



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (การวิจัยและประเมินทางการศึกษา)

ปริญญา

การวิจัยและประเมินทางการศึกษา

การศึกษา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

The Approach of Assessment for Learning in Mathematics for Mathayom 4

นามผู้วิจัย นายกฤษณะ อ่อนเอื้อน

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(อาจารย์รัชชทัต เทียมธรรม, ปร.ด.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(อาจารย์พิบูล เอกวางกูร, ค.ด.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สิทธิกร สุมาลี, ศษ.ด.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา วีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

สิงสิงห์ มทววิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

The Approach of Assessment for Learning in Mathematics for Mathayom 4

โดย

นายกฤษณะ อ่อนเอื่อน

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (การวิจัยและประเมินทางการศึกษา)

พ.ศ. 2557

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กฤษณะ อ่อนเอื้อน 2557: แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (การวิจัยและประเมินทางการศึกษา)
สาขาวิชาการวิจัยและประเมินทางการศึกษา ภาควิชาการศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
อาจารย์รัชต์ฤต เทียมธรรม, ประ.ด. 244 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อศึกษาความเหมาะสมของแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 2) เพื่อศึกษาผลการใช้แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ในโรงเรียนสตรีราช สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 18 จังหวัดชลบุรี จำนวน 50 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้รายคาบเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบบันทึกหลังกิจกรรมการเรียนรู้ และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณใช้ การหาค่าฐานนิยม พิสัย ความถี่และร้อยละ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

ผลการวิจัยสรุปว่า 1) แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่มีความเหมาะสม ที่ระดับความเหมาะสมมาก 2) นักเรียนที่ได้รับประเมินด้วยแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมิน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 71.17 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.6 โดยมีผลการประเมินอยู่ในช่วง 1.5 - 4 ด้านทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน มีผลการประเมินอยู่ในระดับดีเยี่ยม จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 72 ของนักเรียนทั้งหมด ระดับดี จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 24 ของนักเรียนทั้งหมด ระดับผ่าน จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 4 ของนักเรียนทั้งหมด และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์โดยมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีเยี่ยม ทุกคน 3) นักเรียนทุกคนมีความพึงพอใจต่อแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

Krissana On - Ouen 2014: The Approach of Assessment for Learning in Mathematics for Mathayom 4. Master of Education (Educational Research and Evaluation), Major Field: Educational Research and Evaluation, Department of Education. Thesis Advisor: Mr. Thattharit Thiamtham, Ph.D. 244 pages.

This research aims: 1) To study the suitability of the approach of assessment for learning in mathematics for Matayom 4 and 2) To study the learning of students of Matayom 4 from the assessment for learning. The group that was sampled in this research is the students that are in the science - math class of Matayom 4 Semester 1 2556 academic year in Sriracha School, The Office of Education School District 18 Chonburi province, of 50 students in the class of which have come from a random group (Cluster Random Sampling) tool used in this research is a basic math lesson plans for the course of the first semester of academic year 2556, which the researchers developed 6 lesson plans. Assessment on learning the lessons, achievement tests, a record of the learning activities and analysis using quantitative finding the mode, range, frequency and percentage. Qualitative data were analyzed using content analysis.

The research concluded that 1) Assessment for learning mathematics were at an appropriate to a very reasonable level 2) students who have been evaluated with the assessment for learning mathematics had achievements and the learning standards through mathematics assessment. All student through evaluation criteria equal to the average 71.17 standard deviation equal to 8.6. The assessment is in range 1.5 - 4.

The reading skills, critical thinking and writing are evaluated in a great number of 36 people, representing 72 percent of all student levels in 12 patients, representing 24 percent of all students passing level number 2 percent all four of the students And the desired characteristics. All students passed the assessment results are excellent everyone. 3) All students are satisfied with the assessment for learning mathematics.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.รัชตฤต เทียมธรรม ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักอาจารย์ ดร. พิภูล เอกวางกูร กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมที่ให้ความเมตตากรุณา คอยเอาใจใส่ ช่วยเหลือ ให้คำแนะนำและแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ขอกราบขอบพระคุณประธานกรรมการสอบ และอาจารย์ ดร.ชัยศ ชวาระนong ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำเพิ่มเติมและตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ จนทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นและสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชานนท์ จันทร์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อนันท์ศิลป์ รุจิเรข ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงชัย อักษรคิด อาจารย์ ดร.คงธนูพลแปลง และ อาจารย์สุวิทย์ สุริยะจันทร์ ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะและตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และที่สำคัญยิ่งขอขอบพระคุณอาจารย์สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษาทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนให้ความรู้ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนสำเร็จลุล่วง ขอขอบคุณ ผู้บริหาร คณาจารย์ และนักเรียนทุกคน ที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณแม่และครอบครัวที่คอยสนับสนุนและให้กำลังใจตลอดมา รวมทั้งเพื่อนๆ ในสาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษาทุกคน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจมาโดยตลอด ขอขอบพระคุณ ดร.เจตนา แก้วประเคน ผู้อำนวยการโรงเรียนศรีราชา จังหวัดชลบุรี ที่ส่งเสริมและให้โอกาสในการศึกษา และเพื่อนร่วมงานทุกคนที่ให้ความช่วยเหลืออย่างดี

คุณค่าทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกและบูชาพระคุณแก่บุพการีของผู้วิจัย คุณพ่อสมาน อ่อนเอื้อน รองศาสตราจารย์ ดร.วสันต์ ทองไทยและบูรพาจารย์ทุกท่านที่อยู่เบื้องหลังในการวางรากฐานการศึกษาให้แก่ผู้วิจัยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

กฤษณะ อ่อนเอื้อน

พฤษภาคม 2557

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(10)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
ขอบเขตการวิจัย	5
ประโยชน์ที่ได้รับ	6
ตัวแปรในการวิจัย	6
กรอบแนวคิดในการวิจัย	6
นิยามศัพท์	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
ตอนที่ 1 การประเมินเพื่อการเรียนรู้	13
ตอนที่ 2 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	33
ตอนที่ 3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	43
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	48
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	48
วิธีดำเนินการวิจัย	49
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	56
เก็บรวบรวมข้อมูล	65
การวิเคราะห์ข้อมูล	66

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์	68
ผลการวิจัย	68
ข้อวิจารณ์	91
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	94
สรุปผลการวิจัย	94
ข้อเสนอแนะ	97
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	99
ภาคผนวก	103
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ	104
ภาคผนวก ข แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	106
ภาคผนวก ค บันทึกหลังกิจกรรมการเรียนรู้	158
ภาคผนวก ง แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้	165
ภาคผนวก จ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	171
ภาคผนวก ฉ การวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ	211
ภาคผนวก ช คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	230
ภาคผนวก ซ คะแนนแบบประเมินเพื่อการเรียนรู้	233
ภาคผนวก ฌ ผลการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานภาคเรียนที่ 1	239
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	244

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินเพื่อการเรียนรู้	52
2	ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	62
3	ค่าความเที่ยงของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	64
4	ความเหมาะสมของแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์	69
5	ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ ตัวชี้วัดรายวิชา คณิตศาสตร์ตามวงจรปฏิบัติการที่ 1	71
6	ผลการทดสอบที่ 1 เรื่อง เซตและการดำเนินการของเซต	72
7	ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านการอ่าน คิควิเคราะห์ เขียน ตาม วงจรปฏิบัติการที่ 1	73
8	ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตาม วงจรปฏิบัติการที่ 1	74
9	ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ ตัวชี้วัดรายวิชา คณิตศาสตร์ตามวงจรปฏิบัติการที่ 2	76
10	ผลการทดสอบที่ 2 เรื่อง การนำความรู้เรื่องเซตไปใช้ในการแก้โจทย์ ปัญหา	77

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
11	ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านการอ่าน คิควิเคราะห์ เขียน ตาม วงจรปฏิบัติการที่ 2	78
12	ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตาม วงจรปฏิบัติการที่ 2	79
13	ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ ตัวชี้วัดรายวิชา คณิตศาสตร์ตามวงจรปฏิบัติการที่ 3	81
14	ผลการทดสอบที่ 3 เรื่อง การให้เหตุผล	82
15	ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านการอ่าน คิควิเคราะห์ เขียน ตาม วงจรปฏิบัติการที่ 3	83
16	ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตาม วงจรปฏิบัติการที่ 3	84
17	ผลการทดสอบกลางภาคเรียน	85
18	ผลการทดสอบปลายภาคเรียน	86
19	สรุปผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ ตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์	88
20	สรุปผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านการอ่าน คิควิเคราะห์และเขียน	89
21	สรุปผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	90

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
1	ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐาน เรื่อง เซต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	212
2	ความเหมาะสมของของแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐาน เรื่อง การให้เหตุผล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	213
3	ความเหมาะสมของแบบประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์	215
4	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ 1 เรื่องเซตและการ ดำเนินการของเซต	216
5	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ 2 เรื่องการนำความรู้เรื่อง เซตไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา	217
6	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ 3 เรื่องการให้เหตุผล	217
7	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลางภาคเรียนที่ 1	218
8	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปลายภาคเรียนที่ 1	219

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
9	ค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ 1 เรื่องเซตและการดำเนินการของเซต ซึ่งมีจำนวน 20 ข้อ 29 คะแนน	221
10	ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ 2 เรื่องการนำความรู้เรื่องเซตไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา ตอนที่ 1 ข้อสอบ แบบเติมคำตอบ ซึ่งมีจำนวน 6 ข้อ 11 คะแนน	222
11	ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ 2 เรื่องการนำความรู้เรื่องเซตไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาตอนที่ 2 ข้อสอบแบบแสดงวิธีทำซึ่งมีจำนวน 3 ข้อ 21 คะแนน	223
12	ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ 3 เรื่องการให้เหตุผล ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเติมคำตอบ ซึ่งมีจำนวน 12 ข้อ 18 คะแนน	223
13	ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ 3 เรื่องการให้เหตุผล ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบแสดงวิธีทำ ซึ่งมีจำนวน 4 ข้อ 12 คะแนน	224
14	ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลางภาคเรียน ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน	224

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
15	ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลางภาคเรียน ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบเติมคำตอบ จำนวน 3 ข้อ คะแนนเต็ม 8 คะแนน
16	ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลางภาคเรียน ตอนที่ 3 ข้อสอบแบบแสดงวิธีทำ จำนวน 2 ข้อ คะแนนเต็ม 12 คะแนน
17	ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปลายภาคเรียน ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน
18	ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปลายภาคเรียน ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบเติมคำตอบ จำนวน 8 ข้อ คะแนนเต็ม 11 คะแนน
19	ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปลายภาคเรียน ตอนที่ 3 ข้อสอบแบบแสดงวิธีทำ จำนวน 3 ข้อ คะแนนเต็ม 9 คะแนน
20	สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ 1 เรื่อง เซตและการดำเนินการของเซต จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป B-Index

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
21 สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ 2 เรื่อง การนำความรู้เรื่องเซตไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา จากการ คำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป B-Index	228
22 สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ 3 เรื่อง การให้เหตุผล จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป B-Index	229
23 สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลางภาคเรียน จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป B-Index	229
24 สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปลายภาคเรียน จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป B-Index	229
25 คะแนนแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	231
26 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ด้านการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัด	234
27 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน	235
28 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ วงจรปฏิบัติการที่ 1	236
29 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ วงจรปฏิบัติการที่ 2	237

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
30	ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ วงจรปฏิบัติการที่ 3	238
31	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานภาคเรียนที่ 1	240
32	ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน	242
33	ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	243

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	กรอบแนวคิดในการวิจัย	7
2	แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์	50



บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

ตามข้อเสนอการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ.2552 – 2561) ได้เสนอกรอบแนวทางการปฏิรูปการศึกษา ให้มีการปฏิรูปการศึกษาและเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยศึกษาประเด็นปัญหาหลักในการศึกษาและการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกัน และเน้นการปรับปรุงแก้ไขอย่างเป็นระบบมิใช่ที่เพียงจุดใดจุดหนึ่งแยกจากกัน ตั้งแต่การพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเรียนรู้ เพื่อพัฒนาคนไทยยุคใหม่ ปรับกระบวนการทศวรรษการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พัฒนาครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษาให้สามารถเอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนรู้ โดยการสร้างครูยุคใหม่ที่มีความรู้ ความสามารถ มีใจรัก มีคุณธรรมจริยธรรม เข้ามาเป็นครู คณาจารย์ และปรับระบบบริหารจัดการให้มีประสิทธิภาพคล่องตัว เพิ่มโอกาสทางการศึกษา และส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการบริหารและจัดการศึกษา เพื่อพัฒนาผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีประเด็นในการพัฒนาคุณภาพคนไทยยุคใหม่ และมีมาตรการหลักข้อหนึ่งได้กล่าวว่า ให้มีการจัดระบบการศึกษาเรียนรู้และการวัดประเมินผลการศึกษาเรียนรู้ของผู้เรียนที่เป็นมาตรฐาน สามารถเทียบเคียงกันโดยให้มีการวัดผลระดับชาติในชั้นปีสุดท้ายของแต่ละช่วงชั้นและนำผลมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนส่วนชั้นปีที่เหลือให้เป็นการวัดผลระดับเขตพื้นที่การศึกษาส่วนในระดับอุดมศึกษาและอาชีวศึกษาให้มีการวัดผลระดับชาติเมื่อจบหลักสูตร (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2552)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงได้กำหนดให้มีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อกำกับดูแลคุณภาพการศึกษา มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เกิดคุณภาพตามมาตรฐานของหลักสูตรที่กำหนดไว้ 4 ระดับ คือ การประเมินระดับชั้นเรียน การประเมินระดับสถานศึกษา การประเมินระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการประเมินระดับชาติ โดยคาดหวังว่าข้อมูลที่ได้จากการประเมินทั้ง 4 ระดับ สามารถช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เติบโตตามศักยภาพบนพื้นฐานความแตกต่างของแต่ละบุคคลซึ่งเป็นหัวใจสำคัญในการช่วยเหลือให้นักเรียนให้ได้รับการพัฒนาและประสบความสำเร็จในการเรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

ตามที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ได้กล่าวถึงการประเมินในระดับชั้นเรียนแล้วนั้น Guskey (2003) ได้กล่าวถึงการประเมินระดับชั้นเรียน (Classroom Assessment) ว่าเป็นหัวใจของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนและมีความเกี่ยวข้องกับครูผู้สอนมากที่สุด และเป็นการค้นหาสารสนเทศที่มีประโยชน์สำหรับครูและนักเรียน ทำให้การเตรียมการสอนของครูง่ายขึ้น สามารถระบุพฤติกรรมที่ยังไม่บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของนักเรียนและให้การช่วยเหลือได้ตรงกับปัญหา และในการเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ถือว่าจำเป็นที่สุดและไม่จำเป็นต้องใช้สถิติวิเคราะห์ให้สลับซับซ้อน ควรจะเป็นการตรวจนับว่าในแต่ละข้อที่นักเรียนทำผิด เข้าใจผิด ทำข้อใดไม่ได้ นำไปสู่การหาสาเหตุซึ่งบางครั้งเป็นเพราะคำถามไม่ชัดเจน หรือเกณฑ์การตรวจให้คะแนนไม่ชัดเจนก็ได้ และครูควรระบุว่าการประเมินแต่ละครั้งเป็นการประเมินความรู้ ความเข้าใจ หรือทักษะ เมื่อนำผลการประเมินไปเป็นสารสนเทศแก่ครูและนักเรียนแล้ว ก็ไม่ใช่ว่ากระบวนการเรียนรู้จะจบสิ้นลง แต่จะต้องมีการแก้ไขปรับปรุงเกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นกระบวนการสอนการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับประสบการณ์ของนักเรียน

จากที่ได้กล่าวข้างต้น หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงกำหนดเป้าหมายของการวัดและการประเมินไว้ 2 ประการ คือ ประการแรก การประเมินเพื่อพัฒนา มีวัตถุประสงค์เพื่อมุ่งหาคำตอบว่าผู้เรียนมีพัฒนาการและความก้าวหน้าในการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด ซึ่งสามารถใช้เทคนิคการประเมินอื่นๆ เพิ่มเติมด้วย เช่น การซักถาม การสัมภาษณ์ การสังเกต การตรวจแฟ้มสะสมงาน การทดสอบ เป็นต้น ทั้งนี้ วิธีการประเมินอาจให้ครูและเพื่อนในห้องเรียนเป็นผู้ประเมิน หรือผู้เรียนทำการประเมินตนเอง หรือให้ผู้ปกครองมีส่วนร่วมในการประเมิน เพื่อสะท้อนว่าการจัดการเรียนการสอนของครูบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ในแต่ละตัวชี้วัดหรือมีแนวโน้มว่าจะบรรลุตัวชี้วัดเพียงใด แล้วทำการแก้ไขข้อบกพร่องเป็นระยะๆ อย่างต่อเนื่อง จนสิ้นสุดในการจัดการเรียนการสอน ประการที่สอง การประเมินเพื่อตัดสินผล เป็นการดำเนินการเพื่อตัดสินผลการเรียนเป็นรายปีหรือรายภาค เป็นการตรวจสอบแล้วตัดสินว่า ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด สามารถนำไปใช้เป็นฐานในการพัฒนาการเรียนการสอนและคุณภาพของผู้เรียนให้ได้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ รวมทั้งนำผลการประเมินไปพิจารณาตัดสินการเลื่อนชั้น

พรทิพย์ ไชยโส (2545) ได้กล่าวว่า ผลการประเมินในช่วงที่ผ่านมา ได้ใช้แบบสอบถามกระดาษดินสอเป็นส่วนใหญ่ โดยเฉพาะแบบสอบถามเลือกตอบทั้งในระดับชั้นเรียน การสอบคัดเลือก การรับสมัครเข้าทำงาน แต่ผลการประเมินด้วยรูปแบบดังกล่าวไม่ได้ทำให้เกิดความพึงพอใจในการได้

ข้อมูลมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนา โดยเฉพาะในการปรับปรุงพัฒนานักเรียน สถานศึกษา หรือ หลักสูตร มีความต้องการที่จะใช้การวัดและการประเมินในการติดตามผลการปฏิบัติของนักเรียน และประเมินโปรแกรมหรือหลักสูตรในการจัดการศึกษา เพื่อให้ได้ข้อมูลย้อนกลับมาพัฒนาสิ่งที่ประเมินให้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ งบอาจ นัยวัฒน์ (2553) ที่กล่าวถึง ปัญหาการประเมินในปัจจุบัน ว่าผู้บริหารโรงเรียนและครูมักเอาใจใส่มากในเรื่องการวัดประเมินเชิงกำกับ ติดตามและตรวจสอบ คุณภาพการศึกษาที่ดำเนินการโดยหน่วยงานรัฐบาล เช่น สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (สทศ.) ที่ใช้คะแนนเฉลี่ยจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องบ่งชี้ความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียน (Assessment of learning) ส่วนการวัดประเมินในชั้นเรียนที่มี จุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน (Assessment for learning) ที่สำคัญยิ่งต่อการช่วยให้ ผู้เรียนมีความต้องการเรียนรู้หรือรู้สึว่าตนเองสามารถเรียนรู้ได้กลับไม่ได้รับการเอาใจใส่ เท่าที่ควร และ Black et al. (2004) ยังกล่าวอีกว่า ครูผู้สอนหลายคนไม่ได้วางแผนการจัดการเรียนรู้ ในห้องเรียนในรูปแบบที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ แต่จะออกแบบการวัดผลเมื่อสิ้นสุดการ เรียนรู้เท่านั้น การประเมินเพื่อการเรียนรู้จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่ง สามารถเปลี่ยนแปลงและสามารถกระทำได้ คือ ผู้สอนจะต้องกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นใน ห้องเรียน

จะเห็นได้ว่า การประเมินเพื่อพัฒนาเป็นหัวใจสำคัญที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และ มีการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง สามารถนำผลการประเมินมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน และเป็นสิ่งสำคัญสำหรับครูในการทำความเข้าใจถึงการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียน ทั้งยังช่วยให้ ครูได้นำผลการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนไปวางแผนการจัดการเรียนรู้ ก่อนทำการประเมินเพื่อ ตัดสิน ผลในแต่ละภาคเรียน ซึ่งมีความสอดคล้องกับการประเมินเพื่อการเรียนรู้ (Assessment for learning) ตามแนวคิดของ Earl and Katz (2006) ที่ดำเนินการประเมินตลอดเวลาของกระบวนการ เรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน

การประเมินเพื่อการเรียนรู้ เป็นการประเมินในชั้นเรียนที่ดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ตลอด การจัดการเรียนการสอน และใช้เครื่องมือที่หลากหลายโดยผู้สอนและผู้เรียน ในการค้นหาข้อมูล หลักฐานการเรียนรู้และให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) แก่ผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนประเมินตนเอง (Self Assessment) และประเมินโดยกลุ่มเพื่อน (Peer Assessment) แล้วนำผลการประเมินมาใช้เพื่อ ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยมีหลักการและ ลักษณะของการประเมินเพื่อการเรียนรู้ คือ กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจนและ

สามารถวัดได้ก่อนกิจกรรมการเรียนรู้ ค้นหาข้อมูลหลักฐานการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยเครื่องมือเทคนิคและวิธีการที่หลากหลาย และสุดท้ายผู้สอนใช้ข้อมูลป้อนกลับในการปรับปรุงการสอนของตนเองและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยให้ข้อมูลป้อนกลับที่ถูกต้องแก่ผู้เรียนทันที เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าตนเองมีจุดแข็งหรือจุดอ่อนในกิจกรรมการเรียนนั้นๆ อย่างไร เพื่อใช้ในการปรับปรุงพัฒนาตนเอง

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

ในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของผู้วิจัยพบว่า ที่ผ่านมาในการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน ผู้วิจัยใช้การวัดด้วยแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการประเมินผลด้านความรู้ ทำให้นักเรียนไม่สามารถพัฒนาและรู้ข้อบกพร่องของตัวเอง โดยเฉพาะกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หากไม่ได้รับการแก้ไขข้อบกพร่องตั้งแต่ต้น จะทำให้นักเรียนเกิดปัญหาและอุปสรรคในการเรียนระดับชั้นที่สูงขึ้น

จากปัญหาและความสำคัญของการจัดระบบการศึกษาเรียนรู้และการวัดประเมินผล การศึกษาเรียนรู้ของผู้เรียนที่เป็นมาตรฐาน ที่ถูกกำหนดเป็นมาตรการหลักข้อหนึ่งของข้อเสนอการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ. 2552 – 2561) และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดให้มีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อกำกับดูแลคุณภาพการศึกษา และผู้วิจัยได้เห็นถึงความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ ที่จะช่วยพัฒนาความคิดมนุษย์ และเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนในระดับที่สูงขึ้นประกอบกับผู้วิจัยได้ปฏิบัติหน้าที่ครูสอนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีราชา จึงมีความสนใจที่จะศึกษาแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของ Earl and Katz (2006) เพื่อที่จะสามารถนำผลการใช้แนวทางการประเมินมาพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนในด้านความรู้

ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตลอดจนเป็นข้อมูลให้ครูผู้สอนได้พัฒนาการเรียนการสอนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความเหมาะสมของแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อศึกษาผลการใช้แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาความเหมาะสมและผลของการใช้แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยมีขอบเขต ดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนที่กำลังศึกษา แผนการเรียน วิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศรีราชา สังกัดสำนักเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 18 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 3 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 149 คน
2. ขอบเขตด้านเนื้อหา การวิจัยครั้งนี้เป็นการประเมินเพื่อการเรียนรู้ในเนื้อหาเรขาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ประกอบด้วยเรื่องเซตและเรื่องการให้เหตุผล
3. ขอบเขตด้านการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการประเมินการเรียนรู้ 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน ตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์ 2) ด้านทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และ 3) ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนที่เกี่ยวข้องเหมาะสมในการพัฒนาและ

ประเมินวิชาคณิตศาสตร์อันได้แก่ ด้านความมีวินัย ด้านใฝ่เรียนรู้ ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน และด้านความซื่อสัตย์

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ผลที่ได้จากการศึกษาทำให้ได้แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ที่มีความเหมาะสมกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. ผลที่ได้จากการศึกษาจะเป็นข้อมูลให้ครูที่สนใจได้นำแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ไปใช้ในการประเมินการเรียนรู้เรื่องอื่นๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป

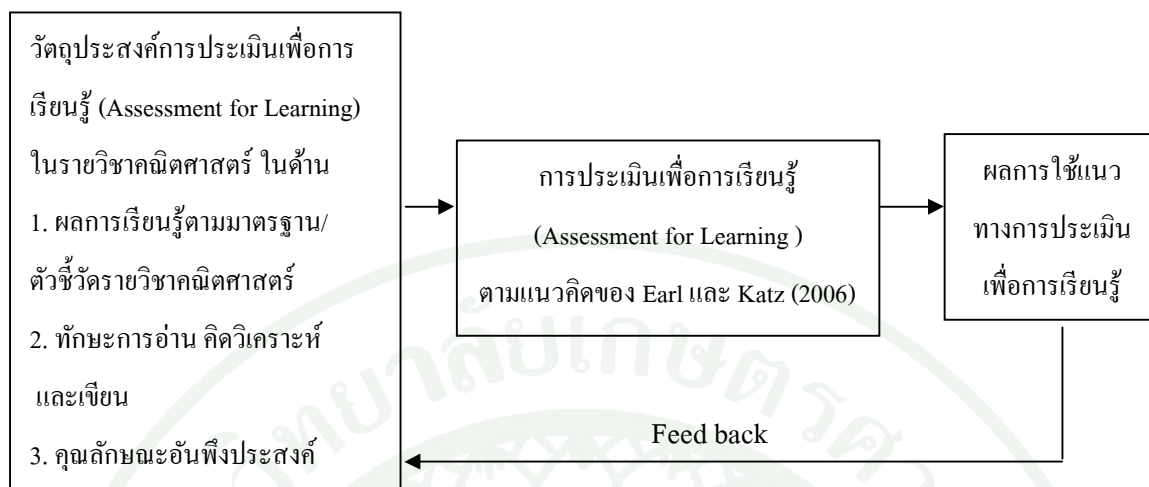
ตัวแปรในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีตัวแปร ดังนี้

1. ตัวจัดกระทำ คือการใช้แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์
2. ตัวแปรตาม คือผลการใช้แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย
 - 2.1 ผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน ตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์
 - 2.2 ทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน
 - 2.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนที่เหมาะสมกับวิชาคณิตศาสตร์

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ยึดกรอบการประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และได้ใช้แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Earl and Katz (2006) ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

นิยามศัพท์

การประเมินเพื่อการเรียนรู้ (Assessment for Learning) หมายถึง กระบวนการวัดและประเมินในชั้นเรียนที่ดำเนินการควบคู่ไปกับการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่องตลอดการจัดการเรียน การเรียนรู้ ใช้เครื่องมือที่หลากหลายโดยผู้สอนและผู้เรียน ในการค้นหาข้อมูลหลักฐานการเรียนรู้ และให้ข้อมูลป้อนกลับ แก่ผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนประเมินตนเอง (Self Assessment) หรือประเมิน โดยกลุ่มเพื่อน (Peer Assessment) แล้วนำผลการประเมินมาใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน และปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอน โดยมีกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน 3 ด้าน ได้แก่

1. ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถ ของนักเรียนที่ประเมินได้จากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบเรื่องเซต และเรื่องการใช้เหตุผล ซึ่งตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังนี้

- 1.1 มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซตและการดำเนินการของเซต (ค.4.1 ม.4-6/1)
- 1.2 เข้าใจและสามารถใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย (ค.4.1 ม.4-6/2)
- 1.3 เขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์แสดงเซต และนำไปใช้แก้ปัญหา (ค.4.2 ม.4-6/1)

1.4 ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผลโดยใช้แผนภาพเวนน - ออยเลอร์ (ก.4.2 ม.4-6/2)

1.5 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (ก.6.1 ม.4-6/1-6)

2. ด้านทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนที่ประเมินได้จากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบเรื่องเซต และเรื่องการให้เหตุผลของนักเรียนตามตัวชี้วัดความสามารถในการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน โดยมีขอบเขตในการประเมินดังนี้

2.1 การอ่าน หมายถึง ความสามารถในการทำความเข้าใจแบบฝึกหัด และจับประเด็นสำคัญในสิ่งที่ได้ เรียนรู้เรื่อง เซต และการให้เหตุผล

2.2 การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาแบบฝึกหัดเรื่อง เซต และการให้เหตุผล

2.3 การเขียน หมายถึง ความสามารถในการเขียนแสดงวิธีการทำแบบฝึกหัดเรื่อง เซต และการให้เหตุผล

3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ หมายถึง ลักษณะที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน อันเป็นคุณลักษณะที่สังคมต้องการตามตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยจะประเมินในด้านต่อไปนี้

3.1 มีวินัย หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงการยึดมั่นในข้อตกลง กฎเกณฑ์ และระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว โรงเรียนและสังคม โดยมีพฤติกรรมบ่งชี้ คือ ตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน และรับผิดชอบในการทำงาน

3.2 ใฝ่เรียนรู้ หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงความตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนแสวงหาความรู้ จากแหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน โดยมีพฤติกรรมบ่งชี้ คือ ตั้งใจเรียน เอาใจใส่และความเพียรพยายามในการเรียนรู้ สนใจเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ

3.3 มุ่งมั่นในการทำงาน หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงความตั้งใจและรับผิดชอบในการทำหน้าที่ การงานด้วยความเพียรพยายาม อดทน เพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมายโดยมีพฤติกรรมบ่งชี้ คือ ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้สำเร็จ ปรับปรุงและพัฒนาการทำงานด้วยตนเอง

3.4 ซื่อสัตย์สุจริต หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงการยึดมั่นในความถูกต้องประพฤติตรงตามความเป็นจริงต่อตนเองและผู้อื่น ทั้งทางกาย วาจา ใจ ไม่ถือเอาสิ่งของหรือผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเองต่อผู้อื่นทั้งทางกาย วาจา ใจ โดยมีพฤติกรรมบ่งชี้ คือ ไม่ถือเอาสิ่งของหรือผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเองต่อผู้อื่นทั้งทางกาย วาจา ใจ

แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้ หมายถึง โครงสร้างความสัมพันธ์ของวิธีการและขั้นตอนของการประเมินเพื่อการเรียนรู้ในการจัดการเรียนการสอนของครู เพื่อให้ผู้เรียนมีการพัฒนาการเรียนรู้ไปสู่เป้าหมายที่ได้กำหนดไว้และครูได้พัฒนาการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ขั้นตอนของการประเมินเพื่อการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Earl and Katz (2006) ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์การประเมินเพื่อการเรียนรู้ หมายถึง การกำหนดจุดมุ่งหมายที่ประเมินให้ตรงกับสิ่งที่ต้องการประเมิน เพื่อให้ได้ข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียนและเป็นข้อมูลย้อนกลับสู่ผู้เรียนและครูเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้ให้พัฒนาขึ้น

2. กำหนดขอบเขตในการประเมิน หมายถึง การประเมินตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 ให้ตรงกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยมี 3 ด้าน ได้แก่ ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์ ด้านทักษะการอ่าน คิด วิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3. **กำหนดรูปแบบวิธีการในการประเมิน** หมายถึง การเลือกใช้รูปแบบ วิธีการในการเก็บข้อมูล ให้มีความเหมาะสมกับสิ่งที่กำลังทำการประเมิน และสามารถนำไปประเมินได้กับการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่มีความถูกต้อง โดยใช้วิธีประเมินควบคู่ไปกับการจัดการเรียนการสอน

4. **กำหนดกระบวนการทำให้การประเมินมีคุณภาพ** หมายถึง การระบุขั้นตอนการประเมิน เพื่อให้ผลการประเมินมีความน่าเชื่อถือ และตรงกับความเป็นจริงกับสิ่งที่กำลังทำการประเมิน และเป็นการระบุขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินให้มีคุณภาพ มีการวางแผนการจัดการเรียนรู้และการประเมินควบคู่กัน และมีการปรับปรุงวิธีการประเมินอย่างต่อเนื่องตามจรรยาบรรณปฏิบัติการในชั้นเรียนจนได้แนวทางประเมินการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ

5. **กำหนดประโยชน์ที่ได้จากการประเมิน** หมายถึง การระบุสิ่งที่ได้จากการประเมินเพื่อการเรียนรู้ เพื่อเป็นข้อมูลย้อนกลับสู่ผู้เรียนและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดีขึ้น

ความเหมาะสมของแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้ หมายถึง คุณภาพของการประเมินที่สามารถประเมินผลแล้วได้ผลการประเมินที่ตรงกับความเป็นจริง สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมีความน่าเชื่อถือโดยสามารถตรวจสอบประสิทธิภาพของแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้ได้ ดังนี้

1. **ด้านแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้** หมายถึง การตรวจสอบแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้ว่าสามารถประเมินได้ครบตามวัตถุประสงค์ของการประเมิน และตรวจสอบความสอดคล้องเหมาะสมของวิธีการประเมินกับวัตถุประสงค์ของการประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบ

2. ด้านผลการใช้แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้ หมายถึง การตรวจสอบผลการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ที่ดำเนินการประเมินอย่างต่อเนื่องว่าสามารถประเมินออกมาแล้วได้ผลการประเมิน ที่ตรงกับความเป็นจริง โดยผลการประเมินจะประเมินออกมาใน 3 ด้าน คือ ด้านผลการเรียนรู้ตาม มาตรฐาน/ตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์ ทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ แล้วสามารถนำผลการประเมินไปพัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้น

3. ด้านความพึงพอใจของผู้เรียนต่อแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้ หมายถึง การตรวจสอบความชอบของนักเรียนที่มีต่อแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้ โดยสามารถ ตรวจสอบได้จากสังเกต การสนทนากับนักเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการประเมินเพื่อการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินเพื่อการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อใช้เป็นพื้นฐานแนวคิดในการวิจัยได้นำเสนอตามลำดับ ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 การประเมินเพื่อการเรียนรู้

1. ความหมายของการประเมินเพื่อการเรียนรู้
2. ความสำคัญของการประเมินเพื่อการเรียนรู้
3. ลักษณะการประเมินเพื่อการเรียนรู้
4. การให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feed back)
5. วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมินเพื่อการเรียนรู้

ตอนที่ 2 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1. แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้
2. สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. ทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน
4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ตอนที่ 3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 1 การประเมินเพื่อการเรียนรู้

1. ความหมายของการประเมินเพื่อการเรียนรู้

ไตรรงค์ เจนการ (2549) ได้อธิบายว่าการประเมินเพื่อการเรียนรู้เป็นการประเมินร่วมกันระหว่างครูและนักเรียน โดยนักเรียนจะทำการประเมินตนเองร่วมกับครูผู้สอน และการแสดงหลักฐานที่บ่งบอกถึงพัฒนาการของนักเรียนที่จะเกิดขึ้นตามมาหลังการประเมิน วิธีการหนึ่งที่ครูจะใช้ในการประเมินเพื่อการเรียนรู้ คือ จะต้องมีการเตรียมนักเรียนให้เห็นถึงเป้าหมายในการเรียนที่ชัดเจน อาจจะเป็นการนำตัวอย่างงานที่มีคุณภาพมาเป็นตัวอย่างให้กับนักเรียน อีกส่วนหนึ่งก็คือการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เพื่อเป็นข้อมูลสารสนเทศที่จะช่วยให้นักเรียนมองเห็นการพัฒนาตนเองให้มีคุณภาพได้ โดยนักเรียนสามารถมีส่วนร่วมในการประเมินตนเองได้ (Self Assessment) และประเมินโดยกลุ่มเพื่อน (Peer Assessment)

ชวลิต ชูกำแหง (2551) อธิบายว่าการประเมินเพื่อการเรียนรู้ เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนที่จะต้องกระทำกับนักเรียนทุกคน ตลอดระยะเวลาของการเรียนการสอนครูจะต้องใช้การประเมินเป็นกลไกสำคัญในการติดตามพัฒนา ช่วยเหลือให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายแห่งการเรียนรู้ โดยการประเมินเพื่อการเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งของการประเมินในระดับชั้นเรียน ซึ่งเป็นการประเมินอย่างลึกซึ้งกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยอาศัยเครื่องมือในการประเมินที่หลากหลายเพื่อให้ผลการประเมินมีคุณภาพ เช่น ข้อสอบแบบปรนัย ข้อสอบอัตนัย การประเมินจากงาน แฟ้มสะสมผลงาน การเขียนอนุทิน การสังเกตของครู การให้ผู้เรียนประเมินตนเอง การให้เพื่อนเป็นผู้ประเมิน และการอภิปรายร่วมกับนักเรียนเพื่อให้ครูและนักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินมาแลกเปลี่ยนกัน

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2553) ได้อธิบายว่าการประเมินเพื่อการเรียนรู้ (Assessment for Learning) เป็นการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ที่ดำเนินการอย่างต่อเนื่องตลอดการเรียนการสอน โดยมีใช้แค่การทดสอบระหว่างเรียนเป็นระยะๆ อย่างเดียว แต่เป็นการที่ครูเก็บข้อมูลการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างไม่เป็นทางการด้วย ขณะที่ให้ผู้เรียนทำภาระงานตามที่กำหนด ครูสังเกต ซักถาม จดบันทึก แล้ววิเคราะห์ข้อมูลว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่ จะต้องให้ผู้เรียนปรับปรุงอะไรหรือผู้สอนปรับปรุงอะไร เพื่อให้เกิดความก้าวหน้าในการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัด การประเมินระหว่างเรียนดำเนินการได้หลายรูปแบบ เช่น การให้ข้อเสนอแนะ ข้อเสนอแนะใน

การนำเสนอผลงาน การพูดคุยระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล การสัมภาษณ์ ตลอดจนการวิเคราะห์ผลการสอบ เป็นต้น

Harada and Yoshina (2010) กล่าวว่า การประเมินเพื่อการเรียนรู้ เป็นกระบวนการรวบรวม ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล แล้วรายงานผลการประเมิน การประเมินเพื่อการเรียนรู้นี้จะเป็นการ ประเมินจากตัวนักเรียนและปัญหาจากกระบวนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน ซึ่งการประเมินเพื่อ การเรียนรู้จะต่างไปจากการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้ ก็จะเป็นการประเมินการเรียนรู้อย่าง ต่อเนื่องในขณะที่จัดการเรียนรู้ โดยข้อมูลที่ได้รับก็จะมาจากการเรียนการสอน โดยใช้ วิธีการสังเกตการณ์เรียนรู้ของนักเรียนว่ามีวิธีการเรียนรู้เป็นอย่างไรในห้องเรียน การประเมินเพื่อ การเรียนรู้จะใช้ครูและนักเรียนเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ โดยจะมีข้อตกลงที่ว่า นักเรียนจะเป็น ศูนย์กลางในการประเมิน และครูจะเป็นส่วนที่ทำให้การประเมินมีความสมบูรณ์เป็นไปอย่าง ต่อเนื่อง

2. ความสำคัญของการประเมินเพื่อการเรียนรู้

การประเมินเพื่อการเรียนรู้ เป็นการประเมินที่มีศักยภาพที่ส่งผลให้กระบวนการเรียนการ สอนมีผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้นได้ การประเมินเพื่อการเรียนรู้เป็นการประเมินด้วยวิธีเชิงประจักษ์ โดย อาศัยทั้งข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ บางครั้งจะต้องดำเนินการประเมินอย่างต่อเนื่อง โดย ครูผู้สอนและนักเรียน และให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) แก่ครูและนักเรียนเพื่อใช้เป็นข้อมูลใน การกระตุ้นและพัฒนาให้ผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่คงทน โดยคุณภาพของการประเมินเพื่อการ เรียนรู้ก็คือ ความตรงของและความเที่ยงการประเมิน จะมีความสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ของการ ประเมินโดยตรง และจากข้อมูลที่ได้จากการประเมิน ซึ่งวัตถุประสงค์และข้อมูลในการประเมินจะ เป็นหัวใจสำคัญที่ทำให้การประเมินเพื่อการเรียนรู้เกิดความตรงและความเที่ยงตามมา ถึงแม้ว่าผล การประเมินที่ออกมาจะมีความเที่ยง แต่ก็ไม่ได้เป็นสิ่งที่ยืนยันได้ว่าการประเมินนั้นมีความตรง จึง อาจกล่าวได้ว่าคุณภาพของการประเมินเพื่อการเรียนรู้จำเป็นจะต้องทำให้กระบวนการประเมินเพื่อ การเรียนรู้มีความตรงเสียก่อนแล้วผลที่ตามมาก็จะทำให้การประเมินเพื่อการเรียนรู้มีความเที่ยง เกิดขึ้น และนำไปสู่คุณภาพของการประเมินเพื่อการเรียนรู้ (Gardner, 2006)

Goode *et al.* (2010) กล่าวถึงการวางแผนการประเมินเพื่อการเรียนรู้ไว้ว่า การประเมินเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ การประเมินผลที่ดีควรคำนึงถึงรูปแบบการเรียนรู้ จุดแข็งและความต้องการ การประเมินจึงควรมีความยืดหยุ่นและสะท้อนให้เห็นถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกับเกณฑ์ที่กำหนด ไม่ใช่กับนักเรียนคนอื่น การประเมินผลที่มีประสิทธิภาพจะเกิดขึ้นตลอดเวลาและจะแตกต่างกันในแนวทางของมัน

การประเมินเพื่อการเรียนรู้ เป็นกระบวนการประเมินในชั้นเรียนและผลการประเมินจะนำมาใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอน การประเมินนี้ไม่เป็นเพียงการตรวจสอบการเรียนรู้ของนักเรียน และการประเมินเพื่อการเรียนรู้นี้จะทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น หากทำการประเมินอย่างต่อเนื่องเป็นประจำทุกปีย่อมก่อให้เกิดผลดีกับการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งผู้ประเมินจะประเมินความเหมาะสมของการเรียนการสอนโดยมีเป้าหมายในการประเมินคือเพื่อแจ้งการตัดสินใจผลการเรียนรู้ของนักเรียนและเพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความพยายามในการเรียนรู้ เมื่อได้ข้อมูลสารสนเทศจากการประเมินแล้วก็จะนำไปพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนต่อไปที่จะนำไปสู่มาตรฐานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละปีการศึกษาและผู้ที่ทำหน้าที่ในการประเมินก็คือครูผู้สอนกับนักเรียน โดยครูจะมีบทบาทในการประเมินเพื่อการเรียนรู้คือ ครูจะต้องทำให้นักเรียนมีเป้าหมายที่ชัดเจนในการเรียนรู้ และชี้ให้เห็นตัวอย่างงานที่มีคุณภาพดีและไม่ดีก่อนที่นักเรียนจะลงมือปฏิบัติ บทบาทอีกประการคือครูหรือผู้ประเมินจะเป็นผู้ให้ข้อมูลกับนักเรียนเพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถปรับปรุงคุณภาพของงาน โดยนักเรียนจะมีส่วนร่วมในการประเมินตนเองซ้ำแล้วซ้ำอีก สุดท้ายนักเรียนก็จะได้ออกเสนอแนะในการพัฒนาตนเองและกำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ต่อไปของนักเรียนต่อไป บทบาทของนักเรียนในการประเมินเพื่อการเรียนรู้คือนักเรียนจะต้องมุ่งมั่นที่จะทำความเข้าใจในสิ่งที่ประสบความสำเร็จ และจะใช้วิธีการประเมินเพื่อตรวจสอบแต่ละวิธีที่จะทำให้ดีกว่าในครั้งต่อไป การประเมินจะประเมินมากกว่าหนึ่งครั้งหรือประเมินจนกว่าจะสิ้นสุดการเรียนการสอน จนนักเรียนกลายมาเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้โดยนักเรียนจะเข้าใจวิธีการที่ทำให้ตัวนักเรียนมีความก้าวหน้าและความมุ่งมั่นในการเรียนรู้ (Stiggins, 2005)

3. ลักษณะการประเมินเพื่อการเรียนรู้

Black *et al.* (2004) กล่าวว่า การประเมินเพื่อการเรียนรู้ เป็นการประเมินประเภทหนึ่ง ซึ่งสิ่งสำคัญอันดับแรกในการออกแบบการประเมินเพื่อการเรียนรู้ คือสามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ในการส่งเสริมนักเรียนที่ต้องการเรียนรู้ การประเมินเพื่อการเรียนรู้นี้จะช่วยให้ครูและนักเรียนสามารถนำข้อมูลในการประเมินตนเองและประเมินผู้อื่น มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งทั้งครูและนักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินการเรียนรู้ดังกล่าว จนทำให้นักเรียนได้ข้อมูลในการปรับตัวเข้ากับกิจกรรมการเรียนรู้และครูได้รับข้อมูลในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้เพื่อตอบสนองความต้องการเรียนรู้ของนักเรียน โดยครูผู้สอนหลายคนไม่ได้วางแผนการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนในรูปแบบที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ แต่จะออกแบบการวัดผลเมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้เท่านั้น การประเมินเพื่อการเรียนรู้จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงและสามารถกระทำได้คือ ครูผู้สอนจะต้องกำหนดสิ่งต้องเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นในห้องเรียน โดยมีหลักในการประเมินเพื่อการเรียนรู้ คือ

1. การตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. การให้ข้อมูลย้อนกลับสู่ผู้เรียนและครูผู้สอนหลังจากทำการประเมิน
3. รูปแบบการประเมินจะทำการประเมินโดยผู้อื่นและการประเมินโดยตนเอง
4. ใช้การประเมินระหว่างเรียนมาช่วยแก้ปัญหาและเตรียมความพร้อมในการทดสอบเพื่อ

ตัดสินการเรียนรู้ของผู้เรียน

Knight (2008) กล่าวว่า การประเมินเพื่อการเรียนรู้เป็นกระบวนการแสวงหาข้อมูลและแปลความหมายจากหลักฐานที่ถูกประเมิน โดยนักเรียนและครูผู้สอนเพื่อตัดสินว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามเป้าหมายและจะอย่างไรให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้อย่างดีที่สุด

จุดมุ่งหมายของการประเมินเพื่อการเรียนรู้

1. นักเรียนจะต้องรู้ว่าสิ่งที่พวกเขาต้องการทำความเข้าใจและจะเรียนรู้ได้อย่างไร โดยที่นักเรียนจะต้องตั้งเป้าหมายที่จะพัฒนาตนเองให้ไปสู่จุดหมายให้ได้

2. ครูมีความพร้อมที่จะเป็นตัดสินว่านักเรียนมีความสำเร็จตาม พัฒนาการเป็นไปตาม เป้าหมายหรือไม่ โดยครูจะเข้าใจจะเข้าใจหลักการวิธีคิดของนักเรียน และการประเมินผลเพื่อการ เรียนรู้ก็จะส่งผลดีกับนักเรียนที่ไปไม่ถึงเป้าหมาย

3. โรงเรียนจะต้องมีแบบแผนและระบบการประเมินผลแบบปกติ โดยการ ประเมินผลที่มีประโยชน์ต่อโรงเรียนจะต้องมีความถูกต้องน่าเชื่อถือและใช้เป็นข้อมูลในการ ปรับปรุงพัฒนานักเรียน

4. ผู้ปกครองจะต้องรู้วิธีการดูแลลูกที่จะทำให้ลูกปรับปรุงและพัฒนาตนเองได้และจะต้อง สนับสนุนการเรียนรู้ของลูกที่เกิดขึ้นภายในที่โรงเรียน

การทำให้การประเมินเพื่อการเรียนรู้เกิดคุณภาพมีดังนี้

1. ประเมินได้อย่างถูกต้อง คือจะต้องรู้มาตรฐานการประเมินและตัดสินผลงานของนักเรียน ได้อย่างถูกต้อง และการประเมินจะต้องเชื่อมโยงกับหลักสูตรของการศึกษาของประเทศ

2. ประเมินได้อย่างยุติธรรม คือจะต้องรู้วิธีการประเมินการเรียนรู้ที่ถูกต้อง

3. ความเที่ยงของการประเมิน คือ จะต้องสร้างความมั่นใจว่าการตัดสินมีความสม่ำเสมอ และขึ้นอยู่กับหลักฐานที่ได้รับมา

4. ประเมินในสิ่งที่เป็ประโยชน์ คือ ระบุปัญหาและอุปสรรคที่เป็นปัญหาในการเรียนรู้ ของนักเรียนและใช้ข้อมูลนั้นเพื่อการวางแผนปรับปรุงพัฒนาต่อไป

5. มีเป้าหมายการประเมินที่ชัดเจน คือ การระบุสิ่งที่ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน อย่างชัดเจน

6. การประเมินจะต้องทำการประเมินอย่างต่อเนื่อง

Goode *et al.* (2010) กล่าวว่า การประเมินเพื่อการเรียนรู้ไม่ได้เป็นการเพิ่มเข้าไปในการจัดการเรียนรู้ และมันไม่ได้ให้ครูเป็นศูนย์กลาง แต่การประเมินเพื่อการเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนการสอน และนั่นหมายความว่า การประเมินจะต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องทุกวัน สำหรับครูนั้น การประเมินจะเป็นกระบวนการของการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียนที่ให้อข้อมูลการจัดการเรียนการสอนของครูเอง ส่วนสำหรับนักเรียนนั้น การประเมินเป็นกระบวนการที่แจ้งนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียนเอง ส่วนใหญ่จะแจ้งให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับข้อเสนอแนะผ่านกระบวนการประเมิน

วัตถุประสงค์ของการประเมินเพื่อการเรียนรู้ มีผลโดยตรงต่อการเรียนรู้ของนักเรียน โดยการเชื่อมโยงระหว่างการประเมินและการเรียนการสอน การประเมินเพื่อการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนและการเรียนรู้ในทุกๆ วัน ซึ่งจะใช้ข้อมูลจากการประเมินอย่างต่อเนื่องเพื่อสร้างรูปแบบของการเรียนรู้และรูปแบบการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน ส่วนในการประเมินผลการเรียนรู้ นักเรียนจะปฏิบัติในบทบาทของผู้เรียน โดยใช้ข้อมูลการประเมินผลเพื่อประเมินตนเอง ควบคุม และติดตามความคืบหน้าการเรียนรู้ของผู้เรียน วิธีการประเมินที่มีคุณภาพจะต้องตอบสนองจุดแข็งของผู้เรียนและอธิบายจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ของนักเรียนไว้อย่างชัดเจน โดยมีหลักในการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ดังนี้

1. กำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ของนักเรียนโดยครูเป็นผู้สนับสนุน
2. การสื่อสารเป้าหมายในการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น จากการแสดงผลงานของนักเรียนที่บรรลุเป้าหมาย จากการเขียนแผนผังเป้าหมายในการเรียนรู้ เป็นต้น
3. นักเรียนประเมินตนเอง โดยจะทำการประเมินอย่างต่อเนื่องโดยครูและนักเรียนแล้วสะท้อนผลการประเมิน
4. ใช้วิธีการประเมินเพื่อวินิจฉัย เพื่อนำผลการประเมินมาเป็นแนวทางในการกำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้

Earl and Katz (2006) ได้อธิบายว่าการประเมินเพื่อการเรียนรู้เป็นการประเมินที่เกิดขึ้นตลอดเวลาของกระบวนการเรียนรู้ การประเมินเพื่อการเรียนรู้ถูกออกแบบมาเพื่อทำความเข้าใจนักเรียนแต่ละบุคคลเพื่อให้ครูสามารถที่ตัดสินใจความก้าวหน้าของนักเรียน ครูผู้สอนจะการใช้การประเมินเพื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือในการสืบสวนหาสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ได้และหาจุดบกพร่องของนักเรียนเพื่อปรับปรุงแก้ไข โดยการประเมินของครูผู้สอนนั้นครูจะต้องรวบรวมข้อมูลที่หลากหลายที่ได้จากผู้เรียนและครูผู้สอนเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการตัดสินใจและให้ข้อเสนอแนะเป็นข้อมูลย้อนกลับให้กับนักเรียนและครูผู้สอนในการพัฒนาปรับปรุงการเรียนรู้ของนักเรียน การประเมินเพื่อการเรียนรู้จำเป็นจะต้องมีการวางแผนในการประเมินโดยจะมีขั้นตอนวิธีการดังนี้

1. ประเมินไปทำไม คือ การประเมินเพื่อการเรียนรู้จะประเมินเพื่อให้ได้ข้อมูลสารสนเทศและเป็นข้อมูลย้อนกลับสู่แก่นักเรียนและครูเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้ให้พัฒนาขึ้น
2. ประเมินอะไร จะประเมินตามหลักสูตรที่ได้วางไว้และประเมินในสิ่งที่นักเรียนต้องเรียนรู้ และประเมินไปอย่างต่อเนื่องจนจบหลักสูตรให้เป็นไปตามเป้าหมาย
3. ใช้วิธีการอะไรในการประเมิน ครูจะใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย เช่น ใช้การสังเกต การตั้งคำถามการสนทนา แบบทดสอบ การบันทึกการเรียนรู้ หรือวิธีการอื่นๆ ที่ทำให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ตรงกับความเป็นจริงกับสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้
4. มีวิธีการทำให้การประเมินมีคุณภาพได้อย่างไร การประเมินเพื่อการเรียนรู้จำเป็นที่จะต้องทำให้การประเมินมีคุณภาพที่สูงเพื่อที่จะตัดสินใจการเรียนรู้ของนักเรียน โดยจะทำให้การประเมินมีคุณภาพได้คือ จะต้องทำให้การประเมินมีความน่าเชื่อถือ สามารถอ้างอิงข้อที่ได้จากการประเมินได้ การประเมินจะต้องประเมินได้ตรงกับความเป็นจริง สุดท้ายที่สำคัญที่จะทำให้การประเมินเกิดคุณภาพก็คือ การบันทึกข้อมูลที่ได้จากการประเมินหรือผู้บันทึกข้อมูล
5. สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินมาใช้ประโยชน์ได้อย่างไร ก็จะต้องสามารถให้ข้อมูลย้อนกลับสู่แก่นักเรียนเพื่อให้เกิดการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้ให้ดีขึ้น

Harada and Yoshina (2010) กล่าวว่าเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินเพื่อการเรียนรู้เป็นสิ่งที่สำคัญในการประเมินเพื่อการเรียนรู้ คือเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินนั้นจะต้องคุณภาพและมีความหลากหลาย เพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน

4. การให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback)

วินัย คำสุวรรณ และอนุวัฒน์ โพธิ์คง(2553) ได้นำเสนอเกี่ยวกับข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ว่าเป็น สารสนเทศที่นักเรียนได้รับจากครู ผู้ปกครอง เพื่อน หนังสือเรียน และประสบการณ์ของตนเอง โดยทั่วไปมักเกิดขึ้นภายหลังจากมีการเรียนการสอน เมื่อนักเรียนได้รับข้อมูลป้อนกลับทำให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ และทักษะ หรือเจตคติเฉพาะเรื่องเพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตามนักเรียนสามารถนำข้อมูลป้อนกลับไปใช้ให้ได้ผลดีตามจุดมุ่งหมายดังกล่าวก็ต่อเมื่อ มีการนำข้อมูลป้อนกลับนั้นไปตรวจสอบ และมีการขยายความโดยเป้าหมายหลักของการให้ข้อมูลป้อนกลับ คือ ต้องการให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ และทักษะในการเรียนเพิ่มขึ้น โดยข้อมูลป้อนกลับ(Feedback) จะทำหน้าที่สำคัญสองอย่างคือ เป็นคำสั่ง และช่วยให้สะดวก ข้อมูลป้อนกลับชนิดที่เป็นคำสั่ง (directive feedback) เป็นคำพูด คำบอกกล่าวที่ต้องการให้นักเรียนทำอะไรต่อไป และปรับปรุงอะไรบ้าง ส่วนป้อนกลับที่ช่วยให้สะดวก (facilitative feedback) เป็นการแสดงความคิดเห็น และข้อเสนอแนะ ที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเปรียบเทียบผลงานของตนกับกระบวนการทำงาน ทำให้เกิดมโนทัศน์ และความเข้าใจในการปฏิบัติงานของตนเอง

พรทิพย์ ไชยโส(2555) ได้กล่าวว่าหัวใจสำคัญของการประเมินเพื่อปรับปรุงพัฒนาผู้เรียน คือการให้ผลย้อนกลับกับผู้เรียน (Feedback) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้รับทราบถึงจุดเด่น และจุดด้อยของผู้เรียนในการเรียนว่ายังมีจุดด้อยหรือข้อผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนไปอย่างไร เพื่อให้ผู้เรียนจะได้แก้ไขการเรียนรู้นั้นให้ถูกต้อง หรือทราบว่าสิ่งที่เรียนรู้นั้นผู้เรียนมีจุดแข็งในการเรียนรู้อย่างไรเพื่อที่จะได้คงการเรียนรู้นั้นต่อไป และอธิบายว่าข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) คือ สารสนเทศที่ให้กับผู้เรียนในการแสดงความก้าวหน้าในการเรียนในรายวิชาหรือในบทเรียนต่างๆ สารสนเทศที่ให้อาจอยู่ในรูปของคะแนน ระดับคะแนน ข้อคิดเห็น รูปแบบคำตอบที่ผู้เรียนควรนำมาใช้ ข้อเสนอแนะต่างๆ เป็นต้น การให้ผลย้อนกลับพบได้หลากหลายในบริบทต่าง เช่น การให้คำแนะนำของครูในขณะปฏิบัติงานของผู้เรียนในชั้นเรียน ในห้องทดลอง การศึกษานอกสถานที่ การให้คะแนนและการเขียนบันทึกคำแนะนำต่องานที่ผู้เรียนได้ดำเนินการมาแล้ว การสอนพิเศษ นักเรียนเป็นรายบุคคลหรือกลุ่ม การให้คำปรึกษา เป็นต้น การให้ผลย้อนกลับควรมีความหมายต่อผู้เรียนที่จะให้ผู้เรียนเข้าใจและปฏิบัติต่อผลย้อนกลับที่ได้รับ การได้รับผลย้อนกลับผู้เรียนอาจได้รับทั้งแบบไม่เป็นทางการ เช่น ระหว่างพบปะสนทนาพูดคุย หรือแบบเป็นทางการจากผลการ

ทำงาน ซึ่งผู้เรียนสามารถได้รับผลย้อนกลับจากสถานการณ์ต่างๆ จากแหล่งต่างๆ ที่จะนำไปสู่การตัดสินใจในการปรับปรุงการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดีขึ้น โดยได้ให้แนวทางการให้ผลย้อนกลับที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ คือ

1. การที่ครูสามารถบ่งชี้ได้ว่า อะไรคือสิ่งที่ผู้เรียนทำได้ดีแล้ว อะไรคือสิ่งที่ต้องการพัฒนาให้ดีขึ้นและจะพัฒนาให้ดีขึ้นได้อย่างไร การให้ผลย้อนกลับนี้สามารถกระทำได้ทั้งการพูด การเขียนหรือเป็นลักษณะคำถามที่เป็นแนวทางกระตุ้นให้ผู้เรียนได้สะท้อนการเรียนรู้ของตนเองออกมา

2. การเชื่อมโยงให้ผู้เรียนเห็นเป้าหมายของการเรียนรู้และเกณฑ์ที่แสดงความสำเร็จในการเรียนรู้ การให้ผลย้อนกลับที่มีประสิทธิภาพควรที่จะสัมพันธ์กับเป้าหมายการเรียนรู้และเกณฑ์ความสำเร็จที่กำหนดไว้ในงานที่มอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติ เมื่อครูสามารถบ่งชี้ได้ว่าอะไรคือสิ่งที่นักเรียนทำได้ดีแล้ว ข้อเสนอแนะนั้นควรจะสะท้อนให้เห็นถึงเป้าหมายและเกณฑ์ด้วย ครูควรให้ความสำคัญต่อการยกย่องชมเชยโดยตรงไปตรงมากับลักษณะของงานของนักเรียนหรือการแสดงออกของผู้เรียนแทนที่จะยกย่องคุณลักษณะของผู้เรียน

3. ควรให้ผลย้อนกลับในลักษณะบรรยายมากกว่าการให้ผลย้อนกลับในเชิงประเมิน ผลย้อนกลับที่มีประสิทธิภาพจะให้ข้อมูลผู้เรียนในรายละเอียดที่เฉพาะเจาะจงที่จะนำไปสู่การปรับปรุงการเรียนรู้ของผู้เรียน ประกอบด้วย

3.1 ผลย้อนกลับแบบบรรยายเป็นสิ่งที่เชื่อมโยงกับการเรียนรู้ที่คาดหวังที่จะแสดงให้เห็นถึงการเรียนรู้ที่คลาดเคลื่อนไปหรือการขาดความเข้าใจ ผลย้อนกลับแบบนี้จะให้ผู้เรียนมองเห็นและจัดการในขั้นตอนต่อไปบนพื้นฐานของการประเมินงานที่ได้รับและการเข้าใจถึงลักษณะงานที่ดีว่าจะมีลักษณะอย่างไร เพื่อว่าผู้เรียนจะสามารถที่จะแสดงความรับผิดชอบในการประเมินได้ด้วยตนเองและแก้ไขความถูกต้องได้ด้วยตัวเอง

3.2 การให้ผลย้อนกลับในลักษณะประเมินในรูปแบบของการให้ระดับคะแนนหรือการให้คำแนะนำสั้น เช่น ดีแล้วให้ข้อมูลบางอย่างเกี่ยวกับการเรียนรู้แต่ไม่ได้ให้สารสนเทศที่จะนำไปสู่ข้อแนะนำที่จะให้ผู้เรียนปรับปรุงงานให้ดีขึ้นได้

Earl and Katz (2006) ได้อธิบายว่าการให้ข้อมูลป้อนกลับ(Feedback) เป็นสิ่งสำคัญที่นำไปสู่การประเมินเพื่อการเรียนรู้ที่ประสบความสำเร็จ ผู้เรียนเรียนรู้จากการประเมินเมื่อครูผู้สอนให้รายละเอียดข้อมูลป้อนกลับและเป็นแนวทางให้ผู้เรียนแต่ละคนใช้เป็นคู่มือหรือการเรียนรู้ของตัวเอง การให้ข้อมูลป้อนกลับสำหรับการเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งของเทคนิคกระบวนการสอน เมื่อข้อมูลที่ได้จะต้องมีกระบวนการพัฒนาการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและสร้างสรรค์ ข้อมูลป้อนกลับเป็นสิ่งที่เชื่อมโยงระหว่างครูซึ่งเป็นผู้ประเมินกับการเรียนรู้ของผู้เรียน และการติดตามผลการประเมิน

ความสำเร็จของการให้ข้อมูลป้อนกลับนั้นไม่ควรเป็นการบอกผู้เรียนว่าผิดหรือถูก หรือเป็นการให้ผลย้อนกลับอย่างง่าย ๆ เป็นระดับคะแนน โดยเฉพาะการให้ข้อมูลแบบง่าย ๆ จะมีผลกระทบต่อความรู้สึกของผู้เรียน และเป็นการบอกว่าผู้เรียนมีระดับการเรียนรู้ต่ำกว่าที่เท่าไรเมื่อเทียบกับผู้เรียนคนอื่น ๆ แต่มันเป็นเครื่องมือส่วนเล็กๆ ของการให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการเรียนรู้ ในทางตรงกันข้าม การให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นการทำให้การเชื่อมโยงระหว่างความคิดของผู้เรียน และการเรียนรู้ที่คาดหวังมีความชัดเจน

การให้ข้อมูลป้อนกลับสำหรับการเรียนรู้เป็นหลักฐานที่ยืนยันและท้าทายความคิดที่คิดตัวผู้เรียนมา มันเป็นสิ่งที่ทำให้จำได้และทำให้ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ การให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นข้อมูลสารสนเทศที่ใช้ปรับปรุงและกระตุ้นผู้เรียน เกี่ยวกับความคิด และข้อเสนอแนะทางความคิดและยังมุ่งเน้นทั้งคุณภาพและการเรียนรู้

Irons (2008) กล่าวว่า การให้ข้อมูลป้อนกลับช่วงพัฒนา (Formative feedback) เป็นข้อมูลสารสนเทศ กระบวนการหรือกิจกรรมซึ่งช่วยให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นบนข้อคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับการประเมินการเรียนรู้ โดยการให้ข้อมูลป้อนกลับช่วงพัฒนา เป็นความพยายามที่ทำให้

ผู้เรียนกับข้อบ่งชี้ถึงผลลัพธ์ ความสำเร็จในการเรียนรู้ว่าต้องมีกระบวนการหรือจะอย่างไรให้ บรรลุผลสำเร็จถึงระดับการเรียนรู้ที่คาดหวัง ในการให้ข้อมูลป้อนกลับที่ทำให้ได้ผลที่ดีขึ้น ผู้เรียน ต้องเข้าใจเป้าหมายและเห็นคุณค่าในการเรียนรู้และเชื่อในความสำเร็จที่จะเกิดขึ้น สุดท้ายการให้ ข้อมูลป้อนกลับเป็นการกล่าวถึงการกระตุ้นผู้เรียนให้มีการพัฒนาการเรียนรู้สู่ความสำเร็จในการ ประเมินการเรียนรู้ที่สำคัญ

5. วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมินเพื่อการเรียนรู้

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2553) กล่าวว่าวิธีการและเครื่องมือวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้ หมายถึง รูปแบบ ยุทธวิธี และเครื่องมือประเภทต่างๆ ที่ใช้ในการเก็บ รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ โดยทั่วไปมีจุดมุ่งหมาย 3 ประการ คือเพื่อรู้จักผู้เรียน เพื่อ ประเมินวิธีเรียนของผู้เรียน และเพื่อประเมินพัฒนาการของผู้เรียน ผู้สอนสามารถเลือกใช้หรือ คิดค้นวิธีการวัดและประเมินผลให้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายของการนำผลการประเมินไปใช้เพื่อ ตอบสนองความต้องการ 3 ประการ ดังกล่าวข้างต้น

วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมินผลแบบเป็นทางการ (Formal Assessment) เป็นการ ได้มาซึ่งข้อมูลผลการเรียนรู้ที่นิยมใช้กันมาแต่ดั้งเดิม เช่น วัดและประเมินโดยการทดสอบ และใช้ แบบสอบหรือแบบวัด (Test) ที่ครูสร้างขึ้น โดยการเก็บข้อมูลดังกล่าวส่วนใหญ่ใช้ในการวัดและ ประเมินที่ได้ผลเป็นคะแนนและนำไปใช้ในการเปรียบเทียบ เช่น เปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน เพื่อดูพัฒนาการหรือใช้เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ เมื่อสิ้นสุดการสอนในแต่ละหน่วย การเรียนรู้หรือรายวิชา

วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมินผลแบบเป็นทางการเหมาะสำหรับการประเมินเพื่อ ตัดสิน มากกว่าที่จะใช้เพื่อประเมินพัฒนาการผู้เรียน หรือเพื่อหาจุดบกพร่องสำหรับนำไปปรับปรุง การจัดการเรียนการสอนอย่างไรก็ตาม วิธีการและเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลผลการเรียนรู้ แบบเป็นทางการ ที่ให้ข้อมูลสารสนเทศในเชิงปริมาณมีข้อสังเกตที่ผู้สอนต้องระมัดระวังในการ นำไปใช้ เพื่อให้ได้ผลการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ เป็นตัวแทนของระดับความสามารถที่แท้จริงของ ผู้เรียน คือข้อมูลต้องได้มาจากวิธีการวัดที่ถูกต้อง เหมาะสมกับลักษณะข้อมูล เครื่องมือวัดและ ประเมินผลมีความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง สามารถวัดได้ตรงตามสิ่งที่ต้องการวัดและมีความ เชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ผลการวัดมีความคงเส้นคงวา เมื่อมีการวัดซ้ำโดยใช้เครื่องมือคู่ขนาน

หรือเมื่อวัดในระยะเวลาใกล้เคียงกัน และวิธีการวัดมีความโปร่งใสสามารถตรวจสอบและเชื่อถือได้ (Acceptable)

วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมินผลแบบไม่เป็นทางการ (Informal Assessment) เป็นการได้มาซึ่งข้อมูลผลการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นรายบุคคลจากแหล่งข้อมูลหลากหลายที่ผู้สอนเก็บรวบรวมตลอดเวลา วิเคราะห์ข้อมูล ศึกษาความพร้อมและพัฒนาการของผู้เรียน ปรับการเรียนการสอนให้เหมาะสม และแก้ไขปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียน ลักษณะของข้อมูลที่ได้ นอกเหนือจากตัวเลขหรือข้อมูลเชิงปริมาณแล้ว อาจเป็นข้อมูลบรรยายลักษณะพฤติกรรมที่ผู้สอนเฝ้าสังเกต หรือผลการเรียนรู้ในลักษณะคำอธิบายระดับพัฒนาการ จุดแข็ง จุดอ่อน หรือปัญหาของผู้เรียนที่พบจากการสังเกต สัมภาษณ์ หรือวิธีการอื่นๆ วิธีการประเมินแบบต่างๆ ที่ผู้สอนสามารถเลือกใช้ได้ มีดังต่อไปนี้

1. การสังเกตพฤติกรรม เป็นการเก็บข้อมูลจากการดูการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียน โดยไม่ขัดจังหวะการทำงานหรือการคิดของผู้เรียน การสังเกตพฤติกรรมเป็นสิ่งที่ทำได้ตลอดเวลา แต่ควรมีกระบวนการและจุดประสงค์ที่ชัดเจนว่าต้องการประเมินอะไร โดยอาจใช้เครื่องมือ เช่น แบบมาตราประมาณค่า แบบตรวจสอบรายการ สมุดจดบันทึก เพื่อประเมินผู้เรียนตามตัวชี้วัด และควรสังเกตหลายครั้ง หลายสถานการณ์หลายช่วงเวลาเพื่อจัดความลำเอียง

2. การสอบปากเปล่า เป็นการให้ผู้เรียนได้แสดงออกด้วยการพูด ตอบประเด็นเกี่ยวกับการเรียนรู้ตามมาตรฐาน ผู้สอนเก็บข้อมูล จดบันทึก รูปแบบการประเมินนี้ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยตรงสามารถมีการอภิปรายโต้แย้ง ขยายความ ปรับแก้ไขความคิดกันได้ มีข้อที่พึงระวัง คือ อย่าเพ่งขีดความคึกคะนองที่ผู้เรียนกำลังพูด

3. การพูดคุย เป็นการสื่อสาร 2 ทางอีกประเภทหนึ่ง ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน สามารถดำเนินการเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ โดยทั่วไปมักใช้อย่างไม่เป็นทางการเพื่อติดตามตรวจสอบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพียงใด เป็นข้อมูลสำหรับพัฒนา วิธีการนี้อาจใช้เวลา แต่มีประโยชน์ต่อการค้นหา วินิจฉัยข้อปัญหา ตลอดจนเรื่องอื่น ๆ ที่อาจเป็นปัญหาอุปสรรคต่อการเรียนรู้ เช่น วิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน เป็นต้น

4. การใช้คำถาม การใช้คำถามเป็นเรื่องปกติมากในการจัดการเรียนรู้ แต่ข้อมูลงานวิจัยบ่งชี้ว่าคำถามที่ครูใช้เป็นด้านความจำ และเป็นเชิงการจัดการทั่ว ๆ ไปเป็นส่วนใหญ่ เพราะถามง่าย

แต่ไม่ทำให้ผู้เรียนต้องทำความเข้าใจและเรียนรู้ให้ลึกซึ้ง การพัฒนาการใช้คำถามให้มีประสิทธิภาพแม้จะเป็นเรื่องที่ยาก แต่สามารถทำได้ผลรวดเร็วขึ้น หากผู้สอนมีการเปลี่ยนแปลงวิธีการประเมินในชั้นเรียน โดยทำการประเมินเพื่อพัฒนาให้ดีขึ้น

5. การเขียนสะท้อนการเรียนรู้ (Journals) เป็นรูปแบบการบันทึกการเขียนอีกรูปแบบหนึ่ง ที่ให้ผู้เรียนเขียนตอบกระทู้ หรือคำถามของครู ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับความรู้ ทักษะที่กำหนดใน ตัวชี้วัด การเขียนสะท้อนการเรียนรู้นี้ นอกจากทำให้ผู้สอนทราบความก้าวหน้าในผลการเรียนรู้แล้ว ยังใช้เป็นเครื่องมือประเมินพัฒนาการด้านทักษะการเขียนได้อีกด้วย

6. การประเมินการปฏิบัติ (Performance Assessment) เป็นวิธีการประเมินงานหรือ กิจกรรมที่ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติงานเพื่อให้ทราบถึงผลการพัฒนาของผู้เรียน การ ประเมินลักษณะนี้ ผู้สอนต้องเตรียมสิ่งสำคัญ 2 ประการ คือ ภาระงาน (Tasks) หรือกิจกรรมที่จะให้ ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การทำโครงการ/โครงการ การสำรวจ การนำเสนอ การสร้างแบบจำลอง การท่องเที่ยว ปากเปล่า การสาธิต การทดลองวิทยาศาสตร์การจัดนิทรรศการ การแสดงละคร เป็นต้น และเกณฑ์ การให้คะแนน (Scoring Rubrics)

7. การประเมินด้วยแฟ้มสะสมงาน (Portfolio Assessment) แฟ้มสะสมงานเป็นการเก็บ รวบรวมชิ้นงานของผู้เรียนเพื่อสะท้อนความก้าวหน้าและความสำเร็จของผู้เรียน เช่น แฟ้มสะสม งานที่แสดงความก้าวหน้าของผู้เรียน ต้องมีผลงานในช่วงเวลาต่าง ๆ ที่แสดงถึงความก้าวหน้าของ ผู้เรียน หากเป็นแฟ้มสะสมงานดีเด่นต้องแสดงผลงานที่สะท้อนความสามารถของผู้เรียน โดยผู้เรียน ต้องแสดงความคิดเห็นหรือเหตุผลที่เลือกผลงานนั้นเก็บไว้ตามวัตถุประสงค์ของแฟ้มสะสมงาน

8. การวัดและประเมินด้วยแบบทดสอบ เป็นการประเมินตัวชี้วัดด้านการรับรู้ข้อเท็จจริง (Knowledge) ผู้สอนควรเลือกใช้แบบทดสอบให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการวัดและประเมินนั้นๆ เช่น แบบทดสอบเลือกตอบ แบบทดสอบถูก-ผิด แบบทดสอบจับคู่ แบบทดสอบเติมคำ แบบทดสอบความเรียง เป็นต้น ทั้งนี้ แบบทดสอบที่จะใช้ต้องเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพ มีความเที่ยงตรง (Validity) และเชื่อมั่นได้ (Reliability)

9. การประเมินด้านความรู้สึกรู้สึกคิด เป็นการประเมินคุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะ และเจตคติที่ควรปลูกฝังในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งการวัดและประเมินผลเป็นลำดับขั้นจากต่ำสุดไปสูงสุด ดังนี้

- 1) ขั้นรับรู้ เป็นการประเมินพฤติกรรมที่แสดงออกว่ารู้จัก เต็มใจ สนใจ
- 2) ขั้นตอบสนอง เป็นการประเมินพฤติกรรมที่แสดงว่าเชื่อฟัง ทำตาม อาสาทำ พอใจที่จะทำ
- 3) ขั้นเห็นคุณค่า (ค่านิยม) เป็นการประเมินพฤติกรรมที่แสดงความเชื่อ ซึ่งแสดงออกโดยการกระทำหรือปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ ยกย่องชมเชย สนับสนุน ช่วยเหลือ หรือทำกิจกรรมที่ตรงกับความเชื่อของตน ทำด้วยความเชื่อมั่น ศรัทธา และปฏิเสธที่จะกระทำในสิ่งที่ขัดแย้งกับความเชื่อของตน
- 4) ขั้นจัดระบบคุณค่า เป็นการประเมินพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรม อภิปราย เปรียบเทียบจนเกิดอุดมการณ์ในความคิดของตนเอง
- 5) ขั้นสร้างคุณลักษณะ เป็นการประเมินพฤติกรรมที่มีแนวโน้มว่าจะประพฤติปฏิบัติเช่นนั้น อยู่เสมอในสถานการณ์เดียวกัน หรือเกิดเป็นอุปนิสัย

10. การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) เป็นการประเมินด้วยวิธีการที่หลากหลายดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เพื่อให้ได้ผลการประเมินที่สะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน จึงควรใช้การประเมินการปฏิบัติ (Performance Assessment) ร่วมกับการประเมินด้วยวิธีการอื่น ภาระงาน(Tasks) ควรสะท้อนสภาพความเป็นจริงหรือใกล้เคียงกับชีวิตจริงมากกว่าเป็นการปฏิบัติกิจกรรมทั่ว ๆ ไป ดังนั้นการประเมินตามสภาพจริงจะต้องออกแบบการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลไปด้วยกัน และกำหนดเกณฑ์การประเมิน (Rubrics) ให้สอดคล้องหรือใกล้เคียงกับชีวิตจริง

11. การประเมินตนเองของผู้เรียน (Student Self-assessment) การประเมินตนเองนับเป็นทั้งเครื่องมือประเมินและเครื่องมือพัฒนาการเรียนรู้ เพราะทำให้ผู้เรียนได้คิดใคร่ครวญว่าได้เรียนรู้อะไร เรียนรู้อย่างไร และผลงานที่ทำนั้นดีแล้วหรือยัง การประเมินตนเองจึงเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วย

พัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง การใช้การประเมินตนเองของผู้เรียนให้ประสบความสำเร็จได้จะต้องมีเป้าหมายการเรียนรู้ที่ชัดเจน มีเกณฑ์ที่บ่งบอกความสำเร็จของชิ้นงาน/ภาระงาน และมาตรการการ ปรับปรุงแก้ไขตนเอง

เป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดชัดเจนและผู้เรียนได้รับทราบหรือร่วมกำหนดด้วย จะทำให้ผู้เรียนทราบว่าตนถูกคาดหวังให้รู้อะไร ทำอะไร มีหลักฐานใดที่แสดงการเรียนรู้ตามความคาดหวังนั้น หลักฐานที่มีคุณภาพควรมีเกณฑ์เช่นไรเพื่อเป็นแนวทางให้ผู้เรียนพิจารณาประเมิน ซึ่งหากเกณฑ์เกิดจากการทำงานร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนด้วยจะเป็นการเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น การที่ผู้เรียนได้ใช้การประเมินตนเองบ่อยๆ โดยมีกรอบแนวทางการประเมินที่ชัดเจนนี้จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนประเมินได้ค่อนข้างจริงและซื่อสัตย์ คำวิจารณ์ คำแนะนำของผู้เรียนมักจะจริงใจมากกว่าของครู การประเมินตนเองจะเกิดประโยชน์ยิ่งขึ้นหากผู้เรียนทราบสิ่งที่ต้องปรับปรุงแก้ไขและตั้งเป้าหมายการปรับปรุงแก้ไขของตนแล้วฝึกฝนพัฒนาโดยการดูแลสนับสนุนจากผู้สอนและความร่วมมือของครอบครัวเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินตนเองมีหลายรูปแบบ เช่น การอภิปรายการเขียนสะท้อนผลงานการใช้แบบสำรวจ การพูดคุยกับผู้สอน เป็นต้น

12. การประเมินโดยเพื่อน (Peer Assessment) เป็นเทคนิคการประเมินอีกรูปแบบหนึ่งที่น่าจะนำมาใช้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เข้าถึงคุณลักษณะของงานที่มีคุณภาพ เพราะการที่ผู้เรียนจะบอกได้ว่าชิ้นงานนั้นเป็นเช่นไร ผู้เรียนต้องมีความเข้าใจอย่างชัดเจนก่อนว่าเขากำลังตรวจสอบอะไรในงานของเพื่อน ฉะนั้น ผู้สอนต้องอธิบายผลที่คาดหวังให้ผู้เรียนทราบก่อนที่จะลงมือประเมิน

การใช้การประเมินโดยเพื่อนอย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องสร้างสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่สนับสนุนให้เกิดการประเมินรูปแบบนี้ กล่าวคือ ผู้เรียนต้องรู้สึกผ่อนคลาย เชื่อใจกัน และไม่อคติ เพื่อให้การให้ข้อมูลย้อนกลับจะได้ชื่อตรง เป็นเชิงบวกที่ให้ประโยชน์ ผู้สอนที่ให้ผู้เรียนทำงานกลุ่มตลอดภาคเรียนแล้วใช้เทคนิคเพื่อนประเมินเพื่อนเป็นประจำ จะสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความเข้าใจซึ่งกันและกัน อันจะนำไปสู่การให้ข้อมูลย้อนกลับที่เก่งขึ้นได้

พรทิพย์ ไชยโส (2545) อธิบายขั้นตอนของการวัดและการประเมินผลการศึกษา ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นวางแผนและกำหนดกรอบแนวคิดในการวัดและการประเมินผล ประกอบด้วย

1.1 การกำหนดความมุ่งหมายของการประเมิน

1.2 การกำหนดขอบเขตของการประเมินใน 3 ด้าน คือ ลักษณะของข้อมูลที่ต้องการ แหล่งข้อมูลที่ใช้เก็บข้อมูล และเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

1.3 การกำหนดเกณฑ์ในการตัดสินใจในการแปลความหมายผลการประเมิน

2. การดำเนินการสร้างเครื่องมือที่จะนำไปใช้รวบรวมข้อมูล ตรวจสอบ ทดลองใช้ เครื่องมือจนเครื่องมือมีคุณภาพ

3. การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการประเมินโดยใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้น

4. ตีความหมายจากข้อมูลที่รวบรวมมาได้

5. สรุปและรายงานผลการประเมิน

พรทิพย์ ไชยโส (2549) กล่าวถึง เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลการศึกษา มีหลายประเภทขึ้นอยู่กับสิ่งที่วัดและการนำเครื่องมือไปใช้ การจำแนกประเภทของเครื่องมือจึงขึ้นอยู่กับเกณฑ์ในการพิจารณาจำแนก โดยทั่วไปถ้าใช้วิธีการวัดหรือสิ่งที่วัดเป็นเกณฑ์ในการจำแนก สามารถแบ่งประเภทเครื่องมือวัดได้เป็น 2 ประเภท คือ เครื่องมือวัดชนิดที่เป็นแบบสอบ และ เครื่องมือวัดชนิดที่ไม่เป็นแบบสอบ

1. เครื่องมือวัดประเภทแบบสอบ คือ ชุดของข้อคำถามที่ใช้เป็นสิ่งที่เร้าให้ผู้ตอบแสดง พฤติกรรมออกมาเพื่อตอบข้อคำถามเหล่านั้น พฤติกรรมที่ผู้ตอบแสดงออกมาสามารถนำมาอ้างอิง

ถึงลักษณะที่แบบสอบต้องการจะวัด โดยจะเกี่ยวข้องกับลักษณะ หรือคุณสมบัติของบุคคลซึ่งค่อนข้างจะคงที่ในช่วงเวลาหนึ่ง เช่น เจตคติความสนใจ ความถนัด บุคลิกภาพ ลักษณะเหล่านี้สามารถตรวจสอบได้จากพฤติกรรมที่แสดงออกมาว่ามีความสอดคล้องกัน

2. เครื่องมือวัดประเภทไม่ใช่แบบสอบ หมายถึงเครื่องมือวัดและประเมินผลที่วัดโดยไม่ใช่กระบวนการสอบในการวัด หรือเป็นเครื่องมือวัดคุณลักษณะของผู้เรียนที่ไม่ใช่ความสามารถ นั้นหมายถึงคุณลักษณะของบุคคลที่ไม่ได้ให้คะแนนหรือแปลความหมายคะแนน จากการพิจารณา คำตอบว่าเป็นคำตอบที่ผิดหรือถูกต้องตามหลักวิชาการที่วัดและประเมิน แต่เป็นการพิจารณาจาก คำตอบว่าสอดคล้องกับพฤติกรรมของบุคคลโดยทั่วไปที่แสดงออกหรือไม่อย่างไร เครื่องมือวัดและประเมินผลการศึกษาเหล่านี้ ได้แก่เครื่องมือที่ใช้วัดลักษณะนิสัยในการทำงาน ในการเรียน ความรับผิดชอบ ความตั้งใจเรียน เจตคติต่อการเรียน ความสนใจในการเรียน เป็นต้น เครื่องมือเหล่านี้ สามารถแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

2.1 เครื่องมือให้ผู้ตอบรายงานตนเอง ได้แก่ แบบสำรวจต่างๆ ที่ให้ผู้ตอบเขียนตอบ เช่น แบบสำรวจความสนใจในอาชีพ แบบวัดเจตคติต่อการเรียน เป็นต้น แบบสำรวจที่ให้ผู้ตอบพูดตอบโดยการสัมภาษณ์ ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ความสนใจเรียน และตั้งใจเรียน เป็นต้น

2.2 เครื่องมือประเมินโดยผู้เกี่ยวข้อง เช่น ครู ผู้ปกครอง เพื่อน ซึ่งโดยทั่วไปผู้ประเมิน จะใช้การสังเกต บันทึกพฤติกรรมต่างๆ ของบุคคล ได้แก่แบบสังเกตความสนใจและตั้งใจเรียน แบบสังเกตการณ์ร่วมมือกับการทำงาน โดยทั่วไปแบบสังเกตมี 3 ประเภท ได้แก่ แบบบันทึกระเบียบพฤติกรรม แบบตรวจสอบรายการ และแบบมาตราประมาณค่า

การเลือกใช้เครื่องมือวัดและประเมินทางการศึกษาเพื่อการประเมินผลการเรียนในชั้นเรียน ควรเครื่องมือต่างๆ วัดให้ตรงกับสิ่งที่วัด และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวัดและประเมินผล โดยพิจารณาจากสิ่งที่วัดว่าเป็นด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย หรือทักษะพิสัย พิจารณาจากวัตถุประสงค์ของการวัดและประเมินผลว่าจะนำไปใช้เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน หรือเพื่อ

สรุปผลการเรียน พิจารณาจากช่วงเวลาในการวัดและประเมินผลว่าเป็นช่วงเวลาก่อนการเรียนการสอน ระหว่างการเรียนการสอน หรือสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว

อนันตศิลป์ รุจิเรข (2549) ได้กำหนดขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผลการศึกษา โดยมีหลักทั่วไปในการสร้าง ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์
2. กำหนดเนื้อหาหรือส่วนประกอบที่เกี่ยวข้อง
3. กำหนดรูปแบบของเครื่องมือ
4. การเขียนข้อคำถามและรวบรวมชุดข้อคำถาม
5. การตรวจสอบคุณภาพและปรับปรุงแก้ไข

ภาวิณี ศรีสุขวัฒนานันท์ (2549) ได้กล่าวไว้ถึงการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดและประเมินผลการศึกษาว่า เครื่องมือวัดและประเมินผลการศึกษามีความหลากหลายของเทคนิคและเครื่องมือวัดและประเมินความสามารถ อาจจำแนกเป็นสองประเภทใหญ่ ๆ คือ แบบทดสอบ (tests) และแบบกำหนดภาระงาน (tasks) ส่วนด้านลักษณะนิสัยและบุคลิกภาพ จะเน้นการสังเกตโดยกำหนดเกณฑ์ที่สอดคล้องกับคำนิยามตามหลักทางพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์ มีการใช้แบบวัดมาตรฐานบ้างในกรณีที่เป็นงานวิจัย ครูจึงต้องสามารถเลือกหรือสร้างเครื่องมือที่มีคุณภาพและเหมาะสมกับพฤติกรรมที่ต้องการประเมินในโรงเรียน เครื่องมือที่มีคุณภาพมีลักษณะสำคัญ 3 ประการ คือ

1) ความตรง (Validity) หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดความสามารถหรือคุณลักษณะในบุคคลตามที่กำหนด ถ้าเปรียบเทียบกับเครื่องมือที่วัดคุณลักษณะทางกายภาพ เช่น เครื่องชั่งน้ำหนัก คุณภาพที่ต้องการคือ สามารถบอกน้ำหนักของสิ่งที้นำมาชั่งได้ ความต้องการในการชั่งสิ่งของที่แตกต่างกัน จำเป็นต้องออกแบบเครื่องมือให้สามารถชั่งสิ่งนั้น ๆ ได้ถูกต้อง เช่น เครื่องชั่งทอง เครื่องชั่งน้ำหนักคน เครื่องชั่งสินค้าที่มีขนาดใหญ่ เป็นต้น สำหรับเครื่องมือที่วัดความสามารถ

ไม่ว่าจะเป็นแบบทดสอบ หรือแบบกำหนดภาระงาน หรือเครื่องมือวัดคุณลักษณะด้านต่าง ๆ โดยธรรมชาติเป็นการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ทางอ้อม เพราะฉะนั้นเครื่องมือจะน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับ การออกแบบให้ตรงกับสิ่งที่ต้องการวัดให้ชัดเจนการตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงจึงเป็นหน้าที่ของผู้เชี่ยวชาญ / ผู้ทรงคุณวุฒิที่ใช้การพิจารณาด้วยหลักเหตุผล ซึ่งชนิดของความตรงมีดังนี้

ก. ความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) กำหนดให้เครื่องมือวัดความสามารถตามหลักสูตรหรือรายวิชา เช่น แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาไทย เป็นต้น

ข. ความตรงเชิงทฤษฎี (Construct validity) กำหนดให้เครื่องมือวัดคุณลักษณะที่อิงกับทฤษฎีทางจิตวิทยา เช่น แบบวัดเจตคติ เป็นต้น

ค. ความตรงเชิงเกณฑ์สัมพันธ์ (Criterion – related validity) กำหนดให้เครื่องมือวัดความสามารถหรือลักษณะบางประการที่อิงกับเกณฑ์ที่ต้องการ เช่น กำหนดเกณฑ์การทำนายความสำเร็จในอนาคต เช่น แบบสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัยวิชาภาษาอังกฤษ เกณฑ์ที่ใช้อธิบายความตรงเชิงทำนาย คือ ผลการสอบวิชาภาษาอังกฤษในระดับมหาวิทยาลัยปีที่ 1 เป็นต้น

2) ความเที่ยง (Reliability) หมายถึง ผลการวัดหรือคะแนนมีความอิสระหรือปลอดจากความคลาดเคลื่อน จากทฤษฎีการทดสอบ อธิบายคะแนนที่วัด (Observed score) ได้ว่าเป็นผลรวมของคะแนนจริงในบุคคล (True score) กับคะแนนความคลาดเคลื่อน (Error score) ถ้าเครื่องมือมีคุณภาพ คะแนนที่วัดได้จะมีความคลาดเคลื่อนน้อยและมีโอกาสให้คะแนนที่วัดซ้ำใกล้เคียงกันการตรวจสอบคุณภาพด้วยการวัดซ้ำจึงเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้อธิบายคุณภาพของแบบทดสอบ นั่นคือให้ความหมายของความคงเส้นคงวาของการวัด มาบ่งชี้คุณภาพความเที่ยงด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เรียกค่านี้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง (r_{tt}) กล่าวคือเมื่อนำแบบทดสอบนั้นไปวัดกลุ่มคนเดิมจะให้ผลการวัดใกล้เคียงกับการวัดครั้งแรก ค่า (r_{tt}) จะมีค่าเป็นบวกและเข้าใกล้ 1 การตรวจสอบความเที่ยงอีกวิธีหนึ่ง คือ พิจารณาจากความสอดคล้องภายในของเครื่องมือ (Internal

consistency) กล่าวคือ ภายในแบบทดสอบประกอบด้วยส่วนของแบบทดสอบย่อยที่วัดความสามารถหรือคุณลักษณะเดียวกัน ให้ผลการวัดที่มีความสอดคล้องกัน การตรวจสอบความสอดคล้องภายในที่นิยมใช้กัน คือ ใช้สูตรตามวิธีการของ Kuder และ Richardson

3) ความสัมพันธ์ระหว่างความตรงและความเที่ยง เครื่องมือที่มีความตรงและความเที่ยงจะประกอบกันเป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพแต่ถ้าเครื่องมือมีแต่ค่าความเที่ยงเพียงอย่างเดียว ไม่อาจสรุปว่าเครื่องมือมีคุณภาพจริง เพราะอาจเป็นความคงเส้นคงวาของเครื่องมือในการรายงานผลการวัดที่หลุดจากรอบที่ต้องการวัดอาจเปรียบเทียบกับนาฬิกาที่บอกเวลาเที่ยงอย่างสม่ำเสมอ แต่เราต้องการนาฬิกาที่บอกเวลาถูกต้องตรงมาตรฐานสากลอย่างสม่ำเสมอด้วย

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่า การประเมินเพื่อการเรียนรู้ (Assessment for Learning) เป็นการประเมินในชั้นเรียนที่ดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ตลอดการจัดการเรียนการสอน และใช้เครื่องมือที่หลากหลายโดยผู้สอนและผู้เรียน ในการค้นหาข้อมูลหลักฐานการเรียนรู้และให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) แก่ผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนประเมินตนเอง (Self Assessment) และประเมินโดยกลุ่มเพื่อน (Peer Assessment) แล้วนำผลการประเมินมาใช้ในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ในส่วนของการออกแบบการประเมินเพื่อการเรียนรู้จะตอบสนองวัตถุประสงค์ในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยครูจะมีบทบาทคือ ครูจะต้องทำให้นักเรียนมีเป้าหมายที่ชัดเจนในการเรียนรู้ และชี้ให้เห็นตัวอย่างงานที่มีคุณภาพดีและไม่ดีก่อนที่นักเรียนจะลงมือปฏิบัติ บทบาทอีกประการคือครูหรือผู้ประเมินจะเป็นผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับกับนักเรียนเพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถปรับปรุงคุณภาพของงาน โดยนักเรียนจะมีส่วนร่วมในการประเมินตนเองซ้ำแล้วซ้ำอีก สุดท้ายนักเรียนก็จะได้ข้อเสนอแนะในการพัฒนาตนเอง และกำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ต่อไปของนักเรียนต่อไป ส่วนบทบาทของนักเรียนในการประเมินเพื่อการเรียนรู้นั้นคือ นักเรียนจะต้องมุ่งมั่นที่จะทำความเข้าใจในสิ่งที่ประสบความสำเร็จ และจะใช้วิธีการประเมินเพื่อตรวจสอบแต่ละวิธีที่จะทำให้ดีกว่าในครั้งต่อไป การประเมินจะประเมินมากกว่าหนึ่งครั้งหรือประเมินจนกว่าจะสิ้นสุดการเรียนการสอน จนนักเรียนกลายมาเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้โดยนักเรียนจะเข้าใจวิธีการที่ทำให้ตัวนักเรียนมีความก้าวหน้าและความมุ่งมั่นในการเรียนรู้ สิ่งที่ต้องบอกถึงคุณภาพของการประเมินคือ ผลการประเมินจะต้องได้ผลการประเมินที่ตรงกับความเป็นจริง ซึ่งได้ข้อมูลการประเมินที่ความถูกต้องน่าเชื่อถือ และผลการประเมินนั้นจะต้องมีความน่าเชื่อถือ คือ ผลการประเมินจะต้องเกิดความเคลื่อนไหวจากความจริง

น้อยที่สุด โดยมีขั้นตอนการประเมินเพื่อการเรียนรู้และทำให้การประเมินมีคุณภาพตามแนวคิดของ Earl and Katz (2006) ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์การประเมินให้ชัดเจน
2. กำหนดขอบเขตในการประเมินให้ชัดเจน
3. กำหนดรูปแบบวิธีการในการประเมินให้ชัดเจน
4. กำหนดกระบวนการทำให้การประเมินมีคุณภาพให้ชัดเจน
5. กำหนดประโยชน์ที่ได้จากการประเมินให้ชัดเจน

ตอนที่ 2 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กระทรวงศึกษาธิการ (2551) ได้กล่าวว่าหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนสามารถศึกษาในระบบ นอกโรงเรียน และตามอัธยาศัย ได้โดยเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์ โดยมีจุดมุ่งหมายในการมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำเสนอหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังนี้

1. แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

กระทรวงศึกษาธิการ (2551) กล่าวว่า การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ต้องอยู่บนหลักการพื้นฐานสองประการ คือการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ประสบผลสำเร็จนั้น ผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตามตัวชี้วัดเพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ สะท้อนสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนซึ่งเป็นเป้าหมายหลักในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในทุกระดับไม่ว่าจะเป็นระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลและสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการ ความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน ตลอดจนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพ

การประเมินผลระดับชั้นเรียนเป็นหนึ่งในประเมิน 4 ระดับที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดไว้

การประเมินระดับชั้นเรียน เป็นการวัดและประเมินผลที่อยู่ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนดำเนินการเป็นปกติและสม่ำเสมอ ในการจัดการเรียนการสอน ใช้เทคนิคการประเมินอย่างหลากหลาย เช่น การซักถาม การสังเกต การตรวจการบ้าน การประเมินโครงงาน การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน แฟ้มสะสมงาน การใช้แบบทดสอบ ฯลฯ โดยผู้สอนเป็นผู้ประเมินเองหรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน ผู้ปกครองร่วมประเมิน ในกรณีที่ไม่มีผ่านตัวชี้วัดให้มีการสอนซ่อมเสริม

การประเมินระดับชั้นเรียนเป็นการตรวจสอบว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการความก้าวหน้าในการเรียนรู้ อันเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือไม่ และมากน้อยเพียงใด มีสิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาปรับปรุงและส่งเสริมในด้านใด นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลให้ผู้สอนใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนของตนด้วย ทั้งนี้โดยสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

สำนักวิชาการและมาตรฐานวิชาการศึกษา (2553) ได้กล่าวว่าหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนสามารถศึกษาในระบบ นอกโรงเรียน และตามอัธยาศัยได้โดยเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์ โดยมีจุดมุ่งหมายในการมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ

หลักสูตรจึงได้มีการกำหนดการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ต้องอยู่บนหลักการพื้นฐานสองประการ คือ การประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ประสบผลสำเร็จนั้น ผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตามตัวชี้วัดเพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ สะท้อนสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนซึ่งเป็นเป้าหมายหลักในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในทุกๆระดับไม่ว่าจะเป็นระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ ระดับที่มีความเกี่ยวข้องกับผู้สอนมากที่สุด และเป็นหัวใจของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ผู้เรียน คือ การวัดและประเมินผลระดับชั้นเรียน ซึ่งหมายถึง กระบวนการเก็บรวบรวม วิเคราะห์ ตีความ บันทึกข้อมูล

ที่ได้จากการวัดและประเมินทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ โดยการดำเนินการดังกล่าวเกิดขึ้นตลอดระยะเวลาของการจัดการเรียนการสอน นับตั้งแต่ก่อนการเรียนการสอน ระหว่างการเรียนการสอน และหลังการเรียนการสอน โดยใช้เครื่องมือที่หลากหลาย เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด นำผลที่ได้มาตีค่าเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดในตัวชี้วัดของมาตรฐานสาระการเรียนรู้ของหลักสูตร ข้อมูลที่ได้ก็นำไปใช้ในการให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับความก้าวหน้า จุดเด่น จุดที่ต้องปรับปรุงให้แก่ผู้เรียน การตัดสินผลการเรียนรู้รวบยอดในเรื่อง หรือหน่วยการเรียนรู้หรือในรายวิชาและการวางแผน ออกแบบการจัดการเรียนการสอนของครู

โดยผลที่ได้จากการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในชั้นเรียนจะเป็นข้อมูลสะท้อนให้ผู้สอนทราบถึงผลการจัดการเรียนการสอนของตนและพัฒนาการของผู้เรียน ดังนั้น ข้อมูลที่เกิดจากการวัดและประเมินที่มีคุณภาพเท่านั้นจึงจะสามารถนำไปใช้ได้เป็นอย่างดี ตรงตามเป้าหมาย และคุ้มค่าต่อการปฏิบัติงาน ผู้สอนต้องดำเนินการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สะท้อนสภาพจริง จะได้นำไปกำหนดเป้าหมายและวิธีการพัฒนาผู้เรียน ผู้สอนจึงจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในหลักการ แนวคิด วิธีดำเนินงานในส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ เพื่อสามารถนำไปใช้ในการวางแผนและออกแบบการวัดและประเมินผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ บนพื้นฐานการประเมินผลการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่มีความถูกต้อง ยุติธรรม เชื่อถือได้ มีความสมบูรณ์ ครอบคลุมตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

หากการวัดและประเมินการเรียนรู้ไม่มีคุณภาพ จะทำให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องขาดข้อมูลสำคัญในการสะท้อนผลการดำเนินการจัดการศึกษาทั้งในระดับนโยบายและระดับปฏิบัติการ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่ ด้านสังกัด ส่วนกลาง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สถานศึกษา ผู้ปกครอง หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ขาดข้อมูลสำคัญในการสะท้อนผลและสภาพความสำเร็จเมื่อเปรียบเทียบกับเป้าหมาย ส่งผลให้การวางแผนกำหนดทิศทางการพัฒนาผู้เรียนระยะต่อไป ไม่สามารถสร้างความมั่นใจได้ว่าจะสอดคล้องกับสภาพปัญหา และมีความเหมาะสมกับระดับความสำเร็จของการพัฒนาผู้เรียนในระยะที่ผ่านมา

การทราบว่าการวัดและประเมินผลการเรียนรู้แบ่งประเภทเป็นอย่างไรบ้างจะช่วยให้ผู้สอน ออกแบบการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ และเป็นประโยชน์ต่อการ พัฒนาผู้เรียนยิ่งขึ้น ในที่นี้ได้นำเสนอประเภทของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ดังนี้

1. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้จำแนกตามขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน ก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน มี 4 ประเภท ซึ่งมีความแตกต่างกันตามบทบาท จุดมุ่งหมาย วิธีการวัด และประเมิน ดังนี้

1.1 การประเมินเพื่อจัดวางตำแหน่ง (Placement Assessment) เป็นการ ประเมินก่อนเริ่มเรียนเพื่อต้องการข้อมูลที่แสดงความพร้อม ความสนใจ ระดับความรู้และทักษะ พื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนเพื่อให้ผู้สอนนำไปใช้กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ วางแผน และออกแบบกระบวนการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียนทั้งรายบุคคล รายกลุ่ม และรายชั้นเรียน

1.2 การประเมินเพื่อวินิจฉัย (Diagnostic Assessment) เป็นการเก็บข้อมูลเพื่อ ค้นหาว่าผู้เรียนรู้อะไรมาบ้างเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียน สิ่งที่อยู่ก่อนหน้านี้ถูกต้องหรือไม่ จึงเป็นการใช้ใน ลักษณะประเมินก่อนเรียนนอกจากนี้ยังใช้เพื่อหาสาเหตุของปัญหาหรืออุปสรรคต่อการเรียนรู้ของ ผู้เรียนเป็นรายบุคคลที่มักจะเป็นเฉพาะเรื่อง เช่น ปัญหาการออกเสียงไม่ชัด แล้วหาวิธีปรับปรุง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาและเรียนรู้ขั้นต่อไป วิธีการประเมินใช้ได้ทั้งการสังเกต การพูดคุย สอบถาม หรือการใช้แบบทดสอบก็ได้

1.3 การประเมินเพื่อการพัฒนา (Formative Assessment) เป็นการประเมินเพื่อ พัฒนาการเรียนรู้ (Assessment for Learning) ที่ดำเนินการอย่างต่อเนื่องตลอดการเรียนการสอน โดยมีใช้ใช้แต่การทดสอบระหว่างเรียนเป็นระยะ ๆ อย่างเดียว แต่เป็นการที่ครูเก็บข้อมูลการเรียนรู้ ของผู้เรียนอย่างไม่เป็นทางการด้วย ขณะที่ให้ผู้เรียนทำภาระงานตามที่กำหนด ครูสังเกต ชักถาม จด บันทึกลง แล้ววิเคราะห์ข้อมูลว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่ จะต้องให้ผู้เรียนปรับปรุงอะไร หรือ ผู้สอนปรับปรุงอะไร เพื่อให้เกิดความก้าวหน้าในการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัด การประเมิน ระหว่างเรียนดำเนินการได้หลายรูปแบบ เช่น การให้ข้อเสนอแนะข้อสังเกตในการนำเสนอผลงาน การพูดคุยระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล การสัมภาษณ์ ตลอดจนการวิเคราะห์ ผลการสอบ เป็นต้น

1.4 การประเมินเพื่อสรุปผลการเรียนรู้ (Summative Assessment) มักเกิดขึ้นเมื่อจบหน่วยการเรียนรู้เพื่อตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามตัวชี้วัด และยังใช้เป็นข้อมูลในการเปรียบเทียบกับผลการประเมินก่อนเรียน ทำให้ทราบพัฒนาการของผู้เรียน การประเมินสรุปผลการเรียนรู้ยังเป็นการตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนตอนปลายปี/ปลายภาคอีกด้วย การประเมินสรุปผลการเรียนรู้ใช้วิธีการและเครื่องมือประเมินได้อย่างหลากหลาย โดยปกติมักดำเนินการอย่างเป็นทางการมากกว่าการประเมินระหว่างเรียน

2. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้จำแนกตามวิธีการแปลความหมายผลการเรียนรู้ มี 2 ประเภท ที่แตกต่างกันตามลักษณะการแปลผลคะแนน ดังนี้

2.1 การวัดและประเมินแบบอิงกลุ่ม (Norm-Referenced Assessment) เป็นการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อนำเสนอผลการตัดสินความสามารถหรือผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนโดยเปรียบเทียบกันเองภายในกลุ่มหรือในชั้นเรียน

2.2 การวัดและประเมินแบบอิงเกณฑ์ (Criterion-Referenced Assessment) เป็นการวัดและประเมิน ผลการเรียนรู้เพื่อนำเสนอผลการตัดสินความสามารถหรือผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น

2. สารการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551) กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้การคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม นอกจากนี้ คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆคณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

โดยในการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เซต ผู้เรียนจะต้องสามารถแสดงความคิดรวบยอดในเรื่องเซตและการดำเนินการของเซต เขียนแผนภาพเวนน์ - ออยเลอร์ แสดงเซตและนำไปใช้แก้ปัญหา ส่วนในเรื่องการให้เหตุผลนั้น ผู้เรียนจะต้อง

เข้าใจและสามารถใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย สามารถตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผลโดยใช้แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ ซึ่งในทั้ง 2 เรื่องนั้นผู้เรียนจะใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสาระมาตรฐานและตัวชี้วัด เรื่อง เซตและเรื่องการให้เหตุผล ไว้ในสาระที่ 4 พิชคณิต และสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

สาระที่ 4 พิชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป(pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

ตัวชี้วัด 1. มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซตและการดำเนินการของเซต

สาระการเรียนรู้แกนกลาง เซตและการดำเนินการของเซต

2. เข้าใจและสามารถใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย

สาระการเรียนรู้แกนกลาง การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย

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

ตัวชี้วัด 1. เขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์แสดงเซตและนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระการเรียนรู้แกนกลาง แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์

2. ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผลโดยใช้แผนภาพเวนน์-ออยเลอร์

สาระการเรียนรู้แกนกลาง การให้เหตุผล

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด 1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน

5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ

6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำเป็นที่จะต้องจัดการเรียนการสอนให้ตรงตามมาตรฐาน ตัวชี้วัดของแต่ละสาระการเรียนรู้และผู้เรียนมีคุณภาพตามเกณฑ์การจบช่วงชั้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนา ความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ จากที่กล่าวมาจึงเห็นได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

3. ทักษะการอ่าน คิวิเคราะห์ และเขียน

สำนักวิชาการและมาตรฐานวิชาการศึกษา (2553) กล่าวว่า การอ่านคิวิเคราะห์และเขียน ถือเป็นความสามารถหลักที่สำคัญซึ่งจำเป็นต้องปลูกฝังและพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนด้วย กระบวนการจัดการศึกษาตามหลักสูตรในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ขณะเดียวกันก็จำเป็นต้องตรวจสอบว่าความสามารถดังกล่าวเกิดขึ้นแล้วหรือยังเนื่องจากการพัฒนาความสามารถด้านการอ่านคิวิเคราะห์และเขียน ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาตามลำดับอย่างต่อเนื่องใน กระบวนการจัดการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้หรือกิจกรรมต่างๆ ตรวจสอบความก้าวหน้าที่เกิดขึ้น ทั้งความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติ จะดำเนินการไปด้วยกันในกระบวนการ

หลักการประเมินการอ่าน คิวิเคราะห์ และเขียน

1. เป็นการประเมินเพื่อการปรับปรุงพัฒนาผู้เรียนและประเมินเพื่อการตัดสินใจเลื่อนชั้น และจบการศึกษาในระดับต่างๆ
2. ใช้วิธีการประเมินที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสดำเนินการซึ่งความสามารถดังกล่าวอย่างเต็มตามศักยภาพและทำให้ผลการประเมินที่ได้มีความเชื่อมั่น
3. การกำหนดภาระงานให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติควรสอดคล้องกับขอบเขตและประเด็นการประเมินที่กำหนด
4. ใช้รูปแบบวิธีการประเมินและเกณฑ์การประเมินที่ได้จากการมีส่วนร่วมของผู้เกี่ยวข้อง
5. การสรุปผลการประเมินเพื่อรายงานเน้นการรายงานคุณภาพของความสามารถในการอ่านคิวิเคราะห์และเขียน เป็น 4 ระดับ คือ ดีเยี่ยม ดี ผ่าน และไม่ผ่าน

4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2553) กล่าวว่าหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ 8 คุณลักษณะ ซึ่งจะต้องได้รับการปลูกฝังและพัฒนา ผ่านการจัดการเรียนการสอน การปฏิบัติกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนในลักษณะต่างๆ จนตกผลึกเป็นคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในตัวผู้เรียน การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ต้องใช้ข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรม ซึ่งใช้เวลาในการเก็บข้อมูลพฤติกรรมเพื่อนำมาประเมินและตัดสินใจ โดยได้มีการให้ความหมายไว้ดังนี้

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ หมายถึง ลักษณะที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน อันเป็นคุณลักษณะที่สังคมต้องการในด้านคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม จิตสำนึก สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ทั้งในฐานะพลเมืองไทยและพลโลก โดยในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่มีความสำคัญ ได้แก่ ด้านความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน และซื่อสัตย์สุจริต

มีวินัย หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงการยึดมั่นในข้อตกลง กฎเกณฑ์ และระเบียบข้อบังคับของครอบครัว โรงเรียนและสังคม โดยมีพฤติกรรมบ่งชี้ คือ ตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน และรับผิดชอบในการทำงาน

ใฝ่เรียนรู้ หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงความตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนแสวงหาความรู้ จากแหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน โดยมีพฤติกรรมบ่งชี้ คือ ตั้งใจเรียน เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ สนใจเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ

มุ่งมั่นในการทำงาน หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงความตั้งใจและรับผิดชอบในการทำหน้าที่ การงานด้วยความเพียรพยายาม อดทน เพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย โดยมีพฤติกรรมบ่งชี้ คือ ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้สำเร็จ ปรับปรุงและพัฒนาการทำงานด้วยตนเอง

ข้อสัจสุจริต หมายถึง คุณลักษณะที่แสดงออกถึงการยึดมั่นในความถูกต้อง ประพฤติตรงตามความเป็นจริงต่อตนเองและผู้อื่น ทั้งทางกาย วาจา ใจ ไม่ถือเอาสิ่งของหรือผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเองต่อผู้อื่นทั้งทางกาย วาจา ใจ โดยมีพฤติกรรมบ่งชี้ คือ ไม่ถือเอาสิ่งของหรือผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตนเองต่อผู้อื่นทั้งทางกาย วาจา ใจ

ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จะต้องจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะเป็นไปตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดไว้ โดยเฉพาะในด้านความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน และข้อสัจสุจริตที่เป็นคุณลักษณะที่สำคัญที่ผู้เรียนในวิชาคณิตศาสตร์จะต้องได้รับการเรียนรู้และประเมินผลการเรียนรู้

จากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 พบว่า ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ประสบผลสำเร็จนั้น ผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตามตัวชี้วัดเพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ สะท้อนสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนซึ่งเป็นเป้าหมายในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยการประเมินผลที่เป็นหัวใจสำคัญของการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งจะมีความใกล้ชิดกับผู้เรียนและครูผู้สอนมากที่สุด คือ การประเมินในระดับชั้นเรียน หมายถึง กระบวนการเก็บรวบรวม วิเคราะห์ ตีความ บันทึก ข้อมูลที่ได้จากการวัดและประเมินทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ โดยการดำเนินการดังกล่าวเกิดขึ้นตลอดระยะเวลาของการจัดการเรียนการสอน นับตั้งแต่ก่อนการเรียนการสอน ระหว่างการเรียนการสอน และหลังการเรียนการสอน โดยใช้เครื่องมือที่หลากหลาย เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด นำผลที่ได้มาตีค่าเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดในตัวชี้วัดของมาตรฐานสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรข้อมูลที่ได้ก็นำไปใช้ในการให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับความก้าวหน้า จุดเด่น จุดที่ต้องปรับปรุงให้แก่ผู้เรียน การตัดสินผลการเรียนรู้รายข้อในเรื่อง หรือหน่วยการเรียนรู้หรือในรายวิชาและการวางแผน ออกแบบการจัดการเรียนการสอนของครู ดังนั้น ข้อมูลที่เกิดจากการวัดและประเมินที่มีคุณภาพเท่านั้นจึงจะสามารถนำไปใช้ได้อย่างเป็นประโยชน์ ตรงตามเป้าหมาย และคุ้มค่าต่อการปฏิบัติงาน ผู้สอนต้อง

ดำเนินการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สะท้อนสภาพจริง จะได้นำไปกำหนดเป้าหมายและวิธีการพัฒนาผู้เรียน

วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้ หมายถึง รูปแบบ ยุทธวิธี และเครื่องมือประเภทต่างๆ ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ โดยทั่วไปมีจุดมุ่งหมาย 3 ประการ คือ เพื่อรู้จักผู้เรียน เพื่อประเมินวิธีเรียนของผู้เรียน และเพื่อประเมินพัฒนาการของผู้เรียน วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินมีดังนี้

1. วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมินผลแบบเป็นทางการ (Formal Assessment) เป็นการได้มาซึ่งข้อมูลผลการเรียนรู้ที่นิยมใช้กันมาแต่ดั้งเดิม เช่น วัดและประเมินโดยการทดสอบ และใช้แบบสอบหรือแบบวัด(Test) ที่ครูสร้างขึ้น

2. วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมินผลแบบไม่เป็นทางการ (Informal Assessment) เป็นการได้มาซึ่งข้อมูลผลการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นรายบุคคล จากแหล่งข้อมูลหลากหลายที่ผู้สอนเก็บรวบรวมตลอดเวลา วิเคราะห์ข้อมูล ศึกษาความพร้อมและพัฒนาการของผู้เรียน ปรับการเรียนการสอนให้เหมาะสม และแก้ไขปัญหาการเรียนรู้อของผู้เรียน เช่น การสังเกตพฤติกรรม การพูดคุย การเขียนสะท้อนการเรียนรู้ การประเมินตนเองของผู้เรียน การประเมินโดยเพื่อน เป็นต้น

ตอนที่ 3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ยุพาพักรณ์ ทั้งสุข (2546) การศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยการประเมินตามสภาพจริง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ โดยการประเมินตามสภาพจริง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบ 3) การประเมินตนเอง 4) แบบบันทึกพฤติกรรมจากการสังเกต มีเกณฑ์การให้คะแนน จากแบบบันทึกพฤติกรรมจากการสังเกตมี 3 ด้าน รวม 10 สถานการณ์ มีคะแนนกำกับไว้เป็น 0 และ 1 เมื่อผู้ถูกสังเกตแสดงพฤติกรรมตามที่กำหนดไว้จะได้ 1 ถ้าผู้ถูกสังเกตไม่ได้แสดงพฤติกรรมดังกล่าวให้ปรากฏเห็นอย่างชัดเจนจะได้ 0 จากนั้น รวม

คะแนนแบบบันทึกพฤติกรรมจากการสังเกตและแบบทดสอบอัตนัยแล้วหาค่าร้อยละ เพื่อพิจารณาเกณฑ์ความก้าวหน้าทางการเรียนดังนี้ คะแนน 80 – 100 ระดับ 4 ผลการเรียนรู้ดีมาก คะแนน 70 – 79 ระดับ 3 ผลการเรียนรู้ดี คะแนน 60 – 69 ระดับ 2 ผลการเรียนรู้พอใช้ คะแนน 50 – 59 ระดับ 1 ผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด(อ่อน) คะแนน 0 – 49 ระดับ 0 ผลการเรียนรู้ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด (อ่อนมาก) ซึ่งผลการวิจัยพบว่า 1) จากการบันทึกการสังเกตของครูและนักเรียน พบว่านักเรียนผ่านกระบวนการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ และด้านคุณลักษณะ ดังนี้ ด้านความรู้ นักเรียนทุกคนมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องอัตราส่วนและร้อยละ และทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนได้อย่างถูกต้อง ส่วนแบบฝึกหัดเสริมทักษะนักเรียนที่เรียนปานกลางและนักเรียนที่เรียนอ่อนจะทำ โจทย์ที่มีความซับซ้อนไม่ถูกต้อง ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาการสื่อสาร สื่อความหมายและนำเสนอ นักเรียนใช้สนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน รวมทั้งการออกมาอธิบายหน้าชั้น นักเรียนใช้การเขียนโดยการทำ ตัวอย่างที่ครูกำหนดลงสมุดได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้มีการออกมาแสดงวิธีทำ หน้าชั้นเรียน สำหรับการเชื่อมโยงกับศาสตร์เดียวกัน นักเรียนเชื่อมโยงกันในเรื่องเศษส่วนกับอัตราส่วน สัดส่วนกับการแก้สมการ เชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น เช่นการใช้เรื่องอัตราส่วนในการผสมน้ำดื่มซึ่งเชื่อมโยงกับสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี รวมทั้งการใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบหน้าร้าน ด้านคุณลักษณะ นักเรียนมีความกระตือรือร้นและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี มีความรับผิดชอบต่องานที่ครูมอบหมาย 2) จากคะแนนรวมของแบบบันทึกพฤติกรรมจากการสังเกตกับแบบทดสอบอัตนัย จะพบว่าคะแนนเฉลี่ยในการประเมินครั้งที่ 1 นักเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมากร้อยละ 74 ในการประเมินครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 นักเรียนอยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก ร้อยละ 90 ซึ่งเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 21.6 และผู้ได้คะแนนต่ำสุดที่อยู่ในเกณฑ์อ่อนในการประเมินครั้งที่ 1 มีร้อยละ 4 ซึ่งในการประเมินครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ไม่มีนักเรียนคนใดอยู่ในเกณฑ์อ่อน จะเห็นว่านักเรียนที่อยู่ในเกณฑ์อ่อนลดลงจากครั้งที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 100

วันดี เกษมสุขพิพัฒน์ (2546) ได้ทำการศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยการประเมินจากการปฏิบัติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการ โรงเรียนราชวินิต-บางเขน จังหวัด กรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยการประเมินจากการปฏิบัติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการ

โรงเรียนราชวินิตบางเขน จังหวัดกรุงเทพมหานคร ใช้เครื่องมือในการประเมินผลได้แก่

- 1) การบันทึกพฤติกรรมจากการสังเกต
- 2) การประเมินตนเองโดยใช้แบบประเมินตนเอง
- 3) การตรวจผลงาน
- 4) การบันทึกหลังการสอน และใช้เกณฑ์ในการประเมิน คือ ช่วง 80 – 100 ได้ระดับ 4 ดีมาก ช่วง 70 – 79 ระดับ 3 ดี ช่วง 60 – 69 ระดับ 2 พอใช้ ช่วง 50 – 59 ระดับ 1 อ่อน และ ต่ำกว่า 50 ระดับ 0 ควรปรับปรุง ซึ่งผลการวิจัยพบว่า 1) จากการบันทึกการสังเกตของครูและนักเรียน พบว่านักเรียนผ่านกระบวนการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ และด้านคุณลักษณะ ดังนี้ ด้านความรู้ นักเรียนทุกคนมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องสมการ และทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนได้ถูกต้อง แบบฝึกหัดเสริมทักษะนักเรียนที่เรียนปานกลางและนักเรียนที่เรียนอ่อนทำโจทย์ที่มีความซับซ้อนไม่ถูกต้อง ด้านทักษะ / กระบวนการ นักเรียนใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา การสื่อสาร สื่อความหมายและนำเสนอนักเรียนใช้การสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดซึ่งกันและกัน รวมทั้งการออกมาอธิบายหน้าชั้น นักเรียนใช้การเขียนโดยการทำตัวอย่างที่ครูกำหนดลงสมุดได้ด้วยตัวเอง นอกจากนี้มีการออกมาแสดงวิธีทำ หน้าชั้นเรียนสำหรับการเชื่อมโยงกับศาสตร์เดียวกัน นักเรียนเชื่อมโยงในเรื่องเศษส่วน และทศนิยมกับการแก้สมการ เชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นเช่น การใช้แผนภาพในการวิเคราะห์โจทย์เชื่อมโยงกับศิลปะ รวมทั้งการใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบการทดลองด้านคุณลักษณะ นักเรียนมีความกระตือรือร้นและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี มีความรับผิดชอบต่องานที่ครูมอบหมาย

Drummond and Marshall (2010) ได้ศึกษาวิธีการที่ผู้สอนมีส่วนร่วมกับการประเมินเพื่อการเรียนรู้ โดยใช้ศึกษาจากในห้องเรียน พบว่า ความเชื่อของครูเป็นผลกระทบต่องานที่ใช้การประยุกต์ใช้การประเมินเพื่อการเรียนรู้ (Assessment for Learning) ในห้องเรียนครู ต้องมีส่วนร่วมในการอภิปรายเกี่ยวกับการเรียนรู้ตลอดจนการปฏิบัติตามคำแนะนำที่ได้จากการประเมินเพื่อนำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลง ครูบางคนเมื่อปฏิบัติแล้วเห็นคุณค่าในการเรียนรู้ของนักเรียนและเป็นเป้าหมายสำคัญของการจัดการเรียนการสอนของครู ซึ่งหัวใจสำคัญของการประเมินเพื่อการเรียนรู้คือ ความรู้สึกรู้สีก่อนการเรียนรู้ การตั้งคำถามในการประเมินเพื่อการเรียนรู้ การให้ข้อเสนอแนะย้อนกลับ การสร้างเกณฑ์ในการประเมินร่วมกันระหว่างครูและนักเรียน และสุดท้ายคือการประเมินตนเองว่าต้องแก้ไขอะไรบ้าง และการประเมินเพื่อการเรียนรู้ยังต้องการให้การเรียนรู้ของนักเรียนมีความเป็นอิสระเป็นไปตามความต้องการของนักเรียนเป็นไปตามธรรมชาติของนักเรียน ไม่ใช่ขึ้นอยู่กับครูผู้สอน

Fluckinger *et al.* (2010) ได้ทำการศึกษาถึงการให้ข้อมูลย้อนกลับระหว่างการเรียนการสอน โดยที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการประเมินผลและนำไปสู่การสร้างการเรียนรู้แล้วพบว่า การได้รับข้อมูลย้อนกลับในระหว่างการเรียนการสอนโดยเพื่อนและโดยครูผู้สอน สามารถช่วยในการขยายการเรียนรู้และแรงจูงใจของนักเรียนเพราะไม่เพียงแต่ให้ข้อมูลย้อนกลับเฉพาะผลงานที่นักเรียนได้รับมอบหมายเท่านั้น แต่ยังให้ข้อมูลในกระบวนการเรียนรู้และความก้าวหน้าของนักเรียน ซึ่งเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจของนักเรียนว่ามีความรู้มากน้อยเพียงใด ต้องการที่จะรู้มากเพียงใด และจะขยายความรู้ที่ต้องการได้อย่างไร นักเรียนสามารถให้ข้อเสนอแนะเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของตนเอง นอกจากนี้ ยังทำให้ครูมีความเข้าใจเพิ่มเติมในการประเมินตนเอง เน้นการจัดการเรียนรู้เพื่อสนองความต้องการของนักเรียนเป็นรายบุคคลและสร้างความสามัคคี การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน ที่ส่งเสริมนักเรียนได้รับการพัฒนาทักษะการคิดและการสื่อสาร และช่วยประเมินการจัดการเรียนสอนว่า ยังมีสิ่งใดที่บกพร่องหรือสอนในประเด็นใดที่ยังไม่มีความชัดเจนที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ การให้ข้อมูลย้อนกลับแบบทันทีทันใดเพื่อให้ได้ข้อมูลในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ทำให้ครูรู้จักนักเรียนมากขึ้น เข้าใจความต้องการของนักเรียน และการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตรงตามความเป็นจริง ไม่ลำเอียงและมีความเป็นธรรม

จากผลการวิจัยที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ผู้ที่มีส่วนสำคัญในการประเมินเพื่อการเรียนรู้ก็คือ ครูผู้สอนกับนักเรียนเนื่องจากการประเมินเพื่อการเรียนรู้เป็นการประเมินในชั้นเรียน ผลการประเมินที่ได้จะเป็นข้อมูลย้อนกลับไปสู่ตัวครูผู้สอนเพื่อพัฒนาปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนรู้ให้มีความก้าวหน้าขึ้นจากเดิมและนักเรียนก็จะได้รับข้อมูลย้อนกลับไปพัฒนางานและการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การประเมินเพื่อการเรียนรู้ยังเสริมสร้างความสามัคคีในชั้นเรียน ทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิดและการสื่อสาร จึงอาจกล่าวได้ว่าหัวใจของการประเมินเพื่อการเรียนรู้คือ ความรู้สึกลต่อการเรียนรู้ การตั้งคำถามในการประเมินเพื่อการเรียนรู้ การให้ข้อเสนอแนะย้อนกลับ การสร้างเกณฑ์ในการประเมินร่วมกันระหว่างครูและนักเรียน และสุดท้ายคือการประเมินตนเองว่าต้องแก้ไขอะไรบ้าง และจากผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยอาศัยการประเมินในชั้นเรียนจะพบว่าผู้เรียนผ่านการประเมินการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านคุณลักษณะ และนักเรียนยังมีพัฒนาการทางการเรียนที่ดีขึ้น ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประกอบด้วย 1) แผนการจัดการ

เรียนรู้ 2) การบันทึกพฤติกรรมจากการสังเกต 3) การประเมินตนเองโดยใช้แบบประเมินตนเอง
4) การตรวจผลงานนักเรียน 5) บันทึกหลังการสอน



บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อศึกษาความเหมาะสมของแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 2) เพื่อศึกษาผลการใช้แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยยึดกรอบการประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และได้พัฒนาแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Earl and Katz (2006) และใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนดำเนินการตามแนวคิดของ (Kemmis and McTaggart 1988 อ้างใน สุวิมล ว่องวาณิช, 2552) เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล และศึกษาผลการใช้แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ มีรายละเอียดของการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาแผนการเรียน วิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ในโรงเรียนศรีราชา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18 จังหวัดชลบุรี ที่เรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐาน จำนวน 3 ห้องเรียน นักเรียนจำนวนทั้งหมด 149 คน ชาย 45 คน หญิง 104 คน ทุกห้องมีลักษณะการจัดชั้นเรียน ที่ประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อนอยู่ในห้องเดียวกัน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาแผนการเรียน วิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ในโรงเรียนศรีราชา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18 จังหวัดชลบุรี ที่เรียนรายวิชาคณิตศาสตร์

พื้นฐาน จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 50 คน ชาย 14 คน หญิง 36 คน ซึ่งได้มา โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

วิธีดำเนินการวิจัย

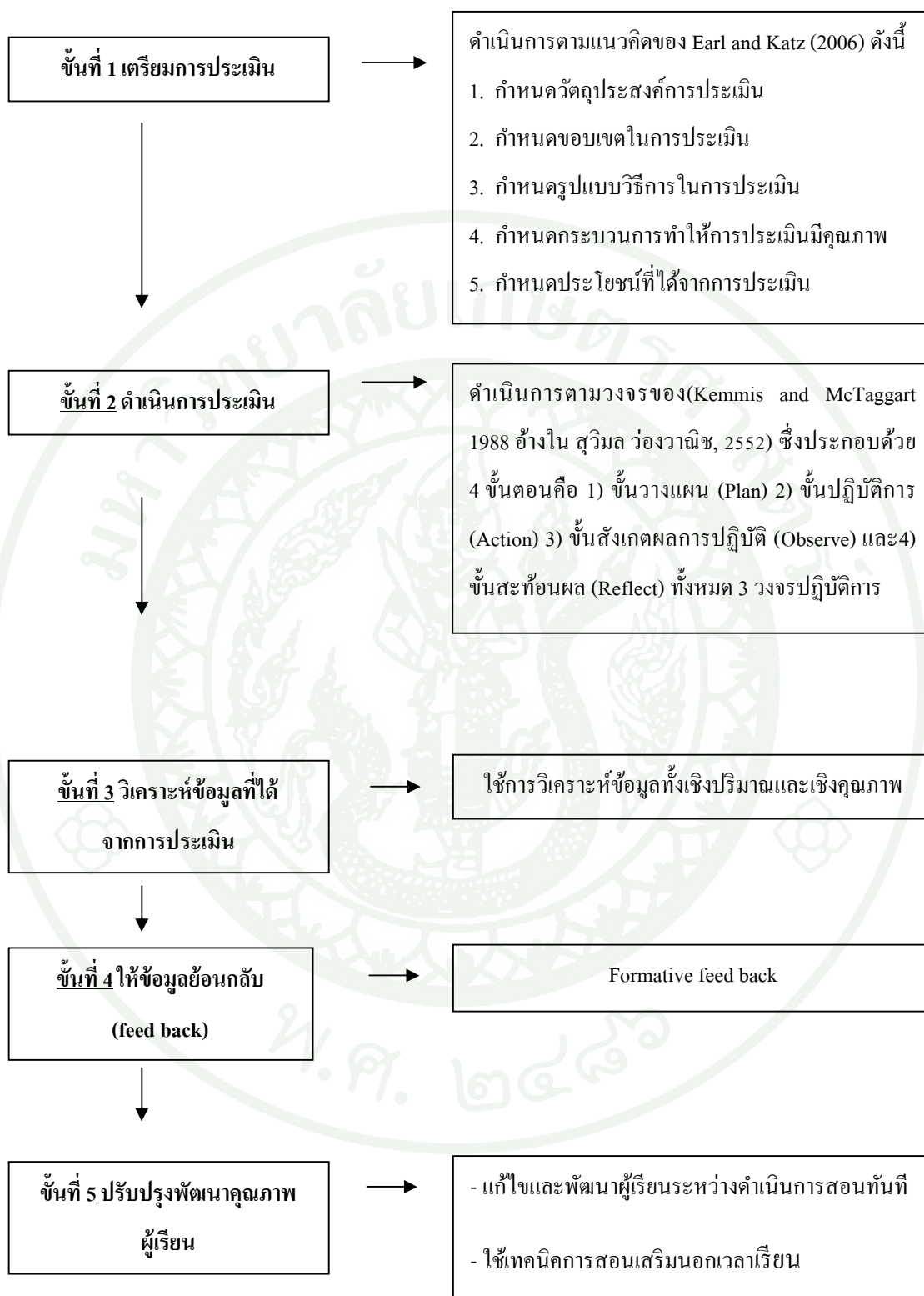
ในการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 สร้างแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้
- ขั้นตอนที่ 2 ตรวจสอบคุณภาพแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้
- ขั้นตอนที่ 3 ทดลองใช้แนวทาง โดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน
- ขั้นตอนที่ 4 ศึกษาผลการใช้แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้

รายละเอียดของการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 สร้างแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ได้ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้ การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feed back) และวิธีการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน
2. นำผลจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาสังเคราะห์แล้วสรุปมาเป็นแนวคิดพื้นฐานในการสร้างแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้ โดยรายละเอียดของแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนตามแผนผังดังนี้



ภาพที่ 2 แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

จากภาพที่ 2 สามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นของการเตรียมการประเมิน เป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์หลักสูตรที่ต้องการประเมิน วางแผนและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน โดยดำเนินการตามแนวคิดของ Earl and Katz (2006) มีรายละเอียดดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ในการประเมินเพื่อการเรียนรู้ โดยในแต่ละเรื่องที่จะประเมินซึ่งประกอบด้วยด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัด ด้านทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ซึ่งสอดคล้องตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดในรายวิชาคณิตศาสตร์ โดยการวิเคราะห์หลักสูตรสาระการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์

2. กำหนดขอบเขตด้านการประเมินเพื่อการเรียนรู้ พิจารณาจากพฤติกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มีอยู่ 3 ด้าน คือ ผลการเรียนรู้ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัด ด้านทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในด้านความมีวินัย ด้านใฝ่เรียนรู้ ด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน และด้านความซื่อสัตย์สุจริต โดยพิจารณาจากมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด ในรายวิชาคณิตศาสตร์

3. กำหนดรูปแบบวิธีการในการประเมิน เป็นการประเมินในชั้นเรียนที่ดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ตลอดการจัดการเรียนการสอน โดยกำหนดผู้ประเมิน ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนประเมินตนเอง (Self Assessment) ประเมินโดยกลุ่มเพื่อน (Peer Assessment) และผู้สอนเป็นผู้ประเมิน เพื่อที่จะให้ได้ผลการประเมินที่ชัดเจนและตรงตามความเป็นจริงมากที่สุด และเลือกใช้เครื่องมือในการประเมินที่มีความหลากหลายและเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ โดยเครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการวิจัยมีดังนี้

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐาน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาองจำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 38 คาบ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินเพื่อการเรียนรู้ มีดังนี้

ตารางที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขอบเขตการประเมิน	เครื่องมือ	แหล่งข้อมูล/หลักฐาน
1. ด้านผลการเรียนรู้ตาม มาตรฐาน/ตัวชี้วัดรายวิชา คณิตศาสตร์	1. แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้ 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3. แบบบันทึกหลังกิจกรรมการเรียนรู้	1. ผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2. แบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ด้านทักษะการอ่าน คิด วิเคราะห์ และเขียน	1. แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้ 2. แบบบันทึกหลังกิจกรรมการเรียนรู้	1. ผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2. แบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์
3. ด้านคุณลักษณะอันพึง ประสงค์	1. แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้ 2. แบบบันทึกหลังกิจกรรมการเรียนรู้	1. ผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2. แบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์

3.3 เครื่องมือที่ใช้ประเมินความพึงพอใจต่อแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการสนทนากับนักเรียนภายในห้องเรียน แล้วบันทึกลงแบบบันทึกหลังกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้

4. กำหนดกระบวนการทำให้การประเมินมีคุณภาพ เป็นขั้นตอนของการสร้างแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสม โดยมีผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบความเหมาะสม และนำแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้ไปใช้เพื่อตรวจสอบผลการใช้แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้ว่าสามารถประเมินออกมาแล้วได้ผลการประเมินที่ตรงกับความเป็นจริง โดยเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ต้องดำเนินการสร้างอย่างเป็นระบบและมีขั้นตอนที่น่าเชื่อถือ เพื่อที่จะให้ผลการประเมินตรงกับความเป็นจริง โดยเครื่องมือและขั้นตอนการสร้างจะระบุอยู่ในหัวข้อเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระหว่างดำเนินการประเมินใช้ระเบียบวิจัยในชั้นเรียนตามแบบจำลองการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่นำเสนอโดย Kemmis and McTaggart (1988 อ้างใน สุวิมล ว่องวานิช, 2552: 16) ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ 1) ขั้นวางแผน (Plan) 2) ขั้นปฏิบัติการ (Action) 3) ขั้นสังเกต ผลการปฏิบัติ (Observe) และ 4) ขั้นสะท้อนผล (Reflect) สุดท้ายตรวจสอบความชอบของนักเรียนที่มีต่อแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้

5. กำหนดประโยชน์ที่ได้จากการประเมิน ทำให้ได้ข้อมูลย้อนกลับ (Feed back) สู่นักเรียน และครูผู้สอนเพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นที่ 2 การดำเนินการประเมินเพื่อการเรียนรู้ โดยในขั้นของการดำเนินการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ครั้งนี้จะมีทั้งหมด 3 วงจรปฏิบัติการ ครอบคลุมเนื้อในเรื่องเซตและเรื่องการให้เหตุผลโดยในแต่ละวงจรปฏิบัติการจะประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ 1) ขั้นวางแผน (Plan) 2) ขั้นปฏิบัติการ (Action) 3) ขั้นสังเกต ผลการปฏิบัติ (Observe) และ 4) ขั้นสะท้อนผล (Reflect) ตามเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

ขั้นที่ 3 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการประเมิน เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินมาวิเคราะห์ ทั้งการวิเคราะห์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

ขั้นที่ 4 การให้ข้อมูลย้อนกลับ เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์การประเมินย้อนกลับสู่ผู้เรียนและผู้สอน โดยเป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับสู่ผู้เรียนในขณะที่ทำการเรียนการสอน (Formative feed back) เพื่อปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

ขั้นที่ 5 การปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยในการแก้ไขและพัฒนา นั้นจะดำเนินการโดยครูผู้สอนระหว่างดำเนินการสอนทันทีและใช้เทคนิคการสอนเสริมนอกเวลาเรียน

ขั้นตอนที่ 2 ตรวจสอบคุณภาพแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ได้ดำเนินการดังนี้

1. นำแนวทางที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาและปรับปรุงแนวทาง
2. นำแนวทางที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปตรวจสอบความเหมาะสมของแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์และการประเมินทางการศึกษาเป็นผู้ตรวจสอบความเหมาะสมของแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ จาก การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พบว่าระดับความเหมาะสมในทุกประเด็นของการประเมิน มีค่าฐานนิยมเท่ากับ 3 พิสัยเท่ากับ 0 แสดงว่าแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

3. นำข้อเสนอแนะที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาสรุปและปรับปรุงแก้ไข

ขั้นตอนที่ 3 ทดลองใช้แนวทาง โดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน

การทดลองใช้แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 5 ขั้น โดยทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนที่กำลังศึกษาแผนการเรียน วิทยาศาสตร์ -คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ในโรงเรียนศรีราชา สังกัดสำนักเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18 จังหวัดชลบุรี ที่เรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน จำนวน 1 ห้องเรียน ทั้งหมด 50 คน โดยในขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการประเมินผู้วิจัยใช้ระเบียบวิจัยในชั้นเรียนตามแบบจำลองการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่นำเสนอโดย Kemmis and McTaggart (1988 อ้างใน สุวิมล ว่องวาณิช, 2552) ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน และแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 5 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 เตรียมการประเมิน เป็นการเตรียมความพร้อมเพื่อดำเนินการวิจัย วางแผนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการประเมินเพื่อการเรียนรู้ทั้งหมด 3 วงจรปฏิบัติการและผู้วิจัยเตรียมกิจกรรมที่ต้องนำมาประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ใช้เอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่องเซต และเรื่องการให้เหตุผล เป็นสื่อการเรียนรู้ แบบประเมินเพื่อเรียนรู้รายคาบเรียน แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินการเรียนรู้ โดยดำเนินการตามแนวคิดของ Earl and Katz (2006) ซึ่งมีรายละเอียดได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

ขั้นที่ 2 ดำเนินการประเมิน เป็นการปฏิบัติการเพื่อรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้แล้วปรับปรุงให้ดีขึ้นตามวงจรปฏิบัติการที่นำเสนอโดย Kemmis and McTaggart (1988 อ้างใน สุวิมล ว่องวาณิช, 2552: 16) โดยในขั้นปฏิบัติการครั้งนี้จะมีทั้งหมด 3 วงจรปฏิบัติการ ครอบคลุมเนื้อในเรื่องเซตและเรื่องการให้เหตุผลโดยในแต่ละวงจรปฏิบัติการจะประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นวางแผน (Plan) ผู้วิจัยได้วางแผนการจัดการเรียนรู้และการประเมินเพื่อการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 – 6

2) ขั้นปฏิบัติการ(Action) ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องเซต และเรื่องการให้เหตุผล ทั้งหมด 3 วงจรปฏิบัติการ เพื่อให้นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมที่ผู้วิจัย

ต้องการประเมินเพื่อการเรียนรู้ คือ ด้านความรู้ ทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พร้อมทั้งบันทึกผลการประเมินในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ของนักเรียน

3) สังเกต (Observe) ผู้วิจัยสังเกตและบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการประเมินเพื่อ การเรียนรู้ทั้งหมด 3 วงจรปฏิบัติการ พร้อมทั้งนำเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินเพื่อการเรียนรู้มา ประเมินควบคู่ไปกับการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

- (1) แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้รายคาบเรียน
- (2) แบบบันทึกหลังกิจกรรมการเรียนรู้
- (3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4) สะท้อนผล (Reflect) ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและทบทวนวิธีการประเมินเพื่อ การเรียนรู้แล้วพัฒนาแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้ให้มีคุณภาพ และประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนแล้วให้ข้อมูลย้อนกลับไปสู่ผู้เรียนและครูผู้สอนเพื่อปรับแผนการจัดการเรียนรู้ สรุป ปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไขปัญหาคือต่อไป

ขั้นที่ 3 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการประเมิน เป็นการวิเคราะห์และสรุปผลการใช้แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้จากการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน โดยนักเรียนจะเป็นผู้สะท้อนผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ให้ผู้วิจัยได้ทราบว่า วิธีการประเมินเพื่อการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีความเหมาะสมกับนักเรียนหรือไม่ ผลการเรียนรู้ของนักเรียน ในด้านความรู้ ทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์เขียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์มีพัฒนาการเป็นไปอย่างไร

ขั้นที่ 4 การให้ข้อมูลย้อนกลับ เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์การประเมินย้อนกลับสู่ผู้เรียนและผู้สอน โดยเป็นการให้ข้อมูลย้อนกลับในขณะที่ทำการเรียนการสอน (Formative feed back) เพื่อปรับปรุงและพัฒนาต่อไป

ขั้นที่ 5 การปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยในการแก้ไขและพัฒนา นั้นจะดำเนินการโดยครูผู้สอนระหว่างดำเนินการสอนทันทีและใช้เทคนิคการสอนเสริมนอกเวลาเรียน

ขั้นตอนที่ 4 ศึกษาผลการใช้แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้

เป็นการตรวจสอบผลการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ที่ดำเนินการประเมินอย่างต่อเนื่องว่า สามารถประเมินออกมาแล้วได้ผลการประเมินที่ตรงกับความเป็นจริง โดยผลการประเมินจะ ประเมินออกมาใน 3 ด้าน คือ ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์ ด้านทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และเป็นการ ตรวจสอบความพึงพอใจของผู้เรียนต่อแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้โดยสามารถตรวจสอบ ได้ จากสังเกตการให้ความร่วมมือ การสนทนากับนักเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็น แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการประเมินเพื่อการเรียนรู้ควบคู่กับการสอน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ ประกอบการจัดการเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โดยใช้เอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่อง เซต และเรื่องการให้เหตุผลเป็นสื่อการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้พัฒนาเองโดยมีขั้นตอน ในการพัฒนาดังนี้

1.1 ศึกษาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.2 ศึกษาหนังสือ เอกสารวารสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำแผนการ เรียนรู้ และสร้างรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา สรุปสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แล้วทำการสรุปเป็นภาคเรียนที่ 1

1.3 วิเคราะห์เนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

1.4 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ และประเมินผลโดยใช้แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้ (Assessment for Learning)

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้และแบบประเมินเนื้อหา ความคิดรวบยอด และจุดประสงค์ การเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาพิจารณาและตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะ ในด้านการใช้ภาษา ความตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยพิจารณาความเหมาะสมจากค่านิยม และพิสัยของความเห็นผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน (ตารางผนวกที่ 1 – 2) มีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย

1.6 ปรับปรุงแผนการสอนตามที่ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะ โดยมีการปรับปรุงด้านเนื้อหาให้มีความชัดเจนและเหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียนและปรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเวลาที่สอน นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีกครั้ง

1.7 ปรับปรุงแก้ไขแผนการสอนให้เหมาะสม แล้วนำไปใช้ในการวิจัยเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล

2. แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัดรายวิชา คณิตศาสตร์ มีวัตถุประสงค์ใช้ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ โดยจะประเมินในด้านความรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยครูเป็นผู้ประเมินนักเรียน นักเรียนเป็นผู้ประเมินตนเอง (Self Assessment) และเป็นข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ถู้นักเรียนและครูผู้สอนเพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1 กำหนดประเด็นที่ต้องการพิจารณาในการประเมิน โดยพิจารณาสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ไปในแต่ละชั่วโมง พิจารณาจากแผนการสอนที่สร้างขึ้นและมาตรฐาน/ตัวชี้วัด

2.2 สร้างแบบประเมินโดยมีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเป็นแบบรูบริก (Rubric)

2.3 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมโดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของแบบประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาความเหมาะสมจากค่านิยม และพิสัยของความเห็นผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน (ตารางผนวกที่ 3) มีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย

2.4 ปรับปรุงแบบประเมินก่อนนำไปใช้ โดยผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะให้รวมแบบประเมินในด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์ ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ให้อยู่ในฉบับเดียวกันเพื่อสะดวกต่อการประเมินในแต่ละคาบเรียน

3. แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านทักษะการ คิดวิเคราะห์ และเขียน มีวัตถุประสงค์ใช้ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ โดยจะประเมินในด้านทักษะการ คิดวิเคราะห์ และเขียน ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยครูเป็นผู้ประเมินนักเรียน นักเรียนเป็นผู้ประเมินตนเอง (Self Assessment) และเป็นข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ถู้นักเรียนและครูผู้สอนเพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.1 กำหนดประเด็นที่ต้องการพิจารณาในการประเมิน โดยพิจารณาสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ไปในแต่ละชั่วโมง พิจารณาจากแผนการสอนที่สร้างขึ้นและเกณฑ์การประเมินด้านทักษะการ คิดวิเคราะห์ และเขียน

3.2 สร้างแบบประเมินโดยมีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเป็นแบบรูบริก (Rubric)

3.3 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมโดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของแบบประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านทักษะการ คิดวิเคราะห์ และเขียน โดยพิจารณาความเหมาะสมจากค่าฐานนิยม และพิสัยของความเห็นผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน (ตารางผนวกที่ 3) มีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย

3.4 ปรับปรุงแบบประเมินก่อนนำไปใช้ โดยผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะให้รวมแบบประเมินในด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์ ด้านทักษะการ คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ให้อยู่ในฉบับเดียวกันเพื่อสะดวกต่อการประเมินในแต่ละคาบเรียน

4. แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีวัตถุประสงค์ใช้ ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ โดยจะประเมินในด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยครูเป็นผู้ประเมินนักเรียน นักเรียนเป็นผู้ประเมินตนเอง (Self Assessment) และเป็นข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) สู่ นักเรียนและครูผู้สอนเพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

4.1 กำหนดประเด็นที่ต้องการพิจารณาในการประเมิน โดยพิจารณาสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ไปในแต่ละชั่วโมง พิจารณาจากแผนการสอนที่สร้างขึ้นและเกณฑ์การประเมินด้านทักษะการ คิดวิเคราะห์ และเขียน

4.2 สร้างแบบประเมินโดยมีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเป็นแบบรูบริก (Rubric)

4.3 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมโดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของแบบประเมินเพื่อการเรียนรู้ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยพิจารณาความเหมาะสมจากค่านิยาม และพิสัยของความเห็นผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน (ตารางผนวกที่ 3) มีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย

4.4 ปรับปรุงแบบประเมินก่อนนำไปใช้ โดยผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะให้รวมแบบประเมินในด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์ ด้านทักษะการ คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ให้อยู่ในฉบับเดียวกันเพื่อสะดวกต่อการประเมินในแต่ละคาบเรียน

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ของรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานในเรื่อง เซตและการให้เหตุผล ประกอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายหน่วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลางภาคเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปลายภาคเรียน โดยมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

5.1 ศึกษาจุดมุ่งหมายและเนื้อหาของหลักสูตรว่าสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

5.2 สร้างตารางโครงสร้าง ซึ่งประกอบด้วย เนื้อหาและจุดมุ่งหมายในการวัด

5.3 เขียนข้อสอบที่ครอบคลุมเนื้อหาที่ต่อการวัด

5.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละฉบับ ที่สร้างขึ้นเสนอต่อ คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ความถูกต้องเหมาะสมของภาษา ตัวเลือกและตัวลวงแล้วปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นแต่ละฉบับ ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา โดยหาค่า IOC (มาเรียม นิลพันธุ์, 2551) โดยเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งจากการพิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.8 – 1.0 (ตารางผนวกที่ 4 - 8) โดยหาค่า IOC จากสูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{n}$$

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ หมายถึง คะแนนรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละประเด็น
การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

n หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

5.5 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุง ไปทดสอบกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนศรีราชาจำนวน 50 คน ซึ่งผ่านการเรียนมาแล้วในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 เพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อ ได้แก่หาค่าความยากง่าย กับค่าอำนาจจำแนกโดยนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์โดยใช้โปรแกรม B-Index ซึ่งหาค่าความยากง่ายได้จากสูตร (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2543)

$$\text{ความยากง่าย} = \frac{\text{จำนวนของผู้ตอบข้อสอบถูกในข้อนั้น}}{\text{จำนวนของผู้ตอบข้อสอบทั้งหมด}}$$

และหาค่าอำนาจจำแนกด้วยวิธีของ Brennan ได้จากสูตร

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B หมายถึง ค่าอำนาจจำแนก

n_1 หมายถึง กลุ่มที่ผ่านเกณฑ์

- n_2 หมายถึง กลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์
 U หมายถึง กลุ่มผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
 L หมายถึง กลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.75 ขึ้นไป และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0 ขึ้นไป เป็นข้อสอบที่ใช้ได้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543) ซึ่งผลจากการนำไปทดลองใช้และวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก พบว่า มีค่าความยากง่าย และมีค่าอำนาจจำแนก (ตารางผนวกที่ 9 - 19) โดยสรุปดังนี้

ตารางที่ 2 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ฉบับที่	แบบทดสอบเรื่อง	จำนวนข้อ (คะแนน)	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	เซตและการดำเนินการของเซต	20 (29)	0.17 – 0.98	0.04 – 1.00
2	การนำความรู้เรื่องเซตไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา			
	ตอนที่ 1 แบบเติมคำตอบ	6 (11)	0.44 – 0.92	0.25 – 0.84
	ตอนที่ 2 แบบแสดงวิธีทำ	3 (21)	0.47 – 0.75	0.33 – 1.00
3	การให้เหตุผล			
	ตอนที่ 1 แบบเติมคำตอบ	12 (18)	0.46 – 0.96	0.25 – 0.96
	ตอนที่ 2 แบบแสดงวิธีทำ	4 (12)	0.53 – 0.71	0.58 – 0.92
4	กลางภาคเรียน			
	ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ	20 (20)	0.20 – 0.96	0.18 – 1.00
	ตอนที่ 2 แบบเติมคำตอบ	3 (8)	0.41 – 0.89	0.11 – 0.93
	ตอนที่ 3 แบบแสดงวิธีทำ	2 (12)	0.58 – 0.59	0.69 – 0.82
5	ปลายภาคเรียน			
	ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ	20 (20)	0.40 – 0.98	0.14 – 1.00
	ตอนที่ 2 แบบเติมคำตอบ	8 (11)	0.42 – 0.86	0.52 – 1.00
	ตอนที่ 3 แบบแสดงวิธีทำ	3 (9)	0.53 – 0.58	0.83 – 0.92

จากตารางที่ 2 พบว่าค่าอำนาจจำแนกมีค่ามากกว่า 0 ทุกข้อ และค่าความยากง่ายมี 27 ข้อ ที่มีค่าน้อยกว่า 0.50 ซึ่งเมื่อพิจารณาข้อสอบเหล่านั้นแล้วพบว่าสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ จึงไม่ได้ทำการตัดข้อสอบเหล่านั้น ซึ่ง ศาสตราจารย์ (2546) ได้กล่าวว่า ข้อสอบที่ดี ค่าอำนาจจำแนกควรจะสูง และ ค่าความยากง่ายไม่สูงหรือต่ำเกินไป แต่การออก ข้อสอบปัจจุบันยึดจุดประสงค์เป็นหลัก ถ้าข้อสอบได้ผ่านการวิเคราะห์ IOC มาแล้วเป็นอย่างดี จะส่งผลให้ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก และความยากง่ายเหมาะสมด้วยและบางครั้งข้อสอบ อาจจะค่อนข้างง่ายหรือยากเกินไปแต่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ และเป็นข้อสอบที่วิเคราะห์ IOC มาแล้ว จึงเป็นที่ยอมรับได้

5.7 นำแบบสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความเหมาะสมของตัวเลือกที่ปรับปรุงแก้ไขและจัดแบบสอบเข้าฉบับ นำแบบวัดวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกได้แล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ ปี 5/2 โรงเรียนศรีราชา จำนวน 50 คน ซึ่งผ่านการเรียนมาแล้วในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 เพื่อหาค่าความเที่ยงของเครื่องมือ โดยใช้โปรแกรม B-Index คำนวณหาค่าความเที่ยงแบบอิงเกณฑ์ด้วยวิธีของ Livingston ได้จากสูตร (เกียรติสุดา ศรีสุข, 2552)

$$r_{cc} = \frac{r_{tt} \cdot s_t^2 + (\bar{x} - c)^2}{s_t^2 + (\bar{x} - c)^2}$$

เมื่อ	r_{cc}	หมายถึง ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	r_{tt}	หมายถึง ค่าความเชื่อมั่นเมื่อคำนวณด้วยวิธีอิงกลุ่ม
	s_t^2	หมายถึง ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวม
	$\bar{x}$	หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนรวม
	c	หมายถึง คะแนนเกณฑ์

ได้ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละฉบับโดยสรุปดังนี้
(ตารางผนวกที่ 20-24)

ตารางที่ 3 ค่าความเที่ยงของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ฉบับที่	แบบทดสอบเรื่อง	จำนวนข้อ(คะแนน)	ค่าความเที่ยง
1	เขตและการดำเนินการของเขต	20 (29)	0.78
2	การนำความรู้เรื่องเขตไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา		
	ตอนที่ 1 แบบเติมคำตอบ	6 (11)	0.84
	ตอนที่ 2 แบบแสดงวิธีทำ	3 (21)	0.55
3	การให้เหตุผล		
	ตอนที่ 1 แบบเติมคำตอบ	12 (18)	0.85
	ตอนที่ 2 แบบแสดงวิธีทำ	4 (12)	0.59
4	กลางภาคเรียน		
	ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ	20 (20)	0.68
	ตอนที่ 2 แบบเติมคำตอบ	3 (8)	0.76
	ตอนที่ 3 แบบแสดงวิธีทำ	2 (12)	0.76
5	ปลายภาคเรียน		
	ตอนที่ 1 แบบเลือกตอบ	20 (20)	0.91
	ตอนที่ 2 แบบเติมคำตอบ	8 (11)	0.85
	ตอนที่ 3 แบบแสดงวิธีทำ	3 (9)	0.76

จากตารางที่ 3 พบว่ามีค่าความเที่ยงอยู่ในระดับต่ำจำนวน 2 ฉบับ ได้แก่ แบบทดสอบเรื่องการนำความรู้เรื่องเขตไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาโดยมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.55 และแบบทดสอบเรื่องการให้เหตุผล ซึ่งมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.59 พบว่าจะอยู่ในตอนของข้อสอบแสดงวิธีทำ ซึ่งมีจำนวนข้อสอบน้อย ผู้วิจัยจึงไม่ได้ตัดข้อสอบตอนนั้น เนื่องจากความยาวของแบบทดสอบจะมีอิทธิพลต่อค่าความเที่ยง (พรทิพย์ ไชยโส, 2545)

5.8 ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละฉบับ นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละฉบับไปทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ ปี 4/1 โรงเรียนศรีราชา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนในวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ภาคเรียนที่ 1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ควบคู่ไปกับการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ดำเนินการดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ

จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ กำหนดตัวชี้วัด/มาตรฐานการเรียนรู้ และจัดเตรียมเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้ครบถ้วน

2. ขั้นดำเนินการ

ดำเนินการตามวงจรของ Kemmis and McTaggart (1988 อ้างใน สุวิมล ว่องวานิช, 2552) ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ขั้นวางแผน (Plan) กำหนดเครื่องมือและวิธีการที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลตามแผนการจัดการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 1 ที่เน้นการประเมินเพื่อการเรียนรู้

2.2 ขั้นปฏิบัติการ (Action) ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ควบคู่ไปกับการประเมินเพื่อการเรียนรู้ซึ่งมีการประเมิน 3 ด้าน คือ 1) ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์ 2) ด้านทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน 3) ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล 1 ภาคเรียน และบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ทุกแผน โดยใช้เครื่องมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

2.2.1 แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้รายคาบเรียน โดยประเมินในด้านความรู้ ด้านทักษะการ คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งจะนำไปใช้กับนักเรียน ขณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ โดยครูเป็นผู้ประเมินนักเรียน นักเรียนเป็นผู้ประเมินตนเอง (Self Assessment) และเป็นข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ถู่นักเรียนและครูผู้สอน

เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยจะประเมินจากการสังเกต พฤติกรรมการเรียนรู้ในแต่ละคาบเรียน การทำและส่งแบบฝึกหัด-การบ้านของนักเรียน

2.2.2 แบบบันทึกหลังกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้บันทึกพฤติกรรม การเรียนรู้ของนักเรียนหลังจากการเรียนในแต่ละคาบเรียน และเป็นข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) แก่นักเรียนและครูผู้สอนเพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละฉบับ ใช้เก็บข้อมูลเมื่อหลังจาก การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนในของรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

2.2.4 ประเมินความพึงพอใจต่อวิธีการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ใช้วิธีการสังเกต พฤติกรรมการเรียนรู้ การสนทนาพูดคุยกับนักเรียน หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ใช้วิธีการประเมิน เพื่อการเรียนรู้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อวิธีการประเมินเพื่อการเรียนรู้

2.3 ขั้นสังเกตผลการปฏิบัติ (Observe) เป็นสังเกตการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้วางแผนและ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและประเมินผลควบคู่กันไป

2.4 ขั้นสะท้อนผล (Reflect) สะท้อนผลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลตามแผนการจัดการ เรียนรู้ในภาคเรียนที่ 1 เพื่อได้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) แก่นักเรียนและครูผู้สอนเพื่อใช้ในการ พัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนและปรับปรุงวิธีการประเมินเพื่อการเรียนรู้

3. ขั้นสรุป

เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการประเมินเพื่อการเรียนรู้และสรุปผลการ ประเมินเพื่อการเรียนรู้

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ทั้งเชิงปริมาณและ เชิงคุณภาพ ดังนี้

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ

1.1 ข้อมูลที่ได้จาก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำเสนอในลักษณะตารางประกอบคำบรรยาย

1.2 ข้อมูลที่ได้จาก แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้รายคาบเรียน ด้านผลการเรียนรู้ตาม มาตรฐาน/ตัวชี้วัด ด้านทักษะการ คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ในแต่ละครั้ง ผู้วิจัยทำการตรวจสอบ ให้คะแนนตามเกณฑ์การประเมินในแต่ละด้าน และพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนในการเรียนครั้งต่อไป

2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นการนำข้อมูลจากสิ่งที่ค้นพบที่สำคัญตามขั้นตอนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน การสนทนา จากนั้นประมวลสรุปผลใน รอบสุดท้ายแต่ละชั้น วิเคราะห์ปัญหาที่ต้องปรับปรุงหาแนวทางการแก้ไขหรือพัฒนาและนำมาสรุป เป็นผลการวิจัย และวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) สรุปเป็นความพึงพอใจต่อแนวทางการ ประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อศึกษาความเหมาะสมของแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 2) เพื่อศึกษาผลการใช้แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยเก็บข้อมูลกับนักเรียนที่กำลังศึกษาแผนการเรียน วิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ในโรงเรียนศรีราชา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 18 ที่เรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน โดยใช้กระบวนการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนดำเนินการตามแนวคิดของ (Kemmis and McTaggart 1988 อ้างใน สุวิมล ว่องวาณิช, 2552) โดยผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

ตอนที่ 2 ผลการใช้แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

ตอนที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

ตอนที่ 1 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

การตรวจสอบแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์และด้านประเมินทางการศึกษา จำนวน 5 ท่าน ทำการตรวจสอบความเหมาะสมของแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ได้ผลการตรวจสอบดังนี้

ตารางที่ 4 ความเหมาะสมของแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

ประเด็น	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ฐาน นิยม	พิสัย	แปล ความหมาย
	1	2	3	4	5			
1. แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับวิชาคณิตศาสตร์								
1.1 ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์	3	3	3	3	3	3	0	มาก
1.2 ด้านทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน	3	3	3	3	3	3	0	มาก
1.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	3	3	3	3	3	3	0	มาก
2. แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สามารถประเมินการเรียนรู้ได้ตรงตามหลักสูตร								
2.1 ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์	3	3	3	3	3	3	0	มาก
2.2 ด้านทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน	3	3	3	3	3	3	0	มาก
2.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	3	3	3	3	3	3	0	มาก
3. แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์มีขั้นตอนการประเมินอย่างเป็นระบบ								
3.1 ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์	3	3	3	3	3	3	0	มาก
3.2 ด้านทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน	3	3	3	3	3	3	0	มาก
3.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	3	3	3	3	3	3	0	มาก
4. แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สามารถประเมินนักเรียนได้อย่างมีคุณภาพ และน่าเชื่อถือ								
4.1 ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์	3	3	3	3	3	3	0	มาก
4.2 ด้านทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน	3	3	3	3	3	3	0	มาก
4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	3	3	3	3	3	3	0	มาก

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ประเด็น	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ฐาน นิยม	พิสัย	แปล ความหมาย
	1	2	3	4	5			
5. แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์สามารถพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน ได้								
5.1 ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัด รายวิชาคณิตศาสตร์	3	3	3	3	3	3	0	มาก
5.2 ด้านทักษะการอ่าน คณิตวิเคราะห์ และเขียน	3	3	3	3	3	3	0	มาก
5.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	3	3	3	3	3	3	0	มาก
6. แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับสู่นักเรียน และครูผู้สอน เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนได้ อย่างมีประสิทธิภาพ								
6.1 ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัด รายวิชาคณิตศาสตร์	3	3	3	3	3	3	0	มาก
6.2 ด้านทักษะการอ่าน คณิตวิเคราะห์ และเขียน	3	3	3	3	3	3	0	มาก
6.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	3	3	3	3	3	3	0	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่าค่าฐานนิยมของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในทุกประเด็นมีค่าเท่ากับ 3 และพิสัยเท่ากับ 0 แสดงว่าแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้ทุกประเด็นผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านมีความเห็นว่าแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ตอนที่ 2 ผลการใช้แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ศึกษาผลการใช้แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ แบ่งเป็นผลจากการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 3 วงจรปฏิบัติการ และผลจากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด 5 แบบทดสอบ

ผลจากการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมิน ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยเกณฑ์การ ผ่าน การประเมินนักเรียนต้องได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป ซึ่งได้ผลการประเมินทั้ง 3 วงจร ดังนี้

1. ผลการประเมินวงจรปฏิบัติการที่ 1

ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 – 3 ได้ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ด้าน ดังนี้

1.1 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ประเมินจากแบบฝึกหัดที่ 1.1 – 1.3 และได้ผลการประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 5 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์ตามวงจรปฏิบัติการที่ 1

คะแนน	จำนวนนักเรียน (คน)			
	แบบฝึกหัดที่	แบบฝึกหัดที่	แบบฝึกหัดที่	
	1.1	1.2	1.3	
10	15	22	26	
9	16	12	13	
8	11	12	8	
7	5	2	1	
6	2	1	2	
5	1	1	0	
<i>n</i>	50	50	50	
$\bar{x}$	8.68	8.98	9.20	8.95
S.D.	1.24	1.17	1.05	1.08

จากตารางที่ 5 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัด รายวิชาคณิตศาสตร์ ประเมินจาก ตรวจแบบฝึกหัดที่ 1.1 – 1.3 พบว่าคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 8.95 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.08 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.68 8.98 และ 9.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.24 1.17 และ 1.05 ตามลำดับ มีนักเรียนจำนวน 1 คน ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน ทั้งในแบบฝึกหัดที่ 1.1 และ 1.2 (ตารางผนวกที่ 26) ผู้วิจัยได้นำผลการประเมินที่ได้ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feed Back) สู่ นักเรียน เพื่อพัฒนาปรับปรุงการเรียนรู้ของนักเรียน โดยให้นักเรียนศึกษาข้อที่นักเรียนทำไม่ถูกต้องแล้วผู้วิจัยจึงเข้าไปอธิบายเพิ่มเติม เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจจึงให้นักเรียนกลับไปแก้ไขข้อที่นักเรียนทำไม่ถูกต้อง แล้วให้นักเรียนมาอธิบายในข้อที่นักเรียนทำการแก้ไขให้ครูฟังจนกระทั่งนักเรียนมีความเข้าใจจึงทำให้นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่ 6 คะแนน

เมื่อนักเรียนผ่านการเรียนรู้ตามวงจรปฏิบัติการที่ 1 แล้ว นักเรียนจึงทำแบบทดสอบที่ 1 เรื่อง เซตและการดำเนินการของเซต ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบที่ 1 เรื่อง เซตและการดำเนินการของเซต

ผลการทดสอบที่ 1 เรื่อง เซตและการดำเนินการของเซต			
คะแนน	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนน	จำนวนนักเรียน (คน)
28	1	14	2
25	2	13	1
23	1	12	4
21	4	10	1
20	6	9	3
19	1	7	4
18	5	6	2
17	5	5	2
16	1	4	2
15	2	2	1
$n = 50, \bar{x} = 14.62, S.D. = 6.40$			

จากตารางที่ 6 พบว่าผลการทดสอบฉบับที่ 1 เรื่องเซตและการดำเนินการของเซต คะแนนเต็ม 29 คะแนน พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.62 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.28 มีนักเรียนที่คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มจำนวน 30 คน และเมื่อให้ข้อมูลย้อนกลับ(Feed back) แก่นักเรียน แล้วนักเรียนได้รับการพัฒนาการเรียนรู้โดยให้นักเรียนได้ศึกษาสิ่งที่นักเรียนเกิดข้อผิดพลาดในการทำข้อสอบแล้วใช้วิธีการเพื่อนช่วยเพื่อนในการพัฒนาการเรียนรู้ ถ้ามีนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจครูจึงเข้าไปอธิบายเพิ่มเติม แล้วให้นักเรียนทำการทดสอบซ้ำอีกครั้งจึงทำให้นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมินที่ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม

1.2 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ด้านการอ่าน คิววิเคราะห์ และเขียน ผู้วิจัยได้ประเมินจากแบบฝึกหัดที่ 1.2 และ 1.3 และได้ผลการประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 7 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ด้านการอ่าน คิววิเคราะห์ และเขียน ตามวงจรปฏิบัติการที่ 1

คะแนน	จำนวนนักเรียน (คน)		
	แบบฝึกหัดที่ 1.2	แบบฝึกหัดที่ 1.3	
10	10	18	
9	14	14	
8	16	13	
7	8	3	
6	1	2	
5	1	0	
<i>n</i>	50	50	
$\bar{x}$	8.42	8.86	8.64
S.D.	1.16	1.11	1.03

จากตารางที่ 7 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ด้านการอ่าน คิววิเคราะห์ และเขียน ประเมินจากการตรวจแบบฝึกหัดที่ 1.2 และ 1.3 ข้อที่ 1 พบว่า มีคะแนนอยู่ระหว่าง 5 – 10 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.42 และ 8.86 ตามลำดับ มีนักเรียนที่คะแนนต่ำกว่า 6 คะแนนจำนวน 1 คน ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน (ตารางผนวกที่ 27) ผู้วิจัยนำผลการประเมินที่ได้ไปปรับปรุงและพัฒนาการอ่าน คิววิเคราะห์ และเขียน ของนักเรียนในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้นักเรียนที่

ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินมาพบครูนอกเวลาเรียนเพื่อทำความเข้าใจในส่วนที่นักเรียนเกิดข้อผิดพลาดแล้วให้นักเรียนกลับไปแก้ไขส่วนที่ผิดพลาด จึงทำให้นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 มีการเรียนรู้ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน ในเรื่องการเซตและการดำเนินการของเซต ผ่านเกณฑ์การประเมินที่ 6 คะแนน

1.3 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ผู้วิจัย ประเมิน 4 ด้าน คือ ด้านความมีวินัย ด้านใฝ่เรียนรู้ ด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน และ ด้านความซื่อสัตย์ ได้ผลการประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 8 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตามวงจรปฏิบัติการที่ 1

คะแนนเต็ม (10 คะแนน)	ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์			
	ความมีวินัย	ใฝ่เรียนรู้	มุ่งมั่นในการทำงาน	ความซื่อสัตย์
$\bar{x}$	9.77	9.80	10	9.80
S.D.	0.40	0.41	0.00	0.43

จากตารางที่ 8 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ทำการประเมิน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความมีวินัย ด้านใฝ่เรียนรู้ ด้านความมุ่งมั่นในการทำงานและ ด้านความซื่อสัตย์ โดยผ่านเกณฑ์การประเมินที่ 6 คะแนนจากคะแนนเต็ม 10 คะแนน (ตารางผนวกที่ 28) พบว่าผลการประเมินรายด้านเป็นดังนี้

ด้านความมีวินัย ประเมินจากการเข้าชั้นเรียนและการส่งแบบฝึกหัดพบว่า มีนักเรียนเข้าชั้นตรงเวลาจำนวน 47 คน และเข้าสาย 1 ครั้ง จำนวน 3 คน และนักเรียนทุกคนส่งแบบฝึกหัดตรงเวลาที่กำหนด ผลการประเมินด้านความมีวินัย มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.77 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40 ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านความมีวินัย นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมิน

ด้านใฝ่เรียนรู้ ประเมินจากพฤติกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนพบว่า มีนักเรียนบางคนที่หลับหรือนำงานวิชาอื่นขึ้นมาทำในเวลาเรียน ผลการประเมินด้านใฝ่เรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.80 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.41 และผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมิน

ด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน ประเมินจากความสำเร็จของการทำงานที่ได้รับมอบหมาย พบว่านักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัดที่ 1.1 - 1.3 ได้สำเร็จ ผลการประเมินด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0 และผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมิน

ด้านความซื่อสัตย์ ประเมินจากพฤติกรรมการทำงานที่ได้รับมอบหมาย พบว่านักเรียนทุกคนสามารถทำแบบฝึกหัดที่ 1.1 - 1.3 ได้ทำด้วยตนเอง ผลการประเมินด้านความซื่อสัตย์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.80 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.43 แสดงว่านักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมินที่ระดับคุณภาพ 1 และผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านความซื่อสัตย์ นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์

จากผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ด้านพบปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดการเรียนรู้ คือ ระหว่างที่เพื่อนออกมาทำตัวอย่างหน้าชั้นเรียน มีนักเรียนหลายคนพูดคุยกัน และมีนักเรียนจำนวน 3 คนเข้าเรียนช้า ครูจึงให้ข้อมูลย้อนกลับสู่ผู้เรียน (Feed back) โดยครูได้ตักเตือนนักเรียนที่มีปัญหาดังกล่าวในคาบเรียน และได้ให้นักเรียนที่เข้าเรียนช้าออกมาทำตัวอย่างหน้าชั้นเรียน พบว่ายังทำตัวอย่างเรื่องการเขียนเซตแบบบอกเงื่อนไขได้ไม่ถูกต้อง ครูจึงให้ข้อเสนอแนะการเขียนที่ถูกต้องขณะที่นักเรียนกำลังทำหน้าชั้นเรียน และผู้วิจัยได้ปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนจากปัญหาที่พบในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทันที

2. ผลการประเมินวงจรปฏิบัติการที่ 2

ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ได้ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ด้าน ดังนี้

2.1 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ประเมินจากแบบฝึกหัดที่ 1.4 ข้อ 1 และได้ผลการประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 9 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์ตามวงจรปฏิบัติการที่ 2

คะแนน	จำนวนนักเรียน (คน)
	แบบฝึกหัดที่ 1.4 (ข้อ 1)
10	2
9	6
8	12
7	5
6	16
5	7
4	0
3	2
<i>n</i>	50
$\bar{x}$	6.84
S.D.	1.62

จากตารางที่ 9 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์ ประเมินจาก ตรวจแบบฝึกหัดที่ 1.4 ข้อ 1 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.84 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.62 มีนักเรียนที่คะแนนต่ำกว่า 6 คะแนนจำนวน 9 คน ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน(ตารางผนวกที่ 26) ผู้วิจัยได้นำผลการประเมินที่ได้ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feed Back) ถู่นักเรียน เพื่อพัฒนาปรับปรุงการเรียนรู้ของนักเรียน โดยให้นักเรียนศึกษาข้อที่นักเรียนทำไม่ถูกต้องแล้วผู้วิจัยจึงเข้าไปอธิบายเพิ่มเติม เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจจึงให้นักเรียนกลับไปแก้ไขข้อที่นักเรียนทำไม่ถูกต้อง แล้วให้นักเรียนมาอธิบายในข้อที่นักเรียนทำการแก้ไขให้ครูฟังจนกระทั่งนักเรียนมีความเข้าใจจึงทำให้นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่ 6 คะแนน

เมื่อนักเรียนผ่านการเรียนรู้ตามวงจรปฏิบัติการที่ 2 แล้ว นักเรียนจึงทำแบบทดสอบที่ 2 เรื่อง การนำความรู้เรื่องเซตไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 10 ผลการทดสอบที่ 2 เรื่อง การนำความรู้เรื่องเซตไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา

ผลการทดสอบที่ 2 เรื่อง การนำความรู้เรื่องเซตไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา			
คะแนน	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนน	จำนวนนักเรียน (คน)
29	2	12	3
23	2	11	3
20	2	10	6
19	1	9	5
17	1	8	9
15	1	7	3
14	5	6	1
13	3	5	2
		4	1
$n = 50, \bar{x} = 11.82, S.D. = 5.61$			

จากตารางที่ 10 พบว่าแบบทดสอบฉบับที่ 2 เรื่องการนำความรู้เรื่องเซตไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคะแนนเต็ม 32 คะแนน พบว่านักเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 11.82 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.61 มีนักเรียนที่คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มจำนวน 44 คน และเมื่อให้ข้อมูลย้อนกลับสู่ผู้เรียน (Feed back) แล้วนักเรียนได้รับการพัฒนาการเรียนรู้โดยให้นักเรียนได้ศึกษาสิ่งที่นักเรียนเกิดข้อผิดพลาดในการทำข้อสอบแล้วใช้วิธีการเพื่อนช่วยเพื่อนในการพัฒนาการเรียนรู้ ถ้ามีนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจครูจึงเข้าไปอธิบายเพิ่มเติม แล้วให้นักเรียนทำการทดสอบซ้ำอีกครั้ง จึงทำให้นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมินที่ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม

2.2 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน ผู้วิจัยได้ประเมินจากแบบฝึกหัดที่ 1.4 ข้อ 2 และได้ผลการประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 11 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านการอ่าน คิวิเคราะห์ และเขียน ตามวงจรปฏิบัติการที่ 2

คะแนน	จำนวนนักเรียน (คน)
	แบบฝึกหัดที่ 1.4 (ข้อ 2)
10	4
9	3
8	13
7	6
6	17
5	4
4	2
3	1
n	50
$\bar{x}$	6.92
S.D.	1.61

จากตารางที่ 11 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ด้านการอ่าน คิวิเคราะห์ และเขียน ประเมินจากการตรวจแบบฝึกหัดที่ 1.4 ข้อ 2 พบว่า มีคะแนนอยู่ระหว่าง 3 – 10 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.92 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.61 มีนักเรียนที่คะแนนต่ำกว่า 6 คะแนนจำนวน 7 คน ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน (ตารางผนวกที่ 27) ผู้วิจัยนำผลการประเมินที่ได้ไปปรับปรุงและพัฒนาการอ่าน คิวิเคราะห์ และเขียน ของนักเรียนในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินมาพบครูนอกเวลาเรียนเพื่อทำความเข้าใจในส่วนที่นักเรียนเกิดข้อผิดพลาด ทำให้นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินมีการเรียนรู้ด้านการอ่าน คิวิเคราะห์ และเขียน ในเรื่องการนำความรู้เรื่องเซตไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา แล้วให้นักเรียนแก้ไขข้อที่ผิด จึงทำให้นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมินที่ 6 คะแนน

2.3 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ผู้วิจัยประเมิน 4 ด้าน คือ ด้านความมีวินัย ด้านใฝ่เรียนรู้ ด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน และด้านความซื่อสัตย์ ได้ผลการประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 12 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามวงจรปฏิบัติการที่ 2

คะแนนเต็ม (10 คะแนน)	ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์			
	ความมีวินัย	ใฝ่เรียนรู้	มุ่งมั่นในการทำงาน	ความซื่อสัตย์
$\bar{x}$	9.63	9.89	10.00	10.00
S.D.	0.70	0.34	0.00	0.00

จากตารางที่ 12 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทำการประเมิน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความมีวินัย ด้านใฝ่เรียนรู้ ด้านความมุ่งมั่นในการทำงานและด้านความซื่อสัตย์ โดยผ่านเกณฑ์การประเมินที่ 6 คะแนนจากคะแนนเต็ม 10 คะแนน (ตารางผนวกที่ 29) พบว่าผลการประเมินรายด้านเป็นดังนี้

ด้านความมีวินัย ประเมินจากการเข้าชั้นเรียนและการส่งแบบฝึกหัดพบว่า นักเรียนทุกคนเข้าชั้นตรงเวลา และนักเรียนทุกคนส่งแบบฝึกหัดตรงเวลาที่กำหนด ผลการประเมินด้านความมีวินัย มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.63 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.70 ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านความมีวินัยนักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมิน

ด้านใฝ่เรียนรู้ ประเมินจากพฤติกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนพบว่า ไม่มีนักเรียนที่หลับหรือนำงานวิชาอื่นขึ้นมาทำในเวลาเรียน ผลการประเมินด้านใฝ่เรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.89 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.34 ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมิน

ด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน ประเมินจากความสำเร็จของการทำงานที่ได้รับมอบหมาย พบว่านักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัดที่ 1.4 ได้สำเร็จ ผลการประเมินด้านมุ่งมั่นในการทำงาน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0 ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมิน

ด้านความซื่อสัตย์ ประเมินจากพฤติกรรมการทำงานที่ได้รับมอบหมาย พบว่านักเรียนทุกคนสามารถทำแบบฝึกหัดที่ 1.4 ได้ทำด้วยตนเอง ผลการประเมินด้านความซื่อสัตย์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0 ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านความซื่อสัตย์ นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมิน

จากผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ด้านพบปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดการเรียนรู้ คือ ครูได้พบนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจเรื่อง การนำความรู้เรื่องจำนวนสมาชิกของเซตจำกัดไปใช้แก้โจทย์ปัญหา ครูจึงให้ข้อมูลย้อนกลับสู่นักเรียน (Feed back) โดยครูได้เข้าไปอธิบายนักเรียนที่ไม่เข้าใจในขณะทำแบบฝึกหัดและได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เข้ามาซักถามในและนอกเวลาเรียน และผู้วิจัยได้ปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนจากปัญหาที่พบในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3. ผลการประเมินวงจรปฏิบัติการที่ 3

ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 - 6 ได้ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ด้าน ดังนี้

3.1 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ประเมินจากแบบฝึกหัดที่ 2.1 และได้ผลการประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 13 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัดรายวิชา
คณิตศาสตร์ตามวงจรปฏิบัติการที่ 3

คะแนน	จำนวนนักเรียน (คน)
	แบบฝึกหัดที่ 2.1
10	24
9	14
8	10
6	1
5	1
n	50
$\bar{x}$	9.14
S.D.	1.09

จากตารางที่ 13 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์ ประเมินจาก ตรวจแบบฝึกหัดที่ 2.1 ผลการประเมิน พบว่ามีคะแนนอยู่ระหว่าง 5 – 10 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.14 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.09 มีนักเรียนที่คะแนนต่ำกว่า 6 คะแนนจำนวน 1 คน ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน (ตารางผนวกที่ 26) ผู้วิจัยได้นำผลการประเมินที่ได้ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feed Back) สู่นักเรียน เพื่อพัฒนาปรับปรุงการเรียนรู้ของนักเรียน โดยให้นักเรียนศึกษาข้อที่นักเรียนทำไม่ถูกต้องแล้วผู้วิจัยจึงเข้าไปอธิบายเพิ่มเติม เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจจึงให้นักเรียนกลับไปแก้ไขข้อที่นักเรียนทำไม่ถูกต้อง แล้วให้นักเรียนมาอธิบายในข้อที่นักเรียนทำการแก้ไขให้ครูฟังจนกระทั่งนักเรียนมีความเข้าใจจึงทำให้นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินที่ 6 คะแนน

เมื่อนักเรียนผ่านการเรียนรู้ตามวงจรปฏิบัติการที่ 3 แล้ว นักเรียนจึงทำแบบทดสอบที่ 3 เรื่อง การให้เหตุผล ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 14 ผลการทดสอบที่ 3 เรื่อง การให้เหตุผล

ผลการทดสอบที่ 3 เรื่อง การให้เหตุผล			
คะแนน	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนน	จำนวนนักเรียน (คน)
30	2	18	4
28	4	17	4
26	2	16	4
25	4	15	4
24	1	14	1
23	3	13	2
22	1	12	1
21	3	11	2
20	3	10	1
19	3	6	1
$n = 50, \bar{x} = 19.64, S.D. = 5.60$			

จากตารางที่ 14 พบว่าผลการทดสอบฉบับที่ 3 เรื่องการให้เหตุผล คะแนนเต็ม 40 คะแนน พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 19.46 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.60 มีนักเรียนที่คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม จำนวน 20 คนและเมื่อให้ข้อมูลย้อนกลับสู่ นักเรียน (Feed back) แล้วนักเรียนได้รับการพัฒนาการเรียนรู้โดยให้นักเรียนได้ศึกษาสิ่งที่นักเรียนเกิดข้อผิดพลาดในการทำข้อสอบแล้วใช้วิธีการเพื่อนช่วยเพื่อนในการพัฒนาการเรียนรู้ ถ้ามีนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจครูจึงเข้าไปอธิบายเพิ่มเติม แล้วให้นักเรียนทำการทดสอบซ้ำอีกครั้งจึงทำให้นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมินที่ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม

3.2 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ด้านการอ่าน ทิศวิเคราะห์และเขียน ผู้วิจัยได้ประเมินจากแบบฝึกหัดที่ 2.2 และได้ผลการประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 15 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านการอ่าน คิควิเคราะห์ และเขียน ตามวงจรปฏิบัติการที่ 3

คะแนน	จำนวนนักเรียน (คน)
	แบบฝึกหัดที่ 2.2
10	18
9	17
8	12
7	1
6	1
5	1
n	50
$\bar{x}$	9.00
S.D.	0.95

จากตารางที่ 15 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ด้านการอ่าน คิควิเคราะห์ และเขียน ประเมินจากการตรวจแบบฝึกหัดที่ 2.2 ผลการประเมิน พบว่า มีคะแนนอยู่ระหว่าง 5 – 10 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.95 มีนักเรียนที่คะแนนต่ำกว่า 6 คะแนน จำนวน 1 คน ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน (ตารางผนวกที่ 27) ผู้วิจัยนำผลการประเมินที่ได้ไปปรับปรุงและพัฒนาการอ่าน คิควิเคราะห์ และเขียน ของนักเรียนในขณะที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินมาพบครูนอกเวลาเรียนเพื่อทำความเข้าใจในส่วนที่นักเรียนเกิดข้อผิดพลาดแล้วให้นักเรียนกลับไปแก้ไขส่วนที่ผิดพลาด จึงทำให้นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 จึงทำให้นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินมีการเรียนรู้ด้านการอ่าน คิควิเคราะห์ และเขียน ในเรื่องการให้เหตุผล ผ่านเกณฑ์การประเมินที่ 6 คะแนน

3.3 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ผู้วิจัยประเมิน 3 ด้าน คือ ด้านความมีวินัย ด้านใฝ่เรียนรู้ ด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน และด้านความซื่อสัตย์ ได้ผลการประเมิน ดังนี้

ตารางที่ 16 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามวงจรปฏิบัติการที่ 3

คะแนนเต็ม (10 คะแนน)	ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์			
	ความมีวินัย	ใฝ่เรียนรู้	มุ่งมั่นในการทำงาน	ความซื่อสัตย์
$\bar{x}$	10.00	9.93	10.00	10.00
S.D.	0.00	0.18	0.00	0.00

จากตารางที่ 16 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทำการประเมิน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านความมีวินัย ด้านใฝ่เรียนรู้ ด้านความมุ่งมั่นในการทำงานและด้านความซื่อสัตย์ ผ่านเกณฑ์การประเมินที่ 6 คะแนนจากคะแนนเต็ม 10 คะแนน (ตารางผนวกที่ 30) โดยผลนักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมินรายด้านเป็นดังนี้

ด้านความมีวินัย ประเมินจากการเข้าชั้นเรียนและการส่งแบบฝึกหัดพบว่า นักเรียนทุกคนเข้าชั้นตรงเวลา และนักเรียนทุกคนส่งแบบฝึกหัดตรงเวลาที่กำหนด ผลการประเมินด้านความมีวินัย มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0 ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ความมีวินัย นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมิน

ด้านใฝ่เรียนรู้ ประเมินจากพฤติกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนพบว่า ไม่มีนักเรียนที่หลับหรือนำงานวิชาอื่นขึ้นมาทำในเวลาเรียน ผลการประเมินด้านใฝ่เรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.93 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.18 ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านใฝ่เรียนรู้ นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมิน

ด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน ประเมินจากความสำเร็จของการทำงานที่ได้รับมอบหมาย พบว่านักเรียนทุกคนทำแบบฝึกหัดที่ 1.4 ได้สำเร็จ ผลการประเมินด้านมุ่งมั่นในการทำงาน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0 ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านมุ่งมั่นในการทำงาน นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมิน

ด้านความซื่อสัตย์ ประเมินจากพฤติกรรมการทำงานที่ได้รับมอบหมาย พบว่านักเรียนทุกคนสามารถทำแบบฝึกหัดที่ 2.2 ได้ทำด้วยตนเอง ผลการประเมินด้านความซื่อสัตย์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0 ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านความซื่อสัตย์ นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมิน

จากผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ด้าน พบปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดการเรียนรู้ คือ ครูได้พบนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจเรื่อง การให้เหตุผล ครูจึงให้ข้อมูลย้อนกลับต่อนักเรียน (Feed back) โดยครูได้เข้าไปอธิบาย นักเรียนที่ไม่เข้าใจในขณะทำแบบฝึกหัดและได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เข้ามาซักถามในและนอกเวลาเรียน และผู้วิจัยได้ปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนจากปัญหาที่พบในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ผลจากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียนตามตารางสอบของโรงเรียนศรีราชา โดยเกณฑ์การ ผ่าน การประเมินนักเรียนต้องได้คะแนนร้อยละ 50 ของคะแนนเต็มขึ้นไป ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์การประเมินของโรงเรียน ได้ผลการสอบทั้ง 2 ฉบับ ดังนี้

ตารางที่ 17 ผลการทดสอบกลางภาคเรียน

ผลการทดสอบกลางภาคเรียน			
คะแนน	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนน	จำนวนนักเรียน (คน)
38	3	20	6
36	1	18	4
34	2	16	1
32	4	14	3

ตารางที่ 17 (ต่อ)

ผลการทดสอบกลางภาคเรียน			
คะแนน	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนน	จำนวนนักเรียน (คน)
28	6	10	2
26	4	8	2
24	9	6	1
22	2		
$n = 50, \bar{x} = 23.40, S.D. = 7.98$			

จากตารางที่ 17 พบว่าผลการทดสอบกลางภาคเรียน คะแนนเต็ม 40 คะแนน พบว่านักเรียนมีคะแนนสอบอยู่ระหว่าง 6 – 38 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.61 มีนักเรียนที่คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็มจำนวน 13 คน และเมื่อให้ข้อมูลย้อนกลับสู่ผู้เรียน (Feed back) แล้วนักเรียนได้รับการพัฒนาการเรียนรู้โดยให้นักเรียนได้ศึกษาสิ่งที่นักเรียนเกิดข้อผิดพลาดในการทำข้อสอบแล้วใช้วิธีการเพื่อนช่วยเพื่อนในการพัฒนาการเรียนรู้ ถ้ามีนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจครูจึงเข้าไปอธิบายเพิ่มเติม แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบซ้ำ จึงทำให้นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผ่านเกณฑ์การประเมินที่ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์การประเมินของโรงเรียน

ตารางที่ 18 ผลการทดสอบปลายภาคเรียน

ผลการทดสอบปลายภาคเรียน			
คะแนน	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนน	จำนวนนักเรียน (คน)
40	2	26	6
38	4	24	7
36	7	22	2
34	5	20	2
32	3	18	1

ตารางที่ 18 (ต่อ)

ผลการทดสอบปลายภาคเรียน $\bar{x}$			
คะแนน	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนน	จำนวนนักเรียน (คน)
30	2	16	2
28	6	14	1
$n = 50, \bar{x} = 29.00, S.D. = 6.76$			

จากตารางที่ 18 พบว่าผลการทดสอบปลายภาคเรียน คะแนนเต็ม 40 คะแนน พบว่านักเรียนมีคะแนนสอบอยู่ระหว่าง 14 – 30 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.76 มีนักเรียนที่คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนเต็มจำนวน 4 คน ผลการสอบปลายภาคเรียนครูไม่ได้ให้ข้อมูลย้อนกลับสู่ผู้เรียน (Feed back) เนื่องจากการสอบเพื่อตัดสินผลการเรียนรู้

ดังนั้นจากผลการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ ผลการทำแบบทดสอบกลางภาคเรียน และปลายภาคเรียน สามารถสรุปผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ได้ดังนี้

ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์การให้ระดับผลการเรียนของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 ดังนี้

4	หมายถึง	ได้คะแนนรวม ร้อยละ 80 – 100
3.5	หมายถึง	ได้คะแนนรวม ร้อยละ 75 – 79
3	หมายถึง	ได้คะแนนรวม ร้อยละ 70 – 74
2.5	หมายถึง	ได้คะแนนรวม ร้อยละ 65 – 69
2	หมายถึง	ได้คะแนนรวม ร้อยละ 60 – 64
1.5	หมายถึง	ได้คะแนนรวม ร้อยละ 55 – 59
1	หมายถึง	ได้คะแนนรวม ร้อยละ 50 – 54
0	หมายถึง	ได้คะแนนรวม ร้อยละ 0 – 49

ตารางที่ 19 สรุปผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัดรายวิชา
คณิตศาสตร์

ช่วงคะแนน ด้านผลการเรียนรู้ตาม มาตรฐาน/ตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์	ระดับผลการเรียน	จำนวนนักเรียน (คน)	ร้อยละ
80 – 100	4	7	14
75 – 79	3.5	7	14
70 – 74	3	12	24
65 – 69	2.5	13	26
60 – 64	2	9	18
55 – 59	1.5	2	4
รวม		50	100
$n = 50, \bar{x} = 71.17, S.D. = 8.6$			

จากตารางที่ 19 แสดงผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐานภาคเรียนที่ 1 พบว่ามีระดับผลการเรียนอยู่ระหว่าง 1.5 – 4 มีคะแนนอยู่ระหว่าง 56 – 98 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 71.17 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.6 (ตารางผนวกที่ 31) แสดงว่าผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนทุกคนมีความรู้ความเข้าใจความเข้าใจในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์การประเมินของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551

ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน สรุปผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ได้ดังนี้

ตารางที่ 20 สรุปผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน

เกณฑ์การประเมิน ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน (ร้อยละของคะแนน)	ระดับคุณภาพ	จำนวนนักเรียน (คน)	ร้อยละ
80 – 100	3 (ดีเยี่ยม)	36	72
70 – 79	2 (ดี)	12	24
60 – 69	1 ผ่าน	2	4
0 – 59	0 ผ่าน	0	0
รวม		50	100
$n = 50, \bar{x} = 24.6, S.D. = 2.2$			

จากตารางที่ 20 แสดงผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานภาคเรียนที่ 1 พบว่ามีผลการประเมินอยู่ระหว่างระดับคุณภาพ 1 – 3 และมีค่าเฉลี่ยของคะแนนดิบเท่ากับ 24.6 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.2 (ตารางผนวกที่ 32) แสดงว่าผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีทักษะในการอ่าน คิดวิเคราะห์ เขียน ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์การประเมิน การอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สรุปผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ได้ดังนี้

ตารางที่ 21 สรุปผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

เกณฑ์การประเมิน ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์(ร้อยละของคะแนน)	ระดับคุณภาพ	จำนวนนักเรียน (คน)	ร้อยละ
80 – 100	3 (ดีเยี่ยม)	50	100
70 – 79	2 (ดี)	0	0
60 – 69	1 ผ่าน	0	0
0 – 59	0 ผ่าน	0	0
รวม		50	100
$n = 50, \bar{x} = 118.81, S.D. = 1.15$			

จากตารางที่ 21 แสดงผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์รายวิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐานภาคเรียนที่ 1 พบว่านักเรียนทุกคนมีผลการประเมินที่ระดับคุณภาพเท่ากับ 3 และมีค่าเฉลี่ยของคะแนนดิบเท่ากับ 118.81 จากคะแนนเต็ม 120 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.15 (ตารางผนวกที่ 33) แสดงว่าผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การประเมินเพื่อ การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ดีเยี่ยม ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551

ตอนที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้

หลังจากที่ผู้วิจัยได้จัดการเรียนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนและสนทนากับนักเรียนถึงความชอบต่อแนวทางการประเมินเพื่อ การเรียนรู้ มาเป็นระยะเวลา 1 ภาคเรียน และบันทึกในแบบบันทึกหลังกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ผู้วิจัยสามารถสรุปประเด็นความพึงพอใจที่มีต่อแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ได้ดังนี้

นักเรียนเห็นว่าการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น อีกทั้งยังทำให้นักเรียนมีความสุขกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนเกิดทักษะ

ในการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียนเพิ่มขึ้น และในการประเมินด้วยวิธีนี้ทำให้นักเรียนส่งงานได้ตามเวลาที่กำหนด เข้าเรียนตรงเวลา อีกทั้งยังทำให้นักเรียนตั้งใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น และมีความมุ่งมั่นในการทำงานวิชาคณิตศาสตร์และสามารถทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง และสุดท้ายนักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจต่อแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

ข้อวิจารณ์

จากการศึกษาแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยขอเสนอข้อวิจารณ์ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การพัฒนาแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนดำเนินการตามแนวคิดของ (Kemmis and McTaggart 1988 อ้างใน สุวิมล ว่องวานิช, 2552) ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ทำการตรวจสอบความเหมาะสมของแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ผู้เชี่ยวชาญทุกท่านมีความเห็นว่าแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก โดยแนวทางการประเมินจะต้องดำเนินการประเมินตลอดเวลาและต่อเนื่องตลอดระยะเวลาที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งสอดคล้องกับ ชวลิต ชูก่าแพง (2551) ที่ได้อธิบายว่าการประเมินเพื่อการเรียนรู้ เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนที่จะต้องกระทำกับนักเรียนทุกคน ตลอดระยะเวลาของการเรียนการสอนครูจะต้องใช้การประเมินเป็นกลไกสำคัญในการติดตามพัฒนา ช่วยเหลือให้นักเรียนบรรลุเป้าหมายแห่งการเรียนรู้ ซึ่งการประเมินเพื่อการเรียนรู้เป็นการประเมินในระดับชั้นเรียน ใช้วิธีการประเมินที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ เช่น การสังเกต การสนทนา การทดสอบ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่หลากหลายและนำข้อมูลมาประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างมีคุณภาพ แล้วนำผลการประเมินนั้นสะท้อนกลับสู่แก่นักเรียนและครูผู้สอนเพื่อใช้พัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ไตรรงค์ เจนการ (2549), สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2553) และ Gardner (2006) ที่ได้กล่าวว่าการประเมินเพื่อการเรียนรู้จะดำเนินการประเมินตลอดระยะเวลาที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอน

โดยใช้วิธีการประเมินทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ แล้วนำข้อมูลที่ได้นำข้อมูลย้อนกลับสู่ นักเรียนเพื่อใช้พัฒนาการเรียนรู้ อีกทั้งแนวทางประเมินเพื่อการเรียนรู้จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมียุทธศาสตร์ และวิธีการประเมินที่มีคุณภาพ ดังนี้ 1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการประเมิน 2. กำหนดขอบเขตของการประเมิน 3. กำหนดวิธีการในการประเมิน 4. กำหนดกระบวนการทำให้การประเมินมีคุณภาพ 5. กำหนดประโยชน์ที่ได้จากการประเมิน ซึ่งขึ้นอยู่กับตามการอธิบายของ Earl and Katz (2006)

2. ผลการใช้แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ ในด้าน ผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัด ด้านการอ่าน คณิตวิเคราะห์และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัด พบว่านักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมิน โดยนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 71.17 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.6 มีผลการประเมินอยู่ในช่วง 1.5 – 4 ซึ่งนักเรียนทุกคนจะได้รับการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feed back) เพื่อพัฒนาปรับปรุง การเรียนรู้ของนักเรียนตลอดระยะเวลาการจัดการเรียนรู้ จึงทำให้นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การ ประเมินตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 ที่ร้อยละ 50 ซึ่งสอดคล้องกับ ยุพาพัทธ์ พงษ์สุข (2546) และ Fluckinger *et al.* (2010) ที่กล่าวว่า การได้รับข้อมูลย้อนกลับ (Feed back) ระหว่าง การเรียนการสอนทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนและผ่านเกณฑ์การประเมิน

ด้านการอ่าน คณิตวิเคราะห์และเขียน พบว่านักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมิน โดย นักเรียนมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีเยี่ยม จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 72 ของนักเรียนทั้งหมด ระดับดี จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 24 ของนักเรียนทั้งหมด ระดับผ่าน จำนวน 2 คน คิดเป็น ร้อยละ 4 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งนักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมินด้านการอ่าน คณิตวิเคราะห์ และเขียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 เนื่องจากนักเรียนได้รับการปรับปรุง พัฒนาอย่างต่อเนื่องตลอดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ข้อมูลจากการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feed back) ในการพัฒนาปรับปรุงด้านการอ่าน คณิตวิเคราะห์ และเขียน จึงทำให้นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ การประเมิน ซึ่งสอดคล้องกับ ซึ่งสอดคล้องกับ กระทรวงศึกษาธิการ (2551) และ Drummond and

Marshall (2010) ที่กล่าวว่า การที่นักเรียนได้รับผลการประเมินตรงตามเป็นจริงและได้รับข้อมูลย้อนกลับ (Feed back) และพัฒนาอย่างต่อเนื่องทำให้นักเรียนเห็นคุณค่าในการเรียนรู้ จึงทำให้นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์ด้านการอ่าน คณิตวิเคราะห์และเขียน

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พบว่านักเรียนทุกคนมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีเยี่ยม เนื่องจากนักเรียนทุกคนสามารถแสดงคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในด้านความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ ความมุ่งมั่นในการทำงาน และความซื่อสัตย์ ทักษะการปฏิบัติกร อยู่ในระดับดีเยี่ยม ผ่านเกณฑ์การประเมินที่ระดับคุณภาพผ่าน ซึ่งนักเรียนทุกคนจะผ่านการพัฒนาปรับปรุงคุณลักษณะอันพึงประสงค์อย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการจัดการเรียนรู้โดยอาศัยการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feed back) ทันทีที่พบปัญหาและพัฒนาปรับปรุง จึงทำให้นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมิน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 ซึ่งสอดคล้องกับ Fluckinger *et al.* (2010) ที่กล่าวว่า การที่นักเรียนมีส่วนร่วมกับการประเมิน และได้รับข้อมูลย้อนกลับ (Feed back) แบบทันที ทำให้นักเรียนเห็นข้อบกพร่องของตนเองและสามารถพัฒนาตนเองให้ผ่านเกณฑ์การประเมินได้

3. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อแนวทางการการประเมินเพื่อการเรียนรู้ พบว่านักเรียนทุกคนมีความชอบต่อวิธีการประเมินเพื่อการเรียนรู้ โดยการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และสนทนากับนักเรียนถึงความชอบต่อแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้ นั้นพบว่านักเรียนทุกคนมีความชอบต่อแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้ เนื่องจากนักเรียนจะได้รับการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feed back) เพื่อพัฒนาปรับปรุงการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการจัดการเรียนรู้ ใน 3 ด้านได้แก่ 1) ด้านมาตรฐาน/ตัวชี้วัด 2) ด้านการอ่าน คณิตวิเคราะห์และเขียน และ 3) ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ จึงทำให้นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมินตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 ซึ่งสอดคล้องกับ วันดี เกษมสุขพิพัฒน์ (2546) และ Drummond and Marshall (2010) ที่กล่าวว่า การมีส่วนร่วมกับการประเมินของนักเรียน โดยการได้รับข้อมูลย้อนกลับ (Feed back) เพื่อพัฒนาตนเอง ทำให้นักเรียนมีความชอบและเห็นคุณค่าในการประเมินเพื่อการเรียนรู้ มีความกระตือรือร้นและให้ความร่วมมือในการจัดการเรียนการสอน มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สรุปผลได้ ดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความเหมาะสมของแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อศึกษาผลการใช้แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ห้องที่ 1 มีจำนวนนักเรียน 50 คน นักเรียนชาย 14 คนและ
นักเรียนหญิง 36 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
เป็นแผนที่เน้นการประเมินเพื่อการเรียนรู้ควบคู่กับการสอน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้
ประกอบการจัดการเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โดยใช้เอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่อง
เซต และเรื่องการให้เหตุผลเป็นสื่อการเรียนรู้

2. แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้รายคาบเรียน
3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบบันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนในวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ควบคู่ไปกับการประเมินเพื่อการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Earl and Katz (2006) ดำเนินการดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ กำหนดตัวชี้วัด/มาตรฐานการเรียนรู้ และ จัดเตรียมเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้ครบถ้วน
2. ขั้นดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการตามวงจรของ Kemmis and McTaggart (1988 อ้างใน สุวิมล ว่องวานิช, 2552) ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ ขั้นวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติการ (Act) ขั้นสังเกตผลการปฏิบัติ (Observe) และขั้นสะท้อนผล (Reflect) ทั้งหมด 3 วงจรปฏิบัติการ และใช้วิธีการประเมินเพื่อการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Earl and Katz (2006) ในการ ประเมินผล
3. ขั้นสรุป เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการประเมินเพื่อการเรียนรู้และสรุปผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้

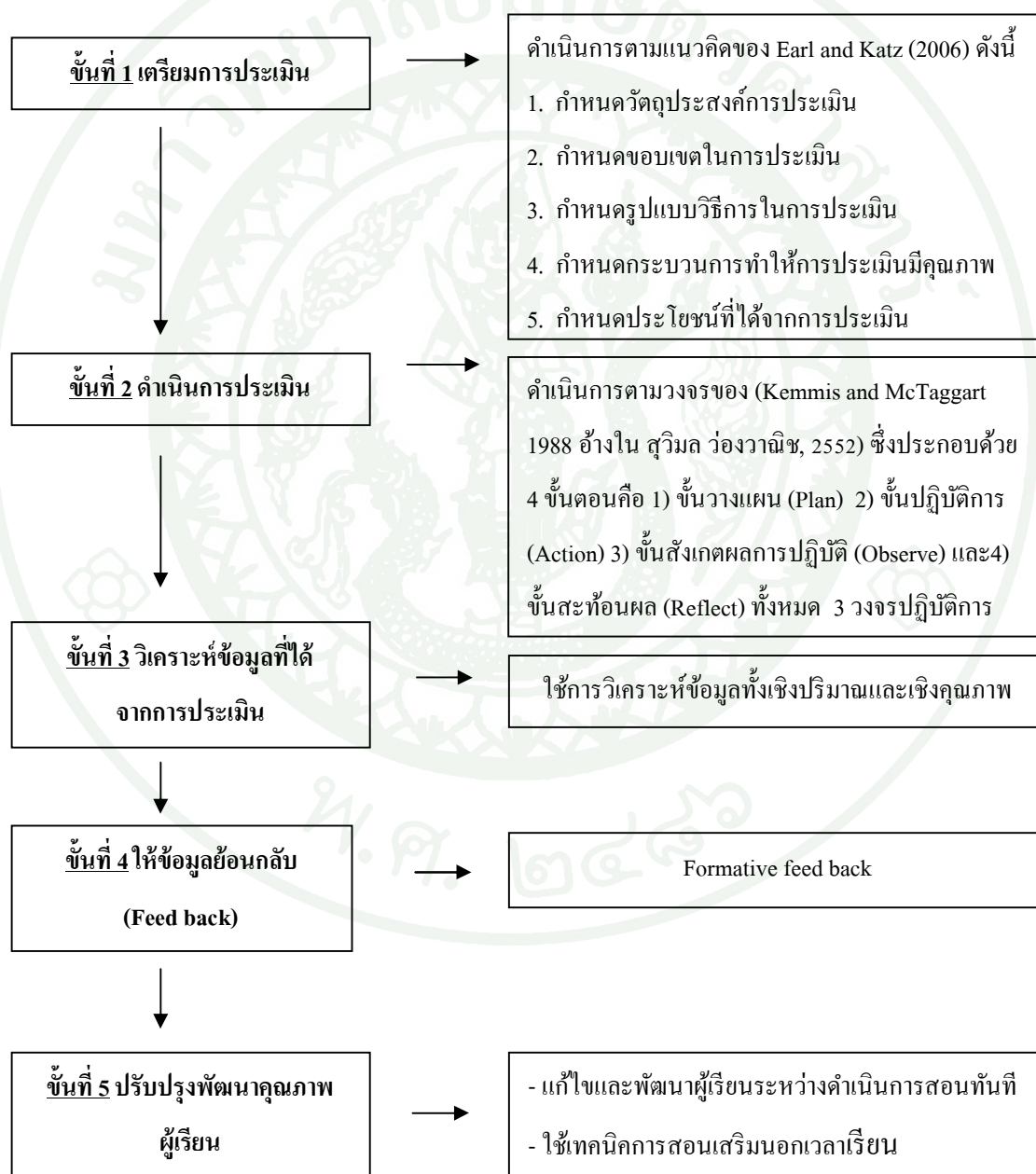
การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณใช้การหาค่าเฉลี่ย ค่าฐานนิยม ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน พิสัย ความถี่และร้อยละ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพใช้ การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

ผลการวิจัย

จากการปฏิบัติการสอนด้วยวิธีการประเมินเพื่อการเรียนรู้ พบว่า

1. แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์มีความเหมาะสมในระดับมาก ตามแนวคิดของผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์และด้านประเมินทางการศึกษา จำนวน 5 ท่าน ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดได้ตามแผนผัง ดังนี้



ภาพที่ 2 แนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

2. นักเรียนที่ได้รับการประเมินด้วยวิธีการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัด ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้เกณฑ์การประเมินตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัด พบว่านักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมิน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 71.17 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.6 โดยมีระดับผลการเรียน 4 จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 14 ของนักเรียนทั้งหมดระดับผลการเรียน 3.5 จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 14 ของนักเรียนทั้งหมด ระดับผลการเรียน 3 จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 24 ของนักเรียนทั้งหมด ระดับผลการเรียน 2.5 จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 26 ของนักเรียนทั้งหมด ระดับผลการเรียน 2 จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 18 ของนักเรียนทั้งหมด และ ระดับผลการเรียน 1.5 จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 4 ของนักเรียนทั้งหมด

ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน พบว่านักเรียนมีผลการประเมินอยู่ในระดับดีเยี่ยม จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 72 ของนักเรียนทั้งหมด ระดับดี จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 24 ของนักเรียนทั้งหมด ระดับผ่าน จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 4 ของนักเรียนทั้งหมด

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ได้แก่ด้านมีวินัย ด้านใฝ่เรียนรู้ ด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน และด้านความซื่อสัตย์ นักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์การประเมิน คิดเป็นร้อยละ 100 อยู่ในระดับคุณภาพ ดีเยี่ยม

3. นักเรียนทุกคนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้และข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้นคว้าต่อไป ดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอนที่ทำการสอนในโรงเรียนศรีราชาสามารถนำแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ไปใช้สำหรับนักเรียนห้องอื่นๆในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หรือประยุกต์ใช้กับวิชาอื่นๆได้

2. ครูผู้สอนที่ทำการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์โรงเรียนอื่นสามารถนำแนวทางที่ได้จากการวิจัยไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของแต่ละโรงเรียนได้

3. ครูผู้สอนที่ทำการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ สามารถนำผลการวิจัยไปปรับใช้ให้มีความเหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนแต่ละแห่งได้

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยปรับใช้ในรายวิชาอื่นๆ เช่น ฟิสิกส์ เคมี ชีวะ คอมพิวเตอร์ ฯลฯ เพื่อให้เกิดการประเมินเพื่อการเรียนรู้ในด้านต่างๆ อย่างกว้างขวาง และสมบูรณ์

2. ควรพัฒนาแนวทางการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาอื่นๆ โดยนำผลการประเมินมาพัฒนา นักเรียนกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์การประเมินในด้านมาตรฐาน/ตัวชี้วัด ด้านการอ่าน คณิตวิเคราะห์และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้แก่นักเรียนกลุ่มนี้ได้รับการพัฒนาการเรียนรู้ในส่วนที่ยังมีความบกพร่องและสามารถเกิดการเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551. อุดมศึกษา.

_____. 2551. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ตามแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์
การเกษตรแห่งประเทศไทย.

เกียรติสุตา ศรีสุข. 2552. ระเบียบวิธีวิจัย. เชียงใหม่: โรงพิมพ์ครองช้าง.

ไตรรงค์ เจนการ. 2549. การประเมินเพื่อการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: สำนักวิชาการและ
มาตรฐานการศึกษา.

ชวลิต ชุกก่าแพง. 2551. การประเมินการเรียนรู้. 2,500 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร:
โรงพิมพ์เดือนตุลา.

บุญเรียง ขจรศิลป์. 2543. วิธีวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: พี เอ็น การพิมพ์.

พรทิพย์ ไชยโส. 2545. เอกสารประกอบคำสอน 153521 หลักการวัดและการประเมินผลการศึกษา
ขั้นสูง. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

_____. 2549. “เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลการศึกษา” หลักการวัดและการประเมินผล
การศึกษา. ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ พีเอส พรินท์, 91-120.

พรทิพย์ ไชยโส. 2555. เอกสารประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การประเมินการเรียนรู้.

กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภาวิณี ศรีสุขวัฒนานนท์. 2549. “การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดและประเมินผลการศึกษา”

หลักการวัดและการประเมินผลการศึกษา. ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ พีเอส พรินท์, 153-182.

ยุพาพัคค์์ ทั้งสุข. 2546. การศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยการประเมินตามสภาพจริง. วิทยานิพนธ์

ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มาเรียม นิลพันธุ์. 2551. วิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. นครปฐม: โรง - พิมพ์

มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร:

ชมรมเด็ก.

วันดี เกษมสุขพิพัฒน์. 2546. การศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยการประเมิน

จากการปฏิบัติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สมการ โรงเรียนราชวินิตบางเขน

จังหวัด กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนคณิตศาสตร์

, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วินัย คำสุวรรณ, อนุวัฒน์ โพธิ์คง. 2553. “การวิจัยการใช้ข้อมูลป้อนกลับส่งเสริมการเรียนรู้.”

จินดาภา เนติบัณฑิต, สบสันต์ มหานิยม และ อนงค์นาฏ ชินวงศ์. (บรรณาธิการ) **ปริทัศน์**

งานวิจัย เล่ม 2 การเรียนรู้ของนักเรียน. กรุงเทพมหานคร: บริษัทแดเน็กซ์อินเตอร์คอร์ด

ปอเรชั่น จำกัด, 73 – 87.

สาคร แสงผึ้ง. 2546. การวิเคราะห์ข้อสอบแบบเลือกตอบโดยวิธี B-Index และการวิเคราะห์ข้อสอบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์. เชียงใหม่: หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เชียงใหม่ เขต 1

สุวิมล ว่องวาณิช. 2552. การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 12. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2552. ข้อเสนอการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง (พ.ศ.2552 – 2561). กรุงเทพมหานคร: บริษัทพริกหวานกราฟฟิค จำกัด.

สำนักวิชาการและมาตรฐานวิชาการศึกษา. 2553. แนวทางการพัฒนา การวัดและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. อุดรธานี.

_____. 2553. แนวการปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

องอาจ นัยพัฒน์. 2553. “การวัดประเมินในชั้นเรียน: วิวัฒนาการและแนวคิดใหม่เพื่อพัฒนาการเรียนรู้.” วารสารศรีนครินทร์วิจัยและพัฒนา 2 (3): 1 – 12.

อนันท์พิลป รุจิเรข. 2549. “เครื่องมือวัดและประเมินผลการศึกษา” หลักการวัดและการประเมินผลการศึกษา. ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ - ฟิเอส พรินท์, 121-152.

Black, P. *et al.* 2004. “Assessment for Learning in the Classroom” **Phi Delta Kappan**. 86(1):8-21.

Drummond, M. J. and B. Marshall. 2006. “How teachers engage with Assessment for Learning: lessons from the classroom” **Research Papers in Education**. 21 (2): 133-149.

- Earl, L. and S. Katz. 2006, **Rethinking Classroom Assessment with Purpose in Mind: Assessment For Learning, Assessment As Learning, Assessment Of Learning.** Canada: Imprime Au Canada.
- Fluckinger, J. *et al.* 2010. "Formative feedback: Involving students as partners in assessment to enhance learning." **College Teaching** 58 (4): 136–140.
- Gardner, J. 2006. **Assessment and Learning.** London. Sage Publication.
- Goode, K. *et al.* 2010. "Curriculum Insert." **Etfo Voice** 12 (3): 21-27.
- Guskey, T. R. 2003. "How Classroom Assessment Improve Learning." **Educational Leadership** (Online). www.ascd.org/publications/educational-leadership/feb03/vol60/num05/How-Classroom-Assessments-Improve-Learning.aspx, April 26, 2012.
- Harada and Yoshina. 2010. **Assessing for Learning.** England: An Imprint.
- Irons, A. 2008. **Enhancing Learning through Formative Assessment and Feedback.** New York: An Imprint. Taylor and Francis Group.
- Knight, J. 2008. **The Assessment for Learning Strategy** (Online). <https://www.education.gov.uk/publications/eOrderingDownload/DCSF-00341-2008.pdf>, April 26, 2012.
- Stiggins, R. 2005. **Assessment For Learning Defind.** The United States: The ETS.





รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชานนท์ จันทรา
อาจารย์สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วุฒิการศึกษา ศษ.ด. (หลักสูตรและการสอน)
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทรงชัย อักษรคิณ
อาจารย์สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วุฒิการศึกษา กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา)
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อนันท์ศิลป์ รุจิเรข
อาจารย์โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วุฒิการศึกษา ค.ม. (สถิติการศึกษา)
4. ดร. คงรัฐ นวลเป่ง
อาจารย์ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
วุฒิการศึกษา กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร)
5. นายสุวิทย์ สุริยะจันทร์
ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนศรีราชา จังหวัดชลบุรี
วุฒิการศึกษา กศ.บ. (คณิตศาสตร์)



ภาคผนวก ข

แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	ภาคเรียนที่ 1	ปีการศึกษา 2556
รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน	รหัสวิชา 31101	จำนวน 1.0 หน่วยกิต
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เซต		จำนวน 29 คาบ
แผนการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เซต		เวลา 8 คาบ

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

ค.4.1 ม.4/1 มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซตและการดำเนินการของเซต

ค.4.2 ม.4/1 เขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์แสดงเซต และนำไปใช้แก้ปัญหา

2. สาระการเรียนรู้

เซต

3. สาระสำคัญ

เซต เป็นคำที่ใช้บ่งบอกถึงกลุ่มของสิ่งต่างๆ และเมื่อกล่าวถึงกลุ่มใดแล้ว สามารถทราบได้แน่นอนว่าสิ่งใดอยู่ในกลุ่มและสิ่งใดไม่อยู่ในกลุ่ม

การเขียนเซต การเขียนเซตอาจเขียนได้สองแบบ คือ

การเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก (Tabular Form) โดยเขียนสมาชิกทุกตัวของเซตลงในเครื่องหมายวงเล็บปีกกา และใช้เครื่องหมายจุลภาค (,) คั่นระหว่างสมาชิกแต่ละตัว

เขียนเซตแบบบอกเงื่อนไข (Builder Form) ใช้ตัวแปรเขียนแทนสมาชิกของเซต แล้วบรรยายสมบัติของสมาชิกที่อยู่ในรูปของตัวแปร

เซตว่าง คือ เซตที่ไม่มีสมาชิก สัญลักษณ์ที่ใช้แทนเซตว่าง คือ $\{ \}$ หรือ ϕ (สัญลักษณ์ ϕ เป็นอักษรกรีก อ่านว่า ไฟ (phi))

เซตจำกัด คือ เซตซึ่งมีจำนวนสมาชิกเป็นจำนวนเต็มบวกหรือศูนย์

เซตอนันต์ คือ เซตซึ่งไม่ใช่เซตจำกัดเซต

A เท่ากับเซต B หมายถึง สมาชิกทุกตัวของเซต A เป็นสมาชิกของเซต B และสมาชิกทุกตัวของเซต B เป็นสมาชิกของเซต A เซต A เท่ากับเซต B เขียนแทนด้วย $A = B$

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับเขต สมาชิกของเขต และใช้สัญลักษณ์เกี่ยวกับเขตได้
2. นักเรียนสามารถเขียนเขตแบบบอกเงื่อนไข และแบบแจกแจงสมาชิกได้
3. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเซตที่กำหนดให้เป็นเซตว่าง เซตจำกัด หรือเซตอนันต์
4. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าเซตที่กำหนดให้มีความเท่ากันหรือไม่

ด้านทักษะกระบวนการ

1. นักเรียนสามารถอ่านและทำความเข้าใจจากสื่อที่ได้รับตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้
2. นักเรียนสามารถสรุปประเด็นการเรียนรู้ที่ได้รับจากการเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อ
3. นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือแบบฝึกหัดที่กำหนดให้แล้วแสดงคำตอบออกมาได้อย่างถูกต้อง

ด้านคุณลักษณะ

1. นักเรียนมีความตั้งใจเรียน ตั้งใจทำงานปรับปรุงพัฒนางานด้วยตนเอง ตรงต่อเวลา และมีความสนใจในกิจกรรมการเรียนรู้

5. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

คาบที่ 1

ขั้นวางแผน(Plan)

1. ปฐมนิเทศก่อนเรียน

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน(Action)

2. แนะนำรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ การประเมินการเรียนรู้ การเก็บคะแนน
3. สำนวนนักเรียนถึงพฤติกรรมการเรียน และเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การ

สนทนาภายในชั้นเรียน

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

4. สังเกตพฤติกรรมนักเรียน

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

5. ให้นักเรียนเขียนสรุปแนวทางการเรียนให้ประสบความสำเร็จในรายวิชาคณิตศาสตร์
ส่งในชั่วโมงต่อไป

6. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามถึงข้อสงสัย

คาบที่ 2

ขั้นวางแผน(Plan)

1. แจ้งนักเรียนถึงสิ่งที่นักเรียนต้องเรียนรู้ว่านักเรียนจะต้องสามารถใช้สัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องกับเซต และเขียนเซตในรูปแบบที่กำหนดให้ได้

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน(Action)

2. ครูยกตัวอย่างที่กล่าวถึงกลุ่มของสิ่งต่างๆ และบอกว่าภายในกลุ่มเหล่านั้นประกอบด้วยสิ่งใดบ้าง เช่น เซตของวันในหนึ่งสัปดาห์ จะประกอบด้วย วันจันทร์ วันอังคาร วันพุธ วันพฤหัสบดี วันศุกร์ วันเสาร์ และวันอาทิตย์

3. ครูให้นักเรียนภายในชั้นเรียนช่วยกันยกตัวอย่างที่เกี่ยวกับเซตที่นักเรียนพบในชีวิตประจำวัน แล้วให้นักเรียนช่วยกันบอกถึงสมาชิกที่อยู่ภายในเซตนั้นๆ

4. จากที่นักเรียนยกตัวอย่าง ครูอธิบายเพิ่มเติมถึงวิธีการเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิกว่า นักเรียนจะต้องเขียนสมาชิกทุกตัวของเซตลงในวงเล็บปีกกา “{ }” และใช้เครื่องหมาย (,) กลั่นระหว่างสมาชิกแต่ละตัว ซึ่งโดยทั่วไปจะแทนเซตด้วยอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ เช่น A, B, C และแทนสมาชิกของเซตด้วยตัวพิมพ์เล็ก เช่น a, b, c

5. นักเรียนทำใบงานที่ 1.1 เรื่องการใช้สัญลักษณ์แทนเซต ส่งภายในคาบเรียน

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

6. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

7. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้อีกครั้งหนึ่ง

8. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง

9. ตรวจใบงานและประเมินผล

10. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป

11. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

คาบที่ 3

ขั้นวางแผน(Plan)

1. นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาใช้วางแผนการสอน
2. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนถึงการใช้สัญลักษณ์แทนเซต
3. อธิบายนักเรียนถึงสิ่งที่นักเรียนต้องเรียนรู้ว่านักเรียนจะต้องสามารถเขียนเซต

แบบแจกแจงสมาชิกได้

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน(Action)

4. ครูยกสถานการณ์เกี่ยวกับเซตแล้วให้นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันบอกสมาชิกของเซตที่สอดคล้องกับสถานการณ์นั้น เช่น เดือนที่มี 31 วัน
5. นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่องเซต ถึงวิธีการเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก
6. นักเรียนช่วยกันเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิกจากสถานการณ์ที่ยกตัวอย่าง
7. นักเรียนทำใบงานที่ 1.2 เรื่อง การเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก ส่งภายในคาบเรียน

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

8. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนและบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

9. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกครั้งหนึ่ง
10. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง
9. ตรวจใบงานและประเมินผล
11. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป
12. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

คาบที่ 4

วางแผน(Plan)

1. นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาใช้วางแผนการสอน
2. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนถึงการเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก

3. อธิบายนักเรียนถึงสิ่งที่นักเรียนต้องเรียนรู้ว่านักเรียนจะต้องสามารถเขียนเซตแบบบอกเงื่อนไขได้

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน(Action)

4. ครูยกสถานการณ์ที่เกี่ยวกับเซตแล้วให้นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันบอกสมาชิกของเซตที่สอดคล้องกับสถานการณ์นั้น เช่น จำนวนนับที่อยู่ระหว่าง 2 กับ 10

5. นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่องเซต ถึงวิธีการเขียนเซตแบบบอกเงื่อนไข

6. นักเรียนช่วยกันเขียนเซตแบบบอกเงื่อนไขจากสถานการณ์ที่ยกตัวอย่าง

7. นักเรียนทำใบงานที่ 1.3 เรื่อง การเขียนเซตแบบบอกเงื่อนไข ส่งภายในคาบเรียน

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

8. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนและบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

7. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกครั้งหนึ่ง

8. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง

9. ตรวจใบงานและประเมินผล

10. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป

11. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

คาบที่ 5

ขั้นวางแผน(Plan)

1. นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาไปวางแผนการสอน

2. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนถึงการเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิกและการเขียนเซตแบบบอกเงื่อนไข

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน(Action)

3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.1 เรื่อง เซต ข้อที่ 1 และ 2 ในเอกสารประกอบการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนส่งเป็นบางส่วนที่ทำเสร็จในคาบเรียน และที่เหลือให้ทำเป็นการบ้านและส่งในวันต่อไป

4. ในระหว่างที่นักเรียนทำแบบฝึกหัด ครูจะเปิดโอกาสให้นักเรียนที่ยังไม่เข้าใจได้เข้ามาซักถาม และคอยสังเกตการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

5. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

6. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง

7. ตรวจแบบฝึกหัดและประเมินผล

8. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป

9. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

คาบที่ 6

ขั้นวางแผน(Plan)

1. นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาใช้วางแผนการสอน

2. ครูและนักเรียนช่วยกันทบทวนถึงวิธีการเขียนเซตในรูปแบบต่างๆ และการใช้สัญลักษณ์เกี่ยวกับเซต

3. แจ้งนักเรียนถึงสิ่งที่นักเรียนต้องเรียนรู้ว่านักเรียนจะต้องเข้าใจเกี่ยวกับเซตว่าง เซตจำกัด และเซตอนันต์

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน(Action)

4. ครูยกตัวอย่างของเซตว่าง เซตจำกัด เซตอนันต์ แล้วให้นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันบอกถึงสมาชิกของเซตเหล่านั้น เช่น เซตของจำนวนที่หารด้วย 2 ลงตัว(เป็นเซตอนันต์) เซตของจำนวนนับที่น้อยกว่า 20 (เป็นเซตจำกัด) หรือ เซตของจำนวนเต็มบวกที่น้อยกว่า 0

5. นักเรียนศึกษาใบความรู้เรื่องเซตว่าง เซตจำกัด เซตอนันต์ แล้วช่วยกันแยกตัวอย่างที่กำหนดให้ว่าเซตใดเป็นเซตว่าง เซตจำกัดหรือเซตอนันต์

6. นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างของเซตว่าง เซตจำกัด เซตอนันต์ เพิ่มเติม

7. นักเรียนทำใบงานที่ 1.4 เรื่อง เซตว่าง เซตจำกัด เซตอนันต์ ส่งภายในคาบเรียน

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

8. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมกับทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

9. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกครั้งหนึ่ง
10. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง
11. ตรวจสอบงานและประเมินผล
12. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป
13. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

คาบที่ 7

ขั้นวางแผน(Plan)

1. นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาไปวางแผนการสอน
2. ครูและนักเรียนช่วยกันทบทวนเกี่ยวกับเซตว่าง เซตจำกัดและเซตอนันต์
3. แจ้งนักเรียนถึงสิ่งที่นักเรียนต้องเรียนรู้ว่านักเรียนจะต้องเข้าใจเกี่ยวกับเซตว่าง เซตจำกัด และเซตอนันต์

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน(Action)

4. นักเรียนศึกษาไปความรู้เรื่องการเท่ากันของเซต แล้วร่วมกันอภิปรายถึงลักษณะของเซตที่มีความเท่ากัน ได้ดังนี้

เซต A เท่ากับเซต B หมายถึง สมาชิกทุกตัวของเซต A เป็นสมาชิกของเซต B และสมาชิกทุกตัวของเซต B เป็นสมาชิกของเซต A

5. ครูยกตัวอย่างเซตแล้วให้นักเรียนช่วยกันตอบว่ามีเซตคู่ใดบ้างเป็นเซตที่เท่ากันพร้อมให้เหตุผล เช่น $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, $B = \{1, 1, 2, 2, 3, 4, 5, 6\}$, $C = \{11, 22, 33, 44, 55, 66\}$

ตอบ $A = B$ เพราะ สมาชิกทุกตัวของเซต A เป็นสมาชิกของเซต B และสมาชิกทุกตัวของเซต B เป็นสมาชิกของเซต A

6. นักเรียนทำใบงานที่ 1.5 เรื่องการเท่ากันของเซต ส่งภายในคาบเรียน

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

7. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมกับการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

8. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกครั้งหนึ่ง
9. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง

10. ตรวจสอบงานและประเมินผล

11. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป

12. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

คาบที่ 8

ขั้นวางแผน(Plan)

1. นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาไปวางแผนการสอน
2. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนเกี่ยวกับเขตว่าง เขตจำกัด เขตอันตราย และ การเท่ากันของเขต

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน(Action)

3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.1 เรื่อง เขต ข้อที่ 3 และ 4 ในเอกสารประกอบการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนส่งเป็นบางส่วนที่ทำเสร็จในคาบเรียน และที่เหลือให้ทำเป็นการบ้านและส่งในวันต่อไป

4. ในระหว่างที่นักเรียนทำแบบฝึกหัด ครูจะเปิดโอกาสให้นักเรียนที่ยังไม่เข้าใจได้เข้ามาซักถาม และคอยสังเกตการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

5. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมกับการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

6. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง

7. ตรวจสอบแบบฝึกหัดและประเมินผล
8. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป
9. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

7. สื่อการเรียนรู้

1. เอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่อง เซต

8. การวัดและประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. สังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียนของนักเรียน
2. ตรวจการทำงาน
3. ตรวจการทำแบบฝึกหัด

เครื่องมือการวัดและการประเมินผล

1. แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้
2. ใบงาน ในเอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่อง เซต
3. แบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่อง เซต

เกณฑ์การวัดและประเมินเพื่อการเรียนรู้

ผ่าน หมายถึง นักเรียนได้คะแนนรวมร้อยละ 60 ขึ้นไป
ไม่ผ่าน หมายถึง นักเรียนได้คะแนนรวมต่ำกว่าร้อยละ 60

9. บันทึกหลังกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.1 ด้านความรู้

.....

.....

.....

.....

1.2 ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน

.....

.....

.....

.....

1.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(นายกฤษณะ อ่อนเอือน)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	ภาคเรียนที่ 1	ปีการศึกษา 2556
รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน	รหัสวิชา 31101	จำนวน 1.0 หน่วยกิต
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	เรื่อง เซต	จำนวน 29 คาบ
แผนการเรียนรู้ที่ 2	เรื่อง สับเซตและเพาเวอร์เซต	เวลา 5 คาบ

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

ค 4.1 ม.4/1 มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซตและการดำเนินการของเซต

ค 4.2 ม.4/1 เขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์แสดงเซต และนำไปใช้แก้ปัญหา

2. สาระการเรียนรู้

สับเซตและเพาเวอร์เซต

3. สาระสำคัญ

เอกภพสัมพัทธ์ เขียนแทนด้วย U โดยมีข้อตกลงว่า เมื่อกล่าวถึงสมาชิกของเซตใด ๆ จะไม่กล่าวถึงสิ่งอื่นที่นอกเหนือจากสมาชิกในเอกภพสัมพัทธ์

แผนภาพของเวนน์-ออยเลอร์ เป็นแผนภาพที่ใช้แสดงความเกี่ยวข้องของเซต เพื่อช่วยในการคิดคำนวณหรือแก้ปัญหา ซึ่งตั้งชื่อแผนภาพตามชื่อของนักคณิตศาสตร์คือ เวนน์และออยเลอร์ การเขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ มีวิธีการเขียนดังนี้

ให้เอกภพสัมพัทธ์ U แทนด้วยรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือรูปปิดใดๆ เซต $A, B, C, \dots$ ซึ่งเป็นสับเซตของ U แทนด้วยวงกลม วงรี หรือรูปปิดอื่นๆ โดยให้เซต $A, B, C, \dots$ อยู่ใน U

เซต A เป็นสับเซตของเซต B ก็ต่อเมื่อ สมาชิกทุกตัวของเซต A เป็นสมาชิกของเซต B เขียนแทนด้วย $A \subset B$

เซต A ไม่เป็นสับเซตของเซต B ก็ต่อเมื่อ มีสมาชิกอย่างน้อยหนึ่งตัวของเซต A ที่ไม่เป็นสมาชิกของเซต B เขียนแทนด้วย $A \not\subset B$

เพาเวอร์เซตของเซต A คือ เซตของสับเซตทั้งหมดของ A เขียนแทนด้วย $P(A)$

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับเอกภพสัมพัทธ์ และเขียนแผนภาพของ เวกซ์-ออยเลอร์แทนเงื่อนไขของเซตที่กำหนดให้ได้
2. นักเรียนมีความเข้าใจในสับเซตและสามารถหาสับเซตของเซตที่กำหนดให้ได้
3. นักเรียนมีความเข้าใจในเรื่องเพาเวอร์เซตของเซตจำกัดและสามารถหาเพาเวอร์เซตได้

ด้านทักษะกระบวนการ

1. นักเรียนสามารถอ่านและทำความเข้าใจจากสื่อที่ได้รับตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้
2. นักเรียนสามารถสรุปประเด็นการเรียนรู้ที่ได้รับจากการเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อ
3. นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือแบบฝึกหัดที่กำหนดให้แล้วแสดง คำตอบออกมาได้อย่างถูกต้อง

ด้านคุณลักษณะ

1. นักเรียนมีความตั้งใจเรียน ตั้งใจทำงานปรับปรุงพัฒนางานด้วยตนเอง ตรงต่อเวลา และมีความสนใจในกิจกรรมการเรียนรู้

5. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

คาบที่ 1

ขั้นวางแผน(Plan)

1. นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาใช้วางแผนการสอน
2. แจ้งนักเรียนถึงสิ่งที่นักเรียนต้องเรียนรู้ว่านักเรียนจะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับเอกภพสัมพัทธ์ และเขียนแผนภาพของ เวกซ์-ออยเลอร์แทนเงื่อนไขของเซตที่กำหนด

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน(Action)

3. ครูยกตัวอย่างเอกภพสัมพัทธ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เช่น เดือนใน 1 ปี (มกราคม – ธันวาคม)
4. ครูถามนักเรียนถึงเซตของเดือนที่ลงท้ายด้วย “คม” เซตของเดือนที่ลงท้ายด้วย “ยน” และมีเดือนอะไรบ้างที่ไม่สอดคล้องกับเซตทั้งสอง
5. ครูอธิบายวิธีการเขียนแผนภาพของ เวกซ์-ออยเลอร์ โดยใช้ตัวอย่างที่ผ่านมาอธิบาย พร้อมกับเขียนแผนภาพของ เวกซ์-ออยเลอร์ประกอบการอธิบาย

6. นักเรียนศึกษาการเขียนแผนภาพของ เวนน์-ออยเลอร์ในเอกสารประกอบการเรียนรู้เพิ่มเติม

7. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปวิธีการเขียนแผนภาพของ เวนน์-ออยเลอร์ จากสิ่งที่ได้ศึกษา

8. นักเรียนทำใบงานที่ 1.6 เรื่องการเขียนแผนภาพของ เวนน์-ออยเลอร์ ส่งภายในคาบเรียน
ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

9. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

10. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกครั้งหนึ่ง

11. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง

12. ตรวจใบงานและประเมินผล

13. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป

14. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

คาบที่ 2

ขั้นวางแผน(Plan)

1. นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาไปวางแผนการสอน

2. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนวิธีการเขียนแผนภาพของ เวนน์-ออยเลอร์

3. แจ้งนักเรียนถึงสิ่งที่นักเรียนต้องเรียนรู้ในเรื่องสับเซตและการหาสับเซต

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน(Action)

4. นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนรู้ในเรื่องสับเซต แล้วร่วมกันภายในห้องเรียน สรุปถึงความหมายและวิธีการหาสับเซต ได้ดังนี้

เซต A เป็นสับเซตของเซต B ก็ต่อเมื่อ สมาชิกทุกตัวของเซต A เป็นสมาชิกของเซต B
เขียนแทนด้วย $A \subset B$

เซต A ไม่เป็นสับเซตของเซต B ก็ต่อเมื่อ มีสมาชิกอย่างน้อยหนึ่งตัวของเซต A ที่ไม่เป็นสมาชิกของเซต B เขียนแทนด้วย $A \not\subset B$

5. ให้นักเรียนหาสับเซตทั้งหมดของเซต $A = \{1, 2, 3\}$ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน

6. นักเรียนทำใบงานที่ 1.7 เรื่องสับเซตและการหาสับเซต ส่งภายในคาบเรียน

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

7. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

8. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกครั้งหนึ่ง

9. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง

10. ตรวจใบงานและประเมินผล

11. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป

12. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

คาบที่ 3

ขั้นวางแผน(Plan)

1. นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาใช้วางแผนการสอน

2. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนในเรื่องสับเซตและการหาสับเซต

3. แจ้งนักเรียนถึงสิ่งที่นักเรียนต้องเรียนรู้ในเรื่องเพาเวอร์เซตของเซตจำกัดและการหา

เพาเวอร์เซต

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน(Action)

4. นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนรู้ในเรื่องเพาเวอร์เซต แล้วร่วมกันภายในห้องเรียนสรุปถึงความหมายและวิธีการหาเพาเวอร์เซต ได้ดังนี้

เพาเวอร์เซตของเซต A คือ เซตของสับเซตทั้งหมดของ A เขียนแทนด้วย $P(A)$

5. ครูยกตัวอย่างเซต $A = \{4, 5, 6\}$ บนกระดาน แล้วให้นักเรียนช่วยกันเขียนเพาเวอร์เซตของ A เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน

6. นักเรียนทำใบงานที่ 1.8 เรื่องเพาเวอร์เซตของเซตจำกัดและการหาเพาเวอร์เซต ส่งภายในคาบเรียน

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

7. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมกับการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

8. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกครั้งหนึ่ง
9. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง
10. ตรวจสอบงานและประเมินผล
11. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป
12. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

คาบที่ 4

ขั้นวางแผน(Plan)

1. นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาไปวางแผนการสอน
2. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนในเรื่องสับเซตและเรื่องเพาเวอร์เซต

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน(Action)

3. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.2 เรื่อง สับเซตและเพาเวอร์เซต ในเอกสารประกอบการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนส่งเป็นบางส่วนที่ทำเสร็จในคาบเรียน และที่เหลือให้ทำเป็นการบ้านและส่งในวันต่อไป
4. ในระหว่างที่นักเรียนทำแบบฝึกหัด ครูจะเปิดโอกาสให้นักเรียนที่ยังไม่เข้าใจได้เข้ามาซักถาม และคอยสังเกตการทำแบบฝึกหัดของนักเรียน

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

5. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมกับการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

6. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกครั้งหนึ่ง
7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง
8. ตรวจสอบแบบฝึกหัดและประเมินผล

9. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป
10. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

คาบที่ 5

ขั้นวางแผน(Plan)

1. นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาไปวางแผนการสอน
2. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนแบบฝึกหัด 1.2 เรื่อง สับเซตและเพาเวอร์เซต

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน(Action)

3. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดที่ 1.2 เรื่อง สับเซตและเพาเวอร์เซต โดยครูซักถามนักเรียนถึงปัญหาที่เกิดจากการทำแบบฝึกหัดและอธิบายในข้อที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ

4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่ยังไม่เข้าใจได้เข้ามาซักถามภายในคาบเรียน

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

5. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนและบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

6. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกครั้งหนึ่ง
7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง
8. ตรวจแบบฝึกหัดและประเมินผล
9. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป
10. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

6. สื่อการเรียนรู้

เอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่อง เซต

7. การวัดและประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. สังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียนของนักเรียน
2. ตรวจการทำงาน
3. ตรวจการทำแบบฝึกหัด

เครื่องมือการวัดและการประเมินผล

1. แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้
2. ใบงานในเอกสารประกอบการเรียนเรื่อง เซต
3. แบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียนเรื่อง เซต

เกณฑ์การวัดและประเมินเพื่อการเรียนรู้

ผ่าน หมายถึง นักเรียนได้คะแนนรวมร้อยละ 60 ขึ้นไป

ไม่ผ่าน หมายถึง นักเรียนได้คะแนนรวมต่ำกว่าร้อยละ 60

8. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9. บันทึกหลังกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.1 ด้านความรู้

.....

.....

.....

.....

1.2 ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน

.....

.....

.....

.....

1.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(นายกฤษณะ อ่อนเอื่อน)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	ภาคเรียนที่ 1	ปีการศึกษา 2556
รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน	รหัสวิชา 31101	จำนวน 1.0 หน่วยกิต
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เซต		จำนวน 29 คาบ
แผนการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การดำเนินการของเซต		เวลา 10 คาบ

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

ค 4.1 ม.4/1 มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซตและการดำเนินการของเซต

ค 4.2 ม.4/1 เขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์แสดงเซต และนำไปใช้แก้ปัญหา

2. สาระการเรียนรู้

การดำเนินการของเซต และการเขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ ให้สอดคล้องกับการดำเนินการของเซต

3. สาระสำคัญ

ยูเนียนของเซต A และเซต B คือเซตที่ประกอบด้วยสมาชิกของเซต A หรือของเซต B หรือทั้งสองเซต ยูเนียนของเซต A และเซต B เขียนแทนด้วย $A \cup B$ และสัญลักษณ์ยูเนียนของเซต A และ เซต B คือ $A \cup B = \{x \mid x \in A \text{ หรือ } x \in B\}$

อินเตอร์เซกชันของเซต A และเซต B คือเซตที่ประกอบด้วยสมาชิกที่อยู่ทั้งในเซต A และเซต B อินเตอร์เซกชันของเซต A และเซต B เขียนแทนด้วย $A \cap B$

สัญลักษณ์อินเตอร์เซกชันของ A และ B คือ $A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ และ } x \in B\}$

คอมพลีเมนต์ของเซต A คือ เซตของทุกสมาชิกในเอกภพสัมพัทธ์ U ที่ไม่อยู่ใน A เขียนแทนคอมพลีเมนต์ของเซต A ด้วย A' สัญลักษณ์คอมพลีเมนต์ของเซต A คือ

$$A' = \{x \mid x \in U \text{ แต่ } x \notin A\}$$

ผลต่างของเซต A และเซต B คือ เซตของทุกสมาชิกของเซต A ที่ไม่เป็นสมาชิกของเซต B เขียนแทน ผลต่างของเซต A และ B ด้วย $A - B$ สัญลักษณ์ผลต่างของเซต A และเซต B คือ

$$A - B = \{x \mid x \in A \text{ แต่ } x \notin B\}$$

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับการดำเนินการของเซตและสามารถหาผลลัพธ์ที่เกิดจากการดำเนินการของเซตได้
2. นักเรียนสามารถเขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ให้สอดคล้องกับการดำเนินการของเซตที่กำหนดให้ได้

ด้านทักษะกระบวนการ

1. นักเรียนสามารถอ่านและทำความเข้าใจจากสื่อที่ได้รับตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้
2. นักเรียนสามารถสรุปประเด็นการเรียนรู้ที่ได้รับจากการเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อ
3. นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือแบบฝึกหัดที่กำหนดให้แล้วแสดงคำตอบออกมาได้อย่างถูกต้อง

ด้านคุณลักษณะ

1. นักเรียนมีความตั้งใจเรียน ตั้งใจทำงานปรับปรุงพัฒนางานด้วยตนเอง ตรงต่อเวลา และมีความสนใจในกิจกรรมการเรียนรู้

5. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

คาบที่ 1

ขั้นวางแผน(Plan)

1. นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาไปวางแผนการสอน
2. แจ้งนักเรียนถึงสิ่งที่นักเรียนต้องเรียนรู้ว่านักเรียนจะต้องเรียนรู้ในเรื่องการดำเนินการของเซตและการเขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ให้สอดคล้องกับการดำเนินการของเซต (ยูเนียนของเซต)

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้(Action)

3. ให้นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่อง การยูเนียนของเซต แล้วร่วมกันสรุปถึงความหมายของการยูเนียนได้ ดังนี้

ยูเนียนของเซต A และเซต B คือเซตที่ประกอบด้วยสมาชิกของเซต A หรือของเซต B หรือทั้งสองเซต ยูเนียนของเซต A และเซต B เขียนแทนด้วย $A \cup B$

และสัญลักษณ์ยูเนียนของเซต A และเซต B คือ $A \cup B = \{x | x \in A \text{ หรือ } x \in B \text{ หรือ } x \text{ เป็นสมาชิกของทั้งสองเซต}\}$

4. ครูยกตัวอย่างเรื่องการยูเนียนของเซต A และเซต B แล้วแสดงการเขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ที่สอดคล้องกับการยูเนียนของเซต
8. นักเรียนทำใบงานที่ 1.9 เรื่องการยูเนียนของเซต ส่งภายในคาบเรียน
9. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.3 เรื่อง การดำเนินการของเซตข้อที่ 1 เป็นการบ้านส่งในวันถัดไป

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

10. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนและบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

11. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกครั้งหนึ่ง
12. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง
13. ตรวจใบงาน แบบฝึกหัดและประเมินผล
14. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป
15. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

คาบที่ 2

ขั้นวางแผน(Plan)

1. นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาไปวางแผนการสอน
2. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนแบบฝึกหัด 1.3 เรื่อง การดำเนินการของเซตข้อที่ 1

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน(Action)

3. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดที่ 1.3 เรื่อง การดำเนินการของเซตข้อที่ 1 โดยครูซักถามนักเรียนถึงปัญหาที่เกิดจากการทำแบบฝึกหัดและอธิบายในข้อที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ
4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่ยังไม่เข้าใจ ได้เข้ามาซักถามภายในคาบเรียน

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

5. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนและบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

6. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกครั้งหนึ่ง

7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง

8. ตรวจสอบแบบฝึกหัดและประเมินผล

9. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป

10. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

คาบที่ 3

ขั้นวางแผน(Plan)

1. นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาไปวางแผนการสอน

2. แจ้งนักเรียนถึงสิ่งที่นักเรียนต้องเรียนรู้ว่านักเรียนจะต้องเรียนรู้ในเรื่องการดำเนินการของเซตและการเขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ให้สอดคล้องกับการดำเนินการของเซต (อินเตอร์เซกชันของเซต)

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน(Action)

3. ให้นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่อง การอินเตอร์เซกชันของเซต แล้วร่วมกันสรุปถึงความหมายของการอินเตอร์เซกชันได้ ดังนี้

อินเตอร์เซกชันของเซต A และเซต B คือเซตที่ประกอบด้วยสมาชิก ที่อยู่ทั้งในเซต A และเซต B อินเตอร์เซกชันของเซต A และเซต B เขียนแทนด้วย $A \cap B$

สัญลักษณ์อินเตอร์เซกชันของ A และ B คือ $A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ และ } x \in B\}$

4. ครูยกตัวอย่างเรื่องการอินเตอร์เซกชันเซต A และเซต B แล้วแสดงการเขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ที่สอดคล้องกับการอินเตอร์เซกชันของเซต

8. นักเรียนทำใบงานที่ 1.10 เรื่องการอินเตอร์เซกชันของเซต ส่งภายในคาบเรียน

9. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.3 เรื่อง การดำเนินการของเซตข้อที่ 2 เป็นการบ้านส่งในวันถัดไป

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

10. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

11. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกครั้งหนึ่ง

12. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง

13. ตรวจสอบงาน แบบฝึกหัดและประเมินผล
14. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป
15. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

คาบที่ 4

ขั้นวางแผน(Plan)

1. นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาไปวางแผนการสอน
2. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนแบบฝึกหัด 1.3 เรื่อง การดำเนินการของเซตข้อที่ 2

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน(Action)

3. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดที่ 1.3 เรื่อง การดำเนินการของเซตข้อที่ 2 โดยครูซักถามนักเรียนถึงปัญหาที่เกิดจากการทำแบบฝึกหัดและอธิบายในข้อที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ
4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่ยังไม่เข้าใจได้เข้ามาซักถามภายในคาบเรียน

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

5. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนและบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

6. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกครั้งหนึ่ง
7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง
8. ตรวจสอบแบบฝึกหัดและประเมินผล
9. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป
10. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

คาบที่ 5

ขั้นวางแผน(Plan)

1. นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาไปวางแผนการสอน
2. แจ้งนักเรียนถึงสิ่งที่นักเรียนต้องเรียนรู้ว่านักเรียนจะต้องเรียนรู้ในเรื่องการดำเนินการของเซตและการเขียนแผนภาพเวนน-ออยเลอร์ให้สอดคล้องกับการดำเนินการของเซต (คอมพลิเมนต์ของเซต)

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน(Action)

3. ให้นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่อง คอมพลิเมนต์ของเซต แล้วร่วมกันสรุปถึงความหมายของการคอมพลิเมนต์ของเซตได้ ดังนี้

คอมพลิเมนต์ของเซต A คือ เซตของทุกสมาชิกในเอกภพสัมพัทธ์ U ที่ไม่อยู่ใน A เขียนแทน คอมพลิเมนต์ของเซต A ด้วย A' สัญลักษณ์คอมพลิเมนต์ของเซต A คือ $A' = \{x \mid x \in U \text{ แต่ } x \notin A\}$

4. ครูยกตัวอย่างเรื่องคอมพลิเมนต์ของเซต A แล้วแสดงการเขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ที่สอดคล้องกับการคอมพลิเมนต์ของเซต A ของเซต

5. นักเรียนทำใบงานที่ 1.11 เรื่องคอมพลิเมนต์ของเซต ส่งภายในคาบเรียน

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.3 เรื่อง การดำเนินการของเซตข้อที่ 3 เป็นการบ้านส่งในวันถัดไป

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

7. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

8. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกครั้งหนึ่ง

9. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง

10. ตรวจใบงาน แบบฝึกหัดและประเมินผล

11. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป

12. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

คาบที่ 6

ขั้นวางแผน(Plan)

1. นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาใช้วางแผนการสอน

2. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนแบบฝึกหัด 1.3 เรื่อง การดำเนินการของเซตข้อที่ 3

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน(Action)

3. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดที่ 1.3 เรื่อง การดำเนินการของเซตข้อที่ 3 โดยครูซักถามนักเรียนถึงปัญหาที่เกิดจากการทำแบบฝึกหัดและอธิบายในข้อที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ

4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่ยังไม่เข้าใจได้เข้ามาซักถามภายในคาบเรียน

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

5. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมกับทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

6. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกครั้งหนึ่ง
7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง

8. ตรวจสอบแบบฝึกหัดและประเมินผล

9. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป

10. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

คาบที่ 7

ขั้นวางแผน(Plan)

1. นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาไปวางแผนการสอน

2. แจ้งนักเรียนถึงสิ่งที่นักเรียนต้องเรียนรู้ว่านักเรียนจะต้องเรียนรู้ในเรื่องการดำเนินการของเซตและการเขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ให้สอดคล้องกับการดำเนินการของเซต (ผลต่างของเซต)

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน(Action)

3. ให้นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่อง ผลต่างของเซต แล้วร่วมกันสรุปถึงความหมายของการอินเตอร์เซกชันได้ ดังนี้

ผลต่างของเซต A และเซต B คือ เซตของทุกสมาชิกของเซต A ที่ไม่เป็นสมาชิกของเซต B เขียนแทน ผลต่างของเซต A และ B ด้วย $A - B$

สัญลักษณ์ผลต่างของเซต A และเซต B คือ $A - B = \{x \mid x \in A \text{ แต่ } x \notin B\}$

4. ครูยกตัวอย่างเรื่องผลต่างของเซต A และเซต B แล้วแสดงการเขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ที่สอดคล้องกับผลต่างของเซต

5. นักเรียนทำใบงานที่ 1.12 เรื่องผลต่างของเซต ส่งภายในคาบเรียน

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.3 เรื่อง การดำเนินการของเซตข้อที่ 4 เป็นการบ้านส่งในวันถัดไป

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

7. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

8. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกครั้งหนึ่ง
9. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง
10. ตรวจสอบงาน แบบฝึกหัดและประเมินผล
11. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป
12. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

คาบที่ 8

ขั้นวางแผน(Plan)

1. นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาใช้วางแผนการสอน
2. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนแบบฝึกหัด 1.3 เรื่อง การดำเนินการของเซตข้อที่ 4

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน(Action)

3. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดที่ 1.3 เรื่อง การดำเนินการของเซตข้อที่ 4 โดยครูซักถามนักเรียนถึงปัญหาที่เกิดจากการทำแบบฝึกหัดและอธิบายในข้อที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ
4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่ยังไม่เข้าใจ ได้เข้ามาซักถามภายในคาบเรียน

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

5. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

6. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกครั้งหนึ่ง
7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง
8. ตรวจสอบแบบฝึกหัดและประเมินผล
9. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป
10. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

คาบที่ 9

ขั้นวางแผน(Plan)

1. นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาใช้วางแผนการสอน
2. นักเรียนร่วมกันทบทวนเรื่องการดำเนินการของเซต

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน(Action)

3. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.3 เรื่อง การดำเนินการของเซตข้อที่ 5 ส่งภายในคาบเรียน
4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่ยังไม่เข้าใจได้เข้ามาซักถามภายในคาบเรียน

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

5. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

6. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกครั้งหนึ่ง
7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง
8. ตรวจสอบแบบฝึกหัดและประเมินผล
9. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป
10. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

คาบที่ 10

ขั้นวางแผน(Plan)

1. ครูชี้แจงถึงการทดสอบเรื่องการดำเนินการของเซต

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน(Action)

2. นักเรียนเริ่มดำเนินการสอบใช้เวลา 50 นาที
3. ครูเตือนนักเรียนก่อนหมดเวลาสอบ 10 นาที

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

4. ระหว่างที่นักเรียน ทำแบบทดสอบในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

5. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง

6. ตรวจสอบทดสอบและประเมินผล

7. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป

8. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

6. สื่อการเรียนรู้

เอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่อง เซต

7. การวัดและประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. สังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียนของนักเรียน

2. ตรวจการทำงาน

3. ตรวจการทำแบบฝึกหัด

เครื่องมือการวัดและการประเมินผล

1. แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

2. ใบงานในเอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่อง เซต

3. แบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่อง เซต

เกณฑ์การวัดและประเมินเพื่อการเรียนรู้

ผ่าน หมายถึง นักเรียนได้คะแนนรวมร้อยละ 60 ขึ้นไป

ไม่ผ่าน หมายถึง นักเรียนได้คะแนนรวมต่ำกว่าร้อยละ 60

8. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9. บันทึกหลังกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.1 ด้านความรู้

.....

.....

.....

.....

1.2 ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน

.....

.....

.....

.....

1.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(นายกฤษณะ อ่อนเอื้อน)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา 2556

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา 31101

จำนวน 1.0 หน่วยกิต

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เซต

จำนวน 29 คาบ

แผนการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การนำความรู้เรื่องจำนวนสมาชิก
ของเซตจำกัดไปใช้แก้โจทย์ปัญหา

เวลา 6 คาบ

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

ค 4.1 ม.4/1 มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซตและการดำเนินการของเซต

ค 4.2 ม.4/1 เขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์แสดงเซต และนำไปใช้แก้ปัญหา

2. สาระการเรียนรู้

การนำความรู้เรื่องจำนวนสมาชิกของเซตจำกัดไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้

3. สาระสำคัญ

ถ้า A และ B เป็นเซตจำกัด จำนวนสมาชิกของเซต $A \cup B$ หรือ $n(A \cup B)$

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

ถ้า A, B และ C เป็นเซตจำกัด จำนวนสมาชิกของเซต $A \cup B \cup C$ หรือ $n(A \cup B \cup C)$ จะหาได้จาก

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

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. นักเรียนสามารถหาจำนวนสมาชิกของเซตตามเงื่อนไขที่กำหนดที่กำหนดให้ได้

2. นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์และจำนวนสมาชิกของเซต
จำกัดไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้

ด้านทักษะกระบวนการ

1. นักเรียนสามารถอ่านและทำความเข้าใจจากสื่อที่ได้รับตรงตามวัตถุประสงค์
การเรียนรู้

2. นักเรียนสามารถสรุปประเด็นการเรียนรู้ที่ได้รับจากการเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อ

3. นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือแบบฝึกหัดที่กำหนดให้แล้วแสดง
คำตอบออกมาได้อย่างถูกต้อง

ด้านคุณลักษณะ

1. นักเรียนมีความตั้งใจเรียน ตั้งใจทำงานปรับปรุงพัฒนางานด้วยตนเองตรงต่อเวลา และมีความสนใจในกิจกรรมการเรียนรู้

5. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

คาบที่ 1

ขั้นวางแผน(Plan)

- นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาใช้วางแผนการสอน
- แจ้งนักเรียนถึงสิ่งที่นักเรียนต้องเรียนรู้ว่านักเรียนจะต้องเรียนรู้ในเรื่อง จำนวนสมาชิกของเซตจำกัดที่มี 2 เซต

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้(Action)

- ให้นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่อง จำนวนสมาชิกของเซตจำกัดที่มี 2 เซต แล้วร่วมกันสรุปถึงสิ่งที่ศึกษาได้ดังนี้

ถ้า A และ B เป็นเซตจำกัด จำนวนสมาชิกของเซต $A \cup B$ หรือ $n(A \cup B)$ จะหาได้จาก $n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$

- ครูยกตัวอย่างเรื่องการหาจำนวนสมาชิกของเซตจำกัดแล้วร่วมกับนักเรียนทำบนกระดาน เช่น

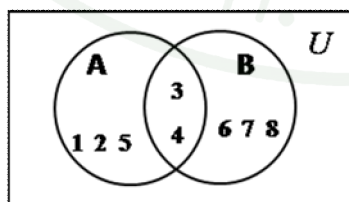
ตัวอย่าง กำหนด $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ และ $B = \{3, 4, 6, 7, 8\}$ จงหา $n(A \cup B)$

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

จากโจทย์ จะได้ $n(A) = 5$, $n(B) = 5$, $n(A \cap B) = 2$

แทนค่า $n(A \cup B) = 5 + 5 - 2$
 $= 8$

ซึ่งเขียนแผนภาพได้ดังนี้



$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$$

$$\therefore n(A \cup B) = 8$$

- นักเรียนทำใบงานที่ 1.13 เรื่อง จำนวนสมาชิกของเซตจำกัดที่มี 2 เซต ส่งภายในคาบเรียน

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.4 เรื่องจำนวนสมาชิกของเซตจำกัดไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา ข้อที่ 1 ส่งในคาบถัดไป

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

7. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมกับทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

8. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกครั้งหนึ่ง
9. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง

10. ตรวจใบงาน แบบฝึกหัดและประเมินผล

11. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป

12. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

คาบที่ 2

ขั้นวางแผน(Plan)

1. นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาไปวางแผนการสอน

2. แจ้งนักเรียนถึงสิ่งที่นักเรียนต้องเรียนรู้ว่านักเรียนจะต้องเรียนรู้ในเรื่อง จำนวนสมาชิกของเซตจำกัดที่มี 3 เซต

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน(Action)

3. ให้นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่อง จำนวนสมาชิกของเซตจำกัดที่มี 2 เซต แล้วร่วมกันสรุปถึงสิ่งที่ศึกษาได้ดังนี้

ถ้า A, B และ C เป็นเซตจำกัด จำนวนสมาชิกของเซต $A \cup B \cup C$ หรือ $n(A \cup B \cup C)$ จะหาได้จาก

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

4. ครูยกตัวอย่างเรื่องการหาจำนวนสมาชิกของเซตจำกัดแล้วร่วมกับนักเรียนทำกระดาน เช่น

ตัวอย่าง กำหนด $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{3, 5, 6, 7\}$ และ $C = \{3, 6, 4, 8\}$

$$\text{จงหา } n(A \cup B \cup C)$$

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

จากโจทย์ จะได้ $n(A) = 5$, $n(B) = 4$, $n(C) = 4$

$$A \cap B = \{3, 5\}, n(A \cap B) = 2$$

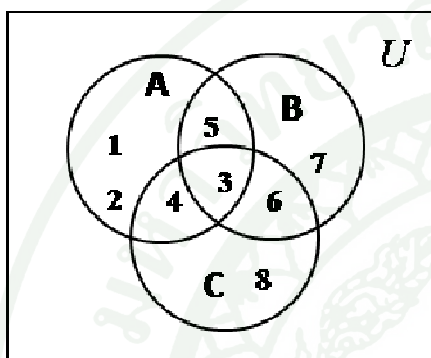
$$A \cap C = \{3, 4\}, n(A \cap C) = 2$$

$$B \cap C = \{3, 6\}, n(B \cap C) = 2$$

$$A \cap B \cap C = \{3\}, n(A \cap B \cap C) = 1$$

$$\text{แทนค่า } n(A \cup B \cup C) = 3 + 4 + 4 - 2 - 2 - 2 + 1 = 8$$

เขียนแผนภาพได้ดังนี้



จากแผนภาพ $A \cup B \cup C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

$$\therefore n(A \cup B \cup C) = 8$$

5. นักเรียนทำใบงานที่ 1.14 เรื่อง จำนวนสมาชิกของเซตจำกัดที่มี 3 เซต ส่งภายในคาบเรียน

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.4 เรื่อง จำนวนสมาชิกของเซตจำกัดไปใช้ในการแก้

โจทย์ปัญหา ข้อที่ 2 ส่งในคาบถัดไป

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

7. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คិควิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

8. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกครั้งหนึ่ง

9. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง

10. ตรวจสอบแบบฝึกหัดและประเมินผล

11. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป

12. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

คาบที่ 3

ขั้นวางแผน(Plan)

1. นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาใช้วางแผนการสอน
2. แจ้งนักเรียนถึงสิ่งที่นักเรียนต้องเรียนรู้ว่านักเรียนจะต้องเรียนรู้ในเรื่อง การนำความรู้เรื่อง จำนวนสมาชิกของเซตจำกัด ไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน(Action)

3. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายถึงสิ่งที่ได้เรียนผ่านมาในเรื่อง การหาจำนวนสมาชิกของเซตจำกัด
4. ครูยกตัวอย่างการนำความรู้เรื่องจำนวนสมาชิกของเซตจำกัดไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา เช่น

ตัวอย่าง นักเรียนชั้น ม. 5 โรงเรียนแห่งหนึ่ง จำนวน 100 คน ได้รับรางวัลเรียนดี 20 คน ได้รับรางวัลมารยาทดี 30 คน ในจำนวนนี้ได้รับรางวัลทั้งสองประเภท 10 คน จงหา

1. จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ได้รับรางวัล
2. จำนวนนักเรียนที่ไม่ได้รับรางวัล

วิธีทำ ให้ A แทน เซตของนักเรียนที่ได้รับรางวัลเรียนดี

B แทน เซตของนักเรียนที่ได้รับรางวัลมารยาทดี

จากโจทย์จะได้ $n(A) = 20$, $n(B) = 30$, $n(A \cap B) = 10$

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

แทนค่า $n(A \cup B) = 20 + 30 - 10$
 $= 40$

จำนวนนักเรียนที่ไม่ได้รับรางวัล $= 100 - 40 = 60$

จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ได้รับรางวัล $= 40$

5. นักเรียนทำใบงานที่ 1.15 เรื่อง จำนวนสมาชิกของเซตจำกัดไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาส่งภายในคาบเรียน

6. ระหว่างที่นักเรียนทำใบงาน ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่ยังไม่เข้าใจเข้ามาซักถามและชี้แนะแนวทางการทำใบงานสำหรับนักเรียนที่ยังทำใบงานไม่ได้

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

7. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนและบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

8. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกครั้งหนึ่ง

9. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง

10. ตรวจสอบงาน และประเมินผล

11. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป

12. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

คาบที่ 4

ขั้นวางแผน(Plan)

1. นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาไปวางแผนการสอน

2. ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนการนำความรู้เรื่องจำนวนสมาชิกของเซตจำกัดไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน(Action)

3. นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.4 เรื่องจำนวนสมาชิกของเซตจำกัดไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา ในคาบเรียน โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามแล้วร่วมกันอภิปรายถึงแนวทางการทำแบบฝึกหัด

4. ระหว่างที่นักเรียนทำแบบฝึกหัด ครูจะชี้แนะแนวทางการทำแบบฝึกหัดให้กับนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจการทำแบบฝึกหัด

5. กำหนดให้นักเรียนส่งแบบฝึกหัดภายในคาบเรียน

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

6. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนและบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

7. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกครั้งหนึ่ง

8. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง

9. ตรวจสอบแบบฝึกหัดและประเมินผล

10. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป

11. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

คาบที่ 5

ขั้นวางแผน(Plan)

1. นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาไปวางแผนการสอน
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายการทำแบบฝึกหัดที่ 1.4 เรื่องจำนวนสมาชิกของเซตจำกัดไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน(Action)

3. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดที่ 1.4 เรื่องจำนวนสมาชิกของเซตจำกัดไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา โดยครูซักถามนักเรียนถึงปัญหาที่เกิดจากการทำแบบฝึกหัดและอธิบายในข้อที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ

4. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่ยังไม่เข้าใจได้เข้ามาซักถามภายในคาบเรียน

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

5. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนและบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

6. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกครั้งหนึ่ง
7. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง
8. ตรวจแบบฝึกหัดและประเมินผล
9. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป
10. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

คาบที่ 6

ขั้นวางแผน(Plan)

1. ครูชี้แจงถึงการทดสอบเรื่องจำนวนสมาชิกของเซตจำกัดไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา และเน้นให้นักเรียนทำด้วยตนเอง ห้ามทุจริตในการสอบ

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน(Action)

2. นักเรียนเริ่มดำเนินการสอบใช้เวลา 50 นาที
3. ครูเตือนนักเรียนก่อนหมดเวลาสอบ 10 นาที

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

4. ระหว่างที่นักเรียน ทำแบบทดสอบในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมกับทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

5. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง

6. ตรวจแบบทดสอบและประเมินผล

7. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป

8. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

6. สื่อการเรียนรู้

เอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่อง เซต

7. การวัดและประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. สังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียนของนักเรียน
2. ตรวจการทำแบบใบงาน
3. ตรวจการทำแบบฝึกหัด

เครื่องมือการวัดและการประเมินผล

1. แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้
2. ใบงาน ในเอกสารประกอบการเรียนเรื่อง เซต
3. แบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียนเรื่อง เซต

เกณฑ์การวัดและประเมินเพื่อการเรียนรู้

ผ่าน หมายถึง นักเรียนได้คะแนนรวมร้อยละ 60 ขึ้นไป

ไม่ผ่าน หมายถึง นักเรียนได้คะแนนรวมต่ำกว่าร้อยละ 60

8. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

9. บันทึกหลังกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.1 ด้านความรู้

.....

.....

.....

.....

1.2 ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน

.....

.....

.....

.....

1.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(นายกฤษณะ อ่อนเอื้อน)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	ภาคเรียนที่ 1	ปี การ ศึ กษา 2556
รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน	รหัสวิชา 31101	จำนวน 1.0 หน่วยกิต
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	เรื่อง การให้เหตุผล	จำนวน 9 คาบ
แผนการเรียนรู้ที่ 1	เรื่อง การให้เหตุผลแบบอุปนัย	เวลา 4 คาบ

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

- ค 4.1 ม.4/1 มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซตและการดำเนินการของเซต
- ค 4.2 ม.4/1 เขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์แสดงเซต และนำไปใช้แก้ปัญหา

2. สาระการเรียนรู้

การให้เหตุผลแบบอุปนัย

3. สาระสำคัญ

การให้เหตุผลแบบอุปนัย หมายถึง วิธีการสรุปผลในการค้นหาความจริงจากการสังเกต หรือการทดลองหลายครั้งจากกรณีย่อยๆ แล้วนำมาสรุปเป็นความรู้แบบทั่วไป

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. นักเรียนสามารถใช้วิธีการให้เหตุผลแบบอุปนัยในการแก้ปัญหาได้

ด้านทักษะกระบวนการ

1. นักเรียนสามารถอ่านและทำความเข้าใจจากสื่อที่ได้รับตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้
2. นักเรียนสามารถสรุปประเด็นการเรียนรู้ที่ได้รับจากการเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อ
3. นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือแบบฝึกหัดที่กำหนดให้แล้วแสดงคำตอบออกมาได้อย่างถูกต้อง

ด้านคุณลักษณะ

1. นักเรียนมีความตั้งใจเรียน ตั้งใจทำงานปรับปรุงพัฒนางานด้วยตนเอง ตรงต่อเวลาและมีความสนใจในกิจกรรมการเรียนรู้

5. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

คาบที่ 1

ขั้นวางแผน(Plan)

1. แนะนำเนื้อหาการเรียนรู้เรื่อง การให้เหตุผล
2. แจ้งนักเรียนถึงสิ่งที่นักเรียนต้องเรียนรู้ว่านักเรียนจะต้องเรียนรู้ในเรื่อง การให้เหตุผล

แบบอุปนัย

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้(Action)

3. ให้นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่อง การให้เหตุผลแบบอุปนัย แล้วร่วมกันสรุปถึงสิ่งที่ศึกษาได้ดังนี้

การให้เหตุผลแบบอุปนัย หมายถึง วิธีการสรุปผลในการค้นหาความจริงจากการสังเกต หรือการทดลองหลายครั้งจากกรณีย่อย ๆ แล้วนำมาสรุปเป็นความรู้แบบทั่วไป

4. ครูและนักเรียนร่วมกันยกตัวอย่างการให้เหตุผลแบบอุปนัย 2 - 3 ตัวอย่างบนกระดาน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน เช่น

- ตัวอย่างที่ 1** เหตุ
1. การสอบวิชาคณิตศาสตร์ ครั้งที่ 1 สมชัยสอบตก
 2. การสอบวิชาคณิตศาสตร์ ครั้งที่ 2 สมชัยสอบตก
 3. การสอบกลางภาควิชาคณิตศาสตร์ สมชัยสอบตก

ผลสรุป การสอบปลายภาควิชาคณิตศาสตร์ สมชัยสอบตก

- ตัวอย่างที่ 2** เหตุ
1. เมื่อวานนี้ สุรชัยดื่มกาแฟ
 2. วันนี้ สุรชัยดื่มกาแฟ

ผลสรุป สุรชัยดื่มกาแฟทุกวัน

5. นักเรียนทำใบงานที่ 2.1 เรื่อง การให้เหตุผลแบบอุปนัย ส่งภายในคาบเรียน

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

6. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

7. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกครั้งหนึ่ง
8. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง
9. ตรวจใบงาน และประเมินผล

10. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป
11. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

คาบที่ 2

ขั้นวางแผน(Plan)

1. นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาไปวางแผนการสอน
2. นักเรียนภายในห้องเรียนร่วมกันทบทวนเรื่อง การให้เหตุผลแบบอุปนัย
3. แจ้งนักเรียนถึงผลการประเมินการทำใบงานที่ 2.1 เรื่องการให้เหตุผลแบบอุปนัย

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน(Action)

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงผลการประเมินการทำใบงานที่ 2.1 เรื่องการเหตุผลแบบอุปนัย แล้วครูอธิบายเพิ่มเติมในข้อที่นักเรียนไม่ผ่านการประเมิน
5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2.1 เรื่องการให้เหตุผลแบบอุปนัยข้อที่ 1 เป็นการบ้าน ส่งในคาบถัดไป

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

6. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

7. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกครั้งหนึ่ง
8. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง
9. ตรวจแบบฝึกหัดและประเมินผล
10. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป
11. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

คาบที่ 3

ขั้นวางแผน(Plan)

1. นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาไปวางแผนการสอน
2. แจ้งนักเรียนถึงผลการประเมินการทำแบบฝึกหัดที่ 2.1 เรื่องการให้เหตุผลแบบอุปนัยข้อที่ 1

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน(Action)

3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงผลการประเมินการทำแบบฝึกหัดที่ 2.1 เรื่องการเหตุผลแบบอุปนัยข้อที่ 1 แล้วครูอธิบายในข้อที่นักเรียนไม่ผ่านการประเมิน

4. นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่อง การบวกเลขโดยใช้ทฤษฎีของโยฮันน์ คาร์ล ฟรีดริช เกาส์ แล้วร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ ดังนี้
นำเลขมาบวกกันดังนี้ $1+100 = 101$, $2+99=101$, $3+98=101$ ไปจนถึง $50+51=101$ ซึ่งมีทั้งหมด 50 คู่
คำตอบ คือ $50 \times 101 = 5,050$

5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2.1 เรื่องการให้เหตุผลแบบอุปนัยข้อที่ 2 เป็นการบ้านส่งในคาบถัดไป

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

6. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนและบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

7. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกครั้งหนึ่ง
8. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง

9. ตรวจสอบงาน และประเมินผล

10. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป

11. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

คาบที่ 4

ขั้นวางแผน(Plan)

1. นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาใช้วางแผนการสอน

2. ทบทวนเรื่องการบวกเลขโดยใช้ทฤษฎีของโยฮันน์ คาร์ล ฟรีดริช เกาส์

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน(Action)

3. นักเรียนส่งแบบฝึกหัดที่ 2.1 เรื่องการให้เหตุผลแบบอุปนัยข้อที่ 2

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงปัญหาอุปสรรคที่เกิดจากการทำแบบฝึกหัดที่ 2.1 เรื่องการให้เหตุผลแบบอุปนัยข้อที่ 2

5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดที่ 2.1 เรื่องการให้เหตุผลแบบอุปนัยข้อที่ 2

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

6. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมกับทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

7. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกครั้งหนึ่ง
8. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง

9. ตรวจสอบแบบฝึกหัดและประเมินผล

10. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป

11. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

6. สื่อการเรียนรู้

เอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่อง การให้เหตุผล

7. การวัดและประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. สังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียนของนักเรียน

2. ตรวจสอบการทำแบบฝึกหัดและใบงาน

เครื่องมือการวัดและการประเมินผล

1. แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

2. แบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่อง การให้เหตุผล

3. ใบงานในเอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่อง การให้เหตุผล

เกณฑ์การวัดและประเมินเพื่อการเรียนรู้

ผ่าน หมายถึง นักเรียนได้คะแนนรวมร้อยละ60 ขึ้นไป

ไม่ผ่าน หมายถึง นักเรียนได้คะแนนรวมต่ำกว่าร้อยละ60

8. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

9. บันทึกหลังกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.1 ด้านความรู้

.....

.....

.....

.....

1.2 ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน

.....

.....

.....

.....

1.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(นายกฤษณะ อ่อนเอื่อน)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	ภาคเรียนที่ 1	ปี การ ศึ ก ษา 2556
รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน	รหัสวิชา 31101	จำนวน 1.0 หน่วยกิต
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	เรื่อง การให้เหตุผล	จำนวน 9 คาบ
แผนการเรียนรู้ที่ 2	เรื่อง การให้เหตุผลแบบนิรนัย	เวลา 5 คาบ

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

- ค 4.1 ม.4/1 มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซตและการดำเนินการของเซต
- ค 4.2 ม.4/1 เขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์แสดงเซต และนำไปใช้แก้ปัญหา

2. สาระการเรียนรู้

การให้เหตุผลแบบนิรนัย

3. สาระสำคัญ

การให้เหตุผลแบบนิรนัย หมายถึง การให้เหตุผลที่อ้างว่าสิ่งที่กำหนดให้ยืนยันผลสรุป โดยกำหนดให้เหตุเป็นจริง หรือยอมรับว่าเป็นจริง แล้วใช้กฎเกณฑ์ต่างๆ สรุปผลจากเหตุที่กำหนดให้

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. นักเรียนสามารถใช้วิธีการให้เหตุผลแบบนิรนัยในการแก้ปัญหาได้
2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าการให้เหตุผลที่กำหนดให้เป็นการให้เหตุผลแบบอุปนัยหรือนิรนัย

ด้านทักษะกระบวนการ

1. นักเรียนสามารถอ่านและทำความเข้าใจจากสื่อที่ได้รับตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้
2. นักเรียนสามารถสรุปประเด็นการเรียนรู้ที่ได้รับจากการเรียนรู้ในแต่ละหัวข้อ
3. นักเรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือแบบฝึกหัดที่กำหนดให้แล้วแสดงคำตอบออกมาได้อย่างถูกต้อง

ด้านคุณลักษณะ

1. นักเรียนมีความตั้งใจเรียน ตั้งใจทำงานปรับปรุงพัฒนางานด้วยตนเอง ตรงต่อเวลา และมีความสนใจในกิจกรรมการเรียนรู้

5. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

คาบที่ 1

ขั้นวางแผน(Plan)

1. นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาใช้วางแผนการสอน
2. แจ้งนักเรียนถึงสิ่งที่นักเรียนต้องเรียนรู้ว่านักเรียนจะต้องเรียนรู้ในเรื่อง การให้เหตุผล

แบบนิรนัย

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้(Action)

3. ให้นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่อง การให้เหตุผลแบบนิรนัย แล้วร่วมกันสรุปถึงสิ่งที่ศึกษาได้ดังนี้

การให้เหตุผลแบบนิรนัย หมายถึง การให้เหตุผลที่อ้างว่าสิ่งที่กำหนดให้ยืนยันผลสรุปโดยกำหนดให้เหตุเป็นจริง หรือยอมรับว่าเป็นจริง แล้วใช้กฎเกณฑ์ต่างๆ สรุปผลจากเหตุที่กำหนดให้

4. ครูและนักเรียนร่วมกันยกตัวอย่างการให้เหตุผลแบบนิรนัย 2 - 3 ตัวอย่างบนกระดานเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน เช่น

ตัวอย่างที่ 1 เหตุ

1. สิ่งมีชีวิตทุกชนิดต้องกินอาหาร
2. สุนัขเป็นสิ่งมีชีวิต

ผลสรุป

สุนัขต้องกินอาหาร

ตัวอย่างที่ 2 เหตุ

1. นิสิตแพทย์ทุกคนเป็นคนเก่ง
2. มงคลเป็นนิสิตแพทย์

ผลสรุป

มงคลเป็นคนเก่ง

ตัวอย่างที่ 3 เหตุ

1. จำนวนคู่ คือ จำนวนที่หารด้วย 2 ลงตัว
2. 12 หารด้วย 2 ลงตัว

ผลสรุป

12 เป็นจำนวนคู่

5. นักเรียนทำใบงานที่ 2.2 เรื่อง การให้เหตุผลแบบนิรนัย ส่งภายในคาบเรียน

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

6. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนและบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

7. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกครั้งหนึ่ง
8. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วง

เวลาว่าง

9. ตรวจใบงาน และประเมินผล
10. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป
11. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

คาบที่ 2

ขั้นวางแผน(Plan)

1. นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาไปวางแผนการสอน
2. นักเรียนภายในห้องเรียนร่วมกันทบทวนเรื่อง การให้เหตุผลแบบนิรนัย
3. แจ้งนักเรียนถึงผลการประเมินการทำใบงานที่ 2.2 เรื่องการให้เหตุผลแบบนิรนัย

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน(Action)

4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงผลการประเมินการทำใบงานที่ 2.2 เรื่องการเหตุผลแบบนิรนัย แล้วครูอธิบายเพิ่มเติมในข้อที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ

5. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2.2 เรื่องการให้เหตุผลแบบนิรนัยเป็นการบ้าน ส่งในคาบถัดไป

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

6. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

7. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกครั้งหนึ่ง
8. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วง

เวลาว่าง

9. ตรวจแบบฝึกหัดและประเมินผล
10. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป
11. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

คาบที่ 3

ขั้นวางแผน(Plan)

1. นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาใช้วางแผนการสอน
2. นักเรียนร่วมกันทบทวนเรื่องการให้เหตุผลแบบนิรนัย

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน(Action)

3. นักเรียนส่งแบบฝึกหัดที่ 2.2 เรื่องการให้เหตุผลแบบนิรนัย
4. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงปัญหาอุปสรรคที่เกิดจากการทำแบบฝึกหัดที่ 2.2 เรื่องการให้เหตุผลแบบนิรนัย
5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึกหัดที่ 2.2 เรื่องการให้เหตุผลแบบนิรนัย

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

6. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนและบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

7. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกครั้งหนึ่ง
8. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง
9. ตรวจสอบแบบฝึกหัด และประเมินผล
10. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป
11. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

คาบที่ 4

ขั้นวางแผน(Plan)

1. นำผลการประเมินในคาบที่ผ่านมาใช้วางแผนการสอน
2. นักเรียนร่วมกันทบทวนเรื่องการให้เหตุผลแบบอุปนัย และการให้เหตุผลแบบนิรนัย

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน(Action)

3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงความแตกต่างของการให้เหตุผลแบบอุปนัยและการให้เหตุผลแบบนิรนัย
4. นักเรียนทำใบงานที่ 2.3 เรื่อง ความเข้าใจเกี่ยวกับการให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย ส่งภายในคาบเรียน
5. ระหว่างที่นักเรียนทำใบงาน ครูอธิบายให้กับนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจเรื่องการให้เหตุผล

6. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยใบงานที่ 2.3

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

7. ระหว่างที่นักเรียนเรียนรู้ภายในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

8. นักเรียนภายในห้องเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ อีกครั้งหนึ่ง

9. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง

10. ตรวจใบงานและประเมินผล

11. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป

12. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

คาบที่ 5

ขั้นวางแผน(Plan)

1. ครูชี้แจงถึงการทดสอบเรื่องการให้เหตุผลและเน้นให้นักเรียนทำด้วยตนเองห้ามทุจริตในการสอบ

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน(Action)

2. นักเรียนเริ่มดำเนินการสอบใช้เวลา 50 นาที

3. ครูเตือนนักเรียนก่อนหมดเวลาสอบ 10 นาที

ขั้นสังเกตผลการสอน(Observe)

4. ระหว่างที่นักเรียน ทำแบบทดสอบในห้องเรียนครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และบันทึกในแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งทำการประเมินด้านความรู้ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้

ขั้นประเมินและสะท้อนผลการสอน(Reflect)

5. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ไม่เข้าใจมาซักถามได้ในช่วงท้ายชั่วโมง หรือในช่วงเวลาว่าง

6. ตรวจแบบทดสอบและประเมินผล

7. ประเมินผลการเรียนรู้ และนำผลที่ได้ไปวางแผนการสอนในคาบต่อไป

8. ครูให้นักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมินมาเรียนรู้เพิ่มเติมในช่วงหลังเลิกเรียน

6. สื่อการเรียนรู้

เอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่อง การให้เหตุผล

7. การวัดและประเมินผล

วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1. สังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียนของนักเรียน
2. ตรวจการทำแบบฝึกหัดและใบงาน

เครื่องมือการวัดและการประเมินผล

1. แบบประเมินเพื่อการเรียนรู้
2. แบบฝึกหัดในเอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่อง การให้เหตุผล
3. ใบงานในเอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่อง การให้เหตุผล

เกณฑ์การวัดและประเมินเพื่อการเรียนรู้

ผ่าน หมายถึง นักเรียนได้คะแนนรวมร้อยละ 60 ขึ้นไป
ไม่ผ่าน หมายถึง นักเรียนได้คะแนนรวมต่ำกว่าร้อยละ 60

8. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9. บันทึกหลังกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.1 ด้านความรู้

.....

.....

.....

.....

1.2 ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน

.....

.....

.....

.....

1.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(นายกฤษณะ อ่อนเอื่อน)



บันทึกหลังกิจกรรมการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องเซต

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จากที่ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องเซต โดยในคาบแรกครูได้ทำการแนะนำรายวิชา วิธีการวัดและประเมินการเรียนรู้ เกณฑ์การให้คะแนนต่างๆ หลังจากนั้นครูได้ยกสถานการณ์เกี่ยวกับเซตพบว่านักเรียนให้ความสนใจเป็นอย่างดี โดยนักเรียนได้มีส่วนร่วมกับการยกตัวอย่าง แล้วครูได้อธิบายวิธีการเขียนเซตที่ถูกต้อง แล้วให้นักเรียนทำใบงานที่ 1.1 – 1.5 เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ ปรากฏว่าขณะที่นักเรียนทำใบงานนั้นมีนักเรียนที่ไม่ทำใบงานด้วยตนเอง ครูจึงได้ตักเตือนนักเรียนที่ไม่ทำใบงานด้วยตนเองและได้ถามถึงสาเหตุ พบว่านักเรียนยังไม่เข้าใจครูจึงได้ทำการอธิบายซ้ำอีกครั้ง

เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.1 เพื่อประเมินการเรียนรู้ด้านมาตรฐาน/ตัวชี้วัด และด้านทักษะการอ่านคิดวิเคราะห์และเขียน ส่วนในด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์พบว่านักเรียนที่เข้าเรียนซ้ำหลังจากครูเช็คชื่อจำนวน 3 คน ครูจึงได้สอบถามถึงสาเหตุการเข้าเรียนซ้ำ พบว่า นักเรียนชั้นเรียนซ้ำเนื่องจาก มีคุณครูอีกท่านให้นักเรียนช่วยถือของ ส่วนพฤติกรรมนักเรียน มีนักเรียนพูดคุยขณะที่ครูทำการสอน ประมาณ 4-5 คน ครูจึงได้ตักเตือนทันที และจากการสังเกตการณ์ทำใบงานของนักเรียน เห็นว่านักเรียนสามารถทำใบงานด้วยตนเองและเสร็จทันภายในเวลาที่กำหนด และหลังจากการสนทนากับนักเรียนหลังจากที่ได้ทำการประเมินนักเรียนแล้ว พบว่านักเรียนมีความพอใจกับการประเมินในครั้งนี้

ปัญหา/อุปสรรค

- นักเรียนไม่ทำใบงานด้วยตนเอง พูดคุยขณะที่ครูทำการสอน และเข้าเรียนซ้ำ
- นักเรียนบางคนยังทำใบงานไม่ได้
- นักเรียนบางคนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน ด้านมาตรฐาน/ตัวชี้วัด

แนวทางการแก้ไข

- ตักเตือนนักเรียนที่แสดงพฤติกรรมไม่เหมาะสมทันที
- อธิบายนักเรียนที่ทำใบงานไม่ได้เป็นรายบุคคลขณะที่ทำใบงาน
- นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินมาพบครูนอกเวลาเรียนเพื่ออธิบายเพิ่มเติม

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(นายกฤษณะ อ่อนเอือน)

บันทึกหลังกิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สับเซตและเพาเวอร์เซต

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จากที่ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนจัดเรียนเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สับเซตและเพาเวอร์เซต โดย ครูได้ยกตัวอย่างเกี่ยวกับเอกภพสัมพัทธ์ ถึงเดือนในหนึ่งปีจากนั้น ได้อธิบายการเขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ พบว่ามีนักเรียนที่ไม่เข้าใจวิธีการเขียนแผนภาพครูจึงได้อธิบายซ้ำอีกครั้ง แล้วให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมในเอกสารประกอบการเรียนรู้ จากนั้นให้นักเรียนศึกษาเอกสารการเรียนรู้เรื่องสับเซตและเพาเวอร์เซต แล้วร่วมกันอภิปรายภายในห้องเรียน พบว่านักเรียนให้ความสนใจในการอภิปรายเป็นอย่างดี เมื่ออภิปรายเสร็จ ให้นักเรียนทำใบงานที่ 1.6-1.8 เป็นการตรวจสอบความเข้าใจระหว่างทำใบงาน มีนักเรียนที่ไม่เข้าใจได้ยกมือถามครูจึงได้เข้าไปอธิบายในทันที

เมื่อเสร็จกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.2 เพื่อประเมินการเรียนรู้ด้านมาตรฐาน/ตัวชี้วัดและด้านทักษะการอ่านคิดวิเคราะห์และเขียน ส่วนในด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์นั้นพบว่านักเรียนทุกคนเข้าชั้นเรียนตรงเวลาและขณะที่นักเรียนทำใบงานนักเรียนที่ไม่เข้าใจ ได้ทำการซักถามครูหรือเพื่อนที่เข้าใจส่วนในพฤติกรรมกรเรียน นักเรียนมีการโต้ตอบกับครูผู้สอนเป็นอย่างดี และจากการตรวจแบบฝึกหัดที่ 1.2 สังเกตเห็นว่า นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดได้ด้วยตนเองและเสร็จทันภายในเวลาที่กำหนด และหลังจากการสนทนากับนักเรียนหลังจากที่ได้ทำการประเมินนักเรียนแล้ว พบว่านักเรียนมีความพอใจกับการประเมินในครั้งนี้

ปัญหา/อุปสรรค

- นักเรียนพูดคุยขณะครูทำการสอน นักเรียนส่งงานไม่ตรงเวลา
- นักเรียนบางคนยังทำใบงานไม่ได้
- นักเรียนบางคนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน ด้านมาตรฐาน/ตัวชี้วัด

แนวทางการแก้ไข

- ดักเตือนนักเรียนที่แสดงพฤติกรรมไม่เหมาะสมทันที
- อธิบายนักเรียนที่ทำใบงานไม่ได้เป็นรายบุคคลขณะที่ทำใบงาน
- นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินมาพบครูนอกเวลาเรียนเพื่ออธิบายเพิ่มเติม

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(นายกฤษณะ อ่อนเอื้อน)

บันทึกหลังกิจกรรมการเรียนรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การดำเนินการของเซต

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จากที่ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการดำเนินการของเซต ครูได้ให้นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่องการดำเนินการของเซต แล้วให้นักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้ศึกษาหลังจากนั้น ครูจึงได้อธิบายเพิ่มเติมขณะที่ครูอธิบาย นักเรียนได้มีการโต้ตอบกับครูเป็นอย่างดีหลังจากนั้น นักเรียนทำใบงานที่ 1.9 – 1.12 เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจในสิ่งที่ได้เรียนรู้พบว่า ขณะที่นักเรียนทำใบงานนักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนในห้องเรียน โดยสังเกตเห็นว่านักเรียนมีการปรึกษากัน ถึงวิธีการทำใบงาน

เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจแล้ว ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 1.3 เพื่อเป็นการทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้และเป็นการประเมินการเรียนรู้ด้านมาตรฐาน/ตัวชี้วัด และด้านทักษะการอ่านคิดวิเคราะห์ และเขียน ส่วนในด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์นั้น พบว่านักเรียนทุกคนแสดงพฤติกรรมผ่านเกณฑ์การประเมินทุกด้าน และหลังจากการสนทนากับนักเรียนหลังจากที่ได้ทำการประเมินนักเรียนแล้ว พบว่านักเรียนมีความพอใจกับการประเมินในครั้งนี้

ปัญหา/อุปสรรค

- นักเรียนบางคนยังทำใบงานไม่ได้
- นักเรียนบางคนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน ด้านมาตรฐาน/ตัวชี้วัด

แนวทางการแก้ไข

- อธิบายนักเรียนที่ทำใบงานไม่ได้เป็นรายบุคคลขณะที่ทำใบงาน
- นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินมาพบครูนอกเวลาเรียนเพื่ออธิบายเพิ่มเติม

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(นายกฤษณะ อ่อนเอือน)

บันทึกหลังกิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การนำความรู้เรื่องจำนวนสมาชิกของเซตจำกัดไปใช้แก้โจทย์ปัญหา

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การนำความรู้เรื่องจำนวนสมาชิกของเซตจำกัดไปใช้แก้โจทย์ปัญหา ครูได้อธิบายนักเรียน ถึงสิ่งที่ต้องเรียนรู้แล้วให้นักเรียนร่วมกันศึกษาเอกสารประกอบการเรียน หลังจากนั้น นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายถึงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาพบว่า มีการอภิปรายร่วมกันเป็นอย่างดี หลังจากนั้น ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1.13 – 1.15 เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจ พบว่าขณะที่นักเรียนทำใบงาน มีนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจการวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหา ครูจึงได้อธิบายนักเรียนอีกครั้งหน้าชั้นเรียน

เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจแล้ว นักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดที่ 1.4 เพื่อเป็นการทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้ และเพื่อประเมินการเรียนรู้ด้านมาตรฐาน/ตัวชี้วัดและด้านทักษะการอ่านคิดวิเคราะห์และเจียน ส่วนในด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์นั้น พบว่านักเรียนทุกคนแสดงพฤติกรรมผ่านเกณฑ์การประเมินทุกด้าน และหลังจากการสนทนากับนักเรียนหลังจากที่ได้ทำการประเมินนักเรียนแล้วพบว่านักเรียนมีความพอใจกับการประเมินในครั้งนี้

ปัญหา/อุปสรรค

- นักเรียนบางคนไม่เข้าใจวิธีการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา
- นักเรียนบางคนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน ด้านมาตรฐาน/ตัวชี้วัด

แนวทางการแก้ไข

- อธิบายนักเรียนที่ทำใบงานไม่ได้เป็นรายบุคคลขณะที่ทำใบงาน
- นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินมาพบครูนอกเวลาเรียนเพื่ออธิบายเพิ่มเติม

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(นายกฤษณะ อ่อนเอื่อน)

บันทึกหลังกิจกรรมการเรียนรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การให้เหตุผลแบบอุปนัย

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการให้เหตุผลแบบอุปนัย ครูได้แนะนำเนื้อหาการเรียนรู้ เรื่องการให้ผล หลังจากนั้น นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนรู้ แล้วร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปความเข้าใจ หลังจากนั้น ครูยกตัวอย่างการให้เหตุผลแบบอุปนัย เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้ว ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 2.1 เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจขณะ นักเรียนทำใบงาน นักเรียนให้ความสนใจกับการทำใบงาน นักเรียนที่ไม่เข้าใจก็ได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนนักเรียนภายในห้องเรียน

เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจแล้ว นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2.1 เพื่อเป็นการประเมินการเรียนรู้ ด้าน มาตรฐาน/ตัวชี้วัด และด้านทักษะการอ่านคิดวิเคราะห์และเขียน ส่วนในด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมผ่านเกณฑ์การประเมินในทุกด้าน และขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูได้สนทนากับนักเรียนถึงความพอใจเกี่ยวกับการประเมินการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนชอบวิธีการประเมินแบบนี้เนื่องจากได้มีการให้ข้อมูลย้อนกลับสู่ผู้เรียนตลอดเวลา

ปัญหา/อุปสรรค

- นักเรียนให้ความสนใจกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- นักเรียนบางคนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน ด้านมาตรฐาน/ตัวชี้วัด

แนวทางการแก้ไข

- ครูให้การเสริมแรงกับนักเรียนที่ตั้งใจเรียนโดยการกล่าวชมเชย
- นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินมาพบครูนอกเวลาเรียนเพื่ออธิบายเพิ่มเติม

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(นายกฤษณะ อ่อนเอื้อน)

บันทึกหลังกิจกรรมการเรียนรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การให้เหตุผลแบบนิรนัย

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องการให้เหตุผลแบบนิรนัย ครูได้ให้นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียนรู้แล้วร่วมกันสรุปถึงการให้เหตุผลแบบนิรนัย พร้อมกับยกตัวอย่างสถานการณ์ ที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลแบบนิรนัยพบว่านักเรียนมีความสนใจ ในการยกตัวอย่างเป็นอย่างดีหลังจากนั้นนักเรียนทำใบงานที่ 2.2 เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจ

หลังจากที่นักเรียนมีความเข้าใจแล้วนักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดที่ 2.2 เพื่อเป็นการประเมิน การเรียนรู้ด้าน มาตรฐาน/ตัวชี้วัด และด้านทักษะการอ่านคิดวิเคราะห์และเขียน ส่วนในด้าน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ นักเรียน ได้แสดงพฤติกรรมผ่านเกณฑ์การประเมินในทุกด้าน และขณะ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูได้สนทนากับนักเรียนถึงความพอใจเกี่ยวกับการประเมินการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนชอบวิธีการประเมินแบบนี้เนื่องจากได้มีการให้ข้อมูลย้อนกลับสู่ผู้เรียนตลอดเวลา

ปัญหา/อุปสรรค

- นักเรียนให้ความสนใจกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- นักเรียนบางคนไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน ด้านมาตรฐาน/ตัวชี้วัด

แนวทางการแก้ไข

- ครูให้การเสริมแรงกับนักเรียนที่ตั้งใจเรียน โดยการกล่าวชมเชย
- นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินมาพบครูนอกเวลาเรียนเพื่ออธิบายเพิ่มเติม

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
 (นายกฤษณะ อ่อนเอื่อน)



เกณฑ์การให้คะแนนรายคาบเรียน (ต่อ)

องค์ประกอบ	เกณฑ์
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านความมีวินัย พฤติกรรมบ่งชี้ ที่ 1 การเข้าชั้นเรียน	1 คะแนน หมายถึง เข้าเรียนตรงเวลา 0 คะแนน หมายถึง เข้าเรียนไม่ตรงเวลา
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านความมีวินัย พฤติกรรมบ่งชี้ ที่ 2 การส่งงาน	3 คะแนน หมายถึง ส่งงานตามเวลาที่กำหนด 2 คะแนน หมายถึง ส่งงานช้ากว่ากำหนดไม่เกิน 1 ชั่วโมง 1 คะแนน หมายถึง ส่งงานช้ากว่ากำหนด แต่ไม่เกินวันที่กำหนด 0 คะแนน หมายถึง ส่งงานเกินเวลาที่กำหนดแต่ไม่เกิน 2 วัน
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านการใฝ่เรียนรู้	3 คะแนน หมายถึง ร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยความสนใจ ไม่เล่นและไม่ทำงานอื่นมาทำในคาบเรียน 2 คะแนน หมายถึง ร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ ไม่เล่นและไม่ทำงานอื่นมาทำในคาบเรียน 1 คะแนน หมายถึง ร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ แต่เล่นหรือนำงานอื่นมาทำในคาบเรียน เมื่อครูตักเตือนแล้วหยุดพฤติกรรมนั้น 0 คะแนน หมายถึง ร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ แต่เล่นหรือนำงานอื่นมาทำในคาบเรียน เมื่อครูตักเตือนแล้วไม่หยุดพฤติกรรมนั้น
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน	1 คะแนน หมายถึง ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้สำเร็จ 0 คะแนน หมายถึง ทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่สำเร็จ
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านความซื่อสัตย์	1 คะแนน ระดับดีมาก หมายถึง ไม่ลอกงานหรือข้อสอบของเพื่อน 0 คะแนน ระดับปรับปรุง หมายถึง ลอกงานหรือข้อสอบของเพื่อน

เกณฑ์การประเมินเพื่อการเรียนรู้

องค์ประกอบ	คะแนน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์
ด้านความรู้	4	ดีเยี่ยม	นักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 80 - 100
	3.5	ดีมาก	นักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 75 - 79
	3	ดี	นักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 70 - 74
	2.5	ค่อนข้างดี	นักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 65 - 69
	2	น่าพอใจ	นักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 60 - 64
	1.5	พอใช้	นักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 55 - 59
	1	ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ	นักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 50 - 54
	0	ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ	นักเรียนมีคะแนน ต่ำกว่าร้อยละ 50
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ - ด้านความมีวินัย - ด้านการใฝ่เรียนรู้ - ด้านความมุ่งมั่นในการทำงาน - ด้านความซื่อสัตย์	3	ดีเยี่ยม	นักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 80 ขึ้นไป
	2	ดี	นักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 70 - 79
	1	ผ่าน	นักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 60 - 69
	0	ไม่ผ่าน	นักเรียนมีคะแนน ต่ำกว่าร้อยละ 60
ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน	3	ดีเยี่ยม	นักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 80 ขึ้นไป
	2	ดี	นักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 70 - 79
	1	ผ่าน	นักเรียนมีคะแนน ร้อยละ 60 - 69
	0	ไม่ผ่าน	นักเรียนมีคะแนน ต่ำกว่าร้อยละ 60



ชื่อ – สกุล ชั้น เลขที่

แบบทดสอบที่ 1 เรื่องเซตและการดำเนินการของเซต

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบที่ 1 เรื่องเซตและการดำเนินการของเซต (จำนวน 20 ข้อ 29 คะแนน)
2. ให้นักเรียนเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องว่างที่กำหนด
3. การทศให้ทศในบริเวณที่กำหนดให้
4. เวลาทำแบบทดสอบ 50 นาที

1. เซตของวันในหนึ่งสัปดาห์ที่ขึ้นต้นด้วยพยัญชนะ “อ” เขียนแบบแจกแจงสมาชิกได้เป็น
ตอบ.....

2. ถ้า $E = \{2, 3, 4, 2, 4, 6, 8, 2, 5\}$ แล้ว $n(E) = \dots\dots\dots$

3. ถ้า A เป็นเซตของจำนวนนับที่มากกว่า 2 แต่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 แล้ว

สมาชิกของ A คือ.....

4. ถ้า $A = \{x \mid x = 2n - 1 \text{ และ } n \in I^+ \text{ ซึ่ง } n < 5\}$ สามารถเขียน A แบบ
แจกแจงสมาชิกได้เป็น

A =

5. ถ้า $H = \{1, 2, 3, \dots, 100\}$ สามารถเขียน H แบบบอกเงื่อนไขได้เป็น

H =

6. ถ้า $H = \{-1, -2, -3, \dots\}$ สามารถเขียน H แบบบอกเงื่อนไขได้เป็น

H =

7. พิจารณาเซตต่อไปนี้

$$A = \{x \mid 1 < x < 2\}$$

$$B = \{\phi\}$$

$$C = \{x \mid x^2 < 0\}$$

เซตที่เป็นเซตว่างคือเซต.....

8. พิจารณาเซตต่อไปนี้

$$D = \{x \mid x \leq 10\}$$

$$E = \{x \mid x \in I \text{ และ } 1 < x < 5\}$$

$$F = \{1, 2, 3, \dots\}$$

เซตที่เป็นเซตจำกัดคือเซต.....

9. พิจารณาเซตต่อไปนี้

$$G = \{x \mid -2 < x < 2\}$$

$$H = \{1, 4, 9, \dots, 49\}$$

$$I = \{x \mid x^2 = 0\}$$

เซตที่เป็นเซตอนันต์คือเซต.....

10. กำหนดให้ $A = \{a, b, c\}$, $B = \{a, b, c, a, b, c\}$, $C = \{abc, abc, abc\}$

แล้วเซตคู่ใดบ้างที่เป็นเซตที่เท่ากัน

ตอบ.....

11. ถ้าเอกภพสัมพัทธ์ $U = \{a, b, c, \dots, h\}$ และ

$$A = \{a, b, c\}, B = \{c, d, e\}$$

จงเขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ แสดงความสัมพันธ์ของสมาชิกในเซตพร้อมทั้งเขียนสมาชิกลงในแผนภาพ

ตอบ



12. จงเขียนแผนภาพเวนน์ – ออยเลอร์ ตามเงื่อนไขของเซตที่กำหนด

ให้ ดังนี้ $A \subset B$ แต่ $A \neq B$ และ $B \cap C = \emptyset$

ตอบ



13. ถ้า $B = \{a, \{b\}\}$ แล้วสับเซตทั้งหมดของ B

คือ.....

14. ถ้า $C = \{1, 3, 5\}$ แล้วสับเซตของ C ที่มีสมาชิก 2 ตัว

คือ.....

15. ถ้าสับเซตแท้ทั้งหมดของ I คือ $\phi, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1, 2\}, \{1, 3\}, \{2, 3\}$

แล้ว $I = \dots\dots\dots$

16. ถ้า $D = \{1, 3\}$ แล้ว $P(A) = \dots\dots\dots$

17. ถ้า $A = \{0, 1, 4, 9\}$ แล้ว $n(P(A)) = \dots\dots\dots$

18. กำหนดเอกภพสัมพัทธ์ $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ และ

$$A = \{1, 2, 3\}$$

$$B = \{3, 4, 5\}$$

$$C = \{1, 3, 5, 6\}$$

จากข้อมูลที่กำหนดให้ จงตอบคำถามต่อไปนี้

18.1 $A \cup B = \dots\dots\dots$

18.2 $C - B = \dots\dots\dots$

18.3 $(B \cap C)' = \dots\dots\dots$

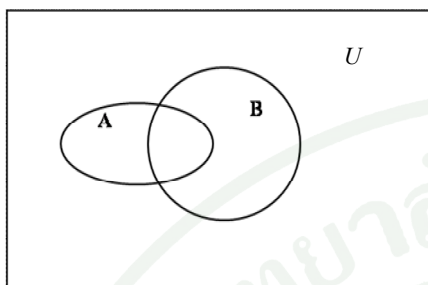
18.4 $n(U') = \dots\dots\dots$

18.5 $n(A \cap B') = \dots\dots\dots$

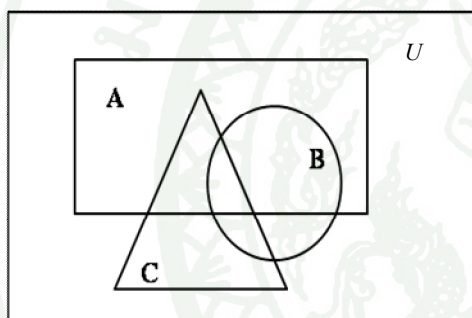
18.6 $n((A \cap C) - B) = \dots\dots\dots$

19. จงแรเงาแผนภาพแทนเซตที่กำหนดให้ต่อไปนี้

19.1 $(B - A)'$

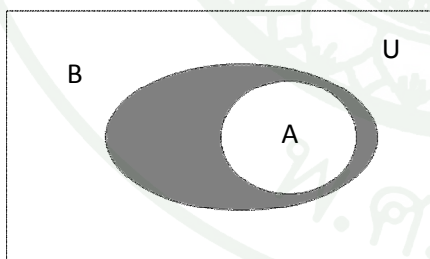


19.2 $(A \cap B) - C$



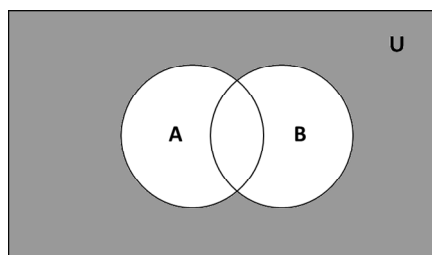
20. จงเขียนเซตแทนพื้นที่ส่วนที่แรเงา จากแผนภาพต่อไปนี้

20.1



คือ.....

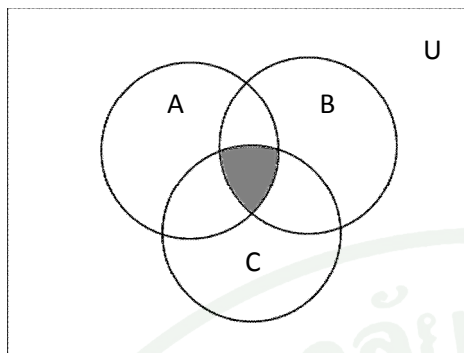
20.2



คือ.....

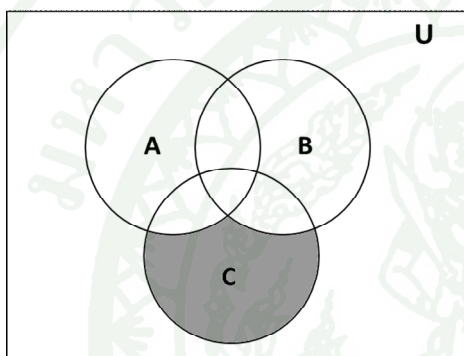
คือ.....

20.3



คือ.....

20.4



คือ.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

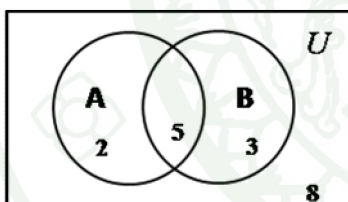
แบบทดสอบที่ 2 เรื่องการนำความรู้เรื่องเซตไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบที่ 2 เรื่องการนำความรู้เรื่องเซตไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา
แบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเติมคำตอบ (จำนวน 6 ข้อ 11 คะแนน)
ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบแสดงวิธีทำ (จำนวน 3 ข้อ 21 คะแนน)
2. ให้นักเรียนเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องว่างที่กำหนด
3. การทดให้ทดในบริเวณที่กำหนดให้
4. เวลาทำแบบทดสอบ 50 นาที

ตอนที่ 1 จงเติมคำตอบที่ถูกต้องที่สุดลงในช่องว่างที่กำหนด (จำนวน 6 ข้อ 11 คะแนน)

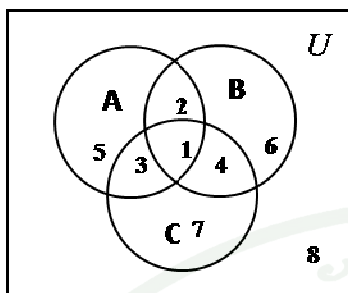
1. กำหนดตัวเลขในเซตแทนจำนวนสมาชิกในเซต



แล้ว 1.1 $n(A - B) = \dots\dots\dots$

1.2 $n(A \cup B)' = \dots\dots\dots$

2. กำหนดตัวเลขในเซตแทนจำนวนสมาชิกในเซต



แล้ว 2.1 $n(A \cup B \cup C) = \dots\dots\dots$

2.2 $n(A - (B \cup C)) = \dots\dots\dots$

2.3 $n((B \cap C)' - A) = \dots\dots\dots$

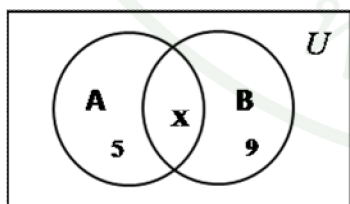
3. กำหนดให้เอกภพสัมพัทธ์ U โดยมี $n(U) = 25$, $n(A) = 12$, $n(A \cup B) = 20$

และ $n(A \cap B) = 2$ แล้วจะได้ว่า

3.1 $n(B) = \dots\dots\dots$

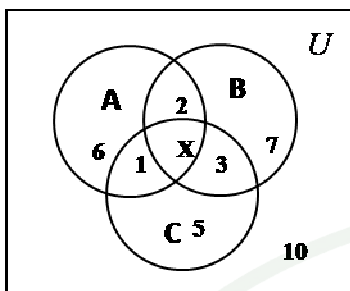
3.2 $n(A' \cap B') = \dots\dots\dots$

4. กำหนดให้ตัวเลขในเซตแทนจำนวนสมาชิกในเซต



ถ้า $n(A \cup B) = 15$ แล้ว $x = \dots\dots\dots$

5. กำหนดให้ตัวเลขในเซตแทนจำนวนสมาชิกในเซต



ถ้า $n(A \cup B \cup C) = 30$ แล้ว $X = \dots\dots\dots$

6. กำหนดให้เอกภพสัมพัทธ์ U โดยมี

$$n(U) = 14, n(A) = 7, n(B) = 7, n(C) = 5$$

$$n(A \cap B) = 3, n(A \cap C) = 2, n(B \cap C) = 3,$$

$$n(A \cup B \cup C) = 12$$

แล้ว

6.1 $n(A \cap B \cap C) = \dots\dots\dots$

6.2 $n[(A \cap B) - C] = \dots\dots\dots$

แบบทดสอบที่ 3 เรื่องการให้เหตุผล

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง

- แบบทดสอบที่ 3 เรื่องการให้เหตุผล
แบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเติมคำตอบ (จำนวน 12 ข้อ 18 คะแนน)
ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบแสดงวิธีทำ (จำนวน 1 ข้อ 12 คะแนน)
- ให้นักเรียนเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องว่างที่กำหนด
- การทดให้ทคในบริเวณที่กำหนดให้
- เวลาทำแบบทดสอบ 50 นาที

ตอนที่ 1 จงเติมคำตอบที่ถูกต้องที่สุดลงในช่องว่างที่กำหนด (จำนวน 12 ข้อ 18 คะแนน)

- พิจารณาแบบรูปต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามที่กำหนดให้ (4 คะแนน)

1.1 1, 6, 11, 16, A แล้ว A =

1.2 2, 4, 8, B, 32, 64 แล้ว B =

1.3

8	4
6	A

4	5
6	3

7	3
6	4

3	B
4	1

แล้ว A = B =

- จงหาผลลัพธ์ในแต่ละข้อต่อไปนี้ (2 คะแนน)

2.1 $1 + 2 + 3 + \dots + 400 = \dots\dots\dots$

2.2 $2 + 4 + 6 + \dots + 100 = \dots\dots\dots$

3. จงพิจารณาแบบรูปของจำนวนที่กำหนดให้ (2 คะแนน)

$$1 = 1$$

$$1 + 3 = 4$$

$$1 + 3 + 5 = 9$$

•

•

•

$$1 + 3 + 5 + \dots + A = 144$$

•

•

•

$$1 + 3 + 5 + 7 + \dots + 49 = B$$

จงใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยหาค่าของ

A =

B =

4. กาง กฤษ กรณ์ และกานต์ เป็นนักกีฬาว่ายน้ำ ฟุตบอล บาสเกตบอล และแบดมินตัน โดยแต่ละคนเป็นนักกีฬาคนละประเภท ทั้งสี่คนเรียนเก่งคนละวิชา ได้แก่ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษและภาษาไทย โดยกฤษเรียนเก่งวิชาวิทยาศาสตร์และเป็นนักกีฬาว่ายน้ำ กรณ์เป็นนักบาสเกตบอลและไม่เก่งคณิตศาสตร์ ต้องให้เพื่อนที่เป็นนักฟุตบอลสอนให้ กานต์เป็นนักแบดมินตันและไม่เก่งภาษาอังกฤษ คนที่เก่งภาษาอังกฤษเป็นนักบาสเกตบอล จงหาว่า กางเก่งวิชาอะไรและเป็นนักกีฬาประเภทอะไร (2 คะแนน)

ตอบ

5. กำหนดเหตุต่อไปนี้

เหตุ 1) แมวบางตัวมีสีน้ำตาล

2) อบเชยเป็นแมวของฉันท

จงเขียนแผนภาพที่สอดคล้องกับเหตุมา 1 แผนภาพ (1 คะแนน)

ตอบ



6. กำหนดเหตุต่อไปนี้

เหตุ 1) พระจันทร์และดาวเคราะห์เป็นสมาชิกของจักรวาล

2) พระจันทร์เป็นส่วนหนึ่งของดาวเคราะห์

3) โลกเป็นดาวเคราะห์

จงเขียนแผนภาพที่สอดคล้องกับเหตุมา 1 แผนภาพ (1 คะแนน)

ตอบ



7. กำหนดเหตุและผลต่อไปนี้

เหตุ 1) นกทุกตัวบินได้

2) เอี้ยงเป็นนก

ผล เอี้ยงบินได้

จงเขียนแผนภาพที่สอดคล้องกับเหตุและผลมา 1 แผนภาพ (1 คะแนน)

ตอบ



8. กำหนดเหตุและผลต่อไปนี้

เหตุ 1) ปลาทุกชนิดเป็นสัตว์น้ำ

2) สัตว์น้ำทุกชนิดหายใจทางเหงือก

3) หมึกเป็นปลา

ผล หมึกหายใจทางเหงือก

จงเขียนแผนภาพที่สอดคล้องกับเหตุและผลมา 1 แผนภาพ (1 คะแนน)

ตอบ



9. คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมโลก ทำการสำรวจประเทศเขตร้อนที่มีการลักลอบตัดไม้ทำลายป่าจำนวน 8 ประเทศ พบว่าทั้ง 8 ประเทศประสบปัญหาภัยแล้งและอุทกภัยทุกประเทศ ปัจจุบันนี้มีการลักลอบตัดไม้ในประเทศไทยค่อนข้างมาก จึงสามารถสรุปได้ว่า “ประเทศไทยจะต้องประสบปัญหาภัยแล้งและอุทกภัย”

(1 คะแนน)

ข้อสรุปที่ได้ได้มาโดยการให้เหตุผลแบบ.....

10. โรงเรียนแห่งหนึ่งทดลองนำนักเรียนจำนวน 100 คน ซึ่งเต็มใจจะฝึกนั่งสมาธิตอนเช้าก่อนเข้าห้องเรียนทุกวัน วันละ 30 นาที ตลอดหนึ่งภาคเรียน พบว่า นักเรียนทุกคนมีผลการเรียนเฉลี่ยในภาคเรียนนั้นดีขึ้นกว่าเดิม ผู้อำนวยการจึงสรุปว่า “ถ้าให้นักเรียนฝึกนั่งสมาธิทุกวันทุกเช้าก่อนเข้าห้องเรียน จะทำให้นักเรียนมีผลการเรียนดีขึ้นกว่าเดิม”

(1 คะแนน)

ข้อสรุปที่ได้ ได้มาโดยการให้เหตุผลแบบ.....

11. นักข่าวได้รายงานข่าวถึงผลการวิจัยพบว่า นักกีฬาฟุตบอลทุกคนจะเป็นคนที่สุขภาพร่างกายแข็งแรง เมื่อนักข่าวรายนั้นได้ไปสัมภาษณ์ทรงพลและทราบว่าเป็นนักกีฬาฟุตบอล นักข่าวคนนั้นจึงได้ข้อสรุปว่า”ทรงพลเป็นคนที่สุขภาพร่างกายแข็งแรง”

(1 คะแนน)

ข้อสรุปที่ได้ ได้มาโดยการให้เหตุผลแบบ.....

12. เขาได้อ่านรายงานการวิจัยฉบับหนึ่ง พบว่าผู้ที่ดื่มน้ำอย่างน้อยวันละ 8 แก้วจะเป็นผู้ที่มีสุขภาพดี เมื่อกลับไปบ้านเขาสังเกตเห็นว่าพ่อของเขาจะดื่มน้ำวันละ 10 แก้วเป็นประจำทุกวัน เขาจึงได้สรุปว่า “พ่อของเขาเป็นผู้ที่มีสุขภาพดี”

(1 คะแนน)

ข้อสรุปที่ได้ ได้มาโดยการให้เหตุผลแบบ.....

ตอนที่ 2 จงแสดงวิธีทำอย่างชัดเจนทุกข้อ (จำนวน 1 ข้อ 12 คะแนน)

13. จงแสดงการให้เหตุผลว่าเป็นข้อสรุปที่สมเหตุสมผลหรือไม่

- 13.1 เหตุ 1. ม้าทุกตัวมี 4 ขา
2. ไม่มีสัตว์ 4 ขาตัวใดที่บินได้

ผล ไม่มีม้าตัวใดที่บินได้

(3 คะแนน)

วิธีทำ

- 13.2 เหตุ 1. สิ่งมีชีวิตบางชนิดเป็นสิ่งที่หายใจได้
2. ต้นไม้เป็นสิ่งมีชีวิต

ผล ต้นไม้เป็นสิ่งที่หายใจได้

(3 คะแนน)

วิธีทำ

- 13.3 เหตุ 1. สัตว์มีปีกทุกชนิดเป็นสัตว์ที่บินได้
 2. สัตว์ที่บินได้เป็นส่วนหนึ่งของสัตว์เลือดอุ่น
 3. นกเอี้ยงเป็นสัตว์มีปีก
- ผล นกเอี้ยงเป็นสัตว์เลือดอุ่น

(3 คะแนน)

วิธีทำ

- 13.4 เหตุ 1. นักเรียน ม.4 เป็นคนชลบุรีทุกคน
 2. นักเรียน ม.4 บางคนอยู่โรงเรียนศรีราชา
 3. อาย เป็นนักเรียน ม.4
- ผล อายเป็นนักเรียนโรงเรียนศรีราชา

(3 คะแนน)

วิธีทำ

แบบทดสอบกลางภาคเรียน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คะแนนเต็ม 40 คะแนน

เวลา 1 ชั่วโมง

คำชี้แจง 1. ข้อสอบมีทั้งหมด 3 ตอน จำนวน 9 หน้า

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน

ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบเติมคำตอบจำนวน 3 ข้อ คะแนนเต็ม 8 คะแนน

ตอนที่ 3 ข้อสอบแบบแสดงวิธีทำจำนวน 2 ข้อ คะแนนเต็ม 12 คะแนน

2. ให้ทำในกระดาษคำตอบทุกข้อ และทศให้ทดในบริเวณที่กำหนดให้

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน

1. กำหนดให้ H แทนเซตของจำนวนนับที่มากกว่า -2 แต่น้อยกว่าหรือ

เท่ากับ 10 แล้ว $n(H)$ มีค่าคือข้อใด

ก. 11

ข. 12

ค. 13

ง. 14

2. กำหนด $A = \{x | x \in I^- \text{ และ } x > -5\}$ สามารถเขียนเซต A แบบแจกแจงสมาชิกได้ข้อใด

ก. $\{-4, -3, -2, -1, \dots\}$

ข. $\{-4, -3, -2, -1\}$

ค. $\{-6, -7, -8, \dots\}$

ง. $\{-5, -4, -3, -2, -1\}$

3. ถ้า $B = \{4, 8, 12, \dots\}$ สามารถเขียน B แบบบอกเงื่อนไขของสมาชิกได้
ข้อใด

ก. $\{x | x = 2n \text{ และ } x \in I\}$

ข. $\{x | x = 2n \text{ และ } x \in I^+\}$

ค. $\{x | x = 4n \text{ และ } x \in I\}$

ง. $\{x | x = 4n \text{ และ } x \in N\}$

4. ข้อใดเป็นเซตจำกัด

ก. N

ข. $I - N$

ค. $I^+ \cap I^-$

ง. $I^+ \cup I^-$

5. ข้อใดเป็นเซตอนันต์

- ก. $\{x | 1 < x < 3\}$ ข. $\{x | x \text{ เป็นจำนวนเต็มและ } 2x = 10\}$
 ค. $\{x | x \text{ เป็นจำนวนนับที่น้อยกว่า } 10\}$ ง. $\{x | x \text{ เป็นจำนวนเต็มลบที่มากกว่า } -11\}$

6. ข้อใดต่อไปนี้สรุปไม่ถูกต้อง

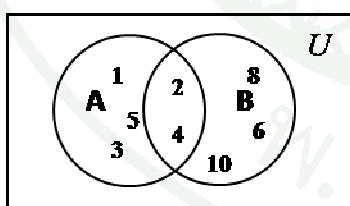
- ก. ถ้า $A = \{x | x \in I^+ \cap I^-\}$ แล้ว A เป็นเซตว่าง
 ข. ถ้า $B = \{x | x \in I^+ \cup I^-\}$ แล้ว B เป็นเซตจำกัด
 ค. ถ้า $C = \{x | x \text{ เป็นจำนวนคู่}\}$ แล้ว C เป็นเซตอนันต์
 ง. ถ้า $D = \{x | x \text{ เป็นจำนวนเต็มลบที่มากกว่า } -11\}$ แล้ว D เป็นเซตจำกัด

7. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง

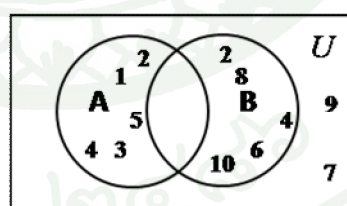
- ก. ถ้า $A = \{1, 12, 123\}$ แล้ว $n(A) = 3$
 ข. ถ้า $A = \{x | x \in I^+ \text{ และ } x \leq -1\}$ แล้ว $A = \phi$
 ค. ถ้า $A = \{3\}$ และ $B = \{x | x \in I \text{ และ } x^2 = 9\}$ แล้ว $A = B$
 ง. ถ้า $A = \{2, 4, 6\}$ แล้ว $n(A) = 3$

8. ถ้าเอกภพสัมพัทธ์ $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$ และ $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$,
 $B = \{2, 4, 6, 8, 10\}$ แล้วเขียนแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ แสดงความสัมพันธ์
 ของสมาชิกในเซตพร้อมกับเขียนสมาชิกลงในแผนภาพได้ดังข้อใด

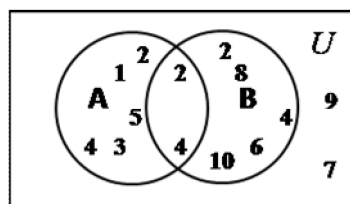
ก.



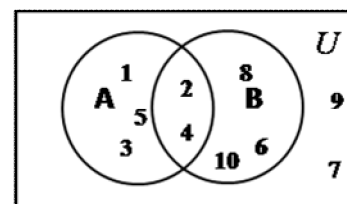
ข.



ค.



ง.



9. กำหนดให้ $A = \{\phi, b\}$ สับเซตทั้งหมดของ A คือข้อใด

ก. $\phi, \{\phi\}, \{b\}, \{\phi, b\}$

ข. $\phi, \{b\}, \{\phi, b\}$

ค. $\phi, \{\phi\}, \{\phi, b\}, \{\{\phi\}, b\}$

ง. $\{\phi\}, \{b\}, \{\phi, b\}$

10. กำหนดให้ $C = \{a, b, c, d\}$ แล้วเซต C มี สับเซตแท้ ทั้งหมดกี่สับเซต

ก. 8

ข. 4

ค. 16

ง. 15

11. ข้อใดต่อไปนี้ ไม่ถูกต้อง

ก. $\phi \subset \{2, 5\}$

ข. $\phi \in \{\phi\}$

ค. $\{1\} \in \{\{1\}, 3\}$

ง. $\{2\} \subset \{\{2\}\}$

12. กำหนดให้ $A = \{0\}$ แล้ว $P(A)$ คือข้อใด

ก. $\{\}$

ข. $\{0, \phi\}$

ค. $\{\{0\}, \phi\}$

ง. $\{\{\{0\}\}, \phi\}$

13. กำหนดให้ $H = \{L, O, V, E\}$ แล้วจำนวนสมาชิก $P(H)$ มีค่าตรงกับข้อใด

ก. 4

ข. 8

ค. 16

ง. 32

ข้อกำหนดต่อไปนี้ใช้ตอบคำถาม ข้อที่ 14 - 15

เอกภพสัมพัทธ์คือ $U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ และ

$A = \{0, 2, 4, 6, 8\}$,

$B = \{1, 3, 5, 7, 9\}$,

$C = \{2, 4, 5, 7\}$

14. $A \cup (B \cap C)$ คือข้อใด

ก. $\{0, 2, 4, 5, 6, 7, 8\}$

ข. $\{0, 2, 4, 6, 7, 8\}$

ค. $\{0, 2, 4, 5, 6, 7\}$

ง. $\{0, 2, 4, 5, 7\}$

15. $B' \cap C'$ คือข้อใด

ก. ϕ

ข. $\{5, 7\}$

ค. $\{0, 6, 8\}$

ง. $\{2, 4, 7\}$

16. ข้อใดต่อไปนี้เป็นเท็จ

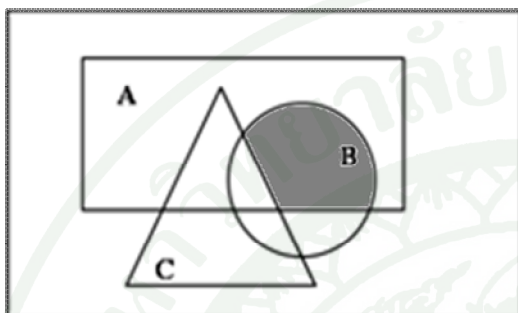
ก. $A - B = \phi$ แล้ว $A \subset B$

ข. $A - B = A \cap B'$

ค. $A - \phi = A$

ง. $A - B = \phi$ แล้ว $A = B$

17. พิจารณาแผนภาพต่อไปนี้



แล้วส่วนที่แรเงาตรงกับเซตในข้อใด

ก. $(A \cup B) - C$

ข. $(A \cap B) - C$

ค. $(A \cap B) \cup C$

ง. $(A - B) \cap C$

18. ถ้า A มีสับเซตแท้ 15 เซต แล้วสับเซตของ A ที่มีสมาชิก 2 ตัวมีกี่เซต

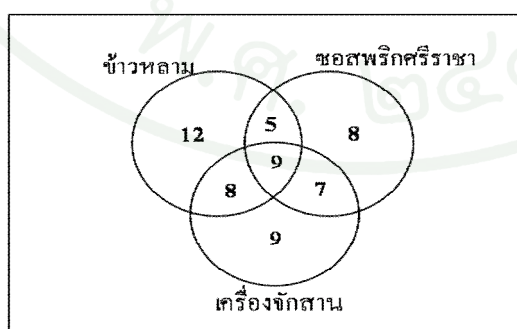
ก. 4

ข. 6

ค. 8

ง. 16

19. จากการสุ่มสำรวจจำนวนร้านค้าที่ขายสินค้า OTOP สามชนิดคือ ข้าวหลาม ซอสพริกศรีราชา และเครื่องจักสาน ทั้งหมดจำนวน 65 ร้าน ปรากฏผลการสำรวจดังแผนภาพ



แล้วจำนวนร้านค้าที่ขายสินค้าเพียง 2 ชนิด มีทั้งหมดกี่ร้าน

ก. 5

ข. 20

ค. 7

ง. 29

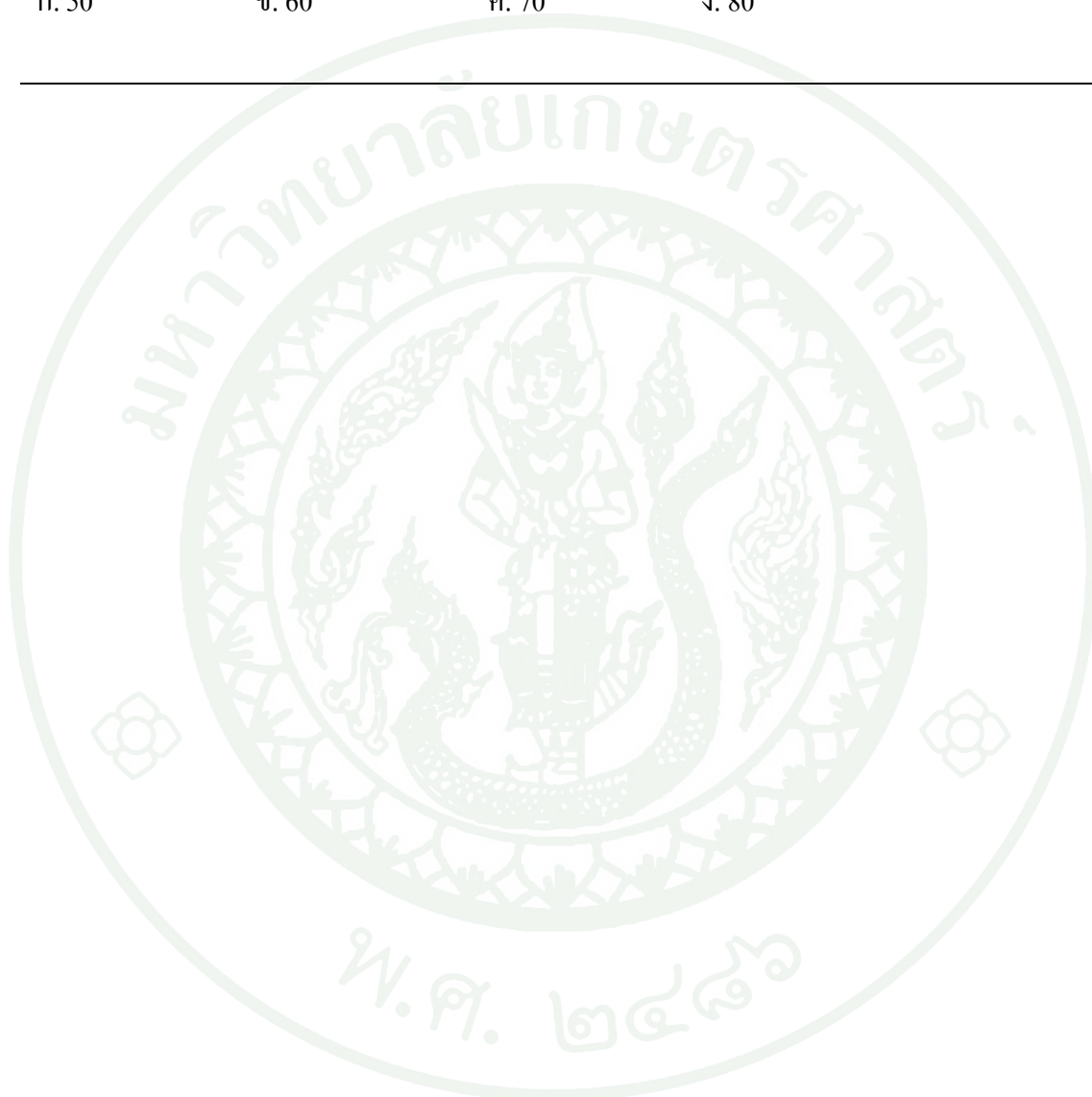
20. หมวดคณิตฯ เปิดชมรมให้นักเรียนที่สนใจเข้าร่วม 2 ชมรม คือ ชมรมคณิตศิลป์และชมรมคณิตคิดสนุก จากการสอบถามนักเรียนชั้น ม.4 จำนวน 150 คน พบว่า สมัครเข้าชมรมคณิตศิลป์ 80 คน ชมรมคณิตคิดสนุก 90 คน แล้วนักเรียนที่เลือกชมรมคณิตศิลป์อย่างเดียวมีกี่คน

ก. 50

ข. 60

ค. 70

ง. 80



แบบทดสอบกลางภาคเรียน ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา 2556

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คะแนนเต็ม 40 คะแนน

เวลา 1 ชั่วโมง

ชื่อ.....ชั้น ม. เลขที่.....

กระดาษคำตอบวิชา ค 31101

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเลือกทำเครื่องหมาย (X) ในช่องว่างที่ตรงกับตัวเลือกหน้าคำตอบที่ถูกที่สุด
เพียงข้อเดียว

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ก																				
ข																				
ค																				
ง																				

ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบเติมคำตอบจำนวน 3 ข้อ คะแนนเต็ม 8 คะแนน โดยให้นักเรียนเติมคำตอบที่
ถูกในที่ว่างที่กำหนด

1. กำหนดให้เอกภพสัมพัทธ์ $U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$ และ $A = \{1, 3, 5\}$,
 $B = \{x | x = 2n \text{ และ } 0 < x < 10\}$, $C = \{x | x \text{ เป็นจำนวนที่ 3 หารลงตัว}\}$
แล้ว จงเขียนเซตต่อไปนี้แบบแจกแจงสมาชิก (6 คะแนน)

1.1 $B \cap C = \dots\dots\dots$

1.2 $A \cup (B \cap C) = \dots\dots\dots$

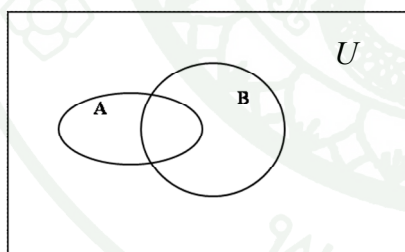
1.3 $A - C = \dots\dots\dots$

1.4 $A' = \dots\dots\dots$

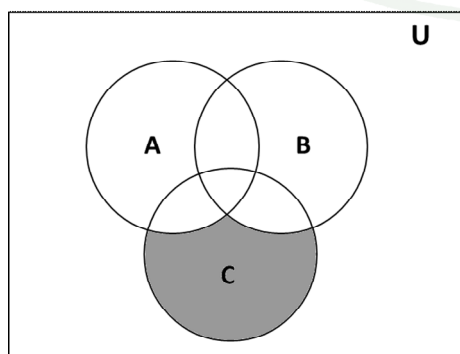
1.5 $B' = \dots\dots\dots$

1.6 $A' \cap B' = \dots\dots\dots$

2. จงแรเงาพื้นที่แทนเซตต่อไปนี้ $(A \cap B)'$ (1 คะแนน)



3. จงเขียนเซตแทนพื้นที่ส่วนที่แรเงา จากแผนภาพต่อไปนี้



(1 คะแนน)

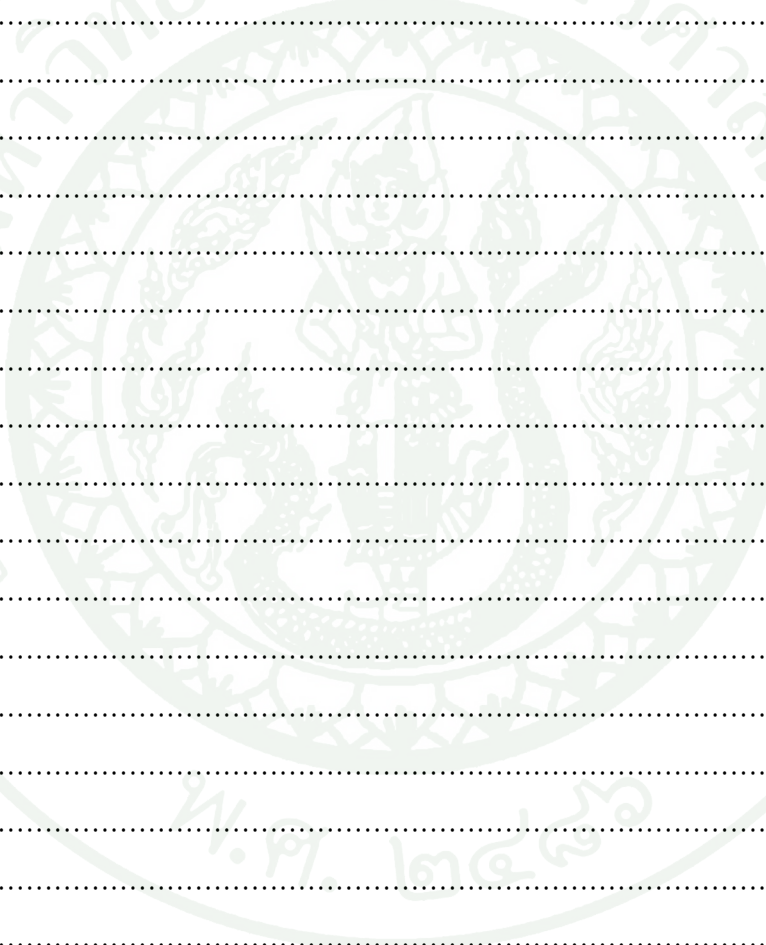
ตอบ.....

ตอนที่ 3 ข้อสอบแบบแสดงวิธีทำจำนวน 2 ข้อ คะแนนเต็ม 12 คะแนน

1. จากการรับสมัครนักเรียนเข้าแข่งขันเกมสัจคณิตศาสตร์ พบว่ามีนักเรียนสมัครทั้งหมด 20 คน โดย 8 คน สมัคร AMATH 15 คนสมัคร คณิตคิดเร็ว และ 2 คน ไม่ได้สมัครทั้งสองเกมสัจ แต่สมัครเกมสัจอื่นๆ **จงใช้สูตรในคำนวณหา**

1.1 จำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าแข่งขันทั้ง AMATH และ คณิตคิดเร็ว (4 คะแนน)

1.2 จำนวนนักเรียนที่สมัครเข้าแข่งขันทั้ง AMATH เพียงเกมส์เดียว (2 คะแนน)



แบบทดสอบปลายภาคเรียน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คะแนนเต็ม 40 คะแนน

เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที

คำชี้แจง 1. ข้อสอบมีทั้งหมด 3 ตอน จำนวน 11 หน้า

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน

ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบเติมคำตอบจำนวน 8 ข้อ คะแนนเต็ม 11 คะแนน

ตอนที่ 3 ข้อสอบแบบแสดงวิธีทำจำนวน 3 ข้อ คะแนนเต็ม 9 คะแนน

2. ให้ทำในกระดาษคำตอบทุกข้อ และทศให้ทศในบริเวณที่กำหนดให้

ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน

1. กำหนดให้เซต $A = \{x | x \in I^- \text{ และ } x \geq -10\}$ สามารถเขียนเซต A แบบแจกแจงสมาชิกได้ดังข้อใด

ก. $\{-10, -8, -7, \dots, -1\}$

ข. $\{10, 8, 7, \dots, 1\}$

ค. $\{-9, -8, -7, \dots, -1\}$

ง. $\{9, 8, 7, \dots, 1\}$

2. ถ้า $B = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}$ เขียนเซต B แบบบอกเงื่อนไขของสมาชิกได้ดังข้อใด

ก. $\{x | x \in I^+ \text{ และ } x \leq 20\}$

ข. $\{x | x \in I \text{ และ } 2 \leq x \leq 19\}$

ค. $\{x | x \text{ เป็นจำนวนคี่บวกที่มีค่าไม่เกิน } 19\}$

ง. $\{x | x \in I^+ \text{ ที่เป็นจำนวนเฉพาะและน้อยกว่า } 20\}$

3. ข้อใดไม่ถูกต้อง

ก. ถ้า $A = \{x | x \in I^+ \text{ และ } 1 \leq x \leq 10\}$ แสดงว่า A เป็นเซตจำกัด

ข. ถ้า $B = \{x | x \in I^+ \text{ และ } x > 5\}$ แสดงว่า B เป็นเซตอนันต์

ค. ถ้า $C = \{x | x \in I^- \text{ และ } 0 < x < 1\}$ แล้ว $C = \emptyset$

ง. ถ้า $D = \{4\}$ และ $E = \{x | x \in I \text{ และ } x^2 = 16\}$ แล้ว $D = E$

13. อ้อด อึ้ง กบ ไก่ เจียบ เป็นนักวอลเลย์หญิงของโรงเรียน จงพิจารณาข้อมูลต่อไปนี้

มีอย่างน้อยสองคนที่เตี้ยกว่าอ้อด

ไก่ไม่ใช่คนเดียวที่เตี้ยที่สุด

กบเตี้ยกว่าเจียบ

อึ้งสูงกว่าอ้อด

ข้อใดเป็นการเรียงจากสูงไปเตี้ย

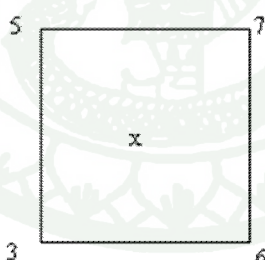
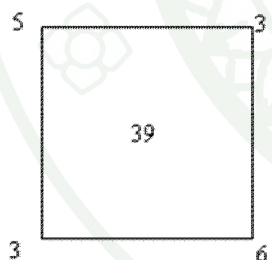
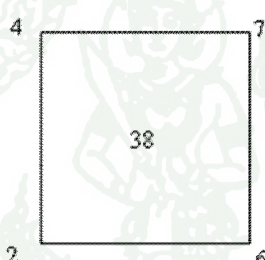
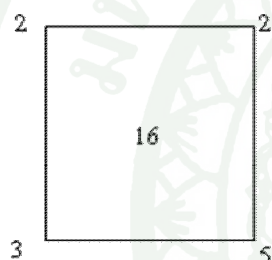
ก. อึ้ง อ้อด เจียบ กบ ไก่

ข. อึ้ง ไก่ อ้อด เจียบ กบ

ค. อึ้ง อ้อด ไก่ กบ เจียบ

ง. อึ้ง เจียบ กบ ไก่ อ้อด

14. จากรูปต่อไปนี้ x มีค่าเท่าไร



ก. 51

ข. 53

ค. 50

ง. 57

15. จากแบบรูป A มีค่าเท่าไร

3	6
24	12

2	4
16	8

1	2
8	4

5	10
40	A

ก. 15

ข. 20

ค. 25

ง. 30

16. จากแบบรูป M + N มีค่าเท่ากับข้อใด

	1	
N	11	3
	2	

	3	
3	12	3
	3	

	2	
5	12	2
	3	

	6	
4	M	2
	1	

ก. 6

ข. 12

ค. 18

ง. 24

17. กำหนดให้

- เหตุ 1. สัตว์มีปีกทุกตัวบินได้
2. เป็ดเป็นสัตว์มีปีก

แล้ว ผลสรุปในข้อใด สมเหตุสมผล

- ก. สัตว์มีปีกบางตัวบินได้ ข. สัตว์บินได้ทุกตัวมีปีก
ค. เป็ดบินไม่ได้ ง. เป็ดบินได้

18. กำหนดให้

- เหตุ 1. คนที่มีสุขภาพดีเป็นคนแข็งแรง
2. อลงกรณ์เป็นคนแข็งแรง

แล้ว ผลสรุปในข้อใด ไม่สมเหตุสมผล

- ก. อลงกรณ์อาจจะเป็นคนมีสุขภาพดี ข. อลงกรณ์เป็นคนมีสุขภาพดี
ค. คนแข็งแรงอาจจะมีสุขภาพดี ง. หาข้อสรุปไม่ได้

19. กำหนดให้

- เหตุ 1. จำนวนนับทุกจำนวนเป็นจำนวนเต็ม
2. จำนวนเต็มทุกจำนวนเป็นจำนวนตรรกยะ
3. จำนวนตรรกยะทุกจำนวนเป็นจำนวนจริง

แล้ว ผลสรุปในข้อใด สมเหตุสมผล

- ก. จำนวนเต็มทุกจำนวนเป็นจำนวนจริง
ข. จำนวนเต็มบางจำนวนเป็นจำนวนจริง
ค. จำนวนนับไม่เป็นจำนวนจริง
ง. จำนวนจริงเป็นจำนวนนับ

20. การให้เหตุผลข้อใด สมเหตุสมผล

- ก. เหตุ 1. วันที่มีฝนตกจะมีท้องฟ้ามีดกรึ่ม
2. วันนี้ท้องฟ้ามีดกรึ่ม
ผล วันนี้ฝนตก

ข. เหตุ 1. นักกีฬาทุกคนร่างกายแข็งแรง

2. เกร่งกายแข็งแรง

ผล เจเป็นนักกีฬา

ค. เหตุ 1. จำนวนนับทุกจำนวนเป็นจำนวนตรรกยะ

2. จำนวนตรรกยะทุกจำนวนเป็นจำนวนจริง

ผล จำนวนนับเป็นจำนวนจริง

ง. เหตุ 1. สุนัขบางตัวมีขนยาว

2. แอมบี้เป็นสุนัข

ผล แอมบี้มีขนยาว

แบบทดสอบปลายภาคเรียน ภาคเรียนที่ 1		ปีการศึกษา 2556
กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์		
รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน	ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	
คะแนนเต็ม 40 คะแนน	เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที	

ชื่อ.....ชั้น ม. เลขที่.....

กระดาษคำตอบวิชา ค 31101

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนเลือกทำเครื่องหมาย (X) ในช่องว่างที่ตรงกับตัวเลือกหน้าคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

ข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ก																				
ข																				
ค																				
ง																				

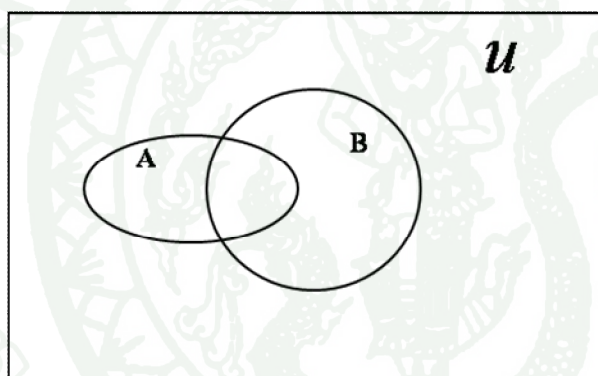
ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบเติมคำตอบจำนวน 8 ข้อ คะแนนเต็ม 11 คะแนน โดยให้นักเรียนเติมคำตอบที่ถูกต้องในที่ว่างที่กำหนด

1. ถ้า $A \subset B$ แต่ $B \cap C = \emptyset$ แล้วสามารถเขียนแผนภาพจากสิ่งที่กำหนดให้ได้เป็น (1 คะแนน)

2. ถ้า $B \subset A$ และ $C \subset B$ โดยที่ $A \neq B \neq C$ แล้วสามารถเขียนแผนภาพจากสิ่งที่กำหนดให้
ได้เป็น (1 คะแนน)



3. จงร่างพื้นที่แทน $(A \cup B)'$ (ร่างถูกต้องได้ 1 คะแนน)



4. จากการสอบถามนักเรียนห้องหนึ่ง จำนวน 50 คน เกี่ยวกับความชอบสัตว์ 3 ชนิด ได้แก่ สุนัข
แมว และ นก ผลปรากฏว่า มีนักเรียนชอบสุนัข 29 คน ชอบแมว 22 คน ชอบนก 21 คน
ชอบสุนัขและนก 10 คน ชอบแมวและนก 12 คน ชอบสุนัขและแมว 9 คน ชอบสัตว์ทั้งสามชนิด
7 คน จงหา (รวม 4 คะแนน)

4.1. จำนวนนักเรียนที่ไม่ชอบสัตว์ทั้งสามชนิด.....คน

4.2. จำนวนนักเรียนที่ชอบแมวแต่ไม่ชอบสุนัข มี.....คน

4.3 จำนวนนักเรียนที่ชอบสัตว์เพียง 1 ชนิด มี.....คน

4.4 จำนวนนักเรียนที่ชอบสัตว์เพียง 2 ชนิด มี.....คน

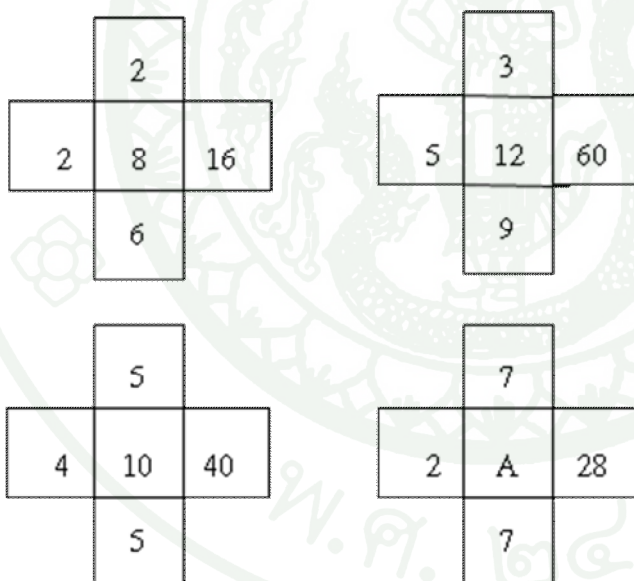
5. อันออกจากบ้านที่กรุงเทพฯ เวลา 6.00 น. เพื่อมาทำงานที่ชลบุรีเป็นประจำทุกวัน โดยขับรถมาด้วยความเร็ว 100 กม./ชม. ใช้เส้นทางมอเตอร์เวย์ ทำให้เขามาถึงที่ทำงานเวลา 8.00 น. วันพรุ่งนี้ อันยังคงต้องมาทำงานเช่นเดิม จึงสามารถสรุปได้ว่า อันจะมาถึงที่ทำงานเวลา 8.00 น.

ข้อสรุปที่ได้ ได้มาโดยการให้เหตุผลแบบ.....

6. นักวิจัยได้ทำการวิจัยพบว่า ผู้ที่กินผักเป็นประจำทุกวันจะเป็นผู้ที่มีสุขภาพดี แม่ของ โอ้กินผักเป็นประจำทุกวัน โอ้จึงสามารถสรุปได้ว่าแม่ของ โอ้เป็นคนที่สุขภาพดี

ข้อสรุปที่ได้ ได้มาโดยการให้เหตุผลแบบ

7. จากแบบรูปที่กำหนดให้ A มีค่าเท่ากับเท่าใด



ตอบ.....

8. ผลลัพธ์ของ $2 + 4 + 6 + 8 + \dots + 100$ คือ

ตอนที่ 3 ข้อสอบแบบแสดงวิธีทำจำนวน 3 ข้อ คะแนนเต็ม 9 คะแนน

1. จงแสดงการให้เหตุผลว่าเป็นข้อสรุปที่สมเหตุสมผลหรือไม่

เหตุ 1. โลหะทุกชนิดเป็นตัวนำไฟฟ้า

2. ทองแดงเป็นโลหะ

ผล ทองแดงเป็นตัวนำไฟฟ้า (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงแสดงการให้เหตุผลว่าเป็นข้อสรุปที่สมเหตุสมผลหรือไม่

เหตุ 1. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมบางชนิดไม่มีขา

2. วูไม่มีขา

ผล วูเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (3 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ตารางผนวกที่ 1 ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
เรื่อง เซต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ประเด็นประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ฐาน นิยม	พิสัย	แปล ความหมาย
	1	2	3	4	5			
1. สาระสำคัญ ความสอดคล้องกับหลักสูตร	3	3	3	3	3	3	0	มาก
2. จุดประสงค์								
- มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	3	3	3	3	3	3	0	มาก
- ครอบคลุมพฤติกรรมด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการและคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	3	3	3	3	3	3	0	มาก
3. เนื้อหา								
- สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	3	3	3	3	3	3	0	มาก
- ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	3	3	3	3	3	3	0	มาก
- เนื้อหาถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	0	มาก
- มีความชัดเจน	3	3	3	3	3	3	0	มาก
4. กิจกรรมการเรียนการสอน								
- สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	3	3	3	3	3	3	0	มาก
- สอดคล้องกับเนื้อหาในแผนการจัด การเรียนรู้	3	3	3	3	3	3	0	มาก
- สามารถปฏิบัติได้	3	3	3	3	3	3	0	มาก
- นักเรียนมีส่วนร่วม	3	3	3	3	3	3	0	มาก
- ขั้นตอนการสอนเป็นไปตามรูปแบบ การประเมินเพื่อการเรียนรู้	3	3	3	3	3	3	0	มาก
5. สื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมมีความ เหมาะสมกับเนื้อหาที่สอนและวัย ของผู้เรียน	3	3	3	3	3	3	0	มาก

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ประเด็นประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ฐาน นิยม	พิสัย	แปล ความหมาย
	1	2	3	4	5			
6. การวัดและการประเมินผล								
- สอดคล้องกับเนื้อหา	3	3	3	3	3	3	0	มาก
- สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	3	3	3	3	3	3	0	มาก
- สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุไว้	3	3	3	3	3	3	0	มาก
- เครื่องมือเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	3	3	3	3	3	3	0	มาก
7. เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมมีความ เหมาะสมต่อขั้นตอนการจัดกิจกรรม	3	3	3	3	3	3	0	มาก

ตารางผนวกที่ 2 ความเหมาะสมของของแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การให้เหตุผล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ประเด็นประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ฐาน นิยม	พิสัย	แปล ความหมาย
	1	2	3	4	5			
1. สารสำคัญ								
ความสอดคล้องกับหลักสูตร	3	3	3	3	3	3	0	มาก
2. จุดประสงค์								
- มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	3	3	3	3	3	3	0	มาก
- ครอบคลุมพฤติกรรมด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการและคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	3	3	3	3	3	3	0	มาก
3. เนื้อหา								
- สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	3	3	3	3	3	3	0	มาก
- ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	3	3	3	3	3	3	0	มาก
- เนื้อหาถูกต้อง	3	3	3	3	3	3	0	มาก
- มีความชัดเจน	3	3	3	3	3	3	0	มาก

ตารางผนวกที่ 2 (ต่อ)

ประเด็นประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ฐาน นิยม	พิสัย	แปล ความหมาย
	1	2	3	4	5			
4. กิจกรรมการเรียนการสอน								
- สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	3	3	3	3	3	3	0	มาก
- สอดคล้องกับเนื้อหาในแผนการจัดการเรียนรู้	3	3	3	3	3	3	0	มาก
- สามารถปฏิบัติได้	3	3	3	3	3	3	0	มาก
- นักเรียนมีส่วนร่วม	3	3	3	3	3	3	0	มาก
- ขั้นตอนการสอนเป็นไปตามรูปแบบการประเมินเพื่อการเรียนรู้	3	3	3	3	3	3	0	มาก
5. สื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสมกับเนื้อหาที่สอนและวัยของผู้เรียน	3	3	3	3	3	3	0	มาก
6. การวัดและการประเมินผล								
- สอดคล้องกับเนื้อหา	3	3	3	3	3	3	0	มาก
- สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	3	3	3	3	3	3	0	มาก
- สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุไว้	3	3	3	3	3	3	0	มาก
- เครื่องมือเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	3	3	3	3	3	3	0	มาก
7. เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสมต่อขั้นตอนการจัดกิจกรรม	3	3	3	3	3	3	0	มาก

ตารางผนวกที่ 3 ความเหมาะสมของแบบประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

ประเด็นประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ฐาน นิยม	พิสัย	แปล ความหมาย
	1	2	3	4	5			
1. แบบการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์สามารถประเมินการเรียนรู้ ได้ตรงตามหลักสูตร	3	3	3	3	3	3	0	มาก
2. แบบการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์มีความเหมาะสมกับวิชา คณิตศาสตร์	3	3	3	3	3	3	0	มาก
3. แบบการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์มีขั้นตอนการประเมินอย่าง เป็นระบบ	3	3	3	3	3	3	0	มาก
4. แบบการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์สามารถประเมินผู้เรียนได้ อย่างมีคุณภาพ	3	3	3	3	3	3	0	มาก
5. แบบการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์สามารถพัฒนาการเรียนการ เรียนรู้ของผู้เรียนได้	3	3	3	3	3	3	0	มาก
6. แบบการประเมินเพื่อการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับสู่ นักเรียนและครูผู้สอนได้เพื่อพัฒนาการรู้	3	3	3	3	3	3	0	มาก
7. เกณฑ์การประเมินแบบการประเมินเพื่อ การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ด้านความรู้มี ความเหมาะสม	3	3	3	3	3	3	0	มาก
8. เกณฑ์การประเมินแบบการประเมินเพื่อ การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ด้านการอ่าน คิดวิเคราะห์ เขียน มีความเหมาะสม	3	3	3	3	3	3	0	มาก
9. เกณฑ์การประเมินแบบการประเมินเพื่อ การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ด้านคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ มีความเหมาะสม	3	3	3	3	3	3	0	มาก

ข้อเสนอแนะ

ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะให้รวมแบบประเมินในด้านผลการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัดรายวิชาคณิตศาสตร์ ด้านทักษะการ คิดวิเคราะห์ และเขียน และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ให้อยู่ในฉบับเดียวกันเพื่อสะดวกต่อการประเมินแต่ละคาบเรียน

ตารางผนวกที่ 4 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ 1 เรื่องเซตและการดำเนินการของเซต

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	แปลความหมาย
	1	2	3	4	5		
1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
9	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
12	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
13	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
14	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
15	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
16	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
17	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
18	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
19	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
20	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 5 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ 2 เรื่องการนำความรู้เรื่องเซตไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	แปลความหมาย
	1	2	3	4	5		
1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
9	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 6 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ 3 เรื่องการให้เหตุผล

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	แปลความหมาย
	1	2	3	4	5		
1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 6 (ต่อ)

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	แปลความหมาย
	1	2	3	4	5		
9	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
11	1	0	1	1	1	0.80	ใช้ได้
12	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
13	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 7 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลางภาคเรียนที่ 1

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	แปลความหมาย
	1	2	3	4	5		
1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
9	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
12	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
13	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
14	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 7 (ต่อ)

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	แปลความหมาย
	1	2	3	4	5		
15	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
16	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
17	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
18	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
19	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
20	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
21	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
22	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
23	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
24	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
25	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 8 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปลายภาคเรียนที่ 1

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	แปลความหมาย
	1	2	3	4	5		
1	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 8 (ต่อ)

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					IOC	แปลความหมาย
	1	2	3	4	5		
9	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
12	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
13	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
14	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
15	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
16	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
17	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
18	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
19	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
20	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
21	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
22	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
23	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
24	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
25	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
26	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
27	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
28	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
29	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
30	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
31	1	1	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 9 ค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ที่ 1 เรื่องเซตและการดำเนินการของเซต ซึ่งมีจำนวน 20 ข้อ 29 คะแนน

ข้อ	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)	แปลความหมาย
1	0.96	0.07	ใช้ได้
2	0.46	0.49	ใช้ได้
3	0.92	0.27	ใช้ได้
4	0.81	0.19	ใช้ได้
5	0.85	0.87	ใช้ได้
6	0.96	0.98	ใช้ได้
7	0.17	0.33	ใช้ได้
8	0.94	0.18	ใช้ได้
9	0.48	0.88	ใช้ได้
10	0.44	1.00	ใช้ได้
11	0.60	0.59	ใช้ได้
12	0.54	0.69	ใช้ได้
13	0.21	0.45	ใช้ได้
14	0.58	0.60	ใช้ได้
15	0.75	0.38	ใช้ได้
16	0.42	0.82	ใช้ได้
17	0.56	0.62	ใช้ได้
18	0.98	0.04	ใช้ได้
19	0.63	0.52	ใช้ได้
20	0.52	0.59	ใช้ได้
21	0.33	0.42	ใช้ได้
22	0.58	0.78	ใช้ได้
23	0.56	0.75	ใช้ได้
24	0.33	0.43	ใช้ได้
25	0.81	0.26	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 9 (ต่อ)

ข้อ	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)	แปลความหมาย
26	0.69	0.52	ใช้ได้
27	0.65	0.73	ใช้ได้
28	0.94	0.18	ใช้ได้
29	0.77	0.46	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 10 ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ที่ 2 เรื่องการนำความรู้เรื่องเซตไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา ตอนที่ 1 ข้อสอบ
แบบเติมคำตอบ ซึ่งมีจำนวน 6 ข้อ 11 คะแนน

ข้อ	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)	แปลความหมาย
1	0.56	0.84	ใช้ได้
2	0.56	0.84	ใช้ได้
3	0.79	0.53	ใช้ได้
4	0.58	0.50	ใช้ได้
5	0.44	0.56	ใช้ได้
6	0.54	0.44	ใช้ได้
7	0.60	0.53	ใช้ได้
8	0.90	0.31	ใช้ได้
9	0.92	0.25	ใช้ได้
10	0.83	0.31	ใช้ได้
11	0.46	0.41	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 11 ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ที่ 2 เรื่องการนำความรู้เรื่องเซตไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา ตอนที่ 2 ข้อสอบ
แบบแสดงวิธีทำ ซึ่งมีจำนวน 3 ข้อ 21 คะแนน

ข้อ	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)	แปลความหมาย
1	0.75	0.33	ใช้ได้
2	0.50	1.00	ใช้ได้
3	0.47	0.95	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 12 ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ที่ 3 เรื่องการให้เหตุผล ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเดิมคำตอบซึ่งมีจำนวน 12 ข้อ
18 คะแนน

ข้อ	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)	แปลความหมาย
1	0.90	0.96	ใช้ได้
2	0.90	0.96	ใช้ได้
3	0.76	0.81	ใช้ได้
4	0.90	0.60	ใช้ได้
5	0.86	0.91	ใช้ได้
6	0.74	0.79	ใช้ได้
7	0.86	0.56	ใช้ได้
8	0.96	0.31	ใช้ได้
9	0.84	0.54	ใช้ได้
10	0.90	0.25	ใช้ได้
11	0.66	0.52	ใช้ได้
12	0.82	0.48	ใช้ได้
13	0.50	0.50	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 12 (ต่อ)

ข้อ	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)	แปลความหมาย
14	0.70	0.50	ใช้ได้
15	0.46	0.65	ใช้ได้
16	0.50	0.58	ใช้ได้
17	0.74	0.35	ใช้ได้
18	0.78	0.28	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 13 ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ที่ 3 เรื่องการให้เหตุผล ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบแสดงวิธีทำ ซึ่งมีจำนวน 4 ข้อ 12 คะแนน

ข้อ	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)	แปลความหมาย
1	0.54	0.92	ใช้ได้
2	0.58	0.78	ใช้ได้
3	0.53	0.89	ใช้ได้
4	0.71	0.58	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 14 ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กลางภาคเรียน ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ คะแนน
เต็ม 20 คะแนน

ข้อ	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)	แปลความหมาย
1	0.89	1.00	ใช้ได้
2	0.85	0.54	ใช้ได้
3	0.80	0.69	ใช้ได้
4	0.72	0.62	ใช้ได้
5	0.37	0.53	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 14 (ต่อ)

ข้อ	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)	แปลความหมาย
6	0.78	0.71	ใช้ได้
7	0.61	1.00	ใช้ได้
8	0.96	1.00	ใช้ได้
9	0.43	0.84	ใช้ได้
10	0.28	0.37	ใช้ได้
11	0.35	0.77	ใช้ได้
12	0.76	0.61	ใช้ได้
13	0.74	0.67	ใช้ได้
14	0.93	0.75	ใช้ได้
15	0.91	0.18	ใช้ได้
16	0.20	0.21	ใช้ได้
17	0.67	1.00	ใช้ได้
18	0.22	1.00	ใช้ได้
19	0.91	0.20	ใช้ได้
20	0.61	0.90	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 15 ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กลางภาคเรียน ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบเติมคำตอบ จำนวน 3 ข้อ คะแนนเต็ม
8 คะแนน

ข้อ	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)	แปลความหมาย
1	0.41	0.93	ใช้ได้
2	0.41	0.84	ใช้ได้
3	0.70	0.11	ใช้ได้
4	0.89	0.17	ใช้ได้
5	0.41	0.84	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 15 (ต่อ)

ข้อ	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)	แปลความหมาย
6	0.41	0.74	ใช้ได้
7	0.80	0.38	ใช้ได้
8	0.59	0.79	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 16 ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กลางภาคเรียน ตอนที่ 3 ข้อสอบแบบแสดงวิธีทำจำนวน 2 ข้อ คะแนนเต็ม
12 คะแนน

ข้อ	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)	แปลความหมาย
1	0.59	0.82	ใช้ได้
2	0.58	0.68	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 17 ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ปลายภาคเรียน ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
คะแนนเต็ม 20 คะแนน

ข้อ	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)	แปลความหมาย
1	0.98	0.14	ใช้ได้
2	0.88	0.86	ใช้ได้
3	0.54	1.00	ใช้ได้
4	0.86	1.00	ใช้ได้
5	0.52	0.96	ใช้ได้
6	0.84	0.32	ใช้ได้
7	0.78	1.00	ใช้ได้
8	0.88	0.45	ใช้ได้
9	0.96	0.25	ใช้ได้
10	0.84	0.40	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 17 (ต่อ)

ข้อ	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)	แปลความหมาย
11	0.44	0.52	ใช้ได้
12	0.92	0.35	ใช้ได้
13	0.82	0.53	ใช้ได้
14	0.84	1.00	ใช้ได้
15	0.86	0.73	ใช้ได้
16	0.90	0.48	ใช้ได้
17	0.82	0.48	ใช้ได้
18	0.40	0.33	ใช้ได้
19	0.80	0.67	ใช้ได้
20	0.80	0.56	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 18 ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ปลายภาคเรียน ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบเติมคำตอบ จำนวน 8 ข้อ คะแนนเต็ม
11 คะแนน

ข้อ	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)	แปลความหมาย
1	0.54	0.72	ใช้ได้
2	0.42	0.91	ใช้ได้
3	0.82	1.00	ใช้ได้
4	0.70	0.52	ใช้ได้
5	0.68	0.69	ใช้ได้
6	0.62	0.79	ใช้ได้
7	0.68	0.69	ใช้ได้
8	0.44	1.00	ใช้ได้
9	0.44	1.00	ใช้ได้
10	0.86	0.78	ใช้ได้
11	0.84	0.89	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 19 ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ปลายภาคเรียน ตอนที่ 3 ข้อสอบแบบแสดงวิธีทำจำนวน 3 ข้อ คะแนนเต็ม
9 คะแนน

ข้อ	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)	แปลความหมาย
1	0.58	0.83	ใช้ได้
2	0.54	0.92	ใช้ได้
3	0.53	0.94	ใช้ได้

ตารางผนวกที่ 20 สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ 1 เรื่อง เซต
และการดำเนินการของเซต จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป B-Index

ความเที่ยง	จำนวนข้อสอบ
0.78	29

ตารางผนวกที่ 21 สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ 2 เรื่อง การ
นำความรู้เรื่องเซตไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรม
สำเร็จรูป B-Index

ข้อสอบ	ความเที่ยง	จำนวนข้อสอบ (ข้อ)
ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเติมคำตอบ	0.84	11
ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบแสดงวิธีทำ	0.55	3

ตารางผนวกที่ 22 สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ 3 เรื่อง การให้เหตุผล จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป B-Index

ข้อสอบ	ความเที่ยง	จำนวนข้อสอบ (ข้อ)
ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเติมคำตอบ	0.85	18
ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบแสดงวิธีทำ	0.59	4

ตารางผนวกที่ 23 สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลางภาคเรียน จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป B-Index

ข้อสอบ	ความเที่ยง	จำนวนข้อสอบ (ข้อ)
ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ	0.68	20
ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบเติมคำตอบ	0.76	8
ตอนที่ 3 ข้อสอบแบบแสดงวิธีทำ	0.76	2

ตารางผนวกที่ 24 สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปลายภาคเรียน จากการคำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป B-Index

ข้อสอบ	ความเที่ยง	จำนวนข้อสอบ (ข้อ)
ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ	0.91	20
ตอนที่ 2 ข้อสอบแบบเติมคำตอบ	0.85	9
ตอนที่ 3 ข้อสอบแบบแสดงวิธีทำ	0.76	3



ตารางผนวกที่ 25 คะแนนแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คะแนนแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน					
ลำดับที่	แบบทดสอบที่ 1	แบบทดสอบที่ 2	แบบทดสอบกลาง ภาคเรียน	แบบทดสอบที่ 3	แบบทดสอบปลาย ภาคเรียน
1	20	10	34	16	32
2	15	12	28	20	34
3	18	14	32	17	36
4	9	17	24	14	28
5	7	7	22	15	28
6	14	9	20	23	34
7	15	8	24	16	36
8	7	4	24	18	28
9	19	13	28	21	26
10	18	14	22	25	36
11	21	20	38	25	36
12	17	11	32	28	26
13	9	8	18	12	24
14	18	11	24	30	22
15	25	12	32	28	36
16	6	8	20	15	16
17	25	29	38	30	40
18	18	15	24	19	26
19	4	5	8	13	16
20	17	9	32	23	34
21	18	14	18	23	38
22	21	23	18	19	28
23	20	20	24	21	38
24	21	12	38	25	34
25	20	9	26	20	36
26	17	8	28	17	32
27	16	9	26	25	34
28	12	10	20	16	28
29	12	10	14	18	26

ตารางผนวกที่ 25 (ต่อ)

คะแนนแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน					
ลำดับที่	แบบทดสอบที่ 1	แบบทดสอบที่ 2	แบบทดสอบกลาง ภาคเรียน	แบบทดสอบที่ 3	แบบทดสอบปลาย ภาคเรียน
30	20	13	28	17	24
31	9	7	20	19	30
32	5	8	8	16	24
33	12	6	14	13	20
34	17	11	20	26	38
35	4	8	10	6	14
36	2	8	20	15	24
37	6	9	14	17	22
38	10	10	28	15	20
39	21	14	26	26	28
40	12	7	24	18	32
41	14	8	18	24	30
42	20	10	16	20	24
43	20	14	26	11	26
44	17	19	28	22	36
45	23	23	36	28	40
46	7	8	10	10	18
47	7	10	24	28	24
48	25	29	34	21	38
49	13	13	24	18	26
50	5	5	6	11	24
$\bar{x}$	14.56	11.82	23.40	19.46	29.00
S.D.	6.28	5.61	7.98	5.60	6.76



ตารางผนวกที่ 26 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ด้านการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัด

คะแนนการประเมินเพื่อการเรียนรู้ด้านการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัด (วงจรปฏิบัติการที่)													
ร.ด.	1				2			3			1		
	แบบฝึกหัด 1.1	แบบฝึกหัด 1.2	แบบฝึกหัด 1.3	รวมเฉลี่ย	แบบฝึกหัด 1.4	แบบฝึกหัด 2.1	ร.ด.	แบบฝึกหัด 1.1	แบบฝึกหัด 1.2	แบบฝึกหัด 1.3	รวมเฉลี่ย	แบบฝึกหัด 1.4	แบบฝึกหัด 2.1
1	6	6	6	6	3	5	27	10	9	8	9	5	10
2	8	9	9	9	7	9	28	10	10	10	10	6	10
3	9	10	10	10	6	9	29	9	10	10	10	6	10
4	9	9	9	9	5	10	30	10	10	10	10	9	10
5	10	10	10	10	5	9	31	7	8	8	8	6	9
6	10	10	10	10	5	10	32	6	7	8	7	6	9
7	10	10	10	10	5	10	33	10	10	10	10	6	9
8	10	10	10	10	5	10	34	9	10	10	10	6	10
9	10	10	10	10	6	10	35	7	8	9	8	8	8
10	9	9	9	9	6	10	36	8	8	8	8	8	8
11	9	9	9	9	8	10	37	9	8	10	9	8	8
12	9	9	9	9	7	10	38	7	8	9	8	8	8
13	8	8	9	8	8	8	39	8	9	9	9	7	9
14	8	9	10	9	6	8	40	8	9	10	9	8	9
15	10	10	10	10	6	10	41	7	7	7	7	6	9
16	9	10	10	10	5	9	42	5	5	6	5	3	6
17	10	10	10	10	10	10	43	9	9	9	9	9	8
18	8	10	9	9	7	9	44	8	9	10	9	9	9
19	8	8	8	8	7	10	45	9	10	10	10	9	10
20	9	10	10	10	9	10	46	10	8	9	9	8	8
21	9	8	10	9	6	10	47	8	8	8	8	8	8
22	9	9	9	9	9	9	48	10	10	10	10	10	9
23	10	10	10	10	6	10	49	8	8	8	8	8	10
24	10	10	10	10	6	10	50	7	8	8	8	8	8
25	9	10	10	10	8	10	$\bar{x}$	8.68	8.98	9.20	8.95	6.84	9.14
26	9	10	10	10	6	10	S.D.	1.24	1.17	1.05	1.08	1.62	1.09

ตารางผนวกที่ 27 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านการอ่าน คณิตวิเคราะห์ และเขียน

คะแนนการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านการอ่าน คณิตวิเคราะห์ และเขียน (วงจรปฏิบัติการที่)											
1			2			3			1		
ท.	แบบฝึกหัด 1.2	แบบฝึกหัด 1.3	รวมเฉลี่ย	แบบฝึกหัด 1.4	แบบฝึกหัด 2.2	ท.	แบบฝึกหัด 1.2	แบบฝึกหัด 1.3	รวมเฉลี่ย	แบบฝึกหัด 1.4	แบบฝึกหัด 2.2
1	5	6	6	5	8	27	7	8	8	6	9
2	6	7	7	7	9	28	9	9	9	6	10
3	7	9	8	6	9	29	8	10	9	7	8
4	8	8	8	4	10	30	9	9	9	10	10
5	9	9	9	5	9	31	10	8	9	6	9
6	9	9	9	3	10	32	7	7	7	6	9
7	10	10	10	6	9	33	10	10	10	6	9
8	9	10	10	5	8	34	10	10	10	6	10
9	9	10	10	6	10	35	8	8	8	7	8
10	8	10	9	8	10	36	8	8	8	8	8
11	9	9	9	8	7	37	8	8	8	8	9
12	10	8	9	6	10	38	8	9	9	8	8
13	8	8	8	8	8	39	8	10	9	7	9
14	7	9	8	6	8	40	8	10	9	8	9
15	9	9	9	6	10	41	8	10	9	6	9
16	10	10	10	4	9	42	7	8	8	5	6
17	10	10	10	10	10	43	9	9	9	9	8
18	10	10	10	7	9	44	9	9	9	10	9
19	9	9	9	7	10	45	9	10	10	9	10
20	7	7	7	8	10	46	8	8	8	8	8
21	8	6	7	6	10	47	8	9	9	8	8
22	7	8	8	9	9	48	8	10	9	10	9
23	9	9	9	6	10	49	8	8	8	8	10
24	10	10	10	6	10	50	7	8	8	8	8
25	9	10	10	8	8	$\bar{x}$	8.42	8.86	8.64	6.92	9
26	10	10	10	6	10	S.D.	1.16	1.11	1.03	1.61	0.95

ตารางผนวกที่ 28 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ วงจรปฏิบัติการที่ 1

ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (วงจรปฏิบัติการที่ 1)															
คะแนน								1		2		3			
ร.ร.	วินัย (10)	ใฝ่เรียนรู้ (10)	มุ่งมั่น (10)	ซื่อสัตย์ (10)	รวมคะแนน	ร้อยละ	ผลประเมิน	ร.ร.	วินัย (10)	ใฝ่เรียนรู้ (10)	มุ่งมั่น (10)	ซื่อสัตย์ (10)	รวมคะแนน	ร้อยละ	ผลประเมิน
1	8.9	8.7	10	10.0	37.6	94.0	3	27	10.0	10.0	10	10.0	40.0	100	3
2	8.7	8.7	10	10.0	37.4	93.4	3	28	9.4	9.0	10	10.0	38.4	96.1	3
3	8.7	10.0	10	8.7	37.4	93.4	3	29	10.0	10.0	10	9.6	39.6	98.9	3
4	9.4	10.0	10	10.0	39.4	98.6	3	30	10.0	10.0	10	10.0	40.0	100	3
5	10.0	9.4	10	10.0	39.4	98.6	3	31	10.0	10.0	10	10.0	40.0	100	3
6	9.8	10.0	10	10.0	39.8	99.5	3	32	9.4	10.0	10	10.0	39.4	98.6	3
7	10.0	10.0	10	10.0	40.0	100	3	33	10.0	10.0	10	10.0	40.0	100	3
8	10.0	10.0	10	9.6	39.6	98.9	3	34	10.0	10.0	10	9.1	39.1	97.8	3
9	9.2	9.6	10	10.0	38.8	97.0	3	35	10.0	8.7	10	10.0	38.7	96.7	3
10	10.0	10.0	10	10.0	40.0	100	3	36	9.4	10.0	10	10.0	39.4	98.6	3
11	10.0	10.0	10	10.0	40.0	100	3	37	10.0	10.0	10	10.0	40.0	100	3
12	10.0	10.0	10	10.0	40.0	100	3	38	10.0	10.0	10	8.7	38.7	96.7	3
13	9.4	8.7	10	9.1	37.3	93.2	3	39	8.9	9.9	10	10.0	38.7	96.9	3
14	10.0	10.0	10	10.0	40.0	100	3	40	10.0	10.0	10	10.0	40.0	100	3
15	10.0	10.0	10	10.0	40.0	100	3	41	10.0	10.0	10	10.0	40.0	100	3
16	10.0	10.0	10	10.0	40.0	100	3	42	10.0	10.0	10	10.0	40.0	100	3
17	10.0	10.0	10	10.0	40.0	100	3	43	10.0	9.7	10	8.7	38.4	96.0	3
18	10.0	10.0	10	8.7	38.7	96.7	3	44	9.4	10.0	10	10.0	39.4	98.6	3
19	10.0	10.0	10	10.0	40.0	100	3	45	10.0	10.0	10	10.0	40.0	100	3
20	8.9	9.9	10	10.0	38.7	96.9	3	46	10.0	9.3	10	10.0	39.3	98.2	3
21	10.0	10.0	10	10.0	40.0	100	3	47	10.0	10.0	10	10.0	40.0	100	3
22	10.0	10.0	10	10.0	40.0	100	3	48	10.0	10.0	10	10.0	40.0	100	3
23	10.0	10.0	10	10.0	40.0	100	3	49	10.0	10.0	10	10.0	40.0	100	3
24	9.4	9.1	10	8.7	37.3	93.2	3	50	9.4	9.4	10	9.1	38.0	95.0	3
25	10.0	10.0	10	10.0	40.0	100	3	$\bar{x}$	9.77	9.80	10	9.80	39.37	98.43	
26	10.0	10.0	10	10.0	40.0	100	3	S.D.	0.40	0.41	0.00	0.43	0.87	2.17	

ตารางผนวกที่ 29 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ วงจรปฏิบัติการที่ 2

ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (วงจรปฏิบัติการที่ 2)															
คะแนน								คะแนน							
ร.ร.	วินัย (10)	ใฝ่เรียนรู้ (10)	มุ่งมั่น (10)	ซื่อสัตย์ (10)	รวมคะแนน	ร้อยละ	ผลประเมิน	ร.ร.	วินัย (10)	ใฝ่เรียนรู้ (10)	มุ่งมั่น (10)	ซื่อสัตย์ (10)	รวมคะแนน	ร้อยละ	ผลประเมิน
1	10.0	9.4	10	10	39.4	98.6	3	27	10.0	8.9	10	10	38.9	97.2	3
2	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3	28	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3
3	8.3	10.0	10	10	38.3	95.8	3	29	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3
4	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3	30	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3
5	10.0	8.9	10	10	38.9	97.2	3	31	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3
6	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3	32	8.3	10.0	10	10	38.3	95.8	3
7	8.3	10.0	10	10	38.3	95.8	3	33	10.0	8.3	10	10	38.3	95.8	3
8	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3	34	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3
9	10.0	9.4	10	10	39.4	98.6	3	35	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3
10	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3	36	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3
11	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3	37	8.3	10.0	10	10	38.3	95.8	3
12	8.3	10.0	10	10	38.3	95.8	3	38	8.3	10.0	10	10	38.3	95.8	3
13	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3	39	8.3	10.0	10	10	38.3	95.8	3
14	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3	40	8.3	10.0	10	10	38.3	95.8	3
15	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3	41	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3
16	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3	42	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3
17	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3	43	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3
18	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3	44	8.3	10.0	10	10	38.3	95.8	3
19	8.3	10.0	10	10	38.3	95.8	3	45	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3
20	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3	46	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3
21	10.0	9.4	10	10	39.4	98.6	3	47	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3
22	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3	48	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3
23	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3	49	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3
24	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3	50	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3
25	10.0	10.0	10	10	40.0	100	3	$\bar{x}$	9.63	9.89	10	10	39.52	98.81	
26	8.3	10.0	10	10	38.3	95.8	3	S.D.	0.70	0.34	0	0	0.72	1.80	

ตารางผนวกที่ 30 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ วงจรปฏิบัติการที่ 3

ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (วงจรปฏิบัติการที่ 3)															
คะแนน								คะแนน							
ร.ร.	มีวินัย (10)	ใฝ่เรียนรู้ (10)	มุ่งมั่น (10)	ซื่อสัตย์ (10)	รวมคะแนน	ร้อยละ	ผลประเมิน	ร.ร.	มีวินัย (10)	ใฝ่เรียนรู้ (10)	มุ่งมั่น (10)	ซื่อสัตย์ (10)	รวมคะแนน	ร้อยละ	ผลประเมิน
1	10	9.6	10	10	39.6	99.1	3	27	10	10.0	10	10	40.0	100	3
2	10	10.0	10	10	40.0	100	3	28	10	10.0	10	10	40.0	100	3
3	10	10.0	10	10	40.0	100	3	29	10	10.0	10	10	40.0	100	3
4	10	10.0	10	10	40.0	100	3	30	10	10.0	10	10	40.0	100	3
5	10	10.0	10	10	40.0	100	3	31	10	10.0	10	10	40.0	100	3
6	10	10.0	10	10	40.0	100	3	32	10	10.0	10	10	40.0	100	3
7	10	9.3	10	10	39.3	98.1	3	33	10	9.3	10	10	39.3	98.1	3
8	10	10.0	10	10	40.0	100	3	34	10	10.0	10	10	40.0	100	3
9	10	10.0	10	10	40.0	100	3	35	10	10.0	10	10	40.0	100	3
10	10	10.0	10	10	40.0	100	3	36	10	10.0	10	10	40.0	100	3
11	10	10.0	10	10	40.0	100	3	37	10	10.0	10	10	40.0	100	3
12	10	10.0	10	10	40.0	100	3	38	10	10.0	10	10	40.0	100	3
13	10	10.0	10	10	40.0	100	3	39	10	10.0	10	10	40.0	100	3
14	10	9.6	10	10	39.6	99.1	3	40	10	10.0	10	10	40.0	100	3
15	10	10.0	10	10	40.0	100	3	41	10	10.0	10	10	40.0	100	3
16	10	10.0	10	10	40.0	100	3	42	10	10.0	10	10	40.0	100	3
17	10	10.0	10	10	40.0	100	3	43	10	9.6	10	10	39.6	99.1	3
18	10	10.0	10	10	40.0	100	3	44	10	10.0	10	10	40.0	100	3
19	10	10.0	10	10	40.0	100	3	45	10	10.0	10	10	40.0	100	3
20	10	10.0	10	10	40.0	100	3	46	10	10.0	10	10	40.0	100	3
21	10	10.0	10	10	40.0	100	3	47	10	10.0	10	10	40.0	100	3
22	10	10.0	10	10	40.0	100	3	48	10	10.0	10	10	40.0	100	3
23	10	10.0	10	10	40.0	100	3	49	10	10.0	10	10	40.0	100	3
24	10	10.0	10	10	40.0	100	3	50	10	9.6	10	10	39.6	99.1	3
25	10	10.0	10	10	40.0	100	3	$\bar{x}$	10	9.93	10	10	39.93	99.83	
26	10	9.6	10	10	39.6	99.1	3	S.D.	0	0.18	0.00	0	0.18	0.45	



ภาคผนวก ฅ

ผลการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานภาคเรียนที่ 1

ตารางผนวกที่ 31 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานภาคเรียนที่ 1

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานภาคเรียนที่ 1										
ที่	คะแนน								รวม คะแนน (100)	ผลการ เรียนรู้
	วงจรปฏิบัติการ			แบบทดสอบ						
	1	2	3	1	2	3	กลางภาค	ปลายภาค		
	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(20)	(20)		
1	6	3	5	7	6	6	17	16	66	2.5
2	9	7	9	6	6	7	14	17	75	3.5
3	10	6	9	6	6	6	16	18	77	3.5
4	9	5	10	6	6	6	12	14	68	2.5
5	10	5	9	6	6	6	11	14	67	2.5
6	10	5	10	6	6	8	10	17	72	3
7	10	5	10	6	6	6	12	18	73	3
8	10	5	10	6	6	6	12	14	69	2.5
9	10	6	10	7	6	7	14	13	73	3
10	9	6	10	6	6	8	11	18	74	3
11	9	8	10	7	6	8	19	18	85	4
12	9	7	10	6	6	9	16	13	76	3.5
13	8	8	8	6	6	6	10	12	64	2
14	9	6	8	6	6	10	12	11	68	2.5
15	10	6	10	9	6	9	16	18	84	4
16	10	5	9	6	6	6	10	8	60	2
17	10	10	10	10	9	10	19	20	98	4
18	9	7	9	6	6	6	12	13	68	2.5
19	8	7	10	6	6	6	10	8	61	2
20	10	9	10	6	6	8	16	17	82	4
21	9	6	10	6	6	8	10	19	74	3
22	9	9	9	7	7	6	10	14	71	3
23	10	6	10	7	6	7	12	19	77	3.5
24	10	6	10	7	6	8	19	17	83	4
25	10	8	10	7	6	7	13	18	79	3.5
26	10	6	10	6	6	6	14	16	74	3
27	9	5	10	6	6	8	13	17	74	3

ตารางผนวกที่ 31 (ต่อ)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานภาคเรียนที่ 1										
ที่	คะแนน								รวม คะแนน (100)	ผลการ เรียนรู้
	วงจรปฏิบัติการ			แบบทดสอบ						
	1	2	3	1	2	3	กลางภาค	ปลายภาค		
	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(10)	(20)	(20)		
28	10	6	10	6	6	6	10	14	68	2.5
29	10	6	10	6	6	6	10	13	67	2.5
30	10	9	10	7	6	6	14	12	74	3
31	8	6	9	6	6	6	10	15	66	2.5
32	7	6	9	6	6	6	10	12	62	2
33	10	6	9	6	6	6	10	10	63	2
34	10	6	10	6	6	9	10	19	76	3.5
35	8	8	8	6	6	6	10	7	59	1.5
36	8	8	8	6	6	6	10	12	64	2
37	9	8	8	6	6	6	10	11	64	2
38	8	8	8	6	6	6	14	10	66	2.5
39	9	7	9	7	6	9	13	14	74	3
40	9	8	9	6	6	6	12	16	72	3
41	7	6	9	6	6	8	10	15	67	2.5
42	5	3	6	7	6	7	10	12	56	1.5
43	9	9	8	7	6	6	13	13	71	3
44	9	9	9	6	6	7	14	18	78	3.5
45	10	9	10	8	7	9	18	20	91	4
46	9	8	8	6	6	6	10	9	62	2
47	8	8	8	6	6	9	12	12	69	2.5
48	10	10	9	9	9	7	17	19	90	4
49	8	8	10	6	6	6	12	13	69	2.5
50	8	8	8	6	6	6	10	12	64	2
								$\bar{x}$	71.17	2.8
								S.D.	8.6	0.7

ตารางผนวกที่ 32 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านการอ่าน คณิตวิเคราะห์ และเขียน

วงจรปฏิบัติการ (คะแนน)							วงจรปฏิบัติการ (คะแนน)						
ที่	1	2	3	รวม (30)	ร้อยละ	ผล ประเมิน	ที่	1	2	3	รวม (30)	ร้อยละ	ผล ประเมิน
1	6	5	8	19	61.7	1	27	8	6	9	23	75.0	2
2	7	7	9	23	75.0	2	28	9	6	10	25	83.3	3
3	8	6	9	23	76.7	2	29	9	7	8	24	80.0	3
4	8	4	10	22	73.3	2	30	9	10	10	29	96.7	3
5	9	5	9	23	76.7	2	31	9	6	9	24	80.0	3
6	9	3	10	22	73.3	2	32	7	6	9	22	73.3	2
7	10	6	9	25	83.3	3	33	10	6	9	25	83.3	3
8	10	5	8	23	75.0	2	34	10	6	10	26	86.7	3
9	10	6	10	26	85.0	3	35	8	7	8	23	76.7	2
10	9	8	10	27	90.0	3	36	8	8	8	24	80.0	3
11	9	8	7	24	80.0	3	37	8	8	9	25	83.3	3
12	9	6	10	25	83.3	3	38	9	8	8	25	81.7	3
13	8	8	8	24	80.0	3	39	9	7	9	25	83.3	3
14	8	6	8	22	73.3	2	40	9	8	9	26	86.7	3
15	9	6	10	25	83.3	3	41	9	6	9	24	80.0	3
16	10	4	9	23	76.7	2	42	8	5	6	19	61.7	1
17	10	10	10	30	100.0	3	43	9	9	8	26	86.7	3
18	10	7	9	26	86.7	3	44	9	10	9	28	93.3	3
19	9	7	10	26	86.7	3	45	10	9	10	29	95.0	3
20	7	8	10	25	83.3	3	46	8	8	8	24	80.0	3
21	7	6	10	23	76.7	2	47	9	8	8	25	81.7	3
22	8	9	9	26	85.0	3	48	9	10	9	28	93.3	3
23	9	6	10	25	83.3	3	49	8	8	10	26	86.7	3
24	10	6	10	26	86.7	3	50	8	8	8	24	78.3	2
25	10	8	8	26	85.0	3	$\bar{x}$	8.6	6.9	9.0	24.6	81.9	
26	10	6	10	26	86.7	3	S.D.	1.0	1.6	0.9	2.2	7.4	

ตารางผนวกที่ 33 ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ผลการประเมินเพื่อการเรียนรู้ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์													
ที่	1	2	3	รวม (120)	ร้อยละ ละ	ผล ประเมิน	ที่	1	2	3	รวม (120)	ร้อยละ ละ	ผล ประเมิน
1	37.6	39.4	39.6	116.6	97.2	3	27	40.0	38.9	40.0	118.9	99.1	3
2	37.4	40.0	40.0	117.4	97.8	3	28	38.4	40.0	40.0	118.4	98.7	3
3	37.4	38.3	40.0	115.7	96.4	3	29	39.6	40.0	40.0	119.6	99.7	3
4	39.4	40.0	40.0	119.4	99.5	3	30	40.0	40.0	40.0	120.0	100.0	3
5	39.4	38.9	40.0	118.3	98.6	3	31	40.0	40.0	40.0	120.0	100.0	3
6	39.8	40.0	40.0	119.8	99.8	3	32	39.4	38.3	40.0	117.7	98.1	3
7	40.0	38.3	39.3	117.6	98.0	3	33	40.0	38.3	39.3	117.6	98.0	3
8	39.6	40.0	40.0	119.6	99.7	3	34	39.1	40.0	40.0	119.1	99.3	3
9	38.8	39.4	40.0	118.2	98.5	3	35	38.7	40.0	40.0	118.7	98.9	3
10	40.0	40.0	40.0	120.0	100.0	3	36	39.4	40.0	40.0	119.4	99.5	3
11	40.0	40.0	40.0	120.0	100.0	3	37	40.0	38.3	40.0	118.3	98.6	3
12	40.0	38.3	40.0	118.3	98.6	3	38	38.7	38.3	40.0	117.0	97.5	3
13	37.3	40.0	40.0	117.3	97.8	3	39	38.7	38.3	40.0	117.0	97.5	3
14	40.0	40.0	39.6	119.6	99.7	3	40	40.0	38.3	40.0	118.3	98.6	3
15	40.0	40.0	40.0	120.0	100.0	3	41	40.0	40.0	40.0	120.0	100.0	3
16	40.0	40.0	40.0	120.0	100.0	3	42	40.0	40.0	40.0	120.0	100.0	3
17	40.0	40.0	40.0	120.0	100.0	3	43	38.4	40.0	39.6	118.0	98.3	3
18	38.7	40.0	40.0	118.7	98.9	3	44	39.4	38.3	40.0	117.7	98.1	3
19	40.0	38.3	40.0	118.3	98.6	3	45	40.0	40.0	40.0	120.0	100.0	3
20	38.7	40.0	40.0	118.7	98.9	3	46	39.3	40.0	40.0	119.3	99.4	3
21	40.0	39.4	40.0	119.4	99.5	3	47	40.0	40.0	40.0	120.0	100.0	3
22	40.0	40.0	40.0	120.0	100.0	3	48	40.0	40.0	40.0	120.0	100.0	3
23	40.0	40.0	40.0	120.0	100.0	3	49	40.0	40.0	40.0	120.0	100.0	3
24	37.3	40.0	40.0	117.3	97.8	3	50	38.0	40.0	39.6	117.6	98.0	3
25	40.0	40.0	40.0	120.0	100.0	3	$\bar{x}$	39.37	39.52	39.93	118.81	99.01	
26	40.0	38.3	39.6	117.9	98.3	3	S.D.	0.87	0.72	0.18	1.15	0.96	

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	นายกฤษณะ อ่อนเอื้อน
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 17 เดือนพฤศจิกายน พุทธศักราช 2528
สถานที่เกิด	จังหวัดนครนายก
ประวัติการศึกษา	2552 สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีการศึกษบัณฑิต (การสอนคณิตศาสตร์) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ครู ค.ศ.1
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนศรีราชา จังหวัดชลบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต18
ผลงานดีเด่นและ/หรือรางวัลทางวิชาการ	2554 ได้รับรางวัลครูดีในดวงใจของสำนักงานเขต พื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต3 2557 ได้รับรางวัลครูดีในดวงใจของสำนักงานเขต พื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต18