

การพัฒนาเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง วิชาคณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วิทยานิพนธ์
ของ
โชติมา หนูพริก

เสนอต่อมหาวิทยาลัยทักษิณ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา
กุมภาพันธ์ 2547
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยทักษิณ
ISBN 974-451-517-1

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย
จากงบประมาณแผ่นดิน
ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบปากเปล่าวิทยานิพนธ์ได้
พิจารณาวิทยานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยทักษิณได้

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร.เรวดี กระโหมวงศ์)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.สุเทพ อ่วมเจริญ)

คณะกรรมการสอบปากเปล่าวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร.เรวดี กระโหมวงศ์)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.สุเทพ อ่วมเจริญ)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(อาจารย์ ดร.สุริยา เหมตะศิลป์)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สนั่น สิทธิวัง)

มหาวิทยาลัยทักษิณอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยทักษิณ

.....ประธานอนุกรรมการบัณฑิตศึกษา
(อาจารย์ ดร.สมศักดิ์ โชคณุกูล)

วันที่.....เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ.2547

ประกาศคุณูปการ

ในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือและแนะนำให้ออกคิดเห็นและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดียิ่งจาก อาจารย์ ดร. เรวดี กระโหมวงศ์ อาจารย์ ดร.สุเทพ อ่วมเจริญ อาจารย์ ดร.สุริยา เหมตะศิลป์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์นรา บุณรัช ผู้ช่วยศาสตราจารย์เสริม ทัดศรี ผู้ศึกษาค้นคว้ารู้ลึกซึ้งซึ่งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความกรุณาในการตรวจแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ แบบสังเกต และแฟ้มสะสมงาน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือแนะนำ เพื่อนำเครื่องมือมาปรับปรุงแก้ไขและการนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้บริหารสถานศึกษา ครูอาจารย์ และขอขอบใจนักเรียนของโรงเรียน วัดแตระ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพัทลุง ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์และให้ความสะดวกต่าง ๆ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อจบ หนูพริก คุณแม่สวน หนูพริก คุณประภาศรี หนูพริก คุณนันทยา หนูพริก ที่ได้สนับสนุนในการศึกษาครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ ที่ได้ให้คำแนะนำและอนุเคราะห์โปรแกรมที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานทุกๆ คน และพี่ ๆ เพื่อน ๆ น้อง ๆ นิสิตสาขาวิชาการวัดผลการศึกษาทุกท่าน ที่ได้คำแนะนำและส่งเสริมกำลังใจ

คุณค่าทั้งหลายที่ได้รับจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอบเป็นกตัญญูตเวทีตาศิลา มารดา บุรพาจารย์ ที่เคยสั่งสอนและมีพระคุณทุกๆ ท่าน

โชติมา หนูพริก

สารบัญ

บทที่	หน้า
1	บทนำ..... 1
	ภูมิหลัง..... 1
	ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า..... 5
	ความสำคัญในการศึกษาค้นคว้า..... 5
	ขอบเขตในการศึกษาค้นคว้า..... 6
	นิยามศัพท์เฉพาะ..... 7
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 11
	หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้
	คณิตศาสตร์..... 11
	การจัดการเรียนการสอนตามแนวทางปฏิรูปการศึกษา..... 17
	การประเมินตามสภาพจริง..... 19
	การประเมินตามสภาพจริงวิชาคณิตศาสตร์..... 40
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 44
	กรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า..... 49
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า..... 50
	ประชากร..... 50
	กลุ่มตัวอย่าง..... 50
	เครื่องมือที่พัฒนา..... 51
	ขั้นตอนในการพัฒนาเครื่องมือประเมินตามสภาพจริงวิชาคณิตศาสตร์..... 51
	วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล..... 74
	การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้..... 75

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	77
สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	77
การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	78
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	79
5 บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	92
บทย่อ.....	92
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	92
เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา.....	92
สรุปผล.....	93
อภิปรายผล.....	95
ข้อเสนอแนะ.....	99
บรรณานุกรม.....	100
ภาคผนวก.....	105
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ.....	106
ภาคผนวก ข คำดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบและแบบสังเกต.....	108
ภาคผนวก ค คู่มือการใช้เครื่องมือประเมินตามสภาพจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	114
ภาคผนวก ง เครื่องมือประเมินตามสภาพจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	129
บทคัดย่อ.....	163
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	168

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 มาตรฐานการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3.....	14
2 ตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนน.....	38
3 การวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยม ศึกษาปีที่ 2.....	53
4 วิเคราะห์ภาระงานเพื่อสร้างเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง.....	54
5 ลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบ.....	58
6 เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินชิ้นงานเป็นรายองค์ประกอบ.....	73
7 ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชา คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 1 วัดความเข้าใจในความคิด รวบรวมจากทางคณิตศาสตร์ จากการทดสอบกับกลุ่มทดลอง.....	80
8 ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชา คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการแก้ ปัญหา จากการทดสอบกับกลุ่มทดลอง.....	80
9 ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชา คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 3 วัดความสามารถในการให้ เหตุผล จากการทดสอบกับกลุ่มทดลอง.....	81
10 ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชา คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 1 วัดความเข้าใจในความคิด รวบรวมจากทางคณิตศาสตร์ จากการทดสอบเพื่อหาคุณภาพ.....	82
11 ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชา คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการแก้ ปัญหา จากการทดสอบเพื่อหาคุณภาพ.....	83

12	ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชา คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 3 วัดความสามารถในการให้ เหตุผล จากการทดสอบเพื่อหาคุณภาพ.....	83
13	สถิติพื้นฐาน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัด ความสามารถจริง วิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ฉบับ	84
14	ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชา คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ฉบับ.....	85
15	สถิติพื้นฐาน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน และความเชื่อมั่นของแบบสังเกต พฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2.....	86
16	ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนของแบบสังเกตพฤติกรรมแสดงออกใน การเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	86
17	ผลการจัดอันดับที่จากคะแนนผลการเรียนคณิตศาสตร์และการจัดอันดับที่จาก คะแนนการประเมินแฟ้มสะสมงาน.....	87
18	คะแนนแฟ้มสะสมงานของนักเรียนแต่ละคนจากการตัดสินให้คะแนนของผู้ ประเมินสองคน.....	89
19	ความเชื่อมั่นของคะแนนจากชิ้นงานของนักเรียน.....	90
20	ดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความเข้าใจในความคิดรวบยอดทาง คณิตศาสตร์.....	110
21	ดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา.....	111
22	ดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล.....	112
23	ดัชนีความสอดคล้องของแบบสังเกตพฤติกรรมแสดงออกในการเรียนรู้.....	113
24	สถิติพื้นฐาน และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของแบบทดสอบวัดความสามารถ จริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ฉบับ.....	117
25	ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชา คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 1 วัดความเข้าใจในความคิด รวบยอดทางคณิตศาสตร์ จากการทดสอบเพื่อหาคุณภาพ.....	117

26	ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชา คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการแก้ ปัญหา จากการทดสอบเพื่อหาคุณภาพ.....	118
27	ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชา คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 3 วัดความสามารถในการให้ เหตุผล จากการทดสอบเพื่อหาคุณภาพ.....	118
28	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ฉบับ.....	119
29	ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชา คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ฉบับ.....	119
30	สถิติพื้นฐาน และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของแบบสังเกตพฤติกรรม แสดงออกในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ด้าน.....	127

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	เปรียบเทียบจุดมุ่งหมายหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กับ หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521.....	16
2	แบบจำลองการประเมินตามสภาพจริง.....	23
3	โยงใยเครือข่ายของการประเมินตามสภาพจริง.....	27
4	กรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า.....	49

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

สภาพโลกปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีเป็นไปอย่างรวดเร็ว บุคคลสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างสงบสุขทั้งกายและใจนั้น คุณสมบัติที่จำเป็นก็คือ เป็นผู้ใฝ่หาความรู้ มีความต้องการที่จะพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพที่เปลี่ยนแปลงไปและเป็นสมาชิกที่ดีของชุมชน การศึกษาของชาติจึงมุ่งหวังที่จะสร้างบุคคลแห่งการเรียนรู้ คนไทยในอนาคตควรจะเป็น คนเก่ง คนดี และมีความสุข (ส.ว.สนา ประมวลพฤกษ์, 2539 : 32) เมื่อโลกมีความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี สามารถติดต่อสื่อสารได้ทั่วโลก ประเทศไทยจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงเพื่อพัฒนาประเทศให้มีคุณภาพ ปัจจัยแรกที่จะต้องพัฒนาซึ่งเป็นข้อได้เปรียบในการแข่งขัน คือ การพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม มีคุณธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ตามความมุ่งหมายและหลักการจัดการศึกษาพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 8 มีหลักการที่สำคัญคือ เป็นการศึกษาตลอดชีวิตสำหรับประชาชน ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา มีการพัฒนาสาระและกระบวนการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง (ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 116 ตอนที่ 74 ก)

การปฏิรูปการศึกษาจึงมีความจำเป็นต้องจัดการให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลกปัจจุบัน ที่เอื้อต่อเด็กให้สามารถเรียนรู้ ได้เต็มตามศักยภาพของแต่ละบุคคลให้มากที่สุด (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2538 : 10) โดยปลูกฝังและสร้างลักษณะที่พึงประสงค์ให้กับผู้เรียน โดยเน้นความรู้ คุณธรรม ค่านิยมที่ดีงาม และบูรณาการความรู้ในเรื่องต่างๆ อย่างสมดุล จัดการเรียนการสอนมุ่งเน้นประโยชน์ของผู้เรียนจากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ได้ คิดเป็น ทำเป็น สร้างนิสัยให้เกิดการเรียนรู้ ใฝ่เรียน อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542 : 3) ซึ่งสอดคล้องกับแนวการจัดการศึกษาที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 คือ 1) การยึดหลักการผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด 2) การเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และการบูรณาการ 3) การจัดกระบวนการเรียนรู้โดยสถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 116 ตอนที่ 74 ก) จำเป็นที่จะต้องให้การศึกษาที่มีคุณภาพ ได้แก่ กระบวนการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ มิใช่การสอนที่เป็นการถ่ายทอดความรู้จากครูแต่เพียง

ฝ่ายเดียว แต่เป็นการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้ที่หลากหลาย เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540 : 67 – 70) การประเมินเกี่ยวกับพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ความประพฤติ การสังเกตพฤติกรรมการเรียน การร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ การทดสอบเพื่อพัฒนา ค้นหาศักยภาพของผู้เรียน และตรวจสอบว่ากระบวนการเรียนรู้ได้พัฒนาผู้เรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในเป้าหมาย (ส.ว.สนา ประมวลพถกษ. 2543 :1) ในสังคมข่าวสาร ข้อมูลที่มีความรู้ใหม่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง มีความจำเป็นที่จะต้องแสวงหาความรู้ และเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา ซึ่งสื่อต่าง ๆ เหล่านี้สามารถกระตุ้นให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และแก้ปัญหาตนเองได้อย่างอิสระ เพื่อกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย และได้กำหนดแนวทางเพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยให้ผู้สอนปรับวิธีการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เน้นกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผลมุ่งให้ผู้เรียนรักการเรียนรู้ รู้จักวิเคราะห์ สังเคราะห์ แสวงหาความรู้และรู้จักแก้ปัญหาด้วยตนเอง รู้จักทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะตามระบอบประชาธิปไตย เพื่อเป็นการพัฒนาทักษะพื้นฐานของการมีส่วนร่วมที่มีคุณภาพของสมาชิกในสังคม ผู้สอนต้องจัดวิธีการเรียนการสอนให้มีรูปแบบที่หลากหลาย เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพปัจจุบันและเงื่อนไขของท้องถิ่น รวมทั้งเชื่อมโยงวิธีการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชากับสภาพปัญหาและประสบการณ์ในชีวิตจริง

กระทรวงศึกษาธิการได้มีการพัฒนาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ให้ทันต่อความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการด้านต่าง ๆ ของโลกยุคโลกาภิวัตน์โดยเฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้กำหนดคุณภาพผู้เรียนไว้ดังนี้คือ ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิตตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น มีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2544 : 2) มีรายงานการวิจัยระดับชาติบ่งชี้ว่า เด็กไทยมีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยไม่เกินร้อยละ 50 รวมทั้งรายงานเกี่ยวกับการจัดการศึกษาและแนวโน้มของพัฒนาการศึกษา พบว่าในระดับมัธยมศึกษา สมรรถภาพของนักเรียนในด้านความรู้ ความคิดยังอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำทุกด้าน ในเรื่องความสามารถในการคิดและแก้ปัญหาในวิชาคณิตศาสตร์คะแนนเฉลี่ยยังต่ำกว่าครึ่งของคะแนนเต็ม (กรมวิชาการ. 2541 : 10) โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญกับนักเรียนทุกคน เพราะนักเรียนสามารถนำความรู้คณิตศาสตร์ไปใช้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับสูงต่อไป นอกจากนี้วิชาคณิตศาสตร์ช่วยเสริมสร้างความคิด ความเป็นคนช่างคิด ช่างริเริ่มสร้างสรรค์

มีระบบระเบียบในการคิด มีการวางแผนในการทำงานและมีความรับผิดชอบในการทำงานและหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย (สิริพร ทิพย์คง. 2541 : 63) ปัญหาที่สำคัญคือ รูปแบบวิธีการ และเนื้อหาในการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ไม่เสริมสร้างศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ครูยังเน้นการวัดประเมินเพียงเพื่อใช้จัดตำแหน่งนักเรียน หรือมุ่งใช้ผลการวัด สำหรับตัดสินผลการเรียนปลายทาง และเป็นการประเมินโดยครูเพียงคนเดียว เช่น แบบทดสอบวัดผลปลายทางวิชาคณิตศาสตร์จะมีแบบเดียว ด้านพฤติกรรมที่วัดก็จะวัดพฤติกรรมด้านความรู้ ความจำ เสียส่วนใหญ่และเป็นการวัดในมิติเดียวเท่านั้น ดังนั้นหากต้องการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้ก้าวหน้า เพื่อเพิ่มพูนมูลค่าการผลิตทางสังคมที่จะแข่งขันกับนานาชาติประเทศ ต้องเริ่มจากการปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนการสอน การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้กับนักเรียน และปรับเปลี่ยนแนวคิดวิธีการวัดประเมินให้สอดคล้องกับวิธีการเรียนการสอน วิธีการเรียนรู้ของนักเรียน (ชาคริต ชมชื่น. 2544 : 2- 3)

การพัฒนาการวัดและประเมินผลในการจัดการเรียนการสอน เป็นสิ่งที่มีความสำคัญควบคู่กับการจัดการศึกษา การปฏิรูปการศึกษาจะประสบผลสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อมีการปฏิรูปการวัดผลและประเมินผลให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอน แนวโน้มการจัดการศึกษาปัจจุบัน เน้นให้ผู้เรียนมีความสามารถในการปฏิบัติงาน มีความกระตือรือร้น ที่จะแสวงหาความรู้แปลกๆ ใหม่ๆ มาเพิ่มพูนความรู้ของตน สื่อสารได้ดี สามารถปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่นได้ ตลอดจนการเป็นสมาชิกที่ดีของสังคม ในการจัดการเรียนการสอนครูไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงเนื้อหาสิ่งที่สอน แต่ครูจำเป็นต้องเปลี่ยนวิธีการสอน และวิธีการวัดและประเมินผล โดยเน้นการปฏิบัติและผลงาน (กรมวิชาการ. 2540 : 87) เพื่อให้การวัดผลมีความหมายแท้จริงตามที่ต้องการวัดดังกล่าว นักการศึกษาได้เสนอแนะวิธีการประเมินผลแนวใหม่ ซึ่งมีลักษณะดังนี้ 1) เน้นกระบวนการและผลของการกระทำ 2) เน้นความสามารถจริงในการดำเนินชีวิต 3) สะท้อนให้เห็นถึงการใช้ความคิด พิจารณาไตร่ตรอง การใช้เหตุผล และการแก้ปัญหา 4) จำลองสภาพชีวิตจริงในชุมชน และ 5) เน้นความพึงพอใจในสภาพของตน (ส.วาสนา ประวาลพุกษ์. 2539 : 33) ดังนั้นจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อนำไปสู่การพัฒนานักเรียน ให้มีความก้าวหน้าในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ประกอบด้วย การปฏิบัติจริง การร่วมมือในการทำงาน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา รวมทั้งทักษะและคุณลักษณะอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาการวัดผลประเมินผลแบบดั้งเดิมไม่สามารถวัดความก้าวหน้าและผลผลิตที่ซับซ้อนที่เกิดกับนักเรียนหลายๆ ด้านและพบว่าวิธีการประเมินผลแบบเดิมยังก่อให้เกิดความเกลียดชังแก่ตัวนักเรียน ซึ่งมุ่งวัดความจำมากกว่าความคิดในขั้นสูงและการนำไปประยุกต์ใช้ จึงเกิดแนวคิดใหม่ๆ ในการจัด

การเรียนการสอนที่จำเป็นต้องผสมผสานการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผลไว้ด้วยกัน เพื่อให้ผลการเรียนรู้เกิดขึ้นอย่างมีความหมาย และตรงกับสภาพที่แท้จริงของนักเรียน เรียกการประเมินผลแบบนี้ว่า การประเมินตามสภาพจริง (authentic assessment) จุดมุ่งหมายของการประเมินต้องการให้ผู้เรียนรู้ความสามารถของตนเองในชีวิตจริง และวัดศักยภาพผู้เรียนทุกด้านทั้งด้านปัญญา (IQ : Intelligence Quotient) อารมณ์ (EQ : Emotion Quotient) วัดทักษะกระบวนการ ความงอกงามเชิงจริยธรรม (กรมวิชาการ. 2543 : 37)

การประเมินตามสภาพจริงเป็นทางเลือกใหม่ในการประเมินผลการเรียนทางหนึ่งโดยลดบทบาทการประเมินด้วยข้อสอบมาตรฐาน และพัฒนาระบบการประเมินในชั้นเรียนให้สอดคล้องกับการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางและปฏิบัติจริง นักเรียนเป็นผู้ค้นพบความรู้ เป็นผู้ผลิตผลงาน (กรมวิชาการ. 2542 : 84 – 85) การประเมินผลตามแนวใหม่นี้เป็นการประเมินผลที่ยึดการปฏิบัติเป็นสำคัญ และสัมพันธ์กับการเรียนการสอน เน้นพัฒนาการที่ปรากฏให้เห็น ผู้เกี่ยวข้องในการประเมินมีหลายฝ่าย เทคนิคที่จะใช้ในการวัดและประเมินผล ตามแนวการปฏิบัติจริงมี 2 ลักษณะ คือ ประเมินจากแฟ้มสะสมงาน (portfolio) และวัดด้วยแบบทดสอบความสามารถจริง (authentic test) โดยกำหนดกฎเกณฑ์การให้คะแนน แนวทางที่นิยมใช้ตามแนวการประเมินตามสภาพจริง คือ การใช้แบบทดสอบวัดความสามารถจริง ซึ่งลักษณะข้อสอบจะเป็นข้อคำถามที่เป็นปัญหาให้ผู้เรียนคิดและเขียนตอบเอง โดยปัญหาจะต้องมีความหมายต่อผู้เรียน มีความสำคัญเพียงพอ และเลียนแบบสภาพจริงในชีวิตของผู้เรียนที่นำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน (ส.วาสนา ประवालฤกษ์. 2539 : 5) ข้อคำถามปลายเปิด (open – ended question) นับว่าเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่สามารถใช้วัดกระบวนการคิดขั้นสูง และการให้เหตุผลที่สะท้อนให้เห็นถึงการใช้สติปัญญา และความสามารถในการปฏิบัติ และอีกแนวทางหนึ่งที่เป็นที่นิยมใช้มากในการประเมินตามสภาพจริง คือการประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงาน (portfolio assessment) เป็นวิธีการประเมินผลการเรียนการสอนอย่างหนึ่งที่อาศัยเทคนิควิธีจากแฟ้มสะสมงาน เพื่อรวบรวมผลงานต่าง ๆ ของผู้เรียนเข้าด้วยกัน แล้วตัดสินผลลงสรุปเกี่ยวกับความรู้ ความสามารถ เจตคติ และการปฏิบัติ แล้วส่งผลย้อนกลับไปยังผู้เรียน และผู้ปกครอง เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจตนเอง รู้ถึงความสามารถ ศักยภาพ และความก้าวหน้าของตนเอง (ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ ม.ป.ป. : อ้างอิงมาจาก จิราภรณ์ ศิริทวี. 2540 : 66)

จากความสำคัญต่าง ๆ ของการวัดและประเมินผล จะเห็นว่าการวัดและประเมินผลจะต้องปฏิบัติตลอดระยะเวลาที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งครูจะต้องดำเนินการ ทั้งนี้เพื่อจะได้พิจารณาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติได้กำหนดนโยบายให้โรงเรียนดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้

สัมพันธ์กับการวัดประเมินผล ให้สอดคล้องตามสภาพที่แท้จริงตามแนวทางปฏิรูปการศึกษาในด้านการปฏิรูปหลักสูตรและกระบวนการเรียนการสอน เน้นพฤติกรรมและการแสดงออกจริงของผู้เรียน

จากเหตุผลดังกล่าว การจัดการเรียนการสอนที่เน้นการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริงมีความเชื่อมโยงกับชีวิตจริงยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ แนวการจัดการศึกษาจำเป็นต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 มาตรา 22) และประเมินตามสภาพจริง ใช้รูปแบบเทคนิค วิธีการหลากหลาย วัดศักยภาพของผู้เรียนทุกด้าน (กรมวิชาการ. 2543 : 43) ผู้วิจัยสนใจในการจัดการเรียนรู้และประเมินตามสภาพจริงวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในเนื้อหา อัตราส่วน ร้อยละ ปริมาตร พื้นที่ผิว และเส้นขนาน อันเป็นเนื้อหาพื้นฐาน จะเป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันซึ่งเกี่ยวข้องกับผู้เรียนให้สอดคล้องกับการวัดและประเมินผล ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงได้ทำการพัฒนาเครื่องมือประเมินตามสภาพจริงวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อสนองในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามสภาพจริงวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ ต้องใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่เรียกว่าการประเมินตามสภาพจริง ครั้งนี้ขึ้น

ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

เพื่อพัฒนาเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในประเด็นต่อไปนี้

1. หาคุณภาพของเครื่องมือ
2. สร้างคู่มือการใช้

ความสำคัญในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาครั้งนี้ทำให้ได้เครื่องมือประเมินตามสภาพจริงวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการประเมินตามสภาพจริงวิชาคณิตศาสตร์ให้ถูกต้องเหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียน ครู ผู้ปกครอง และสังคมไทย ตลอดจนจะได้เป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาเครื่องมือประเมินตามสภาพจริงในวิชาอื่นต่อไป

ขอบเขตในการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพัทลุง จำนวน 175 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนวัดแตระ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพัทลุง โดยเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) 1 ห้องเรียน จำนวน 25 คน

3. ขอบเขตด้านเนื้อหาที่นำมาพัฒนาเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คือ ด้านความเข้าใจในคณิตศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน ร้อยละ ปริมาตร พื้นที่ผิว และเส้นขนาน

4. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา ประกอบด้วย

4.1 แบบทดสอบวัดความสามารถจริง ศึกษาคุณภาพเครื่องมือดังนี้

4.1.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

4.1.2 ความยากง่ายของข้อสอบ

4.1.3 อำนาจจำแนกของข้อสอบ

4.1.4 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

4.1.5 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน

4.2 แบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ ศึกษาคุณภาพเครื่องมือดังนี้

4.2.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

4.2.2 ความเชื่อมั่นของแบบสังเกต

4.2.3 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน

4.3 แฟ้มสะสมงาน ศึกษาคุณภาพเครื่องมือดังนี้

4.3.1 ความเที่ยงตรงตามสภาพ

4.3.2 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน

4.3.3 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนของนักเรียน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การประเมินตามสภาพจริง (authentic assessment) หมายถึง วิธีการประเมินที่ออกแบบมาเพื่อสะท้อนให้เห็นพฤติกรรมและทักษะที่จำเป็นของนักเรียนในสถานการณ์ที่เป็นจริง โดยเน้นงานที่นักเรียนแสดงออกในภาคปฏิบัติ (performance) กระบวนการเรียนรู้ (process) ผลผลิต (product) และแฟ้มสะสมงาน (portfolio) โดยผ่านกระบวนการสังเกต การบันทึก และรวบรวมข้อมูลจากงานและวิธีการที่นักเรียนทำ

2. ความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์ หมายถึง การมีความรู้ ความเข้าใจในหลักการ ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน ร้อยละ ปริมาตร พื้นที่ผิว และ เส้นขนาน

3. ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้เรียนสามารถวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา เลือกใช้กลยุทธ์แนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และมีการแสดงการแก้ปัญหอย่างมีขั้นตอน โดยกำหนดปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

4. เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง การที่ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ด้านความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ และความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม

5. เครื่องมือประเมินตามสภาพจริง หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ ความสามารถ และคุณลักษณะของนักเรียน ประกอบด้วย

5.1 แบบทดสอบวัดความสามารถจริง (authentic test) หมายถึง แบบทดสอบที่ประกอบด้วยข้อคำถามที่มีลักษณะเป็นโจทย์ที่เน้นความคิดซับซ้อน เลียนแบบสภาพความเป็นจริงในชีวิตประจำวัน สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ใช้ข้อคำถามชนิดเขียนตอบ ซึ่งวัดด้านความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล

5.2 แบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ หมายถึง แบบสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนตามสถานการณ์ความเป็นจริงในขณะจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยครูผู้สอนเป็นผู้บันทึกเหตุการณ์ในการเรียน ในด้านพฤติกรรมความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม

5.3 แฟ้มสะสมงาน หมายถึง วิธีการประเมินพัฒนาการเรียนรู้อาศัยหลักฐานจากการประเมินผลงานจากกิจกรรมการเรียนการสอน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อแสดงให้เห็นถึงความพยายามในการทำงาน ความก้าวหน้าและพัฒนาการที่แสดงให้เห็นถึงศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล ในวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

6. คุณภาพของเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หมายถึง คุณลักษณะของเครื่องมือประเมินตามสภาพจริงต่าง ๆ ซึ่งแต่ละรูปแบบได้พิจารณาคุณลักษณะดังนี้

6.1 คุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง หมายถึง คุณลักษณะของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง ประกอบด้วย

6.1.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่สามารถพิจารณาได้จากเนื้อหาของแบบทดสอบว่าเป็นตัวแทนที่ดีของเนื้อหาที่ต้องการวัดมากน้อยเพียงใด โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้วพิจารณาตามเกณฑ์ความถี่ซับซ้อนและขอบเขตเนื้อหา

6.1.2 ความยากง่ายของข้อสอบ หมายถึง คุณสมบัติของข้อสอบที่ได้จากสัดส่วนของผู้ที่ทำข้อสอบข้อนั้นได้ถูกต้อง คำนวณหาค่าความยากง่ายรายข้อโดยใช้คะแนนเฉลี่ยแต่ละข้อเทียบกับคะแนนเต็มของข้อนั้น โดยใช้สูตรของวิทนีย์และซาเบอร์

6.1.3 อำนาจจำแนกของข้อสอบ หมายถึง คุณสมบัติของข้อสอบที่สามารถจำแนกหรือแยกผู้สอบ โดยผู้ที่ทำข้อสอบถูกควรมีความสามารถในระดับสูง และผู้ที่ทำข้อสอบผิดควรมีความสามารถในระดับต่ำ คำนวณหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อโดยใช้สูตรของวิทนีย์และซาเบอร์

6.1.4 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่วัดความสามารถจริงของนักเรียนได้คงที่ ซึ่งคำนวณค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (alpha coefficient) ของครอนบัก

6.1.5 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน หมายถึง ความสอดคล้องของการให้คะแนนของผู้ตรวจให้คะแนน จำนวน 2 คน โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

6.2 คุณภาพของแบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ หมายถึง คุณลักษณะของแบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ ประกอบด้วย

6.2.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) หมายถึง ความสามารถของแบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ที่สามารถพิจารณาได้จากเนื้อหาของแบบสังเกตว่าเป็นตัวแทนที่ดีของเนื้อหาที่ต้องการวัดมากน้อยเพียงใด หาได้โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

6.2.2 ความเชื่อมั่นของแบบสังเกต หมายถึง ความคงที่แน่นอนในการให้คะแนนของแบบสังเกต ซึ่งคำนวณค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร สัมประสิทธิ์แอลฟา (alpha coefficient) ของครอนบัก

6.2.3 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน หมายถึง ความสอดคล้องในการให้คะแนนจากผู้ประเมิน 2 คน คำนวณโดยใช้สูตรสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's product moment)

6.3 คุณภาพของแฟ้มสะสมงาน หมายถึง คุณลักษณะของแฟ้มสะสมงานประกอบด้วย

6.3.1 ความเที่ยงตรงตามสภาพ (concurrent validity) หมายถึง คุณภาพของแฟ้มสะสมงานที่สามารถประเมินได้ตามความเป็นจริงจากการเรียนรู้ได้จากคำสัมภาษณ์ สัมพันธ์ตามวิธีการของสเปียร์แมนระหว่างอันดับที่ของนักเรียนที่ได้จากคะแนนเฉลี่ยของผู้ประเมินแฟ้มสะสมงานสองคนที่ประเมินผลงานทุกชิ้นในแฟ้มสะสมงานของนักเรียนแต่ละคน กับอันดับที่ได้จากการจัดอันดับโดยใช้คะแนนวิชาคณิตศาสตร์

6.3.2 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน หมายถึง ความคงที่ของการตัดสินใจของกรรมการให้คะแนน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนเป็นเครื่องมือในการตรวจให้คะแนน ได้จากความสอดคล้องในการให้คะแนนผลงานทุกชิ้นในแฟ้มสะสมงานจากผู้ประเมิน 2 คน ประเมินผลงานดีเด่นของนักเรียนทุกคนคำนวณโดยใช้สูตรสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's product moment)

6.3.3 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนของนักเรียน หมายถึง ความคงที่ในการตรวจให้คะแนนผลงานทุกชิ้นในแฟ้มสะสมงานใช้ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง (G-coefficient) จากการศึกษา D (D-studies) ตามทฤษฎีการสรุปอ้างอิง 2 ฟาเซท คือ ผู้ประเมินและหลักฐานผลงาน

7. เกณฑ์การให้คะแนนตามระดับคุณภาพ (scoring rubric) หมายถึง ตัวเลขที่กำหนดขึ้นเพื่อบอกระดับของพฤติกรรมในการประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริง

8. การตรวจให้คะแนน หมายถึง การตรวจสอบความถูกต้องการตอบข้อสอบแต่ละข้อของนักเรียนเมื่อใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบภาพรวม ประเภทกำหนดตามระดับความผิดพลาด ส่วนการตรวจให้คะแนนแฟ้มสะสมงาน หมายถึง การให้คะแนนชิ้นงานของกรรมการผู้ตรวจให้คะแนนจำนวน 2 คน เมื่อใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินแยกองค์ประกอบ

9. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่มีวุฒิทางการศึกษาตั้งแต่ระดับปริญญาโทขึ้นไป ประกอบด้วย

9.1 ด้านการวัดผลการศึกษา จำนวน 3 คน ให้พิจารณาความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบที่สร้างขึ้นกับเนื้อหาที่ต้องการวัด และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เกณฑ์การให้คะแนนและเกณฑ์ประเมินผลงาน

9.2 ด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 2 คน และด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์
ระดับมัธยมศึกษา จำนวน 3 คน ให้พิจารณาความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา
กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน การวัดและประเมินผล และภาษาที่ใช้ในแผนการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้ เกณฑ์ในการประเมินและพฤติกรรมที่วัดในแต่ละด้านว่ามีความเหมาะสมว่า
สามารถทำการสังเกตได้หรือไม่ และความชัดเจนของเกณฑ์การให้คะแนนและความครอบคลุม
ของเนื้อหา

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สำหรับการพัฒนาเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้นำเสนอหัวข้อ ดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
2. การจัดการเรียนการสอนตามแนวทางปฏิรูปการศึกษา
3. การประเมินตามสภาพจริง
 - 3.1 ความหมายการประเมินตามสภาพจริง
 - 3.2 แนวคิดและหลักการประเมินตามสภาพจริง
 - 3.3 ลักษณะสำคัญของการประเมินตามสภาพจริง
 - 3.4 วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินตามสภาพจริง
 - 3.5 การหาคุณภาพของเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง
 - 3.6 การประเมินแฟ้มสะสมงาน
2. การประเมินตามสภาพจริงวิชาคณิตศาสตร์
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
4. กรอบแนวคิดในการวิจัย

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2544 : 1 –7) ได้มีคำสั่งให้ใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นหลักสูตรแกนกลางที่มีลักษณะเป็นกรอบและแนวทางในการจัดการศึกษา เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามจุดหมายของหลักสูตร โดยได้กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ การศึกษาขั้นพื้นฐานและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น 8 สาระการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับความสำคัญ คุณภาพของผู้เรียน และสาระการเรียนรู้ ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

ความสำคัญ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

คุณภาพของผู้เรียน

เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี แล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น

การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ได้

2. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

3. มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ประกอบด้วย เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควร บูรณาการสาระ ต่าง ๆ เข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

สำหรับผู้เรียนที่มีความสนใจหรือมีความสามารถสูงทางคณิตศาสตร์ สถานศึกษาอาจจัด ให้ผู้เรียนเรียนรู้สาระที่เป็นเนื้อหาวิชาให้กว้างขึ้น เข้มข้นขึ้น หรือฝึกทักษะกระบวนการมากขึ้น โดยพิจารณาจากสาระหลักที่กำหนดไว้นี้ หรือสถานศึกษาอาจจัดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อื่น ๆ เพิ่มเติมก็ได้ เช่น แคลคูลัสเบื้องต้น หรือทฤษฎีกราฟเบื้องต้น โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับความ สามารถและความต้องการของผู้เรียน

ในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นช่วงชั้นที่ 3 ตาม หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ให้สอดคล้องสาระ / มาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐานช่วงชั้น และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ดังตาราง 1

ตาราง 1 มาตรฐานการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3

สาระ / มาตรฐานการเรียนรู้	มาตรฐานช่วงชั้น	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง	เข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วนและนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้	ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละในสถานการณ์ต่างๆ ได้
มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการแก้ปัญหาได้	ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากการคำนวณและการแก้ปัญหา	ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากการคำนวณและการแก้ปัญหา
สาระที่ 2 : การวัด มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด	เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม	- เปรียบเทียบหน่วยความยาว พื้นที่ ในระบบเดียวกันและต่างระบบได้ - เลือกใช้หน่วยการวัดเกี่ยวกับความยาวและพื้นที่ได้อย่างเหมาะสม
มาตรฐาน ค 2.2 วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้	- การคาดคะเนระยะทาง ขนาด และน้ำหนักได้อย่างใกล้เคียง และสามารถอธิบายวิธีการที่ใช้คาดคะเนได้ - ใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม	- การคาดคะเนระยะทาง ขนาด และน้ำหนักได้อย่างใกล้เคียง และสามารถอธิบายวิธีการที่ใช้คาดคะเนได้ - ใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

ตาราง 1 (ต่อ)

สาระ / มาตรฐานการเรียนรู้	มาตรฐานช่วงชั้น	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
มาตรฐาน ค 2.3 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้	ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้	ใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่แก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ได้
สาระที่ 3 : เรขาคณิต มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนิภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหาได้	เข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนานและนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้	- บอกสมบัติของเส้นขนานและบอกเงื่อนไขที่ทำให้เส้นตรงสองเส้นขนานกันได้ - ระบุได้ว่ารูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบมุม – มุม – ด้าน เท่ากันทุกประการ - ใช้สมบัติเกี่ยวกับเส้นขนานในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้

เมื่อพิจารณาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ กับหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) วิชาคณิตศาสตร์จะมีลักษณะที่สอดคล้องกันดังแสดงในภาพประกอบ 1

จุดมุ่งหมายหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521	จุดมุ่งหมายหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ ข้อมูลที่ปรากฏในสิ่งแวดล้อมสามารถคิดอย่างมีเหตุผลและใช้เหตุผลในการแสดงความคิดเห็นอย่างมีระเบียบ ชัดเจนและรัดกุม 2. เพื่อให้มีทักษะในการคิดคำนวณ 3. เพื่อให้เห็นประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งที่มีต่อชีวิตประจำวันและที่เป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้ 4. เพื่อให้สามารถนำความรู้ ความเข้าใจ และทักษะทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานในการศึกษาคณิตศาสตร์และวิชาอื่น ๆ ที่อาศัยคณิตศาสตร์	1. มีความรู้ความเข้าใจในสาระคณิตศาสตร์ 2. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 3. มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ 4. สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น

ภาพประกอบ 1 เปรียบเทียบจุดมุ่งหมายหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กับหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521

ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้และการประเมินตามสภาพจริงให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรจะเป็นหลักสูตรมัธยมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง2533) หรือหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในวิชาคณิตศาสตร์ก็จะมีลักษณะที่สอดคล้องกัน คือเน้นให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจวิชาคณิตศาสตร์ มีทักษะทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

การจัดการเรียนการสอนตามแนวทางปฏิรูปการศึกษา

การปฏิรูปการศึกษาให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และสถานการณ์ในอนาคต จะต้องเน้นการพัฒนาคุณภาพการศึกษา โดยเฉพาะคุณภาพของผู้เรียนเป็นสำคัญ การพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน จะเกิดขึ้นได้ต้องเน้นการปฏิรูปกระบวนการเรียนการสอนที่แท้จริงของครูแต่ละคน วิธีการเรียนของผู้เรียน และการบริหารจัดการสภาพแวดล้อมในโรงเรียนเป็นหลัก (กระทรวงศึกษาธิการ. [http : // moe.go.th/main 2/edu-reform.htm](http://moe.go.th/main2/edu-reform.htm)) ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางปฏิรูปการศึกษาดังรายละเอียดต่อไปนี้

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540 : 15-17) ได้กำหนดคุณลักษณะของนักเรียน โดยมุ่งเน้นคุณลักษณะ 3 ประการ คือ ความสามารถทางการคิด ความสามารถในการแสวงหาและสร้างความรู้ด้วยตนเอง และคุณธรรมของผู้เรียน ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุจุดมุ่งหมายดังกล่าว การจัดการเรียนการสอนจึงควรมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. คำนึงถึงพื้นฐานความแตกต่างของผู้เรียน ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สนับสนุนให้ผู้เรียนทุกคนได้พัฒนาตามศักยภาพ ความสนใจของตนเอง มีวิธีการสอนที่หลากหลาย
2. สนับสนุนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ค้นพบและแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยครูคอยสนับสนุนช่วยเหลือ แนะนำให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียน และการทำกิจกรรมต่าง ๆ
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสถานการณ์ที่มีความหมายทั้งในและนอกห้องเรียน สนองความต้องการของผู้เรียน และสานต่อจากพื้นฐานความรู้เดิม และพื้นฐานทางวัฒนธรรมของผู้เรียน
4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากปัญหาจริง ประสบการณ์จริง ในลักษณะการบูรณาการให้สอดคล้องกับความเป็นอยู่ และชีวิตประจำวันให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้
5. ฝึกหัดให้ผู้เรียนรู้จักใคร่ครวญคิด ไตร่ตรองด้วยตนเอง และเน้นให้มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมในการจัดการเรียนการสอน และครูเป็นแบบอย่างที่ดีของนักเรียนในด้านคุณธรรมจริยธรรม

ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบต่าง ๆ ต้องจัดให้มีองค์ประกอบทั้ง 3 ส่วน ได้แก่ การรับรู้ การบูรณาการความรู้ และการประยุกต์ใช้ความรู้โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับวิธีการที่เลือกใช้ เช่น

การรับรู้ คือ การแสวงหาและการรับข้อมูล ข้อความจากประสาทสัมผัสต่าง ๆ เช่น ค้นคว้าจากหนังสือ เอกสาร สื่อเทคโนโลยี คู่มือ วัสดุ ทัศนศึกษา การสาธิต ทำการทดลอง ฟังจากครู สื่อ หรือบุคคลอื่น ๆ

การบูรณาการความรู้ เป็นการนำข้อมูล ข่าวสาร ความรู้มาคิด ทำความเข้าใจ และ เชื่อมโยงกับประสบการณ์ หรือโครงสร้างความรู้เดิมเพื่อขยายหรือสร้างความรู้ใหม่ เช่น อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิด ทำแผนภูมิความคิดรวบยอด ตอบคำถามปลายเปิด เขียนบรรยาย อธิบาย ความรู้

การประยุกต์ใช้ คือการนำความรู้มาใช้แก้ปัญหา หรือทำงานในชีวิตประจำวัน เขียน รายงานเชิงวิเคราะห์วิจารณ์ การเสนอแนะ การนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ใน ชีวิตประจำวัน การทำกรณีศึกษา

การจัดการเรียนการสอน ถ้าขาดส่วนใดส่วนหนึ่งจะไม่เกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง เช่น ถ้าให้ นักเรียนรับรู้อย่างเดียว โดยฟังบรรยายจากครูแล้วไม่มีการอภิปรายหรือวิเคราะห์ นักเรียนก็จะ เรียนรู้แบบจดจำความรู้ ทำให้รู้แคบและอาจนำไปใช้ไม่ได้ ดังนั้น ครูจึงต้องจัดการเรียนการสอน ให้มีองค์ประกอบทั้ง 3 ด้าน

การจัดการเรียนการสอนแบบต่าง ๆ ที่มีหลักการและมีองค์ประกอบการเรียนรู้ทั้ง 3 ส่วน มี หลายวิธี เช่น การเรียนการสอนแบบมุ่งประสบการณ์ทางภาษา การเรียนการสอนโดยกระบวนการ สร้างนิสัย การเรียนการสอนแบบบูรณาการ การเรียนรู้โดยการค้นคว้าด้วยตนเอง การเรียนรู้แบบ ร่วมมือ การเรียนรู้จากการทำโครงการ การเรียนรู้โดยวิธีกรณีศึกษา การเรียนรู้จากห้องปฏิบัติการ ทางภาษา การเรียนรู้จากห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ การเรียนรู้จากห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้จากห้องสมุด

สรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางปฏิรูปการศึกษา จะเน้นพฤติกรรม การปฏิบัติเป็นสำคัญ คือการให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ซึ่งจำเป็นต้องใช้ความรู้และทักษะมาคิด แก้ปัญหา ทำให้เกิดการเรียนรู้ในเรื่องใหม่ เป็นวิธีการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสภาพจริงของการดำรง ชีวิตในสังคมปัจจุบัน

การประเมินตามสภาพจริง

ในการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับการประเมินตามสภาพจริง ผู้วิจัยศึกษาในประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องคือ ความหมายการประเมินตามสภาพจริง แนวคิดและหลักการประเมินตามสภาพจริง ลักษณะสำคัญของการประเมินตามสภาพจริง วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินตามสภาพจริง และการหาคุณภาพของเครื่องมือประเมินตามสภาพจริงซึ่งมีรายละเอียดในแต่ละประเด็น ดังนี้

ความหมายการประเมินตามสภาพจริง

การประเมินตามสภาพจริง เป็นทางเลือกใหม่ในการประเมินผลการเรียนรู้ สามารถนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนอย่างแท้จริง สามารถประเมินความสามารถ ทักษะ ความคิดเชิงระบบ ความคิดอย่างมีวิจารณญาณขั้นสูงที่ซับซ้อน ตลอดจนสามารถในการแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้วิธีต่างๆ เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนาเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ศึกษาความหมายการประเมินตามสภาพจริงจากนักวิชาการ ซึ่งได้กล่าวไว้ในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

ส.วาสนา ประวาลพฤษ์ (2541 : 88) ได้กล่าวว่า การประเมินตามสภาพจริง เป็นกระบวนการสังเกต การบันทึก และการรวบรวมข้อมูลจากวิธีการทำงานและผลงานของนักเรียน ในสถานการณ์การเรียนการสอนที่นักเรียนมีส่วนร่วมปฏิบัติงานจริง ควบคู่ไปกับการเรียนการสอน

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2540 : 6) ได้กล่าวว่า ประเมินตามสภาพจริง หมายถึง กระบวนการ สังเกต การบันทึก และรวบรวมข้อมูลจากงานและวิธีการที่นักเรียนทำเพื่อเป็นพื้นฐานของการตัดสินใจในการศึกษาของผลกระทบต่อเด็กเหล่านั้น ไม่เน้นการประเมินผลเฉพาะทักษะพื้นฐาน แต่จะเน้นทักษะการคิดซับซ้อนในการทำงานของนักเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาและการแสดงออกที่เกิดจากสภาพจริง

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540 : 4 – 5) ได้สรุปว่า การประเมินตามสภาพจริง หมายถึง การวัดและประเมินผลจากสภาพที่แท้จริงของผู้เรียน ที่อยู่บนพื้นฐานของเหตุการณ์จริงในชีวิตจริง โดยยึดการปฏิบัติเป็นสำคัญ มีความสัมพันธ์กับการเรียนการสอน เน้นพัฒนาการที่ปรากฏให้เห็นทั้งในและนอกห้องเรียน มีผู้เกี่ยวข้องในการประเมินหลายฝ่าย และเกิดขึ้นได้ในทุกบริบทเท่าที่จะเป็นไปได้

อุทุมพร จามรมาน (2540 : 2 – 4) ได้สรุปว่า การประเมินตามสภาพจริง (การตีค่าที่แท้จริง) หมายถึง การวัดและประเมินกระบวนการทำงานของสมองและจิตใจของผู้เรียนอย่างตรงไปตรงมาตามสิ่งที่เขาทำ โดยพยายามตอบคำถามว่า เขาทำอะไรและทำไมจึงทำอย่างนั้น การได้

ข้อมูลว่า “เขาทำอะไร” (how) และทำไม (why) ช่วยให้ผู้สอนได้ช่วยผู้เรียนซึ่งเป็นการวัดและประเมินโดยการปฏิบัติจริง ทำจริง ๆ เพื่อให้การเรียนรู้ของผู้เรียนมีความหมายและเหมือนชีวิตจริง

เครดเลอร์ (จรัญ คำยัง, 2537 : 2 –3 ; อ้างอิงมาจาก Cradler, 1991 : 18) ได้ให้ความหมายของการประเมินตามสภาพจริงไว้ว่า หมายถึง การประเมินที่ไม่เน้นทักษะพื้นฐาน แต่จะเน้นการประเมินทักษะการคิดอย่างซับซ้อนของนักเรียนในการทำงาน การร่วมมือในการแก้ไขปัญหา และการประเมินตนเอง ความพยายามในการร่วมมือซึ่งคล้ายคลึงกับโลกของจริงภายนอกโรงเรียน เพื่อสนับสนุนการวัดค่าสัมฤทธิ์อย่างมีความหมายในการประเมินความก้าวหน้าของนักเรียน

จากการรวบรวมความหมายของการประเมินตามสภาพจริงนั้น สรุปได้ว่า การประเมินตามสภาพจริง (authentic assessment) หมายถึง การประเมินผลตามความสามารถของนักเรียนที่ได้ปฏิบัติจริง ซึ่งจะประกอบด้วยการสังเกต การบันทึก การรวบรวมข้อมูลจากงานจากกระบวนการทำงาน การแสดงออกที่เกิดจากการปฏิบัติในสภาพจริง

แนวคิดและหลักการประเมินตามสภาพจริง

การประเมินตามสภาพจริงเป็นการประเมินที่ไม่เน้นการประเมินทักษะพื้นฐาน แต่จะเน้นการประเมินทักษะการคิดอย่างซับซ้อนของนักเรียนในการทำงาน ความร่วมมือในการแก้ปัญหา และการประเมินตนเอง ทั้งยังสามารถประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนาเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและหลักการประเมินตามสภาพจริงจากนักวิชาการซึ่งได้กล่าวไว้ ดังต่อไปนี้

กรมวิชาการ (2540 : 18) กล่าวถึงหลักการที่จำเป็นของการประเมินตามสภาพจริงไว้ดังนี้

1. เป็นการประเมินความก้าวหน้า และการแสดงออกของนักเรียนแต่ละคน (มิใช่การเปรียบเทียบกับกลุ่ม) บนรากฐานของทฤษฎีทางพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้และด้วยเครื่องมือประเมินที่หลากหลาย
2. การประเมินจากสภาพจริงจะต้องมีรากฐานบนพัฒนาการและการเรียนรู้ทางสติปัญญาที่หลากหลาย
3. การประเมินจากสภาพจริงและการพัฒนาหลักสูตรที่เหมาะสมจะต้องจัดทำให้ส่งเสริมซึ่งกันและกัน จะต้องพัฒนาจากบริบทที่มีรากฐานทางวัฒนธรรมที่นักเรียนอาศัยอยู่และที่ต้องเรียนรู้ให้เห็นกับกระแสเปลี่ยนแปลงของโลก

4. ความรู้ในเนื้อหาสาระทั้งในความก้าวหน้าและลึกจะนำไปสู่การพัฒนาให้นักเรียนเรียนรู้มากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้บรรลุเป้าหมาย สนองความต้องการ และเสริมสร้างศักยภาพของผู้เรียนอย่างเต็มที่

5. การเรียนการสอน การประเมิน จะต้องหลอมรวมกันและการประเมินต้องประเมินต่อเนื่องตลอดเวลาที่ทำการเรียนการสอน โดยผู้เรียนมีส่วนร่วม

6. การเรียนการสอน การประเมิน เน้นการปฏิบัติจริงในสภาพที่สอดคล้องหรือใกล้เคียงกับธรรมชาติความเป็นจริงของการดำรงชีวิต งาน / กิจกรรมการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดงานด้วยตนเอง

7. การเรียนการสอนจะต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาศักยภาพให้เต็มที่ สูงสุดตามสภาพที่เป็นจริงของแต่ละบุคคล

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540 : 183) ได้เสนอแนวคิดและหลักการประเมินตามสภาพจริงไว้ดังนี้

1. การประเมินตามสภาพจริงที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติ ไม่เน้นการประเมินทักษะพื้นฐานแต่เน้นการประเมินทักษะการคิดที่ซับซ้อนในการทำงาน ความร่วมมือในการแก้ปัญหาและการประเมินตนเองทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน

2. การประเมินตามสภาพจริงที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติเป็นการวัดและประเมินความก้าวหน้าของนักเรียน

3. การประเมินตามสภาพจริง ที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติเป็นการสะท้อนให้เห็นการสังเกต สภาพงานปัจจุบันของนักเรียนและสิ่งที่นักเรียนได้ปฏิบัติจริง

4. การประเมินตามสภาพจริง ที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติเป็นการผูกติดนักเรียนกับงานที่เป็นจริง โดยพิจารณาจากงานหลายๆ ชิ้น

5. ผู้วัดและประเมินควรมีหลายคนโดยจัดให้มีการประชุมระหว่างผู้ประเมินเพื่อแลกเปลี่ยนตัวข้อมูลระหว่างนักเรียน

6. การประเมินตามสภาพจริงที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติ ต้องดำเนินการไปพร้อมกับการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง

7. นำการประเมินตนเองมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของการวัดผลสภาพจริง

8. การประเมินตามสภาพจริงที่ผู้เรียนได้ปฏิบัติ ควรมีการประเมินทั้ง 2 ลักษณะ คือ การประเมินที่เน้นการปฏิบัติจริงและการประเมินจากแฟ้มสะสมงาน โดยมีขั้นตอนการประเมินตามสภาพที่แท้จริงดังนี้ คือ

8.1 ครูและนักเรียนร่วมกันกำหนดผลสัมฤทธิ์ที่ต้องการ โดยวิเคราะห์จากหลักสูตร กลาง หลักสูตรท้องถิ่นและคู่มือการเรียน

8.2 ทำความชัดเจนกับลักษณะและความหมายของสัมฤทธิ์

8.3 กำหนดแนวทางของงานที่ต้องปฏิบัติโดยจัดเป็นงานที่ต้องการต้องทำและงานที่ทำตามความสนใจ

8.4 กำหนดรายละเอียดของงาน

8.5 กำหนดรอบการประเมิน ทำแผนผังการประเมินที่แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา กับพฤติกรรมที่ต้องการประเมิน

8.6 กำหนดวิธีการประเมิน อาจใช้วิธีการดังต่อไปนี้

8.6.1 การสังเกต

8.6.2 การสัมภาษณ์

8.6.3 การตรวจผลงาน

8.6.4 การรายงานตนเองของนักเรียน

8.6.5 การบันทึกจากผู้เกี่ยวข้อง

8.6.6 การใช้แบบทดสอบเน้นการปฏิบัติจริง

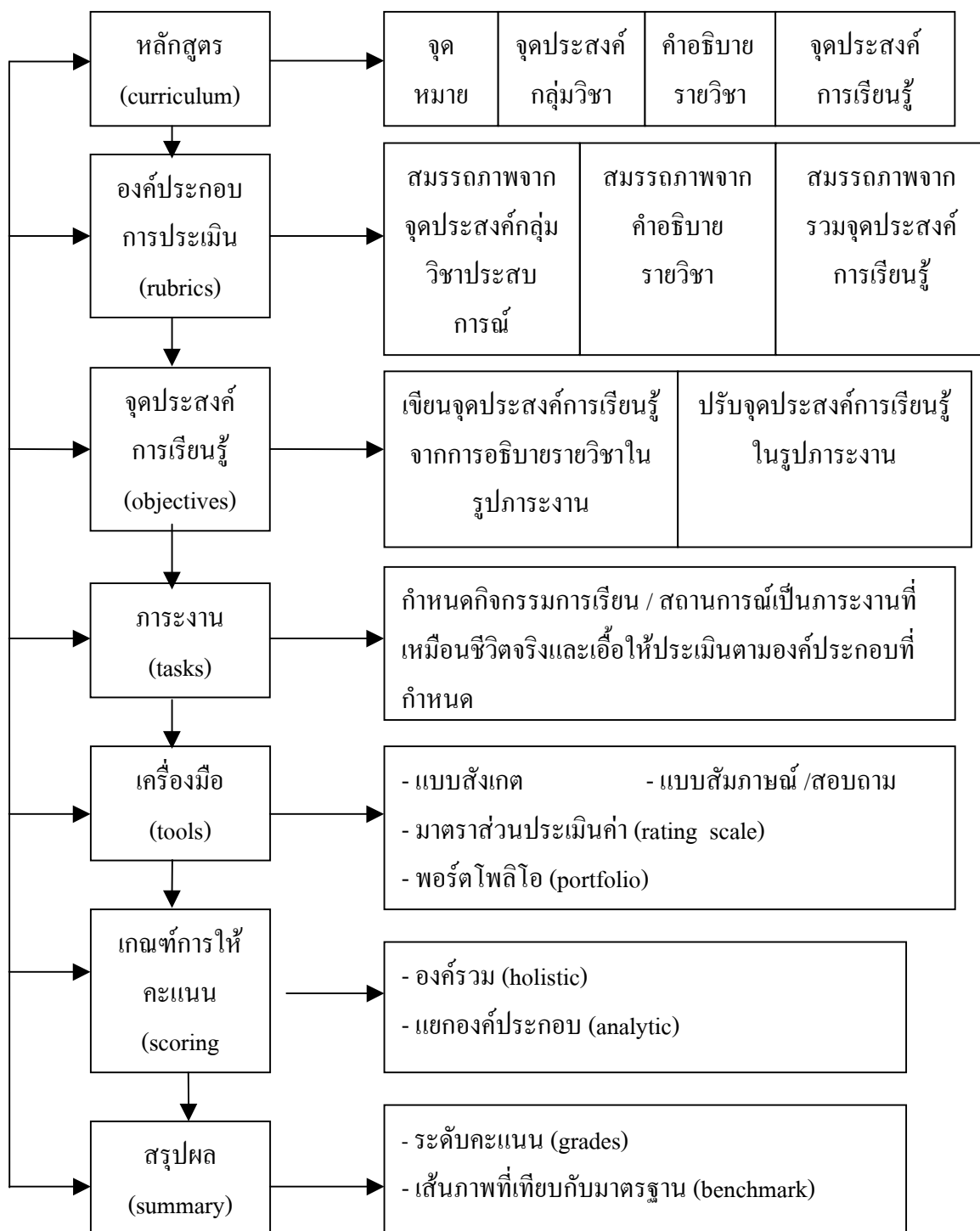
8.6.7 การประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงาน

8.7 กำหนดตัวผู้ประเมิน (ควรมีใครบ้าง ครู นักเรียน ผู้ปกครอง)

8.8 กำหนดเกณฑ์การประเมิน

แนวคิดและหลักการประเมินตามสภาพจริงนำไปสู่การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การประเมินตามสภาพจริง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสภาพชีวิตจริงเต็มตามศักยภาพของผู้เรียนตามแบบจำลองการประเมินตามสภาพจริง (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2540 : 193) ดังแสดงในภาพประกอบ 2

แบบจำลองการประเมินตามสภาพจริง
(Authentic Assessment Model : CROTTSS Model)



ภาพประกอบ 2 แบบจำลองการประเมินตามสภาพจริง

จากภาพประกอบ 2 แบบจำลองการประเมินตามสภาพจริง สรุปได้ว่าการใช้วิธีที่เป็นชีวิตจริงลงสู่ห้องเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในสภาพจริง (authentic learning) และประเมินตามสภาพจริง (authentic assessment) ซึ่งรวมเรียกวิธีที่เป็นจริงหรือการเรียนการสอนและการประเมินสภาพจริง (authentic approach) มีแนวทางดังนี้

1. ต้องศึกษาหลักสูตรอย่างชัดเจน โดยเฉพาะจุดประสงค์กลุ่มวิชา หรือจุดประสงค์กลุ่มประสบการณ์ เพื่อดูสมรรถภาพที่ต้องการจะวัดในรายวิชาที่สอนว่ารายวิชาดังกล่าวเน้นสมรรถภาพใดเป็นสำคัญอันจะนำไปสู่การกำหนดกรอบมิติ (dimension) หรือองค์ประกอบ (rubric) ในการประเมิน
2. การกำหนดกรอบการประเมิน ควรกำหนดเป็นสมรรถภาพ ที่กว้างและครอบคลุมคุณลักษณะที่พึงเกิดขึ้นในคำอธิบายรายวิชา
3. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เอื้อให้กำหนดเป็นภาระงานที่แสดงถึงความสามารถหรือสมรรถภาพที่เป็นกรอบในการประเมิน
4. กำหนดภาระงาน (task) เมื่อมีจุดประสงค์ที่ชัดเจนก็จะง่ายต่อการกำหนดงาน การกำหนดงานควรกำหนดในใบงาน ซึ่งงานหนึ่งชิ้นอาจจะประเมินได้ทุกสมรรถภาพที่กำหนดไว้เป็นกรอบการประเมิน ภาระงานที่นักเรียนทำควรเน้นเป็นความคิดของนักเรียนตามความชอบ ความถนัด หรือเป็นแนวทางของตนเอง (self – directed)
5. กำหนดเครื่องมือที่จะวัดงานที่กำหนด ดังได้กล่าวแล้วข้างต้นว่าให้กำหนดเครื่องมือไว้ในใบงาน สร้างเป็นเครื่องมือที่สมบูรณ์พร้อมจะนำไปใช้ประโยชน์ได้เลย
6. กำหนดเกณฑ์การประเมิน (scoring rubrics) การให้ระดับคะแนนในแต่ละองค์ประกอบจะมีความเที่ยงตรง และเชื่อมั่นเพียงใดขึ้นอยู่กับเกณฑ์ในการให้คะแนน โดยการกำหนดเป็นกึ่งระดับก็ได้ การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบ่งออก 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ
 - 6.1 การให้คะแนนเป็นภาพรวม (holistic) เป็นการบรรยายคุณภาพ แต่ละระดับเป็นรายละเอียดเชิงคุณภาพรวม ๆ
 - 6.2 การให้คะแนนแยกเป็นรายละเอียด (analytic) โดยการแยกคุณภาพ แต่ละระดับแจงเป็นประเด็น ๆ และต้องให้คะแนนแต่ละประเด็น จึงนำมารวมกันเป็นระดับคะแนน
7. การสรุปผล การสรุปผลอาจสรุปเป็นเกรด แต่การประเมินตามสภาพจริงควรสรุปเป็นระดับของแต่ละองค์ประกอบ เพื่อนำไปพัฒนา (monitoring) องค์ประกอบที่ต่ำ และส่งเสริมองค์ประกอบสูงต่อไป

จากหลักการในการประเมินตามสภาพจริงที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า เป็นการประเมินผลเพื่อดูความก้าวหน้า การแสดงออกของนักเรียนแต่ละคนบนรากฐานทางทฤษฎีตามพฤติกรรมการณ์

เรียนรู้แล้วทำการประเมินผล ในด้านหลักสูตรจะต้องพัฒนาไปพร้อมกับการประเมินตามสภาพจริง โดยการเรียนการสอน การประเมินผลต้องหลอมรวมเป็นหนึ่งเดียว และการประเมินผลต่อเนื่อง ตลอดเวลาในขณะที่กำลังเรียนและเป็นการเรียนโดยปฏิบัติจริง สอดคล้องหรือใกล้เคียงกับชีวิตจริงของผู้เรียน

ลักษณะสำคัญของการประเมินตามสภาพจริง

การประเมินตามสภาพจริง เป็นวิธีการประเมินที่หลากหลายที่จะตรวจสอบความสามารถของนักเรียนในการแก้ปัญหา หรือการทำงานในสถานการณ์ที่เป็นจริง ในการประเมินตามสภาพจริงนี้มีบุคคลที่เกี่ยวข้องหลายฝ่าย นับตั้งแต่ผู้บริหาร ครู อาจารย์ ผู้ปกครอง และตัวนักเรียนเอง เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนาเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงลักษณะสำคัญของการประเมินตามสภาพจริงจากนักวิชาการซึ่งได้กล่าวไว้ในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2542 : 14) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการประเมินตามสภาพจริงไว้ดังนี้

1. ต้องเสริมสร้างพัฒนาการและการเรียนรู้
2. เน้นให้เห็นพัฒนาการอย่างเด่นชัด
3. ให้ความสำคัญกับจุดเด่นของนักเรียน
4. จะต้องสนองตอบกับหลักสูตรที่เน้นสภาพชีวิตจริง
5. มีพื้นฐานของสถานการณ์ที่เป็นจริง
6. มีพื้นฐานบนการแสดงออกจริง
7. สอดคล้องกับการเรียนการสอน
8. การจัดการเรียนการสอนจะมีวิจัยและพัฒนาให้สอดคล้องกับพัฒนาการของเด็ก
9. จะต้องเน้นการเรียนรู้อย่างมีจุดหมาย
10. ตอบสนองได้กับทุกบริบท เนื้อหาสาระและการบูรณาการวิชาต่าง ๆ
11. ตอบสนองการเรียนรู้แลความสามารถของนักเรียนอย่างกว้างขวาง
12. เกิดความร่วมมือกันระหว่างผู้ปกครอง ครูและนักเรียน รวมทั้งบุคคลในวิชาชีพอื่น ๆ

สุริยา เหมตะศิลป์ (2541 : 18) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญการประเมินตามสภาพจริงดังนี้

1. เป็นตัวแทนที่บ่งชี้ได้ถึงผลการปฏิบัติหรือความสามารถที่แท้จริงในเรื่องนั้น หรือวิชา
นั้น
2. เน้นที่การสอน และการเรียนรู้ เกี่ยวกับเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินผล
3. ให้ความสำคัญต่อการประเมินด้วยตนเอง
4. คาดหวังให้ผู้เรียนเสนอผลงานของตนเอง และอธิบายในที่ประชุมเชื่อว่าตนรู้จริง
ในเรื่องนั้น

ชัยพฤกษ์ เสรีรักษ์ (2540 : 10) กล่าวถึงลักษณะสำคัญการประเมินตามสภาพจริง ดังนี้

1. เป็นการประเมินที่กระทำไปพร้อมๆกันกับการเรียนการสอนและการเรียนรู้ของ
นักเรียน
2. เป็นการประเมินที่ยึดพฤติกรรมเป็นสำคัญ
3. ให้ความสำคัญในการพัฒนาจุดเด่นเป็นสำคัญ
4. เน้นการพัฒนานักเรียนและการประเมินตนเอง
5. ตั้งอยู่บนพื้นฐานเหตุการณ์ในชีวิตจริง
6. มีการเก็บข้อมูลทุกอย่างในการปฏิบัติในทุกบริบท
7. เน้นคุณภาพของผลงานซึ่งเป็นผลจากการบูรณาการความรู้ ความสามารถหลายด้าน
ของนักเรียน

8. เน้นความสามารถในความคิดระดับสูง
9. ส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์เชิงบวก
10. สนับสนุนผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการเรียนรู้

อุทุมพร จามรมาน (2540 : 2) กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการประเมินตามสภาพจริงดังนี้

1. มีการออกแบบประเมินความสามารถ (performance) ที่แทนความสามารถได้ เช่น
ประเมินการเขียนจากที่ผู้เรียนเขียนจริง ประเมินทำการทดลองวิทยาศาสตร์จากที่ทำจริง มิใช่การดู
วิดีโอ หรือสมมุติสถานการณ์ขึ้นมา

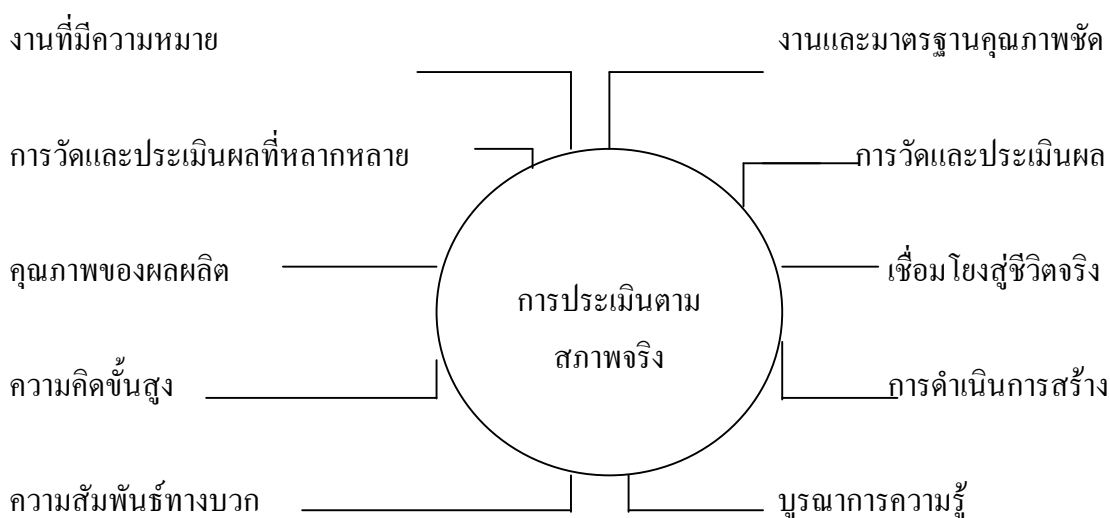
2. เกณฑ์การตัดสินได้มาจากกำหนดร่วมมือกันระหว่าง ผู้สอน ผู้เรียน และผู้เกี่ยวข้อง
อื่น ๆ

3. การประเมินโดยผู้เรียนเองเป็นเรื่องสำคัญ
4. ผู้เรียนจะต้องนำเสนอผลงานของตนต่อสาธารณชนด้วยตนเอง
5. ใช้เวลานานพอสมควรในการได้ข้อมูลเพื่อประมวลผล

ส.ว.สนา ประมวลพฤกษ์ (2539 : 3) ได้กล่าวถึงการประเมินจากสภาพจริงดังนี้

1. ประเมินความสามารถที่แท้จริงในชั้นเรียน โดยใช้แฟ้มสะสมงานที่เน้นสภาพแวดล้อมของการจัดการเรียนการสอน
2. ประเมินความสามารถโดยตรงจากหลักสูตร
3. ประเมินปฏิสัมพันธ์ระหว่างความสามารถต่างๆจากหลักสูตร
4. การประเมินจากงานหรือโครงการเพื่อประยุกต์วิธีและกระบวนการเรียนรู้โดยมีจุดเน้นที่กระบวนการทำงาน ผลงานและความพึงพอใจเรียกว่า ภาระงาน หรือ การประเมินโครงการงาน
5. ประเมินความสามารถสุดท้าย เพื่อตรวจสอบเป้าหมายของการศึกษาและให้ประกาศนียบัตร

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2542 : 66) ได้กล่าวถึงลักษณะที่สำคัญของการประเมินตามสภาพจริงไว้ว่า เป็นการพัฒนาผู้เรียนในทุก ๆ ด้าน ให้สามารถใช้ชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างเหมาะสมกับสภาพชีวิตจริงของผู้เรียน ดังแสดงในภาพ ประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 โยงใยเครือข่ายของการประเมินตามสภาพจริง

จะเห็นว่าการประเมินตามสภาพจริง เป็นการประเมินที่เน้นการเรียนรู้ที่แท้จริงของนักเรียน เพราะตั้งอยู่บนพื้นฐานของสถานการณ์ในชีวิตจริง โดยเน้นการปฏิบัติเป็นสำคัญ และต้องมีความสัมพันธ์กับการเรียนการสอน เน้นการพัฒนาที่ปรากฏให้เห็น ใช้ผู้ที่เกี่ยวข้องในการประเมินหลายฝ่าย

วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินตามสภาพจริง

การจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับสภาพจริง ซึ่งเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง เน้นการลงมือปฏิบัติ เน้นพัฒนาการ การทำงานร่วมกัน และสอดคล้องกับเหตุการณ์ในชีวิตจริง เพื่อให้สามารถประเมินความสามารถของนักเรียนได้อย่างถูกต้อง ตรงตามสภาพจริง ซึ่งต้องเลือกใช้วิธีการและเครื่องมือวัดผลที่เหมาะสมสอดคล้องกับจุดประสงค์และกิจกรรมการเรียนรู้ด้วย เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนาเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินตามสภาพจริง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

จากรายงานการเสวนาทางวิชาการ เรื่องมิติใหม่ของการประเมินผล : การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2543 : 7) ได้แบ่งเครื่องมือการประเมินตามสภาพจริงออกเป็น 7 ชนิด คือ

1. แฟ้มสะสมผลงาน (portfolio) เป็นการสะสมผลงานของนักเรียนที่บ่งบอกถึงความสามารถ ความก้าวหน้า และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
2. มัลติมีเดีย (multimedia) เป็นสื่อประสมที่เสนอผลงานนักเรียน โดยผ่านทางกรเขียน พุด คนตรี วิดีทัศน์ รูปภาพ ภาพเขียน แผนภูมิ และกราฟ
3. ทดสอบปากเปล่า (oral testing) เป็นการสัมภาษณ์และทดสอบด้วยการพูดฟัง โดยมีการให้คะแนนแบบ rubrics คือให้คะแนนเป็นด้าน ๆ
4. แบบทดสอบ (task test) เป็นการทดสอบนักเรียนโดยการกระตุ้นให้นักเรียนแสดงสมรรถนะ ภายใต้สภาวะเป็นจริงของนักเรียน โดยมีการทดสอบอย่างสม่ำเสมอ
5. งานเขียน (journals / logs) เป็นการเขียนโดยใช้ตัวอย่างประกอบ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนมีประสบการณ์ และการเรียนรู้อย่างไม่มีการสิ้นสุด
6. การ์ตูน (cartoons) เป็นเครื่องมือประเมินผลที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงออกถึงความรู้และกระบวนการเรียนรู้ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน (rubric)
7. โครงการงาน (project) เป็นการจัดทำโครงการระยะยาว มีการกระตุ้นให้นักเรียนได้เปรียบเทียบผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2540 : 26 – 38) กล่าวถึงวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินตามสภาพจริงไว้ดังนี้

1. การประเมินการแสดงผลงานและกระบวนการของนักเรียน (performance and process) มีวิธีการและเครื่องมือที่ใช้หลายประการ เช่น

- 1.1 การสังเกต คือ การเฝ้าดูเด็กตลอดเวลา การสังเกตของครูจะสามารถเห็น

พฤติกรรมของเด็กเป็นรายบุคคล โดยการสังเกตมี 2 วิธี คือการสังเกตอย่างไม่ตั้งใจ กับ การสังเกตแบบตั้งใจ

1.2 การบันทึกพฤติกรรม (anecdotal records) เป็นข้อมูลที่สำคัญในเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นกับเด็กในแต่ละวัน

1.3 แบบสำรวจรายการ (checklist) เป็นเครื่องมือที่ใช้ได้รวดเร็วกว่าการบันทึกพฤติกรรม ช่วยในการบันทึกแบบตั้งใจที่จะดูพฤติกรรม

1.4 แบบสำรวจเหตุการณ์ (inventory) คล้ายคลึงกับแบบสำรวจรายการ แต่มองภาพรวมมากกว่า ซึ่งดูพัฒนาการโดยสังเกตที่แสดงออกถึงพัฒนาการ

1.5 มาตรฐานประมาณค่า (rating scales) ใช้บันทึกการสังเกต ซึ่งต้องการให้ผู้สังเกตคิดค้นเกี่ยวกับความรู้ ทักษะ ความรู้สึก และคุณลักษณะในขอบเขตที่จะสังเกต กำหนดเป็นตัวเลขหรือบรรยายระดับคุณภาพ

1.6 การสุ่มเวลา (time sampling) เป็นความพยายามของผู้สังเกตหรือครูที่จะบันทึกเหตุการณ์ที่ปรากฏ หรือไม่ปรากฏ

1.7 การสุ่มเหตุการณ์ (event sampling) เมื่อผู้สังเกตได้บันทึกเหตุการณ์ หรือบางหัวข้อในเหตุการณ์ที่ปรากฏ โดยอาจทำอย่างย่อ ๆ

1.8 การสัมภาษณ์ ทำให้ได้ข้อมูลที่ก่อให้เกิดความเข้าใจเด็กแต่ละคนอย่างลึกซึ้ง

2. การประเมินกระบวนการและผลผลิตของนักเรียน (process – and products) ซึ่งครูอาจใช้เครื่องมือที่หลากหลาย เช่นเดียวกับการประเมินการแสดงออกของนักเรียน เช่น การสังเกตแบบสำรวจรายการ หรือมาตรฐานประมาณค่า

ชัยพฤกษ์ เสรีรักษ์ (2540 : 11) กล่าวถึงวิธีการในการประเมินตามสภาพจริงดังนี้

1. การสังเกต เป็นวิธีประเมินพฤติกรรมที่ง่ายสามารถทำได้ตลอดเวลาทุกสถานการณ์ ทั้งแบบมีและไม่มีเครื่องมือการสังเกต

2. การสัมภาษณ์ ควรมีการเตรียมคำถามล่วงหน้าที่จะเข้าใจง่าย ๆ ซึ่งกระทำได้ทั้งการสัมภาษณ์อย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการ

3. บันทึกจากผู้เกี่ยวข้อง เป็นการรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับตัวนักเรียนทั้งด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ และคุณลักษณะพฤติกรรม

4. แบบทดสอบวัดความสามารถจริง (authentic test) เป็นคำถามลักษณะปลายเปิด เน้นให้นักเรียนตอบสนองข้อคำถามในลักษณะการนำความรู้ใหม่จากความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์เดิมจากสถานการณ์จำลองที่คล้ายคลึงหรือเลียนแบบสภาพจริง โดยให้มีระดับของสภาพจริงสูงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ลักษณะสำคัญของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง

- 1) ครอบคลุมและเป็นตัวแทนของสิ่งที่ต้องการวัด
- 2) เป็นปัญหาที่มีความหมายต่อนักเรียนและเลียนแบบสภาพจริงในชีวิต
- 3) เปิดโอกาสให้ผู้รับการวัดความรู้ความสามารถหลายด้าน และใช้ความคิดอย่างลึกซึ้ง
- 4) ตอบสนองสถานการณ์ได้หลายรูปแบบ
- 5) คำตอบถูกมีหลายคำตอบ
- 6) มีเกณฑ์การให้คะแนนตามความสมบูรณ์ของพฤติกรรม
- 7) เปิดโอกาสให้นักเรียนคิดและเขียนคำตอบเอง

ส.วาสนา ประवालพฤษ (2539 : 37) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวัดความสามารถจริงไว้ดังนี้ ลักษณะของข้อสอบจะเป็นข้อคำถามที่เป็นปัญหาให้ผู้เรียนคิด และเขียนคำตอบเอง โดยปัญหาจะต้องมีความหมายต่อผู้เรียน มีความสำคัญเพียงพอ และเลียนแบบสภาพจริงในชีวิตจริงของผู้เรียน เหมาะสมกับวัยและสภาพชีวิตของเขา แบบทดสอบทั้งฉบับจะต้องครอบคลุม และเป็นตัวแทนของเนื้อหาวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ในการสอบผู้ตอบจะต้องใช้ความรู้ความสามารถหลายด้าน ต้องคิดอย่างลึกซึ้ง มีวิธีการและขั้นตอนที่ชัดเจนและเหมาะสม คำตอบถูกมีหลายคำตอบ วิธีการหาคำตอบมีหลายวิธี การวัดจะสะท้อนให้เห็นถึง การใช้ปัญญา ความรู้สึก และความสามารถในการปฏิบัติของผู้สอบ ให้คะแนนตามเกณฑ์ความสมบูรณ์ของคำตอบ หรือขั้นตอนที่ชัดเจนตามเกณฑ์การให้คะแนน (rubric) ที่กำหนดไว้

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

- 1) ศึกษาหลักสูตร จัดประเด็นของหลักสูตรว่าต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้อะไร
- 2) วิเคราะห์ความรู้ความสามารถและทักษะที่สัมพันธ์กับหลักสูตรและเนื้อหาวิชา ความสามารถและเป้าประสงค์ของหลักสูตรและกระบวนการคิดที่จำเป็นในวิชานั้น
- 3) เขียนข้อสอบที่จะสะท้อนลักษณะและกระบวนการคิดให้ครอบคลุมเนื้อหา
- 4) กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนตามคุณลักษณะและกระบวนการคิด
5. การรายงานตนเอง เป็นการให้นักเรียนพูดหรือเขียนบรรยายสะท้อนความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ความรู้สึก ความต้องการ วิธีการทำงาน และคุณลักษณะของผลงาน
6. แฟ้มผลงานดีเด่น (portfolio) เป็นตัวอย่างผลงานดีๆ ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งที่เลือกรวบรวมไว้อย่างเป็นระบบ เพื่อใช้แสดง ความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ ทักษะ ความสนใจ ความถนัด ความพยายาม ความก้าวหน้า ความสำเร็จในเรื่องใดเรื่องหนึ่งหรือมากกว่า ในแฟ้มผลงานดีเด่นอาจเก็บรวบรวมผลงานจากการประเมินตามวิธี 1 – 5 ด้วยก็ได้

สรุปได้ว่า วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินตามสภาพจริงมีหลากหลาย การได้มาซึ่งผลการการเรียนรู้ที่แท้จริงของนักเรียน ครูควรใช้วิธีการเก็บข้อมูลหลาย ๆ วิธีผสมผสานกัน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่หลากหลาย ครอบคลุมพฤติกรรมทุกด้าน และมีจำนวนมากเพียงพอที่จะประเมินผลที่เกิดขึ้นในตัวนักเรียนได้อย่างมั่นใจ จะเลือกใช้วิธีการและเครื่องมือแบบใด ต้องคำนึงถึงกิจกรรมที่วัด ความเหมาะสมของสาระการเรียนรู้

การหาคุณภาพของเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง

การวัดและประเมินตามสภาพจริง เพื่อให้ทราบผลที่แท้จริงของผู้เรียน สามารถให้ข้อมูลที่แท้จริงเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามศักยภาพ การหาคุณภาพของเครื่องมือไม่ว่าจะเป็นความเชื่อมั่น (reliability) ความเที่ยงตรง (validity) ตลอดจนความเป็นปรนัย (objectivity) ควรมีการตรวจสอบให้มีความชัดเจน ตรงตามความสามารถของผู้เรียน เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการพัฒนาเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ศึกษาการหาคุณภาพของเครื่องมือประเมินตามสภาพจริงจากนักวิชาการ ซึ่งได้กล่าวในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540 : 190) กล่าวถึงการหาคุณภาพของเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง ไว้ดังนี้

1. กำหนดตัวบ่งชี้ต่าง ๆ ของพฤติกรรมที่แสดงออกในสถานการณ์ต่าง ๆ ให้ชัดเจน และครอบคลุมพฤติกรรมและเนื้อหาที่ต้องการประเมิน

2. หาความสัมพันธ์ของคะแนนจากครู 2 คน ที่ให้คะแนนจากงานชิ้นเดียวกัน เพื่อให้มั่นใจว่า เกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนดไว้นั้น มีความชัดเจนสื่อความหมายได้เป็นที่เข้าใจได้ตรงกัน

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2540 : 24 – 25) กล่าวถึง การหาคุณภาพของเครื่องมือในการประเมินตามสภาพจริง ไว้ดังนี้

1. ความเชื่อมั่น (reliability) หมายถึง ความสามารถให้คะแนนได้คงที่แม้จะสอบอีกครั้ง ด้วยข้อสอบฉบับเดิมหรือใกล้เคียงกัน แต่การประเมินการแสดงออกของนักเรียนนั้น ครูจะต้องพิจารณา ปรับกระบวนการให้คะแนนอยู่เสมอ วิกกิ้นส์ (Wiggins) ได้เสนอให้ใช้วิธีการพิจารณาหลาย ๆ เหตุการณ์ (multiple judgement) คือ ให้ครู 2 คน ให้คะแนนงานชิ้นเดียวกัน ว่ามีความคล้ายตามกันกี่นับว่าใช้ได้ นอกจากนี้ความเชื่อมั่นของการประเมินอย่างไม่เป็นทางการนั้น จะเกิดความมีทักษะในการประเมินบ่อย ๆ จากงานหลาย ๆ สถานการณ์

2. ความเที่ยงตรง (validity) การที่ครูประเมินการแสดงออก กระบวนการและผลผลิตของนักเรียน โดยประเมินในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลาย ช่วยให้เกิดความเที่ยงตรงมากขึ้น

3. ความเป็นปรนัย (objectivity) หมายถึง ความสามารถที่จะประเมินได้ข้อมูลที่แน่นอน โดยปราศจากอคติและความรู้สึกรอคติของบุคคล

ดังนั้นในการหาคุณภาพของเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง ควรจะพิจารณาว่าผู้สอนใช้เครื่องมืออะไรมาประเมินตัวผู้เรียน และต้องมีความชัดเจน เหมาะสมกับพฤติกรรมที่จะวัด ควรประเมินตลอดระยะเวลา เพื่อให้เกิดความเที่ยงตรงของเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง

การประเมินแฟ้มสะสมงาน (portfolio assessment)

ในการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับการประเมินแฟ้มสะสมงาน ผู้วิจัยได้ศึกษาประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องคือ ความหมายแฟ้มสะสมงาน ลักษณะ กระบวนการจัดทำแฟ้มสะสมงาน การสร้างเกณฑ์การให้คะแนน และคุณภาพการประเมินแฟ้มสะสมงาน ซึ่งมีรายละเอียดในแต่ละประเด็นดังนี้

แฟ้มสะสมงาน เป็นเทคนิควิธีหรือเครื่องมือชนิดหนึ่งที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผลงานต่าง ๆ ของผู้เรียน ซึ่งแสดงถึงความสามารถทั้งด้าน พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และเป็นที่ยอมรับใช้ในการประเมินตามสภาพจริง เพื่อกำหนดแนวคิดในการพัฒนาเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ศึกษาความหมายแฟ้มสะสมงานจากนักวิชาการ ซึ่งได้กล่าวไว้ในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

ฮาม (Hamm) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ภาควิชาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยรัฐซานฟรานซิสโก และอดัมส์ (Adam) ศาสตราจารย์ภาควิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยอลาสก้า (Hamm and Adam.1991 : 18) กล่าวว่า คำอธิบายที่ดีที่สุดสำหรับแฟ้มสะสมงาน คือ สิ่งที่บรรจุ (container) หลักฐาน (evidence) อันแสดงถึงทักษะของบุคคล (person's skill) หลักฐานที่สะสมไว้ในแฟ้มสะสมงานสามารถใช้เป็นสิ่งที่บ่งบอกให้เห็นถึงพัฒนาการความเจริญก้าวหน้าในด้านความสามารถ เจตคติ ทักษะต่าง ๆ และเป้าหมายของเจ้าของแฟ้มสะสมงาน แฟ้มสะสมงาน มีความหมายมากกว่ากล่องบรรจุผลงานนักเรียน (folder) เพราะเป็นเครื่องมือที่ครูสามารถนำไปใช้ในชั้นเรียนเพื่อชักจูงนักเรียนให้มาอภิปรายแสดงความคิดเห็นร่วมกันจากชิ้นงานที่ตนเองเลือกมา หรือชิ้นงานที่เพื่อนร่วมชั้นเรียนนำเสนอ อันเป็นหนทางนำไปสู่การรู้จักคิดและเพิ่มพูนศักยภาพในการเรียนต่อไปในอนาคต นอกจากนี้แฟ้มสะสมงานยังเป็นสิ่งที่เชื่อมโยงครูและเด็กให้มีสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน

คุชส์ (Kuchs. 1994 : 332) ผู้ช่วยผู้อำนวยการศูนย์ประเมินผลการศึกษาดุคศึกษาของมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียได้ กล่าวว่า แฟ้มสะสมงานมิใช่สิ่งที่รวบรวมผลงานไว้มาก ๆ เพื่อการตัดสินใจให้คะแนน โดยที่การรวบรวมนั้นไร้ประสิทธิภาพและขาดการจัดการที่ดีของครูและนักเรียน

ดังนั้นแฟ้มสะสมงาน คือสิ่งประกอบด้วย 3 ประการ คือ

1. การสะสม (collecting) ได้แก่การสะสมผลงานหรือหลักฐานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องหรือ บ่งบอกถึงตัวนักเรียน ตลอดภาคเรียน ในด้านต่าง ๆตามจุดมุ่งหมายของแฟ้มสะสมงาน
2. การจัดระบบข้อมูล (organizing) ซึ่งประกอบด้วย
 - 2.1 การที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดจุดมุ่งหมายและเนื้อหาของแฟ้มสะสมงาน
 - 2.2 การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจเลือกผลงาน
 - 2.3 การมีเกณฑ์ในการพัฒนาและตัดสินคุณค่า
3. การมีสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงการสะท้อนตนเองและการประเมินตนเองของนักเรียน (evidence of self- reflection)

ส.วาสนา ประวาลพฤกษ์ (2539 : 34) กล่าวถึงแฟ้มสะสมงานว่า คือ เอกสารรวบรวม ข้อมูลจากการสุ่มตัวอย่างสภาพการณ์ในชั้นเรียนที่จะนำมาประเมินว่าการเรียนการสอนในวิชานั้น เป็นอย่างไร เนื่องจากลักษณะการเรียนการสอนในชั้นเรียนมีกิจกรรมต่าง ๆ ที่หลากหลาย

จากการรวบรวมความหมายของแฟ้มสะสมงาน สรุปได้ว่า แฟ้มสะสมงาน คือ เอกสาร รวบรวมข้อมูล หลักฐาน จากสภาพการณ์ในชั้นเรียนที่จะนำมาประเมินการเรียนการสอนในวิชา นั้น ๆ ตลอดหนึ่งภาคเรียนหรือ 1 ปีการศึกษา

ลักษณะของแฟ้มสะสมงาน

การใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับการประเมินผลการเรียนเป็นหัวข้อที่กำลังได้รับความสนใจ ในวงการศึกษาในปัจจุบัน จากการสำรวจงานวิจัยพบว่า มีงานวิจัยมากกว่า 200 เรื่อง ที่รายงานผล การใช้แฟ้มสะสมงานสำหรับการสอนและการประเมินผลการเรียน ดังที่มีนักประเมินผลหลายท่าน ได้กล่าวไว้ดังนี้

เบิร์ต (Bird.1990) วิกกินส์ (Wiggins.1989) และวูล์ฟ (Wolf.1989) (ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช.2540 : 15 อ้างอิงมาจาก Barton and Collins. 1993 : 202) ในการพัฒนาแฟ้มสะสมงานใน การประเมินผลการเรียนวิชาภาษาอังกฤษได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของแฟ้มสะสมงานไว้ 7 ประการ

1. แสดงจุดมุ่งหมายชัดเจน (explicitness of purpose) ครู หรือ ครูร่วมกับนักเรียน เป็น ผู้กำหนดจุดมุ่งหมายของแฟ้มสะสมงาน นั่นคือ นักเรียนจะต้องทราบว่าเขาถูกคาดหวังไว้อย่างไร ก่อนที่จะเริ่มต้นพัฒนาแฟ้มสะสมงาน
2. มีการบูรณาการ (integration) ระหว่างเนื้อหาวิชาการที่ได้จากการเรียนในห้องเรียน กับประสบการณ์ภาคสนามนอกห้องเรียน ตัวอย่างเช่น ครูที่สอนเทคนิคการเขียนเรื่องสั้นอาจ

สนับสนุนให้นักเรียนได้พบปะสนทนาสัมภาษณ์นักเขียนเรื่องสั้น แล้วบันทึกเหตุการณ์ครั้งนั้นเก็บไว้ในแฟ้มสะสมงาน

3. แหล่งข้อมูลหลากหลาย (multisources) ในการตัดสินใจนักเรียนอย่างแม่นยำโดยใช้แฟ้มสะสมงานเป็นเครื่องมือ นั้น หลักฐานในแฟ้มสะสมงานต้องได้มาจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย

4. สะท้อนให้เห็นถึงสภาพที่แท้จริง (authentic) โดยต้องมีการเชื่อมโยงกันโดยตรงระหว่างการเรียนการสอนในห้องเรียนกับหลักฐานในแฟ้มสะสมงาน

5. เป็นรูปแบบการประเมินที่เป็นพลวัต (dynamic) ทั้งนี้เพื่อตรวจสอบความองอาจและการเปลี่ยนแปลงในตัวนักเรียน

6. สะท้อนถึงบุคลิกภาพแห่งตน จากความรู้สึกรับรู้การเป็นเจ้าของบทเรียน การมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียน การรู้จักการบูรณาการระหว่างทฤษฎีและการปฏิบัติ แฟ้มสะสมงานของนักเรียนแต่ละคนถือเป็นการสร้างสรรค์งานที่ชัดเจน (unique creation) เฉพาะตัว เนื่องจากนักเรียนเป็นผู้เลือกผลงานและประเมินผลตนเอง

7. นำไปใช้ได้หลายจุดประสงค์ (multi purposed) หลักฐานในแฟ้มสะสมงานนักเรียนสามารถนำไปใช้ได้มากกว่าหนึ่งจุดประสงค์หรือหนึ่งวิชา เช่น นอกจากใช้ในการประเมินนักเรียนแล้ว ครูอาจใช้ประเมินความสำเร็จในการสอนของครูก็ได้

สรุปได้ว่า แฟ้มสะสมงานจะเป็นที่รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียนในรายวิชาต่าง ๆ เป็นรายบุคคล หรือกลุ่มหรือทั้งชั้นเรียนแล้วแต่ลักษณะของการนำไปใช้หรือจุดมุ่งหมายของผู้เก็บแฟ้ม

กระบวนการจัดทำแฟ้มสะสมงาน

หากกล่าวถึงแฟ้มสะสมงาน นั้นหมายถึง แหล่งเก็บสะสมผลงานที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเก็บรวบรวม ซึ่งจะมีกระบวนการจัดทำแฟ้มสะสมงานหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับความพร้อมของผู้จัดทำแฟ้มสะสมงาน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2542 : 71 - 74) ได้กล่าวถึงกระบวนการของการจัดทำแฟ้มสะสมงาน 10 ขั้นตอน ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการและชนิดของแฟ้มสะสมงาน

ขั้นที่ 2 ขั้นรวบรวมและจัดระบบงานตลอดระยะเวลา

ขั้นที่ 3 ขั้นคัดเลือกชิ้นงานโดยพิจารณาจากเกณฑ์

ขั้นที่ 4 ขั้นสร้างสรรค์ผลงานให้เป็นของเฉพาะตัว

ขั้นที่ 5 ขั้นสะท้อนข้อมูลย้อนกลับในแต่ละชิ้นงาน

ขั้นที่ 6 ขั้นตรวจสอบความสามารถของตนเอง และการบรรลุเป้าหมาย

ขั้นที่ 7 การทำงานให้สมบูรณ์ การประเมินค่าผลงาน และให้ระดับคะแนนถ้าต้องการ

ขั้นที่ 8 การเชื่อมโยงและการประชุมสัมมนา

ขั้นที่ 9 การทำให้ชิ้นงานมีคุณค่าทันสมัย

ขั้นที่ 10 ยอมรับคุณค่าที่สมบูรณ์ และนำเสนอผลงานด้วยความภูมิใจ

สรุปในการดำเนินการจัดทำแฟ้มสะสมงานอาจปรับปรุงเปลี่ยนแปลงบางขั้นตอนได้ตามความเหมาะสมแต่ยังคงมีอยู่เป็นหลัก 4 ขั้นตอน คือ การรวบรวมงานหรือหลักฐานการคัดเลือกงาน หรือหลักฐานการสะท้อนความคิดเห็นหรือความรู้สึก และการประเมินผลงานหรือหลักฐาน ส่วนขั้นตอนอื่นอาจยุบรวมกันได้

การสร้างเกณฑ์การให้คะแนน (scoring rubric)

การประเมินผลการเรียนโดยใช้แฟ้มสะสมงานเป็นการประเมินกระบวนการชิ้นงาน / ผลงานที่ผู้เรียนเป็นผู้กระทำ ผลิตรายหรือสร้างขึ้นมาจากตัวเอง เป็นการประเมินโดยให้ผู้เรียนเขียนบรรยายถึงงานที่ทำเหมือนกับให้ตอบคำถามปลายเปิด โดยให้ผู้เรียนตอบคำถามได้หลายลักษณะ พร้อมทั้งมีเหตุผลหรือคำอธิบาย การตรวจให้คะแนนไม่สามารถทำได้อย่างชัดเจน ต้องกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเพื่อให้มีความเป็นปรนัย เชื่อมั่นและแปลผล การประเมินความสามารถของผู้เรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถจริงและประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงาน เกณฑ์การให้คะแนนมีความสำคัญ ผู้วิจัยได้ศึกษาการสร้างเกณฑ์การให้คะแนนจากนักวิชาการ ซึ่งได้กล่าวไว้ในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2542 : 80) กล่าวถึง การสร้างเกณฑ์การให้คะแนนแฟ้มสะสมงาน ไว้ดังนี้

1. ศึกษานิยามคุณภาพของชิ้นงาน การกำหนดคุณภาพ / มิติ / องค์ประกอบการประเมิน
2. รวบรวมเกณฑ์การให้คะแนนที่ใช้ในการประเมินในด้านต่าง ๆ
3. รวบรวมตัวอย่างงานของนักเรียนกับผู้เชี่ยวชาญ ว่ามีลักษณะแตกต่างกันจากคุณภาพสูงไปจนถึงต่ำ
4. นำคุณลักษณะหลักที่สำคัญ มาจำแนกคุณภาพงานเป็นกลุ่ม ๆ แล้วเขียนคำอธิบายลักษณะสำคัญเหล่านั้น แล้วกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน (scoring rubric)
5. นำชิ้นงานของนักเรียนมารวมให้คะแนนกับเกณฑ์การให้คะแนน แล้วปรับปรุงแก้ไขจนเกิดความมั่นใจว่า คะแนนที่ได้จากการรวมตามเกณฑ์สามารถใช้แทนการระบุคุณภาพของชิ้นงานได้

กรมวิชาการ (2539 : 54- 59) ได้กล่าวไว้ว่า เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน เรียกว่า เกณฑ์การให้คะแนน (scoring rubric) ซึ่งกำหนดมาตรวัด (scale) และรายการของคุณลักษณะที่บรรยายถึงความสามารถในการแสดงออก ของแต่ละจุดในมาตรวัดไว้อย่างชัดเจน เกณฑ์การให้คะแนนมี 2 แบบ คือ

1. การให้คะแนนเป็นภาพรวม (holistic score) คือ การให้คะแนนชิ้นงานชิ้นใดชิ้นหนึ่ง โดยดูภาพรวมของชิ้นงานว่ามีความเข้าใจในความคิดรวบยอด การสื่อความหมาย กระบวนการที่ใช้และผลงานเป็นอย่างไร แล้วเขียนอธิบายคุณภาพของงานหรือความสำเร็จของงานเป็นชิ้น ๆ โดยอาจจะแบ่งระดับคุณภาพตั้งแต่ 0 – 4 หรือ 0 - 6 สำหรับในขั้นต้นเกณฑ์การให้คะแนน (scoring rubric) อาจจะแบ่งวิธีการให้คะแนนหลายวิธีเช่น

วิธีที่ 1 แบ่งงานตามคุณภาพเป็น 3 กอง คือ

กองที่ 1 ได้แก่ งานที่มีคุณภาพเป็นพิเศษและเขียนอธิบายลักษณะของงานที่มีคุณภาพเป็นพิเศษ

กองที่ 2 ได้แก่ งานที่ยอมรับได้และเขียนอธิบายลักษณะของงานที่ยอมรับได้

กองที่ 3 ได้แก่ งานที่ยอมรับได้น้อย หรือยอมรับไม่ได้ และเขียนอธิบายลักษณะของงานที่ยอมรับได้น้อย จากนั้นก็นำงานแต่ละกองมาให้คะแนนเป็น 2 ระดับ คือ

งานกองที่ 1 จะให้คะแนน 6 หรือ 5

งานกองที่ 2 จะให้คะแนน 4 หรือ 3

งานกองที่ 3 จะให้คะแนน 2 หรือ 1

วิธีที่ 2 กำหนดตามระดับความผิดพลาด คือพิจารณาความบกพร่อง จากคำตอบว่ามีมากน้อยเพียงใด โดยจะหักจากระดับคะแนนสูงสุดลงมาทีละระดับ ดังนี้

คะแนน 4 หมายถึง คำตอบถูกต้องแสดงเหตุผลถูก แนวคิดชัดเจน

3 หมายถึง คำตอบถูก เหตุผลถูก แต่มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย

2 หมายถึง เหตุผลหรือการคำนวณผิดพลาด แต่มีแนวทางที่จะนำไปสู่คำตอบ

1 หมายถึง แสดงวิธีคิดเล็กน้อยแต่ไม่ได้คำตอบ

0 หมายถึง ไม่ตอบหรือตอบไม่ถูกเลย

วิธีที่ 3 กำหนดระดับการยอมรับและคำอธิบาย เช่น เกณฑ์การให้คะแนน (scoring rubric) ของความสามารถเข้าใจเนื้อหาสาระ เขียนได้เป็น 4 ระดับ ดังนี้

4 หมายถึง การสาริดหรือแสดงออกให้เห็นถึงการเข้าใจที่สมบูรณ์ครบถ้วน ถูกต้องในหลักการความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริงของงานหรือสถานการณ์ที่กำหนด รวมทั้งเสนอแนวคิดใหม่ที่แสดงถึงความเข้าใจอย่างลึกซึ้งถึงกฎเกณฑ์ หรือลักษณะของข้อมูล

- 3 หมายถึง การแสดงออกให้เห็นถึงการเข้าใจที่ไม่สมบูรณ์ ครบถ้วน ถูกต้องในหลักการ ความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริงของงานหรือสถานการณ์ที่กำหนด
- 2 หมายถึง การแสดงออกให้เห็นถึงการเข้าใจที่ไม่สมบูรณ์ ครบถ้วน ถูกต้องในหลักการ ความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริงของงานหรือสถานการณ์ที่กำหนดในบางส่วน
- 1 หมายถึง การแสดงออกให้เห็นถึงการเข้าใจในหลักการความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริงของงาน หรือสถานการณ์ที่กำหนดได้น้อยมาก และเข้าใจไม่ถูกต้องบางส่วน
- 0 หมายถึง ไม่แสดงความคิดเห็นใด ๆ

2. การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบ (analytic score) เพื่อให้การมองคุณภาพงาน หรือความสามารถของนักเรียนได้อย่างชัดเจน จึงได้มีการแยกองค์ประกอบของงานเป็น 4 ด้าน คือ

2.1 ความเข้าใจในความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริง เป็นการแสดงให้เห็นว่านักเรียนเข้าใจในความคิดรวบยอด หลักการในการแก้ปัญหาที่ถามอย่างกระจ่างชัด

2.2 การสื่อความหมาย สื่อสาร คือ ความสามารถในการอธิบาย นำเสนอ การบรรยาย เหตุผล แนวคิด ให้ผู้อื่นได้เข้าใจดี มีความคิดสร้างสรรค์

2.3 การใช้กระบวนการและยุทธวิธี สามารถเลือกใช้ยุทธวิธี กระบวนการนำไปสู่ความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ

2.4 ผลสำเร็จของงาน ความถูกต้องแม่นยำในผลสำเร็จของงาน หรืออธิบายที่มา และตรวจสอบผลงาน

ส.ว.สนา ประวาลพฤษย์ (2539 : 38 – 40) ได้เสนอการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน (scoring rubric) เพื่อประเมินแฟ้มสะสมงาน หรือแบบทดสอบไว้ 5 วิธี ดังนี้

วิธีที่ 1 แยกประเด็นพิจารณาออกเป็นประเด็นย่อยแล้วทำเป็นตารางพิจารณาความถูกต้อง ในแต่ละประเด็น กำหนดระดับคะแนนตามจำนวนที่ปฏิบัติถูกต้อง ในประเด็นเหล่านั้น

ตัวอย่าง กำหนดให้นักเรียนศึกษาว่ากระดาษทิชชู 3 ยี่ห้อ ยี่ห้อไหนจะซับน้ำได้ดีที่สุด โดยให้อุปกรณ์การทดลองประกอบด้วย หลอดแก้ว ถาด หลอดหยด และคาง

เกณฑ์การให้คะแนนพิจารณาวิธีการ การทำให้อิ่มตัว การพิจารณาผล การชั่งน้ำหนัก และการสรุปผล ดังตาราง 2

ตาราง 2 ตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนน

คะแนน	วิธีการ	การทำให้อึดตัว	การพิจารณาผล	การชั่ง	ผล
4	ถูก	ถูก	ถูก	ถูก	ถูก
3	ถูก	ถูก	ถูก	ผิด	ถูก / ผิด
2	ถูก	ถูก	คลาดเคลื่อน	ผิด	ถูก / ผิด
1	ถูก	ผิด	คลาดเคลื่อน	ผิด	ถูก / ผิด
0 ไม่ได้ปฏิบัติเลย / ปฏิบัติผิดหมด					

วิธีที่ 2 กำหนดระดับความสมบูรณ์ตามเส้นแสดงความต่อเนื่องของความสามารถ

(continuous ability)

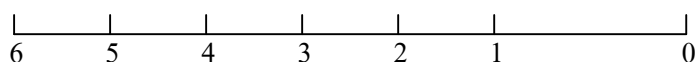
ตัวอย่าง แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

ผลงานถูกต้อง

แสดงวิธีคิดมากกว่าวิธีการหาคำตอบ

บอกได้ว่าทำไมคำตอบถูก

บอกแนวทางการแก้ปัญหาแนวทางอื่น ๆ ได้



- บางตอนหรือบางส่วนของคำตอบไม่ถูกต้อง
- ก่อนข้างจะบอกได้ว่าคำตอบนั้นถูกต้อง
- ทราบวิธีการแต่แก้ปัญหาไม่สำเร็จ
- งานไม่สำเร็จ
- แสดงความพยายามแก้ปัญหา
- ไม่สามารถจะบอกได้ว่าทำไมจึงแก้ปัญหาในแนวนี

วิธีที่ 3 กำหนดตามระดับความผิดพลาด

พิจารณาความบกพร่องจากคำตอบว่ามีมากน้อยเพียงใด โดยจะหักจากระดับคะแนนสูงสุดมาทีละระดับ

ตัวอย่าง กระดาษขนาด 8 x 12 นิ้ว ต้องการทำเป็นกล่องสี่เหลี่ยมไม่มีฝา โดยตัดมุมทั้ง 4 ออกให้เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีด้านเป็นจำนวนเต็มของนิ้ว ควรจะตัดออกด้านละกี่นิ้ว โดยให้กล่องมีปริมาตรมากที่สุด

เกณฑ์การให้คะแนน

- 0 ไม่ตอบหรือตอบไม่ถูกเลย
- 1 แสดงวิธีคิดเล็กน้อยแต่ยังไม่ได้คำตอบ
- 2 เหตุผลหรือการคำนวณผิดพลาด แต่มีแนวทางที่จะนำไปสู่คำตอบ
- 3 คำตอบถูก เหตุผลถูกต้อง อาจมีข้อผิดพลาดเล็กน้อย
- 4 คำตอบถูกแสดงเหตุผลถูกต้อง แนวคิดชัดเจน

วิธีที่ 4 กำหนดระดับการยอมรับและคำอธิบาย

ตัวอย่าง การเสนอโครงการการศึกษาสภาพความเป็นอยู่ของคนจีนในเมืองไทย

เกณฑ์การให้คะแนน

- 4 - ดีมาก แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในสภาพความเป็นอยู่อย่างชัดเจน มีข้อมูลที่สมบูรณ์และแสดงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบและมีความเป็นไปได้
- 3 - ดี แสดงความเข้าใจในสภาพความเป็นอยู่อย่างชัดเจน
- 2 - ใช้ได้ แสดงความเข้าใจในสภาพความเป็นอยู่ไม่สมบูรณ์ ข้อมูลบกพร่อง
- 1 - ใช้ไม่ได้ ข้อมูลไม่ครบถ้วน ขาดประเด็นที่สำคัญ
- 0 - ไม่มีแนวคิดที่ซับซ้อน

วิธีที่ 5 ใช้หลักการจัดกลุ่มแบบอิงกลุ่ม

ขั้นที่ 1 แบ่งตามระดับการยอมรับเป็น 3 ระดับ

ขั้นที่ 2 ภายในแต่ละระดับแบ่งเป็น 2 ช่อง จะได้ระดับคะแนนเป็น 5 , 4 , 3 , 2 , 1 , 0

จากการศึกษาเกณฑ์การให้คะแนนนั้น สรุปได้ว่า เกณฑ์การให้คะแนน (scoring rubric) คือการกำหนดการให้ระดับคะแนนและคำอธิบายในแต่ละระดับคะแนนไว้อย่างชัดเจน โดยแสดงถึงความสามารถของผู้เรียน ในแต่ละระดับ ได้ทราบว่า ผู้เรียนได้รู้อะไรบ้าง และทำอะไรได้มากน้อยเพียงใด

สรุปได้ว่า เกณฑ์เป็นสิ่งสำคัญของการประเมินผลการเรียนโดยใช้แฟ้มสะสมงานต้องชัดเจนและสามารถสะท้อนคุณภาพของผลงานได้ จึงต้องมีเกณฑ์การให้คะแนน (scoring rubric) เพื่อประเมินคุณภาพของกระบวนการและงานที่แสดงความสามารถของผู้เรียน

คุณภาพของการประเมินแฟ้มสะสมงาน

การพิจารณาคุณภาพของการประเมินแฟ้มสะสมงาน ใช้วิธีการตรวจสอบเชิงคุณภาพมากกว่าเชิงปริมาณ ผู้วิจัยได้ศึกษาคุณภาพของการประเมินแฟ้มสะสมงานจากนักวิชาการ ดังนี้

ชัยพฤกษ์ เสรีรักษ์ และคณะ (2541 : 19) ได้สรุปประเด็นสำคัญเกี่ยวกับคุณภาพของการประเมินผลแฟ้มสะสมงาน ไว้ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (validity) เป็นคุณภาพของการประเมินที่แสดงให้เห็นว่าได้วัดในสิ่งที่ต้องการวัดการประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมผลงานเป็นวิธีการที่เป็นที่ยอมรับว่า มีความตรงสูงมาก การตรวจสอบความตรงกระทำโดยการพิจารณาจากผลงานดีเด่นของนักเรียนซึ่งเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ว่า ผลงานชิ้นนั้นสามารถแสดงถึงความสามารถ หรือผลสัมฤทธิ์ที่แท้จริงของนักเรียนได้ถูกต้องเพียงใด การประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงานมีจุดเด่นในด้านความตรง เนื่องจากมีผลงานที่เป็นรูปธรรม

2. ความเชื่อมั่น (reliability) การตรวจสอบความเที่ยงธรรมของการประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงานพิจารณาจากการให้นักเรียนทำงานชิ้นเดิมหรืองานที่มีลักษณะใกล้เคียงกันซ้ำและพิจารณาว่าได้ผลงานเหมือนเดิมเพียงใด เช่น ให้เขียนจดหมายซ้ำ ๆ เปลี่ยนสถานการณ์ในโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การประเมินผลจะมีความเที่ยงตรงสูงขึ้นเมื่อครูรวบรวมผลงานหลักฐานต่างๆ ในปริมาณที่มากพอที่จะเป็นตัวแทนในการสรุปหรือประเมินผลได้

สรุปได้ว่าการประเมินแฟ้มสะสมงานจะมีความเที่ยงตรงสูงขึ้น เมื่อครูรวบรวมผลงานหลักฐานต่าง ๆ ในปริมาณที่มากพอที่จะเป็นตัวแทนในการสรุปหรือประเมินผลได้ และการจัดทำเกณฑ์การประเมินและแนวทางการประเมินให้ละเอียดชัดเจน

การประเมินตามสภาพจริงวิชาคณิตศาสตร์

การประเมินตามสภาพจริงเป็นการประเมินแนวใหม่ที่มุ่งเน้นกระบวนการ (process) และผลผลิต (product) ในการประเมินตามสภาพจริงวิชาคณิตศาสตร์เป็นการประเมินสภาพความสำเร็จในการเรียนรู้ที่แท้จริงตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรการเรียนการสอน และจุดประสงค์ของวิชาคณิตศาสตร์แต่ละระดับ ผู้วิจัยได้ศึกษาการประเมินตามสภาพจริงจากนักวิชาการซึ่งได้กล่าวไว้ดังนี้

ชาคริต ชมชื่น (2544 : 20- 27) กล่าวถึงการประเมินตามสภาพจริงวิชาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

การประเมินตามสภาพจริงในวิชาคณิตศาสตร์ เป็นการประเมินสภาพความสำเร็จในการเรียนรู้ ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร และจุดประสงค์ของวิชาคณิตศาสตร์แต่ละระดับ ซึ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ประกอบด้วย

1. ความรู้ความเข้าใจคณิตศาสตร์
2. พฤติกรรมการเรียนรู้
3. กระบวนการทางคณิตศาสตร์
4. การสื่อสารทางคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ
5. การประยุกต์ใช้

โดยลักษณะพฤติกรรมการเรียนรู้ ที่เป็นจุดหมายในการพัฒนาแตกต่างกันทั้งพฤติกรรมด้านความรู้ ด้านการแสดงออก (performance) ด้านกระบวนการ (process) หรือด้านการปฏิบัติ (practices) และพฤติกรรมที่เป็นจริงเหล่านั้น สามารถที่จะเกิดขึ้นได้ในขณะที่กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไป เกิดขึ้นได้พร้อม ๆ กับการปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียน หรือนอกชั้นเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนตลอดเวลา ดังนั้นการประเมินก็จะดำเนินการไปพร้อม ๆ กับการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งในชั้นเรียน และนอกชั้นเรียน และประเมินโดยผู้ที่อยู่ใกล้ชิดกับนักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรม หรือแสดงออกพฤติกรรมนั้น ๆ

ขั้นตอนการดำเนินการประเมินตามสภาพจริงวิชาคณิตศาสตร์

1. กำหนดแผนการประเมิน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 . กำหนดเป้าหมายในการประเมิน

เป้าหมายในการประเมินควรจะหลากหลายด้าน โดยพิจารณาจากจุดมุ่งหมายของหลักสูตร และจุดประสงค์ของวิชาคณิตศาสตร์ ในระดับนั้น ๆ และทำความเข้าใจกับนักเรียน หรือผู้ปกครองว่าจะประเมินการเรียนรู้ หรือการพัฒนาในด้านใด อะไรบ้าง

ขั้นตอนที่ 2. พิจารณาค้นหว่านักเรียนมีความพร้อมอย่างไรบ้างในประเด็นต่าง ๆ จากการสังเกต ซักถาม สัมภาษณ์ หรือ วัดประเมินด้วยเครื่องมือ หรือ พิจารณาจากแหล่งข้อมูลที่จัดเก็บไว้แล้ว

ขั้นตอนที่ 3. สร้างแผนการเรียนการสอน พร้อมกับแผนการประเมิน

ขั้นตอนที่ 4. จัดระบบเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประเมิน และให้นักเรียนทุกคนได้รับทราบถึงสิ่งที่นักเรียนจะปฏิบัติ มีอะไรบ้าง

2. ดำเนินการตามแผนการจัดกิจกรรมและแผนการประเมิน

การประเมินตามสภาพจริงในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย การประเมินการ
แสดงออกในการเรียนรู้ (performance) กระบวนการ / ทักษะ (process) ผลผลิต / ผลงาน (product)
และแฟ้มพัฒนางาน / โครงการ (portfolio / project) ซึ่งมีวิธีการประเมินแต่ละพฤติกรรมดังนี้

1. การประเมินการแสดงออกในการเรียน (performance : p_1)

การประเมินการแสดงออกในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้
การแสดงออกในการเรียนรู้ของนักเรียน อาทิ ความสนใจ ความกระตือรือร้นในการเรียน การ
ทำงานร่วมกับผู้อื่น การใฝ่รู้ใฝ่เรียน เจตคติต่อการเรียนรู้

วิธีการประเมินการแสดงออกที่เหมาะสม คือ

- การสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียน
- การบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน
- การสัมภาษณ์นักเรียนถึงเหตุผล ความคิด ความรู้สึก
- การให้นักเรียนได้ประเมินตนเอง
- การให้เพื่อนของนักเรียนประเมิน
- การประเมินโดยแบบวัดเจตคติต่อการเรียน
- การให้เขียนแสดงความคิด ความรู้สึกการเรียน

2. การประเมินกระบวนการ (process : p_2)

เป็นการประเมินกระบวนการทำงาน กระบวนการเรียนรู้ กระบวนการคิดของ
นักเรียน ดูความเป็นระบบ การมีขั้นตอนการคิดที่ถูกต้อง มีกระบวนการเรียนรู้ที่ดี (การเรียนรู้ด้วย
ตนเอง)

วิธีการประเมินที่เหมาะสม คือ

- การสังเกตการทำงาน
- การตรวจสอบการทำงาน
- การวิเคราะห์งานของนักเรียน อาทิ แบบฝึกหัด ใบงาน
- การให้นักเรียนเขียนอธิบายกลวิธีการคิด หรือแสดงวิธีคิด

3. การประเมินผลผลิต (product : p_3)

เป็นการประเมินความสำเร็จ หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรู้ความเข้าใจใน
เนื้อหา ความสามารถทางคณิตศาสตร์ หรือผลงานชิ้นสุดท้าย

วิธีการประเมินที่เหมาะสม คือ

- การวิเคราะห์การทำแบบฝึกหัด

- การทดสอบด้วยข้อสอบที่นักเรียนได้แสดงความสามารถที่แท้จริง เช่น การแสดงวิธีคิดหาคำตอบ การอธิบาย การเติมคำตอบ

- การตอบคำถามจากการสัมภาษณ์ / การซักถาม
- การเขียนรายงาน / จัดทำเอกสาร
- การตอบแบบสอบถามปลายเปิด

4. การประเมินแฟ้มพัฒนางาน – โครงงาน (portfolio - project : p₄)

แฟ้มพัฒนางาน คือ กระบวนการใช้ความรู้ของนักเรียน เป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงกระบวนการพัฒนางาน กระบวนการสร้างงาน กระบวนการวิเคราะห์ประเมินของผู้เรียนซึ่งในการจัดทำแฟ้มพัฒนางานวิชาคณิตศาสตร์ สามารถจัดทำได้หลายรูปแบบ

- รูปแบบแฟ้มพัฒนางานตามแนวการดำเนินการของสำนักงานข้าราชการครู ซึ่งเรียกย่อว่ารูปแบบ ภาระงาน การพัฒนางาน ตรวจสอบพื้นฐานความรู้ความสามารถ และชิ้นชมผลงาน
- รูปแบบการจัดทำแฟ้มสะสมงานของกรมวิชาการ ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนสำคัญ คือ การวางแผนการเรียนรู้รายบุคคล การสร้างชิ้นงาน การคัดเลือกชิ้นงาน และการประเมินผล
- รูปแบบการทำโครงงานคณิตศาสตร์

กล่าวโดยสรุป การประเมินผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ใช้รูปแบบการประเมินตามสภาพจริงในชั้นเรียน (authentic assessment) ซึ่งเป็นการประเมินที่ดำเนินการควบคู่ไปกับกิจกรรมการเรียนการสอน ในทุกขั้นตอน

การประเมินตามสภาพจริงในชั้นเรียน จะมีการประเมินในองค์ประกอบ 4 ตัว หรือ เรียกว่า 4 p คือ

p₁ : การประเมินการแสดงออกในการเรียนรู้ของนักเรียน (performance) เช่น ความสนใจ ความมุ่งมั่นในการเรียน การทำงานร่วมกับคนอื่น การมีปฏิสัมพันธ์กับครู และเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน

p₂ : การประเมินกระบวนการเรียนรู้ กระบวนการทำงาน กระบวนการคิด (process) เช่น ขั้นตอนการทำงาน การสร้างงานของนักเรียน กระบวนการสร้างความคิดรวบยอด กระบวนการคิดคำนวณ กระบวนการคิดแก้ปัญหา

p₃ : การประเมินผลผลิต ผลงานการเรียนรู้ของนักเรียน (product) อาทิ การทำแบบฝึกหัด การทำแบบทดสอบ หรือสัมฤทธิ์ผลในการเรียน

p₄ : การประเมินแฟ้มพัฒนางาน เป็นการประเมินการนำความรู้ หรือ ผลการเรียนรู้ไปสร้างเป็นผลงานการคิด ผลงานการสร้างสรรค์ของนักเรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยจากเอกสารต่างๆ มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนาเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

งานวิจัยในประเทศ

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวกับการสร้างและพัฒนาเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้การประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงานวิชาภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ดังรายงานการศึกษาดังนี้

สมชาย มิ่งมิตร (2539 : บทคัดย่อ) ศึกษาผลของการประเมินจากแฟ้มสะสมงานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2539 ของโรงเรียนเทศบาล 1 (วัดน้อย) อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 2 ห้องเรียน จำนวน 40 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 20 คน ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย ระบบประเมินผลการเรียนรู้ที่ใช้ 2 แบบ คือระบบการประเมินผลการเรียนแบบแฟ้มสะสมงานและระบบประเมินผลการเรียนแบบเดิม โดยมีวัตถุประสงค์ในการทำวิจัยดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงานและการประเมินผลแบบเดิม
2. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงานและการประเมินผลแบบเดิม

ผลสรุป คือ นักเรียนที่ได้รับการประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยและเจตคติทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการประเมินผลแบบเดิม

ชัยพฤกษ์ เสรีรักษ์ (ม.ป.ป.) ร่วมกับโครงการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ กระทรวงศึกษาธิการจังหวัดกระบี่ ซึ่งได้ทดลองใช้แฟ้มสะสมงานในกลุ่มทักษะภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 5 ด้านทักษะการเขียน โดยมีโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดกระบี่ เข้าร่วมในการทดลองจำนวน 8 โรงเรียน ผลการทดลองมีดังนี้

1. การประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงานนี้มีความเป็นไปได้คือ สามารถนำมาใช้ประเมินผลการผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดในเอกสาร ป.02 เรื่องการเขียน เป็นเครื่องมือที่ประเมินได้ตรงกับสภาพการเรียนรู้ และสามารถนำแฟ้มสะสมงานมาประเมินเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของคะแนนภาคปฏิบัติในการสอบปลายภาคได้

2. นักเรียนส่วนใหญ่ ที่เป็นกลุ่มทดลองกล่าวว่าการประเมินผลการเรียนโดยใช้แฟ้มสะสมงาน ช่วยให้การเขียนพัฒนาขึ้น และช่วยให้นักเรียนรู้จักการประเมินตนเองอย่างมีจุดมุ่งหมายยิ่งขึ้น

3. ผู้ปกครองเห็นว่าการประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมงานมีประโยชน์จริงสามารถใช้พัฒนานักเรียนและเป็นหลักฐานที่ใช้ตัดสินการเลื่อนชั้นได้มีความเป็นรูปธรรมและยุติธรรม

4. นักเรียนที่มีผลการเรียนวิชาภาษาไทยสูงหรือปานกลางชอบการประเมินผลวิธีนี้มาก ส่วนนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำมีความชอบระดับน้อย แต่จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนพบว่าความสามารถทางการเขียนหรือการใช้ภาษาของนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำดีขึ้น และมีความมั่นใจในการเรียนสูงขึ้น

5. ปัญหาสำคัญในการใช้แฟ้มสะสมงานคือ เวลาในการจัดกิจกรรมไม่เพียงพอ ค่าใช้จ่ายทางการศึกษาสูงขึ้น และครูผู้สอนมีภาระมากถ้าเป็นชั้นเรียนขนาดใหญ่

ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช (2540 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาแฟ้มสะสมงานในการประเมินผลการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมในการใช้แฟ้มสะสมงานในการประเมินผลการเรียนและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาภาษาอังกฤษ ศึกษาผลการใช้และคุณภาพการประเมินในด้านความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่น กลุ่มนักเรียนเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 43 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา และค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง ผลการวิจัยปรากฏ ดังนี้

1. แนวทางการใช้แฟ้มสะสมงานประเมินผลการเรียนและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนภาษาอังกฤษ ประกอบไปด้วยขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้ ศึกษาสภาวะแวดล้อม กำหนดจุดมุ่งหมายของแฟ้มกำหนดโครงสร้างของแฟ้มสะสมงาน พัฒนาแฟ้มสะสมงาน ประเมินแฟ้มสะสมงาน และประชาสัมพันธ์ร่วมชื่นชม

2. กระบวนการแฟ้มสะสมงานช่วยทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษทั้ง 4 ทักษะ และสร้างแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียนมาก การประเมินผลโดยแฟ้มสะสมงานมีคุณภาพตามเกณฑ์ตัดสินคุณภาพการประเมินของลิน และในระดับมากทุกรายการมีความเที่ยงตรงตามสภาพโดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.94 ค่าความเชื่อมั่นของผู้ให้คะแนนจำนวนสองคนเท่ากับ 0.97 ค่าความเชื่อมั่นของคะแนนที่ได้จากค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงเท่ากับ 0.6517

ภูรินาถ โกคาภรณ์ (2545 : 174) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยตามพฤติกรรมการณ์แก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาคุณภาพของ

แบบทดสอบพร้อมทั้งเกณฑ์การวินิจฉัยสาเหตุของข้อบกพร่องในแต่ละพฤติกรรมของการแก้ไขโจทย์ปัญหา จำนวน 6 ฉบับ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ของโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดนครราชสีมา จำนวน 450 คน คุณภาพของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ซึ่งแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ มีค่าความเที่ยงตรงตั้งแต่ 0.57 ถึง 1.00 ค่าความยากง่ายของข้อสอบตั้งแต่ 0.57 ถึง 0.95 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.53 ค่าความเชื่อมั่นมีค่า 0.90 , 0.93 , 0.92 , 0.94 , 0.93 , 0.90 ตามลำดับ สาเหตุของข้อบกพร่องของนักเรียนปรากฏว่าส่วนใหญ่มาจากการแปลความหมายของคำหรือข้อความที่โจทย์กำหนดให้ไม่ถูกต้อง รองลงมาเป็นความผิดพลาดจากการคิดคำนวณ

สุจิตา เพชรวงษ์ (2545 : 201) ได้พัฒนาแบบทดสอบวัดปฏิบัติวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยหาคุณภาพ สร้างเกณฑ์ปกติ และคู่มือการใช้เครื่องมือวัดการปฏิบัติวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เครื่องมือประกอบด้วยแบบทดสอบจำนวน 5 ฉบับ ดังนี้ ฉบับที่ 1 พื้นฐานทางจำนวน ฉบับที่ 2 พื้นฐานทางพีชคณิต ฉบับที่ 3 พื้นฐานทางการวัด ฉบับที่ 4 พื้นฐานทางเรขาคณิต ฉบับที่ 5 พื้นฐานทางสถิติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จำนวน 859 คน ผลการศึกษพบว่า ค่าอำนาจจำแนกของเครื่องมือโดยใช้การทดสอบที (t-test) ข้อสอบทั้งหมดมีค่าที่ ตั้งแต่ 4.83 ถึง 20.56 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าความยากง่ายข้ออยู่ระหว่าง 0.27 ถึง 0.65 มีค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัก แบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับ มีค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.72 ถึง 0.91 และความเชื่อมั่นของผู้ตรวจให้คะแนน 3 คน โดยคำนวณจากสูตรสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องของเคนดอลล์ มีค่าเป็น 0.99

งานวิจัยต่างประเทศ

จากการศึกษางานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวกับการประเมินตามสภาพจริง ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้ประเมินผลการเรียนโดยใช้แฟ้มสะสมงานในระดับการศึกษาต่างๆ ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาถึงระดับอุดมศึกษา มีรายงานการศึกษาดังนี้

จิลล์และสตีเวน (Jill and Stevan, 1992) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของการใช้แฟ้มสะสมงานประเมินผลการเรียนในโรงเรียนประถมศึกษารัฐออลิงตัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาตั้งแต่เกรด 1 ถึงเกรด 5 จำนวน 324 คน ในวิชาคณิตศาสตร์และการเขียน โดยศึกษาใน 3 ประเด็น คือ ผลดีหรือประโยชน์ที่ได้รับ ตัวแปรต่างๆเกี่ยวกับตัวนักเรียนมีความสัมพันธ์ต่อผลการใช้แฟ้มสะสมงานหรือไม่ และ ประเด็นสุดท้ายคุณภาพของการประเมิน โดยครูให้คะแนน

นักเรียนทั้งด้านวิชาการและด้านสังคมโดยใช้เพิ่มสะสมงาน เพิ่มสะสมงานของนักเรียนแต่ละคน นอกจากผลงานแล้วยังประกอบด้วย แบบประเมินตนเอง บันทึกข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับตัวนักเรียน การรวบรวมข้อมูลในการศึกษาวิจัยใช้ แบบสอบถามครู การสัมภาษณ์ และการเยี่ยมชมชั้นเรียน ผลการศึกษาพบว่าประเด็นที่หนึ่ง การนำไปใช้ในห้องเรียนจะได้ผลดีมากถ้ามีทีมงานการร่วมพัฒนา ประเด็นที่สองเพิ่มสะสมผลงานจะมีคุณภาพแตกต่างกันตามตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับตัวนักเรียน เหมือนการวัดผลวิธีอื่น และประเด็นที่สาม การประเมินผลวิธีนี้มีความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น และความยุติธรรมเหมือนกับการวัดผลโดยวิธีอื่น ๆ และมีหลักฐานว่ามีประโยชน์ต่อการจัดการเรียน การสอน

ซูซาน เลน และคณะ (อรอนงค์ บำรุง. 2542 : 29 ; อ้างอิงมาจาก Suzanne Lane.etai. : 247 - 261) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความเชื่อมั่น และความเที่ยงตรงของการประเมินคะแนนวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 6 และเกรด 7 จาก 6 โรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ QUASAR ของ ประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 1,579 เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบปลายเปิด 4 ฉบับ 9 ข้อ แต่ละฉบับจะประเมินการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ การแก้โจทย์ปัญหา ความเข้าใจในความคิด รวบรวมข้อถกเถียงทางคณิตศาสตร์ การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ พบว่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงเมื่อจำนวน ค่าสังเกตเท่ากับ 9 มีค่าตั้งแต่ .71 ถึง .84

ลินดา (Linda. 1993) ศึกษาการใช้เพิ่มสะสมงานในการประเมินผลการเรียนในโรงเรียน มัธยมศึกษาในวิชาพีชคณิต จำนวน 2 ห้องเรียน การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้วิธีการสังเกต การ สัมภาษณ์ การทดสอบพัฒนาการของครูในการประเมินผล และการประยุกต์ใช้ในการเรียน การสอน ผลการศึกษาพบว่าครูได้ข้อมูลจำนวนมากเกี่ยวกับตัวนักเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างครูและ นักเรียนเป็นไปในทางที่ดีขึ้นกว่าเดิม ในด้านนักเรียนพบว่า นักเรียนรู้จักรับผิดชอบในการประเมิน และตรวจสอบตนเองมากขึ้น ด้านผู้ปกครองก็มีความเข้าใจในการเรียนการสอนและโรงเรียนมาก ขึ้น

แครีรีและเออร์ริก (Carrie and Eric. 1992) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเจตคติต่อคณิตศาสตร์ ในประเด็นการให้ระดับผลการเรียน และการหาจุดเด่น จุดด้อยของตนเอง โดยศึกษาจากนักเรียน ระดับชั้นเกรด 12 จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มที่หนึ่งใช้วิธีประเมินผลแบบประเพณีนิยม กลุ่มที่สองใช้ เพิ่มสะสมงานประเมินผลการเรียน ผลการศึกษามีดังนี้

1. ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างการประเมินโดยใช้เพิ่มสะสมงานกับเจตคติต่อคณิตศาสตร์ ในประเด็นการให้ระดับผลการเรียน

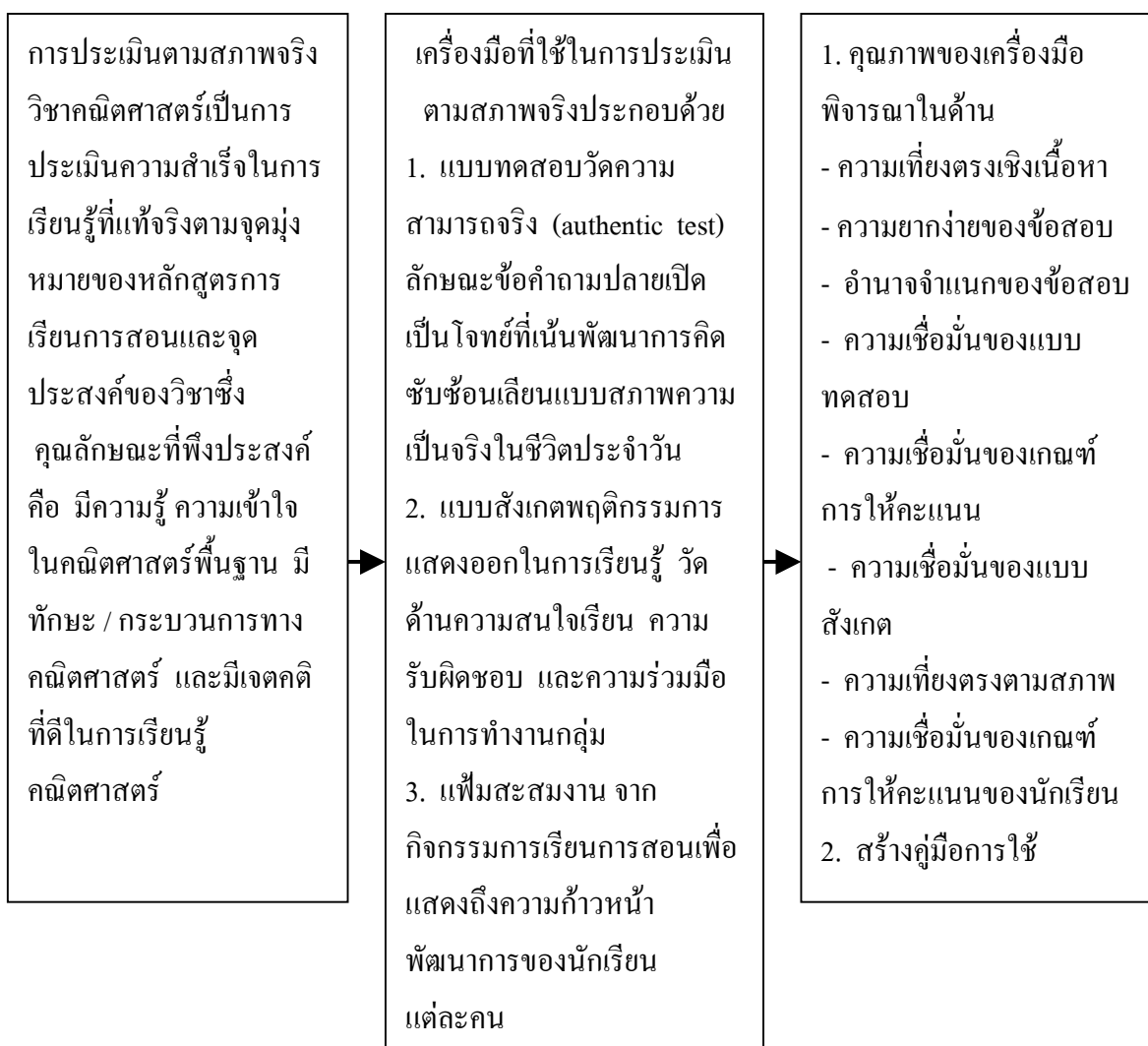
2. 80 % ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้การวัดผลแบบประเมินนิยม ระบุจุดเด่นจุดด้อยเกี่ยวกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตนเองอย่างคลุมเครือ ในขณะที่นักเรียนในกลุ่มที่ใช้แฟ้มสะสมงานสามารถอธิบายจุดเด่นจุดด้อยโดยเชื่อมโยงระหว่างงานและจุดประสงค์การเรียนรู้อย่างชัดเจน เบรนและคนอื่น ๆ (Brain and others. 1994) ได้สำรวจข้อมูลครูทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา จำนวน 600 คน ในรัฐเวอร์มอนต์ที่ใช้แฟ้มสะสมงานในการประเมินผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และการเขียน ซึ่งเป็นการใช้ระดับทั่วทั้งรัฐ โดยสำรวจความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับการนำไปประยุกต์ใช้และผลกระทบต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในช่วงปีการศึกษา 1991 และปีการศึกษา 1992 ผลการศึกษาพบว่า การใช้แฟ้มสะสมงานมีผลทำให้หลักสูตรและการสอนมีการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดี โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะการสื่อสารความหมายทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนพัฒนาไปได้ดีกว่าการใช้วิธีการวัดผลแบบเดิม ปัญหาที่ครูส่วนใหญ่พบคือ ครูมีภาระเพิ่มขึ้นในการวางแผน และจัดการ และการตัดสินใจให้คะแนนชิ้นงาน

โคเรทซ์ (จริญ คำยัง. 2537 : 42 อ้างอิงมาจาก Korets. 1994 : 5 – 16) ได้วิจัยเพิ่มผลงานโดยใช้แฟ้มสะสมงานที่รัฐเวอร์มอนต์ โดยได้เริ่มต้น โครงการนวัตกรรมในการประเมินความสามารถ โดยใช้แฟ้มสะสมงานของนักเรียนที่ได้ร่วมกันกับครูสร้างขึ้น ในช่วงเวลาหนึ่งปีในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เกรด 4 และ 8 กำหนดให้นักเรียนส่งงานเขียนที่ดีที่สุด และงานเขียนอื่นที่กำหนด โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่าให้ครูทำงานด้านการเรียนการสอน มุ่งให้ครูระบุงานให้นักเรียนโดยสอดคล้องกับสภาพชีวิตจริงด้วย ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการศึกษาค่าความเชื่อมั่นของผู้ประเมิน (reliability of raters)

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะเห็นได้ว่า การประเมินตามสภาพจริงจะประเมินให้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน ใช้เครื่องมือที่หลากหลาย ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ประเมินตามสภาพจริงส่วนใหญ่จะประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงาน แบบสังเกต และแบบทดสอบ เป็นต้น ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดความสามารถจริง จำนวน 3 ฉบับ คือ 1) วัดความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ 2) วัดความสามารถในการแก้ปัญหา 3) วัดความสามารถในการให้เหตุผล แบบสังเกต พฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ และแฟ้มสะสมงาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง วิชาคณิตศาสตร์ โดยศึกษากับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และดำเนินการหาคุณภาพของเครื่องมือแต่ละชนิดในด้านความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ความเที่ยงตรงเชิงสภาพ ความเชื่อมั่น เพื่อให้ได้เครื่องมือที่มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้วัดและประเมิน ความรู้ ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐาน ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเจตคติที่ดีในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อพัฒนาเครื่องมือที่สามารถประเมินความสามารถตามสภาพจริงของนักเรียน โดยกำหนดกรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 กรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดประสงค์ เพื่อพัฒนาเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้วิจัยดำเนินการศึกษาค้นคว้าดังรายละเอียดในหัวข้อต่อไปนี้

1. ประชากร
2. กลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา
4. ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือประเมินตามสภาพจริงวิชาคณิตศาสตร์
5. วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพัทลุง จำนวน 175 คน (สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพัทลุง. 2545 : 29)

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนวัดแตระ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพัทลุง โดยเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) 1 ห้องเรียน จำนวน 25 คน

เครื่องมือที่พัฒนา

เครื่องมือที่พัฒนาครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบวัดความสามารถจริง (authentic test)
2. แบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้
3. แฟ้มสะสมงาน

ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือประเมินตามสภาพจริงวิชาคณิตศาสตร์

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เพื่อจะพัฒนาเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ของนักเรียนโรงเรียนวัดแดระ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพัทลุง โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาเพื่อให้ได้เครื่องมือที่มีคุณภาพดังต่อไปนี้

1. การสร้างและพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
2. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง

การสร้างและพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีการออกแบบการเรียนรู้เน้นผู้เรียนสำคัญที่สุด ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนา มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษารายละเอียดของวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสำคัญที่สุด ตลอดจนเทคนิควิธีที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสำคัญที่สุด พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ได้คิดค้นสร้างและสรุปข้อความรู้ด้วยตนเอง วิเคราะห์ วิพากษ์วิจารณ์ แก้ปัญหา ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างมีความสุข ซึ่งเป็นการจัดให้นักเรียนได้พัฒนาทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญา เทคนิควิธีที่ผู้วิจัยนำมาใช้ครั้งนี้ คือ เกม การเรียนแบบร่วมมือ การใช้วิธีตั้งคำถามนำ การอภิปรายกลุ่ม สถานการณ์จำลอง โดยผู้วิจัยนำเทคนิควิธีดังกล่าวมาผสมผสานกัน ในแต่ละแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีหลักการดังนี้

1.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อเป็นการทบทวนบทเรียน กระตุ้นความสนใจ และเพื่อให้ นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน เน้นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความสนุกสนาน รวดเร็ว มีความแม่นยำ ในการคิด การอภิปราย การซักถาม

1.2 ขั้นกิจกรรม มุ่งเน้นให้นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรม เพื่อสร้างความรู้ด้วยตนเองโดย การแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วย นักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน และให้ นักเรียนร่วมกันใช้พลังกลุ่มในการวิเคราะห์ วิจัย อภิปรายและร่วมกันสร้างทางเลือกอย่างหลากหลาย โดยมีครูเป็นผู้ให้คำปรึกษา และประเมินระหว่างที่นักเรียนปฏิบัติ เพื่อให้ข้อเสนอแนะใน การปรับปรุงให้ดีขึ้น

1.3 ขั้นวิเคราะห์ จะเน้นให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ อภิปรายเกี่ยวกับกระบวนการที่ใช้ ผลที่ได้จากการวิเคราะห์ รวมทั้งข้อความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม โดยเทคนิคการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ในขั้นนี้คือ การอภิปรายกลุ่ม

1.4 ขั้นสรุปและประเมินผล เน้นให้ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายโดยให้แต่ละกลุ่ม สรุปถึงวิธีการที่นักเรียนแต่ละกลุ่มใช้และสรุปถึงสิ่งที่ได้จากการทำกิจกรรมของแต่ละกลุ่ม ซึ่ง เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ในขั้นนี้คือ การอภิปรายกลุ่มและอภิปรายทั้งชั้น

2. วิเคราะห์คุณลักษณะที่เกิดขึ้นของตัวผู้เรียน หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้ เรียนสำคัญที่สุด ลำดับขั้นตอนการนำเสนอบทเรียน

3. ศึกษารายละเอียดของจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาวิชา ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ กำหนดไว้ในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) คู่มือครูการสอน คณิตศาสตร์ แบบเรียนคณิตศาสตร์ เอกสารสิ่งพิมพ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอน คณิตศาสตร์ เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ กรอบเนื้อหา เวลาที่ใช้ในการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ และแนวทางการประเมิน ดังตาราง 3 และ 4

ตาราง 3 การวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น
พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สมรรถภาพ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เนื้อหา	ตัวบ่งชี้
1. มีความรู้ความเข้าใจ ในคณิตศาสตร์พื้นฐาน เกี่ยวกับอัตราส่วน ร้อยละ ปริมาตร พื้นที่ผิว ที่ผิวและเส้นขนาน	1. สามารถอธิบายความคิด รวบยอดเกี่ยวกับ อัตราส่วน ร้อยละ ปริมาตร พื้นที่ผิว และ เส้นขนาน	- อัตราส่วน - ร้อยละ - ปริมาตร - พื้นที่ผิว - เส้นขนาน	1. อธิบายหรือนำ เสนอผลงานเกี่ยว กับเรื่องต่อไปนี้ อัตราส่วน – ร้อยละ ปริมาตร – พื้นที่ผิว เส้นขนานได้ถูกต้อง
2. มีทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์	2. สามารถแก้ปัญหา แสดง วิธีคิดหาคำตอบ และปฏิบัติ งานในเรื่อง อัตราส่วน ร้อยละ ปริมาตร พื้นที่ผิว และ เส้นขนานได้		2.1 แสดงขั้นตอน แก้ปัญหา แสดงวิธี คิดหาคำตอบและ ปฏิบัติในเรื่อง อัตราส่วน- ร้อยละ ปริมาตร พื้นที่ผิว เส้นขนาน 2.2 สามารถจัดทำ ผลงาน / ชิ้นงานทาง คณิตศาสตร์
3. มีเจตคติที่ดีต่อการ เรียนรู้คณิตศาสตร์	3. สามารถแสดงเจตคติที่ดี เรื่องความสนใจใฝ่รู้ ความรับ ผิดชอบ และความร่วมมือใน การทำงานกลุ่ม		3.1 แสดงพฤติ กรรมการแสดงออก ในการเรียนรู้ใน เรื่องความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ และความร่วมมือใน การทำงานกลุ่ม

ตาราง 4 วิเคราะห์ภาระงานเพื่อสร้างเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง

ตัวบ่งชี้	ภาระงาน	เครื่องมือ	องค์ประกอบการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน	ผู้ประเมิน	คะแนน
1. อธิบาย หรือนำ เสนอผล งาน	-ศึกษาเอกสาร ใบความรู้สรุป ความคิดรวบ ยอดด้วยตนเอง - ปฏิบัติกิจ กรรมใบงาน และงานที่ได้รับ มอบหมาย - ทำแบบฝึกหัด	- แบบ ทดสอบ วัดความ สามารถ จริง - แบบ ประเมิน	ความรู้ความเข้าใจเนื้อหาในด้าน - ความคิดรวบ ยอดทาง คณิตศาสตร์ - การแก้ปัญหา - การให้เหตุผล	ทำได้มากกว่า ร้อยละ 80 : ดี ทำได้ร้อยละ 60 – 79 : พอ ใช้ ทำได้น้อยกว่า ร้อยละ 60 : ปรับปรุง	- ครูผู้ สอน - นัก เรียน	30
2.1 แสดง ขั้นตอน แก้ ปัญหา แสดงวิธี คิดหาคำ ตอบ	- ปฏิบัติกิจ กรรมแก้ปัญหา คณิตศาสตร์	-แบบ ทดสอบ วัดความ สามารถ จริง	ความรู้ความเข้าใจเนื้อหาในด้าน - ความคิดรวบ ยอดทาง คณิตศาสตร์ - การแก้ปัญหา - การให้เหตุผล	ทำได้มากกว่า ร้อยละ 80 : ดี ทำได้ร้อยละ 60 – 79 : พอ ใช้ ทำได้น้อยกว่า ร้อยละ 60 : ปรับปรุง	- ครูผู้ สอน	30
2.2 สามารถ จัดทำผล จัดทำผล งาน / ชิ้นงาน	-จัดทำผลงาน / ชิ้นงานปฏิบัติ กิจกรรม	- แบบ ประเมิน แฟ้ม สะสมงาน	- ความรู้ทาง คณิตศาสตร์ - ความเข้าใจใน ความคิดรวบยอด - ความคิดสร้าง สรรค์	-คะแนน13 – 16 : ดีมาก - คะแนน 9 – 12 : ดี - คะแนน5 - 8 : ปานกลาง	- ครูผู้ สอน - นัก เรียน - ผู้ปก ครอง	16

ตาราง 4 (ต่อ)

ตัวบ่งชี้	ภาระงาน	เครื่องมือ	องค์ประกอบการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน	ผู้ประเมิน	คะแนน
			- การใช้กระบวนการและยุทธวิธี - การนำเสนอผลงาน	- คะแนน 1 – 4 : พอใช้ - คะแนน 0 : ปรับปรุง		
3.1 แสดง พฤติ กรรม การ แสดง ออกใน การ เรียนรู้	- ศึกษาค้นคว้า - ทำแบบฝึกหัด - ปฏิบัติกิจกรรมงานกลุ่ม - ประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อนในชั้นเรียน	- แบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ - แบบประเมินตนเอง	- ความสนใจใฝ่รู้ - ความรับผิดชอบ - ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม - พฤติกรรมการเรียนรู้ ทำงาน - ความเห็นต่อการเรียน	- คุณภาพ 0 : ปรับปรุง - คุณภาพ 1 : พอใช้ - คุณภาพ 2 : ดี - คุณภาพ 3 : ดีมาก	-ครูผู้สอน -นักเรียน	10

4. วิเคราะห์เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ออกเป็นหน่วยการเรียนรู้แต่ละแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2536 :39 - 125)

หน่วยที่ 1 อัตราส่วนและร้อยละ	10 คาบ
หน่วยที่ 2 ปริมาตรและพื้นที่ผิว	12 คาบ
หน่วยที่ 3 เส้นขนาน	6 คาบ

รวม 24 คาบ

5. สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสำคัญที่สุดซึ่งเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำเอาเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสำคัญที่สุดทั้ง 5 วิธี คือ เกม การเรียนแบบร่วมมือ การใช้วิธีตั้งคำถามนำ การอภิปรายกลุ่ม และสถานการณ์จำลอง มาผสมผสานกันแต่ละแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

6. นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการเรียนการสอน เพื่อตรวจพิจารณาในด้านความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญและผู้เรียนมีบทบาทอย่างจริงจัง

7. ผู้วิจัยนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วดำเนินการสอนกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดแคระ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพัทลุง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 25 คน โดยใช้เวลาทั้งสิ้น 24 คาบ เพื่อสังเกตพฤติกรรมการเรียน ความเข้าใจในคำสั่งและภาษาที่ใช้พิจารณาความเหมาะสมกับเวลา สื่อการเรียนรู้ วิธีการวัดและประเมินผล

การสร้างและพัฒนาเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาการสร้างและพัฒนาเครื่องมือประเมินตามสภาพจริงแต่ละชนิด คือ แบบทดสอบวัดความสามารถจริง (authentic test)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถจริงตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ

1.1 สร้างแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ข้อคำถามชนิดเขียนตอบ โดยใช้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533)

1.2 เพื่อศึกษาคุณภาพของแบบทดสอบ

2. ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การสร้างข้อคำถามชนิดเขียนตอบ เกณฑ์การให้คะแนน

3. ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู หนังสือแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ค 204) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) เพื่อกำหนดขอบเขตของเนื้อหา พฤติกรรมที่ต้องการวัด

4. นิยามขอบเขตของเนื้อหาที่ใช้ประเมินพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความคิดซับซ้อน จำนวน 15 ข้อ ในด้าน

ความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ ซึ่งหมายถึง ความสามารถในการบ่งบอก อธิบาย หลักการ สูตร กฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์และการนำไปใช้

ความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวน 5 ข้อ ซึ่งหมายถึง ความสามารถในการคิดหาคำตอบโดยอาศัยความคิดรวบยอด กฎ สูตร หลักการ ทักษะและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์

ความสามารถในการให้เหตุผล จำนวน 5 ข้อ ซึ่งหมายถึง การแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างหลักเกณฑ์ การหาความสัมพันธ์และการสรุปผลจากข้อเท็จจริงที่กำหนดให้

5. กำหนดลักษณะเฉพาะและพฤติกรรมที่ต้องการประเมิน ดังตาราง 5

ตาราง 5 ลักษณะเฉพาะของแบบทดสอบ

ส่วนประกอบหลัก	ส่วนประกอบย่อย
1. เนื้อหา	- อัตราส่วน และร้อยละ
	- พื้นที่ผิวและปริมาตร
	- เส้นขนาน
2. กระบวนการทางความคิด	- ความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์
	- ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
	- ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
3. รูปแบบการนำเสนอแนวคิด	- คำอธิบาย
- การแจกแจงกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมด	- เขียนแผนผังหรือภาพประกอบ
- การใช้สัญลักษณ์หรือประโยคทางคณิตศาสตร์	- สร้างตารางหรือกราฟ
- การหารูปแบบ	- การเดาและตรวจสอบ

6. เขียนข้อคำถามชนิดเขียนตอบตามนิยามคุณลักษณะและกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบเบื้องต้นด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และเกณฑ์การให้คะแนน โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 3 คน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดผลการศึกษา จำนวน 3 คน พิจารณาตรวจสอบข้อสอบในแต่ละข้อว่าวัดได้ตรงตามคุณลักษณะที่กำหนดไว้หรือไม่ แล้วให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าวัดได้ตรง ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าวัดได้ไม่ตรง และให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจ นำผลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญไปคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 - 1.00 ได้ข้อสอบในแบบทดสอบจำนวน 3 ฉบับ ๆ ละ 5 ข้อ รวมทั้งหมด 15 ข้อ

7. นำแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ๆ ละ 5 ข้อ ที่ผ่านการพิจารณาในข้อ 6 ไปทดสอบครั้งที่ 1 กับกลุ่มทดลอง ซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดท่าควาย จำนวน 29 คน และโรงเรียนบ้านควนหมอทอง จำนวน 21 คน

8. นำผลจากการทดสอบครั้งที่ 1 วิเคราะห์ความยากง่ายรายข้อ อานาจจำแนกรายข้อ โดยพิจารณาค่าความยากง่ายต้องมีค่าตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป โดยใช้สูตรของวิทนีและซาเบอร์ ซึ่งข้อสอบทั้ง 3 ฉบับ ๆ ละ 5 ข้อ ผ่านเกณฑ์

9. นำข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จากการทดสอบครั้งที่ 1 ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดแคระ จำนวน 25 คน แล้วนำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน วิเคราะห์ค่าความยากง่ายรายข้อ ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยใช้สูตรของวินิย์และซาเบอร์ หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน

10. จัดพิมพ์ข้อสอบพร้อมคู่มือดำเนินการสอบ

ตัวอย่าง แบบทดสอบวัดความสามารถจริง

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้ประกอบด้วยข้อคำถามชนิดเขียนตอบจำนวน 5 ข้อ
2. แต่ละข้อให้นักเรียนแสดงวิธีคิดพร้อมทั้งแสดงเหตุผลประกอบการคิดในรูปแบบต่างๆ เช่น การบรรยาย การเขียนแผนภูมิ รูปภาพ กราฟ ตาราง หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์
3. ในแต่ละข้อให้นักเรียนเขียนตอบในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้

ตัวอย่างข้อสอบ

ตัวอย่าง 1 นักเรียนในโรงเรียนวัดแคระชั้น ม. 1 มีอัตราส่วนของจำนวนนักเรียนชายต่อจำนวนนักเรียนหญิงเป็น 2 : 3 และนักเรียนชั้น ม.2 มีอัตราส่วนของจำนวนนักเรียนชายต่อจำนวนนักเรียนหญิงเป็น 4 : 6 นักเรียนคิดว่าอัตราส่วนจำนวนนักเรียนชั้น ม.1 และ ม.2 เท่ากันหรือไม่

แสดงวิธีคิด.....

.....

.....

เหตุผล.....

.....

.....

ตัวอย่างแนวการตอบ

ขั้นที่ 1 พิจารณา นักเรียนชั้น ม.1

มีอัตราส่วนของจำนวนนักเรียนชายต่อจำนวนนักเรียนหญิงเป็น 2 : 3 หรือ $\frac{2}{3}$

พิจารณา นักเรียนชั้น ม.2

มีอัตราส่วนของจำนวนนักเรียนชายต่อจำนวนนักเรียนหญิงเป็น 4 : 6 หรือ $\frac{4}{6}$

ขั้นที่ 2 ตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วน ตามนิยามของสัดส่วน

$$\text{พิจารณา } \frac{2}{3} = \frac{4}{6}$$

$$\text{จะได้ } 2 \times 6 = 4 \times 3$$

ขั้นที่ 3 สรุป ดังนั้น อัตราส่วนจำนวนนักเรียนชั้น ม.1 เท่ากับจำนวนนักเรียนชั้น ม.2

เกณฑ์การให้คะแนน

- | | |
|---------|--|
| 0 คะแนน | เมื่อผู้สอบไม่ตอบ หรือ ตอบไม่ถูกเลย |
| 1 คะแนน | เมื่อผู้สอบสามารถเขียนอัตราส่วนได้เพียง 1 อัตราส่วน |
| 2 คะแนน | เมื่อผู้สอบสามารถเขียนอัตราส่วนได้ ครบทั้ง 2 อัตราส่วน |
| 3 คะแนน | เมื่อผู้สอบสามารถเขียนอัตราส่วนได้ครบทั้ง 2 อัตราส่วน และตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน 2 อัตราส่วน |
| 4 คะแนน | เมื่อผู้สอบสามารถเขียนอัตราส่วนได้ครบทั้ง 2 อัตราส่วน ตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน 2 อัตราส่วน และสรุปสิ่งที่โจทย์ถามได้ถูกต้อง |

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้ประกอบด้วยข้อคำถามชนิดเขียนตอบจำนวน 5 ข้อ
2. แต่ละข้อให้นักเรียนแสดงวิธีคิดพร้อมทั้งแสดงผลประกอบการคิดในรูปแบบต่างๆ เช่น การบรรยาย การเขียนแผนภูมิ รูปภาพ กราฟ ตาราง หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์
3. ในแต่ละข้อให้นักเรียนเขียนตอบในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้

ตัวอย่างข้อสอบ

ตัวอย่าง 2 ครอบครัวของศิริดาซื้ออาชีพเลี้ยงเป็ด เช่นนี้ศิริดาเก็บไข่เป็ดได้ 24 ฟอง แม่จึงให้นำไปขายที่ร้านค้าในหมู่บ้านโดยตั้งราคาไข่เป็ดฟองละ 2 บาท แต่ปรากฏว่าขายได้ในราคา 3 ฟอง 5 บาท ศิริดาขายไข่เป็ดได้ราคาต่ำหรือสูงกว่าที่แม่กำหนดกี่บาท แสดงวิธีคิด.....

.....

.....

ตัวอย่างแนวการตอบ

ขั้นที่ 1 หาเงินที่ขายไข่เป็ดได้ ฟองละ 2 บาท จำนวน 24 ฟอง

ไข่เป็ด 1 ฟอง ราคา 2 บาท (เขียนอัตราส่วน 1 : 2)

ไข่เป็ด 24 ฟอง ราคา $2 \times 24 = 48$

ขั้นที่ 2 หาเงินที่ขายไข่เป็ดได้ ในราคา 3 ฟอง 5 บาท จำนวน 24 ฟอง

ไข่เป็ด 3 ฟอง ราคา 5 บาท (เขียนอัตราส่วน 3 : 5)

ไข่เป็ด 24 ฟอง ราคา $\frac{5}{3} \times 24 = 40$

ขั้นที่ 3 หาว่าขายไข่เป็ดได้ราคาต่ำหรือสูงกว่าราคาที่กำหนดกี่บาท

พิจารณาจากราคาที่ตั้งไว้กับราคาที่ขายไป

จะเห็นว่าราคาที่ขายไปได้ 40 บาท และราคาที่ตั้งไว้ 48 บาท

แสดงว่า ขายไข่เป็ดได้ราคาต่ำกว่าราคาที่กำหนด $48 - 40 = 8$ บาท

เกณฑ์การให้คะแนน

- 0 คะแนน เมื่อผู้สอบไม่ตอบ หรือ ตอบไม่ถูกเลย
- 1 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถเขียนข้อความหรือแสดงความสัมพันธ์ของตัวเลขเพื่อหาจำนวนเงินที่ขายไปได้ราคาต่ำหรือสูงกว่าราคาที่กำหนด
- 2 คะแนน เมื่อผู้สอบตอบว่าได้ราคาต่ำหรือสูงกว่าราคาที่กำหนดอย่างใดอย่างหนึ่ง เนื่องจากคำนวณผิดพลาด
- 3 คะแนน เมื่อผู้สอบตอบว่าขายไปได้ราคาต่ำกว่าราคาที่กำหนด แต่คำนวณผิดพลาด
- 4 คะแนน เมื่อผู้สอบตอบว่าขายไปได้ราคาต่ำกว่าราคาที่กำหนด และคำนวณจำนวนเงินได้ถูกต้อง

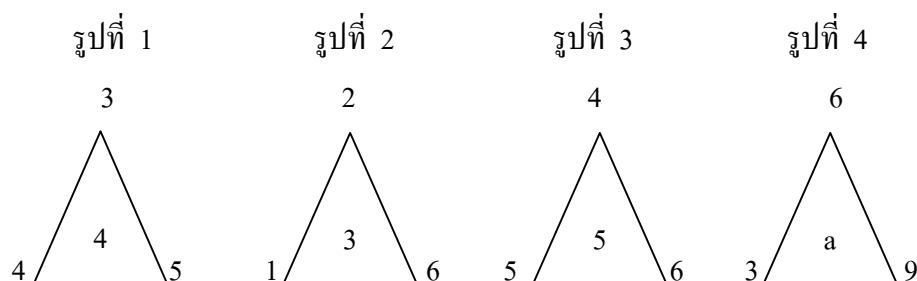
ฉบับที่ 3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้ประกอบด้วยข้อคำถามชนิดเขียนตอบจำนวน 5 ข้อ
2. แต่ละข้อให้นักเรียนแสดงวิธีคิดพร้อมทั้งแสดงเหตุผลประกอบการคิดในรูปแบบต่างๆ เช่น การบรรยาย การเขียนแผนภูมิ รูปภาพ กราฟ ตาราง หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์
3. ในแต่ละข้อให้นักเรียนเขียนตอบในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้

ตัวอย่างข้อสอบ

ตัวอย่าง 3 จากรูปที่กำหนดให้จงใช้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวเลขที่จุดยอดมุมทั้งสามกับตัวเลขที่อยู่ในรูปสามเหลี่ยมที่กำหนดให้แต่ละรูป แล้วหาค่า a



แสดงวิธีคิด.....

สรุปความสัมพันธ์.....

ตัวอย่างแนวการตอบ

แสดงวิธีคิด จากรูปที่กำหนดให้ จะได้ความสัมพันธ์แต่ละรูปดังนี้

$$\text{กรณีที่ 1 ความสัมพันธ์ของรูปที่ 1} \longrightarrow \frac{3+4+5}{3} = 4$$

$$\text{กรณีที่ 2 ความสัมพันธ์ของรูปที่ 2} \longrightarrow \frac{2+1+6}{3} = 3$$

$$\text{กรณีที่ 3 ความสัมพันธ์ของรูปที่ 3} \longrightarrow \frac{4+5+6}{3} = 5$$

$$\text{กรณีที่ 4 ความสัมพันธ์ของรูปที่ 4} \longrightarrow \frac{6+3+9}{3} = 6$$

จะเห็นได้ว่าผลบวกของตัวเลขที่จุดยอดมุมทั้งสามหารด้วยสามจะมีผลลัพธ์เท่ากับตัวเลขที่อยู่ในรูปสามเหลี่ยมในแต่ละรูป

ดังนั้น คำตอบของ $a = 6$

สรุปความสัมพันธ์ ค่าของตัวเลขที่อยู่ในรูปสามเหลี่ยมหาได้จากผลบวกของตัวเลขที่จุดยอดมุมทั้งสามหารด้วย 3

เกณฑ์การให้คะแนน

- | | |
|---------|---|
| 0 คะแนน | ไม่แสดงวิธีคิด ไม่ตอบ |
| 1 คะแนน | แสดงวิธีคิดได้ 1 กรณี คำตอบของ a ไม่ถูกต้อง และไม่สามารถสรุปความสัมพันธ์ได้ |
| 2 คะแนน | แสดงวิธีคิดได้ 2 กรณี มีแนวโน้มที่จะนำไปสู่คำตอบ ของ a ที่ถูกต้อง และไม่สามารถสรุปความสัมพันธ์ได้ |
| 3 คะแนน | แสดงวิธีคิดได้ 3 กรณี คำตอบของ a ถูกต้อง และสามารถสรุปความสัมพันธ์ได้ ใช้ภาษาไม่ชัดเจน |
| 4 คะแนน | แสดงวิธีคิดถูกต้องทั้ง 4 กรณี คำตอบของ a ถูกต้อง สรุปความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง ใช้ภาษาได้ชัดเจน |

แบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ดำเนินการเพื่อให้ค่านิยมคุณลักษณะของผู้เรียนในด้านความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ และด้านความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ได้ค่านิยมดังนี้

ความสนใจใฝ่รู้ หมายถึง การที่ผู้เรียนมีความตั้งใจ เอาใจใส่ต่อการเรียน ได้แก่ การสนใจฟังครู มีความกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรม มีการถาม - ตอบ การอภิปรายร่วมกัน

ความรับผิดชอบ หมายถึง การที่ผู้เรียนปฏิบัติสิ่งต่าง ๆ ได้ครบถ้วนตามระยะเวลาที่ได้ตกลงกันไว้ทั้งในด้านการช่วยเหลือกันทำงาน การทำแบบฝึกหัด หรืองานที่ได้รับมอบหมายด้วยความเอาใจใส่อย่างครบถ้วน และตรงต่อเวลาที่กำหนด รวมทั้งการเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอ

ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม หมายถึง การที่ผู้เรียนให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มร่วมกับสมาชิกคนอื่น ๆ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข และได้รับการยอมรับจากผู้ร่วมงาน

2. นำนิยามคุณลักษณะของผู้เรียนไปให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ช่วยตรวจพิจารณาอีกครั้งหนึ่งว่านิยามคุณลักษณะที่กำหนดขึ้นนั้นมีความชัดเจนและสามารถทำการสังเกตได้หรือไม่

3. กำหนดพฤติกรรมที่มุ่งวัดในแต่ละคุณลักษณะดังนี้

3.1 ความสนใจใฝ่รู้ พฤติกรรมที่มุ่งวัด คือ สนใจฟังคำแนะนำของครูด้วยความตั้งใจ มีการอภิปรายร่วมกับผู้อื่นในชั้นเรียน มีการถาม - ตอบ ขณะครูดำเนินกิจกรรม มีความกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรม มีการคิดคำนวณตามครูขณะสอน

3.2 ความรับผิดชอบ พฤติกรรมที่มุ่งวัด คือ ปฏิบัติตามข้อตกลง ของกิจกรรมการเรียน ทำงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความเอาใจใส่ ทำแบบฝึกหัด และส่งทันเวลา จัดเก็บอุปกรณ์ที่นำของตนอย่างเรียบร้อย มาเรียนอย่างสม่ำเสมอ

3.3 ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม พฤติกรรมที่มุ่งวัด คือ มีส่วนร่วมทำงานกลุ่มอย่างตั้งใจ ทำงานที่กลุ่มมอบหมายเต็มความสามารถ ร่วมแสดงความคิดเห็นต่อกลุ่ม รับฟังความคิดเห็นของเพื่อนในกลุ่ม ยอมรับในข้อตกลงกลุ่ม

4. สร้างเกณฑ์ในการสังเกตคุณลักษณะของผู้เรียนในด้านความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ และความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินออกเป็น 5 ระดับ คือ 5 , 4 , 3 , 2 และ 1

5. นำเกณฑ์ในการสังเกตคุณลักษณะของผู้เรียนและพฤติกรรมที่มุ่งวัดในแต่ละคุณลักษณะที่สร้างขึ้น ไปให้กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตร คณิตศาสตร์ช่วยตรวจพิจารณาว่าเกณฑ์ในการสังเกตคุณลักษณะของผู้เรียนและพฤติกรรมที่มุ่งวัดในแต่ละคุณลักษณะที่สร้างขึ้น มีความเหมาะสมและสามารถทำการสังเกตได้หรือไม่ เพื่อทำการปรับปรุงให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

6. นำเกณฑ์ในการสังเกตที่มุ่งวัดในแต่ละด้านที่ได้ไปสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ ด้านความสนใจ ความรับผิดชอบ และความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม

ตัวอย่าง แบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้

คำชี้แจง

1. แบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ของนักเรียนในด้านความสนใจ ความรับผิดชอบ และความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมแสดงออกในการเรียนรู้ของนักเรียนในด้านความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ และความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเรื่อง อัตราส่วน ร้อยละ พื้นที่ ปริมาตร และ เส้นขนาน โดยเน้นผู้เรียนสำคัญ

2. สังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ของนักเรียน และทำเครื่องหมาย ✓ ลง ในช่องรายการประเมินเป็นรายบุคคล หากเห็นว่านักเรียนมีพฤติกรรมตามรายการดังกล่าว

3. เมื่อเสร็จจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนั้น ครูทำการนับจำนวนข้อของรายการประเมินที่นักเรียนแต่ละคนได้รับการประเมินเกณฑ์การผ่านพฤติกรรมแล้วรวมเป็นคะแนนจากการประเมินในครั้งนั้น โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินดังนี้

เกณฑ์การประเมิน

มีพฤติกรรมตามรายการ 1 รายการ	ได้ระดับ 1
มีพฤติกรรมตามรายการ 2 รายการ	ได้ระดับ 2
มีพฤติกรรมตามรายการ 3 รายการ	ได้ระดับ 3
มีพฤติกรรมตามรายการ 4 รายการ	ได้ระดับ 4
มีพฤติกรรมตามรายการ 5 รายการ	ได้ระดับ 5

[illegible]

[illegible]

ครั้งที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องกิจกรรมที่นักเรียนผ่านการปฏิบัติ

[illegible]

แฟ้มสะสมงาน

ในการประเมินผลการเรียนโดยใช้แฟ้มสะสมงาน ผู้วิจัยได้ดำเนินการการออกแบบ การเรียนการสอนและการประเมินผลดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของแฟ้มสะสมงาน

1.1 เพื่อแสดงผลงาน ความก้าวหน้า และสัมฤทธิ์ผลที่สอดคล้องกับความเป็นจริง ของนักเรียนในด้านความสามารถทางคณิตศาสตร์

1.1.1 สามารถอธิบายความคิดรวบยอดเกี่ยวกับอัตราส่วน ร้อยละ ปริมาตร พื้นที่ผิว และเส้นขนาน

1.1.2 สามารถแก้ปัญหา แสดงวิธีคิดหาคำตอบ และปฏิบัติงานในเรื่องอัตราส่วน ร้อยละ ปริมาตร พื้นที่ผิวและเส้นขนาน

1.1.3 มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.2 เป็นเครื่องมือประเมินผลที่มีประสิทธิภาพ

2. กำหนดเนื้อหาของแฟ้มสะสมงาน ซึ่งประกอบไปด้วย

2.1 จุดเน้นของแฟ้มสะสมงาน ความสามารถทางคณิตศาสตร์

2.2 ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับแฟ้มสะสมงาน คือ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียน และ ผู้ปกครอง

2.3 หลักฐานหรือผลงานที่สะสมไว้ในแฟ้มสะสมงาน ชิ้นงานที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางคณิตศาสตร์กำหนดชิ้นงานดังนี้

2.3.1 คณิตศาสตร์กับของขบถ

2.3.2 คณิตศาสตร์กับหนังสือพิมพ์

2.3.3 ลูกบาศก์สร้างสรรค์

2.3.4 นายช่างจำเป็น

2.3.5 คณิตศิลป์

3. กำหนดวิธีการประเมิน ดำเนินการดังนี้

3.1 กำหนดผู้ประเมินแฟ้มสะสมงานประกอบด้วย ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ครูผู้สอน คณิตศาสตร์คนอื่นอีก 1 คน ทำหน้าที่ตัดสินให้คะแนนในแฟ้มสะสมงานที่นักเรียนคัดเลือกแล้วว่าเป็นผลงานดีเด่น

3.2 กำหนดกรอบเวลาในการพัฒนาแฟ้มสะสมงานในช่วงเวลาที่นักเรียนกำลังสร้าง ผลงานซึ่งเรียกว่าแฟ้มผลงาน คือ มีการทบทวนแฟ้มสะสมงาน

3.3 กำหนดกรอบงานในการประเมินแฟ้มสะสมงาน ดังนี้

3.3.1 การประเมินโดยตัวนักเรียนและเพื่อนร่วมชั้นเรียน โดยดำเนินการดังนี้

3.3.1.1 ให้นักเรียนประเมินผลงานตามจุดประสงค์ โดยผู้วิจัยสร้าง

แบบฟอร์มการประเมินสำหรับนักเรียนได้ตรวจสอบผลงานของตนเอง และนำไปให้เพื่อนช่วยตรวจสอบและวิพากษ์วิจารณ์ผลงาน

3.3.1.2 ให้นักเรียนทุกคนประเมินความสามารถของตนเอง โดยผู้วิจัยสร้างแบบฟอร์มสำหรับให้นักเรียนเป็นผู้ประเมินตนเองเกี่ยวกับความสามารถในวิชาคณิตศาสตร์

3.3.1.3 ให้นักเรียนคิดย้อนกลับเพื่อแสดงความคิดเห็นหรือความรู้สึกต่อผลการประเมินโดยครูผู้สอนคณิตศาสตร์ และครูผู้สอนคณิตศาสตร์คนอื่นอีก 1 คน แล้วนำค่าคะแนนของผู้ประเมินทั้งสองคนมาหาค่าเฉลี่ย

4. การหาคุณภาพของแฟ้มสะสมงาน

4.1 ความเที่ยงตรงตามสภาพ โดยการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมที่ได้จากการประเมินแฟ้มสะสมงานของนักเรียนแต่ละคนกับผลที่ได้จากการจัดอันดับนักเรียนจากผลการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

4.2 ความเชื่อมั่นของแฟ้มสะสมงาน

4.2.1 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน โดยนำผลการให้คะแนนของผู้ประเมิน 2 คนใช้เกณฑ์การให้คะแนน ตัดสินให้คะแนนผลงานทุกชิ้นที่นักเรียนคัดเลือกจำนวน 5 ชิ้น แล้วคำนวณหาความเชื่อมั่นโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

4.2.2 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนของนักเรียน โดยใช้ทฤษฎีการสรุปอ้างอิงทางการทดสอบ คือ

การออกแบบการวัด การวัด มี 2 ฟาเซต

ฟาเซตที่ 1 หลักฐานหรือผลงาน (evidence , e)

ฟาเซตที่ 2 ผู้ประเมิน (rater , r)

รูปแบบการให้คะแนน คือผู้ประเมินทุกคนตรวจให้คะแนนผลงานทุกชิ้นของนักเรียนทุกคน (crossed design)

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินแฟ้มสะสมงาน ประกอบด้วย

1. แบบประเมินชิ้นงาน โดยครูผู้สอนสร้างเกณฑ์ในการประเมินงานแต่ละชิ้น เกณฑ์ที่สร้างขึ้นนั้นต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
2. เกณฑ์การให้คะแนน (scoring rubric) ให้เหมาะสมกับชิ้นงานที่ต้องการประเมินตามระดับคุณภาพ คือ 4,3,2,1 และ 0
3. แบบสะท้อนผลงานดีเด่นของนักเรียน ซึ่งจะทำให้นักเรียนรู้ความสามารถของตนเอง และมีความรับผิดชอบชิ้นงานของตนเอง พร้อมทั้งสามารถค้นหาจุดด้อยของตนเอง เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข
4. แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ปกครองต่อผลงานนักเรียน ซึ่งผู้ปกครองได้แสดงความคิดเห็นด้านความสามารถทางการเรียนของนักเรียน เพื่อพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์

ตัวอย่าง แบบประเมินชิ้นงาน

ชื่อนักเรียน..... ครูผู้ประเมิน.....

เรื่อง.....

คำชี้แจง : ใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องตามเกณฑ์การให้คะแนน

รายการ ชื่อ - สกุล	ความเข้าใจใน ความคิดรวบ ยอด					ความคิด สร้างสรรค์					การใช้กระบวนการ การและยุทธวิธี					การนำเสนอ ผลงาน					รวม
	4	3	2	1	0	4	3	2	1	0	4	3	2	1	0	4	3	2	1	0	
1																					
2																					
3																					
4																					
5																					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

วันที่ประเมิน...../...../.....

เกณฑ์การประเมิน

ทำได้คะแนน 13 – 16 คะแนน หมายถึง ดีมาก

ทำได้คะแนน 9 – 12 คะแนน หมายถึง ดี

ทำได้คะแนน 5 – 8 คะแนน หมายถึง ปานกลาง

ทำได้คะแนน 1 – 4 คะแนน หมายถึง พอใช้

ทำได้คะแนน 0 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

ตาราง 6 เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินชิ้นงาน เป็นรายองค์ประกอบ

ระดับคุณภาพ	องค์ประกอบ			
	ความเข้าใจในความ คิดรวบยอด	ความคิดสร้าง สรรค์	การใช้กระบวนการ และการและยุทธวิธี	การนำเสนอ ผลงาน
4	- แปลความต้องการของปัญหาไปสู่ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ถูกต้อง - เลือกและใช้ข้อมูลได้สอดคล้องกับปัญหา - ใช้ภาพ โมเดล แผนภูมิหรือสัญลักษณ์ได้เหมาะสม	- เป็นผลงานที่แปลกใหม่ แสดงถึงความคิดสร้างสรรค์งานใหม่ ๆ ที่ไม่เหมือนใคร นำไปใช้ประโยชน์ได้	- ใช้กราฟ ตัวเลข รูปภาพ แสดงการแก้ปัญหา - เลือกใช้ทักษะคณิตศาสตร์และยุทธวิธีที่เหมาะสมและสมบูรณ์ในการแก้ปัญหา - ใช้วิธีตรวจสอบคำตอบถูกต้อง	- ขั้นตอนในการดำเนินงานมีความเป็นไปได้อย่างสมเหตุสมผล - คิดคำนวณได้ถูกต้องชัดเจน พร้อมระบุเหตุผลภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด
3	- แปลความต้องการของปัญหาไปสู่ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง - เลือกใช้ข้อมูลได้สอดคล้องกับปัญหา - ไม่ใช้ภาพ โมเดล แผนภูมิหรือสัญลักษณ์	- เป็นชิ้นงานที่แปลกใหม่ แสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ผลงานแตกต่างจากงานทั่วไป แต่ประยุกต์มาจากที่อื่น นำไปใช้ประโยชน์ได้	- ใช้กราฟ ตัวเลข รูปภาพ แสดงการแก้ปัญหา - เลือกใช้ทักษะคณิตศาสตร์และยุทธวิธีในการแก้ปัญหา - ไม่สามารถตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้อง	- ขั้นตอนการดำเนินงานมีความเป็นไปได้อย่างสมเหตุสมผล - คิดคำนวณไม่ถูกต้อง

ตาราง 6 (ต่อ)

ระดับคุณภาพ	องค์ประกอบ			
	ความเข้าใจในความ คิดรวบยอด	ความคิดสร้าง สรรค์	ความประณีต สวยงาม	การนำเสนอ ผลงาน
2	- แปลความต้องการของปัญหาได้ถูกต้อง - ไม่สามารถเลือกใช้ข้อมูลได้สอดคล้องกับปัญหา - ไม่ใช้ภาพ โมเดล แผนภูมิ หรือ สัญลักษณ์แสดงการแก้ปัญหา	- เป็นชิ้นงานที่ตัดแปลงมาจากชิ้นงานที่พบเห็นโดยทั่วไป และสร้างสรรค์เพิ่มเติมให้ดีขึ้น	- ใช้กราฟตัวเลข รูปภาพแก้ปัญหา - ไม่ใช่ทักษะคณิตศาสตร์และยุทธวิธีในการแก้ปัญหา	- ขั้นตอนการดำเนินงานไม่สมเหตุสมผล - คิดคำนวณถูกต้อง
1	- แปลความต้องการของปัญหาผิดพลาด - เลือกใช้ข้อมูลไม่เหมาะสม - นำเสนอภาพ โมเดล แผนภูมิขัดแย้งกับปัญหา	- ผลงานเหมือนกับตัวอย่างหรือผลงานที่พบเห็นโดยทั่วไป ทำตามแบบ	- ไม่ใช่กราฟหรือรูปแบบแสดงการแก้ปัญหา - ใช้วิธีการที่ผิดในการแก้ปัญหา - ไม่แสดงการตรวจคำตอบ	- ขั้นตอนการดำเนินงานไม่สมเหตุสมผล - คิดคำนวณไม่ถูกต้อง
0	ไม่แสดงผลงาน	ไม่แสดงผลงาน	ไม่แสดงผลงาน	ไม่แสดงผลงาน

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1. ขอนหนังสือแนะนำผู้วิจัยจากมหาวิทยาลัยทักษิณ ถึงอาจารย์ใหญ่โรงเรียนวัดแคระ เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ติดต่อขอความร่วมมือจากครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ปีการศึกษาที่ผ่านมาของนักเรียน เพื่อจัดลำดับที่ความสามารถของนักเรียน

3. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสำคัญที่สุดกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเป็นเวลา 2 เดือน โดยผู้วิจัยดำเนินการสอนเอง และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่ แบบทดสอบวัดความสามารถจริง (authentic test) แบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ แฟ้มสะสมงาน

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง

2.1.1 ความยากง่าย โดยใช้สูตรของวิตนีย์และซาเบอร์ (โกวิท ประวาลพุกษ์ และสมศักดิ์ สันธุระเวชญ์. 2527 : 276 – 277)

2.1.2 อำนาจจำแนก โดยใช้สูตรของวิตนีย์และซาเบอร์ (โกวิท ประวาลพุกษ์ และสมศักดิ์ สันธุระเวชญ์. 2527 : 276 – 277)

2.2 ความเที่ยงตรง

2.2.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะเฉพาะของข้อสอบ โดยนำเครื่องมือที่สร้างไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเนื้อหา (วิเชียร เกตุสิงห์. 2526 : 29)

2.2.2 ความเที่ยงตรงตามสภาพของแฟ้มสะสมงาน โดยการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างอันดับที่ของนักเรียนใช้คะแนนรวมจากผู้ประเมิน 2 คน มาเฉลี่ยแล้วจัดอันดับให้นักเรียนแต่ละคนกับผลการจัดอันดับที่จากผลการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใช้วิธีการของสเปียร์แมน (Spearman rank correlation coefficient) (บุญเรียง ขจรศิลป์. 2539 : 108-109)

2.3 ความเชื่อมั่น

2.3.1 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson product moment coefficient of correlation) ระหว่างคะแนนรวมที่ผู้ประเมินแต่ละคนตัดสินให้คะแนนผลงานในแฟ้มสะสมงานของนักเรียนแต่ละคน (บุญเรียง ขจรศิลป์. 2539 : 111-112)

2.3.2 ความเชื่อมั่นของแบบสังเกตโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (alpha coefficient) ของครอนบัค

2.3.3 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (alpha coefficient) ของครอนบัค

2.3.4 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนของนักเรียน โดยคำนวณหาค่าการศึกษา D เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง (Shavelson and Webb, 1991 :89-93)

3. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมนโดยใช้การทดสอบค่าที (บุญเรือง ขจรศิลป์, 2539 : 115)

4. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันโดยใช้การทดสอบค่าที (บุญเรือง ขจรศิลป์, 2539 : 119)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับหัวข้อดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
k	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบแต่ละฉบับ
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยคณิต
S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบ
S.E _{meas}	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
r_{tt}	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
r_{xy}	แทน	ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน
	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตามสูตรของสเปียร์แมน
²	แทน	สัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงทางการทดสอบ
df	แทน	ชั้นแห่งความอิสระ (degree of freedom)
SS	แทน	ผลบวกกำลังสอง (Sum of Square)
MS	แทน	ค่าเฉลี่ยผลบวกกำลังสอง (Mean of Square)
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
**	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

P	แทน	นักเรียน
E	แทน	ผลงาน / ชิ้นงาน
R	แทน	ผู้ประเมิน
PE	แทน	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับผลงาน / ชิ้นงาน
PR	แทน	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับผู้ประเมิน
ER	แทน	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลงาน / ชิ้นงานกับผู้ประเมิน
PER	แทน	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับผลงาน / ชิ้นงานและผู้ประเมิน

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เพื่อให้การศึกษาเป็นไปอย่างมีลำดับขั้นตอนและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับหัวข้อ ดังนี้

1. คุณภาพของเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง
 - 1.1 คุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง
 - 1.1.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา
 - 1.1.2 ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบ
 - 1.1.3 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 - 1.1.4 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน
 - 1.2 คุณภาพของแบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้
 - 1.2.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา
 - 1.2.2 ความเชื่อมั่นของแบบสังเกต
 - 1.2.3 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน
 - 1.3 คุณภาพของแฟ้มสะสมงาน
 - 1.3.1 ความเที่ยงตรงตามสภาพ
 - 1.3.2 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน
 - 1.3.3 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนของนักเรียน
2. คู่มือการใช้เครื่องมือประเมินตามสภาพจริง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. คุณภาพของเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง

1.1 คุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง

1.1.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดความสามารถจริงให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 3 คน ด้านวัดผลการศึกษา จำนวน 3 คน พิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องที่คำนวณได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป ผลการพิจารณาความสอดคล้องของฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.83 ถึง 1.00 ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.83 ถึง 1.00 และฉบับที่ 3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.83 ถึง 1.00 (รายละเอียดในภาคผนวก ข) ผู้วิจัยทำการปรับปรุงข้อสอบในข้อที่ใช้ภาษาและการดำเนินการไม่ถูกต้องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ทำให้ได้แบบทดสอบฉบับที่ 1 จำนวน 5 ข้อ ฉบับที่ 2 จำนวน 5 ข้อ และฉบับที่ 3 จำนวน 5 ข้อ

1.1.2 ความง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบ

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ฉบับ ฉบับที่ 1 จำนวน 5 ข้อ ฉบับที่ 2 จำนวน 5 ข้อ และฉบับที่ 3 จำนวน 5 ข้อ ซึ่งผ่านการพิจารณาและแก้ไขแล้วทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดท่าควาย จำนวน 29 คน และโรงเรียนบ้านควนหมอทอง จำนวน 21 คน แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์หาความง่ายและอำนาจจำแนก โดยพิจารณาค่าความง่ายต้องมีค่าตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกต้องมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ผลปรากฏดังตาราง 7 - 9

ตาราง 7 ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชาคณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 1 วัดความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์
จากการทดสอบกับกลุ่มทดลอง

ข้อ	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
1	0.54	0.42	ผ่านเกณฑ์
2	0.61	0.30	ผ่านเกณฑ์
3	0.74	0.48	ผ่านเกณฑ์
4	0.62	0.23	ผ่านเกณฑ์
5	0.45	0.36	ผ่านเกณฑ์

จากตาราง 7 แบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 2 ฉบับที่ 1 วัดความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ มีค่า
ความยากง่ายตั้งแต่ 0.45 ถึง 0.74 ซึ่งผ่านเกณฑ์ 5 ข้อ และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.23 ถึง 0.48
ซึ่งผ่านเกณฑ์

ตาราง 8 ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชาคณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการแก้ปัญหา จากการทดสอบกับ
กลุ่มทดลอง

ข้อ	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
1	0.53	0.55	ผ่านเกณฑ์
2	0.49	0.39	ผ่านเกณฑ์
3	0.63	0.49	ผ่านเกณฑ์
4	0.39	0.45	ผ่านเกณฑ์
5	0.57	0.58	ผ่านเกณฑ์

จากตาราง 8 แบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวน 5 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.39 ถึง 0.63 ซึ่งผ่านเกณฑ์ 5 ข้อ และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.39 ถึง 0.58 ซึ่งผ่านเกณฑ์ทุกข้อ

ตาราง 9 ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 3 วัดความสามารถในการให้เหตุผล จากการทดสอบกับกลุ่มทดลอง

ข้อ	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
1	0.31	0.61	ผ่านเกณฑ์
2	0.58	0.46	ผ่านเกณฑ์
3	0.79	0.37	ผ่านเกณฑ์
4	0.72	0.26	ผ่านเกณฑ์
5	0.64	0.55	ผ่านเกณฑ์

จากตาราง 9 แบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 3 วัดความสามารถในการให้เหตุผล จำนวน 5 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.31 ถึง 0.79 ซึ่งผ่านเกณฑ์ 5 ข้อ และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.26 ถึง 0.61 ซึ่งผ่านเกณฑ์ทุกข้อ

จากการคัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบเพื่อนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์ข้อสอบจากการทดลองครั้งที่ 1 ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงข้อสอบและคัดเลือกข้อสอบโดยพิจารณาค่าความยากง่ายต้องมีค่าตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกต้องมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ผู้วิจัยทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกสูงตามลำดับในแต่ละเนื้อหา ของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ๆ ละ 5 ข้อ แล้วรวบรวมข้อสอบที่คัดเลือกไว้นำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

การทดสอบเพื่อหาคุณภาพ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความยากง่ายรายข้อของแบบทดสอบและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ได้ดังนี้

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ฉบับ ฉบับที่ 1 จำนวน 5 ข้อ ฉบับที่ 2 จำนวน 5 ข้อ และฉบับที่ 3 จำนวน 5 ข้อ ซึ่งผ่านการพิจารณาและปรับปรุงแล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

โรงเรียนวัดสระ จำนวน 25 คนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คน แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก โดยพิจารณาความยากง่ายต้องมีค่าตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกต้องมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ผลปรากฏดังตาราง 10 – 12

ตาราง 10 ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 1 วัดความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ จากการทดสอบเพื่อหาคุณภาพ

ข้อ	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
1	0.61	0.72	ผ่านเกณฑ์
2	0.61	0.72	ผ่านเกณฑ์
3	0.75	0.71	ผ่านเกณฑ์
4	0.49	0.61	ผ่านเกณฑ์
5	0.50	0.56	ผ่านเกณฑ์

จากตาราง 10 แบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 1 วัดความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.49 ถึง 0.75 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.56 ถึง 0.72 ซึ่งผ่านเกณฑ์ทุกข้อ

ตาราง 11 ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชาคณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการแก้ปัญหา จากการทดสอบเพื่อหา
คุณภาพ

ข้อ	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
1	0.45	0.40	ผ่านเกณฑ์
2	0.45	0.40	ผ่านเกณฑ์
3	0.65	0.55	ผ่านเกณฑ์
4	0.43	0.50	ผ่านเกณฑ์
5	0.62	0.69	ผ่านเกณฑ์

จากตาราง 11 แบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวน 5 ข้อ มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.43 ถึง 0.65 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.40 ถึง 0.69 ซึ่งผ่านเกณฑ์ทุกข้อ

ตาราง 12 ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชาคณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 3 วัดความสามารถในการให้เหตุผล จากการทดสอบเพื่อหา
คุณภาพ

ข้อ	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก	ผลการพิจารณา
1	0.66	0.37	ผ่านเกณฑ์
2	0.63	0.62	ผ่านเกณฑ์
3	0.80	0.60	ผ่านเกณฑ์
4	0.62	0.32	ผ่านเกณฑ์
5	0.31	0.62	ผ่านเกณฑ์

จากตาราง 12 แบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการให้เหตุผล จำนวน 5 ข้อ มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.31 ถึง 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.32 ถึง 0.62 ซึ่งผ่านเกณฑ์ทุกข้อ

1.1.3 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

จากการนำแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน แล้ววิเคราะห์หาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาผลปรากฏดังตาราง 13

ตาราง 13 สถิติพื้นฐาน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ฉบับ

แบบทดสอบ	k	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	S.E _{meas}	r _{tt}
ฉบับที่ 1	5	20	14.44	2.18	0.44	0.90
ฉบับที่ 2	5	20	9.76	2.99	0.60	0.95
ฉบับที่ 3	5	20	10.52	5.16	1.03	0.97

จากตาราง 13 แบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 1 วัดความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.44 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.18 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90 ฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวน 5 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.76 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.99 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 0.60 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 ฉบับที่ 3 วัดความสามารถในการให้เหตุผล จำนวน 5 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.52 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.16 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 1.03 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.97

1.1.4 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน

จากการนำแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน แล้ววิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันจากคะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถจริงจากการให้คะแนนของผู้ตรวจ 2 คน ความเชื่อมั่นปรากฏดังตาราง 14

ตาราง 14 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชา
คณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ฉบับ

แบบทดสอบ	r_{xy}
ฉบับที่ 1 วัดความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์	0.82**
ฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการแก้ปัญหา	0.98**
ฉบับที่ 3 วัดความสามารถในการให้เหตุผล	0.99**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตาราง 14 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบฉบับที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.82 แบบทดสอบฉบับที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.98 ฉบับที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.99 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สรุปได้ว่าเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบมีความเชื่อมั่น

1.2 คุณภาพของแบบสังเกต

1.2.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

ผู้วิจัยได้นำแบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ ให้เชี่ยวชาญทางด้านคณิตศาสตร์ และวัดผลจำนวน 6 คน (รายชื่อในภาคผนวก ก) พิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องที่คำนวณได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.83 ถึง 1.00 (รายละเอียดในภาคผนวก ข)

1.2.2 ความเชื่อมั่นของแบบสังเกต

จากการนำแบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน สังเกตกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน ผลปรากฏ ดังตาราง 15

ตาราง 15 สถิติพื้นฐาน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน และความเชื่อมั่นของแบบสังเกตพฤติกรรม
การแสดงออกในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แบบสังเกต	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	S.E _{meas}	r_{tt}
ด้านความสนใจใฝ่รู้	5	2.57	1.18	0.24	0.98
ด้านความรับผิดชอบ	5	3.24	1.32	0.27	0.97
ด้านความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม	5	3.64	1.00	0.20	0.96

จากตาราง 15 แบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้านความสนใจใฝ่รู้ คะแนนเต็ม 5 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.57 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.18 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 0.24 และมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.98 ด้านความรับผิดชอบ คะแนนเต็ม 5 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.24 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.32 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 0.27 และมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.97 ด้านความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม คะแนนเต็ม 5 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.64 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.00 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเท่ากับ 0.20 และมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.96

1.2.3 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน

ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนของแบบสังเกต โดยนำคะแนนการสังเกตของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยมาพิจารณาค่าสหสัมพันธ์ตามสูตรของเพียร์สันจากคะแนนแบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ของผู้สังเกต 2 คน ผลปรากฏดังตาราง 16

ตาราง 16 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนของแบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออก
ในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แบบสังเกต	r_{xy}
ด้านความสนใจใฝ่รู้	0.94**
ด้านความรับผิดชอบ	0.93**
ด้านความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม	0.87**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตาราง 16 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนของแบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ ด้านความสนใจใฝ่รู้มีค่าเท่ากับ 0.94 ด้านความรับผิดชอบมีค่าเท่ากับ 0.93 ด้านความร่วมมือในการทำงานกลุ่มมีค่าเท่ากับ 0.87 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สรุปได้ว่าเกณฑ์การให้คะแนนของแบบสังเกตมีความเชื่อมั่น

1.3 คุณภาพของแฟ้มสะสมงาน

1.3.1 ความเที่ยงตรงตามสภาพ

พิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตามวิธีการของสเปียร์แมนระหว่างอันดับที่ของนักเรียนที่ได้จากคะแนนเฉลี่ยของผู้ประเมินแฟ้มสะสมงานสองคนที่ประเมินผลงานทุกชิ้นในแฟ้มสะสมงานของนักเรียนแต่ละคนกับอันดับที่จากผลการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังตาราง 17

ตาราง 17 ผลการจัดอันดับที่จากคะแนนผลการเรียนคณิตศาสตร์และการจัดอันดับที่จากคะแนนการประเมินแฟ้มสะสมงาน

ที่	รายนามนักเรียน	อันดับที่ จากคะแนน ผลการเรียน	คะแนนจาก แฟ้มสะสมงาน	อันดับที่จากคะแนนการ ประเมินแฟ้มสะสมงาน
1.	ด.ญ.พิริยา คำคง	1	44.75	1
2.	ด.ญ.วรรณนิภา เณรแดง	2	44.50	2
3.	ด.ช.ศรัญญู สิงห์มงคล	3	43.75	3
4.	ด.ญ.ทิพัลย์ รักเล่ง	4	39.25	7
5.	ด.ช.วีระยุทธ แดงปรก	5	43.25	4
6.	ด.ช.นันทวุฒิ ดวงสุวรรณ	6	37.50	11
7.	ด.ช.นริศ ทวีลาภ	7	41.25	5
8.	ด.ญ.ศุภลักษณ์ หนูปลอด	8	33.00	15
9.	ด.ญ.นุชรี รักเล่ง	9	31.25	17
10.	ด.ญ.วรรณิพา อมรนาค	10	38.00	10
11.	ด.ญ.กาญจนา แก้วประดิษฐ์	11	40.25	6
12.	ด.ช.เอกพงษ์ คงอินทร์	12	37.00	12

ตาราง 17 (ต่อ)

ที่	รายชื่อนักเรียน	อันดับที่ จากคะแนน ผลการเรียน	คะแนนจาก เพิ่มสะสมงาน	อันดับที่จากคะแนนการ ประเมินเพิ่มสะสมงาน
13.	ด.ญ.ปัทมา ขุนแดง	13	38.75	8
14.	ด.ช.โสภณ แก้วขุนจิตร	14	35.25	14
15.	ด.ช.ยุทธนา ดิสรามุณี	15	32.75	16
16.	ด.ช.อภิชาติ ชื่นสุวรรณ	16	38.25	9
17.	ด.ช.กอบศักดิ์ ตลาศิริ	17	30.25	18
18.	ด.ช.ไพฑูรย์ นุชภู	18	36.25	13
19.	ด.ช.ประสิทธิ์ ธรรมสระ	19	23.00	21
20.	ด.ช.ประเสริฐ ศรีประสิทธิ์	20	29.25	19
21.	ด.ช.ทวีศิลป์ หนูสง	21	26.25	20
22.	ด.ช.ยุทธพงษ์ รังสี	22	23.00	21
23.	ด.ช.พายุ เทศทองมี	23	22.75	22
24.	ด.ช.วิรัตน์ เทศทองมี	24	21.75	23
25.	ด.ช.วิเศษ อุดติ	25	21.75	23

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ () เท่ากับ 0.89 เมื่อทดสอบแล้วมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ของสเปียร์แมน แสดงว่าการประเมินโดยใช้เพิ่มสะสมงานมีความเที่ยงตรงตามสภาพ

1.3.2 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน

พิจารณาจากค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมที่ผู้ประเมินทั้งสองคนประเมินและตัดสินให้คะแนนผลงานในเพิ่มสะสมงานของนักเรียนแต่ละคน ผลการให้คะแนนของผู้ประเมินสองคน ดังตาราง 18

ตาราง 18 คะแนนเพิ่มสะสมงานของนักเรียนแต่ละคนจากการตัดสินใจคะแนนของผู้ประเมินสองคน

ที่	คะแนนผู้ประเมิน คนที่ 1	คะแนนผู้ประเมิน คนที่ 2	รวม	คะแนนเฉลี่ย
1.	41.50	48.00	89.50	44.75
2.	44.50	44.50	89.00	44.50
3.	43.50	44.00	87.50	43.75
4.	38.00	40.50	78.50	39.25
5.	41.00	45.50	86.50	43.25
6.	38.50	36.50	75.00	37.50
7.	42.00	40.50	82.50	41.25
8.	34.50	31.50	66.00	33.00
9.	32.50	30.00	62.50	31.25
10.	37.00	39.00	76.00	38.00
11.	41.50	39.00	80.50	40.25
12.	36.00	38.00	74.00	37.00
13.	37.00	40.50	77.50	38.75
14.	35.50	35.00	70.50	35.25
15.	31.00	34.50	65.50	32.75
16.	38.50	38.00	76.50	38.25
17.	32.00	28.50	60.50	30.25
18.	35.00	37.50	72.50	36.25
19.	29.00	17.00	46.00	23.00
20.	30.00	28.50	58.50	29.25
21.	24.50	28.00	52.50	26.25
22.	23.50	22.50	46.00	23.00

ตาราง 18 (ต่อ)

ที่	คะแนนผู้ประเมิน คนที่ 1	คะแนนผู้ประเมิน คนที่ 2	รวม	คะแนนเฉลี่ย
23.	22.00	23.50	45.50	22.75
24.	21.00	22.50	43.50	21.75
25.	20.50	23.00	43.50	21.75

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.90 เมื่อทดสอบแล้วมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 จากผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน แสดงว่าเกณฑ์การให้คะแนนของแฟ้มสะสมงานมีความเชื่อมั่น

1.3.3 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนของนักเรียน

ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนพิจารณาความเชื่อมั่นของคะแนนรวมของนักเรียนตามทฤษฎีการสรุปอ้างอิงทางการทดสอบ (generalizability theory) ปรากฏผลดังตาราง 19

ตาราง 19 ความเชื่อมั่นของคะแนนจากชิ้นงานของนักเรียน

Effect	SS	df	MS	2	2_{Abs}	2
P	1700.22	24	70.84	7.03	0.18	0.98**
E	4.22	4	139.64	0.01		
R	0.06	1	1.41	0.01		
PE	164.18	96	1.71	0.03		
PR	10.94	24	0.46	0.00		
ER	2.78	4	0.69	0.00		
PER	159.22	96	1.66	1.66		
TOTAL	2041.62	249				

จากตาราง 19 ความเชื่อมั่นของคะแนนชิ้นงานมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.98 เมื่อทดสอบแล้วมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่าเกณฑ์การให้คะแนนของนักเรียนมีความเชื่อมั่น

2. คู่มือการใช้เครื่องมือประเมินตามสภาพจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ใช้เป็นแนวทางในการใช้เครื่องมือ ประกอบด้วย

2.1 ความหมาย

2.2 ความมุ่งหมาย

2.3 โครงสร้างของเครื่องมือ

2.4 การพัฒนาเครื่องมือ

2.4.1 แบบทดสอบวัดความสามารถจริง

2.4.1.1 วิธีดำเนินการสอบ

2.4.1.2 วิธีตรวจให้คะแนน

2.4.2 แบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้

2.4.3 แฟ้มสะสมงาน

(รายละเอียดดังปรากฏในภาคผนวก ก)

บทที่ 5

บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

บทย่อ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อพัฒนาเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในประเด็นต่อไปนี้

1. หาคุณภาพของเครื่องมือ
2. สร้างคู่มือการใช้

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา พัทลุง จำนวน 175 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 ของโรงเรียนวัดเตระ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพัทลุง โดยเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) 1 ห้องเรียน จำนวน 25 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

เครื่องมือที่พัฒนาในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีดังนี้

1. แบบทดสอบวัดความสามารถจริง จำนวน 3 ฉบับ คือ
 - ฉบับที่ 1 วัดความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์
 - ฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการแก้ปัญหา
 - ฉบับที่ 3 วัดความสามารถในการให้เหตุผล

2. แบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ จำนวน 3 ด้าน คือ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม
3. แฟ้มสะสมงาน

สรุปผล

ผลการศึกษาครั้งนี้สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ดังนี้

1. คุณภาพของเครื่องมือ

1.1 คุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง

1.1.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบว่าแต่ละข้อคำถามสามารถวัดพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ตรงตามคุณลักษณะที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยนำผลคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญไปคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง มีค่าตั้งแต่ 0.83 ถึง 1.00 ทุกข้อ

1.1.2 ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ จากการทดลองกับกลุ่มทดลอง พบว่าแบบทดสอบวัดความสามารถจริง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 1 วัดความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.23 ถึง 0.48 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.45 ถึง 0.74 ฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวน 5 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.39 ถึง 0.58 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.39 ถึง 0.63 ฉบับที่ 3 วัดความสามารถในการให้เหตุผล จำนวน 5 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.26 ถึง 0.61 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.31 ถึง 0.79 ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ๆ ละ 5 ข้อ เพื่อนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

จากการทดสอบเพื่อหาคุณภาพ พบว่า แบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 1 วัดความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.49 ถึง 0.75 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.56 ถึง 0.72 ฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวน 5 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.43 ถึง 0.65 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.40 ถึง 0.69 ฉบับที่ 3 วัดความสามารถในการให้เหตุผล จำนวน 5 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.31 ถึง 0.80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.32 ถึง 0.62

1.1.3 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หาโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา พบว่าแบบทดสอบวัดความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90 แบบทดสอบฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการแก้ปัญหา มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 และแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.97

1.1.4 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน จากคะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถจริงจากการให้คะแนนของผู้ตรวจ 2 คน โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน พบว่า แบบทดสอบฉบับที่ 1 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82 แบบทดสอบฉบับที่ 2 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.98 และแบบทดสอบฉบับที่ 3 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.99

1.2 คุณภาพของแบบสังเกต

1.2.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบว่าคุณลักษณะที่กำหนดนั้นมีความชัดเจนและสามารถทำการสังเกตได้หรือไม่ โดยนำผลคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญไปคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าตั้งแต่ 0.83 ถึง 1.00

1.2.2 ความเชื่อมั่นของแบบสังเกต หาโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา พบว่า ด้านความสนใจใฝ่รู้ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.98 ด้านความรับผิดชอบ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.97 ด้านความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.96

1.2.3 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน จากคะแนนการสังเกตของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยหาโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน พบว่าแบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ด้านความสนใจใฝ่รู้ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.94 ด้านความรับผิดชอบ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93 และด้านความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87

1.3 คุณภาพของแฟ้มสะสมงาน

1.3.1 ความเที่ยงตรงเชิงสภาพ จากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างอันดับที่ของนักเรียนที่ได้จากคะแนนเฉลี่ยของผู้ประเมินแฟ้มสะสมงานสองคนที่ประเมินผลงานทุกชิ้นในแฟ้มสะสมงานของนักเรียนแต่ละคนกับอันดับที่โดยคะแนนจากผลการเรียนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.89

1.3.2 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน จากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากผู้ประเมินคนที่ 1 กับคะแนนจากผู้ประเมินคนที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.901

1.3.3 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนของนักเรียน พิจารณาความเชื่อมั่นของคะแนนจากชิ้นงานของนักเรียนตามทฤษฎีการสรุปอ้างอิงทางการทดสอบ (generalizability theory) มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.98

2. คู่มือการใช้เครื่องมือประเมินตามสภาพจริง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างคู่มือการใช้เครื่องมือประเมินตามสภาพจริง สำหรับใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการ ซึ่งคู่มือการใช้เครื่องมือประเมินตามสภาพจริงประกอบด้วยความหมาย ความมุ่งหมาย โครงสร้างของเครื่องมือ การพัฒนาเครื่องมือ

อภิปรายผล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อต้องการพัฒนาเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งอภิปรายผลการศึกษาค้นคว้าได้ดังนี้

1. คุณภาพของแบบทดสอบ

1.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.83 ถึง 1.00 แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้ง 3 ฉบับ ที่สร้างขึ้นเป็นตัวแทนลักษณะของพฤติกรรมความเข้าใจ ในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา สอดคล้องกับ พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540 : 117) ซึ่งกล่าวว่าถ้าดัชนี ความสอดคล้องที่คำนวณได้มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะของ กลุ่มพฤติกรรมนั้น

1.2 ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

จากการทดสอบกับกลุ่มทดลองพบว่าแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 1 วัดความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์จำนวน 5 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.45 ถึง 0.74 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.23 ถึง 0.48 ฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวน 5 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.39 ถึง 0.63 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.39 ถึง 0.58 ฉบับที่ 3 วัดความสามารถในการให้เหตุผล มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.31 ถึง 0.79 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.26 ถึง 0.61 จะเห็นได้ว่าข้อสอบส่วนใหญ่มีค่าความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ 0.20 ถึง 0.80 (บุญชม ศรีสะอาด. 2532 : 82) ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ 0.20 ขึ้นไป ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การนำแบบทดสอบมาทดสอบครั้งแรกมีข้อบกพร่อง เช่น ความกำกวมทางด้านภาษา

จากการทดสอบเพื่อหาคุณภาพ พบว่าแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 1 วัดความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.49 ถึง 0.75 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่

0.56 ถึง 0.72 ฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวน 5 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.43 ถึง 0.65 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.40 ถึง 0.69 ฉบับที่ 3 วัดความสามารถในการให้เหตุผล จำนวน 5 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.31 ถึง 0.80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.32 ถึง 0.62 แบบทดสอบวัดความสามารถจริงทั้ง 3 ฉบับ มีค่าความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ 0.20 - 0.80 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 184) และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ 0.20 ขึ้นไป (สมนึก ภัททิยธนี. 2541 : 20) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับแบบทดสอบวัดปฏิบัติวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของ สุจิตยา เพชรวงษ์ (2545 : 201) มีค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ ตั้งแต่ 0.27 - 0.68 กล่าวได้ว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นสามารถวัดความสามารถจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้

1.3 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หาโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา พบว่าแบบทดสอบฉบับที่ 1 ความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90 และแบบทดสอบฉบับที่ 2 ความสามารถในการแก้ปัญหา มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 แบบทดสอบฉบับที่ 3 ความสามารถในการให้เหตุผล มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.97 สอดคล้องกับ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 209) ซึ่งกล่าวว่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบควร มีค่ามากกว่า 0.70 จึงจะเป็นแบบทดสอบที่เชื่อมั่นได้ นอกจากนี้ยังมีค่าความเชื่อมั่นใกล้เคียงกับแบบทดสอบวินิจฉัยตามพฤติกรรมการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างโดย ภูรินาถ โภคาภรณ์ (2545 : 174) ซึ่งแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90 , 0.92 , 0.93 , 0.94 , 0.93 และ 0.90 จากค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถยืนยันคุณภาพของแบบทดสอบได้ว่าเหมาะสมที่จะนำมาวัด

1.4 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นค่าสัมประสิทธิ์ที่บ่งชี้ให้เห็นถึงความสอดคล้องของการตัดสินของกรรมการที่ตรวจข้อสอบ จำนวน 2 คน โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบฉบับที่ 1 เท่ากับ 0.82 ฉบับที่ 2 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.98 และฉบับที่ 3 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.99 ซึ่งใกล้เคียง 1 แสดงให้เห็นว่าค่าความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ตรวจโดยกรรมการ 2 คน มีความสอดคล้องกันมากแสดงว่าเกณฑ์การให้คะแนนมีความชัดเจน มีความเป็นปรนัย นอกจากนี้ยังมีค่าความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนใกล้เคียงกับแบบทดสอบวัดปฏิบัติวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของสุจิตยา เพชรวงษ์ (2545 : 201) มีค่าความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบเท่ากับ 0.99 จากค่าความเชื่อมั่นของ

เกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถยืนยันคุณภาพของเกณฑ์การให้คะแนนได้

2. คุณภาพของแบบสังเกต

2.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบ มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.83 ถึง 1.00 แสดงให้เห็นว่าแบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้านที่สร้างขึ้น สามารถทำการสังเกตได้ มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา สอดคล้องกับ พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540 : 117) ซึ่งกล่าวว่าค่าดัชนีความสอดคล้องที่คำนวณได้มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะของกลุ่มพฤติกรรมนั้น

2.2 ความเชื่อมั่นของแบบสังเกต หาโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ผลการวิเคราะห์ดังนี้ ด้านความสนใจใฝ่รู้ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.98 ด้านความรับผิดชอบ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.97 ด้านความร่วมมือในการทำงานกลุ่มมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.96 ซึ่งใกล้เคียงกับเครื่องมือวัดผลสภาพจริง เรื่องพืช กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างโดย บุญช่วย จงมูม (2542 : บทคัดย่อ) พบว่าค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดผลสภาพจริง มีค่าฉบับที่ 1 0.825 ฉบับที่ 2 0.840 และฉบับที่ 3 0.820 จากค่าความเชื่อมั่นของแบบสังเกต วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถยืนยันคุณภาพของแบบสังเกตได้ว่าเหมาะสมที่จะนำมาวัด

2.3 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน เป็นค่าสัมประสิทธิ์ที่บ่งชี้ให้เห็นถึงความสอดคล้องของการสังเกตของผู้สังเกต 2 คน หาโดยใช้สูตรเพียร์สัน ผลการวิเคราะห์ดังนี้ แบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงการเรียนรู้ในการเรียนรู้ ด้านความสนใจใฝ่รู้ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.94 ด้านความรับผิดชอบ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93 และด้านความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87 ซึ่งใกล้เคียงกับ 1 แสดงให้เห็นว่า ค่าความเชื่อมั่นของผู้ประเมินพฤติกรรมแสดงออกในการเรียนรู้ของนักเรียนมีความสอดคล้องกันและใกล้เคียงกับผลการศึกษาของ บุญช่วย จงมูม (2542 : บทคัดย่อ) พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบสังเกตระหว่างผู้ประเมินคนที่ 1 และผู้ประเมินคนที่ 2 มีค่า 0.865 ถึง 0.919

3. คุณภาพของแฟ้มสะสมงาน

3.1 ความเที่ยงตรงเชิงสภาพ หาโดยใช้วิธีการของสเปียร์แมน ผลวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างอันดับที่ของนักเรียนที่ได้จากคะแนนเฉลี่ยของผู้ที่ประเมินแฟ้มสะสมงานสองคนที่ประเมินผลงานทุกชิ้นในแฟ้มสะสมงานของนักเรียนแต่ละคนกับอันดับที่โดยครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.89 เมื่อทดสอบแล้วมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

0.01 ซึ่งสอดคล้องกับ ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช (2540 : 196) พบว่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมผลงานทั้งหมดของนักเรียนแต่ละคนกับผลการจัดอันดับที่ความสามารถทางภาษาอังกฤษของครูประจำชั้นมีค่าค่อนข้างสูงคือ 0.94 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3.2 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน หาโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ผลวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากผู้ประเมินคนที่ 1 กับคะแนนจากผู้ประเมินคนที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.90 เมื่อทดสอบแล้วมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งสอดคล้องกับ ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช (2540 : 176) พบว่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.97 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3.3 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนของนักเรียน พิจารณาความเชื่อมั่นของคะแนนจากชิ้นงานของนักเรียนตามทฤษฎีการสรุปอ้างอิงทางการทดสอบ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.98 เมื่อทดสอบแล้วมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งใกล้เคียงกับผลการศึกษาของ ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช (2540 : 196) พบว่าความเชื่อมั่นของการใช้แฟ้มสะสมผลงานวิชาภาษาอังกฤษชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.652 ซึ่งเป็นค่าความเชื่อมั่นที่สูงมากสำหรับการประเมินตามสภาพจริง อาจเนื่องมาจากการการให้คะแนนชิ้นงานของผู้ประเมินสองคน มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูง

4. คู่มือการใช้เครื่องมือประเมินตามสภาพจริง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างคู่มือการใช้เครื่องมือประเมินตามสภาพจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สำหรับเป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง ในการนำเครื่องมือประเมินตามสภาพจริงที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ควรอ่านคู่มือการใช้เครื่องมือทุกครั้ง ทั้งนี้ เพื่อจะได้ทราบถึงรายละเอียดของเครื่องมือ ซึ่งจะช่วยให้การนำเครื่องมือไปใช้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การนำเครื่องมือประเมินตามสภาพจริงไปใช้วัดความสามารถที่แท้จริงของนักเรียน ต้องศึกษาคู่มือการใช้เครื่องมือให้เข้าใจและดำเนินการประเมินตามเกณฑ์การให้คะแนนอย่างเคร่งครัด เพื่อให้มีความเที่ยงตรงสูง และป้องกันการเกิดความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการประเมิน
2. การนำเครื่องมือไปใช้ในการประเมินตามสภาพจริง ผู้ประเมินควรมีความรู้หรือมีประสบการณ์ในการสอนวิชานั้นมาก่อน เพื่อจะทำให้การประเมินนั้นมีประสิทธิภาพ
3. การนำเครื่องมือประเมินตามสภาพจริงไปใช้ ต้องคำนึงถึงความพร้อมของวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ บุคลากร ตลอดจนวิธีการในการจัดการเรียนการสอนในเนื้อหานั้น ๆ
4. การนำเครื่องมือประเมินตามสภาพจริงไปใช้กับกลุ่มใหญ่ ควรจะเพิ่มผู้ประเมินให้มีความเหมาะสมกับจำนวนของนักเรียน ให้การประเมินนั้นมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง วิชาคณิตศาสตร์ไปใช้กับนักเรียนระดับชั้นอื่น ๆ
2. ควรศึกษาเปรียบเทียบ ผลการใช้เครื่องมือประเมินผลตามสภาพจริงต่อนักเรียนที่มีระดับความสามารถของการเรียนที่ต่างกัน
3. ควรศึกษาความคิดเห็นของผู้สอนกับวิธีการประเมินตามสภาพจริงว่ามีปัญหาอุปสรรค และความต้องการของครู ผู้ทำการประเมินว่ามีสภาพอย่างไรและจะต้องแก้ไขอย่างไร เพื่อให้การประเมินตามสภาพจริงมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
4. ควรได้วิจัยเชิงทดลองในเชิงวิจัยปฏิบัติการในการนำเครื่องมือประเมินตามสภาพจริงไปใช้กับนักเรียน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- การประถมศึกษาจังหวัดกระบี่ , สำนักงาน. การพัฒนารูปแบบการประเมินผลการเรียนโดยใช้แฟ้มสะสมผลงาน ระยะที่ 1. กระบี่ : สำนักงานโครงการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ , 2539.
- การประถมศึกษาจังหวัดพัทลุง , สำนักงาน. ข้อมูลสารสนเทศปีการศึกษา 2545. พัทลุง : ฝ่ายแผนงานและงบประมาณ , 2545. อัดสำเนา
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. การปฏิรูปวิธีคิดแบบไทย ต้องคิดให้ครบ 10 มิติ ; มองไกล ไอเอฟดี. ม.ป.ท. , 2542.
- โกวิท ประวาลพุกษ์ และสมศักดิ์ สันระเวชชัย. การประเมินในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2527.
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ , สำนักงาน การเรียนการสอนเพื่อการเรียนรู้ที่แท้จริงตามแนวทางปฏิรูปการเรียนรู้ที่แท้จริงตามแนวทางปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว , 2540.
- _____ . การวัดและประเมินผลสภาพที่แท้จริงของนักเรียน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว , 2540.
- _____ . คู่มือการนำหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นไปใช้สำหรับโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา , 2537.
- _____ . นานาแนวคิดคณิตศาสตร์โครงการพัฒนาการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา , 2541.
- _____ . คู่มือการนำหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นไปใช้สำหรับโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา , 2537.
- จรัญ คำยัง. การประเมินสภาพจริง. กรุงเทพฯ : สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ . ม.ป.ป.
- จิราภรณ์ ศิริทวี. “การประเมินจากแฟ้มสะสมงาน,” เอกสารประกอบการอบรมประเมินจากแฟ้มสะสมงาน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , 2540.
- ชาคริต ชมชื่น. รูปแบบการเรียนการสอนและการวัดประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. เชียงใหม่ : ฝ่ายวิจัยและประเมินผลทางการศึกษา หน่วยศึกษานิเทศก์ , 2544.
- ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. “การประเมินผลด้วยแฟ้มสะสมงาน,” การวัดผลการศึกษา. 20(59) : 61 – 81 , กันยายน – ธันวาคม 2541.

- ชัยพฤกษ์ เสรีรักษ์ และคนอื่น ๆ. คู่มือการประเมินผลโดยใช้แฟ้มผลงานดีเด่น. กรุงเทพฯ ฯ : บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์ , 2540.
- ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช . การพัฒนาแฟ้มสะสมผลงานในการประเมินผลการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ ฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , 2540. อัดสำเนา
- ต่าย เชิญฉวี. ทฤษฎีการทดสอบและวัดผลการศึกษา. เชียงใหม่ : ภาควิชาประเมินผลและการวิจัย การศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ , 2526.
- บุญครอง เจริญทอง. ความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ ฯ : มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ , 2544. ถ่ายเอกสาร
- บุญชม ศรีสะอาด และคนอื่น ๆ. “เครื่องมือและเทคนิคในการวัดผล,” ในเอกสารการวัดผลและ ประเมินผลการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตทางการสอน. หน้า 26. กรุงเทพฯ ฯ : ม.ป.ท., ม.ป.ป.
- บุญเชิด ญิณญอนันตพงษ์. “Portfolio Assessment,” การวัดผลการศึกษา. 17(40) : 10 – 23 ; พฤษภาคม – สิงหาคม 2538.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. สถิติวิจัย 1. กรุงเทพฯ ฯ : พีเอ็นการพิมพ์ , 2539.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ ฯ : สำนักทดสอบทาง การศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ , 2530.
- ภูรินาถ โกคากรณ. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยตามพฤติกรรมและการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. สงขลา : มหาวิทยาลัยทักษิณ , 2545.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ ฯ : ชมรมเด็ก , 2539.
- วิชากร , กรม. การประเมินผลจากสภาพจริง. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว , 2540. อัดสำเนา
- _____. การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสำคัญที่สุด : แนวทางสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์คุรุ สภาลาดพร้าว , 2543.
- _____. รายงานผลการดำเนินโครงการพัฒนาแบบวัดมาตรฐานเพื่อส่งเสริมการประเมินคุณภาพ การศึกษา. กรุงเทพฯ ฯ : ม.ป.ท. , 2541.
- วิเชียร เกตุสิงห์. สถิติวิเคราะห์สำหรับนักวิจัย. กรุงเทพฯ ฯ : ไทยวัฒนาพานิช , 2526.

- ศึกษาธิการ , กระทรวง. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ , 2544
- _____. คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ ฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ , 2544.
- _____. แนวคิดพื้นฐานในการดำเนินงานปฏิรูปการศึกษา. สืบค้นเมื่อวันที่ 8 เดือนสิงหาคม พ.ศ.2545 จาก [http : // www.moe.go.th/main2/edu.reform/edu-reform.htm](http://www.moe.go.th/main2/edu.reform/edu-reform.htm)
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ค 204 คณิตศาสตร์ 4. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว , 2536.
- สมชาย มิ่งมิตร. ผลของการประเมินจากพอร์โฟลิโอที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ ฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2539. ถ่ายเอกสาร.
- ส.วาสนา ประवालพุกษ์. “การประยุกต์ใช้การวัดและประเมินความสามารถจริงในสภาพการเรียนการสอน,” วารสารการวัดผลการศึกษา. 17 (51) : 32 - 41 ; มกราคม - เมษายน 2539.
- _____. การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง. กรุงเทพฯ ฯ : ม.ป.ท. , 2543.
- สิริพร ทิพย์คง. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในยุคโลกาภิวัตน์. กรุงเทพฯ ฯ : กองทุน ศ.ดร.อุบล เรียงสุวรรณ์ 2541.
- สุจิตา เพชรวงษ์. การพัฒนาแบบทดสอบวัดการปฏิบัติวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. สงขลา : มหาวิทยาลัยทักษิณ , 2545.
- สุริยา เหมตะศิลป์. “การประเมินผลที่ตรงตามสภาพความเป็นจริงด้วยแฟ้มผลงาน(Portfolio) ของผู้เรียน,” ปาริชาติ. 10 (1) : 16 – 22 ; เมษายน - กันยายน 2540.
- อรอนงค์ บำรุง. การแสดงหลักฐานความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปลายเปิดวิชาคณิตศาสตร์. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ ฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , 2542. ถ่ายเอกสาร
- อุทุมพร จามรมาน. การตีค่าความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนเพื่อการปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ ฯ : พันนีพับลิชชิง, 2540.
- Frederick , lynda Robbirds. “A Qualitative Content Analysis of national Sample of Twelve Portfolio Assessment programs,” Dissertation Abstracts International. 53 (1) : 3786 ; May 1993.
- Jill , Hearne and Schuman Steven. “Porfolio Assessment Implementation and Use at

An Elementary Level,” ERIC Document Reproduction Service No.ED 349330. n.p., 1992.

James , Allen “ Assessment Work for You,”Instructor. 103 (1) : 67 – 70 ; July 1993.

Owings, Carrie A. and Eric Follo , “Effect of Portfolio Assessment on student’s Attitudes ,” ERIC Document Reproduction Service No.ED 352394. n.p. ,1992.

Richard , J. shavelson and Noreen M. Webb. Generalizability Theory A Primer. Newbury Park California : SAGE publications , 1991.

Robert , Brennon. Elements of Generlizability. Iowa city : Publications , 1993.

Stechers , Brian M. and Eric G hamilton. “ Portfolio Assessment in Vermont , 1992 - 1993 : The teacher’s perspective on Implementation and Impact,” ERIC Document Reproduction Service No.ED 372112. n.p., 1994.

Stephen , P Klein and others “The Reliability of mathematics Portfolio Scores : Lessons from the Vermont,” Applied Measurement in Education. 8 (3) : 243 - 260 ; 1995.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก**รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ**

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

วิเคราะห์หลักสูตร ตรวจสอบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เสนอแนะการประเมินเพิ่มสะสมงาน

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรพรรณ ตันบรรจง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เขตบางเขน กรุงเทพฯ ฯ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมวงษ์ แปลงประสพโชค สถาบันราชภัฏพระนคร
เขตรามอินทรา กรุงเทพฯ ฯ
3. อาจารย์สมคิด วงศ์นาค สถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราช
อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช
4. อาจารย์ภูวนาท แก้วมณีรัตน์ โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์
อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ตรวจสอบแบบทดสอบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และ
ความสามารถในการให้เหตุผล

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. อาจารย์ ดร.สุรัชย์ มีชาญ | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา |
| 2. อาจารย์ ดร.วิเชียร เกตุสิงห์ | สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ
เขตดุสิต กรุงเทพฯ ฯ |
| 3. อาจารย์พิกุล เอกวางกูร | มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เขตบางเขน กรุงเทพฯ ฯ |
| 4. นายมนตรี เด่นดวง | หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพัทลุง |
| 5. อาจารย์เพ็ญศิริ จันท | โรงเรียนสามบ่อวิทยา
อำเภอระโนด จังหวัดสงขลา |
| 6. อาจารย์อุคมขุติ วรรณ | โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย 2
อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา |

กรรมการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบเพื่อหาความเชื่อมั่นของการให้คะแนน สังเกตพฤติกรรม
การแสดงออกในการเรียนรู้ ประเมินแฟ้มสะสมงาน

- | | |
|------------------------------|---|
| 1. นายมนตรี เด่นดวง | หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพัทลุง |
| 2. อาจารย์สุจิรา มุสิกะเจริญ | โรงเรียนวัดโพธิยาราม
อำเภอเขาชัยสน จังหวัดพัทลุง |

ภาคผนวก ข

ดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบและแบบสังเกต

ตาราง 20 ดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

ข้อสอบ ข้อที่	คุณลักษณะ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)						IOC
		1	2	3	4	5	6	
1	1.1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	2.1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	3.1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4	4.1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.3	+1	+1	+1	+1	0	+1	0.83
5	5.1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3	+1	+1	+1	+1	0	+1	0.83

ตาราง 21 ดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

ข้อสอบ ข้อที่	คุณลักษณะ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)						IOC
		1	2	3	4	5	6	
1	1.1	+1	+1	+1	+1	0	+1	0.83
	1.2	+1	+1	+1	+1	0	+1	0.83
	1.3	+1	+1	+1	+1	0	+1	0.83
2	2.1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	3.1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3	+1	+1	+1	+1	0	+1	0.83
4	4.1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.3	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5	5.1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3	+1	+1	+1	+1	0	+1	0.83

ตาราง 22 ดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล

ข้อสอบ ข้อที่	คุณลักษณะ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)						IOC
		1	2	3	4	5	6	
1	1.1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	2.1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	3.1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3	+1	+1	+1	+1	0	+1	0.83
4	4.1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4.3	+1	+1	+1	+1	0	+1	0.83
5	5.1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5.3	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 23 ดัชนีความสอดคล้องของแบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้

พฤติกรรม	คุณลักษณะ	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)						IOC
		1	2	3	4	5	6	
1	1.1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.3	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.4	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	1.5	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	2.1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.3	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.4	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2.5	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3	3.1	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.2	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.3	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.4	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	3.5	+1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
เกณฑ์การประเมิน		+1	+1	+1	+1	0	+1	0.83

ภาคผนวก ค

คู่มือการใช้เครื่องมือประเมินตามสภาพจริง วิชาคณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คู่มือการใช้

เครื่องมือประเมินตามสภาพจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ความหมาย

เครื่องมือประเมินตามสภาพจริง หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ ความสามารถ และคุณลักษณะของนักเรียนประกอบด้วย

1. แบบทดสอบวัดความสามารถจริง หมายถึง แบบทดสอบที่ประกอบด้วยข้อคำถามที่มีลักษณะเป็นโจทย์ที่เน้นความคิดซับซ้อน เลียนแบบสภาพความเป็นจริงในชีวิตประจำวัน ใช้ข้อคำถามปลายเปิด วัดด้านความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล

2. แบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ หมายถึง แบบสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนตามสถานการณ์ความเป็นจริงในขณะจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยครูผู้สอนเป็นผู้บันทึกเหตุการณ์ในการเรียน ด้านพฤติกรรมความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม

3. แฟ้มสะสมงาน หมายถึง วิธีการประเมินผลการเรียนรู้อาศัยหลักฐานจากการประเมินผลงานจากกิจกรรมการเรียนการสอน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อแสดงให้เห็นถึงความพยายามในการทำงาน ความก้าวหน้าและพัฒนาการที่แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของแต่ละบุคคล วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ความมุ่งหมาย

เครื่องมือประเมินตามสภาพจริงวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สร้างขึ้นเพื่อใช้ประเมินความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน เพื่อสะท้อนให้เห็นพฤติกรรมและทักษะที่จำเป็นของนักเรียนในสถานการณ์ที่เป็นจริง เน้นงานที่แสดงออกในการปฏิบัติ กระบวนการเรียนรู้ ผลผลิตและแฟ้มสะสมงาน เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง

โครงสร้างของเครื่องมือ

โครงสร้างของเครื่องมือประกอบด้วย

1. แบบทดสอบวัดความสามารถจริง จำนวน 3 ฉบับ คือ

ฉบับที่ 1 วัดความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ

เวลาสอบ 60 นาที

ฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวน 5 ข้อ เวลาสอบ 60 นาที

ฉบับที่ 3 วัดความสามารถในการให้เหตุผล จำนวน 5 ข้อ เวลาสอบ 60 นาที

2. แบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ด้านความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ

ชอบ และความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม

3. แฟ้มสะสมงาน

การพัฒนาเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง

ในการพัฒนาเครื่องมือประเมินตามสภาพจริงวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้ดำเนินการพัฒนาและปรับปรุงดังนี้

1. แบบทดสอบวัดความสามารถจริง

จากการทดลองกับกลุ่มทดลอง ทดสอบกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดท่าควาย และโรงเรียนบ้านควนหมอทอง สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพัทลุง จำนวน 50 คน โดยใช้แบบทดสอบฉบับที่ 1 จำนวน 5 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.23 ถึง 0.48 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.45 ถึง 0.74 ฉบับที่ 2 จำนวน 5 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.39 ถึง 0.58 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.39 ถึง 0.63 ฉบับที่ 3 จำนวน 5 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.26 ถึง 0.61 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.31 ถึง 0.79 ซึ่งผ่านเกณฑ์ทั้ง 3 ฉบับ

จากการทดสอบเพื่อหาคุณภาพกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดแตระ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพัทลุง จำนวน 25 คน ได้วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ค่าความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

1.1 สถิติพื้นฐานและความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ

ตาราง 24 สถิติพื้นฐาน และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง
วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ฉบับ

แบบทดสอบ	n	k	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	S.E _{meas}
ฉบับที่ 1	25	5	20	14.44	2.18	0.44
ฉบับที่ 2	25	5	20	9.76	2.99	0.60
ฉบับที่ 3	25	5	20	10.52	5.16	1.03

1.2 ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ

ตาราง 25 ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชาคณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 1 วัดความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์
จากการทดสอบเพื่อหาคุณภาพ

ข้อ	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		p	r	ผลการพิจารณา
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.			
1	3.89	0.33	1.00	0.58	0.61	0.72	ผ่านเกณฑ์
2	3.89	0.33	1.00	0.58	0.61	0.72	ผ่านเกณฑ์
3	4.00	0.00	2.00	1.15	0.75	0.71	ผ่านเกณฑ์
4	3.17	0.95	0.72	0.67	0.49	0.61	ผ่านเกณฑ์
5	3.11	0.60	0.86	0.38	0.50	0.56	ผ่านเกณฑ์

ตาราง 26 ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชาคณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 2 วัดความสามารถในการแก้ปัญหา
จากการทดสอบเพื่อหาคุณภาพ

ข้อ	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		p	r	ผลการพิจารณา
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.			
1	2.57	0.53	1.00	0.00	0.45	0.40	ผ่านเกณฑ์
2	2.57	0.53	1.00	0.00	0.45	0.40	ผ่านเกณฑ์
3	3.71	0.49	1.50	0.53	0.65	0.55	ผ่านเกณฑ์
4	2.71	0.49	0.70	0.67	0.43	0.50	ผ่านเกณฑ์
5	3.86	0.38	1.10	0.88	0.62	0.69	ผ่านเกณฑ์

ตาราง 27 ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชาคณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับที่ 3 วัดความสามารถในการให้เหตุผล
จากการทดสอบเพื่อหาคุณภาพ

ข้อ	กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ		p	r	ผลการพิจารณา
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.			
1	2.58	0.35	2.00	0.00	0.66	0.37	ผ่านเกณฑ์
2	3.75	0.46	1.29	0.76	0.63	0.62	ผ่านเกณฑ์
3	4.00	0.00	2.43	1.13	0.80	0.60	ผ่านเกณฑ์
4	3.13	0.35	1.86	1.07	0.62	0.32	ผ่านเกณฑ์
5	3.75	0.46	1.29	0.49	0.31	0.62	ผ่านเกณฑ์

1.3 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ จากการทดสอบเพื่อหาคุณภาพ

ตาราง 28 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง วิชาคณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ฉบับ

แบบทดสอบ	r_{tt}
ฉบับที่ 1	0.90
ฉบับที่ 2	0.95
ฉบับที่ 3	0.97

1.4 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ

ตาราง 29 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบวัดความสามารถจริง
วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ฉบับ

แบบทดสอบ	r_{xy}
ฉบับที่ 1	0.82**
ฉบับที่ 2	0.98**
ฉบับที่ 3	0.99**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

วิธีดำเนินการสอบ

วิธีดำเนินการสอบ แบ่งเป็น 3 ระยะ คือ การเตรียมตัวก่อนสอบ วิธีปฏิบัติขณะสอบ และเมื่อสอบเสร็จ มีลำดับขั้นดังนี้

1. การเตรียมตัวก่อนสอบ ควรปฏิบัติดังนี้

1.1 กำหนดวัน เวลา สถานที่สอบ ล่วงหน้า และแจ้งให้ผู้สอบทราบวัตถุประสงค์ของการสอบ

1.2 ผู้ดำเนินการสอบเตรียมวัสดุที่ใช้ในการสอบ คือ แบบทดสอบ กระดาษเขียนตอบ และกระดาษทด โดยให้มากกว่าผู้เข้าสอบประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์

1.3 การเตรียมตัวสำหรับผู้ดำเนินการสอบ ผู้ดำเนินการสอบต้องศึกษาคำชี้แจงวิธีทำแบบทดสอบล่วงหน้า เพื่อให้สามารถดำเนินการสอบได้อย่างถูกต้อง

2. วิธีดำเนินการสอบ ควรปฏิบัติดังนี้

2.1 พุดโน้มน้ำให้ผู้สอบมีความกระตือรือร้นที่จะสอบอย่างเต็มความสามารถ

2.2 ผู้ดำเนินการสอบ อ่านรายละเอียดคำชี้แจงที่อยู่บนแผ่นหน้าของแบบทดสอบดังนี้

2.2.1 การสอบต้องตอบแบบทดสอบแต่ละฉบับภายในเวลาที่กำหนดเท่านั้น

2.2.2 ก่อนลงมือสอบให้เขียนรายละเอียดเกี่ยวกับผู้สอบให้เรียบร้อย

2.2.3 ลงมือทำแบบทดสอบ เมื่อผู้ดำเนินการสอบสั่งให้ “ลงมือทำได้”

2.3 การเตือนเวลา ใช้เตือนเวลา 2 ครั้งเท่านั้น คือ หมดเวลาครั้งแรกและเหลือเวลาอีก 5 นาที

3. วิธีปฏิบัติเมื่อหมดเวลา ควรปฏิบัติดังนี้

3.1 สั่งให้ผู้สอบวางปากกา หยุดทำทันทีแล้วเก็บแบบทดสอบ

3.2 เมื่อเสร็จสิ้นการสอบแล้ว ก่อนจะให้ผู้สอบออกจากห้องสอบ ผู้ดำเนินการสอบ กล่าวชมเชยผู้สอบที่ตั้งใจสอบเป็นอย่างดี เพื่อให้เกิดความภาคภูมิใจและเป็นการสร้างเจตคติที่ดีในการสอบ

วิธีการตรวจให้คะแนน

ลักษณะวิธีการตรวจให้คะแนน ใช้เกณฑ์เกณฑ์การให้คะแนนเฉพาะในแต่ละข้อดังนี้

1. แบบทดสอบวัดความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

ข้อที่ 1

- | | |
|---------|---|
| 0 คะแนน | เมื่อผู้สอบไม่ตอบ หรือ ตอบไม่ถูกเลย |
| 1 คะแนน | เมื่อผู้สอบสามารถเขียนข้อความแสดงความสัมพันธ์ของตัวเลขเพื่อคำนวณจำนวนเงินภาษีมูลค่าเพิ่ม 7% |
| 2 คะแนน | เมื่อผู้สอบแสดงวิธีคำนวณจำนวนเงินภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 % ได้ถูกต้อง แต่คำนวณผิดพลาด |
| 3 คะแนน | เมื่อผู้สอบแสดงวิธีคำนวณจำนวนเงินภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 % ได้ถูกต้อง |
| 4 คะแนน | เมื่อผู้สอบ สามารถเปรียบเทียบราคาโทรทัศน์สีรุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2 ได้ถูกต้อง และสรุปสิ่งที่โจทย์ถาม |

ข้อที่ 2

- | | |
|---------|--|
| 0 คะแนน | เมื่อผู้สอบไม่ตอบ หรือ ตอบไม่ถูกเลย |
| 1 คะแนน | เมื่อผู้สอบกำหนดตัวแปรสิ่งที่โจทย์ถาม |
| 2 คะแนน | เมื่อผู้สอบกำหนดตัวแปรสิ่งที่โจทย์ถาม และเขียนสัดส่วนได้ถูกต้อง |
| 3 คะแนน | เมื่อผู้สอบกำหนดตัวแปรสิ่งที่โจทย์ถาม เขียนสัดส่วนได้ถูกต้อง และคิดหาคำตอบถูกต้อง |
| 4 คะแนน | เมื่อผู้สอบกำหนดตัวแปรสิ่งที่โจทย์ถาม เขียนสัดส่วนได้ถูกต้อง คิดหาคำตอบถูกต้อง และสรุปคำถามที่โจทย์ต้องการได้ถูกต้อง |

ข้อที่ 3

- | | |
|---------|---|
| 0 คะแนน | เมื่อผู้สอบไม่ตอบ หรือ ตอบไม่ถูกเลย |
| 1 คะแนน | เมื่อผู้สอบสามารถเขียนสูตรการหาปริมาตรของกล่องได้ถูก |
| 2 คะแนน | เมื่อผู้สอบสามารถเขียนสูตรการหาปริมาตรของกล่องได้ถูก และคำนวณหาปริมาตรของกล่องทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากได้ถูกต้อง |

- 3 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถเขียนสูตรการหาปริมาตรของกล่องได้ถูก คำนวณหาปริมาตรของกล่องทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากได้ถูก และเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยลิตรกับหน่วยลูกบาศก์เซนติเมตรได้ถูกต้อง
- 4 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถเขียนสูตรการหาปริมาตรของกล่องได้ถูก คำนวณหาปริมาตรของกล่องทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากได้ถูก เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยลิตรกับหน่วยลูกบาศก์เซนติเมตรได้ถูก และสรุปคำถามที่โจทย์ต้องการได้ถูกต้อง

ข้อที่ 4

- 0 คะแนน เมื่อผู้สอบไม่ตอบ หรือตอบไม่ถูกเลย
- 1 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถเขียนข้อความแสดงความสัมพันธ์ของตัวเลขเพื่อหาปริมาตรของกล่องได้
- 2 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถแทนค่าในสูตรได้ แต่คำนวณผิดพลาด
- 3 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถแทนค่าในสูตรได้ และคำนวณถูกต้อง
- 4 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง และสรุปความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการหาปริมาตร 2 หน่วย ได้ถูกต้อง

ข้อที่ 5

- 0 คะแนน เมื่อผู้สอบไม่ตอบ หรือ ตอบไม่ถูกเลย
- 1 คะแนน เมื่อผู้สอบบอกได้ว่ามุมคู่ใดเป็นมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดได้ ถูกต้อง 2 คู่
- 2 คะแนน เมื่อผู้สอบบอกได้ว่ามุมคู่ใดเป็นมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดได้ ถูกต้อง 2 คู่พร้อมทั้งบอกเหตุผล
- 3 คะแนน เมื่อผู้สอบบอกได้ว่ามุมคู่ใดเป็นมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดได้ ถูกต้อง 2 คู่ และมุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันได้ 180 องศา ได้ถูกต้อง 2 คู่
- 4 คะแนน เมื่อผู้สอบบอกได้ว่ามุมคู่ใดเป็นภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดได้ ถูกต้อง 2 คู่ มุมภายในบนข้างเดียวกันของเส้นตัดรวมกันได้ 180 องศา ได้ถูกต้อง 2 คู่ และมุมคู่ใดเป็นมุมแย้งได้ถูกต้อง พร้อมทั้งบอกเหตุผล

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

ข้อที่ 1

- 0 คะแนน เมื่อผู้สอบไม่ตอบ หรือตอบไม่ถูกเลย
- 1 คะแนน เมื่อผู้สอบเขียนข้อความหรือตัวเลขที่แสดงความสัมพันธ์ของสิ่งที่กำหนดให้ และสิ่งที่ต้องการทราบได้
- 2 คะแนน เมื่อผู้สอบเขียนข้อความหรือตัวเลขที่แสดงความสัมพันธ์ของสิ่งที่กำหนดให้ และสิ่งที่ต้องการทราบได้ และตอบว่าควรขายมะนาวในราคาใดให้ได้เงินตามที่ต้องการ ได้ 1 แบบ
- 3 คะแนน เมื่อผู้สอบเขียนข้อความหรือตัวเลขที่แสดงความสัมพันธ์ของสิ่งที่กำหนดให้ และสิ่งที่ต้องการทราบได้ และตอบว่าควรขายมะนาวในราคาใดให้ได้เงินตามที่ต้องการ ได้ 2 แบบ
- 4 คะแนน เมื่อผู้สอบเขียนข้อความหรือตัวเลขที่แสดงความสัมพันธ์ของสิ่งที่กำหนดให้ และสิ่งที่ต้องการทราบได้ และตอบว่าควรขายมะนาวในราคาใดให้ได้เงินตามที่ต้องการ ได้มากกว่า 2 แบบ

ข้อที่ 2

- 0 คะแนน เมื่อผู้สอบไม่ตอบ หรือตอบไม่ถูกเลย
- 1 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถเขียนข้อความหรือแสดงความสัมพันธ์ของตัวเลขเพื่อหาราคาของหนังสือได้
- 2 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถคำนวณหาราคาของหนังสือได้แต่คำนวณผิดพลาดมาก ไม่สอดคล้องกับหลักความเป็นจริง
- 3 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถหาราคาของหนังสือได้ถูกต้อง แต่คำนวณผิดเพียงจุดใดจุดหนึ่ง
- 4 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถหาราคาของหนังสือได้ถูกต้อง และแสดงวิธีคิดคำนวณได้ชัดเจน

ข้อที่ 3

- 0 คะแนน เมื่อผู้สอบไม่ตอบ หรือตอบไม่ถูกเลย
- 1 คะแนน เมื่อผู้สอบเขียนความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ถามได้
- 2 คะแนน เมื่อผู้สอบเขียนความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ถามได้และเขียนสัดส่วนเพื่อหาคำตอบได้
- 3 คะแนน เมื่อผู้สอบเขียนความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ถามได้และเขียนสัดส่วนเพื่อหาคำตอบได้ แต่คำนวณผิด
- 4 คะแนน เมื่อผู้สอบเขียนความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ถามได้และเขียนสัดส่วนเพื่อหาคำตอบได้ คำนวณถูกและสรุปตอบได้ถูกต้อง

ข้อที่ 4

- 0 คะแนน เมื่อผู้สอบไม่ตอบ หรือ ตอบไม่ถูกเลย
- 1 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถเขียนข้อความหรือตัวเลขที่แสดงความสัมพันธ์เพื่อหาพื้นที่อ่างล้างจานได้ถูกต้อง
- 2 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถคำนวณหาพื้นที่อ่างล้างจานได้ แต่คำนวณผิดพลาดมาก ไม่สอดคล้องกับหลักความเป็นจริง
- 3 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถคำนวณหาจำนวนกระเบื้องทั้งหมดที่ใช้ปูพื้นอ่างล้างจานได้ถูกต้อง แต่คำนวณผิดเพียงจุดใดจุดหนึ่ง
- 4 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถคำนวณหาจำนวนกระเบื้องทั้งหมดที่ใช้ปูพื้นอ่างล้างจานได้ถูกต้อง และแสดงวิธีคิดคำนวณชัดเจน

ข้อที่ 5

- 0 คะแนน เมื่อผู้สอบไม่ตอบ หรือตอบไม่ถูกเลย
- 1 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถสร้างรูปเพิ่มเติมประกอบการหาคำตอบได้ถูกต้อง
- 2 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถสร้างรูปเพิ่มเติมประกอบการหาคำตอบได้ถูกต้อง และใช้สมบัติของเส้นขนานในการหาขนาดของมุม ได้ 1 ค่า
- 3 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถสร้างรูปเพิ่มเติมประกอบการหาคำตอบได้ถูกต้อง และใช้สมบัติของเส้นขนานในการหาขนาดของมุม ได้ 2 ค่า

- 4 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถสร้างรูปเพิ่มเติมประกอบการหาคำตอบได้ถูกต้อง และใช้สมบัติของเส้นขนานในการหาขนาดของมุม ได้ 2 ค่า พร้อมทั้งบอกเหตุผล

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล

ข้อที่ 1

- 0 คะแนน เมื่อผู้สอบไม่ตอบ หรือตอบไม่ถูกเลย
- 1 คะแนน เมื่อผู้สอบแสดงวิธีคิดได้ 1 รูป คำตอบของ a ไม่ถูกต้อง และไม่
สามารถสรุปความสัมพันธ์ได้
- 2 คะแนน เมื่อผู้สอบแสดงวิธีคิดได้ 2 รูป มีแนวโน้มที่จะนำไปสู่คำตอบ ของ a ที่
ถูกต้อง และไม่สามารถสรุปความสัมพันธ์ได้
- 3 คะแนน เมื่อผู้สอบแสดงวิธีคิดได้ 3 รูป คำตอบของ a ถูกต้อง และสามารถสรุป
ความสัมพันธ์ได้ แต่ใช้ภาษาไม่ชัดเจน
- 4 คะแนน เมื่อผู้สอบแสดงวิธีคิดถูกต้องทั้ง 4 รูป คำตอบของ a ถูกต้อง สรุปความ
สัมพันธ์ได้ถูกต้อง ใช้ภาษาได้ชัดเจน

ข้อที่ 2

- 0 คะแนน เมื่อผู้สอบไม่ตอบหรือตอบไม่ถูกเลย
- 1 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถบอกจำนวนวงกลมในรูปถัดไปได้ถูกต้อง
- 2 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถบอกจำนวนวงกลมในรูปถัดไปได้ถูกต้อง และไม่เขียน
อธิบาย
- 3 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถบอกจำนวนวงกลมในรูปถัดไปได้ถูกต้อง และเขียนรูป
ประกอบได้สมบูรณ์ อธิบายหลักเกณฑ์การสร้างไม่สอดคล้องกับรูปที่
สร้าง
- 4 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถบอกจำนวนวงกลมในรูปถัดไปได้ถูกต้อง เขียนรูป
ประกอบได้สมบูรณ์ และอธิบายหลักเกณฑ์การสร้างตามหลักอนุกรมเลข
คณิต

ข้อที่ 3

- 0 คะแนน เมื่อผู้สอบไม่ตอบ หรือตอบไม่ถูกเลย
- 1 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถบอกจำนวนไม้จิ้มฟันได้ถูกต้อง 1 กรณีย และเขียนรูปภาพได้ถูกต้อง
- 2 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถบอกจำนวนไม้จิ้มฟันได้ถูกต้อง 2 กรณีย และเขียนรูปภาพได้ถูกต้อง
- 3 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถบอกจำนวนไม้จิ้มฟันได้ถูกต้อง 2 กรณีย เขียนรูปภาพได้ถูกต้อง และอธิบายหลักเกณฑ์การสร้างไม่สอดคล้องกับรูปที่สร้าง
- 4 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถบอกจำนวนไม้จิ้มฟันได้ถูกต้อง 2 กรณีย เขียนรูปภาพได้ถูกต้อง และอธิบายหลักเกณฑ์การสร้างตามหลักอนุกรมเลขคณิต

ข้อที่ 4

- 0 คะแนน เมื่อผู้สอบไม่ตอบ หรือตอบไม่ถูกเลย
- 1 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถบอกจำนวนลูกบาศก์ได้ถูกต้อง
- 2 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถบอกจำนวนลูกบาศก์ได้ถูกต้อง และเขียนรูปประกอบได้แต่ไม่สมบูรณ์
- 3 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถบอกจำนวนลูกบาศก์ได้ถูกต้อง เขียนรูปประกอบได้ถูกต้อง
- 4 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถบอกจำนวนลูกบาศก์ได้ถูกต้อง เขียนรูปประกอบ และอธิบายหลักเกณฑ์ในการสร้างตามหลักอนุกรมเลขคณิต

ข้อที่ 5

- 0 คะแนน เมื่อผู้สอบไม่ตอบ หรือตอบไม่ถูกเลย
- 1 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถเขียนรูปถูกต้อง แต่ไม่อธิบายหลักการสร้างรูป
- 2 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถเขียนรูปถูกต้อง อธิบายหลักการสร้างรูปไม่สอดคล้องกับรูปที่สร้าง
- 3 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถเขียนรูปถูกต้อง อธิบายหลักการสร้างรูปได้ แต่ยังไม่สมบูรณ์
- 4 คะแนน เมื่อผู้สอบสามารถเขียนรูปถูกต้อง อธิบายหลักการสร้างรูปตามหลักอนุกรมเลขคณิตได้ถูกต้อง

2. แบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้

จากการนำแบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านความรับผิดชอบ ด้านความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม สังกัดกับกลุ่มตัวอย่างในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ความเชื่อมั่นของแบบสังเกต และความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน

2.1 สถิติพื้นฐาน และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของแบบสังเกตทั้ง 3 ด้าน

ตาราง 30 สถิติพื้นฐาน และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของแบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ด้าน

แบบสังเกต	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	S.E _{meas}
ด้านความสนใจใฝ่รู้	25	5	2.57	1.18	0.24
ด้านความรับผิดชอบ	25	5	3.24	1.32	0.27
ด้านความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม	25	5	3.64	1.00	0.20

2.2 ความเชื่อมั่นของแบบสังเกต หาโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (- coefficient) ผลการวิเคราะห์ ดังนี้ ด้านความสนใจใฝ่รู้ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.98 ด้านความรับผิดชอบ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.97 ด้านความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.96

2.3 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน หาโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ผลการวิเคราะห์ดังนี้ ด้านความสนใจใฝ่รู้ มีค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.94 ด้านความรับผิดชอบ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.93 และด้านความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.87 เมื่อทดสอบแล้วมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3. เพิ่มประสบการณ์

3.1 ความเที่ยงตรงเชิงสภาพ จากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างอันดับที่ของนักเรียนที่ได้จากคะแนนเฉลี่ยของผู้ประเมินเพิ่มประสบการณ์สองคนที่ประเมินผลงานทุกชิ้นใน

เพิ่มคะแนนของนักเรียนแต่ละคนกับอันดับที่โดยครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 0.89 เมื่อทดสอบแล้วมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3.2 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนน จากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากผู้ประเมินคนที่ 1 กับคะแนนจากผู้ประเมินคนที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.90 เมื่อทดสอบแล้วมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3.3 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนของนักเรียน พิจารณาความเชื่อมั่นของคะแนนจากชิ้นงานของนักเรียนตามทฤษฎีการสรุปอ้างอิงทางการทดสอบ (generalizability theory) มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.98 เมื่อทดสอบแล้วมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ภาคผนวก ง

เครื่องมือประเมินตามสภาพจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แนวการตอบข้อ (0)

ขั้นที่ 1 พิจารณา นักเรียนชั้น ม.1

มีอัตราส่วนของจำนวนนักเรียนชายต่อจำนวนนักเรียนหญิงเป็น 2 : 3 หรือ $\frac{2}{3}$

พิจารณา นักเรียนชั้น ม.2

มีอัตราส่วนของจำนวนนักเรียนชายต่อจำนวนนักเรียนหญิงเป็น 4 : 6 หรือ $\frac{4}{6}$

ขั้นที่ 2 ตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วน ตามนิยามของสัดส่วน

$$\text{พิจารณา } \frac{2}{3} = \frac{4}{6}$$

$$\text{จะได้ } 2 \times 6 = 4 \times 3$$

ขั้นที่ 3 สรุป ดังนั้น อัตราส่วนจำนวนนักเรียนชั้น ม.1 เท่ากับจำนวนนักเรียนชั้น ม.2

ชื่อผู้สอบ.....

เลขที่.....ชั้น.....

โรงเรียน.....

ข้อ 1 ถ้าพ่อของนักเรียนต้องการซื้อโทรทัศน์สี โดยสำรวจราคาจากร้านพัสดุไฟฟ้า พบว่า
ปิดราคาขายไว้ 4,900 บาท โดยต้องเสียภาษีมูลค่าเพิ่มอีก 7 % ขณะที่ร้านอนันต์ไฟฟ้าปิด
ราคาขายไว้ 5,200 บาท ซึ่งเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่มไว้แล้ว ถามว่าถ้าพ่อต้องการซื้อ
โทรทัศน์สีจากร้านที่ราคาถูกกว่าพ่อควรซื้อจากร้านใด และราคาถูกกว่าเท่าไร

[illegible]

ข้อ 2 สมศรีต้องการจะทำวุ้น ซึ่งใช้ส่วนผสมที่สำคัญ 2 อย่าง มาผสมกับน้ำ คือ ผงวุ้นกับน้ำตาล ที่ข้างซองของวุ้นบอกอัตราส่วนที่ใช้คือ ผงวุ้น : น้ำตาล เป็น 1 : 4 ถ้าสมศรีมีผงวุ้นอยู่ 46 กรัม ต้องใช้น้ำตาลปริมาณเท่าใด

[illegible]

ข้อ 3 นม 2 ยี่ห้อราคาเท่ากัน บรรจุในภาชนะต่างกัน นมชนิดที่ 1 บรรจุในขวด ปริมาตรสุทธิ 1 ลิตร นมชนิดที่สองบรรจุในกล่องรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากขนาด กว้าง 10 เซนติเมตร ยาว 10 เซนติเมตร และสูง 10 เซนติเมตร ถ้านักเรียนเลือกซื้อนม โดยพิจารณาจากปริมาณของนม นักเรียนจะเลือกซื้อนมยี่ห้อใด

[illegible]

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้ประกอบด้วยข้อคำถามชนิดเขียนตอบโดยการแสดงวิธีคิด
จำนวน 5 ข้อ ใช้เวลาในการสอบ 60 นาที
2. ในแต่ละข้อกำหนดสถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์มาให้ ให้นักเรียนแสดงวิธีการคิด
พร้อมทั้งแสดงเหตุผลในการคิด และแสดงขั้นตอนการคำนวณเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องเหมาะสม
กับสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้
3. ในการตอบคำถามแต่ละข้อ ให้นักเรียนเขียนตอบทั้งวิธีการคิด เหตุผลในการคิด และ
ขั้นตอนการคำนวณ ลงในกระดาษคำตอบที่จัดเตรียมไว้ให้ทั้งหมด เพราะทุกส่วนมีผลต่อการให้
คะแนน
4. พยายามอธิบายคำตอบให้ชัดเจน โดยใช้สัญลักษณ์และเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ให้
ถูกต้องเหมาะสม และสามารถใช้แผนภาพ กราฟ ตาราง หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์
ประกอบการอธิบายได้ตามความเหมาะสม

ตัวอย่างข้อสอบ

ข้อ (๐) ครอบครัวของศิริดา มีอาชีพเลี้ยงเป็ด เช้านี้ศิริดาเก็บไข่เป็ดได้ 24 ฟอง แม่จึงให้
นำไปขายที่ร้านค้าในหมู่บ้านโดยตั้งราคาไข่เป็ดฟองละ 2 บาท แต่ปรากฏว่าขายได้ใน
ราคา 3 ฟอง 5 บาท ศิริดาขายไข่เป็ดได้ราคาต่ำหรือสูงกว่าที่แม่กำหนดกี่บาท

แสดงวิธีคิด.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แนวการตอบข้อ (0)

ขั้นที่ 1 หาเงินที่ขายไข่เปิดได้ ฟองละ 2 บาท จำนวน 24 ฟอง

ไข่เปิด 1 ฟอง ราคา 2 บาท (เขียนอัตราส่วน 1 : 2)

ไข่เปิด 24 ฟอง ราคา $2 \times 24 = 48$

ขั้นที่ 2 หาเงินที่ขายไข่เปิดได้ ในราคา 3 ฟอง 5 บาท บาท จำนวน 24 ฟอง

ไข่เปิด 3 ฟอง ราคา 5 บาท (เขียนอัตราส่วน 3 : 5)

ไข่เปิด 24 ฟอง ราคา $\frac{5}{3} \times 24 = 40$

ขั้นที่ 3 หาวาขายไข่เปิดได้ราคาต่ำหรือสูงกว่าราคาที่กำหนดก็บาท

พิจารณาจากราคาที่ตั้งไว้กับราคาที่ขายไป

จะเห็นว่าราคาที่ขายไปได้ 40 บาท และราคาที่ตั้งไว้ 48 บาท

แสดงว่า ขายไข่เปิดได้ราคาต่ำกว่าราคาที่กำหนด $48 - 40 = 8$ บาท

ชื่อผู้สอบ.....

เลขที่.....ชั้น.....

โรงเรียน.....

ข้อ 1 พิมพ์และก๊อชนำมะนาวไปขายที่ตลาดคนละ 60 ลูก โดยพิมพ์ขายในราคา 2 ลูก 1 บาท ส่วนก๊อชขายในราคา 3 ลูก 1 บาท หากนำมะนาวทั้งสองคนรวมกันและต้องการ ให้ได้เงิน 50 บาท ควรขายมะนาวในอัตราใดบ้าง

แสดงวิธีคิด.....

[illegible]

ข้อ 2 ร้านหนังสือดวงกมล จัดรายการลดราคาหนังสือแก่ผู้ซื้อ 20 % ของราคาปกหนังสือ และลดได้อีก 5 % สำหรับผู้เป็นสมาชิก ถ้านักเรียนเป็นสมาชิกของร้านหนังสือดวงกมล และซื้อหนังสือเล่มหนึ่งในราคา 38 บาท แสดงว่าหนังสือเล่มนั้นราคาจากปกเป็นเท่าไร

แสดงวิธีคิด.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อ 3 ห้างสรรพสินค้าโรบินสันหาใหญ่ ประกาศลดราคาสินค้าทุกแผนก โดยเฉพาะ
แผนกเสื้อผ้าลดราคาจากป้าย 20 % ทางเกงยีนส์ตัวหนึ่งติดราคาไว้ 550 บาท ถ้านักเรียน
ซื้อกางเกงยีนส์ตัวนี้จะซื้อได้ในราคาเท่าไร

[illegible]

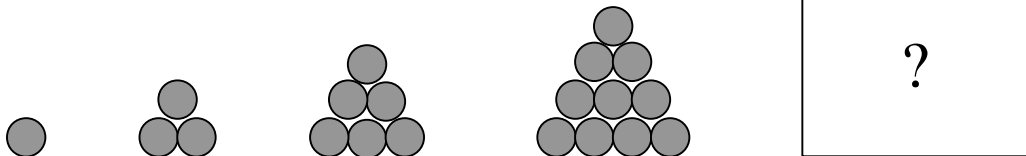
ฉบับที่ 3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผล

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้ประกอบด้วยข้อคำถามชนิดเขียนตอบโดยการแสดงวิธีคิด
จำนวน 5 ข้อ ใช้เวลาในการสอบ 60 นาที
2. ในแต่ละข้อกำหนดสถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์มาให้ ให้นักเรียนแสดงวิธีการคิด
พร้อมทั้งแสดงเหตุผลในการคิด และแสดงขั้นตอนการคำนวณเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องเหมาะสม
กับสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้
3. ในการตอบคำถามแต่ละข้อ ให้นักเรียนเขียนตอบทั้งวิธีการคิด เหตุผลในการคิด และ
ขั้นตอนการคำนวณ ลงในกระดาษคำตอบที่จัดเตรียมไว้ให้ทั้งหมด เพราะทุกส่วนมีผลต่อการให้
คะแนน
4. พยายามอธิบายคำตอบให้ชัดเจน โดยใช้สัญลักษณ์และเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ให้
ถูกต้องเหมาะสม และสามารถใส่แผนภาพ กราฟ ตาราง หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์
ประกอบการอธิบายได้ตามความเหมาะสม

ตัวอย่างข้อสอบ

ข้อ (0) จงพิจารณาภาพต่อไปนี้ (● คือลูกหิน)



จำนวนลูกหินในภาพสุดท้าย.....ลูก

รูปประกอบ.....

.....

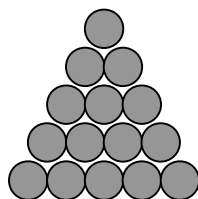
.....

.....

หลักเกณฑ์ในการสร้างรูปคือ.....

แนวการตอบข้อ (0)

ภาพสุดท้ายประกอบด้วยลูกหิน 15 ลูก ดังรูป



หลักเกณฑ์ในการสร้างรูปแต่ละรูปจำนวนลูกหินเพิ่มเป็นลำดับอนุกรม 2, 3, 4, 5

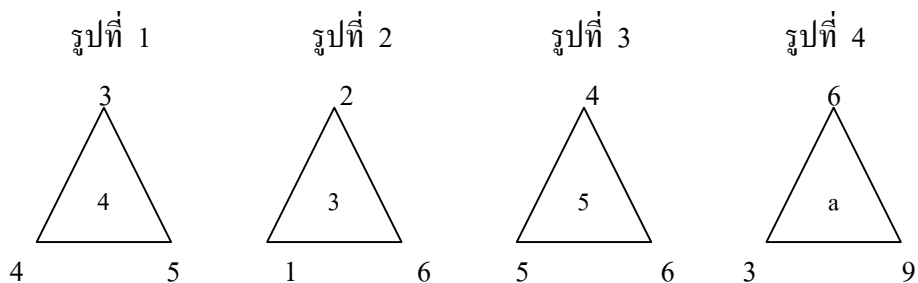
รูปที่	1	2	3	4	5
จำนวนลูกหิน	1	3	6	10	15

ชื่อผู้สอบ.....

เลขที่.....ชั้น.....

โรงเรียน.....

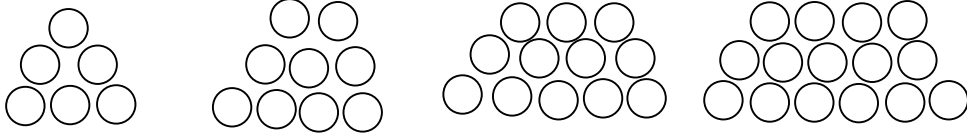
ข้อ 1 จากรูปที่กำหนดให้จงใช้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวเลขที่จุดยอดมุมทั้งสามกับตัวเลขที่อยู่ในรูปสามเหลี่ยม แล้วหาค่า a



แสดงวิธีคิด.....

สรุปความสัมพันธ์.....

ข้อ 2 จากรูปแบบข้างล่างนี้ จงพิจารณารูปถัดไป พร้อมบอกหลักเกณฑ์ในการสร้าง



จำนวนวงกลมในรูปถัดไป.....

รูปถัดไปคือ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

หลักเกณฑ์ในการสร้างรูปคือ.....

.....

.....

.....

.....

ข้อ 3 รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเหล่านี้ทำด้วยไม้จิ้มฟัน

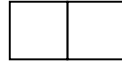
รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 1 รูป

รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 2 รูป

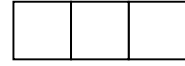
รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 3 รูป



ไม้จิ้มฟัน 4 อัน

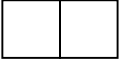
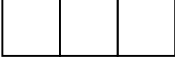


ไม้จิ้มฟัน 7 อัน



ไม้จิ้มฟัน 10 อัน

ให้นักเรียนวาดรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ และบอกหลักเกณฑ์

จำนวนรูป สี่เหลี่ยมจัตุรัส	จำนวนไม้จิ้มฟัน
1	4 
2	7 
3	10 
4	
5	

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

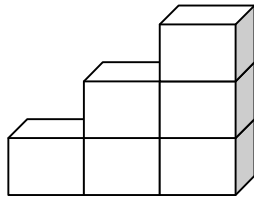
หลักเกณฑ์ในการสร้างรูปคือ.....

.....

.....

.....

ข้อ 4 ใช้ลูกบาศก์ 6 ลูก นำมาเรียงกัน 3 ชั้น ดังรูป นักเรียนคิดว่าจะต้องใช้ลูกบาศก์กี่ลูกในการเรียงให้ได้ 6 ชั้น เขียนรูปประกอบพร้อมอธิบายหลักเกณฑ์ในการสร้างรูป



จำนวนลูกบาศก์.....ลูก

รูปประกอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

หลักเกณฑ์การสร้างรูป.....

.....

.....

.....

.....

ข้อ 5 จากรูปแบบที่กำหนดให้ จงสร้างรูปที่ 5 พร้อมอธิบายหลักเกณฑ์ในการสร้าง

รูปที่ 1



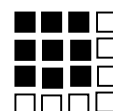
รูปที่ 2



รูปที่ 3



รูปที่ 4



รูปที่ 5 คือ.....

หลักเกณฑ์ในการสร้างรูปคือ.....

.....

.....

.....

.....

.....

แบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้

คำชี้แจง

1. แบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ของนักเรียนในด้านความสนใจ ความรับผิดชอบ และความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ของนักเรียนในด้านความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ และความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเรื่อง อัตราส่วน ร้อยละ พื้นที่ ปริมาตร และเส้นขนาน โดยเน้นผู้เรียนสำคัญ

2. สังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ของนักเรียน และทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องรายการประเมินเป็นรายบุคคล หากเห็นว่านักเรียนมีพฤติกรรมตามรายการดังกล่าว

3. เมื่อเสร็จจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนั้น ครูทำการนับจำนวนข้อของรายการประเมินที่นักเรียนแต่ละคนได้รับการประเมินเกณฑ์การผ่านพฤติกรรมแล้วรวมเป็นคะแนนจากการประเมินในครั้งนั้น โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินดังนี้

เกณฑ์การประเมิน

มีพฤติกรรมตามรายการ 1 รายการ	ได้ระดับ 1
มีพฤติกรรมตามรายการ 2 รายการ	ได้ระดับ 2
มีพฤติกรรมตามรายการ 3 รายการ	ได้ระดับ 3
มีพฤติกรรมตามรายการ 4 รายการ	ได้ระดับ 4
มีพฤติกรรมตามรายการ 5 รายการ	ได้ระดับ 5

แฟ้มสะสมงาน
วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. จุดประสงค์ของการทำแฟ้มสะสมงาน

1.1 เพื่อแสดงผลงาน ความก้าวหน้า และสัมฤทธิ์ผลที่สอดคล้องกับความเป็นจริงของนักเรียนในด้านความสามารถทางคณิตศาสตร์

1) สามารถอธิบายความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ อัตราส่วน ร้อยละ ปริมาตร พื้นที่ผิว และเส้นขนาน

2) สามารถแก้ปัญหา แสดงวิธีหาคำตอบ และปฏิบัติงานในเรื่องอัตราส่วน ร้อยละ ปริมาตร พื้นที่ผิวและเส้นขนาน

3) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.2 เป็นเครื่องมือประเมินผลที่มีประสิทธิภาพ

2. รวบรวมและจัดการชิ้นงาน

ในการรวบรวมชิ้นงานที่ได้จากกระบวนการเรียน จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีชิ้นงานดังนี้

สมรรถภาพ	จุดประสงค์	ชื่อชิ้นงาน
1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐาน มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์	1. สามารถอธิบายความคิดรวบยอดเกี่ยวกับอัตราส่วน ร้อยละ ปริมาตร พื้นที่ผิว และเส้นขนาน	1. คณิตศาสตร์กับของขนม 2. คณิตศาสตร์กับหนังสือพิมพ์ 3. ลูกบาศก์สร้างสรรค์ 4. นายช่างจำเป็น
2. มีทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์	2. สามารถแก้ปัญหา แสดงวิธีคิด หาคำตอบ และปฏิบัติงานในเรื่อง - อัตราส่วนและ ร้อยละ ปริมาตรและพื้นที่ผิว เส้นขนาน	5. คณิตศิลป์
3. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์		

3. การเลือกชิ้นงาน

นักเรียนปรับปรุงชิ้นงานแล้วคัดเลือกชิ้นงานที่ดีที่สุดเก็บเข้าแฟ้มและบอกเหตุผลในการเลือกชิ้นงาน

4. สร้างสรรค์ชิ้นงาน

ให้นักเรียนสร้างสรรค์แฟ้มสะสมงานให้มีเอกลักษณ์ของตนเอง เช่น ตกแต่งปก จัดรูปแบบของแฟ้ม

5. ตรวจสอบความสามารถของตนเอง

ให้นักเรียนตรวจสอบความสามารถของตนจากการเขียนความรู้สึกในการเรียนและการทำแฟ้มสะสมงาน เพื่อนักเรียนค้นพบจุดเด่นจุดด้อยของตนเองเพื่อเป็นพื้นฐานการพัฒนาหรือปรับปรุงตนเองต่อไป

6. จัดประเมินค่าผลงาน

ประเมินภาพรวมของแฟ้มสะสมงาน ประเด็นการให้สารสนเทศ ความสมบูรณ์ของงาน แสดงพัฒนาการทางคณิตศาสตร์ จัดระบบแฟ้มสะสมงาน

7. ประชาสัมพันธ์ผลงาน

7.1 นำเสนอผลงานในชั้นเรียนเพื่อแสดงความคิดเห็นและชื่นชม

7.2 ร่วมแสดงผลงานตามโอกาสต่าง ๆ

โครงสร้างแฟ้มสะสมงาน

- | | |
|-----------|---|
| ส่วนที่ 1 | 1. ปก |
| | 2. คำนำ |
| | 3. สารบัญ |
| | 4. ข้อมูลส่วนตัว |
| | 5. จุดประสงค์ของแฟ้ม และจุดประสงค์รายวิชา |
| | 6. เกณฑ์การประเมินชิ้นงาน |
| ส่วนที่ 2 | 7. ผลงาน |
| | 8. แบบสะท้อนผลงาน |
| ส่วนที่ 3 | 9. ข้อมูลประเมินแฟ้มผลงานของครู |
| | 10. ข้อคิดเห็นของเพื่อนต่อแฟ้มผลงาน |

เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินชิ้นงาน เป็นรายองค์ประกอบ

ระดับคุณภาพ	องค์ประกอบ			
	ความเข้าใจในความ คิดรวบยอด	ความคิดสร้าง สรรค์	การใช้กระบวนการ การและยุทธวิธี	การนำเสนอ ผลงาน
4	- แปลความต้องการของปัญหาไปสู่ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ถูกต้อง - เลือกและใช้ข้อมูลได้สอดคล้องกับปัญหา - ใช้ภาพ โมเดล แผนภูมิหรือสัญลักษณ์ได้เหมาะสม	- เป็นผลงานที่แปลกใหม่ แสดงถึงความคิดสร้างสรรค์งานใหม่ ๆ ที่ไม่เหมือนใคร นำไปใช้ประโยชน์ได้	- ใช้กราฟ ตัวเลข รูปภาพ แสดงการแก้ปัญหา - เลือกใช้ทักษะคณิตศาสตร์และยุทธวิธีที่เหมาะสมและสมบูรณ์ในการแก้ปัญหา - ใช้วิธีตรวจสอบคำตอบถูกต้อง	- ขั้นตอนในการดำเนินงานมีความเป็นไปได้อย่างสมเหตุสมผล - คิดคำนวณได้ถูกต้องชัดเจน พร้อมระบุเหตุผลภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด
3	- แปลความต้องการของปัญหาไปสู่ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง - เลือกใช้ข้อมูลได้สอดคล้องกับปัญหา - ไม่ใช้ภาพ โมเดล แผนภูมิหรือสัญลักษณ์	- เป็นชิ้นงานที่แปลกใหม่ แสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ผลงานแตกต่างจากงานทั่วไป แต่ประยุกต์มาจากที่อื่น นำไปใช้ประโยชน์ได้	- ใช้กราฟ ตัวเลข รูปภาพ แสดงการแก้ปัญหา - เลือกใช้ทักษะคณิตศาสตร์และยุทธวิธีในการแก้ปัญหา - ไม่สามารถตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้อง	- ขั้นตอนการดำเนินงานมีความเป็นไปได้อย่างสมเหตุสมผล - คิดคำนวณไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินชิ้นงาน เป็นรายองค์ประกอบ (ต่อ)

ระดับคุณภาพ	องค์ประกอบ			
	ความเข้าใจในความ คิดรวบยอด	ความคิดสร้าง สรรค์	ความประณีต สวยงาม	การนำเสนอ ผลงาน
2	- แปลความต้องการของปัญหาได้ถูกต้อง - ไม่สามารถเลือกใช้ข้อมูลได้สอดคล้องกับปัญหา - ไม่ใช้ภาพ โมเดล แผนภูมิ หรือ สัญลักษณ์แสดงการแก้ปัญหา	- เป็นชิ้นงานที่ดีดัดแปลงมาจากชิ้นงานที่พบเห็นโดยทั่วไป และสร้างสรรค์เพิ่มเติมให้ดีขึ้น	- ใช้กราฟตัวเลข รูปภาพแก้ปัญหา - ไม่ใช้ทักษะคณิตศาสตร์และยุทธวิธีในการแก้ปัญหา	- ขั้นตอนการดำเนินงานไม่สมเหตุสมผล - คิดคำนวณถูกต้อง
1	- แปลความต้องการของปัญหาผิดพลาด - เลือกใช้ข้อมูลไม่เหมาะสม - นำเสนอภาพ โมเดล แผนภูมิขัดแย้งกับปัญหา	- ผลงานเหมือนกับตัวอย่างหรือผลงานที่พบเห็นโดยทั่วไป ทำตามแบบ	- ไม่ใช้กราฟหรือรูปแบบแสดงการแก้ปัญหา - ใช้วิธีการที่ผิดในการแก้ปัญหา - ไม่แสดงการตรวจคำตอบ	- ขั้นตอนการดำเนินงานไม่สมเหตุสมผล - คิดคำนวณไม่ถูกต้อง
0	ไม่แสดงผลงาน	ไม่แสดงผลงาน	ไม่แสดงผลงาน	ไม่แสดงผลงาน

เกณฑ์การให้คะแนนเพิ่มสะสมงาน

ระดับ คุณภาพ	องค์ประกอบ			
	การให้สาร สนเทศ	ความสมบูรณ์ ของงาน	แสดงพัฒนาการด้าน คณิตศาสตร์	การจัดระบบใน เพิ่มสะสมงาน
5	ให้สารสนเทศ ได้มากที่สุด	งานแต่ละชิ้น มีความ สมบูรณ์ดีมาก	แสดงพัฒนาการด้าน คณิตศาสตร์ได้มากที่สุด	จัดระบบเพิ่มสะสมงาน ได้ดีมาก
4	ให้สารสนเทศ ได้มาก	งานแต่ละชิ้น มีความ สมบูรณ์ดี	แสดงพัฒนาการด้าน คณิตศาสตร์ได้มาก	จัดระบบเพิ่มสะสมงาน ได้ดี
3	ให้สารสนเทศ ได้มากพอสมควร	งานแต่ละชิ้น มีความ สมบูรณ์พอ สมควร	แสดงพัฒนาการด้าน คณิตศาสตร์ได้พอ สมควร	จัดระบบเพิ่มสะสมงาน ได้ดีพอสมควร
2	ให้สารสนเทศ ได้น้อย	งานแต่ละชิ้น มีความ สมบูรณ์น้อย	แสดงพัฒนาการด้าน คณิตศาสตร์ได้น้อย	จัดระบบเพิ่มสะสมงาน ได้ไม่ดี
1	ให้สารสนเทศได้น้อยมาก	งานแต่ละชิ้น มีความ สมบูรณ์น้อย มาก	แสดงพัฒนาการด้าน คณิตศาสตร์ได้น้อย มาก	จัดระบบเพิ่มสะสมงานไม่ ดีอย่างมาก

แบบสะท้อนผลงานดีเด่นของนักเรียน

ชื่อนักเรียน.....เลขที่.....
 แผนการสอนที่.....งานชิ้นที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียน.....

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ใน ☐ ที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน

- นักเรียนเลือกงานชิ้นที่.....
 เพราะเหตุใด.....

- นักเรียนจะให้คุณภาพคะแนนชิ้นงานนี้เท่าไร
☐ 4 ☐ 3 ☐ 2 ☐ 1
 เพราะ.....

- นักเรียนมีวิธีการทำงานอย่างไร เช่นมีวิธีคิดอย่างไร (สามารถอธิบายให้ฟังหรือแสดงวิธีทำให้ดู
 กระบวนการทำงาน

- ถ้าครูให้นักเรียนสามารถแก้ไข เพิ่มเติมได้ นักเรียนจะแก้ไขอะไร อย่างไร

- ขณะที่นักเรียนทำงานชิ้นนี้นักเรียนรู้สึกอย่างไร
☐ สนุกมาก ☐ สนุก ☐ เฉย ๆ ☐ ไม่รู้สึกสนุก
 เพราะ.....

แบบแสดงความคิดเห็นของผู้ปกครองต่อผลงานนักเรียน

ชื่อผู้ปกครอง.....เกี่ยวข้องกับนักเรียนเป็น.....
 ชื่อนักเรียน.....ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ใน ☐ ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

1. ท่านมีความคิดเห็นว่าผลงานที่นักเรียนเลือกเป็นอย่างไร
☐ ดีมาก ☐ ปานกลาง ☐ พอใช้ ☐ ต้องปรับปรุง
2. ผลงานที่นักเรียนได้คัดเลือกมีความเหมาะสมหรือไม่
☐ เหมาะสม ☐ ไม่เหมาะสม
 หากไม่เหมาะสม ควรเลือกชิ้นใด (ระบุชิ้นที่เหมาะสม).....
 เพราะ.....
3. ท่านมีความพอใจต่องานของนักเรียนชิ้นใดมากที่สุด ชิ้นที่.....
 เพราะ.....
4. เมื่อพิจารณาผลงานจากแฟ้มของนักเรียน ท่านคิดว่าบุคลากรของท่านควรได้รับการ
☐ ซ่อมเสริมพิเศษในส่วนที่ยังอ่อน คือ.....

☐ ซ่อมเสริมให้พัฒนาในส่วนที่ดีอยู่แล้ว คือ.....

5. ท่านมีข้อเสนอแนะอื่น ๆ ต่อวิธีการสอนของครูเพิ่มเติม หรือต้องการส่งเสริม หรือต้องการให้
 ครูเน้นนักเรียนให้มากขึ้น เพื่อพัฒนาการทางด้านทักษะทางด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียน

บทคัดย่อ

การพัฒนาเครื่องมือประเมินตามสภาพจริงวิชา คณิตศาสตร์
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

บทคัดย่อ
ของ
โชติมา หนูพริก

เสนอต่อมหาวิทยาลัยทักษิณ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา
กุมภาพันธ์ 2547
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยทักษิณ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการเพื่อพัฒนาเครื่องมือประเมินตามสภาพจริง วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยหาคุณภาพของเครื่องมือและสร้างคู่มือการใช้เครื่องมือประกอบด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถจริง 3 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 ความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ฉบับที่ 2 ความสามารถในการแก้ปัญหา และฉบับที่ 3 ความสามารถในการให้เหตุผลแบบสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกในการเรียนรู้ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม แฟ้มสะสมงาน ใช้กลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเลือกตัวอย่างแบบเจาะจงจากนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ของโรงเรียนวัดแตระ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพัทลุง จำนวน 25 คน

ผลการศึกษาพบว่า ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบโดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับคุณลักษณะรวมทั้งเกณฑ์การให้คะแนน มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.83 ถึง 1.00 ความยากง่ายรายข้อตั้งแต่ 0.31 ถึง 0.80 อำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.32 ถึง 0.72 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาทั้ง 3 ฉบับ มีค่าความเชื่อมั่น 0.90 0.95 และ 0.97 ตามลำดับ ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันทั้ง 3 ฉบับ โดยผู้ตรวจให้คะแนน 2 คน มีค่าความเชื่อมั่น 0.82 0.98 และ 0.99 ตามลำดับ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบสังเกตโดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.83 ถึง 1.00 ความเชื่อมั่นของแบบสังเกตโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัคทั้ง 3 ด้าน มีค่าความเชื่อมั่น 0.98 0.97 และ 0.96 ตามลำดับ ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนโดยผู้สังเกต 2 คน ใช้สูตรสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน 3 ด้าน มีค่า 0.94 0.93 และ 0.87 ตามลำดับ ความเที่ยงตรงตามสภาพของแฟ้มสะสมงานโดยใช้สูตรสหสัมพันธ์ตามวิธีการของสเปียร์แมนได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.89 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนโดยใช้สูตรสหสัมพันธ์เพียร์สันได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.90 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนของนักเรียนตามทฤษฎีการสรุปอ้างอิงทางการทดสอบเท่ากับ 0.98 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

**DEVELOPMENT OF AN INSTRUMENT FOR AUTHENTIC ASSESSMENT
OF MATHEMATICS AT SECONDARY GRADE 2 LEVEL**

An Abstract

By

Chotima Nooprick

**Presented to Thaksin University in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Educational Measurement**

February 2004

Copyrighted by Thaksin University

This study sought to develop instruments for authentic assessment of mathematics at the secondary grade 2 level by determining the quality of the instruments and constructing instrument manuals by means of the following: three tests consisting of test 1 about the understanding of mathematical concepts, test 2 about problem-solving ability, and test 3 about reasoning ability; a form for observation of learning behaviors with reference to curiosity, responsibility, and group-work cooperation; and portfolios. The sample by purposive sampling consisted of 25 students of secondary grade 2 of Wattrae School under the Office of Pattalung Educational Zone in the 2003 academic year.

Following were the research findings. The content validity of the tests as judged by experts in terms of the correspondence between the tests and attributes as well as scoring criteria showed corresponding indices from 0.83 to 1.00, the item difficulty ranging from 0.31 to 0.80, the discriminative power ranging from 0.32 to 0.72. The reliability of the three tests by means of alpha coefficient showed values of 0.90, 0.95, and 0.97 respectively. The reliability of the scoring criteria by means of Pearson correlation coefficient for the three tests with two checkers scoring ranged from 0.82, 0.98, and 0.99 respectively, at the 0.01 level of statistical significance. The content validity of the observation form whose correspondence was judged by experts showed correspondence indices from 0.83 to 1.00. The reliability of the observation form by means of Cronbach alpha coefficient for all three aspects ranged from 0.98, 0.97, and 0.96 respectively. The reliability of the scoring criteria by two observers for all the three aspects by means of Pearson correlation ranged from 0.94, 0.93, and 0.87 respectively. The face validity of the portfolios by means of Spearman correlation showed a correlation coefficient of 0.89 at the 0.01 level of statistical significance. The reliability of the scoring criteria by means of Pearson correlation showed a correlation coefficient of 0.90 at the 0.01 level of statistical significance. The reliability of the criteria of students' scores by the theory of test referential conclusion was 0.98 at the 0.01 level of statistical significance.

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล	นางสาวโชติมา หนูพริก
วัน เดือน ปี	9 มีนาคม 2517
สถานที่เกิด	อำเภอเขาชัยสน จังหวัดพัทลุง
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 63 หมู่ที่ 6 ตำบลโคกม่วง อำเภอเขาชัยสน จังหวัดพัทลุง
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวัดแตระ (पालานุเคราะห์) อำเภอเขาชัยสน จังหวัดพัทลุง 93130
ตำแหน่งปัจจุบัน	อาจารย์ 1 ระดับ 5
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2536	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ โรงเรียนตะโหมด อำเภอตะโหมด จังหวัดพัทลุง
พ.ศ.2540	ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) คณิตศาสตร์ สถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราช อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช
พ.ศ. 2546	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) การวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยทักษิณ อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา