คำนำ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ร่วมกับ สถาบันพัฒนาครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา (สคบศ.) ดำเนินการพัฒนาชุดการอบรมครูผู้ช่วยหรือครูบรรจุใหม่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ระดับประถมศึกษาถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามโครงการพัฒนาชุดการอบรมครูผู้ช่วยหรือครูบรรจุใหม่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ระดับประถมศึกษาถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา โดยเริ่มโครงการระหว่างปีงบประมาณ 2555 – 2557

เพื่อให้การอบรมรมครูผู้ช่วยหรือครูบรรจุใหม่ดำเนินตามนโยบาย เป้าหมาย และวัตถุประสงค์ สสวท. จึงได้จัดทำชุดการอบรมครูผู้ช่วยหรือครูบรรจุใหม่ จำนวน 13 ชุด ได้แก่ (1) วิชาวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา (2) วิชาวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้น (3) วิชาเคมีมัธยมศึกษาตอนปลาย (4) วิชาชีววิทยามัธยมศึกษาตอนปลาย (5) วิชาฟิสิกส์มัธยมศึกษาตอนปลาย (6) วิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศมัธยมศึกษาตอนปลาย (7) วิชาคณิตศาสตร์ประถมศึกษาตอนต้น (8) วิชาคณิตศาสตร์ประถมศึกษาตอนปลาย (9) วิชาคณิตศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้น (10) วิชาคณิตศาสตร์มัธยมศึกษาตอนปลาย (11) วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารประถมศึกษา (12) วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมัธยมศึกษาตอนต้น (13) วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมัธยมศึกษาตอนปลาย แต่ละชุดประกอบด้วย แผนการอบรม เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม เอกสารสำหรับวิทยากร และสื่อประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อมอบให้กับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาและหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องดำเนินการอบรมครูผู้ช่วยหรือครูบรรจุใหม่ในสังกัดต่อไป

สสวท. ขอขอบพระคุณคณะผู้เชี่ยวชาญ คุณครู และคณะกรรมการ ทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการพัฒนาหลักสูตร และจัดทำเอกสาร หวังเป็นอย่างยิ่งว่า เอกสารเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย หากมีข้อเสนอแนะโปรดแจ้งแก่ คณะทำงานโครงการพัฒนาชุดการอบรมครูผู้ช่วยหรือครูบรรจุใหม่ สสวท. ทราบด้วย จักขอบคุณยิ่ง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กันยายน 2557

สารบัญ

	หน้า
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	**1**
แผนการอบรม	1
เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม	11
เอกสารสำหรับวิทยากร	55
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างครูคณิตศาสตร์มืออาชีพ	**73**
แผนการอบรม	75
เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม	85
เอกสารสำหรับวิทยากร	127
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์	**135**
แผนการอบรม	137
เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม	147
เอกสารสำหรับวิทยากร	183

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

แผนการอบรม

แผนการอบรมครูคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้น สำหรับครูผู้ช่วยหรือครูบรรจุใหม่
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
เวลา 6 ชั่วโมง

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรม

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาได้
3. ออกแบบหน่วยการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาผู้เรียนในระดับประถมศึกษาได้

สาระการเรียนรู้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา
3. การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา

สาระสำคัญ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรอิงมาตรฐานที่กำหนดโครงสร้างหลักสูตร เวลาเรียน สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางไว้ ในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษานั้น ทุกโรงเรียนจะต้องมีการวิเคราะห์บริบทของสถานศึกษา เพื่อนำมากำหนดให้เป็นวิสัยทัศน์ของโรงเรียน พร้อมทั้งศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรอบหลักสูตรท้องถิ่น ความต้องการจำเป็นของชุมชนและโรงเรียน กำหนดโครงสร้างเวลาเรียนของสถานศึกษา โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา เพื่อนำไปสู่การออกแบบหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้

การวิเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาเป็นการวิเคราะห์ตัวชี้วัดชั้นปี ประกอบด้วยสาระ คือ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ สาระที่ 2 การวัด สาระที่ 3 เรขาคณิต สาระที่ 4 พีชคณิต สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ความเข้าใจคลาดเคลื่อน/ ยาก

1. ครูส่วนใหญ่มักจะเข้าใจว่าสามารถนำคำว่า “ตัวชี้วัด” มาเขียนแทนคำว่า “จุดประสงค์การเรียนรู้” ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ได้
2. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ไม่สามารถวัดเป็นคะแนนได้ จึงจำเป็นต้องประเมินตามสภาพจริง โดยใช้รูบริกส์ในการประเมินผล แต่ครูส่วนใหญ่มักเข้าใจว่าระดับคุณภาพเป็นค่า

คะแนน เช่น มีความรับผิดชอบดี ได้ 3 คะแนน แต่ควรปรับปรุงเป็น มีความรับผิดชอบ ระดับคุณภาพ 3 คือ ทำงานในหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายครบถ้วน และส่งงานตามเวลาที่กำหนด

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สำหรับผู้เข้ารับการอบรม

1.1 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 1: ใบกิจกรรมที่ 1 การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
1.2 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 2: ใบความรู้ที่ 1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
1.3 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 3: ใบความรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
1.4 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 4: ใบกิจกรรมที่ 2 การจัดทำคำอธิบายรายวิชา
1.5 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 5: ใบกิจกรรมที่ 3 การจัดทำโครงสร้างรายวิชา
1.6 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 6: ใบกิจกรรมที่ 4 การออกแบบหน่วยการเรียนรู้
1.7 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 7: ใบกิจกรรมที่ 5 การประเมินหน่วยการเรียนรู้
1.8 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 8: ใบกิจกรรมที่ 6 การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้
1.9 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 9: ใบกิจกรรมที่ 7 การวิพากษ์แผนการจัดการเรียนรู้
1.10 หนังสือหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
1.11 หนังสือตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
1.12 คู่มือครู กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3

2. สำหรับวิทยากร

2.1 เอกสารสำหรับวิทยากร 1: ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้
2.2 เอกสารสำหรับวิทยากร 2: แบบบันทึกผลการประเมิน
2.3 เอกสารสำหรับวิทยากร 3: แบบประเมินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
2.4 เอกสารสำหรับวิทยากร 4: แบบประเมินการมีส่วนร่วมในกิจกรรม
2.5 เอกสารสำหรับวิทยากร 5: แบบประเมินการนำเสนอผลงาน (งานกลุ่ม)
2.6 เอกสารสำหรับวิทยากร 6: แบบประเมินการสรุปองค์ความรู้
2.7 หนังสือหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2.8 หนังสือตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2.9 คู่มือครู กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3

การประเมินผล

รายการประเมิน	**เกณฑ์การให้คะแนน (คะแนนเต็ม 35 คะแนน)**	**เครื่องมือ**
1. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง พิจารณาจาก 1.1 - 1.5 ดังนี้ 1.1 ความครอบคลุมเนื้อหา 1.2 ความถูกต้องตรงประเด็น 1.3 แนวทางประยุกต์สู่การปฏิบัติ 1.4 แนบเอกสารในภาคผนวก 1.5 สืบค้นและการอ้างอิง	**คะแนนเต็ม 10 คะแนน โดย** ได้ 10 คะแนน เมื่อมีครบ 5 ข้อ ได้ 9 คะแนน เมื่อมีครบ 4 ข้อ ได้ 8 คะแนน เมื่อมีครบ 3 ข้อ ได้ 7 คะแนน เมื่อมีครบ 2 ข้อ ได้ 6 คะแนน เมื่อมี 1 ข้อ ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีทั้ง 6 ข้อ	แบบประเมินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
2. การมีส่วนร่วมในกิจกรรม พิจารณาจาก 2.1 - 2.6 ดังนี้ 2.1 ความร่วมมือในกิจกรรม 2.2 ความรับผิดชอบ 2.3 การเสนอความคิดเห็น 2.4 ความริเริ่มสร้างสรรค์ 2.5 การเป็นผู้นำหรือผู้ตามที่ดี 2.6 การตรงเวลา	**คะแนนเต็ม 10 คะแนน โดย** ได้ 10 คะแนน เมื่อมีครบ 6 ข้อ ได้ 9 คะแนน เมื่อมีครบ 5 ข้อ ได้ 8 คะแนน เมื่อมีครบ 4 ข้อ ได้ 7 คะแนน เมื่อมีครบ 3 ข้อ ได้ 6 คะแนน เมื่อมีครบ 2 ข้อ ได้ 5 คะแนน เมื่อมี 1 ข้อ ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีทั้ง 6 ข้อ	แบบสังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม
3. การนำเสนอผลงาน (งานกลุ่ม) พิจารณาจาก 3.1 - 3.6 ดังนี้ 3.1 ความครอบคลุมเนื้อหา 3.2 ความถูกต้องตรงประเด็น 3.3 การเสนอความคิดเห็น 3.4 แนวทางประยุกต์สู่การปฏิบัติ	**คะแนนเต็ม 10 คะแนน โดย** ได้ 10 คะแนน เมื่อมีครบ 6 ข้อ ได้ 9 คะแนน เมื่อมีครบ 5 ข้อ ได้ 8 คะแนน เมื่อมีครบ 4 ข้อ ได้ 7 คะแนน เมื่อมีครบ 3 ข้อ ได้ 6 คะแนน เมื่อมีครบ 2 ข้อ ได้ 5 คะแนน เมื่อมี 1 ข้อ ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีทั้ง 6 ข้อ	แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน (คะแนนเต็ม 35 คะแนน)	เครื่องมือ
3.5 การเป็นผู้นำหรือผู้ตามที่ดี 3.6 การตรงเวลา		
4. การสรุปองค์ความรู้ พิจารณาจาก 4.1 - 4.2 ดังนี้ 4.1 ความครอบคลุมเนื้อหา 4.2 ความถูกต้องตรงประเด็น	**คะแนนเต็ม 2 คะแนน โดย** ได้ 2 คะแนน เมื่อมีครบ 2 ข้อ ได้ 1 คะแนน เมื่อมี 1 ข้อ ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีทั้ง 2 ข้อ	แบบประเมินการสรุปองค์ความรู้
5. การทดสอบความรู้	**คะแนนเต็ม 3 คะแนน โดย** ประเด็นการประเมิน ตรวจให้คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 6 ข้อ ข้อละ 0.5 คะแนน	แบบทดสอบหลังเรียน

แนวทางปฏิบัติสำหรับวิทยากร

1. ศึกษาแผนการอบรม เอกสารสำหรับวิทยากร และเอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยละเอียด
2. ศึกษา คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้น ป.1 – ป.3 ซึ่งมีประเด็นให้ดังนี้
   2.1 การจัดโครงสร้างรายวิชาว่ามีทั้งหมดกี่บทแต่ละบทใช้เวลาเรียนเท่าไร
   2.2 ในแต่ละบทมีมาตรฐานและตัวชี้วัดอะไรบ้าง
   2.3 ในแต่ละบทมีสาระสำคัญอะไรบ้าง
3. ศึกษาความเข้าใจคลาดเคลื่อนในเรื่องการวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และการจัดทำหน่วยการเรียนรู้ วิทยากรอาจเพิ่มเติมความเข้าใจคลาดเคลื่อนนอกเหนือจากที่กล่าวไว้ในเอกสาร
4. ทำสำเนาเอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรมทั้งใบความรู้ที่ 1 – 2 และใบกิจกรรมที่ 1 – 7
5. แบ่งผู้เข้ารับการอบรมเป็นกลุ่ม ตามชั้นหรือรายวิชาที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบสอน
6. แจ้งให้ผู้เข้ารับการอบรมทราบเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ในการอบรมและการประเมินผล
7. ให้ผู้เข้ารับการอบรมบอกชื่อและเลขที่ของตนเองทุกครั้งก่อนนำเสนอผลงานหรืออภิปรายแสดงความคิดเห็น เพื่อความสะดวกของวิทยากรในการให้คะแนนและประเมินผล
8. ดำเนินการจัดการอบรมตามแนวทางการจัดกิจกรรม พร้อมทั้งประเมินผลผู้เข้ารับการอบรมตามรายการประเมินและเครื่องมือที่กำหนด แล้วบันทึกผลการประเมินผู้เข้ารับการอบรมลงในเอกสารสำหรับวิทยากร 2

แนวทางการจัดกิจกรรม

กิจกรรม	สื่อ/ เอกสาร	วัดและประเมินผล
1. แจ้งวัตถุประสงค์ ขอบข่ายเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้และการประเมินผล แล้วสนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 วิสัยทัศน์ หลักการ จุดมุ่งหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะที่พึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด โครงสร้างเวลาเรียนของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ ต่อจากนั้นแบ่งกลุ่มผู้เข้ารับการอบรมออกเป็น 8 กลุ่ม ให้ศึกษาใบความรู้ที่ 1 และใบความรู้ที่ 2 แล้วปฏิบัติตามใบกิจกรรมที่ 1 และวิทยากรสุ่มตัวแทนกลุ่มนำเสนอ โดยสรุปสั้น ๆ กลุ่มละประเด็น (30 นาที)	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 1: ใบกิจกรรมที่ 1 การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง - เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 2: ใบความรู้ที่ 1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 - เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 3: ใบความรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	- ประเมินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
2. ผู้เข้ารับการอบรมร่วมกันวิเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ แล้วจัดทำคำอธิบายรายวิชาโดยปฏิบัติตามใบกิจกรรมที่ 2 แล้วร่วมกันจัดทำโครงสร้างรายวิชาโดยปฏิบัติตามใบกิจกรรมที่ 3 และติดผลงานทั้งสองกิจกรรมไว้บนบอร์ดของกลุ่ม ต่อจากนั้นวิทยากรสุ่มตัวแทนกลุ่ม 2 กลุ่มนำเสนอคำอธิบายรายวิชา และโครงสร้างรายวิชา โดยวิทยากรและผู้เข้ารับการอบรมช่วยปรับแก้ไขให้ถูกต้องสมบูรณ์ (1 ชั่วโมง)	- หนังสือหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 - หนังสือตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 - เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 4: ใบกิจกรรมที่ 2 การจัดทำคำอธิบายรายวิชา	- สังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม

กิจกรรม	สื่อ/ เอกสาร	วัดและประเมินผล
	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 5: ใบกิจกรรมที่ 3 การจัดทำโครงสร้างรายวิชา	
3. ให้ผู้เข้ารับการอบรมร่วมกันออกแบบหน่วยการเรียนรู้โดยปฏิบัติตามใบกิจกรรมที่ 4 แล้วติดผลงานไว้บนบอร์ดของกลุ่ม (1 ชั่วโมง)	- คู่มือครู กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3 - เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 6: ใบกิจกรรมที่ 4 การออกแบบหน่วยการเรียนรู้	- สังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม
4. ให้ผู้เข้ารับการอบรมร่วมกันวิเคราะห์อภิปรายประเมินหน่วยการเรียนรู้โดยปฏิบัติตามใบกิจกรรมที่ 5 แล้วนำเสนอ (30 นาที)	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 7: ใบกิจกรรมที่ 5 การประเมินหน่วยการเรียนรู้	- สังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม
5. ให้ผู้เข้ารับการอบรมร่วมกันเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยปฏิบัติตามใบกิจกรรมที่ 6 แล้วนำเสนอโดยติดผลงานไว้บนบอร์ดของกลุ่ม (1 ชั่วโมง 30 นาที)	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 8: ใบกิจกรรมที่ 6 การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้	- สังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม
6. ให้ผู้เข้ารับการอบรมร่วมกันวิพากษ์แผนการจัดการเรียนรู้โดยปฏิบัติตามใบกิจกรรมที่ 7 แล้วนำเสนอ (1 ชั่วโมง)	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 9: ใบกิจกรรมที่ 7 การวิพากษ์แผนการจัดการเรียนรู้	- ประเมินการนำเสนอผลงาน
7. ให้ผู้เข้ารับการอบรมทุกคนสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับจากการอบรมในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 โดยเขียนสรุปสั้น ๆ ลงในกระดาษ A4 (30 นาที)		- ประเมินการสรุปองค์ความรู้

เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม

ใบกิจกรรมที่ 1

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

คำชี้แจง

ให้ผู้เข้ารับการอบรมแต่ละคนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจาก ใบความรู้ที่ 1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และใบความรู้ที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แล้วเขียนสรุปสั้น ๆ ตามความเข้าใจในประเด็นต่อไปนี้

1. วิสัยทัศน์ของหลักสูตร
2. จุดหมายของหลักสูตร
3. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์
5. สาระ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
6. การจัดการเรียนรู้
7. สื่อการเรียนรู้
8. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ใบความรู้ที่ 1
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบและตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะทั้ง 5 ประการ ดังนี้

1. **ความสามารถในการสื่อสาร** เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักเลือกรับและส่งสาร โดยใช้หลักเหตุผล พร้อมทั้งใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ

2. **ความสามารถในการคิด** เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศในการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. **ความสามารถในการแก้ปัญหา** เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรม และข้อมูลสารสนเทศ พร้อมทั้งมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ

4. **ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต** เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม

5. **ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี** เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ถูกต้อง เหมาะสมและมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุขในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

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

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนี้มาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกันคุณภาพการศึกษา โดยใช้ระบบประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่งรวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

ตัวชี้วัด คือ การระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งสะท้อนถึงคุณภาพผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้ สำหรับนำไปกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้ และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดและประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน ซึ่งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดตัวชี้วัดเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1) **ตัวชี้วัดชั้นปี** เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปี ในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1 - มัธยมศึกษาปีที่ 3)

2) **ตัวชี้วัดช่วงชั้น** เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6)

การจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่สำคัญในการนำหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สู่การปฏิบัติ ทั้งนี้ การที่ผู้เรียนจะมีคุณภาพและบรรลุตามมาตรฐานและตัวชี้วัดหรือไม่ขึ้นอยู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยเหตุนี้ครูผู้สอนต้องวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยมีหลักการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล การจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับพัฒนาการทางสมอง และการจัดการเรียนรู้ที่เน้นคุณธรรม จริยธรรม

ในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนต้องจัดกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุตามเป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน เช่น กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติ กระบวนการจัดการ กระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้ของตนเอง และกระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย เป็นต้น ทั้งนี้ต้องให้ความสำคัญกับการใช้สื่อ การพัฒนาสื่อ การใช้แหล่งเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น และการวัดผลประเมินผลอย่างหลากหลาย เพื่อให้เกิดการพัฒนาผู้เรียนอย่างแท้จริง

การใช้สื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ ตามความมุ่งหวังของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญยิ่งในการจัดทำ พัฒนา และเลือกใช้สื่อการเรียนรู้ที่ดีและมีประสิทธิภาพเหมาะสมตามความแตกต่างของผู้เรียน ด้วยเหตุนี้ สถานศึกษาควรให้การส่งเสริม สนับสนุนให้มีการนำสื่อไปใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อผู้เรียนอย่างหลากหลายและเพียงพอ โดยจัดให้มีแหล่งเรียนรู้ ศูนย์สื่อการเรียนรู้ ระบบสารสนเทศ และเครือข่ายการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพทั้งในสถานศึกษา และชุมชนรวมทั้งการศึกษาค้นคว้าวิจัย พัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้และศักยภาพของผู้เรียน

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียน และเพื่อตัดสินผลการเรียน ซึ่งผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตามตัวชี้วัด เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ สะท้อนสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ซึ่งเป็นเป้าหมายหลักในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในทุกระดับ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ประกอบด้วย ระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ ดังนี้

1) **การประเมินระดับชั้นเรียน** เป็นการตรวจสอบว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการความก้าวหน้าในการเรียนรู้ สอดคล้องกับมาตรฐาน ตัวชี้วัด อันมีผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หรือไม่ และมากน้อยเพียงใด มีสิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาปรับปรุงและส่งเสริมในด้านใด นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลให้ครูผู้สอนใช้ในการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของตน

2) **การประเมินระดับสถานศึกษา** เป็นการตรวจสอบผลการเรียนของผู้เรียนเป็นรายปี/ รายภาค ผลการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ซึ่งเป็นการประเมินเกี่ยวกับการจัดการศึกษาของสถานศึกษา รวมทั้งสามารถนำผลการเรียนของผู้เรียนในสถานศึกษาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ระดับชาติและระดับเขตพื้นที่การศึกษา

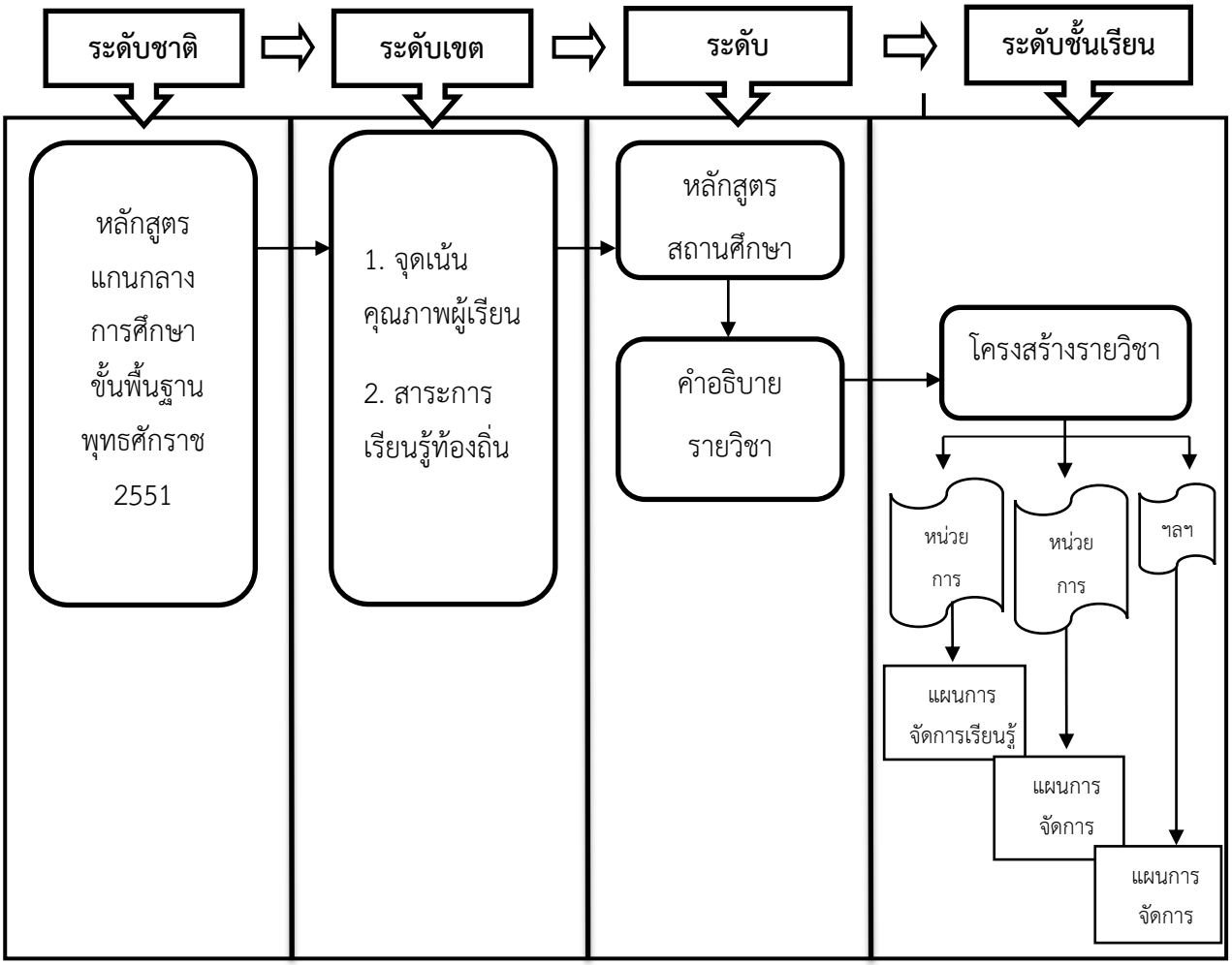
3) **การประเมินระดับเขตพื้นที่การศึกษา** เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับเขตพื้นที่การศึกษา ตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนด เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษา

4) **การประเมินระดับชาติ** เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับชาติตามมาตรฐานการเรียนรู้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่กำหนดไว้ ผลจากการประเมินใช้เป็นข้อมูลในการเทียบเคียงคุณภาพการศึกษาในระดับต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษา ตลอดจนใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในระดับนโยบายของประเทศ

จากหลักสูตรสู่ชั้นเรียน : ความเชื่อมโยงระหว่างหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษาสู่การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีลักษณะเป็นกรอบทิศทางในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาและการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้เป็นไปตามวิสัยทัศน์ จุดหมาย สมรรถนะของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยมีหน่วยการเรียนรู้เป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษาสู่การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ดังแผนภาพต่อไปนี้

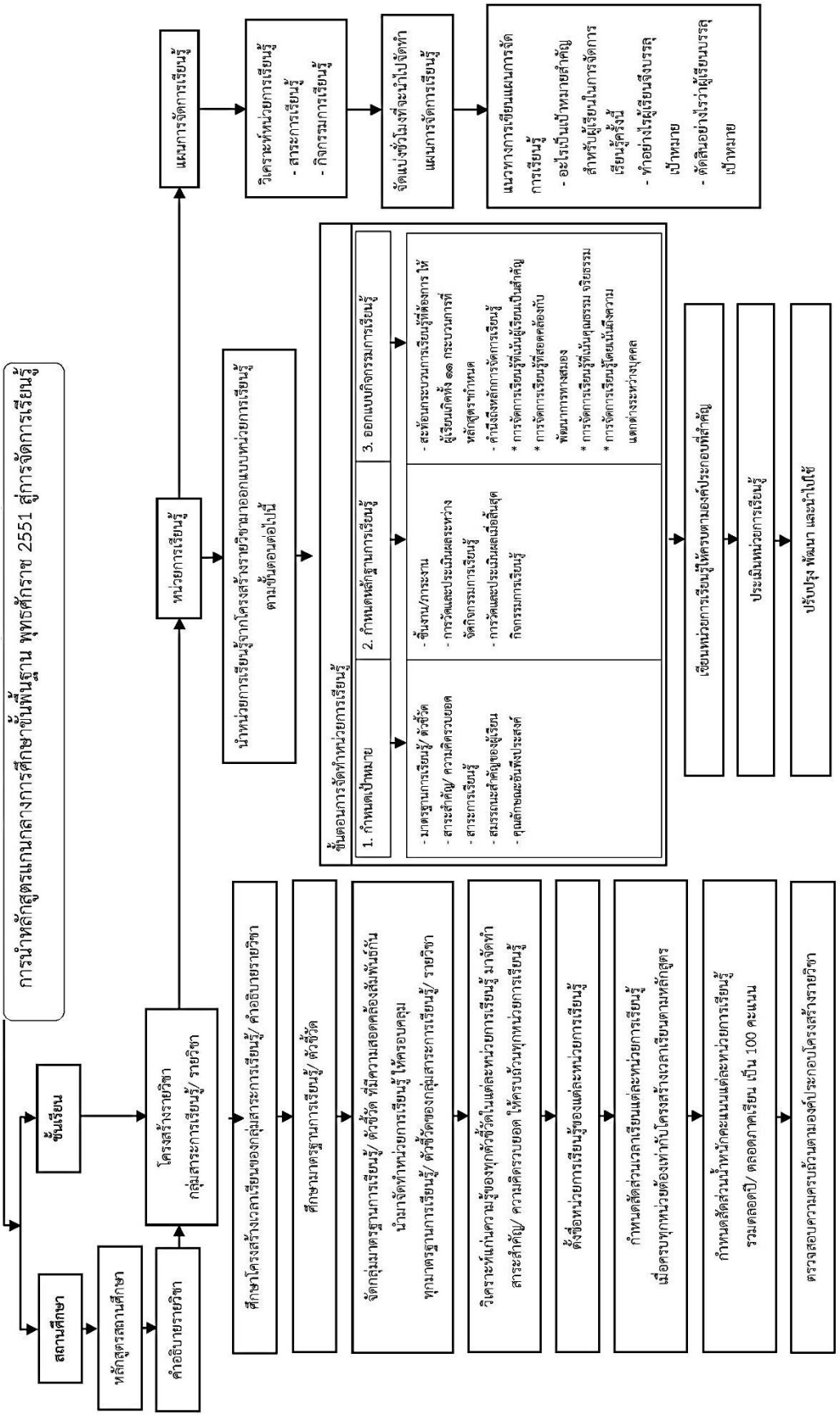
แผนภาพที่ 1 แสดงการเชื่อมโยงระหว่างหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษาสู่การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน



ที่มา : สำนักมาตรฐานและวิชาการ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ในการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนต้องศึกษาความเชื่อมโยงระหว่างหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จุดเน้นคุณภาพผู้เรียนและสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นของเขตพื้นที่การศึกษา และหลักสูตรสถานศึกษา จากหลักสูตรสถานศึกษาครูผู้สอนต้องวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา โดยวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชื่อมโยงของมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่ปรากฏในคำอธิบายรายวิชา ซึ่งสามารถนำมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนร่วมกันได้ กำหนดเป็นโครงสร้างรายวิชา โดยโครงสร้างรายวิชาจะประกอบไปด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่ครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดตลอดปีการศึกษา/ ภาคเรียน พร้อมทั้งกำหนดสาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด สัดส่วนเวลา และน้ำหนักความสำคัญของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ครูผู้สอนสามารถนำไปจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับใช้ในห้องเรียนต่อไปได้ ดังแผนภาพต่อไปนี้

แผนภาพที่ 2 แสดงการนำหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สู่การจัดการเรียนรู้



คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชา เป็นการกำหนดขอบข่ายของรายวิชาช่วยให้เห็นภาพรวมของแต่ละรายวิชาว่าประกอบด้วยสาระสำคัญอย่างไรบ้าง พัฒนาผู้เรียนให้บรรลุผลอย่างไรในสามด้านทั้ง ความรู้ ทักษะและกระบวนการ และคุณลักษณะ และพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตัวชี้วัดหรือผลการเรียนรู้ใด

การจัดทำคำอธิบายรายวิชา ให้พิจารณาคำสำคัญจากมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ซึ่งจะพบในลักษณะของเนื้อหาสาระ ทักษะและกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน คำสำคัญของเนื้อหาสาระบ่งบอกให้ทราบว่า ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้เนื้อหาสาระใดบ้าง ส่วนคำสำคัญในเรื่องทักษะและกระบวนการนั้น มุ่งเน้นการฝึกปฏิบัติ รวมทั้งคุณลักษณะที่ต้องการปลูกฝังให้เกิดแก่ผู้เรียน เพื่อให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนด คำอธิบายรายวิชาควรประกอบไปด้วย ชื่อรายวิชา รหัสวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้ ระดับชั้น จำนวนเวลา หรือจำนวนหน่วยกิต รายละเอียดคำอธิบายรายวิชาเป็นความเรียง เพื่อแสดงจุดเน้น/ เนื้อหาสาระของรายวิชานั้น ๆ และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้อง

(ตัวอย่าง)

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา คณิตศาสตร์ **รหัสวิชา ค 11101** กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เวลา 200 ชั่วโมง

ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณ จัดการเรียนรู้โดยใช้ประสบการณ์หรือสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใกล้ตัวผู้เรียนให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุปรายงาน และฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในสาระต่อไปนี้

จำนวนนับ 1 ถึง 100 และ 0 การบอกจำนวน การอ่านและการเขียนตัวเลขแทนจำนวน ชื่อหลัก ค่าของตัวเลขในแต่ละหลัก การเขียนในรูปกระจาย การเปรียบเทียบจำนวน การใช้เครื่องหมาย = ≠ > < การเรียงลำดับจำนวน การนับเพิ่มทีละ 1 และทีละ 2 การนับลดทีละ 1

การบวก การลบ และโจทย์ปัญหา การบวกจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100 การลบจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100 การบวกลบระคน โจทย์ปัญหา

การวัดความยาว การวัดความยาว ความสูง และระยะทางโดยใช้เครื่องวัดที่มีหน่วยไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน การแก้ปัญหา

การชั่ง การชั่งโดยใช้เครื่องชั่งที่มีหน่วยไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน การแก้ปัญหา

การตวง การตวงโดยใช้เครื่องตวงที่มีหน่วยไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน การแก้ปัญหา

เวลา ช่วงเวลาในแต่ละวัน จำนวนวันในหนึ่งสัปดาห์ ชื่อเดือนในหนึ่งปี และจำนวนวันในแต่ละเดือน การแก้ปัญหา

การเตรียมความพร้อมทางเรขาคณิต การจัดกลุ่มรูปเรขาคณิต

แบบรูปและความสัมพันธ์ แบบรูปของจำนวนที่เพิ่มทีละ 1 และทีละ 2 แบบรูปของจำนวนที่ลดลงทีละ 1 แบบรูปของเรขาคณิตและรูปอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กันในลักษณะของรูปร่างหรือขนาด หรือสี

โดยใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม รู้จักใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา ใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน สามารถเชื่อมโยงความรู้ หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์

เห็นคุณค่าและมีเจตนคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

ตัวชี้วัด

ค 1.1	ป.1/1	ป.1/2				
ค 1.2	ป.1/1	ป.1/2				
ค 2.1	ป.1/1	ป.1/2				
ค 3.1	ป.1/1					
ค 4.1	ป.1/1	ป.1/2				
ค 6.1	ป.1-3/1	ป.1-3/2	ป.1-3/3	ป.1-3/4	ป.1-3/5	ป.1-3/6

รวม 15 ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชา

โครงสร้างรายวิชา เป็นการกำหนดขอบข่ายของรายวิชา ช่วยให้เห็นภาพรวมของแต่ละรายวิชาว่าประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้จำนวนเท่าใด มีสาระสำคัญอย่างไรบ้าง แต่ละหน่วยจะพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตัวชี้วัดใด ใช้เวลาเท่าไร และมีสัดส่วนการเก็บคะแนนของรายวิชานั้นเป็นอย่างไร

แนวการจัดทำโครงสร้างรายวิชา สามารถจัดทำตามลำดับ ดังนี้

1. ศึกษาโครงสร้างเวลาเรียนของหลักสูตรสถานศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้และศึกษาคำอธิบายรายวิชา
2. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดในกลุ่มสาระการเรียนรู้
3. พิจารณาคัดเลือกมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่สอดคล้องกัน และนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันได้ ก่อนจัดทำเป็นหน่วยการเรียนรู้
4. จัดกลุ่มมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่สอดคล้องกัน และนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันเป็นหน่วยการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามสาระการเรียนรู้
5. วิเคราะห์แก่นความรู้/ ความคิดหลัก ของแต่ละตัวชี้วัดที่นำมาจัดกลุ่มร่วมกันเป็นหน่วยการเรียนรู้
6. นำแก่นความรู้/ ความคิดหลัก มาหลอมรวมเป็นสาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอดของหน่วยการเรียนรู้นั้น
7. ตั้งชื่อหน่วยการเรียนรู้
8. กำหนดเวลาเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งเวลาเรียนต้องเท่ากับจำนวนเวลาที่กำหนดไว้ในโครงสร้างเวลาเรียนตามหลักสูตรของกลุ่มสาระ
9. กำหนดน้ำหนักคะแนนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากจำนวนตัวชี้วัด ความยากง่าย ความซับซ้อนของเนื้อหาและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมตามตัวชี้วัด โดยสามารถกำหนดน้ำหนักคะแนนทุกหน่วยการเรียนรู้ คะแนนระหว่างเรียนตามสัดส่วนที่โรงเรียนกำหนดไว้นำไปรวมกับคะแนนปลายปี/ ปลายภาค เช่น 70/30, 80/20 ตามที่โรงเรียนกำหนด

ข้อควรคำนึงในการจัดทำโครงสร้างรายวิชาของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คือ จะต้องนำสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เข้ามาพัฒนาควบคู่ไว้ทุกหน่วยการเรียนรู้

(ตัวอย่าง)

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชาคณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค 11101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 160 ชั่วโมง

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
1	จำนวนนับ	ค 1.1 ป.4/1, ป.4/2, ป.4/3 ค 1.2 ป.4/1, ป.4/2, ป.4/3 ค 1.4 ป.4/1 ค 4.1 ป.4/1 ค 6.2 ป.4-6/1 ค 6.3 ป.4-6/1		56	25
2	เศษส่วน	...	...	8	4
3	ทศนิยม	...	...	8	4
4	เรขาคณิต	...	...	16	6
5	สถิติและความน่าจะเป็น	...	...	8	4
6	ชั่ง ตวง วัด	...	...	30	13
7	พื้นที่	ค 2.2 ป.4/12 ค 6.1 ป.4-6/1 ค 6.2 ป.4-6/1	พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากเท่ากับผลคูณของความยาวของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากนั้น ๆ	16	6
8	เงิน	...	...	8	4
9	เวลา	...	...	8	4
รวมระหว่างปี				158	70
ปลายปี				2	30
รวม				160	100

วิธีการคำนวณน้ำหนักคะแนน ทำได้ดังนี้

เวลา 158 ชั่วโมง เท่ากับ น้ำหนัก 70

เวลา 1 ชั่วโมง เท่ากับ น้ำหนัก $\frac{70 \times 1}{158} \approx 0.44$

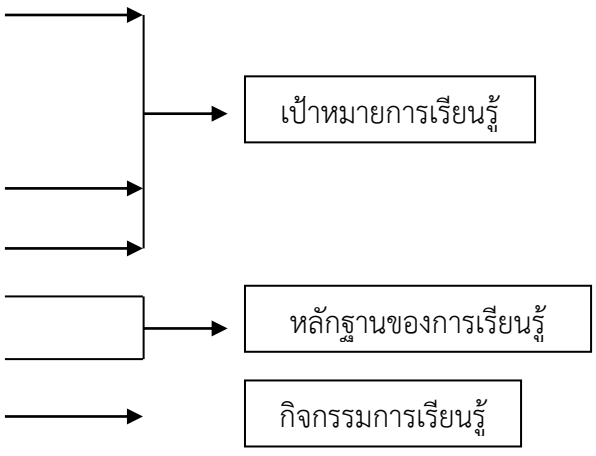
เวลา 56 ชั่วโมง เท่ากับ น้ำหนัก $0.44 \times 56 \approx 24.64 \approx 25$

หน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้เป็นขั้นตอนที่สำคัญของการนำหลักสูตรสถานศึกษาเข้าสู่ชั้นเรียน การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ต้องเป็นหน่วยการเรียนรู้ที่อิงมาตรฐานเช่นเดียวกับหลักสูตร การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ควรครอบคลุมขั้นตอนการออกแบบ 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ หลักฐานการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้

การออกแบบหน่วยการเรียนรู้ ต้องเริ่มจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชื่อมโยงของมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่สามารถนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันได้ รวมทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ต้องสามารถนำพาผู้เรียนให้เกิดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ได้ด้วย หน่วยการเรียนรู้ควรมีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

1. ชื่อหน่วยการเรียนรู้
2. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
3. สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด
4. สาระการเรียนรู้
5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์
7. ชิ้นงาน/ ภาระงาน
8. การวัดและประเมินผล
9. กิจกรรมการเรียนรู้
10. เวลาเรียน/ จำนวนชั่วโมง



หมายเหตุ

ชิ้นงาน/ ภาระงานที่กำหนดต้องสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนจากการใช้ความรู้ที่กำหนดไว้ซึ่งสอดคล้องตามมาตรฐานและตัวชี้วัด โดยผ่านกิจกรรมการเรียนรู้

ชิ้นงานหรือภาระงาน เป็นสิ่งที่ผู้สอนร่วมกันกำหนดขึ้นมาเพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เป็นร่องรอยหลักฐานแสดงว่าผู้เรียนมีความรู้และทักษะบรรลุมาตรฐานและตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้

ตัวอย่าง

ชิ้นงาน เช่น รายงาน หนังสือเล่มเล็ก ภาพวาด แผนภาพ แผนผัง แผนภูมิ กราฟ ตาราง งานแสดงนิทรรศการ หุ่นจำลอง แฟ้มสะสมงาน ฯลฯ

ภาระงาน เช่น การพูด/ รายงานปากเปล่า การอภิปราย การอ่าน การนำเสนอ ร้องเพลง การเคลื่อนไหวร่างกาย ฯลฯ

งานที่มีลักษณะผสมผสานกันระหว่างชิ้นงาน/ ภาระงาน เช่น โครงงาน การทดลอง การสาธิต วีดิทัศน์ ฯลฯ

(ตัวอย่าง)

หน่วยการเรียนรู้

1. หน่วยการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เวลา 10 ชั่วโมง

2. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

ตัวชี้วัด ค 2.2 ป.5/1 แก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากและรูปสามเหลี่ยม

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด ค 6.1 ป.4-6/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้

ตัวชี้วัด ค 6.1 ป.4-6/2 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

3. สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด

การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทำได้โดยการนับตาราง หรือ ประมาณจากการนับตารางหรือใช้การคำนวณจากรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

4. สาระการเรียนรู้

4.1 การหาพื้นที่จากการนับตาราง

4.2 การหาพื้นที่โดยประมาณจากการนับตาราง

4.3 การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการแก้ปัญหา

ความสามารถในการคิด

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

มุ่งมั่นในการทำงาน

ความรับผิดชอบ

7. ชิ้นงาน/ ภาระงาน

ชิ้นงาน “ตารางสร้างภาพ”

8. กิจกรรมการเรียนรู้

ให้นักเรียนสร้างชิ้นงาน “ตารางสร้างภาพ” โดยมีลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน ดังนี้

8.1 สร้างภาพบนกระดานตาราง ใช้ตารางไม่น้อยกว่า 30 ตารางหน่วย แล้วลากเส้นทำกรอบรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากรอบภาพที่สร้างไว้

8.2 ตั้งชื่อภาพและบอกเหตุผลที่เลือกสร้างภาพนี้

8.3 หาพื้นที่ของภาพ โดยนับตาราง

8.4 หาพื้นที่ในกรอบสี่เหลี่ยมมุมฉากด้วยวิธีการต่าง ๆ ให้มากวิธีที่สุด สร้างภาพและตั้งชื่อภาพบนกระดานตาราง พร้อมทั้งบอกเหตุผลที่เลือกสร้างภาพนี้

8.5 หาพื้นที่ในกรอบสี่เหลี่ยมมุมฉากด้วยวิธีการต่าง ๆ ให้มากวิธีที่สุด

9. การวัดและการประเมินผล

9.1 การประเมินระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

9.2 การประเมินเมื่อสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนรู้

- ชิ้นงาน
- คุณลักษณะอันพึงประสงค์

เกณฑ์การประเมิน

- การประเมินความสามารถในการสร้างชิ้นงาน

ประเด็นการประเมิน	**ระดับคุณภาพ**		
	3	**2**	**1**
การหาพื้นที่โดยการนับตาราง	หาพื้นที่ถูกต้อง อาจคลาดเคลื่อน 1 ตารางหน่วย	หาพื้นที่คลาดเคลื่อน 2 ตารางหน่วย	หาพื้นที่คลาดเคลื่อนมากกว่า 2 ตารางหน่วย
การหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก	หาพื้นที่โดยใช้สูตรได้ถูกต้อง	หาพื้นที่โดยใช้นับตารางได้ถูกต้อง	ใช้สูตรหาพื้นที่ถูกต้องแต่คำนวณผิดพลาด หรือการนับตารางคลาดเคลื่อน

- ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3	2	1
วิธีหาพื้นที่หลากหลายวิธี	หาพื้นที่ถูกต้องตั้งแต่ 3 วิธีขึ้นไป	หาพื้นที่ถูกต้อง 2 วิธี	หาพื้นที่ถูกต้อง 1 วิธี
การตั้งชื่อภาพและการให้เหตุผล	ชื่อภาพสอดคล้องกับภาพและเหตุผลเหมาะสม	ชื่อภาพค่อนข้างสอดคล้องกับภาพหรือเหตุผลค่อนข้างเหมาะสม	ชื่อภาพขาดความสอดคล้องกับภาพหรือเหตุผลขาดความเหมาะสม

เกณฑ์การตัดสิน/ ระดับคุณภาพ

คะแนน 10 – 12 หมายถึง ดีมาก

คะแนน 7 – 9 หมายถึง ดี

คะแนน 4 – 6 หมายถึง พอใช้

คะแนน 1 – 3 หมายถึง ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ระดับ พอใช้

แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้อิงมาตรฐานเป็นการวางแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนที่ระบุองค์ประกอบสำคัญ ประกอบด้วย ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด จุดประสงค์สาระการเรียนรู้ (ด้านความรู้ ด้านทักษะและกระบวนการ และด้านคุณลักษณะ) สาระการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้ จำนวนเวลา

แผนการจัดการเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งของหน่วยการเรียนรู้ และเมื่อสอนครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว จะต้องช่วยให้ผู้เรียนบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด ซึ่งเป็นเป้าหมายของหน่วยการเรียนรู้นั้น และสามารถทำชิ้นงาน/ ภาระงานรวบยอดของหน่วยการเรียนรู้ได้อย่างมีคุณภาพ

องค์ประกอบหลักของแผนการจัดการเรียนรู้อิงมาตรฐาน

แผนการจัดการเรียนรู้อิงมาตรฐาน ควรมีองค์ประกอบหลักดังนี้

1. ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้
2. มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด ที่นำมาจัดทำในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้
3. สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้ (ด้านความรู้ ด้านทักษะและกระบวนการ และด้านคุณลักษณะ)
5. สาระการเรียนรู้
6. การวัดและประเมินผล อาจเป็นการประเมินจากแบบฝึกหัด แบบทดสอบย่อย ชิ้นงาน/ ภาระงานของนักเรียน โดยมีเกณฑ์การประเมินที่เหมาะสม ชัดเจน และเป็นปรนัย ครอบคลุมทุกมาตรฐาน การเรียนรู้/ ตัวชี้วัด ในแผนการจัดการเรียนรู้
7. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้นำพาให้ผู้เรียนเกิดคุณภาพได้ตามเป้าหมายที่กำหนด
8. สื่อ/ แหล่งเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตามเป้าหมายที่กำหนด
9. เวลา
10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

(ตัวอย่าง)

แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

รายวิชา คณิตศาสตร์ **รหัสวิชา ค 11101** **ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **เวลา 3 ชั่วโมง**

ผู้สอน..... **โรงเรียน.....**

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

ตัวชี้วัด ค 2.2 ป.5/1 แก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากและรูปสามเหลี่ยม

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด ค 6.1 ป.4-6/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้

ตัวชี้วัด ค 6.1 ป.4-6/2 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

2. สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด

การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทำได้โดยการนับตาราง หรือ ประมาณจากการนับตารางหรือใช้การคำนวณจากรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

1. หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากโดยการนับตารางได้
2. หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากโดยการคำนวณได้

ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ นักเรียนสามารถ

1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้
2. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ นักเรียนเป็นผู้ที่

ใฝ่เรียนรู้

มุ่งมั่นในการทำงาน

มีความรับผิดชอบ

4. สาระการเรียนรู้

การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูติดกระดาษรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก กว้าง 3 หน่วย ยาว 4 หน่วย แล้วให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้

- กระดาษรูปนี้เป็นรูปอะไร
- ความกว้างกี่หน่วย และความยาวกี่หน่วย
- จะหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากนี้ได้อย่างไร

ขั้นกระบวนการเรียนรู้

แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แล้วแจกกระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าและรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีขนาดต่าง ๆ กัน ให้นักเรียนแบ่งความยาวของด้านออกเป็นส่วนละ 1 เซนติเมตร แล้วตีตารางเพื่อหาพื้นที่โดยการนับตาราง พร้อมทั้งบันทึกความยาวของด้านและพื้นที่ลงในแบบบันทึกที่ครูแจกให้

ครูนำแบบบันทึกที่ได้มาติดให้นักเรียนสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ที่นับได้จากกระดาษรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าและรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส กับผลคูณของความยาวของด้านของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากนั้น ๆ

พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก = ความกว้าง x ความยาว

ขั้นสรุป

ให้นักเรียนปฏิบัติการหาพื้นที่ของสิ่งที่มีส่วนใดส่วนหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก โดยใช้หน่วยที่เหมาะสม เช่น หนังสือเรียน กระดานดำ พื้นห้องเรียน แล้วบันทึกผลลงในแบบบันทึกพร้อมหาพื้นที่

ให้นักเรียนทำใบงานเรื่อง “พื้นที่เท่าไร” โดยใช้ความรู้เรื่องการหาพื้นที่ด้วยการตีตารางและการคิดคำนวณ

6. สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้

6.1 กระดาษรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากขนาดต่าง ๆ

6.2 สิ่งของที่มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

6.3 แบบบันทึก

6.4 ใบงานเรื่อง “พื้นที่เท่าไร”

7. การวัดผลและการประเมินผล

1. การวัดผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือ
ด้านความรู้ 1. หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากโดยการนับตารางได้ 2. หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากโดยการคำนวณได้	ตรวจผลงาน	แบบประเมินผลงาน ใบงาน แบบทดสอบ
ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาได้ 2. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม	ตรวจผลงาน	แบบประเมินผลงาน ใบงาน
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน มีความรับผิดชอบ	การสังเกต	แบบประเมินผลงาน

2. เกณฑ์การประเมินผลแบบรวมของการทำแบบฝึกหัด (ใบงาน)

ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
(4) ดีมาก	- ทำแบบฝึกหัดครบถ้วนและเสร็จตามกำหนดเวลา - ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง - แสดงขั้นตอนของการทำแบบฝึกหัดชัดเจน เหมาะสม
(3) ดี	- ทำแบบฝึกหัดครบถ้วนและเสร็จตามกำหนดเวลา - ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง - สลับขั้นตอนของการทำแบบฝึกหัด หรือ ไม่ระบุขั้นตอนของการทำแบบฝึกหัด
(2) พอใช้	- ทำแบบฝึกหัดครบถ้วนแต่เสร็จหลังกำหนดเวลาเล็กน้อย - ทำแบบฝึกหัดบางข้อไม่ถูกต้อง - สลับขั้นตอนของการทำแบบฝึกหัด หรือ ไม่ระบุขั้นตอนของการทำแบบฝึกหัด
(1) ปรับปรุง	- ทำแบบฝึกหัดครบถ้วนหรือไม่เสร็จตามกำหนดเวลา - ทำแบบฝึกหัดไม่ถูกต้อง - แสดงลำดับขั้นตอนของการทำแบบฝึกหัดไม่สัมพันธ์กับโจทย์หรือไม่แสดงลำดับขั้นตอน

3. เกณฑ์การตัดสิน

- รายบุคคล นักเรียนมีผลการเรียนรู้ไม่ต่ำกว่าระดับ 2 (พอใช้) จึงถือว่าผ่าน
- รายกลุ่ม ร้อยละ.....ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลการเรียนรู้ไม่ต่ำกว่าระดับ 2 (พอใช้)

8. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/ อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

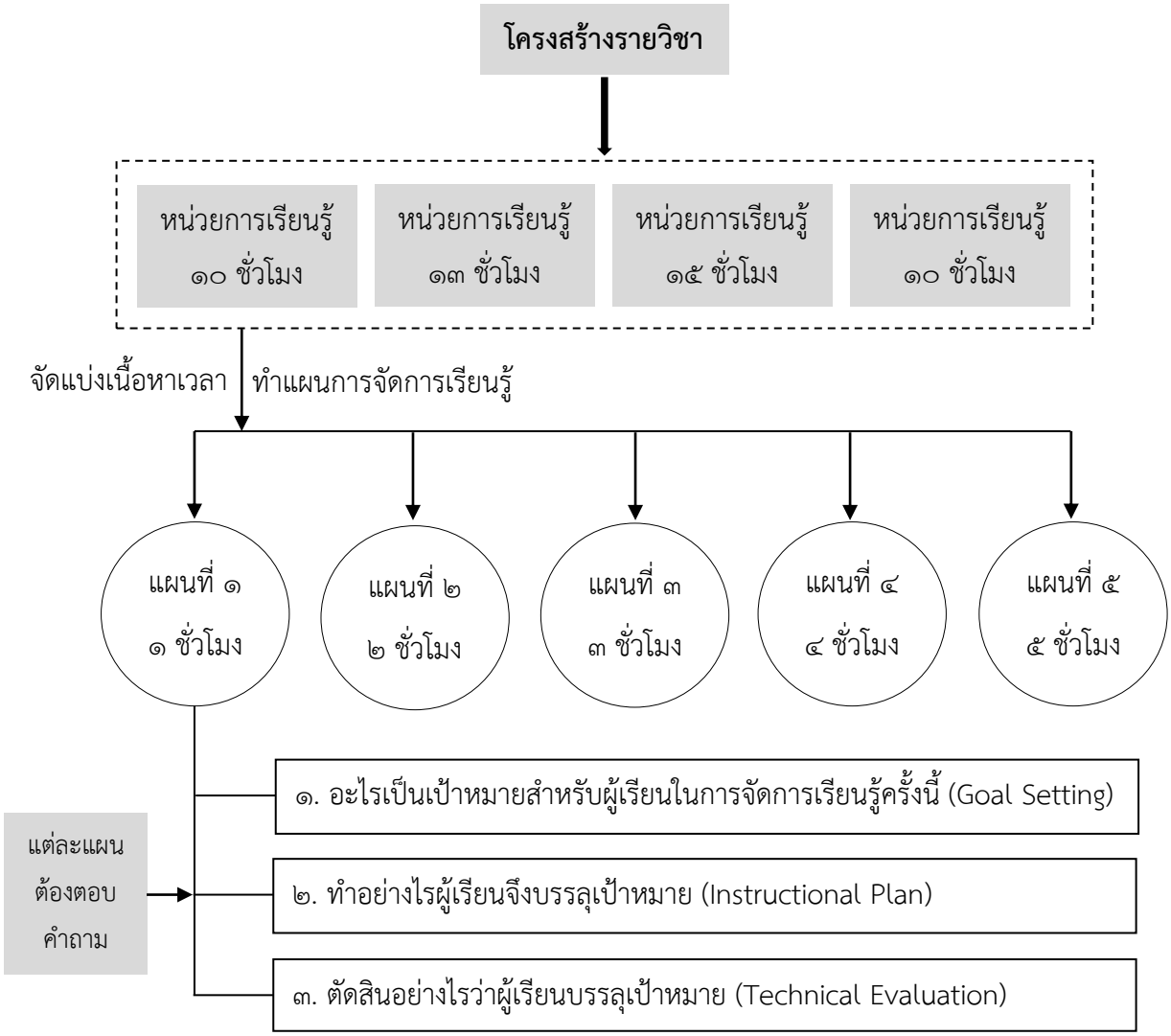
.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ.....

แผนภาพที่ 3 แสดงความเชื่อมโยงของหน่วยการเรียนรู้สู่การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้



คำอธิบายแผนภาพ หลังจากได้จัดทำหน่วยการเรียนรู้แล้ว เพื่อให้การจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรวางแผนการจัดแบ่งเนื้อหาสาระ เวลา ให้ครอบคลุมหน่วยการเรียนรู้ จากนั้นจึงนำมาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเวลา และการพัฒนาผู้เรียน ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนจะต้องกำหนดเป้าหมายสำหรับผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้โดยสามารถกำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้นั้น ๆ ซึ่งจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ต้องนำพาผู้เรียนไปสู่มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ จากนั้นกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย ครูผู้สอนควรใช้เทคนิค/ วิธีสอนที่หลากหลาย โดยพิจารณาเลือกกระบวนการเรียนรู้ที่จะพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ในการจัดการเรียนรู้ครูผู้สอนต้องรู้จักเลือกใช้สื่อ/ แหล่งเรียนรู้

ภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการจัดกิจกรรม สื่อที่นำมาใช้ต้องกระตุ้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่ยึดสื่อใดสื่อหนึ่งเป็นหลักในการจัดการเรียนรู้

กิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถที่จะทำชิ้นงาน/ ภาระงาน เมื่อครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้ของหน่วยการเรียนรู้นั้นๆ ผู้เรียนต้องสร้างชิ้นงาน/ ภาระงานรวบยอดได้ นอกจากนี้ในการจัดการเรียนรู้ต้องกำหนดว่าจะใช้เครื่องมือใด วัดและประเมินผลผู้เรียนให้บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด ดังนั้นในการวัดและประเมินผลครูผู้สอนต้องประเมินผู้เรียนตลอดการจัดการเรียนรู้ โดยเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับลักษณะกิจกรรมและสิ่งที่ต้องการวัด นอกเหนือจากการประเมินชิ้นงาน/ ภาระงาน

ใบความรู้ที่ 2
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

- **จำนวนและการดำเนินการ:** ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

- **การวัด:** ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงิน และเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

- **เรขาคณิต:** รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนึกภาพแบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation)

- **พีชคณิต:** แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

- **การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น:** การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

- **ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์:** การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

หมายเหตุ 1. การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องให้มีความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

2. ในการวัดและประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการ สามารถประเมินในระหว่างการเรียนการสอน หรือประเมินไปพร้อมกับการประเมินด้านความรู้

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

- มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เวลาและเงิน สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก รวมทั้ง จุด ส่วนของเส้นตรง รังสี เส้นตรง และมุม
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูป และอธิบายความสัมพันธ์ได้
- รวบรวมข้อมูล และจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน และอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งได้
- ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

- มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แผนผัง และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน
- มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้
- รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้
- ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ใบกิจกรรมที่ 2
การจัดทำคำอธิบายรายวิชา

คำชี้แจง: ให้ผู้เข้ารับการอบรมร่วมกันนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาใบความรู้ที่ 1 และใบความรู้ที่ 2 มาใช้ประกอบในการฝึกปฏิบัติการวิเคราะห์การเขียนคำอธิบายรายวิชา ดังนี้

1. เลือกรายวิชาคณิตศาสตร์ที่สอนมา 1 รายวิชา
2. จัดทำคำอธิบายรายวิชาในรายวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้มาจากข้อ 1

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา..... **รหัสวิชา.....** **ชั้น.....**

เวลา.....ชั่วโมง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตัวชี้วัด

.....

.....

.....

.....

.....

รวม.....ตัวชี้วัด

ใบกิจกรรมที่ 3
การจัดทำโครงสร้างรายวิชา

คำชี้แจง: ให้ผู้เข้ารับการอบรมร่วมกันนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาใบความรู้ที่ 1 และใบความรู้ที่ 2 มาใช้ประกอบในการฝึกปฏิบัติการจัดทำโครงสร้างรายวิชา 1 รายวิชา โดยกำหนดให้ใช้รายวิชาที่ผู้เข้ารับการอบรมได้เลือกมาจัดทำคำอธิบายรายวิชาในใบกิจกรรมที่ 2

โครงสร้างรายวิชา

รหัสวิชา .....ชื่อวิชา .....ชั้น.....เวลา.....ชั่วโมง

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
			รวมระหว่างปี		
			ปลายปี		
			รวม		

ใบกิจกรรมที่ 4
การออกแบบหน่วยการเรียนรู้

คำชี้แจง: ให้ผู้เข้ารับการอบรมร่วมกันออกแบบหน่วยการเรียนรู้ โดยการเลือกหน่วยการเรียนรู้มา 1 หน่วย จากโครงสร้างรายวิชาที่ผู้เข้ารับการอบรมได้จัดทำมาในใบกิจกรรมที่ 2 แล้วจัดทำตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ขั้นตอนที่ 2 วางแผนการจัดทำหน่วยการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 3 จัดทำหน่วยการเรียนรู้

.....

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สาระที่.....

มาตรฐานการเรียนรู้.....

.....

.....

ตัวชี้วัด	**ผู้เรียนรู้อะไร/ ทำอะไรได้**	**นำไปสู่**	
		สมรรถนะสำคัญ ของผู้เรียน	**คุณลักษณะ อันพึงประสงค์**

ขั้นตอนที่ 2 วางแผนการจัดทำหน่วยการเรียนรู้

สาระที่.....

มาตรฐานการเรียนรู้ .....

.....

.....

มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	**ความคิดรวบยอด**	**สาระการเรียนรู้**	**นำไปสู่**		**ชิ้นงาน/ ภาระงาน**	**แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้**
			สมรรถนะของผู้เรียน	**คุณลักษณะอันพึงประสงค์**		

ขั้นตอนที่ 3 จัดทำหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้

1. หน่วยการเรียนรู้เรื่อง.....ชั้น.....เวลา.....ชั่วโมง

2. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน .....

.....

.....

ตัวชี้วัด .....

.....

.....

3. สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด

.....

.....

.....

.....

4. สาระการเรียนรู้

.....

.....

.....

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

.....

.....

.....

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

.....

.....

7. ชิ้นงาน/ ภาระงาน

.....

.....

.....

8. กิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9. การวัดผลและการประเมินผล

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เกณฑ์การประเมิน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)

เกณฑ์การตัดสิน/ ระดับคุณภาพ

.....

.....

.....

เกณฑ์การผ่าน .....

ใบกิจกรรมที่ 5
การประเมินหน่วยการเรียนรู้

คำชี้แจง: ให้ผู้รับการอบรมร่วมกันนำหน่วยการเรียนรู้ที่จัดทำเสร็จแล้วในใบกิจกรรมที่ 4 มาสลับกันประเมินก่อนที่จะนำหน่วยการเรียนรู้ไปจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นการตรวจสอบคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้น เพื่อให้ครอบคลุมและมีความสอดคล้องในแต่ละองค์ประกอบ

หน่วยการเรียนรู้ที่ .....เรื่อง.....กลุ่มที่.....

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ลงในช่องที่ตรงกับระดับการประเมิน

ระดับการประเมิน **4 หมายถึง มีความสอดคล้อง/ เชื่อมโยง/ เหมาะสมมากที่สุด**
3 หมายถึง มีความสอดคล้อง/ เชื่อมโยง/ เหมาะสมมาก
2 หมายถึง มีความสอดคล้อง/ เชื่อมโยง/ เหมาะสมน้อย
1 หมายถึง มีความสอดคล้อง/ เชื่อมโยง/ เหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน			
	4	3	2	1
1. ชื่อหน่วยการเรียนรู้ น่าสนใจ กะทัดรัด ชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาสาระ				
2. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีความเชื่อมโยงกันอย่างเหมาะสม				
3. ความสอดคล้องของมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด สาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้				
4. ความสอดคล้องของสาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอดกับสาระการเรียนรู้				
5. ความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันระหว่างชื่อหน่วยการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด สาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้				
6. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด				
7. กิจกรรมการเรียนรู้มีความครอบคลุมในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์				
8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม สามารถนำผู้เรียนไปสู่การสร้างชิ้นงาน/ ภาระงาน				
9. มีการประเมินผลตามสภาพจริงและสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และกิจกรรมการเรียนรู้				
10. ประเด็นและเกณฑ์การประเมินสามารถสะท้อนคุณภาพผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด				

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน			
	4	3	2	1
11.สื่อการเรียนรู้ในแต่ละกิจกรรม มีความเหมาะสมกับเวลา และการนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง				
12.กำหนดเวลาได้เหมาะสมกับกิจกรรม และสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง				
รวม/ สรุปผล.....				
หรือ เฉลี่ย/ สรุปผล.....				

การแปลความหมาย การประเมินหน่วยการเรียนรู้

เกณฑ์	ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.99	ปรับปรุง	2.00 – 2.99	พอใช้	3.00 – 3.99	ดี	4.00 ดีมาก
	หรือคะแนน	12 – 20	ปรับปรุง	21 – 30	พอใช้	31 – 39	ดี	40 – 48 ดีมาก

ลงชื่อผู้ประเมิน

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

ใบกิจกรรมที่ 6

การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

คำชี้แจง

ให้ผู้เข้ารับการอบรมร่วมกันเขียนแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ มา 1 แผน โดยการเลือกมาจากหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งผู้เข้ารับการอบรมได้จัดทำมาในใบกิจกรรมที่ 3 และผ่านการประเมินหน่วยการเรียนรู้ อยู่ในระดับคุณภาพดีขึ้นไป ในใบกิจกรรมที่ 4

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ .... เรื่อง .....

รายวิชา ..... รหัสวิชา ..... ชั้น.....

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เวลา ..... ชั่วโมง

ผู้สอน ..... โรงเรียน .....

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้

.....

.....

ตัวชี้วัด

.....

.....

2. สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด

.....

.....

.....

.....

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

.....

.....

.....

ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ นักเรียนสามารถ

.....

.....

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ นักเรียนเป็นผู้ที่

.....

.....

4. สาระการเรียนรู้

.....

.....

.....

5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

.....

.....

.....

ขั้นกระบวนการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นสรุป

.....

.....

.....

6. สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้

.....

.....

.....

7. การวัดผลและการประเมินผล

1. การวัดผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือ

2. เกณฑ์การประเมินผล (รูบริกส์)

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	(4) ดีมาก	(3) ดี	(2) พอใช้	(1) ปรับปรุง

ประเด็นการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	(4) ดีมาก	(3) ดี	(2) พอใช้	(1) ปรับปรุง

3. เกณฑ์การตัดสิน

- รายบุคคล นักเรียนมีผลการเรียนรู้ไม่ต่ำกว่าระดับ 2 (พอใช้) จึงถือว่าผ่าน
- รายกลุ่ม ร้อยละ.....ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีผลการเรียนรู้ไม่ต่ำกว่าระดับ 2 (พอใช้)

8. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาอุปสรรค.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

( )

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ใบกิจกรรมที่ 7

การวิพากษ์แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ..... เรื่อง .....กลุ่มที่.....

คำชี้แจง: ให้ผู้เข้ารับการอบรมร่วมกันพิจารณาแผนการจัดการเรียนรู้แล้วตอบคำถาม ดังต่อไปนี้

1. **อะไรเป็นเป้าหมายสำหรับผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้ (Goal Setting)**

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

2. **ทำอย่างไรผู้เรียนจึงจะบรรลุเป้าหมาย (Instructional Plan)**

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

3. **ตัดสินอย่างไรว่าผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย (Technical Evaluation)**

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

   .....

เอกสารสำหรับวิทยากร

(ตัวอย่าง)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 25

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยที่ 3 ตัวประกอบของจำนวนนับ เรื่อง การหารลงตัวและตัวประกอบของจำนวนนับ

สอนวันที่.....เดือน.....พ.ศ..... ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

---

1. มาตรฐานการเรียนรู้ ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

ตัวชี้วัด ค 1.4 ป. 6/2 หา ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ของจำนวนนับ

2. สาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอด

การหารที่ไม่มีเศษ หรือ เศษเป็น 0 เรียกว่า การหารลงตัว

ตัวประกอบของจำนวนนับใด ๆ คือ จำนวนนับที่หารจำนวนนั้นได้ลงตัว

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

1. เมื่อกำหนดจำนวนนับให้ สามารถบอกได้ว่าจำนวนนับใด หารด้วยจำนวนนับลงตัวหรือไม่ลงตัว
2. เมื่อกำหนดจำนวนนับสองจำนวนให้ สามารถบอกได้ว่าจำนวนหนึ่งเป็นตัวประกอบของอีกจำนวนหนึ่ง

ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

นักเรียนสามารถให้เหตุผลเกี่ยวกับการดำเนินการของจำนวนได้

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

นักเรียนเป็นผู้ที่มีระเบียบวินัยในการทำงาน

4. สาระการเรียนรู้

การหารลงตัว และตัวประกอบของจำนวนนับ

5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูและนักเรียนร่วมกันร้องเพลง ตัวประกอบ

เพลงตัวประกอบ

คำร้อง วีรยุทธ ด้วงใย

ทำนอง เพลงหนุ่มนาข้าวสาวนาเกลือ

ช. ที่พี่ร่ำเรียนมาเรียนมาเรื่องตัวประกอบ

ญ. น้องเองก็ชอบตัวประกอบน้องนี้รู้จัก

ช. ตัวที่พี่เอาไปหารลงตัวนั้น

ญ. เราจะเรียกมันว่าตัวประกอบเอย

ขั้นกระบวนการเรียนรู้

1. ครูติดภาพดอกไม้บนกระดานแม่เหล็ก



ถามนักเรียนว่ามีดอกไม้ทั้งหมดกี่ดอก.....(8 ดอก)

ให้นักเรียนออกมาแบ่งดอกไม้เป็นคู่ ๆ จะได้ดังภาพ



ครูถามว่า จะได้ดอกไม้กี่คู่.....(4 คู่)

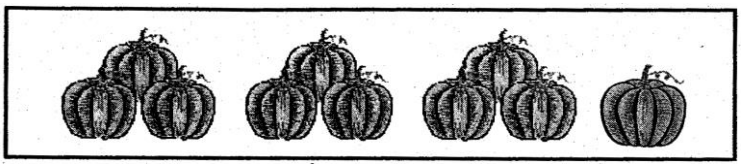
- เหลือเศษกี่ดอก.....(0 ดอก หรือ ไม่มีเศษ)

นักเรียนช่วยกันสรุปว่า การหารที่มีเศษ 0 หรือ ไม่มีเศษ เรียกว่า **การหารลงตัว**

2. ติดภาพ ฟักทอง บนกระดาน 10 ผล



นักเรียนออกมาแบ่งฟักทองเป็นกอง กองละ 3 ผล จะได้ดังภาพ



ครูถามว่า จะได้ฟักทองกี่กอง.....(3 กอง)

- เหลือเศษกี่ผล.....(1 ผล)

นักเรียนช่วยกันสรุปว่า การหารที่มีเศษ เรียกว่า **การหารไม่ลงตัว**

3. ติดบัตรโจทย์การหารต่อไปนี้บนกระดาน

1.	$45 \div 9 = \square$	4.	$60 \div 7 = \square$
2.	$72 \div 8 = \square$	5.	$108 \div 12 = \square$
3.	$44 \div 7 = \square$	6.	$110 \div 9 = \square$

4. แบ่งนักเรียนออกเป็น 6 กลุ่ม แต่ละกลุ่มแข่งขันกันหาคำตอบ จากบัตรโจทย์การหารที่กำหนดให้ แล้วเขียนคำตอบลงบนกระดานไวท์บอร์ดและนำผลงานเสนอหน้าชั้นเรียน กลุ่มที่ตอบได้ถูกต้องและรวดเร็วที่สุด เป็นผู้ชนะ จะได้คำตอบดังนี้

1. 45 ÷ 9 = 5
2. 72 ÷ 8 = 9
3. 44 ÷ 7 ได้ 6 เศษ 2
4. 60 ÷ 7 ได้ 8 เศษ 4
5. 108 ÷ 12 = 9
6. 110 ÷ 9 ได้ 12 เศษ 2

ครูถามว่า

- ข้อไหนบ้างที่หารลงตัว..... (ข้อ 1, 2, 5)
- เพราะเหตุใด.....(มีเศษ 0 หรือไม่มีเศษ)
- ข้อไหนบ้างที่หารไม่ลงตัว.....(ข้อ 3, 4, 6)
- เพราะเหตุใด.....(หารแล้วมีเศษ)

ให้นักเรียนสังเกตโจทย์ ข้อ 1, 2, 5 ซึ่งเป็นโจทย์ที่หารลงตัว

1. $45 \div 9 = 5$
2. $72 \div 8 = 9$
5. $108 \div 12 = 9$

ครูแนะนำว่า ตัวประกอบของจำนวนนับ คือ จำนวนที่หารจำนวนนั้นได้ลงตัว ดังนั้น

- 9 เป็นตัวประกอบของ 45 หรือไม่ เพราะเหตุใด.....(เป็น เพราะ 9 หาร 45 ได้ลงตัว)
- 8 เป็นตัวประกอบของ 72 หรือไม่ เพราะเหตุใด.....(เป็น เพราะ 8 หาร 72 ได้ลงตัว)
- 12 เป็นตัวประกอบของ 108 หรือไม่ เพราะเหตุใด.....(เป็น เพราะ 12 หาร 108 ได้ลงตัว)

ให้นักเรียนสังเกตโจทย์ข้อ 3, 4, 6 ซึ่งเป็นโจทย์ที่หารไม่ลงตัว แล้วตอบคำถาม

3. $44 \div 7$ ได้ 6 เศษ 2
4. $60 \div 7$ ได้ 8 เศษ 4
6. $110 \div 9$ ได้ 12 เศษ 2

- 7 เป็นตัวประกอบของ 44 หรือไม่ เพราะเหตุใด.....(ไม่เป็น เพราะ 7 หาร 44 ไม่ลงตัว)
- 7 เป็นตัวประกอบของ 60 หรือไม่ เพราะเหตุใด.....(ไม่เป็น เพราะ 7 หาร 60 ไม่ลงตัว)

● 9 เป็นตัวประกอบของ 110 หรือไม่ เพราะเหตุใด.....(ไม่เป็น เพราะ 9 หาร 110 ไม่ลงตัว)
นักเรียนช่วยกันสรุปว่า ตัวประกอบของจำนวนนับ คือ **จำนวนนับที่หารจำนวนนับนั้นได้ลงตัว**

5. นักเรียนพิจารณาโจทย์การหารบนกระดาน แล้วตอบคำถาม

1. $35 \div 5$	6. $60 \div 7$
2. $23 \div 3$	7. $66 \div 6$
3. $62 \div 8$	8. $42 \div 8$
4. $36 \div 6$	9. $81 \div 8$
5. $81 \div 9$	10. $55 \div 11$

● 5 เป็นตัวประกอบของ 35 หรือไม่ เพราะเหตุใด.....(เป็น เพราะ 5 หาร 35 ได้ลงตัว)
● 3 เป็นตัวประกอบของ 23 หรือไม่ เพราะเหตุใด.....(ไม่เป็น เพราะ 3 หาร 23 ไม่ลงตัว)
ครูถามคำถามทำนองนี้ไปเรื่อย ๆ จนถึงข้อ 10 เพื่อให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น

ขั้นสรุป

6. นักเรียนช่วยกันสรุปว่า

การหารที่ไม่มีเศษ หรือ เศษเป็น 0 เรียกว่า การหารลงตัว
การหารไม่ลงตัว คือ การหารที่มีเศษ
ตัวประกอบของจำนวนนับใด ๆ คือ จำนวนนับที่หารจำนวนนับนั้นได้ลงตัว

7. นักเรียนทำแบบฝึกทักษะชุดที่ 25 เรื่องการหารลงตัวและตัวประกอบของจำนวนนับซึ่งอยู่ท้ายแผน
8. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลย เสนอแนะและแก้ไขข้อบกพร่อง
9. มอบหมายงานรายบุคคล
   - แบบฝึกทักษะสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ (สสวท.) เล่ม 1 หน้า 71 – 73
   - กิจกรรมเสริมทักษะ “ตามล่าหาตัวประกอบ”

6. สื่อ/ แหล่งการเรียนรู้

6.1 กระดานไวท์บอร์ด
6.2 ปากกาไวท์บอร์ด
6.3 กระดานแม่เหล็ก
6.4 บัตรโจทย์การหารและบัตรภาพ
6.5 แบบฝึกทักษะชุดที่ 25 เรื่องการหารลงตัวและตัวประกอบของจำนวนนับ
6.6 ฝึกทักษะสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ (สสวท.) เล่ม 1

การวัดผลและการประเมินผล

1. การวัดผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือ
1. เมื่อกำหนดจำนวนนับให้ สามารถบอกได้ว่าจำนวนนับใด หารด้วยจำนวนนับลงตัวหรือไม่ลงตัว 2. เมื่อกำหนดจำนวนนับสองจำนวนให้ สามารถบอกได้ว่าจำนวนหนึ่งเป็นตัวประกอบของอีกจำนวนหนึ่ง 3. ให้เหตุผลเกี่ยวกับการดำเนินการของจำนวนได้	- ตรวจแบบฝึกทักษะ - ตรวจแบบฝึกเสริมทักษะ - ตรวจแบบฝึกหัด	- แบบฝึกทักษะชุดที่ 25 เรื่อง การหารลงตัวและตัวประกอบของจำนวนนับ - แบบฝึกเสริมทักษะ “ตัวประกอบของจำนวนนับ” - แบบฝึกทักษะสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ (สสวท.) เล่ม 1 หน้า 71 - 73
4. มีระเบียบวินัยในการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรม	- แบบสังเกตพฤติกรรม

2. เกณฑ์การประเมินผล

เกณฑ์	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
เกณฑ์การประเมินการทำแบบฝึกทักษะ	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง ร้อยละ 80 ขึ้นไป	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง ร้อยละ 70 – 79	ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง ร้อยละ 40 - 69	ทำแบบฝึกหัดถูกต้องต่ำกว่าร้อยละ 40
เกณฑ์การประเมินกระบวนการการให้เหตุผล	มีการอ้างอิง เสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล	มีการอ้างอิงถูกต้องบางส่วนและเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจ	เสนอแนวคิดไม่สมเหตุสมผลในการประกอบการตัดสินใจ	มีความพยายามเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจ
เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะความมีระเบียบวินัย	สมุด ชิ้นงาน สะอาด เรียบร้อย ปฏิบัติงานอยู่ใน	สมุด ชิ้นงานส่วนใหญ่ สะอาด เรียบร้อย ปฏิบัติงาน	สมุด ชิ้นงานไม่ค่อยเรียบร้อย ปฏิบัติงานอยู่ใน	สมุด ชิ้นงาน สะอาดไม่เรียบร้อย ปฏิบัติงานอยู่ใน

เกณฑ์	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	**3 (ดี)**	**2 (พอใช้)**	**1 (ปรับปรุง)**
	ข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกันทุกครั้ง	อยู่ในข้อตกลงที่กำหนด ให้ร่วมกันเป็นส่วนใหญ่	ข้อตกลงที่กำหนด ให้ร่วมกันเป็นบางครั้ง	ข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกันโดยต้องอาศัยการแนะนำ

3. เกณฑ์การตัดสิน

3.1 รายบุคคล นักเรียนต้องมีผลการเรียนระดับ 2 ขึ้นไปจึงถือว่าผ่าน

3.2 รายกลุ่ม ร้อยละ 75 ของนักเรียนทั้งหมดมีผลการเรียนระดับ 2 ขึ้นไป จึงถือว่าผ่าน

8. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/ อุปสรรค.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

( )

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

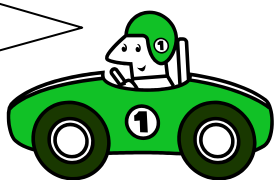
แบบฝึกทักษะชุดที่ 25
เรื่องการหารลงตัวและตัวประกอบของจำนวนนับ

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น ป.6/.....

<u>กิจกรรมที่1</u> ใส่เครื่องหมาย✓ ในช่องว่างหน้าข้อที่หารลงตัว ✘ ในช่องว่างที่หารไม่ลงตัว

- ◯ 1. 20 ÷ 4
- ◯ 2. 28 ÷ 5
- ◯ 3. 54 ÷ 9
- ◯ 4. 56 ÷ 7
- ◯ 5. 49 ÷ 8
- ◯ 6. 85 ÷ 12
- ◯ 7. 66 ÷ 11
- ◯ 8. 70 ÷ 6
- ◯ 9. 108 ÷ 12
- ◯ 10. 120 ÷ 10

การหารที่ไม่มีเศษ หรือเศษ 0 เรียกว่า การหารลงตัว นั่นเอง



กิจกรรมที่ 2 จงตอบคำถามต่อไปนี้

ตัวอย่าง **5 เป็นตัวประกอบของ 20 หรือไม่ เพราะเหตุใด**

ตอบ **เป็น เพราะ 5 ไปหาร 20 ได้ลงตัว**

1. 2 เป็นตัวประกอบของ 5 หรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ .....

2. 3 เป็นตัวประกอบของ 9 หรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ .....

3. 4 เป็นตัวประกอบของ 20 หรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ .....

4. 5 เป็นตัวประกอบของ 18 หรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ .....

5. 6 เป็นตัวประกอบของ 42 หรือไม่ เพราะเหตุใด

ตอบ .....

ตัวประกอบของจำนวนนับใดๆ คือจำนวนนับที่หารจำนวนนับนั้นลงตัว



เฉลยแบบฝึกทักษะ ชุดที่ 25

กิจกรรมที่ 1

1. ✓
2. ✗
3. ✓
4. ✓
5. ✗
6. ✗
7. ✓
8. ✗
9. ✓
10. ✓

กิจกรรมที่ 2

1. ไม่เป็น เพราะ นำ 2 ไปหาร 5 ไม่ลงตัว
2. เป็น เพราะ นำ 3 ไปหาร 9 ได้ลงตัว
3. เป็น เพราะ นำ 4 ไปหาร 20 ได้ลงตัว
4. ไม่เป็น เพราะ นำ 5 ไปหาร 18 ไม่ลงตัว
5. เป็น เพราะ นำ 6 ไปหาร 42 ได้ลงตัว

แบบฝึกเสริมทักษะชุดที่.....

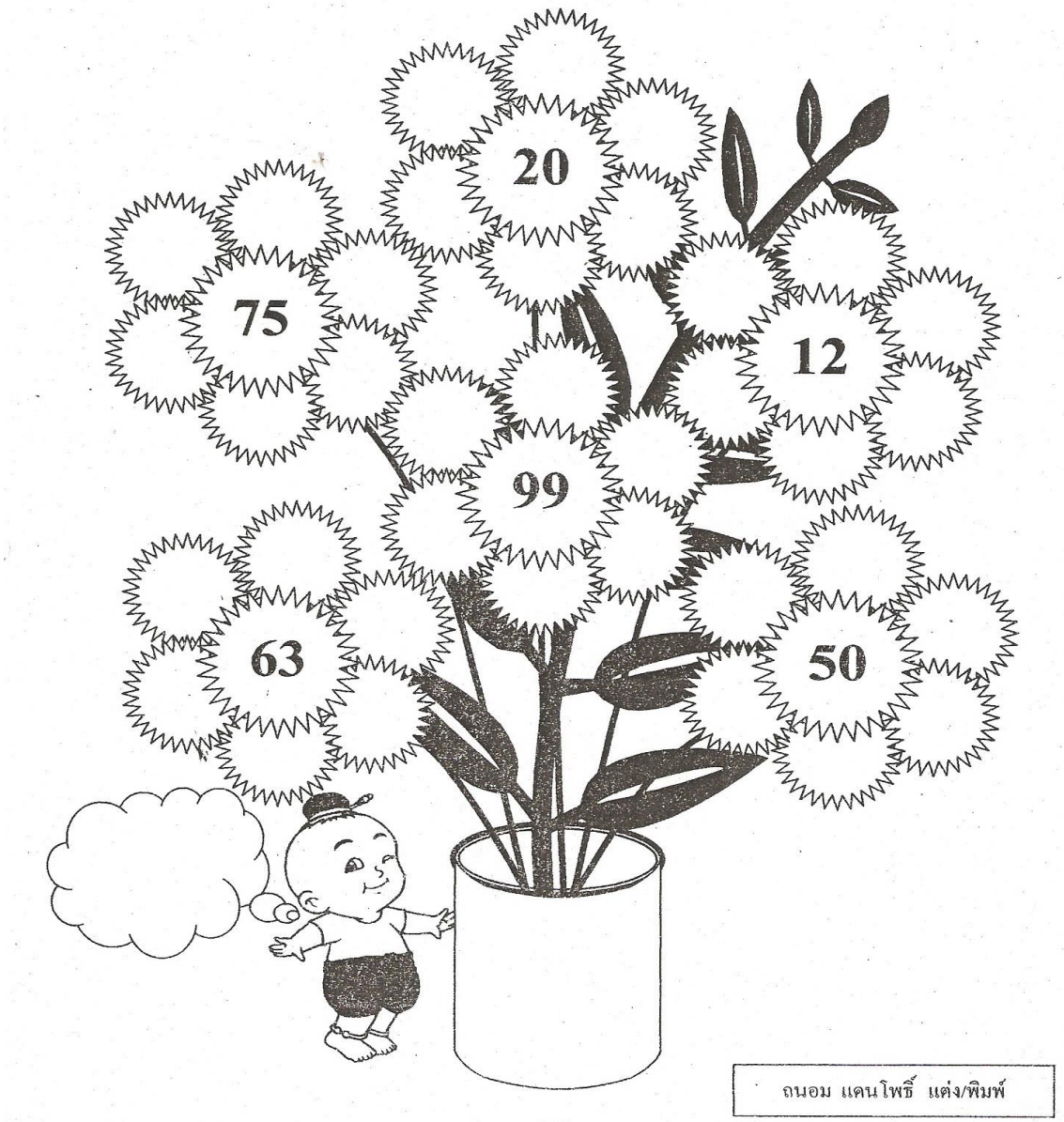
เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับ

โรงเรียน ..... ปีการศึกษา .....

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น ป.6/.....

****

คำชี้แจง จงเติมตัวประกอบของจำนวนนับลงในดอกไม้แต่ละดอกให้สมบูรณ์ และระบายสีให้สวยงาม



แบบบันทึกผลการประเมินผู้เข้ารับการอบรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ที่	ชื่อ – สกุล	การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (10)	การมีส่วนร่วมในกิจกรรม (10)	การนำเสนอผลงาน (10)	สรุปองค์ความรู้ (2)	การทดสอบความรู้ (3)	รวม (35)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							

ลงชื่อ.....วิทยากร
วันที่ประเมิน.....

แบบประเมินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

คำชี้แจง: ให้เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความเห็นของท่านที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ที่	ชื่อ – สกุล	ความครอบคลุมเนื้อหา	ความถูกต้องตรงประเด็น	แนวทางประยุกต์สู่การปฏิบัติ	แนบเอกสารในภาคผนวก	สืบค้นและการอ้างอิง	รวม (10 คะแนน)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

เกณฑ์การให้คะแนน

ได้ 10 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ ครบ 5 ข้อ
ได้ 9 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 4 ข้อ
ได้ 8 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 3 ข้อ
ได้ 7 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 2 ข้อ
ได้ 6 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 1 ข้อ
ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีเครื่องหมาย ✓ อยู่เลย

ลงชื่อ.....วิทยากร
วันที่ประเมิน.....

แบบสังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม

คำชี้แจง: ให้เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความเห็นของท่านที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ที่	ชื่อ – สกุล	ความร่วมมือในกิจกรรม	ความรับผิดชอบ	การเสนอความคิดเห็น	ความริเริ่มสร้างสรรค์	การเป็นผู้นำหรือผู้ตามที่ดี	การตรงเวลา	รวม (10 คะแนน)
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

เกณฑ์การให้คะแนน

ได้ 10 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ ครบ 6 ข้อ
ได้ 9 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 5 ข้อ
ได้ 8 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 4 ข้อ
ได้ 7 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 3 ข้อ
ได้ 6 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 2 ข้อ
ได้ 5 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 1 ข้อ
ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีเครื่องหมาย ✓ อยู่เลย

ลงชื่อ.....วิทยากร
วันที่ประเมิน.....

แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

คำชี้แจง: ให้เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความเห็นของท่านที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ที่	ชื่อ – สกุล	ความครอบคลุมเนื้อหา	ความถูกต้องตรงประเด็น	การเสนอความคิดเห็น	แนวทางประยุกต์สู่การปฏิบัติ	การเป็นผู้นำหรือผู้ตามที่ดี	การตรงเวลา	รวม (10 คะแนน)
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

เกณฑ์การให้คะแนน

ได้ 10 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ ครบ 6 ข้อ
ได้ 9 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 5 ข้อ
ได้ 8 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 4 ข้อ
ได้ 7 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 3 ข้อ
ได้ 6 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 2 ข้อ
ได้ 5 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 1 ข้อ
ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีเครื่องหมาย ✓ อยู่เลย

ลงชื่อ.....วิทยากร
วันที่ประเมิน.....

แบบประเมินการสรุปองค์ความรู้

คำชี้แจง: ให้เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความเห็นของท่านที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ที่	ชื่อ – สกุล	ความครอบคลุมเนื้อหา	ความถูกต้องตรงประเด็น	รวม (2 คะแนน)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

เกณฑ์การให้คะแนน

ได้ 2 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 2 ข้อ
ได้ 1 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 1 ข้อ
ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีเครื่องหมาย ✓ อยู่เลย

ลงชื่อ.....วิทยากร
วันที่ประเมิน.....

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

กระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างครูคณิตศาสตร์มืออาชีพ

แผนการอบรม

แผนการอบรมครูคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้น สำหรับครูผู้ช่วยหรือครูบรรจุใหม่
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างครูคณิตศาสตร์มืออาชีพ
เวลา 7 ชั่วโมง

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรม

1. มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของคณิตศาสตร์ สามารถนำกลวิธีและเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ได้
2. สามารถใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาในการจัดการเรียนรู้โดยใช้การวิจัยในชั้นเรียน
3. สามารถวิเคราะห์บุคลิกภาพที่เหมาะสมกับการเป็นครูได้

สาระการเรียนรู้

1. ความหมายและแนวคิดของธรรมชาติคณิตศาสตร์
2. กลวิธีและเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้น
3. การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในห้องเรียนที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา โดยใช้การวิจัยในชั้นเรียน
4. บุคลิกภาพสำหรับครู

สาระสำคัญ

1. ครูมืออาชีพ หมายถึง ครูที่ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จนมีความรู้ ทักษะและความสามารถในการจัดกิจกรรมให้แก่ผู้เรียนและได้รับการยกย่อง ครูที่มีสมรรถนะในด้านความสามารถในการจัดการเรียนการสอน การประเมินองค์รวมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การพัฒนาและประเมินหลักสูตร การศึกษาค้นคว้าวิจัย การเป็นผู้นำ การส่งเสริมและแก้ปัญหาของผู้เรียน ตลอดจนสร้างความสัมพันธ์และร่วมมือกับชุมชน ครูมืออาชีพมีลักษณะสำคัญ 3 ประการ คือ สอนดี มีคุณธรรมและวินัย และใฝ่ก้าวหน้าและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

2. คณิตศาสตร์มีความหมายกว้างขวางมากมิได้มีความหมายเฉพาะเรื่องของตัวเลขหรือสัญลักษณ์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น คณิตศาสตร์ เป็นภาษาที่สื่อความหมายได้เป็นสากลเป็นศาสตร์ที่มีโครงสร้างอันมีเหตุผล โดยเริ่มต้นจากสิ่งที่ง่าย ๆ จากคำพื้นฐานแล้วนำไปสัมพันธ์และเชื่อมโยงในสิ่งใหม่ ๆ อื่น

3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้างซึ่งประกอบด้วย คำนิยาม บทนิยาม และสัจพจน์ ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้การให้เหตุผล ที่สมเหตุสมผล สร้างทฤษฎีบทต่าง ๆ ขึ้นและนำไปใช้

4. ขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้น มีดังนี้

1) ขั้นทบทวนความรู้เพิ่มเติม เป็นการกล่าวหรืออ้างอิง สิ่งที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว และเกี่ยวข้องกับบทเรียนใหม่ที่กำลังสอน

2) ขั้นจัดกิจกรรมในชั้นเรียนเพื่อนำไปสู่บทเรียน

2.1 ขั้นของจริง เป็นขั้นที่พยายามนำสื่อที่เป็นรูปธรรมมาใช้ เพื่อให้นักเรียนสามารถสรุปไปสู่นามธรรม

2.2 ขั้นรูปภาพ ครูเปลี่ยนเครื่องช่วยคิดจากของจริงมาเป็นรูปธรรม

2.3 ขั้นสัญลักษณ์ หลังจากที่นักเรียนเรียนรู้ขั้นที่ใช้ของจริง หรือรูปประกอบการสอนแล้วครูอธิบายโดยใช้สัญลักษณ์

3) ขั้นสรุปไปสู่วิธีลัด เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้ครั้งต่อไป

4) ขั้นฝึกทักษะ เมื่อเข้าใจวิธีลัดแล้วจึงให้นักเรียนฝึกทักษะ ด้วยการทำแบบฝึกหัดจากบทเรียนหรือบัตรงาน

5) ขั้นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และใช้ในวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องโดยให้นักเรียนนำโจทย์ปัญหาหรือกิจกรรมที่มักประสบในชีวิตประจำวัน

6) ขั้นประเมินผล เป็นการประเมินเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน และตัดสินผลการเรียนโดยจะต้องนำผลการประเมินไปเก็บสะสม เพื่อประกอบการประเมินการผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้

5. บุคลิกภาพ คือ ลักษณะโดยรวมของแต่ละบุคคล ทำให้บุคคลเหล่านั้นมีความแตกต่างไปจากบุคคลอื่นไม่ว่าจะเป็นบุคลิกภาพภายในและภายนอกก็ตาม ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อบุคลิกภาพมี 2 ประการ ประการแรกด้านพันธุกรรมเป็นลักษณะต่าง ๆ ที่บุคคลได้รับถ่ายทอดมาจากบรรพบุรุษ ประการที่สองด้านสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวบุคคลตั้งแต่สภาพครอบครัว การอบรมเลี้ยงดู สภาพสังคมอื่น ๆ ขนบธรรมเนียมประเพณีซึ่งมีอิทธิพลต่อพัฒนาการทางด้านสติปัญญา อุดมคติ เจตคติ ค่านิยม อารมณ์ กิริยามารยาท ดังนั้นการพัฒนาบุคลิกภาพครู คือ การปรับปรุง แก้ไขและฝึกฝนบุคลิกภาพทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ให้เหมาะสมในการประกอบอาชีพครู

6. การวิจัยในชั้นเรียน เป็นการวิจัยที่ทำโดยครูผู้สอน เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน และนำผลมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนหรือส่งเสริมพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้น เป็นการวิจัยที่ต้องทำอย่างรวดเร็ว นำผลไปใช้ทันที และสะท้อนข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติการต่าง ๆ การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนมีความแตกต่างกับการวิจัยทางการศึกษาทั่วไปในหลายประเด็น วงจรการวิจัยในชั้นเรียนมี 4 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นวางแผน (**P**lan) เป็นการวางแผนหลังจากที่วิเคราะห์และกำหนดประเด็นปัญหาที่ต้องการการแก้ไข (2) ขั้นปฏิบัติการ (**A**ct) เป็นการปฏิบัติตามแผนที่กำหนดไว้ (3) ขั้นสังเกตผล (**O**bserve) เป็นการสังเกตผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน และ (4) ขั้นสะท้อนกลับ (**R**eflect) เป็นการสะท้อนผลหลังจากการปฏิบัติงาน ให้ผู้ที่มีส่วนร่วมได้วิพากษ์วิจารณ์ อันจะนำไปสู่การแก้ไขปรับปรุงต่อไป

ความเข้าใจคลาดเคลื่อน/ ยาก

ในการวิจัยในชั้นเรียน ครูอาจพบปัญหาหรือมีข้อผิดพลาดต่าง ๆ ตั้งแต่ขั้นตั้งชื่อเรื่องการวิจัย ตลอดจนถึงขั้นการสรุปอภิปรายและการเสนอแนะข้อผิดพลาดที่พบบ่อย ๆ มีดังตัวอย่างต่อไปนี้

1) ชื่อเรื่อง: ชื่อเรื่องไม่ชัดเจน เช่น ไม่ระบุชั้นเรียน ไม่ระบุชื่อโรงเรียนที่ทำการทดลอง ไม่ระบุกลยุทธ์ที่ใช้ในการทดลอง ใช้ภาษาที่เยิ่นเย้อ ตั้งชื่อเป็นคำถาม บางครั้งก็ตั้งชื่อไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ หรือตั้งชื่อกว้างเกินไป

2) ความสำคัญ/ ที่มาของปัญหา: การเกริ่นนำมีลักษณะเยิ่นเย้อ ไม่กะทัดรัด ไม่ตรงประเด็น ให้ข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับเรื่องที่จะทำวิจัยมากเกินไป ไม่มีการเชื่อมโยงให้เห็นว่าเรื่องที่ศึกษามานั้นได้ให้แนวคิดอย่างไรกับการทำวิจัยในครั้งนี้ ส่วนใหญ่การเขียนยังไม่มีการเรียบเรียงที่ดีพอ เขียนวกวนทำให้ไม่ชัดเจนว่าปัญหาเป็นอย่างไร ทำไมจึงควรแก้ปัญหาที่ระบุมา จับประเด็นไม่ได้ว่ากลยุทธ์หรือหลักการที่ศึกษามานั้นสามารถนำมาใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างไร

3) วัตถุประสงค์: เขียนวัตถุประสงค์ไม่ชัดเจน ไม่สอดคล้องกับชื่อเรื่อง บางครั้งก็ไม่ได้ระบุวัตถุประสงค์ให้ครบถ้วนตามประเด็นสำคัญที่จะทำ ระบุวัตถุประสงค์ที่ไม่จำเป็นหรือหลายข้อเกินไป โดยไม่สามารถดำเนินการได้ครบถ้วนหรือดำเนินการไม่ตรงตามที่ระบุไว้ในวัตถุประสงค์

4) สมมติฐานของการวิจัย: เขียนสมมติฐานไม่ตรงกับสิ่งที่จะทำหรือไม่สอดคล้องกับชื่อเรื่องและจุดประสงค์ ตลอดจนการใช้ภาษาที่ไม่รัดกุม

5) แนวคิด/ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง: เอกสารที่ศึกษาล้าสมัย ไม่ได้คัดกรองเฉพาะที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับเรื่องที่ทำจริง ๆ แต่กลับเป็นการลอกงานวิจัยหรือเนื้อหาตามตำราหลาย ๆ เรื่องเรียงต่อกัน โดยไม่ได้เชื่อมโยงหรือสรุปประเด็นให้สอดคล้องกับงานวิจัยที่จะทำ ตลอดจนไม่ได้ทำการศึกษาให้กว้างขวางและลึกซึ้งพอที่จะนำมาใช้เป็นแนวคิดในการดำเนินการวิจัยของตนอย่างชัดเจน

6) วิธีดำเนินการวิจัย: ตัวแปรต้นหรือตัวแปรตามไม่สอดคล้องกับเรื่องที่จะทำวิจัย วิธีทดลองหรือขั้นตอนที่ระบุในการทดลองไม่ชัดเจน เช่น ไม่บอกที่มาของกลุ่มเป้าหมายหรือกลุ่มที่ศึกษา ไม่บอกลักษณะคร่าว ๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล และใช้การทดสอบค่าทีกับการวิจัยในชั้นเรียน ซึ่งไม่ถูกต้อง

7) การรายงานผลการศึกษา: เขียนรายงานมีลักษณะเยิ่นเย้อ ไม่กะทัดรัด ไม่ตรงประเด็น ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย เขียนสรุปผลทางสถิติไม่ชัดเจน ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์การวิจัย บางครั้งก็เขียนสรุปเกินความเป็นจริง รายงานผลทางสถิติมีการคำนวณผิดพลาด

8) การสรุปอภิปรายผลและการเสนอแนะ: ไม่สามารถเก็บประเด็นสำคัญ ๆ ได้อย่างครบถ้วน เพื่อสรุปให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ ไม่สามารถอภิปรายผลหรือให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการสร้างสรรค์งานวิจัยขั้นต่อไป ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการศึกษาค้นคว้าเอกสารยังไม่เพียงพอ ซึ่งไม่สามารถจินตนาการเพื่ออภิปรายผลได้อย่างสร้างสรรค์

ข้อผิดพลาดที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เป็นข้อผิดพลาดที่ผู้วิจัยสามารถป้องกันหรือแก้ไขได้ เพราะถ้าผู้วิจัยมีความเข้าใจเกี่ยวกับการดำเนินการวิจัยและการวิจัยในชั้นเรียนอย่างถ่องแท้ ผนวกกับเป็นผู้ที่ทำงานอย่างมีระบบและรอบคอบแล้ว การทำวิจัยในชั้นเรียนก็จะไม่เป็นสิ่งที่ยากเกินไป ตราบใดที่ครูมีโอกาสได้เริ่มทำแล้วหนึ่งครั้ง ก็น่าจะเป็นหนทางนำไปสู่การทำวิจัยในชั้นเรียน ในหัวข้อวิจัยอื่น ๆ ต่อไป ด้วยความมั่นใจและมีประสิทธิภาพมากขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งจะมีผลทำให้กระบวนการเรียนการสอนได้รับการแก้ไขและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นตามไปด้วย

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สำหรับผู้เข้ารับการอบรม

1.1 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 1: ใบความรู้ที่ 1 ครูมืออาชีพ

1.2 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 2: ใบความรู้ที่ 2 การเรียนการสอนคณิตศาสตร์

1.3 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 3: ใบความรู้ที่ 3 การพัฒนาบุคลิกภาพ

1.4 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 4: ใบความรู้ที่ 4 การวิจัยในชั้นเรียน

1.5 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 5: ใบกิจกรรมที่ 1 การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างครูมืออาชีพ

1.6 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 6: ใบกิจกรรมที่ 2 วิธีสอนที่เหมาะสม

1.7 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 7: ใบกิจกรรมที่ 3 บุคลิกภาพสำหรับครู

1.8 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 8: ใบกิจกรรมที่ 4 จากปัญหาสู่กระบวนการวิจัยในชั้นเรียน

1.9 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 9: ตัวอย่างงานวิจัยในชั้นเรียน

1.10 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 10: ใบกิจกรรมที่ 5 สรุปองค์ความรู้

2. สำหรับวิทยากร

2.1 เอกสารสำหรับวิทยากร 1: เฉลยตัวอย่างงานวิจัยในชั้นเรียน

2.2 เอกสารสำหรับวิทยากร 2: แบบประเมินการมีส่วนร่วมในกิจกรรม

2.3 เอกสารสำหรับวิทยากร 3: แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

2.4 เอกสารสำหรับวิทยากร 4: แบบประเมินการสรุปองค์ความรู้

2.5 เอกสารสำหรับวิทยากร 5: แบบบันทึกผลการประเมินผู้เข้ารับการอบรม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

การประเมินผล

รายการประเมิน	**เกณฑ์การให้คะแนน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)**	**เครื่องมือ**
1. การมีส่วนร่วมในกิจกรรม พิจารณาจาก 1.1 - 1.6 ดังนี้ 1.1 ความร่วมมือในกิจกรรม 1.2 ความรับผิดชอบ 1.3 การเสนอความคิดเห็น 1.4 ความริเริ่มสร้างสรรค์ 1.5 การเป็นผู้นำหรือผู้ตามที่ดี 1.6 การตรงเวลา	**คะแนนเต็ม 10 คะแนน โดย** ได้ 10 คะแนน เมื่อมีครบ 6 ข้อ ได้ 9 คะแนน เมื่อมีครบ 5 ข้อ ได้ 8 คะแนน เมื่อมีครบ 4 ข้อ ได้ 7 คะแนน เมื่อมีครบ 3 ข้อ ได้ 6 คะแนน เมื่อมีครบ 2 ข้อ ได้ 5 คะแนน เมื่อมี 1 ข้อ ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีทั้ง 6 ข้อ	แบบประเมินการมีส่วนร่วมในกิจกรรม
2. การนำเสนอผลงาน (งานกลุ่ม) พิจารณาจาก 2.1 - 2.6 ดังนี้ 2.1 ความครอบคลุมเนื้อหา 2.2 ความถูกต้องตรงประเด็น 2.3 การเสนอความคิดเห็น 2.4 แนวทางประยุกต์สู่การปฏิบัติ 2.5 การเป็นผู้นำหรือผู้ตามที่ดี 2.6 การตรงเวลา	**คะแนนเต็ม 10 คะแนน โดย** ได้ 10 คะแนน เมื่อมีครบ 6 ข้อ ได้ 9 คะแนน เมื่อมีครบ 5 ข้อ ได้ 8 คะแนน เมื่อมีครบ 4 ข้อ ได้ 7 คะแนน เมื่อมีครบ 3 ข้อ ได้ 6 คะแนน เมื่อมีครบ 2 ข้อ ได้ 5 คะแนน เมื่อมี 1 ข้อ ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีทั้ง 6 ข้อ	แบบประเมินการนำเสนอผลงาน
3. สรุปองค์ความรู้ พิจารณาจาก 3.1 - 3.3 ดังนี้ 3.1 ความครอบคลุมเนื้อหา 3.2 ความถูกต้องตรงประเด็น 3.3 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	**คะแนนเต็ม 5 คะแนน โดย** ได้ 5 คะแนน เมื่อมีครบ 3 ข้อ ได้ 4 คะแนน เมื่อมีครบ 2 ข้อ ได้ 3 คะแนน เมื่อมีครบ 1 ข้อ ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีทั้ง 3 ข้อ	แบบประเมินการสรุปองค์ความรู้
4. การทดสอบความรู้	**คะแนนเต็ม 5 คะแนน โดย** ประเด็นการประเมิน ตรวจให้คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ ข้อละ 0.5 คะแนน	แบบทดสอบหลังเรียน

แนวทางปฏิบัติสำหรับวิทยากร

1. ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ เอกสารสำหรับวิทยากร และเอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างครูคณิตศาสตร์มืออาชีพโดยละเอียด
2. ศึกษาความเข้าใจคลาดเคลื่อนในการทำวิจัยในชั้นเรียน
3. ทำสำเนาเอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรมทั้งใบความรู้ที่ 1 – 4 และใบกิจกรรมที่ 1 – 3
4. แบ่งผู้เข้ารับการอบรมเป็นกลุ่ม ตามงานที่ได้รับมอบหมายให้ทำกิจกรรม
5. แจ้งให้ผู้เข้ารับการอบรมทราบเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการอบรมและการประเมินผล
6. ให้ผู้เข้ารับการอบรมบอกชื่อและเลขที่ของตนเองทุกครั้งก่อนนำเสนอผลงานหรืออภิปราย แสดงความคิดเห็น เพื่อความสะดวกของวิทยากรในการให้คะแนนและประเมินผล
7. ดำเนินการจัดการอบรมตามแนวทางการจัดกิจกรรม พร้อมทั้งประเมินผลผู้เข้ารับการอบรม ตามรายการประเมินและเครื่องมือที่กำหนด แล้วบันทึกผลการประเมินผู้เข้ารับการอบรมลงใน เอกสารสำหรับวิทยากร 5

แนวทางการจัดกิจกรรม

กิจกรรม	สื่อ/ เอกสาร	วัดและประเมินผล
1. แจ้งวัตถุประสงค์ ขอบข่ายเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้และการประเมินผล (10 นาที)		
2. สนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับความหมายและลักษณะของครูมืออาชีพ แล้วศึกษาใบความรู้ที่ 1 (20 นาที)	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 1: ใบความรู้ที่ 1 ครูมืออาชีพ	
3. ให้ผู้เข้ารับการอบรมทำกิจกรรมการอภิปรายหมุนรอบวง เกี่ยวกับ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างครูมืออาชีพโดยปฏิบัติงานตามใบกิจกรรมที่ 1 (1 ชั่วโมง)	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 5: ใบกิจกรรมที่ 1 การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างครูมืออาชีพ	- สังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม - ประเมินการนำเสนอผลงาน
4. ส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงาน (1 ชั่วโมง)		
5. ให้ผู้เข้ารับการอบรม (ใช้กลุ่มเดิม) ช่วยกันเลือกเนื้อหาสาระ ต่อจากนั้นเลือกวิธีสอนและสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม ลงในใบกิจกรรมที่ 2 แล้วติดผลงานไว้บนบอร์ดในกลุ่มของตน เพื่อให้วิทยากรและสมาชิกกลุ่มอื่นเดินดูเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (1 ชั่วโมง)	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 6: ใบกิจกรรมที่ 2 วิธีสอนที่เหมาะสม	- สังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม - ประเมินการนำเสนอผลงาน

กิจกรรม	สื่อ/ เอกสาร	วัดและประเมินผล
6. ผู้เข้ารับการอบรมร่วมกันวิเคราะห์บุคลิกภาพสำหรับครู โดยปฏิบัติตามใบกิจกรรมที่ 3 แล้วนำเสนอ (1 ชั่วโมง)	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 7: ใบกิจกรรมที่ 3 บุคลิกภาพสำหรับครู	
7. วิทยากรนำเสนอการวิจัยในชั้นเรียน โดยใช้สไลด์ตามใบความรู้ที่ 4 (30 นาที)	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 4: ใบความรู้ที่ 4 การวิจัยในชั้นเรียน	
8. ให้ผู้เข้ารับการอบรมบอกปัญหาในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยปฏิบัติกิจกรรมที่ 3 แล้ว จับคู่ศึกษากรณีตัวอย่างวิจัยในชั้นเรียนที่กำหนดให้แล้วนำเสนอแนวทางการปรับปรุงเพื่อให้สมบูรณ์ขึ้นและส่งตัวแทนนำเสนอ (2 ชั่วโมง)	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 8: ใบกิจกรรมที่ 4 จากปัญหาสู่กระบวนการวิจัยในชั้นเรียน	- สังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม - ประเมินการนำเสนอผลงาน
9. ผู้เข้ารับการอบรมสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับจากการอบรมในหน่วยการเรียนรู้ โดยเขียนเป็นผังความคิดในใบกิจกรรมที่ 5 (30 นาที)	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 5: ใบกิจกรรมที่ 5 สรุปองค์ความรู้	- ประเมินการสรุปองค์ความรู้

เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม

ใบความรู้ที่ 1
ครูมืออาชีพ

ความหมายของครูมืออาชีพ

ครูมืออาชีพ หมายถึง ครูที่ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จนมีความรู้ ทักษะและความสามารถในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนและได้รับการยกย่อง ครูที่มีสมรรถนะในด้านความสามารถในการจัดการเรียนการสอน การประเมินองค์รวมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การพัฒนาและประเมินหลักสูตร การศึกษาค้นคว้าวิจัย การเป็นผู้นำ การส่งเสริมและแก้ปัญหาของผู้เรียน ตลอดจนสร้างความสัมพันธ์และร่วมมือกับชุมชน

ลักษณะของครูมืออาชีพ

ครูมืออาชีพมีลักษณะสำคัญ 3 ประการ คือ สอนดี มีคุณธรรมและวินัย ใฝ่ก้าวหน้าและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

1) ครูมืออาชีพต้องสอนดี หมายถึง จัดกระบวนการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ จัดสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัด ความต้องการและตามสภาพของผู้เรียน จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้คิด ปฏิบัติและเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง จัดการเรียนรู้ที่เน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม และกระบวนการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ สามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ และจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองจากเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ

2) ครูมืออาชีพต้องมีคุณธรรมและวินัย หมายถึง ต้องปฏิบัติตามระเบียบ วินัยข้าราชการครู และปฏิบัติตามเกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพครูและจรรยาบรรณครู

3) ครูมืออาชีพต้องใฝ่ก้าวหน้าและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง หมายถึง ต้องพัฒนาตนเอง ศึกษาหาความรู้เพิ่มพูนทักษะ และมีเจตคติที่ดีในการปฏิบัติงาน พัฒนาการเรียนการสอน จัดกระบวนการเรียนรู้ที่บ่งชี้ว่าสอนดีอย่างต่อเนื่อง พัฒนาผู้เรียน และมุ่งมั่นพัฒนาผู้เรียนให้ ดี เก่ง และมีสุข

กระบวนการพัฒนาการสอนสู่ครูมืออาชีพ

กระบวนการพัฒนาการสอนสู่ครูมืออาชีพมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ประเมินตนเองเพื่อตรวจสอบจุดเด่น และจุดด้อย
2. พัฒนาความรู้ความสามารถรอบด้าน
3. จัดการเรียนรู้สู่ผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ
4. สรุปผลงาน และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนร่วมวิชาชีพ
5. เสนอผลงานสู่ความก้าวหน้าในวิชาชีพ

ใบความรู้ที่ 2
การเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ความหมายของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีความหมายกว้างขวางมากมิได้มีความหมายเฉพาะเรื่องของตัวเลขหรือสัญลักษณ์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น สรุปความหมายของคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ซึ่งเกี่ยวกับความคิดที่ช่วยให้ผู้เรียนคิดเป็นทำเป็น และแก้ปัญหาเป็นมีความคิดเชิงวิเคราะห์เหตุผลที่สมเหตุสมผล อันเป็นพื้นฐานที่สำคัญยิ่งในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ดังนั้นคณิตศาสตร์จึงเป็นพื้นฐานแห่งความเจริญของศาสตร์สาขาต่าง ๆ

2. คณิตศาสตร์ เป็นศาสตร์ที่มีรูปแบบที่ชัดเจนต้องคิดอย่างมีแบบแผนทุกขั้นตอน ในกระบวนการต้องมีเหตุผลตอบหรือวิเคราะห์จำแนกให้เห็นจริงได้แน่นอน

3. คณิตศาสตร์ เป็นศิลปะรูปแบบหนึ่งที่มีความงามในรูปแบบซึ่งว่าด้วยระเบียบความกลมกลืน ความคิดสอดคล้องกัน และความคิดขัดแย้งกันในระบบ แสดงให้เห็นความงาม ในความคิดที่สร้างสรรค์กลมกลืน จินตนาการที่มีเหตุผล และสัมผัสได้ แสดงความคิดริเริ่มใหม่ ๆ ทั้งแบบจำลองในรูปแบบของโครงสร้างใหม่ ที่เต็มไปด้วยเหตุและผล

4. คณิตศาสตร์ เป็นภาษาที่สื่อความหมายได้เป็นสากล อันประกอบด้วย สัญลักษณ์ ที่เหมาะสมรัดกุม และสื่อความหมายได้ชัดเจน เป็นภาษาที่มีองค์ประกอบเป็นตัวเลข ตัวอักษร และสัญลักษณ์ซึ่งเป็นสื่อแทนความคิด

5. คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีโครงสร้างอันมีเหตุผล โดยเริ่มต้นจากสิ่งที่ง่าย ๆ จากคำพื้นฐานแล้วนำไปสัมพันธ์เชื่อมโยงกับสิ่งใหม่ ๆ อื่น ๆ

ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้างซึ่งประกอบด้วย คำนิยาม บทนิยาม และสัจพจน์ ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น จากนั้นจึงใช้การให้เหตุผลที่สมเหตุสมผล สร้างทฤษฎีบทต่าง ๆ ขึ้นและนำไปใช้ คณิตศาสตร์มีความถูกต้องเที่ยงตรงคงเส้นคงวา มีระเบียบแบบแผนเป็นเหตุเป็นผลและมีความสมบูรณ์ในตนเอง คณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบข้อความของความสัมพันธ์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาที่เป็นสากลที่ทุกคนเข้าใจตรงกัน ในการสื่อสาร สื่อความหมายและถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ

การสอนคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้กำหนดขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ขั้นทบทวนความรู้เพิ่มเติม เป็นการกล่าวหรืออ้างอิง สิ่งที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้ว และเกี่ยวข้องกับบทเรียนใหม่ที่กำลังสอน

2. ขั้นจัดกิจกรรมในชั้นเรียนเพื่อนำไปสู่บทเรียน

2.1 ขั้นของจริง เป็นขั้นที่พยายามนำรูปธรรมมาใช้ เพื่อให้นักเรียนสามารถสรุปไปสู่นามธรรม

2.2 ขั้นรูปภาพ ครูเปลี่ยนเครื่องช่วยคิดจากของจริงมาเป็นสื่อกึ่งรูปธรรม

2.3 ขั้นสัญลักษณ์ หลังจากที่นักเรียนเรียนรู้ขั้นที่ใช้ของจริง หรือรูปภาพประกอบการสอนแล้วครูอธิบายโดยใช้สัญลักษณ์

3. ขั้นสรุปไปสู่วิธีลัด เพื่อความสะดวกในการนำไปใช้ครั้งต่อไป

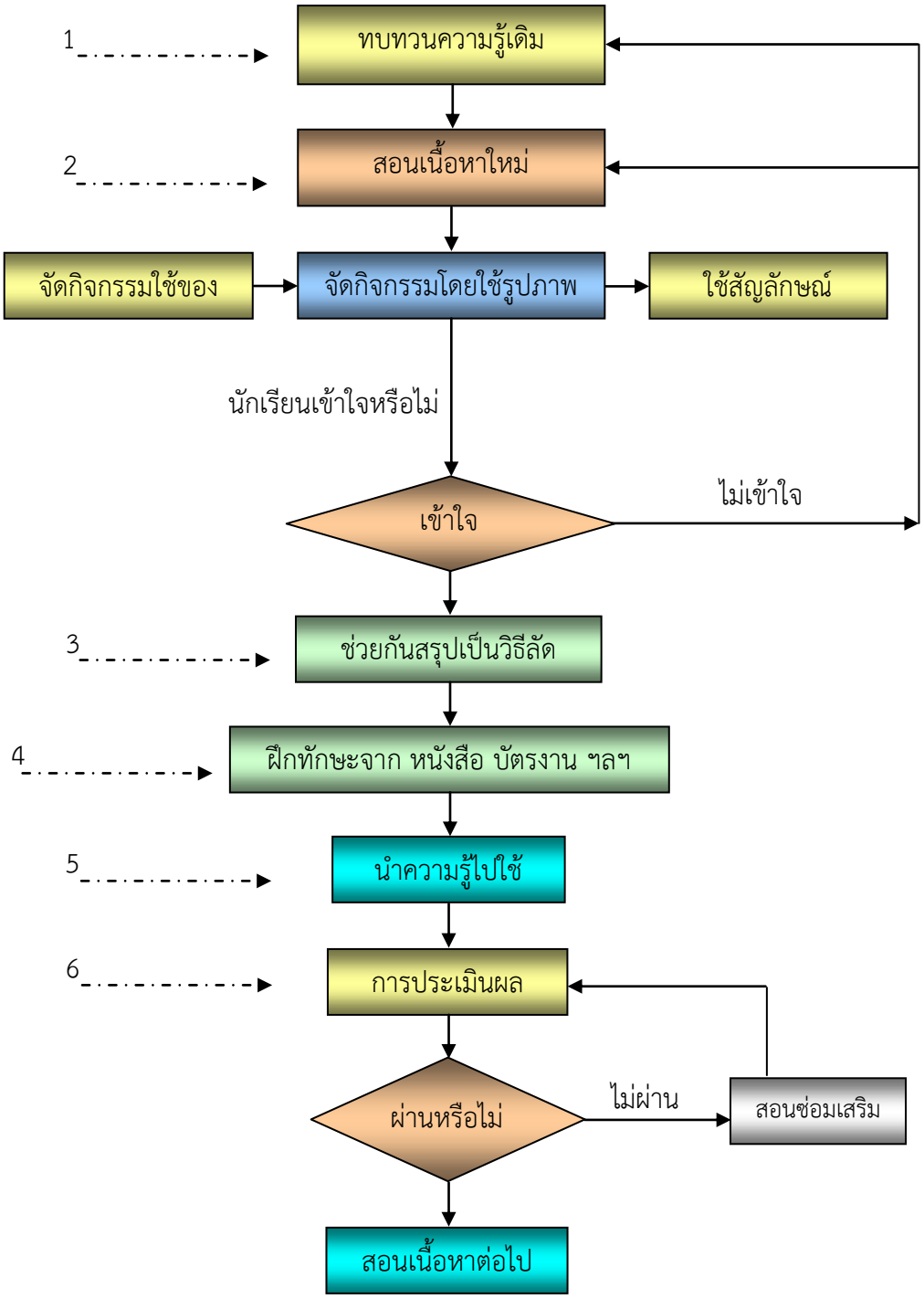
4. ขั้นฝึกทักษะ เมื่อเข้าใจวิธีลัดแล้วจึงให้นักเรียนฝึกทักษะ ด้วยการทำแบบฝึกหัดจากบทเรียนหรือบัตรงาน

5. ขั้นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และใช้ในวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยให้นักเรียนนำความรู้ไปแก้โจทย์ปัญหาหรือกิจกรรมที่มักประสบในชีวิตประจำวัน

6. ขั้นประเมินผล เป็นการประเมินเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน และตัดสินผลการเรียน โดยจะต้องนำผลจากการวัดไปเก็บสะสม เพื่อประกอบการประเมินการผ่านจุดประสงค์

ดังภาพประกอบต่อไปนี้

แผนภูมิที่ 2.1 แสดงลำดับขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวทางของสถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) มีดังนี้



เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์

เนื้อหาส่วนใหญ่ของคณิตศาสตร์มักมีลักษณะเป็นนามธรรม ดังนั้นศิลปะการสอนต่าง ๆ เช่น การใช้คำถามที่น่าตื่นเต้น น่าสนใจการใช้วิธีการให้นักเรียนได้ค้นพบด้วยตนเอง การทำคณิตศาสตร์ให้มีชีวิตชีวาการใช้สื่อการสอนที่เหมาะสม จึงมีความสำคัญที่จะทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมของนักเรียนสู่องค์ความรู้ใหม่ การเริ่มหรือจบบทเรียนที่น่าตื่นเต้นน่าสนใจ ต่างๆ เหล่านี้ เป็นศิลปะการสอนที่จะช่วยให้นักเรียนพัฒนาความสามารถไปสู่เป้าหมายได้ ต่อไปนี้เป็นข้อเสนอแนะในการสอนคณิตศาสตร์บางประการที่เป็นศิลปะการสอนที่ดี นำไปสู่ความสำเร็จในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

1) การถามคำถามที่น่าตื่นเต้นน่าสนใจ

คำถามที่น่าตื่นเต้น น่าสนใจจะกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้จินตนาการในการหาคำตอบได้ถกเถียงหาแนวทางที่เหมาะสมในการหาคำตอบภายใต้การแนะนำของครูทำให้นักเรียนอยากหาคำตอบเกิดการคาดเดาและตรวจสอบหาคำตอบโดยประมาณซึ่งทำได้ไม่ยากนัก การใช้คำถามที่มีประสิทธิภาพในสถานการณ์ที่เหมาะสมช่วยให้นักเรียนพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และความคิดวิเคราะห์ ครูจึงควรตั้งคำถามที่ไม่ยากเกินไปหรือง่ายเกินไปให้กับนักเรียนแต่ละกลุ่มโดยการสังเกตการตอบสนองของนักเรียน ถ้านักเรียนสามารถตอบสนองด้วยความสนใจและกระตือรือร้น แสดงว่าคำถามที่ครูใช้เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน ในทางกลับกันถ้านักเรียนไม่ตอบสนองต่อคำถามของครู ครูควรปรับคำถามอย่างสร้างสรรค์เพื่อให้นักเรียนสามารถมีส่วนร่วมในการถามตอบเพื่อแก้ปัญหาต่อไป

2) สอนเพื่อให้นักเรียนค้นพบ

เทคนิคการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดการค้นพบด้วยตนเองเป็นการกระตุ้นและคงไว้ซึ่งความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ ยิ่งไปกว่านั้น การสอนเพื่อให้นักเรียนค้นพบ ยังช่วยพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญต่อความสำเร็จในการศึกษาคณิตศาสตร์ในอนาคตของนักเรียนอีกด้วย นักเรียนที่ค้นพบในสิ่งที่ครูต้องการให้เรียนรู้ มักจะมีความคงทนในความรู้และภาคภูมิใจในความสามารถของตนเอง การค้นพบ มีอยู่ 2 แบบ ซึ่งแตกต่างกัน คือ การค้นพบโดยการสร้างสรรค์ (creative discovery) และการค้นพบโดยการชี้แนะ (guided discovery)

วิธีการค้นพบโดยการสร้างสรรค์ ครูต้องเป็นผู้เสนอสถานการณ์กับชั้นเรียน และอนุญาตให้นักเรียนสำรวจด้วยตนเอง โดยใช้สหัชญาณหรือสามัญสำนึก (intuition) ที่ผ่านไปทีละขั้น โดยครูจะแนะนำแนวทางเพียงเล็กน้อยหรือไม่แนะนำแนวทางเลย ซึ่งแนวทางนี้เหมาะสมสำหรับนักเรียนปัญญาเลิศโดยเฉพาะ วิธีนี้จะให้แนวทางที่จำเป็นในการทำให้นักเรียนสามารถคิดค้น วิจัยสิ่งต่าง ๆ ได้เองโดยอิสระต่อไปในอนาคต สำหรับนักเรียนระดับกลางหรือระดับที่เรียนช้า อาจเรียนด้วยความยากลำบาก ถ้าปราศจากการชี้แนะแนวทาง แต่อย่างไรก็ตามสำหรับนักเรียนเหล่านี้ ก็ยังพบว่าแนววิธีของการค้นพบยังคงมีประสิทธิภาพอยู่พอสมควร เพราะบ่อยครั้งที่พบว่านักเรียนเรียนช้า เกิดมีแรงกระตุ้นในการเรียนคณิตศาสตร์ขึ้นถ้าครูให้โอกาสนักเรียนได้ค้นพบ ในกรณีนี้ครูอาจจำเป็นต้องใช้แนวทางของการค้นพบโดยการชี้แนะบ้าง

ในการค้นพบโดยการชี้แนะ ครูจะเป็นผู้นำชั้นให้เป็นไปตามเส้นทางที่ถูกต้อง ตัดความพยายามที่ไม่ถูกต้องออก การใช้คำถามนำและการแนะนำแนวทางการคิด เป็นสิ่งจำเป็น วิธีการนี้เป็นการผจญภัยร่วมกัน ซึ่งจะมีความตื่นเต้นเมื่อคนใดคนหนึ่งมุ่งไปสู่เป้าหมายได้ผลสำเร็จ กระบวนการของการค้นพบโดยการชี้แนะนี้ อาจใช้ได้ผลดีในกลุ่มการเรียนแบบร่วมมือ หากนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน ช่วยเหลือกันจนนำไปสู่การค้นพบได้

3) ทำคณิตศาสตร์ให้มีชีวิตชีวา

วิธีหนึ่งที่ทำให้คณิตศาสตร์มีชีวิตชีวา คือ การนำเรื่องราวที่น่าสนใจของนักการศึกษาในอดีตมาเล่าสู่กันฟัง ซึ่งมีอยู่หลายเรื่องที่มีคุณค่าควรแก่การศึกษาหรือแนะนำในชั้นเรียน ตัวอย่าง เช่น เรื่องของนักคณิตศาสตร์ชาวเยอรมัน ชื่อ คาร์ล ฟรีดริชเกาส์ (Carl Friedrich Gauss : ค.ศ.1777-1855) มีเรื่องเล่าอย่างเหลือเชื่อว่าเมื่ออายุได้ 3 ขวบ เกาส์สามารถหาจุดผิดพลาดบางประการทางพีชคณิตในหนังสือของพ่อได้และมีเรื่องเล่าอีกว่า เมื่อเกาส์อายุได้ 10 ปี ครูที่โรงเรียนต้องการให้นักเรียนในห้องอยู่ในความสงบ ครูจึงสั่งให้นักเรียนหาผลบวกของจำนวนนับจาก 1 ถึง 100 โดยเกือบทันทีทันใดที่สิ้นคำสั่ง เกาส์หยิบกระดานชนวนขึ้นมาเขียนคำตอบลงไปเมื่อทุกคนทำสำเร็จแล้วครูแปลกใจอย่างยิ่งที่พบว่า เกาส์เป็นเพียงคนเดียวที่หาคำตอบได้ถูกต้องเป็น 5,050 แต่ไม่ได้แสดงวิธีคำนวณ เชื่อกันว่า เกาส์หาผลบวกของ 1+2+3+4+5+,...,+96+97+98+99+100 ในใจโดยสังเกตว่า 1+100, 2+99, 3+98 = 101 และคู่อื่น ๆ ซึ่งบวกกันได้ 101 ซึ่งมีทั้งหมด 50 คู่ ดังนั้นผลบวกของ 1 ถึง 100 จึงเท่ากับ 50 x 101 = 5,050

4) เริ่มหรือจบคาบการสอนด้วยปัญหาที่น่าสนใจ

ครูที่ปรารถนาจะเห็นนักเรียนตื่นตัวต่อการเรียนและประทับใจกับการเรียนการสอนจะต้องรู้จักรวบรวมปัญหา เรื่องราว เกร็ดความรู้และประวัติศาสตร์ที่น่าสนใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ไว้เป็นความรู้ประดับตัว เรื่องเหล่านี้อาจนำมาใช้สร้างความสนใจในตอนต้นชั่วโมง จะดึงดูดให้นักเรียนต้องการเข้าชั้นเรียนคณิตศาสตร์ หรือนำมาใช้ในตอนท้ายชั่วโมง เพื่อให้นักเรียนรู้สึกเสียดายที่หมดเวลาเรียน และเดินออกจากห้องเรียนด้วยการพูดคุยถึงสิ่งประทับใจ น่าตื่นเต้นที่ได้รับในชั้นเรียน

5) การใช้สื่อการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ

สื่อการสอนคณิตศาสตร์ ได้แก่ วัสดุอุปกรณ์ชนิดต่าง ๆ แบบจำลอง สิ่งพิมพ์หรือเอกสาร สิ่งแวดล้อม สิ่งประดิษฐ์ กิจกรรมหรือเกมต่าง ๆ และสื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่สนองจุดมุ่งหมายในการเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์อยู่หลายประการโดยเฉพาะการพัฒนาทางด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เช่น มีบทบาทในการสร้างความคิด การแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ช่วยสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ช่วยในการสืบสวนสอบสวนอย่างอิสระ กระตุ้นความสนใจ พัฒนาความสามารถตามความแตกต่างของบุคคล หรือใช้สร้างความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ในการนำสื่อการสอนมาใช้ในการเรียนรู้ นอกจากครูจะต้องตระหนักว่าสื่อนั้นเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ดังกล่าวแล้ว ครูต้องตระหนักว่าความสามารถของสื่อมีขีดจำกัด ไม่สามารถนำมาใช้ในการ

ประกอบการสอนได้ทุกเนื้อหาหรือทุกกรณี ต้องไม่สอนให้นักเรียนหลงติดรูปธรรมหรือสื่ออื่นจนขาดความคิดที่เป็นนามธรรม

หลักการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่

เรย์ส และคณะ(1992) ได้เสนอหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่เป็นหลักการสอนที่ดีและสอดคล้องตามทฤษฎีการเรียนรู้ 11 หลักการ ดังนี้

หลักการที่ 1 การให้นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น

การมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นจะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ทั้งในด้านกว้างและด้านลึก สามารถมองเห็นความสมเหตุสมผลของสิ่งที่กำลังศึกษาซึ่งนำไปสู่การพัฒนาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ได้ในที่สุด การมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น อาจทำได้ด้วยการจัดกิจกรรมที่มีการลงมือปฏิบัติ แต่จะต้องเป็นการปฏิบัติที่มีการใช้ความคิดเข้ามาเกี่ยวข้องในการลงมือทำด้วย ซึ่งสามารถกระทำได้ในหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการมีปฏิสัมพันธ์กับครูหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียน การมีประสบการณ์ตรงจากการใช้สื่อปฏิบัติหรือการใช้อุปกรณ์การเรียนรู้ เช่น หนังสือเรียนหรือเทคโนโลยี ในการสอนประจำวันของครู สิ่งหนึ่งที่ท้าทายความสามารถของครู ก็คือ การจัดเตรียมประสบการณ์ที่กระตุ้นและส่งเสริมนักเรียนให้มีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นนั่นเอง

หลักการที่ 2 การเรียนรู้คือการพัฒนา

การเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลนั้นจะไม่ได้เกิดขึ้นได้เอง นักเรียนจะเรียนรู้ได้ดี เมื่อเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ที่เรียนนั้นกับความเหมาะสมของพัฒนาการนักเรียนในรูปแบบที่ทำให้มีความสนุกสนานและน่าสนใจ กลุ่มที่มีทรรศนะเกี่ยวกับพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียนที่มีส่วนใกล้เคียงกับการที่จะรับรู้หรือค้นพบความรู้ที่ครูสอนให้ ได้เสนอแนะว่านักเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมากในการพัฒนาและความพร้อมที่จะเรียนรู้ ดังนั้นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 บางคนอาจสามารถเข้าใจการบวก และมีความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงพื้นฐานต่าง ๆ ก่อนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 บางคน ในทำนองเดียวกัน นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นบางคน อาจจะพบความยากลำบากในการนึกสร้างภาพวัตถุในใจ นักเรียนเหล่านั้นอาจต้องการที่จะจับต้องและมองเห็นวัตถุนั้นจริง ๆ ก่อนที่จะสามารถสร้างความหมายจากสิ่งเหล่านั้น ในขณะที่เพื่อนร่วมชั้นอีกหลาย ๆ คนสามารถนึกสร้างภาพวัตถุในใจได้โดยง่าย

ครูมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการตัดสินเกี่ยวกับระดับพัฒนาการของนักเรียน ตลอดจนการตัดสินใจเกี่ยวกับการที่จะรับรู้หรือค้นพบตามที่ครูสอนให้ การตัดสินใจดังกล่าวจะส่งผลในการสร้างสภาพสิ่งแวดล้อมของห้องเรียน ให้มีความเหมาะสมกับการที่จะกระทำการสำรวจทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับระดับของพัฒนาการของนักเรียน นอกจากนี้ครูยังจะต้องเป็นผู้ให้คำแนะนำที่จำเป็นและช่วยให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ รู้จักสร้างการเชื่อมโยง ตลอดจนการพูดคุยเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ได้ดีอีกด้วย

หลักการที่ 3 การเรียนรู้เกิดจากความรู้ที่มีมาก่อน

ครูจะต้องจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบ มีความเหมาะสมและสามารถทำให้นักเรียนเข้าใจได้ เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นทั้งความรู้ที่เป็นมโนทัศน์และความรู้ที่เป็นวิธีการ ซึ่งความท้าทายที่เกิดขึ้นสำหรับนักเรียนนั้นไม่ใช่เพียงแค่การพัฒนาความรู้ทั้งสองอย่างดังกล่าว แต่หากเป็นการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทั้งสองอย่างนั้นด้วย ซึ่งความรู้ที่มีอยู่เดิมมีความสำคัญต่อกระบวนการการเรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์มาก เช่น การพยายามประมาณระยะทางเป็นกิโลเมตรคงไร้ประโยชน์ หากนักเรียนไม่มีความรู้เดิมว่ากิโลเมตรคืออะไร

ตามหลักการเรียนรู้แบบบันไดเวียน (spiral approach) จะทำให้นักเรียนมีโอกาสมากมายที่จะพัฒนาและขยายมโนทัศน์ให้กว้างหรือลึกขึ้นไปเรื่อย ๆ ตามช่วงเวลาที่เหมาะสม โดยที่การเรียนรู้แบบนี้จะมีการรวบรวมความรู้และการสร้างการเรียนรู้ใหม่จากการเรียนรู้เดิม อันเป็นผลช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง โดยการเพิ่มระดับของความยุ่งยากและซับซ้อนในสิ่งที่เรียนขึ้นไปได้เรื่อย ๆ เช่น ในเรื่องการวัดมุม ซึ่งเป็นเรื่องที่นักเรียนชั้นประถมศึกษามีความคุ้นเคยและรู้จักมาแล้วในระดับหนึ่ง และเมื่อสอนเนื้อหาที่เกี่ยวกับ "มุม" ในระดับที่สูงขึ้นเนื้อหามีความละเอียดและซับซ้อนมากขึ้น นักเรียนก็สามารถนำมโนทัศน์เกี่ยวกับการวัดมุมที่มีอยู่เดิม มาเป็นฐานในการเรียนรู้เนื้อหาที่ซับซ้อนขึ้น

หลักการที่ 4 การสื่อสารมีส่วนสำคัญในการสร้างความเข้าใจ

การสื่อสารและเปลี่ยนข้อมูลข้อเท็จจริงต่าง ๆ โดยการปฏิบัติสามารถนำไปสู่โอกาสที่หลากหลายในการคิด การพูดและการฟัง ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การคาดการณ์และการอภิปราย การแสดงความคิดเห็นของนักเรียนโดยใช้วาจาหรือการเขียนเป็นการกระตุ้นให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง การสื่อสารโดยการปฏิบัติเช่นนี้ล้วนเป็นสิ่งจำเป็นที่ครูจะต้องจัดให้มี และครูจะต้องระมัดระวังเกี่ยว กับความเคร่งครัดในการใช้ภาษาคณิตศาสตร์อย่างถูกต้องก่อนวัยอันสมควร นักเรียนในระดับชั้นควรรู้จักสื่อสารด้วยการพูดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ก่อนการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้วยสัญลักษณ์หรือการเขียน สำหรับกระบวนการการเรียนรู้นั้น การติดต่อสื่อสารระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และระหว่างครูกับนักเรียนล้วนมีความสำคัญทั้งสิ้น การพูดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนด้วยกันเอง ทำให้เกิดโอกาสมากมายในการอธิบาย การพิสูจน์ข้อเท็จจริง และการแลกเปลี่ยนวิธีคิด ซึ่งบ่อยครั้งที่ครูได้มองข้ามการสนทนาพูดคุยทางคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน ในชั่วโมงเรียนคณิตศาสตร์ครูควรจะกระตุ้นและสนับสนุนให้นักเรียนได้สื่อสารกันเองมากขึ้นไม่ว่าด้วยการพูดคุย การเขียนและการมีส่วนร่วมในกิจกรรมของชั้นเรียน

หลักการที่ 5 คำถามที่ดีช่วยส่งเสริมการเรียนรู้

ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ครู นักเรียนและเพื่อนนักเรียนด้วยกันควรมีโอกาสที่จะถามคำถามซึ่งกันละกัน คำถามเป็นส่วนประกอบที่สำคัญมากในกระบวนการเรียนรู้ ครูจะต้องรู้ว่าเมื่อไรควรถามคำถาม และคำถามอะไรที่ควรถาม ครูยังจะต้องรู้อีกว่าเมื่อไรจึงจะตอบคำถาม และเมื่อไหร่จึงจะถามคำถามได้อีก ซึ่งคำถามครั้งหลังนี้อาจเป็นคำถามเพื่อช่วยให้สามารถตอบคำถามก่อนหน้านี้ได้ ในการใช้

คำถามของครู บางคำถามอาจเป็นคำถามที่ไม่ดีหรือถามขึ้นเพราะความเข้าใจผิด บางคำถามอาจเหมาะสมกับบางเวลา ซึ่งในหลายครั้งหลายคราวที่คำถามมีคำตอบเฉพาะ มีความเหมาะสม เช่น สามคูณสองได้เท่าไร แต่ในบางคำถามที่เป็นคำถามปลายเปิดอาจมีความหมายและมีความเหมาะสมมากกว่า เช่น จะทำอย่างไรให้สามารถใส่ลูกปิงปองเข้าไปในกล่องตามขนาดที่กำหนดให้ได้มากที่สุด ซึ่งการตั้งคำถามที่ดีนั้นสามารถกระตุ้นการคิดและการเรียนรู้ของนักเรียนได้ดี

คำถามที่ดีมีหลายรูปแบบ โดยทั่วไปควรเป็นคำถามที่มีศักยภาพในการส่งเสริมการคิดการวิพากษ์วิจารณ์ การสร้างความสัมพันธ์และสนับสนุนการเชื่อมโยงอย่างมีความหมาย

หลักการที่ 6 สื่อปฏิบัติช่วยในการเรียนรู้

สื่อปฏิบัติ มีบทบาทสำคัญในการสอนนักเรียนให้เรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยเฉพาะในระดับประถมศึกษา เนื่องจากโดยธรรมชาติแล้วคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม สื่อปฏิบัติที่เป็นตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์หรือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้มโนทัศน์ต่าง ๆ มีความเป็นรูปธรรมสำหรับนักเรียนมากขึ้น ทั้งนี้การเรียนรู้คณิตศาสตร์จะเกิดขึ้นได้ดีก็ต่อเมื่อนักเรียนสามารถเข้าใจในความสัมพันธ์ต่าง ๆ ซึ่งเกี่ยวกับความรู้ทางคณิตศาสตร์เหล่านั้น ภายใต้บริบทที่มีความหมาย เช่น ในการพัฒนามโนทัศน์เกี่ยวกับวงกลม ครูอาจใช้จานใบหนึ่งแสดงถึงมโนทัศน์นี้ได้ โดยจานใบนี้ยังสามารถใช้ยกเป็นตัวอย่างเพื่ออธิบายมโนทัศน์อื่น ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เช่น พื้นที่ อาณาบริเวณ เส้นรอบรูป และเส้นผ่านศูนย์กลางซึ่งนักเรียนยังไม่ทราบว่า มีสมบัติใดบ้างที่บ่งบอกลักษณะของวงกลม ในระหว่างที่มโนทัศน์กำลังจะเกิดขึ้น การเลือกอุปกรณ์ที่ใช้แสดงถึงวงกลม จำเป็นจะต้องเป็นสื่อที่แสดงถึงลักษณะของวงกลมได้อย่างชัดเจน ควรหลีกเลี่ยงการใช้อุปกรณ์ที่มีลักษณะอื่นแฝงอยู่จนอาจทำให้นักเรียนเกิดความสับสน เช่น จานที่เลือกมาจะต้องไม่มีลวดลาย หรือถ้ามีลวดลายก็จะต้องไม่เป็นลวดลายที่ดึงดูดความสนใจนักเรียนจนเกินไป ขอบของจานจะต้องไม่บิ่นหรือมีรอยแตกร้าว เนื่องจากอาจทำให้มโนทัศน์ของนักเรียนเกี่ยวกับวงกลมคลาดเคลื่อนไป

การใช้อุปกรณ์หรือสื่อปฏิบัติหลาย ๆ อย่างเพื่อนำเสนอมโนทัศน์หนึ่งถือว่าเป็นการแสดงอย่างเป็นรูปธรรมที่มีความหลากหลาย ซึ่งจะช่วยให้ลักษณะหรือคุณลักษณะร่วมของมโนทัศน์นั้น ๆ ปรากฏชัดเจนขึ้นสำหรับนักเรียน เช่น การใช้จานกลม เหรียญบาท แหวนเกลี้ยง เป็นสื่อรูปธรรมแสดงถึงมโนทัศน์ของวงกลมเป็นต้น

หลักการที่ 7 อภิปัญญา (metacognition) มีผลต่อการเรียนรู้

อภิปัญญาเป็นการคิดเกี่ยวกับความคิดของตนเองโดยคิดทบทวนหรือไตร่ตรอง เพื่อวิเคราะห์ดูว่าความคิดนั้นถูกต้องหรือยังมีข้อบกพร่องตรงจุดใด นักเรียนที่หมั่นคิดทบทวนความคิดทางคณิตศาสตร์ของตนเองเสมอจะเป็นผู้ที่เสาะแสวงหาความเข้าใจ และอยากเห็นความสมเหตุสมผลของคณิตศาสตร์ที่กำลังเรียนรู้ โดยนักเรียนจะต้องรู้จักตระหนักถึงจุดแข็ง จุดอ่อน และลักษณะพฤติกรรมทั่วไปของตนเอง ตลอดจนองค์ประกอบทั้งหมดของกระบวนการ รวมถึงยุทธศาสตร์ที่ตนใช้ในการเรียนรู้และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วย บ่อยครั้งที่อภิปัญญาหรือการคิดทบทวนความคิดของตนเองของนักเรียน

ช่วยให้นักเรียนสามารถควบคุมและปรับปรุงแก้ไขพฤติกรรมของตนเองได้ เช่น ถ้าสมหญิงรู้ว่าเธอมักจะทำผิดบ่อยครั้งในการคำนวณโดยใช้เครื่องคิดเลข สมหญิงก็จะใช้ความระมัดระวังมากขึ้นในการกดปุ่มบนเครื่องคิดเลข โดยอาจกดปุ่มให้ช้าลงและตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากเครื่องคิดเลข การพัฒนาทางอภิปัญญาของนักเรียนจำเป็นต้องอาศัยการสังเกตและทบทวนความคิดของตนเอง เช่น นักเรียนคิดว่ารู้อะไรแล้ว นักเรียนคิดจะทำอะไรต่อ ตลอดจนการคิดในสิ่งที่เรียนรู้ เช่น นักเรียนคิดว่านักเรียนจะแก้ปัญหาอย่างไร หรือคิดว่าวิธีแก้ปัญหาที่ตนคิดไว้นั้นมีข้อดีหรือข้อเสียอย่างไร

หลักการที่ 8 เจตคติของครูมีความสำคัญยิ่ง

เจตคติที่ดีของครูที่มีต่อการเรียนการสอน มักส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วย ทั้งนี้เพราะการสอนของครูมีความสำคัญต่อนักเรียน ทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ เกิดแรงจูงใจให้อยากเรียนพบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ และเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ ครูที่สนุกกับการสอนคณิตศาสตร์ โดยให้ความสนใจต่อการมีส่วนร่วมและความกระตือรือร้นของนักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ นอกจากจะมีส่วนโน้มน้าวให้นักเรียนชอบคณิตศาสตร์แล้ว ยังสามารถโน้มเอียงให้นักเรียนสนใจและฝังใจในสิ่งที่เรียนรู้ด้วย เช่น ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ถ้าครูให้ความสำคัญกับทักษะในการคำนวณ นักเรียนก็จะมองเห็นว่าการคิดคำนวณเป็นสิ่งสำคัญมาก แต่ถ้าครูให้ความสำคัญกับการแก้ปัญหาที่สร้างสรรค์หรือวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ก็จะส่งผลให้นักเรียนเห็นคุณค่าของการคิดที่หลากหลาย ยิ่งไปกว่านั้นถ้าครูแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าการแก้ปัญหาที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีการวิพากษ์วิจารณ์ความคิดนั้น เป็นการแก้ปัญหาที่มีคุณค่าควรแก่การยกย่องแล้ว นักเรียนก็จะคิดว่าการวิพากษ์วิจารณ์แนวคิดเพื่อการแก้ปัญหานั้นสำคัญ การแสดงว่าอะไรเป็นสิ่งสำคัญและมีคุณค่าในแต่ละชั้นเรียนคณิตศาสตร์นั้น มีอิทธิพลอย่างมากไม่เพียงแต่กับสิ่งที่ได้เรียนรู้และวิธีการเรียนรู้ แต่ยังมีอิทธิพลต่อเจตคติของนักเรียนที่มีต่อคณิตศาสตร์อีกด้วย

หลักการที่ 9 ประสบการณ์ที่มีอิทธิพลต่อความวิตกกังวล

ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ เป็นความรู้สึกในทางลบต่อคณิตศาสตร์อย่างมาก อาการเบื้องต้นของความวิตกกังกลในคณิตศาสตร์ เช่น การขาดความมั่นใจไม่ชอบคิดคำนวณ มีแรงจูงใจต่ำ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนต่ำความรู้สึกในทางลบทั้งหลายอาจมาจากความรู้สึกไม่ปลอดภัย กลัวความล้มเหลว กลัวการถูกลงโทษ กลัวความอับอาย หรือกลัวถูกตราหน้า นักเรียนบางคนที่มีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ อาจจะดูได้จากการเป็นคนมีเจตคติในทางลบต่อคณิตศาสตร์ หรือมีปฏิกิริยาโต้ตอบที่แสดงถึงความรู้สึกในทางลบต่อคณิตศาสตร์

มีงานวิจัยหลายชิ้นแสดงว่านักเรียนในระดับประถมศึกษาส่วนใหญ่ มีความรู้สึกในทางบวกต่อคณิตศาสตร์ แต่ความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์มีแนวโน้มที่จะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อนักเรียนเลื่อนชั้นไปเรียนในระดับมัธยมศึกษา นักเรียนที่มีความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์มีแนวโน้มที่จะเลือกเรียนคณิตศาสตร์น้อยลงในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งได้ส่งผลทำให้นักเรียนไม่สามารถไปเรียนในหลาย ๆ วิชาชีพที่กำลังได้รับความสนใจในปัจจุบัน

วิธีการที่ครูจะช่วยให้นักเรียนขจัดหรือลดปัญหาความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1) ควรเน้นย้ำถึงความหมายและความเข้าใจมากกว่าการจดจำอย่างไม่เข้าใจ การเรียนรู้คณิตศาสตร์จะต้องมีลักษณะของความสมเหตุสมผล นักเรียนที่พยายามจดจำเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เรียนโดยปราศจากความเข้าใจนั้น มีความเป็นไปได้ที่จะทำให้เกิดความวิตกกังวลในคณิตศาสตร์

2) ควรแสดงหรือสาธิตยุทธศาสตร์ในการแก้ปัญหาแทนการสอนที่มุ่งใช้กลวิธีเพื่อให้ได้คำตอบหรือผลลัพธ์แต่อย่างเดียว การส่งเสริมนักเรียนให้เสนอคำแนะนำที่หลากหลาย ตลอดจนการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทดลองตามความคิดแล้วดูว่าเกิดอะไรขึ้น จะช่วยให้นักเรียนตระหนักว่า ความผิดพลาดในยุทธศาสตร์หรือขั้นตอนการแก้ปัญหานั้นเป็นเรื่องธรรมดา ครูควรเตือนให้นักเรียนระลึกว่าการทำตามกระบวนการของการแก้ปัญหาที่อาจต้องใช้เวลานั้น สำคัญมากกว่าผลลัพธ์หรือคำตอบ การให้ความสำคัญกับกระบวนการมากกว่าคำตอบ จะช่วยลดความวิตกกังวลของนักเรียนอันเนื่องมาจากการได้คำตอบที่ไม่ถูกต้องได้

3) ควรจัดเตรียมประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจและท้าทายและควรเป็นสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประสบความสำเร็จ ซึ่งผลจากประสบการณ์ที่ได้ประสบความสำเร็จทำให้นักเรียนมีความมั่นใจในการเรียนรู้คณิตศาสตร์มากขึ้น

4) ควรทำให้นักเรียนทุกคนได้รู้สึกซาบซึ้งในคุณค่า ประโยชน์ และความสำคัญของคณิตศาสตร์ ครูต้องชี้ให้นักเรียนเห็นว่าทุกคนมีโอกาสที่จะประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ และควรหลีกเลี่ยงการแสดงความคาดหวังในการเรียนคณิตศาสตร์ว่าขึ้นอยู่กับเชื้อชาติ ศาสนา เพศ หรือพื้นฐานทางครอบครัวของนักเรียน

5) ควรแสดงหรือเป็นผู้นำให้นักเรียนเห็นถึงความสนุกสนานในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

6) ควรรักษาและแสดงออกถึงเจตคติในทางบวกของครูที่มีต่อคณิตศาสตร์และที่มีต่อนักเรียน

7) ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้บอกครูเกี่ยวกับความรู้สึกที่มีต่อคณิตศาสตร์ว่า อะไรคือสิ่งที่นักเรียนชอบ ทำไมนักเรียนจึงชอบสิ่งเหล่านั้นการสะท้อนการคิดเกี่ยวกับความคิดของตนเอง ซึ่งการวินิจฉัยเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนเล่ามา สามารถช่วยให้ครูทราบถึงความวิตกกังกวลในคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้

8) ควรระมัดระวังในการเน้นย้ำเกี่ยวกับอัตราเร็วในการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดในห้องเรียน ต้องไม่ทำจนมากเกินไป นักเรียนบางคนอาจชอบความท้าทายจากการแข่งขัน แต่บางคนอาจไม่รู้สึกดีนักกับความกดดันในเรื่องเวลา การแข่งขันในเรื่องเวลาอาจนำนักเรียนไปสู่ความวิตกกังวลและความกลัวในคณิตศาสตร์ได้

9) ควรศึกษาและเรียนรู้การใช้เทคนิคในการวินิจฉัยในการชี้ตัวนักเรียนที่มีปัญหาหรือต้องการความช่วยเหลือจากครู ซึ่งจะสามารถทำให้ครูช่วยเหลือนักเรียนให้กลับมาเรียนทันเพื่อน ๆ ได้ในเวลาอันสั้น

หลักการที่ 10 ความถนัดตามธรรมชาติของแต่ละเพศนั้นมีความเท่าเทียมกัน

ความหลากหลายซับซ้อนของแรงผลักดันในสังคมที่ส่งผลให้เกิดความไม่เท่าเทียมกันทางเพศนั้น สัมพันธ์กับการเรียนคณิตศาสตร์ เช่น พ่อแม่ของนักเรียนอาจแสดงความคาดหวังในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่มีต่อลูกชายและลูกสาวแตกต่างกัน ครูอาจปฏิบัติต่อเด็กชายและเด็กหญิงในชั้นเรียนแตกต่างกัน เช่น ครูอาจเรียกถามคำถามนักเรียนชายบ่อยครั้งกว่านักเรียนหญิง ในการตอบคำถามได้ถูกต้องครูอาจชมนักเรียนหญิงน้อยกว่านักเรียนชาย และครูมีความใส่ใจในการให้กำลังใจ นักเรียนหญิงที่ตอบคำถามไม่ถูกต้องน้อยกว่า นอกจากนี้ครูยังมีแนวโน้มที่จะมองความผิดพลาดของนักเรียนชายว่าเกิดจากการขาดความสนใจ ในขณะที่ครูกลับมองว่าความผิดพลาดของนักเรียนหญิงเกิดขึ้นจากตัวนักเรียนเอง สิ่งเหล่านี้อาจทำให้นักเรียนหญิงคิดว่าตัวเองไม่มีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ซึ่งอาจส่งผลต่อการเรียนรู้ได้

หลักการที่ 11 ความทรงจำสามารถทำให้ดีขึ้นได้

ความทรงจำ เป็นลักษณะหนึ่งที่สำคัญของการเรียนรู้ เช่น ถ้านักเรียนสามารถบอกเวลาจากนาฬิกาในห้องเรียนได้แต่ไม่สามารถบอกเวลาจากนาฬิกาที่บ้านได้ สิ่งนี้แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีปัญหาทางด้านความทรงจำสะท้อนให้เห็นถึงความคงทนในการเก็บความรู้ไว้ การรักษาทักษะที่ได้รับการฝึกฝนหรือพฤติกรรมในการแก้ไขปัญหาที่มักใช้บ่อยๆ ให้ได้นาน การลืมเป็นปัญหาในการเรียนทุกวิชา แต่เมื่อเรียนรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์มากขึ้น ความสำคัญของปัญหาการลืมก็จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย การลืมเกิดขึ้นได้ในทุกช่วงเวลาหรืออาจเกิดในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

การทำให้ความทรงจำดีขึ้น มีข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1) การเรียนรู้อย่างมีความหมายเป็นแนวทางที่ดีที่สุดในการที่จะช่วยค้ำจุนความทรงจำในทุกขั้นตอนของการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ความรู้ ทักษะ และการแก้ปัญหา จะมีการพัฒนาขึ้นอย่างมีความหมาย การเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ จะส่งผลทำให้เกิดความทรงจำที่ยาวนานขึ้น

2) บริบทของมโนทัศน์ที่ได้เรียนรู้ ส่งผลให้เกิดการเชื่อมโยงที่เป็นประโยชน์ต่อความทรงจำระยะยาว เช่น การศึกษาเกี่ยวกับเส้นรอบรูปหรือเส้นรอบวงของวงกลม อาจทำได้ด้วยการวัดเส้นผ่านศูนย์กลางและเส้นรอบรูปของวงกลมหลาย ๆ วง การลงมือปฏิบัติที่ได้วัดเกี่ยวกับวงกลมได้บันทึกข้อมูลและสังเกตแบบรูปที่ได้ ทำให้เกิดการเชื่อมโยงไปสู่การจดจำว่าอัตราส่วนของความยาวของเส้นรอบวงต่อความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางนั้นคงที่

3) การสร้างความเชื่อมโยงช่วยให้เกิดความทรงจำระยะยาว การเชื่อมโยงช่วยให้นักเรียนมองเห็นว่า ความคิดทางคณิตศาสตร์นั้นสัมพันธ์กันและเกี่ยวข้องกับโลกแห่งความจริงอย่างไร หัวข้อต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ไม่ควรนำไปสอนเดี่ยว ๆ เหมือนกับเป็นหัวข้อที่ไม่เกี่ยวข้องกัน ในทางตรงกันข้าม แต่ละหัวข้อคณิตศาสตร์ควรสอนเชื่อมโยงและบูรณาการกับสาระในหัวข้ออื่น ๆ ตามที่ควรจะเป็น และสอนสาระที่พัฒนาควบคู่ไปกับการแก้ปัญหาและการใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ภายใต้บริบทที่มีความหมาย

4) การทบทวนความคิดสำคัญ ๆ เป็นระยะ ๆ ช่วยตอกย้ำความรู้และสามารถส่งผลทำให้เกิดความทรงจำในความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างมาก ในเด็กทุกช่วงวัย การทบทวนนี้จะช่วยขัดเกลาและ

เสริมให้ความรู้ที่มีนั้นชัดเจนอยู่เสมอ และยังส่งผลต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในปัจจุบัน เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ในขั้นสูงต่อไป ตลอดจนส่งเสริมความทรงจำให้ดีขึ้น

จากแนวคิดเกี่ยวกับหลักการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ที่กล่าวมาแล้วทั้ง 11 หลักการ ครูควรนำแนวคิดทั้งหลายเหล่านี้มาปรับใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนมีความสมดุลในการพัฒนาการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งครูจะต้องคำนึงถึงการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนได้รับความรู้คณิตศาสตร์ และมีประสบการณ์ที่มุ่งพัฒนาทักษะและกระบวนการคณิตศาสตร์ ซึ่งปัจจุบันถือว่าเป็นสาระสำคัญที่ครูจะต้องพัฒนาและส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ รวมถึงการพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วย

บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). **ครูคณิตศาสตร์มืออาชีพเส้นทางสู่ความสำเร็จ**. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ใบความรู้ที่ 3
การพัฒนาบุคลิกภาพ

บุคลิกภาพ คือ ลักษณะโดยรวมของแต่ละบุคคล ทำให้บุคคลเหล่านั้นมีความแตกต่างไปจากบุคคลอื่นไม่ว่าจะเป็นบุคลิกภาพภายในและภายนอกก็ตาม ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อบุคลิกภาพมี 2 ประการ ประการแรกด้านพันธุกรรมเป็นลักษณะต่าง ๆ ที่บุคคลได้รับถ่ายทอดมาจากบรรพบุรุษเช่น รูปร่าง หน้าตา นัยน์ตา ผิวพรรณ สีของผม ชนิดของโลหิต เชาวน์ปัญญา เป็นต้น และประการที่สองด้านสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวบุคคลตั้งแต่สภาพครอบครัว การอบรมเลี้ยงดู สภาพสังคมอื่น ๆ ขนบธรรมเนียมประเพณี ซึ่งมีอิทธิพลต่อพัฒนาการทางด้านสติปัญญา อุดมคติ เจตคติ ค่านิยม อารมณ์ กิริยามารยาท เป็นต้น

บุคลิกภาพของบุคคล แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. บุคลิกภาพภายนอก เป็นสิ่งที่สัมผัสได้ด้วยประสาทสัมผัส ได้แก่ รูปร่าง หน้าตา การแต่งกาย การพูด การวางตัว

2. บุคลิกภาพภายใน เป็นสิ่งที่มองไม่เห็น แต่สามารถสัมผัสและรู้ได้ด้วยการติดต่อสื่อสาร การคบหาซึ่งกันและกันจะทำให้สามารถรู้ได้ว่าแต่ละคนมีบุคลิกภาพภายในอย่างไร เช่น เป็นคนขยัน อดทน เข้มแข็ง ความกล้า ความกลัว

ลักษณะของบุคลิกภาพที่ดี

1. ลักษณะบุคลิกภาพทางกาย เป็นลักษณะที่มองเห็นได้โดยง่าย ซึ่งประกอบด้วย

1.1 รูปร่าง หน้าตา เป็นลักษณะภายนอกที่ก่อให้เกิดความพึงพอใจแก่บุคคลรอบข้าง และผู้ที่มาติดต่อ บุคคลที่มีรูปร่างหน้าตาดี ย่อมได้เปรียบบุคคลอื่น แต่จะต้องอาศัยลักษณะอย่างอื่น เช่น กิริยามารยาทดี มีความเป็นกันเอง มีน้ำใจเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ และมีความสามารถในการพูดที่ดีเป็นส่วนประกอบด้วย

1.2 การแต่งกาย ผู้ที่มีบุคลิกภาพดีจะต้องแต่งกายให้ถูกกาลเทศะ มีรูปแบบของเสื้อผ้าและสีสันที่เหมาะสมตลอดจนมีความสะอาด การแต่งกายเป็นตัวแทนอย่างหนึ่งของคนซึ่งสามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงได้ง่ายและรวดเร็ว รวมทั้งเครื่องแต่งกายเป็นตัวกำหนดระเบียบของสังคม การแต่งกายให้เหมาะสมเป็นการให้เกียรติกัน และให้ความเคารพต่อสถานที่

1.3 ความสะอาดและสุขภาพอนามัย อวัยวะส่วนต่าง ๆ ในร่างกายนับตั้งแต่ศีรษะ จรดปลายเท้าจะต้องสะอาดทุก ๆ ส่วน ซึ่งจะส่งผลให้สุขภาพอนามัยดีมีความสมบูรณ์

1.4 กิริยาท่าทาง เป็นลักษณะอย่างหนึ่งซึ่งจะสามารถสร้างความประทับใจให้กับผู้พบเห็นหรือมาติดต่อได้ ดังนั้นบุคคลจึงควรจะมีกิริยาท่าทางที่แสดงออกถึงความรวดเร็ว คล่องแคล่วว่องไว

2. บุคลิกภาพทางอารมณ์และจิตใจ เป็นสิ่งที่ส่งเสริมให้บุคลิกภาพทางกายให้งดงาม น่าศรัทธาเชื่อถือมากยิ่งขึ้น จึงควรมีบุคลิกภาพดังนี้

2.1 ความสามารถในการควบคุมอารมณ์ คือความสามารถในการควบคุมอารมณ์ โลภ โกรธ หลง ไม่ให้เกิดขึ้นเพราะหากไม่สามารถควบคุมความโลภของตนเองไว้ได้ก็จะเกิดการคดโกงหรือหากเกิดอารมณ์โกรธจะเกิดอาการหงุดหงิดไม่สามารถควบคุมสติ ขาดการยั้งคิดก็อาจจะทำให้การตัดสินใจผิดพลาด หรือทำงานบกพร่อง และการหลงงมงายในอบายมุข สิ่งเสพติด จะทำให้ละทิ้งหน้าที่การงานละทิ้งครอบครัวจนอาจทำให้ครอบครัวแตกแยกในที่สุด ดังนั้นบุคคลที่สามารถควบคุมอารมณ์ได้จะเป็นผู้ที่มีอารมณ์ดี ยิ้มแย้มแจ่มใส และมีมนุษย์สัมพันธ์ดีต่อคนใกล้ชิดและคนรอบข้าง

2.2 มีทัศนคติที่ดีต่อการปฏิบัติงาน การที่บุคคลมีทัศนคติที่ดีต่องาน จะทำให้มีจิตมุ่งมั่นในการทำงาน ทุ่มเทในการทำงานทั้งร่างกายและจิตใจและพร้อมที่จะฝ่าฟันอุปสรรคต่าง ๆ ทำงานด้วยใจรักและทำงานโดยไม่หวังสิ่งตอบแทนใด ๆ ก็ย่อมได้

2.3 มีความสามารถในการตัดสินใจ บุคคลที่มีความสามารถในการตัดสินใจส่วนใหญ่ จะเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในด้านต่าง ๆ รู้บทบาทหน้าที่ของตนเอง มองเห็นผลที่จะเกิดขึ้นตามมาจาก การตัดสินใจของตนซึ่งส่วนใหญ่จะให้เกิดความเสียหายน้อยที่สุดหรือองค์กรได้รับผลประโยชน์สูงสุด

3. บุคลิกภาพทางวาจา ลักษณะทางวาจาที่ดีควรมี

3.1 วาจาสุภาพนุ่มนวล การพูดที่ดีจะต้องพูดสุภาพนุ่มนวล และมีหางเสียง จะทำให้เป็นที่ชื่นชมรักใคร่ของคนทั่วไป และสามารถทำให้เกิดมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อทุกคน

3.2 ใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและจดจำได้ง่าย บุคคลที่จะต้องติดต่อพบปะกับผู้อื่น จำนวนมาก จำเป็นต้องสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจและแปลความหมายได้อย่างถูกต้อง จดจำง่าย จำเป็นต้องใช้ภาษาหรือคำพูดที่เหมาะสมกับผู้ฟัง จะทำให้เข้าใจได้ง่ายไม่สับสน หรืออาจจะต้องมีศิลปะในการจูงใจเป็นการสร้างบุคลิกภาพในการพูดได้อย่างดียิ่ง

3.3 น้ำเสียงและคำพูดที่เหมาะสม เป็นสิ่งที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งที่ผู้พูดจะต้องระมัดระวังให้อยู่ในลักษณะที่พอดี ไม่แข็งกระด้างหรืออ่อนหวานเกินไป เช่น กระด้าง จนเหมือนกับการเกรี้ยวกราด หรือนุ่มนวลมากจนเหมือนการเสแสร้งมีจริตมายาเกินพอดี ซึ่งจะเป็นผลเสียต่อผู้พูดและจะต้องเลือกใช้คำพูดที่เหมาะสม สุภาพไม่กระทบต่อจิตใจของผู้ฟัง

3.4 ใช้ภาษาที่เหมาะสม การพูดกับผู้อื่นไม่ว่าจะต่างสถานะกันอย่างไรก็จะต้องใช้น้ำเสียงหรือภาษา ที่เหมาะสมกับบุคคลนั้น จะต้องรู้สิ่งใดควรพูด สิ่งใดไม่ควรพูดและในการพูดจะต้องเลือกภาษาที่ถูกต้องและเหมาะสม

องค์ประกอบบุคลิกภาพของครู

1. ด้านกายภาพ ครูที่มีบุคลิกภาพด้านกายภาพเป็นปกติและน่าศรัทธา น่านับถือ จะมีโอกาสประสบความสำเร็จ ในการอยู่ร่วมกับศิษย์มากกว่าครูที่มีบุคลิกภาพด้านกายภาพที่ผิดปกติ

2. ด้านวาจา การแสดงออกทางวาจาที่ดีของครูการพูดด้วยถ้อยคำที่ถูกต้อง ชัดเจน เหมาะสมกับวุฒิภาวะของลูกศิษย์ การพูดด้วยน้ำเสียงที่แฝงด้วยความเมตตา ปรารถนาดี นุ่มนวล พูดด้วยลีลาที่เหมาะสม

3. ด้านสติปัญญา การมีไหวพริบที่ดี สามารถแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้เหมาะสม มีการตัดสินใจที่ดี และการมีอารมณ์ขันที่เหมาะสม ซึ่งหมายถึงการสร้างอารมณ์ขันให้แก่ลูกศิษย์ และการรับอารมณ์ขันของลูกศิษย์ได้ดี

4. ด้านอารมณ์ ครูที่มีวุฒิภาวะทางอารมณ์ที่เหมาะสมคือ ครูที่มีอารมณ์ดี มั่นคง เสมอต้นเสมอปลาย ซึ่งจะแสดงออกให้เห็นทางสีหน้า แววตา ท่าทาง และวาจาให้ลูกศิษย์รับรู้ได้

5. ด้านความสนใจ ครูที่มีความสนใจกว้างขวางจะเป็นครูที่สามารถเลือกใช้คำพูดหรือการกระทำให้ถูกใจคนได้หลายลักษณะ

การพัฒนาบุคลิกภาพครู คือ การปรับปรุง แก้ไขและฝึกฝนบุคลิกภาพทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา ให้เหมาะสมในการประกอบอาชีพครู กระบวนการพัฒนาบุคลิกภาพ ผู้ที่ต้องการจะพัฒนาบุคลิกภาพของตนจะต้องเริ่มต้นจากการวิเคราะห์ตนเองโดยเขียนเป็นข้อ ๆ เรียงตามลำดับความสำคัญแล้วเริ่มต้นปรับปรุงแก้ไขไปทีละข้อตามลำดับ เมื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วก็แสดงออกมาใหม่ปฏิบัติตัวตามแนวใหม่แล้วทำจนให้เกิดความเคยชินหรือเป็นนิสัย แล้วลองประเมินผลดูว่าสิ่งที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วนั้นดีหรือยังหากยังไม่ดีขึ้นก็จะต้องกลับเข้าสู่ขั้นวิเคราะห์ตนเองใหม่ซ้ำอีก หรือหากเป็นที่พอใจแล้ว ก็นำปัญหาถัดไปมาวิเคราะห์แก้ไขต่อไป การพัฒนาบุคลิกภาพต้องพัฒนาทั้งบุคลิกภาพภายในและบุคลิกภาพภายนอก

1. การพัฒนาบุคลิกภาพภายใน (Internal Personality) เป็นความจำเป็นที่คนเรา จะต้องพัฒนาบุคลิกภาพภายในเสียก่อนเพื่อนำไปสู่การมีบุคลิกภาพภายนอกหรือการมีการประพฤติปฏิบัติในด้านต่าง ๆ อย่างถูกต้อง เหมาะสมกับสถานภาพของตนเองสภาวการณ์แวดล้อมบุคคลที่เราติดต่อเกี่ยวข้องด้วย การตั้งความคิดในการมองโลก กาลเทศะ เพราะปัจจัยต่างๆเหล่านี้จะเป็นตัวกำหนดท่าทีพฤติกรรมกิริยาท่าทางที่เราแสดงออกในด้านต่างๆให้บุคคลอื่นเห็นและรับรู้ รวมทั้งประเมินว่าเรามีบุคลิกภาพเป็นเช่นไร บุคลิกภาพภายในที่จะต้องพัฒนาได้แก่ การสร้างความเชื่อมั่นในตนเอง ความกระตือรือร้น ความรอบรู้ ความคิดริเริ่ม ความจริงใจ ความรู้กาลเทศะ ปฏิภาณไหวพริบ ความรับผิดชอบ ความจำ อารมณ์ขัน และความมีคุณธรรม เป็นต้น

2. การพัฒนาบุคลิกภาพภายนอก (External Personality) เมื่อมีการพัฒนาบุคลิกภาพภายในดีแล้ว จะทำให้พฤติกรรม ท่าที การแสดงออกในด้านต่าง ๆ ของคนเรางดงาม เหมาะสม ทำให้ได้รับความชื่นชม การยอมรับ และศรัทธาจากบุคคลอื่นได้เป็นอย่างดี สำหรับบุคลิกภาพภายนอกที่จำเป็นต้องพัฒนาได้แก่ รูปร่างหน้าตา การแต่งกาย การปรากฏตัว กริยาท่าทาง การสบสายตา การใช้น้ำเสียงและการใช้ถ้อยคำภาษาที่มีศิลปะการพูด

ดังนั้นผู้ที่ประสงค์จะพัฒนาบุคลิกภาพของตนให้เพิ่มสิ่งที่ดีงามให้กับตนเองการสั่งสมเช่นนี้จำเป็นต้องอดทนและแน่วแน่ในความพยายามอย่างมุ่งมั่น จึงจะประสบความสำเร็จในการพัฒนาบุคลิกภาพได้ในที่สุด ผลของการพัฒนาบุคลิกภาพ ทำให้เป็นที่ประทับใจของผู้อื่นตั้งแต่แรกพบ ได้รับการยอมรับ ทำให้น่าเชื่อถือ มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีทำงานได้ง่ายขึ้น ช่วยสร้างอำนาจในการต่อรอง และเป็นที่รักของทุกคนที่ได้รู้จัก

บุคลิกภาพหรือลักษณะเฉพาะตัวของครูที่ไม่เอื้อต่อความเป็นครูมืออาชีพ

จากการศึกษาและสอบถาม ครูผู้มีประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ได้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไว้หลายประการ ปัญหาที่สำคัญปัญหาหนึ่งคือบุคลิกภาพหรือลักษณะเฉพาะตัวของครูรวมถึงลักษณะการทำงานที่เป็นอุปสรรคอย่างยิ่งต่อการเป็นครูมืออาชีพซึ่งส่วนใหญ่สรุปได้ในลักษณะใดลักษณะหนึ่งหรือหลายลักษณะร่วมกัน ดังนี้

1. ไม่ให้ความสำคัญกับการพัฒนาตนเอง เช่น หลีกเลี่ยงการเข้ารับการอบรม ไม่ศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม เป็นเหตุทำให้การเรียนการสอนไม่มีการพัฒนา ใช้แนวการสอนแบบเดิม ๆ ขาดการใช้เทคนิคการสอนใหม่ ๆ ที่ทันต่อวิทยากร
2. ไม่รู้ตัวว่าตัวเองไม่มีความรู้ แต่ทำตัวเป็นผู้รู้ เป็นเหตุทำให้มีการสอนและถ่ายทอดความรู้ที่ไม่ถูกต้อง
3. ยึดมั่นถือมั่นในความรู้และความคิดของตัวเองมากเกินไป ไม่สนใจฟังความรู้และความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงานหรือผู้อื่น ทำให้ปิดโอกาสของตนเองในการเรียนรู้อย่างกว้างขวางและลึกซึ้ง
4. ไม่ตระหนักถึงความสำคัญของการประเมินผลระหว่างการเรียนการสอนตามสภาพจริงในแต่ละชั่วโมงว่า ผลการสอนของตนเองมีประสิทธิภาพเพียงพอที่ทำให้นักเรียนได้รับความรู้ ทักษะและกระบวนการเท่าที่ควรหรือไม่ นักเรียนยังมีจุดบกพร่องในเนื้อหาและในการทำกิจกรรมใดอีกหรือไม่ เป็นเหตุทำให้ไม่มีโอกาสนำข้อบกพร่องของนักเรียนมาแก้ไขในการเรียนการสอนครั้งต่อไป
5. ไม่ตรวจการบ้าน หรือตรวจการบ้านไม่ทั่วถึง ทำให้ไม่สามารถประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างถูกต้อง ไม่มีโอกาสนำข้อบกพร่องของนักเรียนมาปรับปรุงแก้ไขการเรียนการสอนของครูและของนักเรียน
6. ไม่เปิดใจกว้างให้นักเรียนคิดและตอบโดยอิสระ ทำให้นักเรียนหมดกำลังใจที่จะคิด ขาดความเชื่อมั่นตนเอง และมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์
7. มีบุคลิกภาพไม่เหมาะสมกับอาชีพครู เช่น เจ้าอารมณ์ ใจร้อน ใช้คำพูดไม่สุภาพ ชอบว่ากล่าวนักเรียนโดยไม่มีเหตุผล ทำให้บรรยากาศในห้องเรียนไม่น่าเรียน นักเรียนเบื่อหน่ายการเรียนและเกิดเจตคติในเชิงลบต่อวิชาคณิตศาสตร์
8. มีเวลาเอาใจใส่นักเรียนน้อยและไม่ทั่วถึง ทำให้ไม่สามารถวินิจฉัยจุดอ่อนของนักเรียนแต่ละคนได้ถูกต้อง จึงแก้ไขข้อบกพร่องนั้นไม่ได้ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักเรียนเรียนคณิตศาสตร์อ่อนลง และไม่ชอบเรียนคณิตศาสตร์

9. ให้เวลาสำหรับการเรียนการสอนในชั้นเรียนน้อยเกินไป แต่ใช้เวลาส่วนใหญ่เป็นการเตรียมการสอนพิเศษมากกว่าการเตรียมการสอนในห้องเรียน ทำให้วิธีสอนในห้องเรียนทำแบบรวบรัด เน้นเฉพาะเนื้อหา ขาดกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิด เป็นเหตุให้นักเรียนคิดไม่เป็น ทำไม่เป็น และแก้ปัญหาไม่ได้

10. ขาดจรรยาบรรณครู เช่น ขาดความรับผิดชอบ ขาดความอดทน ไม่เสียสละ ไม่อุทิศเวลาให้กับนักเรียนและหน่วยงาน ที่สำคัญคือขาดคุณธรรมและจริยธรรม ทำให้นักเรียนและเพื่อนร่วมงานขาดความเคารพและไม่ให้ความเชื่อถือ

บุคลิกภาพหรือลักษณะเฉพาะตัวของครูรวมถึงลักษณะการทำงานดังกล่าวข้างต้น ล้วนเป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น ถ้าครูได้มีการตรวจสอบตนเองด้วยใจเป็นธรรมและปรับปรุงแก้ไขลักษณะดังกล่าวข้างต้นที่ไม่เอื้อต่อการเป็นครูมืออาชีพบ้าง เท่าที่จะสามารถทำได้ ก็จะมีส่วนลดปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้

สิ่งสำคัญสำหรับครูที่ตั้งใจจะเป็นครูมืออาชีพ คือ ต้องเป็นนักอ่าน ค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ เพื่อให้ตัวเองเป็นผู้รู้กว้าง รู้ลึก สามารถนำความรู้และข้อมูลเหล่านั้นมาบูรณาการเชื่อมโยงกับคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของคณิตศาสตร์ ในกรณีที่โรงเรียนมีกิจกรรมมากทำให้มีเวลาสอนในห้องเรียนน้อย ครูต้องทำตัวเป็นนักบริหารจัดการ จัดเวลาและเตรียมการสอนให้กระชับอย่างมีประสิทธิภาพ ใช้สื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ มาช่วยในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสม เพราะการเตรียมความพร้อมในการสอนของครูในแต่ละชั่วโมงมีความหมายและมีความสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอย่างยิ่ง

บรรณานุกรม

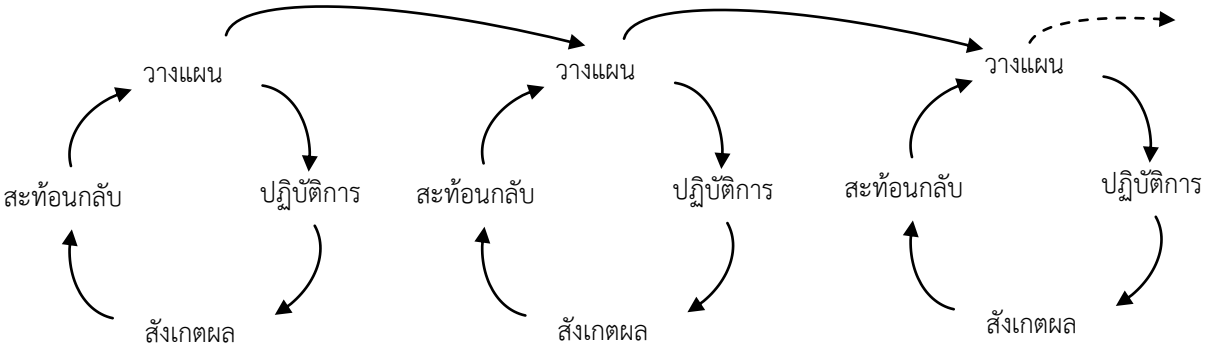
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). **ครูคณิตศาสตร์มืออาชีพเส้นทางสู่ความสำเร็จ**. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

ใบความรู้ที่ 4
การทำวิจัยในชั้นเรียน

การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน เป็นการวิจัยที่ทำโดยครูผู้สอน เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน และนำผลมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนหรือส่งเสริมพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้น เป็นการวิจัยที่ต้องทำอย่างรวดเร็ว นำผลไปใช้ทันที และสะท้อนข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติการต่าง ๆ การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนมีความแตกต่างกับการวิจัยทางการศึกษาทั่วไปในหลายประเด็น อาทิ ด้านจุดประสงค์ของการวิจัย วิธีการกำหนดปัญหาที่จะศึกษา การเลือกกลุ่มเป้าหมายในการวิจัย การออกแบบการวิจัย ขั้นตอนของการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปอ้างอิงและการประยุกต์ใช้ผลการวิจัย และมีข้อจำกัดด้านความตรงภายในและความตรงภายนอก

กระบวนการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน

เคมมิส และแมคทัคการ์ท (Kemmis and Mc Taggart, 1990) ได้เสนอวงจรการวิจัย 4 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นวางแผน (**P**lan) เป็นการวางแผนหลังจากที่วิเคราะห์และกำหนดประเด็นปัญหาที่ต้องการการแก้ไข (2) ขั้นปฏิบัติการ (**A**ct) เป็นการปฏิบัติตามแผนที่กำหนดไว้ (3) ขั้นสังเกตผล (**O**bserve) เป็นการสังเกตผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน และ (4) ขั้นสะท้อนกลับ (**R**eflect) เป็นการสะท้อนผลหลังจากการปฏิบัติงาน ให้ผู้ที่มีส่วนร่วมได้วิพากษ์วิจารณ์ อันจะนำไปสู่การแก้ไขต่อไป วงจรการวิจัยปฏิบัติการนี้เรียกย่อ ๆ ว่า PAOR การดำเนินการตามวงจรนี้อาจดำเนินการมากกว่าหนึ่งรอบก็ได้ ดำเนินการจนกระทั่งสามารถแก้ปัญหาได้ ดังแผนภาพ



ภาพที่ 1 วงจรการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน 4 ขั้นตอน

ขั้นตอนของการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนมีดังนี้

1. **การกำหนดปัญหาการวิจัยหรือประเด็นการวิจัย** เป็นขั้นตอนแรกที่ต้องตัดสินใจว่าจะศึกษาอะไร โดยตั้งคำถามถามตัวเอง กำหนดปัญหา หรือกำหนดขอบข่ายของสิ่งที่สนใจและทำความเข้าใจเพื่อการสำรวจค้นหา

2. **การกำหนดปัญหาหรือประเด็นการวิจัยในบริบทของทฤษฎี** เป็นการสืบค้นวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ศึกษาบทความทางด้านวิชาชีพครู หนังสือ และเว็บไซต์ที่มีผู้กล่าวถึงหรือศึกษาไว้ก่อน หาความเชื่อมโยงของปัญหาวิจัยกับทฤษฎีในปัจจุบัน ทำให้การวิจัยเดินได้ถูกแนวทาง เป็นการเชื่อมต่อระหว่างทฤษฎีกับการปฏิบัติถึงสิ่งที่สืบค้นได้ในวรรณกรรมกับสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในชั้นเรียน

3. **การวางแผนการเก็บรวบรวมข้อมูล** เป็นการกำหนดว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการศึกษา จะมีวิธีเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างไร การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนเน้นการสังเกตอย่างมีระบบ ดังนั้นการเก็บรวบรวมข้อมูลจำต้องให้ความสำคัญกับข้อมูลเชิงลึก โดยปรกตินักวิจัยมักเป็นครูผู้สอนเอง มีบทบาทเป็นทั้งนักวิจัยและเป็นผู้สอนดังนั้นการวางแผนและกำหนดการไว้ล่วงหน้าก่อนการวิจัยจะเริ่มต้นจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง

4**. การเริ่มต้นรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล** หลังจากที่กำหนดประเภทของข้อมูลและวิธีเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว นักวิจัยลงมือดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ในขณะที่เก็บรวบรวมข้อมูลสามารถวิเคราะห์ข้อมูลไปด้วยได้พร้อมกัน โดยการค้นหาแนวคิดหลัก (themes) จัดหมวดหมู่ จัดความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้ การวิเคราะห์นี้จะลื่นไหล ถ้านักวิจัยมีจุดประสงค์ชัดเจนว่าจะต้องค้นหาอะไร

5. **การวิเคราะห์และจัดกระทำข้อมูล** เป็นการวิเคราะห์และจัดกระทำ จัดระบบข้อมูลในขณะที่กำลังเก็บรวบรวมข้อมูล ในการวิเคราะห์ข้อมูลนักวิจัยต้องหาหลักฐาน หาภาพรวมของสิ่งต่าง ๆ ที่รวบรวมมานั้นว่ามีอยู่เท่าไร มีกี่รายการ มีกี่ชนิด แต่ละรายการ หรือแต่ละชนิดมีอยู่เท่าไร

6. **การรายงานข้อมูล นำเสนอข้อเท็จจริงหรือข้อค้นพบ** การนำเสนอนี้รวมทั้งมุมมองที่เป็นรายละเอียดของการอธิบายและภาพตัวอย่างของเหตุการณ์ กิจกรรม และการตอบสนองที่สำคัญ ดังนั้นต้องรายงานเป็นจำนวนและประเภทของแนวคิด รายการ หรือลักษณะของการนำเสนอข้อมูล พรรณนาสิ่งที่พบเห็นและจัดหาตัวอย่างประกอบการอธิบายให้ชัดเจน

7. **การจัดทำบทสรุปและข้อเสนอแนะ** ขั้นตอนนี้เป็นการบอกเล่าผู้อ่านว่าข้อมูลนั้นแปลความหมายว่าอย่างไร บนฐานของข้อมูลนั้นนำไปสู่บทสรุปอะไร นักวิจัยมีข้อเสนอแนะอะไรที่อยู่บนฐานของบทสรุป นักวิจัยต้องตอบคำถามวิจัย จัดหาคำตอบของปัญหา อภิปรายผลหรือจัดทำข้อแนะนำที่อยู่บนฐานของความเข้าใจใหม่ นักวิจัยปฏิบัติการบางคนนำวรรณกรรมที่ทบทวนในขั้นตอนที่ 2 มาอภิปรายบทสรุปในบริบทของทฤษฎีว่ามีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร จากนั้นนำเสนอผลการวิจัย แบ่งปันและแลกเปลี่ยนข้อค้นพบกับผู้อื่นที่เกี่ยวข้อง

แนวปฏิบัติเพื่อเริ่มต้นงานวิจัยในชั้นเรียน

เมื่อครูมีความประสงค์จะทำวิจัยในชั้นเรียน แต่ยังไม่ทราบว่าจะทำเรื่องอะไร หรือทำอย่างไร ครูอาจเริ่มต้นง่าย ๆ ตามแนวปฏิบัติ 3 ประการ ดังนี้

1) สำรวจปัญหา เป้าหมายสำคัญประการหนึ่งของการทำวิจัยในชั้นเรียนคือเพื่อแก้ปัญหา หรือสำรวจปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน ความต้องการที่จะแก้ปัญหาเหล่านั้นจะเป็นจุดเริ่มต้นที่ดี ครูอาจเริ่มต้นจากการสำรวจปัญหาที่ควรได้รับการแก้ไขเร่งด่วน เช่น ปัญหาการสอบไม่ผ่านของนักเรียนส่วนใหญ่ ปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ปัญหาเกี่ยวกับวิธีสอน ปัญหาเกี่ยวกับพฤติกรรมของนักเรียนในด้านการเรียน หรือปัญหาด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่น การสำรวจปัญหาควรทำพร้อมกับการวิเคราะห์หาสาเหตุหรือที่มาของปัญหา เพื่อนำมาตั้งคำถามของการวิจัยตั้งสมมติฐานหรือออกแบบการวิจัย สาเหตุของปัญหา อาจได้มาจากข้อสงสัยทั่ว ๆ ไป ซึ่งไม่ควรมีขอบเขตที่กว้างเกินไป ครูควรเฉพาะเจาะจงและมีความชัดเจนเพื่อให้สามารถระบุสาเหตุที่เป็นไปได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล อย่างไรก็ตาม แม้การวิจัยโดยทั่วไปมักเริ่มต้นด้วยการระบุปัญหาเป็นขั้นตอนแรก แต่การที่จะสามารถระบุปัญหาหรือคำถามของการวิจัยได้นั้น อาจต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นก่อนเพื่อให้ปัญหาหรือคำถามนั้นมีความชัดเจนขึ้น

2) ประเมินเพื่อพัฒนา การวิจัยในชั้นเรียนอาจทำเพื่อพัฒนาสิ่งที่ดีอยู่แล้วให้ดียิ่ง ๆ ขึ้น การประเมินในชั้นเรียน หรือการประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่องจึงอาจทำให้ได้แนวคิดในการวิจัยในชั้นเรียน โดยครูอาจประเมินว่าสภาพการเรียนการสอนที่เป็นอยู่เป็นอย่างไร มีสิ่งใดควรได้รับการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงบ้าง โดยอาจประเมินจากตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน เช่น พฤติกรรมการเรียนรู้และการทำงานของนักเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เจตคติที่นักเรียนมีต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ความเครียดในการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การรับรู้และการสนับสนุนจากครู การประเมินสิ่งเหล่านี้อาจทำให้ครูคิดต่อได้ว่าจะพัฒนาสิ่งที่เป็นอยู่แล้ว ให้ดีกว่าเดิมได้อย่างไรการประเมินผลในชั้นเรียนมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับการวิจัยในชั้นเรียน เนื่องจากการประเมินผลในชั้นเรียนประกอบด้วยการประเมินขนาดเล็กที่ทำอย่างต่อเนื่องในชั้นเรียน โดยมีจุดประสงค์เพื่อจะนำข้อมูลป้อนกลับที่ครูต้องการมาใช้ในการตัดสินใจ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน การประเมินผลในชั้นเรียนจึงเป็นแนวทางปฏิบัติง่าย ๆ ที่จะนำไปสู่การวิจัยในชั้นเรียน

3) แสวงหาแนวคิด แนวคิดในการทำวิจัยอาจได้มาจากการประชุมสัมมนา การพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์กับเพื่อนครูด้วยกันหรือกับผู้บริหาร นักเรียน ผู้ปกครอง และบุคคลอื่น ๆ หรืออาจได้มาจากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี และนวัตกรรมใหม่ ๆ จากข้อเสนอแนะของงานวิจัย ในอดีต จากการอ่านหนังสือ วารสาร บทความ จากข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต และจากแหล่งข้อมูลอื่น ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ

แนวทางในการปฏิบัติเพื่อเริ่มต้นการทำวิจัยในชั้นเรียนทั้งสามประการ ดังกล่าว อาจช่วยให้ครูได้แนวคิดว่า ตนน่าจะทำวิจัยเกี่ยวกับอะไรได้บ้าง หรือประเด็นใดบ้างที่มีความสำคัญหรือมีคุณค่าควร

แก่การทำวิจัย และบางครั้งอาจทำให้ครูกำหนดวัตถุประสงค์ของการทำวิจัยในชั้นเรียนได้ในขณะเดียวกัน ซึ่งวัตถุประสงค์ของการทำวิจัยในชั้นเรียน อาจเริ่มจากวัตถุประสงค์กว้าง ๆ เช่น เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อส่งเสริมพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม เพื่อพัฒนาอุปกรณ์และสื่อการเรียนการสอน เพื่อทดลองใช้นวัตกรรม หรือเพื่อค้นหาสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอน จากนั้นจึงค่อยปรับเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะที่สอดคล้องกับขอบเขตของงานวิจัยที่ตนจะทำ

เมื่อครูได้แนวคิดในการทำวิจัยแล้ว หัวข้อวิจัยที่เป็นไปได้ อาจมีหลายหัวข้อ ครูอาจต้องพิจารณาจัดลำดับความสำคัญและความจำเป็นของหัวข้อเหล่านั้นลักษณะของหัวข้อที่มีความสำคัญควรแก่การทำวิจัย ควรเป็นหัวข้อที่สอดคล้องกับสิ่งที่คนส่วนใหญ่ในโรงเรียนให้ความสำคัญ และเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องและมีผลต่อนักเรียนส่วนใหญ่ เช่นปัญหาการสอบไม่ผ่านหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำหรือเป็นหัวข้อที่หากได้รับการศึกษา พัฒนาหรือแก้ไขอย่างจริงจังแล้ว จะเกิดประโยชน์โดยรวมกับนักเรียน ครู และโรงเรียน เช่น การฝึกทักษะการคิดและการใช้เหตุผล การพัฒนาพฤติกรรมการเรียนที่เหมาะสม การพัฒนานักเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านความรู้ ด้านทักษะและกระบวนการ และด้านคุณลักษณะ เพื่อให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้หัวข้อวิจัยที่เลือกมาศึกษาควรเป็นหัวข้อวิจัยที่ครูประสงค์จะแสวงหาคำตอบอย่างแท้จริง โดยปราศจากแรงจูงใจภายนอก เช่น การเลื่อนวิทยฐานะ ครูควรคำนึงถึงคุณค่าของผลงานวิจัยที่จะเกิดแก่ผู้เรียนเป็นหลัก หัวข้อวิจัยต้องมุ่งนำไปปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้น ในเบื้องต้น ครูไม่ควรทำวิจัยเพื่อหาสิ่งที่ดีที่สุด แต่ควรทำวิจัยเพื่อหาสิ่งที่เหมาะสม ณ ขณะนั้น ซึ่งนำไปใช้ได้จริง แก้ปัญหาได้ พัฒนาได้ เนื่องจากโรงเรียนต่าง ๆ ครูแต่ละคนและนักเรียนแต่ละห้อง มีความเป็นมาแตกต่างกัน มีพื้นฐานความรู้ไม่เท่ากัน มีปัญหาให้ขบคิดแตกต่างกัน มีอุปสรรคต่างกัน ซึ่งความแตกต่างเหล่านี้ไม่คงที่และไม่มีที่สิ้นสุด หัวข้อวิจัยในชั้นเรียนจะต้องเฟ้นหาแนวทางในการปฏิบัติ เพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงในแต่ละสถานการณ์นั้นให้ดีขึ้น แล้วนำแนวทางนั้นไปทดลองปฏิบัติในสถานการณ์จริง

การเขียนรายงานการวิจัยในชั้นเรียน

การเขียนรายงานการวิจัยในชั้นเรียน อาจมีหัวข้อดังนี้

1. ชื่อเรื่อง

การตั้งชื่องานวิจัยในชั้นเรียน เมื่ออ่านแล้วจะเกิดความคิดรวบยอดทันทีซึ่งส่วนใหญ่จะระบุว่าผู้วิจัยต้องการศึกษาอะไร (ระบุตัวแปรตาม) กับใคร (ระบุกลุ่มเป้าหมาย) ด้วยอะไร (ระบุวิธีการหรือนวัตกรรม) หรืออาจจะตั้งชื่อเรื่องงานวิจัยแบบพาดหัวข่าวด้วยอะไร ผู้วิจัยควรเลือกให้เหมาะสมกับความต้องการ

2. บทนำและความสำคัญของปัญหา

การเขียนความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ควรเขียนบรรยายความนำ สภาพปัญหาและชี้ประเด็นสาเหตุของปัญหาให้ชัดเจน สรุปความจำเป็นในการแก้ปัญหา/ พัฒนา ตามลำดับโดยคำนึงถึงสภาพปัญหาที่ทำการวิเคราะห์ในตอนต้น ดังต่อไปนี้

- มีสภาพปัญหาอย่างไร
- มีข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงประกอบในการแสดงเหตุผลที่มีน้ำหนักและเชื่อถือได้ เช่น ผลการประเมินความรู้ ทักษะของผู้เรียนในหน่วยการเรียนรู้ในชั้นเรียนของตัวเอง
- เป็นข้อยืนยันว่าการทำวิจัยครั้งนี้ได้มีปัญหาเหล่านี้นั้นจริง ๆ

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ควรเขียนให้รู้ว่าผู้วิจัยต้องการรู้เรื่องอะไร เขียนให้ครอบคลุมสิ่งที่ต้องศึกษาเท่านั้น (หัวข้อปัญหาและแนวทางเลือกในการแก้ปัญหา) โดยคำนึงถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ นวัตกรรม มุ่งหาคำตอบว่าการเรียนรู้ทำให้มีความก้าวหน้าทางการเรียนด้านใด เช่น ความรู้ ทักษะกระบวนการคุณภาพ ค่านิยมอันพึงประสงค์ อันเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หรือไม่เพียงใด ส่วนใหญ่มักขั้นต้นด้วยคำว่า เพื่อศึกษาผล..... เพื่อเปรียบเทียบ..... เพื่อศึกษาพฤติกรรม..... เพื่อวิเคราะห์..... เพื่อศึกษาทักษะ.....

4. สมมติฐาน (ถ้ามี)

การเขียนสมมติฐานการวิจัยในชั้นเรียนเป็นสิ่งที่ผู้วิจัยสันนิษฐานหรือคาดคะเนว่าจะเป็นคำตอบของปัญหาหรือข้อสงสัยที่ทำการศึกษา ซึ่งการวิจัยในชั้นเรียนจะตั้งสมมติฐานในเชิงวิทยาศาสตร์ซึ่งอาจไม่จำเป็นต้องทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ

5. วิธีดำเนินการวิจัย

การเขียนวิธีดำเนินการวิจัยเป็นการเขียนสาระสำคัญเกี่ยวกับขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัยอย่างชัดเจนในหัวข้อดังนี้

5.1 กลุ่มเป้าหมายหรือกลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มเป้าหมาย เป็นการระบุกลุ่มผู้เรียนที่ใช้ในการแก้ปัญหา

กลุ่มเป้าหมาย หมายถึงกลุ่มที่เฉพาะเจาะจงในการจะแก้ปัญหา

5.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.2.1 วิธีการหรือนวัตกรรมที่ใช้ในการแก้ปัญหา ระบุให้ชัดเจนว่าใช้วิธีการ/นวัตกรรมใด สร้างขึ้นเองหรือนำของใครมาใช้ หาคุณภาพอย่างไร ใช้เวลานานเท่าใด

5.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ระบุให้ชัดเจนว่าเครื่องมืออะไรในการเก็บรวบรวมข้อมูลเช่น แบบทดสอบ แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต

5.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล อธิบายแบบแผนการวิจัยว่ามีการทดสอบก่อน-หลังเรียนหรือไม่อย่างไร วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยส่วนใหญ่มักใช้อยู่ 2 แบบ ดังนี้

แบบที่ 1

1. ทดสอบก่อนเรียน ด้วยแบบทดสอบ หรือเครื่องมือชนิดอื่น ๆ

2. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการหรือนวัตกรรมที่ใช้ในการแก้ปัญหา

3. ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบ ฉบับเดียวกันหรือคู่ขนานกันกับข้อ 1

แบบที่ 2

1. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการหรือนวัตกรรมที่ใช้ในการแก้ปัญหา

2. ทดสอบหลังเรียน ด้วยแบบทดสอบ หรือเครื่องมือชนิดอื่น แล้วนำผลที่ได้ไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การเขียนผลการวิเคราะห์ข้อมูลควรอธิบายวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลว่าใช้สถิติอะไรในการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น การนับจำนวนความถี่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ หรือการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ และเสนอข้อมูลในรูปแบบใด ฯลฯ

7. สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ

การเขียนสรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ต้องเริ่มจากการนำผลการวิจัยมาเขียนอีกครั้งหนึ่งแล้วเขียนอภิปรายผลที่เกิดขึ้นอย่างตรงไปตรงมาว่าประสบความสำเร็จหรือล้มเหลว มีอะไรบ้างที่จะสนับสนุนผลการวิจัยที่เกิดขึ้นซึ่งอาจได้มาระหว่างการดำเนินการวิจัย หรืออาจมีสิ่งที่ไม่คาดคิดมาก่อนเกิดขึ้น ผู้วิจัยควรบันทึกเก็บไว้แล้วนำมาเขียนในการดำเนินการวิจัย หรืออาจมีสิ่งที่คาดคิดมาก่อนเกิดขึ้น ผู้วิจัยควรบันทึกเก็บไว้แล้วนำมาเขียนในการอภิปรายผล นอกจากนี้อาจสัมภาษณ์เพื่อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัยในครั้งนี้ด้วย ส่วนข้อเสนอแนะอาจเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งนี้หรือเพื่อการทำวิจัยในครั้งต่อไปซึ่งควรเขียนเป็นข้อๆ

8. เอกสารอ้างอิง (ถ้ามี)

บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). **ครูคณิตศาสตร์มืออาชีพเส้นทางสู่ความสำเร็จ**. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

ใบกิจกรรมที่ 1

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างครูมืออาชีพ

คำชี้แจง: ให้ผู้เข้ารับการอบรมทำกิจกรรมการอภิปรายหมุนรอบวง ดังนี้

1. ให้ผู้เข้ารับการอบรมนับ 1 - 6 แล้วแบ่งกลุ่มตามตัวเลขที่นับ
2. แต่ละกลุ่มอภิปรายปัญหาตามข้อที่ได้รับประจำกลุ่ม

ปัญหาที่ 1 คณิตศาสตร์หมายถึงอะไร ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของคณิตศาสตร์เป็นอย่างไร

ปัญหาที่ 2 ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาอะไรบ้างจากการการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ปัญหาที่ 3 การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสามารถใช้จัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด มีเนื้อหาสาระใดบ้างที่จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญไม่ได้แล้วจะปรับอย่างไร

ปัญหาที่ 4 การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่สามารถพัฒนาทักษะและกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์มีวิธีการอย่างไร

ปัญหาที่ 5 เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์มีอะไรบ้าง

ปัญหาที่ 6 ครูคณิตศาสตร์มืออาชีพมีลักษณะอย่างไรและท่านควรได้รับการพัฒนาให้เป็นครูคณิตศาสตร์มืออาชีพด้านใดบ้าง

3. สมาชิกแต่ละกลุ่ม ร่วมกันสรุปผลการอภิปรายและศึกษาใบความรู้ที่ 2 และอภิปรายเพิ่มแล้วสรุป
4. แต่ละกลุ่ม นำเสนอผลงานของกลุ่มใช้เวลากลุ่มละ 5 นาที

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 2
วิธีสอนที่เหมาะสม

คำชี้แจง: ให้ผู้เข้ารับการอบรมในกลุ่มช่วยกัน เลือกเนื้อหาสาระ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 3 หนึ่งเรื่อง ต่อจากนั้นเลือกวิธีสอนและสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม

1. เนื้อหาสาระ.....
.....
.....
.....
.....
.....
2. วิธีสอน.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
3. สื่อการเรียนรู้.....
.....
.....
.....

ใบกิจกรรมที่ 3
บุคลิกภาพสำหรับครู

คำชี้แจง จากภาพต่อไปนี้จงวิเคราะห์ว่าเป็นผู้ที่มีบุคลิกภาพที่เหมาะสมกับวิชาชีพครูหรือไม่และควรปรับปรุงอะไรพร้อมทั้งเสนอแนวทางการพัฒนาบุคลิกภาพตนเองให้เป็นครูมืออาชีพ



ภาพที่ 1

ผลการวิเคราะห์	สิ่งที่ควรปรับปรุง
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....



ภาพที่ 2

ผลการวิเคราะห์	สิ่งที่ควรปรับปรุง
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....



ภาพที่ 3

ผลการวิเคราะห์	สิ่งที่ควรปรับปรุง
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....
.....	.....

แนวทางการพัฒนาบุคลิกภาพตนเองให้เป็นครูมืออาชีพ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 4

จากปัญหาสู่กระบวนการวิจัยในชั้นเรียน

คำชี้แจง: ให้ผู้เข้ารับการอบรมบอกปัญหาจากการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 1 ปัญหาโดยไม่ต้องอธิบายรายละเอียดเริ่มจากคนที่ 1 ไปจนครบวง ซึ่งสามารถตอบซ้ำกันได้ จากนั้นสมาชิกในกลุ่มช่วยกันตัดสินใจในเวลา 5 นาทีว่าถ้าจะเลือกปัญหาเพียงปัญหาเดียวจะเลือกปัญหาใด เพราะอะไร แล้วช่วยกันวางแผนการแก้ปัญหาดังกล่าวโดยใช้กระบวนการวิจัยในชั้นเรียน

ปัญหาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่พบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่เลือก

.....

.....

.....

เหตุผลที่เลือก

.....

.....

.....

.....

.....

.....

การวางแผนแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตัวอย่างงานวิจัยในชั้นเรียน

ชื่องานวิจัย การพัฒนาทักษะการหาผลคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
ชื่อผู้วิจัย ครูทวี การคูณ
กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ โรงเรียนมุ่งการดี

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะของนักเรียนในการหาผลคูณของจำนวนที่มากกว่าสามหลักกับจำนวนที่มากกว่าสามหลัก และเพื่อรวบรวมข้อมูลสำหรับการแก้ปัญหาการขาดทักษะการคูณของนักเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกทักษะการหาผลคูณจำนวนต่าง ๆ จำนวน 2 ชุด และทำแบบทดสอบหลังเรียน และได้นำคะแนนที่ได้มาหาค่าร้อยละ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์และหาข้อสรุปพร้อมทั้งนำเสนอในรูปของตารางประกอบคำบรรยาย

ผลการศึกษา พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละเพิ่มขึ้น 54.00 โดยที่ก่อนการใช้แบบฝึกทักษะนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 36.00 แต่ภายหลังการใช้แบบฝึกทักษะ นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 90.00 แสดงว่าแบบฝึกทักษะการหาผลคูณทั้ง 2 ชุด ที่จัดทำขึ้น เป็นแบบฝึกทักษะที่สามารถพัฒนาทักษะของนักเรียนในการหาผลคูณของจำนวนที่มากกว่าสามหลักกับจำนวนที่มากกว่าสามหลักได้เป็นอย่างดี

ความสำคัญและที่มา

ปัญหาจากการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันพบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ยังขาดทักษะในการหาผลคูณ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการหาผลคูณของจำนวนที่มากกว่าสามหลักกับจำนวนที่มากกว่าสามหลัก จากการสังเกตพบว่านักเรียนยังขาดทักษะการคูณจำนวนที่หนึ่งหลักกับจำนวนที่มีหลายหลัก การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก การคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก และการคูณจำนวนที่มีสามหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก ดังนั้นผู้วิจัยซึ่งในฐานะที่เป็นทั้งครูผู้สอนคณิตศาสตร์และครูประจำชั้นจึงเล็งเห็นความสำคัญของปัญหาดังกล่าว จึงได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาทักษะการหาผลคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/4 เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหาของนักเรียนในเรื่องการขาดทักษะการคูณต่อไป

ทางเลือกที่คาดว่าจะแก้ปัญหา

จัดทำแบบฝึกทักษะการหาผลคูณของจำนวนต่าง ๆ เพื่อพัฒนาทักษะการหาผลคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/4 โรงเรียนมุ่งการดี เพื่อนำผลจากการวิจัยมาเก็บเป็นข้อมูลเพื่อนำไปแก้ไขปัญหาในการขาดทักษะการคูณในวิชาคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาทักษะของนักเรียนในการหาผลคูณของจำนวนที่มากกว่าสามหลักกับจำนวนที่มากกว่าสามหลัก
2. เพื่อรวบรวมข้อมูลสำหรับการแก้ปัญหาการขาดทักษะการคูณของนักเรียน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2. แบบฝึกทักษะการหาผลคูณ

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาทักษะการหาผลคูณของจำนวนที่มากกว่าสามหลักกับจำนวนที่มากกว่าสามหลักของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/4 โรงเรียนมุ่งการดี ผู้วิจัยได้จัดทำแบบฝึกทักษะการหาผลคูณของจำนวนต่าง ๆ จำนวนสองชุดเพื่อฝึกทักษะการคูณของจำนวน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ทำแบบฝึกทักษะการคูณ หลังจากนั้นจึงทำแบบทดสอบหลังเรียน และได้นำผลการทดสอบและแบบฝึกหัดมาหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์และหาข้อสรุปพร้อมทั้งนำเสนอในรูปของตารางประกอบคำบรรยาย เพื่อศึกษาการพัฒนาทักษะการคูณของนักเรียน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนมีทักษะในการหาผลคูณมากขึ้น
2. ได้แนวทางในการแก้ปัญหาการเรียนการสอน

ขอบเขตของการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการสร้างแบบฝึกเพื่อพัฒนาทักษะการคูณของจำนวนที่มากกว่าสามหลักกับจำนวนที่มากกว่าสามหลัก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/4 โดยใช้แบบฝึกทักษะการคูณและได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย คือนักเรียนโรงเรียนมุ่งการดี กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/4 ในภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2546 จำนวน 42 คน

2. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่ใช้ในการศึกษา เป็นแบบทดสอบเพื่อวัดทักษะการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/4 ในเรื่องการหาผลคูณของจำนวนต่าง ๆ จำนวน 15 ข้อ

3. แบบฝึกทักษะการหาผลคูณของจำนวนต่าง ๆ จำนวน 2 ชุด

วิธีดำเนินการวิจัย

ระยะเวลาในการดำเนินงาน

20 พฤศจิกายน 2556 - 24 กุมภาพันธ์ 2557

วัน เดือน ปี	กิจกรรม	หมายเหตุ
10 - 30 พฤศจิกายน 2556	- ศึกษาสภาพปัญหาและวิเคราะห์ปัญหา	
1 - 30 ธันวาคม 2556	- เขียนเค้าโครงงานวิจัยในชั้นเรียน - ศึกษา ออกแบบและสร้างแบบทดสอบสอบและแบบฝึกทักษะที่จะใช้ในงานวิจัย	
1 - 15 มกราคม 2557	- นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน - นักเรียนเรียนเรื่องการหาผลคูณของจำนวนที่มากกว่าสามหลักกับจำนวนที่มากกว่าสามหลัก - นักเรียนทำแบบฝึกทักษะการหาผลคูณของจำนวนต่าง ๆ จำนวน 2 ชุด - นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน	ผู้วิจัยบันทึกข้อมูล
16 - 31 มกราคม 2557	- เก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล	ผู้วิจัยบันทึกข้อมูล
1 - 24 กุมภาพันธ์ 2557	- สรุปและอภิปรายผล - จัดทำรูปเล่ม	

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2. แบบฝึกทักษะการหาผลคูณ
3. แผนการสอน

ขั้นตอนวิธีการวิจัย

ได้ดำเนินการซึ่งมีรายละเอียดเป็นขั้นตอนดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 42 คน

2. วิธีการหรือนวัตกรรมที่ใช้

2.1 แบบฝึกทักษะการหาผลคูณของจำนวนต่าง ๆ จำนวน 2 ชุดมีรายละเอียดดังนี้

1) แบบฝึกทักษะการคูณจำนวนที่มีหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีหลายหลัก

2) แบบฝึกทักษะการคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสองหลัก

3) แบบฝึกทักษะการคูณจำนวนที่มีสองหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก

4) แบบฝึกทักษะการคูณจำนวนที่มีสามหลักกับจำนวนที่มีสามหลัก

5) แบบฝึกทักษะการคูณจำนวนที่มากกว่าสามหลักกับจำนวนที่มากกว่าสามหลัก

2.2 แผนการสอน เรื่อง การหาผลคูณของจำนวนที่มากกว่าสามหลักกับจำนวนที่มากกว่าสามหลัก

2.3 เครื่องมือวัดผลและรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยเครื่องมือดังนี้

1) แบบบันทึกผลการทำแบบฝึกทักษะแต่ละชุด

2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

3. วิธีการรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้มีการดำเนินการรวบรวมข้อมูลดังนี้

3.1 บันทึกคะแนนที่ได้จากการทำกิจกรรมในแบบฝึกทักษะแต่ละชุด

3.2 ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะทั้งสองชุด

4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 นับคะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำกิจกรรมในแบบฝึกทักษะแต่ละชุดแล้วคิดคะแนนเฉลี่ยเป็นร้อยละ

4.2 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนการใช้แบบฝึกทักษะและหลังการใช้แบบฝึกทักษะ โดยใช้ค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ

5. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษาวิจัยในชั้นเรียนครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการหาผลคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/4 เพื่อนำผลการวิจัยมาเก็บเป็นข้อมูลเพื่อนำไปแก้ไขปัญหาในการเรียนการสอน และเพื่อให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการคูณ โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบฝึกทักษะการหาผลคูณจำนวน 15 ข้อ โดยกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนมุ่งการดี จำนวน 42 คน โดยสามารถวิเคราะห์ผลได้ดังนี้

5.1 นักเรียนได้คะแนนจากการทำกิจกรรมในแบบฝึกทักษะแต่ละชุดดังนี้

1. แบบฝึกทักษะการคูณจำนวนที่มีมากกว่าหนึ่งหลัก ชุดที่ 1 นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 67.4
2. แบบฝึกทักษะการคูณจำนวนที่มีมากกว่าหนึ่งหลัก ชุดที่ 2 นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 74.06

แบบบันทึกคะแนนแบบฝึกทักษะการคูณจำนวนต่าง ๆ ของนักเรียนชั้น ป.3/4

เลขที่	**ชื่อ**	**แบบฝึกที่ 1**	**แบบฝึกที่ 2**
1	ชัชพล	12	10
2	กษิดิศ	12	12
3	ศุภวิชญ์	11	12
4	อรุณ	11	12
5	ธนิสร	9	12
6	ภาณุวิชญ์	12	12
7	จิรภัค	8	12
8	นิภัทธ์	7	11
9	รามิล	8	12
10	พลกฤษณ์	12	12
11	เดชาธร	12	12
12	พันธสิทธิ์	12	12
13	ทศพร	10	11
14	ธนวัฒน์	7	12
15	นราธิป	7	12
16	ฟุง จุง	11	11
17	สิทธาวุธ	12	12
18	โชคชัย	12	11
19	กษมา	10	11
20	ภควัต	11	12
21	วงศธร	10	12
22	ภาณุกร	10	10

เลขที่	ชื่อ	แบบฝึกที่ 1	แบบฝึกที่ 2
23	อนรรฆ	8	12
24	ภัชย์	8	11
25	อภิสิทธิ์	12	11
26	กิตติคุณ	5	6
27	ธฤต	11	10
28	ธนดล	10	12
29	เผ่าพัน	9	10
30	วรกฤต	11	10
31	ฤทธิเกียรติ	12	11
32	ทัชชัย	12	12
33	อมรเทพ	11	12
34	ศุภวิชญ์	8	10
35	ธนพล	10	8
36	ธนวิชญ์	8	12
37	กันตพงศ์	9	10
38	ธนากร	9	10
39	ณภัทร	12	11
40	ธิปก	11	10
41	ธรรศ	11	12
42	นพคุณ	12	12
รวม		**425**	**467**
เฉลี่ย		**10.11**	**11.11**
ร้อยละ		**67.4**	**74.06**

5.2 จากการทำแบบทดสอบก่อนการใช้แบบฝึกทักษะและหลังการใช้แบบฝึกทักษะทั้ง 2 ชุด พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละเพิ่มขึ้น 54.00 โดยที่ก่อนการใช้แบบฝึกทักษะ นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 25.50 แต่ภายหลังการใช้แบบฝึกทักษะ นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 90

ตารางแสดงความก้าวหน้าจากคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

	Pre-test	Post-test	ความก้าวหน้า
รวม	227	567	340
เฉลี่ย	5.4	13.5	8.1
ร้อยละ	36	90	54

6. สรุปผลการศึกษาวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล จะเห็นได้ว่าในระหว่างการใช้แบบฝึกทักษะทั้ง 2 ชุดซึ่งเกี่ยวกับแบบฝึกทักษะการหาผลคูณของจำนวนต่าง ๆ นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 67.4 และ 74.6 ตามลำดับ นับว่าเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละที่สูงในระดับที่น่าพอใจ นอกจากนี้ จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะการหาผลคูณทั้ง 2 ชุด พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละเพิ่มขึ้น 54.00 โดยที่ก่อนการใช้แบบฝึกทักษะ นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 36.00 แต่ภายหลังการใช้แบบฝึกทักษะ นักเรียนได้คะแนนร้อยละ 90.00 แสดงว่าแบบฝึกทักษะการหาผลคูณทั้ง 2 ชุด ที่จัดทำขึ้นเป็นแบบฝึกทักษะที่สามารถพัฒนาทักษะของนักเรียนในการหาผลคูณของจำนวนที่มากกว่าสามหลักกับจำนวนที่มากกว่าสามหลักได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้เพราะเป็นแบบฝึกทักษะที่สร้างขึ้นโดยอาศัยหลักการเรียนรู้ที่เริ่มจากง่ายไปหายาก เป็นการฝึกซ้ำ ๆ และมีรูปแบบการฝึกเป็นลำดับขั้นตอนที่ดี นักเรียนสามารถใส่ผลคูณได้ถูกที่และรวมผลคูณได้ถูกต้อง

7. อภิปรายผลการศึกษา

จากการสร้างแบบฝึกทักษะเพื่อพัฒนาทักษะการหาผลคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/4 ในครั้งนี้สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละเพิ่มขึ้น 54.00 โดยที่ก่อนการใช้แบบฝึกทักษะ นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 36.00 แต่ภายหลังการใช้แบบฝึกทักษะ นักเรียนได้คะแนนร้อยละ 90.00 แสดงว่าแบบฝึกทักษะการหาผลคูณทั้ง 2 ชุด ที่จัดทำขึ้น เป็นแบบฝึกทักษะที่สามารถพัฒนาทักษะ ของนักเรียนในการหาผลคูณของจำนวนที่มากกว่าสามหลักกับจำนวนที่มากกว่าสามหลักได้เป็นอย่างดี

8. ข้อเสนอแนะ

1. ในการสร้างแบบฝึกทักษะการหาผลคูณจำนวนต่าง ๆ อาจเพิ่มจำนวนชุดของแบบฝึกทักษะให้มากขึ้น เพื่อศึกษาข้อมูลเพิ่มขึ้น
2. ในการวิจัยครั้งต่อไปอาจทำการวิจัยในหัวข้อเกี่ยวกับการหารหรือการทำโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณ

ใบกิจกรรมที่ 5
สรุปองค์ความรู้

คำชี้แจง: ให้ผู้เข้ารับการอบรมทุกคนสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับจากการอบรมในหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างครูคณิตศาสตร์มืออาชีพ โดยเขียนเป็นผังความคิด

เอกสารสำหรับวิทยากร

เฉลยวิพากษ์ตัวอย่างงานวิจัยในชั้นเรียน

1. ชื่อเรื่อง “การพัฒนาทักษะการหาผลคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3” ยังไม่ชัดเจน ผู้วิจัยมีการระบุตัวแปรตาม และระบุกลุ่มเป้าหมาย แต่ไม่ระบุวิธีการหรือนวัตกรรม
2. ความสำคัญ/ ที่มาของปัญหา ผู้วิจัยกล่าวถึงปัญหาของนักเรียนด้านทักษะการหาผลคูณ แต่ชี้ประเด็นสาเหตุของปัญหาไม่ชัดเจนไม่มีข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงประกอบในการแสดงเหตุผลที่เชื่อถือได้
3. วัตถุประสงค์ ผู้วิจัยระบุแนวทางเลือกในการแก้ปัญหาไม่ถูกต้องเพราะในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ยังไม่มีการหาผลคูณของจำนวนที่มากกว่าสามหลักกับจำนวนที่มากกว่าสามหลัก
4. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ไม่ได้กล่าวถึง
5. วิธีดำเนินการวิจัย
   - ระบุกลุ่มเป้าหมายชัดเจน คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 42 คน
   - วิธีการหรือนวัตกรรมที่ใช้ในการแก้ปัญหา ระบุไม่ชัดเจนว่าสร้างขึ้นเองหรือนำของใครมาใช้ ใช้เวลานานเท่าไร ถ้าสร้างขึ้นเองควรอธิบายวิธีการสร้างและวิธีการหาคุณภาพ
   - วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยไม่อธิบายวิธีการที่ชัดเจน
6. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตารางแบบบันทึกคะแนน จะต้องนำไปไว้ภาคผนวกและในผลการวิเคราะห์ข้อมูลจะต้องแสดงผลสรุป การพัฒนาทักษะการคูณของนักเรียน
7. การสรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ผู้วิจัยไม่ได้อ้างอิงสิ่งที่จะสนับสนุนผลการวิจัยที่เกิดขึ้น กล่าวถึงเฉพาะผลการวิเคราะห์ข้อมูลเท่านั้น

แบบประเมินการมีส่วนร่วมในกิจกรรม

คำชี้แจง: ให้เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความเห็นของท่านที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ที่	ชื่อ – สกุล	ความร่วมมือในกิจกรรม	ความรับผิดชอบ	การเสนอความคิดเห็น	ความริเริ่มสร้างสรรค์	การเป็นผู้นำหรือผู้ตามที่ดี	การตรงเวลา	รวม (10 คะแนน)
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

เกณฑ์การให้คะแนน

ได้ 10 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ ครบ 6 ข้อ
ได้ 9 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 5 ข้อ
ได้ 8 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 4 ข้อ
ได้ 7 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 3 ข้อ
ได้ 6 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 2 ข้อ
ได้ 5 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 1 ข้อ
ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีเครื่องหมาย ✓ อยู่เลย

ลงชื่อ.....วิทยากร
วันที่ประเมิน.....

แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

คำชี้แจง: ให้เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความเห็นของท่านที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ที่	ชื่อ – สกุล	ความครอบคลุมเนื้อหา	ความถูกต้องตรงประเด็น	การเสนอความคิดเห็น	แนวทางประยุกต์สู่การปฏิบัติ	การเป็นผู้นำหรือผู้ตามที่ดี	การตรงเวลา	รวม (10 คะแนน)
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

เกณฑ์การให้คะแนน

ได้ 10 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ ครบ 6 ข้อ
ได้ 9 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 5 ข้อ
ได้ 8 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 4 ข้อ
ได้ 7 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 3 ข้อ
ได้ 6 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 2 ข้อ
ได้ 5 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 1 ข้อ
ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีเครื่องหมาย ✓ อยู่เลย

ลงชื่อ.....วิทยากร
วันที่ประเมิน.....

แบบประเมินการสรุปองค์ความรู้

คำชี้แจง: ให้เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความเห็นของท่านที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ที่	ชื่อ – สกุล	ความครอบคลุมเนื้อหา	ความถูกต้องตรงประเด็น	ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	รวม (5 คะแนน)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

เกณฑ์การให้คะแนน

ได้ 5 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 3 ข้อ
ได้ 4 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 2 ข้อ
ได้ 3 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 1 ข้อ
ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีเครื่องหมาย ✓ อยู่เลย

ลงชื่อ.....วิทยากร
วันที่ประเมิน.....

แบบบันทึกผลการประเมินผู้เข้ารับการอบรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างครูคณิตศาสตร์มืออาชีพ

ที่	ชื่อ – สกุล	การมีส่วนร่วมในกิจกรรม (10)	การนำเสนอผลงาน (10)	สรุปองค์ความรู้ (5)	การทดสอบความรู้ (5)	รวม (30)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						

ลงชื่อ.....วิทยากร
วันที่ประเมิน.....

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

แผนการอบรม

แผนการอบรมครูคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้น สำหรับครูผู้ช่วยหรือครูบรรจุใหม่
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา 3 ชั่วโมง

วัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรม

1. อธิบายเกี่ยวกับแนวคิด หลักการ รูปแบบและวิธีการของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา
2. ฝึกประเมินผลการเรียนรู้จากการปฏิบัติงานและผลงานของนักเรียน
3. สร้างข้อสอบและเกณฑ์การให้คะแนนอิงตัวชี้วัดในหลักสูตร

สาระการเรียนรู้

1. แนวคิด หลักการ รูปแบบและวิธีการของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา
2. การประเมินตามสภาพจริง
3. การประเมินผลการเรียนรู้จากการปฏิบัติงานและผลงานของนักเรียน
4. การประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับนานาชาติ
5. การสร้างข้อสอบและเกณฑ์การให้คะแนนอิงตัวชี้วัดในหลักสูตร

สาระสำคัญ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญของการจัดการศึกษา เพราะการวัดและประเมินผลการเรียนรู้จะเป็นการสะท้อนคุณภาพของผู้เรียนที่ได้รับการเรียนรู้ไปซึ่งมีกระบวนการวัดและประเมินผลได้หลายช่วง เช่น การวัดและประเมินก่อนหรือระหว่างการจัดการเรียนรู้ (Formative assessment) การวัดและประเมินผลหลังการจัดการเรียนรู้ (Summative assessment) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับครูผู้สอนว่าจะใช้การประเมินเพื่อการดำเนินการพัฒนาผู้เรียนอย่างไร ทั้งนี้การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนครูผู้สอนควรดำเนินการอย่างหลากหลาย การประเมินการปฏิบัติงานตามสภาพจริง เพื่อให้ผลการวัดมีความตรง (Valid) กับคุณลักษณะของผู้เรียน และนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพตรงตามเป้าประสงค์ของหลักสูตรการศึกษา

ความเข้าใจคลาดเคลื่อน/ ยาก

ความเข้าใจว่า การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์นั้น ได้มาจากการทดสอบความรู้ของนักเรียนเท่านั้น โดยมุ่งวัดและประเมินผลในเนื้อหาความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนได้เรียนไปแล้ว และมักนำเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลสำหรับเป้าหมายหนึ่งมาใช้ในการประเมินผลอีกเป้าหมายหนึ่ง

สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. สำหรับผู้เข้ารับการอบรม

1.1 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 1: ใบความรู้ที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

1.2 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 2: ใบความรู้ที่ 2 การประเมินตามสภาพจริง

1.3 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 3: ใบความรู้ที่ 3 การประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตรในระดับนานาชาติ

1.4 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 4: ใบความรู้ที่ 4 การวัดผลด้านพุทธิพิสัยและการประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

1.5 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 5: ใบกิจกรรมที่ 1 การตรวจให้คะแนนผลงานของนักเรียน

1.6 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 6: ใบกิจกรรมที่ 2 การสร้างข้อสอบอิงมาตรฐานและตัวชี้วัดในหลักสูตร

1.7 เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 7: ใบกิจกรรมที่ 3 สรุปองค์ความรู้ที่ได้รับ

1.8 หนังสือหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.9 หนังสือตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.10 คู่มือครู กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3

1.11 หนังสือการวัดผลการประเมินผลคณิตศาสตร์

2. สำหรับวิทยากร

2.1 เอกสารสำหรับวิทยากร 1: แบบประเมินการมีส่วนร่วมในกิจกรรม

2.2 เอกสารสำหรับวิทยากร 2: แบบประเมินชิ้นงาน

2.3 เอกสารสำหรับวิทยากร 3: แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

2.4 เอกสารสำหรับวิทยากร 4: แบบประเมินการสรุปองค์ความรู้

2.5 เอกสารสำหรับวิทยากร 5: แบบบันทึกผลการประเมินหน่วยการเรียนรู้ที่ 5

2.6 หนังสือหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.7 หนังสือตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.8 คู่มือครู กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3

2.9 หนังสือการวัดผลการประเมินผลคณิตศาสตร์

การประเมินผล

รายการประเมิน	**เกณฑ์การให้คะแนน (คะแนนเต็ม 35 คะแนน)**	**เครื่องมือ**
1. มีส่วนร่วมในกิจกรรม พิจารณาจาก 6 ประเด็น ได้แก่ 1.1 ความร่วมมือในกิจกรรม 1.2 ความรับผิดชอบ 1.3 การเสนอความคิดเห็น 1.4 ความริเริ่มสร้างสรรค์ 1.5 การเป็นผู้นำหรือผู้ตามที่ดี 1.6 การตรงเวลา	**คะแนนเต็ม 10 คะแนน โดย** ได้ 10 คะแนน เมื่อมีครบ 6 ข้อ ได้ 9 คะแนน เมื่อมีครบ 5 ข้อ ได้ 8 คะแนน เมื่อมีครบ 4 ข้อ ได้ 7 คะแนน เมื่อมีครบ 3 ข้อ ได้ 6 คะแนน เมื่อมีครบ 2 ข้อ ได้ 5 คะแนน เมื่อมีครบ 1 ข้อ ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีทั้ง 6 ข้อ	แบบประเมินการมีส่วนร่วมในกิจกรรม
2. ชิ้นงาน พิจารณาจาก 2 ประเด็น ดังนี้ 2.1 ความสำเร็จของการปฏิบัติงาน 2.2 คุณภาพของผลงาน	**คะแนนเต็ม 10 คะแนน โดย** ได้ 10 คะแนน เมื่อมีครบ 2 ข้อ ได้ 5 คะแนน เมื่อมี 1 ข้อ ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีทั้ง 2 ข้อ	แบบประเมินชิ้นงาน
3. การนำเสนอผลงาน พิจารณาจาก 6 ประเด็น ดังนี้ 3.1 ความครอบคลุมเนื้อหา 3.2 ความถูกต้องตรงประเด็น 3.3 การเสนอความคิดเห็น 3.4 แนวทางประยุกต์สู่การปฏิบัติ 3.5 การเป็นผู้นำหรือผู้ตามที่ดี 3.6 การตรงเวลา	**คะแนนเต็ม 10 คะแนน โดย** ได้ 10 คะแนน เมื่อมีครบ 6 ข้อ ได้ 9 คะแนน เมื่อมีครบ 5 ข้อ ได้ 8 คะแนน เมื่อมีครบ 4 ข้อ ได้ 7 คะแนน เมื่อมีครบ 3 ข้อ ได้ 6 คะแนน เมื่อมีครบ 2 ข้อ ได้ 5 คะแนน เมื่อมีครบ 1 ข้อ ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีทั้ง 6 ข้อ	แบบประเมินการนำเสนอผลงาน
4. สรุปองค์ความรู้ พิจารณาจาก 2 ประเด็น ได้แก่ 4.1 ความครอบคลุมเนื้อหา 4.2 ความถูกต้องตรงประเด็น	**คะแนนเต็ม 3 คะแนน โดย** ได้ 3 คะแนน เมื่อมีครบ 2 ข้อ ได้ 2 คะแนน เมื่อมีครบ 1 ข้อ ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีทั้ง 2 ข้อ	แบบประเมินการสรุปองค์ความรู้
5. การทดสอบความรู้	**คะแนนเต็ม 2 คะแนน โดย** ประเด็นการประเมิน ตรวจให้คะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 4 ข้อ ข้อละ 0.5 คะแนน	แบบทดสอบหลังเรียน

แนวทางปฏิบัติสำหรับวิทยากร

1. ศึกษาแผนการอบรมครูคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้น สำหรับครูผู้ช่วยหรือครูบรรจุใหม่ เอกสารสำหรับวิทยากร และเอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรมในส่วนที่ 2 หน่วยที่ 5 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้นโดยละเอียด
2. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดในหนังสือตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
3. ศึกษาเนื้อหาแนวการจัดการเรียนรู้ในหนังสือเรียนและคู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3
4. ศึกษาแนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในหนังสือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์
5. ทำสำเนาเอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรมทั้งใบความรู้ที่ 1 - 4 และใบกิจกรรมที่ 1 – 3 ให้เพียงพอกับจำนวนผู้เข้ารับการอบรม
6. แบ่งผู้เข้ารับการอบรมเป็นกลุ่ม ตามชั้นหรือรายวิชาที่ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบสอน
7. แจ้งให้ผู้เข้ารับการอบรมทราบเกี่ยวกับจุดประสงค์ในการอบรมและการประเมินผล
8. ให้ผู้เข้ารับการอบรมบอกชื่อและเลขที่ของตนเองทุกครั้งก่อนนำเสนอผลงานหรืออภิปรายแสดงความคิดเห็น เพื่อความสะดวกของวิทยากรในการให้คะแนนและประเมินผล
9. ดำเนินการจัดการอบรมตามแนวทางการจัดกิจกรรม พร้อมทั้งประเมินผลผู้เข้ารับการอบรมตามรายการประเมินและเครื่องมือที่กำหนด แล้วบันทึกผลการประเมินผู้เข้ารับการอบรมใน เอกสารสำหรับวิทยากร 5

แนวทางการจัดกิจกรรม

กิจกรรม	สื่อ/ เอกสาร	วัดและประเมินผล
1. การนำเข้าสู่การอบรม (5 นาที) วิทยากรแจ้งวัตถุประสงค์ ขอบข่ายเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้และการประเมินผล		
2. แนวคิดเกี่ยวกับการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ (30 นาที) วิทยากรดำเนินการบรรยายถึงแนวคิดเกี่ยวกับการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ ในเรื่องศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลและประเมินผล ความมุ่งหมายของการประเมินผลการเรียนรู้ ประโยชน์ของการประเมินผลการเรียนรู้ใน	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 1: ใบความรู้ที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้	

กิจกรรม	สื่อ/ เอกสาร	วัดและประเมินผล
ใบความรู้ที่ 1 โดยชี้ให้เห็นถึงแนวคิดในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อตรวจสอบพัฒนาการของนักเรียนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และควรประเมินให้ครบทั้ง 3 ด้านคือ ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ และในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้นั้นจะต้องมีเครื่องมือและวิธีการวัดผลที่หลากหลาย		
3. การประเมินตามสภาพจริง (20 นาที) วิทยากรกล่าวถึงแนวคิดในการประเมินตามสภาพจริงว่า การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) เป็นการประเมินด้วยวิธีการที่หลากหลาย จากหลักฐานร่องรอยหรือผลที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การบันทึก การตอบคำถาม การทำชิ้นงาน เป็นต้น และการรวบรวมข้อมูลจากผลงานที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง เพื่อให้ได้ผลการประเมินที่สะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 2: ใบความรู้ที่ 2 การประเมินตามสภาพจริง	
4. การประเมินผลการเรียนรู้จากการปฏิบัติงานและผลงานของผู้เรียน (30 นาที) 4.1 วิทยากรกล่าวถึงการตรวจให้คะแนนผลงานของนักเรียนโดยให้ผู้เข้ารับการอบรมจัดกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน เพื่อทำใบกิจกรรมที่ 1 โดยให้ผู้เข้ารับการอบรมแต่ละคนในกลุ่มตรวจผลงานนักเรียนแต่ละคน โดยใช้เกณฑ์การประเมินที่กำหนดให้ เพื่อให้คะแนน จากนั้นนำคะแนนของแต่ละคนมารอกลงในแบบบันทึกคะแนนที่ 1 พร้อมทั้งช่วยกันสร้างเกณฑ์การประเมินผลงานดังกล่าวของกลุ่ม (20 นาที) 4.2 วิทยากรเลือกตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงานจำนวน 2 - 3 กลุ่ม จากนั้น วิทยากรกล่าวถึงแนวคิดในการประเมินผลงานนักเรียนว่า ควรมีความเป็นปรนัย และเกณฑ์ในการประเมินควรครอบคลุมพฤติกรรมที่คาดว่านักเรียนจะตอบสนอง (10 นาที)	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 5: ใบกิจกรรมที่ 1 การตรวจให้คะแนนผลงานของนักเรียน	- ประเมินการมีส่วนร่วมในกิจกรรม - ประเมินชิ้นงาน

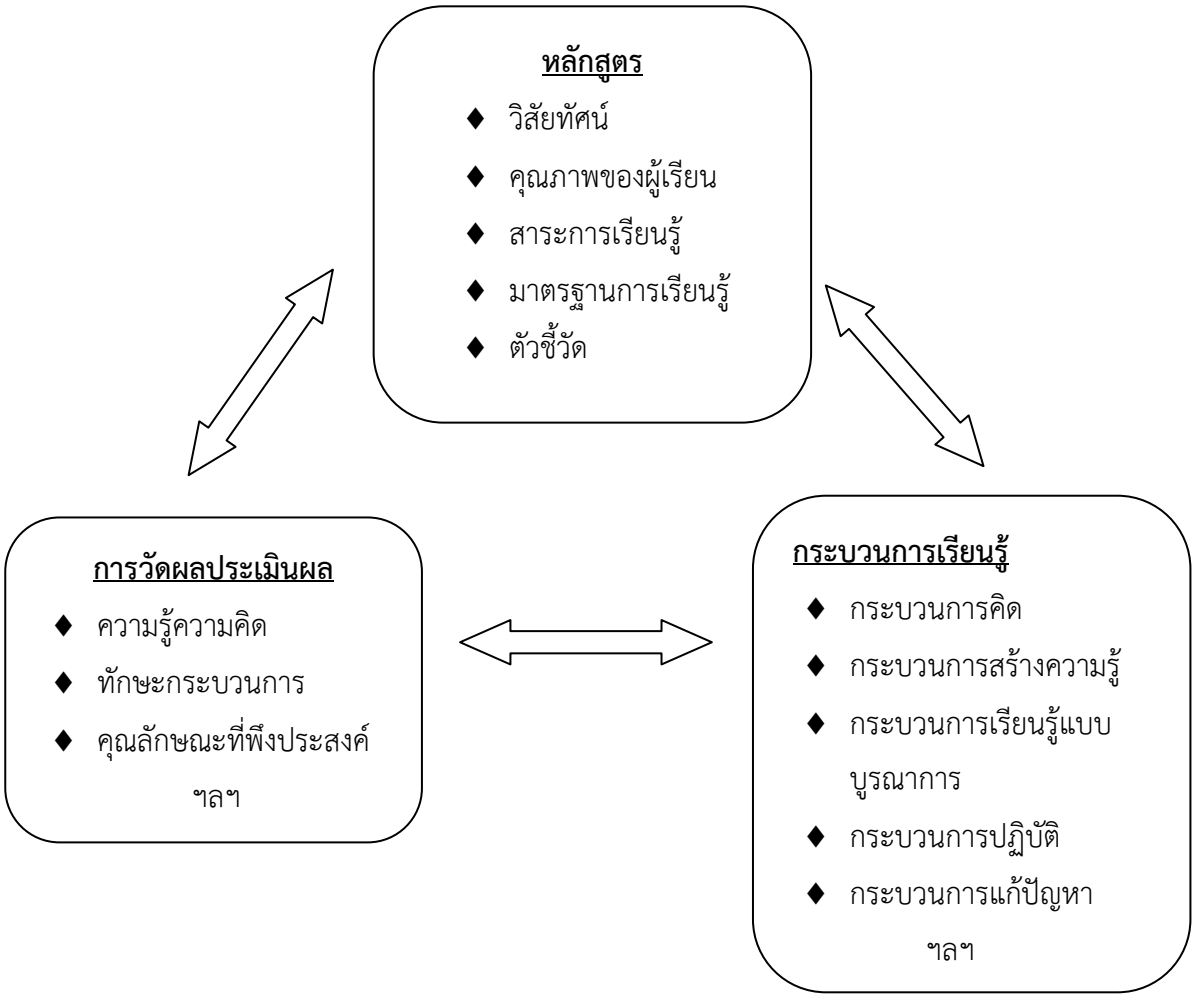
กิจกรรม	สื่อ/ เอกสาร	วัดและประเมินผล
5. การประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับนานาชาติ (30 นาที) วิทยากรกล่าวถึงการประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับนานาชาติในใบความรู้ที่ 3 ซึ่งเป็นแนวข้อสอบในโครงการวิจัยและประเมินผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ร่วมกับนานาชาติ หรือที่เรียกว่า TIMSS และโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ PISA (Programme for International Student Assessment) ที่ประเทศไทยเข้าร่วม	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 3: ใบความรู้ที่ 3 การประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับนานาชาติ	
6. การสร้างข้อสอบและเกณฑ์การให้คะแนนอิงตัวชี้วัดในหลักสูตร (1 ชั่วโมง) 6.1 วิทยากรกล่าวถึงการสร้างข้อคำถาม ชิ้นงานและเกณฑ์การให้คะแนนให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัด โดยวิทยากรกล่าวถึง การวัดผลด้านความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ หรือที่เรียกว่า การวัดผลทางด้านพุทธิพิสัย ตามแนวคิดของวิลสัน (Wilson) ซึ่งได้ปรับแนวการวัดผลและประเมินผลจากแนวคิดของเบนจามิน เอส บลูม และคณะ (Benjamin S. Bloom and Others) มาปรับใช้ให้เหมาะสมกับธรรมชาติของคณิตศาสตร์ และการประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในใบความรู้ที่ 4 (20 นาที) 6.2 วิทยากรให้ผู้เข้ารับการอบรมทำใบกิจกรรมที่ 2 เป็นรายบุคคล เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมสามารถสร้างข้อสอบให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดในหลักสูตร พร้อมทั้งกระตุ้นให้ผู้เข้ารับการอบรมสร้างข้อสอบตามแนวข้อสอบสำหรับการประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับนานาชาติ โดยทำใบกิจกรรมที่ 2 การสร้างข้อสอบอิงมาตรฐานและตัวชี้วัดในหลักสูตร (30 นาที)	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม 4: ใบความรู้ที่ 4 การวัดผลด้านพุทธิพิสัยและการประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ - หนังสือหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 - หนังสือตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 - คู่มือครู กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ป.1 –3 - หนังสือการวัดผลการประเมินผลคณิตศาสตร์	- ประเมินการมีส่วนร่วมในกิจกรรม - ประเมินชิ้นงาน

กิจกรรม	สื่อ/ เอกสาร	วัดและประเมินผล
6.3 จากนั้นวิทยากรเลือกตัวแทนผู้เข้ารับการอบรม 2 - 3 คน มานำเสนอพร้อมให้ข้อเสนอแนะ (10 นาที)	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรมที่ 6: ใบกิจกรรมที่ 2 การสร้างข้อสอบอิงมาตรฐานและตัวชี้วัดในหลักสูตร	- การนำเสนอผลงาน
7. การสรุปองค์ความรู้ที่ได้ (5 นาที) วิทยากรให้ผู้เข้ารับการอบรมทำใบกิจกรรมที่ 3 เป็นรายบุคคล เพื่อสรุปความรู้ที่ได้	- เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรมที่ 7: ใบกิจกรรมที่ 3 สรุปองค์ความรู้ที่ได้รับ	- ประเมินการสรุปองค์ความรู้

เอกสารสำหรับผู้เข้ารับการอบรม

ใบความรู้ที่ 1
แนวคิดเกี่ยวกับการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ถือว่าเป็นกระบวนการหนึ่งที่ช่วยให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบได้ว่า การจัดการเรียนรู้ของตนเองบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ ซึ่งเป้าหมายที่ว่านี้ก็คือ การที่ผู้สอนได้ดำเนินการศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร ตลอดจนการวิเคราะห์นักเรียนเพื่อที่จะออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความถนัดและความต้องการของผู้เรียนบนพื้นฐานของเป้าหมายที่หลักสูตรคาดหวัง ดังนั้น จึงสามารถสรุปได้ว่า การที่ผู้สอนจะดำเนินการวัดและประเมินผลการเรียนรู้นั้น กระบวนการ 3 สิ่งต่อไปนี้จะต้องดำเนินไปควบคู่กันเพื่อให้การจัดการเรียนรู้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ นั่นคือ หลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้และการวัดและประเมินผล

ที่มา: ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2555). **การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์.** กรุงเทพมหานคร; ซีเอ็ด ยูเคชั่น. หน้า 9.

ในการวัดและประเมินผลนั้น ผู้สอนจะต้องออกแบบการวัดและประเมินผลให้สอดคล้องกับหลักสูตร และกระบวนการเรียนรู้ ถือเป็นการบูรณาการทั้งหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้และการวัดและประเมินผลเข้าด้วยกัน ซึ่งทำให้การวัดและประเมินผลเป็นส่วนประกอบที่กลมกลืนไปกับหลักสูตรและผสมกันเป็นหนึ่งเดียวกับกระบวนการเรียนรู้ที่สามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่องควบคู่ไปกับการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และครอบคลุมสมรรถภาพของนักเรียนทั้งทางด้านความรู้ความคิด ทักษะและกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผล

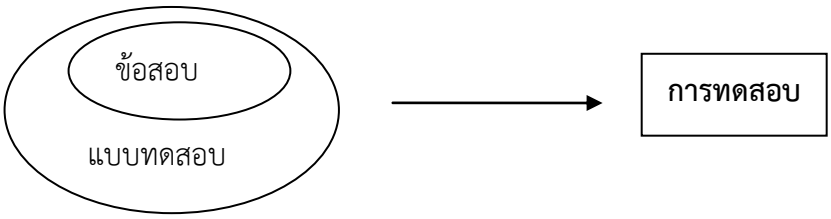
ก่อนที่ผู้สอนจะออกแบบการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ควรเข้าใจคำศัพท์ทางการวัดและประเมินผลที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันจนทำให้บางครั้งผู้สอนมักใช้คำศัพท์ต่าง ๆ แทนกันเสมอ โดยไม่เข้าใจความหมายที่แท้จริงดังนี้

การวัดหรือการวัดผล (Measurement) เป็นกระบวนการที่กำหนดตัวเลขหรือสัญลักษณ์ให้กับสิ่งต่าง ๆ ที่ต้องการวัดอย่างมีกฎเกณฑ์และมีระบบ เพื่อค้นหาระดับที่แสดงถึงปริมาณของคุณลักษณะใดลักษณะหนึ่งในตัวบุคคล หรือสิ่งของ หรือเหตุการณ์นั้น ๆ

การประเมินผล (Evaluation) เป็นกระบวนการที่ทำต่อจากการวัดผล นั่นคือ การนำผลการวัดสิ่งต่าง ๆ มาตัดสินคุณค่าหรือตีค่าคุณภาพของสิ่งที่เราวัด โดยเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เพื่อชี้ขาดในขั้นสรุปหรือขั้นของการตัดสินใจ การประเมินผลจึงเป็นผลการตัดสินใจจากผู้ประเมิน ไม่ใช่ผลจากการวัดโดยตรง

การทดสอบ (Testing) หมายถึง การเสนอสิ่งเร้าชุดใดชุดหนึ่งให้บุคคลที่เกี่ยวข้องตอบสนองตามวิธีมาตรฐานที่กำหนดไว้ เพื่อนำผลการตอบสนองมากำหนดเป็นคะแนน ถือเป็นวิธีการวัดชนิดหนึ่งที่มีการใช้อย่างกว้างขวาง โดยใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัด

แบบทดสอบ (Test) หมายถึง ชุดของคำถาม (ชุดของข้อสอบ) หรือกลุ่มงาน (Tasks) ที่ผู้ทดสอบได้เสนอให้ผู้เรียนตอบหรือแสดง โดยเขียนแสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้



การประเมิน (Assessment) เป็นกระบวนการรวบรวมและเรียบเรียงข้อมูลสารสนเทศอย่างเป็นระบบ สำหรับใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับผู้เรียนเพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับไปยังผู้เรียนเกี่ยวกับความก้าวหน้า

จุดเด่น จุดด้อย และใช้ในการตัดสินประสิทธิภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และความเหมาะสมของหลักสูตร ตลอดจนเป็นข้อมูลในเชิงนโยบายด้วย

ความมุ่งหมายของการประเมินผลการเรียนรู้

การประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นกระบวนการที่ใช้ในการตัดสินใจคุณค่าเกี่ยวกับพฤติกรรมของนักเรียน มีจุดมุ่งหมายพื้นฐานที่สำคัญ 3 ประการ ประกอบด้วย การประเมินผลเพื่อจัดตำแหน่งและวินิจฉัย (Diagnostic Evaluation) การประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน (Formative Evaluation) และการประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ (Summative Evaluation) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. **การประเมินผลเพื่อจัดตำแหน่งและวินิจฉัย** (Diagnostic Evaluation) เป็นการประเมินก่อนเริ่มการเรียนการสอนของแต่ละบทเรียนหรือแต่ละหน่วย เพื่อพิจารณาดูว่า ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนเพียงใด ซึ่งจะช่วยให้ครูผู้สอนรู้ว่า ในระหว่างการเรียนรู้ ผู้เรียนควรมีความรู้เพิ่มอย่างไร และเป็นการพิจารณาดูว่า กิจกรรมการเรียนการสอนอย่างไรจึงจะเหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียน ดังนั้น ถ้าผลการประเมินผลก่อนเรียนพบว่า ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานที่ไม่เพียงพอที่จะเรียนในเรื่องที่จะสอน ก็จำเป็นต้องได้รับการสอนเสริมให้มีความรู้พื้นฐานที่พอเพียงเสียก่อนจึงจะเริ่มต้นสอนเนื้อหาในหน่วยการเรียนต่อไปได้

2. **การประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน** (Formative Evaluation) หรือเรียกอีกชื่อว่า *การประเมินผลย่อย* การประเมินผลประเภทนี้ใช้ระหว่างการเรียนการสอน เช่น การใช้ผลการประเมินเพื่อตรวจสอบว่า ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในระหว่างการเรียนการสอนหรือไม่ หากว่าผู้เรียนไม่ผ่านจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ครูผู้สอนก็จะหาวิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ นอกจากนี้ยังใช้ผลการประเมินเพื่อตรวจสอบตัวผู้สอนเองว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นเหมาะสมกับผู้เรียนมากน้อยเพียงใด เช่น ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เนื้อหาเรื่องหนึ่งปรากฏว่าผู้เรียนส่วนใหญ่ในกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ไม่ผ่านจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้สอนก็อาจจะตรวจสอบว่า การสอนของตนเองเป็นอย่างไร เตรียมการสอนมาดีหรือไม่ การอธิบายเป็นอย่างไร ชัดเจนดีหรือไม่ เมื่อผู้สอนตรวจสอบดูแล้วหากพบข้อบกพร่องจุดใดก็แก้ไขจุดนั้น

นอกจากผลการประเมินจะช่วยปรับปรุงการเรียนการสอนแล้ว ยังสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ด้วย เช่น หากเนื้อหาบางตอนที่ผู้สอนได้พยายามปรับปรุงการเรียนการสอนอย่างเต็มที่กับผู้เรียนหลายกลุ่มแล้วยังได้ผลเหมือนเดิม คือ ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ไม่ผ่านจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ แม้ว่าผู้สอนจะได้พยายามปรับปรุงข้อบกพร่องตามประเด็นต่าง ๆ แล้วก็ตาม แสดงว่า จุดประสงค์ที่ตั้งไว้อาจจะสูงเกินไป หรือไม่เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับนี้ หรือเนื้อหาอาจจะยากหรือซับซ้อนเกินไปที่จะบรรจุในหลักสูตรระดับนี้ ผลจากการประเมินผลประเภทนี้จึงเป็นประโยชน์ต่อผู้พัฒนาหลักสูตรที่จะใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตร

3. **การประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียนการสอน** (Summative Evaluation) หรือเรียกอีกชื่อว่า *การประเมินผลรวม* การประเมินผลในลักษณะนี้ใช้หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนไปแล้วช่วงระยะเวลาหนึ่ง หรือสิ้นสุดการเรียนบทหนึ่งหรือหลายบท ซึ่งอาจจะเป็นเวลาหนึ่งเดือน หนึ่งภาคเรียน หรือหนึ่งปี โดยผู้สอนต้องการทราบว่า ผู้เรียนแต่ละคนมีความรู้มากน้อยเพียงใด ผู้เรียนคนไหนเก่งหรืออ่อนในเรื่องใด ผลจากการประเมินผลประเภทนี้ใช้ในการตัดสินผลการเรียนรู้ หรือตัดสินใจว่า ผู้เรียนคนใดควรจะได้รับระดับคะแนนใด และนอกจากนี้ยังใช้ในการพยากรณ์ผลสำเร็จในรายวิชาที่ต่อเนื่องต่อไป

ประโยชน์ของการประเมินผลการเรียนรู้

ในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ถือว่ามีความสำคัญทั้งต่อตัวผู้เรียน ครูผู้สอน ผู้ปกครอง สถานศึกษา ตลอดจนนโยบายทางการศึกษา ซึ่งการวัดและประเมินผลมีประโยชน์ในหลาย ๆ ด้าน ดังต่อไปนี้

1. **ด้านผู้เรียน** ผลจากการประเมินเป็นข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนทำให้ผู้เรียนรู้ข้อมูลเกี่ยวกับตนเอง ทำให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจ มีความกระตือรือร้น คิดปรับปรุงข้อบกพร่องของตนเอง และพัฒนาความรู้ความสามารถ และการเรียนของตนเอง

2. **ด้านผู้สอน** ผลจากการประเมินจะทำให้ผู้สอนได้ทราบผลการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อนำผลที่ได้ไปปรับปรุง แก้ไข และพัฒนาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ และนำผลที่ได้ไปปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3. **ด้านการบริหาร** ข้อมูลจากการวัดและประเมินผลจะช่วยให้ผู้บริหารเห็นข้อบกพร่องต่าง ๆ ของการเรียนการสอน ทำให้ทราบผลการเรียนรู้เป็นรายชั้นและรายช่วงชั้น เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนบริหารจัดการศึกษาของสถานศึกษาในการปรับปรุงพัฒนาการเรียนการสอนและพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนให้ได้มาตรฐานตามที่สถานศึกษากำหนด นอกจากนี้ยังช่วยในการประเมินผลการปฏิบัติงานของครูในโรงเรียนด้วย

4. **ด้านผู้ปกครอง** ข้อมูลจากการประเมินผลการเรียนรู้ทำให้ผู้ปกครองได้ทราบระดับความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน และเพื่อปรับปรุง ส่งเสริม และสนับสนุนบุตรหลานให้สามารถพัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ

5. **ด้านการแนะแนว** ทำให้ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายได้ใช้เป็นข้อมูลประกอบการให้คำปรึกษาแนะนำกับผู้เรียนอย่างเหมาะสม

6. **ด้านการวิจัย** ทำให้ผู้เกี่ยวข้องมีข้อมูลไปใช้ในการทำวิจัย เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และเครื่องมือในการตรวจสอบผู้เรียนต่อไป

ใบความรู้ที่ 2
การประเมินตามสภาพจริง

การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) เป็นการประเมินด้วยวิธีการที่หลากหลายจากหลักฐานร่องรอยหรือผลที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การบันทึก การตอบคำถาม การทดลอง เป็นต้น และการรวบรวมข้อมูลจากผลงานที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง เพื่อให้ได้ผลการประเมินที่สะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน ดังนั้น การประเมินตามสภาพจริงจะต้องออกแบบการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลไปด้วยกัน โดยใช้การตัดสินผลการเรียนรู้ด้วยการใช้เกณฑ์หรือมาตรฐานเป็นตัววัด ตั้งแต่การใช้ข้อสอบเขียนตอบ ไปจนถึงการปฏิบัติตามสถานการณ์ชีวิตจริงและให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดในหลักสูตร

ลักษณะสำคัญของการประเมินตามสภาพจริง

การประเมินตามสภาพจริงถือเป็นการประเมินที่ครูผู้สอนให้ความสนใจและนำไปใช้ในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในชั้นเรียนได้ดีที่สุด โดยแนวคิดในการวัดและประเมินผลตามสภาพจริงยังสอดคล้องกับแนวคิดของหลักสูตร นั่นคือ “เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ” ซึ่งลักษณะสำคัญของการประเมินตามสภาพจริงมีดังนี้

1. กระทำไปพร้อม ๆ กับการเรียนการสอน และการเรียนรู้ของนักเรียน
2. ยึดพฤติกรรมเป็นสำคัญ ซึ่งแสดงออกมาจริง
3. ให้ความสำคัญในการพัฒนาจุดเด่นของนักเรียน
4. เน้นการพัฒนานักเรียนและการประเมินตนเอง
5. ตั้งอยู่บนพื้นฐานเหตุการณ์ในชีวิตจริงเอื้อต่อการเชื่อมโยงการเรียนรู้ไปสู่ชีวิตจริง
6. มีการเก็บข้อมูลระหว่างการปฏิบัติในทุกบริบททั้งที่โรงเรียน บ้านและชุมชนอย่างต่อเนื่อง
7. เน้นคุณภาพของผลงาน ซึ่งเป็นผลจากการบูรณาการความรู้ ความสามารถหลายด้านของนักเรียน
8. เน้นการวัดความสามารถในการคิดระดับสูง เช่น การวิเคราะห์ สังเคราะห์
9. ส่งเสริมการปฏิสัมพันธ์เชิงบวก มีการชื่นชม ส่งเสริมและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของนักเรียนให้นักเรียนมีความสุข สนุกสนานไม่เครียด

ประโยชน์ของการประเมินตามสภาพจริง

1. เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้วิธีการประเมินคุณค่าผลงานของตนเอง
2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันในการพัฒนาตนเอง
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียนรู้
4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานที่ดีของตนในบรรยากาศที่ไม่เคร่งเครียด

5. ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ตามความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคนได้อย่างแท้จริง
6. เป็นวิธีการวัดโดยสังเกตจากหลักฐานที่แสดงความพยายามของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง
7. เป็นวิธีการวัดที่มีความเที่ยงตรงสูง
8. ข้อมูลจากการวัดทั้งก่อนเรียน ระหว่างเรียน และเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน ช่วยส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพการสอนของผู้สอน

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ

ในการประเมินตามสภาพจริงนั้น หลักการที่สำคัญคือ การใช้เครื่องมือและวิธีการที่หลากหลายในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และจะต้องวัดและประเมินผลให้ครอบคลุมคุณภาพของผู้เรียนที่กำหนดไว้ในหลักสูตร นั่นคือ การประเมินทางด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ ด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ซึ่งตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านเป็นดังนี้

1. ด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย แบบทดสอบประเภทเลือกตอบ แบบทดสอบประเภทเขียนตอบ/ แสดงวิธีทำ แบบบันทึกเหตุการณ์ แบบบันทึกการถามตอบระหว่างทำกิจกรรมการเรียนรู้ แบบบันทึกการอภิปรายในชั้นเรียน แบบบันทึกการสนทนาพบปะพูดคุยกับผู้เรียน แบบบันทึกการสัมภาษณ์ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แบบสังเกต (แบบตรวจสอบรายการ/ แบบมาตรประมาณค่า) แบบสอบถาม แบบรายงานสรุปผลการเรียนรู้ของผู้เรียน อนุทิน/ บันทึกการเรียนรู้ แบบประเมินแฟ้มสะสมงาน บันทึกหรือแบบประเมินผลการทำแบบฝึกหัด/ การบ้าน เป็นต้น

2. ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย แบบทดสอบประเภทเลือกตอบ แบบทดสอบประเภทเขียนตอบ/ แสดงวิธีทำ อนุทิน/ บันทึกการเรียนรู้ บันทึกการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แบบสังเกต (แบบตรวจสอบรายการ/ แบบมาตรประมาณค่า) บันทึกการอภิปรายในชั้นเรียน บันทึกการสนทนาพบปะพูดคุยกับผู้เรียน แบบรายงานสรุปผลการเรียนรู้ของผู้เรียน แบบประเมินผลงาน แบบประเมินกระบวนการ แบบบันทึกการสัมภาษณ์ แบบสอบถาม แบบประเมินแฟ้มสะสมงานเป็นต้น

3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ประกอบด้วย แบบสอบถามความคิดเห็น แบบสอบถามความพึงพอใจ แบบสำรวจความสนใจ แบบวัดเจตคติ บันทึกการอภิปรายในชั้นเรียน บันทึกการสนทนาพบปะพูดคุยกับผู้เรียน บันทึกการสนทนาพบปะพูดคุยกับผู้ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน บันทึกเหตุการณ์ของผู้เรียน บันทึกการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แบบสังเกต (แบบตรวจสอบรายการ/ แบบมาตรประมาณค่า) แบบประเมินแฟ้มสะสมงาน อนุทิน/ บันทึกการเรียนรู้ เป็นต้น

ใบความรู้ที่ 3
การประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับนานาชาติ

ในการประเมินผลระดับนานาชาติวิชาคณิตศาสตร์ ประเทศไทยได้เข้าร่วมโครงการที่สำคัญ ๆ เป็นที่รู้จักและมีความสำคัญกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการออกแบบการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ทั้งในระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา นั่นคือ โครงการวิจัยและประเมินผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ร่วมกับนานาชาติ หรือที่เรียกว่า TIMSS และโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ PISA (Programme for International Student Assessment) ซึ่งทั้งสองโครงการข้างต้น ได้ถูกดำเนินการโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

โครงการวิจัยและประเมินผลระดับนานาชาติ TIMSS

เริ่มดำเนินการครั้งแรกในปี ค.ศ.1995 ซึ่งมีชื่อเดิมว่า Third International Mathematics and Science Study (ค.ศ. 1995 – 1999) ซึ่งในปี 2003 ได้เปลี่ยนเป็น Trends in International Mathematics and Science Study มีเป้าหมายเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (Grade 4) และมัธยมศึกษาปีที่ 2 (Grade 8) โดยเริ่มประเมินครั้งแรกในปี 1995 และประเมินต่อเนื่องกันทุก 4 ปี ในปี ค.ศ. 1995 1999 2007 2011 (เว้น 2003) ไทยได้ดำเนินการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และดำเนินการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ครั้งแรกในปี ค.ศ. 2011 ซึ่งในปี ค.ศ. 2011 การประเมินในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประเทศที่เข้าร่วมทั้งหมด 52 ประเทศ และมีรัฐที่เข้าร่วมเปรียบเทียบ 7 รัฐ ส่วนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประเทศเข้าร่วม 45 ประเทศ และมีรัฐเข้าร่วมเปรียบเทียบ 14 รัฐ ผลการประเมินสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ทางด้านเนื้อหา พบว่า ไทยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 458 คะแนน ส่วนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไทยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 427 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยนานาชาติทั้งสองระดับชั้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555)

ลักษณะของข้อสอบ TIMSS เป็นข้อสอบที่มีทั้งแบบเลือกตอบและแบบตอบอย่างอิสระ (ส่วนใหญ่เป็นแบบเลือกตอบ) ส่วนเนื้อหาคณิตศาสตร์ในข้อสอบ TIMSS จะประเมินผลตามหลักสูตรของประเทศต่าง ๆ โดยเลือกหัวข้อร่วมที่ปรากฏในหลักสูตรซึ่งประกอบด้วย เนื้อหาคณิตศาสตร์ 5 ด้าน ดังนี้

1) เศษส่วนและความรู้สึกเชิงจำนวน จำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยม

2) การวัด หน่วยวัดมาตรฐานและไม่มาตรฐาน การวัดทั่วไป ความยาวเส้นรอบรูป พื้นที่ และการประมาณการวัด

3) การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์และความน่าจะเป็น การนำเสนอและการตีความ ตาราง แผนภูมิ กราฟ พิสัย ค่าเฉลี่ย ความน่าจะเป็น ความเป็นไปได้เชิงตัวเลขเบื้องต้น

4) เรขาคณิต จุด เส้น พื้นราบ มุม การมอง รูปสามเหลี่ยม รูปหลายเหลี่ยม วงกลม การเปลี่ยนรูปสมมาตร ความสอดคล้อง ความคล้าย และการสร้างรูป

5) พีชคณิต แบบรูปของจำนวน

ตัวอย่างข้อสอบ TIMSS มีดังนี้ (ที่มา: สาขาคณิตศาสตร์ประถมศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี http://research.ipst.ac.th/files/TIMSS2011_MATHG4.pdf)

2. แดนเริ่มเดินทางโดยรถยนต์เป็นระยะทาง 4.8 กิโลเมตร และจากนั้นเดินทางต่อด้วยรถโดยสารเป็นระยะทาง 1.5 กิโลเมตร แดนเดินทางเป็นระยะทางไกลเท่าใด

① 6.3 กิโลเมตร ② 5.8 กิโลเมตร

③ 5.13 กิโลเมตร ④ 4.95 กิโลเมตร

ค 1.2 ป.5/3

3. เศษส่วนใด**ไม่เท่ากับ**เศษส่วนอื่น

① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{4}{8}$

③ $\frac{2}{4}$ ④ $\frac{2}{8}$

ค 1.1 ป.5/3

5. จำนวนใดที่ 8 มีค่าเป็น 800

① 1,468 ② 2,587

③ 3,809 ④ 8,634

ค 1.1 ป.4/2

20. ทอมกินเค้กก้อนหนึ่งไป $\frac{1}{2}$ ของเค้กทั้งหมด และเจนกินเค้กก้อนนี้ไป $\frac{1}{4}$ ของเค้กทั้งหมด ทั้งสองคนกินเค้กรวมกันเป็นเท่าใด

.....

ค 1.1 ป.4/2

25. คูนนี่สร้างรูป 4 รูปโดยใช้ไม้ขีดไฟ ดังรูป 1, 2 และ 3 ที่แสดงด้านล่าง
เขาใช้ไม้ขีดไฟ 4 อัน สร้างรูปที่ 1 ใช้ไม้ขีดไฟ 7 อันสร้างรูปที่ 2 และใช้ไม้ขีดไฟ 10 อันสร้างรูปที่ 3
ถ้าใช้กฎเดียวกันทุกครั้งในการสร้างแบบรูปชุดนี้



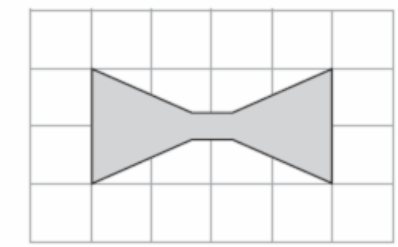
รูปที่ 1 รูปที่ 2 รูปที่ 3

เขาจะต้องใช้ไม้ขีดไฟกี่อันในการสร้างรูปที่ 4

.....

ค 1.2 ป.5/3

3.



จากภาพ รูปนี้มีแกนสมมาตรกี่แกน

① 1 ② 2

③ 3 ④ 4

ค 3.1 ป.4/5

4. มุมใดต่อไปนี้เป็นมุมฉาก

① 

② 

③ 

④ 

ค 3.1 ป.4/1

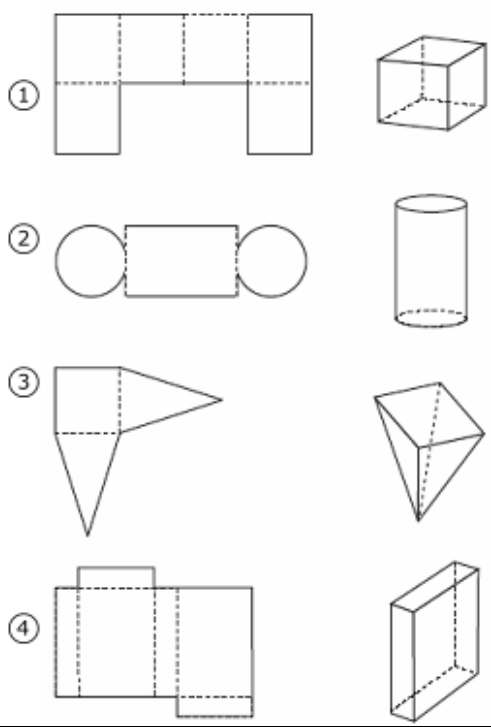
6. สนามเด็กเล่นแห่งหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาวด้านละ 100 เมตร
ถ้าเดินรอบสนามเด็กเล่นนี้หนึ่งรอบ จะได้ระยะทางกี่เมตร

① 100 เมตร ② 200 เมตร

③ 400 เมตร ④ 10,000 เมตร

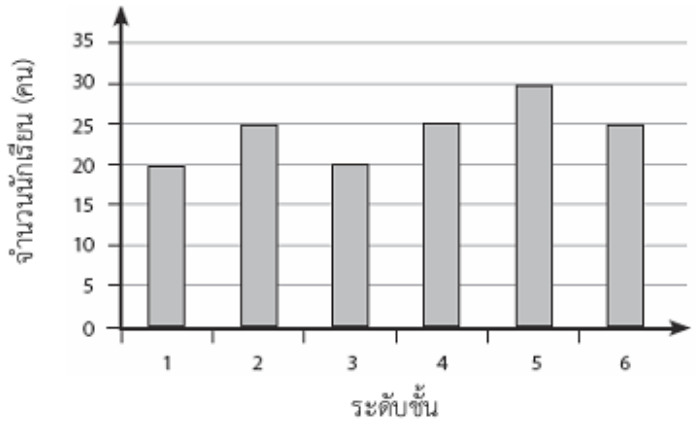
ค 2.2 ป.5/1

10. รูปคลี่ใดสามารถประกอบเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติได้ถูกต้อง



ค 3.2 ป.6/1

1. แผนภูมิแท่งแสดงจำนวนนักเรียนแต่ละระดับชั้นของโรงเรียน



โรงเรียนต้นสนรับนักเรียนได้ชั้นละ 30 คน จากกราฟ โรงเรียนต้นสนจะรับนักเรียนเพิ่มได้อีกกี่คน

① 20 คน ② 25 คน

③ 30 คน ④ 35 คน

ค 5.1 ป.4/2

การประเมินผลนานาชาติ PISA

ในการประเมินผลของ PISA มีจุดประสงค์เพื่อจะศึกษาว่า เยาวชนอายุ 15 ปี จะสามารถเป็นประชาชนที่รับรู้สาระ มีข้อมูลข่าวสาร และเป็นผู้บริโภคที่ฉลาดเพียงใด การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของ OECD/ PISA จึงให้จุดเน้นที่สมรรถนะของเยาวชนอายุ 15 ปี ในการใช้ความรู้คณิตศาสตร์และความเข้าใจเพื่อช่วยให้เข้าใจประเด็นหรือความจำเป็นต่าง ๆ มีความหมายและทำให้ภารกิจนั้นๆ สำเร็จลุล่วงไป โดยจุดมุ่งหมายหลัก ๆ ของการประเมินผลของ PISA ก็เพื่อต้องการพัฒนาตัวชี้วัดว่าระบบการศึกษาของประเทศที่ร่วมโครงการสามารถให้การศึกษาเพื่อเตรียมตัวเยาวชนอายุ 15 ปีให้พร้อมที่จะมีบทบาทหรือมีส่วนสร้างสรรค์และดำเนินชีวิตอย่างมีคุณภาพในสังคมได้มากน้อยเพียงใด การประเมินของ PISA มีจุดหมายที่มองไปในอนาคตมากกว่าการจำกัดอยู่ที่การวัดและประเมินผลตามหลักสูตรที่นักเรียนได้เรียนในปัจจุบัน และการประเมินผลก็มุ่งความชัดเจนที่จะหาคำตอบว่านักเรียนสามารถนำสิ่งที่ได้ศึกษาเล่าเรียนในโรงเรียนไปใช้ในสถานการณ์ที่นักเรียนมีโอกาสที่จะต้องพบเจอในชีวิตจริงได้หรือไม่อย่างไร

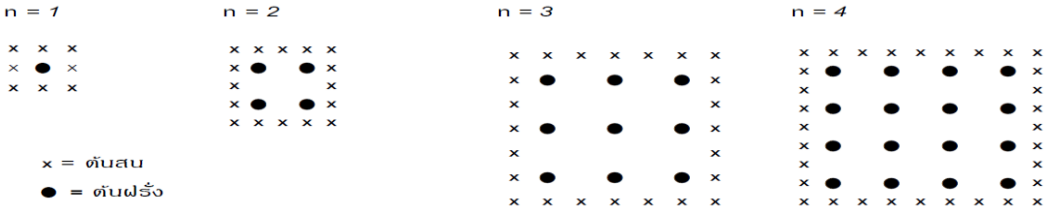
PISA ได้กำหนดเนื้อหาคณิตศาสตร์ ครอบคลุม 4 เรื่องด้วยกัน ประกอบด้วย 1) ปริภูมิและรูปทรงสามมิติ (Space and Shape) เรื่องของแบบรูป (Pattern) 2) การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ (Change and Relationships) 3) ปริมาณ (Quantity) และ 4) ความไม่แน่นอน (Uncertainty) นอกจากนี้ PISA ยังได้กำหนดสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Competencies) เพื่อสะท้อนถึงวิธีที่นักเรียนใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาใน 8 สมรรถนะได้แก่ 1) การคิดและการใช้เหตุผล (Thinking and Reasoning) 2) การสร้างข้อโต้แย้ง (Argumentation) 3) การสื่อสาร (Communication) 4) การสร้างตัวแบบ (Modeling) 5) การตั้งและการแก้ปัญหา (Problem posing and solving) 6) การแสดงเครื่องหมายแทน (Representation) 7) การใช้สัญลักษณ์ ภาษา และการดำเนินการ (Using symbolic, language and operation) และ 8) ใช้ตัวช่วยและเครื่องมือ (Using aids and tools)

ตัวอย่างข้อสอบประเมินผลนานาชาติ PISA

(ที่มา: http://pisathailand.ipst.ac.th/files/mathreleaseditem.pdf)

<u>ตัวอย่างที่ 1: สวนฝรั่ง</u>

ชาวสวนปลูกฝรั่งในแปลงปลูกรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส นอกจากนี้ยังปลูกต้นสนไว้รอบ ๆ แปลงฝรั่ง เพื่อป้องกันลมด้วย แผนผังในรูปต่อไปนี้แสดงแปลงฝรั่งดังกล่าว โดย n คือ จำนวนแถวของต้นฝรั่ง



คำถามที่ 1: สวนฝรั่ง

เติมข้อมูลลงในตารางต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

n	จำนวนของต้นฝรั่ง	จำนวนของต้นสน
1	1	8
2	4	
3		
4		
5		

ค 4.1 ป.6/1

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหา : การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
แขนงวิชา : พีชคณิต
สถานการณ์ : ในเชิงการศึกษา
สมรรถนะ : -
แบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบปิด

คะแนนเต็ม

เติมข้อมูลในตารางได้ถูกต้องทั้ง 7 แห่ง ดังนี้

n	จำนวนของต้นฝรั่ง	จำนวนของต้นสน
1	1	8
2	4	16
3	9	24
4	16	32
5	25	40

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	81.50
เกาหลี	73.40
จีน-ฮ่องกง	78.10
ไทย	18.29

ได้คะแนนบางส่วน

มีคำตอบผิดหรือไม่ตอบ 1 แห่ง

ไม่มีคะแนน

มีคำตอบผิดหรือไม่ตอบมากกว่า 1 แห่ง

นักเรียนสามารถคำนวณหาจำนวนของต้นฝรั่งและจำนวนของต้นสนโดยใช้สูตร 2 สูตร ต่อไปนี้

จำนวนของต้นฝรั่ง = n^2

จำนวนของต้นสน = $8n$

เมื่อ n คือ จำนวนแถวของต้นฝรั่ง จะมีค่าของ n อยู่ค่าหนึ่งที่จำนวนของต้นฝรั่งจะเท่ากับจำนวนของต้นสน

คำถามที่ 2: สวนฝรั่ง

จงหาค่าของ n นั้น โดยแสดงวิธีคำนวณด้วย

.....

.....

คะแนนเต็ม

– คำตอบถูก คือ $n = 8$ และแสดงวิธีคิดถูกหรือไม่ก็ได้ ดังนี้

- $n^2 = 8n$, $n^2 - 8n = 0$, $n(n-8)=0$, $n = 0$ และ 8 ดังนั้น $n = 8$
- $n^2 = 8^2 = 64$, $8n = 8 . 8 = 64$
- $n^2 = 8n$ ดังนั้น $n = 8$
- $8 \times 8 = 64$, $n = 8$
- $n = 8$
- $8 \times 8 = 8^2$

– อาจใช้วิธีคิดต่างออกไป ได้คำตอบ 2 คำตอบ คือ $n = 8$ และ $n = 0$ ก็ได้

- $n^2 = 8n$, $n^2 - 8n = 0$, $n(n-8) = 0$, $n= 0$ และ $n = 8$

– อาจใช้วิธีเขียนรูปขยายออกไป และได้คำตอบ $n = 8$ ก็ได้

ไม่มีคะแนน

คำตอบอื่นๆ รวมทั้งคำตอบ $n = 0$ อย่างเดียว

- $n^2 = 8n$ (เขียนประโยคซ้ำกับคำถาม)
- $n^2 = 8$
- $n = 0$ ตอบคำตอบเดียวไม่ได้เพราะทุกๆ ต้นฝรั่ง 1 ต้นจะมีต้นสน 8 ต้น

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหา : การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์

แขนงวิชา : พีชคณิต

สถานการณ์ : ในเชิงการศึกษา

สมรรถนะ : -

แบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบปิด

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	50.80
เกาหลี	60.60
จีน-ฮ่องกง	56.40
ไทย	10.56

คำถามที่ 3: สวนฝรั่ง

สมมุติว่าเจ้าของสวนต้องการขยายสวนให้ใหญ่ขึ้น โดยเพิ่มจำนวนแถวของต้นไม้ให้มากขึ้น เมื่อสวนขยายใหญ่ขึ้น จงหาว่าจำนวนของต้นฝรั่งหรือจำนวนของต้นสนอย่างไหนจะเพิ่มขึ้นเร็วกว่ากัน และอธิบายว่า นักเรียนคิดหาคำตอบอย่างไรด้วย

.....

.....

คะแนนเต็ม

คำตอบถูก ต้องตามด้วยคำอธิบายที่สมเหตุสมผล ตัวอย่างเช่น

- จำนวนต้นฝรั่ง = $n \times n$ และจำนวนต้นสน = $8 \times n$ ทั้งสองสูตรนี้มี n เป็นตัวประกอบ แต่จำนวนต้นฝรั่งมี n อีกหนึ่งตัว ซึ่งจะทำให้มีจำนวน มากขึ้น ในขณะที่ 8 ยังคงเป็นตัวประกอบเดิม คือ จำนวนของต้นฝรั่งจะเพิ่มขึ้นเร็วกว่า
- จำนวนต้นฝรั่งเพิ่มขึ้นเร็วกว่า เพราะจำนวนต้นฝรั่งเพิ่มเป็นกำลังสอง แทนที่จะคูณด้วย 8
- จำนวนต้นฝรั่งเป็นสมการกำลังสอง จำนวนต้นสนเป็นสมการเชิงเส้น ดังนั้นจำนวนต้นฝรั่งจะเพิ่มขึ้นเร็วกว่า
- ตอบโดยอาศัยกราฟ เพื่อแสดงว่า n^2 มีค่ามากกว่า $8n$ เมื่อ n มากกว่า 8

[ให้ถูกถ้านักเรียนอธิบายในเชิงพีชคณิตอยู่บนพื้นฐานของสูตร n^2 และ $8n$]

ได้คะแนนบางส่วน

คำตอบถูกต้อง อยู่บนพื้นฐานของการยกตัวอย่างเป็นเฉพาะกรณีไป หรือเติมข้อมูลในตารางออกไปอีก

- จำนวนต้นฝรั่งจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วกว่า เพราะจากข้อมูลในตารางจะเห็นว่า จำนวนต้นฝรั่งเพิ่มขึ้นเร็วกว่าจำนวน ต้นสน กรณีนี้เกิดขึ้นภายหลังจากจำนวนต้นฝรั่งและจำนวนต้นสนเท่ากันแล้ว
- จากข้อมูลในตารางแสดงให้เห็นว่า จำนวนต้นฝรั่งเพิ่มขึ้นเร็วกว่า

หรือ คำตอบถูกต้อง รู้ถึงความสัมพันธ์**บางประการ**ระหว่าง n^2 และ $8n$ ที่ละไว้ในฐานที่เข้าใจ หลังจาก $n > 8$

- หลังจาก 8 แถวแล้ว จำนวนต้นฝรั่งจะเพิ่มขึ้นเร็วกว่าจำนวนต้นสน
- จนกว่าต้นสนจะครบ 8 แถวแล้ว จำนวนต้นฝรั่งจึงจะมากกว่า

ไม่มีคะแนน

คำตอบถูกต้อง แต่ไม่อธิบาย หรืออธิบายไม่เพียงพอ หรืออธิบายผิด เช่น

- ต้นฝรั่ง
- ต้นฝรั่ง ที่อยู่ภายในมากกว่าต้นฝรั่งที่อยู่รอบ ๆ ด้านนอก
- ต้นฝรั่ง เพราะถูกล้อมรอบด้วยต้นสน

หรือ คำตอบที่ไม่ถูกต้องอื่นๆ เช่น

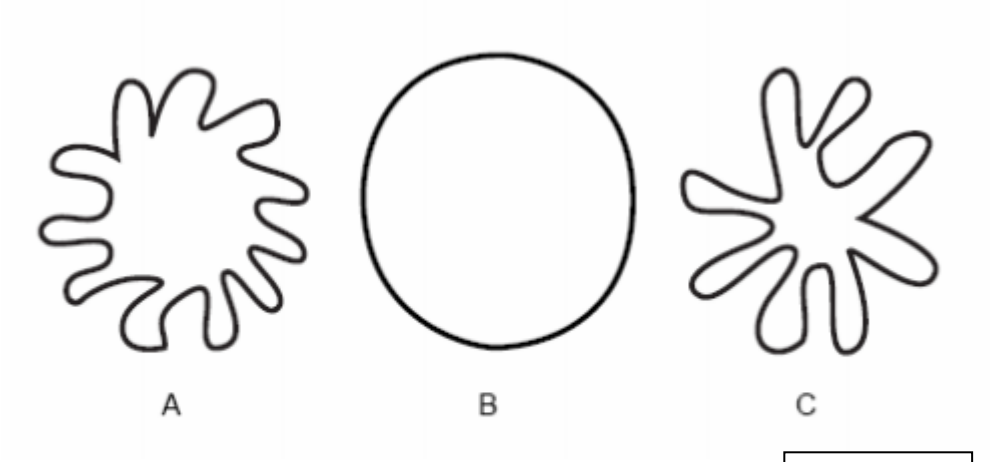
- ต้นสน
- ต้นสน เพราะทุกครั้งที่เพิ่มแถวของต้นฝรั่ง ท่านต้องใช้ต้นสนเป็นจำนวนมาก
- ต้นสน เพราะต้นฝรั่งทุก ๆ ต้น มีต้นสน 8 ต้น
- ข้าพเจ้าไม่ทราบ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ
เนื้อหา : การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์
แขนงวิชา : พีชคณิต
สถานการณ์ : ในเชิงการศึกษา
สมรรถนะ : -
แบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบปิด

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	21.10
เกาหลี	30.40
จีน-ฮองกง	26.80
ไทย	2.28

ตัวอย่างที่ 2: รูปร่าง

รูปร่าง



ค 2.1 ป.6/3

คำถามที่ 1: รูปร่าง

รูปร่างใดที่มีพื้นที่มากที่สุด ให้นักเรียนอธิบายเหตุผลด้วย

คะแนนเต็ม

ตอบว่ารูป B โดยมีเหตุผลที่เป็นไปได้สนับสนุน เช่น

- มันมีพื้นที่ใหญ่ที่สุดเพราะรูปอื่น ๆ สามารถเข้าไปอยู่ภายในรูป B ได้
- B ไม่มีรอยเว้าซึ่งจะไปลดพื้นที่ ส่วน A และ C มีช่องว่าง
- B เพราะมันเป็นวงกลมเต็มวง และรูปอื่นคล้ายวงกลมแต่มีส่วนเล็ก ๆ ถูกเอาออกไป
- B เพราะมันไม่มีพื้นที่เปิด

ไม่มีคะแนน

คำตอบอื่นๆ หรือตอบโดยไม่มีเหตุผลที่เป็นไปได้สนับสนุน

- B เพราะมันมีพื้นที่ผิวมากที่สุด
- วงกลม มันค่อนข้างเห็นได้ชัด
- B เพราะมันใหญ่กว่า

คำถามที่ 2: รูปร่าง
จงอธิบายวิธีการประมาณพื้นที่ของรูป C

คะแนนเต็ม

ใช้วิธีที่เหมาะสม เช่น

- วาดตารางรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสบนรูป C และนับจำนวนช่องสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีรูป C ทับอยู่มากกว่าครึ่งครึ่งหนึ่งของช่อง
- ตัดแขนที่ยื่นของรูป C ออกแล้วเอามาจัดเรียงใหม่ในรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส จากนั้นวัดด้านของสี่เหลี่ยมจัตุรัส
- สร้างแบบจำลอง 3 มิติ ตามรูป C เติมน้ำให้เต็ม วัดปริมาณน้ำที่ใช้และความลึกของน้ำในโมเดล นำมาคำนวณหาพื้นที่จากข้อมูล

ตัวอย่างคำตอบ เช่น

- คุณสามารถเอารูปวงกลม สี่เหลี่ยม และรูปร่างพื้นฐานอื่นจำนวนมากมาใส่ในรูป C จนไม่มีช่องว่าง คำนวณพื้นที่ของรูปที่นำมาใส่ทุกรูปแล้วนำไปบวกกัน
- วาดรูป C ลงบนกระดาษกราฟ และนับจำนวนช่องที่มันกินพื้นที่ทั้งหมด
- วาดช่องที่มีขนาดเท่า ๆ กันแล้วนับจำนวนช่อง ยิ่งใช้ช่องขนาดเล็กยิ่งให้ความแม่นยำยิ่งขึ้น

(คำอธิบายของนักเรียนเป็นแบบสั้นๆ แต่เราจะยกประโยชน์ให้ในเรื่องทักษะการเขียนของนักเรียน และดูเฉพาะวิธีการที่นักเรียนตอบซึ่งถูกต้อง)

- ทำให้มันเป็นโมเดล 3 มิติ แล้วใส่น้ำให้สูงขึ้นมา 1 cm แล้ววัดปริมาตรของน้ำที่ใช้เติม

ได้คะแนนบางส่วน

ใช้วิธีอื่น เช่น

- นักเรียนเสนอแนะให้หาพื้นที่ของวงกลม แล้วลบด้วยพื้นที่ของส่วนที่ถูกตัดออก อย่างไรก็ตามนักเรียนไม่ได้กล่าวถึงวิธีหาพื้นที่ของส่วนที่ถูกตัดออก
- บวกพื้นที่ของแต่ละแขนของรูป C

ตัวอย่างคำตอบ เช่น

- หาพื้นที่ของ B จากนั้นหาพื้นที่ของส่วนที่ตัดออกแล้วนำมาลบออกจากพื้นที่หลัก
- เอารูปมาลบออกจากวงกลม
- นำพื้นที่แต่ละส่วนที่แยกกันมาบวกกัน เช่น
- ใช้รูปร่างแบบนั้นแล้วเทของเหลวใส่เข้าไป
- ใช้กราฟ
- มีพื้นที่เป็นครึ่งหนึ่งของรูป B
- คำนวณหาพื้นที่ว่าขา 1 ขาเป็นกี่ตารางมิลลิเมตร แล้วเอามาคูณด้วย 8

ไม่มีคะแนน

คำตอบอื่นๆ เช่น

- ใช้เชือก วัดความยาวรอบรูป ยืดเชือกออกเป็นรูปวงกลมแล้วคำนวณหาพื้นที่โดยใช้สูตร πr^2 (คำอธิบายของนักเรียนไม่ถูกต้อง)

คำถามที่ 3: รูปร่าง

อธิบายวิธีการประมาณความยาวรอบรูปของรูป C

คะแนนเต็ม

ใช้วิธีที่เหมาะสม เช่น

- วางเชือกไปบนเส้นตามรูป C จากนั้นความยาวของเชือกที่ใช้
- ตัดตามรูปให้เป็นเส้นตรงให้มากที่สุดออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วนำมาต่อกันเป็นเส้นตรงแล้ววัดความยาวของเส้น
- วัดความยาวของแขนบางแขนเพื่อหาค่าความยาวเฉลี่ยของแต่ละแขนจากนั้นคูณด้วย 8 (จำนวนแขน) x 2

ไม่มีคะแนน

คำตอบอื่นๆ เช่น

- วัดตามขอบด้านนอก (คำอธิบายของนักเรียนไม่ได้บอกวิธีในการวัด บอกเพียงแต่ "วัด" ไม่ได้เสนอวิธีที่จะวัดรูปนั้นอย่างไร)
- ยืดรูปออกมาเพื่อทำให้มันเป็นวงกลม (แม้ว่าอธิบายของนักเรียนจะบอกวิธีการแต่เป็นวิธีที่ผิด)

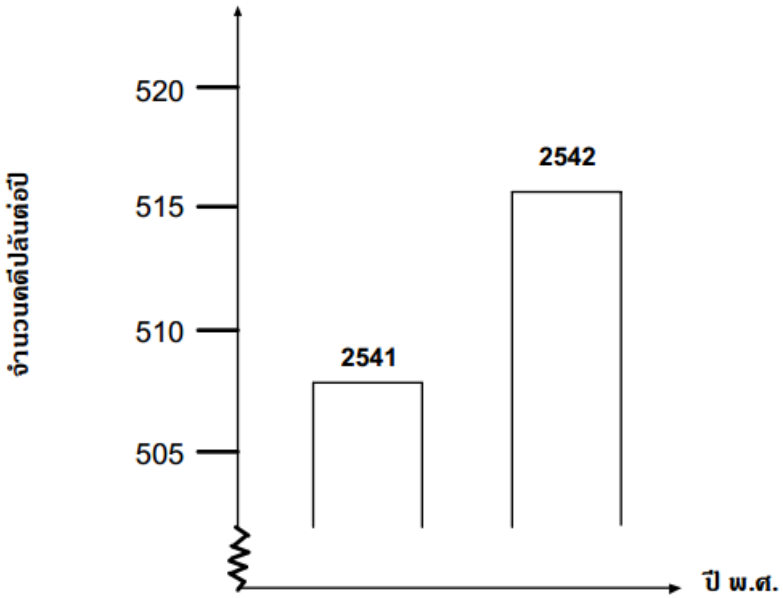
หมายเหตุ: ข้อสอบเรื่องนี้ต้องการให้นักเรียนเปรียบเทียบพื้นที่ที่ไม่เป็นรูปทรงเรขาคณิต คำถามเหล่านี้ไม่เคยนำมาใช้ในการทดสอบจริง จึงไม่มีข้อมูลของทุกประเทศ

ตัวอย่างที่ 3: คดีปล้น

คดีปล้น

นักข่าวโทรทัศน์แสดงกราฟต่อไปนี้ และรายงานว่า

"กราฟแสดงให้เห็นว่าคดีปล้นในปี พ.ศ. 2542 มีจำนวนเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2541 มาก"



ค 5.1 ป.4/2
ค 6.1 ป.4/3

คำถามที่ 1: คดีปล้น

นักเรียนคิดว่าคำพูดของนักข่าวคนนี้ เป็นการแปลความหมายกราฟอย่างสมเหตุสมผลหรือไม่ พร้อมเขียนคำอธิบายสนับสนุนคำตอบของนักเรียน

.....

.....

.....

หมายเหตุ: การใช้คำ "ไม่ใช่" ในรหัสเหล่านี้หมายรวมถึงข้อความทั้งหมดที่แสดงว่า การแปลความหมายของกราฟไม่สมเหตุสมผล และใช้คำว่า "ใช่" หมายรวมถึงข้อความทั้งหมดที่แสดงว่า การแปลความของกราฟได้สมเหตุสมผล โปรดประเมินว่าคำตอบของนักเรียนนั้น แสดงว่าตีความกราฟได้สมเหตุสมผลหรือไม่ อย่าดูเพียงคำว่า "ใช่" หรือ "ไม่ใช่" เป็นเกณฑ์ในการให้คะแนนเท่านั้น

คะแนนเต็ม

ตอบว่าไม่ใช่หรือไม่สมเหตุสมผล โดยให้ความสำคัญตรงข้อเท็จจริงที่ว่า มีกราฟที่แสดงให้เห็นได้**เพียงส่วนน้อย**เท่านั้น เช่น

- ไม่สมเหตุสมผล ควรแสดงรูปกราฟทั้งหมดไว้ด้วย
- ข้าพเจ้าไม่คิดว่า การแปลความหมายของกราฟจะสมเหตุสมผล เพราะถ้าแสดงกราฟไว้ทั้งหมดก็จะเห็นว่ามีคดีปล้นเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น
- ไม่ใช่ เพราะว่าเขาแสดงกราฟเฉพาะส่วนบนเท่านั้น ถ้าดูกราฟทั้งหมดจากช่วง 0 – 520 จะเห็นว่าไม่เพิ่มสูงขึ้นมากนัก
- ไม่ใช่ เพราะถ้าดูจากกราฟดูเหมือนจะเพิ่มขึ้นมาก แต่ถ้าดูจากตัวเลข จะเห็นว่าเพิ่มขึ้นไม่มากนัก

หรือ ตอบว่าไม่ใช่หรือไม่สมเหตุสมผล โดยคำตอบมีคำแย้งในเชิงของอัตราส่วน หรือ ร้อยละที่เพิ่มขึ้น เช่น

- ไม่ใช่, ไม่สมเหตุสมผล คดีปล้นเพิ่มขึ้น 10 คดี ถือว่าไม่มากนักเมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนทั้งหมดที่มี 500 คดี
- ไม่ใช่ ไม่สมเหตุสมผล เมื่อคิดเป็นร้อยละ มีการเพิ่มขึ้นประมาณ 2% เท่านั้น
- ไม่ใช่ คดีปล้นเพิ่มขึ้น 8 คดี หมายถึง เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.5 ซึ่งข้าพเจ้าเห็นว่าไม่มากนัก
- ไม่ใช่ ปีนี้คดีปล้นเพิ่มขึ้นเพียง 8 หรือ 9 คดี เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนคดี 507 คดีแล้ว ถือว่าเพิ่มขึ้นไม่มากนัก

หรือ บอกแนวโน้มของข้อมูลก่อนที่จะตัดสินว่า เพิ่มขึ้นมากหรือไม่มาก เช่น

- เราไม่สามารถบอกได้ว่า การเพิ่มขึ้นนั้นมากหรือไม่ ถ้าในปี พ.ศ. 2540 และ พ.ศ. 2541 มีคดีปล้นเท่ากันแล้ว ก็อาจบอกได้ว่าคดีปล้น ในปี พ.ศ. 2542 เพิ่มมากขึ้น
- ไม่มีทางบอกได้ว่าการเพิ่มขึ้นมากขนาดไหน เพราะอย่างน้อยต้องทราบค่าการเปลี่ยนแปลง 2 ค่า จึงจะบอกได้ว่าค่าหนึ่งมาก และอีกค่าหนึ่งน้อย

ได้คะแนนบางส่วน

ตอบว่าไม่ใช่หรือไม่สมเหตุสมผล แต่ไม่อธิบายในรายละเอียด

- ให้ความสำคัญกับการเพิ่มของตัวเลขของจำนวนคดีปล้น**เท่านั้น** แต่ไม่เปรียบเทียบกับคดีทั้งหมด
- ไม่สมเหตุสมผล คดีปล้นมีเพิ่มขึ้นประมาณ 10 ครั้ง คำว่า "มาก" ไม่ได้อธิบายว่าเป็นจำนวนเท่าไร จำนวนคดีปล้นที่เพิ่มขึ้นมีประมาณ 10 ครั้ง จึงไม่คิดว่าเพิ่มขึ้นมาก
- การเพิ่มจากจำนวน 508 เป็น 515 เป็นการเพิ่มที่ไม่มาก
- ไม่ใช่, เพราะการเพิ่มจำนวน 8 หรือ 9 นั้น ไม่ใช่จำนวนมาก
- ก็คิดว่าเพิ่มขึ้นจาก 507 เป็น 515 มีการเพิ่มขึ้น แต่ไม่มาก

หมายเหตุ: มาตราส่วนบนกราฟไม่ชัดเจน ให้ถือว่ามีจำนวนคดีปล้นเพิ่มขึ้น 5 – 15 คดี

หรือ ตอบว่าไม่ใช่หรือไม่สมเหตุสมผล พร้อมทั้งให้วิธีการคิดที่ถูกต้อง แต่มีการคิดคำนวณผิดพลาดบ้าง

- วิธีการและข้อสรุปถูกต้อง แต่คำนวณค่าร้อยละได้ 0.03%

ไม่มีคะแนน

ตอบว่าไม่ใช่ โดยให้คำอธิบายไม่เพียงพอหรือไม่ถูกต้อง เช่น

- ไม่ใช่ ข้าพเจ้าไม่เห็นด้วย
- ผู้รายงานไม่ควรใช้คำว่า "มาก"
- ไม่ใช่ ไม่สมเหตุสมผล ผู้รายงานมักสร้างภาพเกินความเป็นจริงเสมอ

หรือ ตอบว่าใช่ เน้นที่ลักษณะของกราฟและบอกว่ามีคดีปล้นเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า เช่น

- ใช่ กราฟมีความสูงเป็นสองเท่า
- ใช่ จำนวนคดีปล้นเพิ่มขึ้นเกือบเป็นสองเท่า

หรือ ตอบว่าใช่ ไม่มีคำอธิบายหรือคำอธิบายเป็นอย่างอื่น หรือคำตอบอื่นๆ

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

เนื้อหา : ความไม่แน่นอน

แขนงวิชา : สถิติ

สถานการณ์ : ในชุมชน

สมรรถนะ : การเชื่อมโยง

แบบของข้อสอบ : สร้างคำตอบแบบอิสระ

ประเทศ	% ตอบถูก
ญี่ปุ่น	29.06
เกาหลี	28.00
จีน-ฮ่องกง	39.70
จีน-มาเก๊า	27.35
ไทย	11.15

ใบความรู้ที่ 4
การวัดผลด้านพุทธิพิสัยและการประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ในการออกแบบการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรทำการวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อศึกษามาตรฐานและตัวชี้วัดในสาระการเรียนรู้ เพื่อที่จะออกแบบเครื่องมือในการวัดให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดในหลักสูตร โดยจะต้องการสร้างข้อคำถาม ชิ้นงานและเกณฑ์การให้คะแนนให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้ ซึ่งการวัดผลด้านความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ หรือที่เรียกว่า การวัดผลทางด้านพุทธิพิสัย ตามแนวคิดของวิลสัน (Wilson) ซึ่งได้ปรับแนวการวัดผลและประเมินผลจากแนวคิดของเบนจามิน เอส บลูมและคณะ (Benjamin S. Bloom and Others) มาปรับใช้ให้เหมาะสมกับธรรมชาติของคณิตศาสตร์ ซึ่งแบ่งพฤติกรรมออกเป็นระดับต่าง ๆ 4 ระดับดังนี้

1. ความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ (Computation) เป็นการวัดความสามารถในการระลึกได้ถึงเรื่องราวต่าง ๆ ที่ผู้เรียนเคยเรียนมา เป็นความรู้ ความจำแบบง่าย ๆ ที่ได้เรียนผ่านมาแล้ว เช่น การนึกถึงแบบฝึกหัดที่ทำไปแล้วโดยไม่มีกระบวนการตัดสินใจเข้ามาเกี่ยวข้อง โดยพฤติกรรมในด้านนี้ประกอบด้วย

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (Knowledge of specific facts)

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of terminology)

1.3 ความรู้ความจำเกี่ยวกับการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (Ability to carry out algorithms)

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นการวัดความสามารถในการนำความรู้ที่รู้แล้วมาสัมพันธ์กับโจทย์หรือปัญหาใหม่ ตลอดจนสามารถตีความ แปลความ สรุปความ และขยายความได้ ประกอบด้วยพฤติกรรมเกี่ยวกับ

2.1 ความรู้เกี่ยวกับมโนมติ (Knowledge of concepts)

2.2 ความรู้เกี่ยวกับหลักการ กฎ และการทำให้เป็นกรณีทั่วไป (Knowledge of principles, rule and generalization)

2.3 ความรู้เกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (Knowledge of Mathematical structure)

2.4 ความสามารถในการแปลงส่วนประกอบของปัญหาจากแบบหนึ่งไปอีกแบบหนึ่ง (Ability of transform problem element from one mode to another)

2.5 ความสามารถในการดำเนินการตามเหตุผล (Ability of follow a line of reasoning)

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Ability to read and interpret a mathematic problem)

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นการวัดความสามารถในการนำความรู้ กฎ หลักการ ข้อเท็จจริง ทฤษฎีต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้มาแล้วไปใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ให้สำเร็จ โดยปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ใช้วัดจะต้องไม่ใช่ปัญหาข้อเดิมที่อยู่ในแบบฝึกหัด หรือเคยทำมาแล้ว ประกอบด้วยพฤติกรรมดังต่อไปนี้

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาธรรมดา (Ability to solve routine problem)

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (Ability to make comparisons)

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (Ability to analyze data)

3.4 ความสามารถในการมองเห็นรูปแบบ ลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและการสมมาตร (Ability to recognize patterns isomorphism and symmetries)

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นการวัดความสามารถในการนำความรู้ กฎ หลักการ ข้อเท็จจริง ทฤษฎีต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้มาแล้วไปใช้ในการแก้ปัญหาใหม่ที่แปลกกว่าธรรมดา หรือโจทย์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย ไม่เคยฝึกทำมาก่อน ซึ่งถือเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ทางด้านพุทธิพิสัย ประกอบด้วย

4.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดา (Ability to solve non-routine problem)

4.2 ความสามารถในการค้นพบความสัมพันธ์ (Ability to discover relationships)

4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ (Ability to criticize proofs)

4.5 ความสามารถในการสร้างและแสดงความสมเหตุสมผลของการทำให้เป็นกรณีทั่วไป (Ability to formulate and validate generalization)

การประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ในการประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้พัฒนาเกณฑ์การประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ที่จำเป็นไว้ในหนังสือคู่มือวัดและประเมินผลคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. การแก้ปัญหา	3 (ดี)	- ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาได้สำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ และอธิบายขั้นตอนของวิธีการดังกล่าวได้อย่างชัดเจน
	2 (พอใช้)	- มียุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาได้สำเร็จ แต่ไม่สามารถอธิบายขั้นตอนของวิธีการดังกล่าว
	1 (ต้องปรับปรุง)	- มีหลักฐานหรือร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหาบางส่วน แต่แก้ปัญหาไม่สำเร็จ
2. การให้เหตุผล	3 (ดี)	- มีการอ้างอิงที่ถูกต้อง และเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล
	2 (พอใช้)	- มีการอ้างอิงที่ถูกต้องบางส่วน และเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจ แต่อาจไม่สมเหตุสมผลในบางกรณี
	1 (ต้องปรับปรุง)	- มีการเสนอแนวคิดที่ไม่สมเหตุสมผลในการตัดสินใจ และไม่ระบุการอ้างอิง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
3. การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์	3 (ดี)	- ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง นำเสนอโดยใช้กราฟ แผนภูมิ หรือตาราง แสดงข้อมูลประกอบตามลำดับขั้นตอนชัดเจน และมีรายละเอียดสมบูรณ์
	2 (พอใช้)	- ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง นำเสนอโดยใช้กราฟ แผนภูมิ หรือตารางแสดงข้อมูลประกอบตามลำดับขั้นตอนได้ชัดเจนบางส่วน แต่ขาดรายละเอียดที่สมบูรณ์
	1 (ต้องปรับปรุง)	- ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อย่างง่าย ๆ ไม่ได้ใช้กราฟ แผนภูมิ หรือตาราง และการนำเสนอข้อมูลไม่ชัดเจน
4. การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ	3 (ดี)	- นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์หรือสาระอื่นในชีวิตประจำวันเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาหรือประยุกต์ใช้ได้อย่างสอดคล้องและเหมาะสม
	2 (พอใช้)	- นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ได้บางส่วน
	1 (ต้องปรับปรุง)	- นำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ไปการเชื่อมโยงไม่เหมาะสม
5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	3 (ดี)	- มีแนวคิดหรือวิธีการแปลกใหม่ที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ถูกต้อง
	2 (พอใช้)	- มีแนวคิดหรือวิธีการไม่แปลกใหม่ แต่ไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้ถูกต้องสมบูรณ์
	1 (ต้องปรับปรุง)	- มีแนวคิดหรือวิธีการไม่แปลกใหม่ และนำไปปฏิบัติแล้วยังไม่สมบูรณ์

ที่มา : ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2555). **คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์.** กรุงเทพมหานคร; ศรีเมืองการพิมพ์. หน้า 143 – 145

ใบกิจกรรมที่ 1
การตรวจให้คะแนนผลงานของนักเรียน

คำชี้แจง

ให้ผู้เข้ารับการอบรมจับกลุ่ม 5 คน เพื่อดำเนินการตรวจให้คะแนนผลงานนักเรียน โดยดำเนินการดังนี้

1. ผู้เข้ารับการอบรมแต่ละคนใช้แนวการตอบข้อสอบของนักเรียนจำนวน 10 คน และเกณฑ์การตรวจให้คะแนนผลงานของนักเรียนที่กำหนดให้ ตรวจแนวการตอบข้อสอบของนักเรียนแต่ละคน แล้วบันทึกคะแนนลงในแบบบันทึกสำหรับกิจกรรมที่ 1 ของกลุ่ม
2. กลุ่มร่วมกันพิจารณาคะแนนของนักเรียนแต่ละคนที่ได้จากสมาชิกแต่ละคน จากนั้นร่วมกันอภิปรายในประเด็นความเหมาะสมและความครอบคลุมของเกณฑ์การตรวจ
3. กลุ่มร่วมกันปรับเกณฑ์การให้คะแนนของกลุ่มที่เหมาะสมกับแนวการตอบของนักเรียนที่กำหนดให้

ข้อสอบ

ระดับชั้น	ประถมศึกษาปีที่ 2
สาระ	สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ
มาตรฐานการเรียนรู้	มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา
ตัวชี้วัด	**2.** วิเคราะห์และหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งพันและศูนย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

สถานการณ์ปัญหา

คุณแม่ทำขนม 72 ชิ้น นำมาแบ่งใส่ถุง ถุงละ 8 ชิ้น ขายไปถุงละ 9 บาท จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท

เกณฑ์การตรวจให้คะแนนผลงานของนักเรียน

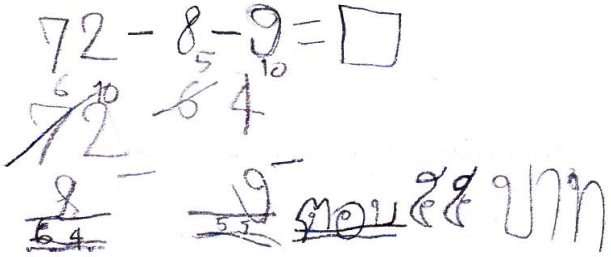
รายการประเมิน	**ระดับคุณภาพ**			
	4 (ดีมาก)	**3 (ดี)**	**2 (พอใช้)**	**1 (ปรับปรุง)**
การแก้ปัญหา	สามารถแสดงวิธีการและแก้ปัญหาได้ถูกต้องชัดเจน	สามารถแสดงวิธีการและแก้ปัญหาได้ถูกต้องชัดเจนเป็นส่วนใหญ่	สามารถแสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องชัดเจนในบางส่วน	ไม่สามารถแสดงวิธีการแก้ปัญหาได้

แนวการตอบข้อสอบของนักเรียน

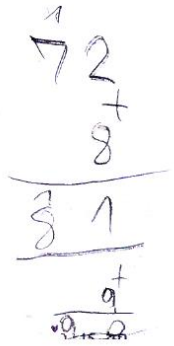
นักเรียนคนที่ 1



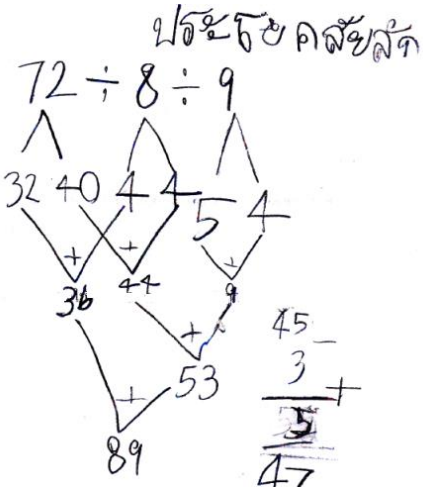
นักเรียนคนที่ 2



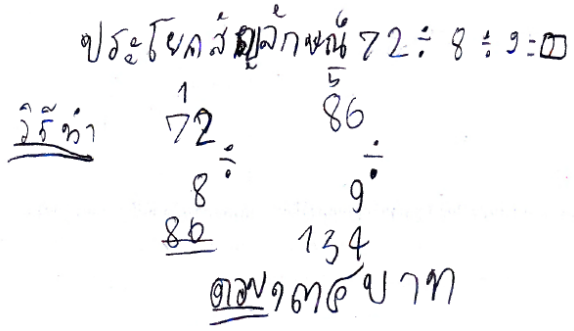
นักเรียนคนที่ 3



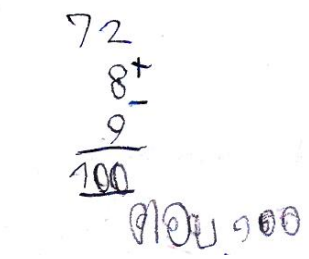
นักเรียนคนที่ 4



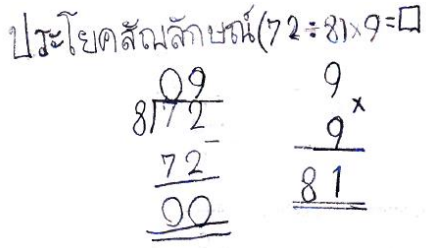
นักเรียนคนที่ 5



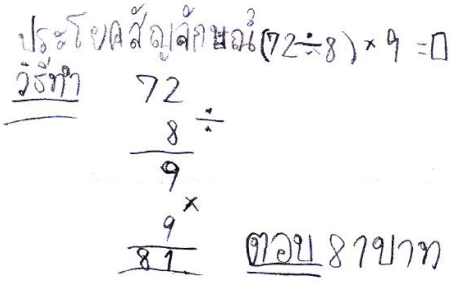
นักเรียนคนที่ 6



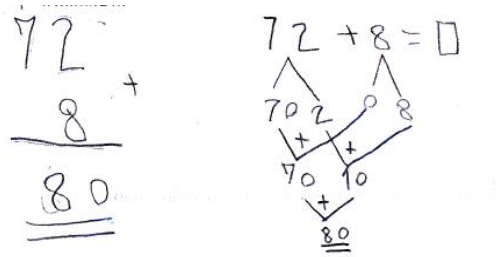
นักเรียนคนที่ 7



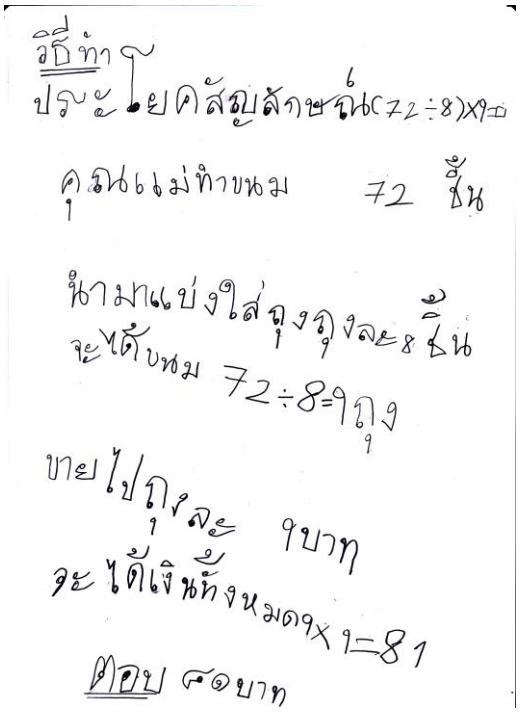
นักเรียนคนที่ 8



นักเรียนคนที่ 9



นักเรียนคนที่ 10



แบบบันทึกสำหรับกิจกรรมที่ 1

กลุ่มที่.....

สมาชิก

1).....

2) .....

3) .....

4) .....

5) .....

ตารางบันทึกคะแนนของกลุ่มที่.....

ผู้ตรวจ	คะแนนของคำตอบของนักเรียน				
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5
คนที่ 1					
คนที่ 2					
คนที่ 3					
คนที่ 4					
คนที่ 5					
รวม					

บันทึกสิ่งที่สมาชิกกลุ่มอภิปราย

1) ความเหมาะสมและความครอบคลุมของเกณฑ์การตรวจ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2) ปัญหาและอุปสรรคที่พบในการตรวจให้คะแนนของกลุ่ม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3) เกณฑ์การตรวจให้คะแนนผลงานของนักเรียนของกลุ่มที่ปรับปรุงขึ้น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 2

การสร้างข้อสอบอิงมาตรฐานและตัวชี้วัดในหลักสูตร

ชื่อ..... เลขที่.....

คำชี้แจง: ให้ผู้เข้ารับการอบรมสร้างข้อสอบอิงมาตรฐานและตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยดำเนินการดังนี้

1. เลือกเนื้อหาคณิตศาสตร์ในหนังสือเรียน 1 เรื่อง
2. เลือกมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่เลือก
3. ดำเนินการเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อออกข้อสอบ และสร้างข้อสอบจำนวน 2 ข้อ โดยเป็นข้อสอบปรนัยและข้อสอบอัตนัยพร้อมเกณฑ์การประเมินผลอย่างละ 1 ข้อ

ข้อมูล

1. ระดับชั้น.....

2. สาระการเรียนรู้

☐ จำนวนและการดำเนินการ ☐ การวัด ☐ เรขาคณิต

☐ พีชคณิต ☐ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

3. มาตรฐานการเรียนรู้

.....

.....

.....

4. ตัวชี้วัด

.....

.....

.....

.....

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

.....

.....

.....

6. พฤติกรรมที่วัด

- ด้านความรู้

☐ ความรู้ความจำ ☐ ความเข้าใจ ☐ การนำไปใช้

☐ การวิเคราะห์ ☐ การสังเคราะห์ ☐ การประเมินค่า

- ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

☐ การแก้ปัญหา ☐ การให้เหตุผล

☐ การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ ☐ การเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น

☐ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

7. การสร้างข้อสอบ

7.1 ข้อสอบปรนัย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

คำตอบที่ถูกต้อง หรือแนวการตอบ

.....

.....

.....

.....

เกณฑ์การให้คะแนนหรือแนวทางการประเมิน

.....

.....

.....

7.2 ข้อสอบอัตนัย

.....

.....

.....

.....

.....

คำตอบที่ถูกต้อง หรือแนวการตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เกณฑ์การให้คะแนนหรือแนวทางการประเมิน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 3
สรุปองค์ความรู้ที่ได้รับ

ชื่อ.....เลขที่.....

ให้ผู้เข้ารับการอบรมตอบคำถามต่อไปนี้ให้ละเอียด

1. ถ้าเพื่อนครูคณิตศาสตร์ที่ท่านรู้จักไม่ได้มารับการอบรม เรื่องการวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในครั้งนี้ ท่านจะอธิบายให้เพื่อนเข้าใจว่าอย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. ความรู้ที่ท่านได้รับในครั้งนี้ ท่านจะนำไปปรับใช้อย่างไร

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

เอกสารสำหรับวิทยากร

แบบประเมินการมีส่วนร่วมในกิจกรรม

คำชี้แจง: ให้เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความเห็นของท่านที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ที่	ชื่อ – สกุล	ความร่วมมือในกิจกรรม	ความรับผิดชอบ	การเสนอความคิดเห็น	ความริเริ่มสร้างสรรค์	การเป็นผู้นำหรือผู้ตามที่ดี	การตรงเวลา	รวม (10 คะแนน)
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

เกณฑ์การให้คะแนน

ได้ 10 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ ครบ 6 ข้อ
ได้ 9 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 5 ข้อ
ได้ 8 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 4 ข้อ
ได้ 7 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 3 ข้อ
ได้ 6 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 2 ข้อ
ได้ 5 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 1 ข้อ
ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีเครื่องหมาย ✓ อยู่เลย

ลงชื่อ.....วิทยากร
วันที่ประเมิน.....

แบบประเมินชิ้นงาน

คำชี้แจง: ให้เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความเห็นของท่านที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ที่	ชื่อ – สกุล	ความสำเร็จของการปฏิบัติงาน	คุณภาพของผลงาน	รวม (10 คะแนน)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

เกณฑ์การให้คะแนน

ได้ 10 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 2 ข้อ

ได้ 5 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 1 ข้อ

ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีเครื่องหมาย ✓ อยู่เลย

ลงชื่อ.....วิทยากร

วันที่ประเมิน.....

แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

คำชี้แจง: ให้เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความเห็นของท่านที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ที่	ชื่อ-สกุล	ความครอบคลุมเนื้อหา	ความถูกต้องตรงประเด็น	การเสนอความคิดเห็น	แนวทางประยุกต์สู่การปฏิบัติ	การเป็นผู้นำหรือผู้ตามที่ดี	การตรงเวลา	รวม (10 คะแนน)
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

เกณฑ์การให้คะแนน

ได้ 10 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ ครบ 6 ข้อ
ได้ 9 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 5 ข้อ
ได้ 8 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 4 ข้อ
ได้ 7 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 3 ข้อ
ได้ 6 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 2 ข้อ
ได้ 5 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 1 ข้อ
ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีเครื่องหมาย ✓ อยู่เลย

ลงชื่อ.....วิทยากร
วันที่ประเมิน.....

แบบประเมินการสรุปองค์ความรู้

คำชี้แจง: ให้เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความเห็นของท่านที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

ที่	ชื่อ – สกุล	ความครอบคลุมเนื้อหา	ความถูกต้องตรงประเด็น	รวม (3 คะแนน)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

เกณฑ์การให้คะแนน

ได้ 3 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 2 ข้อ
ได้ 2 คะแนน เมื่อมีเครื่องหมาย ✓ อยู่ 1 ข้อ
ได้ 0 คะแนน เมื่อไม่มีเครื่องหมาย ✓ อยู่เลย

ลงชื่อ.....วิทยากร
วันที่ประเมิน.....

แบบบันทึกผลการประเมินผู้เข้ารับการอบรม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ที่	ชื่อ – สกุล	การมีส่วนร่วมในกิจกรรม (10)	ชิ้นงาน (10)	การนำเสนอผลงาน (10)	สรุปองค์ความรู้ (3)	การทดสอบความรู้ (2)	รวม (35)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							

ลงชื่อ.....วิทยากร
วันที่ประเมิน.....

รายชื่อคณะเรียบเรียงเนื้อหา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนต้น

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 กระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างครูคณิตศาสตร์มืออาชีพ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ที่	ชื่อ – สกุล	โรงเรียน / สังกัด
1	ผศ.ดร.จรีรัตน์ สุวรรณ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง
2	ผศ.ดร.ชานนท์ จันทรา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3	ดร.ณัชชา กมล	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
4	ดร.จันทร์ ติยะวงศ์	โรงเรียนสุรนารีวิทยา
5	นางธัญสินี ฐานา	โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า
6	ดร.โศจิวัจน์ เสริฐศรี	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
7	นางสาวรัชนีกร กลิ่นหอมหวล	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
8	นางสาวกชพร วงศ์สว่างศิริ	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

คณะกรรมการโครงการ

โครงการพัฒนาชุดการอบรมครูผู้ช่วยหรือครูบรรจุใหม่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ระดับประถมศึกษาถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา

1. ผู้อำนวยการ สสวท. (นางพรพรรณ ไวทยางกูร)	ที่ปรึกษา
2. ผู้อำนวยการ สคบศ. (นางสาวนฤมล ไทยวิรัช)	ที่ปรึกษา
3. นางดวงสมร คล่องสารา	ประธานกรรมการ
4. นางกัญณัฏฐ์ สวัสดิ์สว่าง	รองประธานกรรมการ
5. นายดุสิต สังข์ร่วมใจ	กรรมการ
6. นายประสงค์ เมธีพินิตกุล	กรรมการ
7. นางชมัยพร ตั้งตน	กรรมการ
8. นายราม ติวารี	กรรมการ
9. นางสาวสุพรรณี ชาญประเสริฐ	กรรมการ
10. นางสาววนิดา ธนประโยชน์ศักดิ์	กรรมการ
11. นายสุพจน์ วุฒิโสภณ	กรรมการ
12. นางเบ็ญจวรรณ ศรีเจริญ	กรรมการ
13. นางสาวกุศลิน มุสิกุล	กรรมการ
14. นายสมเกียรติ เพ็ญทอง	กรรมการ
15. นายวัฒน วัฒนากูล	กรรมการ
16. นายวิสูตร ปฐมโรจนฤทธิ์	กรรมการ
17. นางสาวสรัสวดี มุสิกบุตร	กรรมการ
18. นางจิรัฐ อนุเชิงชัย	กรรมการ
19. นางสาวสุนทรี ไกรกาบแก้ว	กรรมการ
20. นายโชคชัย อัศวินชัย	กรรมการ
21. นางสาวทิพย์วรรณ สุดปฐม	กรรมการ
22. นางสาวโศจิวัจน์ เสริฐศรี	กรรมการและเลขานุการ
23. นางสาวนิอร ภูรัตน์	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
24. นางสาวรัชนีกร กลิ่นหอมหวล	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
25. นางสาวกชพร วงศ์สว่างศิริ	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
26. นางสาวยุวรีย์ พันทวีศักดิ์	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ