

ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์
มีนาคม 2555

ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

มีนาคม 2555

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์
มีนาคม 2555

วาสนา วงษาไชย. (2555). ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม:
อาจารย์ ดร.สายัณห์ โสระโร, อาจารย์ ดร.ขวัญ เพ็ญชัย.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ (1) สร้างชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (2) ศึกษาผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด และ (3) ศึกษาเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์ เขตจอมทอง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โดยการสุ่มแบบเกาะกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 36 คน ผู้วิจัยสอนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลาในการทดลอง 18 คาบเรียนคาบเรียนละ 50 นาที ประกอบด้วยเนื้อหาเรื่อง ตัวเลขในชีวิตประจำวัน คณิตศาสตร์กับอาหาร คณิตศาสตร์กับกีฬา และคณิตศาสตร์กับการเงิน ผู้วิจัยประเมินผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดของกลุ่มตัวอย่าง จากคะแนนหน่วยการเรียนรู้ คะแนนแบบทดสอบย่อย และคะแนนแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด รวมทั้งให้นักเรียนตอบแบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด มีผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดผ่านเกณฑ์เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญ .05 สรุปได้ว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสามารถในการเรียนเรื่องคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

A MATHEMATICS IN DAILY LIFE INSTRUCTIONAL PACKAGE TO
PROMOTE THE THINKING SKILLS FOR MATHAYOMSUKSA II STUDENTS



Presented in Partial Fulfillment of the Requirement for the
Master of Education Degree in Mathematics
at Srinakharinwirot University

March 2012

Wasana Wongsachai. (2012). *A Mathematics in Daily Life Instructional Package to Promote The Thinking Skills for Mathayomsuksa II Students*. Master thesis, M.Ed. (Mathematics). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Dr.Sayun Sotaro, Dr.Khawn Piasai.

The purposes of this study were to 1) construct a mathematics in daily life instructional package to promote the thinking skills for Mathayomsuksa II students, 2) study the students' achievement on the thinking skills, and 3) study the students' attitude toward a mathematics in daily life instructional package created by the researcher.

The sample was a classroom during the first semester of the 2011 academic year at Mathayomwatsing School in Bangkok. It was consisted of 36 students selected by cluster sampling approach. The researcher taught students in the sample for 18 periods with 50 minutes in each period. Instructional package include Number in Daily Life, Maths in Food , Maths in Sport, and Maths in Money. The Assessment of the students' achievement on the thinking skills was collected by using Lesson sheets, Unit sub-test, and a final achievement on the thinking skills test . The subject were asked to complete a questionnaire involving their attitude toward a mathematics in daily life instructional package at the end of the experiment.

The research results revealed that more than 70% of the students in the sample could pass the expected scores at 0.05 level of significance. It indicated that the Mathayomsuksa II students are able to learn the concept of the mathematics in daily life to promote the thinking skills by using a mathematics in daily life instructional package created by the researcher. In addition, the results of the questionnaire indicated that they have positive attitude toward a mathematics in daily life instructional package at a high level.

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ของ

วาสนา วงษาไชย

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย สันติวัฒน์กุล)

วันที่ เดือน มีนาคม พ.ศ. 2555

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ประธาน

.....ประธาน

(อาจารย์ ดร. สายัณห์ โสระโร)

(อาจารย์ ดร. พิศุทธวรรณ ศรีภิรมย์ สิรินิลกุล)

.....กรรมการ

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร. ขวัญ เพียซ้าย)

(รองศาสตราจารย์ปกรณ์ พลาหาญ)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร. สายัณห์ โสระโร)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร. ขวัญ เพียซ้าย)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ เพราะได้รับความกรุณา ความช่วยเหลือและคำปรึกษาอย่างดียิ่งจาก อาจารย์ ดร.สายัณห์ โสระโร ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.ขวัญ เพ็ญชัย กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ทั้งสองท่านได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ดูแล คอยให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย ตลอดจนคอยแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่งเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.พิศุทธวรรณ ศรีภิรมย์ สิรินิลกุล ที่ได้ให้ความกรุณาเป็นประธานคณะกรรมการสอบปากเปล่า และรองศาสตราจารย์ ปกรณ์ พลาหาญ ที่ได้ให้ความกรุณาเป็นกรรมการสอบปากเปล่า ทำให้ปริญญานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.สายัณห์ โสระโร รองศาสตราจารย์ ดร.สมวงษ์ แปลงประสพโชค และอาจารย์ ดร.จิณดิษฐ์ ละออบภักษิณ ที่ได้ให้ความกรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย และขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์รวีวรรณ งามสันติกุล อาจารย์ธนุชัย ภูอุดม และอาจารย์ ดร.สุกัญญา หะยีสถา ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่ายิ่งเพื่อให้ความรู้และคำแนะนำต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ยิ่งในการจัดทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ให้เสร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ เจ้าหน้าที่ของภาควิชาคณิตศาสตร์ทุกท่าน รวมทั้งนิสิตปริญญาโทสาขาคณิตศาสตร์ทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือ อำนวยความสะดวก และเป็นธุระเกี่ยวกับงานวิจัยรวมทั้งน้ำใจและกำลังใจที่มีให้กับผู้วิจัยมาโดยตลอด

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.สมวงษ์ แปลงประสพโชค ที่คอยเป็นที่ปรึกษา รวมทั้งให้คำแนะนำอันมีค่ายิ่งกับผู้วิจัยเสมอมา รวมทั้งทุน PMCF ทุนการศึกษาด้านคณิตศาสตร์ เพื่อเพิ่มคุณภาพและผลิตครูคณิตศาสตร์ จากชาวค่ายคณิตศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการ และครูโรงเรียนมัธยมวัดสิงห์ทุกท่าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ครูอัญชญา โพธิพลากร ที่คอยไต่ถามให้กำลังใจตลอดทั้งให้คำแนะนำและความสะดวกต่าง ๆ อย่างดียิ่งในระหว่างการทดลองนำร่องและการดำเนินการเก็บข้อมูล รวมทั้งนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/12 และ 2/14 โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์ทุกคน ที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณคุณแม่ประสงค์ วงษาไชย ที่คอยให้กำลังใจ ให้คำปรึกษา คอยห่วงใยดูแลสุขทุกข์อย่างหาที่เปรียบมิได้ และขอกราบขอบพระคุณคุณยายพร้อมญาติมิตรทุกท่าน รวมทั้งคุณนิสกร ภูตระกูล ที่ให้ความดูแล เอาใจใส่ ตลอดจนกำลังใจและคำแนะนำดี ๆ กับผู้วิจัยเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณมารดา บิดา ตลอดจนครูบาอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ให้การอบรม เลี้ยงดู ให้ผู้วิจัยได้เติบโตทางด้านความรู้วิชาการ และโตเติบโตด้วยคุณธรรมจริยธรรม

วาสนา วงษาไชย

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
ความสำคัญของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	5
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย	5
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	5
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย	5
ตัวแปรที่ศึกษา	6
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
สมมติฐานของการวิจัย	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	10
ความหมายของคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	10
ประโยชน์ของคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	11
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	16
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิด	19
ความหมายของการคิด	19
ความหมายของทักษะการคิด	20
การสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิด	41
การวัดทักษะการคิด	45
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการคิด	48
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้การสอน	50
ความหมายของชุดการเรียนรู้การสอน	50
ประเภทของชุดการเรียนรู้การสอน	51
องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้การสอน	53
คุณค่าของชุดการเรียนรู้การสอน	55
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้การสอน	57

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ.....	60
ความหมายของเจตคติ.....	60
ลักษณะของเจตคติ.....	61
หลักการสร้างเจตคติทางบวกต่อการเรียน.....	62
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ.....	64
โครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA 2003).....	66
เกี่ยวกับโครงการ PISA.....	66
โครงการ PISA 2003 ในประเทศไทย.....	67
ตัวอย่างปัญหาคณิตศาสตร์ในโครงการ PISA.....	68
ขอบเขตของเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการประเมิน.....	69
เนื้อหาคณิตศาสตร์ตามเกณฑ์การประเมินของโครงการ PISA 2003.....	70
3 วิธีดำเนินการวิจัย	72
การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	72
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	72
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	80
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	80
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	83
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	91
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	91
สมมุติฐานของการวิจัย.....	91
วิธีดำเนินการวิจัย.....	91
สรุปผลการวิจัย.....	93
อภิปรายผล.....	94
ข้อสังเกตที่ได้จากการวิจัย.....	103
ข้อเสนอแนะ.....	105

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม.....	106
ภาคผนวก.....	115
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....	116
ภาคผนวก ข คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	118
ภาคผนวก ค ข้อมูลที่ได้จากการวิจัย.....	123
ภาคผนวก ง การทดสอบสมมติฐานของการวิจัย.....	130
ภาคผนวก จ ตัวอย่างชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	132
ภาคผนวก ฉ แบบทดสอบ.....	215
แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1.....	216
แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 2.....	222
แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด.....	227
ภาคผนวก ช แบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	223
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	237

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 คะแนนผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด.....	8
2 ทักษะการสื่อความหมายและทักษะการคิดย่อย.....	21
3 ทักษะการคิดที่เป็นแกนหรือทักษะการคิดทั่วไปและทักษะการคิดย่อย.....	25
4 แสดงทักษะการคิดขั้นสูงหรือทักษะการคิดที่ซับซ้อนและทักษะการคิดย่อย.....	33
5 เกณฑ์การตรวจให้คะแนนเอกสารการเรียนรู้.....	74
6 แบบประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายกลุ่ม.....	75
7 เกณฑ์การประเมินเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	82
8 คำร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนจากบทเรียน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง.....	84
9 คำร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนจากการทำ แบบทดสอบย่อยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง.....	85
10 คำร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนจากการทำ แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดของนักเรียน กลุ่มตัวอย่าง.....	86
11 คำร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนผลการเรียนรู้ ด้านความสามารถในทักษะการคิดของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังจากการสอนโดยใช้ ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	86
12 คำร้อยละของจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้คะแนนผลการเรียนรู้ ด้านความสามารถในทักษะการคิด หลังจากการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม.....	87
13 การทดสอบจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากการสอนโดยใช้ชุดการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด มีผลการเรียนรู้ ผ่านเกณฑ์เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ขึ้นไปของจำนวนนักเรียนทั้งหมด โดยใช้สถิติทดสอบ Z.....	88
14 การประเมินเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง.....	89

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
15 ค่าดัชนีความคล่องของแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1	119
16 ค่าดัชนีความคล่องของแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 2	120
17 ค่าดัชนีความคล่องของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถ ในทักษะการคิดวิชาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	120
18 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น(α) ของแบบทดสอบย่อย	122
19 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดวิชาคณิตศาสตร์ ในชีวิตประจำวัน	122
20 คะแนนจากหน่วยการเรียนรู้ คะแนนเต็ม 40 คะแนน แบ่งเป็นคะแนนจากการทำ เอกสารการเรียนรู้ และคะแนนจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้	124
21 คะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อย คะแนนเต็ม 32 คะแนน แบ่งเป็น คะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 คะแนนเต็ม 16 คะแนน และคะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 2 คะแนนเต็ม 16 คะแนน	126
22 คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด คะแนนเต็ม 28 คะแนน	127
23 คะแนนผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คะแนนเต็ม 100 คะแนน แบ่งเป็นคะแนนจากหน่วยการเรียนรู้ คะแนนเต็ม 40 คะแนน คะแนนจากแบบทดสอบย่อย คะแนนเต็ม 32 คะแนน และคะแนนจากแบบทดสอบวัดผล การเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด คะแนนเต็ม 28 คะแนน	128

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 การเจริญเติบโตของต้นไม้สอดคล้องกับลำดับฟีโบนัชชี.....	13
2 การจัดเรียงเมล็ดของดอกทานตะวันสอดคล้องกับลำดับฟีโบนัชชี.....	13
3 ลายเกลียวบนเปลือกสับปะรดและการเรียงเมล็ดสนสอดคล้องกับลำดับฟีโบนัชชี.....	14
4 การเพิ่มจำนวนกระต่ายตามความคิดของฟีโบนัชชี.....	14
5 องค์ประกอบขอบเขตของคณิตศาสตร์.....	69
6 ตัวอย่างกิจกรรมชวนคิดที่ส่งเสริมทักษะการคิด.....	95
7 ตัวอย่างแบบฝึกในเอกสารการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิด.....	96
8 ตัวอย่างกิจกรรมกลุ่มที่ส่งเสริมทักษะการคิด.....	97
9 ตัวอย่างขณะนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในเอกสารหน่วยการเรียนรู้รายบุคคล.....	98
10 ตัวอย่างกิจกรรมกลุ่มที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่งเสริมให้นักเรียน ได้รู้จักการวางแผนการทำงาน รู้จักการประเมินและปรับปรุงผลงาน เป็นการฝึกทักษะการคิดได้ดียิ่งขึ้น.....	99
11 ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้ในเอกสารการเรียนรู้หน่วยที่ 1 ตัวเลข ในชีวิตประจำวัน.....	99
12 ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้ในเอกสารการเรียนรู้หน่วยที่ 2 คณิตศาสตร์กับอาหาร.....	100
13 ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้ในเอกสารการเรียนรู้หน่วยที่ 3 คณิตศาสตร์กับกีฬา.....	101
14 ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้ในเอกสารการเรียนรู้หน่วยที่ 4 คณิตศาสตร์กับการเงิน.....	102
15 ตัวอย่างการจัดกิจกรรมในชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิด ผลการศึกษาเจตคติของนักเรียน อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก.....	103

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดวิสัยทัศน์ในการมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของประเทศไทยและเป็นพลเมืองโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐานรวมทั้งเจตคติที่จำเป็นสำหรับการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพ รวมทั้งได้กำหนดสมรรถนะสำคัญของนักเรียน ให้มีความสามารถในการคิด เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม โดยมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานของความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 4-6) สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (2550-2554) ที่เน้นการพัฒนาคุณภาพคนในสังคมให้มีคุณธรรม และมีความรู้อย่างเท่าทัน มีความพร้อมทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์และคุณธรรม สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงเพื่อนำไปสู่สังคมฐานความรู้ได้อย่างมั่นคง แนวทางพัฒนาดังกล่าวเพื่อมุ่งเตรียมเด็กและเยาวชนให้มีพื้นฐานจิตใจที่ดี ดึงงาม มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งมีสมรรถนะ ทักษะ และความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต อันจะส่งผลต่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนต่อไป (สภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2550: ออนไลน์)

จากจุดเน้นของการศึกษาดังกล่าว ประกอบกับคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แห่งการคิดและเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาศักยภาพของสมอง การจัดการเรียนการสอนจึงไม่เพียงแต่มุ่งให้นักเรียนมีความรู้ที่ได้เรียนในโรงเรียนเท่านั้น หากแต่ยังต้องให้นักเรียนสามารถใช้ความรู้และทักษะในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างกว้างขวางในชีวิตประจำวันได้ (สสวท. 2553: 1) นั่นคือนักเรียนจะต้องได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลายที่จะช่วยให้เกิดความเข้าใจจากการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การสืบค้น การคาดเดา การตรวจสอบ และการให้เหตุผลในกิจกรรมที่มีการพูดแลกเปลี่ยนความคิด ได้อธิบาย อภิปราย และชี้แจงเหตุผล ดังนั้น การสอนจึงไม่จำเป็นต้องระบุเป็นการตายตัวว่าเนื้อหาไหน ๆ จะสอนขั้นใด ถ้านักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ก็ควรส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ตามศักยภาพ ทั้งนี้ต้องตระหนักว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องลงมือปฏิบัติและสร้างความรู้ด้วยตัวเอง เพื่อให้สามารถนำวิธีการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน (วรณัฏ ขุนศรี. 2546: 74-75)

แต่จากผลการประเมินโครงการขององค์การความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจหรือ OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) ที่ต้องการหาตัวชี้วัดคุณภาพการศึกษาให้แก่ประเทศสมาชิก โดยมีข้อตกลงเบื้องต้นว่า คุณภาพของการศึกษาเป็นตัวชี้วัดศักยภาพของการพัฒนาทางเศรษฐกิจ ภายใต้ชื่อโครงการ PISA (Programme for International Assessment)

กรอบการประเมินของโครงการ PISA ไม่เน้นความรู้ที่นักเรียนกำลังเรียนอยู่ในห้องเรียนปัจจุบัน แต่ต้องการสำรวจระบบการศึกษาว่าได้เตรียมความพร้อมนักเรียนที่จบการศึกษาภาคบังคับ (เยาวชนอายุ 15 ปี) ให้ได้รับการเตรียมพร้อมความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ดีเพียงใด จุดมุ่งหมายหลักจึงเป็นการมองไปในอนาคต เน้นการประเมินสมรรถนะของนักเรียนที่จะใช้ความรู้และทักษะเพื่อเผชิญกับโลกในชีวิตประจำวันมากกว่าการเรียนรู้ตามหลักสูตรในโรงเรียน โดยโครงการ PISA ได้ประเมินการรู้เรื่อง (Literacy) จำนวน 3 ด้าน ได้แก่ การรู้เรื่องด้านการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ สำหรับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematics Literacy) โครงการ PISA ได้นิยามไว้ว่า การรู้คณิตศาสตร์ เป็นการรู้และเข้าใจบทบาทของคณิตศาสตร์ที่มีในโลกหรือในชีวิตประจำวัน สามารถตัดสินใจปัญหาต่าง ๆ บนพื้นฐานของคณิตศาสตร์และรู้จักใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาที่กำลังเผชิญ และเตรียมพร้อมสำหรับการเป็นประชาชนที่มีความรับผิดชอบและสร้างสรรค์สังคม (OECD, 2003: 1-15) จากผลการประเมินด้านการรู้เรื่องคณิตศาสตร์พบว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนนานาชาติอยู่ที่ 500 คะแนน ส่วนนักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ย 417 คะแนน ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มต่ำ ในขณะที่ประเทศเอเชียใต้แก่ ฮองกง เกาหลี และญี่ปุ่นมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดตามลำดับ (สสวท. 2553: 7) ผลการประเมินนั้นนอกจากจะทำให้ทราบว่านักเรียนไทยเตรียมตัวไม่พร้อมสำหรับการใช้ชีวิตทั้งในด้านการศึกษาหาความรู้ และการเป็นประชาชนที่มีคุณภาพในอนาคตแล้ว นักเรียนไทยยังขาดความสามารถในการเขียนตอบเนื่องจากแบบทดสอบของโครงการ PISA เป็นแบบทดสอบที่กำหนดข้อความให้นักเรียนอ่าน คติวิเคราะห์ แล้วตอบคำถาม แม้บางข้อจะมีคำตอบเป็นตัวเลือก แต่ส่วนใหญ่แล้วเป็นคำถามปลายเปิดที่นักเรียนจะต้องสะท้อนความคิดของตนเองออกมาเป็นคำตอบมากกว่าการพูดซ้ำในสิ่งที่ได้อ่านหรือเพียงแต่ถ่ายทอดเอาสิ่งที่เคยรับรู้ออกมาเท่านั้น นั่นย่อมเป็นภาพสะท้อนให้มองเห็นถึงภารกิจอันสำคัญที่จะต้องเร่งปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ต่อไป (สสวท. 2554: ออนไลน์)

นอกจากผลการประเมินของโครงการ PISA ดังกล่าวแล้ว ยังมีการศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของสุนีย์ คล้ายนิล (2547: 14-15) พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีทัศนคติไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีความรู้สึกต่อวิชาคณิตศาสตร์ในทางลบ ครุมักถูกนักเรียนตั้งคำถามว่าเรียนคณิตศาสตร์เพื่ออะไร นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้หรือไม่ นักเรียนเห็นความสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์เพียงแค่วิชาหนึ่งที่ต้องเรียนเพื่อให้จบหลักสูตรและเพื่อใช้ในการสอบแข่งขันเรียนต่อในระดับสูง การเรียนจึงมุ่งไปที่คะแนนเป็นหลัก ไม่ได้เรียนเพื่อนำสาระที่เรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และการสอนของครูส่วนใหญ่ยังคงสอนโดยการถ่ายทอดเนื้อหาความรู้และจดจำข้อมูลมากกว่าที่จะสอนให้นักเรียนได้ฝึกฝนความคิด นอกจากนี้จุดอ่อนที่เห็นได้ชัดเจนประการหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนในประเทศไทยคือ ละเลยการเน้นให้นักเรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ในห้องเรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน นั่นคือมักจะแยกการเรียนในห้องเรียนออกจากชีวิตจริง ทั้ง ๆ ที่คณิตศาสตร์ไม่ได้มีอยู่ในตำราเท่านั้นแต่กลับอยู่ในธรรมชาติรอบตัวเรา ทุกคนจะต้องเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ โดยไม่รู้ตัวอยู่ตลอดเวลา เช่น การจับจ่ายใช้สอย การเดินทาง การทำอาหาร การจัดระเบียบการเงินของตนเอง การตัดสินใจประเด็นปัญหาทาง

สังคมการเมือง ฯลฯ ซึ่งความรู้ทางคณิตศาสตร์สามารถเข้ามาช่วยทำให้การตั้งปัญหา หรือการแก้ปัญหา ให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น การใช้คณิตศาสตร์ดังกล่าวนั้นแม้จะต้องมีรากฐานมาจากทักษะทางคณิตศาสตร์ ในชั้นเรียนก็จริง แต่ก็จำเป็นต้องมีความสามารถในการใช้ทักษะนั้น ๆ ในสถานการณ์อื่น ๆ นอกเหนือไปจาก สถานการณ์ของคณิตศาสตร์ล้วน ๆ ซึ่งนักเรียนต้องรู้จักเลือกตัดสินใจว่าจะใช้ความรู้คณิตศาสตร์ใด และจะใช้อย่างไร

จากที่กล่าวมาข้างต้น แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนวิชา คณิตศาสตร์ที่ต้องเน้นการนำเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียนตามหลักสูตรในห้องเรียนมาประยุกต์กับ สถานการณ์ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์ กับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ครูจึงมีบทบาทสำคัญในการนำเสนอสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกตัดสินใจและแก้ปัญหา ซึ่งการ นำเสนอสถานการณ์ในชีวิตประจำวันประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนจะช่วยให้แต่ละ หน่วยการเรียนรู้มีความน่าสนใจ มีความหมายมากขึ้น และทำให้นักเรียนเห็นประโยชน์ของวิชา คณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เนื้อหาที่ผู้วิจัยเลือกใช้ในการวิจัยครั้งนี้จึงเป็น เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน โดยได้นำเสนอสถานการณ์ที่เริ่มจากสถานการณ์ที่ต้องใช้ ความรู้วิชาคณิตศาสตร์ในระดับง่าย ๆ ไปสู่สถานการณ์ที่ต้องอาศัยความรู้วิชาคณิตศาสตร์ในระดับ ที่ซับซ้อนขึ้น เพื่อให้นักเรียนที่ไม่มีพื้นฐานหรือไม่รักวิชานี้ ได้เรียนรู้และเข้าใจว่าส่วนหนึ่งของวิชา คณิตศาสตร์ ที่แท้จริงนั้นเป็นอย่างไร สามารถคิดเป็น วิเคราะห์เป็น และเมื่อเรียนรู้แล้วสามารถนำ ความรู้ที่ได้รับจากการเรียนในห้องเรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ไม่ใช่แค่ท่องจำเพื่อสอบหรือเพื่อ ศึกษาต่อ จากการจัดสถานการณ์การเรียนการสอนดังกล่าว นอกจากจะเป็นการพัฒนาความสามารถ และทักษะพื้นฐานในการดำรงชีวิตประจำวันแล้ว ยังสามารถส่งเสริมทักษะการคิดพื้นฐานให้กับ นักเรียนได้เป็นอย่างดี ตามที่นักการศึกษาได้กล่าวถึงแนวทางการจัดกระบวนการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดพื้นฐาน เช่น สมิทท์ (Smith, 1992: 157) ได้กล่าวถึงกระบวนการคิดว่า กระบวนการคิดของมนุษย์จะทำงานได้ดีที่สุด ถ้าสิ่งที่มนุษย์คิดนั้นมีความหมายต่อตนเอง และเป็น ส่วนหนึ่งของกิจกรรมที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน การคิดเกิดขึ้นในบริบทของสังคม ได้รับอิทธิพลจาก วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อมในสังคมที่บุคคลนั้น ๆ อาศัยอยู่ การเรียนรู้ที่จะคิดจึงไม่ได้เกิดขึ้นอย่าง โดดเดี่ยว แต่จะเกิดขึ้นจากสิ่งแวดล้อมที่บุคคลได้รับ หรือประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551: 307-308) อรรถพรณ พรสีมา (2543: 25) และทีศนา แคมมณี (2546: 14) ที่ได้นำเสนอเทคนิคการสอนให้คิดขั้น พื้นฐานว่าควรให้นักเรียนได้ฝึกคิดเป็นขั้นตอน โดยเริ่มคิดจากเรื่องง่ายไปหายาก และต้องปลูกใจให้ คิดอยู่เสมอ โดยการใช้สถานการณ์ในชีวิตประจำวันและสถานการณ์สอบปลูกใจให้นักเรียนคิดให้ เป็นประจำปกติวิสัยและต่อเนื่อง

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะใช้เนื้อหาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน โดยกำหนดสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 4 ด้าน ได้แก่ ตัวเลขในชีวิตประจำวัน คณิตศาสตร์กับอาหาร คณิตศาสตร์กับกีฬา และคณิตศาสตร์กับการเงิน โดยได้รวบรวมสถานการณ์ทั้ง 4 ด้านข้างต้นมาจัดเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิด ในชุดการเรียนการสอนจะเริ่มจากสถานการณ์ในชีวิตประจำวันง่าย ๆ เพื่อให้นักเรียนได้ทราบว่าสถานการณ์ง่าย ๆ ที่กำลังเผชิญอยู่แท้จริงเกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ที่เคยเรียนมาแล้วเรื่องอะไร จากนั้นจึงเสนอสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ต้องอาศัยการประยุกต์ความรู้วิชาคณิตศาสตร์ในระดับที่ซับซ้อนขึ้นตามลำดับ ผู้วิจัยได้จัดทำเป็น “ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2” ทั้งนี้เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด และศึกษาเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลจากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการสร้างชุดการเรียนการสอนในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับเนื้อหาเรื่องอื่นหรือระดับชั้นอื่นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด
3. เพื่อศึกษาเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. ทราบผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดของนักเรียน หลังจากการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด
3. ทราบถึงเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
4. เป็นแนวทางในการสร้างชุดการเรียนการสอนในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับครูหรือผู้ที่สนใจ และสำหรับเนื้อหาเรื่องอื่นหรือระดับชั้นอื่นต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์ เขตจอมทอง กรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์ เขตจอมทอง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โดยการสุ่มแบบเกาะกลุ่ม (Cluster Sampling) ซึ่งโรงเรียนจัดห้องเรียนแบบคณะกรรมการของนักเรียนที่มีระดับเก่ง ปานกลาง อ่อน อยู่ในห้องเดียวกัน จำนวน 1 ห้องเรียน จากทั้งหมด 16 ห้องเรียน จำนวน 36 คน

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โดยใช้เวลาในการเรียนการสอนนอกเวลาปกติรวมทั้ง 18 คาบ ดังนี้

1. ระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รวมทั้งหมด จำนวน 14 คาบ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ตัวเลขในชีวิตประจำวัน จำนวน 2 คาบ

1.1 ตัวเลขเชิงปริมาณ

1.2 ตัวเลขเชิงนามบัญญัติ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 คณิตศาสตร์กับอาหาร จำนวน 4 คาบ

2.1 อัตราส่วนกับอาหาร

2.2 สัดส่วนกับอาหาร

2.3 ร้อยละกับอาหาร

2.4 หน่วยวัดกับอาหาร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 คณิตศาสตร์กับกีฬา จำนวน 4 คาบ

3.1 ลู่วิ่งกับคณิตศาสตร์

3.2 สนามกีฬากับคณิตศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 คณิตศาสตร์กับการเงิน จำนวน 4 คาบ

4.1 การจัดทำรายการรายรับรายจ่าย

4.2 การซื้อการขายสินค้า

4.3 ดอกเบี้ย

2. การทดสอบย่อยครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 หลังจากเรียนจบหน่วยการเรียนรู้ที่ 1-2 และ 3-4 ตามลำดับ จำนวนครั้งละ 1 คาบ รวม 2 คาบ

3. การทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 2 คาบ

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. ตัวแปรตาม ได้แก่

2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2 เจตคติที่มีต่อชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน** หมายถึง คณิตศาสตร์ที่มีความสัมพันธ์หรือสอดคล้องกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียน ซึ่งนักเรียนสามารถนำความรู้วิชาคณิตศาสตร์มาช่วยแก้ปัญหาและตัดสินใจเกี่ยวกับสถานการณ์นั้น ๆ เช่น การดูเวลา การหาพื้นที่ การทำอาหาร การเล่นกีฬา การซื้อสินค้า เป็นต้น ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดไว้ 4 ด้าน ได้แก่ ตัวเลขในชีวิตประจำวัน คณิตศาสตร์กับอาหาร คณิตศาสตร์กับกีฬา และคณิตศาสตร์กับการเงิน

2. **ทักษะการคิด** หมายถึง ความสามารถในการแสดงออกหรือแสดงพฤติกรรมของการใช้ความคิด เป็นทักษะขั้นพื้นฐานที่จำเป็นต้องใช้อยู่เสมอในชีวิตประจำวันและเป็นทักษะที่ต้องนำไปใช้ในการคิดแก้ปัญหาอื่น ๆ ที่สูงหรือมีความซับซ้อนขึ้น เช่น การใช้ข้อมูล การบรรยาย การอภิปราย การพูด การเขียน การสังเกต การสำรวจ การตั้งคำถาม การเก็บรวบรวมข้อมูล การจำแนกแยกแยะ การตีความ การเชื่อมโยง เป็นต้น

3. **ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2** หมายถึง ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน โดยบางกิจกรรมครูเป็นผู้อธิบาย แสดงตัวอย่างนำ และบางกิจกรรมนักเรียนเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมด้วยตัวเอง มีครูให้คำแนะนำตามความเหมาะสม และคอยตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดทักษะการคิด สถานการณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนจะเริ่มจากสถานการณ์ในชีวิตประจำวันง่าย ๆ เพื่อให้ให้นักเรียนได้ทราบสถานการณ์ง่าย ๆ ที่กำลังเผชิญอยู่แท้จริงเกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ที่เคยเรียนมาแล้วเรื่องอะไร จากนั้นจึงเสนอสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ต้องอาศัยการประยุกต์ความรู้วิชาคณิตศาสตร์ในระดับที่ซับซ้อนขึ้นตามลำดับ ซึ่งในชุดการเรียนการสอนประกอบด้วย

- 1) เอกสารการเรียนรายบุคคล ได้เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยากและสอดคล้องสัมพันธ์กัน

หน่วยนั้น ๆ เพื่อให้นักเรียนสามารถพิจารณาลักษณะร่วมของเหตุการณ์ว่าเกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอะไร แล้วสามารถนำความรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องนั้นไปใช้แก้ไขสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ซับซ้อนขึ้นได้ และ 2) กิจกรรมการเรียนรู้รายกลุ่ม เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยนำสถานการณ์ในชีวิตจริงมากำหนดเงื่อนไขทางคณิตศาสตร์ ชุดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นมีส่วนประกอบดังนี้

1. คู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วย

1. แนะนำชุดการเรียนการสอน
2. เนื้อหาของชุดการเรียนการสอน
3. แนวทางการใช้ชุดการเรียนการสอน
4. เกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบแบบอัตโนมัติและแบบประเมินผลการจัด

กิจกรรมการเรียนรู้รายกลุ่ม

5. การเก็บคะแนนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ความสามารถในการคิด
6. ข้อเสนอแนะในการใช้ชุดการเรียนการสอนสำหรับครู

2. หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย เอกสารการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน

4 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

1. หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ตัวเลขในชีวิตประจำวัน
2. หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 คณิตศาสตร์กับอาหาร
3. หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 คณิตศาสตร์กับกีฬา
4. หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 คณิตศาสตร์กับการเงิน

3. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด จำนวน

4 แผนการเรียนรู้ แผนการเรียนรู้คาบละ 50 นาที แบ่งเป็นแผนละ 2 คาบจำนวน 1 แผน และแผนละ 4 คาบจำนวน 3 แผน แต่ละแผนจะสอดคล้องตามหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วย ซึ่งประกอบด้วย

1. สารสำคัญ
2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
3. สารการเรียนรู้
4. กิจกรรมการเรียนรู้
5. สื่อการเรียนรู้
6. การวัดผลและการประเมินผล
7. บันทึกผลหลังการเรียนการจัดการเรียนรู้

4. ผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด หมายถึง ความสามารถในการคิดของนักเรียนที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดโดยพิจารณาคะแนนจากตาราง 1

ตาราง 1 คะแนนผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด

1. คะแนนจากหน่วยการเรียนรู้	40
1.1 คะแนนจากเอกสารการเรียนรู้ (รายบุคคล)	20
1.2 คะแนนจากกิจกรรมการเรียนรู้ (รายกลุ่ม)	20
2. คะแนนจากการทำแบบทดสอบ ประกอบด้วย	60
2.1 คะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อย	32
- คะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1	16
- คะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 2	16
2.2 คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด	28

5. เกณฑ์ หมายถึง คะแนนผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

6. นักเรียนที่มีผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดผ่านเกณฑ์ หมายถึง นักเรียนที่ได้คะแนนผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป ของคะแนนเต็ม

7. เจตคติที่มีต่อชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด หมายถึง ความคิดเห็น ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อเนื้อหาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน เนื้อหาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด และกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภายหลังจากที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้การสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งพิจารณาตามคะแนนที่ได้จากการตอบแบบสอบถามวัดเจตคติ เป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ 5, 4, 3, 2 และ 1 หมายถึง มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ตามลำดับ

สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากรับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดมีผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดผ่านเกณฑ์เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
 - 1.1 ความหมายของคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
 - 1.2 ประโยชน์ของคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
 - 1.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิด
 - 2.1 ความหมายของการคิด
 - 2.2 ความหมายของทักษะการคิด
 - 2.3 การสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิด
 - 2.4 การวัดทักษะการคิด
 - 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิด
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้การสอน
 - 3.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้การสอน
 - 3.2 ประเภทของชุดการเรียนรู้การสอน
 - 3.3 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้การสอน
 - 3.4 คุณค่าของชุดการเรียนรู้การสอน
 - 3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้การสอน
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ
 - 4.1 ความหมายของเจตคติ
 - 4.2 ลักษณะของเจตคติ
 - 4.3 หลักการสร้างเจตคติทางบวกต่อการเรียน
 - 4.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ
5. โครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA 2003)
 - 5.1 เกี่ยวกับโครงการ PISA
 - 5.2 โครงการ PISA 2003 ในประเทศไทย
 - 5.3 ตัวอย่างโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
 - 5.4 ขอบเขตของคณิตศาสตร์
 - 5.5 เนื้อหาคณิตศาสตร์ตามเกณฑ์การประเมินของโครงการ PISA 2003

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

1.1 ความหมายของคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ไว้ดังต่อไปนี้

ยูดา กีร์ติร์กซ์ (2549: ออนไลน์) กล่าวว่าคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน หมายถึง การใช้วิธีการคำนวณทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาบางประการในชีวิตประจำวัน เช่น ถ้านักเรียนจะเดินทางจากจังหวัดแพร่มากรุงเทพฯ อยากจะทราบว่าค่าใช้จ่ายในการเดินทางโดยรถไฟกับรถยนต์โดยสารปรับอากาศ เมื่อรวมค่ารับจ้างจากสถานีรถไฟ หรือสถานีขนส่งสายเหนือที่จะต้องจ่าย ควรจะเลือกเดินทางด้วยวิธีใด ปัญหาที่กล่าวมานี้ใช้การบวกในการแก้ปัญหา

พีชรี วงษ์เกษม (2550: 1) กล่าวถึงคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันว่า คณิตศาสตร์ที่เราพบเห็นอยู่เสมอ ๆ ในชีวิตประจำวัน ได้แก่ เรื่องของการคำนวณค่าใช้จ่ายตามความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์ เช่น ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ค่าบริการต่าง ๆ ค่าเดินทาง ค่าโทรศัพท์ ไฟฟ้า ค่าน้ำประปา ค่าอุปกรณ์เครื่องใช้ในครัวเรือน เป็นต้น

จินตดิษฐ์ ลออบักษิณ (2553: ออนไลน์) กล่าวว่าคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันหมายถึง การนำความรู้ เนื้อหา หลักการทางคณิตศาสตร์ ในระดับที่เหมาะสมกับนักเรียน ไปประยุกต์ใช้ในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน หรือใช้อธิบายปรากฏการณ์ เหตุการณ์ใกล้ตัวที่สามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวันทั่วไป

ชานดราจีท (Chandrajeet. 2008: online) กล่าวว่าคณิตศาสตร์มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของมนุษย์ เนื่องจากว่าโดยเนื้อหาของคณิตศาสตร์แล้วไม่ว่ามนุษย์จะชนชาติใด ศาสนาใดต่างเข้าใจภาษาของคณิตศาสตร์ตรงกัน หลักการของคณิตศาสตร์ (การบวก การลบและอื่น ๆ) เป็นสิ่งที่ตายตัว ในขณะที่ประชากรของโลกเพิ่มปริมาณขึ้นอย่างรวดเร็ว การประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นไปอย่างไม่หยุดนิ่ง คณิตศาสตร์ได้เข้าไปเกี่ยวพันด้วยอย่างไม่ต้องสงสัย

ศูนย์การเรียนรู้แอนเนนเบิร์ก (Annenberg Learner. 2011: online) กล่าวถึงคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันว่า คณิตศาสตร์เป็นภาษาสากล หลักการของคณิตศาสตร์มีอยู่ในธรรมชาติรอบ ๆ ตัวเรา การเรียนรู้ภาษาคณิตศาสตร์คือการเรียนรู้ตัวเลขซึ่งเราสามารถเข้าใจภาษาของตัวเลขนี้ช่วยในการตัดสินใจหรือช่วยในการดำเนินชีวิตประจำวันได้ คณิตศาสตร์ช่วยให้เราซื้อสินค้าได้อย่างชาญฉลาด ซื้อประกันภัยที่เหมาะสม สร้างบ้านใหม่ได้เสร็จโดยงบประมาณไม่บานปลาย เข้าใจเกี่ยวกับการเพิ่มขึ้นของประชากรหรือแม้แต่โอกาสที่จะชนะในการพนันม้า

จากความหมายของคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันข้างต้น สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน หมายถึง คณิตศาสตร์ที่มีความสัมพันธ์หรือสอดคล้องกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ซึ่งนักเรียนสามารถนำความรู้วิชาคณิตศาสตร์มาช่วยแก้ปัญหาและตัดสินใจเกี่ยวกับสถานการณ์นั้น ๆ เช่น การดูเวลา การหาพื้นที่ การทำอาหาร การเล่นเกม การซื้อสินค้า เป็นต้น ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดไว้ 4 เรื่อง ได้แก่ ตัวเลขในชีวิตประจำวัน คณิตศาสตร์กับอาหาร คณิตศาสตร์กับกีฬา และคณิตศาสตร์กับการเงิน

1.2 ประโยชน์ของคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

การดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ล้วนแล้วแต่ต้องเกี่ยวข้องหรืออาศัยความรู้ วิชาคณิตศาสตร์ช่วยในการตัดสินใจอยู่ตลอดเวลา ดังที่นักการศึกษาได้ศึกษาและกล่าวถึงประโยชน์ของคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ดังนี้

เลิศ สิทธิโกศล (2540: 15-16) กล่าวว่าคณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตประจำวัน เช่น การแลกเปลี่ยนซื้อขาย การคิดคำนวณดอกเบี้ย ภาษีหรืออื่น ๆ อีกมาก แม้กระทั่งการทำแก้อื้อเราก็ต้องอาศัยการวัด การหาพื้นที่ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ต้องใช้การบวก การลบ การคูณ การหารเป็นพื้นฐานทั่วไป มีอาชีพบางอาชีพที่ใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือช่วยพัฒนา ไม่ว่าจะเป็นวิศวกร นักบัญชี นักการตลาด สถาปนิก หรือนักวิจัยล้วนแล้วแต่อาศัยคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น

ชัยศักดิ์ สีลาจรัสกุล (2542: 159) กล่าวว่าปัจจุบันโลกได้เจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว คณิตศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน การนำสถานการณ์จากชีวิตจริงให้นักเรียนได้ฝึกตัดสินใจ และแก้ปัญหาจะช่วยให้บทเรียนน่าสนใจและมีความหมาย นักเรียนเห็นประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ ข้อมูลต่าง ๆ ที่นำมาสร้างสถานการณ์ในการแก้ปัญหาอาจจะสะสมมาจากหนังสือพิมพ์ วารสาร หรือสังเกตจากการดำรงชีวิตประจำวัน เช่น การซื้อขายของในตลาด สถานการณ์หลาย ๆ ด้าน เช่น ด้านสาธารณสุข ด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ เป็นต้น

สิริวรรณ ตั้งจิตพัฒนกุล และคนอื่นๆ (2542: 101-104) กล่าวว่าในชีวิตประจำวันเรามักจะใช้จำนวนในการนับและวัดสิ่งต่าง ๆ กิจกรรมงานหลาย ๆ ด้าน ต้องอาศัยคณิตศาสตร์ค่อนข้างมาก เช่น

1. การตัดเย็บเสื้อผ้า ใช้ความคิดเชิงเรขาคณิตค่อนข้างสูง การวิเคราะห์ที่ทักษะที่ช่างตัดเสื้อต้องใช้ ทำให้ทราบถึงความสามารถของเขา ในขณะที่เดียวกันสำหรับผู้เรียนคณิตศาสตร์ก็ได้ทราบถึงคณิตศาสตร์ที่แฝงอยู่ในตัวเสื้อผ้าที่คนสวมใส่ด้วย

2. งานฝีมือที่เป็นงานสาน งานถัก งานทอ ได้ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ แต่ละลายมีชื่อเรียก แต่ละชื่อจะมีรหัสแสดงวิธีทอโดยเฉพาะ เช่น ในการปักไขว้เส้นทอของผ้าจะทำให้เกิดตารางเหมือนตารางบนกระดาษกราฟ ผู้ปักจะปักลายซึ่งมีสมมาตรลงบนผ้าตามแนวของด้ายยืนและด้ายพุ่ง ถ้าเปรียบเทียบกับนักคณิตศาสตร์ที่เขียนกราฟของจุดบนระนาบ x, y แล้ว ผู้ปักจะคิดว่า “นับไปทางขวา 3 แล้วนับขึ้น 2” ขณะที่นักคณิตศาสตร์จะกล่าวว่า “ $x = 3, y = 2$ ” โดยการใช้ตารางที่เกิดขึ้นจากเส้นทอของผ้า ผู้ปักจะสามารถหาจุดที่เป็นศูนย์กลางของงานปักได้ (จุดดังกล่าว นักคณิตศาสตร์จะเรียก จุดกำเนิด) ทั้งนี้ เส้นยืนและเส้นนอนที่ผ่านจุดศูนย์กลางจะเป็นแกนสมมาตรของลายปัก

3. การนำเศษผ้ามาเย็บต่อกันเป็นลวดลายที่เรียกว่า แพ้ทชเวิร์ค (Patchwork) ซึ่งเป็นงานฝีมือที่เกิดจากความคิดที่จะนำเศษผ้ามาใช้ประโยชน์ การทำจะเหมือนการปูแผ่นกระเบื้อง เพียงแต่จะใช้เศษผ้าแทนกระเบื้อง เศษผ้าที่ตัดจะเป็นรูปเรขาคณิตต่าง ๆ สามารถนำมาเย็บต่อกันเป็นลวดลายต่าง ๆ ได้

4. การทำร่ม โดยทั่วไปใช้ผ้าซึ่งตัดเป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมาซึ่งและเย็บตามแนวโครม ร่ม ผ้ารูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วต้องตัดให้มีขนาดพอดี และเส้นด้ายยืนของผ้าจะต้องอยู่ในแนวขนานกัน กับแกนสมมาตรของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว การวางผ้าเช่นนี้ จะทำให้ด้านของผ้ารูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วทำมุมกับเส้นด้ายพุ่งเป็นมุมน้อยกว่า 90 องศา จึงทำให้ผ้ายืดได้ ซึ่งให้ตั้งเพื่อเย็บติดกันแล้วตรึง กับโครม

5. วิชาคณิตศาสตร์ยังจำเป็นในงานด้านอื่น ๆ อีกมากมาย เช่น งานทางด้านวิทยาศาสตร์ เกษตรกรรม พาณิชยกรรม อุตสาหกรรม วิศวกรรม สถาปัตยกรรม ฯลฯ

6. การทำงานบางครั้งพบว่ามีความจำเป็นต้องใช้เงินทุนในการทำกิจการหรือปรับปรุง หรือขยายกิจการ จำเป็นต้องใช้เงินในการซื้อหรือเช่าซื้อที่อยู่อาศัย เงินทุนนี้อาจได้มาจากการออมทรัพย์หรือการกู้ยืมจากสถาบันการเงิน จึงควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับธุรกิจการเงินและกิจการ ได้ ความรู้เกี่ยวกับธุรกิจการเงินเบื้องต้น ได้แก่ การคำนวณดอกเบี้ยแบบต่างๆ การซื้อขายระบบ เงินผ่อน การคำนวณภาษีเงินได้

7. การคำนวณดอกเบี้ยแบบต่าง ๆ เช่น การหาดอกเบี้ยคงต้น (ดอกเบี้ยที่คิดเมื่อครบ กำหนดการชำระหนี้จากเงินต้นในครั้งใดครั้งหนึ่งเพียงครั้งเดียว) ดอกเบี้ยทบต้น (ดอกเบี้ย ที่คิดจาก เงินต้นในแต่ละครั้งไม่คงที่ เป็นดอกเบี้ยที่คิดจากทุกช่วงเวลาของการเป็นหนี้ ในช่วงเวลาที่เท่า ๆ กัน ตามที่ตกลงกันไว้ เงินต้นที่ใช้ในการคิดดอกเบี้ยแต่ละงวดจะไม่เท่ากัน แต่จะมีค่าเพิ่มขึ้นทุกงวด)

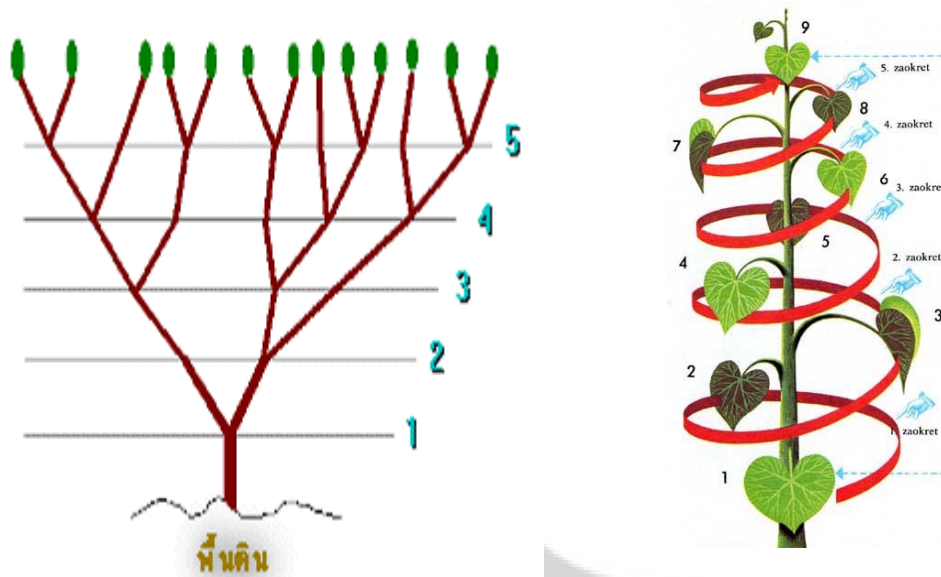
8. การซื้อขายในระบบเงินผ่อน ผู้ซื้อจะได้สิ่งของมาใช้ก่อนและสามารถผ่อนชำระเงินเป็น งวด ๆ แต่มีข้อเสียตรงที่เสียดอกเบี้ยในการผ่อนชำระให้พ่อค้าเป็นการตอบแทน

9. การคำนวณภาษีเงินได้ ภาษีที่รัฐจัดเก็บมีหลายประเภท ได้แก่ ภาษีการค้า ภาษีโรงเรือน ภาษีเงินได้นิติบุคคล ภาษีศุลกากร ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา ฯลฯ ดังนั้น ผู้มีหน้าที่เสียภาษีจึงควร ทราบระเบียบวิธีการเสียภาษีและการคำนวณภาษีที่ตนพึงต้องเสียให้แก่รัฐ

10. การคำนวณเกี่ยวกับพื้นที่และปริมาตร ได้แก่ มาตรฐาน ส่วน สูตรการหาพื้นที่ รูปต่าง สูตรการหาปริมาตรของรูปทรงต่าง ๆ

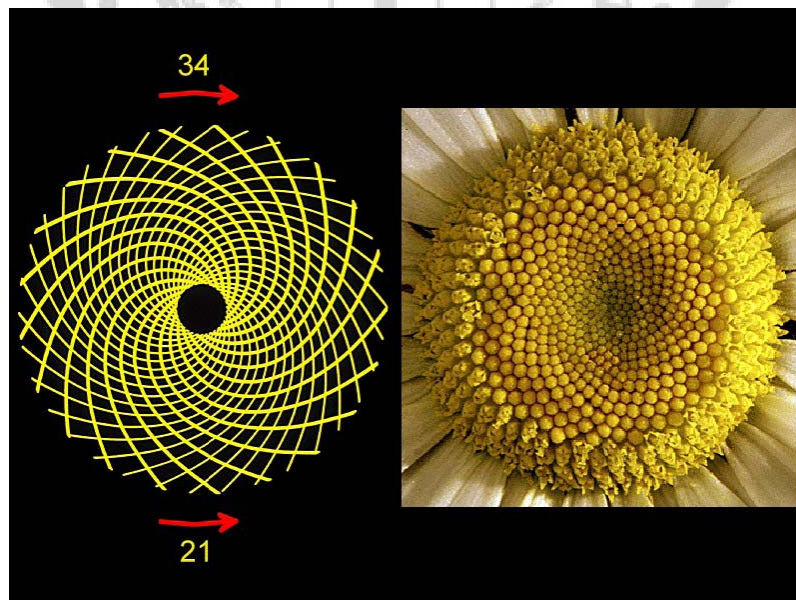
ฉวีวรรณ เศวตมาลย์ (2543: 20) กล่าวถึงประโยชน์ของคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ว่า คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน เช่น การซื้อขายสินค้าต่าง ๆ การคำนวณหากำไรขาดทุน การคิด ดอกเบี้ย การคำนวณภาษีเงินได้ การประมาณค่าสิ่งของไม่ว่าจะเป็นน้ำหนัก ความสูงหรือระยะทาง การอ่านและการตีความหมายจากตารางกราฟ แผนภูมิต่าง ๆ ฯลฯ

สุรพันธ์ อินทสังข์ (2553: 110-112) และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2544: 28-33) ได้กล่าวถึง คณิตศาสตร์กับปรากฏการณ์ธรรมชาติ สรุปได้ว่า โดยปกติธรรมชาติมีการพัฒนาตัวเอง มีการขยาย ขนาด มีการเจริญเติบโต รวมถึงการแพร่พันธุ์ตามธรรมชาติ การเพิ่มปริมาณเหล่านี้สอดคล้องกับ การเพิ่มปริมาณของลำดับฟีโบนัชชี เช่น การเจริญเติบโตของต้นไม้ ดังภาพประกอบ 1



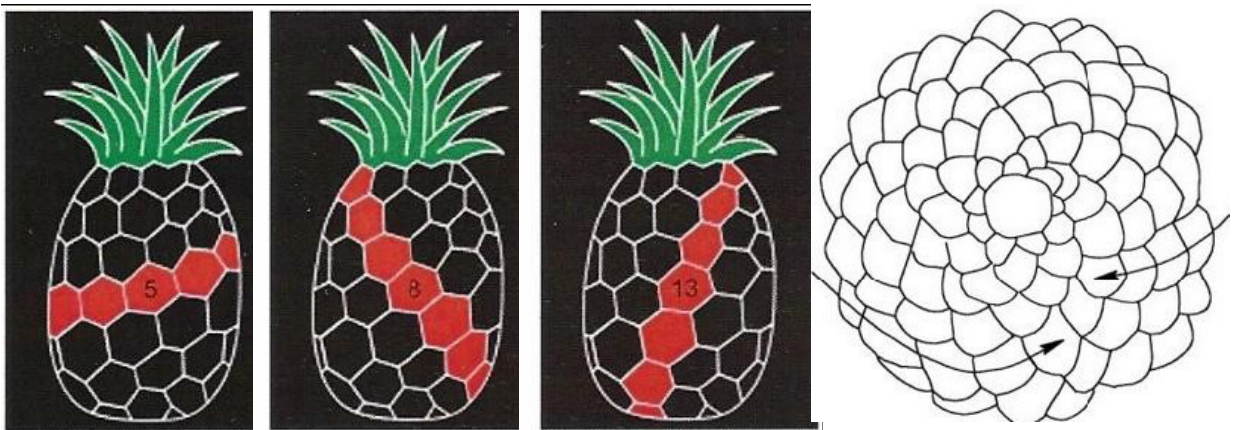
ภาพประกอบ 1 การเจริญเติบโตของต้นไม้สอดคล้องกับลำดับฟีโบนัชชี

การจัดเรียงเมล็ดของดอกทานตะวัน เมื่อมองจากจุดศูนย์กลางของดอกทานตะวันที่กำลังบาน จะเห็นเกลียววนของเมล็ดแตกต่างกัน 2 วง วงหนึ่งเวียนทวนเข็มนาฬิกา อีกวงเวียนตามเข็มนาฬิกา เมื่อนับจำนวนเกลียววนแต่ละทางจะพบว่าจำนวนเกลียววนเป็นสมาชิกของลำดับฟีโบนัชชี และเป็นสมาชิกที่อยู่ติดกันด้วย เช่น 21 กับ 34 ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 การจัดเรียงเมล็ดของดอกทานตะวันสอดคล้องกับลำดับฟีโบนัชชี

นอกจากการเรียงตัวเมล็ดของดอกทานตะวันแล้ว ในพืชอื่นๆ ก็พบปรากฏการณ์คล้าย ๆ กัน เช่น ลายเกลียวบนเปลือกสับปะรด หรือการเรียงเมล็ดสน ดังภาพประกอบ 3

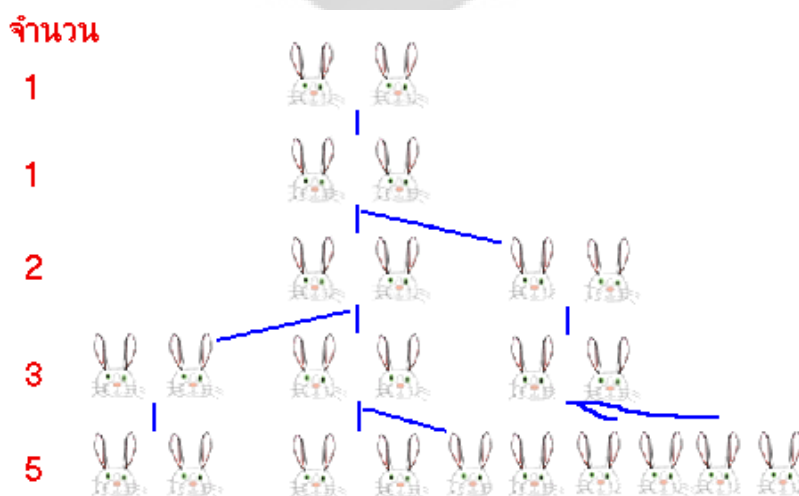


ภาพประกอบ 3 ลายเกลียวบนเปลือกสับปะรดและการเรียงเมล็ดสนสอดคล้องกับลำดับฟีโบนัชชี

นอกจากนี้แล้ว ลีโอเนาร์โด ฟิซาโน ฟิโบนัชชี (Leonardo Pisano Fibonacci) นักคณิตศาสตร์ชาวอิตาลี ได้สนใจปัญหาเกี่ยวกับการขยายพันธุ์ของกระต่าย โดยเขาได้สมมติว่า มีกระต่ายที่เกิดใหม่หนึ่งคู่ ตัวหนึ่งตัวผู้ อีกตัวหนึ่งตัวเมีย นำมาเลี้ยงไว้ในสนามที่มีรั้วล้อมรอบ กระต่ายสามารถผสมพันธุ์และขยายพันธุ์หลังจากที่มีอายุได้หนึ่งเดือน เมื่อสิ้นเดือนที่สอง กระต่ายตัวเมียให้ลูกออกมาหนึ่งคู่ สมมุติว่ากระต่ายที่เลี้ยงไม่มีการตาย และกระต่ายตัวเมียจะให้ลูกหนึ่งคู่ทุก ๆ เดือน โดยที่ตัวหนึ่งเป็นตัวผู้ อีกตัวหนึ่งเป็นตัวเมีย

คำถามมีอยู่ว่า จะมีกระต่ายอยู่เท่าไรเมื่อสิ้นปี

1. เมื่อสิ้นเดือนที่ 1 ยังคงมีกระต่าย 1 คู่
2. เมื่อสิ้นเดือนที่ 2 มีกระต่าย 2 คู่
3. เมื่อสิ้นเดือนที่ 3 มีกระต่าย 3 คู่
4. เมื่อสิ้นเดือนที่ 4 มีกระต่าย 5 คู่ ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 การเพิ่มจำนวนกระต่ายตามความคิดของฟีโบนัชชี

ตัวเลขแสดงจำนวนคู่ของกระต่ายแต่ละเดือนเป็นดังนี้ 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34 เมื่อสิ้นเดือนที่ 12 จะมีกระต่ายอยู่จำนวนเท่าไร

ตัวเลขลำดับนี้ เรียกว่า ลำดับฟีโบนัชชี ได้มาจากการสังเกตการเลี้ยงกระต่าย

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987.....

การเลี้ยงกระต่ายอาจจะขัดกับความรู้สึกและไม่สมจริง เพราะกระต่ายที่เกิดมาหนึ่งคู่ เป็นตัวผู้หนึ่งตัวและตัวเมียหนึ่งตัว และต้องขยายพันธุ์ต่อ ซึ่งในทางพันธุกรรมแล้วถือว่าไม่เป็นไปตามการข้ามสายพันธุ์ แต่ลำดับฟีโบนัชชีก็สามารถแสดงในโลกธรรมชาติที่ใกล้ความจริงได้หลายอย่าง เช่น การเลี้ยงวัว หรือสายพันธุ์ของผึ้ง

ชานดราจีท (Chandrajeet. 2008: online) ได้กล่าวถึงการนำความรู้วิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันว่า คณิตศาสตร์เกี่ยวพันกับการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ เริ่มตั้งแต่การตื่นนอนด้วยเสียงนาฬิกาปลุก นั่งรอเวลาที่หม้อหุงข้าวจะสุก เดินทางไปแลกเปลี่ยนสกุลเงิน รวมถึงใช้การคำนวณในใจเพื่อช่วยตัดสินใจเกี่ยวกับอะไรบางอย่าง แน่หนอนว่าสิ่งเหล่านี้ทั้งหมดเกิดขึ้นโดยไม่รู้ตัวว่ากำลังใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังมีการใช้คณิตศาสตร์ในสถานการณ์ต่าง ๆ อีกมากมาย เช่น การอ่านเวลา ดูปฏิทิน ตรวจสอบระยะเวลาที่รถยนต์วิ่งได้ คำนวณปริมาณน้ำมันที่เหลือในถังกับจุดหมายที่จะถึงเพื่อวางแผนหาสถานีเติมน้ำมัน เลือกโรงเรียนที่จะเรียนต่อ เกรดจากการเรียน คะแนนจากการแข่งขัน หรือแม้แต่การเตรียมอาหารในครัว

ศูนย์การเรียนแอนเนนเบิร์ก (Annenberg Learner. 2011: online) ได้กล่าวถึงการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ได้แก่

1. เกมการแข่งขัน ในแต่ละปีมีคนเป็นจำนวนไม่ต่ำกว่าล้านคนที่แสวงหาความร่ำรวยจากการเล่นการพนัน เนื่องจากว่าคนเหล่านั้นเชื่อในความเป็นไปได้ของการที่จะชนะ หลักการทางคณิตศาสตร์ช่วยในการกำหนดความเป็นไปได้ของเหตุการณ์ที่จะมีโอกาสชนะได้ นั่นคือใช้หลักความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจ เช่น การมีโอกาสดูกลอตเตอรี่ ชนะในเกมโป๊กเกอร์ มีโอกาสได้รับรางวัลจากการจับสลาก ซึ่งถ้าเรารู้หลักการทางคณิตศาสตร์จะทำให้เราสามารถสร้างทางเลือกที่ดีขึ้น อันเป็นการลดความเสี่ยงจากการแข่งขันเหล่านั้นได้

2. บัตรเครดิต บางคนอาจจะพยายามหลีกเลี่ยงการพนันในตลาดหลักทรัพย์หรือในคาสิโน เพราะกลัวการเสียเงินก้อนใหญ่ โดยที่ไม่เคยคาดคิดว่าจะมีการสูญเสียรายได้อันเนื่องมาจากการตัดสินใจใช้บริการของธนาคาร หลายคนฝากเงินกับธนาคารได้ดอกเบี้ย 3% แต่ในขณะที่เดียวกันต้องชำระดอกเบี้ยของยอดคงค้างในบัตรเครดิต 18%–20% เมื่อเวลาผ่านไปย่อมหมายถึงการสูญเสียฐานะทางการเงินอย่างมหาศาล

3. ตกแต่งบ้าน การตกแต่งบ้านของคนส่วนใหญ่ย่อมต้องการที่จะให้อยู่ภายในงบประมาณที่ตั้งไว้ ดังนั้นในขั้นแรกจึงจำเป็นต้องทราบเกี่ยวกับขนาดของพื้นที่ เช่น ต้องคำนวณพื้นที่ของผนังทั้งหมดก่อนจึงจะสามารถเลือกซื้อวอลเปเปอร์ให้มีขนาดพอดีได้ นั่นคือต้องใช้ความรู้เรื่องเรขาคณิต

4. อาหาร ทุกคนอาจจะไม่ใช่พ่อครัวแต่เป็นผู้บริโภค และผู้บริโภคส่วนมากก็จะเรียนรู้การทำอาหารจากสูตรในตำรา ซึ่งการทำอาหารให้อร่อยตามสูตรนั้น ต้องใช้ส่วนผสมต่าง ๆ ให้สัมพันธ์กันตามสูตร เช่น เมื่อเราจะทำคุกกี้ให้มีหน้าตาและรสชาติเหมือนคุกกี้ เราก็ต้องแน่ใจว่าเราใช้ส่วนผสมตามปริมาณที่กำหนดมา ไม่เพิ่มแป้งหรือเกลือมากเกินไป นั่นคือต้องใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วนและสัดส่วน

5. ภาษาศาสตร์ ภาษาคณิตศาสตร์เป็นภาษาเดียวที่คนทั่วโลกใช้ร่วมกันโดยไม่คำนึงถึงวัฒนธรรม ศาสนา หรือแบ่งแยกหญิงชาย เช่น ไม่ว่าชาติใดก็ตาม ย่อมใช้ค่าของพายประมาณ 3.14159 เวลาซื้อของไม่ว่าจะใช้จ่ายด้วยเงินดอลลาร์ เงินเยน หรือเงินรูเบิล ล้วนต้องเกี่ยวข้องกับ การบวก การลบ การคูณ การหาร เป็นต้น

จากประโยชน์ของคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันข้างต้น สรุปได้ว่า ในสถานการณ์หรือในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันนั้นล้วนต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ช่วยในการตัดสินใจหรือแก้ไขปัญหา เช่น ใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วนและปริมาตร เมื่อทำอาหาร ใช้ความรู้เรื่อง การบวก การคูณ การหาร เมื่อต้องเปรียบเทียบปริมาณพลังงานที่เผาผลาญได้ระหว่างการกระโดดเชือก 500 ครั้งกับการวิ่งบนลู่วิ่งไฟฟ้า 10 นาที หรือ การคำนวณหาผลตอบแทนจากดอกเบียเงินฝากหรือดอกเบียเงินกู้ที่เราต้องจ่าย เป็นต้น

1.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

งานวิจัยในประเทศ

จूरรัตน์ รุ่งปิติ (2525) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาความสามารถในการนำวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความสามารถในการนำวิชาคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันต่ำ และนักเรียนที่มีบิดาหรือมารดามีอาชีพค้าขายมีความสามารถในการนำวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันดีกว่านักเรียนที่มีบิดาหรือมารดามีอาชีพเป็นข้าราชการ เกษตรกรและอื่น ๆ ที่ระดับนัยสำคัญ .01

วงเดือน อินทนิเวศน์ (2544) ได้พัฒนาชุดการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวันด้วยวิธีสอนแบบปฏิบัติการ เรื่องเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวันด้วยวิธีสอนแบบปฏิบัติการ เรื่องเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน สูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความคิดเห็นของนักเรียนหลังจากการใช้ชุดการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ “เห็นด้วยมาก” มีค่าเฉลี่ยรวม 3.96

ปรมาภรณ์ อนุพันธ์ (2544) ได้พัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน แบบสืบสวนสอบสวน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องตรรกศาสตร์เบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน แบบสืบสวนสอบสวน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องตรรกศาสตร์เบื้องต้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันสูงกว่าก่อนได้รับการสอน ที่ระดับนัยสำคัญ .01

ทิพย์วรรณ สุวรรณ (2549) ได้สร้างชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่องการเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการให้เหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภายหลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล สูงกว่าก่อนได้รับการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รชนี บุญลือ (2550) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้ทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันสูงกว่านักเรียนที่ได้ทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บุญนิสา แซ่หล่อ (2550) ได้ทำการวิจัยเรื่องการบูรณาการแบบเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์ในเรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอข้อมูล และพีชคณิต โดยใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงและจากการทำแบบทดสอบวัดความลึกในการเข้าใจเนื้อหาแต่ละระดับ ภายหลังการทดลองมากกว่าก่อนการทดลองที่ระดับนัยสำคัญ .01 และผลของการใช้การบูรณาการด้านการเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ต่อชีวิตจริงพบว่า นักเรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ต่อชีวิตจริง

แหวดาว อุทิศ (2551) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลักสูตรภาษาอังกฤษโรงเรียนวิชัยวิทยา อำเภอเมืองเชียงใหม่ ผลการวิจัยด้านความรู้เชิงเนื้อหา และทักษะพบว่านักเรียนทั้งหมดผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 70 ขึ้นไป และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยรวมผ่านเกณฑ์อยู่ในระดับดี ส่วนด้านความรู้เชิงประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ซึ่งเน้นทักษะกระบวนการแก้ปัญหา พบว่า นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันผ่านเกณฑ์ระดับดีมาก และเมื่อประเมินผลตามสภาพจริงนักเรียนมีคะแนนการปฏิบัติงานกลุ่มเฉลี่ยร้อยละ 75 ขึ้นไป นอกจากนี้ทัศนคติของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์ปรับเปลี่ยนไปในทางที่ดี คือเรียนคณิตศาสตร์ด้วยความสนุก ได้รับความรู้ที่เป็นประโยชน์ มีทัศนคติที่ดีต่อกิจกรรมการเรียนการสอนและต่อตัวผู้สอน

งานวิจัยต่างประเทศ

สเตฟาน และคนอื่นๆ (Stafan; et al. 2000: online) ได้จัดทำโครงการขึ้นมาเพื่อสร้างความตระหนักสาธารณะสำหรับคณิตศาสตร์ ซึ่งจัดในลักษณะของนิทรรศการการแสดงอิทธิพลและความสำคัญของคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน โดยได้ชี้ให้เห็นว่าคณิตศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคน ไม่ว่าจะเป็นเด็ก วัยรุ่น ผู้หญิงหรือผู้ชาย คณิตศาสตร์ไม่ได้เป็นเพียงศาสตร์ที่เก่าแก่แต่กลับมีคุณค่ายิ่งต่อศาสตร์สมัยใหม่ มันทำหน้าที่ในการรักษาและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินชีวิตปัจจุบันของเรา และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจอีกด้วย

เอทัลลา (Atallah. 2003: abstract) ได้สำรวจความคิดเห็นรวบยอดของนักเรียนเกี่ยวกับการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน กับกลุ่มนักเรียนหญิงที่มีผลการเรียนสูงในตะวันออกเฉียงจำนวน 238 คน พบว่ากลุ่มตัวอย่างจำนวน 86% มีความคิดทางคณิตศาสตร์ที่กว้างขึ้น ซึ่งแยกเป็น 3 ด้านได้แก่ 1) 46% เห็นว่าวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียนในห้องเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันในการทำงาน และในการเรียนต่อในอนาคตได้ 2) 31% เห็นว่าการจัดกิจกรรมที่ได้มีการเรียนรู้ทางจิตใจ ทำให้สามารถพัฒนาสติปัญญาและช่วยเพิ่มความสามารถในการแก้ปัญหา และ 3) 9% เห็นว่าสามารถนำความรู้เกี่ยวกับตัวเลขและสูตรต่าง ๆ ไปใช้ในการคำนวณ และเมื่อถามเกี่ยวกับการนำความรู้วิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน พบว่า สามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้เกี่ยวกับการทำงาน การเงิน เวลา ใช้ตัวเลขในเชิงของข้อมูลและการคำนวณง่าย ๆ

จากการศึกษาและค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความสนใจในการเรียนสูงขึ้น และนักเรียนเห็นด้วยเมื่อดำเนินการจัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยนำเนื้อหาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรในห้องเรียนมาประยุกต์กับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาของคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน และให้นักเรียนได้ฝึกตัดสินใจและแก้ปัญหา ซึ่งการนำเสนอสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะช่วยให้บทเรียนมีความน่าสนใจ มีความหมายมากขึ้น และทำให้นักเรียนเห็นประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิด

2.1 ความหมายของการคิด

การคิด (Thinking) เป็นการทำงานของสมองอย่างต่อเนื่องกันตลอดเวลา จึงได้มีนักการศึกษาสนใจและได้ให้ความหมายเกี่ยวกับ การคิด ดังนี้

ยุดา รักไทย (2542: 46) ได้ให้ความหมายว่า การคิด คือ กิจกรรมทางความคิดที่มีวัตถุประสงค์เฉพาะเจาะจง เป็นการจัดเรียงข้อมูลที่สมองได้รับและทำการแปลความหมายข้อมูลข่าวสารในรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่เป้าหมายที่วางไว้

ชาติ แจ่มนุช (2545: 20-21) ได้สรุปความหมายของการคิดไว้ 2 แบบ คือ 1) การคิดเป็นกระบวนการทำงานของสมอง โดยใช้ประสบการณ์มาสัมพันธ์กับสิ่งเร้าและข้อมูลหรือสิ่งแวดล้อมเพื่อแก้ปัญหา แสวงหาคำตอบ ตัดสินใจ หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ และ 2) การคิดเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในสมอง เป็นนามธรรม ไม่สามารถเห็นได้ด้วยตาเปล่า การจะรู้ว่ามนุษย์คิดอะไร อย่างไร จะต้องสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออก หรือคำพูดที่พูดออกมา

สุวิทย์ มุลคำ (2547: 3) ได้ให้ความหมายว่า การคิด หมายถึง การค้นหาความหมาย ผู้ที่คิดคือผู้ที่กำลังค้นหาความหมายของอะไรบางอย่าง นั่นคือกำลังใช้สติปัญญาของตนทำความเข้าใจกับการนำความรู้ใหม่ที่ได้เข้ามารวมกับความรู้เดิม หรือประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ เพื่อหาคำตอบว่าคืออะไร หรือกล่าวอีกแบบหนึ่งว่า เป็นการเอาข้อมูลเก่าที่ระลึกได้ เพื่อสร้างเป็นความคิดอ่านเหตุผลหรือข้อตัดสินใจ

พจนานุกรมฉบับจิตวิทยา (2550: 396) ให้ความหมายของการคิด (Thinking) ไว้ 2 ลักษณะ ได้แก่ 1) พฤติกรรมทางปัญญา ซึ่งเกี่ยวข้องกับจินตภาพ (image) หรือ ความคิดซึ่งเป็นตัวแทนของวัตถุหรือเหตุการณ์ที่บุคคลมีประสบการณ์หรือมีส่วนในการจัดกระทำ (manipulate) และ 2) กระบวนการทางปัญญาเชิงนัย หรือเชิงสัญลักษณ์ ได้แก่ การจินตนาการ การจำ การแก้ปัญหา การฝันกลางวัน การเชื่อมโยงโดยเสรี การสร้างอัตมโนทัศน์และความคิดสร้างสรรค์

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคนอื่นๆ (2552: 18) กล่าวว่า การคิดเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในสมอง ที่มีการค้นหาหลักการหรือข้อความจริงแล้ววิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุป ซึ่งการคิดนั้นอาจจะเกิดจากสิ่งเร้าหรือข้อความจริงที่ได้รับ ร่วมกับประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ ผลของการปรับเปลี่ยนการคิดจะช่วยพัฒนาระดับความคิดให้สูงขึ้น

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจน์ (2553: 3) ได้ให้ความหมายว่า การคิดเป็นกระบวนการทำงานของสมองที่เป็นไปตามธรรมชาติของมนุษย์ อันเป็นผลมาจากประสบการณ์เดิม สิ่งเร้า และสภาพแวดล้อมที่เข้ามากระทบ ส่งผลทำให้เกิดความคิดในการสามารถแก้ไขปัญหา หรือปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมและสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

ธนัท ธาตุทอง (2554: 22) ได้ให้ความหมายว่า การคิดเป็นกระบวนการทางสมองในการจัดกระทำข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่มากกระตุ้น เป็นกระบวนการทางสติปัญญาของบุคคล เป็นกระบวนการเชื่อมโยงระหว่างสัญลักษณ์ที่ใช้ในการสร้างความหมาย ความเข้าใจในสรรพสิ่งต่าง ๆ ที่ได้รับจากประสบการณ์ การคิดเป็นเครื่องมือในการสร้างความหมาย ความเข้าใจในเนื้อหาสาระต่าง ๆ

เปียเจต์ (Piaget. 1969: 58) ได้ให้ความหมายของการคิดไว้ ซึ่งสรุปได้ว่า การคิดเกิดขึ้นเมื่อต้องเผชิญกับสถานการณ์ที่ก่อให้เกิดปัญหา ความขัดแย้งหรือคำถาม จะก่อให้เกิดความไม่สมดุลขึ้น ซึ่งจะไปกระตุ้นให้บุคคลนั้นคิดเพื่อหาคำตอบหรือแก้ปัญหา และเมื่อสามารถหาคำตอบหรือแก้ปัญหาได้แล้ว ก็จะกลับเข้าสู่ภาวะปกติสมดุล หายจากความเครียด กลับเข้าสู่สภาวะปกติ

เบิร์นสไตน์ (Bernstein. 1988: 328) ได้ให้ความหมายของการคิด ซึ่งสรุปได้ว่า การคิดเป็นการเกิดสัญลักษณ์แทนที่วัตถุ สิ่งของ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทางสมอง แม้ขณะที่คิดสิ่งต่าง ๆ จะไม่ได้ปรากฏอยู่ตรงหน้า เป็นการจัดกระทำทางจิตใจที่ก่อตัวขึ้นมาเพื่อหาเหตุผล ทำความเข้าใจสิ่งแวดล้อม ทำการตัดสินใจทั้งที่มีเป้าหมายและไม่มีเป้าหมาย

เฟอเนียฮอก (FERNYHOUGH. 2010: online) ได้ให้ความหมายของการคิดไว้ 2 ลักษณะ คือ 1) การคิดคือทุกสิ่งทุกอย่างที่จิตใจสั่งให้ทำ รวมไปถึงความเข้าใจ การคิดเลขในใจ การจำหมายเลขโทรศัพท์ หรือแม้แต่การสร้างจินตนาการ และ 2) การคิดเป็นกระบวนการรับรู้ข้อมูล ทำให้เกิดความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และปรัชญา

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า การคิดเป็นกระบวนการทำงานที่เกิดขึ้นภายในสมอง และเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา อาจเกิดขึ้นจากการได้รับสิ่งเร้าจากภายใน หรือภายนอกมากระตุ้น หรือเกิดจากการเชื่อมโยงข้อมูลของประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ ประกอบการตัดสินใจ หรือแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิต

2.2 ความหมายของทักษะการคิด

ทักษะการคิด (Thinking Skills) จะเกิดขึ้นได้ต้องประกอบด้วยความคิดย่อย ๆ ประกอบกัน จึงได้มีนักการศึกษาได้ศึกษาและให้ความหมายของทักษะการคิด ไว้ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540: 29-52) ให้ความหมายของทักษะการคิด หมายถึง ความสามารถย่อย ๆ ในการคิด ในลักษณะต่าง ๆ ซึ่งเป็นองค์ประกอบของกระบวนการคิดที่สลับซับซ้อน สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ทักษะการคิดพื้นฐาน (Basic Skills)
 - 1.1 ทักษะการสื่อความหมาย (Communication Skills)
 - 1.2 ทักษะการคิดที่เป็นแกนหรือทักษะการคิดทั่วไป (Core/General Thinking Skills)
2. ทักษะการคิดขั้นสูง หรือทักษะการคิดที่ซับซ้อน (Higher-ordered/More Complexed Thinking Skills)

1. ทักษะการคิดพื้นฐาน (Basic Skills) หมายถึง ทักษะการคิดย่อยที่เป็นพื้นฐานเบื้องต้นต่อการคิดในระดับที่สูงขึ้นหรือซับซ้อนขึ้น แบ่งได้เป็น 2 กลุ่มย่อย คือ

1.1 ทักษะการสื่อความหมาย (Communication Skills) หมายถึง ทักษะการรับสารที่แสดงถึงความคิดของผู้อื่นเข้ามาเพื่อรับรู้ ตีความแล้วจดจำ และเมื่อต้องการที่จะระลึกเพื่อนำมาเรียบเรียงและถ่ายทอดความคิดของตนให้แก่ผู้อื่น โดยแปลงความคิดให้อยู่ในรูปของภาษาต่าง ๆ ทั้งที่เป็นข้อความ คำพูด ศิลปะ ดนตรี คณิตศาสตร์ ฯลฯ แต่ในที่นี้จะมุ่งกล่าวถึงการรับและถ่ายทอดความคิดด้วยภาษา ข้อความ คำพูด ซึ่งนิยมใช้มากที่สุด โดยเฉพาะในการเรียนในระบบโรงเรียน เท่านั้น ทักษะการสื่อความหมายประกอบด้วยทักษะย่อย ๆ ที่สำคัญดัง ตาราง 2

ตาราง 2 ทักษะการสื่อความหมายและทักษะการคิดย่อย

ทักษะการสื่อความหมาย	ทักษะย่อย
1. การฟัง (Listening)	1.1 การแยกแยะความแตกต่างของสิ่งที่ฟังได้ 1.2 การจดจำสิ่งที่ได้ยินมาได้ : เสียง คำ ข้อความ 1.3 การจดจำข้อความที่มีความหมายได้ : คำศัพท์ ข้อความ เรื่องราว 1.4 การเข้าใจเรื่องราวที่ฟัง เหตุการณ์ และ/หรือรายละเอียดที่เล่าตรง ๆ 1.5 การเข้าใจความหมายที่สื่อผ่านน้ำเสียง สีหน้า ท่าทาง และลีลาการเล่าของผู้พูด 1.6 การไวต่ออารมณ์หรือความสะเทือนใจที่ปรากฏในการพูดหรือสิ่งที่พูด 1.7 การประเมินความถูกต้อง น่าเชื่อถือ และ/หรือคุณค่าของสิ่งที่ฟัง รวมทั้งความคิดหรือเจตนาที่ซ่อนเร้นของผู้พูด <ul style="list-style-type: none"> - มีเหตุผลที่หนักแน่น เพียงพอ ประกอบการประเมิน - มีความเป็นกลาง ไม่ใช้อคติ หรืออคติ - มีการเปิดกว้างรับข้อมูลที่ต่างไปจากความเชื่อของตัวเอง
2. การอ่าน (Reading)	2.1 การบอกเนื้อหาสาระ และรายละเอียดจากภาพได้ 2.2 การอ่านประสมคำได้: อักษร พยางค์ คำ ประโยค ข้อความ 2.3 การอ่านโดยอาศัยสิ่งชี้แนะ: เช่น ภาพประกอบ หรือบริบทได้ 2.4 การจดจำสิ่งที่อ่านได้: คำศัพท์ ข้อความ เรื่องราว 2.5 การเข้าใจเรื่องราวที่อ่านได้ (ตรงกับผู้เขียนต้องการบอก) 2.6 การใช้ประโยชน์จากวิธีนำเสนอ เช่น การย่อหน้า เครื่องหมายต่าง ๆ การพิมพ์ตัวหนา ตัวเอน การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ เป็นต้น ในการทำความเข้าใจในเรื่องที่อ่าน

ตาราง 2 (ต่อ)

ทักษะการสื่อความหมาย	ทักษะย่อย
2. การอ่าน (Reading) (ต่อ)	2.7 การไวต่ออารมณ์หรือความสะเทือนใจที่ปรากฏในข้อความที่เป็นบทอ่าน 2.8 การประเมินความถูกต้อง น่าเชื่อถือ และ/หรือคุณค่าของสิ่งที่อ่าน รวมทั้งความคิดหรือเจตนาที่แอบแฝงอยู่ของผู้เขียน - มีเหตุผลที่หนักแน่น เพียงพอ ประกอบการประเมิน - มีความเป็นกลาง ไม่ใช่อคติ หรือฉันทาคติ มีการเปิดกว้างรับข้อมูลที่ต่างไปจากความเชื่อของตน
3. การรับรู้ (Perceiving)	3.1 การรู้ตัวว่ามีสิ่งเร้าเข้ามาสู่ประสาทสัมผัสของตน 3.2 การเลือกว่าควรจดจ่อกับสิ่งเร้าใด และไม่สนใจสิ่งเร้าใดในขณะนั้น 3.3 การจดจ่อกโดยการฟัง การอ่าน หรือการรับรู้ข้อมูลได้จนครบถ้วน
4. การจดจำ (Memorizing)	4.1 การบอกได้ถึงสิ่งที่เพิ่งรับรู้ไปสักครู่ (ไม่กี่วินาที ไม่กี่นาที)
5. การจำ (Remembering)	5.1 การบอกได้ถึงสิ่งที่รับรู้หรือเรียนรู้ไประยะหนึ่ง 5.2 การบอกได้ถึงสิ่งที่รับรู้หรือเรียนรู้ไปเป็นเวลานานแล้ว
6. การคงสิ่งที่เรียนไปแล้วไว้ได้ภายหลังการเรียนนั้น (Retention)	6.1 การสามารถพูดหรือกระทำสิ่งที่เคยเรียนรู้จนสามารถพูดหรือทำได้ภายหลังจากที่ไม่ได้เรียนเรื่องนั้นแล้วมาระยะหนึ่ง เช่น 1 สัปดาห์ หรือ 1 ปี เป็นต้น
7. การบอกความรู้ได้จากตัวเลือกที่กำหนดให้ (Recognizing)	7.1 การทบทวนและระลึกถึงคำตอบที่ถูกต้อง คิดหาคำตอบที่ถูกต้องแล้วเลือกตัวเลือกที่ตรงกับคำตอบที่ถูกต้องนั้น 7.2 (ในกรณีไม่รู้คำตอบที่ถูกต้องด้วยตนเอง) การพิจารณาความเป็นไปได้ของตัวเลือกแต่ละตัว โดยอาศัยความรู้เดิมที่เกี่ยวข้อง แล้วกำจัดตัวเลือกที่เป็นไปได้ต่ำจนเหลือเพียงตัวเลือกเพียงตัวเดียวหรือเลือกตัวเลือกที่มีความเป็นไปได้สูงที่สุด
8. การบอกความรู้ออกมาด้วยตนเอง (Recalling)	8.1 การทบทวนถึงความรู้ที่เคยเรียนไป หรือประสบการณ์ที่เคยประสบมา แล้วบอกให้ผู้อื่นทราบได้ถูกต้อง
9. การใช้ข้อมูล (Using information)	9.1 การเทียบสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ หรือสิ่งที่กำลังประสบ แล้วบอกได้ว่าตนมีความรู้เดิม หรือประสบการณ์เดิมอะไรบางอย่างที่เกี่ยวข้องกัน

ตาราง 2 (ต่อ)

ทักษะการสื่อความหมาย	ทักษะย่อย
9. การใช้ข้อมูล (Using information) (ต่อ)	9.2 การเทียบสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ หรือสิ่งที่กำลังประสบ แล้วบอกได้ว่า ตนมีความรู้เดิม หรือประสบการณ์เดิมอะไรบางอย่างที่เกี่ยวข้องกัน 9.3 การเลือกความรู้เดิม หรือประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้อง โดยตรง และเป็นประโยชน์แก่สิ่งที่กำลังเรียนรู้ใหม่ 9.4 การบอกได้ว่าความรู้เดิมที่เลือกมามีความสัมพันธ์หรือเป็น ประโยชน์แก่สิ่งที่กำลังเรียนรู้ใหม่อย่างไร 9.5 การใช้ข้อมูลเดิมที่เลือกมานั้นให้เป็นประโยชน์แก่การเรียนรู้ สิ่งใหม่
10. การบรรยาย (Describing)	10.1 การลำดับความคิดต่าง ๆ ที่จะบอกให้เป็นระบบและต่อเนื่อง ตามเวลา เหตุการณ์ ความเป็นเหตุเป็นผล 10.2 การจัดหมวดหมู่ความรู้ให้เป็นโครงสร้างที่ถูกต้องและชัดเจน 10.3 การทำความคิดย่อย ๆ แต่ละส่วนให้ชัดเจนตรงไปตรงมา 10.4 การค้นหาและระบุลักษณะ คุณสมบัติ หรือองค์ประกอบต่าง ๆ ของความคิดใหญ่และความคิดย่อย แต่ละประเด็นได้ถูกต้อง และครบถ้วน 10.5 การนำเสนอความคิดที่เรียบเรียงไว้อย่างเป็นระบบ
11. การอธิบาย (Explaining)	11.1 การเรียบเรียงความคิดหรือประเด็นสำคัญต่าง ๆ ในเรื่องที่เรียน 11.2 การบอกความสัมพันธ์เชิงเหตุผล/เชิงสาเหตุ ระหว่าง ประเด็นสำคัญต่าง ๆ นั้น 11.3 การจัดลำดับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่มีอยู่ทั้งหมด โดย เลือกจัดตามเวลาของการเกิดขึ้น ลำดับของการเกิดผลจาก สิ่งหนึ่งที่มีต่ออีกสิ่งหนึ่งอย่างเหมาะสม
12. การทำให้กระจ่าง (Clarifying)	12.1 การแยกความคิดหรือประเด็นที่ต้องการออกจากความคิด หรือประเด็นอื่น ๆ ออกอย่างเด็ดขาด 12.2 การระบุคุณลักษณะ/คุณสมบัติต่าง ๆ ในแต่ละมิติของความคิด ที่กำหนดและความคิดอื่น ๆ ที่ใกล้เคียงหรือที่มักสับสน 12.3 การแยกความคิดหรือประเด็นที่ต้องการออกจากความคิด หรือประเด็นอื่น ๆ ออกอย่างเด็ดขาด 12.4 การบอกได้แน่นอนว่า ตัวอย่างที่กำหนด ข้อใดเป็นของ ความคิดที่กำหนด และตัวอย่างใดไม่ใช่

ตาราง 2 (ต่อ)

ทักษะการสื่อความหมาย	ทักษะย่อย
12. การทำให้กระจ่าง(Clarifying) (ต่อ)	12.5 การให้ตัวอย่างของความคิดที่กำหนด และตัวอย่างที่ไม่ใช่ของความคิดที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง
13. การพูด (Speaking)	<p>13.1 การบอกได้ชัดเจนแน่นอนว่าจะพูดเพื่อถ่ายทอดความคิดเกี่ยวกับอะไร และเพื่อ อะไร</p> <p>13.2 การจัดโครงสร้างของสิ่งที่พูดได้ถูกต้อง ครบถ้วน</p> <p>13.3 การจัดลำดับความคิดของเรื่องที่จะพูดได้ต่อเนื่อง และสอดคล้องกัน</p> <p>13.4 การเลือกวิธีนำเสนอ และสำนวนภาษาให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการพูด</p> <p>13.5 การเรียบเรียงความคิดทั้งหมดแล้วถ่ายทอดออกมาเป็นคำพูด</p> <p>13.6 การใช้เทคนิคต่าง ๆ ที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการนำเสนอความคิดด้วยการพูด เช่น น้ำเสียง สีหน้า ท่าทาง จังหวะ</p> <p>13.7 การพูดตามที่เรียบเรียงไว้ เพื่อนำเสนอความคิดของตนออกมาตามลำดับต่อเนื่อง ครอบคลุมประเด็นสำคัญและมีรายละเอียดครบถ้วนโดยวิธีที่เหมาะสม ทำให้ผู้ฟังเกิดการตอบสนองตามที่ผู้พูดต้องการ</p>
14. การเขียน (Writing)	<p>14.1 การบอกได้ชัดเจนแน่นอนว่าจะเขียนเพื่อถ่ายทอดความคิดเกี่ยวกับอะไร และเพื่ออะไร</p> <p>14.2 การจัดโครงสร้างของสิ่งที่เขียนได้ถูกต้อง ครบถ้วน</p> <p>14.3 การจัดลำดับความคิดของเรื่องที่จะเขียนได้ต่อเนื่อง และสอดคล้องกัน</p> <p>14.4 การเลือกวิธีนำเสนอ และสำนวนภาษาให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการเขียน</p> <p>14.5 การเรียบเรียงความคิดทั้งหมดแล้วถ่ายทอดออกมาเป็นคำเขียน</p> <p>14.6 การใช้เทคนิคต่าง ๆ ที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการนำเสนอความคิดด้วยการเขียน เช่น การใช้ตัวอักษรลักษณะต่าง ๆ กัน การย่อหน้า การใช้เครื่องหมายการเน้น ความสำคัญด้วยเส้น เป็นต้น</p>

ตาราง 2 (ต่อ)

ทักษะการสื่อความหมาย	ทักษะย่อย
14. การเขียน (Writing) (ต่อ)	14.7 การเขียนตามที่เรียบเรียงไว้ เพื่อเสนอความคิดของตนเอง ออกมาตามลำดับต่อเนื่อง ครอบคลุมประเด็นสำคัญและมี รายละเอียดครบถ้วน โดยใช้วิธีที่เหมาะสม ทำให้ผู้อ่านเกิดการตอบสนองตามที่ผู้เขียนต้องการ
15. การแสดงออกถึง ความสามารถของตน	15.1 ทักษะย่อยทำนองเดียวกับการพูดและการเขียน โดยอาจใช้วิธีการต่าง ๆ ในการแสดงถึงความคิด ความรู้ของตนวิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลาย ๆ วิธีประกอบกัน

1.2 ทักษะการคิดที่เป็นแกนหรือทักษะการคิดทั่วไป (Core or General Thinking Skills)

หมายถึง ทักษะการคิดที่จำเป็นต้องใช้อยู่เสมอในการดำรงชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานของการคิดขั้นสูงที่มีความสลับซับซ้อน ซึ่งคนเราจำเป็นต้องใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาการต่าง ๆ ตลอดจนใช้ในการดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพ ประกอบด้วยทักษะย่อย ๆ ที่สำคัญดังตาราง 3

ตาราง 3 ทักษะการคิดที่เป็นแกนหรือทักษะการคิดทั่วไปและทักษะการคิดย่อย

ทักษะการคิดที่เป็นแกน	ทักษะย่อย
1. การสังเกต (Observing)	1.1 การรับรู้สิ่งหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ 1.2 การรับรู้แล้ว เห็นหรือบอกได้ถึง <ul style="list-style-type: none"> - คุณสมบัติหรือคุณลักษณะของสิ่งนั้น - องค์ประกอบหรือโครงสร้างของสิ่งนั้น - รายละเอียดของแต่ละส่วนของสิ่งนั้น - ความแตกต่างจากสิ่งอื่นหรือความผิดปกติของสิ่งนั้น - จุดที่น่าสนใจของสิ่งนั้น
2. การสำรวจ (Exploring)	2.1 การลงมือทำกิจกรรมหรือมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ เช่น จับ ลูบคลำ เคลื่อนย้ายหรือพลิกสิ่งของไปในมุมต่าง ๆ ดม ชิม เขย่า และฟังเสียง เป็นต้น และใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้ารับรู้ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ระหว่างที่ทำกิจกรรมหรือมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งนั้นโดย <ul style="list-style-type: none"> - ทำอย่างไม่มีทิศทาง - ทำตามที่คุณอื่นกำหนดไว้ - ทำโดยการวางแผนไว้ล่วงหน้า เพื่อค้นหาคำตอบบางอย่างที่ตั้งไว้

ตาราง 3 (ต่อ)

ทักษะการคิดที่เป็นแกน	ทักษะย่อย
<p>3. การตั้งคำถาม (Questioning)</p>	<p>3.1 การกำหนดขอบเขตของการศึกษาว่าเกี่ยวข้องกับอะไรบ้าง และระบุวัตถุประสงค์ที่ต้องการจากการศึกษาให้ชัดเจน</p> <p>3.2 การรับข้อมูลที่เลือกแล้วว่าเกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษาเข้ามา โดยผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้า แล้วเทียบกับความรู้เดิมที่ตนมีอยู่ แล้วตั้งคำถามเกี่ยวกับ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความเป็นไปได้ของความแตกต่างหรือความเหมือนของข้อมูลเดิมกับข้อมูลใหม่ - ความถูกต้องเกี่ยวกับการคาดคะเนของตนเองหลังจากเปรียบเทียบข้อมูลแล้ว - รายละเอียดหรือสิ่งที่ยังไม่รู้เกี่ยวกับข้อมูลใหม่เพราะความจำกัดหรือความแตกต่างของความรู้เดิม - เหตุผลของปรากฏการณ์ที่ความรู้เดิมไม่เพียงพอจะอธิบายได้ <p>3.3 การคาดคะเนปรากฏการณ์ที่กำลังจะเกิดขึ้นจากการทดลองกระทำด้วยตนเองหรือผู้อื่น หรือเกิดขึ้นตามธรรมชาติ หรือการสมมติเหตุการณ์ตามเงื่อนไขที่กำหนดแล้วอาศัยความรู้เดิมเทียบกับปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ดังกล่าว แล้วตั้งคำถามเกี่ยวกับ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความเป็นไปได้ของความแตกต่างหรือความเหมือนของข้อมูลเดิมกับข้อมูลใหม่ - ความถูกต้องเกี่ยวกับการคาดคะเนของตนเองหลังจากเปรียบเทียบข้อมูลแล้ว - รายละเอียดหรือสิ่งที่ยังไม่รู้เกี่ยวกับข้อมูลใหม่เพราะความจำกัดหรือความแตกต่างของความรู้เดิม - เหตุผลของปรากฏการณ์ที่มีความรู้เดิมไม่เพียงพอจะอธิบายได้ <p>3.4 การเรียนรู้สิ่งใหม่ แล้วคาดคะเนความคาดหวังในตัวผู้อื่นเมื่อเรียนรู้สิ่งนี้ว่า จะต้องสามารถบอกอะไรได้บ้าง แล้วตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความรู้บุคคลที่สมมุติขึ้นนั้นเกี่ยวกับ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ข้อเท็จจริงตามที่พบในสิ่งที่เรียน - ข้อสรุปอ้างอิงจากสาระในสิ่งที่เรียน - ความคิดเห็นเชิงวิเคราะห์ วิเคราะห์เกี่ยวกับสิ่งที่เรียน - คุณค่าหรือค่านิยมเกี่ยวกับสิ่งที่เรียน <p>3.5 การพิจารณาคำถามต่าง ๆ ที่ตั้งขึ้นแล้ว เจาะจงเลือกเฉพาะคำถามที่ตรงกับวัตถุประสงค์ของการศึกษามากที่สุด จำนวนเท่าที่ต้องการ</p>

ตาราง 3 (ต่อ)

ทักษะการคิดที่เป็นแกน	ทักษะย่อย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล (Information Gathering)	4.1 การพิจารณาเรื่องที่เรียนว่าเกี่ยวข้องและเรียนรู้เพื่ออะไร 4.2 การเปรียบเทียบวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้และสาระที่ต้องเรียนรู้ กับความรู้เดิมที่มีอยู่ เพื่อบอกว่ายังไม่รู้อะไร หรือรู้อะไรไม่พอตามวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้นั้น 4.3 การจัดระบบสิ่งที่ยังไม่รู้ หรือยังไม่รู้อะไร 4.4 การระบุวิธีที่ได้ความรู้และแหล่งข้อมูลของความรู้ เช่น อ่านหนังสือในห้องสมุด ถามผู้รู้ จากพ่อแม่ญาติผู้ใหญ่ เป็นต้น 4.5 การรวบรวมความรู้ใหม่ โดยใช้วิธีการเก็บรวบรวมความรู้จากแหล่งที่กำหนดไว้ 4.6 การนำความรู้ใหม่มาจัดระบบให้เป็นหมวดหมู่ 4.7 การตรวจสอบความเพียงพอของข้อมูลเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการ
5. การระบุ (Identifying)	5.1 การค้นหาและกำหนดวัตถุประสงค์หรือขอบเขตของการศึกษาเกี่ยวกับสิ่งที่กำหนดให้ 5.2 การค้นหาและบอกวิธีมิติต่าง ๆ ที่สิ่งนั้นเป็นสมาชิกอยู่ เช่น สี ขนาด พื้นผิว น้ำหนัก เป็นต้น 5.3 การคัดเลือกเฉพาะมิติที่เกี่ยวข้องโดยตรง หรืออยู่ในขอบเขตของการศึกษาครั้งนี้ 5.4 การสำรวจสิ่งที่กำหนดไว้อย่างรอบคอบ ครบทุกมิติที่คัดเลือกไว้ 5.5 การบอกคุณสมบัติ คุณลักษณะหรือระดับของการเป็นสมาชิกในมิติต่าง ๆ ที่ได้สำรวจไป 5.6 การทบทวนและตรวจสอบคำที่ใช้ในการบอกคุณสมบัติ คุณลักษณะ หรือระดับการเป็นสมาชิกว่าถูกต้องชัดเจนตามที่ต้องการหรือไม่
6. การจำแนก แยกแยะ (Discrimination)	6.1 การกำหนดมิติที่จะแยกแยะระหว่างสิ่ง 2 สิ่ง เช่น สี เป็นต้น 6.2 การเทียบระดับของสิ่ง 2 สิ่งนั้นว่าเหมือนกันหรือไม่ในมิติที่กำหนด 6.3 การสรุปความเหมือนหรือไม่เหมือนระหว่างของทั้ง 2 สิ่งนั้น

ตาราง 3 (ต่อ)

ทักษะการคิดที่เป็นแกน	ทักษะย่อย
7. การจัดลำดับ (Ordering)	<p>7.1 การกำหนดมิติที่จะจัดลำดับให้แก่สิ่งต่าง ๆ ที่กำหนดให้ เช่น จำนวน เป็นต้น</p> <p>7.2 การระบุระดับของสิ่งของที่กำหนดให้แต่ละชั้น/อัน เช่น มาก , น้อย ; 7, 2, 13 เป็นต้น</p> <p>7.3 การกำหนดทิศทางของระดับที่จัดเรียง เช่น มากไปหาน้อย เป็นต้น</p> <p>7.4 การนำสิ่งต่าง ๆ แต่ละสิ่งมาจัดเรียงโดยเปรียบเทียบระดับระหว่างกันและกันให้ไปในทิศทางที่กำหนด เช่น มากไปหาน้อย ; 13, 7, 2 เป็นต้น</p>
8. การเปรียบเทียบ (Comparing)	<p>8.1 การกำหนดมิติที่จะเปรียบเทียบระหว่างสิ่ง 2 สิ่ง เช่น ความยาว จำนวน เป็นต้น</p> <p>8.2 การนำของทั้ง 2 สิ่งที่จะเปรียบเทียบมาจัดให้อยู่บนพื้นฐานเดียวกัน เช่น วัดความยาวของเส้น ต้องเริ่มจากจุดเริ่มต้นที่เท่ากัน หรือเปรียบเทียบเส้นจำนวน ต้องเริ่มจาก 0 เท่า ๆ กัน หรือจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง เป็นต้น</p> <p>8.3 ก. การตรวจสอบว่าสิ่งใดเกินหรือเหลือมากกว่าเมื่อเทียบกับ และระบุค่าที่แสดงทิศทางของการเหลือมากกว่านั้น เช่น ยาวกว่า มากกว่า สูงกว่า เป็นต้น</p> <p>ข. การตรวจสอบว่าสิ่งใดขาดเมื่อเทียบกับและระบุค่าที่แสดงทิศทางของการขาดไปนั้น เช่น สั้นกว่า น้อยกว่า</p>
9. การจัดหมวดหมู่ (Classifying)	<p>9.1 การกำหนดมิติที่จะจำแนกแยกแยะ เช่น สี ขนาด รูปทรง เป็นต้น โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> - การค้นหาจากคุณสมบัติร่วม และคุณสมบัติที่ต่างกันในเรื่องสิ่งต่าง ๆ ที่กำหนดให้ด้วยตนเอง โดยอาศัยความรู้เดิม - การกำหนดให้จากผู้อื่น เช่น ครู เพื่อน หรือหนังสือ <p>9.2 การกำหนดระดับหรือจำนวนระดับที่จำแนกในแต่ละมิติที่กำหนดไว้ เช่น 3 ระดับ หรือมาก-น้อย ถูก-ไม่ถูก เป็นต้น</p> <p>9.3 การนำสิ่งต่าง ๆ ที่กำหนดให้จำแนกไปตามระดับที่กำหนดไว้ เพื่อให้เกิดเป็นหมวดหมู่แต่ละหมวดหมู่ ซึ่งมีคุณสมบัติตามที่ต้องการ</p>

ตาราง 3 (ต่อ)

ทักษะการคิดที่เป็นแกน	ทักษะย่อย
10. การสรุปอ้างอิง (Inferring)	10.1 การจัดระบบข้อมูลที่ได้มาใหม่ 10.2 การเปรียบเทียบข้อมูลใหม่กับข้อมูลความรู้โครงสร้างความรู้เดิมว่า ข้อมูลใหม่คล้ายคลึงหรือมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับความรู้เดิมส่วนใดมากที่สุด 10.3 การค้นหาความแตกต่างและสาเหตุของความแตกต่างระหว่างข้อมูลใหม่กับความรู้เดิมที่คล้ายคลึงกันนั้น 10.4 การใช้หลักเหตุผลสรุปจากความรู้เดิมเพื่ออธิบายคุณสมบัติส่วนที่ยังไม่รู้ เกี่ยวกับข้อมูลใหม่ เช่น <ul style="list-style-type: none"> - เป็นสมาชิกของมิติใด - ข้อมูลใหม่มีองค์ประกอบอย่างไร แต่ละองค์ประกอบเหล่านั้นสัมพันธ์กันอย่างไร - มีความสัมพันธ์กับความรู้เดิมที่มีแต่ละส่วนอย่างไร
11. การแปล (Translating)	11.1 การศึกษาข้อมูลที่ได้รับอย่างระมัดระวัง 11.2 การแยกสาระที่เป็นแก่น และสาระที่เป็นรายละเอียดระดับต่าง ๆ 11.3 การเรียบเรียงสาระที่ได้รับเป็นข้อความ/สำนวนของตนเอง โดยคงสาระที่เป็นแก่น และรายละเอียดที่สำคัญ 11.4 การตรวจสอบโดยเทียบกับข้อมูลที่ได้รับว่าเรียบเรียงสาระแก่น และรายละเอียดที่สำคัญได้ถูกต้องและครบถ้วนหรือไม่

ตาราง 3 (ต่อ)

ทักษะการคิดที่เป็นแกน	ทักษะย่อย
<p>12. การตีความ (Interpreting)</p>	<p>ระดับที่ 1: การตีความเพื่อระบุถึงสิ่งที่ผู้อื่นไม่ได้บอกตรง ๆ</p> <p>12.1 การพิจารณาข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้รับว่ามีความสัมพันธ์กับสิ่งใดบ้าง โดยอาศัยความรู้/ประสบการณ์เดิม</p> <p>12.2 การเปรียบเทียบเพื่อหาสิ่งที่เป็นความสัมพันธ์ร่วมข้อมูลต่าง ๆ เหล่านั้น</p> <p>12.3 การใช้หลักเหตุผล เพื่อพิจารณาและคัดเลือกกว่าสิ่งที่เป็นความสัมพันธ์ร่วมสิ่งใดน่าจะเป็นสิ่งที่ผู้สื่อสารต้องการสื่อให้แก่ผู้อื่นโดยอาศัยความรู้เกี่ยวกับตัวผู้สื่อ ลักษณะของสาร โอกาส/สถานการณ์ของการสื่อสาร บริบทขณะสื่อสาร และการคาดคะเนการรับรู้เกี่ยวกับผู้รับสารจากมุมมองของผู้สื่อสาร</p> <p>ระดับที่ 2: การตีความเพื่อหาความหมายที่แท้จริง</p> <p>12.4 การใช้หลักเหตุผลประกอบกับความรู้ที่เกี่ยวข้องกับผู้สื่อสาร การสื่อสาร และผู้รับสาร เพื่อระบุว่า</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความหมายที่ผิวเผินของสารนี้คืออะไร ความหมายที่แท้จริงของสารนี้คืออะไร ความหมายทั้งสองต่างกันอย่างไร - เจตนาที่แท้จริงของผู้สื่อคืออะไร ตรงกับเจตนาที่ปรากฏเพียงผิวเผินหรือไม่เพราะอะไร - สาเหตุที่มีการสื่อสารที่ไม่ตรงไปตรงมา หรือสารที่มีความหมายระดับผิวเผิน กับระดับแฝงเร้นไม่เหมือนกันคืออะไร - สารที่สื่อมาสะท้อนให้เห็นถึง ความเชื่อ หรือ แนวคิดอย่างไรของผู้สื่อ <p>ระดับที่ 3: การตีความเพื่อสร้างความรู้ใหม่</p> <p>12.5 การใช้ทฤษฎีแนวคิดเป็นหลักหรือแนวในการอธิบายความเป็นเหตุเป็นผลของข้อมูล หรืออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้มา</p>

ตาราง 3 (ต่อ)

ทักษะการคิดที่เป็นแกน	ทักษะย่อย
<p>13. การเชื่อมโยง (Connecting)</p>	<p>ระดับที่ 1 : การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่ง 2 สิ่ง</p> <p>13.1 การพิจารณาสิ่งที่กำหนดให้สามารถจัดเป็นสมาชิกในมิติหรือแ่งมุมใดบ้าง แล้วระบุมิติหรือแ่งมุมเหล่านั้นออกมาให้มากที่สุด</p> <p>13.2 การหามิติหรือแ่งมุมร่วมระหว่างสิ่งทั้งสอง</p> <p>13.3 การบอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งทั้งสองในแต่ละมิติ</p> <p>ระดับที่ 2 : การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างความรู้เดิมกับสิ่งที่กำหนดให้ใหม่</p> <p>13.4 การระบุมิติหรือแ่งมุมต่าง ๆ ของสิ่งที่กำหนดให้</p> <p>13.5 การเปรียบเทียบมิติของสิ่งที่กำหนดให้กับมิติต่าง ๆ ในโครงสร้างความรู้เดิม เพื่อระบุสิ่งที่กำหนดให้ใหม่มีความสัมพันธ์กับโครงสร้างความรู้เดิมในระดับใดและมิติใด</p> <p>13.6 การตรวจสอบและระบุลักษณะความสัมพันธ์ของสิ่งที่กำหนดให้ใหม่กับโครงสร้างความรู้เดิมในระดับและมิติที่สัมพันธ์กันนั้น</p>
<p>14. การขยายความ (Elaborating)</p>	<p>14.1 การพิจารณาและเลือกประเด็นสิ่งที่ต้องการขยายความ เช่น ตัวละครเอกในเรื่อง เป็นต้น</p> <p>14.2 การพิจารณาวัตถุประสงค์ของการขยายความ เช่น เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจเหตุผลของพฤติกรรมของตัวละครในเหตุการณ์ต่าง ๆ ในภายหลัง เป็นต้น</p> <p>14.3 การเลือกมิติหรือแ่งมุมที่จะขยายความ เช่น นิสัยใจคอ พื้นฐานทางครอบครัว และระดับการศึกษา เป็นต้น</p> <p>14.4 การระบุลักษณะหือคุณสมบัติ รวมทั้งอาจยกตัวอย่างประกอบในแต่ละมิติหรือแ่งมุมที่ต้องการขยายความนั้น เช่น เป็นคนโมโหร้าย เกี้ยวกราด โดยมักจะตำหนิผู้อื่นด้วยคำหยาบคาย เป็นต้น</p>

ตาราง 3 (ต่อ)

ทักษะการคิดที่เป็นแกน	ทักษะย่อย
15. การให้เหตุผล (Reasoning)	15.1 การพิจารณาและระบุให้ชัดเจนว่า ผลที่เกิดขึ้นคืออะไร 15.2 การพิจารณาเหตุการณ์หรือสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนหน้านั้น และระบุว่า 15.3 การพิจารณาแต่ละเหตุการณ์ หรือสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนและมี 15.4 การเลือกระบุเหตุการณ์หรือสิ่งที่พิจารณาและตัดสินใจแล้วว่าเป็น 15.5 การเลือกระบุเหตุการณ์หรือสิ่งที่พิจารณาและตัดสินใจแล้วว่าเป็น 15.6 การเลือกระบุเหตุการณ์หรือสิ่งที่พิจารณาและตัดสินใจแล้วว่าเป็น
16. การสรุปย่อ (Summarizing)	16.1 การทำความเข้าใจกับความรู้ใหม่ทั้งหมด 16.2 การจัดโครงสร้างของความรู้ใหม่ 16.3 การระบุสาระส่วนที่เป็นแก่นในแต่ละส่วนย่อยของโครงสร้าง 16.4 เรียบเรียงความคิดเฉพาะส่วนที่เป็นแก่นให้เป็นระบบและ 16.5 นำเสนอความคิดที่เรียบเรียงไว้ในรูปของการพูดหรือ การเขียนข้อความ หรือแผนภูมิ แผนผัง

2. ทักษะการคิดขั้นสูงหรือทักษะการคิดที่ซับซ้อน (Higher-ordered/More Complicated Thinking Skills) หมายถึง ทักษะการคิดที่มีขั้นตอนหลายขั้นและต้องอาศัยทักษะการสื่อความหมาย และทักษะการคิดที่เป็นแกนหลาย ๆ ทักษะในแต่ละขั้น ทักษะการคิดขั้นสูงจึงจะพัฒนาได้เมื่อเด็กได้พัฒนาทักษะการคิดพื้นฐานจนมีความชำนาญพอสมควรแล้ว ประกอบด้วยทักษะย่อย ๆ ที่สำคัญดัง ตาราง 4

ตาราง 4 แสดงทักษะการคิดขั้นสูงหรือทักษะการคิดที่ซับซ้อนและทักษะการคิดย่อย

ทักษะการคิดขั้นสูง	ทักษะย่อย
<p>1. การสรุปความ (Drawing conclusion)</p>	<p>1.1 การพิจารณาบททวนข้อมูลเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ มากกว่า 1 อย่าง โดยแยกแยะแต่ละเรื่อง/เหตุการณ์/ปรากฏการณ์ เป็นส่วนต่าง ๆ</p> <p>1.2 การนำข้อมูลในแต่ละเหตุการณ์ในแต่ละส่วนมาเพื่อค้นหาแบบแผนในเรื่องความเหมือน ความต่าง ความสอดคล้อง ความคล้ายคลึง หรือความสัมพันธ์</p> <p>การพิจารณาแบบแผนในแต่ละส่วน เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละส่วนในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ความสอดคล้อง ความขัดแย้ง ความเป็นเหตุเป็นผล เป็นต้น</p> <p>1.3 การนำความสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่ค้นพบทั้งหมดมาเรียบเรียงให้สอดคล้องต่อเนื่องและเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน</p> <p>1.4 การสรุปภาพรวมหรือแบบแผนรวมของข้อมูล/เหตุการณ์/ปรากฏการณ์ทั้งหมด ซึ่งครอบคลุมความสัมพันธ์ระหว่าง</p> <p>1.5 ส่วนต่าง ๆ และแบบแผนย่อย ๆ ในแต่ละส่วน</p>
<p>2. การให้คำจำกัดความ (Defining)</p>	<p>2.1 การรวบรวมตัวอย่างต่าง ๆ ที่เป็นสมาชิกของความคิด รวบรวมที่ยกมาให้เห็น</p> <p>2.2 การค้นหาคุณสมบัติหรือลักษณะร่วมระหว่างตัวอย่างเหล่านั้น</p> <p>2.3 การรวบรวมตัวอย่างต่าง ๆ ที่ไม่ใช่สมาชิกของความคิด รวบรวมที่ยกมาให้เห็น</p> <p>2.4 การเปรียบเทียบคุณสมบัติแต่ละข้อ ของตัวอย่างที่เป็นสมาชิกกับตัวอย่างที่ไม่ใช่สมาชิก</p> <p>2.5 การเลือกเฉพาะคุณสมบัติที่มีร่วมกันในตัวอย่างที่เป็นสมาชิก แต่แตกต่างออกไปในตัวอย่างที่ไม่ใช่สมาชิก</p> <p>2.6 การเรียบเรียงความคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติเฉพาะดังกล่าวให้ชัดเจนและกระชับ</p> <p>2.7 การพูดหรือเขียนถ่ายทอดความคิดเกี่ยวกับคุณสมบัติเฉพาะ ซึ่งเป็นคำจำกัดความความคิดรวบรวมที่ยกมาให้เห็น</p>

ตาราง 4 (ต่อ)

ทักษะการคิดขั้นสูง	ทักษะย่อย
3. การวิเคราะห์ (Analyzing)	3.1 การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาจัดระบบหรือเรียงเรียงให้ง่ายแก่การทำความเข้าใจ 3.2 การกำหนดมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์โดย 1) อาศัยความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมและ/หรือ 2) อาศัยการค้นพบลักษณะหรือคุณสมบัติร่วมของกลุ่มข้อมูลบางกลุ่ม 3.3 การกำหนดหมวดหมู่ในมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์ 3.4 การแจกแจงข้อมูลที่มีอยู่ลงในแต่ละหมวดหมู่ โดยคำนึงถึงความเป็นตัวอย่าง เหตุการณ์ การเป็นสมาชิก หรือความสัมพันธ์เกี่ยวข้องโดยตรง 3.5 การนำข้อมูลที่แจกแจงเสร็จแล้วในแต่ละหมวดหมู่มาจัดลำดับเรียงลำดับ หรือจัดระบบให้ง่ายแก่การทำความเข้าใจ 3.6 การเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างแต่ละหมวดหมู่ ในแง่ของความมาก-น้อย ความสอดคล้อง-ความขัดแย้ง ผลทางบวก-ผลทางลบ ความเป็นเหตุ-เป็นผล ลำดับความต่อเนื่อง
4. การผสมผสานข้อมูล (Integrating)	4.1 การกำหนดวัตถุประสงค์ให้ชัดเจนว่าต้องการผสมผสานระหว่างอะไรบ้าง และเพื่อนำไปสู่การสร้างหรือการทำอะไร 4.2 การพิจารณาทบทวนข้อมูลทั้งหมดที่ได้มาใหม่และ/หรือข้อมูลที่เป็นความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องว่ามีอะไรบ้าง 4.3 การทบทวนและเลือกข้อมูลที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องโดยตรงกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ 4.4 การสร้างชุดข้อมูลหรือความรู้ขึ้นมาใหม่จากการใช้ข้อมูลทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่ หรือข้อมูลจากความรู้เดิมหลาย ๆ เรื่องเข้าด้วยกัน
5. การจัดระบบความคิด (Organizing)	5.1 การพิจารณาทบทวนข้อมูลที่มีทั้งหมดอย่างละเอียด เพื่อระบุความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลแต่ละชั้น 5.2 การนำลักษณะความสัมพันธ์ของข้อมูลที่พบมากำหนดเป็นมิติหรือแง่มุมในการจัดกลุ่มข้อมูล เช่น ความเป็นเหตุเป็นผล ความเป็นตัวอย่างของความคิดหนึ่ง เป็นต้น 5.3 การจัดข้อมูลทั้งหมดเข้าเป็นกลุ่มตามมิติหรือแง่มุมที่กำหนดไว้ เช่น “จิงโจ้ หมี ลิง” อยู่ในมิติ “สัตว์บก” ส่วน “ปลา กุ้ง หอย” อยู่ในมิติ “สัตว์น้ำ” เป็นต้น 5.4 การระบุความสัมพันธ์ระหว่างมิติหรือแง่มุมแต่ละคู่ เช่น “สัตว์บก” และ “สัตว์น้ำ” มีความสัมพันธ์ในฐานะที่เป็นสมาชิกของมิติใหญ่คือ “สัตว์” เหมือนกัน 5.5 การประมวลความสัมพันธ์ย่อย ๆ ของมิติหรือแง่มุมต่าง ๆ ครบทุกเรื่อง เช่น ข้อมูลที่ได้มาใหม่นี้เป็นข้อมูลเกี่ยวกับสัตว์ 3 ประเภท คือ สัตว์บก ได้แก่ จิงโจ้ หมี ลิง สัตว์น้ำ ได้แก่ ปลา กุ้ง หอย และสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ ได้แก่ กบ คางคก

ตาราง 4 (ต่อ)

ทักษะการคิดขั้นสูง	ทักษะย่อย
6. การสร้างองค์ความรู้ใหม่ (Constructing)	6.1 การนำข้อมูลทั้งหมดมาจัดระบบเพื่อให้ง่ายแก่ความเข้าใจ 6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลที่จัดระบบแล้ว 6.3 การค้นพบความสัมพันธ์ใหม่ หรือแบบแผนความสัมพันธ์ใหม่ ในข้อมูลที่วิเคราะห์ 6.4 การสร้างโครงสร้างความรู้จากแบบแผนความสัมพันธ์ที่ค้นพบ 6.5 การกำหนดความคิดรวบยอดของโครงสร้างความรู้ใหม่
7. การกำหนดโครงสร้างความรู้ (Structuring)	7.1 การนำข้อมูลทั้งหมดมาพิจารณาหาความสัมพันธ์ระหว่างกัน และกัน 7.2 การระบุความสัมพันธ์ร่วมของข้อมูลและจัดกลุ่มของข้อมูล ทั้งหมดตามลักษณะความสัมพันธ์ร่วมเหล่านั้น 7.3 การตั้งชื่อหรือระบุความคิดรวบยอดของความสัมพันธ์ร่วมต่าง ๆ 7.4 การหาความสัมพันธ์ร่วมระหว่างความสัมพันธ์ร่วมย่อย ๆ ทั้งหมด เพื่อให้เกิดเป็นโครงสร้างใหญ่ที่ครอบคลุมข้อมูล ทั้งหมด
8. การแก้ไขปรับปรุงโครงสร้างความรู้เสียใหม่ (Restructuring)	8.1 การค้นพบว่าข้อมูลใหม่ที่ได้มา ซึ่งได้ตรวจสอบแล้วว่าถูกต้อง ไม่สามารถเติมเข้าไปในโครงสร้างเดิมได้ 8.2 การเปรียบเทียบลักษณะหรือคุณสมบัติของข้อมูลใหม่กับข้อมูล เดิมว่า ข้อมูลใหม่นี้ น่าจะเป็นข้อมูลระดับใด 8.3 การทบทวนระดับที่ต้องการปรับเปลี่ยนในโครงสร้างเดิมเพื่อให้ สามารถรับข้อมูลใหม่เข้ามาได้ และระบุว่าควรนำองค์ประกอบ ต่าง ๆ ในระดับนั้นมาบูรรวมกัน แยกออกไปให้ย่อยลงไปอีก หรือเปลี่ยนการจัดองค์ประกอบใหม่โดยใช้เกณฑ์ใหม่ 8.4 การกำหนดเกณฑ์ขึ้นใหม่ และ/หรือการปรับชื่อหรือความคิด รวบยอดขององค์ประกอบต่าง ๆ ใหม่ 8.5 การจัดกลุ่มข้อมูลใหม่ตามเกณฑ์ และชื่อ/ความคิด รวบยอดที่ ปรับใหม่นั้น 8.6 การตรวจสอบโครงสร้างที่ปรับปรุงใหม่ ว่ามีความสัมพันธ์ สอดคล้องกันโดยรวมหรือไม่ และการปรับปรุงโครงสร้างซ้ำ จนกว่าจะได้โครงสร้างรวมใหม่ที่ไม่มีความขัดแย้งกันที่สุดในที่สุด

ตาราง 4 (ต่อ)

ทักษะการคิดขั้นสูง	ทักษะย่อย
<p>9. การค้นหาแบบแผน (Finding patterns)</p>	<p>9.1 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาให้เป็นหมวดหมู่โดยอาศัยการแบ่งตามมิติหรือแ่งมุมต่างๆ หลายๆ แบบ</p> <p>9.2 การค้นหาและค้นพบความสัมพันธ์บางอย่างระหว่างข้อมูลบางกลุ่มหรือมิติหรือแ่งมุมใหม่ที่ข้อมูลในมิตินั้น มีความแตกต่างกันอย่างเป็นระบบ</p> <p>9.3 การค้นหาเกณฑ์ในการจัดระดับหรือแบ่งข้อมูลตามมิติใหม่ที่ค้นพบ หรือการกำหนดความคิดรวบยอดของกลุ่มข้อมูลแต่ละกลุ่มที่สัมพันธ์กัน</p> <p>9.4 การอธิบายลักษณะความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ค้นพบ</p> <p>9.5 การนำข้อมูลอื่นที่อยู่ในขอบเขตของความสัมพันธ์ที่ค้นพบมาจัดเข้าในกลุ่มข้อมูลนี้ เพื่อตรวจสอบความคงที่ของความสัมพันธ์นี้</p> <p>9.6 การปรับคำอธิบายลักษณะความสัมพันธ์ให้ครอบคลุมข้อมูลทั้งหมด หากยังไม่สามารถจัดข้อมูลใหม่เข้ากลุ่มได้</p>
<p>10. การหาความเชื่อพื้นฐาน (Finding Underlying Assumption)</p>	<p>10.1 การทำความเข้าใจให้ชัดเจนกับเหตุการณ์หรือการกระทำว่าเป็นอย่างไร</p> <p>10.2 การใช้หลักเหตุผล ค้นหาและบอกที่มาหรือเหตุผลของเหตุการณ์ หรือการกระทำนั้น</p> <p>10.3 การใช้หลักเหตุผลค้นหาให้ลึกลงไปเพื่อระบุถึงความเชื่อพื้นฐานที่ทำให้บุคคลเกิดการกระทำหรือก่อให้เกิดเหตุการณ์อื่นๆ</p> <p>10.4 การทบทวนกลับถึงผลสะท้อนของการมีความเชื่อพื้นฐานที่ระบุและตรวจสอบว่า สอดคล้องกับเหตุการณ์หรือการกระทำที่ศึกษาหรือไม่ เพื่อยืนยันความเป็นเหตุเป็นผลของความเชื่อพื้นฐานที่ระบุเหตุการณ์หรือการกระทำที่ศึกษา</p>

ตาราง 4 (ต่อ)

ทักษะการคิดขั้นสูง	ทักษะย่อย
11. การคาดคะเน/การพยากรณ์ (Predicting)	<p>แบบที่ 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) การทบทวนหรือพิจารณาเหตุการณ์ปรากฏการณ์ที่กำลังเกิดขึ้น หรือที่กำหนดให้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการหรือปรากฏการณ์ใหม่ได้หรือไม่ จากความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ 2) การระบุเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นนั้นอยู่ในขั้นตอนใดของกระบวนการ 3) การพยากรณ์โดยระบุขั้นตอนต่อไปของกระบวนการนั้นคืออะไร <p>แบบที่ 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) การเทียบเคียงเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่กำลังเกิดขึ้น หรือที่กำหนดให้ว่าคล้ายคลึงกับเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ใด จากความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ การพยากรณ์ โดยระบุขั้นตอนต่อไปที่จะเกิดขึ้นจากการสรุปอ้างอิงเหตุการณ์นั้นไปสู่เหตุการณ์ที่คล้ายคลึงกันในความรู้เดิม ซึ่งเป็นขั้นตอนย่อยของกระบวนการหรือปรากฏการณ์ใหญ่เรื่องหนึ่ง ในทำนองเดียวกับ แบบที่ 1 <p>แบบที่ 3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) การพิจารณาข้อมูลที่เป็นความรู้เดิมเกี่ยวกับเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นหรือกำหนดให้ แล้วเลือกเฉพาะข้อมูลที่มีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุในทำนองเดียวกับ <p>แบบที่ 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 2) การระบุเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่มีความเป็นไปได้ที่จะเกิดขึ้นโดยการสรุปอ้างอิงจากข้อมูลความรู้เดิม 3) การให้น้ำหนักแก่แต่ละเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ที่เป็นไปได้เหล่านั้น 4) การพยากรณ์ โดยเลือกเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่มีน้ำหนักมากที่สุดเพียงหนึ่งเหตุการณ์ หรือผสมผสานเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่มีน้ำหนักมากที่สุดหลายอย่างเข้าด้วยกัน

ตาราง 4 (ต่อ)

ทักษะการคิดขั้นสูง	ทักษะย่อย
<p>12. การตั้งสมมุติฐาน (Formulating hypothesis)</p>	<p>12.1 การกำหนดขอบเขตของเรื่องที่ศึกษา วัตถุประสงค์ของการศึกษา และคำถามที่ต้องการในการศึกษา</p> <p>12.2 การทบทวนความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับคำถามที่ต้องการศึกษาว่าเกี่ยวข้องกันอย่างไร มีอะไรที่รู้แล้ว มีอะไรที่ยังไม่รู้</p> <p>12.3 การสรุปอ้างอิง โดยอาศัยความรู้เดิม เพื่อบอกว่า</p> <ul style="list-style-type: none"> - จากสถานการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นหรือที่กำหนดให้ จะมีอะไร - เกิดขึ้นตามมา เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นนี้มีสาเหตุหรือเกิดจากอะไร <p>12.4 การใช้หลักเหตุผล เพื่ออธิบายในกรณีที่มีความรู้เดิมไม่เพียงพอที่จะใช้สรุปอ้างอิง ว่า</p> <ul style="list-style-type: none"> - จากสถานการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นหรือที่กำหนดให้จะมีอะไรเกิดขึ้นตามมา - เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นนี้มีสาเหตุหรือเกิดจากอะไร
<p>13. การทดสอบสมมุติฐาน (Testing hypothesis)</p>	<p>13.1 การวางแผนว่าสิ่งที่สงสัยและตั้งเป็นสมมุติฐานนั้นจะตรวจสอบด้วยวิธีใดได้บ้าง เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทดลองทำจริง - ถามคนที่รู้เรื่องนี้ - ค้นหาคำตอบในหนังสือ เป็นต้น <p>13.2 การวางแผนในรายละเอียดว่า วิธีแต่ละวิธีมีความเป็นไปได้จริงตามกำลังของผู้ที่กำลังคิดอยู่หรือไม่ มากน้อยเพียงใด เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - การทดลองต้องใช้อุปกรณ์ราคาแพงเกินกว่าที่จะซื้อได้ - ไม่มีคนรู้จักในละแวกที่อาศัยอยู่ ซึ่งรู้ในเรื่องนี้เลย - ไม่มีหนังสือสารานุกรม หรือหนังสือความรู้เกี่ยวกับเรื่องนี้ในโรงเรียน เป็นต้น <p>13.3 การเลือกวิธีที่พอจะเป็นได้ในความเป็นจริงมาจัดอันดับตามความน่าเชื่อถือของข้อมูล โดยใช้หลักเหตุผล</p> <p>13.4 การใช้เหตุผลเลือกวิธีใดวิธีหนึ่ง หรือมากกว่า หนึ่งวิธีที่ทั้งน่าเชื่อถือและเป็นไปได้จริงมากที่สุด เพื่อทดสอบสมมุติฐาน</p> <p>13.5 การกำหนดขั้นตอนการลงมือปฏิบัติตามวิธีการทดสอบสมมุติฐานที่เลือกมา</p> <p>13.6 การลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ซึ่งครอบคลุมการบันทึกผลการทดสอบสมมุติฐาน</p> <p>13.7 การเปรียบเทียบผลการทดสอบสมมุติฐานที่ได้มา กับสมมุติฐานที่ได้ตั้งไว้ และยืนยันสมมุติฐาน</p>

ตาราง 4 (ต่อ)

ทักษะการคิดขั้นสูง	ทักษะย่อย
13. การทดสอบสมมติฐาน (Testing hypothesis) (ต่อ)	<p>13.8 การย้อนทบทวนการทำงานตั้งแต่ขั้นต้น เพื่อค้นหาข้อผิดพลาดที่อาจมีผลทำให้ผลการทดสอบสมมติฐานคลาดเคลื่อนในกรณีผลไม่ตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้</p> <p>13.9 การใช้หลักเหตุผลในการนำความรู้เดิมมาอธิบายเหตุผลในกรณีที่ผลการทดสอบออกมาแตกต่างจากสมมติฐานที่ตั้งไว้</p>
14. การตั้งเกณฑ์ (Establishing criteria)	<p>14.1 การระบุนิยามหรือวัตถุประสงค์ของงานให้ชัดเจน</p> <p>14.2 การใช้หลักเหตุผล โดยอาศัยความรู้เดิมเพื่อระบุสิ่งที่สามารถชี้บ่งชี้ถึงการบรรลุวัตถุประสงค์ของงาน</p> <p>14.3 การพิจารณาระดับสิ่งของที่เป็นตัวบ่งชี้ว่าสามารถจัดได้เป็นกี่ระดับ อะไรบ้าง</p> <p>14.4 การใช้หลักเหตุผลพิจารณาบริบทของงาน และลักษณะของงานประกอบกับวัตถุประสงค์ของงาน เพื่อเลือกระดับของตัวบ่งชี้ที่แสดงถึงการบรรลุวัตถุประสงค์ของงาน</p> <p>14.5 การใช้ความรู้/ประสบการณ์เดิม พิจารณาเกณฑ์ของอื่น ๆ ที่มีลักษณะงาน บริบทของงาน ตัวบ่งชี้ และวัตถุประสงค์ของงานที่ใกล้เคียงกับงานที่กำหนดให้ เพื่อเปรียบเทียบระดับของตัวบ่งชี้ว่าแตกต่างกันหรือไม่ เพียงไร และเพราะเหตุใด</p> <p>14.6 การปรับระดับตัวบ่งชี้ให้สอดคล้องกับความรู้เดิม หรือเมื่อได้รับข้อมูลที่เกี่ยวข้องเข้ามาใหม่</p>
15. การพิสูจน์ความจริง (Verifying)	<p>15.1 การทำความเข้าใจและกำหนดขอบเขตของสิ่งที่ปัญหาให้ชัดเจนว่าต้องการพิสูจน์อะไร โดยใช้ข้อมูลเรื่องใด</p> <p>15.2 ทบทวนความรู้เดิมว่า แหล่งข้อมูลใดและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างไรบ้างที่จะช่วยให้ได้รับข้อมูลที่ต้องการ</p> <p>15.3 การพิจารณาโดยใช้หลักเหตุผล เลือกแหล่งข้อมูลและวิธีการเก็บข้อมูลที่น่าเชื่อถือในเรื่องที่กำลังศึกษามากที่สุด</p> <p>15.4 การลงมือเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูล และโดยใช้วิธีเก็บข้อมูลที่ได้เลือกแล้วว่าน่าเชื่อถือมากที่สุด</p> <p>15.5 การเปรียบเทียบข้อมูลที่แตกต่างกัน อันเนื่องมาจากมีแหล่งที่ได้ต่างกัน หรือใช้วิธีเก็บข้อมูลต่างกัน โดยใช้หลักเหตุผลในการอธิบายเหตุผลที่ข้อมูลแตกต่างกันเพื่อเลือกข้อมูลที่เชื่อถือมากที่สุด</p>

ตาราง 4 (ต่อ)

ทักษะการคิดขั้นสูง	ทักษะย่อย
15. การพิสูจน์ความจริง (Verifying) (ต่อ)	15.6 การนำข้อมูลที่เลือกแล้วว่าน่าเชื่อถือมากที่สุดนั้นมาตรวจสอบความสัมพันธ์กับสิ่งที่ต้องการพิสูจน์ เพื่อสรุปว่า สิ่งที่ต้องการพิสูจน์นั้นเป็นจริงหรือไม่ 15.7 การปรับข้อสรุปใหม่ เมื่อได้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูล และวิธีการเก็บข้อมูลที่น่าเชื่อถือกว่าเดิม
16. การประยุกต์ใช้ความรู้ (Applying)	16.1 การพิจารณาบริบทของสิ่งที่ยังไม่รู้ และนำมาเทียบเคียงกับโครงสร้างความรู้เดิม เพื่อค้นหาว่ามีอะไรที่เหมือนหรือคล้ายกัน และมีอะไรที่แตกต่างกัน 16.2 การนำความรู้เดิมเกี่ยวกับหลักความคิดรวบยอดในบริบทที่เหมือนหรือคล้ายกันมาสรุปอ้างอิงใช้ในการบริบทของสิ่งที่ยังไม่รู้ 16.3 การใช้หลักเหตุผล เพื่อตั้งสมมุติฐานเกี่ยวกับหลักการความคิดรวบยอดของสิ่งที่ยังไม่รู้ในบริบทที่ต่างจากบริบทของความรู้เดิม โดยพยายามพิจารณารายละเอียดของบริบทแต่ละส่วน 16.4 การสร้างโครงสร้างความรู้ใหม่เกี่ยวกับสิ่งที่ยังไม่รู้ โดยนำผลการสรุปอ้างอิงและผลการใช้หลักเหตุผล เพื่อตั้งสมมุติฐานมาประมวลเข้าด้วยกัน เป็นภาพรวมที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน

ศรีนคร วิทยะสิรินันท์ (2544: 118-140) กล่าวว่า ทักษะการคิด หมายถึง ความสามารถย่อย ๆ ในการคิดในลักษณะต่าง ๆ ซึ่งเป็นองค์ประกอบของกระบวนการคิดที่สลับซับซ้อน ทักษะการคิดอาจจัดเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 3 ประเภท คือ

1. ทักษะการคิดพื้นฐาน (Basic skills) หมายถึง ทักษะการคิดที่เป็นพื้นฐานเบื้องต้นต่อการคิดในระดับที่สูงขึ้นหรือซับซ้อนขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นทักษะการสื่อความหมายที่บุคคลทุกคนจำเป็นต้องใช้ในการสื่อสารความคิดของตน ได้แก่ ทักษะการสื่อความหมาย (Communication skills) หมายถึง ทักษะการรับสารที่แสดงถึงความคิดของผู้อื่นเข้ามาเพื่อรับรู้ ตีความแล้ว/จดจำ และเมื่อต้องการที่จะระลึกเพื่อนำมาเรียบเรียงและถ่ายทอดความคิดของตนให้แก่ผู้อื่น โดยแปลงความคิดให้อยู่ในรูปของภาษาต่าง ๆ ทั้งที่เป็นข้อความ คำพูด ศิลปะ คณิตศาสตร์ ฯลฯ แต่ในที่นี้จะมุ่งกล่าวถึงการรับและถ่ายทอดความคิดด้วยภาษา ข้อความ คำพูด ซึ่งนิยมใช้มากที่สุด โดยเฉพาะในการเรียนในระบบโรงเรียน

2. ทักษะการคิดที่เป็นแกนหรือทักษะการคิดทั่วไป (Core or general thinking skills) หมายถึง ทักษะการคิดที่จำเป็นต้องใช้อยู่เสมอในการดำรงชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานของการคิดขั้นสูงที่มีความสลับซับซ้อน ซึ่งคนเราจำเป็นต้องใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาการต่าง ๆ ตลอดจนใช้ในการดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพ

3. ทักษะการคิดขั้นสูง หรือทักษะการคิดที่ซับซ้อน (Higher order or more completed skills) หมายถึง ทักษะการคิดที่มีขั้นตอนหลายขั้นและต้องอาศัยทักษะการสื่อความหมายและทักษะการคิดที่เป็นแกนหลาย ๆ ทักษะในแต่ละขั้น ทักษะการคิดขั้นสูงจึงจะพัฒนาได้เมื่อนักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิดพื้นฐานจนมีความชำนาญพอสมควรแล้ว

คอสตา (Costa. 1991: online) กล่าวถึงทักษะการคิดไว้ 2 ลักษณะคือ ทักษะการคิดเป็นกระบวนการทางปัญญาในอันที่จะช่วยให้เราเข้าใจความหมายของข้อมูล และทักษะการคิดเป็นนิสัยทางจิตใจซึ่งพฤติกรรมของการคิดสามารถเป็นตัวกำหนดความเป็นนักคิดที่ดีได้

เฟลท์แฮม (Fleetham. 2011: online) กล่าวถึงทักษะการคิด ว่า ทักษะการคิดเป็นกระบวนการทางจิต ที่เราใช้ทำในสิ่งที่ชอบ แก้ปัญหา ตัดสินใจ ตั้งคำถาม วางแผน หรือสร้างสิ่งใหม่ บ่อยครั้งที่เราใช้ความคิดอย่างไม่รู้ตัว มันอาจเกิดขึ้นเองโดยอัตโนมัติ แต่ถ้าเรามีเวลาพอที่จะไตร่ตรองความคิดของเราแล้ว เราจะกลายเป็นคนที่มีประสิทธิภาพด้วยความคิดที่มาจากจิตใจของเราเอง ทักษะการคิดจะเกิดขึ้นได้ ประกอบด้วย 3 ส่วนได้แก่

1. การรวบรวมข้อมูล ที่อาจจะมาจากประสาทสัมผัส เช่น การเห็น การได้ยิน หรืออาจจะมาจากการดึงมาจากประสบการณ์เดิม
2. ความเข้าใจพื้นฐาน ซึ่งต้องมีการจัดรวบรวมข้อมูล จัดรูปแบบความคิด และเชื่อมโยงข้อมูลที่ได้กับความคตินั้น
3. ผลผลิตของความคิด จะออกมาในรูปของการใช้ข้อมูลที่ถูกต้องและความเข้าใจ มีการสร้างเกณฑ์ความเข้าใจและการวิเคราะห์ประเมินผล

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า ทักษะการคิด หมายถึง ความสามารถในการแสดงออกหรือแสดงพฤติกรรมของการใช้ความคิด เป็นทักษะขั้นพื้นฐานที่จำเป็นต้องใช้อยู่เสมอในชีวิตประจำวัน และเป็นทักษะที่ต้องนำไปใช้ในการคิดอื่น ๆ ที่สูงหรือมีความสลับซับซ้อนขึ้น เช่น การใช้ข้อมูล การบรรยาย การอภิปราย การพูด การเขียน การสังเกต การสำรวจ การตั้งคำถาม การเก็บรวบรวมข้อมูล การจำแนกแยกแยะ การตีความ การเชื่อมโยง เป็นต้น

2.3 การสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิด

กระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่สำคัญกระบวนการหนึ่ง ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จากการศึกษาเพื่อหาแนวทางในการพัฒนาทักษะการคิด ทำให้ได้แนวทางในการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดหลายวิธี ดังนี้

อรพรรณ พรสีมา (2543: 25-29) ได้เสนอไว้ 2 ลักษณะใหญ่ ๆ ดังนี้

1. การสอนให้คิดเป็น เป็นการสอนโดยแทรกวิธีการคิดอยู่ในการสอนวิชาต่าง ๆ ที่นักเรียนเรียนตามหลักสูตรปกติ ผู้สอนต้องจัดสภาพแวดล้อมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ผู้สอนควรใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนใช้จินตนาการ ได้คิด ได้ทดลองปฏิบัติ รวมทั้งการศึกษาค้นคว้าจากตำรา

2. การสอนวิชาการคิด เป็นการสอนการคิดที่จัดเป็นวิชาหนึ่งในหลักสูตร ในปัจจุบันหลักสูตรของประเทศไทยยังไม่มีวิชาการคิดในระดับอนุบาล ประถมศึกษา หรือมัธยมศึกษา แต่เริ่มมีวิชาการคิดในระดับอุดมศึกษาบางแห่ง การเรียนการสอนวิชาการคิดควรเริ่มตั้งแต่เป็นนักเรียนวิชาการคิดควรมีเป้าหมายเพื่อพัฒนานักเรียนให้เข้าใจหลักการ กระบวนการคิด และฝึกฝนทักษะที่จำเป็นสำหรับการคิดลักษณะต่าง ๆ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาวิชาอื่น และการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

วิธีการสอนคิดที่ผสมผสานทั้ง 2 วิธีเข้าด้วยกันจึงจะเป็นวิธีปฏิบัติที่เหมาะสม เพราะจะช่วยให้การพัฒนาทักษะการคิดเกิดผลที่สมบูรณ์ เป็นการลดข้อจำกัดของการสอนแต่ละวิธี โดยเฉพาะในช่วงที่ขาดแคลนนักคิด เรากำลังตกอยู่ในสภาพที่ช่วยเหลือตนเองไม่ได้ เรายังต้องอาศัยความช่วยเหลือจากนักคิดต่างชาติ จึงเป็นความจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนานักคิด ให้เกิดขึ้นในสังคมไทย

นอกจากนี้ อรพรรณ พรสีมา ยังได้เสนอบัญญัติ 10 ประการ ในการสอนคิด ดังนี้

1. ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรม และสร้างความสนใจใฝ่รู้ ความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาคำตอบอยู่เสมอ

2. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ได้ใช้จินตนาการ โดยใช้สถานการณ์จำลองหรือคำถามประเภท ถ้า ... แล้วอะไรจะเกิดขึ้น?

3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรม ทั้งกิจกรรมที่ทำคนเดียว และทำเป็นกลุ่ม การทำกิจกรรมเดี่ยวจะช่วยให้นักเรียนได้ไตร่ตรอง ทบทวนเกี่ยวกับสิ่งที่ทำอย่างรอบคอบ ในขณะที่ทำกิจกรรมกลุ่มจะช่วยให้นักเรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ทำให้มีความคิดกว้างไกลขึ้น

4. ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดอย่างเป็นขั้นตอน เริ่มจากทักษะการคิดขั้นพื้นฐาน ขั้นกลางและขั้นสูง

5. ควรกระตุ้นและเสริมแรงเป็นระยะ ๆ เพื่อคงระดับความสนใจใฝ่รู้ของนักเรียน และช่วยให้นักเรียนมีความตั้งใจจริงในการพัฒนาทักษะการคิด

6. ครูควรรับฟังความคิดเห็นของนักเรียนด้วยความตั้งใจ ซึ่งเป็นการเสริมแรงให้กับนักเรียนอีกทางหนึ่ง และเป็นแบบอย่างของนักฟังที่ดี

7. ควรใช้วิธีชี้แนะที่เหมาะสมแทนการบอกคำตอบที่ถูกต้องทันทีทันใด

8. สร้างสภาพแวดล้อมและบรรยากาศที่ช่วยให้นักเรียนรู้สึกอบอุ่น มั่นใจ และกระตือรือร้น คุยยิ้มแย้ม แจ่มใส ใจดี และรักนักเรียน

9. จัดแสดงสื่อและอุปกรณ์การคิดหลากหลายประเภท และมีปริมาณเพียงพอ พร้อมเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้สื่อและอุปกรณ์ได้อย่างเต็มที่

10. ผนังห้องมีคำถาม คำเตือนใจ มีที่แสดงผลงานทางความคิดของนักเรียน

ทิศนา แชมมณี (2546: 14) ได้สรุปแนวทางการพัฒนาความสามารถทางการคิดของนักเรียน ซึ่งมีหลากหลายแนวทาง ดังนี้

1. การส่งเสริมปัจจัยต่าง ๆ ที่เอื้อต่อการพัฒนาสมอง
2. การจัดสภาพแวดล้อมที่ดีโดยให้นักเรียนเห็นแบบอย่างที่ดีและอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการคิด
3. การใช้โปรแกรม/หลักสูตรสื่อสำเร็จรูปที่พัฒนาขึ้นเพื่อฝึกทักษะการคิดเฉพาะทักษะโดยตรง

4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่นักเรียนโดยอาศัยทฤษฎี หลักการต่าง ๆ ที่ส่งเสริมการคิด เช่น ทฤษฎีทางสมองในการประมวลข้อมูล ทฤษฎีพหุปัญญา ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ และหลักธรรมทางพระพุทธศาสนาที่เกี่ยวข้องกับการคิด อาทิ หลักโยนิโสมนสิการ หลักพหูสูต

5. การสอนและฝึกทักษะการคิด โดยรูปแบบการเรียนการสอน และกระบวนการต่าง ๆ ที่เน้นการพัฒนาการคิด

6. การบูรณาการพัฒนาทักษะในการเรียนการสอนเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ที่ครูสอนอยู่แล้ว

7. การใช้เทคนิคต่าง ๆ ที่ส่งเสริมการคิดซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมาก เช่น เทคนิคการใช้คำถาม เทคนิคการทำผังกราฟิก เทคนิคหมวกการคิด 6 ใบ เทคนิคการบริหารสมอง เป็นต้น ครูควรศึกษาแนวทางต่าง ๆ ดังกล่าวให้เข้าใจ เพื่อจะได้สามารถเลือกวิธีการที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนของตน

สுகนธ์ สินธพานนท์ และคนอื่นๆ (2552: 8-9) ได้กล่าวถึงหลักการสำคัญที่สามารถสร้างนักเรียนให้มีทักษะทางความคิด ว่า ครูมีส่วนสำคัญในการสร้างนักเรียนให้เป็นนักคิด โดยใช้วิธีการต่าง ๆ ดังนี้

1. กระตุ้นนักเรียนให้มีโอกาสแสดงออกทั้งด้านการทำกิจกรรมและการแสดงความคิดเห็น ให้โอกาสนักเรียนโต้ตอบ ตั้งคำถาม

2. ฝึกให้นักเรียนบูรณาการความรู้ของตนเองจากประสบการณ์ที่หลากหลายมาเป็นองค์ความรู้ใหม่ ๆ

3. ฝึกให้รู้จักรับข้อมูล ข่าวสาร รวบรวมประเด็น คัดเลือกข้อมูล จัดเข้าพวก ลำดับเหตุการณ์ เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง วิเคราะห์รายละเอียด เชื่อมโยงความเกี่ยวข้องและความเกี่ยวเนื่องได้

4. ฝึกให้นักเรียนสามารถใช้เหตุผลในการพัฒนาคุณภาพชีวิต ลงความเห็น วินิจฉัย หลักการใหม่ ๆ ใช้วิจารณ์ญาณในการแก้ปัญหาและตัดสินใจบนพื้นฐานของเหตุผล

5. ฝึกให้รู้จักสืบค้น รู้จักขอบเขตของข้อมูล ตั้งประเด็นปัญหา วางแผนเพื่อการวิจัย การพยากรณ์ผลลัพธ์ คาดคะเนผลข้างเคียง สรุปและพัฒนาแนวความคิด

6. ฝึกให้รู้จักสร้างความคิดเชิงสร้างสรรค์ ต่อยอดแนวคิด ตั้งสมมุติฐาน สร้างจินตนาการ สร้างทางเลือกใหม่ สร้างนวัตกรรมที่หลากหลาย

7. ฝึกให้รู้จักประเมินค่า ประเมินข้อมูล จากการอ่าน / ฟัง / เขียน การปฏิบัติจริง สร้างแนวคิดที่หลากหลายเพื่อหาทางเลือกที่ดีที่สุด

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2553: 308 - 310) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนในการพัฒนาทักษะการคิดไว้ 3 วิธี ดังนี้

1. การสอนโดยวิธีออสโมซิส วิธีการสอนแบบนี้เป็นวิธีที่ให้นักเรียนซึมซับความรู้ความเข้าใจกับสถานการณ์ สิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ตลอดจนการซึมซับการรู้จักคิดจากคนรอบข้าง ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้เวลานานและจะใช้ได้ดีกับผู้ที่สติปัญญาดี และมีความเฉลียวฉลาด เพราะจะเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่ การเรียนรู้แบบนี้จะสามารถพัฒนาความคิดได้ดีและมีประโยชน์สูงสุด ถ้าหากสถานการณ์สิ่งแวดล้อมและผู้คนรอบข้างเอื้ออำนวยก่อให้เกิดการซึมซับในสิ่งที่ดี และเกิดการฝึกฝนทักษะกระบวนการคิดที่ดี และในทางตรงกันข้าม สิ่งแวดล้อมก็มีอิทธิพลอย่างยิ่งที่จะทำให้นักเรียนเกิดความคิดในทางที่ไม่ดี เกิดความเสียหายต่อตนเองและส่วนรวมได้ด้วย

2. การสอนโดยการใช้โปรแกรม สื่อการสอน แบบฝึกหัดหรือบทเรียนสำเร็จรูปเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการคิดโดยตรง มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความคิดของนักเรียน โดยเฉพาะเนื้อหาของโปรแกรม หรือสื่อการสอนดังกล่าวจะไม่เน้นเนื้อหาวิชาที่เรียนในหลักสูตร แม้ว่าบางครั้งอาจนำเนื้อหาวิชาที่เรียนมาใช้เป็นแบบฝึกแต่ไม่มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดความสัมพันธ์ผลทางการเรียนของวิชานั้น ๆ แต่อย่างใด เป็นการสอนที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาที่เรียนแต่จะมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะและกระบวนการคิดโดยเฉพาะ เช่น คิดสร้างสรรค์ คิดวิจารณ์ญาณ คิดแก้ปัญหา คิดตัดสินใจ เป็นต้น

3. การสอนการคิดโดยผ่านเนื้อหาวิชาในหลักสูตร เป็นการสอนที่สอดแทรกการฝึกคิดหรือบูรณาการการสอนการคิดกับเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตรที่ใช้ในปัจจุบัน เช่น การสอนเนื้อหาวิชาสังคมศึกษา ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พลศึกษา ศิลปศึกษา โดยที่ครูใช้กระบวนการและวิธีการสอนเพื่อเสริมสร้างทักษะความคิดลักษณะต่าง ๆ สอดแทรกเข้าไปในขั้นตอนต่าง ๆ ของการสอนวิชาเหล่านั้น เช่น การใช้คำถาม การใช้เทคนิคหมวก 6 ใบ การใช้แผนภูมิโน้ตทัศน์ ทั้งนี้วิธีการสอนโดยสอดแทรกการฝึกทักษะความคิด โดยการบูรณาการกับเนื้อหาวิชาตามหลักสูตรมิใช่เรื่องที่ย่างยาก ครูผู้สอนที่อดเยี่ยมจึงสามารถกระตุ้นให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะความคิดควบคู่ไปกับการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาได้อย่างน่าสนใจ มีชีวิตชีวา อย่่างไรก็ตาม การรู้จักการวางแผนการสอนที่ดี และการรู้จักเลือกใช้สื่อ จะเป็นสิ่งที่ทำให้การสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดโดยผ่านเนื้อหาหลักสูตรที่เรียนประสบความสำเร็จได้ดี

นอกจากนี้ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ ยังได้เสนอแนวการสร้างนิสัยนักคิดให้กับเด็กและเยาวชน ดังนี้

1. สร้างความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากรู้อยากเห็น (Curiosity) โดยต้องได้รับการกระตุ้นด้วย โดยใช้อิสระ คำถาม กิจกรรม

2. ฝึกให้มีความกล้าเสี่ยง (Risk Taking) กล้าคิดแตกต่างไปจากคนส่วนใหญ่ กล้าเสี่ยงที่จะสร้างสิ่งใหม่หรือแตกต่างจากเดิม โดยใช้สถานการณ์ช่วยผู้ให้คาดการณ์และคาดเดาสีต่าง ๆ ซึ่งอาจมีคำตอบหลาย ๆ แนวทาง

3. ความยุ่งยากซับซ้อน (Complexity) ความยุ่งยากซับซ้อนจะทำให้เกิดการพัฒนาความคิดระดับสูงได้ ต้องพัฒนาจากง่ายไปหายาก กิจกรรมที่ใช้และระดับความยากง่ายต้องสอดคล้องเหมาะสมกับเด็กแต่ละคน

4. กระตุ้นให้เกิดจินตนาการ (Imagination) เด็กต้องได้รับการกระตุ้นให้มีความคิดจินตนาการ สร้างสรรค์อย่างหลากหลาย ทั้งที่เป็นจินตนาการจากภาพ จากนิทาน จากประสบการณ์เดิม จากเหตุการณ์สิ่งแวดล้อมรอบตัว จากความรู้สึกของตัวเอง

5. ฝึกฝนให้ใจกว้าง (Open Mind) เด็กควรได้รับการฝึกฝนให้ทำงานกลุ่ม การอภิปรายกลุ่ม การรับฟังและยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น ยอมรับในเหตุผลและข้อมูลของกลุ่ม หรือของคนอื่นที่ดีกว่าหรือมีมากกว่า

6. สร้างความมั่นใจในตนเอง (Self Confidence) ความมั่นใจในตนเองจะทำให้เด็กได้มีการพัฒนาการคิดและกล้าแสดงออกซึ่งความคิด การเลือกสรรกิจกรรมที่หลากหลายและเหมาะสมจะทำให้เด็กกล้าแสดงออก

จากกระบวนการสอนเพื่อพัฒนาการคิดของนักการศึกษาข้างต้น สรุปได้ว่า กระบวนการสอนเพื่อพัฒนาการคิด เป็นกระบวนการสอนที่จะช่วยให้เด็กได้ฝึกทักษะการคิด ซึ่งสามารถที่จะสอนโดยการสอดแทรกในวิชาต่าง ๆ หรือสอนเกี่ยวกับวิชาการคิดโดยตรง ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถานการณ์ในชีวิตประจำวันจำนวน 4 ด้าน ได้แก่ ตัวเลขในชีวิตประจำวัน คณิตศาสตร์กับอาหาร คณิตศาสตร์กับกีฬา และคณิตศาสตร์กับการเงิน มาจัดเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิด โดยการเปิดโอกาสให้นักเรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดจินตนาการ ได้ลงมือปฏิบัติโดยอาศัยข้อมูลพื้นฐาน รวมทั้งกระบวนการกลุ่มที่จะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ทำให้มีความคิดกว้างไกลขึ้น

2.3 การวัดทักษะการคิด

การคิดเป็นทักษะที่สามารถพัฒนาได้และการวัดทักษะการคิดก็มีเทคนิคที่สามารถเลือกใช้ได้หลากหลาย ดังที่นักการศึกษาได้เสนอแนวทางไว้ดังนี้

ศิริชัย กาญจนวาสี (2544: 169) ได้นำเสนอหลักการวัดความสามารถในการคิด ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 2 แนวทางดังนี้

1. แนวทางนักวัดกลุ่มจิตมิติ (Psychometrics) เป็นแนวทางที่เชื่อว่ามนุษย์มีระดับความสามารถที่แตกต่างกันในแต่ละคน ซึ่งสามารถวัดได้โดยใช้แบบสอบถามมาตรฐาน ต่อมาได้ขยายแนวคิดของการวัดความสามารถทางสมองสู่การวัดผลสัมฤทธิ์ บุคลิกภาพ ความถนัด และความสามารถในด้านต่าง ๆ รวมทั้งความสามารถในการคิด

2. แนวทางการวัดจากการปฏิบัติจริง (Authentic Performance Measuremet) เป็นแนวทางที่เน้นจากการปฏิบัติในชีวิตจริง มิติของการวัดทักษะการคิดซับซ้อนในการปฏิบัติงาน ความร่วมมือในการแก้ปัญหาและการประเมินตนเอง เทคนิคการวัดใช้การสังเกตสภาพงานที่ปฏิบัติจากการเขียนเรียงความ การแก้ปัญหาในสถานการณ์เหมือนโลกแห่งความจริง และการรวบรวมผลงานในแฟ้มสะสมผลงาน/หรือพัฒนางาน (Portfolio)

นอกจากนี้ ศิริชัย กาญจนวาสี ยังได้กล่าวถึง ขั้นตอนการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิดไว้ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการวัด ผู้พัฒนาแบบวัดจะต้องพิจารณาจุดมุ่งหมายของการนำแบบวัดไปใช้ด้วยว่า ต้องการวัดความสามารถทางการคิดทั่ว ๆ ไป หรือต้องการวัดความสามารถทางการคิดเฉพาะวิชา (Aspect-Specific) การวัดนั้นมุ่งติดตามความก้าวหน้าของความสามารถทางการคิด (Formative) หรือ ต้องการเน้นการประเมินผลสรุปรวม (Summative) สำหรับการตัดสินใจรวมทั้งการแปลผลการวัดเน้นการเปรียบเทียบกับมาตรฐานของกลุ่ม (Norm-Referenced) หรือ ต้องการเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานหรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ (Criterion-Referenced)

2. การกำหนดกรอบของการวัดและนิยามปฏิบัติการ ผู้พัฒนาแบบวัดควรศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางการคิดตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ ต้องเลือกแนวคิดหรือทฤษฎีที่เหมาะสมกับบริบทและจุดมุ่งหมายที่ต้องการเป็นหลัก แล้วศึกษาให้เข้าใจอย่างลึกซึ้งเพื่อกำหนดโครงสร้าง/องค์ประกอบของความสามารถทางการคิดตามทฤษฎีและให้นิยามเชิงปฏิบัติการ (Operational Definition) ของแต่ละองค์ประกอบในเชิงรูปธรรมของพฤติกรรมที่สามารถบ่งชี้ถึงลักษณะแต่ละองค์ประกอบของการคิดนั้นได้

3. สร้างผังข้อสอบ เป็นการกำหนดเค้าโครงของแบบวัดความสามารถทางการคิดที่ต้องการสร้างให้ครอบคลุมโครงสร้างหรือองค์ประกอบใดบ้างและกำหนดว่าแต่ละส่วนมีน้ำหนักความสำคัญมากน้อยเพียงใด ในกรณีที่ต้องการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิดสำหรับใช้เฉพาะวิชาใดวิชาหนึ่ง ผู้พัฒนาแบบวัดจะต้องกำหนดเนื้อหาวิชานั้นด้วยว่าจะใช้เนื้อหาใดบ้างที่เหมาะสมนำมาใช้วัดความสามารถทางการคิด พร้อมทั้งกำหนดน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเนื้อหาในแต่ละองค์ประกอบความสามารถทางการคิดเป็นผังข้อสอบสำหรับนำไปใช้เขียนข้อสอบต่อไป

4. เขียนข้อสอบ โดยการกำหนดรูปแบบของการเขียนข้อสอบ ตัวคำถาม ตัวคำตอบ และวิธีการตรวจให้คะแนน เช่น กำหนดว่าตัวคำถามเป็นลักษณะสถานการณ์ สภาพปัญหาหรือข้อมูลสั้น ๆ อาจได้จากบทความ รายงานต่าง ๆ บทสนทนาที่พบในชีวิตประจำวัน หรืออาจเขียนขึ้นมาเอง ส่วนคำตอบอาจเป็นข้อสรุปของสถานการณ์ หรือปัญหานั้น ๆ 3-5 ข้อสรุป เพื่อให้ผู้ตอบพิจารณาตัดสินว่าข้อสรุปใดน่าเชื่อถือมากกว่ากัน น่าจะเป็นจริงหรือไม่ เป็นต้น ส่วนการตรวจให้คะแนนมีการกำหนดเกณฑ์การตรวจไว้ เช่น ตอบถูกต้องตรงค่าเฉลยให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน เป็นต้น

5. นำข้อสอบไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง หรือกลุ่มใกล้เคียง แล้วนำผลการตอบมาทำการวิเคราะห์หาคุณภาพ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อในด้านความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากพอเหมาะและมีค่าอำนาจจำแนกสูงไว้ พร้อมทั้งปรับปรุงข้อที่ไม่เหมาะสม หลังจากนั้นก็คัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพเหมาะสม และ/หรือ ข้อสอบที่ปรับปรุงแล้วให้ได้จำนวนตามผังข้อสอบเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา และนำไปทดลองใช้ใหม่อีกครั้งเพื่อวิเคราะห์แบบวัดในด้านความเที่ยง (Reliability) แบบวัดควรมีความเที่ยงเบื้องต้นอย่างน้อย 0.50 จึงเหมาะที่จะนำมาใช้ได้ ส่วนการตรวจสอบความตรง (Validity) ของแบบวัด ถ้าสามารถหาเครื่องวัดความสามารถทางการคิดที่เป็นมาตรฐานสำหรับใช้เปรียบเทียบได้ก็ควรคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) ของแบบวัดด้วย

6. นำแบบวัดไปใช้จริง หลังจากวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อและวิเคราะห์คุณภาพแล้ว จึงนำแบบวัดความสามารถทางการคิดไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง ในการใช้แบบวัดทุกครั้งควรมีการรายงานค่าความเที่ยง (Reliability) ทุกครั้งก่อนนำผลการวัดไปแปลความหมาย

สมบัติ การงานาร์กฟังก์ (2549: 28-34) ได้นำเสนอเครื่องมือการประเมินทักษะการคิดสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ข้อสอบชนิดเลือกตอบ ถูก/ผิด จับคู่ การเติมคำหรือข้อความสั้น ๆ ในช่องว่างที่กำหนด เครื่องมือ 3 ชนิดแรกเป็นเครื่องมือวัดชนิดที่กำหนดคำตอบให้นักเรียนเลือกตอบ ส่วนการเติมคำหรือข้อความสั้น ๆ ในช่องว่างที่กำหนดเป็นเครื่องมือที่ให้นักเรียนสร้างคำตอบด้วยตัวเอง แต่ก็ถูกกำหนดไว้ในใจผู้ออกข้อสอบแล้ว ผู้ตอบจึงไม่มีอิสระในการตอบมากนักข้อสอบทั้ง 4 แบบนี้มีจุดแข็งคือ สามารถใช้ประเมินความรอบรู้ของผู้ตอบได้ ประเมินองค์ความรู้ที่จำเป็นต่อความสามารถในการสร้างสรรค์ผลผลิตที่มีคุณภาพได้และสามารถใช้ประเมินความรู้สึกของนักเรียนได้ แต่ไม่สามารถใช้ประเมินทักษะการปฏิบัติงานและผลผลิตหรือชิ้นงานได้

2. ข้อสอบแบบความเรียง คำถามปลายเปิดหรือการเขียนในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การเขียนบรรยาย เขียนเล่าเรื่องราว เขียนรายงาน การอธิบายชี้แจงเหตุผล การเขียนบทความ การเขียนคำพรรณนา การเขียนประกอบแผนภูมิ ตาราง/กราฟ ล้วนเป็นข้อสอบที่ให้นักเรียนมีอิสระทางความคิดที่จะตอบหรือแสดงความคิดเห็น เราสามารถใช้ข้อสอบประเภทนี้ประเมินความเข้าใจในเนื้อหา ประเมินการประยุกต์ใช้เหตุผล การเขียนรายละเอียดของการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนและสามารถใช้ประเมินความรู้สึก อารมณ์ และจิตใจของนักเรียนได้ แต่ไม่สามารถใช้ประเมินทักษะด้านต่าง ๆ และความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานได้

3. เครื่องมือที่ใช้ประเมินความสามารถ ได้แก่ การนำเสนอผลงาน การทำปฏิบัติการ วิทยาศาสตร์ การสาธิต การทดลองหรือพิสูจน์ให้เห็น การแสดงละคร การแสดงบทบาทสมมุติ การโต้วาที การจัดนิทรรศการ การทำโครงการวิทยาศาสตร์และโครงการอื่น ๆ การทำโครงการ การสร้างผลงานหรือชิ้นงาน ทั้งหมดที่กล่าวมานี้สามารถใช้ประเมินการแก้ปัญหา ความคล่องแคล่วในการให้เหตุผลโดยอ้างอิงตรวจสอบจากผลผลิต ใช้ประเมินทักษะการปฏิบัติต่าง ๆ ได้ ใช้ประเมินความคล่องแคล่วในการแสดงออก ขั้นตอนการพัฒนาผลงาน และแสดงผลงานได้ ใช้ประเมินความรู้สึก อารมณ์จากพฤติกรรมและการแสดงออกได้

เครื่องมือทั้ง 3 ประเภทที่กล่าวมาข้างต้นสามารถใช้ประเมินทักษะการคิดได้ทั้งสิ้น ครูควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด และควรใช้ทั้ง 3 ประเภทประกอบกัน เช่น ในระหว่างบทเรียนอาจจะประเมินทักษะการปฏิบัติต่าง ๆ ชี้นำงาน ผลงาน รวมทั้งการให้นักเรียนตอบคำถามปลายเปิดหรือตอบข้อสอบแบบความเรียงหรือการเขียนในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อประเมินทักษะการคิดหรือล้วงความคิดของนักเรียน อีกทั้งเมื่อจบบทเรียน การวัดผลระหว่างภาค ตลอดจนวัดผลรวมปลายภาค ควรใช้ข้อสอบทั้งแบบเลือกตอบและแบบความเรียง ใช้ประเมินทั้งความรอบรู้และทักษะการคิดของนักเรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ได้เรียนรู้ไป

จากแนวทางการวัดทักษะการคิดข้างต้น จะเห็นว่าในการพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดนั้นจะต้องพิจารณาจุดมุ่งหมายของการนำแบบวัดไปใช้ก่อนว่าต้องการวัดเพื่อติดตามความก้าวหน้าหรือเน้นการประเมินผลสรุปรวม แล้วจึงดำเนินการสร้างแบบวัดนั้นซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อสอบเลือกตอบ ถูกผิด จับคู่ เติมคำ ความเรียง หรือแม้แต่การทดลอง การนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ เป็นต้น สำหรับในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมทั้งที่ทำคนเดียวและทำเป็นกลุ่ม การพัฒนาแบบวัดทักษะการคิดจึงมีทั้งการวัดเพื่อติดตามความก้าวหน้าโดยอยู่ในรูปของเอกสารการเรียนให้นักเรียนปฏิบัติเป็นรายบุคคล และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนปฏิบัติเป็นรายกลุ่ม ตลอดจนการวัดเพื่อประเมินผลสรุปรวมโดยใช้แบบทดสอบย่อย และข้อสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการคิด

งานวิจัยในประเทศ

พรอำพัน อินทรพานิชย์ (2547: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหนองแขวงเรือประชาศึกษา อำเภอเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น โดยมุ่งพัฒนาทักษะการคิด 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการจำแนกแยกแยะ 2) การเชื่อมโยง 3) การให้เหตุผล 4) การตั้งคำถาม และ ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การบวก ลบระคนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยทางทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์รวม 4 ด้าน หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองและมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 70.12 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนการทดลองและผ่านเกณฑ์ความรู้ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 โดยคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 71.76

รัชดา ชื่นจิตตภิรมย์ (2550) ได้พัฒนาทักษะการคิดของเด็กปฐมวัยโดยใช้กิจกรรมฝึกคิดตามแนวคิดของเดอโบโน ซึ่งแบบทดสอบการคิดได้แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ และความคิดสร้างสรรค์ ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการคิดของเด็กปฐมวัยภายหลังจากที่ได้ร่วมกิจกรรมฝึกคิดตามแนวคิดของเดอโบโน มีทักษะสูงขึ้นในทุกด้าน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กัญญา กนต์สุข (2551) ได้สร้างชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดโดยใช้แผนผังมโนทัศน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านดงคู่ อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดโดยใช้แผนผังมโนทัศน์ มีประสิทธิภาพ 88.75 / 92.12 และความพึงพอใจของนักเรียนและผู้ปกครองที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดโดยใช้แผนผังมโนทัศน์ อยู่ในระดับมาก

สาวิตรี สุวรรณ (2551) ได้พัฒนาแบบฝึกทักษะการคิดและเปรียบเทียบทักษะการคิดก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 87.81 / 86.88 และทักษะการคิดของนักเรียนหลังการใช้แบบฝึกสูงกว่าก่อนการใช้แบบฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นิติกาญจน์ ไกรสิทธิพัฒน์ (2553) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปทุมคงคา จังหวัดกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนหลังได้รับการสอนด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ทักษะการคิดเป็นทักษะที่มีความสำคัญกับการดำเนินชีวิตปัจจุบัน เนื่องจากปัจจุบันเป็นโลกแห่งยุคข้อมูลข่าวสารอันไร้พรมแดน การใช้ชีวิตอย่างมีคุณภาพส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากการเป็นผู้รู้จักคิด และนักการศึกษาทั้งหลายเห็นพ้องว่าการคิดเป็นทักษะที่สามารถพัฒนาได้และจำเป็นที่จะต้องได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วน และการที่จะพัฒนาทักษะการคิดให้ได้ผลดีนั้นนักเรียนจะต้องเห็นประโยชน์หรือคุณค่าของสิ่งที่กำลังเรียนและเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้สถานการณ์ในชีวิตประจำวันจำนวน 4 ด้าน ได้แก่ ตัวเลขในชีวิตประจำวัน คณิตศาสตร์กับอาหาร คณิตศาสตร์กับกีฬา และคณิตศาสตร์กับการเงิน มาจัดเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิด โดยการเปิดโอกาสให้นักเรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดจินตนาการ ได้ลงมือปฏิบัติ โดยอาศัยข้อมูลพื้นฐาน รวมทั้งกระบวนการกลุ่มที่จะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ทำให้มีความคิดกว้างไกลขึ้น

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้การสอน

3.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้การสอน

ชุดการเรียนรู้การสอน (Instructional Package) เดิมใช้คำว่า ชุดการสอน เพราะเป็นสื่อที่ครูนำมาใช้ประกอบการสอน แต่ต่อมากการจัดการเรียนการสอนได้เน้นให้ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง จึงมีผู้นิยมเรียกเป็น ชุดการเรียนรู้ มากขึ้น หรือบางคนก็เรียกรวมกันเป็นชุดการเรียนรู้การสอน สำหรับในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คำว่า “ชุดการเรียนรู้การสอน” และได้ศึกษาความหมายตามที่นักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ต่าง ๆ กันดังนี้

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525: 185) กล่าวว่าชุดการเรียนรู้การสอน เป็นระบบการผลิตและการนำสื่อการเรียนหลาย ๆ อย่างมาสัมพันธ์กัน มีคุณค่าส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อการเรียนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างความสนใจ ในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหาและอีกอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดการเสาะแสวงหาอันนำไปสู่ความเข้าใจอันลึกซึ้ง และป้องกันการเข้าใจความหมายผิด สื่อการเรียนเหล่านี้เรียกอีกประการหนึ่งว่า สื่อประสม ที่เรานำมาใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้ไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526: 196) กล่าวว่าชุดการเรียนรู้การสอนเป็นระบบการนำสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วยมาช่วยในการเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคนให้บรรลุจุดมุ่งหมาย นิยมจัดไว้ในกล่องหรือซองแบ่งเป็นหมวด ๆ

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2545: 91) กล่าวว่าชุดการเรียนรู้การสอนเป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสมที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการจะให้นักเรียนได้รับ โดยจัดเอาไว้เป็นชุด ๆ บรรจุอยู่ในซอง กล่อง หรือกระเป๋า มีประโยชน์คือช่วยนักเรียนให้ได้รับความรู้อย่างมีประสิทธิภาพและช่วยครูให้เกิดความมั่นใจ พร้อมทั้งจะสอน

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553: 14) กล่าวว่า ชุดการเรียนรู้การสอน เป็นนวัตกรรมที่ครูใช้ประกอบการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งประกอบด้วย คำแนะนำให้นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีขั้นตอนที่เป็นระบบชัดเจน จนกระทั่งนักเรียนสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนเป็นผู้ศึกษาชุดการเรียนรู้การสอนด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงที่ปรึกษาและให้คำแนะนำ

แคปเฟอร์ และแคปเฟอร์ (Kapfer; & Kapfer. 1972: 3 - 10) กล่าวว่าชุดการเรียนรู้การสอน เป็นสื่อที่ใช้สื่อสารระหว่างครูกับนักเรียน ประกอบด้วยคำแนะนำสำหรับให้นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ จนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ การรวบรวมเนื้อหาที่นำมาสร้างชุดการเรียนรู้นั้นได้มาจากขอบข่ายของความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ เนื้อหาจะต้องตรงและชัดเจนที่จะสื่อความหมายให้นักเรียนได้เกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียน

กู๊ด และคนอื่น ๆ (Good; & et al. 1973: 306) กล่าวว่าชุดการเรียนรู้การสอน เป็นโปรแกรมทางการเรียนที่ประกอบด้วยวัตถุประสงค์ที่ใช้ในการเรียนรู้ คู่มือ เนื้อหา แบบทดสอบ และการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนไว้ครบถ้วน

ดวน (Duane. 1973: 169) กล่าวว่าชุดการเรียนรู้การสอน เป็นการเรียนรายบุคคลรูปแบบหนึ่ง ที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนตามเป้าหมาย นักเรียนได้เรียนตามความสามารถและความต้องการของตนเอง

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า ชุดการเรียนรู้การสอน เป็นสื่อการเรียนรู้ชนิดหนึ่ง ที่สร้างขึ้นเพื่อให้ นักเรียนได้ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตัวเอง อันจะช่วยให้ นักเรียนได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม รวมทั้งเป็นเครื่องอำนวยความสะดวกสำหรับครูในการที่จะดำเนินการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจัดไว้เป็นชุด ๆ พร้อมทั้งมีคำอธิบายวิธีการใช้อย่างละเอียด

3.2 ประเภทของชุดการเรียนรู้การสอน

เนื่องจากชุดการเรียนรู้การสอนมีการนำมาใช้ในหลายลักษณะ จึงได้มีนักการศึกษาได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนรู้การสอนไว้ดังนี้

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525: 186-187) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนรู้การสอนไว้ 3 ประเภทคือ

1. ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับประกอบการบรรยาย หรือชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครู ใช้เป็นชุดการเรียนรู้การสอนที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ให้ครูใช้ประกอบการบรรยายเพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้ลดน้อยลงและเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรมการเรียนมากยิ่งขึ้น

2. ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม ชุดการเรียนรู้การสอนแบบนี้มุ่งเน้นที่ตัวนักเรียนให้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน และอาจจัดการเรียนในรูปแบบของศูนย์การเรียน ประกอบด้วยชุดการเรียนรู้สอนย่อยที่มีจำนวนเท่ากับจำนวนศูนย์การเรียนที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์มีสื่อการเรียนรู้หรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนนักเรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น นักเรียนจะขอความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มต้นเท่านั้น หลังจากชินต่อวิธีการใช้แล้วนักเรียนสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้เอง และหากมีปัญหา นักเรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนรู้แต่ละศูนย์แล้ว นักเรียนอาจจะสนใจการเรียนรู้เสริม เพื่อเจาะลึกสิ่งที่เรียนรู้ได้อีกจากศูนย์สำรองที่ครูจัดเตรียมไว้เพื่อเป็นการไม่เสียเวลาที่จะต้องรอคอยผู้อื่น

3. ชุดการเรียนรู้การสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนรู้การสอนที่จัดระบบขั้นตอน เพื่อให้ นักเรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นความสามารถของแต่ละคน เมื่อศึกษาครบแล้วจะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้า และศึกษาชุดการเรียนรู้การสอนชุดอื่นต่อไปตามลำดับ ชุดการเรียนรู้การสอนแบบนี้บางครั้งเรียกว่าบทเรียนโมดูล

ยุพิน พิพิธกุล และอรพรรณ ต้นบรรจง (2531: 161-197) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนการสอนออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียน เรียนด้วยตนเอง ในชุดการเรียนการสอน ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรมพร้อมบัตรเฉลย บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัด หรือบัตรงานพร้อมเฉลย และแบบทดสอบพร้อมเฉลย ในชุดการเรียนการสอนนั้น จะมีสื่อการสอนไว้พร้อม เพื่อให้นักเรียนได้ใช้ประกอบการเรียนในเรื่องนั้น ๆ

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับครู เป็นชุดการเรียนการสอนที่ครูใช้ ประกอบด้วยรายละเอียดการสอนในแต่ละคาบ วิธีใช้สื่อการสอน แบบฝึกหัด เพื่อฝึกทักษะ ตลอดจนการวัดผลและประเมินผล นอกจากนี้ยังประกอบด้วยปัญหาต่าง ๆ ที่ควรเน้นให้นักเรียนได้ฝึก

3. ชุดการเรียนการสอนแบบผสม เป็นชุดการเรียนการสอนซึ่งนักเรียนสามารถใช้เรียนด้วยตนเองหรือครูใช้สอนก็ได้ จึงเป็นชุดการเรียนการสอนที่ประกอบด้วยชุดการเรียนการสอนรายบุคคลกับชุดการเรียนการสอนสำหรับครู ในการสร้างชุดการเรียนการสอนลักษณะนี้ จะต้องเตรียมกิจกรรมสำหรับทั้งครูและนักเรียนให้ครอบคลุมทุกกิจกรรมและในขณะใช้ชุดการเรียนการสอนครูอาจสอนเองหรือให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองก็ได้

บุญเกื้อ คอระหาเวช (2545: 94-95) ได้แบ่งประเภทของชุดการเรียนการสอนเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ชุดการเรียนการสอนประกอบคำบรรยาย เป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับครูใช้สอนนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ หรือการสอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้นักเรียนส่วนใหญ่รู้และเข้าใจ ในขณะเดียวกันก็มุ่งขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ครูพูดน้อยลงและใช้สื่อการสอนที่มีความพร้อมในการเสนอเนื้อหามากขึ้น สื่อที่ใช้อาจได้แก่ รูปภาพแผนภูมิ สไลด์ ฟิล์มสคริป ภาพยนตร์ เป็นต้น ข้อสำคัญคือสื่อที่จะนำมาใช้นี้ต้องให้นักเรียนได้เห็นอย่างชัดเจนทุกคน ชุดการสอนชนิดนี้บางคนอาจเรียกว่าชุดการสอนสำหรับครู

2. ชุดการเรียนการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการเรียนการสอนสำหรับให้นักเรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 5-7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนและให้นักเรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ชุดการเรียนการสอนชนิดนี้มักจะใช้ในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

3. ชุดการเรียนการสอนแบบรายบุคคลหรือชุดการสอนตามเอกัตภาพ เป็นชุดการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ นักเรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเองอาจจะเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ ส่วนมากมักจะมุ่งให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติม นักเรียนสามารถจะประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ด้วย

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553: 16-17) ได้สรุปว่า ชุดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับครูในการจัดการศึกษาในระบบนั้นสามารถจัดทำได้ 4 รูปแบบ คือ

1. ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครูผู้สอน เป็นชุดการเรียนรู้ที่ครูใช้ประกอบการสอนประกอบด้วยคู่มือครู สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย มีการจัดกิจกรรมและสื่อการสอนประกอบการบรรยายของผู้สอน มีเนื้อหาสาระวิชาเพียงหน่วยเดียวและใช้กับนักเรียนทั้งชั้น แบ่งเป็นหัวข้อที่จะบรรยาย มีการกำหนดกิจกรรมตามลำดับขั้น

2. ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ศึกษาความรู้ร่วมกัน โดยปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนรู้หรืออาจจะเรียนรู้ชุดการเรียนรู้ในศูนย์การเรียนรู้ กล่าวคือในแต่ละศูนย์การเรียนรู้จะมีชุดการเรียนรู้การสอนในแต่ละหัวข้อย่อยของหน่วยการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนศึกษา นักเรียนแต่ละกลุ่มจะหมุนเวียนศึกษาความรู้ และกิจกรรมของชุดการเรียนรู้จนครบทุกศูนย์การเรียนรู้

3. ชุดการเรียนรู้สอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนศึกษาความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนจะเรียนรู้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนรู้ ซึ่งสามารถศึกษาได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน และเมื่อศึกษาจนครบขั้นตอนแล้วนักเรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้ด้วยตนเอง

4. ชุดการเรียนรู้สอนแบบผสม เป็นชุดการเรียนรู้ที่มีการจัดกิจกรรมหลากหลาย บางขั้นตอนผู้สอนอาจใช้วิธีการบรรยายประกอบการใช้สื่อ บางขั้นตอนผู้สอนอาจให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเป็นรายบุคคล และบางขั้นตอนอาจให้นักเรียนศึกษาความรู้จากชุดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมกลุ่ม

สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้ชุดการเรียนรู้สำหรับครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน โดยบางกิจกรรมครูเป็นผู้อธิบาย แสดงตัวอย่างนำ และบางกิจกรรมนักเรียนเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมด้วยตัวเอง มีครูให้คำแนะนำตามความเหมาะสม และคอยตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดทักษะการคิด

3.3 องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้การสอน

เนื่องจากชุดการเรียนรู้การสอนมีลักษณะเป็นสื่อประสมในรูปของวัสดุอุปกรณ์และวิธีการ ตั้งแต่สองอย่างขึ้นไป และชุดการเรียนรู้การสอนก็มีหลายประเภท แต่เมื่อเพื่อพิจารณาถึงองค์ประกอบพื้นฐานของแต่ละประเภท ต่างก็มีองค์ประกอบพื้นฐานคล้ายๆ กัน ตามที่นักการศึกษาได้กล่าวถึงดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2541: 95) กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้การสอนไว้ 4 ส่วน ดังนี้

1. คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้การสอน จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ศึกษาและปฏิบัติตามเพื่อให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยแผนการสอน สิ่งที่ครูต้องเตรียมก่อนสอน บทบาทของนักเรียน และการจัดชั้นเรียน

2. บัตรงาน เป็นบัตรที่มีคำสั่งจะให้ให้นักเรียนปฏิบัติอะไรบ้าง โดยระบุกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้

3. แบบทดสอบวัดผลความก้าวหน้าของนักเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับตรวจสอบว่าหลังจากเรียนจบแล้วนักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่

4. สื่อการเรียนต่างๆ เป็นสื่อสำหรับนักเรียนได้ศึกษามีหลายชนิดประกอบกัน อาจเป็นประเภทสิ่งพิมพ์ เช่น บทความ เนื้อหาเฉพาะเรื่อง จุลสาร บทเรียนโปรแกรม หรือประเภทโสตทัศนูปกรณ์
 สุกอร์ สินรพานนท์ (2553: 18-19) ได้สรุปองค์ประกอบที่สำคัญของชุดการเรียนการสอนไว้ 8 ส่วน ดังนี้

1. คำชี้แจงในการใช้ชุดการเรียนการสอน เป็นคำชี้แจงให้นักเรียนทราบจุดประสงค์ของการเรียน ศึกษาชุดการเรียนการสอนและส่วนประกอบของชุดการเรียนการสอน

2. บัตรคำสั่ง เป็นการชี้แจงรายละเอียดของการศึกษาชุดการเรียนการสอนนั้นว่าต้องปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างไร

3. บัตรกิจกรรมหรือบัตรปฏิบัติการ บางชุดการเรียนการสอนอาจออกแบบให้มีบัตรกิจกรรมหรือบัตรปฏิบัติการ ซึ่งเป็นบัตรที่บอกให้นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ

4. บัตรเนื้อหา เป็นบัตรที่บอกเนื้อหาให้นักเรียนศึกษา สิ่งที่ควรมีในบัตรเนื้อหาคือ หัวเรื่อง สูตร นิยาม และคำอธิบาย

5. บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงาน ให้นักเรียนทำหลังจากได้ทำกิจกรรมและศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้ว

6. บัตรเฉลยแบบฝึกหัด เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดเสร็จแล้ว สามารถตรวจสอบความถูกต้องจากบัตรเฉลยแบบฝึกหัด

7. บัตรทดสอบ เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดเสร็จแล้ว นักเรียนจะมีความรู้ในหัวข้อที่เรียนนั้น ๆ ต่อจากนั้นจึงให้นักเรียนทำบัตรทดสอบ

8. บัตรเฉลยบัตรทดสอบ เป็นบัตรที่มีค่าเฉลยของบัตรทดสอบที่นักเรียนได้ทำไปแล้วเป็นการตรวจสอบหรือวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน

คาร์ดาเรลลี (Cardarelli. 1973: 150) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนการสอนไว้ 8 ส่วน ได้แก่

1. หัวข้อ
2. หัวข้อย่อย
3. จุดมุ่งหมายหรือเหตุผล
4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
5. การทดสอบก่อนเรียน
6. กิจกรรมและการประเมินตนเอง
7. การทดสอบย่อย
8. การทดสอบหลังเรียน

จากการศึกษาองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้การสอนข้างต้น ผู้วิจัยได้กำหนดองค์ประกอบในการสร้างชุดการเรียนรู้การสอน สำหรับในการวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

1. คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้การสอน ประกอบไปด้วย
 1. แนะนำชุดการเรียนรู้การสอน
 2. เนื้อหาของชุดการเรียนรู้การสอน
 3. แนวทางการใช้ชุดการเรียนรู้การสอน
 4. เกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบแบบอัตนัยและแบบประเมินผลการจัด

กิจกรรมการเรียนรู้รายกลุ่ม

5. การเก็บคะแนนและการประเมินผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด
6. ข้อเสนอแนะในการใช้ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครู

2. บทเรียน ประกอบด้วย เอกสารการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 4 หน่วยการเรียนรู้

ดังนี้

1. เอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ตัวเลขในชีวิตประจำวัน
2. เอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 คณิตศาสตร์กับอาหาร
3. เอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 คณิตศาสตร์กับกีฬา
4. เอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 คณิตศาสตร์กับการเงิน

3. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน จำนวน 4 แผน แผนละ 2 คาบ จำนวน 1 แผน และแผนละ 4 คาบจำนวน 3 แผน รวม 14 คาบ แต่ละแผนจะสอดคล้อง ตามเอกสารหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วย ซึ่งประกอบด้วย

1. สารสำคัญ
2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
3. สารการเรียนรู้
4. กิจกรรมการเรียนรู้
5. สื่อการเรียนรู้
6. การวัดผลและการประเมินผล
7. บันทึกผลหลังการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้

3.4 คุณค่าของชุดการเรียนรู้การสอน

การที่ครูจะเลือกใช้ชุดการเรียนรู้การสอนเป็นสื่อที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนนั้น จำเป็นจะต้องรู้ถึงคุณค่าหรือประโยชน์ของชุดการเรียนรู้การสอน ดังที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ ดังนี้

สันทัต ภิบาลสุข และพิมพีใจ ภิบาลสุข (2525: 199) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการเรียนรู้การสอนไว้ดังนี้

1. ช่วยสร้างความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังเรียนอยู่ เพราะชุดการเรียนรู้การสอนจะเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนมากที่สุด

2. นักเรียนเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้เรียนได้ตามความสามารถ ความสนใจ หรือความต้องการของตนเอง

3. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

4. ช่วยให้นักเรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกัน

5. ทำให้การเรียนรู้เป็นอิสระจากอารมณ์ของครู ชุมชนการเรียนรู้การสอนสามารถทำให้นักเรียน เรียนได้ตลอด ไม่ว่าครูจะมีสภาพหรือค้ำช่องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด

6. ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของครู เนื่องจากชุมชนการเรียนรู้การสอน ช่วยถ่ายทอดเนื้อหาได้ ดังนั้นครูที่พูดไม่เก่งก็สามารถสอนให้มีประสิทธิภาพได้

7. ช่วยให้ครูวัดผลนักเรียนได้ตรงตามจุดมุ่งหมาย

8. ช่วยลดภาระและสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครูเพราะชุมชนการเรียนรู้การสอน ผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถนำไปใช้ได้ทันที

9. ช่วยขจัดปัญหาขาดแคลนครูผู้ชำนาญการ เพราะชุมชนการเรียนรู้การสอนช่วยให้นักเรียน ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง หรือต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย

10. ช่วยสร้างเสริมการเรียนรู้แบบต่อเนื่องหรือการศึกษานอกระบบ เพราะชุมชนการเรียนรู้การสอนสามารถนำไปสอนนักเรียนได้ทุกสถานที่ทุกเวลา

11. แก้ไขปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะชุดกิจกรรมสามารถทำให้นักเรียนได้เรียน ตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจ ตามเวลาและโอกาสที่เอื้ออำนวยแก่นักเรียนซึ่งแตกต่างกัน วาสนา ชาวหา (2525: 139-140) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุมชนการเรียนรู้การสอน ดังนี้

1. นักเรียนสามารถเรียนได้เป็นรายบุคคลหรือแบบกลุ่ม สามารถเรียนได้ตามความสามารถ โดยไม่ต้องอาศัยครูและไม่ต้องกังวลว่าจะตามเพื่อนไม่ทันหรือต้องเสียเวลาคอยเพื่อน

2. นักเรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ ความความสะดวก

3. แก้ไขปัญหาการขาดแคลนครูได้เป็นบางโอกาส โดยอาจนำไปใช้เนื่องจากครูไม่เพียงพอ หรือมีความจำเป็นที่ไม่สามารถสอนแทนกันได้

4. ฝึกนักเรียนให้เรียนรู้ โดยการลงมือปฏิบัติกิจกรรม นอกเหนือไปจากสถานการณ์ใน ชั้นเรียนปกติ เป็นการสร้างประสบการณ์เรียนรู้ใหม่ให้แก่นักเรียนอย่างกว้างขวาง และยังเน้น กระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหา

บุญเกื้อ ควรรหาเวช (2545: 110-111) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุมชนการเรียนรู้การสอน ไว้ดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้แบบรายบุคคล นักเรียนเรียนตามความสามารถ ความสนใจและโอกาส ที่เหมาะสมของแต่ละคน

2. ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครู เพราะชุมชนการเรียนรู้การสอนช่วยให้นักเรียนเรียนได้ด้วยตนเองหรือต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย

3. ช่วยในการศึกษานอกระบบโรงเรียน เพราะนักเรียนสามารถนำเอาชุดการเรียนรู้การสอน ไปใช้ได้ทุกสถานที่และทุกเวลา

4. ช่วยลดภาระและช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ครูเพราะชุดการเรียนการสอนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถนำไปใช้ได้ทันที
 5. เป็นประโยชน์ในการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้
 6. ช่วยให้ครูวัดผลนักเรียนได้ตรงตามความมุ่งหมาย
 7. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
 8. ช่วยให้นักเรียนจำนวนมากได้รับความรู้แนวเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ
 9. ช่วยฝึกให้นักเรียนรู้จักเคารพ นับถือ ความคิดเห็นของผู้อื่น
- สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553: 21- 22) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนการสอน ไว้ดังนี้
1. นักเรียนได้ใช้ความสามารถในการศึกษาหาความรู้ในชุดการเรียนการสอนด้วยตนเอง เป็นการฝึกทักษะในการแสวงหาความรู้ ทักษะการอ่าน และสรุปความรู้อย่างเป็นระบบ
 2. การทำแบบฝึกหัด แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ และแบบฝึกทักษะการคิดทำชุดการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนรู้จักคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น
 3. นักเรียนมีวินัยในตนเอง จากการที่นักเรียนทำตามคำสั่งในขั้นตอนต่าง ๆ ที่กำหนดในชุดการเรียนการสอน การตรวจแบบฝึกหัด แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ หรือไปงานด้วยตนเองนั้นทำให้นักเรียนรู้จักฝึกตนเองให้ทำตามกติกา
 4. นักเรียนรู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่น รับฟังความคิดเห็นของกันและกัน มีการฝึกความเป็นประชาธิปไตย
 5. การใช้ชุดการเรียนการสอนนั้นสามารถศึกษานอกเวลาเรียนได้ ขึ้นอยู่กับการออกแบบของผู้สอนที่เอื้อต่อการศึกษาดด้วยตนเอง

จากคุณค่าหรือประโยชน์ของชุดการเรียนการสอนข้างต้น สรุปได้ว่า ชุดการเรียนการสอนเป็นสื่อการเรียนการสอนประเภทหนึ่งที่สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียน เพราะนักเรียนได้ศึกษา เรียนรู้ ปฏิบัติกิจกรรมตามความสามารถและความสนใจ นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดกิจกรรมการสอนของครู ทำให้ครูมีความมั่นใจเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้อีกด้วย

3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนการสอน

งานวิจัยในประเทศ

อิทธิเทพ นวาระสุจิตร์ (2548) ได้สร้างชุดการเรียนการสอนที่เน้นการคิดเชิงคณิตศาสตร์ ด้านกระบวนการ การให้เหตุผล ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนที่เน้นการคิดเชิงคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการ การให้เหตุผล ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีผลการเรียนผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญ .01

เป็ยทิพย์ เขาไก่แก้ว (2551) ได้สร้างชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เรื่องทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น ที่เน้นการให้เหตุผล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 50 ขึ้นไป ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญ .01 และเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อเนื้อหาทฤษฎีจำนวนเบื้องต้นและกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องทฤษฎีจำนวนที่เน้นการให้เหตุผลอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

ปรัตนียา เพ็งศิลา (2552) ได้สร้างชุดการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้สถานการณ์จำลองเรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 และนักเรียนมีวินัยในตนเองสูงขึ้น ที่ระดับนัยสำคัญ .01

สังเวียง แผนสุพัต (2552) ได้สร้างชุดการเรียนการสอนเรื่องกำหนดการเชิงเส้นที่ใช้การแก้ปัญหาด้วยวิธีกราฟหรือวิธีซิมเพล็กซ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องกำหนดการเชิงเส้นที่ใช้การแก้ปัญหาด้วยวิธีกราฟและวิธีซิมเพล็กซ์ ผ่านเกณฑ์มากกว่าร้อยละ 60 ของนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ณัฐกฤตา บัตตาลาโพ (2553) ได้สร้างชุดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้เรื่องการประยุกต์ของอัตราส่วนและร้อยละที่มีต่อทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังการใช้ชุดการเรียนคณิตศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้เรื่องการประยุกต์ของอัตราส่วนและร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนใช้ชุดการเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่ระดับนัยสำคัญ .01

เกตุกนก หนูดี (2553) ได้สร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่องกำหนดการเชิงเส้นโดยใช้โปรแกรม C.a.R. และโปรแกรม Euler สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่องกำหนดการเชิงเส้นโดยใช้โปรแกรม C.a.R. และโปรแกรม Euler สามารถสอบผ่านเกณฑ์ได้มากกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อเนื้อหาที่กำหนดการเชิงเส้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรม C.a.R. และโปรแกรม Euler ในระดับมาก

งานวิจัยต่างประเทศ

ไบรอัน และสมิท (Bryan; & Smith. 1975: 24-25) กล่าวถึงผลการวิจัยการใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองของมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียในวิชาประวัติศาสตร์ศิลป์ ใช้เวลาทดลอง 3 ภาคเรียน ผลปรากฏว่าผู้เรียนร้อยละ 60 มีผลการเรียนสูงขึ้นกว่าเดิม ร้อยละ 96 มีความสนุกสนานในการเรียนเพิ่มขึ้น และร้อยละ 74 ชอบการเรียนด้วยชุดการเรียนมากกว่าการเรียนปกติ

บูล (Bull. 1993: 2497-A) ได้สำรวจประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 8 โดยใช้การสอนแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองเป็นครูจำนวน 5 คน และนักเรียนจำนวน 274 คน และกลุ่มควบคุมเป็นครูจำนวน 4 คน นักเรียนจำนวน 237 คน ซึ่งกลุ่มทดลองสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอน Magic Math และสังเกตการณ์เรียนการสอนในห้องเรียน ส่วนกลุ่มควบคุมสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอน Magic Math มีความสามารถในการเรียนมากกว่านักเรียนที่สอนตามปกติ

ฮัลเลย์ (Hulley. 1998: online) ได้สร้างชุดการเรียนการสอนแบบบูรณาการระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนเกรด 5 ซึ่งชุดการเรียนการสอนได้สร้างให้สอดคล้องกับความสามารถ 15 ข้อ ตามหลักสูตรการศึกษาแห่งรัฐมิสซิสซิปปีและมีความสอดคล้องกับมาตรฐาน 3 ข้อของมาตรฐานการศึกษาวิทยาศาสตร์แห่งชาติ คือ 1) วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2) วิทยาศาสตร์กับบุคคลและมุมมองทางสังคม และ 3) ประวัติและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ โดยจัดทำเป็น 3 บทเรียน และ 45 แผนการสอน ในแต่ละแผนจะประกอบด้วยวัตถุประสงค์ สาระการเรียนรู้ วิธีการปฏิบัติกิจกรรม และการประเมินผล โดยครูมีหน้าที่สนับสนุนการเรียนในแต่ละแผนให้สอดคล้องกับหลักสูตรของโรงเรียน ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัยคือ ครูสามารถสร้างชุดการเรียนการสอนแบบบูรณาการทางวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษา และสามารถดำเนินการจัดทำหลักสูตรในโรงเรียนได้

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัย พบว่า ชุดการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนมีอิสระในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ช่วยให้นักเรียนรู้จักการแก้ปัญหาทางการเรียนและยังมีความสนุกสนานในการเรียนเพิ่มมากขึ้น และยังส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น รวมทั้งยังทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดทำชุดการเรียนการสอนสำหรับครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน โดยบางกิจกรรมครูเป็นผู้อธิบาย แสดงตัวอย่างนำ และบางกิจกรรมนักเรียนเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมด้วยตัวเอง มีครูให้คำแนะนำตามความเหมาะสม และคอยตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดทักษะการคิด ในชุดการเรียนการสอนจะเริ่มจากสถานการณ์ในชีวิตประจำวันง่าย ๆ เพื่อให้นักเรียนได้ทราบสถานการณ์ง่าย ๆ ที่กำลังเผชิญอยู่แท้จริงเกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ที่เคยเรียนมาแล้วเรื่องอะไร จากนั้นจึงเสนอสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ต้องอาศัยการประยุกต์ความรู้วิชาคณิตศาสตร์ในระดับที่ซับซ้อนขึ้นตามลำดับ ประกอบด้วย 1) เอกสารการเรียนรายบุคคลได้เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยากและสอดคล้องสัมพันธ์กันในหน่วยนั้น ๆ เพื่อให้นักเรียนสามารถพิจารณาลักษณะร่วมของเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอะไร แล้วสามารถนำความรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องนั้นไปใช้แก้ไขสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ซับซ้อนขึ้นได้ และ 2) กิจกรรมการเรียนรู้อย่างกลุ่ม เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยนำสถานการณ์ในชีวิตจริงมากำหนดเงื่อนไขทางคณิตศาสตร์

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ

4.1 ความหมายของเจตคติ

การเรียนรู้ให้ประสบผลสำเร็จนั้น นอกจากปัจจัยภายนอกตัวผู้เรียนที่มีต่อผลสำเร็จแล้วยังมีปัจจัยเชิงจิตวิทยาภายในตัวผู้เรียนอีกหลายอย่างที่เป็นตัวเสริมหรือจะลดอัตราการเรียนรู้ ปัจจัยเชิงจิตวิทยาภายในตัวผู้เรียนที่สำคัญปัจจัยหนึ่งได้แก่ เจตคติ (Attitude) ดังที่นักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

พจนานุกรมศัพท์จิตวิทยา (2548: 14) ได้ให้ความหมายไว้ 2 ลักษณะ คือ 1) แนวโน้มการมีพฤติกรรมตอบสนองอันเนื่องมาจากการเรียนรู้มี 3 องค์ประกอบ คือ การรู้จัก อารมณ์ และพฤติกรรม 2) แบบแผนพฤติกรรมตอบสนองต่อบุคคล และสิ่งของในแนวทางที่แน่นอน ซึ่งเป็นผลมาจากการรู้จัก อารมณ์ และพฤติกรรม

พรรณิ ช. เจนจิต (2545: 310) กล่าวถึงเจตคติว่า เป็นเรื่องของความรู้สึก ทั้งที่พอใจและไม่พอใจที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งมีอิทธิพลทำให้แต่ละคนสนองตอบต่อสิ่งเร้าแตกต่างกันออกไป

สุรงค์ ไคว์ตระกูล (2548: 246) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เจตคติเป็นแนวโน้มที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมหรือสิ่งเร้า ซึ่งอาจจะเป็นได้ทั้งคน สิ่งของ หรือความคิดที่อาจจะเป็นบวกหรือลบ ถ้าเป็นเจตคติทางบวกบุคคลก็จะมีพฤติกรรมที่เผชิญกับสิ่งนั้น แต่ถ้าเป็นเจตคติทางลบบุคคลก็จะมีพฤติกรรมที่หลีกเลี่ยงสิ่งนั้น

สมิธ (Smith. 1960: 246) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เจตคติเป็นสภาวะทางจิตและประสาทที่เกี่ยวกับความพร้อม เกิดขึ้นโดยอาศัยประสบการณ์เป็นตัวนำ มีอิทธิพลเหนือการตอบสนองของแต่ละคนที่มีต่อวัตถุ และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

กู๊ด และคนอื่น ๆ (Good; et al. 1973: 1) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เจตคติเป็นความคิดเห็นหรือความรู้สึกของบุคคล หลังจากทีบุคคลได้ผ่านประสบการณ์หนึ่ง ๆ พฤติกรรมที่แสดงออกจะเป็นไปในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง เช่น รัก ไม่รัก พอใจ ไม่พอใจ และเมื่อเผชิญกับสิ่งเดิมก็มีแนวโน้มว่าพฤติกรรมจะโน้มเอียงไปยังสิ่งนั้น

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง ความคิดเห็น ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อเนื้อหาภาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน เนื้อหาภาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด และกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภายหลังจากที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งพิจารณาตามคะแนนที่ได้จากการตอบแบบสอบถามวัดเจตคติ เป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ 5, 4, 3, 2 และ 1 หมายถึง มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุดตามลำดับ

4.2 ลักษณะของเจตคติ

กฤษณา ศักดิ์ศรี (2530: 185-188) กล่าวถึงลักษณะของเจตคติ สรุปได้ว่า

1. เจตคติเกิดจากการเรียนรู้หรือประสบการณ์ของบุคคลที่ไม่ใช่เป็นสิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิด
2. เจตคติเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม สถานการณ์และเหตุการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป
3. เจตคติเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมทั้งภายนอกและภายใน เราจะสังเกตได้ว่าบุคคลมีเจตคติในทางยอมรับหรือไม่ยอมรับ โดยสังเกตพฤติกรรมที่บุคคลนั้นแสดงออกมา
4. เจตคติเป็นสิ่งที่ซับซ้อน มีที่มาสลับซับซ้อน เพราะเจตคติขึ้นอยู่กับหลายประการ เช่น ประสบการณ์การเรียนรู้ ความรู้สึก ความคิดเห็น อารมณ์ สิ่งแวดล้อม ฯลฯ ฉะนั้นจึงผันแปรได้
5. เจตคติเกิดจากการเลียนแบบ สามารถถ่ายทอดไปสู่บุคคลอื่นๆ ได้
6. ทิศทางของเจตคติ มี 2 ทิศทาง คือ สนับสนุนหรือต่อต้านและปริมาณของเจตคติมีตั้งแต่พอใจอย่างยิ่ง ปานกลาง จนถึงไม่พอใจอย่างยิ่ง เจตคติของบุคคลแต่ละคนจะมีความรุนแรงต่างกันไป
7. เจตคติอาจเกิดขึ้นมาจากความมีจิตสำนึก หรือจากจิตใต้สำนึกก็ได้
8. เจตคติมีลักษณะคงทนถาวรพอสมควร กว่าบุคคลจะมีเจตคติต่อสิ่งใดได้ต้องใช้เวลาอันยาวนาน ใช้ความคิดลึกซึ้ง พิจารณาละเอียดรอบคอบแล้วจึงเกิดเจตคติต่อสิ่งนั้น เจตคติอาจเกิดเปลี่ยนแปลงได้ แต่ไม่ได้หมายความว่าเปลี่ยนแปลงได้ในเวลาอันรวดเร็ว

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2551: 249-250) กล่าวถึงลักษณะของเจตคติ สรุปได้ว่า

1. เจตคติเกิดจากประสบการณ์ สิ่งเร้าต่างๆ รอบตัวบุคคล การอบรมเลี้ยงดู การเรียนรู้ และวัฒนธรรม ขนบธรรมเนียมประเพณี เป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดเจตคติ แม้ว่าจะมีประสบการณ์ที่เหมือนกันก็เป็นเจตคติที่แตกต่างกันได้ หรือความพร้อมในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า เป็นต้น
2. เจตคติเป็นการตระเตรียม หรือความพร้อมในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า เป็นการเตรียมความพร้อมภายในของจิตใจมากกว่าภายนอกที่สังเกตได้ สภาวะความพร้อมที่ตอบสนองมีลักษณะที่ซับซ้อนของบุคคล ชอบหรือไม่ชอบ ยอมรับหรือไม่ยอมรับเกี่ยวเนื่องกับอารมณ์ด้วย
3. เจตคติมีทิศทางของการประเมิน ทิศทางของการประเมินคือ ลักษณะความรู้สึกหรืออารมณ์ที่เกิดขึ้น ถ้าเป็นความรู้สึกหรือประเมินว่าชอบ พอใจ เห็นด้วยก็คือเป็นทิศทางในทางที่ดี เรียกว่าเป็นทิศทางในทางบวกและถ้าการประเมินออกมาในทางไม่ดี เช่น ไม่ชอบ ไม่พอใจก็มีทิศทางในทางลบ เจตคติทางลบไม่ได้หมายความว่าไม่ควรมีเจตคตินั้น แต่เป็นเพียงความรู้สึกที่ไม่ดีต่อสิ่งนั้น
4. เจตคติมีความเข้ม คือมีปริมาณมากน้อยของความรู้สึก ถ้าชอบมากหรือไม่เห็นด้วยอย่างมากก็แสดงว่ามีความเข้มสูง ถ้าไม่ชอบเลยหรือเกลียดที่สุดก็แสดงว่ามีความเข้มสูงไปอีกทางหนึ่ง

5. เจตคติมีความคงทน เจตคติเป็นสิ่งที่บุคคลยึดมั่นถือมั่น และมีส่วนในการกำหนดพฤติกรรมของคนนั้น การยึดมั่นในเจตคติต่อสิ่งใด ทำให้การเปลี่ยนแปลงเจตคติเกิดขึ้นได้ยาก

6. เจตคติมีทั้งพฤติกรรมภายในและพฤติกรรมภายนอก พฤติกรรมภายในเป็นสภาวะทางจิตใจ ซึ่งหากไม่ได้แสดงออก ก็ไม่สามารถรู้ได้ว่าบุคคลนั้นมีเจตคติอย่างไรในเรื่องนั้น เจตคติที่เป็นพฤติกรรมภายนอกแสดงออกเนื่องจากถูกกระตุ้น และการกระตุ้นยังมีสาเหตุอื่นๆ ร่วมอยู่ด้วย

7. เจตคติต้องมีสิ่งเร้าจึงมีการตอบสนองขึ้น ไม่จำเป็นว่าเจตคติที่แสดงออกจากพฤติกรรมภายใน และพฤติกรรมภายนอกจะตรงกัน เพราะก่อนแสดงออกนั้น ก็จะปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพของสังคมแล้วจึงแสดงออกเป็นพฤติกรรมภายนอก

ชอร์ และไรท์ (Shaw; & Wright. 1967: 13-14) กล่าวถึงลักษณะของเจตคติ สรุปได้ว่า

1. เจตคติเป็นผลที่เกิดจากการประเมินตนเองต่อประสบการณ์ที่ผ่านเข้ามาแล้วแปรเปลี่ยนเป็นความรู้สึก

2. เจตคติเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบหรือเป็นกลาง แต่จุดที่เป็นกลางนั้นจะเป็นปัญหาต่อการแปลผลเพราะคนที่ไม่คิดอะไรมากจะเลือกตอบกลาง ๆ เป็นส่วนมาก

3. เจตคติไม่ใช่สิ่งที่มีติดตัวมาแต่กำเนิดแต่เกิดจากการเรียนรู้

4. เจตคติขึ้นอยู่กับสิ่งเร้าเฉพาะอย่างทางสังคม

5. เจตคติที่บุคคลมีต่อสิ่งเร้าเป็นกลุ่มเดียวกัน จะมีความสัมพันธ์ระหว่างกัน

6. เจตคติเป็นสิ่งที่เมื่อเกิดขึ้นแล้วเปลี่ยนแปลงได้ยาก

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า เจตคติของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งจะเป็นไปในทางบวก ทางลบ หรือเป็นกลางนั้น ขึ้นอยู่กับการเรียนรู้หรือประสบการณ์ที่ได้รับจากสิ่งนั้นและเมื่อเจตคติที่มีต่อสิ่งนั้นได้เกิดขึ้นแล้วย่อมเปลี่ยนแปลงได้ยาก

4.3 หลักการสร้างเจตคติทางบวกต่อการเรียน

ในการจัดการเรียนการสอนในวิชาต่าง ๆ นั้น นอกจากจะมีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนแล้ว ก็ยังต้องปลูกฝังให้นักเรียนมีเจตคติที่ดี ต่อการเรียนวิชาเหล่านั้นด้วย เพราะเจตคติต่อวิชาที่เรียนมีความสำคัญ เป็นสิ่งที่จะทำให้นักเรียนตั้งใจเรียน สนใจเรียนหมกมุ่นในการเรียน และแสวงหาความรู้ได้อย่างดี ถ้าหากว่านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อผู้สอนต่อ กิจกรรมการเรียนการสอน ต่อวิชาที่เรียน ก็จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงด้วย

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2528: 233) กล่าวถึงหลักการสร้างเจตคติที่ดีหรือการเปลี่ยนแปลงเจตคติให้เป็นไปในทางที่ดีไว้ ดังนี้

1. จัดสภาพแวดล้อมหรือประสบการณ์ให้นักเรียนพอใจ ได้เรียนรู้ด้วยความสนุกสนาน

2. ครูเป็นแบบอย่างที่ดีด้านความคิด ความประพฤติ ระเบียบวินัย

3. ให้การแนะแนว โดยการชี้แนะแนวทางการปฏิบัติต่อการเรียนรู้ให้ถูกต้องเหมาะสม ซึ่ให้เห็นคุณประโยชน์ที่ได้รับ เพราะมนุษย์มีแนวโน้มที่จะตอบสนองในทางบวกต่อสิ่งที่จะทำ คุณประโยชน์แก่ตนเอง

4. พยายามให้การเสริมแรงที่ตรงกับความถนัด และความต้องการแก่นักเรียนแต่ละคน เพื่อให้มีกำลังใจที่จะเรียนรู้มากกว่าใช้วิธีการลงโทษ

5. ให้นักเรียนได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง และมีส่วนรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย เช่น นักเรียนได้ลงมือค้นคว้าทดลองด้วยตนเอง อันจะก่อให้เกิดความภาคภูมิใจต่อบทเรียนนั้น ๆ เป็นการช่วยลดเจตคติที่ไม่ดี และในที่สุดก็จะกลายเป็นเจตคติที่ดีได้

สมศักดิ์ คำศรี (2534: 180) ได้กล่าวถึงการสร้างเจตคติที่ดีต่อนักเรียน ดังนี้

1. ครูยิ้มแย้มแจ่มใส ให้ความเป็นกันเอง และเข้าใจปัญหาของนักเรียน
2. ครูมีเทคนิคการสอนที่แปลกใหม่ ใช้อุปกรณ์การสอนที่มีประสิทธิภาพ
3. การกำหนดระเบียบวินัยของโรงเรียน ควรให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจด้วย
4. โรงเรียนต้องมีมาตรการที่สามารถสอดส่องดูแลนักเรียนได้อย่างทั่วถึง
5. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความสามารถและประสบความสำเร็จในการกระทำบ้าง

กฤษศรี คำชาย (2540: 163) ได้เสนอแนะหลักในการสร้างเจตคติที่ดีต่อนักเรียน ดังนี้

1. ระบุให้ชัดเจนถึงเจตคติที่ต้องการจะปลูกฝัง
2. ให้นักเรียนได้มีโอกาสได้พบกับตัวแบบหลาย ๆ ประเภท
3. ใช้การเสริมแรงบวกเพื่อปลูกฝังเจตคติที่ต้องการให้เข้มข้นขึ้น
4. ฝึกแสดงเจตคติที่เป็นเป้าหมายในสถานการณ์จริงหลาย ๆ สถานการณ์

5. ให้โอกาสนักเรียนเผชิญสถานการณ์ที่ขัดแย้งกันต่อเจตคติที่ตนยึดถือเนื่องจาก สถานการณ์เช่นนี้ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ในชีวิตจริง แต่ครูต้องร่วมอภิปราย ประเมิน และชี้แนะอย่าง ละมุนละม่อม กระตุ้นให้นักเรียนพูดถึงหรืออภิปรายถึงเจตคติที่เป็นเป้าหมายร่วมกัน เพื่อที่จะเข้าใจ เจตคตินั้นอย่างชัดเจนก่อนการยอมรับ

ดังนั้นในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้ประสบผลสำเร็จนั้น สิ่งสำคัญประการหนึ่งที ครูผู้สอนควรคำนึงถึงควบคู่ไปกับการให้ความรู้ด้านเนื้อหาวิชา คือ เจตคติของนักเรียนต่อวิชา คณิตศาสตร์ ดังที่ วิลสัน (Wilson. 1971: 685-689) ได้กล่าวไว้ ดังนี้

1. เจตคติ เป็นความรู้สึกหรือความคิดเห็นของบุคคลที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งทางด้านดี และไม่ดีเกี่ยวกับประโยชน์ ความสำคัญ และเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

2. ความสนใจ เป็นการแสดงออกซึ่งความรู้สึกชอบพอสึงหนึ่งสิ่งใดมากกว่าสิ่งอื่น

3. แรงจูงใจ เป็นความปรารถนาที่จะนำสิ่งหนึ่งสิ่งใดให้ลุล่วงไปโดยพยายามเอาชนะอุปสรรค ต่าง ๆ และพยายามทำให้ดี บุคคลที่มีแรงจูงใจจะสบายใจเมื่อตนทำสิ่งนั้นสำเร็จ และจะมีความวิตก กังวล หากประสบความล้มเหลว

4. ความวิตกกังวล เป็นสภาวะจิตที่มีความตึงเครียด หวาดระแวง กลัว ทั้งหาสาเหตุได้และไม่ได้และมักจะเกี่ยวข้องกับความต้องการที่เกี่ยวข้องกันหลายประการ พฤติกรรมที่แสดงถึงความวิตกกังวล เช่น ความตื่นเต้น ความหวาดกลัว ความตึงเครียด ความมีอารมณ์อ่อนไหว ความเหนื่อยมอและความรู้สึกขัดแย้งสับสน

5. มโนภาพแห่งตน เป็นความรู้สึกเกี่ยวกับตนเองในด้านค่านิยมทางวิชาการ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล การปรับตัวทางอารมณ์

ดังนั้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ประสบผลสำเร็จนั้น ครูจะต้องเป็นผู้สร้างเจตคติในทางบวกให้เกิดขึ้นกับนักเรียน อาจจะเป็นการสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียน ให้ความอบอุ่น ให้ความช่วยเหลือ ร่าเริง แจ่มใส ต้องมีเทคนิคในการสอนที่น่าสนใจ รู้จักวิธีกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการอยากเรียนรู้ หรือแม้แต่การสร้างให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นต่อสิ่งที่กำลังเรียนว่ามีประโยชน์มีคุณค่าเหมาะแก่การเรียนรู้เพื่อนำไปใช้ในชีวิตรประจำวัน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอสถานการณ์ในชีวิตรประจำวันประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกตัดสินใจและแก้ปัญหา ซึ่งการนำเสนอสถานการณ์ในชีวิตรประจำวันประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะช่วยให้บทเรียนมีความน่าสนใจ มีความหมายมากขึ้น และทำให้นักเรียนเห็นประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์สามารถนำไปใช้ในชีวิตรประจำวัน

4.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ

งานวิจัยในประเทศ

สุปราณี พูนประเสริฐ (2546) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบในการเรียน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการสอนด้วยชุดการเรียนการสอน 3 แบบ ได้แก่ แบบประกอบคำบรรยาย แบบกิจกรรมกลุ่ม และแบบรายบุคคล พบว่า ด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนทั้ง 3 แบบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนทั้ง 3 แบบ สูงกว่าการสอนแบบปกติ

กมล เอกไทยเจริญ (2547) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของผู้เรียนระดับปริญญาตรี สาขาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อการเรียนวิชาพีชคณิตเชิงเส้น โดยใช้เครื่องคำนวณเชิงกราฟ กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชั้นปีที่ 3 หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 28 คน ผลการวิจัยพบว่าเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนวิชาพีชคณิตเชิงเส้นโดยใช้เครื่องคำนวณเชิงกราฟ อยู่ในเกณฑ์ดี

รัชณี เครือจันทร์ (2547) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนปกติที่ระดับนัยสำคัญ .01

เปี้ยทิพย์ เขาไขแก้ว (2551) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น ที่เน้นการให้เหตุผล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และศึกษาเจตคติที่มีต่อเนื้อหาทฤษฎีจำนวนเบื้องต้นและกิจกรรมการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า เจตคติของนักเรียนที่มีต่อเนื้อหาทฤษฎีจำนวนเบื้องต้นและกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

งานวิจัยต่างประเทศ

บราว (Brown. 1973: 4) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเจตคติในการเรียนของนักเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเจตคติในการเรียนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ และนักเรียนที่มีสติปัญญาเท่าเทียมกัน แต่มีเจตคติในการเรียนแตกต่างกัน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

ซูฮาร์โต (Soeharto. 1999: 3741) ได้ทำการวิจัย เพื่อศึกษาการเรียนรู้ด้วยวิธีคอนสตรัคติวิสต์ว่ามีผลต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 6 หรือไม่โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลอง ที่ใช้วิธีการสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์กับกลุ่มควบคุมที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนอกจากนี้การทดลองที่ใช้วิธีสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์ทำให้เจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเปลี่ยนไป

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ครูจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเป็นผู้สร้างเจตคติทางบวกให้เกิดขึ้นในชั้นเรียน โดยการสร้างแรงจูงใจ คัดเลือกวิธีการสอนหรือกิจกรรมที่เหมาะสมกับเนื้อหาหรือความสามารถของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนไม่กังวลกับการเรียนหรือสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมและส่งเสริมต่อการเรียนการสอน ส่งเสริมให้นักเรียนได้พบกับกิจกรรมหรือสื่อที่จะช่วยเสริมแรงทางบวก ตลอดจนครูต้องมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่สอน ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาความคิดเห็น ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อเนื้อหาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดและกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภายหลังจากที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งพิจารณาตามคะแนนที่ได้จากการตอบแบบสอบถามวัดเจตคติ เป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ 5, 4, 3, 2 และ 1 หมายถึง มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุดตามลำดับ

5. การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตาม OECD/PISA

5.1 เกี่ยวกับโครงการ PISA

การประเมินผลนักเรียนนานาชาติ หรือ PISA (Programme for International Assessment) เป็นโครงการประเมินผลการศึกษาของประเทศสมาชิกองค์การความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ หรือ OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลรวมของการศึกษาภาคบังคับที่รัฐจัดให้ประชาชน คือ ดูว่าระบบการศึกษาได้ให้การศึกษาเพื่อเตรียมประชาชนให้มีความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับการเป็นผู้ใหญ่และอยู่ในสังคมอนาคตได้ดีเพียงใด เนื่องจาก OECD ถือว่าการพัฒนาทางการศึกษาคือปัจจัยหลักของการพัฒนาและแข่งขันทางเศรษฐกิจ จึงได้จัดตั้งโครงการประเมินผลนักเรียนขึ้น เพื่อหาตัวชี้วัดและบ่อนข้อมูลคุณภาพการศึกษาให้กับประเทศสมาชิก OECD และประเทศที่ไม่ใช่สมาชิกแต่ขอเข้าร่วมโครงการ หลักการสำคัญของโครงการ PISA ไม่เน้นความรู้ที่เรียนตามหลักสูตรในโรงเรียน เพราะถือว่านักเรียนไม่สามารถเรียนรู้ทุกอย่างได้จากโรงเรียน แต่ให้ความสำคัญกับการใช้ประโยชน์จากสิ่งที่ได้เรียนรู้ในชีวิต โครงการ PISA จึงเน้นการประเมินความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับชีวิต โดยประเมินการรู้เรื่อง (Literacy) ซึ่งถือว่าเป็นตัวแทนของการวางรากฐานของการดำเนินชีวิต ได้แก่ การรู้เรื่องด้านการอ่าน (Reading) คณิตศาสตร์ (Mathematics) และวิทยาศาสตร์ (Scientific)

1. การรู้เรื่องการอ่าน (Reading Literacy) เป็นจุดเน้นหลักของการประเมินที่ทำไปแล้วในโครงการ PISA 2000 ตามนิยามของโครงการ PISA การอ่านมีความหมายมากกว่าการอ่านออก และเข้าใจความหมายของคำที่อ่านแต่ยังรวมถึงความสามารถในการค้นหาสาระ คติวิเคราะห์ แปลความ ตีความหมาย การคิดย้อนกลับ ประเมินสาระที่ได้อ่าน และสะท้อนออกมาเป็นความคิดของตน

2. การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematics Literacy) เป็นจุดเน้นหลักของการประเมินในโครงการ PISA 2003 ตามนิยามของโครงการ PISA ได้ให้นิยามการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ว่า เป็นการรู้และเข้าใจบทบาทของคณิตศาสตร์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน สามารถตัดสินใจปัญหาต่าง ๆ บนพื้นฐานของคณิตศาสตร์และรู้จักใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาที่กำลังเผชิญ และเตรียมพร้อมสำหรับการเป็นประชาชนที่มีความหวังใฝ่และสร้างสรรค์สังคม ดังนั้นการรู้เรื่องคณิตศาสตร์จึงมีความหมายมากกว่าการคิดเลข และการทำโจทย์ปัญหา การรู้จักรูปคณิตศาสตร์ หรือการจัดการกับข้อมูลคณิตศาสตร์ แต่หมายรวมถึง ระบุขอบเขตและข้อจำกัดของแนวคิดคณิตศาสตร์ สามารถติดตามและประเมินข้อโต้แย้งเชิงคณิตศาสตร์ เสนอปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ เลือกวิธีการนำเสนอสถานการณ์เชิงคณิตศาสตร์ และสามารถตัดสินใจปัญหาบนพื้นฐานของคณิตศาสตร์ การประเมินการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ของ PISA จึงเน้นการประเมินความสามารถของนักเรียนที่จะนำเอาความรู้ และทักษะคณิตศาสตร์มาใช้ในสถานการณ์ที่ท้าทายที่อาจพบในชีวิตประจำวัน หรือบริบทที่ต่างกันและในวิธีการที่ต่างกัน ซึ่งการที่จะใช้ความรู้และทักษะดังกล่าวได้ต้องมีพื้นฐานความรู้คณิตศาสตร์ที่เรียนกันในโรงเรียนมาตีพอ

3. การรู้เรื่องทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) เป็นจุดเน้นหลักของการประเมินใน PISA 2006 ตามนิยามของ PISA ได้นิยามการรู้เรื่องทางวิทยาศาสตร์ใน 3 ลักษณะ ได้แก่ 1) รู้กระบวนการ (Process) ที่ต้องใช้ในการประเมิน 2) รู้สาระข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่พบในสื่อต่างๆ 3) รู้แนวคิดและเนื้อหา (Concepts and Content) โดยให้ความสำคัญกับแนวคิดและสาระเนื้อหาที่ช่วยให้เข้าใจโลกที่เราอยู่ในแง่มุมของวิทยาศาสตร์ และ 3) รู้การใช้วิทยาศาสตร์ ซึ่งเน้นใน 3 ด้านหลัก ๆ คือ การใช้วิทยาศาสตร์ในโลกและสิ่งแวดล้อม (Science in earth and environment) วิทยาศาสตร์ในชีวิตและสุขภาพ (Science in life and health) และวิทยาศาสตร์ในเทคโนโลยี (Science in Technology)

5.2 โครงการ PISA 2003 ในประเทศไทย

โครงการ PISA 2003 ในประเทศไทย เริ่มดำเนินการมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 2002 โดยในปีแรกเป็นการทดลองภาคสนาม (Field trial) ของเครื่องมือและวิธีการวิจัย การวิจัยหลัก (Main study) มีการเก็บข้อมูลในเดือน กรกฎาคม ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2546 (ค.ศ. 2003) นักเรียนไทยจำนวน 5,236 คน มีส่วนร่วมในการศึกษาครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างถูกเลือกโดยการสุ่มจากนักเรียนอายุ 15 ปี ทั้งหมดที่มีอยู่ทั่วประเทศ ซึ่งในขณะเก็บข้อมูลแยกเป็นสังกัด ได้แก่ กรมสามัญศึกษา (สศ.) สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (สพช.) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (สช.) สำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร (กทม.) สำนักงานบริหารการศึกษาท้องถิ่น (กศท.) โรงเรียนสาธิตของมหาวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยราชภัฏ (สาธิต) กรมอาชีวศึกษา (อศ.) การสุ่มตัวอย่างทำเป็นสองขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 เป็นการสุ่มเลือกโรงเรียนจากแต่ละสังกัด โดยสุ่มตามสัดส่วนของจำนวนนักเรียนและดูการกระจายให้ทั่วประเทศ ขั้นตอนที่ 2 จากรายชื่อโรงเรียนที่สุ่มได้และโรงเรียนที่ยินดีจะเข้าร่วมโครงการ ได้ขอรายชื่อนักเรียนอายุ 15 ปี ทั้งหมดที่มีในโรงเรียนและสุ่มเลือกนักเรียนโรงเรียนละ 35 คน เป็นตัวอย่าง แต่ถ้าเป็นโรงเรียนเล็กที่มีนักเรียนไม่ถึง 35 คน ก็ให้เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ดังนั้น จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 5,236 คน จาก 179 โรงเรียน ในจำนวนนี้มีนักเรียนอายุ 15 ปี กระจายตามชั้นต่าง ๆ โดยส่วนมากเป็นนักเรียนชั้น ม. 4 และ ปวช. ปี 1 ประมาณ 55% และนักเรียนชั้น ม. 3 ประมาณ 42% ที่เหลืออีก 3% เป็นนักเรียนชั้นอื่น ๆ (สสวท. 2553: 3)

ข้อสอบของ PISA ส่วนใหญ่เป็นคำถามปลายเปิดที่นักเรียนสามารถเลือกตอบอย่างอิสระ และคำถามไม่ได้ถามความรู้ตรงไปตรงมา การตรวจจึงต้องมีกระบวนการที่ซับซ้อนหลายขั้นตอน เพื่อที่จะประกันว่าการให้คะแนนไม่ได้ขึ้นอยู่กับผู้ตรวจคนใดคนหนึ่ง จะมีเกณฑ์ให้รหัสคะแนนอย่างละเอียด และผู้ตรวจจะได้รับการฝึกการให้รหัสคะแนนตามเกณฑ์และการตรวจข้อสอบคำถามปลายเปิดแต่ละข้อยังมีการตรวจซ้ำ โดยใช้ผู้ให้คะแนน 4 คน เพื่อดูความตรงกันของการให้รหัสคะแนน

5.3 ตัวอย่างปัญหาคณิตศาสตร์ในโครงการ PISA

ตัวอย่าง ในเมืองแห่งหนึ่ง ต้องการติดตั้งไฟในสวนสาธารณะรูปสามเหลี่ยม เพื่อให้ไปส่องสว่างทั่วทั้งสวน ควรจะติดตั้งไฟไว้ตรงตำแหน่งใด

ปัญหานี้เป็นปัญหาสังคมที่สามารถอาศัยกลยุทธ์ทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา ดังที่ นักคณิตศาสตร์เรียกว่า การคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ (Mathematising) ซึ่งดำเนินการ 5 ขั้นตอนดังตัวอย่างต่อไปนี้

1. เริ่มต้นปัญหาที่มีอยู่ในโลกของความจริง
“การบอกตำแหน่งของหลอดไฟว่าจะติดตั้งตรงตำแหน่งใด”
2. จัดการโดยใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์
“แทนสวนสาธารณะด้วยรูปสามเหลี่ยม และแทนแสงสว่างของหลอดไฟด้วยรูปวงกลม โดยที่ให้ตำแหน่งที่ติดตั้งไฟเป็นจุดศูนย์กลาง”
3. ค่อย ๆ ตัดความเป็นจริงออกไปในขณะที่ดำเนินการคิด เป็นต้นว่า มองหาว่า ส่วนใดของปัญหาคือส่วนสำคัญที่สุดที่ต้องคิดออกมาในรูปคณิตศาสตร์
“แปลงปัญหาจากต้องการหาตำแหน่งที่ตั้งของหลอดไฟ มาเป็นการหาจุดศูนย์กลางของวงกลมที่มีเส้นรอบวงรอบรูปสามเหลี่ยม”
4. ดำเนินการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
“ใช้ข้อเท็จจริงที่ว่า จุดศูนย์กลางของวงกลมที่เส้นรอบวงล้อมรอบสามเหลี่ยม ตั้งอยู่บนจุดที่เส้นตั้งฉากกับจุดศูนย์กลางด้านสองด้านของสามเหลี่ยมตัดกัน จึงสร้างเส้นตั้งฉากที่จุดแบ่งครึ่งของด้านสามเหลี่ยมบนด้านสองด้าน จุดที่ตัดกันของเส้นแบ่งครึ่ง คือจุดศูนย์กลางของวงกลม ”
5. เปลี่ยนคำตอบของปัญหาคณิตศาสตร์ให้มีความหมายในรูปของคำตอบของปัญหาในชีวิตประจำวัน
“ศูนย์กลางของวงกลมคือตำแหน่งที่ตั้งของหลอดไฟ”

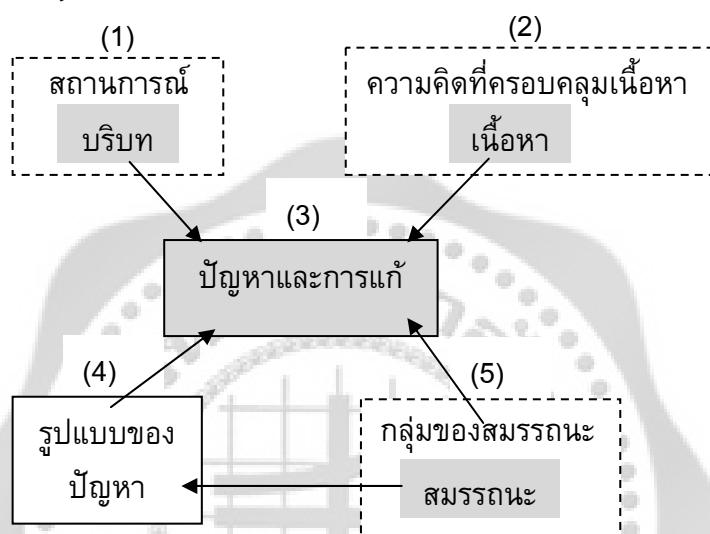
ในกระบวนการนี้แสดงให้เห็นว่า นักคณิตศาสตร์เขาใช้คณิตศาสตร์กันอย่างไร ประชาชนทั่วไปสามารถจะใช้คณิตศาสตร์กับอาชีพต่าง ๆ ได้อย่างไร และประชาชนที่มีข้อมูลพร้อมและเป็นคนช่างคิด ลึกซึ้งจึงจะสามารถใช้คณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเรียนคณิตศาสตร์ในลักษณะนี้จึงควรเป็นจุดประสงค์แรกของการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

5.4 ขอบเขตของเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการประเมิน

ขอบเขตการประเมินผลของ OECD/ PISA ครอบคลุม 3 ด้าน ได้แก่

1. สถานการณ์หรือบริบทที่ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตั้งอยู่ (Situation or context)
2. เนื้อหา (Mathematical content) ที่ต้องนำมาใช้ในการแก้ปัญหา
3. สมรรถนะ (Competencies) ของนักเรียนที่ควรได้รับการกระตุ้น ให้สามารถ

เชื่อมต่อกับโลกความเป็นจริงที่ปัญหานั้น ๆ เกิดขึ้นโดยใช้คณิตศาสตร์ และให้สามารถแก้ปัญหาได้ โดยใช้คณิตศาสตร์นั้น ๆ ดังภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 องค์ประกอบของขอบเขตของคณิตศาสตร์

ระดับการรู้เรื่องคณิตศาสตร์อาจมองได้ในทิศทางที่ว่าคนคนหนึ่งสามารถใช้ความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาได้มากน้อยเพียงใด ในสถานการณ์หรือบริบทที่แตกต่างหลากหลาย โครงการ PISA เลือกใช้ปัญหาที่มีในชีวิตประจำวันเป็นกรอบในการประเมิน โดยใช้สองแบบด้วยกัน คือ แบบที่ 1 เป็นปัญหาทั่วไปที่เยาวชนต้องพบเจอในชีวิต (ดังแผนภาพ) และแบบที่ 2 คือ ส่วนของกรอบ (1) ปัญหาเกิดในสถานการณ์ทั่วไป แทนด้วยสี่เหลี่ยมใหญ่ ซึ่งเมื่อมองต่อไปจะเห็นบริบทของปัญหาที่เฉพาะลงไปอีกเหมือนกรอบเล็กในกรอบใหญ่

จากตัวอย่าง สถานการณ์คือ ชุมชนท้องถิ่น และบริบทคือ การตัดไฟในสวนสาธารณะ

องค์ประกอบต่อไปของโลกจริง คือ ความรู้คณิตศาสตร์ที่คนคนนั้นอาจจะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาความรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้สำหรับจุดประสงค์ในการประเมินผลของโครงการ PISA เรียกว่า แนวคิดที่ครอบคลุม (Overarching ideas) ซึ่งกำหนดไว้เป็น 4 ด้านด้วยกัน ได้แก่ ปริมาณ (Quantity) ที่ว่างและรูปร่าง (Space and shape) การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ (Change and relationship) และความไม่แน่นอน (Uncertainty) เนื้อหาที่ครอบคลุมตามเกณฑ์ของโครงการ PISA นี้จะแตกต่างจากคณิตศาสตร์ที่มักจะถูกเน้นอยู่ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์หรือในหลักสูตรสายวิชาคณิตศาสตร์แบบฉบับดั้งเดิมที่สอนอยู่ในโรงเรียนทั่วไป

ในการแก้ปัญหาตามแผนภาพ คือ ส่วนที่อยู่ในกรอบ (2) ซึ่งในส่วนที่เป็นความคิดที่ครอบคลุมอยู่นั้นจะต้องมีการพิจารณาถึงคณิตศาสตร์ที่ต้องใช้ และสกัดออกมาเป็นเนื้อหาคณิตศาสตร์ (กรอบเล็กในกรอบใหญ่) ดังนั้นตามรูปลูกศรที่ออกจากกรอบบริบทและจากเนื้อหาไปยังกรอบปัญหา แสดงให้เห็นว่าในโลกจริง (รวมทั้งโลกคณิตศาสตร์ด้วย) สถานการณ์ทำให้มีปัญหาเกิดขึ้น

จากตัวอย่าง ปัญหาในสวนสาธารณะ เกี่ยวข้องกับความรู้เรื่องเรขาคณิต ซึ่งเนื้อหา คือ เรื่อง ที่ว่างและรูปร่าง

กระบวนการที่นักเรียนนำมาใช้ในการความพยายามที่จะแก้ปัญหานั้น ถือว่าเป็นสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ สมรรถนะต่าง ๆ เหล่านี้จะสะท้อนถึงวิธีที่นักเรียนใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา นักเรียนอาจใช้กลุ่มของสมรรถนะซึ่งใช้กระบวนการทางสติปัญญาต่างกัน ตามกรอบโครงสร้างคณิตศาสตร์ในรูปสมรรถนะแสดงในกรอบ (5) ในรูปในสี่เหลี่ยมใหญ่ ซึ่งแทนสมรรถนะทางคณิตศาสตร์โดยทั่วไปและสี่เหลี่ยมเล็กแทนกลุ่มของสมรรถนะเฉพาะด้านที่จำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหาก็จะสะท้อนออกมาจากคำตอบที่ได้ ความสัมพันธ์นี้แสดงโดยลูกศรจากสมรรถนะไปยังปัญหาและการแก้ปัญหา

5.5 เนื้อหาคณิตศาสตร์ตามเกณฑ์การประเมินผลของโครงการ PISA 2003

เนื้อหาตามเกณฑ์การประเมินผลของโครงการ PISA จำกัดไว้ใน 4 เรื่องด้วยกัน ได้แก่

1. ปริมาณ (Quantity) จุดเน้นของเรื่องนี้ คือการบอกปริมาณ รวมทั้งความเข้าใจเรื่อง ของขนาด (เปรียบเทียบ) แบบรูปของจำนวน และการใช้จำนวน เพื่อแสดงปริมาณและแสดงวัตถุต่าง ๆ ในโลกจริง ๆ ในเชิงปริมาณ (การนับและการวัด) นอกจากนี้ปริมาณยังเกี่ยวข้องกับกระบวนการและความเข้าใจเรื่องจำนวนที่นำมาใช้ในเรื่องต่าง ๆ อย่างหลากหลาย

2. ที่ว่างและรูปร่าง (Space and Shape) เรื่องของแบบรูป (Pattern) มีอยู่ทุกหนทุกแห่งในโลก แม้แต่การพูด ดนตรี การจราจร การก่อสร้าง ศิลปะ ฯลฯ รูปร่างเป็นแบบรูปที่เห็นได้ทั่วไป เป็นต้นว่า รูปร่างของบ้าน โรงเรียน อาคาร สะพาน ถนน ผลึก ดอกไม้ ฯลฯ แบบรูปเรขาคณิตเป็น ตัวแบบ (Model) อย่างง่ายที่พบอยู่ในสิ่งต่าง ๆ ที่ปรากฏ

การศึกษาเรื่องรูปร่างมีความเกี่ยวข้องอย่างใกล้ชิดกับแนวคิดของเรื่องที่ว่าง ซึ่งต้องการความเข้าใจในเรื่องสมบัติของวัตถุและตำแหน่งเปรียบเทียบของวัตถุ เราต้องรู้ว่าเรามองเห็นวัตถุ สิ่งของต่าง ๆ อย่างไร และทำไมเราจึงมองเห็นมันอย่างที่เราเห็น เราต้องเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างและภาพในความคิดหรือภาพที่เรามองเห็น เป็นต้นว่ามองเห็นความสัมพันธ์ของตัวเมืองจริงกับแผนที่รูปถ่ายของเมืองนั้น ข้อนี้รวมทั้งความเข้าใจในรูปร่างที่เป็นสามมิติที่แสดงแทนออกมาในภาพสองมิติ มีความเข้าใจในเรื่องของเงา (Shadows) และภาพที่มีความลึก (Perspective) และเข้าใจด้วยว่ามันทำงานอย่างไร

3. การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ (Change and Relationship) โลกแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ทั้งชั่วคราวและถาวรของการเปลี่ยนแปลงในธรรมชาติเช่น การเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตขณะเจริญเติบโตการหมุนเวียนของฤดูกาล การขึ้นลงของกระแสน้ำ การเปลี่ยนแปลงของอวกาศ การขึ้นลงของหุ้น การว่างงานของคน การเปลี่ยนแปลงบางกระบวนการสามารถบอกได้หรือสร้างเป็นตัวแทนได้โดยตรง โดยใช้ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ส่วนมากเป็นรูปของสมการหรืออสมการ แต่ความสัมพันธ์ในธรรมชาติอื่น ๆ ก็อาจเกิดขึ้นได้เช่นกัน ความสัมพันธ์หลายอย่างไม่สามารถใช้คณิตศาสตร์ได้โดยตรงต้องใช้วิธีการอื่น ๆ จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อระบุถึงความสัมพันธ์

4. ความไม่แน่นอน (Uncertainty) เรื่องของความไม่แน่นอนเกี่ยวข้องกับสองเรื่อง คือ ข้อมูล และโอกาส ซึ่งเป็นการศึกษาทาง “สถิติ” และเรื่องของ “ความน่าจะเป็น” ข้อเสนอแนะสำหรับหลักสูตรคณิตศาสตร์ในโรงเรียนสำหรับประเทศสมาชิก OECD คือให้ความสำคัญกับเรื่องของสถิติและความน่าจะเป็นให้เป็นจุดเด่นมากกว่าที่เคยเป็นมาในอดีตเพราะว่าโลกปัจจุบันในยุคของ “สังคมข้อมูลข่าวสาร” ข้อมูลข่าวสารที่หลั่งไหลเข้ามาและแม้ว่าจะอ้างว่าเป็นข้อมูลที่ถูกต้องตรวจสอบได้ก็จริง แต่ในชีวิตจริงก็ต้องเผชิญกับความไม่แน่นอนหลายอย่าง เช่น ผลการเลือกตั้งที่ไม่คาดคิด การพยากรณ์อากาศที่ไม่เที่ยงตรง การล้มละลายทางเศรษฐกิจ การเงิน การพยากรณ์ที่ผิดพลาด แสดงให้เห็นถึงความไม่แน่นอนของโลกคณิตศาสตร์ที่เข้ามามีบทบาทในส่วนนี้ คือ การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเสนอข้อมูล ความน่าจะเป็นและการอ้างอิง (สถิติ)

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์ เขตจอมทอง กรุงเทพมหานคร

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์ เขตจอมทอง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โดยการสุ่มแบบเกาะกลุ่ม (Cluster Sampling) ซึ่งโรงเรียนจัดห้องเรียนแบบความสามารถของนักเรียนที่มีระดับเก่ง ปานกลาง อ่อน อยู่ในห้องเดียวกัน จำนวน 1 ห้องเรียน จากทั้งหมด 16 ห้องเรียน ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 36 คน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดพร้อมทั้งคู่มือการใช้ชุดการเรียน แบบทดสอบย่อย แบบทดสอบวัดผล การเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด และแบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิด ซึ่งมีรายละเอียดการดำเนินการ ดังนี้

1. ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย

1.1 คู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วย

1. แนะนำชุดการเรียนการสอน
2. เนื้อหาของชุดการเรียนการสอน
3. แนวทางการใช้ชุดการเรียนการสอน
4. เกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบแบบอัตนัยและแบบประเมินผลการจัด

กิจกรรมการเรียนรู้รายกลุ่ม

5. การเก็บคะแนนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ความสามารถในการคิด
6. ข้อเสนอแนะในการใช้ชุดการเรียนการสอนสำหรับครู

1.2 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย เอกสารการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 4 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

1. หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ตัวเลขในชีวิตประจำวัน
2. หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 คณิตศาสตร์กับอาหาร
3. หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 คณิตศาสตร์กับกีฬา
4. หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 คณิตศาสตร์กับการเงิน

1.3 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด จำนวน 4 แผนการเรียนรู้ แผนการเรียนรู้คาบละ 50 นาที แบ่งเป็นแผนละ 2 คาบจำนวน 1 แผน และแผนละ 4 คาบจำนวน 3 แผน แต่ละแผนจะสอดคล้องตามหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วย ซึ่งประกอบด้วย

1. สารสำคัญ
2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
3. สารการเรียนรู้
4. กิจกรรมการเรียนรู้
5. สื่อการเรียนรู้
6. การวัดผลและการประเมินผล
7. บันทึกผลหลังการเรียนการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. เตรียมงานด้านวิชาการ ผู้วิจัยได้ศึกษาหนังสือและเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังนี้

1.1 ศึกษาเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน จากหนังสือเรียนคณิตศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์เพิ่มเติมช่วงชั้นที่ 1-3 ของกระทรวงศึกษาธิการ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดขั้นพื้นฐาน

1.3 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดการเรียนการสอน

2. การสร้างชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยดำเนินการสร้าง ดังนี้

2.1 กำหนดกรอบเนื้อหาภาคคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันสำหรับใช้เป็นหน่วยการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการคิดโดยครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน ซึ่งในชุดการเรียนการสอนแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- | | | | |
|--|-------|---|-----|
| 1. หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ตัวเลขในชีวิตประจำวัน | จำนวน | 2 | คาบ |
| 2. หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 คณิตศาสตร์กับอาหาร | จำนวน | 4 | คาบ |
| 3. หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 คณิตศาสตร์กับกีฬา | จำนวน | 4 | คาบ |
| 4. หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 คณิตศาสตร์กับการเงิน | จำนวน | 4 | คาบ |

2.2 จัดทำหน่วยการเรียนรู้ตามกรอบเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ข้อ 1- 4 ของข้อ 2.1

2.3 จัดทำเอกสารการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ สำหรับเอกสารการเรียนรู้ให้นักเรียนปฏิบัติเป็นรายบุคคล ส่วนกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนปฏิบัติเป็นรายกลุ่ม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผลการเรียนรู้ โดยอาศัยเกณฑ์การตรวจให้คะแนนเอกสารเรียนจากแนวทางการตรวจให้คะแนนจากคู่มือการประเมินทักษะการคิด (สมบัติ การจนารักพงศ์. 2549: 39-102) แบบองค์รวม ดังตาราง 5 และประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายกลุ่ม ดังตาราง 6

ตาราง 5 เกณฑ์การตรวจให้คะแนนเอกสารการเรียนรู้ (รายบุคคล)

คะแนน / ความหมาย	เกณฑ์การตรวจให้คะแนน
4 มากที่สุด	แสดงแนวคิดหรือใช้ข้อมูลสนับสนุนคำตอบได้ครบถ้วนสมบูรณ์ มีการอ้างอิงและเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล งานเป็นระเบียบเรียบร้อย
3 มาก	แสดงแนวคิดหรือใช้ข้อมูลสนับสนุนคำตอบได้แต่ยังไม่สมบูรณ์ มีการอ้างอิงและเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล งานเป็นระเบียบเรียบร้อย
2 ปานกลาง	แสดงแนวคิดหรือใช้ข้อมูลสนับสนุนคำตอบได้แต่ยังไม่สมบูรณ์ มีการอ้างอิงและเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล งานไม่เป็นระเบียบ
1 น้อย	แสดงแนวคิดหรือใช้ข้อมูลสนับสนุนคำตอบได้แต่ยังไม่สมบูรณ์ มีการอ้างอิงและเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจไม่สมเหตุสมผล งานไม่เป็นระเบียบ
0 ปรับปรุง	ไม่มีแนวคิดประกอบการตัดสินใจ ไม่มีร่องรอยการเขียนตอบ

ตาราง 6 แบบประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (รายกลุ่ม)

ลำดับที่	รายการที่ประเมิน	คะแนน		หมายเหตุ
		1	0	
1	มีการวางแผนและกำหนดเป้าหมายร่วมกัน			
2	มีการแบ่งหน้าที่และให้ความร่วมมือกับสมาชิกในกลุ่ม			
3	มีความคิดสร้างสรรค์ กระตือรือร้น ทำงานเสร็จตามเวลา			
4	ผลงานมีความสมบูรณ์ ถูกต้อง			
5	มีความน่าสนใจในการนำเสนอ			
รวม				

2.4 จัดทำคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วย

1. แนะนำชุดการเรียนรู้การสอน
2. เนื้อหาของชุดการเรียนรู้การสอน
3. แนวทางการใช้ชุดการเรียนรู้การสอน
4. เกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบแบบอัตนัยและแบบประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายกลุ่ม
5. การเก็บคะแนนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ความสามารถในการคิด
6. ข้อเสนอแนะในการใช้ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครู

2.5 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด จำนวน 4 แผนการเรียนรู้ แผนการเรียนรู้คาบละ 50 นาที แบ่งเป็นแผนละ 2 คาบจำนวน 1 แผน และแผนละ 4 คาบจำนวน 3 แผน แต่ละแผนจะสอดคล้องตามหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยซึ่งประกอบด้วย

1. สารสำคัญ
2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
3. สารการเรียนรู้
4. กิจกรรมการเรียนรู้
5. สื่อการเรียนรู้
6. การวัดผลและการประเมินผล
7. บันทึกผลหลังการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้

3. นำชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทและผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา ตรวจสอบความถูกต้อง และชี้แนะข้อบกพร่องพร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

4. นำชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันจากข้อ 3 ที่ได้รับการตรวจสอบจากคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทและผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

5. นำชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน จากข้อ 4 ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทเพื่อพิจารณาและตรวจสอบความเรียบร้อยอีกครั้ง

6. นำชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันจากข้อ 5 ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์ จำนวน 40 คน เพื่อดูความชัดเจนของภาษาและความเหมาะสมของเนื้อหา ตลอดจนระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

7. นำชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันจากข้อ 6 มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง แล้วนำชุดการเรียนรู้การสอนดังกล่าวไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์ จำนวน 36 คน

2. แบบทดสอบย่อย

แบบทดสอบย่อยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 สำหรับทดสอบหลังเรียนจบเอกสารการเรียนรู้หน่วยที่ 1-2 จำนวน 4 ข้อ และแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 2 สำหรับทดสอบหลังเรียนจบเอกสารการเรียนรู้หน่วยที่ 3-4 จำนวน 4 ข้อ คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบย่อยทั้ง 2 ฉบับ ใช้เป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบย่อย

1. ลักษณะของแบบทดสอบย่อย

1.1 แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 สำหรับทดสอบหลังเรียนจบเอกสารการเรียนรู้ที่ 1-2 เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ คิดเป็น 16 คะแนน แบ่งเป็น ตัวเลขในชีวิตประจำวัน 2 ข้อ และคณิตศาสตร์กับอาหาร 2 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 50 นาที

1.2 แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 2 สำหรับทดสอบหลังเรียนจบเอกสารการเรียนรู้ที่ 3-4 เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ คิดเป็น 16 คะแนน แบ่งเป็น คณิตศาสตร์กับกีฬา 2 ข้อ และคณิตศาสตร์กับการเงิน 2 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 50 นาที

2. การสร้างแบบทดสอบย่อย ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างดังนี้

2.1 สร้างแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 ตามหน่วยการเรียนรู้ที่ 1-2 และสร้างแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 2 ตามหน่วยการเรียนรู้ที่ 3-4 อย่างละ 6 ข้อ ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำแบบทดสอบย่อยทั้ง 2 ชุด เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทและผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และพิจารณาว่าแบบทดสอบย่อยที่สร้างขึ้น สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบ IOC (IOC; Index of Objective Congruence) โดยใช้เกณฑ์พิจารณา ดังนี้

- คะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดได้สอดคล้องตามเนื้อหาและจุดประสงค์
- คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดได้สอดคล้องตามเนื้อหาและจุดประสงค์
- คะแนน -1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดได้ไม่สอดคล้องตามเนื้อหาและจุดประสงค์

2.2 กำหนดเกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบย่อยทั้ง 2 ชุดโดยใช้แนวทางในการสร้างเกณฑ์การตรวจให้คะแนน จากหนังสือคู่มือการประเมินทักษะการคิด (สมบัติ การจนารักพงศ์. 2549: 52-56) คือให้คะแนน 4, 3, 2, 1 และ 0 ตามความสามารถในการเขียนตอบ นั่นคือพิจารณาจากรายละเอียดการแสดงแนวคิดและความสมเหตุสมผล ดั่งตาราง 5 (หน้า 71)

2.3 นำแบบทดสอบย่อยทั้ง 2 ชุด ที่ได้รับการตรวจสอบ จากคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทและผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน มาคำนวณหาค่า IOC แล้วคัดเลือกแบบทดสอบย่อยที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .5 ขึ้นไป สำหรับใช้เป็นแบบทดสอบย่อยทั้ง 2 ชุด จำนวนชุดละ 5 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบย่อยทั้ง 2 ชุด ที่ได้จากข้อ 2.3 ไปหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยนำไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับที่ใช้ทดลองใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แล้วคัดเลือกแบบทดสอบย่อยที่มีค่าความยากง่าย ในช่วง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ชุดละ 4 ข้อ

2.5 นำแบบทดสอบย่อยทั้ง 2 ชุดที่คัดเลือกได้ในข้อ 2.4 มาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีการหาค่าของสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ซึ่งหลังจากนำไปทดลองใช้ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 และแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 2 เท่ากับ .51 และ .70 ตามลำดับ

2.6 นำแบบทดสอบย่อยทั้ง 2 ชุดที่คัดเลือกในข้อ 2.4 เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโท เพื่อตรวจพิจารณาความเรียบร้อยอีกครั้ง ก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นข้อสอบแบบอัตนัยจำนวน 7 ข้อ ใช้วัดหลังจากเรียนรู้ครบทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง 30 นาที คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบจะเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

1. ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดจากคู่มือการประเมินทักษะการคิด (สมบัติ การจนารักพงศ์. 2549: 28-34) รวมทั้งการวิเคราะห์ข้อสอบของ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543: 209-219) และราตรี นันทสุนทร (2553: 225-258)

2. สร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 10 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ในชุดการเรียนการสอน

3. กำหนดเกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด โดยใช้แนวทางในการสร้างเกณฑ์การตรวจให้คะแนน จากหนังสือคู่มือการประเมินทักษะการคิด (สมบัติ การจนารักพงศ์. 2549: 52-56) คือให้คะแนน 4, 3, 2, 1 และ 0 ตามความสามารถในการเขียนตอบ นั่นคือพิจารณาจากรายละเอียดการแสดงแนวคิดและความสมเหตุสมผล ดังตาราง 5 (หน้า 71)

4. นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดวิชาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน จากข้อ 2 เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทและผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบ IOC (IOC; Index of Objective Congruence) ซึ่งมีเกณฑ์ดังนี้

คะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดได้สอดคล้องตามจุดประสงค์

คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดได้สอดคล้องตามจุดประสงค์

คะแนน -1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดได้ไม่สอดคล้องตามจุดประสงค์

5. คัดเลือกแบบทดสอบในข้อ 4 เฉพาะข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 8 ข้อ

6. นำแบบทดสอบในข้อ 5 ไปหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยนำไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนนาร่อง ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับที่ใช้ทดลองใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แล้วคัดเลือกแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดวิชาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่มีค่าความยากง่าย (p) ในช่วง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 7 ข้อ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดวิชาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันสำหรับทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

7. นำแบบทดสอบชุดที่คัดเลือกได้ในข้อ 6 มาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีการหาค่าของสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด เท่ากับ .63

8. นำแบบทดสอบชุดที่คัดเลือกได้ในข้อ 6 เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทเพื่อตรวจพิจารณาความเรียบร้อยอีกครั้ง ก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

4. แบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดเป็นแบบสอบถามความคิดเห็น ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อเนื้อหาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน เนื้อหาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด และกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภายหลังจากที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งพิจารณาตามคะแนนที่ได้จากการตอบแบบสอบถามวัดเจตคติ เป็นชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ 5, 4, 3, 2 และ 1 หมายถึง มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ตามลำดับ

ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามวัดเจตคติจากเอกสารเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด

2. สร้างแบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดจำนวน 22 ข้อ โดยผู้วิจัยได้ ปรับปรุงแนวคิดมาจากแบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของ สมพร แผลงภู (2541: 203) และยุพิน พิพิธกุล (2527: 242) ลักษณะของแบบสอบถามวัดเจตคติเป็น มาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ข้อความในแบบสอบถามเป็นข้อความที่มีความหมายทางบวก ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- | | |
|---------|--------------------|
| 1 คะแนน | เห็นด้วยน้อยที่สุด |
| 2 คะแนน | เห็นด้วยน้อย |
| 3 คะแนน | เห็นด้วยปานกลาง |
| 4 คะแนน | เห็นด้วยมาก |
| 5 คะแนน | เห็นด้วยมากที่สุด |

3. นำแบบสอบถามวัดเจตคติ จากข้อ 1 จำนวน 22 ข้อ เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทและผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาและให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความชัดเจนและเหมาะสมยิ่งขึ้น แล้วเลือกแบบสอบถามวัดเจตคติมาจำนวน 20 ข้อ

4. นำแบบสอบถามวัดเจตคติจากข้อ 3 ไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนนาร่อง ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับที่ใช้ทดลองใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น ของแบบสอบถามโดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดเจตคติ เท่ากับ .92

5. นำแบบสอบถามในข้อ 3 เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทเพื่อตรวจพิจารณาอีกครั้งก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 รวมระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง 18 คาบเรียน ดังนี้

1. ระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 รวม 14 คาบเรียน ดังนี้

- | | |
|---------------------------|------------------|
| 1.1 ตัวเลขในชีวิตประจำวัน | จำนวน 2 คาบเรียน |
| 1.2 คณิตศาสตร์กับอาหาร | จำนวน 4 คาบเรียน |
| 1.3 คณิตศาสตร์กับกีฬา | จำนวน 4 คาบเรียน |
| 1.4 คณิตศาสตร์กับการเงิน | จำนวน 4 คาบเรียน |

2. ทดสอบย่อยครั้งที่ 1 หลังเรียนจบเอกสารการเรียนรู้ที่ 1-2 จำนวน 1 คาบเรียน และทดสอบย่อยครั้งที่ 2 หลังเรียนจบเอกสารการเรียนรู้ที่ 3-4 จำนวน 1 คาบเรียน รวม 2 คาบเรียน

3. ทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดและทำแบบสอบถามวัดเจตคติหลังการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 2 คาบเรียน

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผู้วิจัยทำการสอนกลุ่มตัวอย่าง 1 ห้องเรียนจำนวน 36 คน โดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งแบ่งเนื้อหาตามหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|---------|----------|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 | ตัวเลขในชีวิตประจำวัน | จำนวน 2 | คาบเรียน |
| หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 | คณิตศาสตร์กับอาหาร | จำนวน 4 | คาบเรียน |
| หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 | คณิตศาสตร์กับกีฬา | จำนวน 4 | คาบเรียน |
| หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 | คณิตศาสตร์กับการเงิน | จำนวน 4 | คาบเรียน |

สำหรับแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะมีเอกสารการเรียนรู้ให้นักเรียนศึกษาและปฏิบัติเป็นรายบุคคล รวมทั้งมีกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนปฏิบัติเป็นรายกลุ่ม ซึ่งผู้วิจัยได้นำเอกสารการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนไปตรวจให้คะแนนทุกครั้งเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผลการเรียนรู้ โดยกำหนดคะแนนเต็มทั้งหมด 40 คะแนน แบ่งเป็นคะแนนจากเอกสารการเรียนรู้รายบุคคล 20 คะแนน และคะแนนจากกิจกรรมการเรียนรู้รายกลุ่ม 20 คะแนน

2. เมื่อกลุ่มตัวอย่างปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบย่อย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ทดสอบด้วยแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 หลังจากกลุ่มตัวอย่างเรียนจบหน่วยการเรียนรู้ที่ 1-2 แล้ว ใช้เวลาในการทดสอบ 1 คาบเรียน คะแนนเต็ม 16 คะแนน

2.2 ทดสอบด้วยแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 2 หลังจากกลุ่มตัวอย่างเรียนจบหน่วยการเรียนรู้ที่ 3-4 แล้ว ใช้เวลาในการทดสอบ 1 คาบเรียน คะแนนเต็ม 16 คะแนน

3. เมื่อกลุ่มตัวอย่างปฏิบัติกิจกรรม ครบทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้และทำการทดสอบย่อยครบทั้ง 2 ฉบับแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

3.1 ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง 30 นาที คะแนนเต็ม 28 คะแนน

3.2 ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ตอบแบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิด จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที

4. ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้ต่อไปนี้ มาวิเคราะห์โดยใช้ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.1 คะแนนเอกสารการเรียนรู้ จากข้อ 1

4.2 คะแนนแบบทดสอบย่อย จากข้อ 2.1-2.2

4.3 คะแนนแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน จากข้อ 3.1

4.4 คะแนนแบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิด จากข้อ 3.2

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. ทดสอบสมมติฐานของการวิจัยที่ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจาการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดมีผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดผ่านเกณฑ์เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดด้วยการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าสัดส่วนประชากร โดยใช้สถิติทดสอบ Z (Z- test for Population Proportion)

3. วิเคราะห์แบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และประเมินระดับความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้เกณฑ์การประเมินผลของประคอง กรรณสูต (2538: 76-77) ดังตาราง 7

ตาราง 7 เกณฑ์การประเมินเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	ความคิดเห็น
1.00 – 1.49	นักเรียนเห็นด้วยน้อยที่สุด หลังจากสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
1.50 – 2.49	นักเรียนเห็นด้วยน้อย หลังจากสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2.50 – 3.49	นักเรียนเห็นด้วยปานกลาง หลังจากสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3.50 – 4.49	นักเรียนเห็นด้วยมาก หลังจากสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
4.50 – 5.00	นักเรียนเห็นด้วยมากที่สุด หลังจากสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบ (IOC) ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach)
3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน ได้แก่ สถิติทดสอบ Z (Z- test for Population Proportion)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) สร้างชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (2) ศึกษาผลการเรียนรู้ด้านความสามารถ ในทักษะการคิดของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริม ทักษะการคิด และ (3) ศึกษาเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริม ทักษะการคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย โดย แบ่งเป็นตอนตามจุดประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

ตอนที่ 1 คະແນນผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดหลังจากการสอนโดยชุดการเรียนรู้ การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนจากหน่วยการ เรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่าง

2. ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนจากการทำ แบบทดสอบย่อยของกลุ่มตัวอย่าง

3. ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนจากการทำ แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดของกลุ่มตัวอย่าง

4. ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนผลการเรียนรู้ด้าน ความสามารถในการคิดของกลุ่มตัวอย่าง หลังจากการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอน คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

5. ค่าร้อยละของจำนวนกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้คะแนนผลการเรียนรู้ด้านความสามารถใน ทักษะการคิด หลังจากการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริม ทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม

6. การทดสอบจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิด มีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์เป็นจำนวน มากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดโดยใช้สถิติทดสอบ Z

ตอนที่ 2 คະແນນจากแบบสอบถามเจตคติของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การประเมินเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริม ทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 คະแนผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดหลังจากการสอนโดยชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 36 คน คະแนเต็ม 100 คະแน ซึ่งแบ่งคະแน ดังนี้

1.1 คະแนจากหน่วยการเรียนรู้ คະแนเต็ม 40 คະแน แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่

1.1.1 คະแนจากเอกสารการเรียนรู้ (รายบุคคล) คະแนเต็ม 20 คະแน

1.1.2 คະแนจากกิจกรรมการเรียนรู้ (รายกลุ่ม) คະแนเต็ม 20 คະแน

1.2 คະแนจากแบบทดสอบย่อย คະแนเต็ม 32 คະแน แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่

1.2.1 คະแนจากการทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 คະแนเต็ม 16 คະแน

1.2.2 คະแนจากการทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 2 คະแนเต็ม 16 คະแน

1.3 คະแนจากการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด คະแนเต็ม 28 คະแน

ตอนที่ 2 คະแนจากแบบสอบถามวัดเจตคติของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 1 ศึกษาผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดหลังจากการสอนโดยชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคະแนจากหน่วยการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่าง ปรากฏผลดังตาราง 8

ตาราง 8 ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคະแนจากหน่วยการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่าง

หน่วยการเรียนรู้	คະแนเต็ม	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตคิดเป็นร้อยละของคະแนเต็ม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
เอกสารการเรียนรู้(รายบุคคล)	20	17.47	87.36	1.89
กิจกรรมการเรียนรู้(รายกลุ่ม)	20	16.56	82.78	0.94
รวม	40	34.03	85	1.90

จากตาราง 8 พบว่า คะแนนที่ได้จากหน่วยการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 36 คน มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 34.03 คิดเป็นร้อยละ 85 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.90 แบ่งเป็นคะแนนจากการทำเอกสารการเรียนรู้ (รายบุคคล) มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 17.47 คิดเป็นร้อยละ 87.36 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.89 และคะแนนจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ (รายกลุ่ม) มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 16.56 คิดเป็นร้อยละ 82.78 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.94

2. ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อยของกลุ่มตัวอย่าง ปรากฏผลดังตาราง 9

ตาราง 9 ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อยของกลุ่มตัวอย่าง

แบบทดสอบย่อย	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตคิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ครั้งที่ 1	16	12.72	79.51	1.68
ครั้งที่ 2	16	8.06	50.35	1.88
รวม	32	20.78	64.93	2.85

จากตาราง 9 พบว่า คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 36 คน มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 20.78 คิดเป็นร้อยละ 64.93 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.85 แบ่งเป็นคะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อย ครั้งที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 12.72 คิดเป็นร้อยละ 79.51 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.68 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อย ครั้งที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 8.06 คิดเป็นร้อยละ 50.35 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.88

3. ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดของกลุ่มตัวอย่าง ปรากฏผลดังตาราง 10

ตาราง 10 ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดของกลุ่มตัวอย่าง

แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตคิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
รวม	28	20.03	71.53	4.55

จากตาราง 10 พบว่า คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 36 คน มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 20.03 คิดเป็นร้อยละ 71.53 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.55

4. ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดของกลุ่มตัวอย่าง หลังจากการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปรากฏผลดังตาราง 11

ตาราง 11 ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดของกลุ่มตัวอย่าง หลังจากการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คะแนนผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตคิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็ม	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
หน่วยการเรียนรู้	40	34.03	85	1.90
แบบทดสอบย่อย	32	20.78	64.93	2.85
แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้	28	20.03	71.53	4.55
รวม	100	74.83	74.83	7.70

จากตาราง 11 พบว่า คะแนนผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด หลังจากการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 36 คน มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 74.83 คิดเป็นร้อยละ 74.83 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.70 ซึ่งพิจารณาจาก

คะแนนที่ได้จากหน่วยการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 34.03 คิดเป็นร้อยละ 85 ของคะแนนเต็ม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.90 คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อย มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 20.78 คิดเป็นร้อยละ 64.93 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.85 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 36 คน มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 20.03 คิดเป็นร้อยละ 71.53 ของคะแนนเต็ม และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.55

5. ค่าร้อยละของจำนวนกลุ่มตัวอย่าง ที่ได้คะแนนผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด หลังจากการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม ปรากฏผลดังตาราง 12

ตาราง 12 ค่าร้อยละของจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด หลังจากการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน (คน)	จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม	ค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	36	31	86.11

จากตาราง 12 พบว่า กลุ่มตัวอย่างจำนวน 36 คน ที่ได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม มีจำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 86.11 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

6. การทดสอบจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิด มีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดโดยใช้สถิติทดสอบ Z ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏในตาราง 13

ตาราง 13 การทดสอบจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด มีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด โดยใช้สถิติทดสอบ Z ที่ระดับนัยสำคัญ .05

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนนักเรียน (คน)	จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ ร้อยละ 70 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม	สถิติทดสอบ Z	ค่าวิกฤต
นักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2	36	31	2.11	1.65

*ที่ระดับนัยสำคัญ .05

จากตาราง 13 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด มีผลการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญ .05

ตอนที่ 2 คะแนนจากแบบสอบถามเจตคติของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การประเมินเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สำหรับแบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริม ทักษะการคิดผู้วิจัยได้ปรับปรุงแนวคิดมาจากแบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของ สมพร แผลงภู (2541: 203) และยุพิน พิพิธกุล (2527: 242) ลักษณะของแบบสอบถามวัดเจตคติเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ข้อความในแบบสอบถามเป็นข้อความที่มีความหมายทางบวก ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- | | |
|---------|--------------------|
| 1 คะแนน | เห็นด้วยน้อยที่สุด |
| 2 คะแนน | เห็นด้วยน้อย |
| 3 คะแนน | เห็นด้วยปานกลาง |
| 4 คะแนน | เห็นด้วยมาก |
| 5 คะแนน | เห็นด้วยมากที่สุด |

การประเมินเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนการสอน ใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต โดยใช้เกณฑ์การประเมินผลของประคอง กรรณสูต (2538: 76-77) ดังตาราง 7 หน้า 79

การประเมินผลเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 36 คน ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ปรากฏในตาราง 14

ตาราง 14 การประเมินเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อ	ข้อความ	\bar{x}	S.D.	แปลผล
ด้านที่ 1 เนื้อหาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน				
1	เนื้อหาคณิตศาสตร์สอดคล้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน	4.44	0.65	เห็นด้วยมาก
2	เนื้อหาเรียงลำดับจากสถานการณ์ที่ง่ายไปยาก	3.75	0.65	เห็นด้วยมาก
3	เนื้อหาคณิตศาสตร์เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	4.00	0.65	เห็นด้วยมาก
4	นักเรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์มากขึ้นหลังจากเรียนด้วยเนื้อหาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	4.00	0.83	เห็นด้วยมาก
5	นักเรียนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน	4.17	0.68	เห็นด้วยมาก
6	ความรู้ทางคณิตศาสตร์สามารถนำมาช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้	4.22	0.81	เห็นด้วยมาก
7	นักเรียนทำแบบฝึกและกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยความสนุกสนานเพลิดเพลินและทำให้เข้าใจเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น	4.19	0.72	เห็นด้วยมาก
ค่าเฉลี่ยเลขคณิตด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน		4.11	0.71	เห็นด้วยมาก
ด้านที่ 2 เนื้อหาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด				
8	เนื้อหาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันมีสถานการณ์ที่ชวนให้คิด ชวนให้นำค้นหา	4.03	0.79	เห็นด้วยมาก
9	สถานการณ์ในชีวิตประจำวันทำให้นักเรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้คณิตศาสตร์ที่เคยเรียนมา	4.06	0.63	เห็นด้วยมาก
10	สถานการณ์ในชีวิตประจำวันทำให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้วิชาคณิตศาสตร์ในห้องเรียนสู่ความจริง	4.00	0.75	เห็นด้วยมาก
11	คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกคิด ฝึกตัดสินใจแก้ปัญหาโดยนำความรู้คณิตศาสตร์ที่เคยเรียนมาใช้	4.14	0.72	เห็นด้วยมาก
12	นักเรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ช่วยในการตัดสินใจปัญหาเพื่อให้ได้ทางเลือกหรือคำตอบที่ดีที่สุด	4.11	0.80	เห็นด้วยมาก

ตาราง 14 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความ	\bar{X}	S.D.	แปลผล
13	นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ได้ใช้จินตนาการ เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย	4.03	0.67	เห็นด้วยมาก
14	สถานการณ์คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดที่หลากหลาย	4.31	0.81	เห็นด้วยมาก
ค่าเฉลี่ยเลขคณิตด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด		4.06	0.72	เห็นด้วยมาก
ด้านที่ 3 กิจกรรมการเรียนรู้				
15	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเห็นคุณค่า/ประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น	4.14	0.75	เห็นด้วยมาก
16	กิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดการแสวงหาความรู้ด้วยตัวเอง เกิดการเรียนรู้ที่หลากหลาย ชวนคิดไม่น่าเบื่อ	4.14	0.75	เห็นด้วยมาก
17	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดที่หลากหลาย	4.36	0.72	เห็นด้วยมาก
18	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้ฝึกความรับผิดชอบและทำงานเป็นกลุ่ม	4.44	0.54	เห็นด้วยมาก
19	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนอยากเรียนคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น	4.03	0.73	เห็นด้วยมาก
20	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวัน	4.36	0.77	เห็นด้วยมาก
ค่าเฉลี่ยเลขคณิตด้านกิจกรรมการเรียนรู้		4.27	0.72	เห็นด้วยมาก
ค่าเฉลี่ยเลขคณิตรวมทั้ง 3 ด้าน		4.15	0.72	เห็นด้วยมาก

จากตาราง 14 แสดงให้เห็นว่าแบบสอบถามวัดเจตคติของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด มีคำถามทั้งหมด 20 ข้อ แบ่งเป็น 3 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน จำนวน 7 ข้อ 2) ด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด จำนวน 7 ข้อ และ 3) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 6 ข้อ ซึ่งผลการประเมินเจตคติของกลุ่มตัวอย่าง เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านพบว่า อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ทั้ง 3 ด้าน โดยมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 4.11 , 4.06 และ 4.27 ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยเลขคณิตรวมทั้ง 3 ด้านเท่ากับ 4.15 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างมีเจตคติต่อชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์ สมมติฐาน และวิธีดำเนินการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด
3. เพื่อศึกษาเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดมีผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดผ่านเกณฑ์เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์ เขตจอมทอง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โดยการสุ่มแบบเกาะกลุ่ม (Cluster Sampling) ซึ่งโรงเรียนจัดห้องเรียนแบบความสามารถของนักเรียนที่มีระดับเก่ง ปานกลาง อ่อน อยู่ในห้องเดียวกัน จำนวน 1 ห้องเรียน จากทั้งหมด 16 ห้องเรียน ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 36 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วย

1.1 คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.2 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย เอกสารการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 4 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ ตัวเลขในชีวิตประจำวัน คณิตศาสตร์กับอาหาร คณิตศาสตร์กับการเงิน และคณิตศาสตร์กับกีฬา

1.3 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด จำนวน 4 แผนการเรียนรู้ แบ่งเป็นแผนละ 2 คาบจำนวน 1 แผน และแผนละ 4 คาบจำนวน 3 แผน แต่ละแผนจะสอดคล้องตามหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วย

2. แบบทดสอบ ประกอบด้วย

2.1 แบบทดสอบย่อย จำนวน 2 ฉบับ ได้แก่

2.1.1 แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 เป็นแบบทดสอบอัตนัยจำนวน 4 ข้อ ใช้ทดสอบหลังจากกลุ่มตัวอย่างเรียนจบเอกสารการเรียนรู้หน่วยที่ 1-2

2.1.2 แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 2 เป็นแบบทดสอบอัตนัยจำนวน 4 ข้อ ใช้ทดสอบหลังจากกลุ่มตัวอย่างเรียนจบเอกสารการเรียนรู้หน่วยที่ 3-4

2.2 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดวิชาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน เป็นแบบทดสอบอัตนัยจำนวน 7 ข้อ ใช้ทดสอบหลังจากกลุ่มตัวอย่างปฏิบัติกิจกรรมครบทุกเอกสารหน่วยการเรียนรู้

3. แบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบสอบถามวัดเจตคติของกลุ่มตัวอย่างหลังจากเรียนจบทุกเอกสารหน่วยการเรียนรู้

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผู้วิจัยทำการสอนกลุ่มตัวอย่าง 1 ห้องเรียนจำนวน 36 คน โดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งแบ่งเนื้อหาตามหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	ตัวเลขในชีวิตประจำวัน	จำนวน 2	คาบเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	คณิตศาสตร์กับอาหาร	จำนวน 4	คาบเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	คณิตศาสตร์กับกีฬา	จำนวน 4	คาบเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	คณิตศาสตร์กับการเงิน	จำนวน 4	คาบเรียน

สำหรับแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะมีเอกสารการเรียนรู้ให้นักเรียนศึกษาและปฏิบัติเป็นรายบุคคล รวมทั้งมีกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนปฏิบัติเป็นรายกลุ่ม ซึ่งผู้วิจัยได้นำเอกสารการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ไปตรวจให้คะแนนทุกครั้งเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผลการเรียนรู้ โดยกำหนดคะแนนเต็มทั้งหมด 40 คะแนน แบ่งเป็นคะแนนจากเอกสารการเรียนรู้รายบุคคล 20 คะแนน และคะแนนจากกิจกรรมการเรียนรู้รายกลุ่ม 20 คะแนน

2. เมื่อกลุ่มตัวอย่างปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบย่อย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ทดสอบด้วยแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 หลังจากกลุ่มตัวอย่างเรียนจบหน่วยการเรียนรู้ที่ 1-2 แล้ว ใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที คะแนนเต็ม 16 คะแนน

2.2 ทดสอบด้วยแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 2 หลังจากกลุ่มตัวอย่างเรียนจบหน่วยการเรียนรู้ที่ 3-4 แล้ว ใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที คะแนนเต็ม 16 คะแนน

3. เมื่อกลุ่มตัวอย่างปฏิบัติกิจกรรม ครบทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้และทำการทดสอบย่อยครบทั้ง 2 ฉบับแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

3.1 ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดวิเคราะห์ในคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง 30 นาที คะแนนเต็ม 28 คะแนน

3.2 ให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที

4. ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากข้อต่อไปนี้ มาวิเคราะห์โดยใช้ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.1 คะแนนหน่วยการเรียนรู้ จากข้อ 1

4.2 คะแนนแบบทดสอบย่อย จากข้อ 2.1-2.2

4.3 คะแนนแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดวิเคราะห์ในคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน จากข้อ 3.1

4.4 คะแนนแบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด จากข้อ 3.2

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดและเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด หลังจากการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปรากฏผลดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด มีผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดผ่านเกณฑ์เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญ .05 สรุปได้ว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสามารถในการเรียนเรื่องคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด โดยใช้ชุดการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. เจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด ซึ่งประเมินผลจากคะแนนเฉลี่ยทั้งฉบับของแบบวัดเจตคติพบว่า อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

อภิปรายผล

1. จากการศึกษาผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดผ่านเกณฑ์เป็นจำนวนมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจาก

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิด ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เริ่มจากให้นักเรียนทำกิจกรรมชวนคิด เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดพื้นฐาน เช่น การสังเกต การสำรวจ การรวบรวมข้อมูล การอธิบาย การนำเสนอผลงาน เป็นต้น (ดังภาพประกอบ 6) หลังจากนั้นให้นักเรียนทำแบบฝึกในเอกสารการเรียนรู้ โดยเริ่มจากปัญหาง่าย ๆ เพื่อให้นักเรียนรู้จักเชื่อมโยงเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ จากนั้นครูเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ซับซ้อนขึ้น เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดในระดับที่สูงขึ้น (ดังภาพประกอบ 7) นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและฝึกกระบวนการทำงานกลุ่ม ซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น เกิดมโนภาพเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันและได้ฝึกทักษะการคิดในหลาย ๆ บริบท (ดังภาพประกอบ 8) ซึ่งเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้นักเรียนสามารถทำแบบฝึกในเอกสารการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้รายกลุ่มได้ดี สอดคล้อง กับแนวคิดของทิวเซน และคนอื่น ๆ (Thiessen; et al. 1989: 38) ที่ได้กล่าวถึงการเลือกสถานการณ์ที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ว่า ควรเป็นสถานการณ์ที่ทำให้นักเรียนสนใจ รู้สึกว่ามีประโยชน์ ทำท่าย มีความหลากหลาย มีคุณค่าในเชิงนั้น ทนทานการและนักเรียนรู้สึกสนุกกับการหาคำตอบ โดยการจัดการเรียนรู้ให้ผ่านสถานการณ์จริงที่สอดคล้องกับเนื้อหาจะถือเป็นประสบการณ์ที่มีความหมายและมีความสำคัญต่อการเรียนรู้และทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาที่ซับซ้อนในชีวิตจริงได้ (Rey, Suydam; & Lindquist. 1992: 44)

ชวนคิด3

เด็ก ๆ รู้จักแต่จะใช้เงิน

- วันนี้เราอยากซื้ออะไร
- อาทิตย์นี้เราจะต้องซื้ออะไรสำหรับการเรียน
- จะดูหนังเรื่องอะไร จะกินอะไร
- *ฉันอยากเก็บออมเงินค่าขนมเท่าไร*
- *จะไปเที่ยวที่ไหน*

ที่จริงยังมีคำถามเกี่ยวกับการเงิน และการใช้จ่ายเงินอย่างคุ้มค่า ซึ่งเป็นประเด็นที่สำคัญมาก แต่เด็ก ๆ ยังอาจคิดไม่ถึง ช่วยกันคิดหน่อยนะว่ามีอะไรบ้าง


- จะจ่ายเงินอย่างไร
- จะหาเงินใช้เองอย่างไร
- ถ้าทำเงินหายหรือใช้เงินหมด จะทำอย่างไร
- *จะออมเงินจากค่าขนมอย่างไร*
- *จะเก็บเงินให้อยู่อย่างไร*
- *จะเก็บเงินออมดกระป๋องไว้*
- *จะหาเงินไปใช้ค่ารถส่วนตัวได้อย่างไร*
- *จะเก็บเงินที่ไหนบ้างให้หายหรือหาเงินที่ไหนไปใช้หมด*
- *จะใช้เงินอย่างไรไม่ให้เงินที่เหลือหมด*

ภาพประกอบ 6 ตัวอย่างกิจกรรมชวนคิดที่ส่งเสริมทักษะการคิด



แบบฝึก 3 สูตรน้ำตะไคร้-เพื่อสุขภาพ

- ตะไคร้ 40 กรัม (2 ต้น)
- น้ำเชื่อม 30 มิลลิลิตร (2 ช้อนโต๊ะ)
- น้ำเปล่า 480 มิลลิลิตร (32 ช้อนโต๊ะ)



นำตะไคร้มาล้างให้สะอาด หั่นเป็นท่อนสั้น ทูบให้แตก ใส่หม้อต้มกับน้ำ ให้เดือด
กระทั่งน้ำตะไคร้ออกมาปนกับน้ำจนเป็นสีเขียวสกัดครึ่งยกกลง กรองเอากากตะไคร้ออก เติมน้ำเชื่อม ชิมรสตามชอบ แบ่งใส่น้ำแข็งได้ประมาณ 2 แก้ว

1. ถ้าแก้วต้องการน้ำตะไคร้-เพื่อสุขภาพเพิ่มเป็น 3 เท่า สำหรับเลี้ยงเพื่อน ๆ ที่จะมาเยี่ยม แก้วจะต้องใช้ส่วนผสมอย่างไร และได้น้ำตะไคร้ประมาณกี่แก้ว

วิธีทำ ต้องการน้ำตะไคร้-เพื่อสุขภาพเป็น 3 เท่า หมายถึง ปริมาณของส่วนผสมแต่ละตัว
คูณด้วย 3 เท่า

ส่วนผสมที่แก้วต้องใช้ ตะไคร้ $40 \times 3 = 120$ กรัม ($2 \times 3 = 6$ ต้น)
น้ำเชื่อม $30 \times 3 = 90$ มิลลิลิตร ($2 \times 3 = 6$ ช้อนโต๊ะ)
น้ำเปล่า $480 \times 3 = 1,440$ มิลลิลิตร ($32 \times 3 = 96$ ช้อนโต๊ะ)
แบ่งใส่น้ำแข็งได้ประมาณ 6 แก้ว

2. ในวันที่อากาศร้อน ๆ ถ้าต้องการทำน้ำตะไคร้ให้คุณชายและสมาชิกในครอบครัวได้
ดื่มลงฝ่มือ แต่เนื่องจากคุณชายเป็นโรคเบาหวานและสมาชิกในครอบครัวควบคุมปริมาณน้ำตาล
เขาจึงลดปริมาณน้ำเชื่อมลงครึ่งหนึ่ง ถ้าเขาต้องการน้ำตะไคร้ 1 เขยือก (ประมาณ 10 แก้ว) เขา
ต้องเตรียมส่วนผสมทั้งหมดอย่างไร

ส่วนผสมที่แก้วต้องใช้ ตะไคร้ $40 \times 5 = 200$ กรัม ($2 \times 5 = 10$ ต้น)
น้ำเชื่อม $30 \times 5 = 150$ มล. ($2 \times 5 = 10$ ช้อนโต๊ะ)
น้ำเปล่า $480 \times 5 = 2,400$ มล. ($32 \times 5 = 160$ ช้อนโต๊ะ)
แบ่งใส่น้ำแข็งได้ประมาณ 10 แก้ว

3. ส่วนเกล้าต้องการทำน้ำตะไคร้แช่เย็นไว้ดื่มเอง 1 สัปดาห์ (ดื่มวันแก้ว)เขาต้องเตรียม
ส่วนผสมทั้งหมดอย่างไร

ส่วนผสมที่แก้วต้องใช้ ตะไคร้ $40 \times 3.5 = 140$ กรัม ($2 \times 3.5 = 7$ ต้น)
น้ำเชื่อม $30 \times 3.5 = 105$ มล. ($2 \times 3.5 = 7$ ช้อนโต๊ะ)
น้ำเปล่า $480 \times 3.5 = 1,680$ มิลลิลิตร ($32 \times 3.5 = 112$ ช้อนโต๊ะ)
แบ่งใส่น้ำแข็งได้ประมาณ 7 แก้ว

ภาพประกอบ 7 ตัวอย่างแบบฝึกในเอกสารการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิด



ภาพประกอบ 8 ตัวอย่างกิจกรรมกลุ่มที่ส่งเสริมทักษะการคิด

1.2 การออกแบบและสร้างชุดการเรียนรู้การสอนนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แนวทางการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดของนักการศึกษา ได้แก่ ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551: 307- 308) อรรถพรณ พรสีมา (2543: 25) และทีศนา แชมมณี (2546: 14) นั่นคือกำหนดสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์ที่นักเรียนเคยเรียนมาสร้างเป็นชุดการเรียนรู้การสอน ดังนั้นจึงทำให้หน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยมีความน่าสนใจ นักเรียนอยากเรียนรู้ เพราะเป็นสถานการณ์ใกล้ตัวนักเรียน นักเรียนเคยมีประสบการณ์มาก่อน โดยกิจกรรมเริ่มต้นจากการนำเสนอสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่ใช้ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ง่าย ๆ ในการแก้ปัญหาไปสู่สถานการณ์ที่ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในระดับที่ซับซ้อนขึ้น ทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนากิจกรรมการคิดเป็นไปตามลำดับขั้น มีการเรียนรู้แบบค่อยเป็นค่อยไป ส่งผลให้นักเรียนเกิดความรู้สึกว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ไม่ยาก และเป็นวิชาที่มีประโยชน์ เพราะสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้จริง โดยเฉพาะเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ครูนำมาให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมในห้องเรียนนั้น ยิ่งเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนมากเท่าไร ยิ่งทำให้นักเรียนอยากฝึกคิดมากเท่านั้น ดังคำกล่าวของ สมิทท์ (Smith, 1992: 157) ที่กล่าวว่า กระบวนการคิดของมนุษย์จะทำงานได้ดีที่สุด ถ้าสิ่งที่มีมนุษย์คิดนั้นมีความหมายต่อตนเอง และเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน การคิดเกิดขึ้นในบริบทของสังคม ได้รับอิทธิพลจากวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อมในสังคมที่บุคคลนั้น ๆ อาศัยอยู่ การเรียนรู้ที่จะคิดจึงไม่ได้เกิดขึ้นอย่างโดดเดี่ยว แต่จะเกิดขึ้นจากสิ่งแวดล้อมที่บุคคลได้รับ

1.3 เนื้อหาการเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นนั้น ได้เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก ทำให้ช่วงแรกนักเรียนสามารถพิจารณาได้ว่าสถานการณ์ที่กำหนดให้นั้นเกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอะไร แล้วสามารถนำความรู้คณิตศาสตร์นั้นไปใช้แก้ไขสถานการณ์ในชีวิตประจำวันนั้นได้ สำหรับในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผู้วิจัยได้ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติเป็นรายบุคคลไปพร้อม ๆ กันส่งผลให้นักเรียนมีการเสนอแนะและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ๆ ในห้องเรียน นักเรียนจึงรู้สึกสนุก เกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ และเกิดการแข่งขันกันเสนอความคิดเห็นของตนเอง ทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดได้ดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับ สุคนธ์สินทรพานนท์ (2553: 21-22) ที่กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอนทำให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถในการศึกษาหาความรู้ด้วยตัวเอง เป็นการฝึกทักษะในการแสวงหาความรู้ ทักษะการอ่าน และสรุป

ความรู้อย่างเป็นระบบ นอกจากนี้สำหรับบางสถานการณ์ที่นักเรียนยังไม่เข้าใจหรือหาข้อสรุปไม่ได้ ผู้วิจัยก็คอยตั้งคำถามนำเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดทักษะการคิดเกี่ยวกับสถานการณ์ที่กำลังเผชิญ จนสามารถเข้าใจและนำไปสู่การสร้างข้อสรุปให้ตนเองได้ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้อนุญาตให้นักเรียนใช้เครื่องคิดเลขช่วยในการคำนวณ แต่ทั้งนี้ก็ได้เน้นย้ำถึงความเข้าใจของแนวการคิดในการแก้ปัญหาก่อนที่จะให้นักเรียนใช้เครื่องคิดเลขได้ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เร็วยิ่งขึ้นและสามารถปฏิบัติกิจกรรมในหน่วยการเรียนรู้ได้ (ดังภาพประกอบ 9)



ภาพประกอบ 9 ตัวอย่างขณะนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในเอกสารหน่วยการเรียนรู้รายบุคคล

1.4 สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้รายกลุ่ม ผู้วิจัยให้นักเรียนลงมือปฏิบัติหลังจากที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในเอกสารการเรียนรู้จบแต่ละหน่วย ส่งผลให้นักเรียนสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมในเอกสารการเรียนรู้มาใช้ได้ดียิ่งขึ้น และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยนำสถานการณ์ในชีวิตจริงมากำหนดเงื่อนไขทางคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนได้รู้จักการวางแผนการทำงาน รู้จักการประเมินและปรับปรุงผลงาน นอกจากนี้กิจกรรมการเรียนรู้รายกลุ่มยังทำให้นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนและยอมรับฟังความคิดเห็นระหว่างสมาชิกในกลุ่ม เกิดการช่วยเหลือและสามัคคีกันในการทำงาน รวมทั้งความพยายามในอันที่จะทำกิจกรรมให้ประสบผลสำเร็จ (ดังภาพประกอบ 10) ซึ่งเป็นการปลูกฝังให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตลอดจนความสามารถในการนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับ อรรถพรณ พรสีมา (2543: 25-29) ที่ได้กล่าวถึงแนวการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิด ไว้ว่า ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรม ทั้งกิจกรรมที่ทำคนเดียวและทำเป็นกลุ่ม การทำกิจกรรมเดี่ยวจะช่วยให้นักเรียนได้ไตร่ตรอง ทบทวนเกี่ยวกับสิ่งที่ทำอย่างรอบคอบ ในขณะที่การทำกิจกรรมกลุ่มจะช่วยให้นักเรียนมีโอกาสแลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกันทำให้ความคิดกว้างไกลขึ้น



ภาพประกอบ 10 ตัวอย่างกิจกรรมกลุ่มที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่งเสริมให้นักเรียน
ได้รู้จักการวางแผนการทำงาน รู้จักการประเมินและปรับปรุงผลงาน เป็นการฝึกทักษะการคิด
ได้ดียิ่งขึ้น

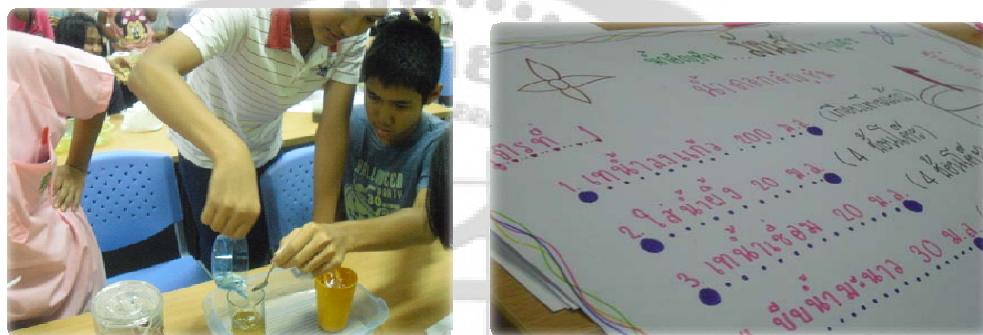
1.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ตัวเลขในชีวิตประจำวัน ผู้วิจัย
ได้นำเสนอสถานการณ์ของการใช้ตัวเลขต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันทำให้นักเรียนได้ทบทวนหลักการอ่าน
เขียนและใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและนอกจากนี้นักเรียนยังได้รับความรู้ใหม่อันเกิด
จากการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เห็นได้จากการทำกิจกรรมชวนคิด 1 ผู้วิจัยให้นักเรียนสังเกต
หลักการอ่านตัวเลขแทนสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ซึ่งนักเรียนสามารถสังเกตและจำแนก
ลักษณะของการอ่านตัวเลขได้เอง ทำให้นักเรียนรู้สึกภูมิใจและเข้าใจถึงการนำตัวเลขไปใช้ในชีวิต
ประจำวันได้ดียิ่งขึ้น (ดังภาพประกอบ 11)

จากสถานการณ์ในชีวิตประจำวันข้างต้นมีการใช้ตัวเลขในสถานการณ์ใดบ้าง	
1. ใช้ตัวเลขแสดงราคาซื้อของค่าราคาบาทละ 18,700 บาท และราคาขายบาทละ 18,800 บาท	
2. ใช้ตัวเลขแทนเลขที่ บ้าน 143/19	
3. ใช้ตัวเลขแทนทะเบียนรถ ๙๙ ๕046	
4. ใช้ตัวเลขแทนอายุ 27 ปี 13 : เดือน	
5. ใช้ตัวเลขแทนหลักกีตาร์ ๖ โยคะ โยคะ	
6. ใช้ตัวเลขแทนเลขโทรศัพท์ 4๕๘๖7๖ ๙2	
7. ใช้ตัวเลขแทนเลขที่อาคาร ๖๖๖๖๖	

นอกเหนือจากตัวอย่างข้างต้นแล้วรายชื่อใช้ตัวเลขในสถานการณ์ใดบ้าง	
1. ใช้ตัวเลขในรถจักรยานยนต์	11
2. ใช้ตัวเลขในรถจักรยานยนต์	
3. ใช้ตัวเลขในรถจักรยานยนต์ 065๖754190	
4. ใช้ตัวเลขออก ๖๖๖ 12 00 น.	
5. ใช้ตัวเลขในหนังสือ 34	
6. ใช้ตัวเลขในรถจักรยานยนต์ 280	
7. ใช้ตัวเลขในรถจักรยานยนต์	
๘. ใช้ตัวเลขในรถจักรยานยนต์ 180 น.	

ภาพประกอบ 11 ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้ในเอกสารการเรียนรู้หน่วยที่ 1 ตัวเลขในชีวิตประจำวัน




1.6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 คณิตศาสตร์กับอาหาร การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนเน้นการนำสถานการณ์จริงที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนและนักเรียนคุ้นเคยมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิด ด้วยการให้นักเรียนได้สำรวจ อภิปราย มีการกระตุ้นด้วยคำถามของครู แล้วให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิด กิจกรรมชวนคิดช่วยให้นักเรียนได้รู้จักการเชื่อมโยง รวบรวมข้อมูลซึ่งเป็นสถานการณ์เกี่ยวกับอาหารที่นักเรียนเคยพบมา แล้วนำเสนอความคิดออกมา ในรูปของภาษาพูดและภาษาเขียน ผลจากการจัดกิจกรรมพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความกล้าในการแสดงความคิดเห็น ในบางสถานการณ์ที่สามารถหาคำตอบได้หลายแนวทาง นักเรียนต่างช่วยกันแสดงแนวคิดและช่วยกันเสนอแนะ มีการโต้แย้ง แสดงความคิดเห็นหาเหตุผลสนับสนุนหรือคัดค้านแนวทางแก้ปัญหา ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดและใช้ภาษาอธิบายหรือแสดงเหตุผลประกอบแนวคิดเพื่อตอบคำถามทั้งจากครูและนักเรียนด้วยกันอยู่เสมอ (ดังภาพประกอบ 12)



ภาพประกอบ 12 ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้ในเอกสารการเรียนรู้หน่วยที่ 2 คณิตศาสตร์กับอาหาร

1.7 สำหรับหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 คณิตศาสตร์กับกีฬา ผู้วิจัยได้เสนอสถานการณ์เกี่ยวกับสนามกีฬา ใช้เป็นโจทย์ปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน เนื่องจากเป็นเนื้อหาที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้วการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนจึงตั้งอยู่บนพื้นฐานของความรู้และทักษะที่มีมาก่อนของนักเรียน จึงทำให้นักเรียนสามารถคิดหาวิธีการหรือมีแนวทาง ขั้นตอน รู้จักวางแผนในการค้นหาคำตอบที่ดี ในกิจกรรมดังกล่าวนักเรียนสามารถตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ หรือความสมเหตุสมผลผลความเป็นไปได้ของคำตอบ ทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิด เช่นแบบฝึกในหัวข้อลู่วิ่งกับคณิตศาสตร์ นักเรียนได้ฝึกการคำนวณระยะทางวิ่ง การต่อระยะ การหารระยะวิ่งตัดลู่วิ่งของแต่ละช่องวิ่ง หรือการหาคำตอบเป็นต้น ทำให้นักเรียนได้เห็นตัวอย่างเกี่ยวกับนำความรู้เรื่องวงกลมไปใช้ในชีวิตประจำวัน ก่อให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนและเห็นคุณค่าหรือประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ต่อสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน (ดังภาพประกอบ 13)

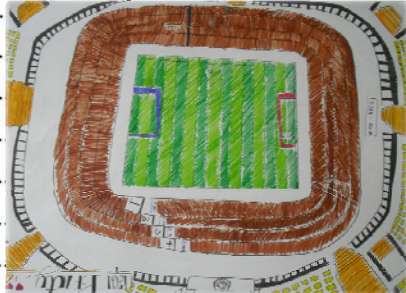
ข้อ 1 จากภาพเป็นแบบจำลองของสนามกีฬาของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง

มาตราส่วน

จงคำนวณหาพื้นที่บริเวณสนามกีฬาและจะต้องเสียค่าปูหญ้าภายในสนามกีฬาเท่าไร (ตารางเมตรละ 20 บาท (นักเรียนสามารถลากเส้นในภาพที่กำหนดมาให้ได้ ถ้าจะช่วยให้ประมาณง่ายขึ้น)

วิธีทำ	กว้าง	5.3	ซม.
	ยาว	2.8	ซม.
	5.3 x 100 =	530	ม.
	2.8 x 100 =	280	ม.
	ทำหญ้าตารางเมตรละ	20	บาท
	530 x 20 =	10,600	บาท
	280 x 20 =	5,600	บาท
	530 x 280 =	149,400	บาท
ตอบ	เสียหญ้า	29,68,000	บาท



ภาพประกอบ 13 ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้ในเอกสารการเรียนรู้หน่วยที่ 3 คณิตศาสตร์กับกีฬา

1.8 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 คณิตศาสตร์กับการเงิน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน นักเรียนแต่ละคนมีโอกาสถามตอบ และวิพากษ์วิจารณ์กันในระดับเรียน เช่น แบบฝึก ในหัวข้อการทำบัญชีรายรับรายจ่าย นักเรียนมีโอกาสได้โต้ตอบและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำให้นักเรียนได้เห็นมุมมองที่แตกต่างกันและหลากหลายจากเพื่อนคนอื่น ๆ ส่งผลให้นักเรียนมีมุมมองที่กว้างขึ้น นักเรียนรู้จักเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา หรือกิจกรรมการเรียนรู้รายกลุ่มเรื่อง “เงินทองของนอกกาย แต่เป็นปัจจัยแห่งชีวิต” ที่ส่งเสริมให้นักเรียนฝึกการวางแผนและปรับปรุงผลงานได้เป็นอย่างดี นักเรียนได้ฝึกการสร้าง ความชัดเจนในแนวคิดของตนเองเพื่อตอบคำถามหรืออธิบายให้เพื่อนในกลุ่มทราบในมุมมองและแนวคิด นักเรียนในกลุ่มมีโอกาสได้ส่งเสริมสนับสนุนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ซึ่งมีส่วนในการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดและเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น(ดังภาพประกอบ 14)

ข้อ 3 จงทำบัญชีรายรับรายจ่ายจากข้อมูลที่กำหนดให้

รายได้ครอบครัวฉบับ

ครอบครัวของเงินมี 5 คน คือ พ่อ แม่ พี่สาว พี่ชาย และเงิน พี่สาวของเงินเรียนต่อที่กรุงเทพฯ คือนี้อยู่ชั้นปีที่ 3 แม่ต้องส่งเงินไปให้พี่สาวเดือนละ 3,000 บาท ส่วนพี่ชายของเงินเรียน โรงเรียนในเมืองจะจบม. 6 ในปีนี้ ซึ่งแม่ต้องให้เงินพี่ชายอาทิตย์ละ 500 บาท ส่วนเงินเรียนอยู่ ป. 6 โรงเรียนใกล้บ้านแม่ให้เงินค่าขนมวันอาทิตย์ละ 100 บาท

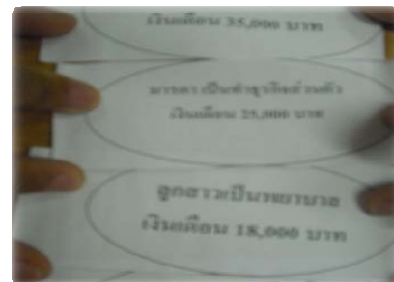
ครอบครัวของเงินมีอาชีพทำนา ทำสวนในแต่ละปีเราจะปลูกข้าว กระเทียม ข้าวโพด ถั่ว เดือนนี้มีพ่อค้าคนกลางมาเหมากระเทียมที่สวนพ่อไป 4,500 บาท และทุก ๆ เช้าแม่จะเอาถั่วและข้าวโพดไปขายที่ตลาดในหมู่บ้านได้ประมาณวันละ 200 บาท

ในเดือนนี้มีงานบุญที่วัดแม่บริจาคเงินทำบุญไป 500 บาท และช่วยงานแต่งงานเพื่อนบ้านอีก 500 บาท และแม่ยังใจดีซื้อเสื้อกันหนาวตัวใหม่ให้เงินตัวละ 350 บาท ส่วนพ่อก็ลงมือปลูกกระเทียมแปลงใหม่ต้องซื้อน้ำมันรดและยาฆ่าแมลงอีก 700 บาท

ส่วนค่าใช้จ่ายอื่นๆ ในบ้านก็ไม่ค่อยมี พ่อบอกว่าเราอยู่อย่างพอเพียง ในข้าวมีปลา ในนามีน้ำ ถ้าเราขยันเราไม่มีวันอดตาย เงิน.....จะเอาอย่างพ่อ

เดือนนี้เงินต้องทำบัญชีรายรับรายจ่ายของครอบครัว ช่วยเงินด้วยนะ...

รายการ	จำนวนเงิน(บาท)	ร้อยละของรายได้ทั้งหมด (%)
รายรับ พ่อค้าคนกลางไป แม่ขายข้าวโพด	4,500 บาท	42.86%
	6,000 บาท	57.14%
	10,500 บาท	100%
รายจ่าย พี่สาวที่ต่าง พี่ชาย พี่ชาย น้องสาวป.6 ช่วยงานแม่ ซื้อเสื้อกันหนาว ซื้อน้ำมันรด ซื้อยาฆ่าแมลง	3,000 บาท	40.97%
	2,000 บาท	26.95%
	400 บาท	5.37%
	500 บาท	6.71%
	500 บาท	6.71%
	350 บาท	4.70%
	700 บาท	9.40%
คงเหลือ	3,050 บาท	100%



ภาพประกอบ 14 ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้ในเอกสารการเรียนรู้หน่วยที่ 4 คณิตศาสตร์กับการเงิน

2. ผลการศึกษาเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด ซึ่งประเมินผลจากคะแนนเฉลี่ยทั้งฉบับของแบบวัดเจตคติ อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชุดการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้เน้นการนำเสนอสถานการณ์ในชีวิตประจำวันมาประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนเข้าใจและเรียนรู้อย่างมีความหมาย นักเรียนเห็นประโยชน์หรือคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน อีกทั้งเนื้อหาคณิตศาสตร์ก็สอดคล้องและเหมาะสมกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ส่งผลให้นักเรียนรู้สึกสนุกในการเรียน ไม่เครียด และเป็นอิสระในการเรียนรู้ (ดังภาพประกอบ 15) สอดคล้องกับทฤษฎี และคนอื่นๆ (Thiessen; et al. 1989: 38) ได้กล่าวถึงนักเรียนที่ได้เผชิญกับสถานการณ์จริง จะทำให้นักเรียนเห็นประโยชน์และคุณค่าของสิ่งที่กำลังเรียน อีกทั้งมองเห็นว่าคณิตศาสตร์สัมพันธ์กับการใช้ชีวิตประจำวันทั้งทางตรงและทางอ้อมอย่างไร รวมทั้ง

อดัม และแฮมม (Adam; & Hamm. 1990: 33) ก็ได้กล่าวถึงการใช้กระบวนการกลุ่มในการปฏิบัติกิจกรรมว่าจะทำให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการแก้ปัญหา มากกว่าการให้นักเรียนแก้ปัญหาเพียงคนเดียว และการประสบผลสำเร็จในการแก้ปัญหานั้นจะนำไปสู่การมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ได้



ภาพประกอบ 15 ตัวอย่างการจัดกิจกรรมในชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิด ผลการศึกษาเจตคติของนักเรียนอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

ข้อสังเกตที่ได้จากการวิจัย

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ข้อสังเกตบางประการจากการวิจัย ดังนี้

1. สถานการณ์ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ที่ต้องใช้ความรู้คณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนในการแก้ปัญหา ผู้วิจัยสังเกตพบว่า นักเรียนมีความท้าทายที่จะพยายามแก้ปัญหาในสถานการณ์นั้นด้วยตนเอง และนักเรียนส่วนใหญ่เข้าใจและรู้วิธีแก้ปัญหา แต่ไม่รู้จักเขียนอธิบายแนวคิดของตนเองอย่างไร ทำให้ติดขัดและใช้เวลานาน ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากนักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับลักษณะของสถานการณ์ที่ต้องใช้ข้อมูลจากหลาย ๆ ส่วน มาประกอบการตัดสินใจแล้วเขียนเป็นลำดับขั้นตอนเพื่อนำเสนอความคิดของตนเองในรูปแบบของการแสดงวิธีทำ ดังนั้นในครั้งแรก ๆ ผู้วิจัยจึงต้องคอยใช้คำถามนำเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมองเห็นแนวทางและลำดับขั้นตอนในการเขียนแสดงแนวคิด และเมื่อนักเรียนมองเห็นลำดับขั้นตอนของการเขียนแล้ว ในสถานการณ์ต่อไปนักเรียนส่วนใหญ่ก็สามารถเขียนแสดงแนวคิดของตนเองได้เอง แต่ก็ยังมีนักเรียนกลุ่มอ่อนที่ผู้วิจัยต้องคอยให้คำแนะนำเพิ่มเติมบ้างและให้นักเรียนกลุ่มเก่งช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มอ่อน ทำให้เกิดการพัฒนาทักษะการคิดไปพร้อม ๆ กันได้

2. สำหรับกระบวนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ใช้เวลา 4 คาบเรียน ยกเว้นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ตัวเลขในชีวิตประจำวัน ใช้เวลา 2 คาบเรียน จึงไม่มีปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ส่วนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2- 4 ถึงแม้ว่านักเรียนจะสนใจในบทเรียน แต่เนื่องจากใช้เวลามากเกินไป จึงทำให้นักเรียนรู้สึกล้าจากการทำกิจกรรม ผู้วิจัยจึงให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ให้เสร็จเป็นรายคาบแล้วหยุดพัก จากนั้นจึงทำกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ของคาบต่อไป ทำให้นักเรียนได้พักและไม่มีปัญหาเรื่องการเบื่อหรือไม่อยากเรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้จึงเป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่วางไว้

3. ในการทำกิจกรรมกลุ่มเนื่องจากว่าเป็นการให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ทุกกลุ่มได้รับเงื่อนไขทางคณิตศาสตร์ของสถานการณ์ที่เหมือนกัน แต่ละกลุ่มจึงเกิดการแข่งขันกันเอง ทำให้การทำกิจกรรมกลุ่มแต่ครั้งมีความสนุกสนาน นักเรียนได้ผ่อนคลาย สามารถแสดงความคิดเห็นได้เต็มที่ ได้พูดคุยแลกเปลี่ยน รู้จักการประเมินและปรับปรุงผลงานของกลุ่มตนเอง และผู้วิจัยสังเกตพบว่า เมื่อแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงานหน้าห้องเรียน สมาชิกในห้องให้ความสนใจดีมาก คอยซักถามว่าทำอย่างไร ผลเป็นอย่างไร และกลุ่มที่กำลังนำเสนอก็สามารถให้คำตอบที่ชัดเจนเนื่องจากว่าได้ลงมือปฏิบัติจริงทุกคน และนอกจากนี้ยังทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการนำเสนอผลงานได้ดียิ่งขึ้น เห็นได้ชัดจากนักเรียนหญิงคนหนึ่ง เป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง แต่นำเสนอผลงานหน้าห้องเรียนได้ไม่ค่อยดี เนื่องจากเสียงเบาและไม่มีความมั่นใจในการพูด แต่จากการที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม ทำให้นักเรียนหญิงคนนั้นมีความกล้าและมั่นใจในการนำเสนอผลงานหน้าห้องเรียน เห็นได้จากเพื่อน ๆ ในห้องตั้งใจฟังมาก ประบมือให้ด้วยเสียงอันทันที พร้อมบอกว่า “เป็นครั้งแรกที่รายงานหน้าห้องเรียนได้ดีมาก” แสดงว่ากิจกรรมกลุ่มที่สร้างขึ้นส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการนำเสนอผลงานได้เป็นอย่างดี

4. ในการทำแบบทดสอบย่อยทั้งสองครั้ง ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังจากที่นักเรียนเรียนจบตามหน่วยการเรียนรู้ที่ 1-2 และ 3-4 ตามลำดับ ทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้รับมาใช้ในการทดสอบแต่ละครั้งได้ แต่เนื่องผู้วิจัยให้นักเรียนทำการทดสอบทันทีหลังเรียนจบหน่วยการเรียนรู้ในวันนั้น ทำให้นักเรียนเหนื่อย การเขียนแสดงแนวคิดจึงไม่เป็นระบบ รวมทั้งผู้วิจัยได้อนุญาตให้นักเรียนใช้เครื่องคิดเลขช่วยในการคำนวณได้ ทำให้นักเรียนเขียนอธิบายแนวคิดแบบสั้น ๆ ส่งผลให้เมื่อตรวจให้คะแนน นักเรียนได้คะแนนน้อย(ดังตารางที่ 9 หน้า 82) ทั้งๆ ที่คำตอบถูกต้อง

5. ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนจำนวน 5 คน ที่ได้คะแนนผลการเรียนรู้ด้านทักษะการคิดน้อยกว่า 70 คะแนนของคะแนนเต็ม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสถานการณ์ปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนส่วนใหญ่เป็นสถานการณ์ที่ตรงตามสภาพจริงในชีวิตประจำวัน ซึ่งแตกต่างจากปัญหาที่นักเรียนเคยเรียนในห้องเรียน ที่มีลักษณะสั้น ๆ เพื่อใช้ฝึกทักษะการคำนวณหรือฝึกการแก้กับปัญหาในเนื้อหาที่เรียนโดยเฉพาะ นักเรียนจึงขาดประสบการณ์และไม่คุ้นเคยกับสถานการณ์ลักษณะนี้ ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการอ่านและทำความเข้าใจสถานการณ์น้อย และผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลจากการเขียนตอบของนักเรียนกลุ่มนี้พบว่า นักเรียนไม่สามารถเขียนข้อความเพื่อสื่อความหมายของสิ่งที่รับรู้ได้อย่างถูกต้องเป็นขั้นตอน ไม่สามารถเรียบเรียงลำดับการเขียนได้เองหรือเมื่อไม่มีตัวอย่างให้ดู ดังนั้นครูจึงควรจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการเขียนให้กับนักเรียนก่อน เพื่อให้นักเรียนคุ้นเคยและเห็นความสำคัญของการเขียนยิ่งขึ้น และยังช่วยให้ครูเห็นความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนหรือไม่ถูกต้องของนักเรียนได้งานขึ้นด้วย อันจะเป็นนำไปสู่การพัฒนาหรือปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ชุดการเรียนรู้การสอนที่สร้างขึ้นสามารถที่จะส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการนำความรู้วิชาคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี เนื่องจากนักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์จากสถานการณ์จริง ลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งสอดคล้องกับโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA) ที่เน้นการประเมินความรู้และทักษะที่จำเป็นสำหรับการใช้ชีวิตประจำวัน ดังนั้นเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมนักเรียนสำหรับการประเมินในโครงการดังกล่าว ครูจึงควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามรูปแบบดังกล่าวนี้ควบคู่ไปกับการสอนในชั้นเรียน

1.2 เพื่อให้สถานการณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนสอดคล้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนมากที่สุด ผู้วิจัยควรศึกษาสภาพแวดล้อมหรือเรียนรู้วัฒนธรรมของนักเรียนในเบื้องต้น เพื่อให้สถานการณ์ที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องกับบริบทแวดล้อมของนักเรียนมากที่สุด ซึ่งจะทำให้นักเรียนรู้สึกคุ้นเคยและเห็นประโยชน์ของการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ดียิ่งขึ้น

1.3 ชุดการเรียนรู้การสอนที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอน ทั้งในระดับชั้นประถมศึกษาและระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นได้ เพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักเรียน และการใช้ควรพิจารณาถึงความเหมาะสมด้านเนื้อหา ความสอดคล้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ระดับความยากง่ายให้เหมาะสมกับศักยภาพของนักเรียน รวมทั้งปริมาณของเนื้อหาให้เหมาะสมกับเวลา

2. ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัย

2.1 ควรมีการสร้างชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับสถานการณ์อื่น ๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น คณิตศาสตร์กับดนตรี คณิตศาสตร์กับการออกแบบ คณิตศาสตร์กับการเกษตร เป็นต้น

2.2 ควรมีการสร้างชุดการเรียนรู้การสอนเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด ในเนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่งให้ลึกซึ้งและครอบคลุมสถานการณ์ให้มากที่สุด

2.3 การวิจัยตามแนวทางนี้ สามารถที่จะเชื่อมโยงระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยใช้ทักษะและกระบวนการที่หลากหลายได้



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กฤษณา ศักดิ์ศรี. (2530). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: นิยมวิทยา.
- กมล เอกไทยเจริญ. (2547). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของผู้เรียนระดับ
ปริญญาตรี สาขาคณิตศาสตร์ที่มีต่อการเรียนวิชาพีชคณิตเชิงเส้น โดยใช้เครื่องคำนวณ
เชิงกราฟ. กรุงเทพฯ: ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. (2528). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: ศรีเดชา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.
กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ.
- (2551). แนวทางการพัฒนาการวัดและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตาม
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ.
- กันยา กันต์สุข. (2551). ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดโดยใช้แผนผังมโนทัศน์ กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านดงคู่อำเภอศรีสขนาลัย
จังหวัดสุโขทัย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). อุดรดิตถ์: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์. ถ่ายเอกสาร.
- กัญชรี คำชาย. (2540). จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ ภาควิชาจิตวิทยา
และการแนะแนว สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา.
- เกตุกนก หนูดี. (2553). ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่องกำหนดการเชิงเส้นโดยใช้โปรแกรม C.a.R.
และโปรแกรม Euler สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.
(คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จินดิษฐ์ ลออปักษิน. (2553). คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน. สืบค้นเมื่อ 2 กรกฎาคม 2554,
จาก <http://wiki.edu.chula.ac.th/groups/c5a65/wiki/b416d/index.html>
- จूरรัตน์ รุ่งปิติ. (2525). การศึกษาความสามารถในการนำวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน.
ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ฉวีวรรณ เศวตมาลย์. (2543). การพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2526). หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: เรือนแก้ว
การพิมพ์.
- ชัยศักดิ์ สีลาจรสกุล. (2542). ชุดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการจัดค่าย คณิตศาสตร์.
กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้น.
- ชาติ แจ่มนุช. (2545). สอนอย่างไรให้คิดเป็น. กรุงเทพฯ: เสียงเซียง.

- ณัฐกฤตา ปัตตลาโพ. (2553). ชุดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เรื่องการประยุกต์ของอัตราส่วน และร้อยละที่มีต่อทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทิพย์วรรณ สุวรรณ. (2549). ชุดการเรียนรู้แบบรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เรื่อง การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทิสนา แคมมณี. (2542). การพัฒนาคุณธรรมและค่านิยม : จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: สภาสังคมสงเคราะห์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- (2546). รูปแบบการเรียนการสอนฯ ทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- (2547). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิสนา แคมมณี; และคนอื่น. (2549). รายงานผลการวิจัยการนำเสนอรูปแบบเสริมสร้างทักษะการคิดขั้นสูงของนิสิตนักศึกษาครูระดับปริญญาตรี สำหรับหลักสูตรครุศึกษา. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์ กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- ชนัน ชาติทอง. (2554). สอนคิด: การจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ: เพชรเกษมการพิมพ์.
- นิติกานุจน์ ไกรสิทธิ์พัฒน์. (2553). ผลของการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญเกื้อ คอระหาเวช. (2545). นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- บุญนิสา แซ่หล่อ. (2550). การบูรณาการแบบเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์ในเรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอข้อมูล และพีชคณิต โดยใช้สถานการณ์ในชีวิตจริงสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปรมาภรณ์ อนุพันธ์. (2544). การพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันแบบสืบสวนสอบสวน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ตรรกศาสตร์ เบื้องต้น. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ประคอง กรรณสูต. (2538). *สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2553). *การพัฒนาการคิด*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินติ้ง.
- ปรีศนียา เฟิงศิลา. (2552). *ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้สถานการณ์จำลองเรื่อง โจทย์ปัญหา อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2548). *จิตวิทยาอุตสาหกรรม*. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- เปี้ยทิพย์ เขาไถ่แก้ว. (2551). *ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์เรื่องทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น ที่เน้นการให้เหตุผล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พรอำพัน อินทรพานิชย์. (2547). *การพัฒนาทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหนองแขวงเรือประชาศึกษา อำเภอเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น*. ปรินญานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- พรรณี ช. เจนจิต. (2545). *จิตวิทยาการเรียนการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: เมธีปริสส์.
- พัชรี วงษ์เกษม; และคนอื่นๆ. (2550). *คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน*. กรุงเทพฯ: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2547). *คณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวัน*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ยุดา รักไทย. (2542). *คนฉลาดคิด*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: เอ็กชเบอร์เน็ค.
- ยุดา กীরติรักษ์. (2554). *แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน*. สืบค้นเมื่อ 23 เมษายน 2554, จาก <http://web.ku.ac.th/schoolnet/snet2/paper/paper345/pptch02.htm>.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2527). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นซึ่งเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เพลงคณิตศาสตร์ประกอบการสอนของครู*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยุพิน พิพิธกุล; และอรพรรณ ดันบรรจง. (2535). *เทคโนโลยีการผลิตสื่อการสอนคณิตศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- รชนี บุญลือ. (2550). *ผลของการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- รัชดา ชื่นจิตอภิรมย์. (2550). การพัฒนาทักษะการคิดของเด็กปฐมวัยโดยใช้กิจกรรมฝึกคิดตามแนวคิดของเดอโบโน. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รัชณี เครือจันทร์. (2547). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2542). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2542. กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน.
- (2548). พจนานุกรมศัพท์จิตวิทยา A-L ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน.
- (2550). พจนานุกรมศัพท์จิตวิทยา M-Z ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน.
- ราตรี นันทสุนทร. (2553). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: จุฑทอง.
- ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- เลิศ สิทธิโกศล. (2540). คณิตศาสตร์พื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สกายบุ๊ก.
- วงเดือน อินทนิเวศน์. (2544). การพัฒนาชุดการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน ด้วยวิธีสอนแบบปฏิบัติการ เรื่องเศษส่วน ชั้น ม. 1. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วรรณ ขุนศรี. (2546, มีนาคม). การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. วารสารวิชาการ. 6(3).
- วาสนา ชาวหา. (2525). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: อักษรสยามการพิมพ์.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2525). พัฒนาหลักสูตรและการสอน-มิติใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โอ เดียนส์โตร์.
- แหวดาว อุทิศ. (2551). การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมการประยุกต์ใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลักสูตรภาษาอังกฤษโรงเรียนวิชัยวิทยา อำเภอเมืองเชียงใหม่. ปรินูญานิพนธ์ ค.ม. (วิจัยและสถิติการศึกษา). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (ม.ป.ป.). วิทยาการด้านการคิด: การวัดและประเมินความสามารถในการคิด. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์ กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- ศรินทร วิทยะสิรินันท์. (2544). วิทยาการด้านการคิด: ทักษะการคิด. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์ กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2552). *โครงการวิจัย. สืบค้นเมื่อ*
15 มิถุนายน 2552, จาก <http://www.ipst.ac.th/research/timss-r.shtml>
- (2553). *รายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โครงการ PISA 2009*. กรุงเทพฯ:
อรุณการพิมพ์.
- (2553). *การเรียนรู้เพื่อโลกวันพรุ่งนี้ รายงานสรุปเพื่อการบริหาร*. กรุงเทพฯ: ปรีฟ อาร์ต.
- (2554). *โครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ OECD/PISA: บทสรุปการบริหาร*.
สืบค้นเมื่อ 25 มิถุนายน 2554, จาก <http://www.ipst.ac.th/pisa/pisa2.html>
- สภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2550). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ*
ฉบับที่ 10 (2550 - 2554). สืบค้นเมื่อ 8 สิงหาคม 2553 จาก
<http://plan.phatthalung1.go.th/plandata/policy/policy06.pdf>.
- สมบัติ การจนารักพงศ์. (2549). *คู่มือการประเมินทักษะการคิด*. กรุงเทพฯ: ธารอักษร.
- สมพงษ์ จิตระดับ (2530). *การสอนจริยศึกษาในระดับประถมศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ:
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมพร แมลงกู๋. (2541). *การพัฒนารูปแบบเพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์*
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษา
แห่งชาติ. ปรินญาณีพันธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมศักดิ์ คำศรี. (2534). *จิตวิทยาการศึกษา*. มหาสารคาม: ภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว
วิทยาลัยครูมหาสารคาม.
- สังเวียน แผนสุพัฒน์. (2552). *ชุดการเรียนรู้การสอนเรื่องกำหนดการเชิงเส้นที่ใช้การแก้ปัญหาด้วยวิธี*
กราฟหรือวิธีซิมเพล็กซ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. ปรินญาณีพันธ์ กศ.ม.
(คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สันทัด ภิบาลสุข; และ พิมพ์ใจ ภิบาลสุข. (2525). *การใช้สื่อการสอน*. กรุงเทพฯ: พีรพัฒนา.
- สาโรช บัวศรี. (2526). *จริยธรรมศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ
กระทรวงศึกษาธิการ.
- สาวิตรี สุวรรณ. (2551). *การพัฒนาแบบฝึกทักษะการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*.
ปรินญาณีพันธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สิริวรรณ ตั้งจิตวัฒนะกุล; และคนอื่นๆ. (2542). *วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน 1*.
กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2553). *นวัตกรรมการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน*.
พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: เทคนิคพรินต์ติ้ง.

- สุคนธ์ สินธพานนท์; และคนอื่นๆ. (2552). *พัฒนาทักษะการคิด พิชิตการสอน*. กรุงเทพฯ: พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: เลียงเชียง.
- สุนีย์ คล้ายนิล. (2546, กันยายน - ตุลาคม). คณิตศาสตร์ไทยไม่เข้มแข็งเพราะอะไร(ตอนที่ 2). *วารสารการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี*: 31(126).
- (2547, กรกฎาคม - สิงหาคม). คณิตศาสตร์สำหรับโลกวันพรุ่งนี้. *วารสารการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี*: 32(131).
- สุปราณี พูนประเสริฐ. (2546). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบในการเรียน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการสอนด้วย ชุดการเรียนการสอน 3 แบบ*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุน อมรวิวัฒน์. (2530). *การสอนโดยสร้างศรัทธาและโยนิโสมนสิการ*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2558). *จิตวิทยาการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรชัย อินทสังข์. (2553, มกราคม). ความลับของดอกไม้ไฟโบะนิกซี่. *อัปเดต UPDATE*. 25(268).
- สุวิทย์ มูลคำ; และคนอื่นๆ. (2547). *กลยุทธ์การพัฒนาระบวนการคิด*. กรุงเทพฯ: อี.เค.บุ๊ค.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *รายงานการสังเคราะห์สภาวะการณ์ และปัจจัยที่ส่งผล คุณภาพการศึกษาไทย*. กรุงเทพฯ: วี.พี.ซี. คอมมิวนิเคชั่น.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). *ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาระบวนการคิด*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- (2545). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545*. กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.
- อรพรรณ พรสีมา. (2543). *การคิด*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาทักษะการคิด.
- อารีณะ วีระวัฒน์. (2544, พฤศจิกายน). คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน. *อัปเดต UPDATE*. 16(171).
- อิทธิเทพ นวาระสุจิตตร. (2548). *ชุดการเรียนการสอนที่เน้นการคิดเชิงคณิตศาสตร์ด้านกระบวนการ ให้เหตุผล ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Annenberg Learner. (2554). *MATH IN DAILY LIFE*. Retrieved April 1, 2011, from <http://www.learner.org/interactives/dailymath/>
- Atallah, Fida. (2003). *Mathematics through their eyes: Student conceptions of Mathematics in everyday life*. Ph.D. thesis. Canada: Concordia University.
- Bernstein, D.A. (1988). *Psychology*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Brown, James W. (1973). *A.V. Instruction Technology Media and Methods*. New York: McGraw-Hill.

- Bryan, John M.; & Smith, Jay C. (1975 , November). A Self Paced Art History Learning Center at the University in South Carolina. *Audio Visual Instruction*. 20(9). 24-25
- Bull, Michael. Porter. (1993, January). Exploring the Effect on Mathematics Achievement of Eighth- grade Students that are Taught Problem-solving through a Four-step Method that Addresses the Perceptual Strengths of Each Student. *Dissertation Abstracts International*. 54(07): 2497-A.
- Cardarelli. (1973). *Individualized Instruction Programmed and Material*. New York: Englewood Cliffs.
- Chandrajeet. (2008). *Mathematics in Daily Life*. Retrieved April, May 14, 2011, from <http://www.articlesbase.com/k-12-education-articles/mathematics-in-daily-life-390556.html>
- Costa, Art. (1991). *Teaching For, Of, and About Thinking*. Retrieved April 1, 2011, from http://www.tahoma.wednet.edu/subsite/teachlearn/basic_skills/thinkingskills.htm
- Duane, Jame E. (1973). *Individualized Instructional Programs and Materials*. Cliffs, N.T: Educational Technology Publication.
- Fernyhough, Charles. (2010). *The Child in Time: What do we mean by 'thinking'?*. Retrieved May, 12, 2011, from <http://www.psychologytoday.com/blog/the-child-in-time/201008/what-do-we-mean-thinking>
- Fleetham, Mike. (2554). *Thinking classroom*. Retrieved April 1, 2011, from <http://www.thinkingclassroom.co.uk/ThinkingClassroom/ThinkingSkills.aspx>
- Hulley, Kathy Louise Sullivan. (1998). *An Instructional Package Integrating Science and Social Studies Instruction at Fifth-Grade Level*. Retrieved May, 29, 2011, from http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/detailmini.jsp?_nfpb=true&_ERICExtSearch_SearchValue_0=ED440010&ERICExtSearch_SearchType_0=no&accno=ED440010
- Kapfer, P.G.; & Kapfer, B.M. (1972). *Learning Package in American Education*. Cliffs N.T: Education Technology Publication.
- Myles, Dennis E. (2006, November). Using Geometer's Sketchpad to Develop a Conceptual Understanding of Euclidean Geometry. *Dissertation Abstracts International*. DAI-A 67/05.
- OECD. (n.d.). *The PISA 2003 Assessment Framework-Mathematics, Reading, Science and Problem Solving, Knowledge and Skills*. Retrieved May 29, 2011, from <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/46/14/33694881.pdf>

- Piaget, Jean; & Inhelder, Barble. (1969). *The Psychology of the Child*. New York: Basic Book.
- Ray, Robert E.; et al. (1992). *Helping Children Learn Mathematics*. Boston: Allyn and Bacon.
- Stafan; et al. (2000). *Mathematics in everyday life*. Retrieved May 1, 2011, from <http://www.ist-world.org/ProjectDetails.aspx?A=1&DataSelectionDataType=Project&DataSelectionSelectionType=sentity&FindSelectedEntityEntity=Project&FindSelectedEntitySelectedIndex=-1&ProjectId=9971e919c0a446bc9dbb8966b0c456b7%3b>
- Shaw, M. E.; & Wright, J. M. (1967). *Scales for the Measurement of Attitudes*. New York: McGraw-Hill.
- Smith, Carls. (1960). *Social Psychology*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Smith, Frank. (1992). *To think in language, learning and Education*. London: Routledge.
- Soeharto, S. (1999). The Effects of A Constructivist Learning Environment on Grade Six Student's Achievement and Attitude toward mathematics in Indonesian primary Schools. *Dissertation Abstracts online*.
- Thiessen, D.; et al. (1993). *Elementary Mathematical Method*. New York: Mocomillan.



ภาคผนวก



รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์ ที่อนุเคราะห์ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา และความเหมาะสมของชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด ความเที่ยงตรงของเนื้อหา ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ความเหมาะสมของแบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดวิชาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน และการใช้ข้อคำถามในแบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีดังนี้

1. อาจารย์ ดร. สายัณห์ โสระโร

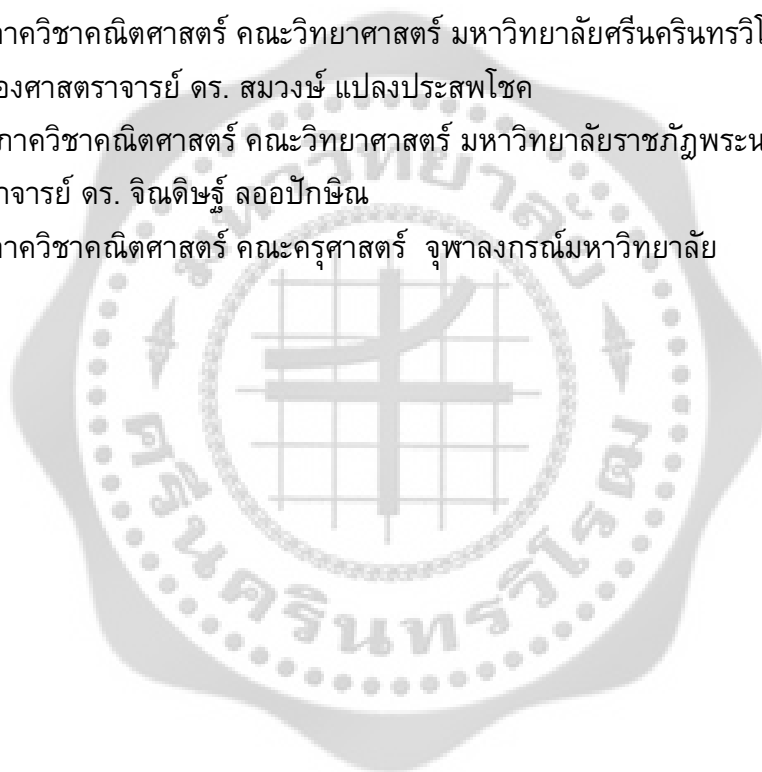
ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

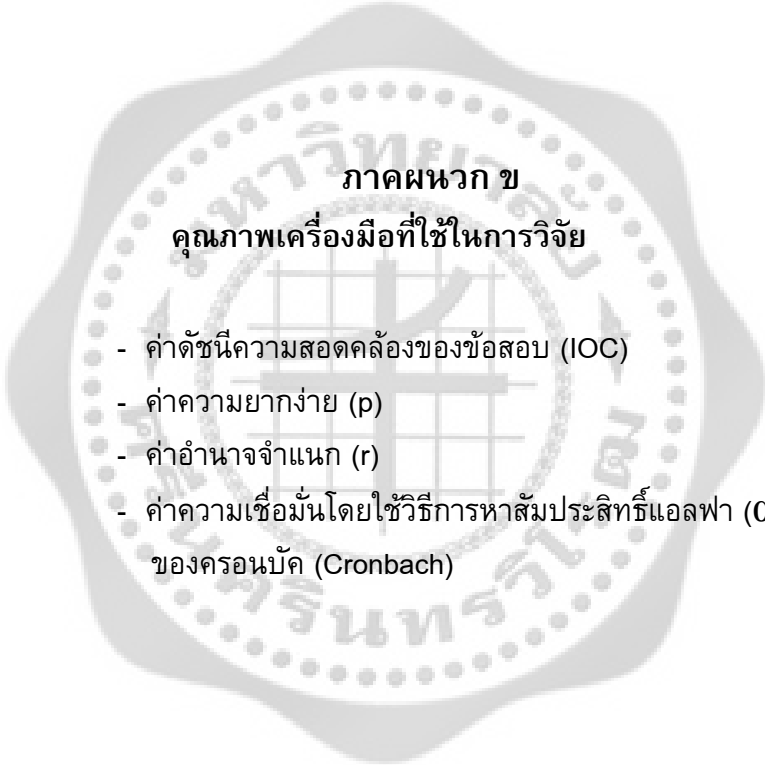
2. รองศาสตราจารย์ ดร. สมวงษ์ แปลงประสพโชค

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

3. อาจารย์ ดร. จินดิษฐ์ ลออปักษิณ

ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





ภาคผนวก ข
คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบ (IOC)
- ค่าความยากง่าย (p)
- ค่าอำนาจจำแนก (r)
- ค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach)

การหาคุณภาพของแบบทดสอบย่อย และแบบทดสอบผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด

การหาคุณภาพของแบบทดสอบย่อยและแบบทดสอบผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อกรรมการควบคุมปริญญาโทและผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC; Index of Objective Congruence) โดยพิจารณาแบบทดสอบที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ในชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดหรือไม่ โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

คะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดได้สอดคล้องตามเนื้อหาและจุดประสงค์

คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดได้สอดคล้องตามเนื้อหาและจุดประสงค์

คะแนน -1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดได้ไม่สอดคล้องตามเนื้อหาและจุดประสงค์

คำนวณค่า IOC รายข้อ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป โดยใช้สูตร

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 15 ค่าดัชนีความคล่องของแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1

แบบทดสอบข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	+1	0	0	0.33	ใช้ไม่ได้
4	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 16 ค่าดัชนีความคล่องของแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 2

แบบทดสอบข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 17 ค่าดัชนีความคล่องของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด
วิชาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

แบบทดสอบข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
7	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

หมายเหตุ คะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดได้สอดคล้องตามจุดประสงค์
 คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดได้สอดคล้องตามจุดประสงค์
 คะแนน -1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดได้ไม่สอดคล้องตามจุดประสงค์

2. หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบทดสอบ

2.1 ค่าความยากง่าย (p) ของข้อสอบอัตนัยหาได้จากสูตร

$$p = \frac{S_U + S_L - (2NX_{\min})}{2N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	p	แทน	ค่าความยากง่าย
	S_U	แทน	ผลรวมของคะแนนนักเรียนกลุ่มเก่ง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนนักเรียนกลุ่มอ่อน
	X_{\max}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	X_{\min}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน

2.2 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบอัตนัยหาได้จากสูตร

$$r = \frac{S_U - S_L}{N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	S_U	แทน	ผลรวมของคะแนนนักเรียนกลุ่มเก่ง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนนักเรียนกลุ่มอ่อน
	X_{\max}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	X_{\min}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน

2.3 ค่าความเชื่อมั่น (α) ของข้อสอบอัตนัย ใช้วิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา

(α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) จากสูตร

$$\alpha = \frac{K}{(K-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right\}$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าความเชื่อมั่น
	K	แทน	จำนวนข้อของข้อสอบอัตนัย
	$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของค่าความแปรปรวนของคะแนนรายข้อ
	S^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนรวม

ตาราง 18 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบทดสอบย่อย

ข้อที่	แบบทดสอบย่อย			
	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2	
	p	r	p	r
1	.4	.2	.58	.23
2	.6	.4	.55	.43
3	.72	.3	.43	.25
4	.72	.37	.63	.7
5	.57	.27	.39	.28

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย คำนวณโดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) มีค่าเท่ากับ .51

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 2 ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย คำนวณโดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) มีค่าเท่ากับ .70

ตาราง 19 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดวิเคราะห์ในชีวิตประจำวัน

ข้อที่	p	r
1	.58	.45
2	.65	.3
3	.45	.85
4	.44	.23
5	.7	.2
6	.57	.27
7	.53	.3
8	.55	.23

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดวิเคราะห์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย คำนวณโดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) มีค่าเท่ากับ .63



ภาคผนวก ค

ข้อมูลที่ได้จากการวิจัย

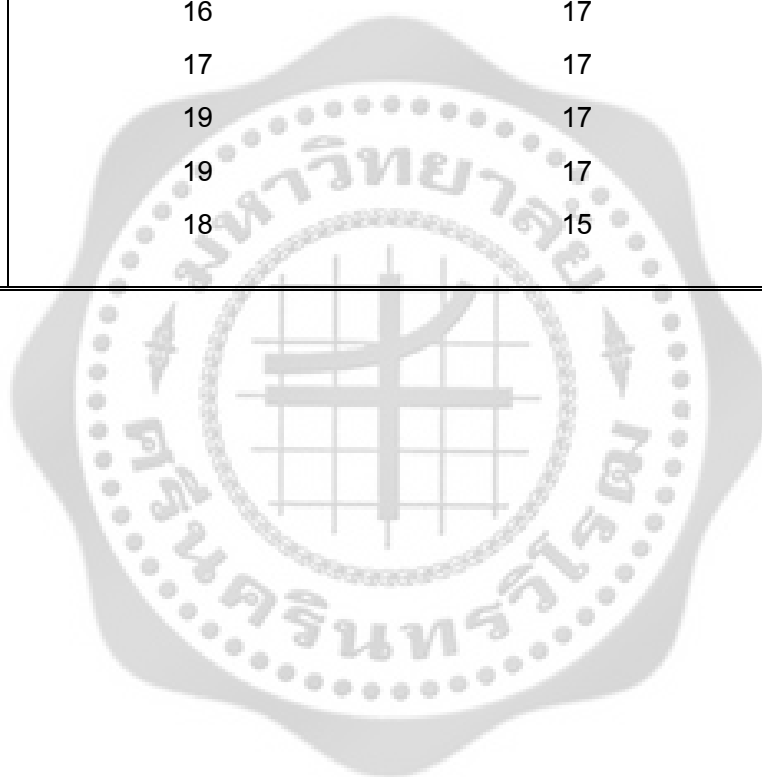
- คะแนนจากหน่วยการเรียนรู้
- คะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อย
- คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด
- คะแนนผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด

ตาราง 20 คะแนนจากหน่วยการเรียนรู้ คะแนนเต็ม 40 คะแนน แบ่งเป็นคะแนนจากการทำเอกสาร
การเรียนรู้ (รายบุคคล) และคะแนนจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ (รายกลุ่ม)

นักเรียนคนที่	คะแนนหน่วยการเรียนรู้		คะแนนรวม (40 คะแนน)
	เอกสารการเรียนรู้ (20 คะแนน)	กิจกรรมการเรียนรู้ (20 คะแนน)	
1	19	15	34
2	19	15	34
3	20	15	35
4	18	17	35
5	19	15	34
6	16	18	34
7	16	18	34
8	17	18	35
9	18	17	35
10	20	18	38
11	16	18	34
12	19	16	35
13	18	17	35
14	15	16	31
15	17	16	33
16	15	17	32
17	17	17	34
18	16	16	32
19	18	18	36
20	19	16	35
21	16	17	33
22	19	16	35
23	19	17	36
24	11	16	27
25	17	16	33
26	14	17	31
27	17	16	33

ตาราง 20 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนหน่วยการเรียนรู้		คะแนนรวม (40 คะแนน)
	เอกสารการเรียน (20 คะแนน)	กิจกรรมการเรียน (20 คะแนน)	
28	18	17	35
29	18	14	32
30	19	17	36
31	20	16	36
32	16	17	33
33	17	17	34
34	19	17	36
35	19	17	36
36	18	15	33



ตาราง 21 คะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อย คะแนนเต็ม 32 คะแนน แบ่งเป็น คะแนนจากการทำ
แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 คะแนนเต็ม 16 คะแนน และคะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อย
ครั้งที่ 2 คะแนนเต็ม 16 คะแนน

นักเรียนคนที่	คะแนนแบบทดสอบย่อย		คะแนนรวม (32 คะแนน)
	ครั้งที่ 1 (16 คะแนน)	ครั้งที่ 2 (16 คะแนน)	
1	14	9	23
2	14	9	23
3	14	10	24
4	14	9	23
5	14	7	21
6	11	10	21
7	11	9	20
8	11	5	16
9	14	9	23
10	11	11	22
11	14	7	21
12	12	8	20
13	16	8	24
14	9	8	17
15	12	8	20
16	11	2	13
17	11	5	16
18	13	6	19
19	12	4	16
20	15	9	24
21	14	9	23
22	15	9	24
23	12	9	21
24	12	7	19
25	12	7	19
26	12	8	20
27	13	7	20
28	12	9	21
29	11	9	20
30	16	9	25
31	12	9	21
32	10	7	17
33	12	9	21
34	13	10	23
35	14	11	25
36	15	8	23

ตาราง 22 คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด
คะแนนเต็ม 28 คะแนน

นักเรียนคนที่	คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถ ในทักษะการคิด(28 คะแนน)
1	20
2	20
3	20
4	22
5	25
6	20
7	21
8	16
9	20
10	22
11	22
12	21
13	21
14	16
15	18
16	7
17	7
18	21
19	23
20	23
21	23
22	22
23	23
24	7
25	25
26	23
27	23
28	23
29	16
30	23
31	21
32	20
33	23
34	22
35	19
36	23

ตาราง 23 คะแนนผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
 คะแนนเต็ม 100 คะแนน แบ่งเป็นคะแนนจากหน่วยการเรียนรู้ คะแนนเต็ม 40 คะแนน คะแนน
 จากแบบทดสอบย่อย คะแนนเต็ม 32 คะแนน และคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้
 ด้านความสามารถในทักษะการคิด คะแนนเต็ม 28 คะแนน

นักเรียน คนที่	หน่วยการ เรียนรู้ (40 คะแนน)	แบบทดสอบ ย่อย (32 คะแนน)	แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้าน ความสามารถในทักษะการคิด (28 คะแนน)	ผลการเรียนรู้ด้านความ สามารถในทักษะการคิด (100 คะแนน)
1	34	23	20	77
2	34	23	20	77
3	35	24	20	79
4	35	23	22	80
5	34	21	25	80
6	34	21	20	75
7	34	20	21	75
8	35	16	16	67
9	35	23	20	78
10	38	22	22	82
11	34	21	22	77
12	35	20	21	76
13	35	24	21	80
14	31	17	16	64
15	33	20	18	71
16	32	13	7	52
17	34	16	7	57
18	32	19	21	72
19	36	16	23	75
20	35	24	23	82
21	33	23	23	79
22	35	24	22	81
23	36	21	23	80
24	27	19	7	53
25	33	19	25	77

ตาราง 23 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	หน่วยการ เรียนรู้ (40 คะแนน)	แบบทดสอบ ย่อย (32 คะแนน)	แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้าน ความสามารถในทักษะการคิด (28 คะแนน)	ผลการเรียนรู้ด้านความ สามารถในทักษะการคิด (100 คะแนน)
26	31	20	23	74
27	33	20	23	76
28	35	21	23	79
29	32	20	16	68
30	36	25	23	84
31	36	21	21	78
32	33	17	20	70
33	34	21	23	78
34	36	23	22	81
35	36	25	19	80
36	33	23	23	79



ภาคผนวก
การทดสอบสมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอน
คณิตศาสตร์ ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดมีผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการ
คิดผ่านเกณฑ์เป็นจำนวนร้อยละ 70 ขึ้นไปของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

การทดสอบสมมติฐานที่ว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดมีผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดผ่านเกณฑ์เป็นจำนวนร้อยละ 70 ขึ้นไปของจำนวนนักเรียนทั้งหมด โดยใช้สถิติทดสอบ Z

$$\text{สมมติฐาน คือ } H_0 : p \leq 0.7$$

$$H_1 : p > 0.7$$

$$\text{สถิติทดสอบ } Z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$$

เมื่อ \hat{p} แทน สัดส่วนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดผ่านเกณฑ์เป็นจำนวนร้อยละ 70 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม

p_0 แทน สัดส่วนของจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ต้องการทดสอบ

N แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

$$\text{เพราะว่า } \hat{p} = \frac{31}{36} = 0.86, p_0 = 0.70 \text{ และ } n = 36$$

$$\text{ดังนั้น } Z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}} = \frac{0.86 - 0.70}{\sqrt{\frac{0.70(0.30)}{36}}} = 2.11$$

$$\text{เนื่องจาก } Z_{.05} = 1.645$$

$$\text{และ } 2.11 > 1.645$$

เพราะฉะนั้นจึงปฏิเสธ H_0 นั่นคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดผ่านเกณฑ์ มีจำนวนมากกว่าจำนวนร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
ที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
ที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



นางสาววาสนา วงษาไชย

นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



แนะนำชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นชุดการเรียนรู้การสอนที่สร้างขึ้นสำหรับเป็นเครื่องมือในการวิจัย เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดและศึกษาเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนรู้การสอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในชุดการเรียนนี้ประกอบด้วย

1. แนวทางการใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 แผน
3. เอกสารการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 4 ชุด
4. แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 หลังการเรียนรู้เอกสารที่ 1-2 จำนวน 1 ชุด
5. แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 2 หลังการเรียนรู้เอกสารที่ 3-4 จำนวน 1 ชุด
6. แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด จำนวน 1 ชุด
7. แบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ชุด

โดยชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นชุดการเรียนรู้การสอนที่ครูและนักเรียนใช้ร่วมกัน



เนื้อหาของชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



เนื้อหาของชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1. หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ตัวเลขในชีวิตประจำวัน จำนวน 2 คาบ
2. หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 คณิตศาสตร์กับอาหาร จำนวน 4 คาบ
3. หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 คณิตศาสตร์กับกีฬา จำนวน 4 คาบ
4. หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 คณิตศาสตร์กับการเงิน จำนวน 4 คาบ



แนวทางการใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้กำหนดแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ และมีลำดับขั้นตอนการใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ดังนี้

1. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิด แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-2 ซึ่งสอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้ที่ 1-2 จำนวน 6 คาบเรียน เมื่อปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้เสร็จให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1 แบบอัตนัยจำนวน 4 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 1 คาบ
2. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิด แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3-4 ซึ่งสอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้ที่ 3-4 จำนวน 8 คาบเรียน เมื่อปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้เสร็จให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 2 แบบอัตนัยจำนวน 4 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 1 คาบ
3. เมื่อนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด แบบอัตนัยจำนวน 7 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 1 ชั่วโมง 30 นาที จากนั้นให้นักเรียนตอบแบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที
4. ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้การสอนทั้งในเอกสารการเรียนรู้รายบุคคลและกิจกรรมการเรียนรู้รายกลุ่ม ให้นักเรียนปฏิบัติด้วยความตั้งใจและทำให้เสร็จภายในคาบเรียนแล้วส่งครูทุกครั้ง เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดของนักเรียน



การเก็บคะแนนและการประเมินผลการเรียนรู้ ด้านความสามารถในทักษะการคิด



ผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด หมายถึง ความสามารถในการคิดของนักเรียนที่ได้รับจากการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด โดยพิจารณาคะแนนจาก ตารางข้างล่าง ดังนี้

1. คะแนนจากหน่วยการเรียนรู้	40
1.1 คะแนนจากเอกสารการเรียนรู้ (รายบุคคล)	20
1.2 คะแนนจากกิจกรรมการเรียนรู้ (รายกลุ่ม)	20
2. คะแนนจากการทำแบบทดสอบ ประกอบด้วย	60
2.1 คะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อย	32
- คะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1	16
- คะแนนจากการทำแบบทดสอบย่อยครั้งที่ 2	16
2.2 คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด	28



เกณฑ์การตรวจให้คะแนนเอกสารการเรียนรู้และแบบทดสอบอัตร้อย



คะแนน / ความหมาย	เกณฑ์การตรวจให้คะแนน
4 มากที่สุด	เขียนอธิบายแนวคิดที่แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจอย่างชัดเจน แนวคิดสอดคล้องกับสถานการณ์ ได้คำตอบที่สมบูรณ์
3 มาก	เขียนอธิบายแนวคิดที่แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจอย่างชัดเจน แนวคิดสอดคล้องกับสถานการณ์ แต่ยังไม่สามารถตอบที่ไม่สมบูรณ์ หรือมีความผิดพลาดในการคำนวณทำให้ได้คำตอบที่ไม่ถูกต้อง
2 ปานกลาง	มีความพยายามในการเขียนอธิบายแนวคิดที่แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจเป็นส่วนใหญ่ แนวคิดสอดคล้องกับสถานการณ์ แต่ยังไม่สามารถตอบที่ไม่สมบูรณ์ หรือมีความผิดพลาดในการคำนวณทำให้ได้คำตอบที่ไม่ถูกต้อง
1 น้อย	มีความพยายามในการเขียนอธิบายแนวคิดที่แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจบ้างบางส่วน แต่แนวคิดยังไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ หรือได้คำตอบที่ไม่สมบูรณ์ หรือได้คำตอบที่ถูกต้องที่อาจจะมาจากการเดา
0 ปรับปรุง	ไม่มีร่องรอยการเขียนตอบ ไม่รู้จะอธิบายอย่างไร หรือแสดงแนวคิดไม่เกี่ยวข้องกับคำถามเลย



แบบประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายกลุ่ม



ลำดับ ที่	รายการที่ประเมิน	คะแนน		หมายเหตุ
		1	0	
1	มีการวางแผนและกำหนดเป้าหมายร่วมกัน			
2	มีการแบ่งหน้าที่และให้ความร่วมมือกับสมาชิกในกลุ่ม			
3	มีความคิดสร้างสรรค์ กระตือรือร้น ทำงานเสร็จตามเวลา			
4	ผลงานมีความสมบูรณ์ ถูกต้อง			
5	มีความน่าสนใจในการนำเสนอ			
รวม				

เกณฑ์ หมายถึง คะแนนผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

นักเรียนที่มีผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดผ่านเกณฑ์ หมายถึง นักเรียนที่ได้คะแนนผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม



ข้อเสนอแนะในการใช้ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครู



1. ก่อนดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ครูควรศึกษาเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ รวมทั้งแบบฝึกและกิจกรรมการเรียนรู้ในเอกสารหน่วยการเรียนรู้และศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้อย่างละเอียดทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการนำชุดการเรียนรู้การสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปใช้

2. ครูควรเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของนักเรียนคอยสังเกตและให้คำแนะนำตามความเหมาะสมแก่นักเรียนในการทำเอกสารการเรียนรู้รายบุคคลและกิจกรรมการเรียนรู้รายกลุ่ม พร้อมทั้งใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดทักษะการคิด

3. ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่และมีอิสระในการแสดงความสามารถในการใช้ทักษะการคิด เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การตอบคำถามและมีโอกาสได้แสดงความสามารถอย่างทั่วถึง มีการเสริมแรงเมื่อนักเรียนประสบผลสำเร็จในการปฏิบัติกิจกรรม สำหรับในการทำเอกสารการเรียนรู้รายบุคคลและกิจกรรมกลุ่มทุกครั้งควรให้นักเรียนทำด้วยตนเองให้เสร็จและส่งภายในคาบเรียนสุดท้ายทุกครั้งเพื่อให้เกิดความเที่ยงตรงในการวัดผลประเมินผลมากที่สุด

4. สำหรับในการทำกิจกรรม ชวนคิด มีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนเข้าใจและเห็นมโนภาพระหว่างเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ครูต้องให้นักเรียนช่วยกันเสนอเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับความรู้อธิบายคณิตศาสตร์ในเอกสารหน่วยการเรียนรู้ นั้น ๆ ซึ่งคำตอบของนักเรียนอาจจะหลากหลาย ครูต้องพยายามเสนอตัวอย่างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้นักเรียนได้คำตอบที่ครอบคลุมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

5. ในการดำเนินการหาคำตอบของแบบฝึกแต่ละข้อ นักเรียนอาจจะมีวิธีการหาคำตอบด้วยวิธีที่หลากหลายขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิมของนักเรียนแต่ละคน ครูต้องให้นักเรียนช่วยกันเสนอแนวคิดและอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการหาคำตอบของแต่ละวิธี

6. ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้รายกลุ่ม ครูต้องคอยสังเกตและกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมนั้น และเพื่อให้การดำเนินกิจกรรมกลุ่มเป็นไปด้วยความเรียบร้อย ครูต้องให้นักเรียนปฏิบัติตามข้อตกลงและเงื่อนไขของแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้





ตัวเลขในชีวิตประจำวัน

แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 1 ตัวเลขในชีวิตประจำวัน

ตัวเลขในชีวิตประจำวัน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา 2 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ในชีวิตของทุกคนจะต้องพบปะกับการใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวันหลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นเกี่ยวกับการติดต่อสื่อสาร การเดินทาง การซื้อสิ่งของ ล้วนแต่ต้องผ่านตากับตัวเลขทั้งนั้น เพียงแต่ว่าเราจะเห็นหรือเลือกใช้ตัวเลขแบบใดเท่านั้นเอง

ดังนั้นการอ่านตัวเลขได้อย่างถูกต้องจึงถือว่ามีมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้การนำเสนอข้อมูลเชิงตัวเลขต่าง ๆ ที่เราเกี่ยวข้องนั้นถูกต้องหรือผิดพลาดน้อยที่สุด เพราะถ้าแม้เพียงแต่เราเขียนหรืออ่านพลาดไปนิดเดียว นั้นย่อมหมายถึงความสูญเสียอย่างมากมายมหาศาลได้

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.1 ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์

เข้าใจหลักการอ่าน เขียนและใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้อง

2.2 ด้านทักษะ/ กระบวนการทางคณิตศาสตร์

- สามารถอ่าน เขียน และใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง
- สามารถสังเกต และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ตัวเลขต่างๆในชีวิตประจำวันแล้ว

เชื่อมโยงเป็นเรื่องราวโดยใช้ข้อความของตนเอง

2.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มีส่วนร่วมและมีความรับผิดชอบในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- ช่วยเหลือและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถทำงานเป็นกลุ่มได้
- มีความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียน กล้าแสดงออกในการทำกิจกรรม

3. สาระการเรียนรู้

3.1 ตัวเลขเชิงปริมาณ เป็นตัวเลขของข้อมูลที่แสดงปริมาณหรือขนาดที่สามารถเปรียบเทียบกันได้ ในลักษณะมากกว่า น้อยกว่าหรือเท่ากับ เช่น แสดงจำนวนเงิน แสดงระยะทาง เป็นต้น การอ่านตัวเลขเชิงปริมาณนี้ให้อ่านแบบอ่านจำนวน เช่น เงิน 250 บาท อ่านว่า เงิน สองร้อย ห้าสิบ บาท

3.2 ตัวเลขเชิงนามบัญญัติ เป็นตัวเลขที่แสดงการตั้งชื่อของข้อมูล ตัวเลขลักษณะนี้จะไม่มีความหมายทางคณิตศาสตร์ดังนั้นจึงไม่สามารถนำมาคำนวณค่าใด ๆ ได้ เช่น ตัวเลขเลขที่บ้าน แสดงเบอร์โทรศัพท์ ทะเบียนรถยนต์ เป็นต้น การอ่านตัวเลขเชิงนามบัญญัตินี้ให้อ่านแบบเรียงตัว เช่น เบอร์โทรศัพท์ 0866642482 อ่านว่า เบอร์โทรศัพท์ ศูนย์ แปด หก หก หก สี่ สอง สี่ แปด สอง

4. กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรม 1) ชวนคิด 2) กิจกรรมหนึ่งวันของมนุษย์	
กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p style="text-align: center;">กิจกรรมนำสู่บทเรียน</p> <p>ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ</p> <p>1. ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับความสำคัญของการใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวัน ว่าในชีวิตของทุกคนจะต้องพบปะกับการใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวันหลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นเรื่อง การติดต่อสื่อสาร การเดินทาง การซื้อสิ่งของ ล้วนแต่ต้องผ่านตากับตัวเลขทั้งนั้น เพียงแต่เราจะเห็นหรือเลือกใช้ตัวเลขแบบใดเท่านั้นเอง ให้นักเรียนช่วยกันบอกถึงความสำคัญของการใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวัน</p>	<p>1. นักเรียนช่วยกันเสนอความสำคัญของการใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวัน โดยการใช้ข้อมูลเดิมที่นักเรียนเคยได้รับ แล้วสื่อสารออกมาเป็นภาษาของตนเอง</p>
<p style="text-align: center;">กิจกรรมพัฒนาการ</p> <p>ครูแจกเอกสารการเรียนรู้ที่ 1 ตัวเลขในชีวิตประจำวัน</p> <p>2. ให้นักเรียนพิจารณาสถานการณ์ของตัวเลขในชีวิตประจำวัน แล้วให้นักเรียนทำกิจกรรมชวนคิด 1 ว่ามีการใช้ตัวเลขในสถานการณ์ที่กำหนดให้อะไรบ้าง พยายามให้นักเรียนหาสถานการณ์ให้ได้มากที่สุด</p> <p>3. ให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาว่านอกจากตัวเลขในสถานการณ์ที่กำหนดให้แล้ว ในชีวิตประจำวันของเรายังอาจเจอตัวเลขอื่น ๆ อีกมากมาย ให้นักเรียนหาสถานการณ์เพิ่มเติมจากที่ครูกำหนดให้</p> <p>4. ครูให้นักเรียนเสนอความคิดและอธิบายเพิ่มเติม</p> <p>5. จากสถานการณ์ตัวเลขในชีวิตประจำวันข้างต้นให้นักเรียนสังเกตว่าถ้าจะแบ่งหลักการอ่านตัวเลขแทนสถานการณ์ต่าง ๆ จะแบ่งได้ก็ลักษณะ อย่างไรบ้าง ครูอธิบายเพิ่มเติมให้สมบูรณ์</p>	<p>2. นักเรียนทำกิจกรรมชวนคิด 1 โดยการสังเกตและสำรวจข้อมูลที่กำหนดให้แล้วเขียนออกมาเป็นภาษาของตนเอง</p> <p>3. นักเรียนใช้ข้อมูลเดิมที่นักเรียนเคยได้รับ แล้วเขียนออกมาเป็นภาษาของตนเอง</p> <p>4. นักเรียนนำเสนอความคิด</p> <p>5. นักเรียนสังเกต จำแนกแยกแยะถึงสถานการณ์ตัวเลขในชีวิตประจำวันแล้วสรุปคำตอบออกมาเป็นภาษาเขียนและภาษาพูดด้วยตนเอง</p>

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p>(การอ่านตัวเลขแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ 1) การอ่านตัวเลขเชิงปริมาณ ให้อ่านแบบอ่านจำนวน เช่น เงิน 250 บาท อ่านว่า เงิน สอง ร้อย ห้า สิบ บาท และ 2) การอ่านตัวเลขเชิงนามบัญญัติ ให้อ่านแบบเรียงตัว เช่น เบอร์โทรศัพท์ 086 6642482 อ่านว่า หมายเลขโทรศัพท์ ศูนย์ แปด หก หก หก สี่ สอง สี่ แปด สอง)</p> <p>6. ให้นักเรียนทำแบบฝึก 3 หนึ่งวันของมณูญ เป็นรายบุคคล แล้วส่งนักเรียนอ่านคำตอบของตนเองคนละประโยค</p>	<p>6. นักเรียนอ่านสถานการณ์หนึ่งวันของมณูญ ใช้ข้อมูลเดิมที่เคยได้รับแล้วเขียนคำตอบเป็นภาษาของตนเองแล้วนำเสนอความคิดของตนเอง</p>
<p style="text-align: center;">กิจกรรมรวบยอด</p> <p>7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุป ความสำคัญของการใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวัน โดยครูใช้คำถามแล้วให้นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็น เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - ถ้าในชีวิตประจำวันของเราไม่มีตัวเลขใช้แทนข้อมูลต่าง ๆ จะเกิดอะไรขึ้น (จะไม่มีสัญลักษณ์แทนจำนวน หรือแทนสิ่งที่เราต้องการกำหนด) - เราตื่นขึ้นมาตอนเช้าเราต้องเกี่ยวข้องกับตัวเลขก่อนอย่างอื่นหรือไม่ อย่างไร (เราตื่นขึ้นมาตอนเช้าเราต้องดูนาฬิกาเพื่อบอกเวลาว่าเป็นเวลาเท่าไรแล้ว มีเวลาสำหรับการอาบน้ำ แต่งตัวไปโรงเรียนเท่าไร เพื่อจะไปโรงเรียนให้ทันเวลา หรือแม้แต่การนับเงินในกระเป๋าว่ามีเพียงพอสำหรับการใช้จ่ายในวันนี้หรือไม่) - ถ้าเราใช้ตัวเลขหรืออ่านตัวเลขไม่ถูกต้องตามสถานการณ์ขณะนั้นจะเป็นอย่างไร (อาจจะก่อให้เกิดความเสียหาย เช่น จำนวนเงิน 1,000,000 ถ้าเราไปเปลือใส่เป็นจุดทศนิยมกลายเป็น 1,000.000 หรือ การอ่านตัวเลขที่จำเป็นต้องอ่านให้ถูกต้องเพื่อจะได้เข้าใจได้ตรงกัน 	<p>7. นักเรียนสังเกต รวบรวมข้อมูลจากประสบการณ์เดิม สรุปความสำคัญของการใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวันแล้วนำเสนอความคิดของตนเอง</p>

กิจกรรม 1) ตัวเลขเชิงปริมาณ 2) ตัวเลขเชิงนามบัญญัติ 3) กิจกรรมกลุ่ม

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p style="text-align: center;">กิจกรรมพัฒนาการ</p> <p>1. จากหลักการอ่านตัวเลขตัวเลขเชิงปริมาณข้างต้น (การอ่านตัวเลขเชิงปริมาณให้อ่านแบบเรียงตัว) ให้นักเรียนช่วยกันบอกถึงลักษณะของตัวเลขเชิงปริมาณ โดยครูใช้คำถาม เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - ตัวเลขเชิงปริมาณ คืออะไร (ตัวเลขของข้อมูลที่แสดงปริมาณหรือขนาด) - เราสามารถนำตัวเลขเชิงปริมาณมา บวก ลบ คูณ หาร(คำนวณทางคณิตศาสตร์) กันได้หรือไม่ เพราะอะไร (ได้เพราะ ปริมาณหรือขนาดเราสามารถเอามา คำนวณได้ เช่น เงิน 250 บาท กับเงิน 50 บาท รวมกันได้ 300 บาท) <p>2. ให้นักเรียนทำแบบฝึก 1 เพื่อเป็นการทบทวน หลักการอ่านตัวเลขให้ถูกต้อง ครูอธิบายเพิ่มเติม เกี่ยวกับการอ่านตัวเลขแสดงทศนิยม ว่า ตัวเลขที่อยู่ หลังทศนิยมต้องอ่านแบบเรียงตัว และ ตัวเลขที่ลงท้าย ด้วย 1 ทหารเรือจะอ่านว่า “หนึ่ง” ไม่ใช่ “เอ็ด” เนื่องจากว่า เรือที่ปฏิบัติงานอยู่กลางทะเลย่อมมีเสียง คลื่นลมและเครื่องจักรรบกวนการส่งงานอยู่เสมอ การ พูดจาตอบโต้กันจึงต้องตะโกน หรือใช้เสียงดังกว่าปกติ การขานตัวเลขต่าง ๆ เช่น การส่งสัญญาณปืน มุมหัน มุม กระดก ที่ลงท้ายด้วยหนึ่งนั้น ตามธรรมเนียมจะออกเสียง “เอ็ด” ซึ่งคล้ายกับ “เจ็ด” มาก เพื่อความถูกต้องและ ชัดเจน ทหารเรือจึงออกเสียง “หนึ่ง” แทน “เอ็ด” เสมอ เช่น 11 อ่าน สิบบ หนึ่ง 21 อ่าน ยี่ สิบบ หนึ่ง</p> <p>3. ครูสุ่มนักเรียนเฉลยคำตอบและอธิบายเพิ่มเติมให้ สมบูรณ์</p>	<p>1. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับ ลักษณะของตัวเลขเชิงปริมาณ โดย สังเกต รวบรวมข้อมูลจาก ประสบการณ์เดิม แล้วนำเสนอ ความคิดของตัวเอง</p> <p>2. นักเรียนทำแบบฝึก 1 โดยการ เขียนและนำเสนอความคิดของตัวเอง</p> <p>3. นักเรียนนำเสนอความคิดของตัวเอง</p>

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p>4. จากหลักการอ่านตัวเลขตัวเลขเชิงนามบัญญัติข้างต้น (การอ่านตัวเลขเชิงนามบัญญัติ ให้อ่านแบบเรียงตัว) ให้นักเรียนช่วยกันบอกถึงลักษณะของตัวเลขเชิงนามบัญญัติ โดยครูใช้คำถาม เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - ตัวเลขเชิงนามบัญญัติ คืออะไร (ตัวเลขที่แสดงสัญลักษณ์การตั้งชื่อหรือการแทนข้อมูล) - เราสามารถนำตัวเลขเชิงนามบัญญัติมา บวก ลบ คูณ หาร(คำนวณทางคณิตศาสตร์) กันได้หรือไม่ เพราะอะไร (ไม่ได้ เพราะสัญลักษณ์หรือชื่อ ไม่สามารถนำมาคำนวณได้ และตัวเลขนี้ไม่มีความหมายทางคณิตศาสตร์ เช่น เบอร์โทรศัพท์ 0866642482 และ เบอร์โทรศัพท์ 0834453974 ย่อมไม่สามารถนำมาบวกกันได้) <p>5. ให้นักเรียนทำแบบฝึก 2 เพื่อเป็นการทบทวนหลักการอ่านตัวเลขให้ถูกต้อง ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับ การอ่านบ้านเลขที่ ว่าบ้านเลขที่ที่มี 2 หลักจะอ่านแบบอ่านจำนวน แต่ถ้ามีสามหลักขึ้นไปจะอ่านแบบจำนวนหรือเรียงตัวก็ได้แต่นิยมอ่านแบบเรียงตัว และเบอร์โทรศัพท์ที่มีตัวเลข 2 สมัยก่อนจะอ่านว่า “โท” เนื่องจากว่ามาจากทหารเรือเหมือนกัน ที่ สอง อาจฟังเป็น สาม จึงกำหนดให้ออกเสียงว่า “โท” ซึ่งมาจากคำภาษาไทยที่ว่า เอก โท ตรี ซึ่งแทน 1 2 3 ได้ เช่น จำ เอก จำโท จำเอก หรือ ปริญาเอก ปริญาโท ปริญาตรี</p> <p>6. ครูสุ่มนักเรียนเฉลยคำตอบและอธิบายเพิ่มเติมให้สมบูรณ์</p> <p>7. แบ่งนักเรียนกลุ่มละ 4 คน ทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 ตัวเลขที่ฉันเจอ โดยให้แต่ละกลุ่มแต่งเรื่องราว ตัวเลขในวันนี้ ให้ประกอบด้วย ตัวเลขเชิงปริมาณและตัวเลขเชิงนามบัญญัติ อย่างน้อยอย่างละ 5 ตัวเลข</p> <p>8. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน</p>	<p>4. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับลักษณะของตัวเลขเชิงปริมาณ โดยสังเกต รวบรวมข้อมูลจากประสบการณ์เดิม แล้วนำเสนอความคิดของตัวเอง</p> <p>5. นักเรียนทำแบบฝึก 2 โดยการเขียนและนำเสนอความคิดของตัวเอง</p> <p>6. นักเรียนนำเสนอความคิดของตัวเอง</p> <p>7. นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 ตัวเลขในวันนี้เป็นรายกลุ่ม</p> <p>8. นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมกลุ่ม</p>

เอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 : ตัวเลขในชีวิตประจำวัน



ในชีวิตของเราจะต้องพบปะกับการใช้ตัวเลขหลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการติดต่อสื่อสาร การเดินทาง การซื้อสิ่งของ ล้วนแต่ต้องใช้ตัวเลขทั้งนั้น เพียงแต่เราจะเห็นหรือเลือกใช้ตัวเลขแบบใดเท่านั้นเอง

ดังนั้นการอ่านตัวเลขได้อย่างถูกต้องจึงถือว่ามีคามสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้การนำเสนอข้อมูลเชิงตัวเลขต่าง ๆ ที่เราเกี่ยวข้องนั้นถูกต้องหรือผิดพลาดน้อยที่สุด เพราะถ้าแม้เพียงแต่เราเขียนหรืออ่านพลาดไปนิดเดียว นั้นย่อมหมายถึงความสูญเสียอย่างมากมายมหาศาลได้

พิจารณาการใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวันต่อไปนี้ ว่ามีการใช้ตัวเลขแทนสถานการณ์ใดบ้าง



ชวนคิด 1

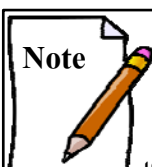
ตัวอย่างการใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวัน:

- ป้ายบอกทางสนามบิน (E1-E10, F1-F6, G1-G5)
- เลขที่บ้าน (148/12)
- กระดานแสดงราคาทองคำ (ราคาทองคำวันนี้ 2/10/10 09:23, ซื้อ/buy 18700, ขาย/sale 18800)
- กระดานแสดงราคาหุ้น (DETA, EURO III, 27.13, 26.78, 26.08)
- ป้ายทะเบียนรถ (จต 5046)
- ป้ายบอกทาง (เชียงใหม่ 92, เชียงราย 225, เชียงตุง 458, เชียงทอง (หลวงพระบาง) 554, เชียงรุ่ง (สิบสองปันนา) 684)

จากสถานการณ์ในชีวิตประจำวันข้างต้นมีการใช้ตัวเลขในสถานการณ์ใดบ้าง

- ใช้ตัวเลขแสดงราคาซื้อทองคำราคาบาทละ 18,700 บาท และราคาขายบาทละ 18,800 บาท

นอกเหนือจากตัวอย่างข้างต้นแล้วเรายังใช้ตัวเลขในสถานการณ์ใดอีกบ้าง



Note

การอ่านตัวเลขแบ่งออกเป็น ลักษณะ ได้แก่

- การอ่านตัวเลขเชิงปริมาณ นิยมอ่านแบบ

เช่น เงิน 250 บาท อ่านว่า

- การอ่านตัวเลขเชิงนามบัญญัติ นิยมอ่านแบบ

เช่น เบอร์โทรศัพท์ 0866642482 อ่านว่า





เอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 1.1 : ตัวเลขเชิงปริมาณ



ตัวเลขเชิงปริมาณ เป็นตัวเลขของข้อมูลที่แสดงปริมาณหรือขนาดที่สามารถเปรียบเทียบกันได้ ในลักษณะมากกว่า น้อยกว่าหรือเท่ากับ เช่น ตัวเลขแสดงจำนวนเงิน แสดงระยะทาง เป็นต้น การอ่านตัวเลขเชิงปริมาณนี้ นิยมอ่านแบบอ่านจำนวน เช่น เงิน 250 บาท อ่านว่า เงิน สองร้อย ห้าสิบ บาท

แบบฝึก 1. จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ จงเขียนตัวเลขแสดงปริมาณพร้อมคำอ่านให้ถูกต้อง

ข้อ	สถานการณ์ในชีวิตประจำวัน	ตัวเลขแสดงปริมาณ	คำอ่าน
1.		1.1 ไอโมบายเครื่องละ 1,990 บาท 1.2 โนเกียเครื่องละ บาท	1.1 ไอโมบายเครื่องละ..... 1.2 โนเกียเครื่องละ
2.		2.1 อีก 31 กิโลเมตรถึง กาญจนบุรี 2.2	2.1 อีก ถึงกาญจนบุรี 2.2 อีก
3.		น้ำหนัก..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....
4.	

เอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 1.2 : ตัวเลขเชิงนามบัญญัติ



ตัวเลขเชิงนามบัญญัติ เป็นตัวเลขที่แสดงสัญลักษณ์การตั้งชื่อหรือการแทนข้อมูล ตัวเลขลักษณะนี้จะไม่มีความหมายทางคณิตศาสตร์ ดังนั้นจึงไม่สามารถนำมาคำนวณค่าใด ๆ ได้ เช่น ตัวเลขแสดงเบอร์โทรศัพท์ เลขที่บ้าน ทะเบียนรถยนต์ เป็นต้น การอ่านตัวเลขเชิงนามบัญญัตินี้ นิยมอ่านแบบเรียงตัว เช่น เบอร์โทรศัพท์ 0866642482 อ่านว่า เบอร์โทรศัพท์ ศูนย์ แปด หก หก หก สี่ สอง สี่ แปด สอง

แบบฝึก 2. จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ จงเขียนตัวเลขพร้อมคำอ่านให้ถูกต้อง

ข้อ	สถานการณ์ในชีวิตประจำวัน	ตัวเลขเชิงนามบัญญัติ	คำอ่าน
1.		1.1 กค 5455 สุราษฎร์ธานี 1.2 กรุงเทพมหานคร	1.1 กอ คอ ห้า สี่ ห้า ห้า สุราษฎร์ธานี 1.2
2.		จ่านำ ..... ..... .....	..... ..... .....
3.		4.1 บ้านเลขที่ 4.2 บ้านเลขที่ .....	..... ..... .....
4.	

นำคิด บ้านเลขที่เป็นตัวเลขเชิงนามบัญญัติ แต่ทำไมอ่านแบบเรียงตัว หนูๆช่วยคิดทีสิคะ

.....

แบบฝึก 3 ให้นักเรียนอ่านเรื่อง **หนึ่งวันของมณูญ** แล้วเขียนคำอ่านลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

หนึ่งวันของมณูญ

มณูญเป็นพ่อค้าขายหมูปิ้งหน้าโรงเรียน ทุก ๆ วันมณูญต้องตื่นตั้งแต่เวลา 03.30 น.

.....เพื่อเตรียมอุปกรณ์ใส่รถเข็น แล้วเข็นไปขายหน้าโรงเรียน

มณูญเข็นรถจากบ้านถึงหน้าโรงเรียนใช้เวลาประมาณ 15 นาที

หมูปิ้งของมณูญเป็นที่ถูกใจของครูและนักเรียน เนื่องจากใหม่ สด และสะอาด ขายในราคาไม้ละ 5 บาท.....ไม้ใหญ่ ไม้ดัดมัน

เช้านี้มณูญขายหมูปิ้งหมดตั้งแต่ก่อน 09.00 น.....

เนื่องจากมีรถเก๋งสีขาวหมายเลขทะเบียน กน 272 กรุงเทพมหานคร

.....เข้ามาจอดหน้าร้าน คนขับเปิดกระจกลงแล้วสั่งให้อาหมูปิ้งทั้งหมดไปส่งที่บ้านเลขที่ 321/ 112

ถนน เอกชัย 41/2ชอยถัดไป

หลังจากที่มณูญเก็บของเข้าบ้านเรียบร้อยแล้ว จึงอาบน้ำแต่งตัวใหม่แล้วขับรถออกจากบ้านด้วยความเร็วเฉลี่ย 80 กม./ชม.....ไปเยี่ยมแม่ที่

จังหวัดปทุมธานี ในระหว่างที่ขับรถอยู่บนทางหลวงพิเศษหมายเลข 9

.....

.....(ถนนวงแหวนรอบนอกกรุงเทพมหานคร) มีรถเก๋งของวัยรุ่นคันหนึ่งวิ่งแซงเขาอย่างรวดเร็วมากทั้ง ๆ ที่มีป้ายจำกัดความเร็วข้างทางบอกไว้ว่าห้ามขับเกิน

120 กม./ชม

ใกล้จะถึงรังสิต เขาจึงโทรศัพท์ไปที่เบอร์ 086-6642482

..... เพื่อสั่งท้าวเตี้ยเรือเข้าโปรดไปฝากแม่จำนวน 4 ถูง.....

ก่อนที่จะแวะรับท้าวเตี้ย เขาแวะเติมแกสโซฮอล์ ออกเทน 95.....

ราคาลิตรละ 37.14 บาท

จำนวน 10 ลิตร.....เขาต้องจ่ายเงิน.....

..... บาท

เมื่อไปถึง คุณแม่กำลังเตรียมผลไม้รอเขาอยู่ เขาเข้าไปกราบแม่ และรับประทานท้าวเตี้ยเรือเป็นอาหารกลางวันอย่างเอร็ดอร่อย



คณิตศาสตร์กับอาหาร

แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 2 คณิตศาสตร์กับอาหาร

คณิตศาสตร์กับอาหาร
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา 4 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ในชีวิตประจำวันมีเรื่องที่เราสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้มากมาย ตัวอย่างเช่น ในแต่ละวันเราใช้เวลาไม่น้อยไปในเรื่องของอาหารการกิน เราจึงสามารถเรียนคณิตศาสตร์ได้หลายอย่างจากจานอาหารที่เรากิน หรือแม้สิ่งที่เราสัมผัสในครัว เช่น สาว ๆ ที่กลัวร้อนก่อนที่จะกินอะไรซักชิ้น ผ่านลงกระเพาะเจ้าหล่อนจะต้องมีการคำนวณปริมาณแคลอรีในอาหารนั้น ส่วนสาว ๆ ที่มีความสุขกับการกิน ก็จะสรรหาเมนูอาหารใหม่ ๆ โดยคิดอัตราส่วนผสมเด็ด ๆ จนได้สูตรอาหารใหม่ ๆ ขึ้นมา ส่วนแม่บ้านมือใหม่อย่างเรา ๆ ก็จะสาละวอนกับการเปิดสูตรอาหารจากตำรา จับทุกอย่างลงหม้อตามอัตราส่วนผสมที่เขาให้ไว้

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.1 ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียน

เข้าใจเกี่ยวกับนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ และหน่วยการวัดความยาว มาใช้ในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับอาหาร

2.2 ด้านทักษะ/ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียน

สามารถอธิบายแนวคิดของอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละและหน่วยการวัดความยาว ในสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

2.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มีส่วนร่วมและมีความรับผิดชอบในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- ช่วยเหลือและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถทำงานเป็นกลุ่มได้
- มีความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียน กล้าแสดงออกในการทำกิจกรรม

3. สาระการเรียนรู้

1. **อัตราส่วน** คือ ความสัมพันธ์ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณซึ่งอาจมีหน่วยเดียวกันหรือต่างหน่วยก็ได้

2. **สัดส่วน** เป็นประโยคที่แสดงการเท่ากันของอัตราส่วน

3. **ร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์** เป็นอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณใดปริมาณหนึ่งต่อ

100

4. **หน่วยวัดกับอาหาร** ได้แก่ หน่วยวัดความยาว หน่วยวัดปริมาตร หน่วยวัดน้ำหนัก

4. กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรม 1) ชวนคิด 2) อัตราส่วนกับอาหาร	ชั่วโมงที่ 1
<p style="text-align: center;">กิจกรรมนำสูบทเรียน</p> <p>ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ</p> <p>1. ครูนำอภิปรายเกี่ยวกับการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันในการทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับอาหาร เช่น เมื่อเราจะลงมือประกอบอาหาร เราจะต้องทราบว่าควรใส่อะไรมากน้อยแค่ไหน อย่างเช่น เมื่อเราจะทำคุกกี้ ก็น่าจะได้คุกกี้ที่มีหน้าตาเหมือนคุกกี้จริง ๆ (ไม่ใช่ไปเหมือนสับปะรด แต่รสชาติกลับไม่เป็นสับปะรด) เราต้องรู้ว่า คุกกี้ชิ้นนั้นมีส่วนผสมอะไรบ้าง อย่างละเอียดไหม และต้องใช้ให้ตรงตามนั้น มิฉะนั้นแล้วเราอาจจะได้คุกกี้ที่แข็งเป็นหิน เพราะใส่แป้งมากเกินไป หรือคุกกี้ที่เค็มปืด เพราะใส่เกลือเฟลีนไปหน่อย นั่นคือเราใช้ความรู้เรื่องปริมาตรและอัตราส่วนในการทำคุกกี้ ให้นักเรียนช่วยกันบอกถึงสถานการณ์ของการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับอาหาร</p>	<p>1. นักเรียนเสนอสถานการณ์ของการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับอาหาร โดยการใช้ข้อมูลเดิมหรือประสบการณ์ที่นักเรียนเคยได้รับ แล้วสื่อสารออกมาเป็นภาษาของตนเอง</p>
<p style="text-align: center;">กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้</p> <p>ครูแจก เอกสารการเรียนรู้ที่ 2 คณิตศาสตร์กับอาหาร</p> <p>2. ให้นักเรียน ทำกิจกรรม ชวนคิด 2 โดยครูคอยใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้ฝึกเชื่อมโยง รวบรวมข้อมูล ถึงสถานการณ์เกี่ยวกับอาหารที่นักเรียนเคยเผชิญ เช่น</p> <p>ครูถามนักเรียนว่า</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>ชวนคิด</p> <p>นักเรียนยกตัวอย่างว่าเราใช้ความรู้คณิตศาสตร์อะไรบ้างในการทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับอาหาร</p> </div>	<p>2. นักเรียนทำกิจกรรมชวนคิด 2 โดยการฝึกเชื่อมโยง รวบรวมข้อมูล ถึงสถานการณ์เกี่ยวกับอาหารที่นักเรียนเคยเผชิญ แล้วเขียนออกมาเป็นภาษาของตนเอง</p>

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p>- ถ้าเราต้องจ่ายค่าถ้วยเตี๋ยวราคา 25 บาท เป็บซี่ 10 บาท และน้ำแข็งอีก 1 บาท ให้เงินแม่ค้า 50 บาท เราจะได้เงินทอนกี่บาท ในการคิดเงินทอนเราต้องใช้ความรู้คณิตศาสตร์อะไร (การบวก การลบ จำนวนนับ)</p> <p>- ถ้าเราต้องการเปรียบเทียบราคาผลไม้ 2 กล่อง ว่ายี่ห่อไหนราคาถูกกว่า เราต้องใช้ความรู้อะไร (การเปรียบเทียบอัตราส่วน)</p> <p>3. สุ่มนักเรียนนำเสนอความคิด โดยครูและเพื่อน ๆ เสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>4. ให้นักเรียนศึกษาเอกสารการเรียนรู้ที่ 2.1: อัตราส่วนกับอาหาร และทำแบบฝึก 1 เป็นรายบุคคล</p> <p>5. ครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยแบบฝึก 1 จากนั้นครูร่วมสนทนากับนักเรียนว่า ในการเขียนข้อความที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณ เขียนได้โดยมีหน่วยกำกับซึ่งอาจจะมีหน่วยเดียวกันหรือต่างหน่วยกันก็ได้ เช่น คริสป์ครีม 1 ซีน ราคา 35 บาท ครูถามนักเรียนว่า</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนเคยเห็นการเขียนแสดงความสัมพันธ์แบบนี้ที่ไหนบ้าง (ที่ตลาด เช่น แม่ค้าติดป้ายราคา “ผัก 3 กำ 10” “ทุเรียน 3 โล 100”) - การเขียนแสดงความสัมพันธ์ในรูปแบบนี้เพื่ออะไร (เพื่อบอกจำนวนกับราคา โดยเขียนสั้น ๆ ตัวโต ๆ) - เราสามารถเขียนแทนอัตราได้โดยไม่ต้องเขียนหน่วยกำกับแต่ต้องคำนึงถึงลำดับที่ด้วย ในทางคณิตศาสตร์เรียกว่าอะไร (อัตราส่วน) <p>ครูอธิบายให้นักเรียนเห็นว่าเวลาเราไปซื้อของนอกจากจะใช้ความรู้เรื่อง การบวก การลบ ในระดับประถมแล้ว เรายังใช้ความรู้เรื่อง อัตราและอัตราส่วน ในระดับ ม.2 ด้วย</p> <p>6. ให้นักเรียนทำแบบฝึก 2 เป็นรายบุคคล สุ่มนักเรียนเฉลยคำตอบ</p>	<p>3. นักเรียนนำเสนอความคิดโดยการเฉลยคำตอบของตัวเอง</p> <p>4. นักเรียนศึกษาเอกสารการเรียนรู้ และทำแบบฝึก 1</p> <p>5. นักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบและอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับการใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วนในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับอาหาร</p> <p>6. นักเรียนทำแบบฝึก 2 และนำเสนอความคิดโดยการเฉลยคำตอบของตัวเอง</p>

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p>7. ให้นักเรียนช่วยกันสรุปความหมาย และความแตกต่างของอัตราและอัตราส่วน (อัตรา เป็นข้อความที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณเขียนได้โดยมีหน่วยกำกับ อัตราส่วน เป็นการเปรียบเทียบสิ่งของที่มีหน่วยชนิดเดียวกันหรือต่างชนิดกัน และสามารถเขียนแทนอัตรา) นอกจากนี้ครูชี้แนะให้นักเรียนได้รู้จักการเลือกรับประทานอาหารว่าไม่ควรเห่อตามกระแสนิยม ควรจะเลือกรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ ราคาถูก หาได้ง่าย อย่างอาหารไทยดีกว่า</p>	<p>7. นักเรียนสรุปความหมายและความแตกต่างของอัตราและอัตราส่วน โดยการสังเกต รวบรวมข้อมูลจากประสบการณ์เดิม แล้วนำเสนอความคิดของตนเองโดยการอภิปราย</p>
<p style="text-align: center;">กิจกรรมรวบยอด</p> <p>8. ให้นักเรียนเขียนสรุปความหมายของอัตราและอัตราส่วน สุ่มนักเรียนนำเสนอความหมายตามความเข้าใจของตนเอง</p> <p>9. ให้นักเรียนทำแบบฝึก 3 โดยครูคอยให้คำแนะนำตามความเหมาะสมและช่วยเพิ่มเติมคำตอบให้สมบูรณ์</p>	<p>8. จากการอภิปรายข้างต้นนักเรียนเขียนสรุปความหมายของอัตราและอัตราส่วนเป็นภาษาของตนเอง</p> <p>9. นักเรียนทำแบบฝึก 3 โดย ฝึกการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ การตีความ รวมถึงการใช้ข้อมูลจากสิ่งที่โจทย์เพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด</p>

กิจกรรม 1) สัตส่วนกับอาหาร 2) ร้อยละกับอาหาร

ชั่วโมงที่ 2

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p style="text-align: center;">กิจกรรมพัฒนาการ</p> <p>1. ให้นักเรียนศึกษาเอกสารการเรียนรู้ที่ 2:2 สัตส่วนกับอาหาร และ ให้นักเรียนศึกษาแบบฝึก 4 ว่าจากตัวอย่างใช้ความรู้คณิตศาสตร์เรื่องอะไรในการแก้ปัญหา และยังสามารถแก้ปัญหาด้วยวิธีอื่นได้อีกหรือไม่อย่างไร โดยครูอธิบายเพิ่มเติม นอกจากนี้ครูควรสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่ปรากฏในตัวอย่าง เช่น ครูถามนักเรียนว่า</p>	<p>1. นักเรียนศึกษาเอกสารการเรียนรู้ และทำแบบฝึก 4 จากนั้นร่วมกันเฉลยคำตอบและอภิปรายร่วมกัน</p>

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p>ตัวอย่าง 4 จอยซื้อไข่ไก่จากร้านสะดวกซื้อแห่งหนึ่ง 15 ฟอง ราคา 50 บาท ขณะที่ออกมาจากร้านเห็นคุณยายหนึ่งขายไข่ไก่อยู่ข้าง ๆ ร้าน จึงซื้อไข่ไก่จากคุณยาย 3 ฟอง ราคา 10 บาท ราคาไข่ไก่ที่ซื้อจากร้านสะดวกซื้อและจากคุณยายเท่ากัน</p> <p>- ไข่ไก่จากร้านสะดวกซื้อ 1 ฟอง ราคา ๓ บาท หาค่าราคาไข่ 1 ฟองอย่างไร ($\frac{50}{15}$ อัตราส่วนระหว่าง ราคาไข่ไก่ : จำนวนไข่ไก่)</p> <p>- ไข่ไก่จากคุณยาย 1 ฟอง ราคา ๓ บาท หาค่าราคาไข่ 1 ฟองอย่างไร ($\frac{10}{3}$ อัตราส่วนระหว่าง ราคาไข่ไก่ : จำนวนไข่ไก่)</p> <p>- จากตัวอย่างใช้ความรู้คณิตศาสตร์เรื่องอะไรในการแก้ปัญหา (การเปรียบเทียบอัตราส่วน ครุคูณบายเพิ่มเติมว่าประโยคที่แสดงการเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วนเรียกว่า สัดส่วน)</p> <p>- นักเรียนคิดว่าทำไมจอยจึงซื้อไข่ไก่จากคุณยายเพิ่ม (ไข่ไม่พอ สงสารคุณยายครุคูณบายเพิ่มเติมว่า ถ้าใครซื้อไข่ไก่จากคุณยายเพิ่มเพราะสงสารคุณยาย แสดงว่าเป็นคนที่มีจิตใจเมตตา กรุณา)</p> <p>- นอกจากวิธีการข้างต้น เรายังสามารถแก้ปัญหาคด้วยวิธีอื่นได้อีกหรือไม่ อย่างไร (ได้ เช่น บัญญัติไตรยางศ์ ร้อยละ)</p> <p>2. ให้นักเรียนทำแบบฝึก 5 โดยครูคอยให้คำแนะนำตามความเหมาะสมและช่วยเพิ่มเติมคำตอบให้สมบูรณ์</p> <p>3. ให้นักเรียนศึกษาเอกสารการเรียนรู้ที่ 2:3 ร้อยละกับอาหาร และให้นักเรียนทำแบบฝึก 6 โดยครุคูณบายเพิ่มเติมและชี้แนะให้นักเรียนเห็นถึงสารอาหารที่ร่างกายจะได้รับจากการรับประทานขนมปังสำเร็จรูปบ่อย ๆ ครูถามนักเรียนว่า</p>	<p>2. นักเรียนทำแบบฝึก 5 โดย ฝึกการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ การตีความ รวมถึงการใช้ข้อมูลจากสิ่งที่โจทย์เพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด</p> <p>3. นักเรียนศึกษาเอกสารการเรียนรู้ และทำแบบฝึก 6 จากนั้นร่วมกันเฉลยคำตอบและอภิปรายร่วมกัน</p>

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p>- ในบะหมี่สำเร็จรูป 1 ซอง มีแป้งสาลีอยู่ 56.82 กรัม ใช่หรือไม่ (ไม่ใช่)</p> <p>- ตัวเลข 56.82 เป็นตัวเลขที่แสดงปริมาณของอะไร (ร้อยละของปริมาณแป้งสาลีในซองบะหมี่ขนาด 60 กรัม)</p> <p>- เราสามารถหาปริมาณแป้งสาลีในซองบะหมี่ได้อย่างไร (บะหมี่ขนาด 60 กรัม มีแป้งสาลีอยู่ 56.82 ดังนั้นถ้าบะหมี่ขนาด 100 กรัม จะมีแป้งสาลีอยู่ที่กี่กรัม สามารถหาปริมาณแป้งสาลีได้โดยการใช้บัญญัติไตรยางศ์และเปรียบเทียบกับ 100)</p> <p>- นอกจากวิธีการข้างต้นแล้วยังมีวิธีการหาปริมาณส่วนประกอบต่าง ๆ โดยวิธีการอื่นอีกหรือไม่ (มี เช่น กำหนดตัวแปรแทนส่วนประกอบที่ต้องการหา แล้วใช้ความรู้เรื่องสัดส่วน)</p> <p>- มีนักเรียนคนใดที่ชอบทานบะหมี่มากกว่าข้าว ครูชี้ให้นักเรียนเห็นส่วนประกอบบนซองบะหมี่ว่ามีสารอาหารไม่ครบ 5 หมู่ ถ้านักเรียนทานมาก ๆ อาจจะทำให้นักเรียนขาดสารอาหารได้</p> <p>4. ให้นักเรียนทำแบบฝึก 7 โดยครูคอยให้คำแนะนำตามความเหมาะสมและช่วยเพิ่มเติมคำตอบให้สมบูรณ์</p>	<p>4.นักเรียนทำแบบฝึก 7 โดย ฝึกการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ การตีความ รวมถึงการใช้ข้อมูลจากสิ่งที่โจทย์เพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด</p>
<p style="text-align: center;">กิจกรรมรวบยอด</p> <p>5. นักเรียนเขียนสรุปความหมายของสัดส่วนและร้อยละ สุ่มนักเรียนนำเสนอความหมายตามความเข้าใจของตนเอง</p>	<p>5. นักเรียนเขียนสรุปและนำเสนอความหมายของอัตราและอัตราส่วนเป็นภาษาของตนเอง</p>

กิจกรรม หน่วยวัดกับอาหาร	ชั่วโมงที่ 3
กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p style="text-align: center;">กิจกรรมนำสู่บทเรียน</p> <p>1. ครูกล่าวถึงโรงอาหารของโรงเรียน รสชาติ ปริมาณ ราคาของอาหาร ความสะอาด ความสะดวก และ รวดเร็วในการซื้ออาหาร แล้วถามนักเรียนว่า นักเรียนมีส่วนช่วยทำให้โรงอาหารของโรงเรียนดูดีได้อย่างไร นักเรียนเคยคาดคะเนหรือไม่ว่า โรงอาหารของโรงเรียนจนนักเรียนได้มากที่สุดกี่คน หรือโรงอาหารมีพื้นที่ประมาณเท่าไร จากนั้นครูเชิญชวนนักเรียนว่า เมื่อถึงเวลารับประทานอาหารให้นักเรียนลองไปสังเกต แล้ววางแผนดูว่า นักเรียนจะมีส่วนในการพัฒนาโรงอาหารให้ดูดีกว่านี้ได้อย่างไร</p> <p style="text-align: center;">กิจกรรมพัฒนาการ</p> <p>2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงลักษณะของ หน่วยวัด ต่าง ๆ ที่เรารู้จัก เช่น มิลลิเมตร เซนติเมตร กิโลเมตร สำหรับหน่วยวัดความยาว กรัม กิโลกรัม สำหรับหน่วยวัดน้ำหนัก มิลลิลิตร ลิตร สำหรับหน่วยวัดปริมาตร เป็นต้น นอกจากนี้ในบางประเทศก็อาจจะมีการใช้หน่วยการวัดที่แตกต่างกันออกไป เช่น บางประเทศใช้หน่วยการวัดความยาวเป็น ไมล์ หลา ฟุต ใช้หน่วยน้ำหนักเป็นปอนด์ ใช้หน่วยวัดปริมาตรเป็นแกลลอน เป็นต้น</p> <p>ครูอธิบายให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการเรียนรู้หน่วยวัด เช่น ถ้าเราต้องการส่งสูตรคุกกี้ชาววัง ไปให้เพื่อนชาวโปรตุเกส ก็อาจส่งสูตรที่ใช้หน่วยตวงเป็นถ้วย เป็นช้อนชาไป และคาดหวังว่าคุณก็คงออกมาอร่อยไม่แพ้กัน หรือไม่เราก็อาจแปลงหน่วยให้เป็นระบบเมตริก เพื่อรับประกันความมั่นใจว่าเมื่อเพื่อนทำคุกกี้สูตรนี้ที่ประเทศของเขาก็เลิศรสเช่นกัน พร้อมกับให้นักเรียนช่วยกันอภิปรายเพิ่มเติม</p>	<p>1. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับโรงอาหารของโรงเรียน รสชาติ ปริมาณ ราคาของอาหาร ความสะอาด ความสะดวก และรวดเร็วในการซื้ออาหารและและช่วยกันเสนอแนะวิธีที่จะทำให้โรงอาหารดูดี เป็นต้น</p> <p>2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึง หน่วยวัดต่าง ๆ โดยอาศัยประสบการณ์เดิมที่เคยได้รับ</p> <p>นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความสำคัญของการใช้หน่วยวัดที่เป็นสากล</p>

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p>3. ให้นักเรียนศึกษาหน่วยวัดความยาวจากเอกสารการเรียนรู้ที่ 2.4 : หน่วยวัดกับอาหาร ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงหน่วยความยาวที่ใช้ในการวัด ว่าหน่วยที่ใช้ในการวัดความยาวหรือระยะทาง มีหน่วยหลักคือ เมตร เช่น โรงอาหารกว้าง 10 เมตร ยาว 15 เมตร ผ่ากันเป็อนยาวผืนละ 1 เมตร เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ถ้าเป็นระยะทางไกล ๆ หรือความยาวมาก ๆ เช่น ระยะทางจากบ้านของฉันทันถึงร้านอาหารใฝ่หลิว เราจะใช้หน่วยเป็นกิโลเมตร แต่ถ้าเป็นความยาวน้อย ๆ เช่น ความสูงของต้นหอม จะวัด เป็นเซนติเมตร หรือมิลลิเมตร</p> <p>4. ให้นักเรียนทำแบบฝึก 8 โดยครูเสนอแนะเพิ่มเติม โดยการใช้คำถาม ดังนี้</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>แบบฝึก 8 จงเขียนแผนผังแสดงพื้นที่ของโรงอาหารของโรงเรียนซึ่งมีพื้นที่ 150 ตารางเมตร โดยใช้มาตราส่วน 1 เซนติเมตร : 2 เมตร</p> </div> <p>ครูถามนักเรียนว่า</p> <ul style="list-style-type: none"> - ในการเขียนแผนผังแสดงพื้นที่ของโรงอาหาร เราเขียนให้เท่าของจริงได้หรือไม่ เพราะอะไร ถ้าไม่ได้ เราต้องทำอะไร (ไม่ได้ เพราะโรงอาหารมีขนาดใหญ่เราต้องเขียนรูปแบบย่อส่วนให้เหมือนของจริงโดยใช้มาตราส่วน) - เราสามารถเขียนแผนผังโรงอาหารที่มีพื้นที่ 150 ตารางเมตรแบบเดียวหรือไม่ อย่างไร (ไม่ใช่ เราสามารถสร้างแผนผังให้มีพื้นที่ 150 ตารางเมตรได้หลายแบบ) - มาตราส่วน 1 เซนติเมตร : 2 เมตร หมายความว่าอย่างไร (ถ้าความยาวในแผนผัง 1 เซนติเมตร ความยาวจริงจะเป็น 2 เมตร) 	<p>3. นักเรียนศึกษาเอกสารการเรียนรู้ และร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการใช้หน่วยการวัดความยาวที่เหมาะสม</p> <p>4. นักเรียนทำแบบฝึก 8 และช่วยกันแสดงความคิดเห็น</p>

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p style="text-align: center;">กิจกรรมรวบยอด</p> <p>5. ให้นักเรียนทำแบบฝึก 9-15 เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการประเมิน ครูอธิบายเพิ่มเติมตามความเหมาะสม</p>	<p>5. นักเรียนทำแบบฝึก 9-15 ด้วยตนเอง</p>

กิจกรรม กิจกรรมการเรียนรู้รายกลุ่ม	ชั่วโมงที่ 4
------------------------------------	--------------

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p style="text-align: center;">กิจกรรมพัฒนาการ</p> <p>1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ส่งตัวแทนกลุ่มจับสลากบัตรกิจกรรม กลุ่มละ 1 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 น้ำดอกอัญชัน กิจกรรมที่ 2 ชามะนาวเย็น และ กิจกรรมที่ 3 น้ำตะไคร้-ใบเตย</p> <p>2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทดลองผสมน้ำตามส่วนผสมที่กำหนดให้จำนวน 3 สูตรแล้วบันทึกอัตราส่วนผสมที่ได้จากการทดลอง</p> <p>3. แต่ละกลุ่มเลือกสูตรผสมที่กลุ่มคิดว่าอร่อยที่สุดมา 1 สูตรพร้อมทั้งตั้งชื่อ</p> <p style="text-align: center;">กิจกรรมรวบยอด</p> <p>4. แต่ละกลุ่มเขียนสูตรผสมลงในกระดาษ(แผ่นใหญ่) ตกแต่งให้สวยงามแล้วนำเสนอผลหน้าห้องเรียน</p>	<p>1. นักเรียนแบ่งกลุ่มจับสลากบัตรกิจกรรม กลุ่มละ 1 กิจกรรม</p> <p>2. นักเรียนทดลองผสมน้ำตามส่วนผสมที่กำหนดให้จำนวน 3 สูตรและบันทึกผลที่ได้จากการทดลอง</p> <p>3. นักเรียนเลือกสูตรผสมพร้อมทั้งตั้งชื่อสูตร</p> <p>4. นักเรียนช่วยกันสรุปผลและนำเสนอหน้าห้องเรียน</p>

เอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 : คณิตศาสตร์กับอาหาร



ในชีวิตประจำวันมีเรื่องที่เราสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้มากมาย ตัวอย่างเช่นในแต่ละวันเราใช้เวลาไม่น้อยในเรื่องของอาหารการกิน เราจึงสามารถเรียนคณิตศาสตร์ได้หลายอย่างจากจานอาหารหรือแม้สิ่งที่เราสัมผัสในครัว เช่น สาว ๆ ที่กลัวอ้วนก่อนที่จะกินอะไรสักชิ้นลงกระเพาะเจ้าหล่อนจะต้องมีการคำนวณปริมาณแคลอรีในอาหารนั้น ส่วนสาว ๆ ที่มีความสุขกับการ

กิน ก็จะสามารถหาเมนูอาหารใหม่ ๆ โดยคิดอัตราส่วนผสมเด็ด ๆ จนได้สูตรอาหารใหม่ ๆ ขึ้นมา ส่วนแม่บ้านมือใหม่อย่างเรา ๆ ก็จะสาละวนกับการเปิดสูตรอาหารจากตำรา จับทุกอย่างลงหม้อตามอัตราส่วนผสมที่เขาให้ไว้



ชวนคิด

จงช่วยกันยกตัวอย่างว่าเราใช้ความรู้คณิตศาสตร์อะไรบ้างในการทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับอาหาร

.....เราใช้ความรู้เรื่องปริมาตรและอัตราส่วนเมื่อเราทำอาหาร.....



เราใช้ความรู้เรื่อง การบวก ลบ เมื่อเราไปซื้อของ.....

ข้อมูลโภชนาการ		คุณค่าทางโภชนาการต่อหน่วยบริโภค	ร้อยละของปริมาณที่แนะนำให้บริโภค
พลังงานทั้งหมด	8 ก.		0 %
ไขมันทั้งหมด	1.0		5 %
คาร์โบไฮเดรต	45 มก.		15 %
โปรตีน	8 ก.		3 %
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด	8 ก.		3 %
ใยอาหาร	1 ก.		17 %
น้ำตาล	3 มก.		
โซเดียม	390 มก.		
* ร้อยละของปริมาณที่แนะนำให้บริโภค			
วิตามินเอ	0%	วิตามินบี 2	2%
วิตามินซี	0%	วิตามินบี 6	0%
แคลเซียม	0%	เหล็ก	0%

เอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 2.1 : อัตราส่วน (Ratio) กับอาหาร



ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนผสมแต่ละอย่างในอาหาร สูตรหนึ่ง ๆ นั้นเป็นแนวคิดที่สำคัญของการทำอาหาร และเป็นแนวคิดที่สำคัญในคณิตศาสตร์ด้วย หากสูตรคุกกี้ขาววางกำหนดให้ ต้องใช้ไข่ไก่ 1 ฟอง และแป้ง

1 : 2 กับ 2 : 1
ไม่ทำกันนะคะ

2 ถ้วย ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนไข่กับจำนวน

แป้งจะเป็น 1 ต่อ 2 ในภาษาคณิตศาสตร์ เราสามารถเขียน

สัญลักษณ์แทนความสัมพันธ์นี้ได้ 2 แบบ คือ 1:2 หรือ $\frac{1}{2}$

สัญลักษณ์นี้ แสดงอัตราส่วนระหว่างจำนวนไข่และจำนวน

ถ้าหากเราตวงแป้ง หรือนับไข่ผิด อาจจะเป็นไปได้ว่าเราจะไม่ได้กิน แสนอร่อยนะ...จะบอกให้

แบบฝึก 1 จงพิจารณาตัวอย่าง แล้วเติมคำตอบลงในช่องว่างให้สมบูรณ์



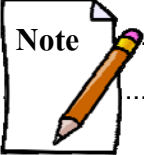
แป้ง
คุกกี้

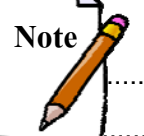
ข้อ	รายการ	.....	.....
1.	ไข่ไก่ 3 ฟอง ราคา 10 บาท	3 ฟอง ราคา 10 บาท	.....
2.	พิชซ่า ราคาถาดละ 259 บาท	.....	.....
3.	แฮมเบอร์เกอร์ 1 ชิ้นหนัก 97 กรัม ให้โปรตีน 13 กรัม ราคา 39 บาท	1 ชิ้นราคา.....บาท.....ชิ้น หนัก.....กรัม	..........
4.	ในการทำน้ำเต๋ใครต้องใช้เต๋ใคร 1 ชีด ต่อ น้ำตาล 100 กรัม	เต๋ใคร.....ชีด ต่อ น้ำตาล .....กรัม	.....
5.	ปลาทุข่งละ 3 ตัว ราคา 30 บาท	1 ตัว ราคา.....บาท 150 บาทต่อ.....ข่ง.....ข่งต่อ 3 ตัว	...............
6.	น้ำผลไม้กล่องมีปริมาณและราคาดังนี้ ใหญ่ 1,000 มิลลิลิตร 69 บาท กลาง 500 มิลลิลิตร 35 บาท เล็ก 250 มิลลิลิตร 18 บาท	ใหญ่ 1 กล่อง .....บาท กลาง 2 กล่อง.....มิลลิลิตร เล็ก .....กล่อง ราคา 90 บาท ใหญ่ 1 กล่องต่อเล็ก.....กล่อง	....................

แบบฝึก 2 จงเขียนอัตราและอัตราส่วนแทนข้อความที่กำหนดต่อไปนี้

สิ่งของ	.....	.....
	1 ชิ้น ราคา 35 บาท	1 : 35
	6 ชิ้น ราคา 200 บาท	6 : 200
	1 กล่อง ราคา 315 บาท	1 : 315
	12 ชิ้น ต่อ 1 กล่อง	12 : 1
	1 ชิ้น ราคา 3 บาท	.....
	4 ชิ้น ราคา 10 บาท	.....
	1 มัด ราคา 20 บาท	.....
	7 ชิ้น ต่อ 1 มัด	.....
	1 ห่อ ราคา 35 บาท	.....
	1 ห่อ น้ำหนักสุทธิ 125 กรัม	.....
	125 กรัม พลังงาน 160 กิโลแคลอรี	.....
	มันฝรั่ง 62% น้ำมันรำข้าว 32 %	.....

อัตราส่วน คือ

Note 

Note  เรามีหลักในการเลือกซื้อ/รับประทานอาหารอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบฝึก 3 สูตรน้ำตะไคร้-เพื่อสุขภาพ

- ตะไคร้ 40 กรัม (2 ต้น)
- น้ำเชื่อม 30 มิลลิลิตร (2 ช้อนโต๊ะ)
- น้ำเปล่า 480 มิลลิลิตร (32 ช้อนโต๊ะ)



นำตะไคร้มาล้างให้สะอาด หั่นเป็นท่อนสั้น ทุบให้แตก ใส่หม้อต้มกับน้ำ ให้เดือด กระทั่งน้ำตะไคร้ออกมาปนกับน้ำจนเป็นสีเขียวสักครู่จึงยกลง กรองเอากากตะไคร้ทิ้ง เติมน้ำเชื่อม ชิมรสตามชอบ แบ่งใส่น้ำแข็งได้ประมาณ 2 แก้ว

1. ถ้าแก้วต้องการน้ำตะไคร้-เพื่อสุขภาพเพิ่มเป็น 3 เท่า สำหรับเลี้ยงเพื่อน ๆ ที่จะมาเยี่ยมแก้วจะต้องใช้ส่วนผสมอย่างไร และได้น้ำตะไคร้ประมาณกี่แก้ว

วิธีทำ ต้องการน้ำตะไคร้-เพื่อสุขภาพเพิ่มเป็น 3 เท่า หมายถึง

ส่วนผสมที่แก้วต้องใช้ ตะไคร้ $40 \times 3 = 120$ กรัม ($2 \times 3 = 6$ ต้น)

น้ำเชื่อม มิลลิลิตร (..... ช้อนโต๊ะ)

น้ำเปล่า

แบ่งใส่น้ำแข็งได้ประมาณ.....

2. ในวันที่อากาศร้อน ๆ ถ้าต้องการทำน้ำตะไคร้ให้คุณยายและสมาชิกในครอบครัว ได้ลิ้มลองฝีมือ แต่เนื่องจากคุณยายเป็นโรคเบาหวานและสมาชิกในครอบครัวควบคุมปริมาณน้ำตาล เขาจึงลดปริมาณน้ำเชื่อมลงครึ่งหนึ่ง ถ้าเขาต้องการน้ำตะไคร้ 1 เหยือก (ประมาณ 10 แก้ว) เขาต้องเตรียมส่วนผสมทั้งหมดอย่างไร

3. ส่วนเกล้าต้องการทำน้ำตะไคร้ขายในไวดීමเอง 1 สัปดาห์ (ตีมันแก้ว) เขาต้องเตรียมส่วนผสมทั้งหมดอย่างไร



เอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 2.2: สัดส่วน (Proportion) กับอาหาร



หลักการโภชนาการแนะนำให้เรารับประทานอาหารประเภทแป้งเป็นหลักเติมผักผลไม้ลงไปให้มาก รับประทานอาหารให้ได้พลังงานจากโปรตีนประมาณร้อยละ 15 - 20 ลดอาหารที่เป็นไขมันโดยเฉพาะอย่างยิ่งไขมันสัตว์ลง ลดน้ำตาลทราย ลดเกลือ และเลี่ยนแอลกอฮอล์

จากสัดส่วนง่าย ๆ อย่างนี้ หากวันใดเรารับประทานไขมัน ครีมหรีอโปรตีนมากเกินไป อย่างเช่นไปรับประทานแฮมเบอร์เกอร์ พิซซ่าชีส หรือเนยแข็งค่อนข้างมากและมีไขมันสูง ก็ขอให้เพิ่มสัดส่วนของผักผลไม้กับแป้งในมื้อถัดไปหรือในวันรุ่งขึ้นให้มากขึ้น ทั้งนี้ ก็เพื่อให้ร่างกายปรับสมดุลกลับไปอยู่ในสัดส่วนของอาหารตามที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น

ดังนั้นหากสูตรคุกกี้ชาววังกำหนดว่าต้องใช้ไข่ไก่ 1 ฟอง กับแป้ง 2 ถ้วย แต่ถ้าเราอยากจะได้ปริมาณคุกกี้ให้มากขึ้นโดยเพิ่มไข่ไก่ เป็น 5 ฟอง แล้วจะเพิ่มแป้งเป็นกี่ถ้วย เราก็อาจจะหาปริมาณแป้ง โดยใช้ความรู้เรื่องสัดส่วน นั่นคือ $1:2 = 1 \times 5 : 2 \times 5$ นั่นคือเราต้องเพิ่มแป้งเป็น 10 ถ้วย แต่เราก็จะได้คุกกี้ชาววังที่อร่อยเหมือนต้นฉบับ โดยได้คุกกี้มากกว่าเดิมถึง 5 เท่า

แบบฝึก 4 จอยซื้อไข่ไก่จากร้านสะดวกซื้อแห่งหนึ่ง 15 ฟอง ราคา 50 บาท ขณะที่ออกมาจากร้านเห็นคุณยายหนึ่งขายไข่ไก่อยู่ข้าง ๆ ร้าน จึงซื้อไข่ไก่จากคุณยาย 3 ฟอง ราคา 10 บาท ราคาไข่ไก่ที่ซื้อจากร้านสะดวกซื้อและจากคุณยายเท่ากันหรือไม่

วิธีทำ ร้านสะดวกซื้อแห่งหนึ่งขายไข่ไก่ 15 ฟอง ราคา 50 บาท

ดังนั้น ไข่ไก่ราคาฟองละ $\frac{50}{15}$ บาท

คุณยายขายไข่ไก่ ฟอง ราคา บาท

ดังนั้น

จะได้ $\frac{50}{15} = \frac{10}{3}$

$$\frac{50 \times 3}{15 \times 3} = \frac{10 \times 15}{3 \times 15}$$

$\frac{150}{45} = \frac{150}{45}$ เป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน

ดังนั้น ไข่ไก่ทั้งสองร้านราคาเท่ากัน

ตอบ เท่ากัน



เอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 2.3: ร้อยละ (Percent) กับอาหาร



ร้อยละ เป็นการบอกจำนวนของสิ่งของต่างๆ โดยเทียบจาก 100 ส่วน โดยอาจใช้คำว่าเปอร์เซ็นต์ (%) แทนได้ ซึ่งมีความหมายเดียวกัน

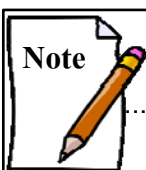
ดังนั้นหากเรารู้ว่าในขนมคุกกี้ข้าววังแต่ละชิ้นมีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบอยู่ถึง 40% นั่นก็หมายความว่า ถ้าชิ้นเล็กๆ นั้นหนัก 10 กรัม จะมีน้ำตาลอยู่ถึง 4 กรัม เราจึงต้องตัดสินใจแล้วว่าวันนั้นเราควรจะทานคุกกี้ชิ้นเล็กๆ

ซักกี่ชิ้นจึงจะไม่มากจนทำให้เราตัวโตเพราะชิ้นเล็กๆ นั้น

แบบฝึก 6 จากข้อมูลบนซองบะหมี่สำเร็จรูปยี่ห้อหนึ่ง น้ำหนักสุทธิ 60 กรัม
จงเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

บะหมี่กึ่งสำเร็จรูป / Instant noodles

ส่วนประกอบสำคัญโดยประมาณ (Ingredients)	ร้อยละของ ปริมาณ (%)	ปริมาณ (g)
แป้งสาลี (wheat flour)	56.82	$\frac{56.82 \times 60}{100} = 34.09$
น้ำมันปาล์ม (palm oil)	4.74	
พริกแดงป่น (red chilli powder)	2.28	
ผักอบแห้ง (dehydrated vegetable)	1.39	
วัสดุปรุงแต่งรสอาหาร (Mono Sodium Glutamate)	1.15	



ร้อยละ คือ

แบบฝึก 7 จงพิจารณาข้อมูลที่กำหนดให้พร้อมทั้งจัดรายการอาหารให้เหมาะสมกับวัยรุ่น
ปริมาณแคลเซียมที่แนะนำให้คนไทยบริโภค ใน 1 วันสำหรับกลุ่มอายุต่าง ๆ

กลุ่ม	กลุ่มอายุ	ปริมาณแคลเซียม (มิลลิกรัม)
ทารก	0 – 6 เดือน	210
	7 – 12 เดือน	270
เด็ก	1 – 3 ปี	500
	4 – 8 ปี	800
วัยรุ่น	9 – 18 ปี	1,000
ผู้ใหญ่	19 – 50 ปี	800
	> 50 ปี	1,000
หญิงตั้งครรภ์	19 – 50 ปี	800
หญิงให้นมลูก	19 – 50 ปี	800

* หญิงตั้งครรภ์และหญิงให้นมลูกที่เป็นวัยรุ่น ควรบริโภคแคลเซียมตามปริมาณที่แนะนำในช่วงวัยรุ่น

* คนที่มีการสะสมมวลกระดูกมากตั้งแต่วัยหนุ่มสาว เมื่อเข้าสู่วัยหมดประจำเดือนและวัยชรา จะยังมีมวลกระดูกเหลืออยู่มากกว่าคนที่มีการสะสมมวลกระดูกน้อยและลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคกระดูกพรุนในวัยสูงอายุ

ตัวอย่างปริมาณแคลเซียมในอาหาร

อาหาร	ปริมาณอาหารที่บริโภค	ปริมาณแคลเซียม (มิลลิกรัม)
นมจืด	1 กล่อง (200 มิลลิลิตร)	226
นมพร้อมมันเนย	1 กล่อง (200 มิลลิลิตร)	246
โยเกิร์ต, รสต่างๆ เฉลี่ย	1 ถ้วย (150 กรัม)	160
นมเปรี้ยวพร้อมดื่มรสต่างๆ	1 กล่อง (180 มิลลิลิตร)	106
ปลาตัวเล็ก	2 ช้อนโต๊ะ	226
ปลาซาร์ดีนกระป๋อง	4 ช้อนโต๊ะ	198
กุ้งแห้ง	1 ช้อนโต๊ะ	138
ปลาไส้ตัน	1 ถ้วยตวง	152
ปลาสด	2 ชีด	100
ไข่ไก่	1 ฟอง	70
เต้าหู้อ่อน	5 ช้อนโต๊ะ	150
เต้าหู้แข็ง	2 ช้อนโต๊ะ	32

ตัวอย่างปริมาณแคลเซียมในอาหาร (ต่อ)

อาหาร	ปริมาณอาหารที่บริโภค	ปริมาณแคลเซียม (มิลลิกรัม)
ลูกชิ้นปลา	10 ลูก	52
ผักคะน้าผัด	1 ทัพพี	71
ผักกาดเขียวต้ม	1 ทัพพี	96
ผักกวางตุ้งต้ม	1 ทัพพี	60
ผักกาดขาวต้ม	1 ทัพพี	49
ไอศกรีม	1 ถ้วยตวง	194
ส้มเขียวหวาน	1 ลูก	52

คำสั่ง จงจัดรายการอาหารสำหรับวัยรุ่น 1 วัน (3 มื้อ มื้อละ 3 อย่าง) โดยบอกปริมาณแคลเซียมที่ควรได้ให้เพียงพอต่อวันและต้องเผื่อให้มากกว่าเกณฑ์ เพราะร่างกายสามารถดูดซึมแคลเซียมไปได้ไม่เกิน 60% ของปริมาณที่ได้รับเข้าไป

รายการอาหาร	ปริมาณอาหาร	ปริมาณแคลเซียมที่ ได้รับ
เช้า		
1.....
2.....
3.....
กลางวัน		
1.....
2.....
3.....
เย็น		
1.....
2.....
3.....
รวม	



เอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 2.4 : หน่วยวัดกับอาหาร

เนื่องจากในปัจจุบันประเทศต่าง ๆ ต้องมีการติดต่อสื่อสารกัน เช่น มีการแลกเปลี่ยนซื้อขาย หรือทำข้อตกลงต่าง ๆ ระหว่างกัน จึงได้มีการตกลงใช้หน่วยการวัดสากล โดยได้คัดเลือกหรือดัดแปลงหน่วยในระบบเมตริกมาใช้เป็นหน่วยระหว่างประเทศ (International System of Units) หรือ หน่วยระบบเอสไอ (SI) ซึ่งคือ ระบบหน่วยมาตรฐานที่องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน (ISO หรือ International Organization for Standardization) กำหนดขึ้นให้ทุกประเทศใช้เป็นมาตรฐาน เพื่อให้การใช้หน่วยเป็นมาตรฐานเดียวกันทั่วโลก

จากสูตรคูกี้ขาวข้างต้น ถ้าเราต้องการส่งสูตรไปให้เพื่อนชาวโปรตุเกส ก็อาจส่งสูตรที่ใช้หน่วยตวงเป็นถ้วย เป็นช้อนชาไป และคาดหวังว่าคูกี้ก็งอกออกมาอร่อยไม่แพ้กัน หรือไม่เราก็อาจแปลงหน่วยให้เป็นระบบเมตริก เพื่อรับประกันความมั่นใจว่าเมื่อเพื่อนทำคูกี้สูตรนี้ที่ประเทศของเขา ก็เลิศรสเช่นกัน



ในการใช้หน่วยวัด เราจะเริ่มที่หน่วยหลักก่อน แต่ถ้าปริมาณที่จะวัดมากหรือน้อยเกินกว่าที่จะวัดโดยหน่วยหลัก ก็ให้แปลงหน่วยหลักให้ใหญ่ขึ้นหรือเล็กลง โดยใช้หลัก

แปลงหน่วยเล็ก เป็นหน่วยใหญ่ ใช้หลักการหาร
แปลงหน่วยใหญ่ เป็นหน่วยเล็ก ใช้หลักการคูณ

Note



นักเรียนมีส่วนช่วยทำให้โรงอาหารของนักเรียนคูดีได้อย่างไร

.....

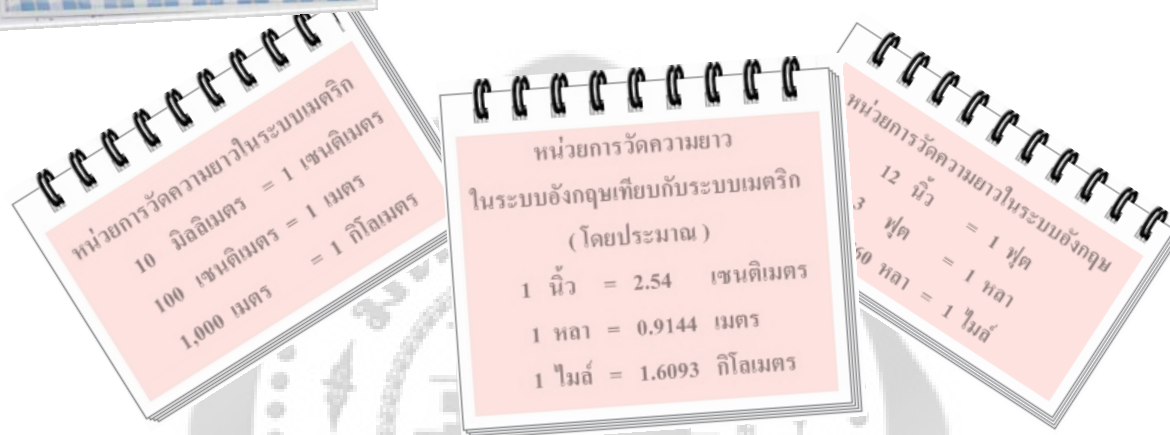
.....

.....

หน่วยวัดความยาว



หน่วยที่ใช้ในการวัดความยาวหรือระยะทาง มีหน่วยหลักคือ เมตร เช่น โรงอาหารกว้าง 10 เมตร ยาว 15 เมตร ผ่ากันเป็นแนวยาวผืนละ 1 เมตร เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ถ้าเป็นระยะทางไกล ๆ หรือความยาวมาก ๆ เช่น ระยะทางจากบ้านของฉันถึงร้านอาหารไฟฟลิว เราจะใช้หน่วยเป็นกิโลเมตร แต่ถ้าเป็นความยาวน้อย ๆ เช่น ความสูงของต้นหอม จะวัดเป็นเซนติเมตรหรือมิลลิเมตร เป็นต้น



แบบฝึก 8 จงเขียนแผนผังแสดงพื้นที่ของโรงอาหารของโรงเรียนซึ่งมีพื้นที่ 150

ตารางเมตรโดยใช้มาตราส่วน 1 เซนติเมตร ต่อ 2 เมตร

วิธีทำ 1 สมมุติให้โรงอาหารกว้าง 10 เมตร ยาว 15 เมตร

วิธีทำ 2 สมมุติให้โรงอาหารกว้าง.....ยาว.....

แบบฝึก 9 เซนซื้อไหมพรมมาถักผ้ารองแก้วไปฝากคุณยาย ถ้าผ้ารองแก้ว 1 ผืน ใช้ไหมพรม 125 เซนติเมตร เซนถักผ้ารองแก้วทั้งหมด 8 ผืน จะต้องใช้ไหมพรมทั้งหมดกี่ เมตร

วิธีทำ ผ้ารองแก้ว 1 ผืน ใช้ไหมพรมเซนติเมตร
 ผ้ารองแก้ว ผืน ใช้ไหมพรมเซนติเมตร
 เนื่องจาก 1 เมตร =เซนติเมตร

แบบฝึก 10 ริทย์ ต้องการผ้าที่มีความยาว 5 ฟุต 7 นิ้ว มาตัดผ้ากันเปื้อนให้แม่ และ ต้องการผ้าที่มีความยาว 4 ฟุต 6 นิ้ว มาตัดผ้าเช็ดมือให้น้องสาว ริทย์จะต้องซื้อผ้าที่มีความ ยาวกี่เมตร

วิธีทำ เนื่องจาก 12 นิ้ว = ฟุต
 จะได้ผ้ากันเปื้อนมีความยาว นิ้ว
 และผ้าเช็ดมือมีความยาว นิ้ว
 ดังนั้นริทย์ต้องซื้อผ้าทั้งหมด นิ้ว
 เนื่องจาก 1 นิ้ว =เซนติเมตร
 จะได้ริทย์ต้องซื้อผ้าทั้งหมดเซนติเมตร
 และเนื่องจาก 1 เมตร =เซนติเมตร
 ดังนั้นริทย์ต้องซื้อผ้าทั้งหมด เมตร

หน่วยวัดน้ำหนัก

หน่วยหลักที่ใช้ในการวัดน้ำหนักคือ กรัม เช่น น้ำตาล 300 กรัม สตอเบอร์รี่ 500 กรัม เป็นต้น แต่ถ้าเป็น น้ำหนักที่มาก ๆ เช่น ข้าว 1 กระสอบ จะใช้น้ำหนักเป็น กิโลกรัม ส่วนน้ำหนักน้อย ๆ จะใช้หน่วยเป็น มิลลิกรัม เช่น ผงชูรส



หน่วยวัดน้ำหนักในระบบเมตริก	
10 มิลลิกรัม	= 1 เซนติกรัม
10 เซนติกรัม	= 1 เดซิกรัม
10 เดซิกรัม	= 1 กรัม
10 เดคากรัม	= 1 เฮกโตกรัม
10 เฮกโตกรัม	= 1 กิโลกรัม
1,000 กิโลกรัม	= 1 เมตริกตันหรือตัน

การเปรียบเทียบหน่วยน้ำหนัก	
1 หาบหลวง	= 60 กิโลกรัม
1 ชั่งหลวง	= 600 กรัม
1 บาท	= 15.2 กรัม
1 กิโลกรัม	= 2.2046 ปอนด์

หน่วยวัดน้ำหนักในระบบอังกฤษ	
8 แครม	= 1 ปอนด์
16 ออนซ์	= 1 ปอนด์
24 ปอนด์	= 1 ควอเตอร์
4 ควอเตอร์	= 1 ฮันเดรเวต
20 ฮันเดรเวต	= 1 ตัน
2,240 ปอนด์	= 1 ตัน

แบบฝึก 11 ดีกนาช่วยแม่ขายกะหล่ำปลีในตอนเช้าได้ 24.5 กิโลกรัม ขายในตอนเย็นได้ 16.3 กรัม รวมขายกะหล่ำปลีได้ทั้งหมดกี่ขีด

วิธีทำ เนื่องจาก 1 กิโลกรัม = 10 ขีด

ดังนั้นตอนเช้าขายกะหล่ำปลีได้ $24.5 \times 10 = 245$ ขีด

และตอนเย็นขายกะหล่ำปลีได้ $16.3 \times 10 = 163$ ขีด

รวมขายกะหล่ำปลีได้ทั้งหมด $245 + 163 = 408$ ขีด

ดังนั้น ดีกนาช่วยแม่ขายกะหล่ำปลีได้ 408 ขีด

ตอบ 408 ขีด

แบบฝึก 12 ไม้науช่วยคุณแม่หิ้วหมู 1.5 กิโลกรัม ส้ม 2.5 กิโลกรัม และกะหล่ำปลี 12 ขีด รวมไม้науหิ้วของช่วยคุณแม่หนักกี่กรัม

วิธีทำ เนื่องจาก 1 กิโลกรัม = กรัม

ไม้науหิ้วหมู 1.5 กิโลกรัม = กรัม

ไม้науหิ้วส้ม 2.5 กิโลกรัม = กรัม

ไม้науหิ้วผัก 12 ขีด = กรัม

ดังนั้นไม้науหิ้วของทั้งหมด

.....

.....

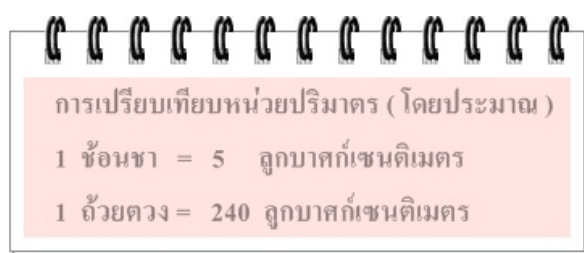
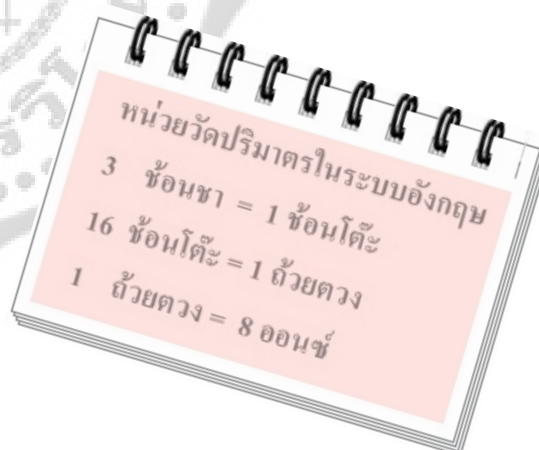
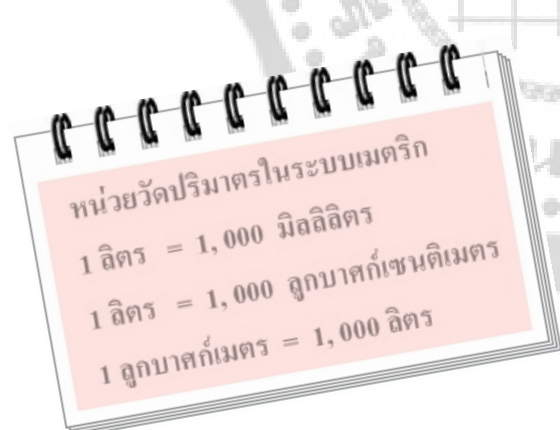
หน่วยวัดปริมาตร



หน่วยหลักที่ใช้สำหรับการวัดปริมาตรในระบบเอสไอ คือ **ลูกบาศก์เมตร** คือปริมาตรของสิ่งของใด ๆ ที่เท่ากับปริมาตรของสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ที่มีด้านกว้าง ยาว และสูง ด้านละ 1 เมตร

ส่วนหน่วยวัดปริมาตรที่ใช้กันทั่วไป คือ **ลิตร** โดยปริมาตร 1 ลิตร จะเท่ากับปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ที่มีด้านกว้าง ยาว และสูงด้านละ 10 เซนติเมตร ดังนั้นปริมาตร 1 ลิตร จะเท่ากับ 1,000 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ถึงแม้หน่วยลิตรจะไม่ใช้หน่วยระบบเอสไอ แต่เนื่องจากได้ใช้กันมานานจนเคยชิน และยากต่อการเปลี่ยนแปลง ในระบบสากลจึงอนุโลมให้ใช้ลิตรได้ ดังนั้น หน่วยที่ใช้ในการวัดปริมาตร จึงมีใช้กันทั้งสองหน่วย แล้วแต่กรณีคือ ในการบอกปริมาตรของสิ่งของที่มีปริมาณมาก เช่น น้ำประปา จะบอกเป็นลูกบาศก์เมตร แต่ถ้าสิ่งของไม่มากนัก เช่น น้ำมันรถยนต์จะบอกปริมาตรเป็นลิตร ถ้ามีปริมาณน้อยกว่า 1 ลิตร เช่น แชมพูสระผม เครื่องสำอางจะบอกเป็นมิลลิลิตร หรือลูกบาศก์เซนติเมตร เป็นต้น นอกจากนี้การบอกปริมาตรยังนิยมบอกเป็น **คิว** ซึ่งใช้แทนลูกบาศก์ฟุต ในการบอกปริมาตรของตู้เย็น หรือใช้ **คิว** แทนลูกบาศก์เมตรในการวัดปริมาตรของน้ำประปา หิน ดิน ทรายด้วย



แบบฝึก 13 โบริวมีน้ำองุ่นอยู่ 1.5 ลิตร แบ่งให้เบียร์ 650 มิลลิลิตร และแบ่งให้เบน 30 มิลลิลิตร โบริวจะเหลือน้ำองุ่นกี่มิลลิลิตร

วิธีทำ เนื่องจาก 1 ลิตร = มิลลิลิตร
 ดังนั้นโบริวมีน้ำองุ่นอยู่ $1.5 \times \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$ มิลลิลิตร
 แบ่งให้เบียร์และเบน มิลลิลิตร
 ดังนั้นโบริวเหลือน้ำองุ่นอยู่ มิลลิลิตร
 ตอบ มิลลิลิตร

แบบฝึก 14 เบิ้มจะจัดน้ำหวานไปเลี้ยงเด็ก ๆ โดยเขาต้องการให้เด็กแต่ละคนได้น้ำหวานคนละ 2 ถ้วย ถ้ามีเด็กทั้งหมด 40 คน เบิ้มจะต้องเตรียมน้ำหวานไปทั้งหมดกี่ลิตร

วิธีทำ มีเด็ก 40 คน ได้น้ำหวานคนละ 3 ถ้วย
 ดังนั้นเบิ้มต้องจัดน้ำหวานทั้งหมด ถ้วย
 เนื่องจาก 1 ถ้วย = มิลลิลิตร

.....

.....

.....

.....

แบบฝึก 15 มุกมีน้ำมะนาว 5 ออนซ์ น้ำส้ม 15 ออนซ์ น้ำองุ่น 12 ออนซ์ และน้ำสับปะรด 6 ถ้วย สำหรับทำน้ำพั้นซ์เลี้ยงเด็ก ๆ อยากทราบว่ามุกจะมีน้ำพั้นซ์ปริมาณ 3 ลิตรครึ่งหรือไม่

วิธีทำ เนื่องจาก 1 ถ้วย = ออนซ์
 ดังนั้น 6 ถ้วย = ออนซ์
 มุกมีน้ำผลไม้ทั้งหมด = ออนซ์
 = ถ้วย
 และเนื่องจาก 1 ถ้วย = มิลลิลิตร
 ดังนั้นมุกมีน้ำพั้นซ์ทั้งหมด..... มิลลิลิตร

.....

.....



คณิตศาสตร์กับกีฬา

แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 3 คณิตศาสตร์กับกีฬา

คณิตศาสตร์กับกีฬา
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา 4 ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

การเล่นกีฬา ทำให้อวัยวะส่วนต่างๆของร่างกายได้เคลื่อนไหวตามธรรมชาติ เช่น การวิ่ง การกระโดด ทุ่ม ขว้าง เป็นต้น เมื่อมนุษย์ได้มีการพัฒนาทางความคิดมากขึ้น ลักษณะการเคลื่อนไหวของอวัยวะต่างๆก็มีการพัฒนาตามไปด้วย จากการเคลื่อนไหวปกติ ก็ปรับหรือนำมาทำให้เกิดประโยชน์ ซึ่งเรียกว่า การออกกำลังกาย เพื่อช่วยให้สุขภาพร่างกายแข็งแรงขึ้น

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญกับการเล่นกีฬา ถ้าเราเป็นผู้ชมก็จะเห็นการนำตัวเลขมาใช้เป็นคะแนนในการแข่งขัน ตารางสรุปเหรียญหรือผลการแข่งขันต่าง ๆ ก็นิยมนำเสนอในรูปแบบของสถิติ หรือเราเป็นโค้ชเราก็ต้องใช้สูตรทางคณิตศาสตร์เด็ดๆที่เรียกกันว่า เทคนิค เพื่อสอนลูกทีมของเราให้โชว์ผลงานได้อย่างแจ่ม ๆ หรือแม้แต่ถ้าเราต้องเป็นผู้เล่นเองเราก็จะต้องรู้หลักโอกาสที่จะชนะ ถ้าเราเป็นนักบาสเกตบอลเราต้องรู้ว่าเราต้องยิงลูกด้วยมุมกี่องศา ด้วยความอัตราเร็วเท่าไร จึงจะสามารถทำคะแนนได้ ยิ่งถ้าเป็นนักฟุตบอล เราผู้ชมมักจะเคยได้ยินว่าเตะกี่หลา ซึ่งเป็นหน้าที่ของนักฟุตบอลที่จะต้องหาระยะเตะเหล่านั้นเอง หรือแม้แต่นักวิ่งที่ต้องใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์เพื่อคำนวณหาระยะวิ่งตัดลู่เพื่อไม่ให้ตัวเองเสียเปรียบนักวิ่งลู่นักกว่า เป็นต้น

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.3 ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียน

1. เข้าใจเกี่ยวกับนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาความยาวรอบรูปของรูปเรขาคณิตมาใช้ในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับลู่วิ่ง
2. เข้าใจเกี่ยวกับนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องการหาพื้นที่ของรูปเรขาคณิตมาใช้ในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสนามกีฬา

2.4 ด้านทักษะ/ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียน

1. สามารถอธิบายแนวคิดของการหาความยาวรอบรูปของรูปเรขาคณิตในสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้
2. สามารถอธิบายแนวคิดของการหาพื้นที่ของรูปเรขาคณิตในสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

2.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มีส่วนร่วมและมีความรับผิดชอบในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- ช่วยเหลือและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถทำงานเป็นกลุ่มได้
- มีความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียน กล้าแสดงออกในการทำกิจกรรม

3. สารการเรียนรู้

1. ลู่วิ่งกับคณิตศาสตร์

ลู่วิ่ง คือ ทางวิ่งทั้งหมด

ช่องวิ่ง คือ อาณาเขตที่แบ่งย่อยจากลู่วิ่ง เป็นช่องวิ่งที่ 1 ช่องวิ่งที่ 2 จนถึงช่องวิ่งที่ 8 มีความกว้างช่องวิ่งละ 1.22 – 1.25 เมตร การวัดความกว้างวัดจากขอบนอกถึงขอบในเส้นของช่องวิ่งกว้าง 5 เซนติเมตร

รัศมีทางวิ่ง คือ รัศมีที่วัดจากจุดศูนย์กลางไปถึงทางวิ่งของช่องวิ่งนั้น ๆ

รัศมีขอบใน คือ รัศมีที่วัดจากจุดศูนย์กลางไปถึงขอบในของช่องวิ่งนั้น ๆ

ขนาดสนามมาตรฐาน 400 เมตร

1. ความยาวด้านตรงข้ามขนานกัน 2 ข้าง ยาวด้านละ 84.34 เมตร
2. ความกว้างโค้งเป็นรูปครึ่งวงกลมปิดกันหัวท้าย มีรัศมียาว 36.50 เมตร และมีความยาวด้านละ 114.714 เมตร
3. ทางวิ่งชิดขอบในสุดทั้ง 4 ด้านรวมกันยาว 398.206 เมตร
4. เพื่อให้ทางวิ่งมีระยะทางยาว 400 เมตรพอดี จะต้องวัดรัศมีทางวิ่งจริงห่างจากขอบในของสนามออกไปอีก 30 เซนติเมตร สำหรับช่องวิ่งที่ 1
5. ช่องวิ่งแต่ละช่องจะมีความกว้าง 1.22 – 1.25 เมตร

2. สนามกีฬากับคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เราสามารถค้นหาแบบรูปของความเป็นไปของชีวิตในธรรมชาติ ทำให้เรามองเห็นความงามที่มีในธรรมชาติหรือจากงานศิลปะที่มนุษย์สร้างขึ้น ช่วยให้เราเห็นแนวคิดในการสร้างสรรค์ เช่น การออกแบบลวดลายโดยใช้เส้นหรือรูปทรงต่างๆ เป็นต้น สนามกีฬา เป็นสถานที่ที่สร้างขึ้น เพื่อใช้ในการแข่งขัน มีพื้นที่สำหรับการแข่งขัน และพื้นที่สำหรับผู้ชม ที่ออกแบบมาเพื่อนั่ง หรือยืนเพื่อชมการแข่งขัน

4. กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรม 1) ชวนคิด 2) ลู่วิ่งกับคณิตศาสตร์		ชั่วโมงที่ 1
กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน	
<p>กิจกรรมนำสู่บทเรียน</p> <p>ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ</p> <p>1. ครูกระตุ้นและสร้างความสนใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์กับกีฬา โดยการเล่าถึงประวัติความเป็นมาอย่างคร่าว ๆ</p>	<p>1. นักเรียนเสนอความคิดเห็นเพิ่มเติม</p>	

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p>ให้นักเรียนฟัง เช่น การเล่นกีฬาทำให้อวัยวะต่างๆของร่างกายได้เคลื่อนไหวตามธรรมชาติ ซึ่งต่อมาได้พัฒนาจากการเคลื่อนไหวปกติเป็นการเคลื่อนไหวเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกายซึ่งเรียกว่า การออกกำลังกาย เพื่อช่วยให้สุขภาพร่างกายแข็งแรง</p> <p style="text-align: center;">กิจกรรมพัฒนาการ</p> <p>ครูแจก เอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 คณิตศาสตร์กับกีฬา</p> <p>2. ครูสนทนากับนักเรียนถึงสถานการณ์เกี่ยวกับการเล่นกีฬา ว่าการเล่นกีฬามีสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์อย่างไร ครูยกตัวอย่าง เช่น ขนาดของสนามกีฬา ระยะทางในการวิ่ง ผลการแข่งขัน เป็นต้น ให้นักเรียนยกตัวอย่างสถานการณ์ของการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับกีฬา</p> <p>3. ให้นักเรียน ทำกิจกรรม ชวนคิด 3 โดยครูคอยใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนได้ฝึกเชื่อมโยง รวบรวมข้อมูลถึงสถานการณ์เกี่ยวกับกีฬาที่นักเรียนเคยเผชิญ เช่น</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>ชวนคิด</p> <p>จงช่วยกันยกตัวอย่างว่าเราใช้ความรู้คณิตศาสตร์อะไรบ้างในการทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับกีฬา</p> </div> <p>ครูถามนักเรียนว่า</p> <ul style="list-style-type: none"> - ในสมัยเด็กเราวิ่งรอบสนามวอลเลย์บอล 100 รอบ เราอยากทราบว่าเราวิ่งได้ระยะทางเท่าไรเราจะต้องใช้ความรู้คณิตศาสตร์อะไร (การหาความยาวเส้นรอบรูป) - ถ้าเราต้องการทราบว่าในสระว่ายน้ำมีปริมาณน้ำอยู่เท่าไร เราต้องทำอะไร (การหาปริมาตร) <p>4. สุ่มนักเรียนนำเสนอความคิด โดยครูและเพื่อน ๆ เสนอแนะเพิ่มเติม</p>	<p>2. นักเรียนเสนอสถานการณ์ของการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับกีฬา โดยการใช้ข้อมูลเดิมหรือประสบการณ์ที่นักเรียนเคยได้รับ แล้วสื่อสารออกมาเป็นภาษาของตนเอง</p> <p>3. นักเรียนทำกิจกรรมชวนคิด 3 โดยการฝึกเชื่อมโยง รวบรวมข้อมูล ถึงสถานการณ์เกี่ยวกับกีฬาที่นักเรียนเคยเผชิญ แล้วเขียนออกมาเป็นภาษาของตนเอง</p> <p>4. นักเรียนนำเสนอความคิดโดยการเฉลยคำตอบของตัวเอง</p>

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p>5. ให้นักเรียนศึกษาเอกสารการเรียนรู้ 3.1: ลู่วิ่งกับคณิตศาสตร์ จากนั้นครูอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับสนามกรีฑาและขนาดของสนามกีฬามาตรฐานมี 2 ขนาดคือ สนามกีฬาขนาด 200 เมตรและสนามกีฬาขนาด 400 เมตร แต่ที่นิยมใช้กันทั่วไปคือขนาด 400 เมตร</p> <p>6. สำหรับการทำแบบฝึก 1 การคำนวณระยะทางวิ่งของสนามขนาด 400 เมตร ครูใช้การถามตอบกับนักเรียนในสถานการณ์ต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - การหาระยะทางโค้ง 2 ด้านทำไมใช้สูตรการหาเส้นรอบรูปของวงกลม (เพราะส่วนโค้งของสนามทั้งสองด้านเป็นรูปครึ่งวงกลมที่มีรัศมีเท่ากัน) - ทำไม $R = \text{รัศมีขอบใน} + \text{ทางวิ่งจริงช่องที่ 1}$ (เพื่อให้ทางวิ่งมีระยะทางยาว 400 เมตรพอดี จะต้องวัดรัศมีทางวิ่งจริงห่างจากขอบในของสนามออกไปอีก 30 เซนติเมตร สำหรับช่องวิ่งที่ 1 ดังนั้น ดังนั้นรัศมีจริงยาว 36.50 เมตรต้องบวกเพิ่มอีก 30 เซนติเมตร) <p>7. สำหรับการทำแบบฝึก 2 การคำนวณหาระยะต่อของช่องวิ่ง ครูให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความจำเป็นต้องคำนวณหาระยะทางวิ่งทางโค้งเพื่อหาความต่างของระยะทางแต่ละช่องวิ่งว่ามีความต่างกันเท่าไร เพื่อวัดระยะต่อได้ถูกต้อง และให้นักเรียนคำนวณหาระยะทางของแต่ละช่องวิ่งครูอธิบายเพิ่มเติมตามความเหมาะสม</p> <div style="text-align: center; border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: fit-content; margin: 10px auto; padding: 5px;">กิจกรรมรวบยอด</div> <p>8. ให้นักเรียนทำแบบฝึก 3-4 ครูอธิบายเพิ่มเติมความเหมาะสม และช่วยกันเฉลยคำตอบ</p>	<p>5. นักเรียนศึกษาเอกสารการเรียนรู้ 3.1 และซักถามเพิ่มเติม</p> <p>6. นักเรียนทำแบบฝึก 1 โดยการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องการหาเส้นรอบรูปและร่วมกันแสดงความคิดเห็นโดยการตอบคำถาม</p> <p>7. นักเรียนทำแบบฝึก 2 โดยการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องการหาเส้นรอบรูปและร่วมกันแสดงความคิดเห็น</p> <p>8. ให้นักเรียนทำแบบฝึก 3-4 และร่วมกันเฉลยคำตอบ</p>

กิจกรรม สนามกีฬากับคณิตศาสตร์		ชั่วโมงที่ 2
กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน	
<p style="text-align: center;">กิจกรรมนำสู่บทเรียน</p> <p>1.ครูสนทนากับนักเรียนถึงสนามกีฬา ให้นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็น เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - สนามกีฬาของโรงเรียนเรามีสนามกีฬาอะไรบ้าง (สนามฟุตบอล สนามวอลเลย์บอล สนามบาสเก็ตบอล สนามตะกร้อ สนามเบตอง เป็นต้น) - สนามกีฬามีไว้สำหรับการเล่นกีฬาเพื่อการแข่งขันอย่างเดียวหรือไม่ เราใช้ประโยชน์จากสนามกีฬาอะไรบ้าง (สนามกีฬามีไว้สำหรับการเล่นกีฬาทั้งเพื่อการแข่งขันและการออกกำลังกาย และจัดกิจกรรมต่างๆ รวมทั้งการจัดกิจกรรมต่าง ๆ เช่น เข้าแถวหน้าเสาธง จัดงานเลี้ยงต่าง ๆ เป็นต้น) - นักเรียนควรช่วยกันดูแลบริเวณสนามกีฬาอย่างไร (ไม่ทิ้งขวดน้ำ ถูขนม เศษอาหาร) - เมื่อนักเรียนอยู่ในสนามกีฬานักเรียนเคยนึกถึงอะไรที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ (ความกว้าง ความยาว ขนาดของสนาม สนามแห่งนี้สามารถจอดรถบัสได้ที่คั่น) <p style="text-align: center;">กิจกรรมพัฒนาการ</p> <p>2.สำหรับการทำแบบฝึก 5 ครูให้นักเรียนช่วยกันอธิบายความหมายของ ลานกีฬาขนาด กว้าง $15\frac{1}{4}$ เมตร และ ยาว $30\frac{1}{2}$ เมตร เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> - สนามกีฬากว้าง $15\frac{1}{4}$ เมตร หมายความว่าอย่างไร เขียนในรูปทศนิยมได้อย่างไร (กว้าง 15 เมตร กับ 25 เซนติเมตร หรือเขียนในรูปทศนิยมคือ 15.25 เมตร) 	<p>1.นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสนามกีฬา</p> <p>2.นักเรียนทำแบบฝึก 5 โดย ฝึกการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ การตีความ รวมถึงการใช้ข้อมูลจากสิ่งที่โจทย์เพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด</p>	

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p>- สนามกีฬา ยาว $30\frac{1}{2}$ เมตร หมายความว่าอย่างไร เขียนในรูปทศนิยมได้อย่างไร (ยาว 30 เมตร กับ 50 เซนติเมตร หรือเขียนในรูปทศนิยมคือ 30.50 เมตร)</p> <p>ครูให้นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมถึงประโยชน์ของการออกกำลังกาย จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันเฉลยคำตอบพร้อมส้อมนักเรียนนำเสนอแนวคิด</p> <p>3. สำหรับการท่าแบบฝึก 6 ครูให้นักเรียนช่วยกันทำและสัมภาษณ์นักเรียนว่าในการหาคำตอบนักเรียนต้องอาศัยข้อมูลส่วนใดบ้าง ซึ่งนักเรียนต้องสังเกตให้ดีๆ ข้อมูลส่วนไหนที่เป็นประโยชน์ต่อนักเรียน จากนั้นให้นักเรียนช่วยกันเฉลยคำตอบพร้อมส้อมนักเรียนนำเสนอแนวคิดและให้นักเรียนช่วยกันบอกถึงวิธีการปฏิบัติตัวในการร่วมกิจกรรมกีฬาโดยไม่ให้มีผลกระทบต่อการเล่น</p> <p>4. ในการท่าแบบฝึก 7 การหาพื้นที่โดยประมาณของสวนน้ำ ครูให้นักเรียนช่วยกันเสนอวิธีการคิดและครูอาจจะแนะนำให้ให้นักเรียนการลากเส้นเพิ่มเติมเพื่อช่วยในการคำนวณ ส้อมนักเรียนเฉลยคำตอบพร้อมแนวคิด โดยครูและเพื่อน ๆ เสนอแนะเพิ่มเติมให้สมบูรณ์</p>	<p>นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและเฉลยคำตอบ</p> <p>3. นักเรียนท่าแบบฝึก 6 โดย ฝึกการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ การตีความ รวมถึงการใช้ข้อมูลจากสิ่งที่โจทย์เพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด และร่วมกันแสดงความคิดเห็น</p> <p>4. นักเรียนท่าแบบฝึก 7 และเฉลยคำตอบพร้อมแนวคิด</p>

กิจกรรม	กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 สนามกีฬา	ชั่วโมงที่ 3
---------	----------------------------------	--------------

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p style="text-align: center;">กิจกรรมพัฒนาการ</p> <p>1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มกลุ่มละ 4 คน ครูแจกใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 สนามกีฬา</p> <p>2. ครูแจกอุปกรณ์ในการสร้างลู่วิ่งมาตรฐานได้แก่กระดาษขนาด A4 สำหรับให้นักเรียนวางแผนในการสร้าง จากนั้นให้นักเรียนสร้างลู่วิ่งจำลองลงในกระดาษเทาขาวขนาด 31 นิ้ว × 42 นิ้ว โดยใช้มาตราส่วนให้เหมาะสม</p>	<p>1. แบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4 คน เพื่อทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 สนามกีฬา</p> <p>2. นักเรียนวางแผนและสร้างลู่วิ่งขนาดจำลองโดยใช้มาตราส่วนที่เหมาะสม</p>

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px; display: inline-block;">กิจกรรมรวบยอด</div> <p>ให้แต่ละกลุ่มเขียนสรุปขั้นตอนการดำเนินงานและ นำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าห้องเรียน</p>	<p>แต่ละกลุ่มเขียนสรุปขั้นตอนการ ดำเนินงานและนำเสนอผลการทำ กิจกรรมหน้าห้องเรียน</p>

5. สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 : คณิตศาสตร์กับกีฬา ประกอบด้วย
 1. เอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 3.1 ลู่วิ่งกับคณิตศาสตร์
 2. เอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 3.2 สนามกีฬากับคณิตศาสตร์
2. กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 : คณิตศาสตร์กับกีฬา

6. การวัดผลประเมินผล

วิธีวัดผล	เครื่องมือประเมินผล
5. ตรวจสอบการทำแบบฝึกที่ 1-7	แบบฝึกที่ 1-7
6. ตรวจสอบผลการทำกิจกรรมกลุ่ม	กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3

7. บันทึกผลหลังการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน
วัน.....เดือน.....ปี.....
เวลา.....

เอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 : คณิตศาสตร์กับกีฬา



การเล่นกีฬา ทำให้อวัยวะส่วนต่างๆของร่างกายได้เคลื่อนไหวตามธรรมชาติ เช่น การวิ่ง การกระโดด ทุ่ม ขว้าง เป็นต้น เมื่อมนุษย์ได้มีการพัฒนาทางความคิดมากขึ้น ลักษณะการเคลื่อนไหวของอวัยวะต่างๆก็มีการพัฒนาตามไปด้วย จากการเคลื่อนไหวตามปกติ ก็ปรับหรือนำมาทำให้เกิดประโยชน์ ซึ่งเรียกว่า การออกกำลังกาย เพื่อช่วยให้สุขภาพร่างกายแข็งแรง ขึ้น

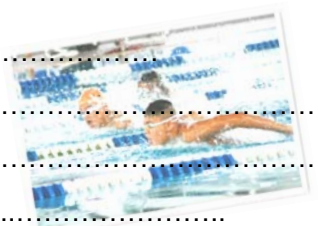
คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญกับการเล่นกีฬาไม่ว่าเราจะเป็นผู้หนึ่งชม เราก็จะเห็นถึงการนำตัวเลขมาใช้เป็นคะแนนในการแข่งขัน ตารางสรุปเหรียญหรือผลการแข่งขัน

ต่าง ๆ ก็นิยมนำเสนอในรูปแบบของสถิติ หรือเราจะเป็นโค้ชเราก็ต้องใช้สูตรทางคณิตศาสตร์เด็ด ๆ ที่เรียกกันว่า เทคนิค เพื่อสอนลูกทีมของเราให้โชว์ผลงานได้อย่างแจ่ม ๆ หรือแม้แต่ว่าเราต้องเป็นผู้เล่นเองเราก็จะต้องรู้หลักโอกาสที่จะชนะ ถ้าเราเป็นนักบาสเกตบอลเราต้องรู้ว่าเราต้องยิงลูกด้วยมุมกี่องศา ด้วยความอัตราเร็วเท่าไร จึงจะสามารถทำคะแนนได้ ยิ่งถ้าเป็นนักฟุตบอล เราผู้ชมมักจะเคยได้ยินว่าเตะก็หลา ซึ่งเป็นหน้าที่ของนักฟุตบอลที่จะต้องหาระยะเตะเหล่านั้นเอง หรือแม้แต่นักวิ่งที่ต้องใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์เพื่อคำนวณหาระยะวิ่งตัดลู่เพื่อไม่ให้ตัวเองเสียเปรียบนักวิ่งลู่ในกว่า เป็นต้น



ชวนคิด
จงช่วยยกตัวอย่างว่าเราใช้ความรู้คณิตศาสตร์อะไรบ้างในการทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับกีฬา

.....เราใช้ความรู้เรื่องพื้นที่เพื่อคำนวณพื้นที่ของสนาม.....

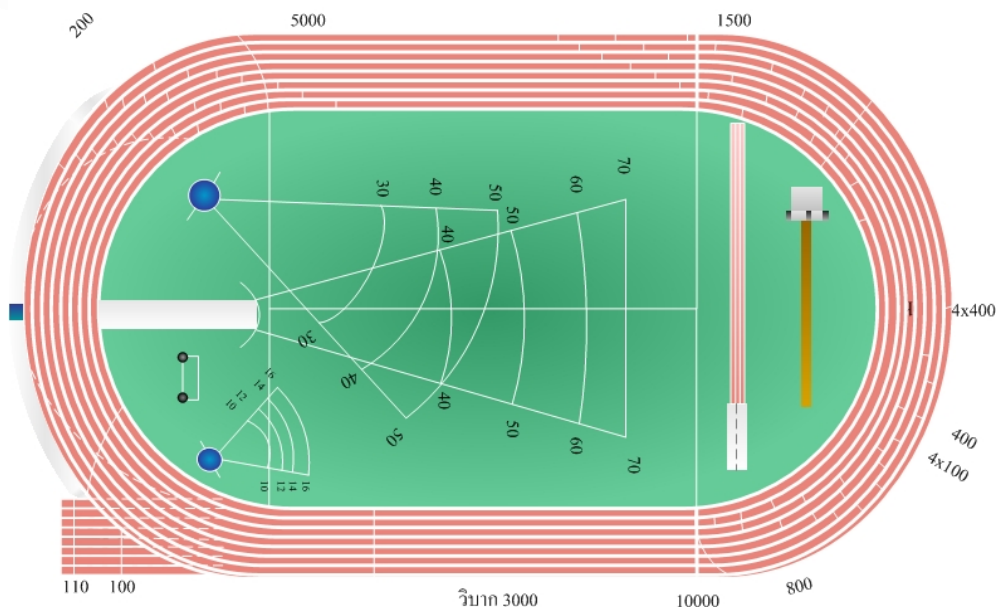


เราใช้ความรู้เรื่องปริมาตร เพื่อหาปริมาณน้ำในสระ.....





เอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 3.1 : ลู่วิ่งกับคณิตศาสตร์



ภาพที่ 1 สนามกีฬา

ที่มา: <http://www.fbtsports.com/upload/SportInfo/greenta.pdf>

สิ่งควรรทราบ

ลู่วิ่ง คือ ทางวิ่งทั้งหมด

ช่องวิ่ง คือ อาณาเขตที่แบ่งย่อยจากลู่วิ่ง เป็นช่องวิ่งที่ 1 ช่องวิ่งที่ 2 จนถึงช่องวิ่งที่ 8 มีความกว้างช่องวิ่งละ 1.22 – 1.25 เมตร การวัดความกว้างวัดจากขอบนอกถึงขอบในเส้นของช่องวิ่งกว้าง 5 เซนติเมตร

รัศมีทางวิ่ง คือ รัศมีที่วัดจากจุดศูนย์กลางไปถึงทางวิ่งของช่องวิ่งนั้น ๆ

รัศมีขอบใน คือ รัศมีที่วัดจากจุดศูนย์กลางไปถึงขอบในของช่องวิ่งนั้น ๆ

ขนาดสนามมาตรฐาน 400 เมตร

1. ความยาวด้านตรงข้ามขนานกัน 2 ข้าง ยาวด้านละ 84.34 เมตร
2. ความกว้างโค้งเป็นรูปครึ่งวงกลมปิดกันหัวท้าย มีรัศมียาว 36.50 เมตร และมีความยาวด้านละ 114.714 เมตร
3. ทางวิ่งชิดขอบในสุดทั้ง 4 ด้านรวมกันยาว 398.206 เมตร
4. เพื่อให้ทางวิ่งมีระยะทางยาว 400 เมตรพอดี จะต้องวัดรัศมีทางวิ่งจริงห่างจากขอบในของสนามออกไปอีก 30 เซนติเมตร สำหรับช่องวิ่งที่ 1
5. ช่องวิ่งแต่ละช่องจะมีความกว้าง 1.22 – 1.25 เมตร

แบบฝึก 1 การคำนวณระยะทางวิ่งของสนามขนาด 400 เมตร

การหาระยะทางวิ่งทางโค้ง 2 ด้าน = $2 \pi R$ (เมื่อ $R =$ รัศมีขอบใน + 0.30)

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times (36.50 + 0.30)$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots$$

การหาทางวิ่งที่เป็นเส้นตรง 2 ด้าน = 400 - ระยะทางวิ่งทางโค้ง

$$= 400 - 231.31$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots$$

แบบฝึก 2 การคำนวณหาระยะต่อของช่องวิ่ง เพื่อความยุติธรรมจำเป็นต้องคำนวณหา

ระยะทางวิ่งทางโค้งเพื่อหาความต่างของระยะทางแต่ละช่องวิ่งว่ามีความต่างกันเท่าไร เพื่อ
วัดระยะต่อได้ถูกต้อง

เส้นรอบวง = $2 \pi R$

R = รัศมีขอบใน

L = ทางวิ่งจริงของช่องวิ่ง

W = ความกว้างของช่องวิ่ง

การหาทางวิ่งระยะทางโค้ง (เพื่อหาความแตกต่างของทางวิ่งทางโค้งของแต่ละช่อง)

ช่องวิ่งที่ 1 = $2 \pi \times (R + L)$

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times (36.50 + 0.30)$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots$$

ช่องวิ่งที่ 2 = $2 \pi \times (R + W + L)$

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times (36.50 + 1.25 + 0.20)$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$= \dots\dots\dots$$

$$\begin{aligned} \text{ช่องวิ่งที่ 3} &= 2 \pi \times (R + 2W + L) \\ &= 2 \times \frac{22}{7} \times (36.50 + 2(1.25) + 0.20) \end{aligned}$$

=
=

$$\begin{aligned} \text{ช่องวิ่งที่ 4} &= 2 \pi \times (R + 3W + L) \\ &= 2 \times \frac{22}{7} \times (36.50 + 3(1.25) + 0.20) \end{aligned}$$

=
=

$$\begin{aligned} \text{ช่องวิ่งที่ 5} &= 2 \pi \times (R + 4W + L) \\ &= 2 \times \frac{22}{7} \times (36.50 + 4(1.25) + 0.20) \end{aligned}$$

=
=

$$\begin{aligned} \text{ช่องวิ่งที่ 6} &= 2 \pi \times (R + 5W + L) \\ &= 2 \times \frac{22}{7} \times (36.50 + 5(1.25) + 0.20) \end{aligned}$$

=
=

$$\begin{aligned} \text{ช่องวิ่งที่ 7} &= 2 \pi \times (R + 6W + L) \\ &= 2 \times \frac{22}{7} \times (36.50 + 6(1.25) + 0.20) \end{aligned}$$

=
=

$$\begin{aligned} \text{ช่องวิ่งที่ 8} &= 2 \pi \times (R + 7W + L) \\ &= 2 \times \frac{22}{7} \times (36.50 + 7(1.25) + 0.20) \end{aligned}$$

=
=

แบบฝึก 3 การต่อระยะ เพื่อให้ระยะทางของการวิ่งยาวเท่ากัน จึงต้องจัดระยะต่อของแต่ละช่องวิ่ง ซึ่งสามารถจัดได้ดังนี้

ช่องวิ่งที่ 1 ต่อให้ ช่องวิ่งที่ 2	=	238.543 – 231.10	=	7.443	เมตร
ช่องวิ่งที่ 2 ต่อให้ ช่องวิ่งที่ 3	=	.....			เมตร
ช่องวิ่งที่ 3 ต่อให้ ช่องวิ่งที่ 4	=	.....			เมตร
ช่องวิ่งที่ 4 ต่อให้ ช่องวิ่งที่ 5	=	.....			เมตร
ช่องวิ่งที่ 5 ต่อให้ ช่องวิ่งที่ 6	=	.....			เมตร
ช่องวิ่งที่ 6 ต่อให้ ช่องวิ่งที่ 7	=	.....			เมตร
ช่องวิ่งที่ 7 ต่อให้ ช่องวิ่งที่ 8	=	.....			เมตร

แบบฝึก 4 การวิ่งตัดลู่วิ่ง เพื่อให้ระยะการวิ่งของนักวิ่งแต่ละลู่วิ่งเท่ากัน จึงต้องมีระยะที่นักวิ่งสามารถวิ่งเข้าลู่วิ่งอื่นเมื่อวิ่งครบระยะของลู่วิ่งตัวเอง ซึ่งสามารถทำได้ดังนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Note มารยาทของนักวิ่งที่ดีเป็นอย่างไร.....

.....

.....

.....

.....



เอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 3.2 : สนามกีฬากับคณิตศาสตร์



คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เราสามารถค้นหาแบบรูปของความ เป็นไปของชีวิตในธรรมชาติ ทำให้เรามองเห็นความงดงามที่มีใน ธรรมชาติหรือจากงานศิลปะที่มนุษย์สร้างขึ้น ช่วยให้เราตีแนวคิดใน การสร้างสรรค์ เช่น การออกแบบลวดลายโดยใช้เส้นหรือรูปทรงต่าง ๆ เป็นต้น

สนามกีฬา เป็นสถานที่ที่สร้างขึ้น เพื่อใช้ในการแข่งขัน มีพื้นที่ สำหรับการแข่งขัน และพื้นที่สำหรับผู้ชม ที่ออกแบบมาเพื่อนั่ง หรือ ยืน เพื่อชมการแข่งขัน ต่อไปนี้เราจะมาพิจารณาว่าคณิตศาสตร์มีส่วนสัมพันธ์กับสนามกีฬาอย่างไร

แบบฝึก 5 ก้องเป็นผู้นำชุมชนแห่งหนึ่ง เขาและชาวบ้านได้ตกลงกันว่าจะสร้างลานกีฬาขนาด

$15\frac{1}{4}$ เมตร ยาว $30\frac{1}{2}$ เมตร เพื่อเป็นที่เล่นกีฬาของชุมชน

1. ลานกีฬาแห่งนี้จะมีพื้นที่เท่าไร

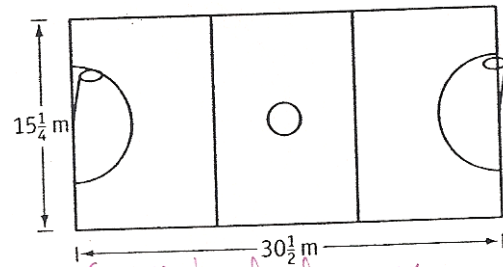
.....

.....

.....

.....

.....



2. ในวันอาทิตย์ชาวบ้านมาช่วยกันปลูกหญ้าบริเวณที่แบ่งทำสนามเด็กเล่นคิดเป็น 1 ใน 6 ของพื้นที่ ทั้งหมด ชาวบ้านต้องจ่ายเงินค่าหญ้าเท่าไร ถ้าหญ้าตารางเมตรละ 11 บาท

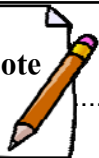
.....

.....

.....

.....

Note

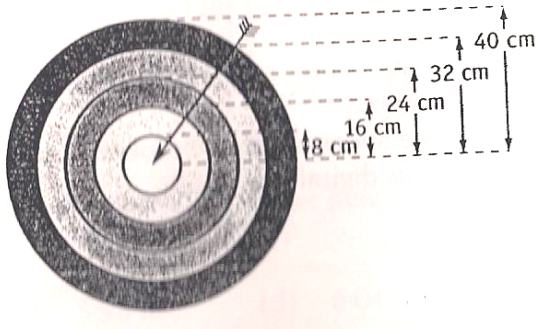


การออกกำลังกายมีประโยชน์อย่างไรบ้าง

.....

.....

แบบฝึก 6 กีฬาสีของโรงเรียนปีนี้มีกีฬาชนิดใหม่ที่นักเรียนชื่นชอบ นั่นก็คือกีฬาปาเป้า ถ้ากระดานปาเป้าที่ใช้ในการแข่งขันมีขนาดดังภาพ



1. วงในสุดของกระดานปาเป้ามีพื้นที่เท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. พื้นที่ของวงในรวมกับพื้นที่วงนอกสุดมากกว่าหรือ น้อยกว่าพื้นที่ของวงที่สองรวมกับพื้นที่วงที่สี่ อยู่เท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. กระดานปาเป้านี้มีพื้นที่ทั้งหมดเท่าไร

.....

.....

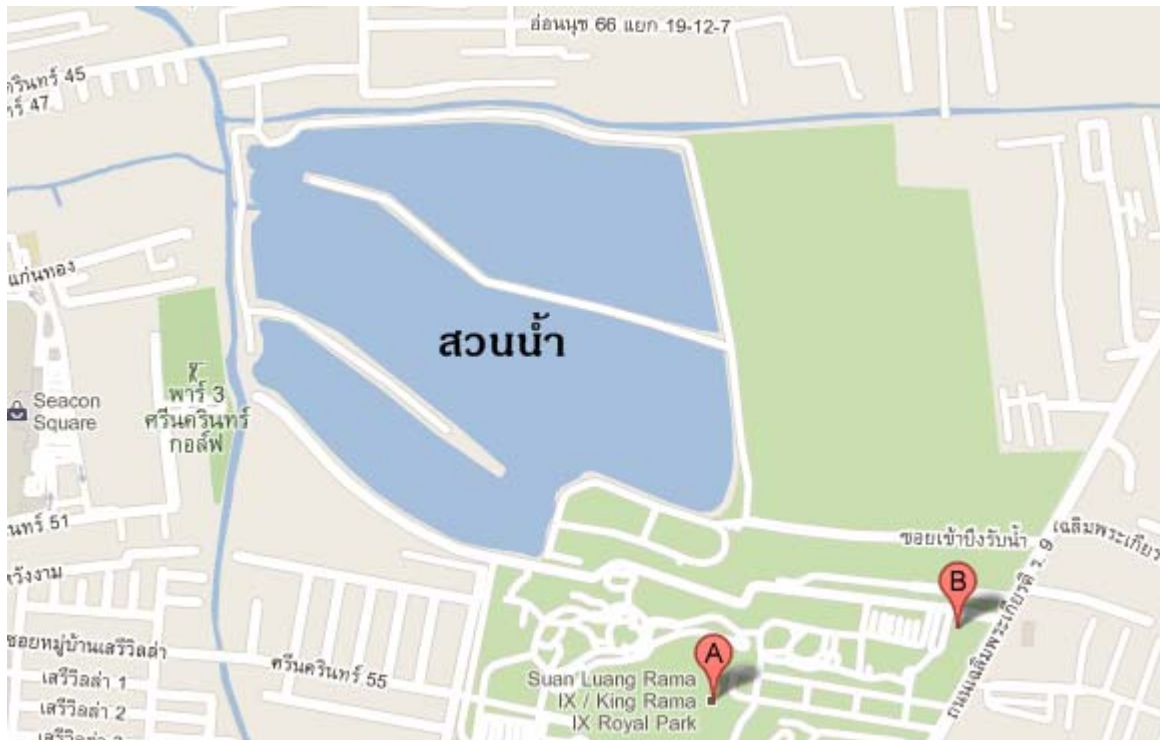
.....

.....

.....

.....

แบบฝึก 7 สวนสาธารณะแห่งหนึ่งประกอบด้วยสวนน้ำ ดังภาพข้างล่าง



มาตราส่วน 1 ซม.: 100 ม.

1. จงหาพื้นที่โดยประมาณของสวนน้ำโดยการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

.....

.....

.....

2. จงหาพื้นที่โดยประมาณของสวนน้ำโดยการหาพื้นที่ของรูปวงกลม

.....

.....

.....

3. จงหาพื้นที่โดยประมาณของสวนน้ำโดยวิธีอื่น ๆ

.....

.....

.....



คณิตศาสตร์กับการเงิน

แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยที่ 4 คณิตศาสตร์กับการเงิน

คณิตศาสตร์กับการเงิน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เวลา 4 ชั่วโมง

1. สาระการเรียนรู้

1. การทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย

การทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย เป็นการรู้จักจัดการการเงินอย่างเป็นระบบ คนส่วนใหญ่มัก ผัดผ่อน เห็นว่าเป็นเรื่องน่าปวดหัว ไม่เห็นความสำคัญ โดยเห็นว่าไว้ทำทีหลัง เดือนหน้าค่อยทำ ปีหน้าค่อยทำก็ได้ ที่จริงการทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย เป็นเครื่องมือช่วยให้เรารู้จักตัวเอง รู้จักการใช้ชีวิตของเราในปัจจุบันให้ดียิ่งขึ้น เป็นจุดเริ่มต้นให้เราเริ่มคิดถึงชีวิตที่เราอยากเป็น และเป็น เครื่องมือที่ช่วยให้เราเริ่มควบคุมชีวิตของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การซื้อ - การขายสินค้า

ในการซื้อ ขายสินค้า แนนอนว่าผู้ขายก็ยอมต้องการขายสินค้าในราคาที่สูง ในขณะที่ผู้ซื้อ ก็ ต้องการซื้อสินค้าในราคาที่ต่ำ ดังนั้นการกำหนดราคาจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้กิจการนั้นดำเนินการ ต่อไปได้ กำไรและขาดทุนเกิดจากการซื้อ – ขาย ถ้าราคาขายมากกว่าราคาทุน เรียกว่า กำไร ถ้า ราคาขายน้อยกว่าราคาทุนเรียกว่า ขาดทุน

3. ดอกเบี้ย

ดอกเบี้ย เป็นเงินพิเศษที่เราจะได้รับเป็นการตอบแทนที่ฝากเงินไว้ที่ธนาคารและยอมให้ ธนาคารเป็นผู้ดูแลเงินของเรา ถ้าถามว่าได้ดอกเบี้ยเท่าไร คำตอบที่ได้มักอยู่ในรูปของเปอร์เซ็นต์ หรือร้อยละ เช่น อัตราดอกเบี้ย 1% 5% หรือ 7% ต่อปี เป็นต้น

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.5 ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียน

เข้าใจเกี่ยวกับการนำความรู้เรื่องจำนวนเต็มและร้อยละมาใช้ในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเงิน

2.6 ด้านทักษะ/ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียน

สามารถอธิบายแนวคิดของจำนวนเต็มและร้อยละในสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

2.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มีส่วนร่วมและมีความรับผิดชอบในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- ช่วยเหลือและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถทำงานเป็นกลุ่มได้
- มีความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียน กล้าแสดงออกในการทำกิจกรรม

3.กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรม 1) ชวนคิด 2) การทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย ชั่วโมงที่ 1	
กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p style="text-align: center;">กิจกรรมนำสูบทเรียน</p> <p>1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการ ถามนักเรียนว่าวันนี้ได้เงินมาโรงเรียนเท่าไร ใช้จ่ายอะไรไปแล้วบ้าง ตอนนี้เหลือเงินอยู่เท่าไร เงินที่เหลือจะเอาไปใช้จ่ายอะไรบ้างและจะเหลือเก็บไว้หยอดกระปุกออมสินหรือเปล่า เป็นต้น</p> <p style="text-align: center;">กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้</p> <p>2. ครูยกตัวอย่างสถานการณ์ว่า “วันนี้ครูขอเก็บเงินค่าเอกสารการเรียนเพิ่มเติมคนละ 30 บาท ” (อาจจะเป็นอย่างอื่น เช่น เรียกรายเงินทำบุญ เงินค่าของขวัญสำหรับครูเกษียณ เป็นต้น) แล้วถามนักเรียนว่าใครที่มีเงินเก็บ และสามารถจ่ายเงินให้ครูภายในตอนนี้ได้บ้าง จากนั้นครูอธิบายเพิ่มเติมว่า ถ้าตอนนี้ นักเรียนสามารถมีเงินเก็บพอที่จะจ่ายเงินค่าเอกสารได้ แสดงว่านักเรียนมีการวางแผนการเงินที่ดี เพราะในชีวิตประจำวันของเรา เราอาจจะเจอเหตุการณ์ฉุกเฉินที่จะต้องใช้จ่ายเป็นจำนวนมาก ถึงแม้เราจะได้เงินมาโรงเรียนวันละไม่มากแต่เราก็สามารถที่จะมีเงินเก็บจำนวนมากได้ ถ้าเรามีการวางแผนการใช้จ่ายเงินที่ดี</p> <p>3. ให้นักเรียนช่วยกันทำกิจกรรมชวนคิด 3 โดยครูยกตัวอย่างว่านักเรียนที่ยังไม่มีเงินเก็บเพราะเมื่อนักเรียนได้รับเงินมาแล้วนักเรียนมักจะคิดว่าจะใช้เงินที่ได้มาซื้ออะไรดี จะดูหนังเรื่องอะไรหรือจะกินอะไร ส่วนนักเรียนที่มีเงินเก็บเป็นเพราะนักเรียนรู้จักใช้จ่ายเงินอย่างคุ้มค่า และถ้าต่อไปนี้เราอยากจะมีเงินเก็บมาก ๆ เมื่อเราได้เงินมาแล้วเราควรจะมีคำถามเกี่ยวกับเงินที่เรามีตอนนี้อย่างไร</p>	<p>1. นักเรียนสำรวจและวางแผนการใช้จ่ายเงินของตัวเองแล้วตอบคำถาม</p> <p>2. นักเรียนสำรวจและวางแผนการใช้จ่ายเงินของตัวเองแล้วตอบคำถาม</p> <p>3. นักเรียนทำกิจกรรมชวนคิด 3 โดยการฝึกเชื่อมโยง รวบรวมข้อมูล ถึงสถานการณ์ที่เกี่ยวกับการเงินของนักเรียนแล้วเขียนออกมาเป็นภาษาของตนเอง</p>

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<div data-bbox="212 353 893 958" style="border: 1px dashed black; padding: 10px;"> <p>ชวนคิด</p> <p>เด็ก ๆ รู้จักแต่จะใช้เงิน</p> <p>-จะดูหนังเรื่องอะไร จะกินอะไร</p> <p>.....</p> <p>ที่จริงยังมีคำถามเกี่ยวกับการเงิน และการใช้จ่ายเงิน</p> <p>: อย่างคุ้มค่า ซึ่งเป็นประเด็นที่สำคัญมาก แต่เด็ก ๆ</p> <p>ยังอาจคิดไม่ถึง ช่วยกันคิดหน่อยนะคะว่ามี</p> <p>: อะไรบ้าง</p> <p>! -จะจ่ายเงินอย่างไร</p> <p>! -.....</p> </div> <p>4. สุ่มนักเรียนนำเสนอความคิด โดยครูและเพื่อน ๆ เสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>5. ให้นักเรียนศึกษาเอกสารการเรียนรู้ 4.1 การทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย และทำแบบฝึก 1 โดยครูยกตัวอย่างเป้าหมายทางการเงิน</p> <p>เป้าหมายทางการเงินที่ไม่ดี : ฉันต้องการซื้อ BlackBerry รุ่นล่าสุด</p> <p>เป้าหมายทางการเงินที่ดี : ฉันจะออมเงินเดือนละ 1,000 บาท เพื่อซื้อ BlackBerry ให้ได้ภายในปีหน้า</p> <p>ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับตัวอย่างด้านบนว่าทำไม “ฉันต้องการซื้อ BlackBerry รุ่นล่าสุด” และ “ฉันจะออมเงินเดือนละ 1,000 บาท เพื่อซื้อ BlackBerry ให้ได้ภายในปีหน้า” จึงเป็นเป้าหมายทางการเงินที่ดีและไม่ดี ผู้สอนคอยอธิบายเพิ่มเติมและให้ผู้เรียนวางแผนเป้าหมายทางการเงินที่ดีของตนเอง แล้วสุ่มถามผู้เรียนแต่ละคน</p>	<p>4. นักเรียนนำเสนอความคิดโดยการเฉลยคำตอบของตัวเอง</p> <p>5. นักเรียนศึกษาเอกสารการเรียนรู้ 4.1 การทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย และทำแบบฝึก 1</p> <p>นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์และร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเป้าหมายทางการเงินที่ดีและไม่ดี</p>

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p>6. ให้นักเรียนทำแบบฝึก 2 โดยครูนำอภิปรายเกี่ยวกับประโยชน์ของการทำการทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย และถามนักเรียนว่านักเรียนเคยทำบันทึกรายรับรายจ่ายหรืองบประมาณรายจ่ายในชีวิตประจำวันของตัวเองหรือไม่ และการทำมีประโยชน์อย่างไร ให้นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็น</p> <p>ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการจัดทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย และเกี่ยวกับ ค่าใช้จ่ายประจำ(Fixed Expenses) คือ ค่าใช้จ่ายที่คงที่ในแต่ละเดือน ส่วน ค่าใช้จ่ายผันแปร (Flexible Expenses) คือ ค่าใช้จ่ายที่มีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละเดือนอาจจะไม่เท่ากัน</p> <p style="text-align: center;">กิจกรรมรวบยอด</p> <p>8. ครูให้ผู้เรียนช่วยกันวิเคราะห์ว่า ตรีย์มีพฤติกรรมด้านใดที่ควรถือเป็นแบบอย่าง (ขยัน หารายได้พิเศษ ระหว่างเรียนด้วยความซื่อสัตย์ มีน้ำใจ)และพฤติกรรมด้านใดที่ไม่ควรถือเป็นแบบอย่าง (ใช้จ่ายเกินงบประมาณที่กำหนดไว้) พร้อมทั้งให้นักเรียนช่วยกันบอกถึงประโยชน์ของการจัดทำงบประมาณรายจ่ายส่วนตัว</p>	<p>6. นักเรียนทำแบบฝึก 2 และร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ของการทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย</p> <p>8. นักเรียนจำแนกพฤติกรรมด้านดีและไม่ดีของตรีย์และร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ของการจัดทำงบประมาณรายจ่ายส่วนตัว</p>

กิจกรรม การซื้อ- ขายสินค้า

ชั่วโมงที่ 2

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p style="text-align: center;">กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้</p> <p>1. ให้นักเรียนศึกษาเอกสารการเรียนรู้ที่ 4-2 การซื้อ – ขายสินค้า ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความต้องการซื้อและความต้องการขายระหว่างผู้ซื้อกับผู้ขาย ว่าเราในฐานะผู้ซื้อ เราก็คงต้องการซื้อสินค้าในราคาที่ถูกแต่ในขณะที่คนขายก็ย่อมต้องการขายเพื่อให้ได้กำไรมากที่สุด ดังนั้นเราจึงต้องใช้ความรู้ทาง</p>	<p>1.นักเรียนศึกษาเอกสารการเรียนรู้4-2 การซื้อ – ขายสินค้าและร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับความต้องการซื้อและความต้องการขายระหว่างผู้ซื้อกับผู้ขาย</p>

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p>คณิตศาสตร์ช่วยในการตัดสินใจเพื่อที่จะก่อให้เกิดความคุ้มค่ากับเรามากที่สุด</p> <p>2. ให้นักเรียนศึกษาแบบฝึก 2 ว่าจากตัวอย่างใช้ความรู้คณิตศาสตร์เรื่องอะไรในการแก้ปัญหา และสามารถแก้ปัญหาด้วยวิธีอื่นได้อีกหรือไม่ อย่างไร โดยครูอธิบายเพิ่มเติม นอกจากนี้ครูควรสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่ปรากฏในตัวอย่าง ดังนี้</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>ตัวอย่างที่ 2 ในวันเสาร์กีฟท์ไปซื้อส้มโอจากสวนมาขายหน้าบ้าน ซื้อส้มโอ 3 ผล ราคา 50 บาท จำนวน 84 ผล และ 7 ผล ราคา 100 บาท จำนวน 168 ผล นำมารวมกันแล้วขายไป 6 ผล ราคา 100 บาท กีฟท์จะได้อะไรหรือขาดทุนเท่าไร</p> </div> <p>ครูถามนักเรียนว่า</p> <ul style="list-style-type: none"> - จะหาราคาทุนของส้มโอทั้งหมดได้อย่างไร (หาราคาทุนของส้มโอแต่ละขนาดก่อนแล้วหาราคาทั้งสองมารวมกัน จะได้ราคาทุนของส้มโอขนาด 3 ผล ราคา 50 บาท หนึ่งผลราคา $\frac{50}{3}$ บาท ดังนั้นส้มโอ 84 ผล ราคา $\frac{50}{3} \times 84$ บาท และทำนองเดียวกันจะได้ราคาทุนของส้มโอขนาดหลัง ราคา $\frac{100 \times 168}{7}$) - จะหาว่ากีฟท์ขายส้มโอได้เงินทั้งหมดเท่าไรได้อย่างไร (หาว่ามีส้มโอทั้งหมดกี่ผล เมื่อนำมาคูณกันขายไปในราคา 6 ผล 100 บาท จะได้เงินทั้งหมด $\frac{100 \times 242}{6}$) - นักเรียนเคยหารายได้ด้วยตนเองหรือไม่ อย่างไร (ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับประกอบอาชีพที่สุจริตว่าเราสามารถทำได้โดยไม่อายใคร การหารายได้ด้วยตนเอง 	<p>2. นักเรียนทำแบบฝึก 2 จากนั้นร่วมกันเฉลยคำตอบและอภิปรายร่วมกัน</p>

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p>จะทำให้เราภาคภูมิใจและใช้เงินที่หามาได้อย่างรู้คุณค่า)</p> <p style="text-align: center;">กิจกรรมรวบยอด</p> <p>3. ให้นักเรียนทำแบบฝึก 3-5 สุ่มนักเรียนเฉลยคำตอบ พร้อมแนวคิดโดยครูและเพื่อน ๆ เสนอแนะเพิ่มเติมให้สมบูรณ์</p>	<p>3. นักเรียนทำแบบฝึก 3-5 จากนั้น ร่วมกันเฉลยคำตอบ</p>

กิจกรรม คณิตศาสตร์กับดอกไม้

ชั่วโมงที่ 3

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p style="text-align: center;">กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้</p> <p>1. ครูถามนักเรียนว่า ทำไมเมื่อเราเอาเงินไปฝากธนาคาร เราจึงได้ดอกเบี้ย ให้นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็นและครูคอยอธิบายเพิ่มเติม (เนื่องจากว่าเมื่อธนาคารได้เงินฝากจากประชาชนมา ธนาคารก็จะเอาไปให้คนที่มีความจำเป็นกู้ยืม เช่น ทำธุรกิจ กู้ซื้อบ้าน กู้ซื้อรถ กู้เพื่อการศึกษา ฯลฯ ซึ่งธนาคารจะคิดดอกเบี้ยจากผู้กู้ในอัตราที่สูงกว่าที่จ่ายเป็นดอกเบี้ยให้กับผู้ฝาก ส่วนต่างของดอกเบี้ยเงินกู้กับดอกเบี้ยเงินฝากถือเป็นค่าใช้จ่ายดำเนินการ และเป็นกำไรของธนาคาร)</p> <p>2. ให้นักเรียนศึกษาแบบฝึก 6 โดยครูอธิบายเพิ่มเติม นอกจากนี้ครูควรสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมที่ปรากฏในตัวอย่าง ดังนี้</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>แบบฝึก 6 ฉันออมเงินได้จำนวน 27,500 บาท นำไปฝากธนาคาร และธนาคารให้อัตราดอกเบี้ย แบบคงต้นในอัตรา 8% ต่อปี เมื่อฝากครบ 2 ปี ฉันจะได้รับเงินรวมทั้งหมดเท่าไร</p> </div> <p>ครูถามนักเรียนว่า</p>	<p>1. นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับดอกเบี้ยเงินฝากธนาคาร</p> <p>2. นักเรียนศึกษาแบบฝึก 6 และ ร่วมกันตอบคำถาม</p>

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p>- มีนักเรียนคนใดที่แบ่งค่าใช้จ่ายส่วนหนึ่งไว้หยอดกระปุกออมสินบ้าง และมีนักเรียนคนใดที่เคยออมตั้งค์ได้ด้วยตนเองแล้วเอาไปฝากธนาคาร (ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเก็บหอมรอมริบ บางคนฐานะทางบ้านไม่ค่อยดี ได้ตั้งค์มาโรงเรียนไม่มาก แต่ถ้าเรารู้จักประหยัด แบ่งตั้งค์ส่วนหนึ่งไว้หยอดกระปุก เราก็สามารถเป็นเจ้าของบัญชีธนาคารได้)</p> <p>- ธนาคารให้อัตราดอกเบี้ยคงต้น 8% ต่อปีหมายความว่าอย่างไร (ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับ ดอกเบี้ยคงต้นว่าหมายถึง ดอกเบี้ยที่คิดจากเงินต้นเริ่มแรก ซึ่งจะทำให้จำนวนดอกเบี้ยคงที่เท่ากันทุกปี และอัตราดอกเบี้ย 8% หมายถึง ถ้าเงินต้น 100 บาท ในเวลา 1 ปี ธนาคารจะให้ดอกเบี้ย 8 บาท)</p> <p>3. ให้นักเรียนทำแบบฝึก 7-10 สุ่มนักเรียนเฉลยคำตอบพร้อมแนวคิดโดยครูและเพื่อน ๆ เสนอแนะเพิ่มเติมให้สมบูรณ์</p>	<p>3.นักเรียนทำแบบฝึก 7-10 จากนั้นร่วมกันเฉลยคำตอบ</p>

กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 4

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
<p style="text-align: center;">กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้</p> <p>ครูแจกใบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 : เงินทองของนอกกาย แต่เป็นปัจจัยแห่งชีวิต</p> <p>1.แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มกลุ่มละ 4 คน สมาชิกแต่ละคนจับสลาก อาชีพและรายได้ครอบครัวฉัน แล้วบันทึกลงในช่องอาชีพและเงินเดือนด้านบน</p> <p>2.ให้แต่ละครอบครัวจัดทำแผนการใช้จ่ายเงินตามขั้นตอน ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ใส่รายได้ลงในช่องรายได้ต่อเดือน 2. แบ่งเงินออมและเงินสำหรับเป็นค่าใช้จ่ายในครอบครัว 	<p>1.นักเรียนแบ่งกลุ่มและสมาชิกแต่ละคนจับสลาก อาชีพและรายได้ครอบครัวฉัน</p> <p>2. แต่ละครอบครัววางแผนการใช้จ่ายเงินตามคำชี้แจงที่กำหนดให้</p>

กิจกรรมครู	กิจกรรมนักเรียน
3. ประมาณค่าใช้จ่ายรายการที่จำเป็นก่อน 4. คำนวณค่าใช้จ่ายทุกรายการให้เป็นร้อยละของรายได้ 3. ในแต่ละเดือน สมาชิกแต่ละคนจับสลากบัตร เกิดอะไรขึ้นกับฉัน และตัวแทนจับสลากบัตร สถานการณ์ฉุกเฉิน 4. แต่ละครอบครัวสรุปแผนการใช้จ่ายเงินประจำเดือน วางแผนการใช้จ่ายในเดือนถัดไปและจับสลากบัตร เกิดอะไรขึ้นกับฉัน และบัตร สถานการณ์ฉุกเฉิน ต่อไป	3. สมาชิกแต่ละคนจับสลากบัตร เกิดอะไรขึ้นกับฉัน และตัวแทนจับสลากบัตร สถานการณ์ฉุกเฉิน 4. แต่ละครอบครัวสรุปและวางแผนการใช้จ่ายในเดือนถัดไปและจับสลากบัตร เกิดอะไรขึ้นกับฉัน และบัตร สถานการณ์ฉุกเฉิน ต่อไป
<div style="text-align: center; border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">กิจกรรมรวบยอด</div> นำเสนอผลการวางแผนการใช้จ่ายเงินของครอบครัวในระยะเวลา 3 เดือนและสรุปการวางแผนการเงินที่ดี	นักเรียนช่วยกันสรุปผลและนำเสนอหน้าห้องเรียน

5. สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 : คณิตศาสตร์กับการเงิน ประกอบด้วย
 1. เอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 4.1 การทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย
 2. เอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 4.2 การซื้อ-ขายสินค้า
 3. เอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 4.3 คณิตศาสตร์กับดอกเบี้ย
2. กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 : เงินทองของนอกกายแต่เป็นปัจจัยแห่งชีวิต

6. การวัดผลประเมินผล

วิธีวัดผล	เครื่องมือประเมินผล
7. ตรวจการทำแบบฝึกที่ 1-10	แบบฝึกที่ 1-10
8. ตรวจผลการทำกิจกรรมกลุ่ม	กิจกรรมการเรียนรู้เงินทองของนอกกายแต่เป็นปัจจัยแห่งชีวิต

เอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 : คณิตศาสตร์กับการเงิน



ผู้คนจำนวนมากทั่วโลก แม้โตเป็นผู้ใหญ่แล้วก็ยังไม่รู้จักวิธีการบริหารการเงินของตนเอง ไม่สามารถซื้อสิ่งที่จำเป็นในเวลาที่เป็นได้เพราะไม่มีเงิน ทั้งที่ตนเองก็เป็นคนที่มีความสามารถ บางคนก็ถูกผู้อื่นหลอกลวงให้เสียทรัพย์มากมาย บางคนก็จัดการการเงินของตนไม่เป็น ไม่ทำให้มีดอกผลงอกเงยขึ้น

ถ้าเราบริหารการเงินได้ เราก็สามารถบริหารชีวิตในเรื่องอื่นๆได้เช่นกัน เราอยากให้ชีวิตเป็นอย่างไร อยากทำงานอาชีพอะไร อยากทำอะไรเป็นงานอดิเรก อยากท่องเที่ยว อยากเรียนสูงๆ เราทำได้ทั้งนั้น ถ้าเรารู้จักบริหารเงินทองและบริหารชีวิต

ชวนคิด

เด็ก ๆ รู้จักแต่จะใช้เงิน

- วันนี้เราอยากซื้ออะไร
- อาทิตย์นี้เราจะต้องซื้ออะไรสำหรับการเรียน
- จะดูหนังเรื่องอะไร จะกินอะไร
-
-

ที่จริงยังมีคำถามเกี่ยวกับการเงิน และการใช้จ่ายเงินอย่างคุ้มค่า ซึ่งเป็นประเด็นที่สำคัญมากแต่เด็ก ๆ ยังอาจคิดไม่ถึง ช่วยกันคิดหน่อยนะคะว่ามีอะไรบ้าง

- จะจ่ายเงินอย่างไร
- จะหาเงินใช้เองอย่างไร
- ถ้าทำเงินหายหรือใช้เงินหมด จะทำอย่างไร
-
-
-
-
-
-



เอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 4-1 : การทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย



การทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย เป็นการรู้จักจัดการการเงินอย่างเป็นระบบ คนส่วนใหญ่มักผัดผ่อน เห็นว่าเป็นเรื่องน่าปวดหัว ไม่เห็นความสำคัญ โดยเห็นว่าไว้ทำทีหลัง เดือนหน้าค่อยทำ ปีหน้าค่อยทำก็ได้

ที่จริงการทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย เป็นเครื่องมือช่วยให้เรารู้จักตัวเอง รู้จักการใช้ชีวิตของเราในปัจจุบันให้ดียิ่งขึ้น เป็นจุดเริ่มต้นให้เราเริ่มคิดถึงชีวิตที่เราอยากเป็น และเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เราเริ่มควบคุมชีวิตของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แบบฝึก 1 จงยกตัวอย่างเป้าหมายทางการเงินที่ดีและไม่ดี

- เป้าหมายทางการเงินที่ไม่ดี : ฉันต้องการซื้อ BlackBerry รุ่นล่าสุด

เป้าหมายทางการเงินที่ดี : ฉันจะออมเงินเดือนละ 1,000 บาท เพื่อซื้อ BlackBerry ให้ได้ภายในปีหน้า
- เป้าหมายทางการเงินที่ไม่ดี : แม่ให้ของขวัญวันเกิดเป็นเงิน 1,000 บาท ฉันจะเอาเงินที่แม่ให้ไปดูหนังและซื้อรองเท้าคู่มือ

เป้าหมายทางการเงินที่ดี :

.....
- เป้าหมายทางการเงินที่ไม่ดี :

.....

เป้าหมายทางการเงินที่ดี :

.....

แบบฝึก 2 บัญชีรายรับ-รายจ่ายของตรัย

ตรัยทำงานพิเศษ 2 แห่ง คือ ที่ร้านถ่ายเอกสารหน้าโรงเรียนมีรายได้ 2,000 บาท / เดือน และที่ร้านอาหาร มีรายได้ 3,000 บาท / เดือน ในแต่ละเดือนตรัยมีการแบ่งเงินสำหรับเป็นค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ดังนี้

ค่าใช้จ่ายประจำ (Fixed Expenses) ได้แก่

- ค่าเช่าหอพัก 600 บาท/เดือน (พักกับเพื่อนอีก 2 คน จ่ายคนละ 600 บาท/เดือน)
- ค่าอาหาร 2,500 บาท

ค่าใช้จ่ายผันแปร (Flexible Expenses) ได้แก่

- ค่าใช้จ่ายในการเรียน 700 บาท
- ค่าน้ำ ค่าไฟ 100 บาท
- ค่าเสื้อผ้า 200 บาท
- ค่าพักผ่อนหย่อนใจ 200 บาท
- ค่าเครื่องใช้ส่วนตัว(สบู่ ยาสีฟัน ฯลฯ) 200 บาท
- ค่าใช้จ่ายอื่นๆ 300 บาท

ถ้าในเดือนสิงหาคม ตรัยมีรายการที่ต้องใช้จ่าย ดังนี้

- ค่าอาหารเลี้ยงสังสรรค์กับเพื่อน 400 บาท
- ซื้อเสื้อใหม่ 250 บาท
- ดูหนัง 120 บาท
- ค่าน้ำ ค่าไฟ 50 บาท
- ซื้อแชมพูและครีมนวดผม 150 บาท
- ซื้อของขวัญให้แม่ 500 บาท
- ค่าหนังสือเพิ่มเติมและอุปกรณ์การเรียน 450 บาท

และนอกจากนี้ยังมีรายจ่ายที่ไม่คาดคิด คือ

- ป่วย จ่ายค่ารักษาพยาบาล 250 บาท
- ค่าทำบุญทอดกฐิน 100 บาท

แต่เนื่องจากช่วงเทศกาลวันแม่ ตรัยได้ค่าทำงานล่วงเวลาอีก 1,000 บาท

จากรายการด้านบนนี้ให้จัดทำบัญชีรายรับ-รายจ่ายของตริยประจำเดือนสิงหาคมลงในตารางข้างล่างนี้

รายการ	งบประมาณ	ใช้จริง	ขาดหรือเกิน
รายได้			
● ร้านเครื่องเขียน	2,000	.....	.....
● ร้านอาหาร	3,000	.....	.....
● ค่าล่วงเวลา	1,000	.....	.....
รวม	.....	.....	.....
.....			
เงินออม (หักจากรายได้)	1,800	.....	.....
เงินที่มีไว้ใช้จ่าย(เงินที่เหลือไว้สำหรับ ค่าใช้จ่าย)	4,200	.....	.....
ค่าใช้จ่าย			
<u>ค่าใช้จ่ายประจำ</u>			
● ค่าเช่าหอพัก	.....	.....	.....
● ค่าอาหาร	.....	.....	.....
<u>ค่าใช้จ่ายผันแปร</u>			
● ค่าใช้จ่ายในการเรียน	.....	.....	.....
● ค่าน้ำ ค่าไฟ	.....	.....	.....
● ค่าเสื้อผ้า	.....	.....	.....
● ค่าพักผ่อนหย่อนใจ	.....	.....	.....
● ค่าเครื่องใช้ส่วนตัว(สบู่ ยาสีฟัน ฯลฯ)	.....	.....	.....
● ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	.....	.....	.....
รวมทั้งสิ้น	.....	.....	.....



Note

พฤติกรรมของตริยด้านใดที่ควรถือเป็นแบบอย่าง

พฤติกรรมของตริยด้านใดที่ไม่ควรถือเป็นแบบอย่าง

ประโยชน์ของการจัดทำบัญชีรายรับรายจ่าย



เอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 4-2 : การซื้อ - การขายสินค้า



ในการซื้อ ขายสินค้า แน่หนอนว่าผู้ขายก็ ย่อมต้องการขายสินค้าในราคาที่สูง ในขณะที่ผู้ซื้อ ก็ ต้องการซื้อสินค้าในราคาที่ต่ำ ดังนั้นการกำหนด ราคาจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้กิจการนั้น ดำเนินการต่อไปได้

กำไรและขาดทุนเกิดจากการซื้อ - ขาย ถ้า ราคาขายมากกว่าราคาทุน เรียกว่า กำไร ถ้าราคา ขายน้อยกว่าราคาทุนเรียกว่า ขาดทุน นั่นคือ

Note  กำไร คือ
 ขาดทุน คือ

แบบฝึก 2 ในวันเสาร์ก๊ฟท์ไปซื้อส้มโอจากสวนมาขายหน้าบ้าน ซื้อส้มโอ 3 ผล ราคา 50 บาท จำนวน 84 ผล และ 7 ผล ราคา 100 บาท จำนวน 168 ผล นำมารวมกันแล้วขายไป 6 ผลราคา 100 บาท ก๊ฟท์จะได้กำไรหรือขาดทุนเท่าไร

วิธีทำ ส้มโอ 84 ผล ซื้อมาเป็นเงิน $\frac{50}{3} \times 84 = 1,400$ บาท


ส้มโอ 168 ผล ซื้อมาเป็นเงิน


ซื้อส้มโอเป็นเงินทั้งหมด $1,400 + 2,400 = \dots$ บาท

ขายส้มโอ 84 + 168 = เป็นเงิน บาท

ดังนั้นได้กำไร บาท

ตอบ บาท



Note  เรามีวิธีหารายได้ระหว่างเรียนได้อย่างไร

.....

.....

.....

แบบฝึก 3 นักเรียนสองคนหารายได้พิเศษโดยการเข้าหุ้นซื้อปากกามาขาย คนที่หนึ่งลงทุน 500 บาท คนที่สองลงทุน 750 บาท ถ้าได้กำไรรวมกันเป็นเงิน 1,200 บาท จงหาว่าทั้งสองควรได้กำไรคนละเท่าไร

วิธีทำ	นักเรียนคนที่หนึ่งลงทุน	500	บาท
	นักเรียนคนที่สองลงทุน	.....	บาท
	รวมเงินลงทุนเป็น	.....	บาท
	ดังนั้นนักเรียนคนที่หนึ่ง ควรได้กำไร	$\frac{500}{1,250} \times 1,200 =$	..... บาท
	นักเรียนคนที่สอง ควรได้กำไร	.....	บาท

ตอบ

แบบฝึก 4 สุดาซื้อเสื้อไปฝากน้องสาว ราคาตัวละ 450 บาท ทางร้านติดประกาศลดราคา 20 % สุดาซื้อเสื้อราคาเท่าไร

วิธีทำ	เสื้อราคา	450	บาท	ลดราคา 20 %
	เสื้อราคา	100	บาท	ลดราคา
	เสื้อราคา	.....	บาท	ลดราคา

ตอบ



Note



ในการซื้อ - ขาย เราใช้ความรู้คณิตศาสตร์เรื่องอะไรบ้าง

Note



สมมติเราเป็นแม่ค้า (พ่อค้า) เราจะปฏิบัติต่อลูกค้าของเราอย่างไร

แบบฝึก 5 ในวันหยุดเสาร์- อาทิตย์ มาลีและมาลัยเข้าหุ้นกันซื้อสัมไปที่ตลาดนัดใกล้

โรงเรียน มาลีลงทุนไป 1,000 บาท มาลัยลงทุนไป 1,500 บาท ถ้าได้กำไรรวมกันเป็นเงิน 1,450 บาท

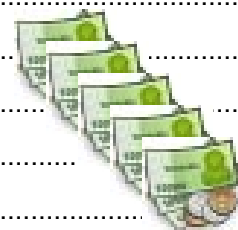
1. ถ้าทั้งสองแบ่งกำไรที่ได้รับตามอัตราส่วนเงินทุน จงหาว่าทั้งสองควรจะได้กำไรคนละเท่าไร



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

2. จงหาว่ามาลีและมาลัยขายสัมได้กำไรทั้งหมดกี่เปอร์เซ็นต์

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



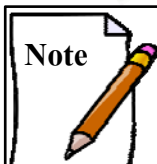
3. ถ้ามาลีแบ่งกำไรที่ได้รับเป็นค่าใช้จ่ายในการไปโรงเรียน 40 % ให้แม่ 10 % และเป็นค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ส่วนที่เหลือเป็นเงินออม 174 บาท จงหาว่ามาลีแบ่งกำไรไว้เป็นค่าใช้จ่ายอื่น ๆ กี่เปอร์เซ็นต์

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

เอกสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 4-3: คณิตศาสตร์กับดอกเบี้ย



ดอกเบี้ย เป็นเงินพิเศษที่เราจะได้รับเป็นการตอบแทนที่ฝากเงินไว้ที่ธนาคารและยอมให้ธนาคารเป็นผู้อุ้แลเงินของเรา ถ้าถามว่าได้ดอกเบี้ยเท่าไร คำตอบที่ได้มักอยู่ในรูปของเปอร์เซ็นต์หรือร้อยละ เช่น อัตราดอกเบี้ย 1% หรือ 5% หรือ 7% ต่อปี เป็นต้น



Note เงินต้น คือ
 เงินรวม คือ
 เวลา คือ เวลาที่กั้ยืมเงินหรือฝากเงินกับธนาคาร นับตั้งแต่วันฝากหรือวันกั้ยืมเงินจนถึงวันกำหนดส่ง โดยคิด 1 ปี มี 365 วัน 52 สัปดาห์ หรือ 12 เดือน

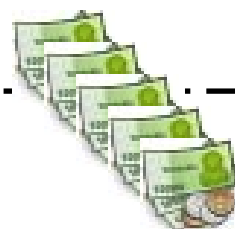
แบบฝึก 6 ฉันทอมเงินได้จำนวน 27,500 บาท นำไปฝากธนาคาร และธนาคารให้อัตราดอกเบี้ย

แบบคงต้นในอัตรา 8% ต่อปี เมื่อฝากครบ 2 ปี ฉันทจะได้รับเงินรวมทั้งหมดเท่าไร

วิธีทำ ฝากเงิน 27,500 บาท ได้รับดอกเบี้ย 8% ต่อปี

ฝากเงิน 100 บาท เวลา 1 ปี ได้รับดอกเบี้ย	8	บาท
ฝากเงิน 27,500 บาท เวลา 1 ปี ได้รับดอกเบี้ย	$\frac{8}{100} \times 27,500 \times \frac{1}{1}$	บาท
ฝากเงิน 27,500 บาท เวลา 2 ปี ได้รับดอกเบี้ย	$\frac{8}{100} \times 27,500 \times \frac{2}{1}$	
	= 4,400	บาท
ดังนั้นครบ 2 ปี ฉันทได้เงินรวมทั้งหมด	27,500 + 4,400 = 31,900	บาท

ตอบ 31,900 บาท

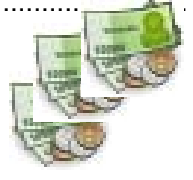


แบบฝึก 7 มะนาวนำเงินที่รวบรวมได้ในวันเกิดของตัวเองจำนวน 10,600 บาท ไปฝากธนาคารเมื่อครบ 6 เดือน มะนาวได้ดอกเบี้ยทั้งหมด 318 บาท จงหาว่าธนาคารให้อัตราดอกเบี้ยร้อยละเท่าไร

วิธีทำ ฝากเงิน 10,600 บาท ได้รับดอกเบี้ย 318 บาท
 ฝากเงิน 10,600 บาท เวลา ปี ได้รับดอกเบี้ย..... บาท
 ฝากเงิน 100 บาท เวลา ปี ได้รับดอกเบี้ย..... บาท
 ฝากเงิน 100 บาท เวลา 1 ปี ได้รับดอกเบี้ย $\frac{318}{10,600} \times 100 \times \dots\dots\dots$

ดังนั้นธนาคารให้อัตราดอกเบี้ยร้อยละ ต่อปี

ตอบ

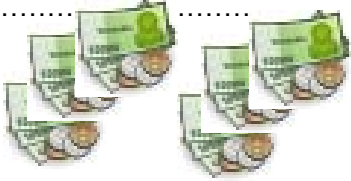


แบบฝึก 8 นัทจ๋มยืมเงินเอมีไปทำน้ำผลไม้ขายระหว่างปิดภาคเรียนวันที่ 10 ตุลาคม เป็นเงินจำนวน 3,000 บาท เอมีคิดดอกเบี้ย 15% เมื่อถึงวันที่ 1 มกราคม ปีถัดไป นัทจ๋มนำเงินมาคืน จงหาว่านัทจ๋มต้องนำเงินมาคืนเอมีทั้งหมดเท่าไร

วิธีทำ

	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	
เวลา	(31 - 10) = 22	+ 30	+ 31	+ 1	= 83 วัน
กู้เงิน 100 บาท	เวลา 360 วัน	เสียดอกเบี้ย	.....	บาท	
กู้เงิน	บาท เวลา	วัน เสียดอกเบี้ย	.....	บาท	
กู้เงิน 3,000 บาท	เวลา 84 วัน	เสียดอกเบี้ย	.....	บาท	

ตอบ



แบบฝึก 9 นัทจิ้งนำกำไรที่ได้จากการขายน้ำผลไม้จำนวน 5,000 บาท ไปฝากธนาคาร ธนาคารให้อัตราดอกเบี้ยแบบทบต้น 6% ต่อปี เมื่อฝากครบ 4 ปี นัทจิ้งจะมีเงินทั้งหมดเท่าไร (การ คัดดอกเบี้ยทบต้น เป็นการนำดอกเบี้ยที่ครบกำหนดในแต่ละงวดมารวมกับเงินต้นเดิมเป็นเงินต้นของงวดต่อไป)

วิธีทำ เงินต้น 5,000 บาท ธนาคารให้ดอกเบี้ยทบต้น 6% ต่อปี

สิ้นปีที่ 1 เงินรวมเท่ากับ $\frac{106}{100} \times 5,000 = 5,300$ บาท

สิ้นปีที่ 2 เงินรวมเท่ากับ $\frac{106}{100} \times 5,300 = \dots\dots\dots$ บาท

สิ้นปีที่ 3 เงินรวมเท่ากับ $\dots\dots\dots$ บาท

สิ้นปีที่ 4 เงินรวมเท่ากับ $\dots\dots\dots$ บาท

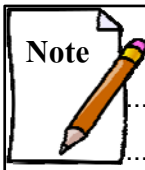
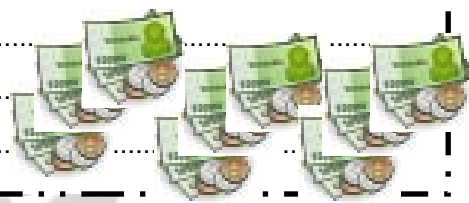
.....

.....

.....

.....

.....



ต่อไปนี้จะวางแผนการใช้จ่ายเงินของเราอย่างไร

.....

.....

.....

.....

ถ้าเราอยากมีเงินออมเพิ่มขึ้นเราควรทำอย่างไร

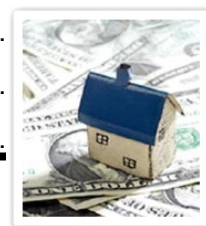
.....

.....

.....

3. ถ้ามาลีให้เพื่อนกู้เงินไปลงทุน 3,000 บาท เมื่อครบ 6 เดือน เพื่อนนำเงินมาคืนทั้งหมด 3,600 บาท จงหาว่ามาลีคิดอัตราดอกเบี้ยร้อยละเท่าไรต่อปี

4. มาลัยฝากเงินทั้งหมดกับธนาคารเมื่อวันที่ 30 มิถุนายน 2553 ธนาคารให้ดอกเบี้ยร้อยละ 4 ต่อปี เมื่อถึงวันที่ 29 ธันวาคมของปีเดียวกัน มาลัยจะมีเงินทั้งหมดเท่าไร



ภาคผนวก จ

แบบทดสอบ

- แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1
- แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 2
- แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด

แบบทดสอบย่อยครั้งที่ 1

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ เวลาที่ใช้ในการสอบ 50 นาที
2. ให้นักเรียนหาคำตอบพร้อมทั้งแสดงวิธีคิดอย่างละเอียด

ข้อ 1 จากพาดหัวข่าวหนังสือพิมพ์ฉบับหนึ่ง จงหาว่าตัวเลขในวงกลมต่อไปนี้เป็นตัวเลขเชิงปริมาณหรือตัวเลขเชิงนามบัญญัติ พร้อมทั้งเขียนคำอ่านให้ถูกต้อง



สถานการณ์	ลักษณะของตัวเลข	คำอ่าน
1.		
2.		
3.		
4.		

ข้อ 2 จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ จงเขียนตัวเลขในสถานการณ์พร้อมคำอ่านให้ถูกต้อง

สถานการณ์ในชีวิตประจำวัน	ตัวเลขแสดงปริมาณ	ตัวเลขเชิงนามบัญญัติ
<p>1.</p> 	<p>อ่านว่า.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>อ่านว่า.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>2.</p> 	<p>อ่านว่า.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>อ่านว่า.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>3.</p> 	<p>อ่านว่า.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>อ่านว่า.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>4.</p> 	<p>อ่านว่า.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>อ่านว่า.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

ข้อ 3 พิชซ่าหน้าแฮมชีสไส้กรอกกลาง (เส้นผ่านศูนย์กลาง 9 นิ้ว) ขายในราคา 199 บาท ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

แฮม 1 ชีด ไส้กรอก 1 ชีด
ชีส 2 ชีด แป้งสาลี 200 กรัม

ถ้าต้องการทำพิชซ่าขนาดใหญ่ (เส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว) จะต้องเพิ่มปริมาณส่วนประกอบทั้งหมดอย่างไร และขายในราคาเท่าไรจึงจะไม่เป็นการเอาเปรียบผู้บริโภค



ข้อ 4 วิธีการลดน้ำหนักให้ได้ผลวิธีหนึ่งคือการควบคุมอาหาร(ไม่ใช่อดอาหารนะคะ) บวกกับการออกกำลังกาย โดยการรับเข้า (คือการกิน)จะต้องน้อยกว่าการส่งออก(คือการออกกำลังกาย)

พลังงานที่ต้องการ(ต่อวัน)

เพศ, บุคคล	ปริมาณพลังงาน (แคลอรี)
ชายทั่วไป	1,800-2,000
ชายทำงานหนัก , นักกีฬา	2,500-3,000
หญิงทั่วไป	1,500-2,500
หญิงทำงานหนัก , นักกีฬา	2,000-2,500
ชายสูงอายุ 60 - 69 ปี	2200
หญิงสูงอายุ 60 - 69 ปี	1850
อายุ 70 ปีขึ้นไป ต้องการพลังงานโดยเฉลี่ยลดลง 10 - 12 % ของกลุ่มอายุ 60 - 69 ปี	

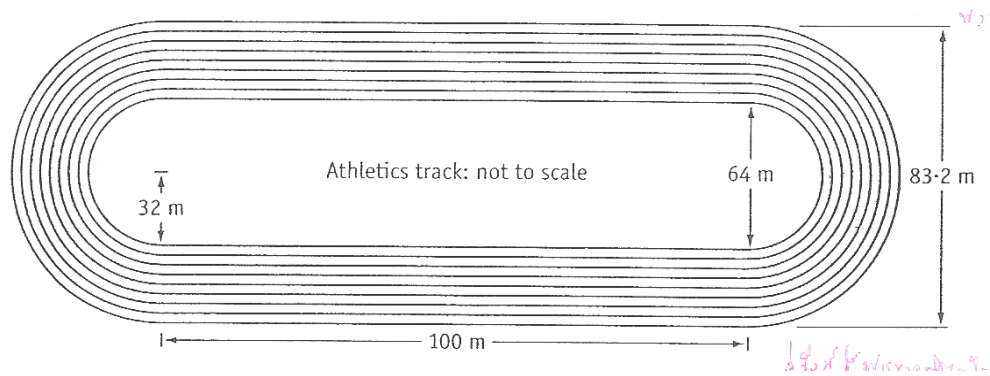
พลังงานที่ได้รับจากอาหาร

อาหารจานเดียว		
อาหาร	ปริมาณอาหาร	แคลอรี
ข้าวมันไก่	230 กรัม	459
ข้าวหมูแดง	213 กรัม	254
ข้าวผัดปูใส่ไข่	218 กรัม	377
ขนมจีนน้ำยา	136 กรัม	130
ขนมจีนน้ำพริก	210 กรัม	292
ราดหน้า	211 กรัม	214
ผัดซีอิ้ว	218 กรัม	425
ผัดไทย	218 กรัม	411
บะหมี่หมูแดง	213 กรัม	231
เส้นหมี่ลูกชิ้นเนื้อสด	323 กรัม	187
สุกี้ยากี่น้ำ	250 กรัม	221
กระเพาะปลา	238 กรัม	138
ข้าวสวย	60 กรัม	68
อาหารว่าง		
สาเกุใส่หมู	6 ลูก	168
กวยช่าย	3 อัน	159
ทอดมัน	5 ชิ้น	185
ก๋วยเตี๋ยวหลอด	2 อัน	100
กะหรี่ปั๊ฟ	1 ตัว	156
ข้าวต้มผัด	1 มัด	197
มันฝรั่งทอด	10 ชิ้น	155
แฮมเบอร์เกอร์	1 อัน	283
บะหมี่สำเร็จรูป	1 ห่อ	237
กล้วยแขก	5 ชิ้น	253
ของหวาน		
กล้วยไข่เชื่อม	3 ผล	265
กล้วยบวชชี	1 ถ้วย	129
บัวลอย	1 ถ้วย	211

รายการอาหาร	ปริมาณอาหาร	แคลอรี
เช้า		
1.....
2.....
3.....
.....
กลางวัน		
1.....
2.....
3.....
.....
เย็น		
1.....
2.....
3.....
.....
รวม	



ข้อ 2 สนามกีฬาของโรงเรียนแห่งหนึ่งมีขนาดดังภาพ



1. ลู่วิ่งนี้ประกอบด้วยรูปเรขาคณิตกี่ชนิด อะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

2. ถ้าแต่งกวางเป็นนักวิ่งในลู่วิ่งที่ 1 และแต่งไทยเป็นนักวิ่งในลู่วิ่งที่ 8 เมื่อแต่ละคนวิ่งครบ 1 รอบ ในลู่วิ่งของตนเองแล้วระยะทางที่ทั้งสองคนวิ่งได้จะแตกต่างกันเท่าไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จะเห็นว่าในการแข่งขันแต่ละครั้ง จุดปล่อยของแต่ละลู่วิ่งจะไม่ใช่จุดเดียวกัน

3. นักเรียนคิดว่าทำไมจุดปล่อยของแต่ละลู่วิ่งจึงไม่ใช่จุดเดียวกัน

.....

.....

.....

.....

ข้อ 4 จงใช้ข้อมูลที่กำหนดให้หาคำตอบในข้อต่อไปนี้

ร้านค้าใหม่

นิตาเป็นพนักงานขายของในร้านซูเปอร์มาเก็ตแห่งหนึ่ง เธอออกจากบ้านเวลา 7 โมงเช้าและกลับถึงบ้านเวลา 4 โมงเย็นของทุกวัน และหยุดงานวันเสาร์ – อาทิตย์ เธอเห็นว่ายังมีเวลาเหลือจึงคิดที่จะหารายได้เพิ่มเติมโดยการเปิดร้านขายของชำที่บ้าน เธอได้ไปสำรวจราคาสินค้าต่าง ๆ เพื่อนำมาขายในร้านเธอดังนี้

สเน็คเจ๊ก
ขนมกรอบ
รสบาร์บิคิว,
ฮิลล์ซอส, ไบรอนซาบิ,
หอยลายติดอเมริกา
17 กรัม แพ็ค 12 กุ
46- /แพ็ค
(ราคาเฉลี่ยกิโล: 3.83)

เลย์ มันฝรั่ง
รสเกลือ, บาร์บิคิว,
ฮิลล์ซอส, ไบรอนซาบิ
29 กรัม แพ็ค 6 กุ
48- /แพ็ค
(ราคาเฉลี่ยกิโล: 8.00)

ดัดมิลล์ นมเปรี้ยว UHT สลัม, ผลไม้รวม,
สตอเบอร์รี่, บลูเบอร์รี่, เบอร์รี่รวม
ดัดมิลล์ โลก สลัม, ผลไม้รวม
180 มล. แพ็ค 4 กล่อง
34- /แพ็ค
(ราคาเฉลี่ยกิโล: 36.75/48)

โฟร์ไบสด นม UHT
รสจืด, รสจืดมันแบบ, รสจืดมันแบบ
225 มล. แพ็ค 6 กล่อง
2 แพ็ค 110-
1 ลิ้น 56.- ปริมาณ 2-

อิมพีเรียล สบู
ทุกสี 75 กรัม แพ็ค 4 ก้อน
29- /แพ็ค

คิท แคท
325 กรัม แพ็ค 12 กระป๋อง
122- /แพ็ค

ปลาหมึกเคลือบซอส
155 กรัม แพ็ค 10 กระป๋อง
125- /แพ็ค
(ราคาเฉลี่ยกระป๋อง: 12.50)

มาบาคัพ มะหนี่
60 กรัม
แพ็ค 3 ก้อน ทุกรส
34- /แพ็ค

มาบ่า มะหนี่
รสหมูสับ, ต้มยำน้ำข้น,
ต้มยำกุ้ง, เข็มตาไฟหม้อไฟ
60 กรัม แพ็ค 10 ซอง
51- /แพ็ค

นิตาได้ซื้อของเข้ามาทดลองขายในร้านเธอจำนวนหนึ่ง ดังนี้

รายการ	จำนวนที่ซื้อ (แพ็ค)	ราคาขายปลีก (บาท/ชิ้น)
1. สแน็คแจ๊ค	2	5
2. เลย์	2	10
3. ดัชมิลล์	3	10
4. โพรโมสต์	2	11
5. สบู่อิมพีเรียล	3	10
6. โด้กกระป๋อง	2	15
7. ปลากระป๋อง	1	15
8. มาม่าถ้วย	2	15
9. มาม่าห่อ	2	6

ถ้านิตาขายสินค้าตามรายการและราคาที่กำหนดไว้ทั้งหมดเขาจะได้กำไรทั้งหมดกี่บาท และคิดเป็นกำไรกี่เปอร์เซ็นต์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิด

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อวัดผลการเรียนรู้ด้านความสามารถในทักษะการคิดเรื่องคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 7 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน เวลาที่ใช้ในการทดสอบ 1 ชั่วโมง 30 นาที ให้นักเรียนหาคำตอบพร้อมทั้งแสดงวิธีทำอย่างละเอียดทุกข้อ

ข้อ 1 จากภาพที่กำหนดให้ ประกอบด้วยตัวเลขแทนอะไรบ้างพร้อมเขียนคำอ่านให้ถูกต้อง



สถานการณ์	ลักษณะของตัวเลข	คำอ่าน
1.....
2.....
3.....
4.....

ข้อ 2 รัฐบาลได้คิดค้นสูตรน้ำดอกอัญชันมะนาว ซึ่งมีส่วนผสมของ น้ำดอกอัญชัน 1 ลิตร น้ำตาล และน้ำมะนาว ขึ้นมา 3 สูตร ดังนี้

สูตรที่ 1 น้ำตาล 7 ช้อนโต๊ะ น้ำมะนาว 3 ช้อนโต๊ะ

สูตรที่ 2 น้ำตาล 8 ช้อนโต๊ะ น้ำมะนาว 4 ช้อนโต๊ะ

สูตรที่ 3 น้ำตาล 9 ช้อนโต๊ะ น้ำมะนาว 5 ช้อนโต๊ะ

จงพิจารณาว่าสูตรการผสมน้ำดอกอัญชันของรัฐบาล สูตรใดมีน้ำมะนาวผสมเข้มข้นที่สุด เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อ 3 ในการทำน้ำเต้าหู้ 1 หม้อ (20 ลิตร) มีส่วนประกอบและค่าใช้จ่าย ดังนี้

- | | | | |
|--------------------------|-------------|--------------------------|-------------|
| 1. ถั่วเหลือง 2 กิโลกรัม | ราคา 50 บาท | 2. น้ำตาลทราย 2 กิโลกรัม | ราคา 40 บาท |
| 3. น้ำ 20 ลิตร | ราคา 20 บาท | 4. ใบเตย 3 ชีด | ราคา 10 บาท |
| 5. ถ่านหุงต้ม 3 กิโลกรัม | ราคา 30 บาท | 6. ค่าถุงและหนังยางรัด | ราคา 20 บาท |

เมื่อทำเสร็จตักใส่ถุงๆ ละ 250 มิลลิลิตร ถ้าขายน้ำเต้าหู้หม้อ 1 หม้อ ในราคาถุงละ 5 บาท จะได้กำไรกี่บาทและคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ภาคผนวก ข

แบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนการสอน
คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด

แบบสอบถามวัดเจตคติที่มีต่อชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
ที่ส่งเสริมทักษะการคิด หลังจากการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ใน
ชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



คำชี้แจง

1. แบบสอบถามวัดเจตคติชุดนี้มีทั้งหมด 20 ข้อ เป็นแบบสอบถามความคิดเห็น ความรู้สึก
ของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มี 3 ด้านได้แก่
 - 1.1 ด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
 - 1.2 ด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด
 - 1.3 ด้านกิจกรรมการเรียนรู้
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็น ความรู้สึกของ
นักเรียนมากที่สุดเพียงช่องเดียว

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน						
1.	เนื้อหาคณิตศาสตร์สอดคล้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน					
2.	เนื้อหาเรียงลำดับจากสถานการณ์ที่ง่ายไปยาก					
3.	เนื้อหาคณิตศาสตร์เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน					
4.	นักเรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์มากขึ้นหลังจากเรียนด้วยเนื้อหาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน					
5.	นักเรียนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน					
6.	ความรู้ทางคณิตศาสตร์สามารถนำมาช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้					

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
7.	นักเรียนทำแบบฝึกและกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยความสนุกสนานเพลิดเพลินและทำให้เข้าใจเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น					
ด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่ส่งเสริมทักษะการคิด						
8.	เนื้อหาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันมีสถานการณ์ที่ชวนให้คิด ชวนให้หาค้นหา					
9.	สถานการณ์ในชีวิตประจำวันทำให้นักเรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้คณิตศาสตร์ที่เคยเรียนมา					
10.	สถานการณ์ในชีวิตประจำวันทำให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้วิชาคณิตศาสตร์ในห้องเรียนสู่ความจริง					
11.	คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกคิด ฝึกตัดสินใจแก้ปัญหาโดยนำความรู้คณิตศาสตร์ที่เคยเรียนมาใช้					
12.	นักเรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ช่วยในการตัดสินใจปัญหาเพื่อให้ได้ทางเลือกหรือคำตอบที่ดีที่สุด					
13.	นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ได้ใช้จินตนาการ เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย					
14.	สถานการณ์คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดที่หลากหลาย					

ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้						
15.	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเห็นคุณค่า/ประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น					
16.	กิจกรรมการเรียนรู้กระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดการแสวงหาความรู้ด้วยตัวเอง เกิดการเรียนรู้ที่หลากหลาย ชวนคิด ไม่น่าเบื่อ					
17.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดที่หลากหลาย					
18.	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้ฝึกความรับผิดชอบ และทำงานเป็นกลุ่ม					
19.	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนอยากเรียนคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น					
20.	กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวัน					



ประวัตย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาววาสนา วงษาไชย
วันเดือนปีเกิด	16 พฤษภาคม 2527
สถานที่เกิด	อำเภอกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	68 ถ. ราษฎร์บูรณะ เขตราษฎร์บูรณะ จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10140
ประวัติการศึกษา	
2540	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนบ้านทุ่งพวย
2543	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนกระดุมทองวิทยา
2546	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนกันทรารมย์
2551	ครุศาสตรบัณฑิต (คบ.) สาขาคณิตศาสตร์ เกียรตินิยมอันดับ 1 จากมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
2555	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ