



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (วิจัยและประเมินผลการศึกษา)

ปริญญา

| | |
|---------------------------------|--|
| วิจัยและประเมินผลการศึกษา | การศึกษา |
| สาขา | ภาควิชา |
| เรื่อง | การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ” ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 The Development of Integrated Learning Unit in Mathematics Substance on “The Relationship between Two-Dimensional and Three-Dimensional Geometry” of Mathayomsuksa I |
| นามผู้วิจัย | นางสาวพัชรี บุญโสม |
| ได้พิจารณาเห็นชอบโดย | |
| อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก | (อาจารย์พิกุล เอกวางกูร, ค.ด.) |
| อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม | (รองศาสตราจารย์บุญเรียง ขจรศิลป์, Ph.D.) |
| หัวหน้าภาควิชา | (อาจารย์สิทธิกร สุมาลี, ศษ.ด.) |

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่อง“ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ”
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

The Development of Integrated Learning Unit in Mathematics Substance on
“The Relationship between Two-Dimensional and Three-Dimensional
Geometry” of Mathayomsuksa I

โดย

นางสาวพัชรี บุญโสม

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (วิจัยและประเมินผลการศึกษา)
พ.ศ. 2555

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พัชรี บุญโสม 2555: การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ” ระดับ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปรินญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิจัยและประเมินผลการศึกษา)
สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา ภาควิชาการศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
อาจารย์พิกุล เอกวางกูร, ค.ด. 127 หน้า

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ กลุ่มสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ระดับ
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) เพื่อหาคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ความสัมพันธ์
ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ โดยพิจารณาจาก 3 ส่วน คือ 1) เกณฑ์ประสิทธิภาพ
ของหน่วยการเรียนรู้ 80/80 2) ผลการประเมินทักษะและกระบวนการ 3) ผลการประเมิน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ กำหนดเกณฑ์ว่านักเรียนร้อยละ 80 มีคะแนนจากการประเมินทักษะ
และกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับดีขึ้นไป กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัย
ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 27 คน และครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
จำนวน 9 คน ของโรงเรียนโนนคำต้อจตุรราชบุรีวิทยา (โรตารี1) อำเภอเบญจลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบความรู้ แบบประเมินทักษะและกระบวนการ
และแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา การหาค่าเฉลี่ย
และค่าร้อยละ

ผลการวิจัย พบว่า 1) หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ เป็นการจัดการเรียนรู้โดยการบูรณาการ
แบบสหวิทยาการ ที่มีการนำเอาเนื้อหาจากหลายกลุ่มสาระมาเชื่อมโยงกันเพื่อจัดการเรียนรู้
หน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วย 3 หน่วยย่อย คือ เรขาคณิตกับภูมิปัญญาไทย เรขาคณิตสร้างสรรค์
งานศิลป์ และเรขาคณิตกับพุทธศาสนา 2) ประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเป็น
86.33/80.63 ผลการประเมินด้านทักษะและกระบวนการ นักเรียนร้อยละ 100 มีคะแนน
จากการประเมินทักษะและกระบวนการอยู่ในระดับดีขึ้นไป และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์
นักเรียนร้อยละ 89 มีคะแนนจากการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับดีขึ้นไป
ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ลายมือชื่อนิติสด

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Patcharee Bunsom 2012: The Development of Integrated Learning Unit in Mathematics Substance on “The Relationship between Two-Dimensional and Three-Dimensional Geometry” of Mathayomsuksa I. Master of Education (Educational Research and Evaluation), Major Field: Educational Research and Evaluation, Department of Education. Thesis Advisor: Miss Pikul Ekwarangkoon, Ph.D. 127 pages.

The purpose of this research were 1) to develop the Integrated Learning Unit in mathematics substance on The Relationship between Two-Dimensional and Three-Dimensional Geometry for Mathayomsuksa I 2) to determine the quality of Integrated Learning Unit on The Relationship between Two-Dimensional and Three-Dimensional Geometry. To identify the quality, it requires three components: the performance of the unit 80/80, Evaluation of the students’ skills and process, Evaluation of the students’ desirable characteristics. The expected results were at least 80% of students having a good or above score from both evaluation. The population for the research included 27 students and 9 teachers of Mathayomsuksa I at Nonkumturechaturajwittaya (Rotary1) in Benjaluk district, Sri Sa Ket province. The instruments used in the research consisted of achievement test, skills and processes evaluation form, desirable characteristic evaluation form. The data were analyzed by content analysis, means and percentages.

The results of this research revealed that the integrated learning unit in mathematics substance on “The Relationship between Two-Dimensional and Three-Dimensional Geometry” was regarded as an integrating the content from the department linked to learning, teacher learning by groups such depictions knowledge but sometimes teachers will learn together on the same subject. This learning unit included three units: geometry with wisdom of Thai, geometry creating to artistry and geometry with Buddhism. The second one was the integrated unit figures possessed the efficiency of 86.33/80.63. The results of the students’ skill and process 100 percent of student had the score was good to go. The students’ desirable characteristics 89 percent of student had the score was good to go and according to the criteria.

Student’s signature

Thesis Advisor’s signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.พิกุล เอกวรางกูร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเรียง ขจรศิลป์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้คำแนะนำ และให้คำปรึกษา ตลอดจนคอยชี้แนะแนวทางที่เป็นประโยชน์ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการทำวิทยานิพนธ์ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วสันต์ ทองไทย ประธานในการสอบ และ พ.ท.วรรณรัตน์ ศรีกนก ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำเพิ่มเติมเพื่อความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นของวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่กรุณาตรวจคุณภาพเครื่องมือ และให้คำแนะนำเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณะครู นักเรียน ตลอดจนบุคลากรของโรงเรียนโนนคำต้อจตุราษฎร์วิทยา(โรตารี1) ทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ และความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษาทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ให้กับผู้วิจัย และขอขอบคุณพี่น้องสาขาวิจัย ป.โทรุ่น 20 พี่ป.เอกรุ่น 3 (ภาคปกติ) ที่คอยให้ความช่วยเหลือในทุก ๆ เรื่อง จนสามารถผ่านพ้นอุปสรรคต่าง ๆ มาได้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อแสงเพชร คุณแม่วรรณิ บุญโสม ที่ให้โอกาสและคอยสนับสนุนด้านการเรียนด้วยดีเสมอมา ขอขอบคุณ คุณอภิวัฒน์ คุณสิทธิพร บุญโสม พี่ชายและพี่สะใภ้ ตลอดจนหลานชายทั้งสองคนที่คอยเป็นกำลังใจจนทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในวันนี้

คุณค่า และประโยชน์อันพึงได้รับจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูแก่เวทิตา แต่บิดามารดา บุรพจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

พัชรี บุญโสม
พฤษภาคม 2555

สารบัญ

| | หน้า |
|---|------|
| สารบัญตาราง | (3) |
| สารบัญภาพ | (4) |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| ความสำคัญของปัญหา | 1 |
| คำถามการวิจัย | 4 |
| วัตถุประสงค์ของการวิจัย | 4 |
| ขอบเขตการวิจัย | 4 |
| นิยามศัพท์เฉพาะ | 5 |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 6 |
| บทที่ 2 การตรวจเอกสาร | 7 |
| ตอนที่ 1 การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ | 7 |
| ตอนที่ 2 สารระการเรียนรู้ มาตรฐานและตัวชี้วัด ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 | 14 |
| ตอนที่ 3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 38 |
| บทที่ 3 วิธีการวิจัย | 42 |
| กลุ่มประชากร | 42 |
| ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย | 42 |
| เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย | 47 |
| วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล | 52 |
| บทที่ 4 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์ | 53 |
| ผลการวิจัย | 53 |
| ข้อวิจารณ์ | 78 |
| บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ | 81 |
| สรุปผลการวิจัย | 81 |
| ข้อเสนอแนะ | 85 |
| เอกสารและสิ่งอ้างอิง | 86 |

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|--|------|
| ภาคผนวก | 89 |
| ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ | 90 |
| ภาคผนวก ข แผนการจัดการเรียนรู้ของหน่วยการเรียนรู้ แบบบูรณาการเรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ” | 92 |
| ภาคผนวก ค แบบทดสอบความรู้เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่าง รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ” | 116 |
| ภาคผนวก ง แบบประเมินทักษะและกระบวนการ และแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ | 122 |
| ประวัติการศึกษาและการทำงาน | 127 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | | หน้า |
|----------|---|------|
| 1 | สาระและมาตรฐานการเรียนรู้สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 | 15 |
| 2 | ตัวชี้วัดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 | 22 |
| 3 | ผังการสร้างข้อสอบ | 46 |
| 4 | ตารางวิเคราะห์สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่นำมาบูรณาการ | 52 |
| 5 | มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด | 56 |
| 6 | มาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ | 59 |
| 7 | คะแนนการฝึกปฏิบัติจากการทำใบงาน และชิ้นงานต่าง ๆ และ คะแนนการทดสอบหลังเรียนจากการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง“ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ” | 63 |
| 8 | คะแนนการประเมินและทักษะกระบวนการ | 65 |
| 9 | คะแนนการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ | 67 |

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | | หน้า |
|--------|--|------|
| 1 | ขั้นตอนการจัดทำหน่วยการเรียนรู้ | 11 |
| 2 | ขั้นตอนการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ | 43 |
| 3 | ขั้นตอนการนำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการไปใช้ | 47 |
| 4 | หน่วยที่ 1 เรขาคณิตกับภูมิปัญญาไทย | 57 |
| 5 | หน่วยที่ 2 เรขาคณิตสร้างสรรค์งานศิลป์ | 58 |
| 6 | หน่วยที่ 3 เรขาคณิตกับพุทธศาสนา | 59 |
| 7 | ผลงานนักเรียนในการจัดทำแผนผังความคิด (Mind mapping) เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น | 68 |
| 8 | ผลงานการออกแบบสัญลักษณ์ประจำกลุ่ม | 69 |
| 9 | การพูดนำเสนอหน้าชั้นเรียน | 69 |
| 10 | ผลงานการเขียนอนุทิน | 71 |
| 11 | ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนการประเมินทักษะและกระบวนการในระดับต่าง ๆ | 75 |
| 12 | ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในระดับต่าง ๆ | 77 |

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 ในมาตรา 22 ได้กล่าวถึงการจัดการศึกษาว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้ พัฒนาตนเอง ได้ตามธรรมชาติ เต็มศักยภาพ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด และมาตรา 23 ได้ระบุแนวทางในการจัดการศึกษาไว้ว่า การจัดการศึกษาทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา จากข้อความทั้ง 2 มาตราจะเห็นได้ว่า การจัดการศึกษาได้มุ่งเน้นการพัฒนาตัวผู้เรียนให้มีความสมดุลโดยยึดหลักผู้เรียนสำคัญที่สุด ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาตนเองตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ การจัดกระบวนการเรียนรู้มุ่งเน้นการฝึกทักษะทางการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ รู้จักประยุกต์ความรู้มาใช้ป้องกันและแก้ปัญหา และเน้นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ซึ่งหมายถึงการหลอมรวมทุกสิ่งทุกอย่างดังที่กล่าวมาข้างต้นเข้าเป็นสิ่งเดียวกัน (สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์, 2546ก: 8) เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเป็นธรรมชาติ และมีความหมายต่อชีวิตของผู้เรียน ซึ่งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กล่าวไว้อย่างสอดคล้องเกี่ยวกับกระบวนการในการจัดการเรียนรู้ ว่ากระบวนการหนึ่งที่สำคัญสำหรับผู้เรียน คือ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ ที่มีการนำเอาเนื้อหาสาระการเรียนรู้ที่มีความสัมพันธ์และเชื่อมโยงกันมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในลักษณะที่เป็นองค์รวม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552: 25)

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยผสมผสานความรู้ในสาขาวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้การเรียนรู้เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย เข้าใจลักษณะความเป็นไปของสังคมตามสภาพที่เป็นจริง โดยพิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ และคณะ (2549) ได้กล่าวถึงความสำคัญในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการช่วยให้เกิดความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างความคิดรวบยอดในศาสตร์ต่าง ๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ซึ่งเนื้อหาและกระบวนการที่เรียนในวิชาหนึ่งอาจช่วยให้เข้าใจวิชาอื่นดีขึ้น เกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้ สามารถเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนเข้ากับชีวิตจริงได้ ทำให้ผู้เรียนเข้าใจว่า สิ่งที่เรียนมีประโยชน์หรือนำไปใช้ได้จริง นอกจากนี้ยังมีประโยชน์ในการจัดความเข้าใจของเนื้อหา ความรู้ และข้อมูลต่าง ๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะในการเรียนรู้ สามารถดำเนินชีวิตอยู่ในโลกของการเรียนรู้ยุคข้อมูลข่าวสารไร้พรมแดนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากรายงานการสรุปผลการดำเนินงาน 9 ปีของการปฏิรูปการศึกษา (พ.ศ.2542-2551) ของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2552) พบว่า การพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้านผู้เรียน

ผลการดำเนินงานในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน คณะแผนกสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนในวิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และวิทยาศาสตร์ลดลงอย่างต่อเนื่องในช่วงเวลา 5 ปี โดยได้เสนอปัญหาและสาเหตุของการดำเนินงานว่า อาจเกิดขึ้นจากหลายปัจจัย ซึ่งปัจจัยหนึ่งที่สำคัญคือ หลักสูตรและกระบวนการจัดการเรียนรู้ ยังคงเน้นการท่องจำ ขาดการบูรณาการความรู้ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง ทำให้ผู้เรียนเบื่อการเรียน ดังนั้น จึงจำเป็นต้องทำการศึกษาทำความเข้าใจถึงการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ และนำมาปรับใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชา สามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับไปใช้ใน ชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการมีหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และความเหมาะสมของตัวผู้เรียนและสาระการเรียนรู้ ซึ่งสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2547ก: 11-12) ได้เสนอแนวคิดในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้กลุ่มสาระการเรียนรู้เป็นหลัก แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ การบูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ และการบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งการนำกระบวนการเรียนรู้จากภายในกลุ่มสาระ หรือระหว่างกลุ่มสาระมาจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการนั้นสามารถทำได้หลายลักษณะและมีวิธีการที่แตกต่างกันไป โดยกรมสามัญศึกษา (2543: 68) และกรมวิชาการ (2544: 21-22) ได้นำเสนอรูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่สอดคล้องกันไว้ 4 รูปแบบ คือ 1) การบูรณาการแบบผู้สอนคนเดียว เป็นการจัดการเรียนรู้โดยมีครูผู้สอนเพียงคนเดียว ทำการเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ กับหัวข้อเรื่องที่สอดคล้องกับชีวิตจริง หรือสาระที่กำหนดขึ้นมา 2) การบูรณาการแบบคู่ขนาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีครูผู้สอนตั้งแต่สองคนขึ้นไป ร่วมกันวางแผนจัดการเรียนรู้ภายใต้หัวข้อเดียวกัน แต่มอบหมายงานแตกต่างกันไปตามลักษณะของกลุ่มสาระ 3) การบูรณาการแบบสหวิทยาการ เป็นจัดการเรียนรู้โดยการนำเนื้อหาจากหลายกลุ่มสาระมาเชื่อมโยงกัน เพื่อจัดการเรียนรู้โดยครูผู้สอนมีการจัดการเรียนรู้แยกตามรายวิชา แต่ในบางครั้งที่เป็นการจัดการเรียนรู้ในเรื่องเดียวกัน จะจัดกิจกรรมร่วมกันและมอบหมายงานขึ้นเดียวกัน 4) การบูรณาการแบบโครงการ เป็นจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนและครูผู้สอนร่วมกันสร้างสรรค์โครงการขึ้น โดยใช้เวลาในการเรียนต่อเนื่องกันได้หลายชั่วโมง ด้วยการนำเอาจำนวนชั่วโมงของวิชาต่าง ๆ ที่ผู้สอนเคยสอนแยกกันนั้น มารวมเป็นเรื่องเดียวกัน ในลักษณะของการสอนเป็นทีม พิมพ์พันธ์์ เตชะคุปต์ และ เพียรวิญญู (2551) ได้กล่าวว่า แนวทางที่ครูผู้สอนจะจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการให้มีประสิทธิภาพนั้น ควรเป็นการจัดการภายใต้หลักสูตร หรือหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ ซึ่งในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้ ถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการนำหลักสูตรไปสู่การจัดการเรียนรู้ โดยมีมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดเป็นเป้าหมายหลักในการพัฒนาผู้เรียน สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2553ข: 14) ได้กล่าวถึงแนวทางในการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพไว้ว่า จำเป็นต้องมีภาวะที่มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด เพื่อกำหนดขอบข่ายสาระที่จะใช้ในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และปฏิบัติได้จริง หน่วยการเรียนรู้จะประกอบด้วย ชื่อหน่วยการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด สาระการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ชิ้นงาน/ภาระงาน การวัดและประเมินผลกิจกรรมการเรียนรู้ และเวลาเรียน/จำนวนชั่วโมงเรียน

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญมาโดยตลอด ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน โดยกระทรวงศึกษาธิการ (2552: 56) ได้กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา อารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข แต่โดยธรรมชาติเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ จะมีกระบวนการคิดที่ซับซ้อน และมีลักษณะเป็นนามธรรม ดังที่ ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี (2542) และ สิริพร ทิพย์คง (2546) ได้กล่าวไว้สอดคล้องกันว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม (Abstract) ยากแก่การทำความเข้าใจ จึงเป็นสิ่งที่ค่อนข้างลำบากในการจัดการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาได้ง่าย ชาบซึ่ง และมีความสนใจในคณิตศาสตร์ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ จึงควรจัดให้ผู้เรียนได้เริ่มเรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม (Concrete) ก่อน เรขาคณิตเป็นเนื้อหาหนึ่งของคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นรูปธรรม ง่ายต่อการเรียนรู้และทำความเข้าใจ อีกทั้งยังเป็นพื้นฐานสำคัญต่อการเรียนคณิตศาสตร์ทุกระดับ (ปานทอง กลุณาศิริ, 2541) จะเห็นได้ว่าในการจัดทำหลักสูตรคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาทุกยุคทุกสมัย ได้ให้ความสำคัญต่อการเรียนเรขาคณิต โดยกำหนดให้เป็นสาระหนึ่งของกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ที่นักเรียนต้องเรียนรู้ ซึ่งในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรขาคณิตได้ถูกบรรจุให้อยู่ในสาระที่ 3 ดังนั้น จึงควรให้ความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้ในเรื่องเรขาคณิต ให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและชาบซึ่งในเนื้อหา เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนระดับที่สูงขึ้น วิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เรื่องเรขาคณิตได้ดี และเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับรูปเรขาคณิตนั้น พงศธร มหาวิทยาลัย (2552) ได้กล่าวว่า ควรให้นักเรียนได้ศึกษาจากรูปร่างของสิ่งต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ในธรรมชาติ และมีการเชื่อมโยงกับสิ่งที่อยู่ใกล้ตัว

จากเหตุผลดังที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการถือเป็นแนวทางที่สอดคล้องและเหมาะสมกับการนำมาจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพราะจะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสิ่งที่เชื่อมโยงกัน เห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียน ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น ดังนั้น ผู้วิจัย จึงสนใจที่จะพัฒนาและหาคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบของการบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการ ที่นำเนื้อหาสาระการเรียนรู้จากกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องมาเชื่อมโยงกัน โดยมีกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หลักของการบูรณาการ เนื่องจากหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการที่พัฒนาขึ้น ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโนนคำต้อจตุรราชบุรีวิทยา(โรตารี 1) ซึ่งลักษณะทั่วไปของการจัดการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษา จะมีครูแยกสอนตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ สำหรับสาระการเรียนรู้ที่ใช้ในการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้คือ สาระที่ 3 เรขาคณิต เนื่องจากเนื้อหา มีลักษณะเป็นรูปธรรม นักเรียนสามารถเรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะ รูปร่าง ของรูปเรขาคณิตจาก พิซ ผัก ผลไม้ อุปกรณ์ภายในบ้าน อาคาร สถานที่ ซึ่งเป็นสิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัว และนักเรียนสามารถพบเห็นได้ตลอดเวลา ดังนั้นหน่วยการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น จะเน้นการเชื่อมโยงให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์

ระหว่างความรู้ที่ได้รับกับการดำเนินชีวิตประจำวัน มีการนำเนื้อหาในกลุ่มสาระอื่น ๆ มาสอดแทรก และมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหา มีผลการเรียนที่ดี สามารถเชื่อมโยงความคิด สามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ไขปัญหา อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ ต่อไป

คำถามการวิจัย

1. หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ช่วยพัฒนาผลการเรียนของนักเรียน เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ควรเป็นอย่างไร
2. หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ เมื่อนำไปใช้แล้วเกิดผลอย่างไรกับนักเรียน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อหาคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ โดยพิจารณาจาก 3 ส่วน คือ 1) เกณฑ์ประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้ 80/80 2) ผลการประเมินทักษะและกระบวนการ และ 3) ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ กำหนดเกณฑ์ว่านักเรียนร้อยละ 80 มีคะแนนจากการประเมินทักษะและกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับดีขึ้นไป

ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ครูผู้สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 9 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 27 คน ของโรงเรียนโนนคำต้อจตุรราษฎร์วิทยา(โรตารี1) อำเภอเบญจลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ

ขอบเขตด้านเนื้อหา

1. เนื้อหาของการศึกษาในครั้งนี้ เน้นเนื้อหาหลักในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 3 เรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. เนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ที่นำมาบูรณาการได้แก่ กลุ่มสาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ ศิลปะ และกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรจัดกระทำ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ตัวแปรที่ศึกษา คือ คุณภาพของหน่วยการเรียนรู้

นิยามศัพท์เฉพาะ

หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ หมายถึง การจัดมวลประสบการณ์ที่มีการนำเอาเนื้อหา สาระ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดจากหลายกลุ่มสาระการเรียนรู้ ที่มีความสัมพันธ์กัน มาเชื่อมโยง ผสมผสานเข้าด้วยกัน เพื่อนำมาการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หน่วย การเรียนรู้แบบบูรณาการที่มีการเชื่อมโยงเนื้อหาจากหลายกลุ่มสาระ เพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้ และ ฝึกปฏิบัติจากกิจกรรมที่จัดขึ้น ตลอดจนเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการ และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ของนักเรียน

คุณภาพของหน่วยการเรียนรู้ หมายถึง ระดับสมรรถนะของหน่วยการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น โดยพิจารณาจาก 3 ส่วน คือ 1) เกณฑ์ประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้ 80/80 2) ผลการประเมิน ทักษะและกระบวนการ 3) ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ กำหนดเกณฑ์ว่านักเรียน ร้อยละ 80 มีคะแนนจากการประเมินทักษะและกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ใน ระดับดีขึ้นไป

ประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้ หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของผลการฝึกปฏิบัติ จากการทำใบงานและชิ้นงานต่างๆ และคะแนนการทดสอบหลังเรียนจากการเรียนรู้ด้วยหน่วย การเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ใช้เกณฑ์ การหาประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้เป็น 80/80 โดย 80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนจากผลของ การฝึกปฏิบัติจากการทำใบงานและชิ้นงานต่าง ๆ นำมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ส่วน 80 ตัวหลังหมายถึง คะแนนจากการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทุกคน นำมาคำนวณหาเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ

ทักษะและกระบวนการ หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติงานหรือกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ โดยสามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ ซึ่งทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์นี้ประกอบด้วย 5 ทักษะ ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การเชื่อมโยงความรู้ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการค้นหาคำตอบของปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

การให้เหตุผล หมายถึง ความสามารถในการคิดและอธิบาย หรือแสดงแนวคิดให้ผู้อื่นได้รับรู้

การสื่อสาร หมายถึง ความสามารถในการใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อธิบายหรือแสดงความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจ และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง

การเชื่อมโยงความรู้ หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานแนวคิด/ความรู้ทางคณิตศาสตร์กับเนื้อหาคณิตศาสตร์ด้วยกัน และเนื้อหาศาสตร์อื่น ๆ รวมทั้งสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เพื่อนำไปประยุกต์ใช้

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้จากการเรียนรู้ มาทำให้เกิดความคิดที่แปลกใหม่ แตกต่างจากคนอื่น ซึ่งไม่ซ้ำกับคนส่วนใหญ่

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ หมายถึง พฤติกรรมที่เหมาะสมของนักเรียนที่ต้องการให้แสดงออกในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ได้แก่ ความมีวินัย การใฝ่เรียนรู้

ความมีวินัย หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงการยึดมั่นและปฏิบัติตามข้อตกลง หรือกฎเกณฑ์ที่วางไว้ร่วมกัน เช่น การมาเรียนอย่างสม่ำเสมอ การส่งงานครบตามกำหนด และตรงเวลา

การใฝ่เรียนรู้ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียน และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้น โดยมีการจดบันทึกความรู้ ให้ความร่วมมือในการจัดกิจกรรม

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ครูได้หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการไปใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ มีทักษะและกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
2. เป็นแนวทางให้กับครูที่สนใจได้นำไปใช้ในการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เพื่อพัฒนาผู้เรียนในกลุ่มสาระอื่น ๆ ต่อไป

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ” ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ตอนที่ 2 สาระการเรียนรู้ มาตรฐานและตัวชี้วัดคุณภาพระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และตอนที่ 3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 1 การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

สาระสำคัญในตอนนี้ประกอบด้วย ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ รูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ และประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีรายละเอียดดังนี้

1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เป็นการเชื่อมโยงความรู้ที่สอดคล้องและสัมพันธ์กัน เข้าไว้ด้วยกัน โดยมีผู้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการไว้ดังนี้

Frazee and Rudnitski (1995: 135) กล่าวถึง การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการไว้ว่า เป็นการสอนที่เน้นองค์รวมของเนื้อหา มากกว่าองค์ความรู้ของแต่ละวิชา และเน้นถึงการจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการเรียนการสอน โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทาง เพื่อให้ให้นักเรียนได้เชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้ และเกิดเป็นกรอบแนวคิดซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจสิ่งที่ครูสอน และสามารถนำกรอบแนวคิดไปสร้างหลักการจากสิ่งที่ได้เรียนรู้ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2543: 13) กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการไว้ว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่สัมพันธ์เกี่ยวเนื่องมาผนวกเข้าไว้ด้วยกัน แบบองค์รวม เชื่อมโยงเนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์จริงและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

กรมวิชาการ (2544: 1) ได้ให้ความหมายว่า เป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความรู้ความเข้าใจ และทักษะในศาสตร์หรือสาขาวิชาต่าง ๆ มากกว่า 1 วิชาขึ้นไปรวมเข้าด้วยกันภายใต้เรื่องราว โครงการ หรือกิจกรรมเดียวกัน เพื่อแก้ปัญหาหรือแสวงหาความรู้ ความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

สิริพัทธ์ เจษฎาวิโรจน์ (2546ก: 16) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้วิธีการสอนหลายวิธี จัดกิจกรรมต่าง ๆ ในการสอนเนื้อหาสาระ ที่เชื่อมโยงกัน ตลอดจนมีการฝึกทักษะต่าง ๆ ที่หลากหลาย

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2547ก: 3) ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบบูรณาการว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงหลอมรวมเป้าหมายการเรียนรู้ วิธีการเรียนรู้ สาระ หรือประสบการณ์ทั้งภายในกลุ่มสาระหรือระหว่างกลุ่มสาระอย่างกลมกลืน โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญและพัฒนาผู้เรียนในทุกด้าน

เบญจมาศ อยู่เป็นแก้ว (2548: 12) กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการว่า หมายถึง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยเชื่อมโยงระหว่างประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ และเป็นประสบการณ์ตรงที่เชื่อมโยงหัวข้อหรือเนื้อหาสาขาวิชาต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน มาผสมผสานเข้าด้วยกัน โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ กระบวนการคิด กระบวนการแก้ปัญหา และกระบวนการแสวงหาความรู้ที่เชื่อมโยงทั้งหลักสูตรและวิธีสอน ตลอดจนเน้นความสนใจ ความสามารถ และความต้องการของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้แบบองค์รวม และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้

ทิตินา แคมมณี (2551: 147) กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นการบูรณาการว่า หมายถึง การนำเนื้อหาสาระที่มีความเกี่ยวข้องกันมาสัมพันธ์ให้เป็นเรื่องเดียวกัน และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในลักษณะองค์รวม และสามารถนำความรู้ ความเข้าใจ ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันได้

จากความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ สามารถกล่าวโดยสรุปได้ว่า เป็นการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เอานำเนื้อหา สาระ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันมา เชื่อมโยง ผสมผสานเข้าด้วยกัน และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียน เกิดความรู้แบบองค์รวม สามารถเชื่อมโยงความรู้ ความคิด ทักษะ และประสบการณ์ นำไปประยุกต์ใช้ ในชีวิตจริงได้

2. รูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการมีหลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และความเหมาะสม ของตัวผู้เรียน มีนักวิชาการได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการไว้หลายแนวคิด ซึ่งการ วิจัยครั้งนี้จะเสนอแนวคิดในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้กลุ่มสาระการเรียนรู้เป็นหลัก แบ่งเป็น 2 ลักษณะ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2547ก: 11-12) คือ

1. การบูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงเนื้อหา ด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการ หรือคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ นั้น ๆ

เข้าด้วยกัน เพื่อมุ่งศึกษาเกี่ยวกับเรื่องราว ประเด็น ปัญหา หัวข้อหรือประสบการณ์เรื่องใดเรื่องหนึ่ง

2. การบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงเนื้อหา ด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการ หรือคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตั้งแต่สองกลุ่มสาระการเรียนรู้ เข้าด้วยกัน เพื่อมุ่งศึกษาเกี่ยวกับเรื่องราว ประเด็น ปัญหา หัวข้อ หรือประสบการณ์เรื่องใดเรื่องหนึ่ง ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ อย่างลึกซึ้ง และชัดเจนใกล้เคียงกับความเป็นจริงในชีวิตยิ่งขึ้น

การนำกระบวนการเรียนรู้จากภายในกลุ่มสาระ หรือระหว่างกลุ่มสาระมาจัดเป็นกิจกรรม การเรียนรู้แบบบูรณาการนั้น สามารถทำได้หลายลักษณะ และมีวิธีการในการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่าง กันไป ซึ่งกรมสามัญศึกษา (2543: 68) และกรมวิชาการ (2544: 21-22) ได้นำเสนอรูปแบบของ การบูรณาการที่สอดคล้องกันไว้ 4 รูปแบบ ดังนี้

1. การบูรณาการแบบผู้สอนคนเดียว ผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงสาระ การเรียนรู้ต่าง ๆ กับหัวข้อเรื่องที่สอดคล้องกับชีวิตจริงหรือสาระที่กำหนดขึ้นมา เช่น เรื่อง สิ่งแวดล้อม น้ำ เป็นต้น ผู้สอนสามารถเชื่อมโยงสาระ และกระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มสาระต่าง ๆ เช่น การอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ การคิดวิเคราะห์ต่าง ๆ ทำให้นักเรียนได้ใช้ทักษะและ กระบวนการเรียนรู้ ไปแสวงหาความรู้ ความจริงจากหัวข้อเรื่องที่กำหนด วิธีนี้ถึงแม้ผู้เรียนจะเรียน จากผู้สอนคนเดียว แต่จะสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างวิชาได้

2. การบูรณาการแบบคู่ขนาน มีผู้สอนตั้งแต่สองคนขึ้นไป ร่วมกันจัดการเรียนการสอน โดยอาจยึดหัวข้อเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แล้วบูรณาการเชื่อมโยงแบบคู่ขนาน เช่น ผู้สอนคนหนึ่ง สอนวิทยาศาสตร์ เรื่องเงา ผู้สอนอีกคนหนึ่งอาจสอนคณิตศาสตร์ เรื่องการวัดระยะทางโดยการวัดเงา คิดคำนวณในเรื่องเงาในช่วงเวลาต่าง ๆ จัดทำกราฟของเงาในระยะต่าง ๆ หรืออีกคนหนึ่งอาจให้ นักเรียน เรียนรู้ศิลปะเรื่องเทคนิคการวาดรูปที่มีเงา การสอนในลักษณะนี้แต่ละวิชาจะเสริม ซึ่งกันและกัน ทำให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันระหว่างวิชา

3. การบูรณาการแบบสหวิทยาการ การบูรณาการลักษณะนี้เป็นการนำเนื้อหาจากหลาย กลุ่มสาระมาเชื่อมโยงเพื่อจัดการเรียนรู้ ซึ่งโดยทั่วไปผู้สอนมีการจัดการเรียนการสอนแยกตามรายวิชา หรือกลุ่มวิชา แต่ในบางครั้งผู้สอนจะจัดการเรียนการสอนร่วมกันในเรื่องเดียวกัน เช่น เรื่อง วันสิ่งแวดล้อมของชาติ ผู้สอนภาษาไทยจัดกิจกรรมให้นักเรียนรู้ภาษา คำศัพท์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ผู้สอนวิทยาศาสตร์จัดกิจกรรมค้นคว้าเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ผู้สอนสังคมศึกษาให้นักเรียนค้นคว้าหรือ ทำกิจกรรมชมรมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และผู้สอนสุขศึกษาอาจจัดให้ทำกิจกรรมเกี่ยวกับการรักษา สิ่งแวดล้อมให้ถูกสุขลักษณะ เป็นต้น

4. การบูรณาการแบบโครงการ ผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอนบูรณาการแบบโครงการ โดยนักเรียนและผู้สอนร่วมกันสร้างสรรค์โครงการขึ้น ใช้เวลาการเรียนต่อเนื่องกันได้หลายชั่วโมง

ด้วยการนำเอาจำนวนชั่วโมงของวิชาต่าง ๆ ที่ผู้สอนเคยสอนแยกกันนั้นมารวมเป็นเรื่องเดียวกัน ในลักษณะของการสอนเป็นทีม เรียนเป็นทีม ในกรณีที่ต้องการเน้นทักษะบางเรื่องเป็นพิเศษ ผู้สอนสามารถแยกกันสอนได้ เช่น กิจกรรมเข้าค่ายดนตรี กิจกรรมเข้าค่ายภาษาอังกฤษ กิจกรรมเข้าค่ายศิลปะ เป็นต้น

จากรูปแบบของการบูรณาการ จะเห็นได้ว่า การบูรณาการนั้น สามารถทำได้โดยผู้สอนคนเดียว หรือผู้สอนตั้งแต่สองคนขึ้นไป มุ่งเน้นการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องและสัมพันธ์กัน ทั้งจากกลุ่มสาระเดียวกัน หรือระหว่างกลุ่มสาระ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาและเชื่อมโยงความรู้กับการดำเนินชีวิตจริง

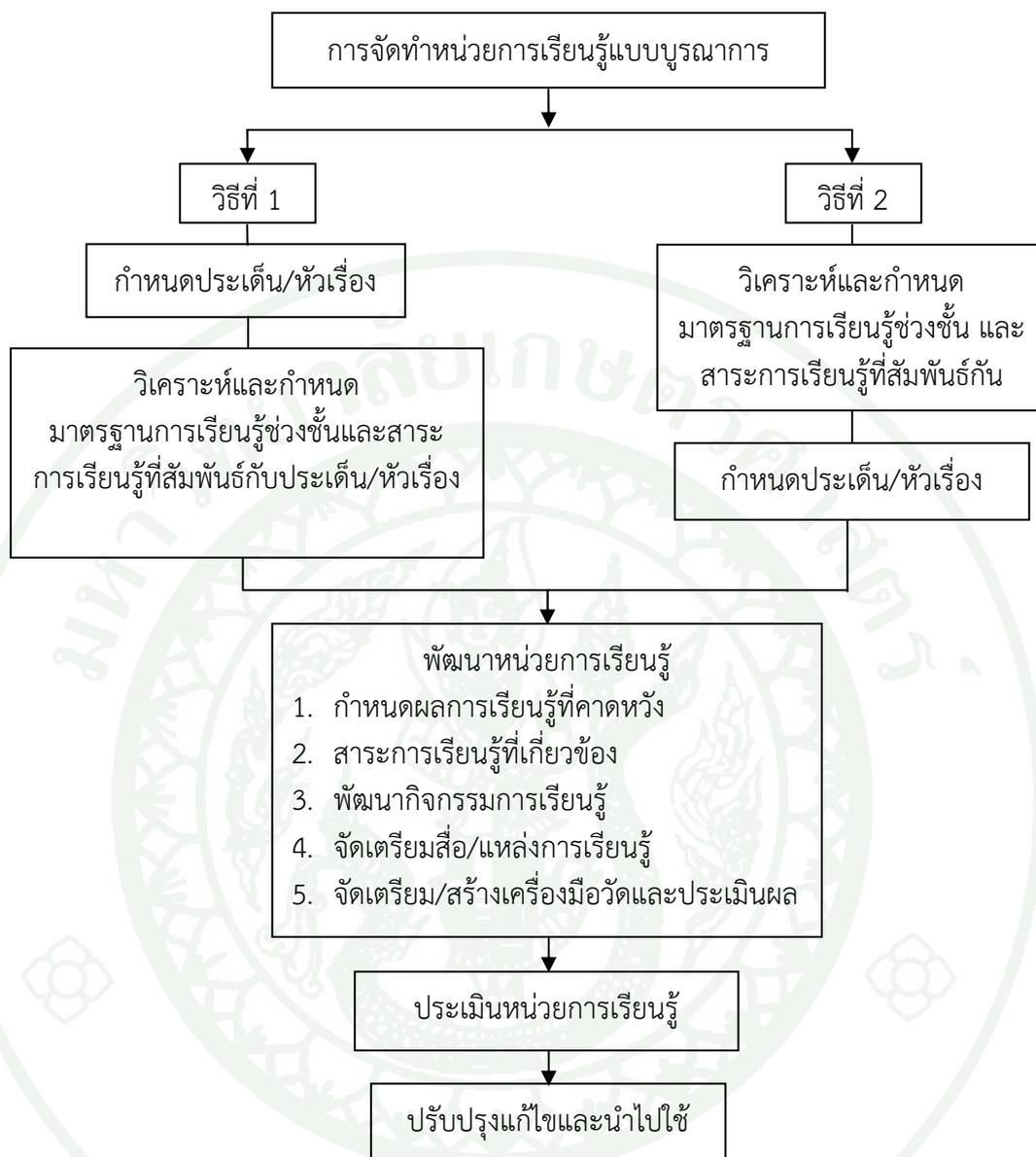
3. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2547ก) และ พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ และคณะ (2549) ได้กล่าวตรงกันถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการให้มีประสิทธิภาพว่า ควรเป็นการจัดการเรียนรู้ภายใต้หลักสูตร หรือหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ ซึ่งการจัดทำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ สามารถออกแบบได้ 2 วิธีคือ

วิธีที่ 1 เลือกประเด็นหรือหัวเรื่องก่อน แล้วจึงวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นของกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่นำมาบูรณาการ โดยในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการนี้ การกำหนดประเด็นหรือหัวเรื่องอาจได้มาจากนโยบายของสถานศึกษาหรือจากผู้สอนในระดับชั้นเดียวกัน จากนั้นจึงมาพิจารณาว่าในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้ตามประเด็นหรือหัวเรื่องที่เกี่ยวข้อง สาระการเรียนรู้ใดสามารถบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นใดบ้าง แล้วกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ จัดเตรียมแหล่ง/สื่อการเรียนรู้ และจัดเตรียม/สร้างเครื่องมือวัดและประเมินผล เมื่อได้หน่วยการเรียนรู้แล้ว ควรมีการประเมินหน่วยการเรียนรู้ เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ แล้วนำไปจัดการเรียนรู้ตามแผนที่พัฒนาไว้

วิธีที่ 2 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นของกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ แล้วจึงเลือกประเด็นหรือหัวเรื่อง โดยในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการนี้ ผู้สอนในระดับชั้นเดียวกัน มาร่วมกันพิจารณาว่าในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่สอนอยู่นั้น มีมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นอะไรบ้าง และวิเคราะห์ว่า มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นใดและสาระในกลุ่มการเรียนรู้ใดที่เหมาะสมจะนำมาบูรณาการ แล้วจึงกำหนดประเด็นหรือหัวเรื่องให้สอดคล้องกัน จากนั้นจึงทำหน่วยการเรียนรู้ โดยพิจารณา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง แล้วพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ จัดเตรียมสื่อ/แหล่งการเรียนรู้ และจัดเตรียม/สร้างเครื่องมือวัดและประเมินผล เมื่อได้หน่วยการเรียนรู้แล้ว ควรประเมินผลหน่วยการเรียนรู้ เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ แล้วนำไปจัดการเรียนรู้ตามแผนที่พัฒนาไว้

จากขั้นตอนการจัดทำหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 2 วิธีนั้น สามารถสรุปเป็นภาพดังนี้



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการจัดทำหน่วยการเรียนรู้
ที่มา: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2547ก: 31)

นอกจากนี้ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2553ข) ยังได้กล่าวถึงขั้นตอนการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ไว้ว่า ต้องเริ่มจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชื่อมโยงของมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดที่สามารถนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันได้ รวมทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ต้องสามารถนำพาผู้เรียนให้เกิดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ได้ด้วย โดยหน่วยการเรียนรู้ควมมีองค์ประกอบดังนี้

1. ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ต้องสะท้อนให้เห็นถึงสาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด หรือประเด็นหลักในหน่วยการเรียนรู้ นั้น ๆ ดังนั้นชื่อหน่วยการเรียนรู้ควรมีลักษณะดังนี้

- 1.1 น่าสนใจ อาจเป็นประเด็นปัญหา ข้อคำถามหรือข้อโต้แย้งที่สำคัญ
- 1.2 สอดคล้องกับชีวิตประจำวันและสังคมของผู้เรียน
- 1.3 เหมาะสมกับวัย ความสนใจและความสามารถของผู้เรียน

2. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด ต้องมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน และนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันได้ โดยมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดอาจต้องฝึกซ้ำเพื่อให้เกิดความชำนาญ จึงสามารถอยู่ในหน่วยการเรียนรู้มากกว่าหนึ่งหน่วยการเรียนรู้ได้ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด ที่ได้จากการวิเคราะห์แก่นความรู้แต่ละมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด รวมถึงสาระการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะได้รับจากการจัดการเรียนรู้ตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดในหน่วยการเรียนรู้

4. สาระการเรียนรู้ ที่ได้นำมาใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด ประกอบด้วยสาระการเรียนรู้แกนกลาง และสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น (ถ้ามี)

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน วิเคราะห์ได้จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งเป็นผลจากการนำมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตลอดจนสอดคล้องกับทักษะกระบวนการตามธรรมชาติวิชา

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ วิเคราะห์ได้จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จุดเน้นของเขตพื้นที่การศึกษา สถานศึกษา และกลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งเป็นผลมาจากการนำมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้

7. ชิ้นงาน/ภาระงาน ต้องสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนจากการใช้ความรู้และทักษะที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด โดยผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อาจเป็นสิ่งที่ครูผู้สอนกำหนดให้ หรือครูผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันกำหนดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

8. การวัดและประเมินผล ประกอบด้วยการวัดและประเมินผลระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในการกำหนดวิธีการวัดและประเมินผลตลอดจนเกณฑ์การประเมินต้องเชื่อมโยงกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดที่กำหนดในหน่วยการเรียนรู้ ครูผู้สอนและผู้เรียนควรร่วมกันสร้างเกณฑ์การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน หรือการปฏิบัติงาน เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินคุณภาพผู้เรียน

9. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการนำเทคนิค/วิธีการจัดการเรียนรู้ ซึ่งจะนำผู้เรียนไปสู่การสร้างชิ้นงาน/ภาระงาน เกิดทักษะ และความสามารถตามสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน กระบวนการตามธรรมชาติวิชา คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด ซึ่งกำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้

10. เวลาเรียน/จำนวนชั่วโมงเรียน ต้องวิเคราะห์ให้เหมาะสมกับลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้ และสอดคล้องกับจำนวนมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดที่ปรากฏในหน่วยการเรียนรู้ จากโครงสร้างรายวิชา

4. ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

1. ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในลักษณะองค์รวม มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิชา ทำให้ผู้เรียนระลึกถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว กระตุ้นนักเรียนให้มีความรู้ทั้งลึกและกว้าง ทำให้เป็นผู้มีทักษะกว้างไกล ลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหาแต่ละวิชา และทำให้มีเวลาเรียนมากขึ้น

2. ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ส่งเสริมให้เกิดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวาง และหลากหลายรูปแบบ โดยผสมผสานความรู้ คุณธรรม ค่านิยม คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีเจตคติที่ดี ผู้เรียนได้เรียนรู้ตลอดชีวิต และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตจริงอย่างเหมาะสมตามความสนใจ

3. ส่งเสริมให้เกิดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ทักษะต่าง ๆ

4. ส่งเสริมการปกครองระบอบประชาธิปไตย รู้จักเคารพสิทธิเสรีภาพของผู้อื่น โดยคำนึงถึงความคิดเห็นและผลประโยชน์ของส่วนรวมเป็นหลัก การยอมรับผู้อื่น การรู้จักเป็นส่วนหนึ่งของหมู่คณะ และเกิดการเรียนรู้จากการกระทำร่วมกัน

5. ช่วยทำให้ผู้เรียนเข้าใจสภาพและปัญหาสังคมได้ดีกว่า สามารถพิจารณาปัญหา และที่มาของปัญหาอย่างกว้าง ๆ ใช้ความรู้อย่างหลากหลายมาสัมพันธ์กัน ส่งเสริมให้เกิดทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาทั้งผู้เรียนและผู้สอน รวมทั้งส่งเสริมการค้นคว้าวิจัย

6. ช่วยทำให้การสอนและการให้การศึกษา มีคุณค่ามากขึ้น สามารถช่วยเน้นการพัฒนาทักษะที่จำเป็น ให้เกิดความคิดรวบยอดที่กระจ่างขึ้น ถูกต้อง และสามารถปลูกฝังค่านิยมที่พึงประสงค์ได้

7. ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ในด้านต่างๆ และเกิดความสนุกสนาน เพราะได้เรียนรู้หลายด้าน พัฒนาค่านิยม พัฒนาวินัยในตนเอง ส่งเสริมความสามารถในการทำงาน

จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณค่าต่อการพัฒนาผู้เรียน เพราะสิ่งที่ได้เรียนรู้เป็นสิ่งที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง ช่วยฝึกให้ผู้เรียนรู้จักนำความรู้ที่ได้รับไปผสมผสานกัน ฝึกให้รู้จักใช้เหตุผล และสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้

5. ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ถือเป็นขั้นตอนหนึ่งที่สำคัญในการพิจารณาคุณค่าเพื่อรับประกันว่าการจัดกิจกรรมนั้นมีคุณภาพจริง โดยไชยยศ เรื่องสุวรรธม (2533) ได้กล่าวถึงวิธีการหาประสิทธิภาพ สามารถทำได้ 2 วิธี คือ

1. ประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ เป็นการตรวจสอบหรือประเมินประสิทธิภาพของชุดการสอน ที่นิยมประเมินจะเป็นชุดการสอนสำหรับกลุ่มกิจกรรม หรือชุดการสอนที่ใช้ในศูนย์การเรียน โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 เป็นเกณฑ์ประเมินสำหรับเนื้อหาประเภทความรู้ความจำ และใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 สำหรับเนื้อหาที่เป็นทักษะ ความหมายของตัวเลขเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าว มีความหมายดังนี้ 90 หรือ 80 ตัวแรก หมายถึง ค่าร้อยละของประสิทธิภาพในด้านกระบวนการของชุดการสอน ซึ่งประกอบด้วย ผลของการปฏิบัติการกิจต่างๆ เช่น งาน และแบบฝึกของผู้เรียน โดยนำคะแนนที่ได้จากการวัดผลภารกิจทั้งหลาย ทั้งรายบุคคลและกลุ่มย่อยทุกชิ้นมารวมกัน แล้วคำนวณหาค่าร้อยละเฉลี่ย ส่วน 90 หรือ 80 ตัวหลังนั้นหมายถึง คะแนนจากการทดสอบหลังเรียน (Post-test) ของผู้เรียนทุกคน นำมาคำนวณหาค่าร้อยละเฉลี่ยก็จะได้ตัวเลขทั้งสองเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานต่อไป

2. ประเมินโดยไม่ได้ตั้งเกณฑ์ไว้ล่วงหน้า เป็นการประเมินประสิทธิภาพของสื่อด้วยการเปรียบเทียบผลการสอบของผู้เรียนหลังจากที่เรียนจากสื่อชิ้นนั้นแล้ว (Post-test) ว่าสูงกว่าผลสอบเรียน (Pre-test) อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ หากผลการเปรียบเทียบพบว่า ผู้เรียนได้คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ก็แสดงว่า สื่อชิ้นนั้นมีประสิทธิภาพ

การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการในครั้งนี้ ผู้วิจัยเน้นเนื้อหาทั้งด้านความรู้ และด้านทักษะ จึงกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเป็น 80/80

ตอนที่ 2 สารการเรียนรู้ มาตรฐานและตัวชี้วัดคุณภาพระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สาระสำคัญที่นำเสนอในตอนนี้ได้แก่ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และตัวชี้วัดคุณภาพผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1. สารและมาตรฐานการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดให้ผู้เรียน เรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552: 8) โดยแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ซึ่งมาตรฐานการเรียนรู้สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1 สารและมาตรฐานการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

| กลุ่มสาระการเรียนรู้ | สาร | มาตรฐานการเรียนรู้ |
|--|---|--|
| คณิตศาสตร์ | สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ | ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง |
| | | ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา |
| | | ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา |
| | | ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ |
| | สาระที่ 3 เรขาคณิต | ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ |
| | สาระที่ 4 พีชคณิต | ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน ค 4.2 ใช้นิพจน์สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา |
| สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น | ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล | |
| สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ | ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสารและการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ | |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| กลุ่มสาระการเรียนรู้ | สาระ | มาตรฐานการเรียนรู้ |
|----------------------|--|---|
| ภาษาไทย | สาระที่ 1 การอ่าน | ท 1.1 ใช้กระบวนการอ่านสร้างความรู้และความคิดเพื่อนำไปใช้ตัดสินใจ แก้ปัญหาในการดำเนินชีวิต และมีนิสัยรักการอ่าน |
| | สาระที่ 2 การเขียน | ท 2.1 ใช้กระบวนการเขียน เขียนสื่อสาร เขียนเรียงความ ย่อความ และเขียนเรื่องราวในรูปแบบต่าง ๆ เขียนรายงานข้อมูลสารสนเทศ และรายงานการศึกษาย่างมีประสิทธิภาพ |
| | สาระที่ 3 การฟัง การดู และการพูด | ท 3.1 สามารถเลือกฟังและดูอย่างมีวิจารณญาณ และพูดแสดงความรู้ ความคิด และความรู้สึกในโอกาสต่าง ๆ อย่างมีวิจารณญาณและสร้างสรรค์ |
| | สาระที่ 4 หลักการใช้ภาษาไทย | ท 4.1 เข้าใจธรรมชาติของภาษาและหลักภาษาไทย การเปลี่ยนแปลงของภาษาและพลังของภาษา ภูมิปัญญาทางภาษา และรักษาภาษาไทยไว้เป็นสมบัติของชาติ |
| | สาระที่ 5 วรรณคดีและวรรณกรรม | ท 5.1 เข้าใจและแสดงความคิดเห็น วิจารณ์ วรรณคดีและวรรณกรรมไทยอย่างเห็นคุณค่า และนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง |
| วิทยาศาสตร์ | สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต | ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิต |
| | สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร | ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| กลุ่มสาระการเรียนรู้ | สาระ | มาตรฐานการเรียนรู้ |
|------------------------------|--|--|
| วิทยาศาสตร์ (ต่อ) | สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ | ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม |
| | สาระที่ 5 พลังงาน | ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ |
| สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม | สาระที่ 1 ศาสนา ศีลธรรม จริยธรรม | ส 1.1 รู้และเข้าใจประวัติ ความสำคัญ ศาสนา หลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือและศาสนาอื่น มีศรัทธาที่ถูกต้อง ยึดมั่น และปฏิบัติตามหลักธรรม เพื่ออยู่ร่วมกันอย่างสันติสุข |
| | | ส 1.2 เข้าใจ ตระหนักและปฏิบัติตนเป็นศาสนิกชนที่ดี และธำรงรักษาพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ |
| | สาระที่ 2 หน้าที่พลเมือง วัฒนธรรม และการดำเนินชีวิตในสังคม | 2.1 เข้าใจและปฏิบัติตนตามหน้าที่ของการเป็นพลเมืองดี มีค่านิยมที่ดีงาม และธำรงรักษาประเพณีและวัฒนธรรมไทย ดำรงชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมไทย และสังคมโลกอย่างสันติ ส 2.2 เข้าใจระบบการเมืองการปกครองในสังคมปัจจุบัน ยึดมั่น ศรัทธา และธำรงรักษาไว้ซึ่งการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| กลุ่มสาระการเรียนรู้ | สาระ | มาตรฐานการเรียนรู้ |
|---------------------------------------|-------------------------|--|
| สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ต่อ) | สาระที่ 3 เศรษฐศาสตร์ | <p>ส 3.1 เข้าใจและสามารถบริหารจัดการทรัพยากรในการผลิตและการบริโภค การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า รวมทั้งเข้าใจหลักการของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อดำรงชีวิตอย่างมีดุลยภาพ</p> <p>ส 3.2 เข้าใจระบบและสถาบันทางเศรษฐกิจ ความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจ และความจำเป็นของการร่วมมือกันทางเศรษฐกิจในสังคมโลก</p> |
| | สาระที่ 4 ประวัติศาสตร์ | <p>ส 4.1 เข้าใจความหมาย ความสำคัญของเวลา และยุคสมัยทางประวัติศาสตร์ สามารถใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์มาวิเคราะห์เหตุการณ์ต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ</p> <p>ส 4.2 เข้าใจพัฒนาการของมนุษยชาติจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ในด้านความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์อย่างต่อเนื่อง ตระหนักถึงความสำคัญและสามารถวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้น</p> |
| | | <p>ส 4.3 เข้าใจความเป็นมาของชาติไทย วัฒนธรรม ภูมิปัญญาไทย มีความรัก ความภูมิใจและธำรงความเป็นไทย</p> |
| สาระที่ 5 ภูมิศาสตร์ | | <p>ส 5.1 เข้าใจลักษณะของโลกทางกายภาพและความสัมพันธ์ของสรรพสิ่ง ซึ่งมีผลต่อกันและกันในระบบของธรรมชาติ ใช้แผนที่และเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ในการค้นหา วิเคราะห์สรุป และใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ</p> |
| | | <p>ส 5.2 เข้าใจปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ก่อให้เกิดการสร้างสรรค์วัฒนธรรม มีจิตสำนึกและมีส่วนร่วม ในการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน</p> |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| กลุ่มสาระการเรียนรู้ | สาระ | มาตรฐานการเรียนรู้ |
|------------------------|--|--|
| สุขศึกษา และพลศึกษา | สาระที่ 1 การเจริญเติบโต และพัฒนาการของมนุษย์ | พ 1.1 เข้าใจธรรมชาติของการเจริญเติบโต และพัฒนาการของมนุษย์ |
| | สาระที่ 2 ชีวิตและ ครอบครัว | พ 2.1 เข้าใจและเห็นคุณค่าตนเอง ครอบครัว เพศศึกษา และมีทักษะในการดำเนินชีวิต |
| | สาระที่ 3 การเคลื่อนไหว การออกกำลังกาย การเล่น เกม กีฬาไทย และกีฬา สากล | พ 3.1 เข้าใจ มีทักษะในการเคลื่อนไหว กิจกรรมทางกาย การเล่นเกม และกีฬา พ 3.2 รักการออกกำลังกาย การเล่นเกม และการเล่นกีฬา ปฏิบัติเป็นประจำอย่าง สม่ำเสมอ มีวินัย เคารพสิทธิ กฎ กติกา มี น้ำใจนักกีฬา มีจิตวิญญาณในการแข่งขัน และชื่นชมในสุนทรียภาพของการกีฬา |
| | สาระที่ 4 การสร้างเสริม สุขภาพ สมรรถภาพและการ ป้องกันโรค | พ 4.1 เห็นคุณค่าและมีทักษะในการสร้าง เสริมสุขภาพ การดำรงสุขภาพ การป้องกัน โรคและการสร้างเสริมสมรรถภาพเพื่อ สุขภาพ |
| | สาระที่ 5 ความปลอดภัยใน ชีวิต | พ 5.1 ป้องกันและหลีกเลี่ยงปัจจัยเสี่ยง พฤติกรรมเสี่ยงต่อสุขภาพ อุบัติเหตุ การใช้ ยา สารเสพติด และความรุนแรง |
| ศิลปะ | สาระที่ 1 ทศศิลป์ | ศ 1.1 สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ตาม จินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์ วิจัยคุณค่างาน ทัศนศิลป์ ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่อ งานศิลปะอย่างอิสระชื่นชม และประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวัน ศ 1.2 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างทัศนศิลป์ ประวัติศาสตร์ และวัฒนธรรม เห็นคุณค่า งานทัศนศิลป์ที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทยและสากล |
| | สาระที่ 2 ดนตรี | ศ 2.1 เข้าใจและแสดงออกทางดนตรีอย่าง สร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์คุณค่า ดนตรี ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่อดนตรี อย่างอิสระ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวัน |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| กลุ่มสาระการเรียนรู้ | สาระ | มาตรฐานการเรียนรู้ |
|-------------------------|--|--|
| ศิลปะ (ต่อ) | สาระที่ 3 นาฏศิลป์ | ศ 3.1 เข้าใจ และแสดงออกทางนาฏศิลป์อย่างสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์คุณค่านาฏศิลป์ ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดอย่างอิสระ ชื่นชมและประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน |
| | | ศ 3.2 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างนาฏศิลป์ ประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม เห็นคุณค่าของนาฏศิลป์ที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทยและสากล |
| การงานอาชีพและเทคโนโลยี | สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว | ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว |
| | สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร | ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม |
| | สาระที่ 4 การอาชีพ | ง 4.1 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ |
| ภาษาต่างประเทศ | สาระที่ 1 ภาษาเพื่อการสื่อสาร | ต 1.1 เข้าใจและตีความเรื่องที่ฟัง และอ่านจากสื่อประเภทต่าง ๆ และแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล |
| | | ต 1.2 มีทักษะการสื่อสารทางภาษาในการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร แสดงความรู้สึก และความคิดเห็นอย่างมีประสิทธิภาพ |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| กลุ่มสาระการเรียนรู้ | สาระ | มาตรฐานการเรียนรู้ |
|-------------------------|--|--|
| ภาษาต่างประเทศ (ต่อ) | สาระที่ 2 ภาษาและ วัฒนธรรม | ต 2.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างภาษากับ วัฒนธรรมของเจ้าของภาษา และนำไปใช้ได้ อย่างเหมาะสมกับกาลเทศะ |
| | | ต 2.2 เข้าใจความเหมือนและความแตกต่าง ระหว่างภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของ ภาษากับภาษาและวัฒนธรรมไทย และ นำมาใช้อย่างถูกต้องและเหมาะสม |
| | สาระที่ 3 ภาษากับ ความสัมพันธ์กับกลุ่มสาระ การเรียนรู้อื่น | ต 3.1 ใช้ภาษาต่างประเทศในการเชื่อมโยง ความรู้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น และเป็น พื้นฐานในการพัฒนา แสวงหาความรู้ และ เปิดโลกทัศน์ของตน |
| | สาระที่ 4 ภาษากับ ความสัมพันธ์กับชุมชนและ โลก | ต 4.1 ใช้ภาษาต่างประเทศในสถานการณ์ ต่าง ๆ ทั้งในสถานศึกษา ชุมชน และสังคม ต 4.2 ใช้ภาษาต่างประเทศเป็นเครื่องมือ พื้นฐานในการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสังคมโลก |

2. ตัวชี้วัดคุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดตัวชี้วัดความสำเร็จในแต่ละระดับชั้น
เพื่อระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบ
คุณภาพผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552: 9) ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการศึกษาเฉพาะตัวชี้วัด
ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยแต่ละสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ได้กำหนดตัวชี้วัด ไว้ดังนี้

ตารางที่ 2 ตัวชี้วัดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

| สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้ | ตัวชี้วัด |
|---|---|
| คณิตศาสตร์ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดง จำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง | 1. ระบุหรือยกตัวอย่าง และเปรียบเทียบ จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์เศษส่วน และทศนิยม |
| | 2. เข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็น จำนวนเต็ม และเขียนแสดงจำนวนให้อยู่ใน รูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้ | ตัวชี้วัด |
|--|--|
| คณิตศาสตร์ (ต่อ) สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา | 1. บวก ลบ คูณ หารจำนวนเต็ม และนำไปใช้แก้ปัญหา ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร และบอกความสัมพันธ์ของการบวกกับการลบ การคูณกับการหารของจำนวนเต็ม 2. บวก ลบ คูณ หารเศษส่วนและทศนิยม และนำไปใช้แก้ปัญหา ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร และบอกความสัมพันธ์ของการบวกกับการลบ การคูณกับการหารของเศษส่วนและทศนิยม 3. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการยกกำลังของจำนวนเต็ม เศษส่วนและทศนิยม 4. คูณและหารเลขยกกำลังที่มีฐานเดียวกัน และเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม |
| ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา | 1. ใช้การประมาณค่าในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้เหมาะสม รวมถึงใช้ในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากการคำนวณ |
| ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ | 1. นำความรู้และสมบัติเกี่ยวกับจำนวนเต็มไปใช้ในการแก้ปัญหา |
| สาระที่ 3 เรขาคณิต ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ | 1. สร้างและบอกขั้นตอนการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต 2. สร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต และบอกขั้นตอนการสร้างโดยไม่เน้นการพิสูจน์ 3. สืบเสาะ สังเกต และคาดการณ์เกี่ยวกับสมบัติทางเรขาคณิต 4. อธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติจากภาพที่กำหนดให้ |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้ | ตัวชี้วัด |
|---|--|
| คณิตศาสตร์ (ต่อ) สาระที่ 3 เรขาคณิต ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ | 5. ระบุภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า (front view) ด้านข้าง (side view) หรือด้านบน (top view) ของรูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดให้ 6. วาดหรือประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ เมื่อกำหนดภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนให้ |
| สาระที่ 4 พีชคณิต ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน | 1. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปที่กำหนดให้ |
| ค 4.2 ใช้นิพจน์สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา | 1. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย 2. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์ หรือปัญหาอย่างง่าย 3. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ 4. เขียนกราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉาก แสดงความเกี่ยวข้องของปริมาณสองชุดที่กำหนดให้ 5. อ่านและแปลความหมายของกราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉากที่กำหนดให้ |
| สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล | 1. อธิบายได้ว่าเหตุการณ์ที่กำหนดให้ เหตุการณ์ใดจะมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากกว่ากัน |
| สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ | 1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา 2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม 3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้ | ตัวชี้วัด |
|---|--|
| <p>คณิตศาสตร์ (ต่อ)</p> <p>สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์</p> <p>6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</p> | <p>4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน</p> <p>5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ</p> <p>6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</p> |
| <p>ภาษาไทย</p> <p>สาระที่ 1 การอ่าน</p> <p>ท 1.1 ใช้กระบวนการอ่านสร้างความรู้และความคิดเพื่อนำไปใช้ตัดสินใจ แก้ปัญหาในการดำเนินชีวิต และมีนิสัยรักการอ่าน</p> | <p>1. อ่านออกเสียงบทร้อยแก้ว และบทร้อยกรอง ได้ถูกต้องเหมาะสมกับเรื่องที่อ่าน</p> <p>2. จับใจความสำคัญจากเรื่องที่อ่าน</p> <p>3. ระบุเหตุและผล และข้อเท็จจริงกับข้อคิดเห็นจากเรื่องที่อ่าน</p> <p>4. ระบุและอธิบายคำเปรียบเทียบ และคำที่มีหลายความหมายในบริบทต่าง ๆ จากการอ่าน</p> <p>5. ตีความคำยากในเอกสารวิชาการ โดยพิจารณาจากบริบท</p> <p>6. ระบุข้อสังเกตและความสมเหตุสมผลของงานเขียนประเภทชักจูงโน้มน้าวใจ</p> <p>7. ปฏิบัติตามคู่มือแนะนำวิธีการใช้งานของเครื่องมือหรือเครื่องใช้ในระดัที่ยากขึ้น</p> <p>8. วิเคราะห์คุณค่าที่ได้รับจากการอ่านงานเขียนอย่างหลากหลายเพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิต</p> <p>9. มีมารยาทในการอ่าน</p> |
| <p>สาระที่ 2 การเขียน</p> <p>ท 2.1 ใช้กระบวนการเขียนเขียนสื่อสาร เขียนเรียงความ ย่อความ และเขียนเรื่องราวในรูปแบบต่าง ๆ เขียนรายงานข้อมูลสารสนเทศ และรายงานการศึกษาค้นคว้าอย่างมีประสิทธิภาพ</p> | <p>1. คัดลายมือตัวบรรจงครึ่งบรรทัด</p> <p>2. เขียนสื่อสารโดยใช้ถ้อยคำถูกต้องชัดเจนเหมาะสม และสละสลวย</p> <p>3. เขียนบรรยายประสบการณ์โดยระบุสาระสำคัญและรายละเอียดสนับสนุน</p> <p>4. เขียนเรียงความ</p> <p>5. เขียนย่อความจากเรื่องที่อ่าน</p> |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้ | ตัวชี้วัด |
|---|--|
| ภาษาไทย (ต่อ) สาระที่ 2 การเขียน | 6. เขียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสาระจากสื่อที่ได้รับ |
| ท 2.1 ใช้กระบวนการเขียนเขียนสื่อสาร เขียนเรียงความ ย่อความ และเขียนเรื่องราวในรูปแบบต่าง ๆ เขียนรายงานข้อมูลสารสนเทศ และรายงานการศึกษาค้นคว้าอย่างมีประสิทธิภาพ | 7. เขียนจดหมายส่วนตัวและจดหมายกิจธุระ 8. เขียนรายงานการศึกษาค้นคว้าและโครงการ 9. มีมารยาทในการเขียน |
| สาระที่ 3 การฟัง การดู และการพูด | 1. พุดสรุปใจความสำคัญของเรื่องที่ฟังและดู |
| ท 3.1 สามารถเลือกฟังและดูอย่างมีวิจารณญาณ และพูดแสดงความรู้ ความคิด และความรู้สึกในโอกาสต่าง ๆ อย่างมีวิจารณญาณและสร้างสรรค์ | 2. เล่าเรื่องย่อจากเรื่องที่ฟังและดู 3. พุดแสดงความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่ฟังและดู 4. ประเมินความน่าเชื่อถือของสื่อที่มีเนื้อหาโน้มน้าวใจ 5. พุดรายงานเรื่องหรือประเด็นที่ศึกษาค้นคว้าจากการฟัง การดู และการสนทนา 6. มีมารยาทในการฟัง การดู และการพูด |
| สาระที่ 4 หลักการใช้ภาษาไทย | 1. อธิบายลักษณะของเสียงในภาษาไทย |
| ท 4.1 เข้าใจธรรมชาติของภาษาและหลักภาษาไทย การเปลี่ยนแปลงของภาษาและพลังของภาษา ภูมิปัญญาทางภาษา และรักษาภาษาไทยไว้เป็นสมบัติของชาติ | 2. สร้างคำในภาษาไทย 3. วิเคราะห์ชนิด และหน้าที่ของคำในประโยค 4. วิเคราะห์ความแตกต่างของภาษาพูดและภาษาเขียน 5. แต่งบทร้อยกรอง 6. จำแนกและใช้สำนวนที่เป็นคำพังเพยและสุภาษิต |
| สาระที่ 5 วรรณคดีและวรรณกรรม | 1. สรุปเนื้อหาวรรณคดี และวรรณกรรมที่อ่าน |
| ท 5.1 เข้าใจและแสดงความคิดเห็น วิเคราะห์วรรณคดีและวรรณกรรมไทยอย่างเห็นคุณค่าและนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง | 2. วิเคราะห์วรรณคดีและวรรณกรรมที่อ่านพร้อมยกเหตุผลประกอบ 3. อธิบายคุณค่าของวรรณคดีและวรรณกรรมที่อ่าน 4. สรุปความรู้และข้อคิดจากการอ่านเพื่อประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง 5. ท่องจำบทอาขยานตามที่กำหนดและบทร้อยกรองที่มีคุณค่าตามความสนใจ |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้ | ตัวชี้วัด |
|--|---|
| วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบ ต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มี กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต | 1. สังเกตและอธิบายรูปร่าง ลักษณะของเซลล์ ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและเซลล์ของสิ่งมีชีวิต หลายเซลล์ 2. สังเกตและเปรียบเทียบส่วนประกอบสำคัญ ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ 3. ทดลองและอธิบายหน้าที่ของส่วนประกอบที่ สำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ 4. ทดลองและอธิบายกระบวนการสารผ่าน เซลล์ โดยการแพร่และออสโมซิส 5. ทดลองหาปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการ สังเคราะห์ด้วยแสงของพืช และอธิบายว่าแสง คลอโรฟิลล์ แก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ เป็น ปัจจัยที่จำเป็นต้องใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง 6. ทดลองและอธิบายผลที่ได้จากการ สังเคราะห์ด้วยแสงของพืช 7. อธิบายความสำคัญของกระบวนการ สังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิต 8. ทดลองและอธิบายกลุ่มเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับ การลำเลียงน้ำของพืช 9. สังเกตและอธิบายโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับ ระบบลำเลียงน้ำและอาหารของพืช 10. ทดลองและอธิบายโครงสร้างของดอกที่ เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืช 11. อธิบายกระบวนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ของพืชดอกและการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ของพืช โดยใช้ส่วนต่าง ๆ ของพืชเพื่อช่วยใน การขยายพันธุ์ 12. ทดลองและอธิบายการตอบสนองของพืช ต่อแสง น้ำ และการสัมผัส 13. อธิบายหลักการและผลของการใช้ เทคโนโลยีชีวภาพในการขยายพันธุ์ ปรับปรุง พันธุ์เพิ่มผลผลิตและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้ | ตัวชี้วัด |
|---|--|
| วิทยาศาสตร์ (ต่อ) สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ | 1. ทดลองและจำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้เนื้อสารหรือขนาดอนุภาคเป็นเกณฑ์ และอธิบายสมบัติของสารในแต่ละกลุ่ม 2. อธิบายสมบัติและการเปลี่ยนแปลงของสารโดยใช้แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสาร 3. ทดลองและอธิบายสมบัติความเป็นกรดเบส ของสารละลาย 4. ตรวจสอบ ค่า pH ของสารละลาย และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ |
| ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ | 1. ทดลองและอธิบายวิธีเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นเป็นร้อยละ และอภิปรายการนำความรู้เกี่ยวกับสารละลายไปใช้ประโยชน์ 2. ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงสมบัติมวลและพลังงานของสาร เมื่อสารเปลี่ยนแปลงสถานะและเกิดการละลาย 3. ทดลองและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสถานะ และการละลายของสาร |
| สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม | 1. สืบค้นข้อมูล และอธิบายปริมาณสเกลาร์ ปริมาณเวกเตอร์ 2. ทดลองและอธิบายระยะทางการกระจัด อัตราเร็วและความเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุ |
| สาระที่ 5 พลังงาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ | 1. ทดลองและอธิบายการวัดอุณหภูมิ 2. สังเกตและอธิบายการถ่ายโอนความร้อน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ 3. อธิบายการดูดกลืน การคายความร้อน โดยการแผ่รังสี และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ 4. อธิบายสมดุลความร้อนและผลของความร้อนต่อการขยายตัวของสาร และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้ | ตัวชี้วัด |
|--|--|
| <p>วิทยาศาสตร์ (ต่อ)</p> <p>สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก</p> <p>ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p> | <p>1. สืบค้นและอธิบายองค์ประกอบและการแบ่งชั้นบรรยากาศที่ปกคลุมผิวโลก</p> <p>2. ทดลองและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิ ความชื้นและความกดอากาศที่มีผลต่อปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ</p> <p>3. สังเกต วิเคราะห์และอภิปรายการเกิดปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศที่มีผลต่อมนุษย์</p> <p>4. สืบค้น วิเคราะห์ และแปลความหมายข้อมูลจากการพยากรณ์อากาศ</p> <p>5. สืบค้น วิเคราะห์ และอธิบายผลของลม ฟ้าอากาศต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม</p> <p>6. สืบค้น วิเคราะห์ และอธิบายปัจจัยทางธรรมชาติ และการกระทำของมนุษย์ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก รูโหว่โอโซนและฝนกรด</p> <p>7. สืบค้น วิเคราะห์และอธิบายผลของภาวะโลกร้อน รูโหว่ โอโซนและฝนกรด ที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม</p> |
| <p>สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม</p> <p>สาระที่ 1 ศาสนา ศีลธรรม จริยธรรม</p> <p>ส 1.1 รู้ และเข้าใจประวัติ ความสำคัญ ศาสดา หลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือและศาสนาอื่น มีศรัทธาที่ถูกต้อง ยึดมั่น และปฏิบัติตามหลักธรรม เพื่ออยู่ร่วมกันอย่างสันติสุข</p> | <p>1. อธิบายการเผยแผ่พระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือสู่ประเทศไทย</p> <p>2. วิเคราะห์ความสำคัญของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือที่มีต่อสภาพแวดล้อมในสังคมไทยรวมทั้งการพัฒนาตนและครอบครัว</p> <p>3. วิเคราะห์พุทธประวัติตั้งแต่ประสูติจนถึงบำเพ็ญทุกรกิริยาหรือประวัติศาสดาที่ตนนับถือตามที่กำหนด</p> <p>4. วิเคราะห์และประพฤติตนตามแบบอย่างการดำเนินชีวิตและข้อคิดจากประวัติสาวก ชาดก เรื่องเล่า และศาสนิกชนตัวอย่างตามที่กำหนด</p> |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้ | ตัวชี้วัด |
|---|---|
| <p>สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ต่อ)</p> <p>สาระที่ 1 ศาสนา ศีลธรรม จริยธรรม</p> <p>ส 1.1 รู้ และเข้าใจประวัติ ความสำคัญ ศาสดา หลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือและศาสนาอื่น มีศรัทธาที่ถูกต้อง ยึดมั่น และปฏิบัติตามหลักธรรม เพื่ออยู่ร่วมกันอย่างสันติสุข</p> | <p>5. อธิบายพุทธคุณ และข้อธรรมสำคัญในกรอบอริยสัจ 4 หรือหลักธรรมของศาสนาที่ตนนับถือตามที่กำหนด เห็นคุณค่าและนำไปพัฒนา แก้ปัญหาของตนเองและครอบครัว</p> <p>6. เห็นคุณค่าของการพัฒนาจิตเพื่อการเรียนรู้ และการดำเนินชีวิตด้วยวิธีคิดแบบโยนิโสมนสิการ คือ วิธีคิดแบบคุณค่าแท้-คุณค่าเทียม และวิธีคิดแบบคุณ-โทษและทางออกหรือการพัฒนาจิตตามแนวทางของศาสนาที่ตนนับถือ</p> <p>7. สวดมนต์แผ่เมตตาบริหารจัดการและเจริญปัญญาด้วยอานาปานสติหรือตามแนวทางของศาสนาที่ตนนับถือตามที่กำหนด</p> <p>8. วิเคราะห์และปฏิบัติตนตามหลักธรรมทางศาสนาที่ตนนับถือในการดำรงชีวิตแบบพอเพียงและดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมเพื่อการอยู่ร่วมกันได้อย่างสันติสุข</p> <p>9. วิเคราะห์เหตุผลความจำเป็นที่ทุกคนต้องศึกษาเรียนรู้ศาสนาอื่น ๆ</p> <p>10. ปฏิบัติตนต่อศาสนิกชนอื่นในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม</p> <p>11. วิเคราะห์การกระทำของบุคคลที่เป็นแบบอย่างด้านศาสนสัมพันธ์และนำเสนอแนวทางการปฏิบัติของตนเอง</p> |
| <p>ส 1.2 เข้าใจ ตระหนักและปฏิบัติตนเป็นศาสนิกชนที่ดี และดำรงรักษาพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ</p> | <p>1. บำเพ็ญประโยชน์ต่อศาสนสถานของศาสนาที่ตนนับถือนับถือ</p> <p>2. อธิบายจริยวัตรของสาวกเพื่อเป็นแบบอย่างในการประพฤติปฏิบัติ และปฏิบัติตนอย่างเหมาะสมต่อสาวกของศาสนาที่ตน</p> <p>3. ปฏิบัติตนอย่างเหมาะสมต่อบุคคลต่าง ๆ ตามหลักศาสนาที่ตนนับถือตามที่กำหนด</p> <p>4. จัดพิธีกรรมและปฏิบัติตนในศาสนพิธี พิธีกรรมได้ถูกต้อง</p> |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้ | ตัวชี้วัด |
|---|--|
| <p>สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ต่อ)</p> <p>สาระที่ 2 หน้าที่พลเมือง วัฒนธรรม และการดำเนินชีวิตในสังคม</p> <p>2.1 เข้าใจและปฏิบัติตนตามหน้าที่ของการเป็นพลเมืองดี มีค่านิยมที่ดีงาม และธำรงรักษาประเพณีและวัฒนธรรมไทย ดำรงชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมไทยและสังคมโลกอย่างสันติสุข</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. ปฏิบัติตามกฎหมายในการคุ้มครองสิทธิของบุคคล 2. ระบุความสามารถของตนเองในการทำประโยชน์ต่อสังคมและประเทศชาติ 3. อภิปรายเกี่ยวกับคุณค่าทางวัฒนธรรมที่เป็นปัจจัยในการสร้างความสัมพันธ์ที่ดี หรืออาจนำไปสู่ความเข้าใจผิดต่อกัน 4. แสดงออกถึงการเคารพในสิทธิ เสรีภาพของตนเองและผู้อื่น |
| <p>ส 2.2 เข้าใจระบบการเมืองการปกครองในสังคมปัจจุบัน ยึดมั่น ศรัทธา และธำรงรักษาไว้ซึ่งการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายหลักการเจตนารมณ์โครงสร้างและสาระสำคัญของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยฉบับปัจจุบันโดยสังเขป 2. วิเคราะห์บทบาท การถ่วงดุลอำนาจ อธิปไตยในรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยฉบับปัจจุบัน 3. ปฏิบัติตนตามบทบัญญัติของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยฉบับปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับตนเอง |
| <p>สาระที่ 3 เศรษฐศาสตร์</p> <p>ส 3.1 เข้าใจและสามารถบริหารจัดการทรัพยากรในการผลิตและการบริโภค การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพและคุ้มค่า รวมทั้งเข้าใจหลักการของเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อการดำรงชีวิตอย่างมีดุลยภาพ</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายความหมายและความสำคัญของ เศรษฐศาสตร์ 2. วิเคราะห์ค่านิยมและพฤติกรรม การบริโภคของคนในสังคมซึ่งส่งผลต่อเศรษฐกิจของชุมชนและประเทศ 3. อธิบายความเป็นมา หลักการและความสำคัญของปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงต่อสังคมไทย |
| <p>ส 3.2 เข้าใจระบบและสถาบันทางเศรษฐกิจ ความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจ และความจำเป็นของการร่วมมือกันทางเศรษฐกิจในสังคมโลก</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. วิเคราะห์บทบาทหน้าที่และความแตกต่างของสถาบันการเงินแต่ละประเภทและธนาคารกลาง 2. ยกตัวอย่างที่สะท้อนให้เห็นการพึ่งพาอาศัยกันและการแข่งขันกันทางเศรษฐกิจในประเทศ |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้ | ตัวชี้วัด |
|--|---|
| <p>สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ต่อ)</p> <p>สาระที่ 3 เศรษฐศาสตร์</p> <p>ส 3.2 เข้าใจระบบและสถาบันทางเศรษฐกิจ ความสัมพันธ์ทางเศรษฐกิจ และความจำเป็นของการร่วมมือกันทางเศรษฐกิจในสังคมโลก</p> | <p>3. ระบุปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกำหนดอุปสงค์และอุปทาน</p> <p>4. อภิปรายผลของการมีกฎหมายเกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญา</p> |
| <p>สาระที่ 4 ประวัติศาสตร์</p> <p>ส 4.1 เข้าใจความหมาย ความสำคัญของเวลา และยุคสมัยทางประวัติศาสตร์ สามารถใช้วิธีการทางประวัติศาสตร์มาวิเคราะห์เหตุการณ์ต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ</p> | <p>1. วิเคราะห์ความสำคัญของเวลาในการศึกษาประวัติศาสตร์</p> <p>2. เทียบศักราชตามระบบต่าง ๆ ที่ใช้ศึกษาประวัติศาสตร์</p> <p>3. นำวิธีการทางประวัติศาสตร์มาใช้ศึกษาเหตุการณ์ทางประวัติศาสตร์</p> |
| <p>ส 4.2 เข้าใจพัฒนาการของมนุษยชาติจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ในด้านความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์อย่างต่อเนื่องตระหนักถึงความสำคัญและสามารถวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้น</p> | <p>1. อธิบายพัฒนาการทางสังคม เศรษฐกิจและการเมืองของประเทศต่าง ๆ ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้</p> <p>2. ระบุความสำคัญของแหล่งอารยธรรมในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้</p> |
| <p>ส 4.3 เข้าใจความเป็นมาของชาติไทย วัฒนธรรม ภูมิปัญญาไทย มีความรัก ความภูมิใจและธำรงความเป็นไทย</p> | <p>1. อธิบายเรื่องราวทางประวัติศาสตร์สมัยก่อนสุโขทัยในดินแดนไทยโดยสังเขป</p> <p>2. วิเคราะห์พัฒนาการของอาณาจักรสุโขทัย</p> <p>3. วิเคราะห์อิทธิพลของวัฒนธรรม และภูมิปัญญาไทยสมัยสุโขทัยและสังคมไทยในปัจจุบัน</p> |
| <p>สาระที่ 5 ภูมิศาสตร์</p> <p>ส 5.1 เข้าใจลักษณะของโลกทางกายภาพ และความสัมพันธ์ของสรรพสิ่งซึ่งมีผลต่อกันและกันในระบบของธรรมชาติ ใช้แผนที่และเครื่องมือทางภูมิศาสตร์ในการค้นหา วิเคราะห์ สรุป และใช้ข้อมูลภูมิสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ</p> | <p>1. เลือกใช้เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ (ลูกโลก แผนที่ กราฟ แผนที่ ภูมิ) ในการสืบค้นข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพและสังคมของประเทศไทยและทวีปเอเชียออสเตรเลียและโอเชียเนีย</p> <p>2. อธิบายเส้นแบ่งเวลาและเปรียบเทียบ วันเวลาของประเทศไทยกับทวีปต่าง ๆ</p> <p>3. วิเคราะห์เชื่อมโยงสาเหตุและแนวทางการป้องกันภัยธรรมชาติและการระงับภัยที่เกิดขึ้นในประเทศไทยและทวีปเอเชียออสเตรเลีย และโอเชียเนีย</p> |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้ | ตัวชี้วัด |
|--|---|
| <p>สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ต่อ) สาระที่ 5 ภูมิศาสตร์ ส 5.2 เข้าใจปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ก่อให้เกิดการสร้างสรรค์วัฒนธรรม มีจิตสำนึกและมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน</p> | <ol style="list-style-type: none"> วิเคราะห์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติของทวีปเอเชียออสเตรเลียและโอเชียเนีย วิเคราะห์ความร่วมมือของประเทศต่าง ๆ ที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติของทวีปเอเชีย ออสเตรเลีย และโอเชียเนีย สำรวจ และอธิบายทำเลที่ตั้งกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคมในทวีปเอเชีย ออสเตรเลีย และโอเชียเนียโดยใช้แหล่งข้อมูลที่หลากหลาย วิเคราะห์ปัจจัยทางกายภาพและสังคมที่มีผลต่อการเคลื่อนไหวของความคิด เทคโนโลยีสินค้าและประชากรในทวีปเอเชีย ออสเตรเลีย และโอเชียเนีย |
| <p>สุขศึกษา และพลศึกษา สาระที่ 1 การเจริญเติบโตและพัฒนาการของมนุษย์ พ 1.1 เข้าใจธรรมชาติของการเจริญเติบโตและพัฒนาการของมนุษย์</p> | <ol style="list-style-type: none"> อธิบายความสำคัญของระบบประสาทและระบบต่อมไร้ท่อที่มีผลต่อสุขภาพ การเจริญเติบโต และพัฒนาการของวัยรุ่น อธิบายวิธีดูแลระบบประสาท และระบบต่อมไร้ท่อให้ทำงานตามปกติ วิเคราะห์ภาวะการเจริญเติบโตทางร่างกายของตนเองกับเกณฑ์มาตรฐาน แสวงหาแนวทางในการพัฒนาตนเองให้เจริญเติบโตสมวัย |
| <p>สาระที่ 2 ชีวิตและครอบครัว พ 2.1 เข้าใจและเห็นคุณค่าตนเอง ครอบครัวเพศศึกษา และมีทักษะในการดำเนินชีวิต</p> | <ol style="list-style-type: none"> อธิบายวิธีการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายจิตใจ อารมณ์และพัฒนาการทางเพศอย่างเหมาะสม แสดงทักษะการปฏิเสธเพื่อป้องกันตนเองจากการถูกล่วงละเมิดทางเพศ |
| <p>สาระที่ 3 การเคลื่อนไหว การออกกำลังกาย การเล่นเกม กีฬาไทย และกีฬาสากล พ 3.1 เข้าใจ มีทักษะในการเคลื่อนไหว กิจกรรมทางกาย การเล่นเกม และกีฬา</p> | <ol style="list-style-type: none"> เพิ่มพูนความสามารถของตนตามหลักการเคลื่อนไหวที่ใช้ทักษะกลไกและทักษะพื้นฐานที่นำไปสู่การพัฒนาทักษะการเล่นกีฬา เล่นกีฬาไทยและกีฬาสากลประเภทบุคคลและทีมโดยใช้ทักษะพื้นฐานตามชนิดกีฬา |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้ | ตัวชี้วัด |
|---|---|
| <p>สุขศึกษา และพลศึกษา (ต่อ)</p> <p>สาระที่ 3 การเคลื่อนไหว การออกกำลังกาย การเล่นเกม กีฬาไทย และกีฬาสากล</p> <p>พ 3.2 รักการออกกำลังกาย การเล่นเกม และการเล่นกีฬา ปฏิบัติเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ มีวินัย เคารพสิทธิ กฎ กติกา มีน้ำใจนักกีฬา มีจิตวิญญาณในการแข่งขันและชื่นชมในสุนทรียภาพของการกีฬา</p> | <ol style="list-style-type: none"> อธิบายความสำคัญของการออกกำลังกายและเล่นกีฬาจนเป็นวิถีชีวิตที่มีสุขภาพดี ออกกำลังกายและเลือกเข้าร่วมเล่นกีฬาตามความถนัด ความสนใจอย่างเต็มความสามารถพร้อมทั้งมีการประเมินการเล่นของตนและผู้อื่น ปฏิบัติตามกฎ กติกา และข้อตกลงตามชนิดกีฬาที่เลือกเล่น วางแผนการรุกและการป้องกันในการเล่นกีฬาที่เลือกและนำไปใช้ในการเล่นอย่างเป็นระบบ ร่วมมือในการเล่นกีฬาและการทำงานเป็นทีมอย่างสนุกสนาน วิเคราะห์เปรียบเทียบและยอมรับความแตกต่างระหว่างวิธีการเล่นกีฬาของตนเองกับผู้อื่น |
| <p>สาระที่ 4 การสร้างเสริมสุขภาพ สมรรถภาพและการป้องกันโรค</p> <p>พ 4.1 เห็นคุณค่าและมีทักษะในการสร้างเสริมสุขภาพ การดำรงสุขภาพ การป้องกันโรคและการสร้างเสริมสมรรถภาพเพื่อสุขภาพ</p> | <ol style="list-style-type: none"> เลือกกินอาหารที่เหมาะสมกับวัย วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดจากภาวะโภชนาการที่มีผลกระทบต่อสุขภาพ ควบคุมน้ำหนักของตนเองให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน สร้างเสริมและปรับปรุงสมรรถภาพทางกายตามผลการทดสอบ |
| <p>สาระที่ 5 ความปลอดภัยในชีวิต</p> <p>พ 5.1 ป้องกันและหลีกเลี่ยงปัจจัยเสี่ยงพฤติกรรมเสี่ยงต่อสุขภาพ อุบัติเหตุ การใช้ยา สารเสพติด และความรุนแรง</p> | <ol style="list-style-type: none"> แสดงวิธีปฐมพยาบาลและเคลื่อนย้ายผู้ป่วยอย่างปลอดภัย อธิบายลักษณะอาการของผู้ติดสารเสพติดและการป้องกันการติดสารเสพติด อธิบายความสัมพันธ์ของการใช้สารเสพติดกับการเกิดโรคและอุบัติเหตุ แสดงวิธีการชักชวนผู้อื่นให้ลด ละ เลิกสารเสพติดโดยใช้ทักษะต่าง ๆ |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้ | ตัวชี้วัด |
|--|--|
| <p>ศิลปะ</p> <p>สาระที่ 1 ทัศนศิลป์</p> <p>ศ 1.1 สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ตามจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์ คุณค่างานทัศนศิลป์ ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่องานศิลปะอย่างอิสระ ชื่นชม และ ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. บรรยายความแตกต่างและความคล้ายคลึงกันของงานทัศนศิลป์และสิ่งแวดล้อมโดยใช้ความรู้เรื่องทัศนธาตุ 2. ระบุ และบรรยายหลักการออกแบบงานทัศนศิลป์โดยเน้นความเป็นเอกภาพ ความกลมกลืนและความสมดุล 3. วาดภาพทัศนียภาพแสดงให้เห็นระยะไกลใกล้เป็น 3 มิติ 4. รวบรวมงานปั้นหรือสื่อผสมมาสร้างเป็นเรื่องราว 3 มิติ โดยเน้นความเป็นเอกภาพ ความกลมกลืนและการสื่อถึงเรื่องราวของงาน 5. ออกแบบรูปภาพสัญลักษณ์ หรือกราฟิกอื่นๆ ในการนำเสนอความคิดและข้อมูล 6. ประเมินงานทัศนศิลป์ และบรรยายถึงวิธีการปรับปรุงงานของตนเองและผู้อื่นโดยใช้เกณฑ์ที่กำหนดให้ |
| <p>ศ 1.2 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างทัศนศิลป์ ประวัติศาสตร์ และวัฒนธรรม เห็นคุณค่างานทัศนศิลป์ที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทยและสากล</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. ระบุ และบรรยายเกี่ยวกับลักษณะรูปแบบงานทัศนศิลป์ของชาติ และของท้องถิ่นตนเอง จากอดีตจนถึงปัจจุบัน 2. ระบุ และเปรียบเทียบงานทัศนศิลป์ของภาคต่าง ๆ ในประเทศไทย 3. เปรียบเทียบความแตกต่างของจุดประสงค์ในการสร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ของวัฒนธรรมไทยและสากล |
| <p>สาระที่ 2 ดนตรี</p> <p>ศ 2.1 เข้าใจและแสดงออกทางดนตรีอย่างสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์คุณค่าดนตรี ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่อดนตรีอย่างอิสระ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. อ่าน เขียน ร้องโน้ตไทย และโน้ตสากล ด้วยบทเพลงที่หลากหลายรูปแบบ 2. เปรียบเทียบเสียงร้องและเสียงของเครื่องดนตรีที่มาจากวัฒนธรรมที่ต่างกัน 3. ร้องเพลงและใช้เครื่องดนตรีบรรเลงประกอบการร้องเพลง 4. จัดประเภทของวงดนตรีไทยและวงดนตรีที่มาจากวัฒนธรรมต่าง ๆ |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้ | ตัวชี้วัด |
|--|---|
| <p>ศิลปะ (ต่อ) สาระที่ 2 ดนตรี ศ 2.1 เข้าใจและแสดงออกทางดนตรีอย่างสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์คุณค่าดนตรี ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่อดนตรีอย่างอิสระ ชื่นชม และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน</p> | <p>5. แสดงความคิดเห็นที่มีต่ออารมณ์ของบทเพลงที่มีความเร็วของจังหวะ และความดัง-เบา แตกต่างกัน</p> <p>6. เปรียบเทียบอารมณ์ ความรู้สึกในการฟังดนตรีแต่ละประเภท</p> <p>7. นำเสนอตัวอย่างเพลงที่ตนเองชื่นชอบและอภิปรายลักษณะเด่นที่ทำให้งานนั้นน่าชื่นชม</p> <p>8. ใช้เกณฑ์สำหรับประเมินคุณภาพงานดนตรีหรือเพลงที่ฟัง</p> <p>9. ใช้และบำรุงรักษาเครื่องดนตรีอย่างระมัดระวังและรับผิดชอบ</p> |
| <p>ศ 2.2 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างดนตรี ประวัติศาสตร์ และวัฒนธรรม เห็นคุณค่าของดนตรีที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทยและสากล</p> | <p>1. อธิบายบทบาทความสัมพันธ์และอิทธิพลของดนตรีที่มีต่อสังคมไทย</p> <p>2. ระบุความหลากหลายขององค์ประกอบดนตรีในวัฒนธรรมต่างกัน</p> |
| <p>สาระที่ 3 นาฏศิลป์ ศ 3.1 เข้าใจ และแสดงออกทางนาฏศิลป์อย่างสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์คุณค่า นาฏศิลป์ ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดอย่างอิสระ ชื่นชมและประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน</p> | <p>1. อธิบายอิทธิพลของนักแสดงชื่อดังที่มีผลต่อการโน้มน้าวอารมณ์หรือความคิดของผู้ชม</p> <p>2. ใช้นาฏยศัพท์หรือศัพท์ทางการละครในการแสดง</p> <p>3. แสดงนาฏศิลป์และการละครในรูปแบบง่าย ๆ</p> <p>4. ใช้ทักษะการทำงานเป็นกลุ่มในกระบวนการผลิตการแสดง</p> <p>5. ใช้เกณฑ์ง่าย ๆ ที่กำหนดให้ ในการพิจารณาคุณภาพการแสดงที่ชมโดยเน้นเรื่องการใช้เสียง การแสดงท่าและการเคลื่อนไหว</p> |
| <p>ศ 3.2 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างนาฏศิลป์ ประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม เห็นคุณค่าของนาฏศิลป์ที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทยและสากล</p> | <p>1. ระบุปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของนาฏศิลป์ นาฏศิลป์พื้นบ้าน ละครไทย และละครพื้นบ้าน</p> <p>2. บรรยายประเภทของละครไทยในแต่ละยุคสมัย</p> |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้ | ตัวชี้วัด |
|--|--|
| การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงาน ร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้ พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมเพื่อการ ดำรงชีวิต | 1. วิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานตาม กระบวนการทำงาน 2. ใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงานด้วยความ เสียสละ 3. ตัดสินใจแก้ปัญหาการทำงานอย่างมีเหตุผล |
| สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการ เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การ เรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และ อาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมี คุณธรรม | 1. อธิบายหลักการทำงาน บทบาทและ ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ 2. อภิปรายลักษณะสำคัญและผลกระทบของ เทคโนโลยีสารสนเทศ 3. ประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ |
| สาระที่ 4 การอาชีพ ง 4.1 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนา อาชีพ มีคุณธรรม และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ | 1. อธิบายแนวทางการเลือกอาชีพ 2. มีเจตคติที่ดีต่อการประกอบอาชีพ 3. เห็นความสำคัญของการสร้างอาชีพ |
| ภาษาต่างประเทศ สาระที่ 1 ภาษาเพื่อการสื่อสาร ต 1.1 เข้าใจและตีความเรื่องที่ฟังและอ่านจากสื่อ ประเภทต่าง ๆ และแสดงความคิดเห็น อย่างมีเหตุผล | 1. ปฏิบัติตามคำสั่ง คำขอร้องคำแนะนำ และ คำชี้แจงง่าย ๆ ที่ฟังและอ่าน 2. อ่านออกเสียงข้อความนิทาน และบทร้อย กรอง (poem) สั้น ๆ ถูกต้องตามหลักการอ่าน 3. เลือก/ระบุประโยคและข้อความ ให้สัมพันธ์ กับสื่อที่ไม่ใช่ความเรียง (context information) ที่อ่าน 4. ระบุหัวข้อเรื่อง (topic) ใจความสำคัญ (main idea) และตอบถาม จากการฟังและ อ่านบทสนทนานิทาน และเรื่องสั้น |
| ต 1.2 มีทักษะการสื่อสารทางภาษาในการ แลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร แสดงความรู้สึกและ ความคิดเห็นอย่างมีประสิทธิภาพ | 1. สนทนาแลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับตนเอง กิจกรรม และสถานการณ์ต่าง ๆ 2. ใช้คำขอร้อง ให้คำแนะนำและคำชี้แจงตาม สถานการณ์ |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้ | ตัวชี้วัด |
|--|---|
| <p>ภาษาต่างประเทศ (ต่อ)</p> <p>สาระที่ 1 ภาษาเพื่อการสื่อสาร</p> <p>ต 1.2 มีทักษะการสื่อสารทางภาษาในการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร แสดงความรู้สึกและความคิดเห็นอย่างมีประสิทธิภาพ</p> | <p>3. พูดและเขียนแสดงความต้องการ ขอความช่วยเหลือ ตอบรับและปฏิเสธการให้ความช่วยเหลือในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างเหมาะสม</p> <p>4. พูดและเขียนเพื่อขอและให้ข้อมูล และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่ฟังหรืออ่าน อย่างเหมาะสม</p> <p>5. พูดและเขียนแสดงความรู้สึก และความคิดเห็นของตนเองเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ ใกล้ตัว กิจกรรมต่าง ๆ พร้อมทั้งให้เหตุผลสั้น ๆ ประกอบอย่างเหมาะสม</p> |
| <p>ต 1.3 นำเสนอข้อมูลข่าวสาร ความคิดรวบยอด และความคิดเห็นในเรื่องต่าง ๆ โดยการพูดและการเขียน</p> | <p>1. พูดและเขียนบรรยายเกี่ยวกับตนเอง กิจกรรมประจำวัน ประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมใกล้ตัว</p> <p>2. พูด/เขียนสรุปใจความสำคัญ/แก่นสาระ (theme) ที่ได้จากการวิเคราะห์เรื่อง/เหตุการณ์ที่อยู่ในความสนใจของสังคม</p> <p>3. พูด/เขียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมหรือเรื่องต่าง ๆ ใกล้ตัวพร้อมทั้งให้เหตุผลสั้น ๆ ประกอบ</p> |
| <p>สาระที่ 2 ภาษาและวัฒนธรรม</p> <p>ต 2.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างภาษา กับ วัฒนธรรมของเจ้าของภาษา และนำไปใช้ได้ อย่างเหมาะสมกับกาลเทศะ</p> | <p>1. ใช้ภาษาน้ำเสียง และกิริยาท่าทางสุภาพเหมาะสมตามมารยาทสังคม และวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา</p> <p>2. บรรยายเกี่ยวกับเทศกาลวันสำคัญ ชีวิตความเป็นอยู่และประเพณีของเจ้าของภาษา</p> <p>3. เข้าร่วม/จัดกิจกรรมทางภาษาและวัฒนธรรมตามความสนใจ</p> |
| <p>ต 2.2 เข้าใจความเหมือนและความแตกต่าง ระหว่างภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา กับ ภาษาและวัฒนธรรมไทย และนำมาใช้ อย่างถูกต้องและเหมาะสม</p> | <p>1. บอกความเหมือนและความแตกต่าง ระหว่างการออกเสียงประโยคชนิดต่าง ๆ การใช้เครื่องหมายวรรคตอน และการลำดับตามโครงสร้างประโยคของภาษาต่างประเทศและภาษาไทย</p> |

ตารางที่ 2 (ต่อ)

| สาระ/มาตรฐานการเรียนรู้ | ตัวชี้วัด |
|---|--|
| ภาษาต่างประเทศ (ต่อ) สาระที่ 2 ภาษาและวัฒนธรรม ต 2.2 เข้าใจความเหมือนและความแตกต่าง ระหว่างภาษาและวัฒนธรรมของเจ้าของภาษากับ ภาษาและวัฒนธรรมไทย และนำมาใช้อย่าง ถูกต้องและเหมาะสม | 2. เปรียบเทียบความเหมือน และความ แตกต่างระหว่างเทศกาลงานฉลองวันสำคัญ และชีวิตความเป็นอยู่ของเจ้าของภาษา กับของไทย |
| สาระที่ 3 ภาษากับความสัมพันธ์ กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ต 3.1 ใช้ภาษาต่างประเทศในการเชื่อมโยงความรู้ กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น และเป็นพื้นฐานในการ พัฒนา แสวงหาความรู้ และเปิดโลกทัศน์ของตน | 1. ค้นคว้ารวบรวมและสรุปข้อมูล/ข้อเท็จจริงที่ เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นจากแหล่ง เรียนรู้และนำเสนอด้วยการพูด/การเขียน |
| สาระที่ 4 ภาษากับความสัมพันธ์กับชุมชนและโลก ต 4.1 ใช้ภาษาต่างประเทศในสถานการณ์ต่าง ๆ ทั้งในสถานศึกษา ชุมชน และสังคม | 1. ใช้ภาษาสื่อสาร ในสถานการณ์จริง/ สถานการณ์จำลองที่เกิดขึ้นในห้องเรียนและ สถานศึกษา |
| ต 4.2 ใช้ภาษาต่างประเทศเป็นเครื่องมือพื้นฐาน ในการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสังคมโลก | 1. ใช้ภาษาต่างประเทศในการสืบค้น/ค้นคว้า ความรู้/ข้อมูลต่าง ๆ จากสื่อ และแหล่งการ เรียนรู้ต่าง ๆ ในการศึกษาต่อ และประกอบ อาชีพ |

จากการศึกษามาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า เนื้อหา
สาระส่วนใหญ่ ต้องการให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความรู้พื้นฐาน โดยมุ่งเน้นให้เข้าใจในสิ่งที่
เรียนรู้ และฝึกทักษะเบื้องต้น เพื่อเป็นพื้นฐานความรู้ในการเรียนระดับชั้นที่สูงขึ้น และสามารถนำไป
ปรับใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้

ตอนที่ 3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยภายในประเทศ

สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์ (2546ข) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดเสมียนนารี กรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์ คือ
1) พัฒนาหลักสูตรบูรณาการสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดเสมียนนารี 2) ศึกษา
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามหลักสูตรบูรณาการ 3) ศึกษาเจตคติ
ของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการสอนตามหลักสูตรบูรณาการ 4) ศึกษาความคิดเห็นของครูและ

ผู้ปกครองที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามหลักสูตรบูรณาการ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/3 จำนวน 45 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจงจากนักเรียน 225 คน โรงเรียนวัดเสมียนนารีกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 กลุ่มตัวอย่างได้รับการสอนตามแผนการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นโดยใช้รูปแบบใยแมงมุม เป็นเวลา 17 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 5 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนแบบสนทนากลุ่ม แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามหลักสูตรบูรณาการ แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ปกครองเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามหลักสูตรบูรณาการ และแบบแสดงความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับหลักสูตรบูรณาการ แผนการจัดการเรียนรู้และเอกสารประกอบการเรียนการสอน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนอยู่ในระดับดีคิดเป็นร้อยละ 28.89 และระดับดีมากคิดเป็นร้อยละ 48.89 นักเรียน คณะครู และผู้ปกครองมีความคิดเห็นที่ดีต่อหลักสูตรบูรณาการ นักเรียนมีเจตคติต่อเนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอน และเอกสารประกอบการสอนในระดับมากที่สุด ครูทุกคนมีความเห็นด้วยเป็นอย่างมากในการพัฒนาและการใช้หลักสูตรนี้ และผู้ปกครองเห็นด้วยกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามหลักสูตรนี้

จิตต์วิมล คล้ายสุบรรณ (2548) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง “สนุกกับการวัด” โดยการมีส่วนร่วมของชุมชนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง “สนุกกับการวัด” โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน 2) ศึกษาผลการเรียนรู้ของนักเรียนในเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียน ผู้บริหาร ครู และผู้ปกครองต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 28 คน ผู้บริหารโรงเรียน ครูผู้สอน และผู้ปกครองนักเรียนของโรงเรียนวัดบ้านกล้วย อำเภอสรีประจันต์ จังหวัดสุพรรณบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบทดสอบวัดความรู้ แบบประเมินทักษะการปฏิบัติงานกลุ่ม แบบประเมินทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และแบบสัมภาษณ์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ เรื่อง “สนุกกับการวัด” โดยการมีส่วนร่วมของชุมชนเป็นการจัดการเรียนการสอน โดยการบูรณาการเนื้อหาวิชาอื่น ๆ ในลักษณะการสอดแทรกความรู้ โดยให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ในชุมชน และผู้รู้ในท้องถิ่นมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน โครงสร้างของหน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 หน่วยย่อย คือ แหล่งการเรียนรู้ชุมชน รั้วรอบโรงเรียน ค่าขายได้ความรู้ กว่าจะเป็นข้าวเข้าโรงสี และท่องเที่ยวเก็บเกี่ยวสาระ 2) ผลการเรียนรู้ของนักเรียนด้านความรู้ ประเมินจากการใช้แบบสอบ และแบบประเมินชิ้นงาน นักเรียนมีความรู้ในระดับดี ด้านทักษะ/กระบวนการปฏิบัติงาน ได้แก่ ทักษะการปฏิบัติงานกลุ่มและทักษะ การทำงานร่วมกับผู้อื่น นักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นทุกทักษะ และด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ได้แก่ ความสนใจเรียน

และความรับผิดชอบ นักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นทั้งสองคุณลักษณะ 3) นักเรียนมีความคิดเห็นชอบชอบการจัดกิจกรรมของหน่วยการเรียนรู้ เนื่องจากได้ฝึกการปฏิบัติจริง ได้ออกไปดูงานที่สถานที่จริง และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ผู้บริหารโรงเรียน และครู ผู้สอนมีความคิดเห็นว่าการจัดกิจกรรมในหน่วยการเรียนรู้มีความเหมาะสม เนื่องจากมีกิจกรรมหลายอย่างให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเอง และควรให้การสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุมชนเป็นแหล่งเรียนรู้ และผู้ปกครองเห็นด้วยกับการจัดกิจกรรมโดยใช้หน่วยการเรียนรู้ เพราะทำให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สนุกกับการเรียน มีความรับผิดชอบมากขึ้น และมีความกระตือรือร้นที่จะทำงานที่ได้รับมอบหมาย

นิติกร ระดม (2549) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การบูรณาการการสอนหน่วยการเรียนรู้สถิติ ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนราชวินิตบางเขน โดยจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างหน่วยการเรียนรู้สถิติในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนราชวินิตบางเขน โดยจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested 2) เพื่อศึกษาผลการประเมินความสามารถระหว่างเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้หน่วยการเรียนรู้สถิติ ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนราชวินิตบางเขน โดยจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 โรงเรียนราชวินิตบางเขน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 49 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจงจากทั้งหมด 8 ห้องเรียน ใช้เวลาในการสอน 29 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการจัดการเรียนหน่วยการเรียนรู้สถิติ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบบันทึกอนุทินของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การคำนวณค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนที่ได้จากการตรวจเอกสารฝึกหัด และชิ้นงาน คิดเป็นร้อยละ 76.44 ซึ่งสูงกว่า คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 57.52 นั่นคือ ผลการประเมินความสามารถ (Performance assessment) ของนักเรียนระหว่างเรียนสูงกว่าการประเมินผลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน และจากการบูรณาการการสอนหน่วยการเรียนรู้สถิติ พบว่านักเรียนมีทักษะการคิดดีขึ้น สามารถคิดคำนวณ ใช้กฎ สูตร หลักการตลอดจน แก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ได้ นักเรียนมีทักษะทางสังคมที่ดี ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียน ก่อให้เกิดความรักความสามัคคีระหว่างผู้เรียน และนักเรียนมีทักษะการนำเสนอรูปแบบที่หลากหลาย เกิดผลนำไปสู่ความตั้งใจในการเรียนของผู้เรียนและมีส่วนช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหา ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้มีพัฒนาการทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ตามศักยภาพของตนเอง และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่นักเรียนต่อไป

งานวิจัยต่างประเทศ

Lee (2005) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสอนของครูที่ใช้การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบบูรณาการ เพื่อตอบสนองเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลของห้องเรียนระดับประถมศึกษาในฮ่องกง โดยทำการศึกษาข้อมูลจากการพัฒนากลยุทธ์การสอนในห้องเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) ครูมีความสามารถในการออกแบบและสร้างบทเรียนที่ให้ความสำคัญสำหรับกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ 2) ครูสามารถใช้วิธีการสอนที่แตกต่างกัน เพื่อตอบสนองความต้องการในการเรียนรู้ที่แตกต่างกันของนักเรียนในชั้นเรียน 3) ครูเปลี่ยนจากวิธีการสอนแบบดั้งเดิมไปใช้หลักผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ทำให้การมีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนประสบความสำเร็จในระดับที่สูงขึ้น 4) ครูสามารถพูดคุย ร่วมทำงานกับคนอื่น ๆ และแสดงความรู้สึกของตนเองได้อย่างตรงไปตรงมา มากขึ้น มีการประเมินและสะท้อนให้เห็นถึงการปฏิบัติงานของตนเอง

จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้น พบว่า การบูรณาการมีทั้งการบูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้เดียวกัน การบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ การบูรณาการแบบครูผู้สอนคนเดียวและการบูรณาการแบบครูผู้สอนเป็นทีม ผลจากการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะและกระบวนการ และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ดี มีเจตคติที่ดีต่อการเรียน ช่วยพัฒนาทักษะทางสังคม ให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นรู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ก่อให้เกิดความรักความสามัคคี นอกจากนี้ยังช่วยให้ครูสามารถพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของตนเองให้หลากหลายและมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังก่อให้เกิดความร่วมมือระหว่างครู นักเรียนและผู้ปกครองอีกด้วย ดังนั้นการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้การบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยเป็นการบูรณาการแบบสหวิทยาการ มีกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หลัก เนื่องจากเป็นการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการในระดับชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งมีครูผู้สอนแยกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีวิจัยแบบการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต สองมิติและสามมิติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และหาคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

กลุ่มประชากร

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มประชากร โดยแบ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อดำเนินการวิจัยเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ครูผู้สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโนนคำต้อ-จตุราษฎร์วิทยา(โรตารี 1) จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 9 คน

ระยะที่ 2 การนำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในการจัดการเรียนรู้และการหาคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนโนนคำต้อจตุราษฎร์วิทยา(โรตารี1) จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 27 คน

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัยออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ผู้วิจัยได้แสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัยในระยะที่ 1 การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ

จากภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัยในระบะที่ 1 การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ มีรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ

1.1 ประชุมเพื่อสร้างความเข้าใจ โดยผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์จากผู้อำนวยการโรงเรียนโนนคำต้อจตุรราษฎร์วิทยา(โรตารี 1) จัดประชุมครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อชี้แจงให้ครูเห็นถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากการจัดทำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการว่า จะช่วยพัฒนาผลการเรียนของนักเรียน ช่วยลดภาระงานของครู เพราะในบางครั้งจะมีการจัดกิจกรรมร่วมกัน มอบหมายงานชิ้นเดียวกัน แต่สามารถประเมินให้คะแนนได้หลายกลุ่มสาระ

1.2 ผู้วิจัยชี้แจงขั้นตอนในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ ที่ประกอบด้วย
 1) การวิเคราะห์สาระ และมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด 2) กำหนดประเด็นหรือหัวเรื่อง 3) จัดทำ
 เนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ 4) ประเมินหน่วยการเรียนรู้ 5) ปรับปรุงแก้ไขและนำไปใช้ ซึ่งในการ
 ดำเนินการทุกขั้นตอน ผู้วิจัยจะทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงานระหว่างครูในกลุ่มสาระต่าง ๆ

2. ขั้นตอนดำเนินการ

2.1 ผู้วิจัยมอบหมายให้ครูผู้สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทำการศึกษาหลักสูตร
 แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อวิเคราะห์ว่า แต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้
 มีมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นอะไรบ้าง

2.2 ผู้วิจัยกำหนดเนื้อหาหลักของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ ได้แก่ เนื้อหาของ
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 3 เรขาคณิต เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติ
 และสามมิติ

2.3 ครูผู้สอนแต่ละกลุ่มสาระทำการวิเคราะห์ว่า มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นใด และ
 สาระการเรียนรู้ใดที่เหมาะสมจะนำมาบูรณาการ โดยสาระที่จะนำมาบูรณาการนั้น ต้องเชื่อมโยงกับ
 เนื้อหาหลักของการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ในครั้งนี้ ซึ่งพบว่า กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีเนื้อหาเชื่อมโยง
 กับเนื้อหาหลัก และเหมาะสมที่จะนำมาบูรณาการ ได้แก่ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา
 และวัฒนธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ และกลุ่มสาระ
 การเรียนรู้ภาษาไทย

2.4 ผู้วิจัยและครูในกลุ่มสาระที่นำเนื้อหาบูรณาการ ร่วมกันวิเคราะห์สาระ และ
 มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด เพื่อนำมากำหนดประเด็น และจัดทำเป็นหน่วยย่อย ซึ่งได้มาทั้งสิ้น 3
 ประเด็น ได้แก่ ภูมิปัญญาไทย งานศิลป์ และพุทธศาสนา

2.5 ผู้วิจัยและครูในกลุ่มสาระที่เกี่ยวข้องนำประเด็นที่ได้มาจัดทำเนื้อหา สาระของ
 หน่วยการเรียนรู้ โดยจัดทำเป็นหน่วยย่อย 3 หน่วย ได้แก่ เรขาคณิตกับภูมิปัญญาไทย เรขาคณิต
 สร้างสรรค์งานศิลป์ และเรขาคณิตกับพุทธศาสนา ซึ่งประกอบด้วย ความคิดรวบยอด จุดประสงค์
 การเรียนรู้ เนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง

2.6 ผู้วิจัยและครูในกลุ่มสาระที่เกี่ยวข้อง จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละ
 หน่วยย่อย ได้ทั้งสิ้น 3 แผนการเรียนรู้ ซึ่งแต่ละแผนการเรียนรู้จะใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 3 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 9 ชั่วโมง

2.7 ผู้วิจัยและครูผู้สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จัดเตรียมสื่อ/แหล่งการเรียนรู้ ให้มีความหลากหลาย และครอบคลุมเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ และจัดเตรียม/สร้างเครื่องมือวัด และประเมินผล

3. ชั้นประเมินหน่วยการเรียนรู้

3.1 ผู้วิจัยนำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต สองมิติและสามมิติ ที่ประกอบด้วยหน่วยย่อย 3 หน่วย ได้แก่ เรขาคณิตกับภูมิปัญญาไทย เรขาคณิต สร้างสรรค์งานศิลป์ และเรขาคณิตกับพุทธศาสนา เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของแต่ละมาตรฐานที่นำมาบูรณาการ ความถูกต้องของ เนื้อหา และความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ เพื่อนำมา ปรับปรุงแก้ไข

3.2 ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะที่ได้ แจ้งให้ครูที่เกี่ยวข้องได้รับทราบ เพื่อปรับปรุงแก้ไขตาม ข้อเสนอแนะ แล้วจึงนำหน่วยการเรียนรู้ไปใช้จริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโนนคำต้อ- จตุราษฎร์วิทยา(โรตารี 1) พร้อมทั้งดำเนินการปรับปรุงแก้ไขเมื่อพบปัญหาหรือข้อบกพร่องใน กระบวนการจัดการเรียนรู้ระหว่างการดำเนินการวิจัย

ระยะที่ 2 การนำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในการจัดการเรียนรู้และการหา คุณภาพของหน่วยการเรียนรู้

ในระยะที่ 2 ผู้วิจัยได้นำหน่วยการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในการจัดการเรียนรู้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโนนคำต้อจตุราษฎร์วิทยา(โรตารี 1) โดยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ

1.1 ทำหนังสือจากภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนโนนคำต้อจตุราษฎร์วิทยา(โรตารี 1) เพื่อขอความอนุเคราะห์ และขอความร่วมมือในการนำหน่วยการเรียนรู้ไปใช้ และการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

1.2 จัดประชุมครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อชี้แจงขั้นตอนและวางแผน จัดการเรียนรู้ จัดชั่วโมงสอน และประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครูผู้สอนจะแยก สอนตามกลุ่มสาระที่รับผิดชอบ โดยเนื้อหาในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ผู้วิจัยทำการสอนด้วยตนเอง และ ในบางชั่วโมงจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วันละ 1 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 9 ชั่วโมง

1.3 ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนรู้ แนวทางในการจัดการเรียนรู้ การประเมินผลการเรียนรู้ และข้อตกลงต่าง ๆ กับนักเรียนที่ประกอบด้วย การเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอ การส่งงานครบตามกำหนดและตรงเวลา การจดบันทึกอนุทิน แล้วจึงดำเนินการจัดการเรียนรู้

2. ขั้นตอนดำเนินการ

2.1 ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการที่ประกอบด้วย 3 หน่วยย่อย ได้แก่ เรขาคณิตกับภูมิปัญญาไทย เรขาคณิตสร้างสรรค์งานศิลป์ และเรขาคณิตกับพุทธศาสนา ซึ่งแต่ละหน่วยย่อยจะใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3 ชั่วโมง เริ่มดำเนินการตั้งแต่วันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2555 ถึงวันที่ 2 มีนาคม 2555

2.2 ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ หากพบปัญหาหรือข้อบกพร่องในกระบวนการเรียนรู้ จะนำมาปรับปรุงแก้ไขในแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป

2.3 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จะทำการประเมินด้านทักษะและกระบวนการ และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

3. ชั้นประเมินผลการเรียนรู้

เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้จนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบด้านความรู้ของนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบความรู้ของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

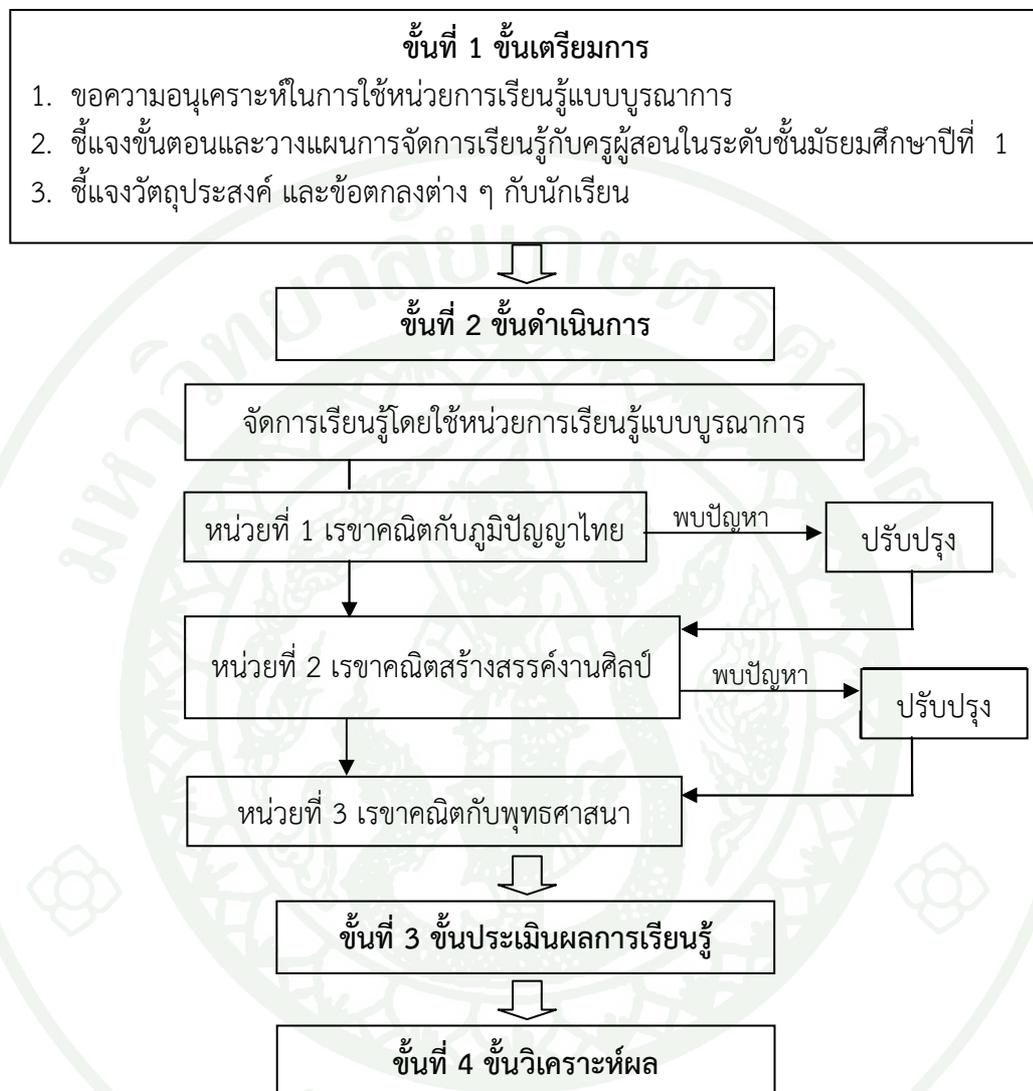
4. ชั้นวิเคราะห์ผล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการจัดกิจกรรมทั้งหมด มาวิเคราะห์เพื่อนำไปหาคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ มีรายละเอียดดังนี้

4.1 ผู้วิจัยนำคะแนนจากผลการฝึกปฏิบัติจากการทำใบงานและชิ้นงานต่าง ๆ ระหว่างการจัดการเรียนรู้ และคะแนนการทดสอบหลังเรียน มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละเพื่อหาประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้โดยใช้เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้เป็น 80/80

4.2 ผู้วิจัยนำผลการประเมินด้านทักษะและกระบวนการ และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนทุกคนที่ทำการประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มาคำนวณหาค่าร้อยละ โดยกำหนดเกณฑ์ว่านักเรียนร้อยละ 80 มีคะแนนจากการประเมินทักษะและกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับดีขึ้นไป

จากขั้นตอนการดำเนินการในระยะเวลาที่ 2 ที่เป็นการนำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการไปใช้ในการจัดการเรียนรู้และการหาคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้สรุปไว้ ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการนำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการไปใช้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยใช้รวบรวมข้อมูลในระยะเวลาที่ 2 ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ใช้ทดสอบหลังจากจบหน่วยการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบความรู้ของนักเรียน มีขั้นตอนการสร้างและพัฒนาดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมินผลการเรียนรู้ และการสร้างแบบทดสอบ

1.2 วิเคราะห์ขอบเขตเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และกำหนดผังการสร้างข้อสอบเพื่อกำหนดสัดส่วนของเนื้อหา จำนวนข้อของข้อสอบ และพฤติกรรมที่ต้องการวัด ดังรายละเอียดในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผังการสร้างข้อสอบ

| เนื้อหา | พฤติกรรม | ความรู้ - ความจำ | ความเข้าใจ | การนำไปใช้ | การวิเคราะห์ | รวม (ข้อ) |
|----------------------------------|----------|------------------|----------------------|------------------|--------------|-----------|
| คณิตศาสตร์ | | 1,2 | 3,4,5,6, 10,11,12 | 7,8, 13,15,16 | 9, 14 | 16 |
| สังคมศึกษา ศาสนา และ วัฒนธรรม | | 17,18 | 19,20, 22,23 | 21 | - | 7 |
| สุขศึกษา และพลศึกษา | | - | - | 25 | 24,26 | 3 |
| ศิลปะ | | - | 27,28 | 29,30 | 31,32 | 6 |
| รวม | | 4 | 13 | 9 | 6 | 32 |

1.3 สร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ของทุกหน่วยการเรียนรู้ ตามแนวทางที่กำหนดไว้ในผังการสร้างข้อสอบ เพื่อใช้ตรวจสอบความสามารถด้านความรู้ของนักเรียนจำนวน 32 ข้อ ซึ่งมากกว่าที่จะนำไปใช้จริง

1.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของแบบทดสอบ และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

1.5 นำแบบทดสอบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านเพื่อพิจารณาความครอบคลุมเนื้อหากับโครงสร้างของแบบทดสอบ และพิจารณาความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ตัดสินผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญโดยคำนวณดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item Objective Congruency Index: IOC) ใช้เกณฑ์การตัดสินค่าดัชนีความสอดคล้องของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งข้อสอบทั้ง 32 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.6 – 1.0 และมีประเด็นที่ต้องปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

1) ความถูกต้องและชัดเจนของภาษาที่ใช้ เช่น คำถามข้อที่ 5 ถามว่า “ถ้าใช้ระนาบตัดทรงกระบอกในแนวที่ไม่ขนานกับฐานและไม่ตั้งฉากกับฐาน จะได้หน้าตัดคล้ายรูปเรขาคณิตชนิดใด” เป็นข้อคำถามที่วัดความเข้าใจ การให้นักเรียนพิจารณาว่าหน้าตัดคล้ายรูปเรขาคณิตชนิดใด

อาจทำให้นักเรียนเกิดความสับสนกับคำว่าชนิดของรูปเรขาคณิต แก้ไขเป็น “ถ้าใช้ระนาบตัดทรงกระบอกในแนวที่ไม่ขนานกับฐานและไม่ตั้งฉากกับฐาน จะได้หน้าตัดคล้ายรูปเรขาคณิตใด”

2) ข้อที่ 10 ถามว่า ข้อใดต่อไปนี่ถูกต้อง เป็นข้อคำถามที่วัดความเข้าใจ ตัวเลือกเป็นการพิจารณาเงาของรูปเรขาคณิตต่าง ๆ ซึ่งเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ ไม่มีการสอนเรื่องเงา อาจทำให้นักเรียนเกิดความสับสนเนื่องจากรูปเรขาคณิตที่เกิดจากการฉายให้เป็นเงานั้น ลักษณะของรูปจะขึ้นอยู่กับทิศทางของแสงด้วย จึงแก้ไขตัวเลือก เป็นการพิจารณาภาพที่ได้จากการมองรูปเรขาคณิต

เมื่อได้ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผู้วิจัยจึงได้นำแบบทดสอบไปทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

1.6 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน (โรงเรียนบ้านหนองงูเหลือม(คุรุราษฎร์รัฐกิจโกศล) จำนวน 13 คน โรงเรียนบ้านหนองหว้า จำนวน 17 คน) เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบด้านความเที่ยง ดัชนีความยากง่าย ดัชนีอำนาจจำแนก และเวลาที่นักเรียนใช้ในการทำแบบทดสอบ เพื่อนำไปกำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบจริงของนักเรียน สำหรับนักเรียนกลุ่มที่นำมาทดลองใช้แบบทดสอบนี้ เป็นกลุ่มที่ได้เรียนในเนื้อหาเดียวกันนี้มาแล้ว เนื่องจากเป็นโรงเรียนในกลุ่มเดียวกัน ซึ่งได้มีการร่วมกันจัดทำหลักสูตร มีสภาพแวดล้อมใกล้เคียงกับโรงเรียนโนนคำต้อจตุรราษฎร์วิทยา(โรตารี 1) ที่จะนำหน่วยการเรียนรู้ไปใช้จริง

จากการทดลองใช้แบบทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ เพื่อคัดเลือกให้ได้ข้อสอบจำนวน 30 ข้อ พบว่า มีค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง .27-.80 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .24-.63 และมีค่าความเที่ยงของข้อสอบทั้งฉบับ .86

2. แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ใช้ประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีขั้นตอนการสร้างและพัฒนา ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.2 กำหนดนิยามทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ทั้ง 5 ทักษะ ดังนี้

1) การแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการค้นหาคำตอบของปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม

2) การให้เหตุผล หมายถึง ความสามารถในการคิดและอธิบาย หรือแสดงแนวคิดให้ผู้อื่นได้รับรู้

3) การสื่อสาร หมายถึง ความสามารถในการใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์อธิบาย หรือแสดงความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจ และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง

4) การเชื่อมโยงความรู้ หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานแนวคิด/ความรู้ทางคณิตศาสตร์กับเนื้อหาคณิตศาสตร์ด้วยกัน และเนื้อหาศาสตร์อื่น ๆ รวมทั้งสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เพื่อนำไปประยุกต์ใช้

5) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้จากการเรียนรู้ มาทำให้เกิดความคิดที่แปลกใหม่ แตกต่างจากคนอื่น หรือไม่ซ้ำกับคนส่วนใหญ่

2.3 สร้างแบบประเมินทักษะและกระบวนการ ที่มีลักษณะเป็นแบบสังเกตพฤติกรรม และความสามารถในการปฏิบัติงานหรือกิจกรรม โดยกำหนดคะแนนคุณภาพการปฏิบัติของแต่ละทักษะเป็น 3 ระดับ

2.4 กำหนดวิธีการให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน ในแต่ละทักษะและกระบวนการจะมีการให้ระดับคะแนน 3 ระดับ โดยจะทำการประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในช่วงที่มีการจัดกิจกรรมการนำเสนอผลงาน ซึ่งทำการประเมินทั้งสิ้น 5 ครั้ง และเมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ครบทุกหน่วยแล้ว นำคะแนนที่ได้ในแต่ละครั้งมารวมกันแล้วคิดเป็นค่าร้อยละ ใช้เกณฑ์การตัดสินคุณภาพของโรงเรียนโนนคำต้อจตุราษฎร์วิทยา(โรตารี 1) (2554) ดังนี้

| ผลการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ | ช่วงคะแนนร้อยละ |
|----------------------------------|-----------------|
| มีทักษะ/กระบวนการในระดับดีเยี่ยม | 80 – 100 |
| มีทักษะ/กระบวนการในระดับดี | 70 – 79 |
| มีทักษะ/กระบวนการในระดับผ่าน | 50 – 69 |
| มีทักษะ/กระบวนการในระดับไม่ผ่าน | 0 – 49 |

2.5 นำแบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม และให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

2.6 นำแบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะแล้วไปใช้จริง

3. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ใช้ประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีขั้นตอนการสร้างและพัฒนา ดังนี้

3.1 ศึกษาคุณลักษณะอันพึงประสงค์และแนวทางการประเมิน ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรโรงเรียนโนนคำต้อจตุราษฎร์วิทยา(โรตารี 1)

3.2 กำหนดนิยามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ซึ่งกำหนดไว้ 2 ด้านคือ ด้านความมีวินัย และด้านการใฝ่เรียนรู้ ดังนี้

1) ความมีวินัย หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงการยึดมั่นและปฏิบัติตาม ข้อตกลง หรือกฎเกณฑ์ที่วางไว้ร่วมกัน เช่น การมาเรียนอย่างสม่ำเสมอ การส่งงานครบตามกำหนด และตรงเวลา

2) การใฝ่เรียนรู้ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความตั้งใจ เพียรพยายาม ในการเรียน และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้น โดยมีการจดบันทึกความรู้ ให้ความร่วมมือ ในการจัดกิจกรรม

3.3 สร้างแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ที่มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบ รายการปฏิบัติว่านักเรียนได้ปฏิบัติ หรือมีพฤติกรรมตามที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้ามีให้ 1 คะแนน ถ้าไม่มี ให้ 0 คะแนน โดยในแต่ละด้านกำหนดรายการปฏิบัติหรือพฤติกรรมไว้ด้านละ 3 พฤติกรรม

3.4 กำหนดวิธีการให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน ซึ่งการประเมิน แต่ละครั้ง นักเรียนจะมีคะแนนคุณลักษณะอันพึงประสงค์รวมทั้ง 2 ด้าน อยู่ระหว่าง 0-6 คะแนน โดยจะทำการประเมินทุกครั้งที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ครบทุกหน่วย แล้ว นำคะแนนที่ได้ในแต่ละครั้งมารวมกันแล้วคิดเป็นค่าร้อยละ ใช้เกณฑ์การตัดสินคุณภาพของ โรงเรียนโนนคำต้อจตุราษฎร์วิทยา(โรตารี 1) (2554) ดังนี้

| ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ | ช่วงคะแนนร้อยละ |
|--------------------------------------|-----------------|
| มีวินัย / ใฝ่เรียนรู้ในระดับดีเยี่ยม | 80 – 100 |
| มีวินัย / ใฝ่เรียนรู้ในระดับดี | 70 – 79 |
| มีวินัย / ใฝ่เรียนรู้ในระดับผ่าน | 50 – 69 |
| มีวินัย / ใฝ่เรียนรู้ในระดับไม่ผ่าน | 0 – 49 |

3.5 นำแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม และให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำมา ปรับปรุงแก้ไข

3.6 นำแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะแล้วไปใช้จริง

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยแบ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อดำเนินการวิจัยเป็น 2 ระยะการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยจึงดำเนินการ ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ข้อมูลจากการศึกษาเอกสาร การประชุมเพื่อทำความเข้าใจ และการสัมภาษณ์ครู ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา

ระยะที่ 2 การนำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในการจัดการเรียนรู้และการหาคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ยของร้อยละของผลการฝึกปฏิบัติจากการทำใบงานและชิ้นงานต่างๆ และคะแนนการทดสอบหลังเรียนจากการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ ใช้เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้เป็น 80/80
2. คะแนนที่ได้จากการประเมินทักษะและกระบวนการ และการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ใช้การหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย
3. ข้อมูลจากการสังเกตการสอน และอนุทิน ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา

บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ตอนที่ 2 ผลการหาคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาที่เรียนกับสิ่งที่อยู่รอบตัว และสามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน โดยการจัดการเรียนรู้ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รับความร่วมมือจากครูผู้สอนในกลุ่มสาระต่าง ๆ ร่วมกันจัดทำและพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ ในขั้นตอนของการพัฒนาหน่วยเรียนรู้นั้น ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินการออกเป็น 2 ระยะ โดยในแต่ละระยะผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยตามขั้นตอนการดำเนินการ ซึ่งผลการวิจัย มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ

1. ผลการวิจัยขั้นเตรียมการ พบว่า การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการต้องอาศัยความร่วมมือของครูผู้สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนโนนคำต้อจตุรราชภานุวิทยา(โรตารี 1) ครูแต่ละคนจะแยกสอนตามกลุ่มสาระ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงจัดประชุมเพื่อสร้างความเข้าใจให้กับครู และขอความร่วมมือในการวิเคราะห์มาตรฐานช่วงชั้น กำหนดประเด็น จัดทำเนื้อหา โดยได้ชี้แจงให้ครูเห็นถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากการจัดทำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการว่า จะช่วยพัฒนาผลการเรียนของนักเรียน ช่วยลดภาระงาน และลดชั่วโมงการสอนของครู เพราะในบางครั้งจะมีการจัดกิจกรรมร่วมกัน มอบหมายงานขึ้นเดียวกัน แต่สามารถให้คะแนนได้หลายกลุ่มสาระ ซึ่งผลปรากฏว่า ผู้บริหารและครูเห็นด้วยกับการดำเนินการในครั้งนี้ และยินดีให้ความร่วมมือทุกขั้นตอน ดังคำพูดของผู้บริหารที่กล่าวในที่ประชุมว่า “...ถ้าการวิจัยของน้องเค้า จะช่วยพัฒนาเด็กของเราได้ ครูเราก็ควรทำนะ...” และครูท่านหนึ่ง

ก็ได้กล่าวกับผู้วิจัยว่า “...ดีเหมือนกันนะ เพราะเทอมนี้ (ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554) มีกิจกรรม เยอะมาก พี่สอนไม่ทันแน่ ๆ มีอะไรให้ช่วยก็บอกนะ...”

2. ผลการวิจัยขั้นดำเนินการ พบว่า เนื้อหาหลักของการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ แบบบูรณาการครั้งนี้ ได้แก่ เนื้อหาของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 3 เรขาคณิต เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ เพื่อให้ครูในแต่ละกลุ่มสาระต่าง ๆ ได้ทำการ วิเคราะห์สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ที่เชื่อมโยงและสัมพันธ์กับเนื้อหาหลัก ซึ่งผลการวิเคราะห์ พบว่า สาระการเรียนรู้ที่มีความเชื่อมโยงกับสาระหลัก และสามารถนำมาบูรณาการได้ ประกอบด้วย เนื้อหาจาก 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ได้แก่ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ และกลุ่มสาระการเรียนรู้ ภาษาไทย โดยมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4 ตารางวิเคราะห์สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่นำมาบูรณาการ

| กลุ่มสาระการเรียนรู้ | มาตรฐานการเรียนรู้ | สาระการเรียนรู้ |
|------------------------------|----------------------------------|---|
| สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม | สาระที่ 1 ศาสนา ศีลธรรม จริยธรรม | มาตรฐาน ส 1.2 เข้าใจ ตระหนัก และปฏิบัติตนเป็นศาสนิกชนที่ดี และธำรงรักษาพระพุทธศาสนาหรือ ศาสนาที่ตนนับถือ |
| | สาระที่ 1 ศาสนา ศีลธรรม จริยธรรม | มาตรฐาน ส 4.3 เข้าใจความเป็นมา ของชาติไทย วัฒนธรรม ภูมิปัญญาไทย มีความรัก ความภูมิใจ และธำรงความเป็นไทย |
| ศิลปะ | สาระที่ 1 ทักษะศิลป์ | มาตรฐาน ศ 1.1 สร้างสรรค์งาน ทักษะศิลป์ตามจินตนาการ และ ความคิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์ วิจาร์ณคุณค่างานทักษะศิลป์ ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่องาน ศิลปะอย่างอิสระ ชื่นชม และ ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน |

ตารางที่ 4 (ต่อ)

| กลุ่มสาระการเรียนรู้ | มาตรฐานการเรียนรู้ | สาระการเรียนรู้ |
|-------------------------------------|--|---|
| ศิลปะ (ต่อ) สาระที่ 1 ทักษะศิลป์ | มาตรฐาน ศ 1.2 เข้าใจความสัมพันธ์ ระหว่างทัศนศิลป์ ประวัติศาสตร์ และวัฒนธรรม เห็นคุณค่างาน ทัศนศิลป์ที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย และสากล | - ลักษณะ รูปแบบงาน ทัศนศิลป์ของชาติและท้องถิ่น - ความแตกต่างของงาน ทัศนศิลป์ในวัฒนธรรมไทยและ สากล |
| ภาษาไทย สาระที่ 2 การเขียน | มาตรฐาน ท 2.1 ใช้กระบวนการ เขียน เขียนสื่อสาร เขียนเรียงความ ย่อความ และเขียนเรื่องราวใน รูปแบบต่าง ๆ เขียนรายงานข้อมูล สารสนเทศและรายงานการศึกษา ค้นคว้าอย่างมีประสิทธิภาพ | - การเขียนสื่อสาร - เขียนรายงานการศึกษา ค้นคว้าและโครงการงาน |
| สาระที่ 3 การฟัง การดู และการพูด | มาตรฐาน ท 3.1 สามารถเลือกฟัง และดูอย่างมีวิจารณญาณ และพูด แสดงความรู้ ความคิด ความรู้สึกใน โอกาสต่างๆอย่างมีวิจารณญาณ และสร้างสรรค์ | - การพูดสรุปความ พูดแสดง ความรู้ ความคิดอย่าง สร้างสรรค์จากเรื่องที่ฟังและดู |

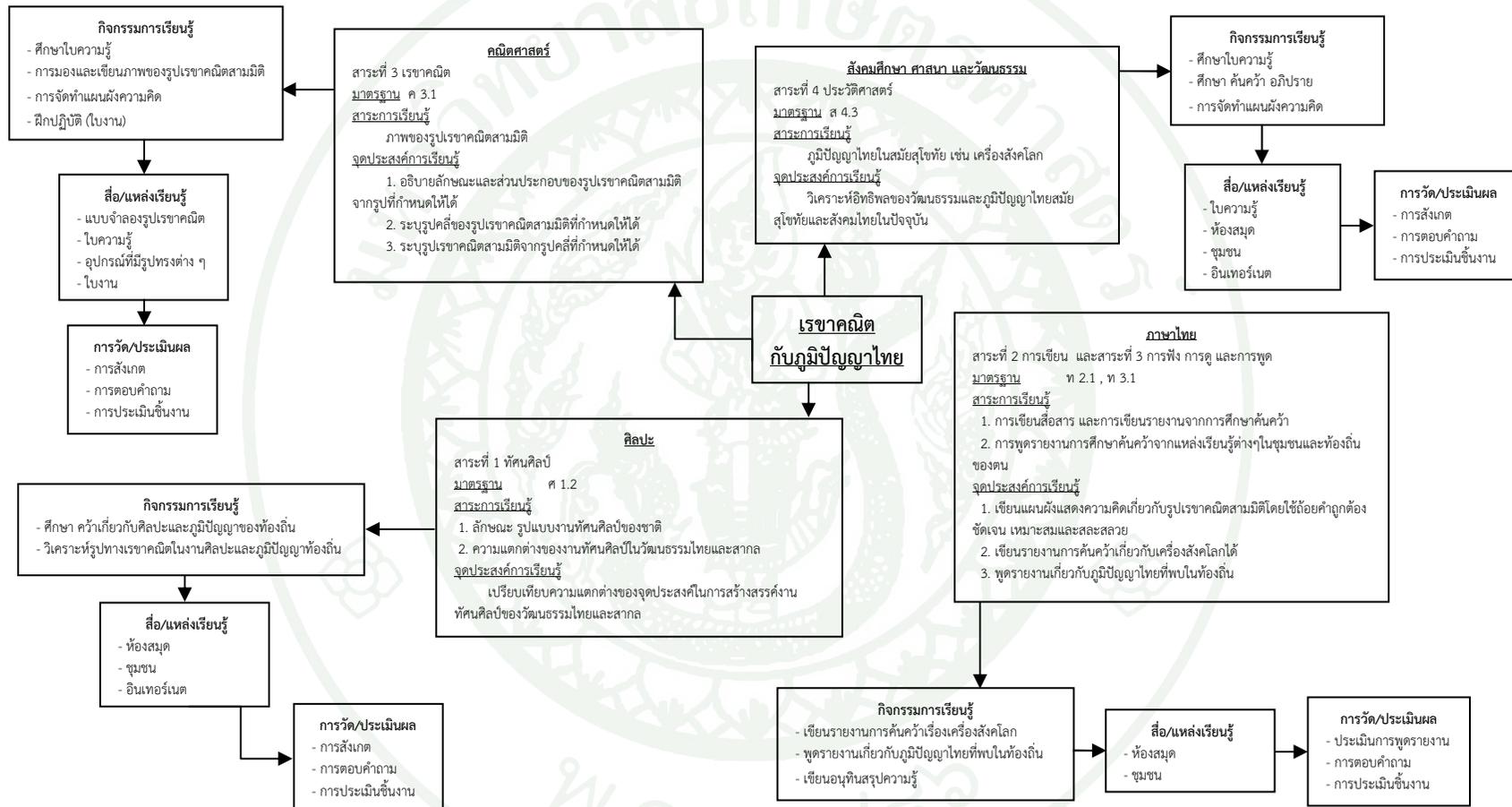
ผู้วิจัยและครูในกลุ่มสาระที่นำเนื้อหาบูรณาการ ร่วมกันวิเคราะห์สาระ
และมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด เพื่อนำมากำหนดประเด็น และจัดทำเป็นหน่วยย่อย ซึ่งได้มาทั้งสิ้น
3 ประเด็น ได้แก่ ภูมิปัญญาไทย งานศิลป์ และพุทธศาสนา จากนั้นจึงนำประเด็นที่ได้มาจัดทำเนื้อหา
สาระของหน่วยการเรียนรู้ โดยจัดทำเป็นหน่วยย่อย 3 หน่วย ได้แก่ เรขาคณิตกับภูมิปัญญาไทย
เรขาคณิตสร้างสรรค์งานศิลป์ และเรขาคณิตกับพุทธศาสนา ซึ่งประกอบด้วย ความคิดรวบยอด
จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง การวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แต่ละหน่วย
การเรียนรู้มีรายละเอียดดังนี้

หน่วยที่ 1 เรขาคณิตกับภูมิปัญญาไทย เป็นการศึกษาลักษณะของ
รูปเรขาคณิตสามมิติโดยให้นักเรียนได้เรียนรู้จากอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่รอบตัว เช่น กระจิบข้าวเหนียว
เป็นต้น พร้อมทั้งสอดแทรกในเรื่องภูมิปัญญาไทย นอกจากนี้ยังเชื่อมโยงไปสู่งานทัศนศิลป์ของชาติ
สมัยสุโขทัย ที่มีการนำรูปเรขาคณิตไปทำเป็นลวดลายให้กับของใช้ต่าง ๆ ในส่วนของการจัดกิจกรรม
การเรียนรู้ นักเรียนจะได้ทั้งการฝึกปฏิบัติจากการทำใบงาน ศึกษาค้นคว้า ทั้งจากผู้รู้ในชุมชน
ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต เพื่อเขียนรายงาน ทำแผนผังความคิด และพุดนำเสนอหน้าชั้นเรียน

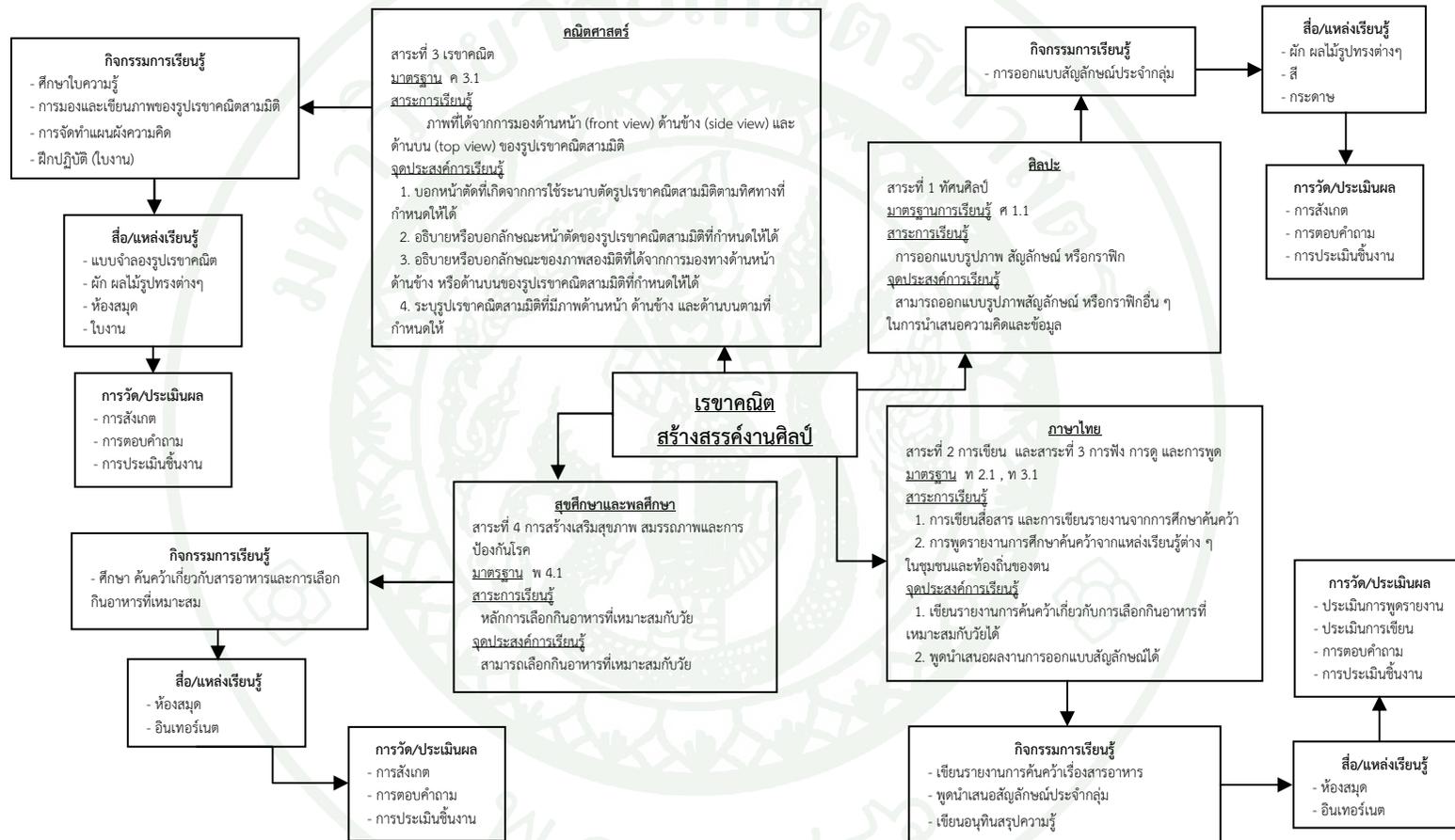
หน่วยที่ 2 เรขาคณิตสร้างสรรค์งานศิลป์ เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ จากการมองรูปเรขาคณิตสามมิติในด้านหน้า ด้านข้าง ด้านบน และหน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ ซึ่งให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง โดยการนำพีชผัก เช่น มะเขือ แตงกวา มาตัดในทิศทางต่าง ๆ แล้วนำไปสร้างสรรค์เป็นงานศิลปะ โดยการนำไปจุ่มสีประทับลงบนกระดาษเป็นรูป หรือลวดลายที่แปลกใหม่ เน้นการออกแบบเพื่อสื่อความหมาย เช่น ออกแบบสัญลักษณ์ประจำกลุ่ม นอกจากนี้ยังมีการสอดแทรกความรู้เรื่องสารอาหารที่มีในผักต่าง ๆ และการเลือกรับประทานอาหารให้เหมาะสมกับวัย ในส่วนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนจะได้ฝึกปฏิบัติจากการทำใบงาน ศึกษาค้นคว้า ทั้งจากห้องสมุด และอินเทอร์เน็ต เพื่อเขียนรายงาน และพุดนำเสนอหน้าชั้นเรียน

หน่วยที่ 3 เรขาคณิตกับพุทธศาสนา เป็นการศึกษาลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ นักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติเองในการประกอบลูกบาศก์ให้เป็นแบบจำลองที่มีลักษณะแตกต่างกันไป ฝึกการมองและเขียนภาพจากการมองด้านต่าง ๆ เพื่อวิเคราะห์ว่าแบบจำลองนั้นประกอบขึ้นจากลูกบาศก์จำนวนกี่ลูก โดยเชื่อมโยงไปยังการจัดโต๊ะหมู่บูชาในพระพุทธศาสนาที่เป็นการประกอบกันของรูปเรขาคณิตสามมิติ ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับการประกอบลูกบาศก์ ในส่วนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีวิทยากรมาให้ความรู้ และสาธิตการจัดโต๊ะหมู่แบบต่าง ๆ นอกจากนี้ นักเรียนจะได้ฝึกปฏิบัติจริง ค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อเขียนรายงาน และพุดนำเสนอหน้าชั้นเรียน

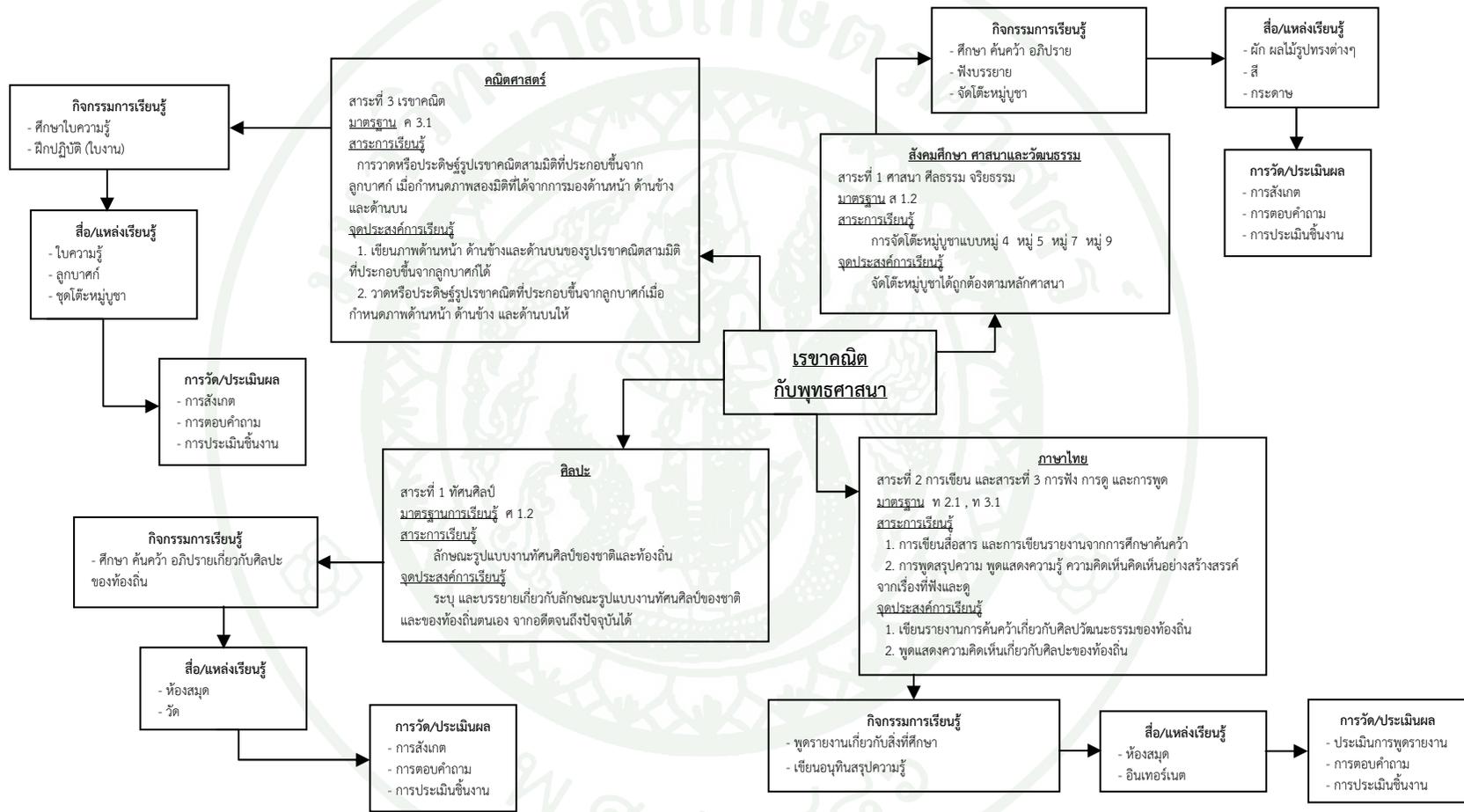
ซึ่งเนื้อหาและรายละเอียดของทั้ง 3 หน่วย ผู้วิจัยได้แสดงไว้ในภาพที่ 4-6



ภาพที่ 4 หน่วยที่ 1 เรขาคณิตกับภูมิปัญญาไทย



ภาพที่ 5 หน่วยที่ 2 เรขาคณิตสร้างสรรค์งานศิลป์



ภาพที่ 6 หน่วยที่ 3 เรขาคณิตกับพุทธศาสนา

3. ผลการวิจัยชั้นประเมินหน่วยการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยนำหน่วยการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของแต่ละมาตรฐานที่นำมาบูรณาการ ความถูกต้องของเนื้อหา และความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

3.1 เนื่องจากผู้วิจัยได้กำหนดให้มีการประเมินทักษะและกระบวนการทุกชั่วโมงของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งกิจกรรมในบางชั่วโมงนั้น ไม่ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงทักษะและกระบวนการครบทุกทักษะ ผู้วิจัยจึงเปลี่ยนให้มีการประเมินทักษะและกระบวนการในชั่วโมงที่มีการจัดกิจกรรมการนำเสนอผลงาน ซึ่งเป็นกิจกรรมเอื้อต่อแสดงความสามารถของนักเรียน และสามารถประเมินได้ครอบคลุมทั้ง 5 ทักษะ โดยทำการประเมินทั้งสิ้น 5 ครั้ง

3.2 รายการประเมินของแบบประเมินชิ้นงานต่าง ๆ ไม่มีความชัดเจน เช่น รายการประเมินด้านการใช้ภาษา ของแบบประเมินการเขียนและนำเสนอแผนผังความคิด ไม่มีการระบุว่าให้ประเมินเรื่องใดของการใช้ภาษา ผู้วิจัยจึงเปลี่ยนรายการประเมินเป็น ความถูกต้องของการใช้ภาษา

3.3 เกณฑ์การประเมินของแบบประเมินชิ้นงานต่าง ๆ ควรมีการระบุตัวชี้วัดของแต่ละระดับคะแนนให้ชัดเจน เช่น แบบประเมินใบงาน ที่ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนไว้ 3 ระดับ แต่ละระดับมีการกำหนดคุณภาพของใบงานไว้ดังนี้

ระดับ 3 คะแนน เมื่อใบงานมีความสมบูรณ์ ทำครบถ้วนและถูกต้องทุกข้อ
ระดับ 2 คะแนน เมื่อใบงานมีความสมบูรณ์ ทำครบถ้วนแต่มีผิดบางส่วน
ระดับ 1 คะแนน เมื่อใบงานมี ทำไม่ครบถ้วน และผิดเป็นส่วนใหญ่

เนื่องจาก ผู้วิจัยใช้ คำว่าบางส่วน หรือส่วนใหญ่ เป็นเกณฑ์ซึ่งทำให้ยากต่อการตัดสินผล เพราะไม่สามารถบอกได้ว่าปริมาณเท่าใดจึงจะใช้คำว่าบางส่วน หรือส่วนใหญ่ ผู้วิจัยจึงเปลี่ยนจากคำว่าบางส่วน หรือส่วนใหญ่ เป็นการกำหนดเป็นตัวเลขของตัวชี้วัด ได้ผลดังนี้

ระดับ 3 คะแนน เมื่อใบงานมีความสมบูรณ์ ทำครบถ้วนและถูกต้องทุกข้อ
ระดับ 2 คะแนน เมื่อใบงานมีความสมบูรณ์ ทำครบถ้วน แต่มีผิด 1-2 ข้อ
ระดับ 1 คะแนน เมื่อใบงาน ทำไม่ครบถ้วน หรือผิดตั้งแต่ 3 ข้อขึ้นไป

3.4 การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากผู้วิจัยเน้นรูปแบบการบูรณาการ โดยเป็นการบูรณาการแบบสหวิทยาการ ที่มีการนำเนื้อหาจากหลายกลุ่มสาระมาเชื่อมโยงกัน โดยครูผู้สอนจัดการเรียนรู้แยกตามกลุ่มสาระในลักษณะสอดแทรกความรู้ และบางครั้งครูผู้สอนจะจัดการเรียนรู้ร่วมกันในเรื่องเดียวกัน การเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ระบุจุดประสงค์

การเรียนรู้รวมทุกกลุ่มสาระที่นำมาบูรณาการ แต่กิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยระบุเพียงเนื้อหาและ กิจกรรมของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เท่านั้น ซึ่งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ได้ให้ ข้อเสนอแนะว่า ควรระบุลงในแผนการจัดการเรียนรู้ว่าเนื้อหาสาระที่นำมาบูรณาการ นักเรียนจะได้เรียนรู้อย่างไร และเรียนรู้ในชั่วโมงของกลุ่มสาระใด ซึ่งผู้วิจัยได้นำไปปรับปรุงเป็นที่เรียบร้อยแล้ว

3.5 ผู้วิจัยปรับแก้หน่วยการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำมาจัดทำโครงสร้างของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้จริงกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

โครงสร้างของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ”

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

เนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ มีเนื้อหาของกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติเป็นเนื้อหาหลัก ส่วนเนื้อหา ที่นำมาบูรณาการนั้น ประกอบด้วย กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา และกลุ่มสาระการเรียนรู้ ภาษาไทย ซึ่งแต่ละกลุ่มสาระมีมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่นำมาใช้ในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้ ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

| กลุ่มสาระการเรียนรู้ | มาตรฐานการเรียนรู้ | ตัวชี้วัด |
|----------------------|--|---|
| คณิตศาสตร์ | สาระที่ 3 เรขาคณิต | |
| | มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ | ค 3.1 ม.1/4 อธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติจากภาพที่กำหนดให้ |
| | มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ | ค 3.1 ม.1/5 ระบุภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า (front view) ด้านข้าง (side view) หรือ ด้านบน (top view) ของรูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดให้ |
| | | ค 3.1 ม.1/6 วาดหรือประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ เมื่อกำหนดภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน |

ตารางที่ 5 (ต่อ)

| กลุ่มสาระการเรียนรู้ | มาตรฐานการเรียนรู้ | ตัวชี้วัด |
|--|---|--|
| สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม | | |
| สาระที่ 1 ศาสนา ศีลธรรม จริยธรรม | มาตรฐาน ส 1.2 เข้าใจ ตระหนักและปฏิบัติตนเป็น ศาสนิกชนที่ดี อารังรักษา พระพุทธศาสนาหรือศาสนา ที่ตนนับถือ | ส 1.2 ม.1/3 ปฏิบัติตนอย่างเหมาะสมต่อบุคคลต่าง ๆ ตามหลักศาสนาที่ตนนับถือตามที่กำหนด |
| สาระที่ 4 ประวัติศาสตร์ | มาตรฐาน ส 4.3 เข้าใจความเป็นมาของชาติไทย วัฒนธรรม ภูมิปัญญาไทย มีความรัก ความภูมิใจและ อารังความเป็นไทย | ส 4.3 ม.1/3 วิเคราะห์อิทธิพลของ วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย สมัยสุโขทัยและสังคมไทยในปัจจุบัน |
| ศิลปะ | | |
| สาระที่ 1 ทัศนศิลป์ | มาตรฐาน ศ 1.1 สร้างสรรค์ งานทัศนศิลป์ตามจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์ วิวิจารณ์ คุณค่างานทัศนศิลป์ ถ่ายทอด ความรู้สึก ความคิดต่อกันงาน ศิลปะอย่างอิสระ ชื่นชม และ ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน | ศ 1.2 ม.1/1 ระบุ และบรรยายเกี่ยวกับ ลักษณะรูปแบบงานทัศนศิลป์ของชาติและ ของท้องถิ่นตนเอง จากอดีตจนถึงปัจจุบัน |
| | มาตรฐาน ศ 1.2 เข้าใจ ความสัมพันธ์ระหว่างทัศนศิลป์ ประวัติศาสตร์ และวัฒนธรรม เห็นคุณค่างานทัศนศิลป์ที่เป็น มรดกทางวัฒนธรรม ภูมิ ปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย | ศ 1.1 ม.1/5 ออกแบบรูปภาพสัญลักษณ์ หรือกราฟิกอื่น ๆ ในการนำเสนอความคิด และข้อมูล |
| | | ศ 1.2 ม.1/1 ระบุ และบรรยายเกี่ยวกับ ลักษณะรูปแบบงานทัศนศิลป์ของชาติและ ของท้องถิ่นตนเอง จากอดีตจนถึงปัจจุบัน |
| | | ศ 1.2 ม.1/3 เปรียบเทียบความแตกต่าง ของจุดประสงค์ในการสร้างสรรค์งาน ทัศนศิลป์ของวัฒนธรรมไทยและสากล |
| สุขศึกษาและพลศึกษา | | |
| สาระที่ 4 การสร้างเสริมสุขภาพ และการป้องกันโรค | มาตรฐาน พ 4.1 เห็นคุณค่า และมีทักษะในการสร้างเสริม สุขภาพ การดำรงสุขภาพ การ ป้องกันโรค และการสร้างเสริมสมรรถภาพเพื่อสุขภาพ | พ 4.1 ม.1/1 เลือกกินอาหารที่เหมาะสมกับวัย |

ตารางที่ 5 (ต่อ)

| กลุ่มสาระการเรียนรู้ | มาตรฐานการเรียนรู้ | ตัวชี้วัด |
|----------------------------------|--|---|
| ภาษาไทย | | |
| สาระที่ 2 การเขียน | มาตรฐาน ท 2.1 ใช้กระบวนการเขียนเขียนสื่อสาร เขียนเรียงความย่อความ และเขียนเรื่องราวในรูปแบบต่างๆ เขียนรายงานข้อมูลสารสนเทศ และรายงานการศึกษา ค้นคว้าอย่างมีประสิทธิภาพ | ท 2.1 ม.1/2 เขียนสื่อสารโดยใช้ถ้อยคำถูกต้อง ชัดเจน เหมาะสมและสละสลวย ท 2.1 ม.1/8 เขียนรายงานการศึกษา ค้นคว้าและโครงการ |
| สาระที่ 3 การฟัง การดู และการพูด | มาตรฐาน ท 3.1 สามารถเลือกฟังและดูอย่างมีวิจารณญาณ และพูดแสดงความรู้ ความคิด ความรู้สึกในโอกาสต่างๆอย่างมีวิจารณญาณ และสร้างสรรค์ | ท 3.1 ม.1/5 พุดรายงานเรื่องหรือประเด็นที่ศึกษา ค้นคว้าจากการฟัง การดู และการสนทนา |

2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ” มุ่งเน้นให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติผ่านการเรียนรู้จากสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว ทั้งอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในบ้าน พืช ผัก ผลไม้ และสถานที่ต่าง ๆ โดยมีการเชื่อมโยงความรู้ไปยังเนื้อหาของกลุ่มสาระอื่น ๆ เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่ได้เรียนรู้สามารถนำความรู้ไปสร้างสรรค์เป็นชิ้นงาน และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

3. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ที่นำมาจัดทำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ มีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 6 มาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้

| กลุ่มสาระการเรียนรู้ | มาตรฐานการเรียนรู้ | สาระการเรียนรู้ |
|-------------------------------------|--|---|
| คณิตศาสตร์ | | |
| สาระที่ 3 เรขาคณิต | มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ | <ul style="list-style-type: none"> - ภาพของรูปเรขาคณิตสามมิติ - ภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า (front view) ด้านข้าง (side view) และด้านบน (top view) ของรูปเรขาคณิตสามมิติ - การวาดหรือประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ เมื่อกำหนดภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนให้ |
| สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม | | |
| สาระที่ 1 ศาสนา ศีลธรรม จริยธรรม | มาตรฐาน ส 1.2 เข้าใจ ตระหนักและปฏิบัติตนเป็นศาสนิกชนที่ดี และธำรงรักษาพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ | <ul style="list-style-type: none"> - การจัดโต๊ะหมู่บูชาแบบหมู่ 4 หมู่ 5 หมู่ 7 หมู่ 9 |
| สาระที่ 4 ประวัติศาสตร์ | มาตรฐาน ส 4.3 เข้าใจความเป็นมาของชาติไทย วัฒนธรรม ภูมิปัญญาไทย มีความรัก ความภูมิใจและธำรงความเป็นไทย | <ul style="list-style-type: none"> - ภูมิปัญญาไทยในสมัยสุโขทัย เช่น เครื่องสังคโลก |
| ศิลปะ | | |
| สาระที่ 1 ทัศนศิลป์ | มาตรฐาน ศ 1.1 สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ตามจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิพากษ์ วิวิจารณ์คุณค่างานทัศนศิลป์ ถ่ายทอดความรู้สึก ความคิดต่องานศิลปะอย่างอิสระ ชื่นชมและประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน | <ul style="list-style-type: none"> - การออกแบบรูปภาพ สัญลักษณ์ หรือกราฟิก |
| | มาตรฐาน ศ 1.2 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างทัศนศิลป์ ประวัติศาสตร์ และวัฒนธรรม เห็นคุณค่างานทัศนศิลป์ที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทยและสากล | <ul style="list-style-type: none"> - ลักษณะ รูปแบบงานทัศนศิลป์ของชาติและท้องถิ่น - ความแตกต่างของงานทัศนศิลป์ในวัฒนธรรมไทยและสากล |

ตารางที่ 6 (ต่อ)

| กลุ่มสาระการเรียนรู้ | มาตรฐานการเรียนรู้ | สาระการเรียนรู้ |
|--|---|--|
| สุขศึกษาและพลศึกษา | | |
| ศึกษา สาระที่ 4 การสร้าง เสริมสุขภาพ สมรรถภาพ และการป้องกันโรค | มาตรฐาน พ 4.1 เห็นคุณค่าและมี ทักษะในการสร้างเสริมสุขภาพ การดำรงสุขภาพ การป้องกันโรค และ การสร้างเสริมสมรรถภาพเพื่อสุขภาพ | - หลักการเลือกอาหารให้ เหมาะสมกับวัย |
| ภาษาไทย | | |
| สาระที่ 2 การเขียน | มาตรฐาน ท 2.1 ใช้กระบวนการเขียน เขียนสื่อสาร เขียนเรียงความ ย่อความ และเขียนเรื่องราวในรูปแบบต่างๆ เขียนรายงานข้อมูลสารสนเทศและ รายงานการศึกษาค้นคว้าอย่างมี ประสิทธิภาพ | - การเขียนสื่อสาร - เขียนรายงานการศึกษาค้นคว้า และโครงการ |
| สาระที่ 3 การฟัง การดู และการพูด | มาตรฐาน ท 3.1 สามารถเลือกฟังและ ดูอย่างมีวิจารณญาณ และพูดแสดง ความรู้ ความคิด ความรู้สึกในโอกาส ต่าง ๆ อย่างมีวิจารณญาณ และ สร้างสรรค์ | - การพูดสรุปความ พูดแสดง ความรู้ ความคิดอย่างสร้างสรรค์ จากเรื่องที่ฟังและดู |

4. สมรรถนะสำคัญ

- 4.1 ความสามารถในการสื่อสาร
- 4.2 ความสามารถในการคิด
- 4.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 5.1 มีวินัย
- 5.2 ใฝ่เรียนรู้

6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

- 6.1 การจัดทำแผนผังความคิด
- 6.2 การเขียนรายงานจากการศึกษา ค้นคว้า

- 6.3 การพูดนำเสนอรายงาน
- 6.4 การออกแบบสัญลักษณ์ประจำกลุ่ม
- 6.5 การเขียนอนุทินสรุปความรู้
- 6.6 การทำใบงาน

7. การวัดและประเมินผล

- 7.1 แผนผังความคิด
- 7.2 การเขียนรายงานจากการศึกษา ค้นคว้า
- 7.3 การพูดนำเสนอรายงาน
- 7.4 การออกแบบสัญลักษณ์ประจำกลุ่ม
- 7.5 อนุทินสรุปความรู้
- 7.6 ใบงาน
- 7.7 การสอบวัดความรู้

8. แนวทางกิจกรรมการเรียนรู้

- 8.1 จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้มีการทบทวนความรู้ที่เรียนมาแล้ว เพื่อสอดแทรกและเชื่อมโยงความรู้ไปยังเนื้อหาในกลุ่มสาระอื่น ๆ
- 8.2 จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมอภิปราย และแสดงความคิดเห็น
- 8.3 จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้นักเรียนได้เรียนรู้จากสื่อหรือแหล่งการเรียนรู้ที่อยู่ใกล้ตัวทั้งที่มีอยู่ในห้องเรียน โรงเรียน ชุมชน และท้องถิ่นของตนเอง
- 8.4 จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองทั้งจากห้องสมุด อินเทอร์เน็ต และแหล่งเรียนรู้ หรือผู้รู้ที่อยู่ในชุมชน
- 8.5 จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง มีการทำงานเป็นกลุ่ม และมีส่วนร่วมในการจัดเตรียมสื่อการเรียนต่าง ๆ
- 8.6 จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้นักเรียนได้พูดนำเสนอหน้าชั้นเรียนในสิ่งที่ศึกษาค้นคว้ามา
- 8.7 จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้นักเรียนเขียนอนุทินสรุปความรู้ที่ได้รับ

9. เวลาเรียน/จำนวนชั่วโมงเรียน

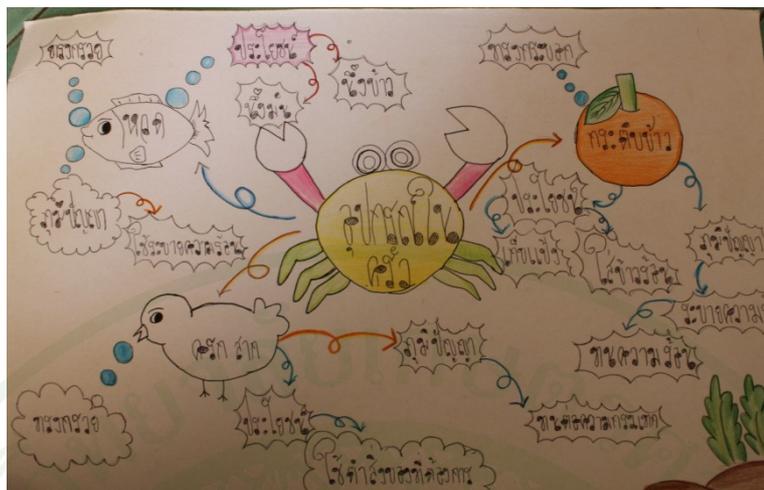
เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ จำนวน 9 ชั่วโมง และใช้ในการทดสอบความรู้หลังจากเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ 1 ชั่วโมง

ระยะที่ 2 การนำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในการจัดการเรียนรู้และการหาคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้

1. ผลการวิจัยขั้นเตรียมการ พบว่า ในการนำหน่วยการเรียนรู้ไปใช้ จะต้องมีการชี้แจงขั้นตอน และวางแผนร่วมกับครูผู้สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้งหมด เพื่อจัดชั่วโมงในการสอน ซึ่งผู้วิจัยใช้เวลาทั้งสิ้น 9 ชั่วโมง ทำการสอนวันละ 1 ชั่วโมง (เป็นเวลาช่วงเช้าทั้งหมด) โดยเริ่มตั้งแต่วันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2555 ถึงวันที่ 2 มีนาคม 2555 นอกจากนี้ยังต้องเตรียมแหล่งการเรียนรู้ให้มีความพร้อม ทั้งห้องสมุด ห้องคอมพิวเตอร์ เพื่อให้นักเรียนได้ใช้ในการศึกษา ค้นคว้าอย่างเต็มที่ อีกทั้งยังต้องทำความเข้าใจกับนักเรียนว่า ในการดำเนินการครั้งนี้ คณะที่ได้จากการทำใบงาน และการทำกิจกรรมต่าง ๆ จะนำไปรวมกับคะแนนที่นักเรียนเคยสะสมไว้ใน 5 กลุ่มสาระ เพื่อตัดสินผลการเรียนเมื่อสิ้นภาคการศึกษา ดังนั้น ขอให้นักเรียนทุกคนตั้งใจ และให้ความร่วมมือกับทุกกิจกรรม โดยกำหนดข้อตกลงร่วมกันว่า นักเรียนจะต้องเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอ ส่งงานครบตามกำหนด ตรงเวลา และต้องมีการจดบันทึกอนุทินด้วย

2. ผลการวิจัยขั้นดำเนินการ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละหน่วยย่อย ซึ่งแต่ละหน่วยจะใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 3 ชั่วโมง มีรายละเอียดดังนี้

หน่วยที่ 1 เรขาคณิตกับภูมิปัญญาไทย นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะของรูปเรขาคณิตจากการศึกษาใบความรู้เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ เพื่อให้ นักเรียนได้เห็นถึงลักษณะของรูปเรขาคณิตในทางทฤษฎีก่อน จากนั้นจึงเชื่อมโยงไปสู่สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว โดยการยกตัวอย่างประกอบ เชื่อมโยงไปสู่งานศิลปะของชาติที่มีการนำรูปเรขาคณิตไปทำเป็นลวดลายของสิ่งของเครื่องใช้ที่มีมาตั้งแต่สมัยสุโขทัย และเชื่อมโยงไปสู่ภูมิปัญญาในการผลิตสิ่งของ เครื่องใช้ในชุมชน เช่น กระติบข้าวเหนียว ที่ทำจากไม้ไผ่ มีลักษณะเป็นทรงกระบอก โดยใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้ นักเรียนเกิดการคิด และวิเคราะห์ว่า เพราะเหตุใดจึงต้องทำจากไม้ไผ่ และมีลักษณะเป็นทรงกระบอก จากนั้นให้นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติมเกี่ยวกับสิ่งของเครื่องใช้ที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นจากแหล่งเรียนรู้ในชุมชน แล้วนำมาจัดทำเป็นแผนผังความคิด (Mind mapping) เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน ซึ่งจะมีครูผู้สอนในกลุ่มสาระเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เข้าร่วมประเมินในด้านความถูกต้องของเนื้อหา ครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เข้าร่วมประเมินในด้านการเขียนสื่อสารและการพูดรายงาน และตัวผู้วิจัยสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประเมินด้านความถูกต้องของการอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิต



ภาพที่ 7 ผลงานนักเรียนในการจัดทำแผนผังความคิด (Mind mapping) เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น

จากภาพที่ 7 เป็นผลงานของนักเรียนในการจัดทำแผนผังความคิด (Mind mapping) เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น ที่นักเรียนได้ไปศึกษา ค้นคว้าผู้รู้ในชุมชน ซึ่งผลงานมีการเชื่อมโยงความรู้และศาสตร์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

หน่วยที่ 2 เรขาคณิตสร้างสรรค์งานศิลป์ นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง ด้านบน และหน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ โดยให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริงจากการมองอุปกรณ์ต่าง ๆ แล้ววาดเป็นรูปสองมิติ การตัดผักหรือผลไม้แล้วนำไปจุ่มสีเพื่อประทับลงกระดาษให้เห็นลักษณะของหน้าตัด ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้สอดแทรกเนื้อหาเรื่องสารอาหารโดยใช้คำถามกระตุ้นว่า ผักแต่ละชนิดนั้นมีประโยชน์ต่อร่างกายอย่างไร และนักเรียนมีวิธีการเลือกรับประทานอย่างไรให้เหมาะสมกับวัยของตนเอง ซึ่งในชั่วโมงที่ 3 ของหน่วยนี้ ผู้วิจัยและครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ จัดกิจกรรมร่วมกันในเรื่อง การนำรูปเรขาคณิตไปใช้เพื่อออกแบบสัญลักษณ์ในการสื่อความหมาย โดยครูในกลุ่มสาระศิลปะจะให้ความรู้ในเรื่อง การออกแบบสัญลักษณ์ และการสื่อความหมายของรูปเรขาคณิตต่าง ๆ จากนั้นให้นักเรียนนำภาพพิมพ์หน้าตัดของพืชผัก มาออกแบบเป็นสัญลักษณ์ประจำกลุ่ม แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่ออธิบายแนวความคิดในการออกแบบ ซึ่งจะมีครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ เข้าร่วมประเมินในด้านความสวยงาม ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และ ความสอดคล้องระหว่างสัญลักษณ์กับแนวคิดในการออกแบบ ครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เข้าร่วมประเมินในด้านการพูดรายงาน และตัวผู้วิจัยสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ประเมินด้านความถูกต้องของการเขียนภาพของรูปเรขาคณิต



ภาพที่ 8 ผลงานการออกแบบสัญลักษณ์ประจำกลุ่ม

จากภาพที่ 8 เป็นผลงานการออกแบบสัญลักษณ์ประจำกลุ่มของกลุ่มโลกสดใส ซึ่งนักเรียนได้เสนอแนวคิดที่ว่า กลุ่มโลกสดใสประกอบด้วยสมาชิกที่มีความแตกต่างกัน แต่ก็สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างสนุกสนาน จึงใช้สีและรูปร่างที่แตกต่างกันมาออกแบบเป็นสัญลักษณ์ เพราะเมื่อนำมารวมกันแล้วเกิดเป็นความสดใส ให้ความรู้สึกสนุกสนาน ซึ่งในการประเมินผลงานครั้งนี้ ครูผู้สอนศิลปะมีความพอใจในผลงานและการนำเสนอของนักเรียน โดยได้กล่าวกับผู้วิจัยว่า “...เด็กเข้าใจคิดนะ รูปภาพดูเหมือนไม่มีอะไรมาก แต่เด็กอธิบายได้ดี กลุ่มนี้พีให้เต็มนะ...”



ภาพที่ 9 การพูดนำเสนอหน้าชั้นเรียน

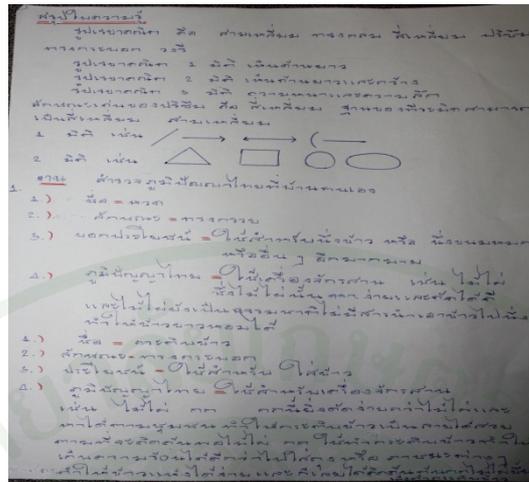
จากภาพที่ 9 เป็นการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ผู้วิจัยเน้นเพื่อให้ นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติ และใช้เป็นกิจกรรมในการประเมินด้านทักษะและกระบวนการของนักเรียน โดยในการจัดกิจกรรมแต่ละครั้ง แต่ละกลุ่มจะส่งตัวแทนเพื่อออกมาแนะนำผลงาน

ซึ่งผลจากการจัดกิจกรรมนี้ทำให้นักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้น และกล้าแสดงออกมากขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้รับข้อมูลนี้จากครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยที่เข้าร่วมประเมินด้านการพูดนำเสนอรายงาน ซึ่งได้กล่าวว่า “...ปกติเด็กคนนี้ (คนชาย) ไม่เคยออกไปพูดหน้าชั้นเรียนเลยนะ น่าแปลกใจที่ขอเป็นตัวแทนออกไปพูด และก็พูดดีด้วย กิจกรรมของน้องนี่ดีจริง ๆ...”

หน่วยที่ 3 เรขาคณิตกับพุทธศาสนา นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับรูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ โดยทำการศึกษาจากใบความรู้เรื่อง การสร้างแบบจำลอง โดยลูกบาศก์ ให้เข้าใจวิธีการเขียนภาพแบบจำลองซึ่งจะมีตัวเลขกำกับไว้เพื่อเป็นการบอกให้รู้ถึงจำนวนของลูกบาศก์ที่ใช้ประกอบแบบจำลอง จากนั้นให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริงโดยการสร้างแบบจำลองด้วยตนเอง ฝึกมองแบบจำลองจากด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน เพื่อบอกให้ได้ว่าแบบจำลองนั้นประกอบขึ้นจากลูกบาศก์จำนวนกี่ชิ้น แล้วเขียนเป็นภาพสองมิติของแบบจำลอง ผู้วิจัยเชื่อมโยงไปยังโบราณสถาน ซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวในท้องถิ่น คือ เขาพระวิหาร ว่าในการสร้างก็อาศัยหลักการประกอบกันจากลูกบาศก์ เนื่องจากในสมัยก่อนไม่มีวัสดุก่อสร้างเหมือนในปัจจุบัน จึงใช้การวางเรียงหินที่มีรูปร่างและขนาดใกล้เคียงกัน สร้างขึ้นจนเป็นโบราณสถานที่นักเรียนเห็นในปัจจุบัน และเชื่อมโยงไปยังพุทธศาสนาที่มีการนำเอาแนวคิดการประกอบจากรูปเรขาคณิตมาใช้เช่นเดียวกัน อันได้แก่ การจัดโต๊ะหมู่บูชา ผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ให้ความรู้เรื่องการจัดโต๊ะหมู่บูชาในแบบต่าง ๆ โดยอธิบายถึงลักษณะของการจัดโต๊ะหมู่บูชาแต่ละแบบ จำนวนโต๊ะที่ใช้ องค์ประกอบของการจัดโต๊ะหมู่ และการเลือกใช้โต๊ะหมู่แต่ละแบบในงานพิธีต่าง ๆ จากนั้นทดสอบโดยให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม แล้วจัดโต๊ะหมู่บูชาแบบต่าง ๆ ที่จับสลากได้ พร้อมทั้งอธิบายลักษณะและการนำไปใช้ ซึ่งครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เข้าร่วมประเมินในด้านความถูกต้องของการจัดโต๊ะหมู่บูชา ครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เข้าร่วมประเมินในด้านการพูดรายงาน และตัวผู้วิจัยสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประเมินด้านความถูกต้องของการอธิบายลักษณะโต๊ะหมู่บูชาที่ประกอบขึ้นจากรูปเรขาคณิต

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการที่พัฒนาขึ้นจนครบทุกหน่วย พบว่า ครูที่ร่วมจัดกิจกรรมชอบและพึงพอใจเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากช่วยลดภาระงาน และเวลา ซึ่งครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ได้กล่าวกับผู้วิจัยว่า “...ที่ชอบงานวิจัยของน้องนะ ครูสอนร่วมกัน ให้งานขึ้นเดียวแต่ตรวจให้คะแนนได้หลายวิชา ไม่เสียเวลา เด็กไม่เบื่อด้วย ไม่ต้องทำงานซ้ำ ๆ...”

3. ผลการวิจัยขึ้นประเมินผลการเรียนรู้ เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทุกหน่วยการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้แบบทดสอบความรู้ ซึ่งผู้วิจัยแสดงผลไว้ในตอนที่ 2 และประเมินการเขียนบันทึกอนุทินของนักเรียนที่ได้สรุปความรู้และเขียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมต่าง ๆ



ภาพที่ 10 ผลงานการเขียนบันทึกอนุทินสรุปความรู้

จากภาพที่ 10 เป็นตัวอย่างการเขียนบันทึกอนุทินสรุปความรู้ของนักเรียนของหน่วยที่ 1 ในช่วงที่ 3 ซึ่งนักเรียนสามารถสรุปความรู้ได้ถูกต้อง มีเนื้อหาครบถ้วน และเขียนสื่อความหมายได้ชัดเจน นอกจากนี้ นักเรียนยังได้เขียนแสดงความคิดเห็นต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นในแต่ละชั่วโมง เช่น บันทึกอนุทินของนักเรียนคนหนึ่ง ที่เขียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมการออกแบบสัญลักษณ์ประจำกลุ่มไว้ว่า “...ชอบกิจกรรมนี้ เรียนคณิตศาสตร์แล้วก็ได้ทำงานศิลปะไปด้วย ทำให้ไม่เครียด...”

ตอนที่ 2 ผลการหาคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ผลการหาคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ซึ่งพิจารณาจาก 3 ส่วน คือ 1) ประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ 2) ผลการประเมินทักษะและกระบวนการ 3) ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มีรายละเอียดดังนี้

1. ประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ”

การหาประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ” ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้เป็น 80/80 โดย 80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนจากผลของการฝึกปฏิบัติจากการทำใบงานและชิ้นงานต่าง ๆ นำมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ส่วน 80 ตัวหลังหมายถึง คะแนนจากการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคน นำมาคำนวณหาเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ซึ่งมีรายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 คะแนนการฝึกปฏิบัติจากการทำใบงาน และชิ้นงานต่าง ๆ และคะแนนการทดสอบหลังเรียนจากการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ”

| ลำดับ ที่ | ชิ้นงานที่ | | | | | | | | | | | รวม (94) | คะแนน การทดสอบ หลังเรียน (30) |
|--------------|------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-------------|-------------------------------------|
| | 1 (3) | 2 (12) | 3 (15) | 4 (3) | 5 (5) | 6 (3) | 7 (15) | 8 (15) | 9 (5) | 10 (3) | 11 (15) | | |
| 1 | 2 | 10 | 14 | 2 | 3 | 2 | 12 | 14 | 3 | 2 | 13 | 77 | 20 |
| 2 | 2 | 11 | 13 | 3 | 4 | 3 | 12 | 13 | 4 | 2 | 13 | 80 | 21 |
| 3 | 1 | 10 | 13 | 2 | 3 | 2 | 13 | 14 | 3 | 2 | 12 | 75 | 20 |
| 4 | 2 | 11 | 12 | 2 | 4 | 3 | 14 | 13 | 3 | 2 | 12 | 78 | 22 |
| 5 | 3 | 11 | 12 | 3 | 5 | 3 | 13 | 14 | 4 | 2 | 12 | 82 | 23 |
| 6 | 2 | 10 | 14 | 3 | 4 | 3 | 12 | 14 | 4 | 2 | 12 | 80 | 20 |
| 7 | 2 | 11 | 13 | 3 | 3 | 2 | 12 | 13 | 2 | 2 | 13 | 76 | 20 |
| 8 | 2 | 10 | 12 | 3 | 5 | 3 | 13 | 14 | 5 | 3 | 13 | 83 | 23 |
| 9 | 2 | 11 | 12 | 2 | 5 | 3 | 14 | 13 | 4 | 2 | 13 | 81 | 20 |
| 10 | 2 | 11 | 12 | 2 | 5 | 3 | 13 | 14 | 4 | 3 | 13 | 82 | 25 |
| 11 | 2 | 11 | 12 | 2 | 5 | 2 | 12 | 14 | 4 | 2 | 13 | 79 | 25 |
| 12 | 2 | 10 | 14 | 3 | 5 | 2 | 12 | 13 | 4 | 3 | 13 | 81 | 26 |
| 13 | 3 | 11 | 13 | 3 | 5 | 3 | 13 | 14 | 4 | 3 | 12 | 84 | 25 |
| 14 | 2 | 10 | 13 | 3 | 5 | 3 | 14 | 13 | 4 | 3 | 12 | 82 | 24 |
| 15 | 2 | 11 | 12 | 2 | 5 | 3 | 13 | 14 | 5 | 3 | 12 | 82 | 26 |
| 16 | 2 | 11 | 12 | 2 | 5 | 3 | 12 | 14 | 4 | 3 | 12 | 80 | 25 |

ตารางที่ 7 (ต่อ)

| ลำดับ ที่ | ชั้นงานที่ | | | | | | | | | | | รวม (94) | คะแนน การทดสอบ หลังเรียน (30) |
|---------------|------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|-------------|-------------------------------------|
| | 1 (3) | 2 (12) | 3 (15) | 4 (3) | 5 (5) | 6 (3) | 7 (15) | 8 (15) | 9 (5) | 10 (3) | 11 (15) | | |
| 17 | 2 | 10 | 14 | 2 | 4 | 3 | 12 | 13 | 5 | 3 | 13 | 81 | 27 |
| 18 | 3 | 11 | 13 | 3 | 5 | 3 | 13 | 14 | 5 | 3 | 13 | 86 | 27 |
| 19 | 3 | 10 | 13 | 2 | 5 | 3 | 14 | 13 | 5 | 3 | 13 | 84 | 28 |
| 20 | 2 | 11 | 12 | 3 | 5 | 3 | 13 | 14 | 5 | 3 | 13 | 84 | 27 |
| 21 | 3 | 11 | 12 | 3 | 5 | 3 | 12 | 14 | 5 | 3 | 12 | 83 | 25 |
| 22 | 3 | 10 | 14 | 3 | 5 | 3 | 12 | 13 | 4 | 3 | 12 | 82 | 26 |
| 23 | 3 | 11 | 13 | 3 | 5 | 3 | 13 | 14 | 4 | 3 | 12 | 84 | 24 |
| 24 | 2 | 10 | 13 | 3 | 5 | 3 | 14 | 13 | 3 | 2 | 12 | 80 | 25 |
| 25 | 2 | 11 | 12 | 3 | 5 | 3 | 13 | 14 | 4 | 3 | 13 | 83 | 26 |
| 26 | 2 | 11 | 12 | 3 | 5 | 3 | 12 | 14 | 4 | 3 | 13 | 82 | 26 |
| 27 | 3 | 10 | 13 | 2 | 5 | 2 | 12 | 13 | 4 | 3 | 13 | 80 | 27 |
| รวม | 61 | 286 | 344 | 70 | 125 | 75 | 344 | 367 | 109 | 71 | 339 | 2191 | 653 |
| μ | 2.26 | 10.59 | 12.74 | 2.59 | 4.63 | 2.78 | 12.74 | 13.59 | 4.04 | 2.63 | 12.56 | 81.15 | 24.19 |
| ร้อยละ | 75.33 | 88.25 | 84.93 | 86.33 | 92.60 | 92.67 | 84.93 | 90.60 | 80.80 | 87.67 | 83.73 | 86.33 | 80.63 |

จากตารางที่ 7 คะแนนการประเมินการฝึกปฏิบัติจากการทำใบงาน และชิ้นงานต่าง ๆ ระหว่างเรียนมีชิ้นงานทั้งสิ้น 11 ชิ้น คะแนนเต็ม 94 คะแนน นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 86.33 และผลจากการทดสอบหลังเรียน นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.63 ดังนั้น ประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ “ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ” เป็น 86.33/80.63 ซึ่งมีค่ามากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผลการประเมินทักษะและกระบวนการ

ในการประเมินทักษะและกระบวนการ ผู้วิจัยเน้นประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย 5 ทักษะ คือ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การเชื่อมโยงความรู้ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งทำการประเมินทุกครั้งที่มีการจัดกิจกรรมการนำเสนอผลงานรวมทั้งสิ้น 5 ครั้ง รายละเอียดของผลการประเมินเป็นดังตารางที่ 8

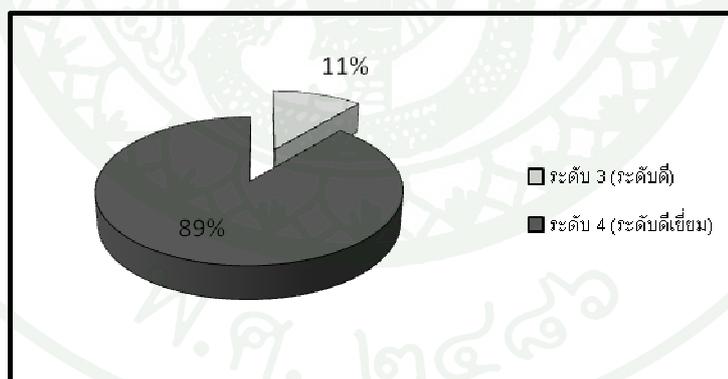
ตารางที่ 8 คะแนนการประเมินทักษะและกระบวนการ

| ลำดับที่ | การประเมินครั้งที่ | | | | | รวม (75) | ร้อยละ |
|----------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|--------|
| | 1 (15) | 2 (15) | 3 (15) | 4 (15) | 5 (15) | | |
| 1 | 13 | 9 | 13 | 12 | 10 | 57 | 76.00 |
| 2 | 13 | 12 | 13 | 13 | 12 | 63 | 84.00 |
| 3 | 13 | 9 | 14 | 12 | 11 | 59 | 78.67 |
| 4 | 13 | 9 | 14 | 12 | 11 | 59 | 78.67 |
| 5 | 13 | 11 | 14 | 13 | 11 | 62 | 82.67 |
| 6 | 13 | 11 | 13 | 13 | 11 | 61 | 81.33 |
| 7 | 13 | 10 | 13 | 13 | 11 | 60 | 80.00 |
| 8 | 13 | 11 | 14 | 13 | 11 | 62 | 82.67 |
| 9 | 13 | 12 | 13 | 13 | 12 | 63 | 84.00 |
| 10 | 13 | 11 | 14 | 13 | 11 | 62 | 82.67 |
| 11 | 13 | 11 | 13 | 12 | 11 | 60 | 80.00 |
| 12 | 14 | 12 | 13 | 13 | 12 | 64 | 85.33 |
| 13 | 14 | 12 | 14 | 13 | 12 | 65 | 86.67 |
| 14 | 13 | 12 | 14 | 13 | 12 | 64 | 85.33 |
| 15 | 13 | 11 | 14 | 13 | 12 | 63 | 84.00 |
| 16 | 13 | 12 | 13 | 13 | 12 | 63 | 84.00 |
| 17 | 13 | 12 | 13 | 13 | 12 | 63 | 84.00 |
| 18 | 13 | 12 | 14 | 13 | 12 | 64 | 85.33 |

ตารางที่ 8 (ต่อ)

| ลำดับที่ | การประเมินครั้งที่ | | | | | รวม (75) | ร้อยละ |
|----------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|--------|
| | 1 (15) | 2 (15) | 3 (15) | 4 (15) | 5 (15) | | |
| 19 | 14 | 12 | 14 | 13 | 12 | 65 | 86.67 |
| 20 | 14 | 12 | 14 | 13 | 12 | 65 | 86.67 |
| 21 | 14 | 12 | 14 | 13 | 12 | 65 | 86.67 |
| 22 | 14 | 12 | 13 | 13 | 12 | 64 | 85.33 |
| 23 | 13 | 12 | 13 | 13 | 12 | 63 | 84.00 |
| 24 | 13 | 12 | 14 | 13 | 12 | 64 | 85.33 |
| 25 | 13 | 12 | 14 | 13 | 12 | 64 | 85.33 |
| 26 | 13 | 12 | 13 | 13 | 12 | 63 | 84.00 |
| 27 | 13 | 12 | 13 | 13 | 12 | 63 | 84.00 |
| μ | 13.22 | 11.37 | 13.52 | 12.85 | 11.63 | 62.59 | 83.46 |

จากตารางที่ 8 แสดงคะแนนที่ได้จากการประเมินทักษะและกระบวนการ พบว่านักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 83.46 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม ทั้งนี้เนื่องมาจากกิจกรรมที่จัดขึ้นเอื้อต่อการแสดงทักษะและกระบวนการทั้ง 5 ทักษะของนักเรียน



ภาพที่ 11 ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนการประเมินทักษะและกระบวนการในระดับต่าง ๆ

จากภาพที่ 11 พบว่า นักเรียนร้อยละ 100 มีคะแนนอยู่ในระดับดีขึ้นไป ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ว่า นักเรียนร้อยละ 80 มีคะแนนจากการประเมินทักษะและกระบวนการ อยู่ในระดับดีขึ้นไป

3. ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน ผู้วิจัยได้ประเมิน 2 ด้าน คือ ด้านความมีวินัย และการใฝ่เรียนรู้ โดยได้ทำการประเมินทุกชั่วโมงของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รวมทั้งสิ้น 9 ครั้ง ซึ่งได้รับความร่วมมือจากครูในกลุ่มสาระที่นำมาบูรณาการ เป็นผู้ช่วยในการประเมิน รายละเอียดของผลการประเมินเป็นดังตารางที่ 9

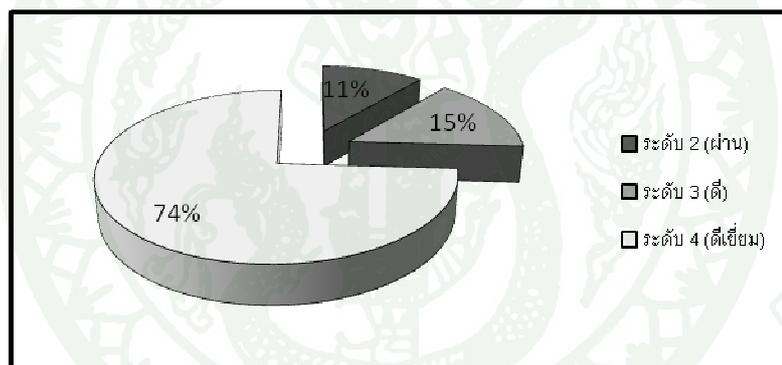
ตารางที่ 9 คะแนนการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

| ลำดับ ที่ | การประเมินครั้งที่ | | | | | | | | | รวม (54) | ร้อยละ |
|--------------|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|--------|
| | 1 (6) | 2 (6) | 3 (6) | 4 (6) | 5 (6) | 6 (6) | 7 (6) | 8 (6) | 9 (6) | | |
| 1 | 3 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 33 | 61.11 |
| 2 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 6 | 43 | 79.63 |
| 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 34 | 62.97 |
| 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 39 | 72.22 |
| 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 47 | 87.04 |
| 6 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 46 | 85.19 |
| 7 | 3 | 4 | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 | 4 | 4 | 33 | 61.11 |
| 8 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 48 | 88.89 |
| 9 | 5 | 4 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 46 | 85.19 |
| 10 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 42 | 77.78 |
| 11 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 3 | 6 | 6 | 44 | 81.48 |
| 12 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 46 | 85.19 |
| 13 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 49 | 90.74 |
| 14 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 46 | 85.19 |
| 15 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 44 | 81.48 |
| 16 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 45 | 83.33 |
| 17 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 6 | 6 | 5 | 46 | 85.19 |
| 18 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 49 | 90.74 |
| 19 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 52 | 96.30 |
| 20 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 6 | 6 | 5 | 5 | 46 | 85.19 |
| 21 | 4 | 5 | 5 | 4 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 46 | 85.19 |
| 22 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 46 | 85.19 |
| 23 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 50 | 92.59 |
| 24 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 6 | 6 | 46 | 85.19 |

ตารางที่ 9 (ต่อ)

| ลำดับ ที่ | การประเมินครั้งที่ | | | | | | | | | รวม (54) | ร้อยละ |
|--------------|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------|--------|
| | 1 (6) | 2 (6) | 3 (6) | 4 (6) | 5 (6) | 6 (6) | 7 (6) | 8 (6) | 9 (6) | | |
| 25 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 47 | 87.04 |
| 26 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 48 | 88.89 |
| 27 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 6 | 4 | 6 | 43 | 79.63 |
| μ | 4.52 | 4.56 | 4.78 | 4.89 | 4.96 | 5.03 | 5.19 | 5.33 | 5.33 | 44.52 | 82.58 |

จากตารางที่ 9 แสดงคะแนนที่ได้จากการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พบว่านักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 82.58 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม และเมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของการประเมินแต่ละครั้ง พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนมีค่าเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นแนวโน้มของนักเรียนส่วนใหญ่ว่ามีพัฒนาการด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มขึ้น



ภาพที่ 12 ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในระดับต่างๆ

จากภาพที่ 12 พบว่า นักเรียนทุกคนผ่านการประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยนักเรียนร้อยละ 89 มีคะแนนอยู่ในระดับดีขึ้นไป ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่า นักเรียนร้อยละ 80 มีคะแนนจากการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ อยู่ในระดับดีขึ้นไป

จากผลการหาคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้ ทั้งการพิจารณาประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้ ผลการประเมินทักษะกระบวนการ และผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน พบว่า มีค่าเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จึงสรุปว่าหน่วยการเรียนรู้มีคุณภาพตามเกณฑ์

ข้อวิจารณ์

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยมีข้อวิจารณ์ในประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ผู้วิจัยได้รับความร่วมมือจากครูผู้สอนในกลุ่มสาระต่าง ๆ ที่สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้ โดยร่วมกันวิเคราะห์เนื้อหา สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่จะนำมาจัดทำเป็นหน่วยการเรียนรู้ ร่วมกันกำหนดประเด็นและความคิดรวบยอดของหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2547ก: 36) ที่กล่าวว่า ในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ ครูผู้สอนในระดับชั้นเดียวกันจะต้องร่วมกันพิจารณาเนื้อหา สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่เหมาะสมเพื่อนำมาบูรณาการ โดยพิจารณาเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง และพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ จัดเตรียมสื่อ/แหล่งการเรียนรู้ และจัดเตรียม/สร้างเครื่องมือวัดและประเมินผล

โครงสร้างของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ประกอบด้วย ชื่อหน่วยการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด สาระการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ชิ้นงาน/ภาระงาน การวัดและประเมินผล กิจกรรมการเรียนรู้ และเวลาเรียน/จำนวนชั่วโมงเรียน ซึ่งสอดคล้องกับสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2553ข) ที่กล่าวว่า หน่วยการเรียนรู้ควรมีองค์ประกอบสำคัญคือ ชื่อหน่วยการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด สาระการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ชิ้นงาน/ภาระงาน การวัดและประเมินผล กิจกรรมการเรียนรู้ และเวลาเรียน/จำนวนชั่วโมงเรียน ซึ่งหลักสำคัญของการออกแบบหน่วยการเรียนรู้คือ ทุกองค์ประกอบของหน่วยการเรียนรู้ต้องเชื่อมโยงสัมพันธ์กันกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

2. เนื้อหาที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการนั้น จะต้องเป็นเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กัน นำมาเชื่อมโยงเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ โดยไม่จำเป็นที่จะต้องบูรณาการครบทุกกลุ่มสาระ ซึ่งสอดคล้องกับ ทิศนา ขัมมณี (2551: 147) ที่กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอน โดยเน้นการบูรณาการว่า เป็นการนำเนื้อหาสาระที่มีความเกี่ยวข้องกันมาสัมพันธ์ให้เป็นเรื่องเดียวกัน และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในลักษณะองค์รวม และสามารถนำความรู้ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

3. ผลการหาประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ” ประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการตัวแรก คือ

คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของผลการฝึกปฏิบัติจากการทำใบงานและชิ้นงานต่าง ๆ จำนวน 11 ชิ้น และประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการตัวหลัง คือ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียน ได้ประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเป็น 86.33/80.63 ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้ เนื่องการยอมรับประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้จะยอมรับเมื่อประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้มากกว่าหรือเท่ากับ 80/80 (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2533)

4. ผลการประเมินทักษะและกระบวนการ พบว่า นักเรียนร้อยละ 100 มีคะแนนอยู่ในระดับดีขึ้นไป ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่า นักเรียนร้อยละ 80 มีคะแนนจากการประเมินทักษะและกระบวนการอยู่ในระดับดีขึ้นไป และเมื่อพิจารณาผลการประเมินทักษะและกระบวนการแต่ละครั้ง พบว่า มีทั้งเพิ่มขึ้น และลดลง โดยการประเมินครั้งที่ 2 ลดลงจากการประเมินครั้งที่ 1 ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมในครั้งที่ 2 เป็นการศึกษา ค้นคว้ารายงานเรื่องเครื่องสังคโลก แล้วพุดนำเสนอรายงาน ซึ่งนักเรียนได้แสดงออกถึงทักษะและกระบวนการในด้านต่าง ๆ น้อยกว่ากิจกรรมในครั้งที่ 1 ที่เป็นการเขียนแผนผังความคิดเกี่ยวกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เป็นรูปเรขาคณิตเชื่อมโยงไปยังภูมิปัญญาในการคิดและประโยชน์ใช้สอย ซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนใช้ทักษะและกระบวนการมากกว่า จึงเป็นผลให้คะแนนลดลง แต่อย่างไรก็ตาม ผลการประเมินด้านทักษะและกระบวนการของนักเรียนก็ยังอยู่ในระดับดีเยี่ยมทุกครั้ง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้น ทั้งที่เป็นการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเอง การให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง การทำงานร่วมกับผู้อื่น การแสดงความคิดเห็น และการนำเสนอผลงาน ล้วนแต่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ทักษะและกระบวนการอย่างเต็มที่ สอดคล้องกับผลการวิจัยของภิรมย์ อีสโร (2549) ที่พบว่า การจัดกิจกรรมที่เอื้อให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความสามารถของตนเองอย่างเต็มความสามารถ ทำงานเป็นกลุ่ม ได้ฝึกปฏิบัติจริง ทำให้นักเรียนมีทักษะอยู่ในระดับดี และมีแนวโน้มที่จะพัฒนาเพิ่มมากขึ้น

5. ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พบว่า นักเรียนร้อยละ 89 มีคะแนนอยู่ในระดับดีขึ้นไป ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่า นักเรียนร้อยละ 80 มีคะแนนจากการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับดีขึ้นไป และเมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของการประเมินแต่ละครั้ง พบว่ามีแนวโน้มที่สูงขึ้น แสดงให้เห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการนั้น มีการสอดแทรกและเชื่อมโยงความรู้ไปยังกลุ่มสาระอื่น ๆ ทำให้มีเนื้อหาที่หลากหลาย มีกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ทำให้นักเรียนมีความสนใจที่จะเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของจิตต์วิมล คล้ายสุบรรณ (2548) ที่พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะบูรณาการสอดแทรกความรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ทำให้นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับดี และมีแนวโน้มที่จะพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น

6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะการบูรณาการแบบสหวิทยาการ ที่มีการนำเนื้อหาจากหลายกลุ่มสาระมาเชื่อมโยงกัน โดยครูผู้สอนจัดการเรียนรู้แยกตามกลุ่มสาระในลักษณะสอดแทรกความรู้ และบางครั้งจัดการเรียนรู้ร่วมกันในเรื่องเดียวกันนั้น ทำให้ครูมีโอกาสดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน ทั้งการวางแผนการมอบหมายชิ้นงาน/ภาระงานให้กับนักเรียน

การจัดเตรียมสื่อ/แหล่งเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล ซึ่งจากการพูดคุยระหว่างการทำงาน พบว่าครูชอบการทำงานร่วมกันในลักษณะนี้ เนื่องจากเป็นการลดภาระงาน การจัดการเรียนรู้ใน 1 ชั่วโมง หรือการมอบหมายชิ้นงานเพียง 1 ชิ้น สามารถประเมินให้คะแนนได้หลายกลุ่มสาระ นอกจากนี้ครูยังกล่าวอีกว่า นักเรียนพัฒนาการในด้านต่าง ๆ ที่ดีขึ้น เช่น นักเรียนที่ไม่ชอบเข้าเรียน ก็เข้าเรียนครบทุกชั่วโมง นักเรียนบางคนที่ไม่ชอบพูด หรือแสดงความคิดเห็น ก็มีการแสดงความคิดเห็นเพิ่มมากขึ้น และยังขอเป็นตัวแทนในการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนอีกด้วย



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ” ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อหาคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ โดยพิจารณาจาก 3 ส่วน คือ 1) เกณฑ์ประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้ 80/80 2) ผลการประเมินทักษะและกระบวนการ 3) ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ กำหนดเกณฑ์ว่านักเรียนร้อยละ 80 มีคะแนนจากการประเมินทักษะและกระบวนการ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับดีขึ้นไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 9 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 27 คน ของโรงเรียน โนนคำต้อจตุรราษฎร์วิทยา(โรตารี1) อำเภอเบญจลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

2.1 เนื้อหาของการศึกษาในครั้งนี้ เน้นเนื้อหาหลักในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 3 เรขาคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2 เนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ที่นำมาบูรณาการได้แก่ กลุ่มสาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ ศิลปะ และกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรจัดกระทำ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้หน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ตัวแปรที่ศึกษา คือ คุณภาพของหน่วยการเรียนรู้

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัยออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นเตรียมการ ขั้นดำเนินการ และขั้นประเมินผล และระยะที่ 2 การนำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในการจัดการเรียนรู้และการหาคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้ แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นเตรียมการ ขั้นดำเนินการ ขั้นประเมินผล และขั้นวิเคราะห์ผล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ชนิด ได้แก่

1. แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .27 – .80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป และมีค่าความเที่ยงของข้อสอบทั้งฉบับ เท่ากับ .86 โดยใช้ทดสอบหลังจากจบหน่วยการเรียนรู้เพื่อตรวจสอบความรู้ของนักเรียน
2. แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อประเมินพฤติกรรม และความสามารถในการปฏิบัติงานหรือกิจกรรม โดยประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ทักษะ คือ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การเชื่อมโยงความรู้ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
3. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อประเมินพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ โดยประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ใน 2 ด้าน คือ ด้านความมีวินัย และด้านการใฝ่เรียนรู้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยแบ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อดำเนินการวิจัยเป็น 2 ระยะ ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยจึงดำเนินการ ดังนี้

1. ระยะที่ 1 การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ข้อมูลจากการศึกษาเอกสาร การสอบถาม และการสนทนา ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา

2. ระยะที่ 2 การนำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ และการหาคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้

2.1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ยของร้อยละของ ผลการฝึกปฏิบัติจากการทำใบงานและชิ้นงานต่างๆ และคะแนนการทดสอบหลังเรียนจากการเรียนรู้ ด้วยหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ ใช้เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้เป็น 80/80

2.2 คะแนนที่ได้จากการประเมินทักษะและกระบวนการ และการประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ ใช้การหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย

2.3 ข้อมูลจากการสังเกตการสอน และอนุทิน ใช้การวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยนำเสนอออกเป็น 2 ตอน สรุปได้ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ เป็นการจัดการเรียนรู้ในลักษณะการบูรณาการแบบสหวิทยาการ ที่มีการนำเนื้อหาจากหลายกลุ่มสาระมาเชื่อมโยงกัน ผู้วิจัยได้รับความร่วมมือจากครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนโนนคำต้อจตุรราษฎร์วิทยา(โรตารี 1) ในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้ โดยร่วมกันวิเคราะห์เนื้อหา สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่จะนำมาจัดทำเป็นหน่วยการเรียนรู้ จากนั้นกำหนดประเด็นและความคิดรวบยอด แล้วจัดทำเนื้อหาสาระหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งเนื้อหาหลักเป็นเนื้อหาของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 3 เรขาคณิต เนื้อหาที่นำมาบูรณาการได้แก่ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้

ศิลปะ และกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย โดยผู้วิจัยได้จัดทำเป็นหน่วยย่อย 3 หน่วย คือ หน่วยที่ 1 เรขาคณิตกับภูมิปัญญาไทย เป็นการศึกษาลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติจากอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว พร้อมทั้งสอดแทรกภูมิปัญญาไทยและเชื่อมโยงไปสู่งานศิลป์ของชาติที่มีการนำรูปเรขาคณิตไปทำเป็นลวดลายให้กับของใช้ต่าง ๆ หน่วยที่ 2 เรขาคณิตสร้างสรรค์งานศิลป์ เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ จากการมองรูปเรขาคณิตสามมิติด้านหน้า ด้านข้าง ด้านบน และหน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ ซึ่งให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง โดยการนำพืชผัก เช่น มะเขือ แตงกวา มาตัดในทิศทางต่าง ๆ เชื่อมโยงไปสู่การสร้างสรรค์งานศิลปะ หน่วยที่ 3 เรขาคณิตกับพุทธศาสนา เป็นการศึกษาของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ นักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติเองในการประกอบลูกบาศก์ให้เป็นแบบจำลองที่มีลักษณะแตกต่างกันไป ฝึกการมองและเขียนภาพจากการมองด้านต่าง ๆ โดยเชื่อมโยงไปยังการจัดโต๊ะหมู่บูชาในพระพุทธศาสนาที่เป็นการประกอบกันของรูปเรขาคณิตสามมิติ

การนำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติไปใช้ ผู้วิจัยได้วางแผนร่วมกับครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อวางแผนในการจัดการเรียนรู้ จัดชั่วโมง ซึ่งผู้วิจัยใช้เวลาทั้งสิ้น 9 ชั่วโมง จัดกิจกรรมการเรียนรู้วันละ 1 ชั่วโมง (เป็นเวลาช่วงเช้าทั้งหมด) เริ่มตั้งแต่วันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2555 ถึงวันที่ 2 มีนาคม 2555 และใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง โดยก่อนเริ่มกิจกรรมผู้วิจัยได้ทำความเข้าใจ และสร้างข้อตกลงร่วมกับนักเรียนว่า ในการดำเนินการครั้งนี้ คະแนนที่ได้จากการทำใบงาน และการทำกิจกรรมต่าง ๆ จะนำไปรวมกับคะแนนที่นักเรียนเคยสะสมไว้ใน 5 กลุ่มสาระ เพื่อตัดสินผลการเรียนตอนสิ้นภาคการศึกษา ดังนั้นขอให้นักเรียนทุกคนตั้งใจ และให้ความร่วมมือกับทุกกิจกรรม จากนั้นดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยเป็นการจัดการเรียนรู้แยกตามกลุ่มสาระ มีการสอดแทรกความรู้ของเนื้อหาที่นำมาบูรณาการ และจัดกิจกรรมร่วมกันในเรื่องเดียวกัน เมื่อพบปัญหา ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุง แก้ไขก่อนนำไปจัดการเรียนรู้ในชั่วโมงถัดไป การประเมินผลการเรียนรู้และชิ้นงานของนักเรียนในแต่ละชั่วโมง จะมีครูผู้สอนในกลุ่มสาระที่นำมาบูรณาการเข้าร่วมประเมิน

ตอนที่ 2 ผลการหาคุณภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

1. ประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการตัวแรก คือ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของผลการฝึกปฏิบัติจากการทำใบงานและชิ้นงานต่าง ๆ จำนวน 11 ชิ้น และประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการตัวหลัง คือ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของการทดสอบหลังเรียนของนักเรียน ได้ประสิทธิภาพของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการเป็น 86.33/80.63 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2. ผลการประเมินทักษะและกระบวนการ พบว่า นักเรียนร้อยละ 100 มีคะแนนอยู่ในระดับดีขึ้นไป ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่านักเรียนร้อยละ 80 มีคะแนนจากการประเมินทักษะและกระบวนการอยู่ในระดับดีขึ้นไป โดยนักเรียนถึงร้อยละ 89 มีคะแนนอยู่ในระดับดีเยี่ยม และนักเรียนร้อยละ 11 มีคะแนนอยู่ในระดับดี

3. ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พบว่า นักเรียนร้อยละ 89 มีคะแนนอยู่ในระดับดีขึ้นไป ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ว่านักเรียนร้อยละ 80 มีคะแนนจากการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับดีขึ้นไป โดยนักเรียนร้อยละ 74 มีคะแนนอยู่ในระดับดีเยี่ยม และนักเรียนร้อยละ 15 มีคะแนนอยู่ในระดับดี

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการไปใช้

1. ในการนำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติไปใช้ ครูผู้สอนจะต้องจัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ในการศึกษาค้นคว้าให้สอดคล้องและครอบคลุมกับเนื้อหา มีความหลากหลาย เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาอย่างครบถ้วน และได้ฝึกฝนในเรื่องการเลือกใช้ข้อมูล
2. การนำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการไปใช้ ครูควรกระตุ้นนักเรียนด้วยการเสนอปัญหาหรือการตั้งคำถาม เพื่อเป็นสิ่งเร้าให้นักเรียนได้เกิดการเชื่อมโยงความรู้ และนำความรู้นั้นไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการในระดับมัธยมศึกษา เป็นการบูรณาการแบบสหวิทยาการเนื่องจากครูผู้สอน สอนแยกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนั้นควรมีการศึกษาและพัฒนารูปแบบจัดการเรียนการสอนแบบเป็นทีม เพื่อให้สามารถจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการได้ประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้
2. ควรสนับสนุนให้มีการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ โดยใช้ชุมชนเป็นแหล่งเรียนรู้ให้มากยิ่งขึ้น เพื่อให้นักเรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนกับชีวิตจริง

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. ม.ป.ป. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 พร้อมกฎหมายที่เกี่ยวข้องและพระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พ.ศ.2545. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์(ร.พ.ส.).

_____. 2552. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2544. เอกสารชุดเทคนิคการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุด “การบูรณาการ”. ม.ป.ท.

กรมสามัญศึกษา. 2543. แนวทางการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษา 2542. ม.ป.ท.

จิตต์วิมล คล้ายสุบรรณ. 2548. การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง “สนุกกับการวัด” โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน ระดับชั้นป. 4. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. 2542. การสอนคณิตศาสตร์. ม.ป.ท.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533. เทคโนโลยีทางการศึกษา ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.

ทีศนา แคมมณี. 2551. ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นิติกร ระดม. 2549. การบูรณาการการสอนหน่วยการเรียนรู้สถิติ ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนราชวินิตบางเขนโดยจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เบญจมาศ อยู่เป็นแก้ว. 2548. การสอนแบบบูรณาการ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์พัฒนาการเรียนรู้.

- ปานทอง กุลนาถศิริ. 2541. “การสอนเรขาคณิตในระดับประถมศึกษาในศตวรรษที่ 21.”
วารสารคณิตศาสตร์. 45 (474-475): 65-67.
- พงศธร มหาวิจิต. 2552. “การสอนเรขาคณิตแบบบูรณาการโดยใช้สิ่งแวดล้อมในธรรมชาติ (สอนคณิตศาสตร์อย่างไรให้มีความหมาย).” นิตยสาร สสวท. 37 (163): 71-73.
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ และคณะ. 2549. **โครงการวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการเพื่อพัฒนาการคิด.** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. และ พเยาว์ ยินดีสุข. 2551. **ทักษะ 5C เพื่อการพัฒนาการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ.** พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภิรมย์ อีสโร. 2549. **การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้เรื่อง กุ้งเสียบ โรงเรียนบ้านท่าสนุก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพังงา.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- โรงเรียนโนนคำต้อจตุราษฎร์วิทยา(โรตารี 1). 2554. **หลักสูตรโรงเรียนโนนคำต้อจตุราษฎร์วิทยา (โรตารี1) (ฉบับปรับปรุง 2554).** โรงเรียนโนนคำต้อจตุราษฎร์วิทยา(โรตารี1). (อัตสำเนา)
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 2552. **สรุปผลการดำเนินงาน 9 ปีของการปฏิรูปการศึกษา (พ.ศ.2542 – พ.ศ.2551).** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด วี.ที.ซี.คอมมิวนิเคชั่น.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 2547ก. **เรียนรู้ บูรณาการ.** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- _____. 2553ข. **แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สิริพัชร เจริญวโรจน์. 2546ก. **การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ.** กรุงเทพมหานคร: บู้ค พอยท์.
- _____. 2546ข. **การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดเสมียนนารี กรุงเทพมหานคร.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ดุสิต สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สิริพร ทิพย์คง. 2546. “งานวิจัยทางการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามพระราชบัญญัติการศึกษา แห่งชาติ พ.ศ. 2542.” ใน พรทิพย์ ไชยโส. (บรรณาธิการ). **ประมวลบทความทางการศึกษา : การจัดการศึกษาตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้**. ภาควิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ. 2543. **เรียนรู้สู่ครูมืออาชีพ**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ดวงกมลสมัย.

Fraze, B. M. and R. A. Rudnitski. 1995. **Integrated Teaching Method: Theory, Classroom Applications, and Field-Based Connection**. United States: Delmar Publishers.

Lee, K. T. 2005. “Teachers Using an Integrated Learning Environment to Cater for Individual Learning Differences in Hong Kong Primary Classrooms.” **Technology, Pedagogy and Education**. 13 (3): 371-389.





ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ผศ.ดร.ชานนท์ จันทรา
 อาจารย์ประจำสาขาการสอนคณิตศาสตร์
 ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
 เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์
2. ผอ.กัลยา แสนทวีสุข
 ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านทุ่งสว่าง
 อำเภอน้ำแกลี้ยง จังหวัดศรีสะเกษ
 เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้
 คณิตศาสตร์
3. อาจารย์ทองดี ทองผาย
 รองผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีสิริเกศ
 อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ
 เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ



ภาคผนวก ข

แผนการจัดการเรียนรู้ของหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ
เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ”

แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่อง เรขาคณิตกับภูมิปัญญาไทย

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
เวลา 3 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนมีความสามารถในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ด้านความรู้

- 1.1 อธิบายลักษณะและส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสามมิติจากรูปที่กำหนดให้ได้
- 1.2 อธิบายถึงความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตกับภูมิปัญญาท้องถิ่น
- 1.3 เข้าใจถึงอิทธิพลของวัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทยสมัยสุโขทัยและสังคมไทยในปัจจุบัน
- 1.4 เขียนสื่อสารและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสาระที่ได้รับโดยใช้ถ้อยคำที่ถูกต้อง ชัดเจน เหมาะสม และสละสลวย
- 1.5 เข้าใจเกี่ยวกับลักษณะรูปแบบงานทัศนศิลป์ของชาติ จากอดีตจนถึงปัจจุบัน

2. ด้านทักษะและกระบวนการ

- 2.1 การแก้ปัญหา
- 2.2 การเชื่อมโยงความรู้
- 2.3 การให้เหตุผล
- 2.4 การสื่อสาร
- 2.5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 3.1 มีวินัย
- 3.2 ใฝ่เรียนรู้

สาระสำคัญ

รูปเรขาคณิต เป็นรูปที่ประกอบด้วย จุด เส้นตรง เส้นโค้ง ระนาบ ฯลฯ อย่างน้อยหนึ่งอย่าง โดยรูปเรขาคณิตสองมิติ คือรูปที่ประกอบด้วย ความกว้าง และความยาว เช่น รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปห้าเหลี่ยม รูปหกเหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี เป็นต้น

รูปเรขาคณิตสามมิติหรือทรงสามมิติ คือรูปทรงที่มีทั้งความกว้าง ความยาว และความสูงหรือความลึก เป็นรูปทรงที่มีปริมาตร ซึ่งแสดงถึงความจุของทรงสามมิติ

สาระการเรียนรู้

รูปเรขาคณิตสองมิติ (Two – Dimensional Geometric Figure)

รูปเรขาคณิตสองมิติ คือรูปที่ประกอบด้วย ความกว้าง และความยาว เช่น รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปห้าเหลี่ยม รูปหกเหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี เป็นต้น

รูปเรขาคณิตสามมิติ (Three – Dimensional Geometric Figure)

รูปเรขาคณิตสามมิติหรือทรงสามมิติ คือรูปที่มีทั้งความกว้าง ความยาว และความสูงหรือความลึก เป็นรูปทรงที่มีปริมาตร ซึ่งแสดงถึงความจุของทรงสามมิติ

1. รูปปริซึม (Prism)

ปริซึม คือทรงสามมิติที่มีฐานที่ปลายทั้งสองเป็นรูปเหลี่ยมที่มีลักษณะเท่ากันทุกประการโดยฐานทั้งสองนั้นอยู่ในระนาบที่ขนานกัน และด้านข้างแต่ละด้านเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน การเรียกชื่อปริซึมจะเรียกตามลักษณะของฐานว่ามีลักษณะเป็นรูปเหลี่ยมแบบใด เช่น ปริซึมสามเหลี่ยม ปริซึมสี่เหลี่ยมมุมฉาก เป็นต้น

2. รูปพีระมิด (Pyramid)

พีระมิด คือ ทรงสามมิติที่มีฐานเป็นรูปเหลี่ยมใด ๆ ที่มียอดแหลมซึ่งไม่อยู่บนระนาบเดียวกันกับฐาน และหน้าทุกหน้าเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีจุดยอดรวมกันที่ยอดแหลมแบ่งเป็นสองประเภทคือ พีระมิดตรง และพีระมิดเอียง

3. ทรงกลม (Sphere)

ทรงกลม คือ ทรงสามมิติที่มีผิวโค้งเรียบ และจุดบนผิวโค้งทุกจุดอยู่ห่างจากจุดคงที่จุดหนึ่งเป็นระยะเท่ากัน ซึ่งจุดคงที่นั้นเรียกว่า จุดศูนย์กลางของทรงกลม และเรียกระยะห่างที่เท่ากันนั้นว่า รัศมีของทรงกลม

4. ทรงกระบอก (Cylinder)

ทรงกระบอก คือ ทรงสามมิติใด ๆ ที่มีฐานทั้งสองด้านเป็นรูปวงกลมที่เท่ากันทุกประการ และอยู่ในระนาบที่ขนานกันและเมื่อตัดทรงสามมิตินี้ด้วยระนาบที่ขนานกันกับฐานแล้วจะได้รอยตัดเป็นวงกลมที่เท่ากันทุกประการกับฐานเสมอ

5. รูปกรวย (Cone)

กรวย คือ ทรงสามมิติใดที่มีฐานเป็นรูปวงกลม มียอดแหลมที่ไม่อยู่บนระนาบเดียวกันกับฐาน และเส้นที่ต่อระหว่างยอดแหลมและจุดใด ๆ บนขอบของฐานเป็นส่วนของเส้นตรง

ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

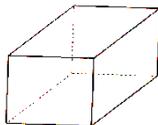
รูปสองมิติเป็นส่วนหนึ่งของรูปสามมิติ โดยที่รูปสองมิติจะประกอบกันขึ้นมาเป็นอาณาเขตที่ปกคลุมที่ว่างส่วนหนึ่งไว้ ทำให้รูปสามมิตินั้นมีทั้งความสูง ความกว้าง และความยาว

กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูและนักเรียนทบทวนความรู้เรื่องลักษณะรูปเรขาคณิต ที่จะต้องประกอบด้วย จุด เส้นตรง เส้นโค้งระนาบ ฯลฯ อย่างน้อยหนึ่งอย่าง และวาดรูปสามเหลี่ยม เป็นตัวอย่างของรูปเรขาคณิตสองมิติ โดยอธิบายว่า รูปสามเหลี่ยมเป็นรูปปิดที่ประกอบด้วยเส้นตรงสามเส้น มีมุมที่เกิดจากการตัดกันของเส้นตรงสามมุม เป็นต้น

2. ครูยกตัวอย่างรูปเรขาคณิตสามมิติให้นักเรียนพิจารณา



พร้อมทั้งอธิบายว่า รูปที่สามารถมองเห็นได้ทั้งด้านกว้าง ด้านยาว และมีความหนาหรือความลึกนั้นจะเรียกว่า รูปเรขาคณิตสามมิติ โดยมีกล่องของจริงประกอบเพื่อให้นักเรียนได้เห็นภาพชัดเจน

3. ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้เกี่ยวกับลักษณะและส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสามมิติซึ่งประกอบด้วย ปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก ทรงกลม และกรวย

4. ครูยกตัวอย่างอุปกรณ์ เครื่องมือ หรือของใช้ที่มีอยู่ในชุมชน คือ กระจิบข้าวเหนียว (มีตัวอย่างประกอบ) แล้วให้นักเรียนบอกว่าเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดใด จากนั้นจึงร่วมกันอภิปรายเรื่องกระจิบข้าวเหนียวว่าเป็นภูมิปัญญาของคนอีสานที่ต้องการเก็บความร้อนของข้าวเหนียว

5. แบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม เพื่อให้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์ เครื่องมือ ของใช้ที่มีอยู่ในท้องถิ่น จากแหล่งเรียนรู้ในชุมชน โดยนำเสนอในรูปแบบของแผนผังความคิด (Mind map) อธิบายถึงลักษณะ ภูมิปัญญาในการคิดค้น แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียนในชั่วโมงถัดไป

6. นักเรียนฝึกปฏิบัติตามใบงานที่ 1 และให้นักเรียนเขียนสรุปเนื้อหาเป็นการบ้าน

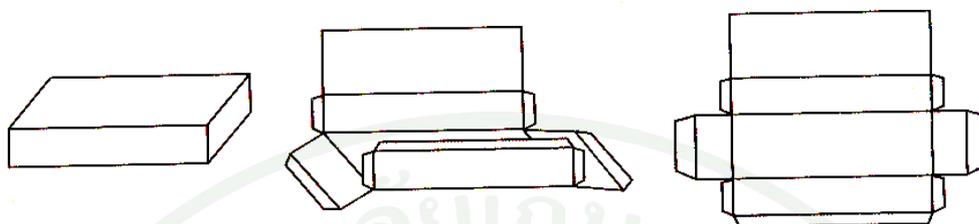
ชั่วโมงที่ 2

1. ครูทบทวนเกี่ยวกับลักษณะและส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสามมิติทั้ง 5 ประเภท
2. ให้แต่ละกลุ่มนำเสนอแผนผังความคิดที่ได้ศึกษาค้นคว้า
3. เมื่อนำเสนอครบทุกกลุ่ม ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้
4. นักเรียนศึกษาภูมิปัญญาไทย และงานทัศนศิลป์ของชาติในสมัยสุโขทัยที่เกี่ยวข้องกับรูปเรขาคณิต ได้แก่ เครื่องสังคโลก
5. นักเรียนดูภาพเครื่องสังคโลก และบอกว่าเครื่องสังคโลกเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติใด แล้วให้ความรู้เรื่องเรขาคณิตเชื่อมโยงไปยังภูมิปัญญาไทยที่ปรากฏบนลวดลายของเครื่องสังคโลก
6. ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าและเขียนรายงานเรื่องเครื่องสังคโลก เกี่ยวกับวัฒนธรรมภูมิปัญญาไทยสมัยสุโขทัย และรูปแบบงานทัศนศิลป์ โดยใช้กลุ่มเดิม
7. นักเรียนเขียนสรุปความรู้เป็นการบ้าน และให้นักเรียนนำกล่องมาคนละ 1 กล่อง ในชั่วโมงถัดไป

ชั่วโมงที่ 3

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการนำแกนกระดาษทิชชู ให้นักเรียนสังเกตแล้วถามว่าเป็นรูปเรขาคณิตใด จากนั้นใช้กรรไกรตัดตามยาว คลี่ออกแล้วถามนักเรียนว่าเป็นรูปเรขาคณิตชนิดใด
2. ครูอธิบายว่า รูปเรขาคณิตสามมิติและสองมิติมีความสัมพันธ์กัน โดยรูปเรขาคณิตสามมิติจะประกอบขึ้นจากรูปเรขาคณิตสองมิติ

3. ให้นักเรียนพิจารณากล่องที่แต่ละคนเตรียมมา ว่าประกอบขึ้นจากรูปเรขาคณิตสองมิติชนิดใดบ้าง แล้วให้นักเรียนคลี่กล่องออกโดยไม่ให้ขาดออกจากกัน ศึกษาการออกแบบ แล้วให้นักเรียนวาดภาพที่ได้จากการคลี่กล่อง โดยครูเดินตรวจการทำงานและให้คำแนะนำกับนักเรียน



4. ครูเพิ่มเติมรายละเอียดว่า ในส่วนที่ยื่นออกมานั้นเป็นส่วนที่ทำไว้เพื่อทากาว หากตัดในส่วนที่เกินมาก็จะพบว่ารูปที่ได้ประกอบขึ้นจากรูปเรขาคณิตสองมิติ

5. ครูอธิบายว่า ในท้องถิ่นของเราก็จะพบอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการประกอบรูป หรือคลี่รูป เช่น การทำลอบที่เป็นเครื่องมือจับปลา หรือกระดืบข้าวเหนียวที่มีการสานไม้ไผ่เป็นแพยาวก่อนจึงนำมาขึ้นรูปให้เป็นรูปทรงตามที่ต้องการ

6. ครูนำกล่องที่มีลักษณะแตกต่างกันจำนวน 5 แบบ แล้วให้นักเรียนวาดรูปคลี่ของอุปกรณ์เหล่านั้นบันทึกลงในใบงานที่ 2 โดยครูคอยให้คำแนะนำการวาดภาพ

7. เมื่อเสร็จแล้วครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติแล้วให้เขียนสรุปความรู้ และทำใบงานที่ 3 เป็นการบ้าน

กลุ่มสาระที่นำมาบูรณาการ

1. ภาษาไทย จัดการเรียนรู้เรื่องการเขียน และพุดรายงานจากการศึกษาค้นคว้า
2. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม จัดการเรียนรู้เรื่องภูมิปัญญาไทยในสมัยสุโขทัย
3. ศิลปะ จัดการเรียนรู้เรื่องลักษณะ และรูปแบบงานทัศนศิลป์ของชาติ

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ
2. ใบงานที่ 1,2,3
3. กระดืบข้าวเหนียว
4. กล่อง
5. ภาพเครื่องสังคโลก
6. อุปกรณ์ที่มีรูปทรงแตกต่างกัน
7. ห้องสมุด
8. ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์
9. ชุมชน

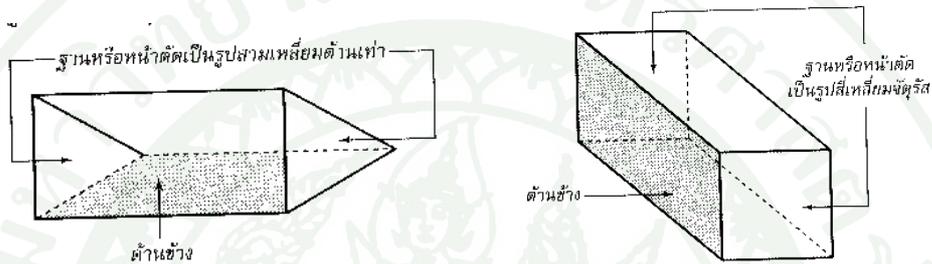
การวัด และประเมินผล

| ชิ้นงาน | กลุ่มสาระการเรียนรู้ | การวัดและประเมินผล |
|-------------------------------|----------------------|---|
| แผนผังความคิด(Mind map) | คณิตศาสตร์ | - ความถูกต้องของการบอกและอธิบาย ลักษณะรูปเรขาคณิต |
| | ภาษาไทย | - ทักษะการเขียนสื่อสาร การเขียน รายงาน การใช้ภาษา - การพูดรายงาน |
| | สังคมศึกษาฯ | - ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่น |
| การเขียนอนุทินสรุปความรู้ | คณิตศาสตร์ | - ความถูกต้องของเนื้อหา |
| | ภาษาไทย | - ทักษะการเขียนสื่อสาร |
| ใบงานที่ 1 - 3 | คณิตศาสตร์ | - ความถูกต้องของการเขียนรูป เรขาคณิตสามมิติและสองมิติ |
| รายงานเรื่องเครื่องสิ่งของโลก | คณิตศาสตร์ | - ความถูกต้องของการบอกและอธิบาย ลักษณะรูปเรขาคณิต |
| | ภาษาไทย | - ทักษะการเขียนสื่อสาร การเขียน รายงาน การใช้ภาษา |
| | สังคมศึกษาฯ | - ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องเครื่อง สิ่งของโลก |
| | ศิลปะ | - ความถูกต้องของเนื้อหาเกี่ยวกับ รูปแบบงานทัศนศิลป์ของชาติ |

ใบความรู้ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ

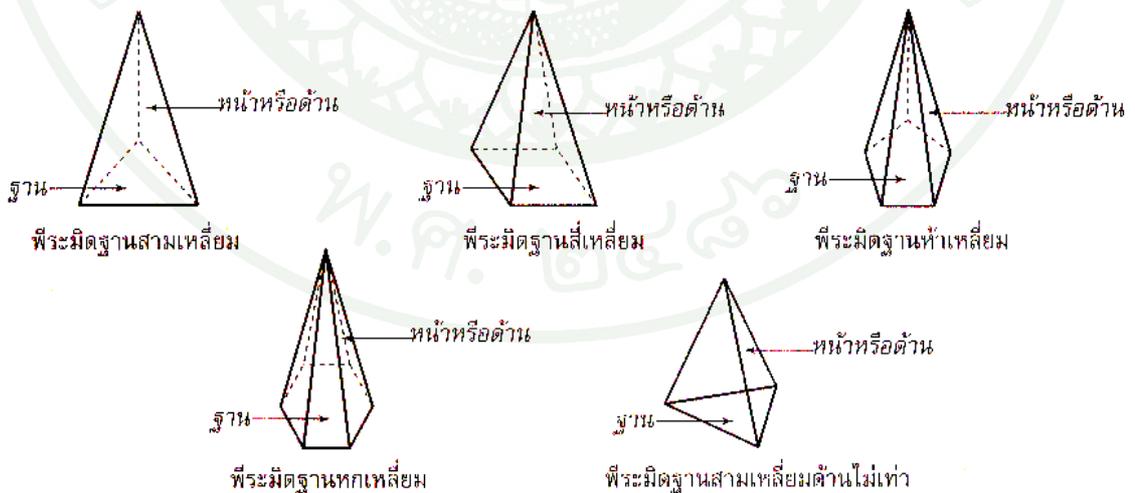
1. รูปปริซึม (Prism)

ปริซึม คือ ทรงสามมิติที่มีฐานที่ปลายทั้งสองเป็นรูปเหลี่ยมที่มีลักษณะเท่ากันทุกประการ โดยฐานทั้งสองนั้นอยู่ในระนาบที่ขนานกัน และด้านข้างแต่ละด้านเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน การเรียกชื่อปริซึมจะเรียกตามลักษณะของฐานว่ามีลักษณะเป็นรูปเหลี่ยมแบบใดเช่น ปริซึมสามเหลี่ยม ปริซึมสี่เหลี่ยมมุมฉาก เป็นต้น



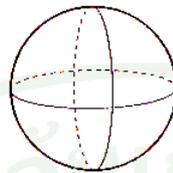
2. รูปพีระมิด (Pyramid)

พีระมิด คือ ทรงสามมิติที่มีฐานเป็นรูปเหลี่ยมใด ๆ ที่มียอดแหลมซึ่งไม่อยู่บนระนาบเดียวกับกับฐาน และหน้าทุกหน้าเป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีจุดยอดร่วมกันที่ยอดแหลมแบ่งเป็นสองประเภทคือ พีระมิดตรง และพีระมิดเอียง เรียกชื่อตามลักษณะของฐาน เช่น พีระมิดฐานสามเหลี่ยม พีระมิดฐานสี่เหลี่ยม เป็นต้น



3. ทรงกลม (Sphere)

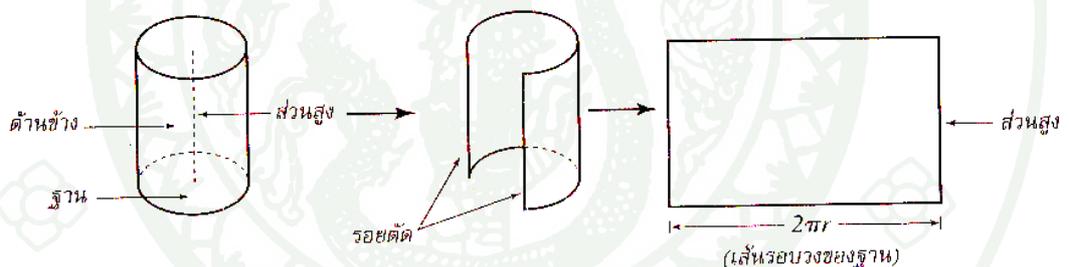
ทรงกลม คือ ทรงสามมิติที่มีผิวโค้งเรียบ และจุดบนผิวโค้งทุกจุดอยู่ห่างจากจุดคงที่จุดหนึ่ง เป็นระยะเท่ากัน ซึ่งจุดคงที่นั้นเรียกว่า จุดศูนย์กลางของทรงกลม และเรียกระยะห่างที่เท่ากันนั้นว่า รัศมีของทรงกลม



ทรงกลม

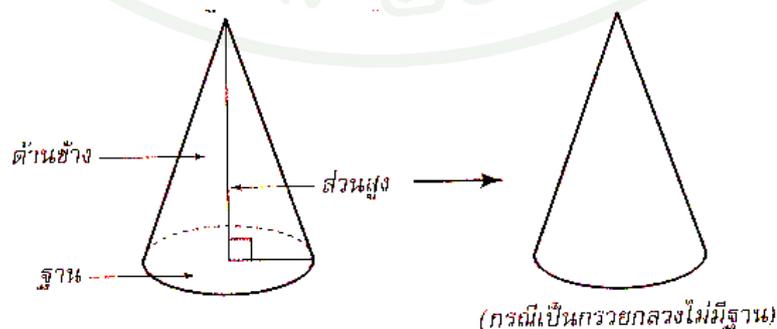
4. ทรงกระบอก (Cylinder)

ทรงกระบอก คือ ทรงสามมิติใด ๆ ที่มีฐานทั้งสองด้านเป็นรูปวงกลมที่เท่ากันทุกประการ และอยู่ในระนาบที่ขนานกันและเมื่อตัดทรงสามมิตินี้ด้วยระนาบที่ขนานกันกับฐานแล้วจะได้รอยตัดเป็นวงกลมที่เท่ากันทุกประการกับฐานเสมอ และเมื่อคลี่ด้านข้างของทรงกระบอกตามแนวความสูง จะมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีความยาวเท่ากับความยาวของเส้นรอบรูปวงกลมที่เป็นฐาน และมีความกว้างเท่ากับความสูงของรูปเรขาคณิตสามมิติทรงกระบอก ดังรูป



5. รูปกรวย (Cone)

กรวย คือ ทรงสามมิติใดที่มีฐานเป็นรูปวงกลม มียอดแหลมที่ไม่อยู่บนระนาบเดียวกับฐาน และเส้นที่ต่อระหว่างยอดแหลมและจุดใด ๆ บนขอบของฐานเป็นส่วนหนึ่งของเส้นตรง



ใบงานที่ 2

ชื่อ.....เลขที่.....

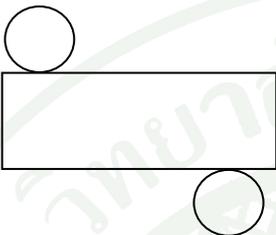
จากอุปกรณ์ที่กำหนด ให้นักเรียนเขียนภาพสามมิติของอุปกรณ์นั้น พร้อมทั้งเขียนรูปที่ได้จากการคลี่ของอุปกรณ์ชิ้นนั้น

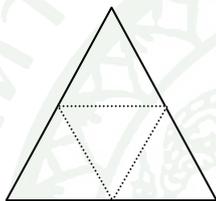
| ภาพสามมิติ | รูปที่ได้จากการคลี่ |
|------------|---------------------|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

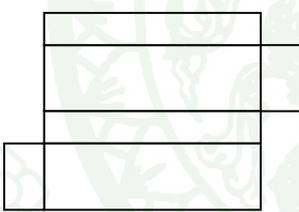
ใบงานที่ 3

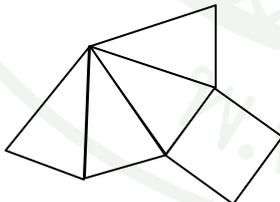
ชื่อ.....เลขที่.....

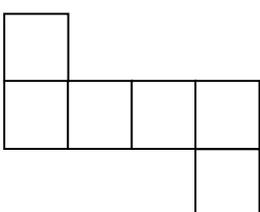
จากรูปคลี่ที่กำหนดให้ เมื่อพับตามรอยให้เกิดเป็นรูปเรขาคณิต จะได้เป็นรูปอะไร และ ยกตัวอย่างอุปกรณ์ที่มีลักษณะตามรูปที่ได้

1.  รูปคลี่นี้เป็นรูป
.....

2.  รูปคลี่นี้เป็นรูป.
.....

3.  รูปคลี่นี้เป็นรูป
.....

4.  รูปคลี่นี้เป็นรูป
.....

5.  รูปคลี่นี้เป็นรูป
.....

แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่อง เรขาคณิตสร้างสรรค์งานศิลป์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
เวลา 3 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนมีความสามารถในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ด้านความรู้

- 1.1 อธิบายหรือบอกลักษณะของภาพสองมิติที่ได้จากการมองทางด้านหน้า ด้านข้างหรือด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดให้ได้
- 1.2 บอกหน้าตัดที่เกิดจากการใช้ระนาบตัดรูปเรขาคณิตสามมิติตามทิศทางที่กำหนดให้ได้
- 1.3 อธิบายหรือบอกลักษณะหน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดให้ได้
- 1.4 เขียนและพูดรายงานเรื่องรูปเรขาคณิตกับพืชผักผลไม้ พร้อมทั้งอธิบายถึงการเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสมกับวัยได้
- 1.5 สามารถนำรูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติมาออกแบบรูปภาพสัญลักษณ์ ในการนำเสนอความคิดและข้อมูลได้

2. ด้านทักษะและกระบวนการ

- 2.1 การแก้ปัญหา
- 2.2 การเชื่อมโยงความรู้
- 2.3 การให้เหตุผล
- 2.4 การสื่อสาร
- 2.5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

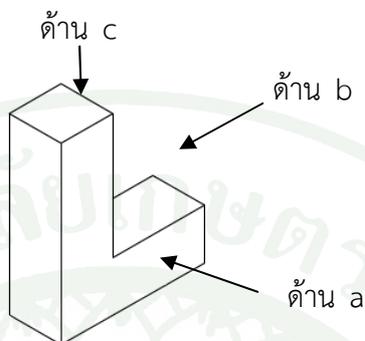
- 3.1 มีวินัย
- 3.2 ใฝ่เรียนรู้

สาระสำคัญ

รูปเรขาคณิตสามมิติเป็นรูปที่ประกอบขึ้นจากรูปเรขาคณิตสองมิติ จะสามารถรู้ได้โดยการมองรูปเรขาคณิตสามมิติทิศทางต่าง ๆ ทั้งมองจากด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน ซึ่งการมองจากมุมที่ต่างกัน อาจทำให้ได้ภาพที่ต่างกัน ทั้งนี้ยังสามารถดูได้จากหน้าตัดหรือภาคตัดบนระนาบ โดยการนำระนาบตัดรูปเรขาคณิตสามมิติ รูปที่ได้จะขึ้นอยู่กับแนวการตัดและชนิดของรูปเรขาคณิตสามมิติ ซึ่งสามารถนำไปสร้างสรรค์เป็นงานศิลปะได้

สาระการเรียนรู้

ในการเขียนภาพที่ได้จากการมองวัตถุทางด้านต่างๆนั้น การมองแนวสายตาของผู้มองต้องตั้งฉากกับด้านที่มอง ใช้เส้นทึบแสดงขอบนอกและขอบอื่นๆที่มองเห็น โดยพิจารณาภาพต่อไปนี้ โดยมองในแนวตั้งฉากกับด้าน a ด้าน b และด้าน c ซึ่งเป็นด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน ตามลำดับ

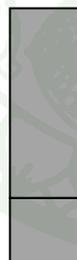


ภาพที่ได้จากการมองด้าน a จะเรียกว่า ภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า (Front View) ดังรูป



ภาพด้านหน้า

ภาพที่ได้จากการมองด้าน b จะเรียกว่า ภาพที่ได้จากการมองด้านข้าง (Side View) ดังรูป



ภาพด้านข้าง

ภาพที่ได้จากการมองด้าน c จะเรียกว่า ภาพที่ได้จากการมองด้านบน (Top View) ดังรูป



ภาพด้านบน

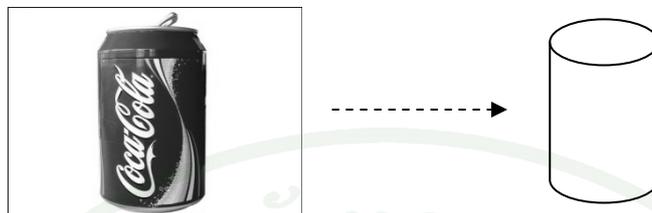
หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ

หน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติเกิดจากการใช้ระนาบตัดรูปเรขาคณิตสามมิติในแนวต่างๆ การตัดในทิศทางที่แตกต่างกันอาจได้หน้าตัดที่ต่างกัน

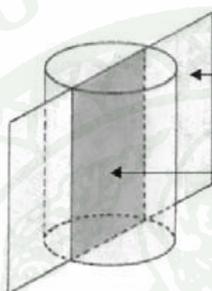
ในชีวิตประจำวันเราอาจจะพบบุคคลบางอาชีพที่จะต้องตัดหรือหั่นสิ่งต่างๆ เช่น แม่ครัวที่จะต้องหั่นผัก ผลไม้ เพื่อประกอบอาหาร ช่างเหล็กต้องตัดเหล็กให้เป็นท่อน ๆ ซึ่งการที่สิ่งเหล่านี้

ถูกตัดหรือหั่นนั้นจะทำให้เกิดหน้าตัดลักษณะต่างๆขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุที่ถูกตัด นอกจากนี้แล้ว แต่
 ระนาบที่เราตัดนั้นก็จะได้หน้าตัดที่เป็นรูปเรขาคณิตสองมิติที่แตกต่างกันด้วย เช่น

ถ้าเรานำกระป๋องน้ำอัดลมซึ่งมีลักษณะเป็นทรงกระบอก ดังรูป

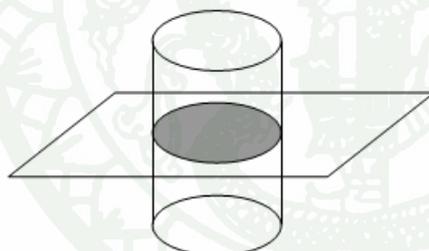


ถ้าตัดกระป๋องในแนวตั้งฉากจะได้หน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ดังรูป



หน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ถ้าตัดกระป๋องในแนวนอนจะได้หน้าตัดเป็นรูปวงกลม ดังรูป



หน้าตัดเป็นรูปวงกลม

กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูทบทวนเรื่องลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ
2. นักเรียนตัวอย่างปริซึมฐานสามเหลี่ยมให้นักเรียนฝึกมองด้านใดด้านหนึ่ง โดยอธิบายว่า
 แนวสายตาควรตั้งฉากกับด้านที่มอง แล้วให้นักเรียนอภิปรายถึงลักษณะของด้านต่างๆว่าเป็นรูป
 เรขาคณิตสองมิติชนิดใด และให้นักเรียนฝึกมองอุปกรณ์อื่นๆเช่น มองบนพื้นโต๊ะ มองด้านหน้า
 ด้านบนของแก้วทรงกระบอก เป็นต้น
3. ครูสนทนากับนักเรียนว่านอกจากอุปกรณ์ต่างๆที่อยู่รอบตัวเราที่มีลักษณะเป็นรูปทรงสาม
 มิติแล้ว ยังมีสถานที่และสิ่งปลูกสร้างที่ประกอบขึ้นจากรูปทรงสามมิติ ยกตัวอย่างอาคารเรียนที่มี
 ลักษณะเป็นทรงปริซึมฐานสี่เหลี่ยม โดยหลังคาของตึกเป็นปริซึมฐานสามเหลี่ยม
4. ให้นักเรียนพิจารณาแบบจำลองอาคาร และวาดภาพที่ได้จากการมองด้านหน้าของ
 แบบจำลองอาคารลงในใบบันทึกผล จากนั้นให้นักเรียนวาดภาพที่ได้จากการมองด้านข้าง และด้านบน

5. นักเรียนยกตัวอย่างอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น ทิว (ซึ่งมีอยู่แล้วในห้องเรียน) แล้วนักเรียนวาดภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน

6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องภาพที่ได้จากการมองรูปเรขาคณิตสามมิติจากมุมมองต่าง ๆ และทำใบงานที่ 4 เป็นการบ้าน และนำมาเฉลยร่วมกันในชั่วโมงถัดไป และให้นักเรียนเตรียม ฟิช ผัก ผลไม้ที่มีอยู่ในชุมชน เช่น ถั่วฝักยาว มะเขือ พริก แดงกวา แดงโม เป็นต้น และสีน้ำ

ชั่วโมงที่ 2

1. ครูสุ่มนักเรียน 4-5 คนนำเสนอใบงานที่ 4 เพื่อให้เพื่อนตอบว่าสิ่งที่นักเรียนเลือกมาวาดนั้นคืออะไร โดยให้แสดงภาพที่ได้จากการวาดอุปกรณ์คนละ 1 ชิ้น
2. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับฟิช ผัก ผลไม้ที่นักเรียนแต่ละคนเตรียมมา ว่าแต่ละชนิดให้สารอาหารประเภทใด มีประโยชน์อย่างไรบ้าง แล้วครูเชื่อมโยงถึงหลักในการเลือกรับประทานอาหาร
3. ครูและนักเรียนทบทวนถึงลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ แล้วถามนักเรียนทีละคนว่า ฟิชผักที่นักเรียนเตรียมมานั้นมีลักษณะเป็นรูปทรงประเภทใด
4. นักเรียนยกตัวอย่างแดงกวาที่มีลักษณะเป็นทรงกระบอก นำมาตัดตามแนวขวาง แล้วให้นักเรียนสังเกตว่าหน้าตัดที่ได้เป็นรูปอะไร และถามนักเรียนว่าหากตัดในแนวเอียง 45 องศา จะเป็นรูปอะไรเมื่อนักเรียนตอบคำถาม ครูนำหน้าตัดของแดงกวาที่ตัดในแนวเอียง 45 องศาไปจุ่มสีแล้วประทับลงบนกระดาษเพื่อให้เห็นรูปหน้าตัดของแดงกวา
5. นักเรียนทดลองตัดผักและผลไม้ที่นักเรียนเตรียมมาในแนวต่างๆ โดยย่ำให้นักเรียนระมัดระวังการใช้มีด แล้วนำไปจุ่มสีประทับลงบนกระดาษเพื่อสังเกตหน้าตัด แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปเกี่ยวกับหน้าตัดของรูปเรขาคณิตสามมิติ
6. นักเรียนร่วมแสดงความคิดเห็นว่า คนในอาชีพใดบ้างที่จะต้องทำกิจกรรมเกี่ยวกับการตัด พร้อมทั้งบอกประโยชน์สำหรับการตัดของอาชีพนั้นๆ
7. ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะร่วมจัดกิจกรรมโดยให้ความรู้เรื่องการออกแบบสัญลักษณ์เพื่อใช้สื่อความหมาย
8. นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่ม 5 กลุ่ม(ไม่ซ้ำกลุ่มเดิม) โดยให้แต่ละกลุ่มออกแบบสัญลักษณ์ประจำกลุ่มจากหน้าตัดของผักและผลไม้ต่างๆ พร้อมทั้งอธิบายแนวคิดในการออกแบบ และให้แต่ละกลุ่มค้นคว้าเกี่ยวกับสารอาหารทั้ง 5 หมู่ เขียนเป็นรายงานและพุดนำเสนอหน้าชั้นเรียนในชั่วโมงถัดไป
9. ครูให้นักเรียนเขียนสรุปสิ่งที่ได้ร่วมกันอภิปรายเป็นการบ้าน

ชั่วโมงที่ 3

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยทบทวนเกี่ยวกับเรื่องหน้าตัดของรูปสามมิติต่างๆ ว่าหากมีการตัดในแนวที่ต่างกันก็จะทำให้ได้รูปหน้าตัดที่แตกต่างกันด้วย
2. ให้แต่ละกลุ่มออกมานำเสนอสิ่งที่ได้ไปศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสารอาหารทั้ง 5 หมู่ โดยเริ่มจากการนำเสนอสัญลักษณ์ประจำกลุ่มที่ร่วมกันออกแบบ อธิบายแนวคิดในการออกแบบแล้วจึงนำเสนอเนื้อหารายงาน
3. ครูสอดแทรกเรื่องการเลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสมกับช่วงวัย เพื่อให้นักเรียนได้แนวคิดในการเลือกรับประทานอาหาร และนำไปถ่ายทอดและปรับใช้กับคนในครอบครัว

4. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปถึงเกี่ยวกับภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง ด้านบน และหน้าตัดของรูปสามมิติ และเชื่อมโยงไปยังเรื่องความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ
5. นักเรียนทำใบงานที่ 5 เป็นการบ้าน

กลุ่มสาระที่นำมาบูรณาการ

1. ภาษาไทย จัดการเรียนรู้เรื่องการเขียน และพูดรายงานจากการศึกษาค้นคว้า
2. สุขศึกษาและพลศึกษา จัดการเรียนรู้เรื่องการเลือกกินอาหารที่เหมาะสมกับวัย
3. ศิลปะ จัดการเรียนรู้เรื่องการออกแบบรูปภาพสัญลักษณ์ ในการนำเสนอความคิด

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบงานที่ 4,5
2. รูปเรขาคณิตสามมิติ
3. ผัก ผลไม้รูปทรงต่างๆ
4. ห้องสมุด

การวัด และประเมินผล

| ชิ้นงาน | กลุ่มสาระการเรียนรู้ | การวัดและประเมินผล |
|---------------------------|----------------------|---|
| การออกแบบสัญลักษณ์ | คณิตศาสตร์ | - ความถูกต้องของการเขียนภาพและอธิบายลักษณะรูปเรขาคณิต |
| | ภาษาไทย | - ทักษะการเขียนรายงาน การใช้ภาษา - การพูดรายงาน |
| | ศิลปะ | - ความสวยงามของสัญลักษณ์ - ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ - ความสอดคล้องของสัญลักษณ์กับแนวความคิด |
| การเขียนอนุทินสรุปความรู้ | คณิตศาสตร์ | - ความถูกต้องของเนื้อหา |
| | ภาษาไทย | - ทักษะการเขียนสื่อสาร |
| ใบงานที่ 4 - 5 | คณิตศาสตร์ | - ความถูกต้องของการเขียนภาพที่ได้จากการมองรูปเรขาคณิตสามมิติสองมิติ และหน้าตัด |
| รายงานเรื่องสารอาหาร | คณิตศาสตร์ | - ความถูกต้องของการบอกและอธิบายลักษณะรูปเรขาคณิต |
| | ภาษาไทย | - ทักษะการเขียนสื่อสาร การเขียนรายงาน การใช้ภาษา - การพูดรายงาน |
| | สุขศึกษาและพลศึกษา | - ความถูกต้องของเนื้อหาเรื่องสารอาหาร และการเลือกรับประทาน |

ใบงานที่ 4

ชื่อ.....เลขที่.....

ให้นักเรียนวาดภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของอุปกรณ์ภายในบ้านคนละ 3 ชิ้น พร้อมทั้งบอกว่าอุปกรณ์ชิ้นนั้นเป็นทรงเรขาคณิตสามมิติแบบใด แล้วให้นักเรียนคนอื่นร่วมกันตอบว่าอุปกรณ์ชิ้นนั้นคืออะไร

| รูปเรขาคณิตสามมิติ | ด้านหน้า | ด้านข้าง | ด้านบน | อุปกรณ์ |
|--------------------|----------|----------|--------|---------|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

ใบงานที่ 5

ชื่อ.....เลขที่.....

จากรูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดให้ จงวาดรูปหน้าตัดสองมิติตามแนวนอน และแนวตั้ง

| รูปเรขาคณิตสามมิติ | ตัดตามแนวนอน | ตัดตามแนวตั้ง |
|---|--------------|---------------|
| 1)  | | |
| 2)  | | |
| 3)  | | |
| 4)  | | |
| 5)  | | |

แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่อง เรขาคณิตกับพุทธศาสนา

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
เวลา 3 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

จุดประสงค์การเรียนรู้ เมื่อเรียนจบหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนมีความสามารถในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ด้านความรู้

- 1.1 เขียนภาพด้านหน้า ด้านข้างและด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ได้
- 1.2 วาดหรือประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ เมื่อกำหนดภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนได้
- 1.3 จัดโต๊ะหมู่บูชา แบบหมู่ 4 หมู่ 5 หมู่ 7 หมู่ 9 พร้อมทั้งจัดเครื่องประกอบโต๊ะหมู่บูชาได้อย่างถูกต้อง
- 1.4 เขียนและพูดรายงานเกี่ยวกับลักษณะรูปแบบงานทัศนศิลป์ของท้องถิ่นตนเอง จากอดีตจนถึงปัจจุบัน

2. ด้านทักษะ/กระบวนการ

- 2.1 การแก้ปัญหา
- 2.2 การเชื่อมโยงความรู้
- 2.3 การให้เหตุผล
- 2.4 การสื่อสาร
- 2.5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 3.1 มีวินัย
- 3.2 ใฝ่เรียนรู้

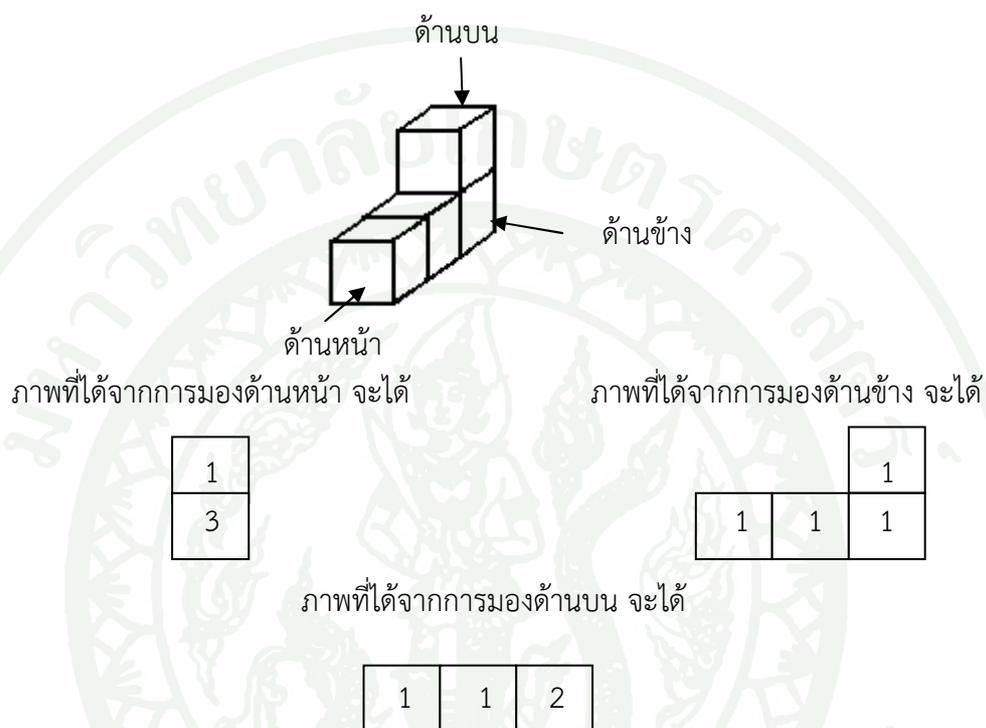
สาระสำคัญ

รูปเรขาคณิตสามมิติที่มีลักษณะแตกต่างไปจาก ปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม เราสามารถเรียนรู้ได้จากการวาดหรือประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ เมื่อกำหนดภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน โดยใช้เส้นทึบแสดงเฉพาะขอบนอกและขอบอื่น ๆ ที่มองเห็นได้ นอกจากนี้โบราณสถานต่าง ๆ ในยุคก่อนก็ใช้หลักการสร้างโดยการประกอบขึ้นจากรูปเรขาคณิต เช่น ปราสาทเขาพระวิหาร และในทางพระพุทธศาสนาก็มีการนำแบบจำลองที่ประกอบจากรูปเรขาคณิตมาใช้เช่นเดียวกัน อันได้แก่ โต๊ะหมู่บูชา

สาระการเรียนรู้

รูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์

ลูกบาศก์ เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติที่มีความยาว ความกว้าง ความสูงหรือความลึกยาวเท่ากัน ทุกด้าน หน้าทุกหน้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ทำให้ภาพที่ได้จากการมองทุกด้านจึงเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เมื่อนำลูกบาศก์ขนาดเท่า ๆ กันมาสร้างเป็นแบบจำลองจะได้รูปเรขาคณิตที่แตกต่างกันออกไป



ซึ่งตัวเลขที่เขียนกำกับไว้คือจำนวนลูกบาศก์ที่ซ้อนกันอยู่

กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูยกตัวอย่างลูกบาศก์ให้นักเรียนสังเกต แล้วให้วาดภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่ารูปที่ได้มีลักษณะอย่างไร แตกต่างจากรูปเรขาคณิตสามมิติอื่นๆที่เคยวาดมาแล้วอย่างไร
2. ครูอธิบายเกี่ยวกับลูกบาศก์ว่า เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติที่มีความกว้าง ความยาว และความหนาวยาวเท่ากัน ดังนั้นภาพที่นักเรียนวาดจากการมองทั้งด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนจึงเป็นรูปเดียวกันคือ สี่เหลี่ยมจัตุรัส
3. ครูเตรียมลูกบาศก์ที่มีขนาดเท่ากัน สุ่มเลือกนักเรียนมาสร้างแบบจำลองรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ แล้วให้นักเรียนคนอื่นพิจารณาแบบจำลองที่สร้างขึ้นและเขียนภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง ด้านบน และให้นักเรียนศึกษาใบความรู้เรื่องการสร้างแบบจำลองโดยลูกบาศก์ประกอบด้วย

4. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4 – 5 คน แล้วให้แต่ละกลุ่มช่วยกันประกอบแบบจำลองจากลูกบาศก์ จากนั้นแจกใบงานที่ 6 เพื่อให้นักเรียนเขียนรูปที่ได้จากการมองแบบจำลองของกลุ่มอื่นๆ

ชั่วโมงที่ 2 - 3

1. ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับลูกบาศก์ และสนทนากับนักเรียนว่า นอกจากแบบจำลองที่สร้างขึ้นจากลูกบาศก์แล้ว ในจังหวัดของเรายังมีโบราณสถานที่มีลักษณะเช่นเดียวกันกับการประกอบลูกบาศก์เป็นแบบจำลอง อันได้แก่ ปราสาทเขาพระวิหาร พร้อมทั้งให้นักเรียนดูภาพประกอบ

2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะของปราสาทเขาพระวิหาร แล้วเขียนรายงานสรุปจากการอภิปราย

3. ครูถามนักเรียนว่า นอกเหนือจากโบราณสถานทีกล่าวนมาแล้ว ในชีวิตประจำวันของเรายังจะสามารถพบเห็นสิ่งใดได้อีกบ้างที่ประกอบขึ้นจากรูปเรขาคณิต อาจจะประกอบจากลูกบาศก์หรือรูปทรงเรขาคณิตอื่นๆ

4. ครูกล่าวถึงในพระพุทธศาสนาก็มีการนำแบบจำลองที่ประกอบจากรูปเรขาคณิตมาใช้เช่นเดียวกัน อันได้แก่ โต๊ะหมู่บูชา

5. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่า จะนำนักเรียนไปศึกษาถึงการจัดโต๊ะหมู่บูชาแบบต่างๆที่วัดบ้านโนนคำต้อ โดยได้นิมนต์เจ้าอาวาสวัดบ้านโนนคำต้อเป็นวิทยากรผู้ให้ความรู้ทั้งเรื่องการจัดโต๊ะหมู่บูชา และเครื่องประกอบโต๊ะหมู่บูชา พร้อมทั้งให้ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติตนให้เหมาะสม และงานศิลปะที่อยู่ภายในพระอุโบสถ

6. แบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม แล้วให้ส่งตัวแทนออกมาจับสลากเพื่อจัดโต๊ะหมู่บูชาตามที่กำหนด พร้อมทั้งเขียนรูปจากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนของโต๊ะหมู่บูชาที่ร่วมกันจัด

7. นักเรียนแต่ละกลุ่มพูดรายงานเกี่ยวกับสิ่งที่ได้ศึกษา ทั้งเรื่องการปฏิบัติตน การจัดโต๊ะหมู่บูชา ศิลปะที่อยู่ภายในพระอุโบสถ

8. ครูให้นักเรียนเขียนสรุปความรู้ที่ได้รับเป็นการบ้าน

กลุ่มสาระที่นำมาบูรณาการ

1. ภาษาไทย จัดการเรียนรู้เรื่องการเขียน และพูดรายงานจากการศึกษาค้นคว้า
2. สังคมศึกษาฯ จัดการเรียนรู้เรื่องการการจัดโต๊ะหมู่บูชาแบบต่าง ๆ
3. ศิลปะ จัดการเรียนรู้เรื่องลักษณะรูปแบบงานทัศนศิลป์ของชาติและของท้องถิ่นตนเอง

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

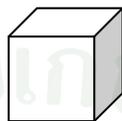
1. ใบความรู้ เรื่องการสร้างแบบจำลองโดยลูกบาศก์
2. ใบงานที่ 6
3. ภาพโบราณสถาน
4. แหล่งเรียนรู้ในชุมชน วัด
5. โต๊ะหมู่บูชา แบบ หมู่ 4 หมู่ 5 หมู่ 7 และหมู่ 9

การวัด และประเมินผล

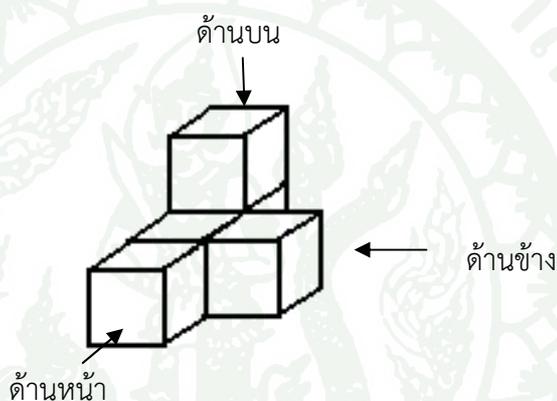
| ชิ้นงาน | กลุ่มสาระการเรียนรู้ | การวัดและประเมินผล |
|-------------------------------------|------------------------------|--|
| การจัดโต๊ะหมู่บูชา | คณิตศาสตร์ | - ความถูกต้องของการเขียนภาพที่ได้จากการมองชุดโต๊ะหมู่บูชา |
| | ภาษาไทย | - ทักษะการเขียนสื่อสาร การเขียนรายงาน การใช้ภาษา - การพูดรายงาน |
| | สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม | - ความถูกต้องของการจัดโต๊ะหมู่บูชา |
| การเขียนอนุทินสรุปความรู้ | คณิตศาสตร์ | - ความถูกต้องของเนื้อหา |
| | ภาษาไทย | - ทักษะการเขียนสื่อสาร |
| ใบงานที่ 6 | คณิตศาสตร์ | - ความถูกต้องของใบงาน |
| รายงานเรื่องศิลปวัฒนธรรมของท้องถิ่น | คณิตศาสตร์ | - ความถูกต้องของการเชื่อมโยงความรู้ระหว่างรูปภาพคณิตและศิลปะท้องถิ่น |
| | ภาษาไทย | - ทักษะการเขียนสื่อสาร การเขียนรายงาน การใช้ภาษา - การพูดรายงาน |
| | สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม | - ความถูกต้องของเนื้อหา |

ใบความรู้ เรื่องการสร้างแบบจำลองโดยลูกบาศก์

ลูกบาศก์ เป็นรูปเรขาคณิตสามมิติที่มีความยาว ความกว้าง ความสูงหรือความลึกยาวเท่ากันทุกด้าน หน้าทุกหน้าเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ทำให้ภาพที่ได้จากการมองทุกด้านจึงเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส



นำลูกบาศก์มาประกอบเป็นแบบจำลองจะได้รูปเรขาคณิตแบบต่างๆ เช่น



เมื่อเขียนภาพที่ได้จากการมองด้านต่างๆจะเป็นดังนี้
ภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า จะได้

| | |
|---|---|
| 1 | |
| 3 | 1 |

ภาพที่ได้จากการมองด้านข้าง จะได้

| | | |
|---|---|---|
| | | 1 |
| 1 | 2 | 1 |

ภาพที่ได้จากการมองด้านบน จะได้

| | | |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 2 |
| | 1 | |

ซึ่งตัวเลขที่เขียนกำกับไว้คือจำนวนลูกบาศก์ที่ซ้อนกันอยู่

ใบงานที่ 6

ชื่อ.....เลขที่.....

จากแบบจำลองลูกบาศก์ที่แต่ละกลุ่มประกอบขึ้น จงเขียนรูปของแบบจำลองทั้งรูปสามมิติ รูปที่มองจากด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบน

| กลุ่มที่ | รูปสามมิติ | ด้านหน้า | ด้านข้าง | ด้านบน |
|----------|------------|----------|----------|--------|
| 1) | | | | |
| 2) | | | | |
| 3) | | | | |
| 4) | | | | |



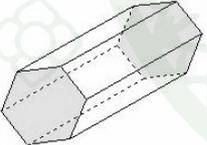
ภาคผนวก ค
แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการ
เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ”

แบบทดสอบความรู้หน่วยการเรียนรู้
เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ”

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้เป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ
2. ให้นักเรียนอ่านคำถามแต่ละข้อโดยละเอียด แล้วพิจารณาเลือกตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 ตัวเลือกเท่านั้น โดยกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. รูปเรขาคณิตคืออะไร
 - ก. รูปที่ประกอบด้วยภาพใดๆ อย่างน้อย 1 รูป
 - ข. รูปที่ประกอบด้วย จุด เส้นตรง เส้นโค้ง ระนาบ ฯลฯ อย่างน้อย 1 รูป
 - ค. รูปที่ประกอบด้วยภาพสองมิติ และสามมิติ อย่างน้อย 1 รูป
 - ง. รูปที่ประกอบด้วยภาพทางเรขาคณิต อย่างน้อย 1 รูป
2. ข้อใดต่อไปนี้ถูกต้อง
 - ก. ปริซึม คือ รูปที่มีด้านข้างแต่ละด้านเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน
 - ข. รูปสามเหลี่ยม คือ รูปที่มีด้านทุกด้านยาวเท่ากัน
 - ค. รูปเรขาคณิตสามมิติ คือ รูปที่ใช้แสดงขนาด
 - ง. รูปเรขาคณิตสองมิติ คือ รูปที่มองเห็นเพียงด้านเดียว สามารถหาปริมาตรได้
3. จากรูป ด้านของทรงสามมิติประกอบด้วยรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากกี่รูป


 - ก. 4 รูป
 - ข. 6 รูป
 - ค. 8 รูป
 - ง. 9 รูป
4. จากรูปที่กำหนดให้ ถ้าต้องการตัดเป็นรูปคลี่ของพีระมิดฐานสามเหลี่ยม จะได้พีระมิดฐานสามเหลี่ยม จำนวนกี่รูป

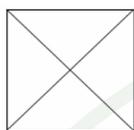

 - ก. 3 รูป
 - ข. 4 รูป
 - ค. 5 รูป
 - ง. 6 รูป
5. ถ้าใช้ระนาบตัดทรงกระบอกในแนวที่ไม่ขนานกับฐานและไม่ตั้งฉากกับฐาน จะได้หน้าตัดคล้ายรูปเรขาคณิตใด

| | |
|------------------------|-------------------------|
| ก. รูปวงกลม | ข. รูปวงรี |
| ค. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า | ง. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส |

6. ถ้าใช้ระนาบตัดกรวยในแนวที่ตั้งฉากกับฐาน โดยผ่านจุดยอดของกรวย จะได้หน้าตัดเป็นรูปเรขาคณิตใด

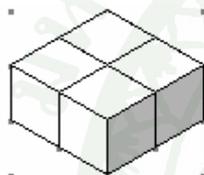
- ก. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว ข. รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก
ค. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ง. รูปวงกลม

7. รูปที่กำหนดให้เป็นภาพสองมิติที่เกิดจากการมองทางด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดใด



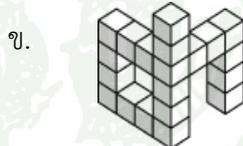
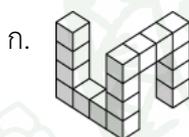
- ก. ลูกบาศก์
ข. พีระมิดฐานสามเหลี่ยม
ค. ปริซึมสี่เหลี่ยมผืนผ้า
ง. พีระมิดฐานสี่เหลี่ยม

8. จงหาความสูงของปริซึมสี่เหลี่ยมมุมฉากที่สร้างโดยลูกบาศก์ 1 หน่วย จำนวน 36 ลูก ซึ่งฐานใช้ลูกบาศก์จำนวน 4 ลูก ดังรูป



- ก. 6 หน่วย
ข. 8 หน่วย
ค. 9 หน่วย
ง. 12 หน่วย

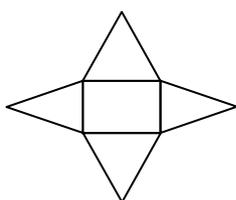
9. รูปเรขาคณิตข้อใดประกอบจากลูกบาศก์มากที่สุด



10. ข้อใดต่อไปนี้ **ไม่ถูกต้อง**

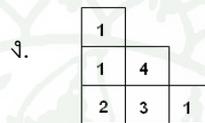
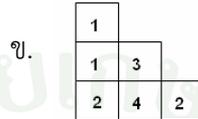
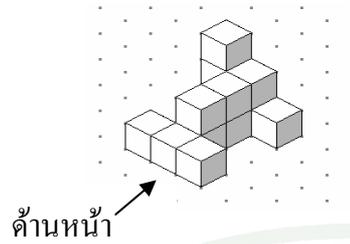
- ก. ภาพที่ได้จากการมองทุกด้านของทรงกลมจะเป็นรูปวงกลม
ข. ภาพที่ได้จากการมองทุกด้านของรูปพีระมิดฐานสามเหลี่ยมจะได้รูปสามเหลี่ยม
ค. ภาพที่ได้จากการมองทุกด้านของรูปลูกบาศก์จะได้เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
ง. ภาพที่ได้จากการมองรูปลูกบาศก์สามารถเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าก็ได้

11. จากรูป เป็นรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดใด

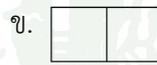
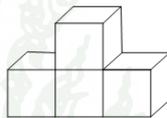


- ก. ปริซึมสี่เหลี่ยมมุมฉาก
ข. รูปดาวสี่แฉก
ค. พีระมิดฐานสี่เหลี่ยม
ง. กรวย

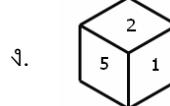
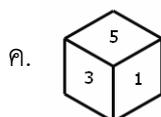
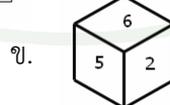
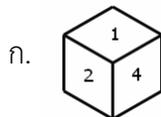
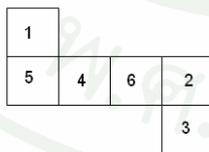
12. ข้อใดคือภาพที่ได้จากการมองทางด้านหน้าของรูปเรขาคณิตที่กำหนดให้



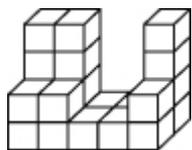
13. จากรูปเรขาคณิตที่กำหนดให้ ภาพใดต่อไปนี้เป็น**ไม่สามารถ**เกิดขึ้นได้จากการมอง



14. พิจารณารูปคลี่ที่กำหนดให้ เมื่อพับเป็นลูกบาศก์แล้วจะสอดคล้องกับรูปใดต่อไปนี้



15. จากรูปเรขาคณิตที่กำหนดให้ ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์จำนวนกี่รูป



- ก. 18 รูป
ข. 20 รูป
ค. 22 รูป
ง. 24 รูป

16. สุโขทัยเรียนรู้วิธีการพัฒนาเครื่องสังคโลกมาจากประเทศใด
ก. จีน
ข. พม่า
ค. เขมร
ง. ลังกา
17. ลวดลายของเครื่องสังคโลกที่เป็นแบบเฉพาะของชาวสุโขทัยคือลวดลายใด
ก. ลายกง
ข. ลายจักร
ค. ลายดอกไม้
ง. ลายปลา
18. เครื่องสังคโลกในสุโขทัยที่ได้รับอิทธิพลจากเครื่องถ้วยจีนมีลักษณะอย่างไร
ก. ทำลายชุดขีด
ข. เคลือบสีน้ำตาล
ค. แกะลายดอกไม้
ง. เขียนลายสีดำใต้เคลือบ
19. ข้อใดถือเป็นสถาปัตยกรรมที่เป็นเอกลักษณ์ทางศิลปะแบบสุโขทัยแท้
ก. ปราสาท
ข. เจดีย์ทรงระฆัง
ค. เจดีย์ทรงดอกบัวตูม
ง. เจดีย์ย่อมุมไม้สิบสอง
20. ในการจัดโต๊ะหมู่บูชา เครื่องประกอบใด**ไม่จำเป็น**ต้องมีก็ได้
ก. รูป
ข. เทียน
ค. พานดอกไม้
ง. แจกันดอกไม้
21. "แจกันดอกไม้ 4 ใบ พานดอกไม้ 5 พาน เขียงเทียน 6 อัน และกระถางรูป 1 ใบ" สิ่งเหล่านี้เป็นองค์ประกอบของการจัดโต๊ะหมู่แบบใด
ก. แบบหมู่ 4
ข. แบบหมู่ 5
ค. แบบหมู่ 7
ง. แบบหมู่ 9
22. หลักในการจัดรูปเทียนบนโต๊ะหมู่บูชาที่ถูกต้องคือข้อใด
ก. รูปก่อนแล้วจึงจุดเทียน
ข. จุดเทียนก่อนแล้วจึงจัดรูป
ค. จุดเทียนเล่มขวามือของพระพุทธรูปก่อน แล้วจึงจัดรูปและเทียนเล่มซ้ายมือตามลำดับ
ง. จุดเทียนเล่มขวามือของพระพุทธรูปก่อน แล้วจึงจุดเทียนเล่มซ้ายมือและรูปตามลำดับ
23. บุคคลในข้อใดปฏิบัติตนในการดูแลสุขภาพได้ดีที่สุด
ก. น้ำผึ้งเล่นกีฬาอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอสัปดาห์ละ 3 ครั้ง
ข. น้ำหวานรับประทานเฉพาะอาหารจำพวกผักและผลไม้ที่มีประโยชน์
ค. น้ำตาลต้องอ่านหนังสือเตรียมสอบจึงนอนหลับเพียง 4 ชั่วโมงต่อคืน
ง. น้ำอ้อยมีน้ำหนักรับประทานมากจึงพยายามงดกินอาหารมื้อเช้าเพื่อลดน้ำหนัก

24. ถ้าเด็กชายเจษฎามีน้ำหนักเกินมาตรฐาน เขาควรปฏิบัติตนอย่างไร
- ลดอาหารที่มีน้ำตาลทุกชนิด
 - ลดอาหารในบางมื้อเพื่อลดน้ำหนัก
 - ทำงานหนักอย่างหักโหมไม่หลับไม่นอน
 - พบแพทย์เพื่อเข้ารับการผ่าตัดไขมันส่วนเกิน
25. ข้อใดเป็นการปฏิบัติตนให้เติบโตสมวัยมากที่สุด
- รับประทานอาหารเฉพาะผักและผลไม้เท่านั้น
 - นอนหลับพักผ่อนแต่พอประมาณ 4 - 5 ชั่วโมง
 - รับประทานอาหารให้ครบ 5 หมู่อย่างพอเพียงในแต่ละมื้อ
 - ออกกำลังกายลดความอ้วนอย่างหักโหมเป็นประจำทุกวัน
26. การออกแบบสัญลักษณ์เพื่อจุดประสงค์ใด
- เพื่อความบันเทิง
 - เพื่อสื่อความหมาย
 - เพื่อถ่ายทอดความรู้สึก
 - เพื่อแสดงความเป็นจริง
27. การออกแบบสัญลักษณ์นักเรียนควรคำนึงถึงสิ่งใด
- ความงามของรูปแบบสัญลักษณ์
 - นำไปใช้ประโยชน์ได้หลายประการ
 - เหมาะสมกับกาลเวลาทุกยุคทุกสมัย
 - ถูกทุกข้อ
28. ลักษณะสำคัญของการออกแบบสัญลักษณ์ที่ดีควรเป็นอย่างไร
- มีความโดดเด่นและน่าสนใจ
 - มีความสวยงาม สีสันสดใส
 - สื่อความหมายได้ถูกต้องชัดเจน
 - มีความเหมาะสมในการนำไปใช้งาน
29. ข้อใดที่จัดว่าเป็นศิลปะไทยที่งดงามและมีลักษณะเป็นของตนเอง
- ศิลปะลพบุรี
 - ศิลปะสุโขทัย
 - ศิลปะศรีวิชัย
 - ศิลปะทวารวดี
30. จิตรกรรมไทยพัฒนาไปสู่การเขียนภาพแบบสากลในสมัยใด
- สมัยเชียงแสน
 - สมัยสุโขทัย
 - สมัยอยุธยา
 - สมัยรัตนโกสินทร์

เฉลย

| | | | | | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. ข | 2. ก | 3. ข | 4. ค | 5. ข | 6. ก | 7. ง | 8. ค | 9. ค | 10. ง |
| 11. ค | 12. ข | 13. ก | 14. ง | 15. ค | 16. ก | 17. ง | 18. ง | 19. ค | 20. ก |
| 21. ข | 22. ง | 23. ก | 24. ก | 25. ค | 26. ข | 27. ง | 28. ค | 29. ข | 30. ง |



แบบประเมินทักษะและกระบวนการ

ครั้งที่.....

วัน เดือน ปี

คำชี้แจง ให้สังเกตความสามารถในการปฏิบัติงานหรือกิจกรรม แล้วให้คะแนนคุณภาพการปฏิบัติให้ตรงกับความเป็นจริง

| เลขที่ | ชื่อ - นามสกุล | รายการทักษะและกระบวนการ | | | | | |
|--------|----------------|-------------------------|------------------|----------------|-------------------------|------------------------------|----------|
| | | การแก้ปัญหา (3) | การให้เหตุผล (3) | การสื่อสาร (3) | การเชื่อมโยงความรู้ (3) | ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (3) | รวม (15) |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | |

การให้คะแนนคุณภาพการปฏิบัติ

| รายการทักษะและ กระบวนการ | ระดับคุณภาพ | | |
|---------------------------------|--|---|--|
| | 3 | 2 | 1 |
| 1. การแก้ปัญหา | สามารถค้นหาคำตอบ ของปัญหาได้อย่าง ถูกต้อง | สามารถค้นหาคำตอบ ของปัญหาได้ถูกต้อง ร้อยละ 80 ขึ้นไป | สามารถค้นหาคำตอบ ของปัญหาได้ถูกต้อง น้อยกว่าร้อยละ 80 |
| 2. การให้เหตุผล | สามารถอธิบาย หรือ แสดงแนวคิดทั้งหมดให้ ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจ | สามารถอธิบาย หรือ แสดงแนวคิดได้ร้อยละ 80 ขึ้นไป | สามารถอธิบาย หรือ แสดงแนวคิดได้น้อย กว่าร้อยละ 80 ขึ้นไป |
| 3. การสื่อสาร | สามารถใช้ภาษาหรือ สัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์อธิบาย หรือแสดงความหมาย ได้ถูกต้องทั้งหมด | สามารถใช้ภาษาหรือ สัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์อธิบาย ความหมายได้ถูกต้อง ร้อยละ 80 ขึ้นไป | สามารถใช้ภาษาหรือ สัญลักษณ์ทาง คณิตศาสตร์อธิบาย ความหมายได้ถูกต้องน้อย กว่าร้อยละ 80 |
| 4. การเชื่อมโยง ความรู้ | สามารถแสดงถึงการ เชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ ทางคณิตศาสตร์กับ เนื้อหาศาสตร์อื่นๆ ได้ ทั้งหมด | สามารถแสดงถึงการ เชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ ทางคณิตศาสตร์กับ เนื้อหาศาสตร์อื่นๆ ได้ ร้อยละ 80 ขึ้นไป | สามารถแสดงถึงการ เชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ ทางคณิตศาสตร์กับ เนื้อหาศาสตร์อื่นๆ ได้ น้อยกว่าร้อยละ 80 |
| 5. ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ | สามารถนำความรู้จาก การเรียนรู้มาทำให้เกิด ความคิดและวิธีการที่ แตกต่างไปจากเดิม แตกต่างจากคนอื่น และเมื่อนำไปปฏิบัติ แล้วมีความถูกต้อง | สามารถนำความรู้จาก การเรียนรู้มาทำให้เกิด ความคิดและวิธีการที่ แตกต่างไปจากเดิม แต่ บางส่วนซ้ำกับคนอื่นและ เมื่อนำไปปฏิบัติแล้วมี ความถูกต้อง | สามารถนำความรู้จาก การเรียนรู้มาทำให้เกิด ความคิดและวิธีการที่ แตกต่างไปจากเดิมแต่ ซ้ำกับคนอื่น และเมื่อ นำไปปฏิบัติแล้ว ถูกต้องเพียงบางส่วน |

เกณฑ์การตัดสิน

นำคะแนนที่ได้ในแต่ละครั้งมารวมกันแล้วคิดเป็นค่าร้อยละ โดยใช้เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ ดังนี้

| | |
|----------------------------------|-----------------|
| ผลการประเมินด้านทักษะ/กระบวนการ | ช่วงคะแนนร้อยละ |
| มีทักษะ/กระบวนการในระดับดีเยี่ยม | 80 – 100 |
| มีทักษะ/กระบวนการในระดับดี | 70 – 79 |
| มีทักษะ/กระบวนการในระดับผ่าน | 50 – 69 |
| มีทักษะ/กระบวนการในระดับไม่ผ่าน | 0 – 49 |

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ครั้งที่.....

วัน เดือน ปี.....

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่นักเรียนได้ปฏิบัติ

| เลขที่ | ชื่อ - นามสกุล | ด้านความมีวินัย | | | | ด้านการใฝ่เรียนรู้อย่างต่อเนื่อง | | | |
|--------|----------------|-----------------|--------------------|-------------------|-----|----------------------------------|----------------------|----------------------------------|-----|
| | | มาเรียนสม่ำเสมอ | ส่งงานตามกำหนดเวลา | ส่งงานครบตามกำหนด | รวม | ตั้งใจฟังครูอธิบาย | มีการจดบันทึกความรู้ | ให้ความร่วมมือกับกิจกรรมทุกครั้ง | รวม |
| 1 | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | |

วิธีการให้คะแนน

- นักเรียนไม่เกิดพฤติกรรมจะได้ 0 คะแนน
- นักเรียนเกิดพฤติกรรม 1 พฤติกรรมจะได้ 1 คะแนน
- นักเรียนเกิดพฤติกรรม 2 พฤติกรรมจะได้ 2 คะแนน
- นักเรียนเกิดพฤติกรรม 3 พฤติกรรมจะได้ 3 คะแนน

เกณฑ์การตัดสิน

นำคะแนนที่ได้ในแต่ละครั้งมารวมกันแล้วคิดเป็นค่าร้อยละ โดยใช้เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ ดังนี้

| ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ | ช่วงคะแนนร้อยละ |
|--------------------------------------|-----------------|
| มีวินัย / ใฝ่เรียนรู้ในระดับดีเยี่ยม | 80 – 100 |
| มีวินัย / ใฝ่เรียนรู้ในระดับดี | 70 – 79 |
| มีวินัย / ใฝ่เรียนรู้ในระดับผ่าน | 50 – 69 |
| มีวินัย / ใฝ่เรียนรู้ในระดับไม่ผ่าน | 0 – 49 |

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

| | |
|------------------------------|--|
| ชื่อ - สกุล | นางสาวพัชรี บุญโสม |
| วัน เดือน ปี ที่เกิด | 1 เมษายน 2524 |
| สถานที่เกิด | จังหวัดศรีสะเกษ |
| ประวัติการศึกษา | การศึกษาระดับปริญญาตรี (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน | ครู คศ.1 |
| สถานที่ทำงานปัจจุบัน | โรงเรียนโนนคำต้อจตุรราษฎร์วิทยา(โรตารี1) อำเภอเบญจลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ |

