถึงสอดคล้องกับเป้าหมายของคำตอบที่ต้องการ

ขั้นตอน 2.4.2 การประเมินผลการดำเนินการแก้ปัญหา โดยการประเมินความถูกต้องของการดำเนินการ ความสอดคล้องของแผนและการดำเนินการ ความสอดคล้องของผลแต่ละขั้นตอนกับแผนและเงื่อนไขของแต่ละปัญหา ความสอดคล้องของผลขั้นสุดท้ายกับแผนและเงื่อนไขของปัญหา

ขั้นตอน 3 ชั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ

เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายแนวคิดสำคัญจากการเรียนรู้สถานการณ์โจทย์หรือปัญหา นักเรียนร่วมกันสรุปกฎเกณฑ์หรือองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากประสบการณ์โจทย์หรือปัญหา โดยอาจสรุปรูปแบบของสถานการณ์โจทย์ปัญหา รูปแบบขั้นตอนของการคิดหาคำตอบ หรืออาจสรุปออกมาเป็นแนวคิดหรือทฤษฎีหรือหลักการทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

ขั้นตอน 4 ชี้นำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่

เป็นขั้นตอนของการเชื่อมโยงความรู้ที่ได้จากขั้นตอน 3 สู่สถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตจริงหรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน มิใช่เรียนรู้เพียงสัญลักษณ์หรือสมการทางคณิตศาสตร์ เท่านั้น ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ว่าสัญลักษณ์หรือสมการทางคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับเรื่องราวในชีวิตจริงในเรื่องอะไรได้บ้าง ขั้นตอนนี้ผู้เรียนยังได้เรียนรู้และพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์อีกด้วย โดยผู้เรียนร่วมกันแต่งสถานการณ์แปลกใหม่ที่น่าสนใจ ตื่นเต้น ไม่เคยมีใครคิดมาก่อน ที่ใช้แนวคิด ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ รูปแบบสถานการณ์ รูปแบบขั้นตอนของการคิดหาคำตอบ ที่ได้จากการสรุปในขั้นตอน 3 มาเป็นบรรทัดฐานในการแต่งสถานการณ์

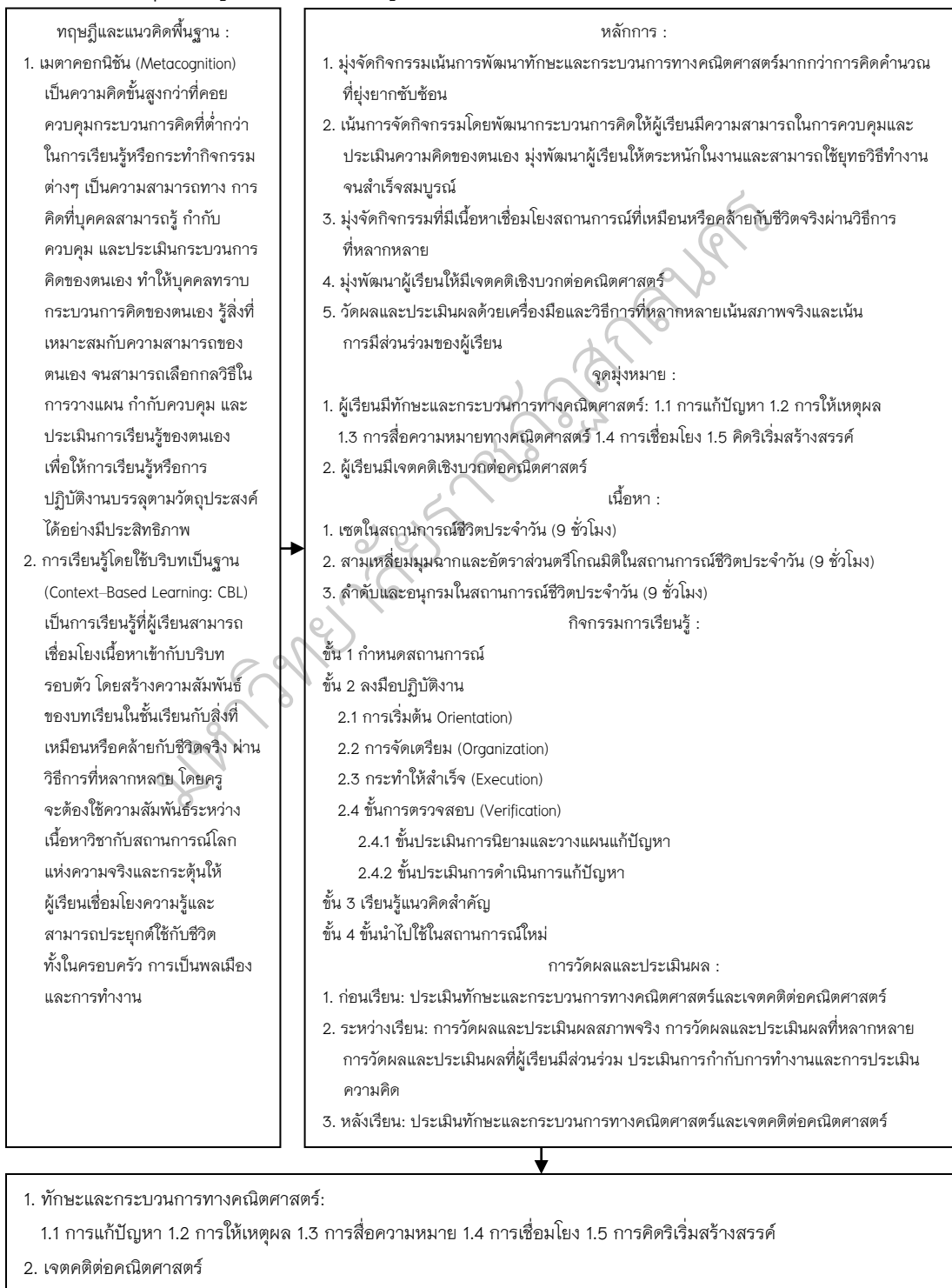
6. การวัดผลและประเมินผล

การวัดและการประเมินผลตามหลักสูตรเสริม มีรายละเอียด ดังนี้

1. การประเมินก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยทำการประเมินความสามารถในทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้เครื่องมือ ดังนี้ 1) แบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคognition และการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ 2) แบบวัดเจตคติที่มีต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียน
2. การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง ใช้วิธีการและเครื่องมือที่หลากหลาย ได้แก่ การสังเกตความร่วมมือในการทำกิจกรรมกลุ่ม ตรวจสอบประเมินการทำงานของผู้เรียนตามแบบในใบกิจกรรมและใบงาน ในระหว่างเรียน ตรวจสอบแบบกำกับและประเมินความคิดของตนเองทั้งรายกลุ่มและรายบุคคล สังเกตและตรวจสอบผู้เรียนตามแบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในระหว่างเรียน

3. การประเมินหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งเมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรเสริมจนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว วัดผลและประเมินผลหลังเรียนด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อคณิตศาสตร์ด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกันกับก่อนเรียน

สรุปเป็นรูปแบบของหลักสูตรเสริม ได้ดังนี้



มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

คู่มือการใช้หลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคognition และการเรียนรู้
โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการ
ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

โดย

นายประภักดิ์ กุดหอม

เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ธันวาคม 2560

บทนำ

หลักสูตรเสริมเป็นมวลประสบการณ์การเรียนรู้ที่จัดขึ้นเพื่อเสริมหลักสูตรสถานศึกษาที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เป็นหลักสูตรที่เพิ่มพูนความรู้และทักษะของผู้เรียนได้ตามบริบทของโรงเรียน สามารถจัดเสริมหรือเพิ่มเติมได้ตามความพร้อมและความต้องการของผู้เรียน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เกิดแรงจูงใจ เจตคติทางบวกต่อการเรียนและมีความเชื่อมั่นในตนเอง หลักสูตรเสริมจัดขึ้นเพื่อให้นักการศึกษาหรือผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปพัฒนาการเรียนรู้และประสบการณ์ของผู้เรียน ด้วยวิธีการและเนื้อหาที่หลากหลาย สามารถจัดการเรียนรู้ได้หลากหลายเวลาทั้งในและนอกเวลาเรียนปกติ

หลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคognition และการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความมุ่งหมายให้เกิดการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ นอกจากนี้ยังมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เกิดเจตคติเชิงบวกต่อคณิตศาสตร์

คู่มือการใช้หลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคognition และการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย

1. เงื่อนไขการใช้หลักสูตร
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการใช้หลักสูตรเสริม
 - 2.1 เอกสารหลักสูตรเสริม
 - 2.2 เอกสารประกอบหลักสูตรเสริม ประกอบด้วย
 - 2.2.1 คู่มือการใช้หลักสูตรเสริม
 - 2.2.2 แผนการจัดการเรียนรู้
 - 2.2.3 แบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

แบบวัด 5 ฉบับ ได้แก่

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 19 ข้อ

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการสื่อสาร สื่อ
ความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ สร้างแบบทดสอบ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก
จำนวน 15 ข้อ

ฉบับที่ 3 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการให้เหตุผล
ทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ

ฉบับที่ 4 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ

ฉบับที่ 5 แบบทดสอบวัดความสามารถคิดริเริ่มสร้างสรรค์
เป็นแบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ

2.2.4 แบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์

3. แนวทางในการนำหลักสูตรเสริมไปใช้

3.1 การเตรียมการก่อนการใช้หลักสูตรเสริม

3.2 การดำเนินการระหว่างการใช้หลักสูตรเสริม

3.3 การดำเนินการหลังการใช้หลักสูตรเสริม

4. แนวทางการวัดผลและประเมินผล

4.1 การวัดผลและประเมินผลก่อนเรียน

4.2 การวัดผลและประเมินผลระหว่างเรียน

4.3 การวัดผลและประเมินผลหลังเรียน

เงื่อนไขการใช้หลักสูตร

ด้านผู้เรียน

เป็นหลักสูตรที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
โดยเฉพาะนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หรือระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เคยผ่าน
การเรียนเนื้อหาคณิตศาสตร์ในเรื่อง เซตและการดำเนินการของเซต อัตราส่วนของด้าน
ต่างๆ ของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากที่มีมุมที่ไม่ใช่มุมฉาก 30° 45° และ 60° ลำดับเลขคณิต
ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต ทั้งนี้เป็นเพราะหลักสูตรเสริม
ต้องการให้เกิดการนำความรู้เรื่องดังกล่าวข้างต้นไปประยุกต์ใช้ หากนักเรียนไม่เคยเรียน
เนื้อหาดังกล่าว จะเป็นอุปสรรคในการใช้หลักสูตรให้บรรลุเป้าหมายได้

ด้านเวลาเรียน

เป็นหลักสูตรที่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างกว้างขวาง อาจใช้เวลาว่างจากเวลาเรียนปกติของนักเรียนก็ได้ เช่น พักกลางวัน คาบว่าง คาบซ่อมเสริม หรือคาบกิจกรรม เป็นต้น เพียงแต่ผู้เรียนต้องเรียนรู้ต่อเนื่องกันเป็นเวลา 27 ชั่วโมง

สำหรับโครงสร้างเนื้อหาและเวลาของหลักสูตรมี ดังนี้

หน่วยที่ 1 เขตในสถานการณ์ชีวิตประจำวัน เวลา 9 ชั่วโมง

หน่วยที่ 2 สามเหลี่ยมมุมฉากและอัตราส่วนตรีโกณมิติในสถานการณ์ชีวิตประจำวัน เวลา 9 ชั่วโมง

หน่วยที่ 3 ลำดับและอนุกรมในสถานการณ์ชีวิตประจำวัน เวลา 9 ชั่วโมง

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการใช้หลักสูตรเสริม

เอกสารหลักสูตรเสริม

เอกสารหลักสูตรเสริม เป็นเอกสารที่ประกอบด้วย ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานของหลักสูตร บนความเชื่อที่ว่าหากครูจัดหลักสูตรหรือจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด ทฤษฎีนี้แล้วจะทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายของหลักสูตรได้ เอกสารหลักสูตรเสริมมีส่วนประกอบสำคัญคือ ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน หลักการของหลักสูตรเสริม จุดมุ่งหมายของหลักสูตรเสริม โครงสร้างเนื้อหาของหลักสูตรเสริม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล ซึ่งครูผู้สอนจะต้องศึกษาอย่างละเอียดเพื่อให้เข้าใจ และเพื่อนำหลักสูตรเสริมไปใช้ได้อย่างบรรลุผล

เอกสารประกอบหลักสูตรเสริม

เอกสารประกอบหลักสูตรเสริมเป็นเอกสารที่เพิ่มเติมจากเอกสารหลักสูตรเสริม เป็นส่วนขยายหลักสูตร เป็นรายละเอียดที่นำไปสู่การปฏิบัติของผู้สอนหรือผู้ใช้หลักสูตร นำไปสู่ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตลอดถึงการวัดผลและประเมิน ทั้งนี้เพื่อให้ครูผู้สอนหรือผู้ใช้หลักสูตรสามารถใช้หลักสูตรได้อย่างสมบูรณ์ ประกอบด้วย เอกสาร ดังนี้

1. คู่มือการใช้หลักสูตรเสริม หมายถึง เอกสารฉบับนี้ ช่วยให้ครูทราบเงื่อนไขการใช้หลักสูตร แนวทางการใช้หลักสูตร ช่วยให้ครูผู้สอนเตรียมการก่อนใช้หลักสูตร ระหว่างใช้หลักสูตรและหลังการใช้หลักสูตร ตลอดถึงกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อการเรียนรู้ แหล่งเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล

2. แผนการจัดการเรียนรู้ หลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคognitionชั้น และการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ เวลาเรียนทั้งหมด 27 ชั่วโมง ดังนี้

- 1) ยูเนียนและอินเตอร์เซกชัน จำนวน 3 ชั่วโมง
- 2) ผลต่างของเซตและคอมพลีเมนต์ จำนวน 3 ชั่วโมง
- 3) การดำเนินการของเซตแบบผสมผสาน จำนวน 3 ชั่วโมง
- 4) รูปสามเหลี่ยมมุมฉากและอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 45° จำนวน 3 ชั่วโมง
- 5) รูปสามเหลี่ยมมุมฉากและอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุม 30° และ 60° จำนวน 3 ชั่วโมง
- 6) รูปสามเหลี่ยมมุมฉากและอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมแบบผสมผสาน จำนวน 3 ชั่วโมง
- 7) ลำดับเลขคณิต จำนวน 3 ชั่วโมง
- 8) ลำดับเรขาคณิต จำนวน 3 ชั่วโมง
- 9) อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต จำนวน 3 ชั่วโมง

3. แบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ใช้สำหรับทดสอบผู้เรียนก่อนและหลังการใช้หลักสูตร โดยมีจุดประสงค์เพื่อทราบพัฒนาการของผู้เรียนก่อนและหลังการใช้หลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคognitionชั้นและการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วยแบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 5 ฉบับ ได้แก่

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 19 ข้อ เวลา 20 นาที

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการสื่อสารสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ สร้างแบบทดสอบ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ เวลา 20 นาที

ฉบับที่ 3 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ เวลา 20 นาที

ฉบับที่ 4 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ เวลา 60 นาที

ฉบับที่ 5 แบบทดสอบวัดความสามารถคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ เวลา 60 นาที

รวมทั้งสิ้นใช้เวลา 180 นาที หรือ 3 ชั่วโมง มีรายละเอียด ดังนี้

ฉบับที่ 1 วัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 18 ข้อ แต่ละข้อมีตัวเลือกให้เลือก 4 ตัวเลือก ตัวเลือกที่เป็นคำตอบมีเพียงตัวเลือกเดียว ให้คะแนนโดยตัวเลือกที่ถูกต้อง มีค่า 1 คะแนน ตัวเลือกที่ไม่ถูกต้อง มีค่า 0 คะแนน รวมคะแนน 18 คะแนน ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 20 นาที

ฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ ประกอบด้วย แบบทดสอบแบบปรนัยจำนวน 15 ข้อ แต่ละข้อมีตัวเลือกให้เลือก 4 ตัวเลือก ตัวเลือกที่เป็นคำตอบมีเพียงตัวเลือกเดียว ให้คะแนนโดยตัวเลือกที่ถูกต้อง มีค่า 1 คะแนน ตัวเลือกที่ไม่ถูกต้อง มีค่า 0 คะแนน รวมคะแนน 18 คะแนน ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 20 นาที

ฉบับที่ 3 วัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบมี 6 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ข้อย่อย แต่ละข้อย่อยมี 2 คะแนน รวมคะแนนทั้งสิ้น 48 คะแนน ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 20 นาที กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อย่อย ให้คะแนน ดังนี้

2 คะแนน หมายถึง มีข้อสรุปถูกต้องและมีเหตุผลประกอบถูกต้อง

1 คะแนน หมายถึง มีข้อสรุปถูกต้องแต่ไม่มีเหตุผลประกอบหรือเหตุผลประกอบไม่ถูกต้อง

0 คะแนน หมายถึง ไม่มีข้อสรุป หรือ มีข้อสรุปไม่ถูกต้อง

ฉบับที่ 4 วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยแบบทดสอบเป็นแบบอัตนัย 6 ข้อๆ ละ 4 คะแนน รวม 24 คะแนน ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 60 นาที กำหนดให้นักเรียนหาคำตอบโดยแสดงวิธีทำลงในกระดาษคำตอบ ขั้นตอนการคิดคำนวณทุกส่วนมีผลต่อการให้คะแนน แต่ละข้อมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

4 คะแนน หมายถึง คำตอบถูกต้อง แสดงวิธีแก้ปัญหาอย่างมีลำดับขั้นตอนและมีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนมีความครบถ้วนสมบูรณ์

3 คะแนน หมายถึง คำตอบถูกต้อง แสดงวิธีแก้ปัญหาอย่างมีลำดับขั้นตอนแต่ไม่มีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนหรือมีแต่ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์

2 คะแนน หมายถึง คำตอบถูกต้อง แสดงวิธีแก้ปัญหาอย่างมีลำดับขั้นตอนแต่ไม่มีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอน หรือคำตอบไม่ถูกต้องอันเนื่องจากการคำนวณผิดแต่มีความพยายามแสดงวิธีแก้ปัญหาได้ถูกต้อง

1 คะแนน หมายถึง คำตอบถูกต้องแต่ไม่แสดงวิธีแก้ปัญหา

0 คะแนน หมายถึง คำตอบไม่ถูกต้องและไม่แสดงวิธี

แก้ปัญหา

ฉบับที่ 5 วัดความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ประกอบด้วยสเปกตรัมทดสอบแบบอัตนัย 3 ข้อ แต่ละข้อมี 3 ด้าน คือ ด้านความคิดคล่อง ด้านความคิดยืดหยุ่น และด้านความคิดริเริ่ม แต่ละด้านมีคะแนนด้านละ 4 คะแนน รวมข้อละ 12 คะแนน รวมทั้งสิ้น 36 คะแนน กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนโดยปรับปรุงจากแนวคิดของทอแรนซ์ (Torance, 1962) ดังนี้

1) ความคิดคล่อง ให้เขียนผลงานตามที่โจทย์กำหนด เช่น เขียนสัญลักษณ์, สมการ, ลำดับ, พจน์ทั่วไป เป็นต้น ให้ได้ผลงานมากที่สุดโดยแต่ละผลงานต้องไม่ซ้ำเดิม ผลงานด้านความคิดคล่องจะนำไปใช้วัดความคิดยืดหยุ่นด้วยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

4 คะแนน หมายถึง มีผลงาน 10 ผลงานขึ้นไป

3 คะแนน หมายถึง มีผลงานมากกว่า 7-9 ผลงาน

2 คะแนน หมายถึง มีผลงานมากกว่า 4-6 ผลงาน

1 คะแนน หมายถึง มีผลงานมากกว่า 1-3 ผลงาน

0 คะแนน หมายถึง ไม่มีผลงาน

2) ความคิดยืดหยุ่น นำผลงานจากด้านความคิดคล่อง มาจัดกลุ่มโดยหาเอกลักษณ์ของกลุ่มด้วยการเลือกผลงานที่มีทิศทางหรือแนวคิดเดียวกัน มารวมไว้ในกลุ่มเดียวกัน แล้วตั้งชื่อกลุ่มหรือบอกลักษณะของกลุ่ม มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- 4 กลุ่มขึ้นไป 4 คะแนน หมายถึง จัดกลุ่มและบอกลักษณะของกลุ่ม
- 3 กลุ่ม 3 คะแนน หมายถึง จัดกลุ่มและบอกลักษณะของกลุ่ม
- 2 กลุ่ม 2 คะแนน หมายถึง จัดกลุ่มและบอกลักษณะของกลุ่ม
- 1 กลุ่ม 1 คะแนน หมายถึง จัดกลุ่มและบอกลักษณะของกลุ่ม
- 0 คะแนน หมายถึง ไม่มีผลงาน
ในกรณีจัดกลุ่มแต่ไม่บอกลักษณะกลุ่มได้กลุ่มละ
ครึ่งคะแนน
- 3) ความคิดริเริ่ม ให้สร้างผลงานใหม่ตามแนวคิดที่โจทย์
กำหนด โดยผลงานต้องไม่ซ้ำคนอื่นในห้องเรียน มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้
- 4 คะแนน หมายถึง ผลงานสมบูรณ์ไม่ซ้ำคนอื่นหรือซ้ำ
- 1 คน จาก 20 คน
- 3 คะแนน หมายถึง ผลงานสมบูรณ์ซ้ำคนอื่น 2 คน
- จาก 20 คน
- 2 คะแนน หมายถึง ผลงานสมบูรณ์ซ้ำคนอื่น 3 คน
- จาก 20 คน
- 1 คะแนน หมายถึง ผลงานสมบูรณ์ซ้ำคนอื่น 4 คน
- จาก 20 คน
- 0 คะแนน หมายถึง ผลงานไม่สมบูรณ์หรือสมบูรณ์
แต่ซ้ำคนอื่นมากกว่า 4 คน จาก 20 คน

4. แบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ เป็นเครื่องมือวัดความคิดเห็น
หรือความรู้สึกของนักเรียนทั้งทางบวกและทางลบที่มีต่อคณิตศาสตร์ เป็นแบบวัดประเภท
มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยอาศัยแนวคิดของ ลิเคอร์ท (Likert Scale)
โดยผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยชุดคำถาม จำนวน 33 ข้อที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว
แต่ละข้อคำถามจะมีระดับความคิดเห็นเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับให้เลือก

ทางขวามือ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยผู้ตอบต้องทำเครื่องหมาย

✓ ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึกของตนเอง โดยองค์ประกอบของข้อคำถามจำแนกออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านที่ 1 ความตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์ ด้านที่ 2 ความรู้สึกต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และ ด้านที่ 3 ความพร้อมที่จะทำหรือเรียนคณิตศาสตร์

เกณฑ์การให้คะแนน มีดังนี้

1. คำถามเชิงนิมมาน (Positive Scale) จะตรวจให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้ 5 คะแนน
เห็นด้วย	ตรวจให้ 4 คะแนน
ไม่แน่นอน	ตรวจให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ตรวจให้ 2 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้ 1 คะแนน

2. คำถามเชิงนิเสธ (Negative Scale) จะตรวจให้คะแนน

ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้ 1 คะแนน
เห็นด้วย	ตรวจให้ 2 คะแนน
ไม่แน่นอน	ตรวจให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ตรวจให้ 4 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้ 5 คะแนน

แนวทางในการนำหลักสูตรเสริมไปใช้

การเตรียมการก่อนการใช้หลักสูตรเสริม มีรายละเอียด ดังนี้

ด้านการศึกษาหลักสูตรเสริม

ก่อนครูผู้สอนจะนำหลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคognition

และการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ไปใช้ควรศึกษาหลักสูตรในรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานของหลักสูตรเสริมให้เข้าใจ

ซึ่งจะช่วยให้ครูผู้สอนหรือผู้ใช้หลักสูตรทราบกรอบแนวคิดในการสร้างหลักสูตรเสริม

2. ศึกษาหลักการของหลักสูตรเสริมให้เข้าใจ ซึ่งจะช่วยให้ครูผู้สอน

หรือผู้ใช้หลักสูตรทราบแนวคิดหลักของหลักสูตรเสริม ทราบทิศทางการนำหลักสูตรไปใช้

3. ศึกษาจุดหมายของหลักสูตรให้ชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้ครูผู้สอนหรือผู้ใช้หลักสูตรทราบเป้าหมายที่ต้องการให้ผู้เรียนบรรลุ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วัดผลและประเมินผลครอบคลุมสิ่งที่หลักสูตรต้องการ

4. ศึกษาโครงสร้างเนื้อหาของหลักสูตรเสริม จะช่วยให้ครูผู้สอนหรือผู้ใช้หลักสูตรทราบโครงสร้างเนื้อหา เวลาเรียน และทราบองค์ประกอบอื่น เช่น ผลการเรียนรู้ สารการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ คำอธิบายหน่วยการเรียนรู้

5. ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของหลักสูตรเสริม ซึ่งจะช่วยให้ครูผู้สอนทราบลำดับขั้นตอนของการจัดกิจกรรม ซึ่งมี 4 ขั้นตอน อันเป็นขั้นตอนของการจัดกิจกรรมตามแนวคิดบริบทเป็นฐาน ประกอบด้วย ขั้นตอนสถานการณ์ ขั้นลงมือปฏิบัติงาน ขั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ ขั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ สำหรับในขั้นลงมือปฏิบัติงานนั้นยังแบ่งออกเป็นขั้นตอนย่อยอีก 4 ขั้นตอน อันเป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน ซึ่งปรับปรุงจากขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ของกาโรฟาโลและเลสเตอร์ (Garofalo and Lester, 1985 อ้างถึงใน สมจิตร์ ทรัพย์อัประโมย, 2540, หน้า 32-33 และธรรมนัต โทบำรุง, 2550, หน้า 17-18) ประกอบด้วย ขั้นการเริ่มต้น (Orientation) ขั้นการจัดเตรียม (Organization) ขั้นกระทำสำเร็จ (Execution) และขั้นการตรวจสอบ (Verification) โดยกระบวนการเรียนรู้มุ่งพัฒนาผู้เรียนโดยใช้ความสามารถในการควบคุมกำกับความคิดของตนเองในขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผ่านสถานการณ์ โจทย์หรือปัญหาที่มีบริบทใกล้ตัวผู้เรียน

6. ศึกษาการวัดผลและประเมินผลของหลักสูตรเสริม ซึ่งจะช่วยให้ผู้สอนทราบรายละเอียดของเครื่องมือและวิธีการวัดผลและประเมินผล ซึ่งประกอบด้วย การประเมินก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการประเมินหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ด้านการจัดเตรียมสื่อและแหล่งเรียนรู้

ก่อนครูผู้สอนจะนำหลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคอกนิชันและการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ไปใช้ควรเตรียมสื่อและแหล่งเรียนรู้ ดังนี้

1. ห้องเรียน ควรจัดสภาพห้องเรียนและสิ่งแวดล้อมให้สะอาด ปลอดภัยโปร่ง มีแสงสว่างเพียงพอและมีอากาศถ่ายเทเป็นอย่างดี จัดโต๊ะเก้าอี้ให้เพียงพอกับจำนวนผู้เรียนให้สามารถยกหรือปรับหรือเคลื่อนย้ายอย่างสะดวก จัดโต๊ะครูให้มีที่นั่งสำหรับครู

จัดให้มีกระดานไวท์บอร์ด ปากกาเขียนไวท์บอร์ดและแปลงลบ ครูอาจจัดเสริมอุปกรณ์อื่นได้ตามต้องการหรือตามความพร้อมของโรงเรียน เช่น เครื่องขยายเสียง คอมพิวเตอร์ โปรเจคเตอร์ หรือเครื่องฉายทึบแสง เป็นต้น

2. มุมค้นคว้า ควรจัดให้มีมุมค้นคว้าที่ประกอบด้วย ใบความรู้ แบบเรียน วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ของ สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 หรือหนังสือของสำนักพิมพ์อื่นๆ ที่มีเนื้อหา เรื่อง เซต ตรรกณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรม

3. สื่อการเรียนรู้ ควรจัดสื่อการเรียนรู้ให้พร้อมและเพียงพอกับจำนวน ผู้เรียน ประกอบด้วย ใบกิจกรรม ใบงาน แบบกำกับและประเมินความคิดของตนเอง ใบความรู้ แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ของ สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 หรือหนังสือของสำนักพิมพ์อื่นๆ ที่มีเนื้อหา เรื่อง เซต ตรรกณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรม

การดำเนินการในระหว่างใช้หลักสูตรเสริม มีรายละเอียด ดังนี้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมตามหลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคognition และ การเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรม ดังนี้

ขั้นตอน 1 ขั้นกำหนดสถานการณ์ เป็นขั้นตอนของการเรียนรู้ สถานการณ์ใกล้ตัวผ่านกิจกรรมกลุ่ม โดยที่ครูกำหนดสถานการณ์โจทย์หรือปัญหา ที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนที่มีความน่าสนใจ มีความตื่นเต้นท้าทาย นำไปสู่การอภิปรายว่าเป็น เหตุการณ์เกี่ยวกับอะไร ที่ไหน อย่างไร เพื่อนำไปสู่ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นลงมือปฏิบัติงาน เป็นขั้นตอนของการเรียนรู้ การบรรลุ เป้าหมายของการหาคำตอบผ่านกระบวนการทางด้านกรกำกับความคิดและการลงมือ ปฏิบัติงานโดยใช้กิจกรรมกลุ่ม แบ่งออกเป็นขั้นตอนย่อยได้ ดังนี้

ขั้นตอน 2.1 ขั้นการเริ่มต้น (Orientation) หรือขั้นตอนของการ กำหนดวิธีการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่าสถานการณ์ดังกล่าว เกี่ยวข้องกับความรู้ด้านคณิตศาสตร์เรื่องใด และจะนำความรู้ดังกล่าวมาแก้ปัญหาอย่างไร ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายถึงกลวิธีในการทำความเข้าใจปัญหา การวิเคราะห์ประเด็นปัญหา และเงื่อนไขกำหนด ผู้เรียนต้องทบทวนความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องและร่วมกันประเมินว่าความรู้ ที่มีอยู่เพียงพอหรือไม่ ผู้เรียนต้องแบ่งปันความรู้ภายในกลุ่ม หากไม่เพียงพอจะต้องขอ คำแนะนำจากครูผู้สอน ต่อจากนั้นร่วมกันสร้างตัวแทนปัญหาโดยการเขียนภาพประกอบ

กราฟ สมการ หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องและสามารถตอบโจทย์ได้ ต่อจากนั้นร่วมกันประเมินความยากง่าย โอกาสของความสำเร็จ และกำหนดเวลาของการทำงานเพื่อบรรลุคำตอบ

ขั้นตอน 2.2 ขั้นการจัดเตรียม (Organization) หรือขั้นตอนของการวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนร่วมกันวางแผนการทำงานเพื่อบรรลุคำตอบซึ่งบางสถานการณ์อาจมีคำตอบเดียวหรือบางสถานการณ์ก่อนจะได้คำตอบสุดท้ายอาจต้องผ่านการหาคำตอบหลายคำตอบเสียก่อน ผู้เรียนจึงต้องร่วมกันระบุเป้าหมายย่อยและเป้าหมายหลัก ในบางกรณีอาจต้องวางแผนรวมและวางแผนย่อย

ขั้นตอน 2.3 ขั้นกระทำให้สำเร็จ (Execution) หรือขั้นดำเนินการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนร่วมกันทำงานหาคำตอบของโจทย์โดยการดำเนินการตามแผนย่อยและแผนรวม มีการกำกับ ประเมินความก้าวหน้าของการดำเนินการตามแผนย่อยและแผนรวม กำกับตนเองในความถูกต้องของงานละการใช้เวลาให้เป็นไปตามที่กำหนด เพื่อให้งานสำเร็จทันเวลา

ขั้นตอน 2.4 ขั้นการตรวจสอบ (Verification) หรือขั้นตอนของการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนร่วมกันประเมินผลลัพธ์ว่าคำตอบที่ได้มีความถูกต้องหรือไม่ มีขั้นตอนการตรวจสอบ 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอน 2.4.1 การประเมินการนิยามปัญหาและการวางแผนการแก้ปัญหา โดยการตรวจสอบความถูกต้องของตัวแทนปัญหา ได้แก่ รูปภาพประกอบ กราฟ สมการหรือประโยคสัญลักษณ์ว่าถูกต้องหรือไม่ การวางแผนในการหาคำตอบ มีความถูกต้องของแผนย่อยและแผนรวม รวมถึงสอดคล้องกับเป้าหมายของคำตอบที่ต้องการ

ขั้นตอน 2.4.2 การประเมินผลการดำเนินการแก้ปัญหา โดยการประเมินความถูกต้องของการดำเนินการ ความสอดคล้องของแผนและการดำเนินการ ความสอดคล้องของผลแต่ละขั้นตอนกับแผนและเงื่อนไขของแต่ละปัญหา ความสอดคล้องของผลขั้นสุดท้ายกับแผนและเงื่อนไขของปัญหา

ขั้นตอน 3 ขั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายแนวคิดสำคัญจากการเรียนรู้สถานการณ์โจทย์หรือปัญหา นักเรียนร่วมกันสรุปกฎเกณฑ์หรือองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากประสบการณ์โจทย์หรือปัญหา โดยอาจ

สรุปรูปแบบของสถานการณ์โจทย์ปัญหา รูปแบบขั้นตอนของการคิดหาคำตอบ หรืออาจสรุปออกมาเป็นแนวคิดหรือทฤษฎีหรือหลักการทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

ขั้นตอน 4 ชื่อนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ เป็นขั้นตอนของการเชื่อมโยงความรู้ที่ได้จากขั้นตอน 3 สู่อสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตจริงหรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน มิใช่เรียนรู้เพียงสัญลักษณ์หรือสมการทางคณิตศาสตร์ เท่านั้น ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ว่า สัญลักษณ์หรือสมการทางคณิตศาสตร์สอดคล้องกับเรื่องราวในชีวิตจริงในเรื่องอะไรได้บ้าง ขั้นตอนนี้ผู้เรียนยังได้เรียนรู้และพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์อีกด้วย โดยผู้เรียนร่วมกันแต่งสถานการณ์แปลกใหม่ที่น่าสนใจ ตื่นเต้น ไม่เคยมีใครคิดมาก่อน ที่ใช้แนวคิด ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ รูปแบบสถานการณ์ รูปแบบขั้นตอนของการคิดหาคำตอบ ที่ได้จากการสรุปในขั้นตอน 3 มาเป็นบรรทัดฐานในการแต่งสถานการณ์

เทคนิคการสอน

เทคนิคการสอน หมายถึง กลวิธีต่างๆ ที่ใช้เสริมกระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ แม้ว่าครูปฏิบัติได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคognition และการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ครูผู้สอนอาจต้องเพิ่มเติมเทคนิคการสอนดังนี้

1. เทคนิคการมีส่วนร่วม เป็นเทคนิคการสอนที่ส่งเสริมให้ครูผู้สอนจัดกิจกรรมเน้นผู้เรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบคละความสามารถ ผู้เรียนร่วมกันวางแผนทำงาน กำหนดขอบข่ายการทำงาน ร่วมกันสร้างทางเลือกในการทำงานที่หลากหลายแล้วเลือกทางเลือกที่เหมาะสม ทำงานร่วมกัน สรุปและนำเสนอผลงาน ตลอดถึงมีความภาคภูมิใจร่วมกัน
2. การใช้เทคนิคการนำเข้าสู่บทเรียน เป็นเทคนิคการสอนที่ครูผู้สอนใช้เร้าความสนใจของผู้เรียนก่อนเริ่มบทเรียน อาจใช้อุปกรณ์ เช่น รูปภาพ ทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน เล่านิทานหรือเหตุการณ์ ตั้งปัญหาหรือทาย สนทนาซักถาม หรือทบทวนบทเรียนเดิม เป็นต้น
3. เทคนิคการใช้กิริยา วาจา ท่าทางในการสอน ซึ่งจะช่วยเหลือบุคลิกภาพของครูซึ่งช่วยเพิ่มความสามารถในการสื่อสาร เช่น การเคลื่อนไหวร่างกาย การวางท่าทางให้สง่างาม การใช้มือและแขน การแสดงออกด้วยสีหน้า แววตาที่ไม่เครียด การใช้น้ำเสียงภาษาที่ถูกต้อง และการแต่งกายที่เหมาะสม

4. เทคนิคการอธิบาย จะช่วยให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อ โดยการใช้เวลาอธิบาย ไม่นานเกินไป ใช้ภาษาที่ง่าย มีสื่อหรือตัวอย่างประกอบ เริ่มจากง่ายไปหายาก ครอบคลุม ประเด็นสำคัญ มีท่าทางที่น่าสนใจ ตลอดถึงมีการสรุปผลการอธิบาย

5. เทคนิคการสร้างความสนใจ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียน ไม่เบื่อหน่าย เช่น การเล่านิทาน การดูภาพยนตร์สั้น การใช้สีหน้า ท่าทาง การใช้ถ้อยคำ และน้ำเสียง การเคลื่อนไหวของครู การเปลี่ยนจุดนั่งและจุดยืน และการเน้นจุดสำคัญของเรื่อง เป็นต้น

6. เทคนิคการใช้คำถาม จะช่วยกระตุ้นการคิดของนักเรียน เช่น การใช้คำถามที่ใช้ความคิดพื้นฐานซึ่งเป็นคำถามง่าย ๆ การใช้คำถามเพื่อการคิดค้น เช่น การถามความเข้าใจ การนำไปใช้ การเปรียบเทียบ ทารให้เหตุผล การสรุปหลักการ และการใช้คำถามที่ขยายความคิด เช่น การคาดคะเน การตั้งสมมุติฐาน การคาดการณ์ การวิจารณ์ การประเมินค่า เป็นต้น

7. เทคนิคการเสริมแรง เป็นการให้กำลังใจผู้เรียน โดยการใช้คำชมเชย การแสดงพฤติกรรมที่ปรารถนาดีแก่ผู้เรียน ควรใช้การเสริมแรงที่เหมาะสม เช่น ไม่พูดเกินความจริง เหมาะสมกับวัย ควรใช้หลายวิธี เช่น เปลี่ยนจากพูดเป็นปรบมือ เป็นต้น

8. เทคนิคการสรุปบทเรียน หมายถึง การสรุปบทเรียนด้านเนื้อหาสาระและด้านความคิดเห็น เช่น การเชื่อมโยงความรู้ การสรุปเนื้อหาสำคัญ การสรุปด้านความคิดเห็น เช่น เรียนรู้แล้วเกิดแนวคิดอะไร เป็นต้น โดยอาจใช้วิธีสรุปบทเรียน โดยการอธิบายสั้นๆ ชัดเจน ทบทวนสาระสำคัญที่เรียนมา การใช้อุปกรณ์ รูปภาพประกอบ การสนทนาซักถาม การเล่านิทานหรือการยกสุภาษิต การให้ปฏิบัติ การให้สังเกต การให้สาธิต เป็นต้น

การดำเนินการหลังการใช้หลักสูตรเสริม

หลังจากครูผู้สอนจัดกิจกรรมตามหลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคอกนิชัน และการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้สอนควรตรวจสอบผลการใช้ หลักสูตรว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้บรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรหรือไม่ อย่างไรก็ตาม นักเรียนมีพัฒนาการด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 5 ด้าน หรือไม่ อันได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการ

เชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ตลอดถึงการมีเจตคติต่อคณิตศาสตร์สูงขึ้นหรือไม่ จึงต้องวัดผลและประเมินผลเชิงปริมาณด้วยแบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และแบบวัด เจตคติต่อคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ผู้สอนควรประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ เพื่อทราบพัฒนาการด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน

แนวทางการวัดผลและประเมินผล

การวัดผลและประเมินผลก่อนเรียน

ก่อนครูผู้สอนจะนำหลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคอกนิชันและการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ไปใช้ควรเครื่องมือวัดผลและประเมินผล ดังนี้

1. วัดผลและประเมินผลก่อนเรียนด้วยแบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์
2. วัดผลและประเมินผลก่อนเรียนด้วยแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์

การวัดผลและประเมินผลระหว่างเรียน

ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคอกนิชันและการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้สอนวัดผลและประเมินผลด้วยเครื่องมือวัดผลและประเมินผลระหว่างเรียน ประกอบด้วยแบบวัด แบบสังเกต และแบบประเมินต่างๆ ให้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

การวัดผลและประเมินผลหลังเรียน

หลังครูผู้สอนใช้หลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาคอกนิชันและการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ครบถ้วนแล้วให้วัดผลและประเมินผลเชิงปริมาณด้วยแบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. วัดผลและประเมินผลหลังเรียนด้วยแบบวัดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นชุดเดียวกับก่อนเรียน
2. วัดผลและประเมินผลหลังเรียนด้วยแบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นชุดเดียวกับก่อนเรียน

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

ตามหลักสูตรเสริมตามแนวคิดเมตาความคิดและการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ผลต่างของเซตและคอมพลิเมนต์ เวลา 3 ชั่วโมง

1. ผลการเรียนรู้

ความรู้: ใช้ความรู้เรื่องการดำเนินการของเซต (Set Operation) ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้

ทักษะและกระบวนการ: มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การเชื่อมโยง และการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

คุณลักษณะ: ทำงานเป็นระบบ รอบคอบ และมีวินัย มีความเชื่อมั่นในตนเอง และมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตระหนักในคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การดำเนินการของเซตที่เกี่ยวข้องกับแผนภาพเวนน-ฮอยเลอร์ ผลต่างของเซต และคอมพลิเมนต์ สามารถนำมาแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างหลากหลาย

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้คณิตศาสตร์ (K)

สามารถหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหา โดยใช้ความรู้เรื่องผลต่างของเซตและคอมพลิเมนต์

3.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (P)

- 1) มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
- 2) มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
- 3) มีความสามารถในการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์
- 4) มีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
- 5) มีความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์

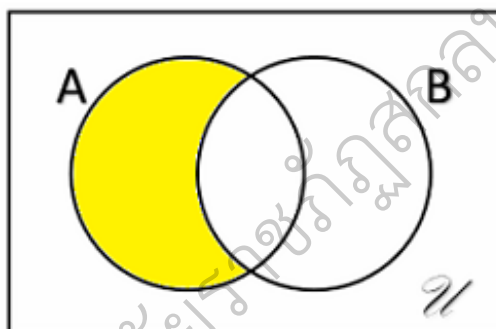
3.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

- 1) ทำงานเป็นระบบ รอบคอบ และมีวินัย
- 2) มีความเชื่อมั่นในตนเอง และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
- 3) ตระหนักในคุณค่า และเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

4. สารการเรียนรู้

การหาคำตอบของสถานการณ์ปัญหา โดยใช้ความรู้เรื่องผลต่างของเซตและคอมพลีเมนต์

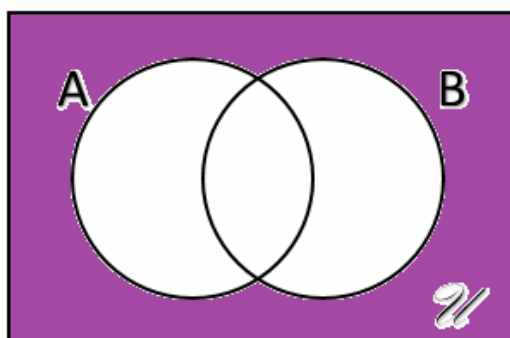
สถานการณ์ที่ 1 สถานการณ์โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันกับรูปแบบแผนภาพเวเน่-ออยเลอร์ แบบ D โจทย์ต้องการทราบคำตอบที่ต้องใช้ “ผลต่างของเซต” ในการหาคำตอบ



ชื่อสถานการณ์โจทย์ : “เครื่องดื่มหอม”

สถานการณ์โจทย์ : ในการสำรวจความชอบจากการดื่มชาเขียวและกาแฟของกลุ่มตัวอย่าง 34 คน พบว่าผู้ชอบดื่มชาเขียวมี 18 คน ผู้ชอบดื่มกาแฟมี 16 คน ผู้ไม่ชอบดื่มชาเขียวและไม่ชอบดื่มกาแฟมี 10 คน จงหาจำนวนคนที่ชอบดื่มชาเขียวอย่างเดียว

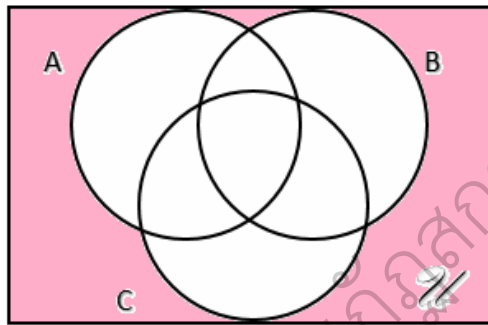
สถานการณ์ที่ 2 สถานการณ์โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันกับรูปแบบแผนภาพเวเน่-ออยเลอร์ แบบ E โจทย์ต้องการทราบคำตอบที่ต้องใช้ “คอมพลีเมนต์ (2 เซต)” ในการหาคำตอบ



ชื่อสถานการณ์โจทย์ : “ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และฟิสิกส์”

สถานการณ์โจทย์ : นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้องหนึ่ง มีจำนวน 38 คน ได้ผลการเรียนเกรด 4 วิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 10 คน ได้ผลการเรียนเกรด 4 วิชาฟิสิกส์ จำนวน 8 คน ได้ผลการเรียนเกรด 4 ทั้งวิชาคณิตศาสตร์และวิชาฟิสิกส์ จำนวน 5 คน อยากทราบว่านักเรียนที่ไม่ได้เกรด 4 ทั้งสองวิชามีกี่คน

สถานการณ์ที่ 3 สถานการณ์โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันกับรูปแบบแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์แบบ F โจทย์ต้องทราบคำตอบที่ต้องใช้ “คอมพลีเมนต์ (3 เซต)” ในการหาคำตอบ



ชื่อสถานการณ์โจทย์ : “ดอกไม้สี่เหลี่ยม”

สถานการณ์โจทย์ : ดอกไม้สี่เหลี่ยม 3 ชนิดที่ประชาชนชื่นชอบจากการสอบถามประชาชน 120 คน พบว่า ชอบดอกดาวเรือง 70 คน ชอบดอกทานตะวัน 60 คน ชอบดอกกุหลาบ 50 คน ชอบดอกดาวเรืองและดอกทานตะวัน 25 คน ชอบทานตะวันและดอกกุหลาบ 20 คน ชอบดอกกุหลาบอย่างเดียว 10 คน ชอบทั้ง 3 ชนิดมี 10 คน อยากทราบว่า มีกี่คนที่ไม่ชอบดอกไม้ทั้งสามชนิดนี้

5. กิจกรรมการเรียนรู้

จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยมีขั้นตอนกิจกรรมเหมือนกันทั้ง 3 ชั่วโมง แต่ใช้สถานการณ์แตกต่างกัน รวมถึงใช้สื่อการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน

ชั่วโมงที่ 1 ชื่อสถานการณ์โจทย์ “เครื่องดื่มที่ชอบ”

ชั่วโมงที่ 2 ชื่อสถานการณ์โจทย์ “ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และฟิสิกส์”

ชั่วโมงที่ 3 ชื่อสถานการณ์โจทย์ “ดอกไม้สี่เหลี่ยม”

ครูแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน แบบคละความสามารถ โดยเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2-3 คน และ อ่อน 1 คน

มีขั้นตอนกิจกรรม ดังนี้

ขั้นตอน 1 ขั้นกำหนดสถานการณ์ (CBL)

1) ครูแจกใบกิจกรรม

ชั่วโมงที่ 1 ชื่อสถานการณ์โจทย์ “เครื่องดื่มที่ชอบ”

ชั่วโมงที่ 2 ชื่อสถานการณ์โจทย์ “ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และฟิสิกส์”

ชั่วโมงที่ 3 ชื่อสถานการณ์โจทย์ “ดอกไม้สีเหลือง”

1.1) นักเรียนอภิปราย

ชั่วโมงที่ 1

- บริบททั่วไปเกี่ยวกับเครื่องดื่มชาเขียวและกาแฟ ประวัติความเป็นมา แหล่งกำเนิดของเครื่องดื่มทั้งสอง คุณค่า ประโยชน์หรือโทษ ฯลฯ โดยศึกษาจากใบกิจกรรม (ใช้เวลาไม่เกิน 5 นาที)

ชั่วโมงที่ 2

- บริบททั่วไปเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์และวิชาฟิสิกส์ ความหมาย ความเป็นมา คุณค่า และประโยชน์ของวิชาทั้งสอง ฯลฯ โดยศึกษาจากใบกิจกรรม (ใช้เวลาไม่เกิน 5 นาที)

ชั่วโมงที่ 3

- บริบททั่วไปของดอกไม้สีเหลือง ดอกดาวเรือง ดอกทานตะวัน และดอกกุหลาบ ลักษณะเด่นของดอกไม้ทั้ง 3 ชนิด คุณค่า และประโยชน์ที่ได้รับของดอกไม้ทั้ง 3 ชนิด ฯลฯ โดยศึกษาจากใบกิจกรรม (ใช้เวลาไม่เกิน 5 นาที)

1.2) นักเรียนเขียน

- นักเรียนเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ลงไปในใบงาน

ขั้นตอน 2 ขั้นลงมือปฏิบัติงาน (CBL + Metacognition)

ขั้นตอน 2.1 ขั้นตอนของการเริ่มต้น (Orientation) หรือการกำหนดวิธีการแก้ปัญหา

2.1.1) นักเรียนอภิปรายความรู้พื้นฐานที่จะนำมาใช้แก้ปัญหา

- สถานการณ์ของปัญหาดังกล่าวเกี่ยวข้องกับความรู้ด้านคณิตศาสตร์เรื่องใด

- นักเรียนวิเคราะห์รายละเอียดของความรู้เรื่องดังกล่าว (P4 มีความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์) (Metacognition 1 : กลวิธีการทำความเข้าใจปัญหา)

2.1.2) นักเรียนประเมินความรู้เดิม

- อภิปรายว่าความรู้เดิมที่นักเรียนเรียนรู้ผ่านมาแล้ว ขณะนี้มีเพียงพอหรือไม่
- ให้นักเรียนแบ่งปันความรู้ภายในกลุ่ม หากพบปัญหาให้ขอความช่วยเหลือจากครูผู้สอน
- นักเรียนศึกษาใบความรู้ หรือค้นคว้าความรู้จากแหล่งอื่น เช่น แบบเรียน มุมความรู้ บทเรียนออนไลน์ เป็นต้น
- ครูผู้สอนอาจแจกใบความรู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติม หรืออาจเตรียมแบบเรียนคณิตศาสตร์ของ สสวท. ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 หรือหนังสือของสำนักพิมพ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องไว้เป็นมุกค้นคว้าให้นักเรียนสามารถศึกษา ทบทวนความรู้เดิมได้ตลอดเวลา และควรจัดให้มีจำนวนเพียงกับความต้องการของผู้เรียน (Metacognition 1 : ประเมินความคุ้นเคยกับงาน ประเมินความยากและโอกาสที่จะสำเร็จ)

2.1.3) นักเรียนสร้างตัวแทนปัญหา

- ภายในกลุ่มร่วมมือกันสร้างตัวแทนปัญหา ด้วยแผนภาพ รูปภาพ สมการ หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์
- นักเรียนออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน พร้อมให้เหตุผลประกอบว่าเหตุใดจึงใช้แผนภาพ รูปภาพ สมการ หรือสัญลักษณ์ ดังกล่าว
- ครูผู้สอนอาจตั้งคำถามเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนให้เหตุผลประกอบเพิ่มเติม พร้อมช่วยตรวจสอบความถูกต้องของแผนภาพ รูปภาพ สมการ หรือสัญลักษณ์และให้คำชี้แนะนักเรียนในกรณีที่ยังไม่สมบูรณ์ รวมถึงให้คำชื่นชมหากนักเรียนทำผลงานได้ดี

(P2 ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์)

2.1.4) นักเรียนประเมินความยากง่าย โอกาสสำเร็จ และกำหนดเวลา
ของการทำงานเพื่อบรรลุคำตอบ

- นักเรียนประเมินความยากง่าย โอกาสสำเร็จ และกำหนดเวลา
ของการทำงานเพื่อบรรลุคำตอบ

(P3 ความสามารถในการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์)

(Metacognition 1 : กำกับความคิดในการสร้างตัวแทนปัญหา)

ขั้นตอน 2.2 ขั้นการจัดเตรียม (Organization) หรือการวางแผน

แก้ปัญหา

2.2.1) นักเรียนภายในกลุ่มร่วมมือกันกำหนดเป้าหมายย่อยและ

เป้าหมายหลัก

2.2.2) นักเรียนภายในกลุ่มร่วมมือกันวางแผนย่อยและวางแผนรวม

(Metacognition 2 : กำกับความคิดในการวางแผนย่อย วางแผนรวม)

ขั้นตอน 2.3 ขั้นทำให้สำเร็จ (Execution) หรือการดำเนินการ

แก้ปัญหา

2.3.1) นักเรียนภายในกลุ่มดำเนินการแก้ปัญหา ตามแผนที่วางไว้

2.3.2) นักเรียนมีการกำกับ ประเมินความก้าวหน้าของการดำเนินการ

ตามแผนย่อยและแผนรวม กำกับตนเองในความถูกต้องของงานและการใช้เวลาให้เป็นไป
ตามที่กำหนดเพื่อให้งานสำเร็จทันเวลา

(Metacognition 3: กำกับความคิดในการดำเนินการตามแผนย่อย

กำกับประเมินความก้าวหน้า กำกับความถูกต้องของงานและการใช้เวลา)

ขั้นตอน 2.4 ขั้นการตรวจสอบ (Verification) หรือการตรวจสอบ

ความถูกต้องของคำตอบ

ขั้นตอน 2.4.1 การประเมินการนิยามปัญหาและการวางแผนการ

แก้ปัญหา

- นักเรียนภายในกลุ่มร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

โดยการตรวจสอบนิยามปัญหาและการวางแผนการแก้ปัญหา

(Metacognition 4: ตรวจสอบนิยามปัญหาและการวางแผนการ

แก้ปัญหา)

ขั้นตอน 2.4.2 การประเมินผลการดำเนินการแก้ปัญหา

- นักเรียนภายในกลุ่มร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องโดยการตรวจสอบการดำเนินการแก้ปัญหา ตรวจสอบวิธีคำนวณเป็นไปตามหลักคณิตศาสตร์ (Metacognition 4 : ตรวจสอบการดำเนินการแก้ปัญหา)
- นักเรียนส่งตัวแทนมานำเสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาดังแต่เริ่มต้นจนกระทั่งได้คำตอบที่ถูกต้อง
 - ครูสอบถามคำตอบจากนักเรียนกลุ่มอื่นๆ
 - ครูอาจชี้แนะเพิ่มเติม และสอบถามกลุ่มอื่นว่ามีวิธีคิดวิธีแก้ปัญหาเหมือนกันหรือแตกต่างกัน ครูอาจเปิดโอกาสให้คนที่มีความคิดแปลกใหม่มานำเสนอความคิดด้วยถ้ามี

(P1 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์)

ขั้นตอน 3 ขั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ (CBL)

- นักเรียนภายในกลุ่มร่วมกันสรุปแนวคิดสำคัญ เขียนแนวคิด ทฤษฎี ความรู้ที่ได้รับ รูปแบบหรือวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นตอน 4 ขั้นนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ (CBL)

- นักเรียนภายในกลุ่มร่วมกันแต่งสถานการณ์ใหม่ๆ ที่สอดคล้องกับแนวคิดสำคัญ โดยสถานการณ์ที่แต่งควรเป็นสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่หลากหลาย เช่น เรื่องใกล้ตัว เรื่องที่น่าสนใจ เรื่องที่น่าตื่นเต้น เรื่องแปลกใหม่ที่ไม่เคยมีใครคิดมาก่อน เป็นต้น โดยใช้แนวคิดในขั้นตอนที่ 3 มาเป็นบรรทัดฐานในการแต่งสถานการณ์

(P5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์)

- นักเรียนส่งตัวแทนมานำเสนอผลงานที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 และขั้นตอนที่ 4 หน้าชั้นเรียน

(P3 ความสามารถในการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์)

6. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1) ใบกิจกรรม ประกอบด้วย

- 1.1) ใบกิจกรรม สถานการณ์: “เครื่องดื่มที่ชอบ”
- 1.2) ใบกิจกรรม สถานการณ์: “ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และฟิสิกส์”
- 1.3) ใบกิจกรรมชื่อสถานการณ์: “ดอกไม้สีเหลือง”

- 2) ใบงาน ประกอบด้วย
 - 2.1) ใบงานสถานการณ์ “เครื่องดื่มที่ชอบ”
 - 2.2) ใบงานสถานการณ์ “ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และฟิสิกส์”
 - 2.3) ใบงานสถานการณ์ “ดอกไม้สีเหลืองดอกไม้สีเหลือง”
- 3) ใบความรู้ และมุมความรู้
- 4) แบบเรียนคณิตศาสตร์ของ สสวท. ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ที่เกี่ยวข้อง
- 5) หนังสือของสำนักพิมพ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

7. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมินผล
1. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	- ตรวจใบงาน - สังเกตพฤติกรรม	- ใบงาน - แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	- ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ขึ้นไป
2. ความสามารถในการกำกับและประเมินความคิดของตนเอง	ตรวจแบบกำกับและประเมินความคิดของตนเอง	แบบกำกับและประเมินความคิดของตนเอง	- ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 50 ขึ้นไป
3. นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินคุณลักษณะ	นักเรียนมีคุณลักษณะในระดับดี ขึ้นไป

8. บันทึกผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นายประภักษ์ กุดหอม)

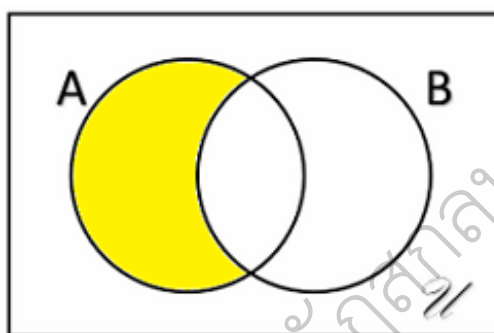
เอกสารประกอบแผนการจัดการเรียนรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

ใบกิจกรรม

สถานการณ์ที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

สถานการณ์ที่ 1 สถานการณ์โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันกับรูปแบบแผนภาพเวเนน-ออยเลอร์ แบบ D โจทย์ต้องการทราบคำตอบที่ต้องใช้ “ผลต่างของเซต” ในการหาคำตอบ



ชื่อสถานการณ์โจทย์ : “เครื่องดื่มที่ชอบ”

สถานการณ์โจทย์ : ในการสำรวจความชอบจากการดื่มชาเขียวและกาแฟของกลุ่มตัวอย่าง 34 คน พบว่าผู้ชอบดื่มชาเขียวมี 18 คน ผู้ชอบดื่มกาแฟมี 16 คน ผู้ไม่ชอบดื่มชาเขียวและไม่ชอบดื่มกาแฟมี 10 คน จงหาจำนวนคนที่ชอบดื่มชาเขียวอย่างเดียว

บริบท “เครื่องดื่มที่ชอบ”

ความรู้ในบริบท

ชาเขียว หรือ green tea เป็นชาที่เก็บเกี่ยวจากพืชจำพวก ชา เช่นเดียวกับชาชนิดอื่นๆ เช่น ชาขาว ชาดำ และชาอู่หลง เป็นต้น ชามีประโยชน์ต่อสุขภาพและมีคุณสมบัติในการต้านทานโรคได้นานาชนิดจึงเป็นที่นิยมของคนส่วนใหญ่ น้ำชาจะเป็นสีเขียวหรือเหลืองอมเขียว มีรสฝาดไม่มีกลิ่น แต่จะมีการแต่งกลิ่นเพื่อให้เกิดความน่ารับประทานมากขึ้น

ชามีต้นกำเนิดมาจากประเทศจีนกว่า 4,000 ปีมาแล้ว กล่าวคือเมื่อ 2,737 ปีก่อนคริสต์ศักราช ชาเขียวได้ถูกค้นพบโดยจักรพรรดินามว่า เสินหนง ซึ่งเป็นบัณฑิตและนักสมุนไพร ผู้รักความสะอาดเป็นอย่างมาก ต่อมเฉพะน้ำต้มสุกเท่านั้น วันหนึ่งขณะที่เสินหนงกำลังพักผ่อนอยู่ใต้ต้นชาในป่า และกำลังต้มน้ำอยู่นั้น ปรากฏว่าลมได้โบกกิ่งไม้เป็นเหตุให้ใบชาร่วงหล่นลงในน้ำซึ่งใกล้เดือดพอดี เมื่อเขาลองดื่มก็เกิดความรู้สึกกระปรี้กระเปร่าขึ้นมาก ชาเขียวถูกพัฒนาขึ้นเรื่อยๆ จนถึงปัจจุบัน (ที่มา : เว็บไซต์ วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี <https://th.wikipedia.org/wiki/ชาเขียว>)



ไร่ชาเขียว



เครื่องดื่มชาเขียว



ใบชาเขียว



เครื่องดื่มชาเขียว

กาแฟ เป็นเครื่องดื่มที่ทำจากเมล็ดซึ่งได้จากต้นกาแฟ หรือมักเรียกว่า เมล็ดกาแฟคั่ว มีการปลูกต้นกาแฟในมากกว่า 70 ประเทศทั่วโลก กาแฟเขียว (กาแฟซึ่งยังไม่ผ่านการคั่ว) เป็นหนึ่งในสินค้าทางการเกษตรซึ่งมีการซื้อขายกันมากที่สุดในโลก กาแฟมีส่วนประกอบของคาเฟอีน ทำให้มีสรรพคุณชูกำลังในมนุษย์ ปัจจุบันกาแฟเป็นเครื่องดื่มซึ่งได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก

เชื่อกันว่าสรรพคุณชูกำลังจากเมล็ดของต้นกาแฟนั้นถูกพบเป็นครั้งแรกในเยเมน แถบอาระเบียและทางตะวันออกเฉียงเหนือของเอธิโอเปีย การปลูกต้นกาแฟในสมัยแรกได้แพร่ขยายในโลกอาหรับ ราวกลางคริสต์ศตวรรษที่ 15 กาแฟเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญของโลก ปัจจุบันมีการศึกษาจำนวนมากที่ระบุถึงความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคกาแฟกับข้อจำกัดบางประการทางยา อย่างไรก็ตามยังไม่มีข้อสรุปที่แน่ชัดว่ากาแฟให้คุณหรือให้โทษกันแน่

(ที่มา : เว็บไซต์ วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี <https://th.wikipedia.org/wiki/กาแฟ>)

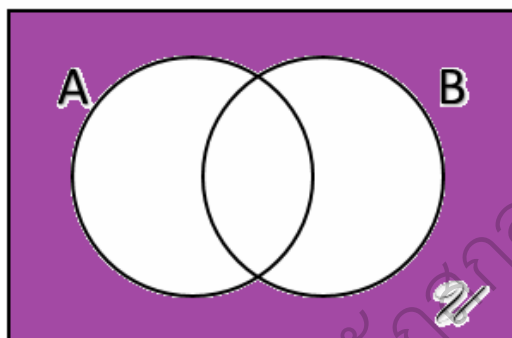


เครื่องดื่มกาแฟ

ใบกิจกรรม

สถานการณ์ที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

สถานการณ์ที่ 2 สถานการณ์โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันกับรูปแบบแผนภาพเวนนิง-ออยเลอร์ แบบ E โจทย์ต้องทราบคำตอบที่ต้องใช้ “คอมพลีเมนต์ (2 เซต)” ในการหาคำตอบ



ชื่อสถานการณ์โจทย์ : “ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และฟิสิกส์”

สถานการณ์โจทย์ : นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้องหนึ่ง มีจำนวน 38 คน ได้ผลการเรียนเกรด 4 วิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 10 คน ได้ผลการเรียนเกรด 4 วิชาฟิสิกส์ จำนวน 8 คน ได้ผลการเรียนเกรด 4 ทั้งวิชาคณิตศาสตร์และวิชาฟิสิกส์ จำนวน 5 คน
 อยากทราบว่านักเรียนที่ไม่ได้เกรด 4 ทั้งสองวิชามีกี่คน

บริบท “ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และฟิสิกส์”

คณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มุ่งค้นคว้าเกี่ยวกับโครงสร้างนามธรรมที่ถูกกำหนดขึ้นผ่านทางกลุ่มของสัจพจน์ ซึ่งมีการให้เหตุผลที่แน่นอนโดยใช้ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์และสัญกรณ์คณิตศาสตร์ เรามักนิยามโดยทั่วไปว่าคณิตศาสตร์เป็นสาขาวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบและโครงสร้าง, การเปลี่ยนแปลง และปริภูมิ กล่าวคร่าวๆ ได้ว่าคณิตศาสตร์นั้นสนใจ “รูปร่างและจำนวน” เนื่องจากคณิตศาสตร์มิได้สร้างความรู้ผ่านกระบวนการทดลอง บางคนจึงไม่จัดว่าคณิตศาสตร์เป็นสาขาของวิทยาศาสตร์

ในอดีตผู้คนจะใช้สิ่งของแทนจำนวนที่จะนับยิ่งนานเข้าจำนวนประชากรยิ่งมีมากขึ้น ทำให้ผู้คนเริ่มคิดที่จะประดิษฐ์ตัวเลขขึ้นมาแทนการนับที่ใช้สิ่งของนับแทน จากนั้นก็มีการบวก ลบ คูณ และหาร จากนั้นก็ก่อให้เกิดคณิตศาสตร์

คำว่า “คณิตศาสตร์” (คำอ่าน คะ-นิต-ตะ-สาด) มาจากคำว่า *คณิต* (การนับหรือคำนวณ) และ *ศาสตร์* (ความรู้ หรือการศึกษา) ซึ่งรวมกันมีความหมายโดยทั่วไปว่า การศึกษาเกี่ยวกับการคำนวณ หรือวิชาที่เกี่ยวกับการคำนวณ คำนี้ตรงกับคำภาษาอังกฤษว่า *mathematics* มาจากคำภาษากรีก *μάθημα* (*máthema*) แปลว่า “วิทยาศาสตร์, ความรู้, และการเรียน” และคำว่า *μαθηματικός* (*mathematikós*) แปลว่า “รักที่จะเรียนรู้” ในอเมริกาเหนือนิยมย่อ *mathematics* ว่า *math* ส่วนประเทศอื่นๆ ที่ใช้



ภาษาอังกฤษนิยมย่อว่า *maths* (ที่มา: วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี หรือ

<https://th.wikipedia.org/wiki/>)

ยูคลิด (กำลังถือคาลิปเปอร์)

นักคณิตศาสตร์ชาวกรีก

ในสมัย 300 ปีก่อนคริสตกาล

ภาพวาดของราฟาเอล

ในชื่อโรงเรียนแห่งเอเธนส์

ฟิสิกส์

ฟิสิกส์ (อังกฤษ: Physics, กรีก: φυσικός [phusikos], “เป็นธรรมชาติ” และ กรีก: φύσις [phusis], “ธรรมชาติ”) เป็นวิทยาศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับสสารและพลังงาน ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสสารกับพลังงาน รวมทั้งเป็นความรู้พื้นฐานที่นำไปใช้ในการพัฒนาเทคโนโลยีเกี่ยวกับการผลิตและเครื่องใช้ต่างๆ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่มนุษย์ ตัวอย่างเช่น การนำความรู้พื้นฐานทางด้านแม่เหล็กไฟฟ้า ไปใช้ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ (โทรทัศน์ วิทยุ คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ ฯลฯ) อย่างแพร่หลาย หรือการนำความรู้ทางอุณหพลศาสตร์ไปใช้ในการพัฒนาเครื่องจักรกลและยานพาหนะ ยิ่งไปกว่านั้นความรู้ทางฟิสิกส์บางอย่างอาจนำไปสู่การสร้างเครื่องมือใหม่ที่ใช้ในวิทยาศาสตร์สาขาอื่น เช่น การนำความรู้เรื่องกลศาสตร์ควอนตัม ไปใช้ในการพัฒนากล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนที่ใช้ในชีวิตประจำวัน นักฟิสิกส์ศึกษาธรรมชาติ ตั้งแต่สิ่งที่เล็กมาก เช่น อะตอม และอนุภาคย่อย ไปจนถึงสิ่งที่มีขนาดใหญ่มหากาล เช่น จักรวาล จึงกล่าวได้ว่า ฟิสิกส์ คือ ปรัชญาธรรมชาติเลยทีเดียว (ที่มา : วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี หรือ <https://th.wikipedia.org/wiki/>)

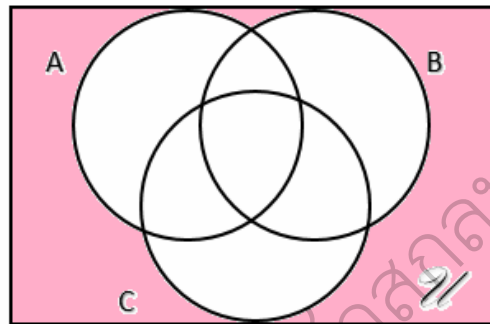


ภาพ : แสงเหนือแสงใต้ (Aurora Borealis) เหนือทะเลสาบแบร์รี่ในอะแลสกา สหรัฐอเมริกา แสดงการแผ่รังสีของอนุภาคที่มีประจุและเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูงขณะเดินทางผ่านสนามแม่เหล็กโลก

ใบกิจกรรม

สถานการณ์ที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

สถานการณ์ที่ 3 สถานการณ์โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันกับรูปแบบแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์แบบ F โจทย์ต้องทราบคำตอบที่ต้องใช้ “คอมพลีเมนต์ (3 เซต)” ในการหาคำตอบ



ชื่อสถานการณ์โจทย์ : “ดอกไม้สี่เหลี่ยม”

สถานการณ์โจทย์ : ดอกไม้สี่เหลี่ยม 3 ชนิดที่ประชาชนชื่นชอบจากการสอบถามประชาชน 120 คน พบว่า ชอบดอกดาวเรือง 70 คน ชอบดอกทานตะวัน 60 คน ชอบดอกกุหลาบ 50 คน ชอบดอกดาวเรืองและดอกทานตะวัน 25 คน ชอบทานตะวันและดอกกุหลาบ 20 คน ชอบดอกกุหลาบอย่างเดียวก 10 คน ชอบทั้ง 3 ชนิดมี 10 คน อยากทราบว่า มีกี่คนที่ไม่ชอบดอกไม้ทั้งสามชนิดนี้

บริบท “ดอกไม้สีเหลือง”

ดาวเรือง

เป็นไม้ดอกที่คนไทยนิยมปลูกกันมาก เนื่องจากเมล็ดมีขนาดใหญ่ปลูกง่าย ออกเร็ว ต้นโตเร็ว และแข็งแรงไม่ค่อยมีโรคหรือแมลงรบกวน ให้ดอกเร็ว ดอกดก มีหลายชนิดและหลายสี รูปทรงของดอกสวยงาม สีสันสดใส บานทนนานหลายวัน สามารถปักแจกันได้นาน 1-2 สัปดาห์ ให้ดอกในระยะเวลาสั้น คือ ประมาณ 60-70 วัน หลังปลูก ดังนั้นในการปลูกดาวเรืองสามารถกำหนดระยะเวลาการออกดอกให้ตรงกับเทศกาลสำคัญได้จึงมีผู้นิยมปลูก และใช้ดาวเรืองกันมาก นอกจากนี้ยังสามารถปลูกได้ตลอดปี และปลูกได้ทุกจังหวัดในประเทศไทย ดาวเรืองเป็นไม้ดอกที่ทำรายได้ให้กับผู้ปลูกสูง ในปัจจุบันการปลูกดาวเรืองนอกจากปลูกเพื่อตัดดอกขายแล้ว ยังนิยมปลูกในกระถางหรือถุงพลาสติก เพื่อประดับตกแต่งอาคารสถานที่ และปลูกเพื่อตัดดอกส่งโรงงานอาหารสัตว์อีกด้วย (ที่มา : <https://www.dmc.tv/>)



ทานตะวัน

ทานตะวันเป็นพืชทนแล้ง เกษตรกรนิยมปลูกแทนข้าวโพด เมล็ดทานตะวันมีคุณค่าทางโภชนาการ นิยมใช้สกัดทำน้ำมันปรุงอาหาร หรืออบแห้ง เพื่อรับประทาน หรือใช้เป็นส่วนผสมของเครื่องสำอาง และยังสามารถเลี้ยงผึ้งเป็นอาชีพส่งเสริมได้อีกด้วย จึงทำให้ได้ผลผลิต คือ น้ำผึ้งจากดอกทานตะวันอีกทางหนึ่ง

จังหวัดลพบุรี มีการปลูกทานตะวันมากที่สุดในประเทศไทย คือ ประมาณ 200,000–300,000 ไร่ ดอกทานตะวันจะบานสะพรั่งในช่วงเดือนพฤศจิกายน-มกราคม แหล่งที่ปลูกทานตะวันจะกระจายอยู่ทั่วไปในเขตอำเภอเมือง อำเภอพัฒนานิคม อำเภอชัยบาดาล พื้นที่ที่ปลูกเป็นจำนวนมาก ได้แก่ บริเวณเขาจีนแล ใกล้วัดเวฬุวัน ตำบลโคกตูม อำเภอเมือง (ที่มา : ทัวร์ออนไทย หรือ touronthai.com)



ดอกคูณ (หรือราชพฤกษ์)

ดอกคูณหรือราชพฤกษ์ ถือเป็นต้นไม้ประจำชาติไทย และเป็น ไม้ดอกไม้ประดับที่นิยมปลูกมากตามสถานที่ราชการต่างๆ เนื่องจากให้ดอกเป็นช่อใหญ่สีเหลืองสวยงาม นอกจากนี้ ยังเป็นไม้ที่มีสรรพคุณทางยาหลายประการ อาทิ ใช้รักษาท้องร่วง ใช้เป็นยาระบาย ใช้รักษาแผล แผลติดเชื้อ แผลในปาก และรักษาสุขภาพฟัน เป็นต้น (ที่มา : Puechkaset.com)

ดอกคูณเป็นสัญลักษณ์ของจังหวัดขอนแก่น มีการปลูกต้นคูณอยู่ทั่วเมืองขอนแก่น โดยเฉพาะที่เกาะกลางถนนและริมถนนสายต่างๆ ในช่วงหน้าร้อนใกล้สงกรานต์ ดอกคูณจะเริ่มเบ่งบานให้สีเหลืองที่สวยงาม จังหวัดขอนแก่นมีถนนหลายสายที่ปลูกต้นคูณเรียงรายอยู่มาก มีอยู่สายหนึ่งที่ปลูกไว้มากทั้งริมถนนและเกาะกลางถนน จนได้ฉายาว่า ถนนดอกคูณ (ที่มา : ทัวร์ออนไทย หรือ touronthai.com)

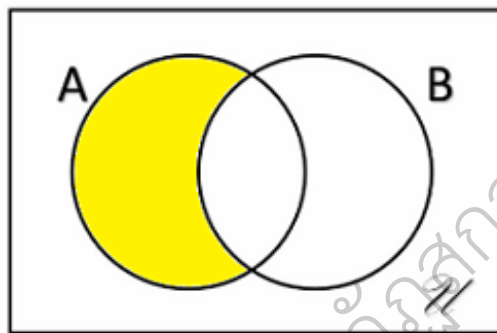


ใบงานที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

[] รายกลุ่ม กลุ่มที่.....

[] รายบุคคล ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

สถานการณ์ที่ 1 สถานการณ์โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันกับรูปแบบแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ แบบ D โจทย์ต้องการทราบคำตอบที่ต้องใช้ “ผลต่างของเซต” ในการหาคำตอบ



ชื่อสถานการณ์โจทย์ : “เครื่องดื่มที่ชอบ”

สถานการณ์โจทย์ : ในการสำรวจความชอบจากการดื่มชาเขียวและกาแฟของกลุ่มตัวอย่าง 34 คน พบว่าผู้ชอบดื่มชาเขียวมี 18 คน ผู้ชอบดื่มกาแฟมี 16 คน ผู้ไม่ชอบดื่มชาเขียวและไม่ชอบดื่มกาแฟมี 10 คน จงหาจำนวนคนที่ชอบดื่มชาเขียวอย่างเดียว

การอภิปราย

.....

โจทย์กำหนดให้

.....

โจทย์ต้องการทราบ

.....

ความรู้คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องคือ

.....

การวิเคราะห์ความรู้คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

.....

แผนภาพ (รูปภาพ) ประโยคสัญลักษณ์ หรือสมการ

แผนภาพเวกเนอร์-ออยเลอร์

ประโยคสัญลักษณ์หรือสมการ

ความรู้เดิมที่เกี่ยวข้อง :

การกำหนดเป้าหมาย

เป้าหมายย่อย

เป้าหมายหลัก

การวางแผน

แผนย่อย

แผนรวม

การดำเนินการตามแผน

ตอบ

การตรวจสอบ

การสรุปแนวคิดสำคัญ

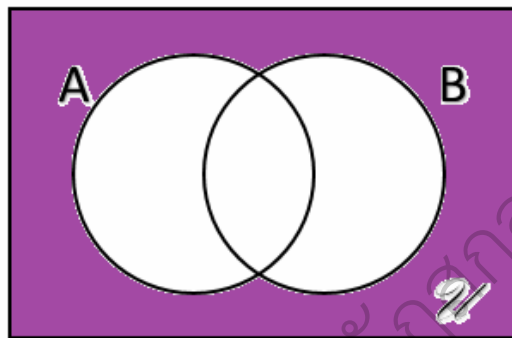
การนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่

ใบงานที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

[] รายกลุ่ม กลุ่มที่.....

[] รายบุคคล ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

สถานการณ์ที่ 2 สถานการณ์โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันกับรูปแบบแผนภาพเวนน-ฮอยเลอร์ แบบ E โจทย์ต้องการหาคำตอบที่ต้องใช้ “คอมพลีเมนต์ (2 เซต)” ในการหาคำตอบ



ชื่อสถานการณ์โจทย์ : “ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และฟิสิกส์”

สถานการณ์โจทย์ : นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้องหนึ่ง มีจำนวน 38 คน ได้ผลการเรียนเกรด 4 วิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 10 คน ได้ผลการเรียนเกรด 4 วิชาฟิสิกส์ จำนวน 8 คน ได้ผลการเรียนเกรด 4 ทั้งวิชาคณิตศาสตร์และวิชาฟิสิกส์ จำนวน 5 คน อยากทราบว่านักเรียนที่ไม่ได้เกรด 4 ทั้งสองวิชามีกี่คน

การอธิบาย

.....

โจทย์กำหนดให้

.....

โจทย์ต้องการทราบ

.....

ความรู้คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องคือ

.....

การวิเคราะห์ความรู้คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

.....

แผนภาพ (รูปภาพ) ประโยคสัญลักษณ์ หรือสมการ

แผนภาพเวกเนอร์-ออยเลอร์

ประโยคสัญลักษณ์หรือสมการ

ความรู้เดิมที่เกี่ยวข้อง :

การกำหนดเป้าหมาย

เป้าหมายย่อย

เป้าหมายหลัก

การวางแผน

แผนย่อย

แผนรวม

การดำเนินการตามแผน

ตอบ

การตรวจสอบ

การสรุปแนวคิดสำคัญ

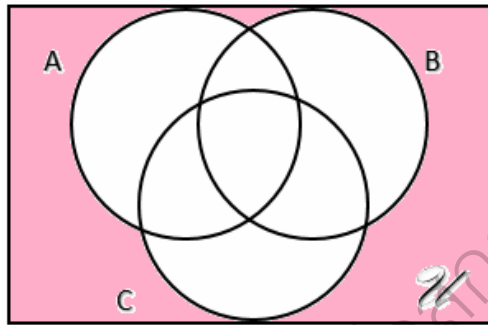
การนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่

ใบงานที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

[] รายกลุ่ม กลุ่มที่.....

[] รายบุคคล ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

สถานการณ์ที่ 3 สถานการณ์โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันกับรูปแบบแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์แบบ F โจทย์ต้องทราบคำตอบที่ต้องใช้ “คอมพลีเมนต์ (3 เซต)” ในการหาคำตอบ



ชื่อสถานการณ์โจทย์ : “ดอกไม้สี่เหลี่ยม”

สถานการณ์โจทย์ : ดอกไม้สี่เหลี่ยม 3 ชนิดที่ประชาชนชื่นชอบจาก

การสอบถามประชาชน 120 คน พบว่า ชอบดอกดาวเรือง 70 คน ชอบดอกทานตะวัน 60 คน ชอบดอกกุหลาบ 50 คน ชอบดอกดาวเรืองและดอกทานตะวัน 25 คน ชอบทานตะวันและดอกกุหลาบ 20 คน ชอบดอกกุหลาบอย่างเดียว 10 คน ชอบทั้ง 3 ชนิดมี 10 คน อยากทราบว่า มีกี่คนที่ไม่ชอบดอกไม้ทั้งสามชนิดนี้

การอภิปราย

.....

โจทย์กำหนดให้

.....

โจทย์ต้องการทราบ

.....

ความรู้คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องคือ

.....

การวิเคราะห์ความรู้คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

.....

แผนภาพ (รูปภาพ) ประโยคสัญลักษณ์ หรือสมการ

แผนภาพเวกเนอร์-คอยเลอร์

ประโยคสัญลักษณ์หรือสมการ

.....

ความรู้เดิมที่เกี่ยวข้อง :

.....

การกำหนดเป้าหมาย

เป้าหมายย่อย

.....

เป้าหมายหลัก

.....

การวางแผน

แผนย่อย

.....

แผนรวม

.....

การดำเนินการตามแผน

.....

ตอบ

การตรวจสอบ

.....

การสรุปแนวคิดสำคัญ

.....

การนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่

.....

แบบกำกับและประเมินความคิดของตนเอง

สถานการณ์ที่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่

[] รายกลุ่ม กลุ่มที่.....

[] รายบุคคล ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ชื่อสถานการณ์โจทย์

สถานการณ์โจทย์

.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนกำกับและประเมินความคิดของตนเอง ว่านักเรียนมีวิธีคิดแก้ปัญหา

วิธีคิดในการทำงานแบบใด แล้วกา ให้ตรงกับความคิดของตนเอง อาจเลือกเพียง

ข้อเดียวหรือหลายข้อก็ได้ หากเลือกอื่นๆ โปรดระบุด้วยว่าเป็นอะไร

ขั้นที่ 1 ขั้นการเริ่มต้น (Orientation) หรือขั้นตอนของการกำหนดวิธีการแก้ปัญหา

1) กลวิธีการทำความเข้าใจปัญหา

[] อ่านซ้ำหลายๆ รอบ

[] วิเคราะห์ แยกแยะออกเป็นประเด็นย่อยๆ

[] เชื่อมโยงกับความรู้เดิม

[] เขียนรูปภาพ

[] เขียนสัญลักษณ์หรือสมการ

[] อื่นๆ ระบุ.....

2) การวิเคราะห์ข่าวสารข้อมูลและเงื่อนไข

ประเด็นที่โจทย์กำหนด สามารถวิเคราะห์ได้ประเด็น

ประเด็นคำตอบหรือสิ่งที่โจทย์ต้องการ สามารถวิเคราะห์ได้ประเด็น

3) ประเมินความคุ้นเคยกับงาน

นักเรียนเคยพบสถานการณ์ทำนองเดียวกันนี้บ่อยเพียงใด

[] ไม่เคยพบมาก่อน

[] เคยพบมาบ้าง

[] เคยพบบ่อยมาก

[] อื่นๆ ระบุ.....

4) สร้างตัวแทนปัญหา

นักเรียนสร้างตัวแทนปัญหาด้วยวิธีใด

- เขียนรูปภาพประกอบ
- เขียนสมการหรือประโยคสัญลักษณ์
- อื่นๆ ระบุ.....

5) ประเมินความยากและโอกาสที่จะสำเร็จ และระยะเวลาในการแก้ปัญหาหรือ

หาคำตอบ

ความรู้เดิมที่ใช้เป็นพื้นฐานในการหาคำตอบของสถานการณ์นี้ เป็นอย่างไร

- เพียงพอกับการแก้ปัญหา
- ไม่เพียงพอ แต่สามารถขอคำแนะนำจากเพื่อนๆ ได้
- ไม่เพียงพอ ต้องขอคำแนะนำจากครูผู้สอน

ระดับความยากในการหาคำตอบของสถานการณ์นี้

- ง่าย
- ปานกลาง
- ยาก

ประมาณเวลาที่ใช้ในการหาคำตอบของสถานการณ์นี้

- ใช้เวลาน้อยกว่า 1 นาที
- ใช้เวลา 1-3 นาที
- ใช้เวลามากกว่า 3 นาที

ขั้นที่ 2 ขั้นตอนการจัดเตรียม (Organization) หรือขั้นตอนของการวางแผนแก้ปัญหา

1) นักเรียนกำหนดเป้าหมายเพื่อการวางแผนอย่างไร

- แบบเป้าหมายเดียว
- แบบมีเป้าหมายย่อยและเป้าหมายรวม

2) การวางแผนรวม

- มี
- ไม่มี

3) การวางแผนย่อย

- มี
- ไม่มี

ขั้นที่ 3 ขั้นกระทำให้สำเร็จ (Execution) หรือขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

1) ดำเนินการตามแผนย่อย

[] มี

[] ไม่มี

2) กำกับ ประเมิน ความก้าวหน้าของการดำเนินการตามแผนย่อยและแผนรวม

แบบใด

[] ไม่มีความรอบคอบและระมัดระวังในการคิดและการทำงาน

[] มีความรอบคอบและระมัดระวังในการคิดและการทำงาน

[] ไม่มีใจจดจ่อต่อการคิดและการทำงาน

[] มีใจจดจ่อต่อการคิดและการทำงาน

[] ไม่มีสมาธิ

[] มีสมาธิ

[] อื่นๆ ระบุ.....

3) กำกับตนเองในความถูกต้องของงาน การใช้เวลา

ด้านความถูกต้อง

[] ไม่มีการทบทวน

[] มีการทบทวน 1 ครั้ง

[] มีการทบทวนมากกว่า 1 ครั้ง

ด้านเวลา

[] เสร็จก่อนเวลาอย่างมาก

[] เสร็จก่อนเวลาเล็กน้อย

[] เสร็จหลังเวลาเล็กน้อย

[] เสร็จหลังเวลาอย่างมาก

ขั้นที่ 4 ขั้นการตรวจสอบ (Verification) หรือขั้นตอนของการตรวจสอบความถูกต้อง

ของคำตอบ

1) ประเมินการนิยามปัญหาและการวางแผนการแก้ปัญหา

1.1) ความถูกต้องของตัวแทนปัญหา

[] ไม่มีการตรวจสอบ

[] มีการตรวจสอบ

1.2) ความถูกต้องของแผนการแก้ปัญหา

[] ไม่มีการตรวจสอบ

[] มีการตรวจสอบ

1.3) ความสอดคล้องของแผนย่อยกับแผนรวม

[] ไม่มีการตรวจสอบ

[] มีการตรวจสอบ

1.4) ความสอดคล้องของแผนแผนรวมกับเป้าหมาย

[] ไม่มีการตรวจสอบ

[] มีการตรวจสอบ

2) ประเมินผลการดำเนินการแก้ปัญหา

2.1) ความถูกต้องของการดำเนินการ

[] ไม่มีการตรวจสอบ

[] มีการตรวจสอบ

2.2) ความสอดคล้องของแผนและการดำเนินการ

[] ไม่มีการตรวจสอบ

[] มีการตรวจสอบ

2.3) ความสอดคล้องของผลแต่ละขั้นตอนกับแผนและเงื่อนไขของแต่ละ

ปัญหา

[] ไม่มีการตรวจสอบ

[] มีการตรวจสอบ

เกณฑ์การประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

คำชี้แจง แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubrics ครูผู้สอนสังเกตพฤติกรรมและให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ ดังตาราง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. การแก้ปัญหา	3 (ดี)	คำตอบถูกต้องสมบูรณ์ ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีที่แก้ปัญหาที่เหมาะสมและแสดงวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบได้ชัดเจน
	2 (พอใช้)	คำตอบถูกต้องสมบูรณ์ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีที่แก้ปัญหาที่เหมาะสมแต่แสดงวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบไม่สมบูรณ์
	1 (ต้องปรับปรุง)	ได้คำตอบถูกต้อง ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีที่แก้ปัญหาที่เหมาะสมแต่ไม่ได้แสดงรายละเอียดของวิธีการแก้ปัญหา
	0 (ต้องปรับปรุง)	ไม่ตอบ หรือคำตอบไม่ถูกต้อง แต่พยายามแก้ปัญหาด้วยวิธีที่ไม่เหมาะสม
2. การให้เหตุผล	3 (ดี)	มีการแสดงเหตุผลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องนำไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้อง
	2 (พอใช้)	มีการแสดงเหตุผลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องนำไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้องเพียงบางส่วน
	1 (ต้องปรับปรุง)	มีการแสดงเหตุผลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องนำไปสู่ข้อสรุปที่ไม่ถูกต้อง
	0 (ต้องปรับปรุง)	ไม่แสดงเหตุผล หรือมีความพยายามที่จะแสดงเหตุผลแต่ไม่ถูกต้องนำไปสู่ข้อสรุปที่ไม่ถูกต้อง
3. การเชื่อมโยง	3 (ดี)	นำความรู้ หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระการเรียนรู้อื่นๆ หรือในชีวิตประจำวันเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาหรือประยุกต์ใช้ได้อย่างสอดคล้องและเหมาะสม
	2 (พอใช้)	นำความรู้ หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาหรือประยุกต์ใช้ได้บางส่วน
	1 (ต้องปรับปรุง)	นำความรู้ หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงยังไม่เหมาะสม
	0 (ต้องปรับปรุง)	ไม่สามารถแสดงการเชื่อมโยงได้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
4. การสื่อสารการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์	3 (ดี)	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง นำเสนออย่างเป็นระบบ กระชับชัดเจนและมีรายละเอียดสมบูรณ์
	2 (พอใช้)	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ นำเสนอตามลำดับขั้นตอนได้ถูกต้อง แต่รายละเอียดไม่สมบูรณ์
	1 (ต้องปรับปรุง)	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อย่างง่าย ๆ และการนำเสนอข้อมูลไม่ชัดเจน
	0 (ต้องปรับปรุง)	ไม่สามารถแสดงการใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์
5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	3 (ดี)	มีแนวคิด/วิธีการแปลกใหม่ที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ถูกต้องสมบูรณ์
	2 (พอใช้)	มีแนวคิด/วิธีการไม่แปลกใหม่ แต่นำไปปฏิบัติได้ถูกต้องสมบูรณ์
	1 (ต้องปรับปรุง)	มีแนวคิด/วิธีการไม่แปลกใหม่และนำไปปฏิบัติแล้วยังไม่สมบูรณ์
	0 (ต้องปรับปรุง)	ไม่สามารถแสดงแนวคิด/วิธีการไม่แปลกใหม่ได้

แบบบันทึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	แก้ปัญหา				เหตุผล				เชื่อมโยง				สื่อสาร				คิดริเริ่ม				รวม
		3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	
1																						
2																						
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						
11																						
12																						
13																						
14																						
15																						
16																						
17																						
18																						
19																						
20																						

ลงชื่อ ผู้บันทึก

(นายประภักดิ์ กุดหอม)

...../...../.....

เกณฑ์การประเมินการกำกับและควบคุมการคิดของตนเอง

คำชี้แจง แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubrics ครูผู้สอนสังเกตพฤติกรรมและให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ ดังตาราง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. ชั้นการเริ่มต้น (Orientation)	3 (ดี)	มีการกำกับและควบคุมการคิด โดย 1) มีการประเมินและทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา 2) มีการแยกประเด็นที่โจทย์กำหนดและโจทย์ต้องการ 3) มีการประเมินความคุ้นเคยกับงาน 4) มีการสร้างตัวแทนปัญหา 5) มีการประเมินความยาก และ 6) มีการประมาณเวลาในการหาคำตอบ
	2 (พอใช้)	มีการกำกับและควบคุมการคิด เหมือนเช่นข้างต้น แต่ทำได้ 3-5 ข้อ
	1 (ต้องปรับปรุง)	มีการกำกับและควบคุมการคิด เหมือนเช่นข้างต้น แต่ทำได้ 1-2 ข้อ
2. ชั้นการจัดเตรียม (Organization)	3 (ดี)	มีการกำกับและควบคุมการคิด โดย 1) มีการกำหนดเป้าหมายในการแก้ปัญหา 2) มีการวางแผนก่อนแก้ปัญหา โดยวางแผนรวมหรือวางแผนย่อย
	2 (พอใช้)	มีการกำกับและควบคุมการคิด เหมือนเช่นข้างต้น แต่ทำได้ 1 ข้อ
	1 (ต้องปรับปรุง)	ไม่มีการกำกับและควบคุมการคิด
3. ชั้นกระทำให้สำเร็จ (Execution)	3 (ดี)	มีการกำกับและควบคุมการคิด โดย 1) ดำเนินการตามแผน 2) กำกับและประเมินความก้าวหน้าของการดำเนินการตามแผน 3) กำกับและประเมินความถูกต้องของงานและการใช้เวลา
	2 (พอใช้)	มีการกำกับและควบคุมการคิด เหมือนเช่นข้างต้น แต่ทำได้ 2 ข้อ
	1 (ต้องปรับปรุง)	มีการกำกับและควบคุมการคิด เหมือนเช่นข้างต้น แต่ทำได้ 1 ข้อ
4. ชั้นการตรวจสอบ (Verification)	3 (ดี)	มีการกำกับและควบคุมการคิด โดย 1) ประเมินการนิยามปัญหาและการวางแผนแก้ปัญหา 2) ประเมินการดำเนินการแก้ปัญหา
	2 (พอใช้)	มีการกำกับและควบคุมการคิด เหมือนเช่นข้างต้น แต่ทำได้ 1 ข้อ
	1 (ต้องปรับปรุง)	ไม่มีการกำกับและควบคุมการคิด

แบบประเมินการกำกับและควบคุมการคิดของตนเอง

ที่	ชื่อ-สกุล	ขั้นการเริ่มต้น (Orientation)			ขั้นการจัดเตรียม (Organization)			ขั้นการทำให้สำเร็จ (Execution)			ขั้นการตรวจสอบ (Verification)			รวม 12
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														

ลงชื่อ ผู้บันทึก

(นายประภักดิ์ กุดหอม)

...../...../.....

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubrics ครูผู้สอนสังเกตพฤติกรรมและให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ ดังตาราง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. ทำงานเป็นระบบรอบคอบ และมีวินัย	3 (ดี)	มีการวางแผนการดำเนินงานเป็นระบบ การทำงานมีครบทุกขั้นตอน ดัดขั้นตอนที่ไม่สำคัญออก จัดเรียงลำดับความสำคัญก่อน-หลัง ถูกต้องครบถ้วน และผลงานสะอาด มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย
	2 (พอใช้)	มีการวางแผนการดำเนินงาน การทำงานไม่ครบทุกขั้นตอน และผิดพลาดบ้าง จัดเรียงลำดับความสำคัญก่อน-หลัง ได้เป็นส่วนใหญ่ และผลงานสะอาด มีความเป็นระเบียบเรียบร้อยพอสมควร
	1 (ต้องปรับปรุง)	ไม่มีการวางแผนการดำเนินงาน การทำงานไม่มีขั้นตอน มีความผิดพลาดต้องแก้ไข ไม่จัดเรียงลำดับความสำคัญ และผลงานไม่ค่อยสะอาด ไม่มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย
2. มีความเชื่อมั่นในตนเอง และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน	3 (ดี)	มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น มีส่วนร่วมในการนำเสนอผลงานบ่อยครั้งมาก
	2 (พอใช้)	มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น มีส่วนร่วมในการนำเสนอผลงานบ่อยพอสมควร
	1 (ต้องปรับปรุง)	ไม่ค่อยมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น มีส่วนร่วมในการนำเสนอผลงาน
3. ตระหนักในคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์	3 (ดี)	สนใจเรียน เต็มใจเรียน มีส่วนร่วมในกิจกรรม และมีความสุขในการเล่าเรียนมาก
	2 (พอใช้)	สนใจเรียน เต็มใจเรียน มีส่วนร่วมในกิจกรรม และมีความสุขในการเล่าเรียนพอสมควร
	1 (ต้องปรับปรุง)	ไม่สนใจเรียน เต็มใจเรียน มีส่วนร่วมในกิจกรรม และไม่มีความสุขในการเล่าเรียน

แบบบันทึกคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	มีระเบียบวินัย			มีความรอบคอบ			มีความรับผิดชอบ			รวม 9
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											

ลงชื่อ

ผู้บันทึก

(นายประภักดิ์ กุดหอม)

...../...../.....

เกณฑ์การประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

คำชี้แจง แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubrics ครูผู้สอนสังเกตพฤติกรรมและให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ ดังตาราง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. การแก้ปัญหา	3 (ดี)	คำตอบถูกต้องสมบูรณ์ ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยยุทธวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมและแสดงวิธีการแก้ปัญหายังเป็นระบบได้ชัดเจน
	2 (พอใช้)	คำตอบถูกต้องสมบูรณ์ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยยุทธวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมแต่แสดงวิธีการแก้ปัญหายังเป็นระบบไม่สมบูรณ์
	1 (ต้องปรับปรุง)	ได้คำตอบถูกต้อง ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยยุทธวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมแต่ไม่ได้แสดงรายละเอียดของวิธีการแก้ปัญหา
	0 (ต้องปรับปรุง)	ไม่ตอบ หรือคำตอบไม่ถูกต้อง แต่พยายามแก้ปัญหาด้วยวิธีที่ไม่เหมาะสม
2. การให้เหตุผล	3 (ดี)	มีการแสดงเหตุผลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ถูกต้องนำไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้อง
	2 (พอใช้)	มีการแสดงเหตุผลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ถูกต้องนำไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้องเพียงบางส่วน
	1 (ต้องปรับปรุง)	มีการแสดงเหตุผลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้เพียงบางส่วนนำไปสู่ข้อสรุปที่ไม่ถูกต้อง
	0 (ต้องปรับปรุง)	ไม่แสดงเหตุผล หรือมีความพยายามที่จะแสดงเหตุผลแต่ไม่ถูกต้องนำไปสู่ข้อสรุปที่ไม่ถูกต้อง
3. การเชื่อมโยง	3 (ดี)	นำความรู้ หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระการเรียนรู้อื่นๆ หรือในชีวิตประจำวันเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาหรือประยุกต์ใช้ได้อย่างสอดคล้องและเหมาะสม
	2 (พอใช้)	นำความรู้ หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาหรือประยุกต์ใช้ได้บางส่วน
	1 (ต้องปรับปรุง)	นำความรู้ หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงยังไม่เหมาะสม
	0 (ต้องปรับปรุง)	ไม่สามารถแสดงการเชื่อมโยงได้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
4. การสื่อสาร การสื่อ ความหมาย ทาง คณิตศาสตร์	3 (ดี)	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง นำเสนอ อย่างเป็นระบบ กระชับชัดเจนและมีรายละเอียดสมบูรณ์
	2 (พอใช้)	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ นำเสนอตามลำดับ ขั้นตอนได้ถูกต้อง แต่รายละเอียดไม่สมบูรณ์
	1 (ต้องปรับปรุง)	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อย่างง่าย ๆ และ การนำเสนอข้อมูลไม่ชัดเจน
	0 (ต้องปรับปรุง)	ไม่สามารถแสดงการใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์
5. ความคิด ริเริ่ม สร้างสรรค์	3 (ดี)	มีแนวคิด/วิธีการแปลกใหม่ที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ถูกต้อง สมบูรณ์
	2 (พอใช้)	มีแนวคิด/วิธีการไม่แปลกใหม่ แต่นำไปปฏิบัติได้ถูกต้องสมบูรณ์
	1 (ต้องปรับปรุง)	มีแนวคิด/วิธีการไม่แปลกใหม่และนำไปปฏิบัติแล้วยังไม่สมบูรณ์
	0 (ต้องปรับปรุง)	ไม่สามารถแสดงแนวคิด/วิธีการไม่แปลกใหม่ได้

แบบบันทึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	แก้ปัญหา				เหตุผล				เชื่อมโยง				สื่อสาร				คิดริเริ่ม				รวม	
		3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0		15
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							
16																							
17																							
18																							
19																							
20																							

ลงชื่อ

ผู้บันทึก

(นายประสิทธิ์ กุดหอม)

...../...../.....

เกณฑ์การประเมินการกำกับและควบคุมการคิดของตนเอง

คำชี้แจง แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubrics ครูผู้สอนสังเกตพฤติกรรมและให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ ดังตาราง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. ขั้นการเริ่มต้น (Orientation)	3 (ดี)	มีการกำกับและควบคุมการคิด โดย 1) มีการประเมินและทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา 2) มีการแยกประเด็นที่โจทย์กำหนดและโจทย์ต้องการ 3) มีการประเมินความคุ้นเคยกับงาน 4) มีการสร้างตัวแทนปัญหา 5) มีการประเมินความยาก และ 6) มีการประมาณเวลาในการหาคำตอบ
	2 (พอใช้)	มีการกำกับและควบคุมการคิด เหมือนเช่นข้างต้น แต่ทำได้ 3-5 ข้อ
	1 (ต้องปรับปรุง)	มีการกำกับและควบคุมการคิด เหมือนเช่นข้างต้น แต่ทำได้ 1-2 ข้อ
2. ขั้นการจัดเตรียม (Organization)	3 (ดี)	มีการกำกับและควบคุมการคิด โดย 1) มีการกำหนดเป้าหมายในการแก้ปัญหา 2) มีการวางแผนก่อนแก้ปัญหา โดยวางแผนรวมหรือวางแผนย่อย
	2 (พอใช้)	มีการกำกับและควบคุมการคิด เหมือนเช่นข้างต้น แต่ทำได้ 1 ข้อ
	1 (ต้องปรับปรุง)	ไม่มีการกำกับและควบคุมการคิด
3. ขั้นกรทำให้สำเร็จ (Execution)	3 (ดี)	มีการกำกับและควบคุมการคิด โดย 1) ดำเนินการตามแผน 2) กำกับและประเมินความก้าวหน้าของการดำเนินการตามแผน 3) กำกับและประเมินความถูกต้องของงานและการใช้เวลา
	2 (พอใช้)	มีการกำกับและควบคุมการคิด เหมือนเช่นข้างต้น แต่ทำได้ 2 ข้อ
	1 (ต้องปรับปรุง)	มีการกำกับและควบคุมการคิด เหมือนเช่นข้างต้น แต่ทำได้ 1 ข้อ
4. ขั้นการตรวจสอบ (Verification)	3 (ดี)	มีการกำกับและควบคุมการคิด โดย 1) ประเมินการนิยามปัญหาและการวางแผนแก้ปัญหา 2) ประเมินการดำเนินการแก้ปัญหา
	2 (พอใช้)	มีการกำกับและควบคุมการคิด เหมือนเช่นข้างต้น แต่ทำได้ 1 ข้อ
	1 (ต้องปรับปรุง)	ไม่มีการกำกับและควบคุมการคิด

แบบประเมินการกำกับและควบคุมการคิดของตนเอง

ที่	ชื่อ-สกุล	ชั้นการ เริ่มต้น (Orientation)			ชั้นการ จัดเตรียม (Organization)			ชั้นกระทำให้ สำเร็จ (Execution)			ชั้นการ ตรวจสอบ (Verification)			รวม 12
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														

ลงชื่อ ผู้บันทึก

(นายประภักดิ์ กุดหอม)

...../...../.....

เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubrics ครูผู้สอนสังเกตพฤติกรรมและให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ ดังตาราง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. ทำงานเป็นระบบรอบคอบ และมีวินัย	3 (ดี)	มีการวางแผนการดำเนินงานเป็นระบบ การทำงานมีครบทุกขั้นตอน ดัดขั้นตอนที่ไม่สำคัญออก จัดเรียงลำดับความสำคัญก่อน-หลัง ถูกต้องครบถ้วน และผลงานสะอาด มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย
	2 (พอใช้)	มีการวางแผนการดำเนินงาน การทำงานไม่ครบทุกขั้นตอนและผิดพลาดบ้าง จัดเรียงลำดับความสำคัญก่อน-หลัง ได้เป็นส่วนใหญ่ และผลงานสะอาด มีความเป็นระเบียบเรียบร้อยพอสมควร
	1 (ต้องปรับปรุง)	ไม่มีการวางแผนการดำเนินงาน การทำงานไม่มีขั้นตอน มีความผิดพลาดต้องแก้ไข ไม่จัดเรียงลำดับความสำคัญ และผลงานไม่ค่อยสะอาด ไม่มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย
2. มีความเชื่อมั่นในตนเอง และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน	3 (ดี)	มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น มีส่วนร่วมในการนำเสนอผลงานบ่อยครั้งมาก
	2 (พอใช้)	มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ในการนำเสนอผลงานบ่อยพอสมควร
	1 (ต้องปรับปรุง)	ไม่ค่อยมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น มีส่วนร่วมในการนำเสนอผลงาน
3. ตระหนักในคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์	3 (ดี)	สนใจเรียน เต็มใจเรียน มีส่วนร่วมในกิจกรรม และมีความสุขในการเล่าเรียนมาก
	2 (พอใช้)	สนใจเรียน เต็มใจเรียน มีส่วนร่วมในกิจกรรม และมีความสุขในการเล่าเรียนพอสมควร
	1 (ต้องปรับปรุง)	ไม่สนใจเรียน เต็มใจเรียน มีส่วนร่วมในกิจกรรม และไม่มีความสุขในการเล่าเรียน

แบบบันทึกคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	มีระเบียบวินัย			มีความรอบคอบ			มีความรับผิดชอบ			รวม 9
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											

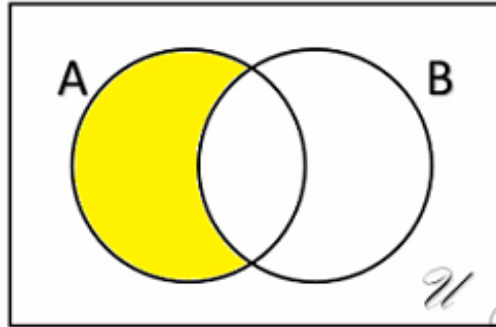
ลงชื่อ ผู้บันทึก

(นายประภักษ์ กุดหอม)

...../...../.....

แนวตอบสถานการณ์ที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

สถานการณ์ที่ 1 สถานการณ์โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันกับรูปแบบแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ แบบ D โจทย์ต้องการทราบคำตอบที่ต้องใช้ “ผลต่างของเซต” ในการหาคำตอบ



ชื่อสถานการณ์โจทย์ : “เครื่องดื่มที่ชอบ”

สถานการณ์โจทย์ : ในการสำรวจความชอบจากการดื่มชาเขียวและกาแฟของกลุ่มตัวอย่าง 34 คน พบว่าผู้ชอบดื่มชาเขียวมี 18 คน ผู้ชอบดื่มกาแฟมี 16 คน ผู้ไม่ชอบดื่มชาเขียวและไม่ชอบดื่มกาแฟมี 10 คน จงหาจำนวนคนที่ชอบดื่มชาเขียวอย่างเดียว

โจทย์กำหนดให้ 1) จำนวนคนทั้งหมดที่ถูกสำรวจ 34 คน

2) ผู้ชอบดื่มชาเขียวมี 18 คน

3) ผู้ชอบดื่มกาแฟมี 16 คน

4) ผู้ไม่ชอบดื่มชาเขียวและไม่ชอบดื่มกาแฟมี 10 คน

โจทย์ต้องการทราบ จำนวนคนที่ชอบดื่มชาเขียวอย่างเดียว

ความรู้คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องคือ ผลต่างของเซต หรือ การดำเนินการของเซต เรื่องผลต่างของเซต (นักเรียนสามารถตอบได้มากกว่านี้ ขึ้นอยู่กับเหตุผล)

การวิเคราะห์ความรู้คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

1) แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์

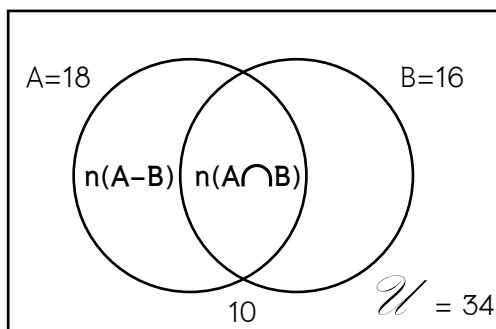
2) ผลต่างของเซต : กำหนดให้มี เซต A และ เซต B แล้ว $(A - B) = \{x / x \in A$

และ $x \notin B\}$

วิธีที่ 1 หาค่า $n(A \cup B)$ แล้วหา $A \cap B$ จาก $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$

แผนภาพ (รูปภาพ) ประโยคสัญลักษณ์ หรือสมการ

แผนภาพเวเนน-ออยเลอร์



เซต A ชอบดื่มชาเขียว เซต B ชอบดื่มกาแฟ

ประโยคสัญลักษณ์

จากแผนภาพเวเนน-ออยเลอร์ นำมาเปลี่ยนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ดังนี้

สถานการณ์	สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์
กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 34 คน	$n(U) = 34$
ผู้ไม่ชอบดื่มชาเขียวและไม่ชอบดื่มกาแฟมี 10 คน	$n(U - (A \cup B)) = 10$ หรือ $n(A \cup B)' = 10$
ผู้ชอบดื่มชาเขียวมี 18 คน	$n(A) = 18$
ผู้ชอบดื่มกาแฟมี 16 คน	$n(B) = 16$
คนที่ชอบดื่มชาเขียวอย่างเดียวมีจำนวนเท่าไร	จงหา $n(A - B)$

ความรู้เดิมที่เกี่ยวข้อง :

- 1) แผนภาพเวเนน-ออยเลอร์
- 2) $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$
หรือ $n(A \cap B) = n(A) + n(B) - n(A \cup B)$
- 3) $n(A - B) = n(A) - n(A \cap B)$
- 4) $n(A \cup B)' = n(U - (A \cup B))$

การกำหนดเป้าหมาย

เป้าหมายย่อย

ขั้นที่ 1 หาจำนวนสมาชิกของ $A \cup B$

จากการวิเคราะห์โจทย์ จะทำให้ทราบว่า

$$1) n(\mathcal{U}) = 34$$

$$2) n(A \cup B)' = 10$$

คำนวณหาค่า $n(A \cup B)$ ด้วยสมการ $n(A \cup B) = n(\mathcal{U} - (A \cup B)')$

ขั้นที่ 2 หาจำนวนสมาชิกของ $n(A \cap B)$

จากการวิเคราะห์โจทย์ จะทำให้ทราบว่า

$$1) n(A) = 18$$

$$2) n(B) = 16$$

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

เป้าหมายหลัก

หาจำนวนสมาชิกของ $A - B$ โดยใช้สมการ $n(A - B) = n(A) - n(A \cap B)$

การวางแผน

แผนย่อย

คำนวณ : หาค่า $n(A \cup B)$ ด้วยสมการ $n(A \cup B) = n(\mathcal{U} - (A \cup B)')$

คำนวณ : หาค่า $n(A \cap B)$ จากสมการ $n(A \cap B) = n(A) + n(B) - n(A \cup B)$

แผนรวม

คำนวณ : หาจำนวนสมาชิกของ $A - B$ โดยใช้สมการ $n(A - B) = n(A) -$

$n(A \cap B)$

การดำเนินการ

ตามแผนย่อย 1

หาค่า $n(A \cup B)$ ด้วยสมการ $n(A \cup B) = n(\mathcal{U} - (A \cup B)')$

$$\text{จาก} \quad n(A \cup B) = n(\mathcal{U} - (A \cup B)')$$

$$\text{จะได้} \quad n(A \cup B) = 34 - 10$$

ตามแผนย่อย 2

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

$$\text{จาก} \quad n(A \cap B) = n(A) + n(B) - n(A \cup B)$$

$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad n(A \cap B) &= 18 + 16 - 24 \\ &= 10 \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น} \quad n(A \cap B) = 10$$

ตามแผนรวม

หาจำนวนสมาชิกของ $A - B$ โดยใช้สมการ

$$\text{จากสมการ} \quad n(A - B) = n(A) - n(A \cap B)$$

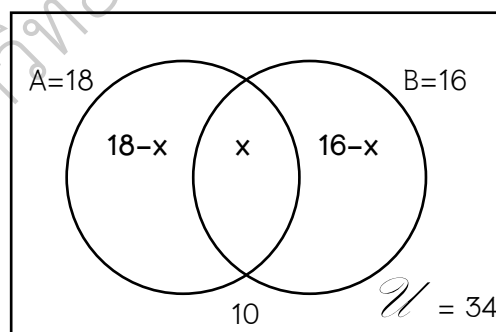
$$\begin{aligned} \text{จะได้} \quad n(A - B) &= 18 - 10 \\ &= 8 \end{aligned}$$

ตอบ คนที่ชอบดื่มชาเขียวอย่างเดียว มีจำนวน 8 คน

หรือ วิธีที่ 2 แทน $A \cap B$ ด้วย x แทน $A - B$ ด้วย $18 - x$ แทน $B - A$ ด้วย $16 - x$ แล้วหา

$$\text{ค่า } x \text{ ด้วยสมการ } (18 - x) + x + (16 - x) + 10 = 34$$

แผนภาพ (รูปภาพ) ประโยคสัญลักษณ์ หรือสมการ

แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์

เซต A ชอบดื่มชาเขียว เซต B ชอบดื่มกาแฟ

ความรู้เดิมที่เกี่ยวข้อง :

- 1) แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์
- 2) $(A \cap B) = \{x / x \in A \text{ และ } x \in B\}$
- 3) $(A - B) = \{x / x \in A \text{ และ } x \notin B\}$
- 4) $(B - A) = \{x / x \in B \text{ และ } x \notin A\}$

จาก แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ นำมาเปลี่ยน เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ดังนี้

- 1) ผู้ที่ชอบดื่มชาเขียวและชอบดื่มกาแฟมี x คน
- 2) ผู้ที่ชอบดื่มชาเขียวอย่างเดียว $= 18 - x$ คน
- 3) ผู้ที่ชอบดื่มกาแฟอย่างเดียว $= 16 - x$ คน
- 4) ผู้ที่ไม่ชอบดื่มชาเขียวและไม่ชอบดื่มกาแฟมี $= 10$ คน
- 5) ทั้งหมดมี 34 คน

ดังนั้น จะได้สมการคือ

$$(18 - x) + x + (16 - x) + 10 = 34$$

การกำหนดเป้าหมาย

เป้าหมายย่อย

หาจำนวนสมาชิกของ $A \cap B$ หรือ หา $n(A \cap B)$

ขั้นที่ 1 จากการวิเคราะห์โจทย์ จะทำให้ทราบว่า

- 1) ผู้ที่ชอบดื่มชาเขียวและชอบดื่มกาแฟมี x คน
- 2) ผู้ที่ชอบดื่มชาเขียวอย่างเดียว $= 18 - x$ คน
- 3) ผู้ที่ชอบดื่มกาแฟอย่างเดียว $= 16 - x$ คน
- 4) ผู้ที่ไม่ชอบดื่มชาเขียวและไม่ชอบดื่มกาแฟมี $= 10$ คน
- 5) ทั้งหมดมี 34 คน

ขั้นที่ 2 คำนวณหาค่า x ด้วยสมการ $(18 - x) + x + (16 - x) + 10 = 34$

เป้าหมายหลัก

หาจำนวนสมาชิกของ $A - B$ โดยใช้สมการ $n(A - B) = n(A) - n(A \cap B)$

การวางแผน

แผนย่อย

คำนวณ : หาค่า x ด้วยสมการ $(18 - x) + x + (16 - x) + 10 = 34$

แผนรวม

คำนวณ : หาจำนวนสมาชิกของ $A - B$ โดยใช้สมการ $n(A - B) = n(A) - n(A \cap B)$

การดำเนินการ

ตามแผนย่อย

$$\text{หาค่า } x \text{ จากสมการ } (18 - x) + x + (16 - x) + 10 = 34$$

$$\text{จาก } (18 - x) + x + (16 - x) + 10 = 34$$

$$\text{จะได้ } 18 - x + x + 16 - x + 10 = 34$$

$$\text{จะได้ } -x + 44 = 34$$

$$x = 44 - 34$$

$$= 10$$

$$\text{ดังนั้น } n(A \cap B) = 10$$

ตามแผนรวม

หาจำนวนสมาชิกของ $A - B$ โดยใช้สมการ

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

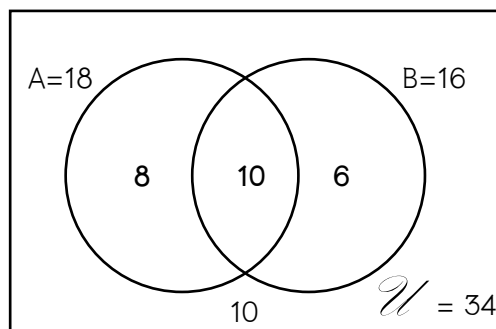
$$\text{จาก } n(A - B) = n(A) - n(A \cap B)$$

$$\text{จะได้ } = 18 - 10 = 8$$

ตอบ คนที่ชอบดื่มชาเขียวอย่างเดียว มีจำนวน 8 คน

แนวทางการตรวจสอบ

- 1) ตรวจสอบการเปลี่ยนสิ่งที่โจทย์กำหนด และสิ่งที่โจทย์ต้องการไปสู่ แผนภาพหรือประโยคสัญลักษณ์ หรือสมการทางคณิตศาสตร์ว่าถูกต้องหรือไม่
- 2) ตรวจสอบการคำนวณ (การบวกลบ การคูณหาร ฯลฯ)
- 3) ตรวจสอบความสมเหตุสมผล โดยแทนค่าในแผนภาพ หรือสมการ ดังนี้



เซต A ชอบดื่มชาเขียว เซต B ชอบดื่มกาแฟ

$$\text{จะได้ จำนวนเอกภพสัมพัทธ์เท่ากับ } 8 + 10 + 6 + 10 = 34$$

แสดงว่า 8 เป็นคำตอบที่ถูกต้อง

การสรุปแนวคิดสำคัญ

$$1) n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) \text{ โดยที่}$$

$$(A \cup B) = \{x / x \in A \text{ หรือ } x \in B\}$$

$$(A \cap B) = \{x / x \in A \text{ และ } x \in B\}$$

$$2) n(A - B) = n(A) - n(A \cap B)$$

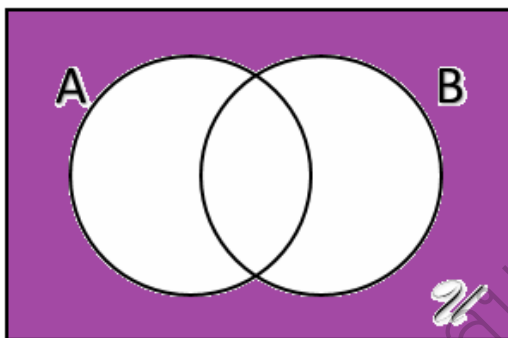
การนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่

- 1) นักเรียนสามารถแต่งสถานการณ์แบบเดียวกันกับสถานการณ์โจทย์ “เครื่องดื่มที่ชอบ” ได้อย่างหลากหลาย โดยเน้นการนำความรู้เรื่องผลต่างของเซตไปใช้
- 2) ครูสามารถเชื่อมโยงความรู้เรื่องคอมพลิเมนต์มาใช้แก้ปัญหาได้ตามวิธีหาคำตอบวิธีที่ 1 ซึ่งนักเรียนมีความรู้พื้นฐานเรื่องคอมพลิเมนต์มาก่อนแล้ว หรืออาจใช้วิธีหาคำตอบวิธีที่ 2 ซึ่งไม่ต้องใช้คอมพลิเมนต์เลย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

แนวตอบสถานการณ์ที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

สถานการณ์ที่ 2 สถานการณ์โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันกับรูปแบบแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ แบบ E โจทย์ต้องทราบคำตอบที่ต้องใช้ “คอมพลีเมนต์ (2 เซต)” ในการหาคำตอบ



ชื่อสถานการณ์โจทย์ : “ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และฟิสิกส์”

สถานการณ์โจทย์ : นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้องหนึ่ง มีจำนวน 38 คน ได้ผลการเรียนเกรด 4 วิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 10 คน ได้ผลการเรียนเกรด 4 วิชาฟิสิกส์ จำนวน 8 คน ได้ผลการเรียนเกรด 4 ทั้งวิชาคณิตศาสตร์และวิชาฟิสิกส์ จำนวน 5 คน อยากทราบว่านักเรียนที่ไม่ได้เกรด 4 ทั้งสองวิชามีกี่คน

โจทย์กำหนดให้

- 1) จำนวนสมาชิกเซตที่ได้เกรด 4 วิชาคณิตศาสตร์ = 10
- 2) จำนวนสมาชิกเซตที่ได้เกรด 4 วิชาฟิสิกส์ = 8
- 3) จำนวนสมาชิกเซตที่ได้เกรด 4 ทั้งสองวิชา = 5
- 4) นักเรียนทั้งหมด มีจำนวน 38 คน

โจทย์ต้องการทราบ นักเรียนที่ไม่ได้เกรด 4 ทั้งสองวิชามีกี่คน

ความรู้คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องคือ ยูเนียน อินเตอร์เซกชัน และคอมพลีเมนต์ที่มี 2 เซต (นักเรียนสามารถตอบได้มากกว่านี้ ขึ้นอยู่กับเหตุผล)

การวิเคราะห์ความรู้คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

- 1) แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์
- 2) ยูเนียน : กำหนดให้มี เซต A และ เซต B แล้ว $(A \cup B) = \{x / x \in A \text{ หรือ } x \in B\}$

3) อินเตอร์เซกชัน : กำหนดให้มี เซต A และ เซต B แล้ว $(A \cap B) = \{x / x \in A$
และ $x \in B\}$

4) คอมพลีเมนต์ : กำหนดให้มี เซต A อยู่ในเอกภพสัมพัทธ์ \mathcal{U} แล้ว
 $A' = \{x / x \in \mathcal{U}$ และ $x \notin A\}$

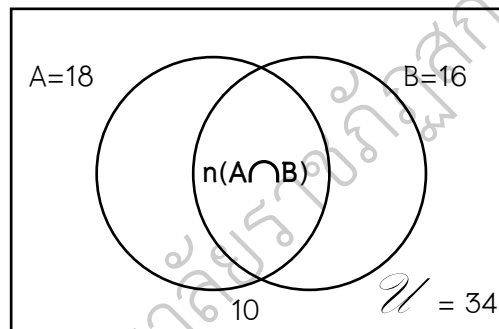
5) สมการที่เกี่ยวข้องกับยูเนียน และอินเตอร์เซกชัน

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

วิธีที่ 1 หาค่า $n(A \cup B)$ จาก $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$

แผนภาพ (รูปภาพ) ประโยคสัญลักษณ์ หรือสมการ

แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์



เซต A คือเซตของนักเรียนที่ได้เกรด 4 วิชาคณิตศาสตร์

เซต B คือเซตของนักเรียนที่ได้เกรด 4 วิชาฟิสิกส์

ประโยคสัญลักษณ์

จาก แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ นำมาเปลี่ยน เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ดังนี้

สถานการณ์	สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์
นักเรียนทั้งหมด มีจำนวน 38 คน	$n(\mathcal{U}) = 38$
จำนวนสมาชิกเซตที่ได้เกรด 4 วิชาคณิตศาสตร์ = 10	$n(A) = 10$
จำนวนสมาชิกเซตที่ได้เกรด 4 วิชาฟิสิกส์ = 8	$n(B) = 8$
จำนวนสมาชิกเซตที่ได้เกรด 4 ทั้งสองวิชา = 5	$n(A \cap B) = 5$
จงหาจำนวนนักเรียนที่ไม่ได้เกรด 4 ทั้งสองวิชา	จงหา $n(A \cup B)'$

ความรู้เดิมที่เกี่ยวข้อง :

- 1) แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์
- 2) $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$
- 3) $n(A - B) = n(A) - n(A \cap B)$
- 4) $n(A \cup B)' = n(U - (A \cup B))$

การกำหนดเป้าหมาย

เป้าหมายย่อย

ขั้นที่ 1 สร้างสมการ เพื่อหาค่า $n(A \cup B)$

จากการวิเคราะห์โจทย์ จะทำให้ทราบว่า

- 1) $n(U) = 38$
- 2) $n(A) = 10$
- 3) $n(B) = 8$
- 4) $n(A \cap B) = 5$

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

จะได้สมการ $n(A \cup B) = 10 + 8 - 5$

ขั้นที่ 2

คำนวณหาค่า $n(A \cup B)$ จากสมการ $n(A \cup B) = 10 + 8 - 5$

เป้าหมายหลัก

หาค่า $n(A \cup B)'$ จากสมการ $n(A \cup B)' = n(U - (A \cup B))$

การวางแผน

แผนย่อย

- 1) สร้างสมการจาก $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$
- 2) แทนค่าในสมการ จะได้สมการ $n(A \cup B) = 10 + 8 - 5$
- 3) คำนวณ หาค่า $n(A \cup B)$

แผนรวม

คำนวณ : หาค่า $n(A \cup B)'$

การดำเนินการ

ตามแผนย่อย

$$\text{จาก} \quad n(A \cup B) = 10 + 8 - 5$$

$$\text{จะได้} \quad n(A \cup B) = 13$$

ตามแผนรวม

$$\text{หาค่า } n(A \cup B)' \text{ จากสมการ } n(A \cup B)' = n(\mathcal{U} - (A \cup B))$$

$$\text{จะได้} \quad n(A \cup B)' = 38 - 13$$

$$= 25$$

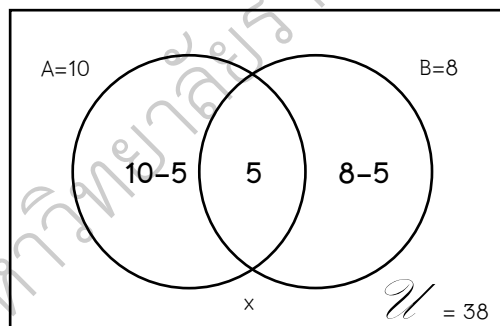
ตอบ จำนวนนักเรียนที่ไม่ได้เกรด 4 ทั้งสองวิชา มี 25 คน

หรือ วิธีที่ 2 แทน $A \cap B$ ด้วย 5 แทน $A - B$ ด้วย $10 - 5$ แทน $B - A$ ด้วย $8 - 5$ แล้วหา

$$\text{ค่า } x \text{ ด้วยสมการ } x + (10 - 5) + 5 + (8 - 5) = 38$$

แผนภาพ (รูปภาพ) ประโยคสัญลักษณ์ หรือสมการ

แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์



เซต A คือเซตของนักเรียนที่ได้เกรด 4 วิชาคณิตศาสตร์

เซต B คือเซตของนักเรียนที่ได้เกรด 4 วิชาฟิสิกส์

ความรู้เดิมที่เกี่ยวข้อง :

- 1) แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์
- 2) $(A - B) = \{x / x \in A \text{ และ } x \notin B\}$
- 3) $(A \cap B) = \{x / x \in A \text{ และ } x \in B\}$
- 4) $A' = \{x / x \in \mathcal{U} \text{ และ } x \notin A\}$

จาก แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ นำมาเปลี่ยน เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ดังนี้

- 1) นักเรียนที่ไม่ได้เกรด 4 ทั้งสองวิชามี x คน
- 2) จำนวนสมาชิกเซตที่ได้เกรด 4 วิชาคณิตศาสตร์ = 10
- 3) จำนวนสมาชิกเซตที่ได้เกรด 4 วิชาฟิสิกส์ = 8
- 4) จำนวนสมาชิกเซตที่ได้เกรด 4 ทั้งสองวิชา = 5
- 5) ทั้งหมดมี 34 คน

ดังนั้น จะได้สมการคือ

$$x + (10 - 5) + 5 + (8 - 5) = 38$$

การกำหนดเป้าหมาย

เป้าหมายย่อย

ระบุจำนวนสมาชิกของ $A - B$, $B - A$, $A \cap B$ และ U แล้วสร้างสมการ

ขั้นที่ 1 จากการวิเคราะห์โจทย์ จะทำให้ทราบว่า

- 1) $A - B = 10 - 5$
- 2) $B - A = 8 - 5$
- 3) $A \cap B = 5$

ขั้นที่ 2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ x

ขั้นที่ 3 สร้างสมการจะได้ สมการ $x + (10 - 5) + 5 + (8 - 5) = 38$

เป้าหมายหลัก

หาค่า x จากสมการ $x + (10 - 5) + 5 + (8 - 5) = 38$

การวางแผน

แผนย่อย

สร้างสมการจากแผนภาพ จะได้ สมการ $x + (10 - 5) + 5 + (8 - 5) = 38$

แผนรวม

คำนวณ : หาค่า x จากสมการ $x + (10 - 5) + 5 + (8 - 5) = 38$

การดำเนินการ

ตามแผนย่อย

ระบุจำนวนสมาชิกของ $A - B$, $B - A$, $A \cap B$ และ U

ขั้นที่ 1 จากการวิเคราะห์โจทย์ จะทำให้ทราบว่า

$$1) A - B = 10 - 5$$

$$2) B - A = 8 - 5$$

$$3) A \cap B = 5$$

ขั้นที่ 2 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ x

ขั้นที่ 3 สร้างสมการจะได้ สมการ $x + (10 - 5) + 5 + (8 - 5) = 38$

ตามแผนรวม

$$\text{หาค่า } x \text{ จากสมการ } x + (10 - 5) + 5 + (8 - 5) = 38$$

$$\text{จาก } x + (10 - 5) + 5 + (8 - 5) = 38$$

$$\text{จะได้ } x + 10 - 5 + 5 + 8 - 5 = 38$$

$$\text{จะได้ } x + 13 = 38$$

$$x = 38 - 13$$

$$= 25$$

$$\text{ดังนั้น } A' = 25$$

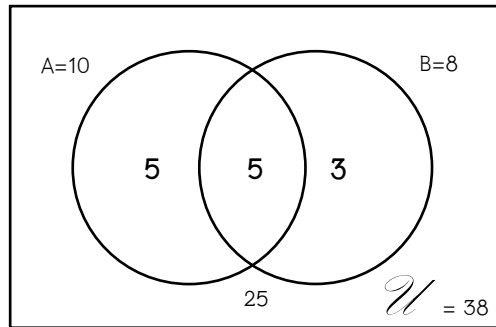
ตอบ นักเรียนที่ไม่ได้เกรด 4 ทั้งสองวิชา มี 25 คน

แนวทางการตรวจสอบ

1) ตรวจสอบการเปลี่ยนสิ่งที่โจทย์กำหนด และสิ่งที่โจทย์ต้องการไปสู่ แผนภาพ หรือประโยคสัญลักษณ์ หรือสมการทางคณิตศาสตร์ว่าถูกต้องหรือไม่

2) ตรวจสอบการคำนวณ (การบวกลบ การคูณหาร ฯลฯ)

3) ตรวจสอบความสมเหตุสมผล โดยแทนค่าในแผนภาพ หรือสมการ ดังนี้



เซต A คือเซตของนักเรียนที่ได้เกรด 4 วิชาคณิตศาสตร์

เซต B คือเซตของนักเรียนที่ได้เกรด 4 วิชาฟิสิกส์

จะได้ จำนวนเอกภพสัมพัทธ์เท่ากับ $5 + 5 + 3 + 25 = 38$

แสดงว่า 25 เป็นคำตอบที่ถูกต้อง

การสรุปแนวคิดสำคัญ

- 1) $(A - B) = \{x / x \in A \text{ และ } x \notin B\}$
- 2) $(A \cap B) = \{x / x \in A \text{ และ } x \in B\}$
- 3) $A' = \{x / x \in U \text{ และ } x \notin A\}$

การนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่

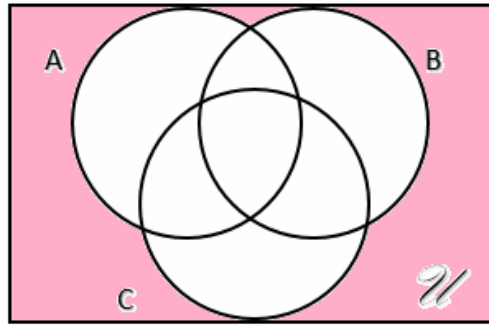
- 1) นักเรียนสามารถแต่งสถานการณ์แบบเดียวกับสถานการณ์โจทย์

“ผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และฟิสิกส์” ได้อย่างหลากหลาย โดยเน้นการนำความรู้เรื่องคอมพลีเมนต์ไปใช้

- 3) ครูสามารถเชื่อมโยงความรู้เรื่องยูเนียนมาใช้แก้ปัญหาได้ตามวิธีหาคำตอบวิธีที่ 1 ซึ่งนักเรียนมีความรู้พื้นฐานเรื่องยูเนียนมาก่อนแล้ว หรืออาจใช้วิธีหาคำตอบวิธีที่ 2 ซึ่งไม่ต้องใช้ยูเนียนเลย

แนวตอบสถานการณ์ที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

สถานการณ์ที่ 3 สถานการณ์โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันกับรูปแบบแผนภาพเวนน-ออยเลอร์แบบ F โจทย์ต้องทราบคำตอบที่ต้องใช้ “คอมพลีเมนต์ (3 เซต)” ในการหาคำตอบ



ชื่อสถานการณ์โจทย์ : “ดอกไม้สีเหลือง”

สถานการณ์โจทย์ : ดอกไม้สีเหลือง 3 ชนิดที่ประชาชนชื่นชอบจากการสอบถามประชาชน 120 คน พบว่า ชอบดอกดาวเรือง 70 คน ชอบดอกทานตะวัน 60 คน ชอบดอกกุหลาบ 50 คน ชอบดอกดาวเรืองและดอกทานตะวัน 25 คน ชอบทานตะวันและดอกกุหลาบ 20 คน ชอบดอกกุหลาบอย่างเดียว 10 คน ชอบทั้ง 3 ชนิดมี 10 คน อยากทราบว่า มีกี่คนที่ไม่ชอบดอกไม้ทั้งสามชนิดนี้

โจทย์กำหนดให้

- 1) เซตผู้ที่ชอบดอกดาวเรือง จำนวน 70 คน
- 2) เซตผู้ที่ชอบดอกทานตะวัน จำนวน 60 คน
- 3) เซตผู้ที่ชอบดอกกุหลาบ จำนวน 50 คน
- 4) เซตผู้ที่ชอบดอกดาวเรืองและดอกทานตะวัน จำนวน 25 คน
- 5) เซตผู้ที่ชอบดอกทานตะวันและดอกกุหลาบ จำนวน 20 คน
- 6) เซตผู้ที่ชอบดอกกุหลาบอย่างเดียว จำนวน 10 คน
- 7) เซตผู้ที่ชอบทั้งสามชนิด จำนวน 10 คน

โจทย์ต้องการทราบจำนวนสมาชิกเซตของผู้ที่ไม่ชอบทั้ง 3 ชนิด

ความรู้คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องคือ การดำเนินการของเซตเรื่องคอมพลีเมนต์ของเซต 3 เซต (นักเรียนสามารถตอบได้มากกว่านี้ ขึ้นอยู่กับเหตุผล)

การวิเคราะห์ความรู้คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

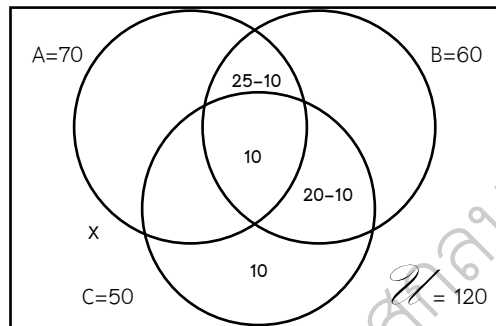
1) แผนภาพเวนน์-ฮอยเลอร์

2) คอมพลีเมนต์ : กำหนดให้มี เซต A เซต B และ เซต C แล้ว $(A \cup B \cup C)'$

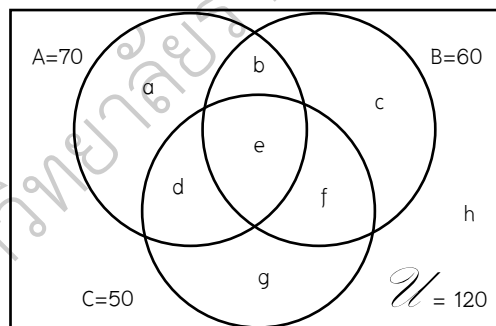
$$= \{x / x \in U \text{ และ } x \notin A \text{ และ } x \notin B \text{ และ } x \notin C\}$$

แผนภาพ (รูปภาพ) ประโยคสัญลักษณ์ หรือสมการ

แผนภาพเวนน์-ฮอยเลอร์



A ผู้ที่ชอบดอกดาวเรือง B ผู้ที่ชอบดอกทานตะวัน C ผู้ที่ชอบดอกกุหลาบ
แบ่งพื้นที่ออกเป็น 8 ส่วน ดังรูป



ประโยคสัญลักษณ์

ข้อความ	พื้นที่	ประโยคสัญลักษณ์
เซตผู้ที่ชอบดอกดาวเรือง จำนวน 70 คน	a,b,d,e	$n(A)$
เซตผู้ที่ชอบดอกทานตะวัน จำนวน 60 คน	b,c,e,f	$n(B)$
เซตผู้ที่ชอบดอกกุหลาบ จำนวน 50 คน	d,e,f,g	$n(C)$
เซตผู้ที่ชอบดอกดาวเรืองและดอกทานตะวัน จำนวน 25 คน	b,e	$n(A \cap B)$
เซตผู้ที่ชอบดอกทานตะวันและดอกกุหลาบ จำนวน 20 คน	e,f	$n(B \cap C)$
เซตผู้ที่ชอบดอกกุหลาบอย่างเดียว จำนวน 10 คน	g	$n(C - (A \cup B))$

ข้อความ	พื้นที่	ประโยคสัญลักษณ์
เซตผู้ที่ชอบทั้งสามชนิด จำนวน 10 คน	e	$n(A \cap B \cap C)$
จำนวนสมาชิกเซตของผู้ที่ไม่ชอบทั้ง 3 ชนิด	h	$n(A \cup B \cup C)'$

การกำหนดเป้าหมาย

เป้าหมายย่อย

- 1) จำนวนสมาชิกในพื้นที่ b โดยที่พื้นที่ b เท่ากับ $25 - 10$
- 2) จำนวนสมาชิกในพื้นที่ f โดยที่พื้นที่ 6 เท่ากับ $20 - 10$
- 3) จำนวนสมาชิกในพื้นที่ c โดยที่พื้นที่ 3 เท่ากับ $60 - (\text{พื้นที่ } b + e + f)$

เป้าหมายหลัก

จำนวนสมาชิกในพื้นที่ h โดยที่พื้นที่ h เท่ากับ $120 - [n(A) + \text{พื้นที่ } c + f + g]$

การวางแผน

วางแผนย่อย

- 1) หาจำนวนสมาชิกในพื้นที่ b โดยที่พื้นที่ b เท่ากับ $25 - 10$
- 2) หาจำนวนสมาชิกในพื้นที่ f โดยที่พื้นที่ 6 เท่ากับ $20 - 10$
- 3) หาจำนวนสมาชิกในพื้นที่ c โดยที่พื้นที่ 3 เท่ากับ $60 - (\text{พื้นที่ } b + e + f)$

วางแผนรวม

หาจำนวนสมาชิกในพื้นที่ h โดยที่พื้นที่ h เท่ากับ $120 - [n(A) + \text{พื้นที่ } c + f + g]$

ดำเนินการตามแผน

- 1) หาจำนวนสมาชิกในพื้นที่ b โดยที่พื้นที่ b เท่ากับ $25 - 10 = 15$
- 2) หาจำนวนสมาชิกในพื้นที่ f โดยที่พื้นที่ 6 เท่ากับ $20 - 10 = 10$
- 3) หาจำนวนสมาชิกในพื้นที่ c โดยที่พื้นที่ 3 เท่ากับ $60 - (\text{พื้นที่ } b + e + f) = 25$
- 4) หาจำนวนสมาชิกในพื้นที่ h โดยที่พื้นที่ h เท่ากับ $120 - [n(A) + \text{พื้นที่ } c + f + g]$

$$= 120 - [70 + 25 + 10 + 10]$$

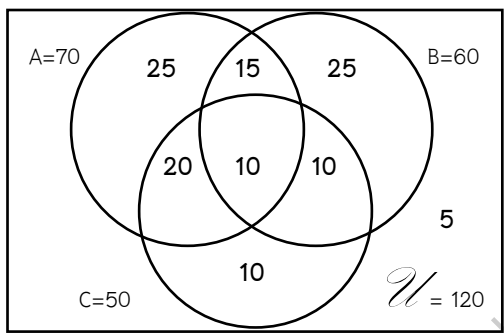
$$= 120 - 115$$

$$= 5$$

ตอบ คนที่ไม่ชอบดอกไม้ทั้งสามชนิด มีจำนวน 5 คน

แนวทางการตรวจสอบ

- 1) ตรวจสอบการเปลี่ยนสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ต้องการไปสู่ แผนภาพว่าถูกต้องหรือไม่
- 2) ตรวจสอบความสมเหตุสมผล โดยแทนค่าในแผนภาพ ดังนี้



A ผู้ที่ชอบดอกดาวเรือง B ผู้ที่ชอบดอกทานตะวัน C ผู้ที่ชอบดอกกุหลาบ

การสรุปแนวคิดสำคัญ

คอมพลีเมนต์ : กำหนดให้มี เซต A เซต B และ เซต C แล้ว $(A \cup B \cup C)'$
 $= \{x / x \in U \text{ และ } x \notin A \text{ และ } x \notin B \text{ และ } x \notin C\}$

การนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่

- 1) นักเรียนสามารถแต่งสถานการณ์แบบเดียวกันกับสถานการณ์โจทย์ “ดอกไม้สี่เหลี่ยม” ได้อย่างหลากหลาย โดยเน้นการนำความรู้เรื่องคอมพลีเมนต์ไปใช้
- 2) ครูอาจเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนโดยฝึกความสามารถในการคิดคล่อง คิดยืดหยุ่น และคิดริเริ่มได้โดยการจับเวลา เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

รายการ	เกณฑ์
1. ความคิดคล่อง	<p>ให้เขียนผลงานตามที่โจทย์กำหนด เช่น เขียนสัญลักษณ์, สมการ, ลำดับ, พจน์ทั่วไป เป็นต้น ให้ได้ผลงานมากที่สุดโดยแต่ละผลงานต้องไม่ซ้ำเดิม ผลงานด้านความคิดคล่องจะนำไปใช้วัดความคิดยืดหยุ่นด้วยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้</p> <p>4 คะแนน หมายถึง มีผลงาน 10 ผลงานขึ้นไป</p> <p>3 คะแนน หมายถึง มีผลงานมากกว่า 7-9 ผลงาน</p> <p>2 คะแนน หมายถึง มีผลงานมากกว่า 4-6 ผลงาน</p> <p>1 คะแนน หมายถึง มีผลงานมากกว่า 1-3 ผลงาน</p> <p>0 คะแนน หมายถึง ไม่มีผลงาน</p>

รายการ	เกณฑ์
<p>2.</p> <p>ความคิด ยืดหยุ่น</p>	<p>นำผลงานจากด้านความคิดสร้างสรรค์มาจัดกลุ่มโดยหาเอกลักษณ์ของกลุ่มด้วยการเลือกผลงานที่มีทิศทางหรือแนวคิดเดียวกันมารวมไว้ในกลุ่มเดียวกัน แล้วตั้งชื่อกลุ่มหรือบอกลักษณะของกลุ่ม มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้</p> <p>4 คะแนน หมายถึง จัดกลุ่มและบอกลักษณะของกลุ่ม 4 กลุ่มขึ้นไป</p> <p>3 คะแนน หมายถึง จัดกลุ่มและบอกลักษณะของกลุ่ม 3 กลุ่ม</p> <p>2 คะแนน หมายถึง จัดกลุ่มและบอกลักษณะของกลุ่ม 2 กลุ่ม</p> <p>1 คะแนน หมายถึง จัดกลุ่มและบอกลักษณะของกลุ่ม 1 กลุ่ม</p> <p>0 คะแนน หมายถึง ไม่มีผลงาน</p> <p>ในกรณีจัดกลุ่มแต่ไม่บอกลักษณะกลุ่ม ได้ กลุ่มละครึ่งคะแนน</p>
<p>3.</p> <p>ความคิด ริเริ่ม</p>	<p>ให้สร้างผลงานใหม่ตามแนวคิดที่โจทย์กำหนด โดยผลงานต้องไม่ซ้ำคนอื่นในห้องเรียน มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้</p> <p>4 คะแนน หมายถึง ผลงานสมบูรณ์ไม่ซ้ำคนอื่นหรือซ้ำ 1 คน จาก 20 คน</p> <p>3 คะแนน หมายถึง ผลงานสมบูรณ์ซ้ำคนอื่น 2 คน จาก 20 คน</p> <p>2 คะแนน หมายถึง ผลงานสมบูรณ์ซ้ำคนอื่น 3 คน จาก 20 คน</p> <p>1 คะแนน หมายถึง ผลงานสมบูรณ์ซ้ำคนอื่น 4 คน จาก 20 คน</p> <p>0 คะแนน หมายถึง ผลงานไม่สมบูรณ์หรือสมบูรณ์แต่ซ้ำคนอื่นมากกว่า 4 คน จาก 20 คน</p>