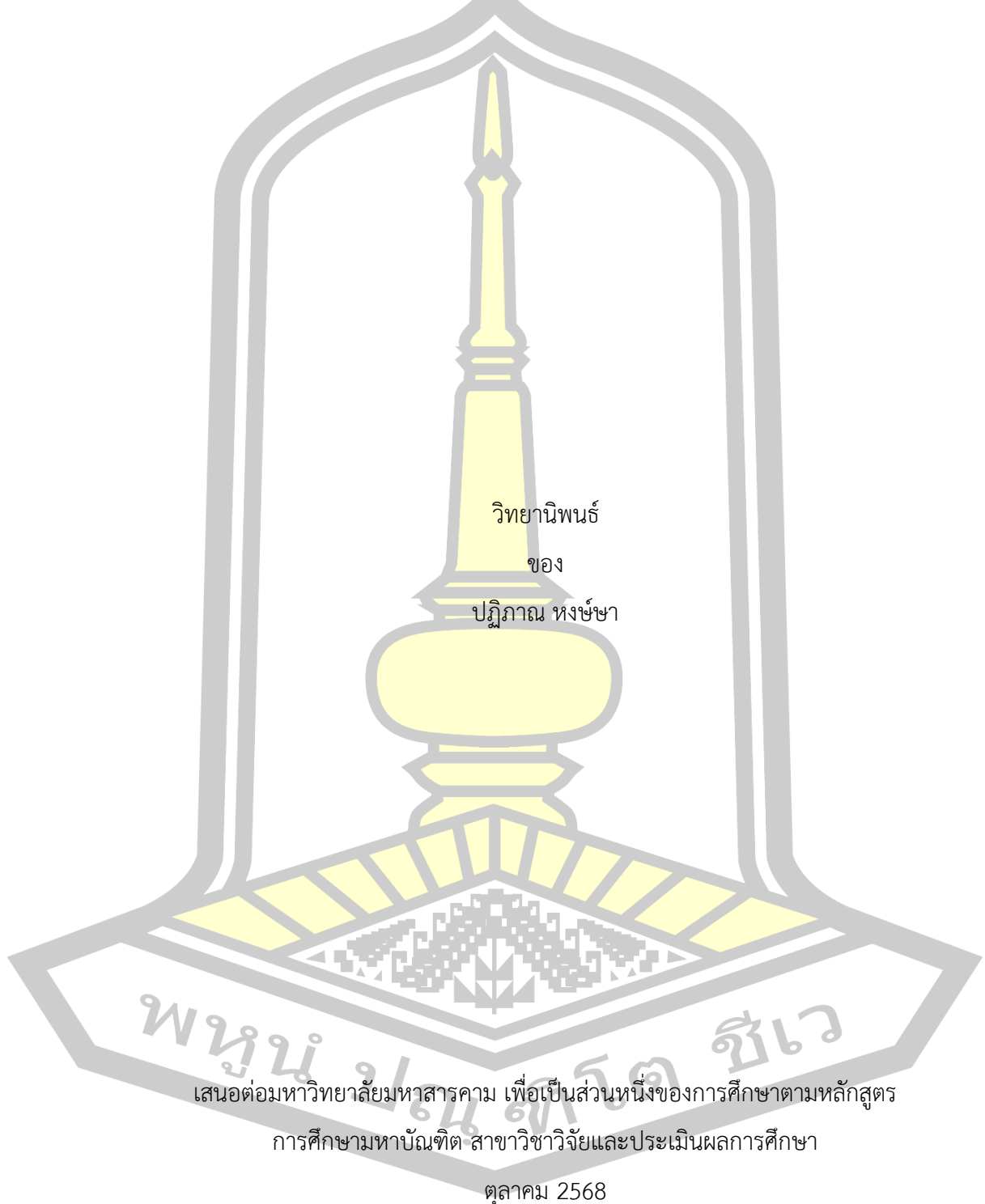




การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียน ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน : การวิจัยผานวิธี



เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา

ตุลาคม 2568

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

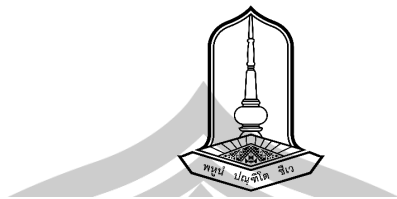
A Study of the Achievement, Mathematical Literacy and Attitude toward Learning of
Pathomsuksa V Students by Creativity-Based Learning (CBL) : Mixed-methods Research

Patipan Hongsa

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for Master of Education (Educational Research and Evaluation)

October 2025

Copyright of Mahasarakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นายปฏิภาณ หงษ์ษา แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัย
และประเมินผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รศ. ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ. ดร.ทัศนศิริรินทร์ สว่างบุญ)

..... กรรมการ

(รศ. ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)

..... กรรมการภายนอก

(รศ.สมนึก ภัททิยธนี)

มหาวิทยาลัยขอนแก่นให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

.....

(รศ. ดร.ชวลิต ชูกำแหง)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

.....

(ผศ. ดร.พลเดช เขาวรัตน์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง	การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน : การวิจัยผานวิธี	
ผู้วิจัย	ปฎิภาณ หงษ์ษา	
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนศิริรินทร์ สว่างบุญ	
ปริญญา	การศึกษามหาบัณฑิต	สาขาวิชา วิจัยและประเมินผล การศึกษา
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีที่พิมพ์ 2568	

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 2) เพื่อศึกษาคุณลักษณะของผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ในระดับที่แตกต่างกัน ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ตอนที่ 1 การวิจัยเชิงปริมาณ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 จำนวน 61 คน จาก 2 ห้องเรียน กลุ่มที่ 1 จำนวน 30 คน จัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มที่ 2 จำนวน 31 คน จัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ตอนที่ 2 การวิจัยเชิงคุณภาพ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 จำนวน 8 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ มี 2 วิธี วิธีที่ 1 การจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 10 แผน ทำการสอนแผนละ 1 ชั่วโมง วิธีที่ 2 การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน จำนวน 10 แผน ทำการสอนแผนละ 1 ชั่วโมง แบบทดสอบ 2 ฉบับฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้ ด้านคณิตศาสตร์ ชนิดเลือกตอบและเติมคำ จำนวน 12 ข้อ แบบวัดเจตคติต่อการเรียนชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ แบบสัมภาษณ์นักเรียนแบบมีโครงสร้าง จำนวน 7 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วย One-way MANOVA

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) สูงกว่านักเรียนที่มีการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. คุณลักษณะของผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ในระดับที่แตกต่างกัน โดยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ต่ำ แนวโน้มจะมีพฤติกรรมที่สะท้อนถึงการขาดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ซึ่งมีสาเหตุหลักประกอบด้วย ครอบครัวที่ไม่เข้มงวด การใช้เวลาว่างไม่เกิดประโยชน์ ปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นน้อย ส่วนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สูง แนวโน้มจะมีพฤติกรรมที่ส่งผลให้การเรียนประสบความสำเร็จ ประกอบด้วยความรับผิดชอบ ความขยันหมั่นเพียร ทักษะคิดเชิงบวก และยอมรับความเห็นต่างจากผู้อื่น

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์, การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน, เจตคติต่อการเรียน



TITLE	A Study of the Achievement, Mathematical Literacy and Attitude toward Learning of Pathomsuksa V Students by Creativity-Based Learning (CBL) : Mixed-methods Research		
AUTHOR	Patipan Hongsa		
ADVISORS	Assistant Professor Tatsirin Sawangboon, Ph.D.		
DEGREE	Master of Education	MAJOR	Educational Research and Evaluation
UNIVERSITY	Maharakham University	YEAR	2025

ABSTRACT

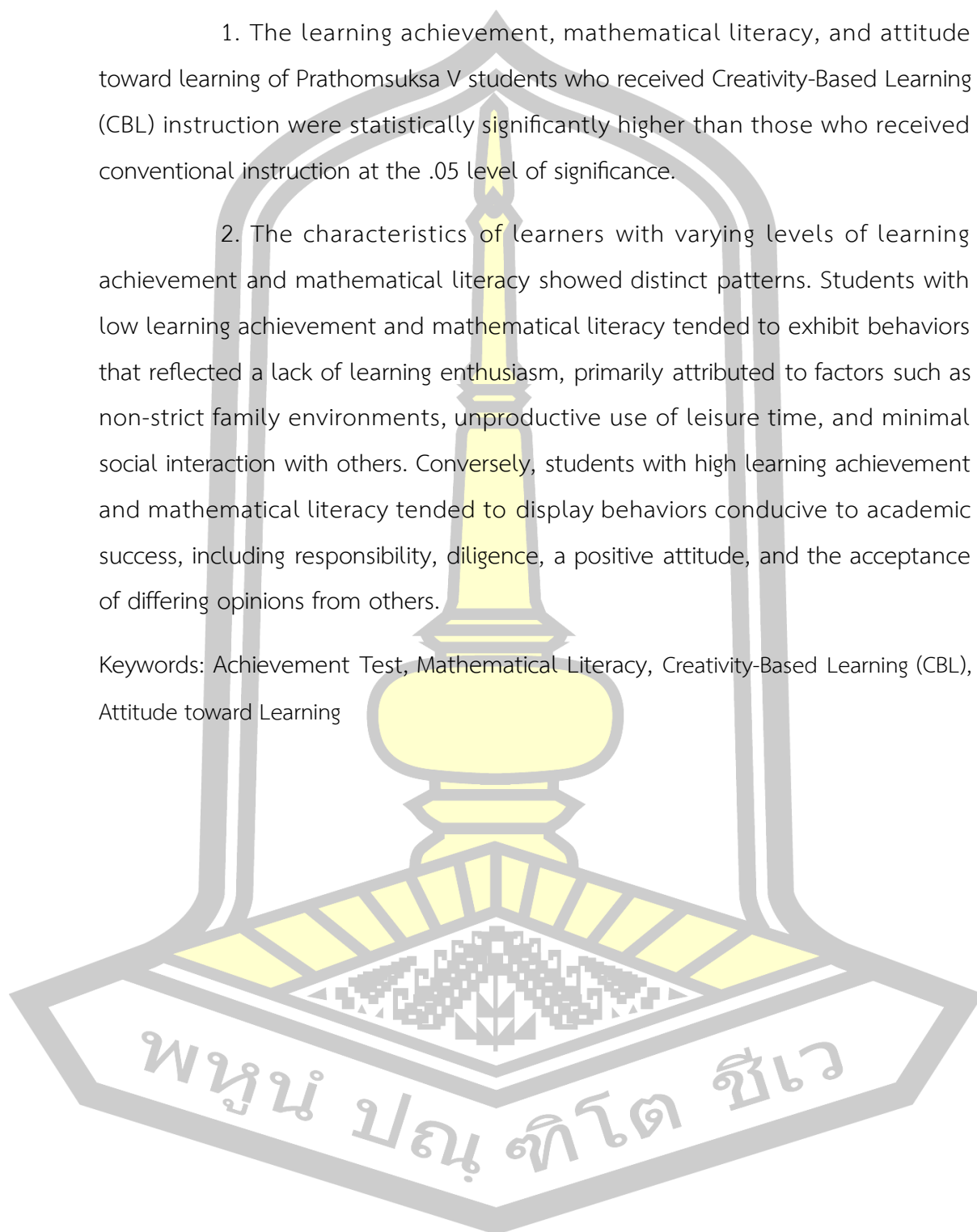
This research aims 1) to compare the learning achievement, mathematical literacy, and attitude toward learning and 2) to investigate the characteristics of learners with varying levels of learning achievement and mathematical literacy. The sample for the quantitative study were sixty-one Prathomsuksa V students in the 2024 academic year from two classrooms at Anubanwapipathum School, under the Maharakham Primary Educational Service Office Area 2. The sample was obtained through Cluster Random Sampling. Group 1 consisted of thirty students who received conventional instruction. Group 2 consisted of thirty-one students who received Creativity-Based Learning (CBL). The sample for the qualitative study consisted of eight Prathomsuksa V students from the same school, obtained via Purposive Sampling. The research instruments included two types of lesson plans, Method 1 ten conventional lesson plans, each taught for one hour, and Method 2 ten Creativity-Based Learning lesson plans, each taught for one hour. There were also two types of tests. A 20 item multiple-choice learning achievement test and a 12 item multiple-choice/fill-in-the-blank mathematical literacy test. Other instruments included a 30 item rating scale attitude toward learning scale and a 7 item student structured interview form. The statistics used for data analysis were the mean, standard deviation, and hypothesis testing using One-way MANOVA.

The results are as follows.

1. The learning achievement, mathematical literacy, and attitude toward learning of Prathomsuksa V students who received Creativity-Based Learning (CBL) instruction were statistically significantly higher than those who received conventional instruction at the .05 level of significance.

2. The characteristics of learners with varying levels of learning achievement and mathematical literacy showed distinct patterns. Students with low learning achievement and mathematical literacy tended to exhibit behaviors that reflected a lack of learning enthusiasm, primarily attributed to factors such as non-strict family environments, unproductive use of leisure time, and minimal social interaction with others. Conversely, students with high learning achievement and mathematical literacy tended to display behaviors conducive to academic success, including responsibility, diligence, a positive attitude, and the acceptance of differing opinions from others.

Keywords: Achievement Test, Mathematical Literacy, Creativity-Based Learning (CBL), Attitude toward Learning



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนศิริรินทร์ สว่างบุญ ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล ประธานกรรมการสอบ รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน กรรมการสอบ และรองศาสตราจารย์สมนึก ภัทธิยธนี ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง ตั้งแต่ต้นจนวิทยานิพนธ์นี้มีความถูกต้องสมบูรณ์

ขอขอบคุณคณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคามทุกท่าน ที่ได้ความรู้และแนวคิดที่เป็นประโยชน์ในการวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ พ.จ.อ.คมกริช ปริบูรณ์ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 อาจารย์เนตรดาว อุ่นพิกุล ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม อาจารย์เยาวลักษณ์ ประพาศพงษ์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยให้คำแนะนำอย่างดียิ่ง ซึ่งเป็นส่วนสำคัญให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการ และคณะครูโรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม สพ.มหาสารคาม เขต 2 ที่อำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล และขอขอบคุณนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และขอขอบคุณครอบครัวของผู้วิจัย ที่เสียสละตลอดจนสนับสนุน ส่งเสริม คอยให้กำลังใจมาโดยตลอด รวมถึงญาติพี่น้องทุกท่านที่ให้การสนับสนุนช่วยเหลือแก่ผู้วิจัยตลอดมา คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ผู้วิจัยขอขอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้อบรม สั่งสอน ชี้แนะแนวทางการศึกษาผู้วิจัยมาโดยตลอดจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ปฎิภาณ หงษ์ษา

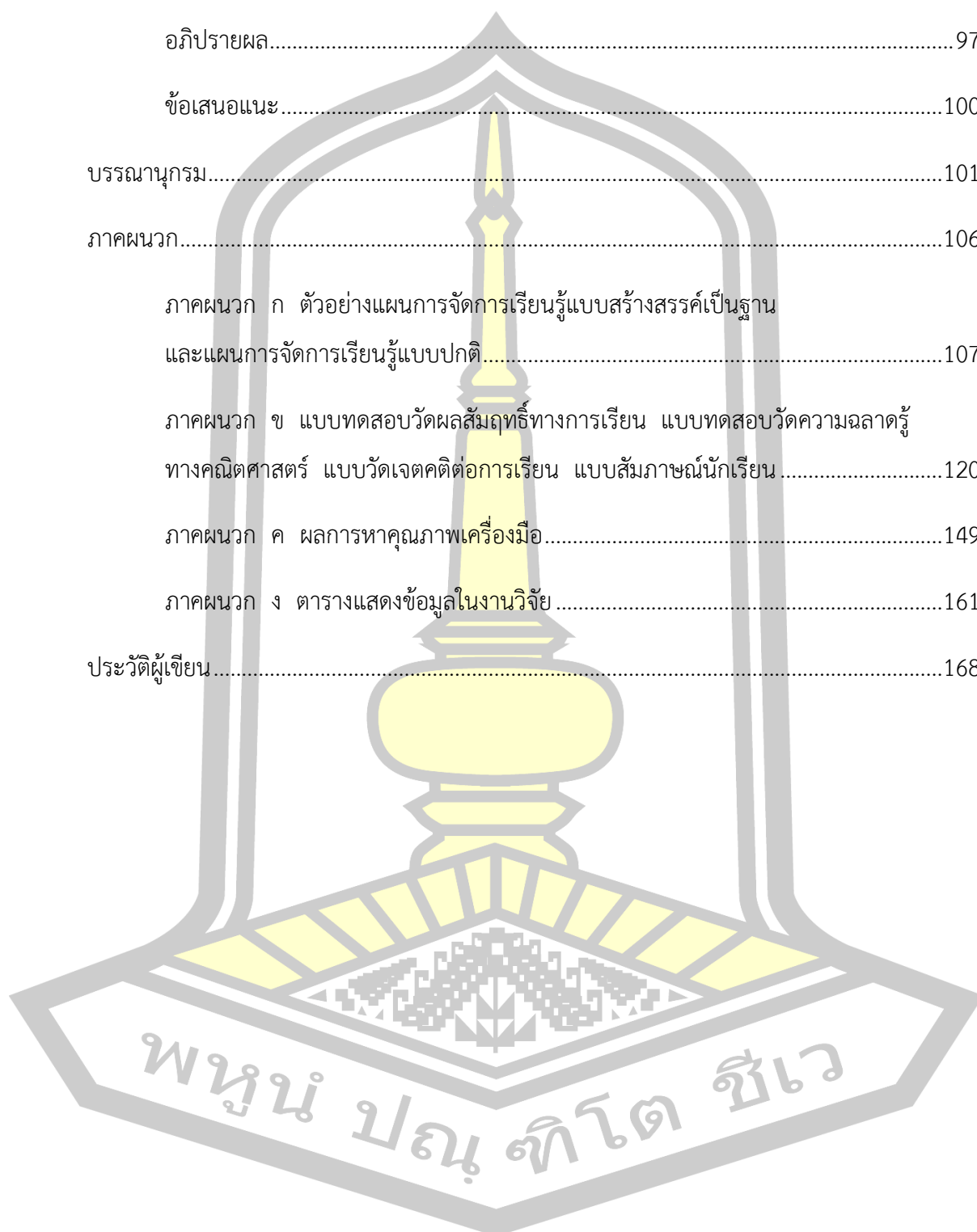
สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
กิตติกรรมประกาศ	ช
สารบัญ	ณ
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูปภาพ.....	ท
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	5
สมมติฐานของการวิจัย	5
ความสำคัญของการวิจัย.....	6
ขอบเขตของการวิจัย	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	10
การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน	13
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	20

ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์	43
เจตคติต่อการเรียน	49
การวิจัยแบบผสมวิธี	56
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	63
กรอบแนวคิดในการวิจัย	67
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	68
ประชากรและตัวอย่าง	68
รูปแบบการวิจัย	69
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	69
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ	70
การเก็บรวบรวมข้อมูล	82
การวิเคราะห์ข้อมูล	82
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	83
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	85
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	85
ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	86
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	86
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	95
ความมุ่งหมายของการวิจัย	95
สรุปผล	95

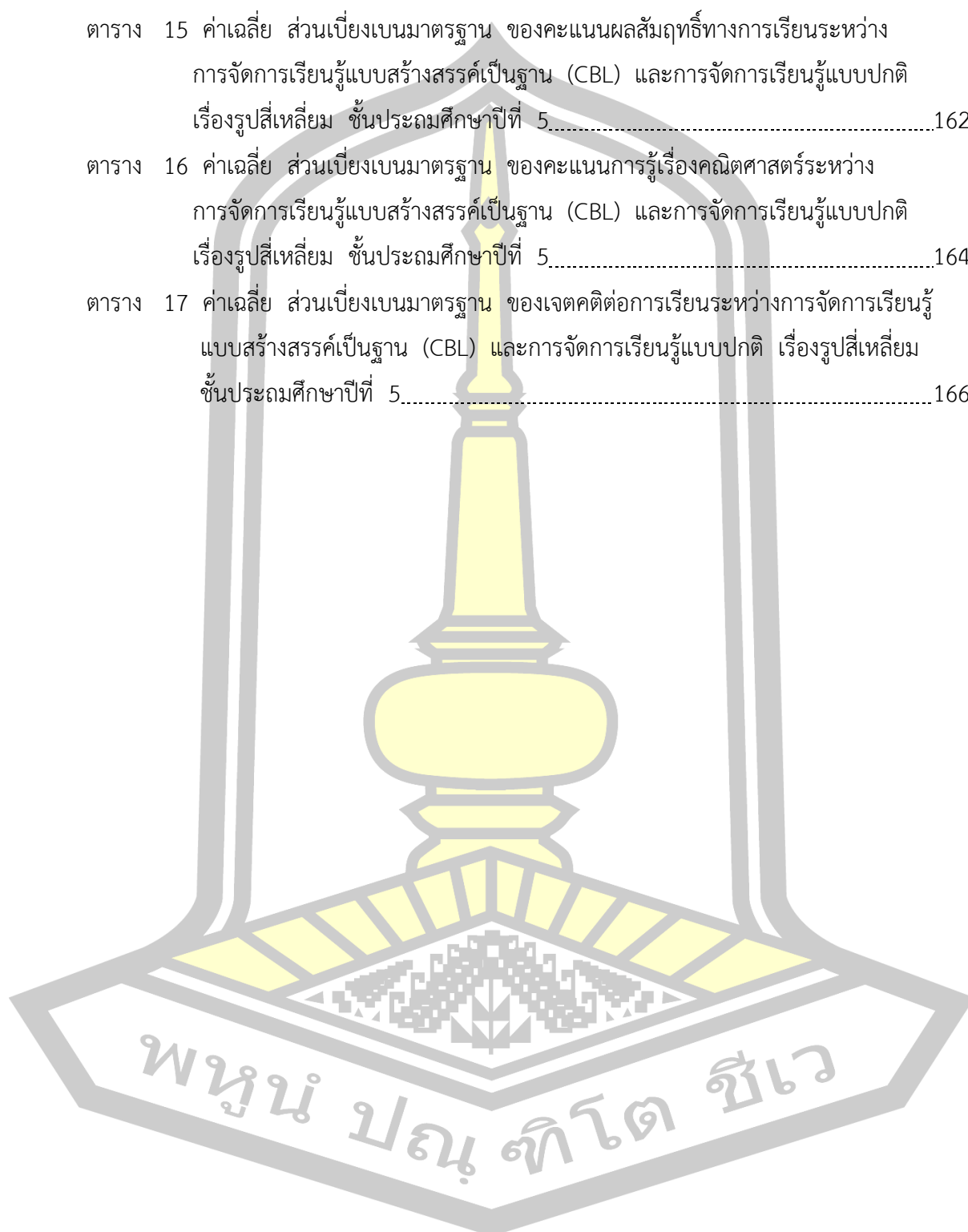
อภิปรายผล.....	97
ข้อเสนอแนะ.....	100
บรรณานุกรม.....	101
ภาคผนวก.....	106
ภาคผนวก ก ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	107
ภาคผนวก ข แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้ ทางคณิตศาสตร์ แบบวัดเจตคติต่อการเรียน แบบสัมภาษณ์นักเรียน.....	120
ภาคผนวก ค ผลการหาคุณภาพเครื่องมือ.....	149
ภาคผนวก ง ตารางแสดงข้อมูลในงานวิจัย.....	161
ประวัติผู้เขียน.....	168



สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 การเปรียบเทียบกระบวนการทางปัญญาที่ใช้ศัพท์เดิมและศัพท์ใหม่.....	26
ตาราง 2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของเนื้อหา จุดประสงค์และจำนวนข้อสอบ.....	73
ตาราง 3 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการเรียน.....	87
ตาราง 4 การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption) การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ (MANOVA) เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวแปรตาม โดยใช้ Bartlett's test of Sphericity.....	88
ตาราง 5 การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption) การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ (MANOVA) เกี่ยวกับความเป็นเอกพันธ์ของเมตริกซ์ ความแปรปรวน ความแปรปรวนร่วมของประชากร (Homogeneity of Population Variance Metrics) โดยใช้ Box's Test of Equality of Covariance Matrices ^a	89
ตาราง 6 การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้าน คณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	90
ตาราง 7 ผลการสัมภาษณ์นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน.....	91
ตาราง 8 ผลการสัมภาษณ์นักเรียนที่มีความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ต่างกัน.....	92
ตาราง 9 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ เป็นฐาน (CBL) จากผู้เชี่ยวชาญ รวมทั้งหมด 10 แผนการจัดการเรียนรู้.....	150
ตาราง 10 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ จากผู้เชี่ยวชาญ รวมทั้งหมด 10 แผนการจัดการเรียนรู้.....	154
ตาราง 11 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม.....	158
ตาราง 12 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อ และค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ข้อที่คัดเลือกไว้ใช้.....	159
ตาราง 13 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม.....	160
ตาราง 14 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสัมภาษณ์นักเรียน.....	160

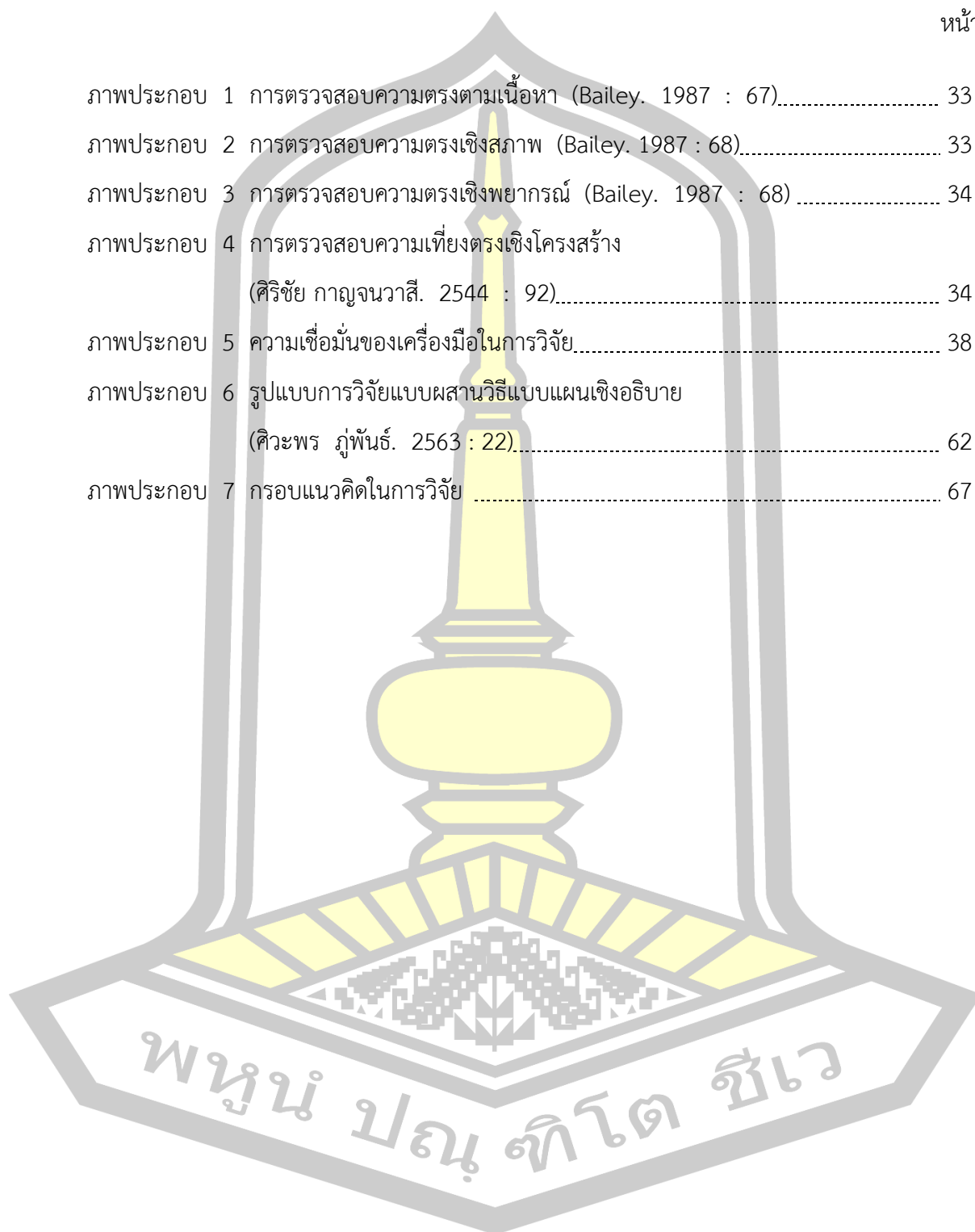
ตาราง 15	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....	162
ตาราง 16	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ระหว่าง การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....	164
ตาราง 17	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของเจตคติต่อการเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้ แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....	166



สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพประกอบ 1	การตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Bailey. 1987 : 67).....	33
ภาพประกอบ 2	การตรวจสอบความตรงเชิงสภาพ (Bailey. 1987 : 68).....	33
ภาพประกอบ 3	การตรวจสอบความตรงเชิงพยากรณ์ (Bailey. 1987 : 68)	34
ภาพประกอบ 4	การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2544 : 92).....	34
ภาพประกอบ 5	ความเชื่อมั่นของเครื่องมือในการวิจัย.....	38
ภาพประกอบ 6	รูปแบบการวิจัยแบบผสมวิธีแบบแผนเชิงอธิบาย (ศิริพร ภูพันธ์. 2563 : 22).....	62
ภาพประกอบ 7	กรอบแนวคิดในการวิจัย	67



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษาเป็นหัวใจของการพัฒนาคน เป็นสิ่งสำคัญในทุกขั้นตอนของชีวิตคน ซึ่งคนเป็นทรัพยากรที่ทรงคุณค่าของสังคมและประเทศชาติ การพัฒนาสังคมและประเทศชาติให้มีคุณภาพและมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมอย่างมีความสุขทันต่อการเปลี่ยนแปลงในยุคโลกาภิวัตน์ การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนให้มีคุณภาพ เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ นับว่ามีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาคนและสังคมให้มีคุณภาพเพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาของคนไทยอย่างมีบูรณาการและสอดคล้องกันตั้งแต่ระดับปฐมวัยจนถึงระดับอุดมศึกษา ทั้งในและนอกระบบการศึกษา เสริมสร้างและพัฒนาคุณภาพระบบการเรียนรู้ตลอดชีวิต พัฒนาหลักสูตร ปรับระบบการผลิตและพัฒนาครูให้มีคุณภาพและคุณธรรมอย่างทั่วถึงต่อเนื่องและก้าวทันการเปลี่ยนแปลงในยุคโลกาภิวัตน์ ตามที่กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดนโยบายการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่ 2 (พ.ศ. 2552 - 2561) โดยมีวิสัยทัศน์ให้คนไทยได้เรียนรู้ตลอดชีวิตอย่าง มีคุณภาพ และกำหนดกรอบแนวทางในการปฏิรูปการศึกษาและการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ 4 ประการคือ การพัฒนาคุณภาพคนไทยยุคใหม่ การพัฒนาครูยุคใหม่ การพัฒนาคุณภาพสถานศึกษาและแหล่งเรียนรู้ยุคใหม่ และการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการใหม่ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 1)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีต่าง ๆ ตลอดจนงานศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและอยู่ร่วมกันกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560, น. 1) โลกเจริญก้าวหน้าขึ้นเพราะการคิดค้นทางด้านวิทยาศาสตร์ซึ่งต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐาน จึงนับได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศและพัฒนาคุณภาพชีวิตของพลเมืองในชาติ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงต้องมุ่ง

พัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์พื้นฐาน มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีทักษะการคิดคำนวณ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551, น. 3)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรที่มุ่งพัฒนาผู้เรียน ให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ มีความรู้และทักษะพื้นฐาน มีความสามารถในการสื่อสาร มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและการคิดอย่างเป็นระบบ สามารถแก้ปัญหาและอุปสรรคที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล มีความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต มีความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน การอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม รวมถึงมีความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 3 - 4) ซึ่งในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดกรอบและทิศทางในการจัดการเรียนรู้และพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความรู้ความเข้าใจ ตลอดจนทักษะและกระบวนการที่จำเป็น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ระบุสาระและมาตรฐานการเรียนรู้เพื่อใช้เป็นเกณฑ์กำหนดคุณภาพของผู้เรียน นอกเหนือจากความรู้ที่ผู้เรียนจะได้รับเกี่ยวกับเรื่องของจำนวนและพีชคณิต การวัดเรขาคณิตและเรขาคณิต สถิติและความน่าจะเป็นแล้ว ผู้เรียนยังต้องเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้งานหรือใช้ในชีวิตร ซึ่งมีความจำเป็นต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอย่างยิ่ง ผู้เรียนได้พัฒนาทั้งด้านความรู้ความเข้าใจพร้อมกับการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ควบคู่กันนั้น สอดคล้องกับการประเมินหนึ่งของโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ หรือ PISA (Programme for International Student Assessment) ที่ดำเนินการโดยองค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ หรือ OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) ซึ่งได้ประเมินเพื่อวัดความสามารถและทักษะในการนำความรู้ที่ได้เรียนมา ไป

ใช้ในชีวิตจริงนอกโรงเรียน ซึ่งนิยามว่าเป็น “ความฉลาดรู้ (Literacy)” โดย PISA วัดความฉลาดรู้ 3 ด้าน ได้แก่ ความฉลาดรู้ด้านการอ่าน (Reading Literacy) ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) และความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) โดยมีจุดสำคัญของการประเมินวิชาคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับคุณภาพนักเรียนควรมีตามที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดไว้ นั่นคือการประเมินนี้ได้เน้นความสำคัญให้เยาวชนพัฒนาสติปัญญาที่จะใช้คณิตศาสตร์ไปตามบริบทหรือสถานการณ์ในชีวิตจริง โดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนมาจากโรงเรียน ซึ่ง PISA 2003 และ 2012 ได้เน้นประเมิน “ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์” เพื่อบอกภาพสมรรถนะของบุคคลในด้านวิธีการคิดโดยผ่านกฎเกณฑ์และวิธีการทางคณิตศาสตร์ รวมไปถึงความสามารถในการตีความและใช้คณิตศาสตร์ในบริบทต่าง ๆ ที่หลากหลาย ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ในที่นี้ คือการที่สามารถใช้เหตุผล แนวคิด วิธีการ ข้อเท็จจริงและเครื่องมือทางคณิตศาสตร์เพื่อบอกอธิบาย และคาดการณ์หรือพยากรณ์เรื่องราวหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เผชิญหน้าได้ครอบคลุมถึงการมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ และใช้ประโยชน์จากความรู้นั้น ๆ ซึ่งกรอบโครงสร้างของการประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์นี้แบ่งออกเป็น 3 หมวด ได้แก่ 1) หมวดบริบท ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับ 4 บริบท ได้แก่ บริบทส่วนตัว บริบททางสังคม บริบทของการทำงานอาชีพ และบริบทในวงการวิทยาศาสตร์ 2) หมวดเนื้อหาสาระ ซึ่งจำแนกไว้เป็นสี่ด้าน ได้แก่ ปริมาณ (Quantity) ความไม่แน่นอนและข้อมูล (Uncertainty and Data) การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ (Change and Relationships) และ ปริภูมิและรูปทรงสามมิติ (Space and Shape) 3) หมวดกระบวนการคณิตศาสตร์ ซึ่ง PISA 2012 มีการรายงานผลการประเมินตามกระบวนการคณิตศาสตร์ 3 ด้าน ได้แก่ การคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ การใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ และการตีความ แปลความ ประยุกต์ ประเมินผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อตอบปัญหาของชีวิตจริง จากผลการประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ดังกล่าวพบว่า คะแนนของนักเรียนไทยมีค่าเฉลี่ยเพียง 427 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของประเทศที่เข้าร่วมองค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (OECD) ซึ่งอยู่ที่ 494 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557, น. 185)

จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ 32.90 คะแนน ซึ่งโรงเรียนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 31.19 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2563, น. 6) ซึ่งต่ำกว่าระดับประเทศ

โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม เป็นโรงเรียนประถมศึกษาที่ตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จึงมีความจำเป็นที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น

การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity-Based Learning : CBL) เป็นหนึ่งในรูปแบบการจัดการเรียนรู้แนว Active Learning ที่วิจัยกับเด็กไทย โครงสร้างหลักการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน พัฒนามาจากกระบวนการของการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning : PBL) และแนวทางการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์แบบความคิดแนวนานของเอ็ดเวิร์ด เดอโบโน (Edward de Bono) เพื่อออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ครบสองด้านคือ ได้ทั้งด้านเนื้อหาวิชาและทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้ครูนั้นต้องมีคุณสมบัติมากกว่าการเป็นผู้ที่ทำหน้าที่สอน (Instructor) ครูต้องมีลักษณะของผู้ที่สามารถชี้แนะการเรียนรู้ (Learning Coaching) และสามารถทำหน้าที่เป็นผู้นำนักเรียนท่องเที่ยวไปสู่โลกแห่งการเรียนรู้ได้ (Learning Travel Agent) ครูยังต้องเป็นผู้ออกแบบกระบวนการเรียนรู้ที่จะทำให้นักเรียนเกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การคิดวิเคราะห์เป็นรู้จักการแก้ไขปัญหา และมีความคิดสร้างสรรค์จะทำให้ผู้เรียนมีทักษะในการคิดสร้างสรรค์ได้อย่างเป็นรูปธรรมโดยมีขั้นตอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ กระตุ้นความสนใจ ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ ค้นคว้าคิด นำเสนอ ประเมินผล กระบวนการสอนนี้ จะเป็นแนวทางการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ อันจะนำไปสู่การพัฒนาประเทศอย่างสร้างสรรค์ต่อไป (วิริยะ ฤาชัยพาณิชย์, 2558, น. 23 - 37)

จากแนวคิด หลักการและเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถอยู่ในสังคมได้โดยการดำเนินการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งใช้การวิจัยแบบผสมผสานวิธีมาดำเนินการวิจัย โดยประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสานวิธี (Mixed Method Research) แบบแผนเชิงอธิบาย (The Explanatory Design) เป็นแบบแผนเชิงผสมผสานแบบสองระยะต่อเนื่องกัน (Two-Phase Mixed Methods Design) ที่เริ่มต้นการศึกษาระยะแรกด้วยวิธีการเชิงปริมาณก่อนเสมอแล้วจึงตามด้วยวิธีการเชิงคุณภาพเป็นการนำวิธีการวิจัยเชิงปริมาณและวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพมาผสมผสานในการทำวิจัยเรื่องเดียวกัน เนื่องจากการวิจัยเชิงคุณภาพและการวิจัยเชิงปริมาณนั้นต่างก็มีแนวคิดและจุดเด่นของตนเองในการใช้วิธีการวิจัยเชิงปริมาณเพียงอย่างเดียว ในการศึกษาเรื่อง

หนึ่ง ๆ แม้จะบรรลุผลตามวัตถุประสงค์และได้ผลการวิจัยที่น่าเชื่อถือ แต่บางครั้งก็ขาดข้อมูลด้านความรู้ ความจริงเพื่อทำความเข้าใจปรากฏการณ์ทางสังคมที่ต้องการศึกษาตามธรรมชาติที่เป็นจริงในทุกมิติ โดยเฉพาะด้านที่เป็นความรู้สึคนึกคิด ค่านิยม หรืออุดมการณ์ของบุคคล ดังนั้นการใช้การวิจัยแบบผสานวิธีจึงเป็นการเสริมเต็มเต็มในกระบวนการวิจัยของการวิจัยทั้งสองแบบทำให้ได้คำตอบหรือตอบคำถามของการวิจัยได้อย่างครอบคลุม ก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในประเด็นที่ศึกษาอย่างกว้างขวางและลุ่มลึก ช่วยให้ผู้วิจัยตั้งประเด็นคำถามและวัตถุประสงค์ของการศึกษาหาคำตอบได้ด้วยเทคนิควิธีการที่หลากหลายในการหาคำตอบให้กับคำถามและวัตถุประสงค์การวิจัย การวิจัยในครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. เพื่อศึกษาคุณลักษณะของผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ในระดับที่แตกต่างกัน

สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ความสำคัญของการวิจัย

1. เป็นข้อเสนอแนะสำหรับครูใช้ในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์หรือวิชาอื่น ๆ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน
2. เป็นแนวทางให้ครูผู้สอนสามารถนำกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการสอนในระดับอื่น ๆ วางแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สูงขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้สร้างสรรค์เป็นฐาน : การวิจัยผสมผสานวิธีในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. ประชากรและตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 จำนวน 135 คน จากห้องเรียน 5 ห้อง
 - 1.2 ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 จำนวน 61 คน จาก 2 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)
2. เนื้อหาการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม
3. ระยะเวลา การวิจัยครั้งนี้ทำการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2567 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2568

4. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

4.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่ วิธีการจัดการเรียนรู้ จำแนกได้เป็น 2 วิธี

4.1.1 การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

4.1.2 การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity-Based Learning : CBL)

4.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่

4.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.2.2 ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

4.2.3 เจตคติต่อการเรียน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลจากการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในเนื้อหาเรื่องรูปสี่เหลี่ยม ที่เกิดจากกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งพิจารณาจากคะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยค้นคว้าสร้างขึ้นสำหรับวัดและประเมินผล ความสามารถของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามข้อกำหนดของสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก

2. ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ หมายถึง สมรรถนะของบุคคลในการที่จะบ่งบอกและเข้าใจบทบาทของคณิตศาสตร์ เพื่อให้สามารถตัดสินใจบนพื้นฐานความรู้ที่เข้มแข็ง เพื่อใช้และผูกพันกับคณิตศาสตร์ ที่จะสามารถตอบสนองความจำเป็นต่อชีวิตของแต่ละบุคคล โดยใช้แบบทดสอบเรื่องรูปสี่เหลี่ยมชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งสอดคล้องเนื้อหาปริภูมิและรูปทรงสามมิติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ตามบริบทและสมรรถนะของ PISA ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ เลือกตอบเชิงซ้อน เติมคำตอบ โดยครอบคลุมสถานการณ์ส่วนตัว ชุมชนท้องถิ่น เชิงอาชีพ และเชิงวิทยาศาสตร์

3. เจตคติต่อการเรียน หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ หลังจากมีประสบการณ์ในการเรียนตามกิจกรรมการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ที่จัดขึ้นและเป็นพฤติกรรมที่นักเรียนสนองต่อการเรียนคณิตศาสตร์ไปในทางใดทางหนึ่งหรือลักษณะใดลักษณะหนึ่ง ซึ่งประกอบด้วย ความพอใจ ศรัทธา และซาบซึ้งเห็นคุณค่าและประโยชน์ รวมทั้งมีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ ซึ่งกำหนดมาตราวัดของคำตอบในแต่ละข้อเป็น 5 ระดับ คือเห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย เห็นด้วยน้อยที่สุด

4. การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน หมายถึง รูปแบบการสอนที่ถูกพัฒนามาจากการสอนรูปแบบเดิมจากการเล่าเรื่องไปสู่การสอนโดยให้ผู้เรียนและการปฏิบัติเป็นสำคัญ มี 5 ขั้นตอน ได้แก่

4.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ เป็นขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนมีความอยากเรียน อยากรู้ อยากหาคำตอบ เป็นขั้นตอนที่จะต้องเลือกกิจกรรมให้สอดคล้องกับผู้เรียนเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับเนื้อหา

4.2 ขั้นตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ โดยใช้ปัญหาเป็นตัวนำให้ผู้เรียนค้นหาปัญหาที่ตนเองสงสัย และแบ่งกลุ่มตามความสนใจ

4.3 ขั้นค้นคว้าคิด เป็นขั้นตอนที่ใช้เวลามากที่สุดในการสอน โดยผู้สอนมีหน้าที่ให้คำปรึกษาตามกลุ่ม เป็นผู้ชี้แนะและตอบคำถามด้วยคำถาม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดเอง ผู้สอนสามารถแนะนำแหล่งความรู้ ให้ผู้เรียนรู้จักเลือกใช้ข้อมูลความรู้ได้อย่างถูกต้อง

4.4 ขั้นนำเสนอ เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะได้นำเสนอผลงานที่ตนเองได้ไปศึกษา ค้นคว้า และคิด ออกมานำเสนอเมื่อจบการนำเสนอ ผู้สอนเปิดประเด็นให้มีการซักถามในชั้นเรียน โดยผู้สอนทำหน้าที่คอยควบคุมคำถามให้อยู่ในประเด็นไม่หลุดจากเนื้อหา ซึ่งขั้นนี้อาจข้อยอดไปสู่ความรู้ใหม่

4.5 ขั้นประเมินผล เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยการะบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง โดยวัดที่ด้านความรู้ ทักษะการทำงานเป็นทีม ทักษะความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการสื่อสาร และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

5. คุณลักษณะของผู้เรียน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกของนักเรียน และองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีประเด็นเกี่ยวกับด้านภูมิหลังของนักเรียน ด้านการเรียน ด้านปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียน

6. การวิจัยแบบผสมวิธี (Mixed Methods Research) หมายถึง วิธีการวิจัยที่ผู้วิจัยใช้เทคนิควิธีการเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ (Quantitative and Qualitative Method as Technique) มาร่วมกันศึกษาหาคำตอบของงานวิจัยในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งหรือในระหว่างขั้นตอน ภายในเรื่องเดียวกัน หรือใช้เทคนิควิธีการเชิงผสมในเรื่องเดียวกัน แต่ดำเนินการวิจัยต่อเนื่องแยก จากกัน แล้วนำผลการวิจัยมาสรุปร่วมกันศึกษาหาคำตอบในปัญหาวิจัยเดียวกัน เพื่อให้ได้ผลการวิจัย ที่รอบคอบรัดกุม โดยใช้จุดแข็งของงานวิจัยเชิงปริมาณมาแก้ไขจุดอ่อนของงานวิจัยเชิงคุณภาพและใช้จุดแข็งของงานวิจัยเชิงคุณภาพมาแก้ไขจุดอ่อนของงานวิจัยเชิงปริมาณ การวิจัยครั้งนี้ใช้การวิจัยแบบผสมวิธีแบบแผนเชิงอธิบาย (The Explanatory Design) เป็นแบบแผนเชิงผสมผสานแบบสองระยะต่อเนื่องกัน (Two-Phase Mixed Methods Design) ที่เริ่มต้นการศึกษาระยะแรกด้วยวิธีการเชิงปริมาณก่อนเสมอแล้วจึงตามด้วยวิธีการเชิงคุณภาพ



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์
5. เจตคติต่อการเรียน
6. การวิจัยแบบผสมวิธี
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
8. กรอบแนวคิดในการวิจัย

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ การศึกษาคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วในยุคโลกาภิวัตน์ (สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560, น. 1)

1. สารและมาตรฐานการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จัดเป็น 3 สาร ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัด และเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น

สารที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับ และอนุกรมและนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ และเมทริกซ์ อธิบาย ความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

หมายเหตุ: มาตรฐาน ค 1.3 สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6

สารที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดและนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตและทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.3 เข้าใจเรขาคณิตวิเคราะห์ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.4 เข้าใจเวกเตอร์ การดำเนินการของเวกเตอร์ และนำไปใช้

หมายเหตุ: 1. มาตรฐาน ค 2.1 และ ค 2.2 สำหรับผู้เรียนในระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. มาตรฐาน ค 2.3 และ ค 2.4 สำหรับผู้เรียนในระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ที่เน้นวิทยาศาสตร์

สารที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

หมายเหตุ: มาตรฐาน ค 3.2 สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6

สาระที่ 4 แคลคูลัส

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน และปริพันธ์ของฟังก์ชันและนำไปใช้

หมายเหตุ: มาตรฐาน ค 4.1 สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ที่เน้นวิทยาศาสตร์

2. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี้ เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น และต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ความสามารถต่อไปนี้

1. การแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหาและเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงเหตุผลสมผลของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง
2. การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้ รูป ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน
3. การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง
4. การให้เหตุผล เป็นความสามารถในการให้เหตุผล รับฟังและให้เหตุผล สนับสนุน หรือโต้แย้งเพื่อนำไปสู่การสรุป โดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ
5. การคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิม หรือสร้างแนวคิดใหม่เพื่อปรับปรุง พัฒนาองค์ความรู้

3. คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. อ่าน เขียนตัวเลข ตัวหนังสือแสดงจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง อัตราส่วน และร้อยละ มีความรู้สึกเชิงจำนวน มีทักษะการบวก การลบ การคูณ การหาร ประมาณผลลัพธ์ และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

2. อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิต หาความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปเรขาคณิต สร้างรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยมและวงกลม หาปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

3. นำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิแท่ง ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปวงกลม ตารางสองทาง และกราฟเส้นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และตัดสินใจ

การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาความเป็นมา ความหมาย และขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

วิริยะ ฤาชัยพาณิชย์ (2558, น. 31 - 32) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-based Learning Model หรือ CBL ต่อยอดมาจาก Problem-based Learning หรือ PBL ซึ่งเป็นหนึ่งในแนวทางการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลางซึ่งได้ผลดีในหลาย ประเทศ CBL จึงเป็นการสอนแบบเน้นให้ผู้เรียนตื่นตัว ผู้เรียนมีการค้นคว้าแทนที่จะรอรับการบรรยายแบบเดิม ผู้เรียนจะได้ฝึกการวิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ฝึกความร่วมมือ ผู้เรียนจะได้รับความรู้ใหม่ ๆ จากการค้นคว้า ครูจะลดบทบาทในการสอนมาเป็นผู้อำนวยความสะดวกเสริมให้เกิดการเรียนรู้ ผู้เรียนจะได้นำเสนอแนวคิดที่แตกต่าง และแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์นั้น ๆ ส่วนการวัดผลนั้นจะแตกต่างจากการวัดผลแบบเดิมมาก ครูจะทำการวัดผลแบบค่อยเป็นค่อยไป และก็จะวัดหลายครั้งเพื่อช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะในด้านที่ตนเองยังขาดไป ซึ่งผู้เรียนเองจะมีโอกาสพัฒนาด้านทักษะต่าง ๆ และยังเก็บเกี่ยวความรู้ที่ได้จากการค้นคว้า และทำงานในการวัดผลครั้งสุดท้าย

2. ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

วิริยะ ฤาชัยพาณิชย์ (2558, น. 27) ได้กล่าวถึงความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานว่า การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity-based learning) เป็นหนึ่งในรูปแบบการจัดการเรียนรู้แนว active learning คือการจัดการสอนให้ผู้เรียนตื่นตัว รูปแบบ การจัดการเรียนรู้นี้ได้ทำการวิจัยต่อยอดมาจาก Problem-based Learning หรือ PBL ซึ่งเป็นหนึ่งในแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เพื่อออกแบบการสอนให้ผู้เรียนได้

ครบสองด้าน คือได้ทั้งด้านเนื้อหาวิชา และทักษะในศตวรรษที่ 21 เช่น ทักษะในการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นทีม ทักษะคิดสร้างสรรค์

มงคล เรืองณรงค์ (2558, น. 143) ได้กล่าวถึงความหมายของรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) คือการสอนที่เป็นกระบวนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ กระตุ้นให้เกิดทักษะการคิด ทักษะการนำเสนอ ทักษะการทำงานเป็นกลุ่มอย่างสร้างสรรค์

อนรรฆ สมพงษ์ และ ลดาวัลย์ มะลิไทย (2560, น. 6) ได้ให้ความหมายถึงการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานว่าเป็นการสอนที่หลากหลายไม่ยึดติดกับวิธีใดวิธีหนึ่ง และเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะมากกว่ามีแค่ความรู้เดิม อันได้แก่ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skills) ทักษะการคิด (Thinking Skills) ทักษะการทำงาน (Working Skills) และทักษะชีวิต (Life Skills)

สรุปว่าการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน คือ รูปแบบการสอนที่ถูกพัฒนามาจากการสอนรูปแบบเดิมจากการเล่าเรื่องไปสู่การสอนโดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและเน้นการปฏิบัติให้เกิดทักษะที่หลากหลาย

3. ขั้นตอนของวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

วิริยะ ฤาชัยพาณิชย์ (2558, น. 33 - 34) กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานว่าครูจะเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้บรรยายเนื้อหาต่าง ๆ อย่างละเอียด มาเป็นผู้ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ การสอนประกอบด้วยกระบวนการ 8 ข้อ และบรรยากาศ 9 ข้อ โดยมีรายละเอียดดังนี้

กระบวนการ 8 ข้อ ดังนี้

1. สร้างแรงบันดาลใจ กระตุ้นความอยากรู้ Inspiration
2. เปิดโอกาสให้รวบรวมข้อมูล แยกแยะและนำมาสร้างเป็นความรู้
3. การสอนมักจะทำเมื่อมีคำถาม เป็นการสอนแบบรายคนหรือรายกลุ่ม
4. ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสหาทางแก้ปัญหาด้วยตนเอง
5. ใช้เกมให้มีส่วนในการเรียนรู้ในห้องเรียน
6. แบ่งกลุ่มทำโครงการ
7. การนำเสนอผลงานด้วยวิธีการต่าง ๆ
8. ใช้การวัดผลที่เป็นการวัดผลด้านต่าง ๆ

ส่วนบรรยายกาศ 9 ข้อ ดังนี้

1. ครูควรแบ่งเวลาส่วนใหญ่เพื่อให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า ปรัชญา อภิปรายและนำเสนอภายในกลุ่ม โดยครูใช้เวลาในการสอนให้น้อยลง
2. หลีกเลี่ยงการอธิบายอย่างละเอียด ครูมักจะตอบคำถามด้วยคำถาม
3. ครูควรหลีกเลี่ยงการตัดสินแบบเด็ดขาด เช่น ถูกต้อง ผิด
4. การสนับสนุนให้คิด โดยใช้คำถามว่าแน่ใจหรือไม่ ทำไมคิดอย่างนั้น หรือเพื่อนคิดเห็นอย่างไรในเรื่องนี้
5. ใช้เรื่องที่ได้กสนใจเป็นเนื้อหา
6. ช่วงเวลาในการจัดการเรียนรู้ควรมากกว่า 30 นาที และอาจเรียนหลายวิชาไปพร้อม ๆ กัน
7. ควรมีการวัดผลและรายงานผลให้เด็กรู้และพัฒนาตนเอง
8. เกิดจากความสมัครใจ ความสนใจของนักเรียนเอง และความร่วมมือ มากกว่าการบังคับให้รู้ ดังนั้นการตัดคะแนนและลงโทษ เป็นสิ่งที่ควรหลีกเลี่ยง
9. ครูจะเป็นผู้รับฟังเรื่องราวที่นักเรียนคิด นำเสนอ และเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กับนักเรียน ครูอาจมีการแสดงความคิดเห็นในจังหวะที่เหมาะสม

จากกระบวนการ 8 ข้อ และบรรยายกาศ 9 ข้อสามารถนำมาออกแบบการสอนตามแนวทางของ CBL โดยจัดรูปแบบการสอนเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นความสนใจ

กระตุ้นความสนใจผู้เรียน การทำให้ผู้เรียนนั้นมีความอยาก อยากเรียน อยากรู้ อยากค้นหาคำตอบ ถือเป็นปัจจัยสำคัญสู่ความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนแบบ CBL ในการจัดการสอนแบบดั้งเดิมที่เราคุ้นชิน มักจะใช้กฎเกณฑ์ ข้อบังคับต่าง ๆ หรือแม้กระทั่งการลงโทษ เพื่อให้ผู้เรียนสนใจในเนื้อหาบทเรียน ซึ่งเราจะเห็นได้ว่าผู้เรียนฟังครูสอน แบบจำเป็น และเข้าเรียนแบบจำทน ขาดความสนใจต่อบทเรียนที่เราเตรียมการมา แต่ในการจัดการเรียนการสอนแบบ CBL นั้นจะมีวิธีการจัดการกระตุ้นผู้เรียนที่แตกต่างออกไป ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีกว่าเดิม และสนใจในการค้นหาความรู้ด้วยตนเองได้โดยที่เราสามารถจัดการกระตุ้นความสนใจได้ดังนี้

1. ใช้เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน หรือสิ่งที่ผู้เรียนสนใจเป็นตัวกระตุ้น ปกติแล้วผู้สอนมักจะมีเป้าประสงค์ในใจว่า เรียนเพื่อสอบ เราจึงสอนเพื่อให้ผู้เรียนไปสอบ จนลืมนึกไปว่า การเรียนคือการพัฒนาชีวิต เนื้อหาที่เรียนต้องนำไปใช้ในชีวิตของผู้เรียนได้

ถ้าเรียนไปแล้วไม่สามารถนำไปใช้ได้จริง นั่นแสดงว่าเนื้อหานั้นไร้ค่า แต่ถ้าเนื้อหาที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน เนื้อหาเหล่านั้นจะไร้ค่าอีกต่อไป ผู้สอนจึงมีหน้าที่จัดการให้เนื้อหานั้นเกี่ยวข้องกับชีวิตของผู้เรียน เช่น “เงินหายถ้าใช้เป็น” “คนรวยใช้เงินอย่างไร” การใช้เรื่องการเก็บออม และการลงทุนเพื่อกระตุ้นความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ แทนที่จะบอกให้จำสูตรอย่างเดียว การใช้เนื้อหาเรื่องพืชพันธุ์ที่ปลูกได้ในบ้านของตัวเองกระตุ้นความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ แทนที่จะสอนให้จำพืชที่ไกลตัว หรือการใช้บทสนทนาที่จำเป็นในชีวิตประจำวันในการกระตุ้นความสนใจในวิชาภาษาอังกฤษ แทนที่จะสอนแค่ไวยากรณ์ เป็นต้น

2. ใช้สื่อมัลติมีเดีย การใช้สื่อมัลติมีเดียถือเป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ทั้งรูปภาพ เสียง ข้อความต่าง ๆ ที่นำมาใช้ ผู้สอนจำเป็นจะต้องเลือกสื่อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา โดยที่สื่อชิ้นนั้นเป็นสื่อที่กระตุ้นความสนใจ หรือสร้างแรงบันดาลใจในบทเรียน นั้น ๆ ได้ดี จึงจะส่งผลต่อผู้เรียนได้มาก และส่งผลให้ผู้เรียนอยากหาคำตอบในเนื้อหาที่เราจะทำการเรียนการสอน

3. ใช้เกม หรือกิจกรรม การใช้เกมหรือกิจกรรมนั้นเป็นตัวเลือกที่ดีมากในการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ซึ่งเกมหรือกิจกรรมที่เลือกมานั้นอาจจะเป็นสนทนาการง่าย ๆ ทั่วไป จนถึงเกมหรือกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เราจะจัดการเรียนการสอน ซึ่งผู้สอนสามารถเลือกใช้ได้หลากหลายให้เหมาะกับผู้เรียน การกระตุ้นผู้เรียนนั้นผู้สอนจำเป็นที่จะต้องเลือกกิจกรรมให้สอดคล้องกับผู้เรียน เราต้องรู้ก่อนว่าเนื้อหาที่เราจะทำการจัดการเรียนการสอนนั้นจำเป็นกับชีวิตของผู้เรียนหรือไม่ แล้วเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับเนื้อหานั้น เพื่อเป็นการดึงความสนใจผู้เรียนได้อย่างเต็มที่ ทำให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญในเนื้อหา ซึ่งจะทำให้ผู้สอนสามารถเลือกเนื้อหามาใช้ในกระบวนการกระตุ้นได้ง่ายขึ้น ผู้สอนนั้นสามารถใช้การกระตุ้นทั้งสามหัวข้อพร้อมกันได้ เช่น การใช้เหตุการณ์ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตของผู้เรียนมานำเสนอในรูปแบบของสื่อมัลติมีเดีย เมื่อจบการนำเสนอแล้วจึงนำเกมหรือกิจกรรมมาเป็นการกระตุ้นอีกทีหนึ่ง

ขั้นตอนที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ

ขั้นตอนต่อมาหลังจากการกระตุ้นความสนใจคือการตั้งปัญหา และแบ่งกลุ่มผู้เรียนตามความสนใจ กระบวนการนี้ทั้งหมดจะเป็นการใช้ปัญหาเป็นตัวนำ ขั้นตอนการตั้งปัญหาในรูปแบบของการจัดการเรียนการสอนแบบ CBL นั้นผู้สอนไม่ได้เป็นผู้กำหนดคำถามให้ตั้งแต่แรก แต่จะเป็นการปล่อยให้ผู้เรียนค้นหาปัญหาที่ตนเองสงสัย โดยปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นจะเป็นปัญหาที่ผู้เรียนสนใจในบทเรียน เมื่อผู้เรียนค้นพบปัญหาที่ตนเองสงสัยแล้วนั้นจึงทำการแบ่งกลุ่มตามความสนใจ จำนวน

ของกลุ่มนั้นจะตั้งขึ้นตามจำนวนปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน และสมาชิกของแต่ละกลุ่มนั้นก็เกิดจากความพอใจของผู้เรียนเอง และดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยตนเอง กระบวนการ CBL นั้นจะได้ผลดีมากจากความสมัครใจ ความสนใจ และความร่วมมือกันของผู้เรียน กระบวนการนี้จะเห็นได้ว่าผู้เรียนนั้นไม่ได้ถูกบังคับให้รู้ แต่เกิดความ “อยากรู้” ด้วยตนเอง และเมื่อผู้เรียนเกิดความอยากรู้ นั้นจึงเป็นจังหวะที่ดีที่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนนั้นค้นหาเนื้อหาที่ตนเองต้องการ ซึ่งผู้เรียนนั้นพร้อมที่จะเปิดรับความรู้ได้อย่างเต็มที่

ขั้นตอนที่ 3 ค้นคว้าและคิด

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ใช้เวลามากที่สุดในการจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบ CBL ผู้สอนจะปล่อยให้ผู้เรียนนั้นได้ใช้เวลาในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ ผู้สอนนั้นมีหน้าที่เดินให้คำปรึกษาตามกลุ่ม ให้คำปรึกษาเวลาที่ผู้เรียนมีปัญหา ผู้สอนจะต้องหักห้ามใจไม่ให้สอน แต่จะเปลี่ยนหน้าที่จากการสอนทั่วไปที่คอยบอกต่อเนื้อหาคำตอบและตัดสินความถูกต้องของคำตอบเป็นผู้ให้คำปรึกษา ชี้แนะ และตอบคำถามด้วยคำถาม เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิด โดยหลีกเลี่ยงการตัดสิน และการอธิบายเนื้อหาอย่างละเอียดอันจะเป็นการส่งผลให้ผู้เรียนหมดอิสระทางความคิด แต่จะใช้วิธีการง่ายๆ เช่น การถามกลับ จะดีหรือ แย่ใจหรือ ทำไมถึงคิดแบบนั้น มันมีวิธีการอื่นที่ดีกว่านี้หรือไม่ หรือเพื่อน ๆ คิดเห็นอย่างไรในเรื่องนี้ สิ่งสำคัญอีกข้อหนึ่งสำหรับผู้สอนนั้นไม่ใช่ความรู้ในเนื้อหาข้อมูลนั้น ๆ แต่เป็นแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ผู้สอนนั้นจะสามารถนำไปแนะนำผู้เรียนได้ ผู้สอนในรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ CBL นั้นไม่จำเป็นที่จะต้องเป็นผู้ที่รู้ที่สุดในห้องเรียน เพราะว่าความรู้นั้นเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและมีจำนวนมาก แต่สิ่งที่สำคัญกว่าก็คือการที่ผู้สอนนั้นจำเป็นต้องแนะนำให้ผู้เรียนหาความรู้ได้ถูกแหล่ง แนะนำให้ผู้เรียนรู้จักเลือกข้อมูลความรู้ได้อย่างถูกต้อง และปล่อยให้ผู้เรียนสนุกไปกับการเรียนรู้และค้นคว้าความรู้ นั้น ๆ สิ่งที่ได้จากกระบวนการนี้ไม่ใช่คำตอบที่ถูกต้อง แต่เป็นทักษะการคิดและค้นคว้าหาคำตอบที่จะเกิดขึ้นจากช่วงเวลาที่คุณสอนนั้นปล่อยให้ผู้เรียนได้ใช้เวลากับเนื้อหาที่ตนเองสนใจได้อย่างเต็มที่ ผู้สอนหลายท่านอาจจะโต้แย้งว่า ถ้าหากผู้เรียนนั้นค้นหาคำตอบไม่ได้ หรือได้คำตอบที่ไม่ถูกต้องนั้นจะเกิดข้อเสียอย่างแน่นอน ซึ่งอาจจะทำให้ผู้สอนหลายท่านยกเลิกวิธีการนี้และหันกลับไปใช้รูปแบบสอนแบบเดิมเพื่อความสบายใจ แต่เนื่องจากกระบวนการเรียนการสอนแบบ CBL นั้นเรามองไกลมากกว่าคำตอบ ที่ถูกต้อง แต่คือการฝึกฝนให้ผู้เรียนได้รู้จักคิด และรู้จักค้นคว้าหาข้อมูล รู้จักเลือกใช้และตัดสินใจในข้อมูลที่หาได้อย่างง่ายดายในยุคสมัยนี้ผ่านเครื่องมือต่าง ๆ ถ้าผู้สอนนั้นยังกังวลเกี่ยวกับคำตอบที่ผู้เรียนได้จะไม่ตรงกับความต้องการของเนื้อหา

ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอ

ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนั้นจะได้นำเสนอผลงานที่ตนเองที่ได้ไปค้นคว้าและคิดออกมา และผลงานที่นำเสนออยู่นั้นอยากให้ผู้สอนพึงระลึกว่านี่คือผลงานแห่งความทุ่มเทของผู้เรียนอย่างแท้จริง ดังนั้นเมื่อผู้เรียนออกมาทำการเสนอหน้าชั้น ผู้สอนนั้นจำเป็นจะต้องปล่อยให้ผู้เรียนนั้นนำเสนอจนจบ โดยที่ผู้สอนนั้นไม่มีความจำเป็นต้องแทรกแซงระหว่างการนำเสนอ แสดงความคิดเห็น หรือซักถามใดใด ผู้ที่มีหน้าที่หลักในการแสดงความคิดเห็น และซักถามนั้นคือผู้เรียนร่วมชั้น เมื่อจบการนำเสนอผู้สอนจะเป็นผู้เปิดประเด็นให้มีการซักถามในชั้นเรียน และนี่คือกระบวนการที่จะทำให้ผู้เรียนนั้นตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ตนเองได้ค้นหามา ถ้าหากข้อมูลที่หามานั้นไม่ถูกต้อง การซักถามในห้องเรียนนั้นจะเกิดประเด็นใหม่ ๆ ที่ผู้นำเสนอนั้นจำเป็นต้องมีข้อมูลเพื่อตอบผู้ซักถามให้ถูกต้อง ซึ่งผู้นำเสนอก็คงจะพบว่าข้อมูลของตนไม่ถูกต้องหรือครอบคลุมพอ และต้องเพิ่มเติมตรงไหนบ้างจากการซักถามของผู้เรียนด้วยกัน โดยที่ผู้สอนจะทำหน้าที่คอยควบคุมคำถามและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ให้อยู่ในประเด็น ไม่หลุดจากเนื้อหามากนัก ถ้าหากในผู้เรียนร่วมชั้น ไม่มีข้อซักถามหรือข้อสงสัยใดใด ผู้สอนอาจจะเป็นผู้เริ่มถามเองก็ได้ เพื่อให้เกิดบรรยากาศของการซักถามในชั้นเรียน ซึ่งวิธีการนี้อาจจะต่อยอดไปสู่ความรู้ใหม่ ๆ ที่ไกลกว่าเนื้อหาเดิมที่เคยสอนกันมา และเป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนนั้นเต็มใจที่จะค้นหาด้วยตนเอง

ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล

ขั้นตอนนี้เป็นการประเมินผลกิจกรรมทั้งหมดที่ผู้เรียนได้ทำมาตลอดเวลาของการเรียนรู้ในรูปแบบ CBL ก่อนอื่นต้องทำความเข้าใจในรูปแบบของการประเมินผลก่อน สิ่งที่ไม่ว่าจะเป็นกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ หรือหลักสูตรแกนกลางต้องการนั้น คือการที่ผู้เรียนมีการพัฒนาทั้งด้านของ ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude) ดังนั้นการประเมินผลนั้นจึงจำเป็นต้องทำให้ครอบคลุมทั้ง 3 ด้านนี้ เพื่อให้ได้คุณภาพของผู้เรียนที่เป็นมาตรฐาน โดยปกติแล้วผู้สอนจะคุ้นเคยกับการประเมินด้านความรู้ นั่นก็คือการจัดสอบ หรือการหาคะแนนจากแบบทดสอบต่าง ๆ ที่แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนนั้นมีความรู้ แต่ในส่วนของการประเมินด้านทักษะ และการประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์นั้นไม่มีความชัดเจนมากนัก จึงกลายเป็นว่าคะแนนที่เราเห็นกันจากการเรียนรู้ในรูปแบบปกตินั้นก็จะเป็นคะแนนของความรู้ทั้งสิ้น ในรูปแบบการเรียนการจัดการเรียนรู้แบบ CBL นั้นจำเป็นจะต้องประเมินทั้ง 3 ด้าน ซึ่งมีวิธีการดังนี้

1. ด้านความรู้ เราสามารถประเมินความรู้ได้ด้วยวิธีการที่เราคุ้นเคยกันมาตลอด คือการจัดให้มีการสอบวัด หรือแบบฝึกหัดต่าง ๆ และนำคะแนนมาชี้วัดว่าผู้เรียนมีความรู้ในเนื้อหา ด้านนี้เท่าไร

2. ด้านทักษะ การประเมินด้านทักษะนั้นจะเป็นการประเมินความสามารถของผู้เรียน ซึ่งเราสามารถใช้รูปแบบการประเมินแบบรูบริก (Rubric) ในการประเมินผู้เรียนได้ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับการตั้งหัวข้อในการประเมิน และรายละเอียดการประเมินที่จำเป็น เช่น เราจะประเมินใน หัวข้อทักษะการนำเสนอ รายละเอียดการประเมินที่จำเป็นคือด้านเนื้อหา ด้านความชัดเจนในการ พูด และด้านเทคนิคในการนำเสนอ เป็นต้น

3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ในการประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ นั้นสามารถใช้การประเมินแบบรูบริก (Rubric) ได้ ซึ่งก็จะมีส่วนคล้ายกับการประเมินด้านทักษะนั้น คือ การตั้งหัวข้อการประเมินในคุณลักษณะที่ผู้สอนอยากให้เกิดขึ้นในผู้เรียนและรายละเอียดสำหรับการ ประเมินที่สอดคล้องกัน

ทั้งนี้ผู้สอนจำเป็นต้องรู้ว่าต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะอันพึง ประสงค์ใดเกิดขึ้นในผู้เรียน เพื่อการตั้งหัวข้อการประเมินที่ถูกต้อง ซึ่งในส่วนนี้ผู้สอนนั้นสามารถดู รายละเอียดได้ในหลักสูตรแกนกลางได้ แต่สิ่งหนึ่งที่สำคัญ คือการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน โดยเฉพาะในด้านของทักษะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เนื่องจากด้านความรู้เราสามารถประเมิน ได้อย่างชัดเจนจากแบบทดสอบต่าง ๆ แต่ด้านทักษะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์นั้นจำเป็นต้อง ประเมินจากผู้สอนและผู้เรียนด้วยกันเอง ซึ่งจะเป็นการประเมินรอบด้าน ทั้งผู้เรียนที่ทำกิจกรรม ด้วยกัน และผู้สอนที่คอยสังเกตการณ์อยู่ในชั้นเรียน เพื่อการประเมินที่มีความแม่นยำมากขึ้น ซึ่งใน ส่วนนี้อาจจะเป็นการโหวตให้คะแนนในด้านต่าง ๆ หรือแม้แต่การแจกแบบสอบถามให้กรอกใน หัวข้อที่ต้องการ เป็นต้น

พูน ปณ จิต ชีเว

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพศาล หวังพานิช (2526, น. 139) กล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือคุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นผลของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการอบรมหรือการสั่งสอน

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2540, น. 20) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความรู้ความสามารถของนักเรียนเป็นผลมาจากการเรียนการสอน วัดโดยใช้เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทั่วไป

บุญชม ศรีสะอาด (2541, น. 150) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับจากการทดสอบที่มุ่งให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

กล่าวโดยสรุป ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความสามารถและทักษะที่ได้รับจากการเรียนรู้ด้วยตนเองหรือการเรียนรู้ในชั้นเรียนในรายวิชาต่าง ๆ เพื่อให้เกิดความสำเร็จหรือความสามารถในด้านต่าง ๆ โดยอาศัยความสามารถเฉพาะบุคคล ซึ่งสามารถวัดเป็นคะแนนที่ได้จากการทดสอบ เพื่อช่วยให้รู้ว่าคุณสมบัติความรู้ ทักษะและมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

2. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บลูม (Bloom, 1979, pp. 139) กล่าวว่าสิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีอยู่ 3 ตัวแปร คือ

1. พฤติกรรมด้านความรู้ และความคิด (Cognitive entry behaviors) หมายถึง ความรู้ความสามารถและทักษะต่าง ๆ ของนักเรียนที่มีมาก่อน
2. คุณลักษณะทางจิตใจ (Affective entry characteristics) หมายถึง แรงจูงใจที่ทำให้นักเรียนเกิดความอยากเรียนรู้ในสิ่งใหม่ ๆ ได้แก่ ความสนใจในวิชาที่เรียน เจตคติ เนื้อหาวิชา และสถาบันให้การยอมรับความสามารถของตนเอง
3. คุณภาพของการเรียนการสอน (Quality of instruction) หมายถึง ประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่นักเรียนได้รับ ได้แก่ คำแนะนำการปฏิบัติ และแรงเสริมของผู้สอนที่มีต่อนักเรียน

จากที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ได้แก่ พฤติกรรมด้านความรู้และความคิด คุณลักษณะทางจิตใจ และคุณภาพของการทางเรียนการสอน

3. จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530, น. 30 - 31) กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นการตรวจสอบความสามารถของ สมรรถภาพทางสมองของบุคคลว่าเรียนแล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถด้านใด มากน้อยเท่าใด

ดังนั้น จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการตรวจสอบผลสำเร็จของการเรียนรู่ว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์และมีความรู้ความสามารถตามที่คาดหวังหรือไม่

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530, น. 96) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้รับจากประสบการณ์ทั้งจากที่บ้านและสถาบันการศึกษา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง และแบบทดสอบที่เป็นมาตรฐาน แบบทดสอบทั้ง 2 ประเภทนี้จะถามเนื้อหาเหมือนกันคือ ถามสิ่งที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนการสอนซึ่งจัดเป็นกลุ่มพฤติกรรมได้ 6 ประเภท คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

บุญเรียง ขจรศิลป์ (2534) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถของผู้เรียนว่ามีความสามารถและทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนไปแล้ว มากน้อยเพียงใด

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2540, น. 171-172) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริง และแบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกเป็น 2 พวก คือ

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งจะเป็นข้อคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน เป็นการทดสอบว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหนบทพ่วงที่ตรงไหนจะได้สอนซ่อมเสริมหรือวัดเพื่อดูความพร้อมที่จะเรียนในเนื้อหาใหม่ ฯลฯ ตามแต่ที่ครูปรารถนา

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาหรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้ง จนกระทั่งมีคุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้นสามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพื่อ

ประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใด ๆ จะใช้วัดอัตราความงอกงามของเด็กแต่ละวัยในแต่ละกลุ่มแต่ละภาคก็ได้ จะใช้สำหรับให้ครูวินิจฉัยผลสัมฤทธิ์ระหว่างวิชาต่าง ๆ ในเด็กแต่ละคนก็ได้ ข้อสอบมาตรฐานนอกจากจะมีคุณภาพของแบบทดสอบสูงแล้ว ยังมีมาตรฐานในด้านวิธีดำเนินการสอบ คือ ไม่ว่าโรงเรียนใดหรือส่วนราชการใดจะนำไปใช้ต้องดำเนินการสอบเป็นแบบเดียวกัน แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบบอกถึงวิธีการสอบว่าทำอย่างไรและยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วย ทั้งแบบทดสอบของครูและแบบทดสอบมาตรฐานจะมีวิธีการในการสร้างข้อคำถามที่เหมือนกัน เป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ได้สอนนักเรียนไปแล้ว สำหรับพฤติกรรมที่จะใช้วัดจะเป็นพฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามวัดได้ มักนิยมใช้ตามหลักที่ได้จากผลการประชุมของนักวัดผล ซึ่งบลูม (Bloom, 1982) ได้เขียนรวมไว้ในหนังสือ Taxonomy of Education Objectives สรุปได้ว่า การวัดผลด้านสติปัญญาควรวัดพฤติกรรม ดังนี้

1. วัดด้านความรู้ความจำ
2. วัดด้านความเข้าใจ
3. วัดด้านการนำไปใช้
4. วัดด้านการวิเคราะห์
5. วัดด้านการสังเคราะห์
6. วัดด้านการประเมินค่า

การวัดพฤติกรรมทั้ง 6 ด้านนี้ จะใช้แบบทดสอบประเภทอัตนัยหรือปรนัยก็ได้
ข้อสำคัญอยู่ที่คำถาม

Puckett และ Black (2000, pp. 11) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบสอบวัดความรู้เชิงวิชาการ ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เน้นการวัดความรู้ความสามารถจากการเรียนรู้ในอดีตหรือในสภาพปัจจุบันของแต่ละบุคคล

กระทรวงศึกษาธิการ (2542, น. 9) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า “เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดว่านักเรียนมีความรู้หรือความสามารถที่เกิดจากการเรียนการสอนมากน้อยปานใด”

สมศักดิ์ สินธุระเวช (2542, น. 34) ได้ให้ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ว่าเป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ความสามารถด้านต่าง ๆ เมื่อได้รับประสบการณ์เฉพาะอย่างไปแล้ว ซึ่งจะเป็นการวัดความสามารถทางวิชาการต่าง ๆ โดยมุ่งวัดว่านักเรียนมีความรู้หรือมีทักษะในวิชานั้นมากน้อยเพียงใด

ภัทรา นิคมานนท์ (2543) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถทักษะเกี่ยวกับด้านวิชาการที่ได้เรียนรู้ในอดีตว่ารับรู้ไว้ได้มากน้อยเพียงใด โดยทั่วไปแล้วมักใช้วัดหลังทำกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว เพื่อประเมินการเรียนรู้การสอนว่าได้ผลเพียงใด

บุญชม ศรีสะอาด (2545, น. 53) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอบนั้น โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือสถาบันการศึกษาต่าง ๆ อาจจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่ง อ่อนได้ดี เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐานซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงถึง สถานภาพความสามารถของบุคคลนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

สมนึก ภัททิยธนี (2551, น. 76-79) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง แบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางสมองต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้าง กับแบบทดสอบมาตรฐาน แต่เนื่องจากครูต้องทำหน้าที่วัดผลนักเรียน คือ เขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่ตนได้สอน ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับแบบทดสอบที่ครูสร้างและมีหลายแบบแต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นแต่ละคน

2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด ลักษณะทั่วไปถือได้ว่าข้อสอบแบบกาถูก-ผิด คือ ข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

3. ข้อสอบแบบเติมคำ ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้นเพื่อให้มีความสมบูรณ์และถูกต้อง

4. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ ลักษณะทั่วไป ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5. ข้อสอบแบบจับคู่ ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ ลักษณะทั่วไปข้อสอบแบบเลือกตอบนี้จะประกอบด้วย 2 ตอน ตอนนำหรือคำถามกับตอนเลือก ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2552, น. 61) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดสมรรถภาพด้านสมอง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้าง (Teacher-Made Test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน มีใช้กันทั่วไปในโรงเรียน ซึ่งทำให้ครูสามารถวัดได้ตรงจุดมุ่งหมายเพราะครูผู้สอนเป็นผู้ออกข้อสอบเอง

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่วไป ได้มีการหาคุณภาพมาแล้วมีมาตรฐานในการดำเนินการสอบและมาตรฐานในการแปลความหมายของคะแนน ซึ่งมีข้อดีคือคุณภาพของแบบทดสอบเชื่อถือได้ทำให้สามารถนำผล ไปเปรียบเทียบได้อย่างกว้างขวาง

ชาวล แพรัตกุล (2552, น. 74) ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่เด็กทั้งโรงเรียนและทางบ้าน ยกเว้นการวัดทางร่างกาย ความถนัด และบุคลิก- สังคม อันได้แก่ อารมณ์ และการปรับตัว เป็นต้น

ศิริชัย กาญจนวาสี (2556, น. 273 - 281) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีบทบาทสำคัญในการใช้เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งสำหรับการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ ทำให้ผู้สอนทราบว่า ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้ความสามารถถึงระดับมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือยัง หรือมีความรู้ความสามารถถึงระดับใดหรือมีความสามารถดีเพียงไรเมื่อเปรียบเทียบกับเพื่อน ๆ ที่เรียนด้วยกัน

กล่าวโดยสรุปแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือที่สำคัญของผู้สอนที่ใช้ในการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ เช่น เพื่อจัดตำแหน่งผู้เรียน ตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียน ปรับปรุงการสอนของครู ให้คำปรึกษาแนะแนว สรุปผลการเรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องรูปสี่เหลี่ยมเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยวัดผลหลังเรียน

จากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของบลูม ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้ (ชวลิต ชูกำแพง, 2551, น. 73 - 77)

1. จุดมุ่งหมายด้านพุทธิพิสัย

1.1 การปรับเปลี่ยนจุดมุ่งหมายด้านพุทธิพิสัยของบลูม ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา จากการนำจุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูมไปใช้ในระยะเวลาที่ผ่านมา พบว่า มีข้อจำกัดสรุปได้ดังต่อไปนี้

- (1) มาตรฐานที่เข้มงวดของพฤติกรรมแต่ละชั้น ทำให้เกิดความเข้าใจว่าไม่สามารถทับซ้อนและเหลื่อมล้ำกันได้
- (2) พฤติกรรมในชั้นต่ำบางพฤติกรรมมีความซับซ้อนมากกว่าชั้นสูง
- (3) การให้คำจำกัดความในพฤติกรรมแต่ละชั้น
- (4) ไม่สะท้อนแนวความคิดการประเมินตามแนวคิดใหม่

จากข้อจำกัดดังกล่าว เดวิท แครทวอลล์ (David Krathwohl) และบรรดาผู้เชี่ยวชาญได้ร่วมกันปรับปรุงจุดมุ่งหมายการศึกษาด้านพุทธิพิสัยในปี 1990 - 1999 โดยสามารถสรุปการเปลี่ยนแปลงได้ ดังนี้

- (1) ความแตกต่างระหว่างคำศัพท์เดิมกับคำศัพท์ใหม่ก็คือ ชื่อของกระบวนการทางปัญญาทั้ง 6 ขั้นนั้น จะเปลี่ยนจากการใช้คำนามเป็นคำกริยา เนื่องจากจุดมุ่งหมายทางการศึกษาปรับปรุงใหม่นี้ต้องการที่จะสะท้อนให้เห็นถึงการคิด และการคิดเป็นกระบวนการของการกระทำ ดังนั้นจุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่ปรับปรุงใหม่นี้จึงใช้คำกริยาเพื่ออธิบายกระบวนการทางปัญญาในลักษณะของการกระทำ
- (2) คำอธิบายหรือคำนิยามของกระบวนการทางปัญญาในแต่ละลำดับขั้นจะถูกแทนที่ด้วยคำกริยาและมีการปรับปรุงคำอธิบายหรือคำนิยามในบางเจ้าดับขั้นด้วย
- (3) ในขั้นของความรู้ (Knowledge) ได้ถูกเปลี่ยนชื่อใหม่ เนื่องจากความรู้คือผลลัพธ์หรือผลผลิตของการคิด ไม่ใช่รูปแบบของการคิด ดังนั้น คำว่าความรู้จึงแทนที่ด้วยคำว่าจำ (Remembering)
- (4) กระบวนการทางปัญญาในขั้นความเข้าใจ (Comprehension) และการสังเคราะห์ (Synthesis) ได้ถูกนำเข้าไปรวมไว้ในขั้น “เข้าใจ” (Understanding) และ “คิดสร้างสรรค์” (Creating) ตามลำดับ เพื่อให้สามารถสะท้อนธรรมชาติของการคิดที่นิยามไว้ในแต่ละลำดับขั้น

1.2 กระบวนการทางปัญญาใหม่ของบลูม

จากการปรับปรุงจุดมุ่งหมายด้านพุทธิพิสัย สามารถนำเสนอเปรียบเทียบกระบวนการทางปัญญาที่ใช้ศัพท์เดิมและศัพท์ใหม่ได้ดังนี้

ตาราง 1 การเปรียบเทียบกระบวนการทางปัญญาที่ใช้ศัพท์เดิมและศัพท์ใหม่

ศัพท์เดิม	ศัพท์ใหม่
1. ความรู้ (Knowledge)	1. จำ (Remembering)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)	2. เข้าใจ (Understanding)
3. การนำไปใช้ (Application)	3. ประยุกต์ใช้ (Applying)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)	4. วิเคราะห์ (Analyzing)
5. การสังเคราะห์ (Synthesis)	5. ประเมินค่า (Evaluating)
6. การประเมินค่า (Evaluation)	6. คิดสร้างสรรค์ (Creating)

ลำดับชั้นของกระบวนการทางปัญญาในจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัย ของบลูมที่ปรับปรุงใหม่ ยังคงมีลำดับชั้น 6 ชั้น ซึ่งสามารถอธิบายได้ ดังนี้

1. จำ (Remembering) หมายถึง ความสามารถในการระลึกได้ แสดงรายการได้ บอกได้ ระบุนุ บอกชื่อได้ ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถบอกความหมายของทฤษฎี
2. เข้าใจ (Understanding) หมายถึง ความสามารถในการแปลความหมาย ยกตัวอย่าง สรุป อ้างอิง ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดของทฤษฎีได้
3. ประยุกต์ใช้ (Applying) หมายถึง ความสามารถในการนำไปใช้ประยุกต์ใช้ แก้ไขปัญหา ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถใช้ความรู้ในการแก้ไขปัญหาได้
4. วิเคราะห์ (Analyzing) หมายถึง ความสามารถในการเปรียบเทียบ อธิบายลักษณะการจัดการ ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถบอกความแตกต่างระหว่าง 2 ทฤษฎีได้
5. ประเมินค่า (Evaluating) หมายถึง ความสามารถในการตรวจสอบ วิจาร์ณ ตัดสิน ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถตัดสินคุณค่าของทฤษฎีได้
6. คิดสร้างสรรค์ (Creating) หมายถึง ความสามารถในการออกแบบ (Design) วางแผน ผลิต ตัวอย่างเช่น นักเรียนสามารถนำเสนอทฤษฎีใหม่ที่แตกต่างไปจากทฤษฎีเดิม

2. พฤติกรรมที่แสดงออกด้านพุทธิพิสัย

ในการประเมินด้านพุทธิพิสัย เพื่อให้เป็นไปตามแนวทางจุดมุ่งหมายของบลูมที่ปรับเปลี่ยนข้างต้น ครูต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของพฤติกรรมที่ปรากฏเป็นผลผลิตจากการมีความรู้ความเข้าใจในสาระที่สอน นำเสนอคำสำคัญเกี่ยวกับการประเมินและพฤติกรรมผลผลิต ดังนี้

5. ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี

สมนึก ภัททิยธนี (2551, น. 67 - 71) ได้กล่าวถึงลักษณะแบบทดสอบที่มีคุณภาพควรมีลักษณะที่ดี 10 ประการ ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณภาพของแบบทดสอบที่สามารถวัดได้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการ หรือวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ความเที่ยงตรงจึงเปรียบเสมือนหัวใจของแบบทดสอบ ลักษณะความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ แบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ความเที่ยงตรงโครงสร้าง ความเที่ยงตรงตามสภาพ และความเที่ยงตรงตามการพยากรณ์

2. ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบทั้งฉบับที่สามารถวัดได้คงที่คงจะไม่เปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะทำการทดสอบใหม่กี่ครั้งก็ตาม

3. ความยุติธรรม (Fair) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบที่ไม่เปิดโอกาสให้มีความได้เปรียบเสียเปรียบในกลุ่มผู้เข้าสอบด้วยกัน ไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนทำข้อสอบได้โดยการเดา ไม่ให้นักเรียนที่ไม่สนใจในการเรียนทำข้อสอบได้ดี ผู้ที่ทำข้อสอบได้ควรเป็นนักเรียนที่เรียนเก่งและขยัน

4. ความลึกของคำถาม (Searching) ข้อสอบแต่ละข้อจะต้องไม่ถามผิวเผินหรือถามประเภทความรู้ความจำ แต่ต้องถามให้นักเรียนนำความรู้ความเข้าใจไปคิดดัดแปลงแก้ปัญหา จึงจะตอบข้อสอบได้

5. ความยั่วยุ (Exemplary) หมายถึง แบบทดสอบที่นักเรียนทำด้วยความสนุกเพลิดเพลินไม่เบื่อหน่าย

6. ความจำเพาะเจาะจง (Definition) หมายถึง ข้อสอบที่มีแนวทางหรือทิศทางคำถาม การตอบต้องชัดเจน ไม่คลุมเครือไม่แฝงกลเม็ดให้นักเรียนง

7. ความเป็นปรนัย (Objective) แบบทดสอบจะเป็นปรนัยจะต้องมีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ

7.1 ตั้งคำถามให้ชัดเจน ทำให้ผู้เข้าสอบทุกคนเข้าใจความหมายได้ถูกต้องและตรงกัน เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนครูผู้สอนจะทำการตรวจสอบระดับความสามารถของผู้เรียนโดยทำการวัดผลสัมฤทธิ์ ซึ่งจะวัดแบบใดขึ้นอยู่กับลักษณะและธรรมชาติของวิชา อาจวัดด้านการปฏิบัติหรือด้านเนื้อหา ถ้าเป็นด้านเนื้อหานิยมวัดโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สามารถวัดได้ครอบคลุมทั้งด้านเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

7.2 ตรวจให้คะแนนได้ตรงกัน แม้ว่าจะตรวจหลายครั้งหรือหลายคนก็ตาม

7.3 แปลความหมายของคะแนนได้เหมือนกัน

8. ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง แบบทดสอบที่มีจำนวนข้อมากพอประมาณ ใช้เวลาพอเหมาะ ประหยัดค่าใช้จ่าย จัดทำแบบทดสอบด้วยความประณีต สามารถตรวจให้คะแนนได้อย่างรวดเร็ว รวมถึงการมีสิ่งแวดล้อมในการสอนที่ดี

9. อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ความสามารถของข้อสอบในการจำแนกผู้สอบที่มีคุณลักษณะหรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกัน ข้อสอบที่ดีจะต้องมีอำนาจจำแนกสูง

10. ความยาก (Difficulty) หมายถึง จำนวนคนที่ตอบข้อสอบได้ถูกหรืออัตราส่วนของคนที่ตอบถูกกับจำนวนคนทั้งหมดที่เข้าสอบมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับทฤษฎีที่เป็นหลักยึด เช่น ตามทฤษฎีการวัดแบบอิงกลุ่ม ข้อสอบที่ดีคือข้อสอบที่ไม่ง่ายหรือยากเกินไปหรือความยากง่ายพอเหมาะ ส่วนทฤษฎีการวัดแบบอิงเกณฑ์นั้นความยากง่ายไม่ใช่สิ่งสำคัญ สิ่งสำคัญอยู่ที่ข้อสอบนั้นได้วัดในจุดประสงค์ที่ต้องการวัดได้จริงหรือไม่ ถ้าวัดได้จริงก็นับว่าเป็นข้อสอบที่ดี

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดีจะต้องมีลักษณะดังนี้ มีความเที่ยงตรง มีความเชื่อมั่นสูง มีความเป็นปรนัย มีความยากง่ายพอเหมาะ มีอำนาจจำแนก มีประสิทธิภาพ มีความยุติธรรม ใช้คำถามถามลึก ใช้คำถามยั่วๆ และคำถามจำเพาะเจาะจง สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นผลการวัดพฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด ความสามารถทั้งหลายของผู้เรียน คุณลักษณะด้านจิตพิสัย ความสนใจ ทัศนคติต่อเนื้อหาวิชาที่เรียนในโรงเรียนและระบบการเรียน ความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเองและลักษณะบุคลิกภาพและคุณภาพการสอน การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนและการเสริมแรงของครู การแก้ไขข้อผิดพลาด และรู้ผลว่าตนเองกระทำได้ถูกต้องหรือไม่

6. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2546, น. 56-58) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์เนื้อหาวิชาและทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบขั้นแรกสุด ต้องทำการวิเคราะห์ว่าวิชาหรือหัวข้อที่สร้างข้อสอบวัดผลนี้มีจุดประสงค์ของการสอนหรือจุดประสงค์การเรียนรู้อะไรบ้าง ทำการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาว่ามีโครงสร้างอย่างไรจัดเขียนหัวข้อใหญ่หัวข้อย่อยทุกหัวข้อ พิจารณาความเกี่ยวข้องความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาเหล่านั้น จากนั้นก็จัดทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบหรือที่เรียกว่าตารางวิเคราะห์หลักสูตรตารางนี้มี 2 มิติ คือ ด้านเนื้อหา กับ สมรรถภาพที่ต้องการวัดเขียน หัวข้อเนื้อหาที่เป็นหัวข้อเรื่องใหญ่ ๆ ตามหลักสูตรวิชานั้นลงไปในแต่ละแถวของตารางตามลำดับ ส่วนด้านบนจะเป็นสมรรถภาพซึ่งได้จากการวิเคราะห์จุดประสงค์ และในการทำตารางกำหนดลักษณะของข้อสอบนั้นขั้นแรกสุดพิจารณาว่าจะออกข้อสอบทั้งหมดกี่ข้อ เขียนจำนวนข้อลงในช่องรวมช่องสุดท้าย จากนั้นพิจารณาว่าหัวข้อเรื่องใดสำคัญมากน้อย เขียนลำดับความสำคัญลงไปแล้วกำหนดจำนวนข้อสอบที่จะวัดในแต่ละหัวข้อตามอันดับความสำคัญ

จากนั้นกำหนดจำนวนข้อในแต่ละช่องจำนวนข้อสอบที่จะวัดในแต่ละช่องขึ้นอยู่กับว่าเรื่องนั้นต้องการให้เกิดสมรรถภาพในด้านใดมากน้อยต่างกัน การวิเคราะห์จุดประสงค์ในการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แนวความคิดในการวัดที่นิยมกัน ได้แก่ การเขียนข้อสอบวัดตามการจัดประเภทจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัย (Cognitive) ซึ่งจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่ วัดด้านความรู้ความจำ (Knowledge) วัดด้านความเข้าใจ (Comprehension) วัดด้านการนำไปใช้ (Application) วัดด้านการวิเคราะห์ (Analysis) วัดด้านสังเคราะห์ (Synthesis) และด้านประเมินค่า (Evaluation)

2. กำหนดแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบทำการพิจารณาและตัดสินใจว่าจะใช้ข้อคำถามรูปแบบใด ศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบหลักการเขียนคำถามสมรรถภาพต่าง ๆ ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบเพื่อนำมาใช้เป็นหลักในการเขียนข้อสอบ

3. เขียนข้อสอบ โดยใช้ตารางกำหนดลักษณะของข้อสอบที่จัดทำไว้ชั้นที่ 1 เป็นกรอบซึ่งจะทำให้สามารถออกข้อสอบวัดได้ครอบคลุมทุกหัวข้อเนื้อหาและทุกสมรรถภาพ

4. ตรวจสอบข้อสอบนำข้อสอบที่ได้เขียนไว้ในชั้นที่ 3 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้ง โดยพิจารณาความถูกต้องตามตารางกำหนดลักษณะข้อสอบหรือไม่ภาษาที่ใช้เขียนมีความชัดเจน เข้าใจง่ายเหมาะสมดีแล้วหรือไม่ ตัวถูกตัวลวงเหมาะสมกับเข้ากับหลักเกณฑ์หรือไม่ หลังพิจารณาข้อบกพร่องแล้วนำเอาข้อวิจารณ์นั้นมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

5. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลองนำข้อสอบทั้งหมดมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ โดยพิมพ์คำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีการทำแบบทดสอบไว้ที่ปกของแบบทดสอบอย่างละเอียดและชัดเจน การจัดพิมพ์รูปแบบให้เหมาะสม

6. ทดลองใช้วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุงนำแบบทดสอบไปทดลองกับกลุ่มที่คล้ายกันกับกลุ่มตัวอย่างที่จะสอบจริงซึ่งได้เรียนในวิชาเนื้อหาที่จะสอบแล้วนำผลการสอบมาตรวจให้คะแนน ทำการวิเคราะห์คุณภาพคัดเลือกเอาข้อที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการ ถ้าข้อที่เข้าเกณฑ์มีจำนวนมากกว่าที่ต้องการก็ตัดข้อที่มีเนื้อหามากกว่าที่ต้องการ ซึ่งเป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกต่ำสุดออกตามลำดับ นำเอาผลการสอบที่คิดเฉพาะข้อสอบเข้าเกณฑ์เหล่านั้นมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น

7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริงนำข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกและระดับความยาก เข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการในขั้นตอนที่ 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับที่จะใช้จริงซึ่งจะต้องมี คำชี้แจงวิธีทำด้วยและในการพิมพ์ นอกจากใช้รูปแบบที่เหมาะสมแล้วควรคำนึงถึงความสะดวก ความถูกต้องซึ่งจะต้องตรวจทานให้ดี

7. การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบถือเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาบทเรียน เนื่องจากจะต้องใช้แบบทดสอบวัด พฤติกรรมผู้เรียนในด้านสมอง (Cognitive Domain) เพื่อทราบว่าหลังจากผ่านการเรียนรู้เนื้อหา จากบทเรียน แล้วผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นอย่างไร การวัดพฤติกรรมของผู้เรียนด้วย แบบทดสอบสามารถวัดได้ทั้งก่อนเรียน หลังเรียน และระหว่างเรียน อย่างไรก็ตามไม่ว่าจะใช้ แบบทดสอบวัดในช่วงเวลาใด แบบทดสอบทุกชนิดที่จะนำมาใช้ในบทเรียนจะต้องผ่านการหา คุณภาพก่อนที่จะนำไปใช้ในบทเรียน เนื่องจากแบบทดสอบเป็นเครื่องมือในการวัดพฤติกรรมของ ผู้เรียน ถ้าแบบทดสอบมีคุณภาพดีจะส่งผลให้บทเรียนมีคุณภาพเช่นกัน คุณภาพของแบบทดสอบ เกี่ยวข้อง กับองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ ความเที่ยงตรง (validity) ความเชื่อมั่น (Reliability) ความยากง่าย (Difficulty) อำนาจจำแนก (Discrimination) และความเป็นปรนัย (Objectivity)

1. ความเที่ยงตรง

1.1 ความหมายของความเที่ยงตรง

ศิริชัย กาญจนวาสี (2544, น. 73) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความเที่ยงตรง (Validity) มีลักษณะที่เรียกว่า “Measure What to Measure” ที่หมายถึง เครื่องมือวัดในสิ่งที่ ต้องการวัด ไม่ใช่ต้องการวัดอย่างหนึ่งแล้วได้สิ่งอื่นมาทดแทน ความเที่ยงตรงเป็นความสอดคล้อง หรือ ความเหมาะสมของผลการวัดกับเนื้อเรื่อง หรือเกณฑ์หรือทฤษฎีที่เกี่ยวกับลักษณะที่มุ่งวัด

Wainer และ Braun (1988 : 20) กล่าวว่า ความเที่ยงตรงเป็นคุณภาพ ของเครื่องมือที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพในการทำนายอนาคตของพฤติกรรมหรือเป็นค่า สหสัมพันธ์ของเครื่องมือที่สร้างขึ้นกับองค์ประกอบที่ต้องการวัด ซึ่งเครื่องมือแต่ละอย่างจะมี จุดมุ่งหมายเฉพาะอย่าง ดังนั้นเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงในจุดมุ่งหมายหนึ่งไม่จำเป็นต้องมีความ เที่ยงตรงในจุดมุ่งหมายทั้งหมด

สรุปได้ว่า ความเที่ยงตรงหมายถึงคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่สร้าง ขึ้นเพื่อใช้วัดในคุณลักษณะ/พฤติกรรม/เนื้อหาสาระที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องครอบคลุม มี ประสิทธิภาพและวัดได้ถูกต้องตามความเป็นจริง

1.2 ธรรมชาติของความเที่ยงตรง

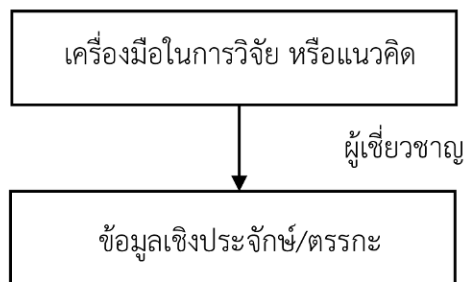
ในเครื่องมือการวิจัยมีธรรมชาติของความเที่ยงตรงที่นักวิจัยควรพิจารณา ดังนี้ (Gronlund. 1985 : 51)

1. ความเที่ยงตรงเป็นประเด็นที่อ้างอิงจากการตีความหมายของผลที่ได้รับจากการใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ไม่ใช่เป็นความเที่ยงตรงของเครื่องมือโดยตรง
2. ความเที่ยงตรงเป็นการนำเสนอผลในลักษณะของระดับว่ามีมากหรือน้อยที่มีค่าที่แตกต่างกัน
3. ความเที่ยงตรงเป็นคุณสมบัติเฉพาะประเด็น/จุดประสงค์ที่ต้องการเก็บรวบรวมข้อมูลเท่านั้น แต่จะไม่มีเครื่องมือประเภทใดที่มีความเที่ยงตรงที่ครบถ้วนสมบูรณ์ ในทุกประเด็นหรือจุดประสงค์
4. ความเที่ยงตรงเป็นความคิดรวบยอดเชิงเดี่ยวเป็นค่าของตัวเลขที่ได้มาจากหลักฐานหลากหลายแหล่ง หลักการพื้นฐานที่ใช้พิจารณาตีความหมายของความเที่ยงตรงได้แก่ จุดประสงค์ เนื้อหา เกณฑ์ หรือโครงการ เป็นต้น

1.3 ประเภทของความเที่ยงตรง

ในเครื่องมือวิจัยใด ๆ จำแนกประเภทของความเที่ยงตรงดังนี้ (บุญใจ ศรีสถิตยัณรากร, 2547, น. 226 - 227)

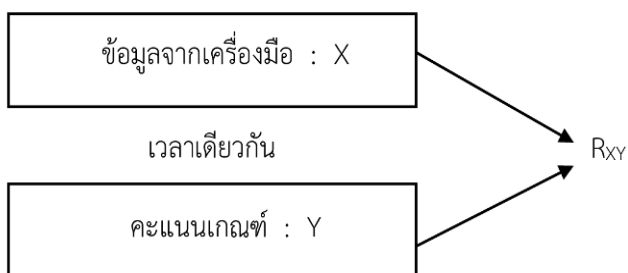
1. ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นการตรวจสอบสรุปอ้างอิงถึงมวลเนื้อหาสาระความรู้หรือประสบการณ์ที่เครื่องมือมุ่งวัดว่ามีความครอบคลุมหรือเป็นตัวแทนมวลความรู้หรือประสบการณ์ได้ดีเพียงไรที่สามารถดำเนินการได้ 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 จำแนกตัวแปรให้ครอบคลุมตามแนวคิดหรือวัตถุประสงค์โดยการสร้างตารางวิเคราะห์ประเด็นหลักสูตร และขั้นตอนที่ 2 พัฒนาเครื่องมือให้มีความครอบคลุมตัวแปรและวัตถุประสงค์และสามารถตรวจสอบได้โดย 1) ให้ผู้เชี่ยวชาญในศาสตร์นั้น ๆ ตรวจสอบความเหมาะสมของนิยามขอบเขตของเนื้อหาหรือประสบการณ์ที่มุ่งวัด 2) ตรวจสอบเนื้อหาหรือพฤติกรรมบางส่วนว่ามีความสอดคล้องกับเนื้อหาหรือพฤติกรรมทั้งหมดหรือไม่และ 3) เปรียบเทียบสัดส่วนของข้อคำถามว่ามีความสอดคล้องกับน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเนื้อเรื่องที่มุ่งวัดมากน้อยเพียงไร ดังแสดงการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Bailey, 1987, pp. 67)



ภาพประกอบ 1 การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Bailey, 1987, pp. 67)

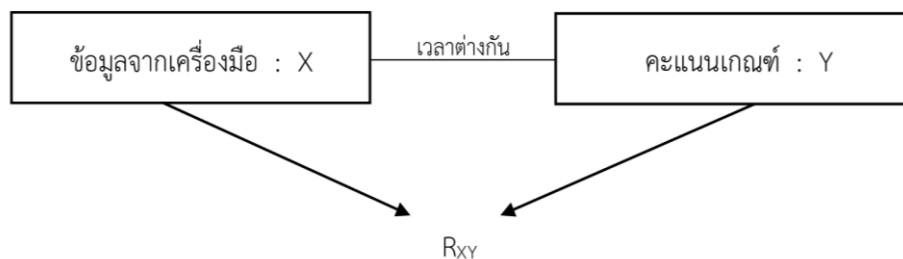
2. ความเที่ยงตรงเชิงเกณฑ์สัมพันธ์ (Criterion-Related Validity) เป็นการตรวจสอบสรุปอ้างอิงสมรรถนะการดำเนินงานของสิ่งที่มุ่งวัดว่า การวัดได้ผลสอดคล้องกับการดำเนินงานนั้นเพียงใดที่จำแนกได้ดังนี้

2.1 ความเที่ยงตรงเชิงสภาพ (Concurrent Validity) ที่ใช้เกณฑ์เทียบความสัมพันธ์ที่เป็นสถานการณ์การดำเนินการที่เป็นอยู่จริงในปัจจุบันที่สามารถตรวจสอบได้ โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่วัดได้จากเครื่องมือหนึ่งกับคะแนนที่วัดได้จากเครื่องมือมาตรฐานอื่น ๆ ที่วัดสิ่งนั้นได้ในปัจจุบัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตั้งแต่ 0.80 ขึ้นไป ดังแสดงการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงสภาพในภาพประกอบ 2 (Bailey, 1987, pp. 68)



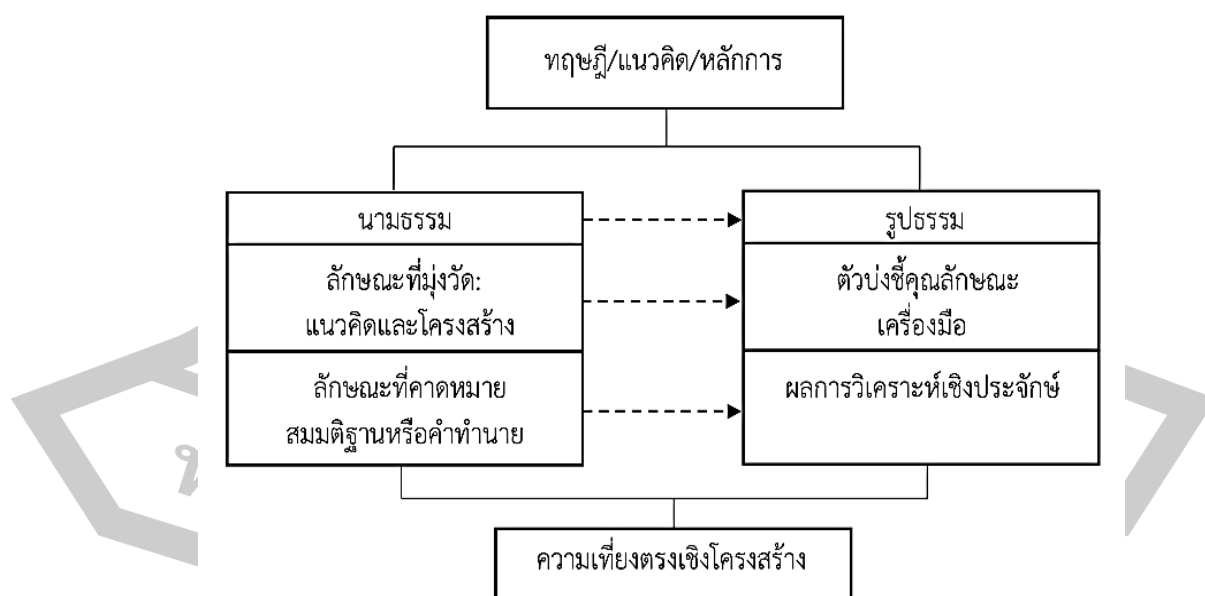
ภาพประกอบ 2 การตรวจสอบความตรงเชิงสภาพ (Bailey, 1987, pp. 68)

2.2 ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) ที่ใช้เกณฑ์เทียบความสัมพันธ์เป็นผลสำเร็จของการปฏิบัติงานนั้นในอนาคตที่ตรวจสอบได้โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่วัดได้จากเครื่องมือหนึ่งกับคะแนนที่วัดได้จากเครื่องมือมาตรฐานอื่น ๆ ที่วัดสิ่งนั้นได้ในอนาคตดังแสดงในภาพประกอบ 3 (Bailey, 1987, pp. 68)



ภาพประกอบ 3 การตรวจสอบความตรงเชิงพยากรณ์ (Bailey, 1987, pp. 68)

3. ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) เป็นการสรุปอ้างอิงโครงสร้างของสิ่งที่มุ่งวัดว่าการวัดได้ผลตรงตามทฤษฎีของโครงสร้างนั้น ๆ ได้ดีเพียงไร (Punch. 1998 : 101) ที่ตรวจสอบได้โดยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลที่ได้จากเครื่องมือ นั้นกับโครงสร้างและความหมายทางทฤษฎีของสิ่งที่มุ่งวัดด้วยวิธีตัดสินโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาเปรียบเทียบคะแนนกับกลุ่มที่ได้ผลหรือวิธีวิเคราะห์เมตริกพหุลักษณะ-พหุวิธี หรือการวิเคราะห์องค์ประกอบเป็นต้น ดังแสดงวิธีการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างในภาพประกอบ 4 (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544, น. 92)



ภาพประกอบ 4 การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544, น. 92)

1.4 แนวทางปฏิบัติเบื้องต้นในการสร้างเครื่องมือวิจัยให้มีความเที่ยงตรงในการสร้างเครื่องมือวิจัยให้มีความเที่ยงตรงมีแนวทางการปฏิบัติเบื้องต้นดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2544, น. 94)

1.4.1 ในการกำหนดความหมายของตัวแปรต้องให้มีความสอดคล้องและครอบคลุมประเด็นที่ต้องการโดยใช้แนวคิดทฤษฎีและปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญ

1.4.2 การกำหนดข้อคำถาม/สร้างเครื่องมือวิจัยควรคำนึงถึงหลักตรรกศาสตร์และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเป็นกรอบแนวทาง

1.4.3 ให้ผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาเบื้องต้นในการพิจารณาความเหมาะสมและความครอบคลุม

1.4.4 ระมัดระวังในความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและการกำหนดความหมายของตัวแปรที่ต้องการอยู่ตลอดเวลา

1.5 การตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือจำแนกได้ดังนี้

1.5.1 วิธีการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเป็นการตรวจสอบเครื่องมือมีความเป็นตัวแทนหรือครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่โดยพิจารณาจากตารางวิเคราะห์เนื้อหาหรือตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์ที่กำหนดจำแนกได้ดังนี้

1.5.1.1 วิธีที่ 1 จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้น ๆ จำนวน 3-7 คน เพื่อลงสรุปโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence : IOC) ที่มีเกณฑ์ในการพิจารณาให้คะแนน ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

หรือไม่

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาระดับค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามที่ได้จากการคำนวณจากสูตรที่จะมีค่าอยู่ในช่วง 0.00 ถึง 1.00 ค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป คัดเลือกข้อสอบข้อนั้นไว้ใช้ได้แต่ถ้าได้ค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาแก้ไขปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

1.5.1.2 วิธีที่ 2 วิธีการหาดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ

เป็นวิธีการที่ประยุกต์จากแฮมเบลตันและคณะ (บุญใจ ศรีสถิตยัณรากร. 2547 : 224-225)

มีดังนี้

1.5.1.2.1 ขั้นที่ 1 นำแบบทดสอบพร้อมเนื้อหาสาระ,

โครงสร้างที่ต้องการวัดไปให้ผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหาสาระ/
โครงสร้างที่กำหนดเกณฑ์เพื่อแสดงความคิดเห็น ดังนี้

- | | |
|----------------|--|
| โครงสร้าง | ให้ 1 เมื่อพิจารณาว่า ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ/ |
| อย่างมาก | 2 เมื่อพิจารณาว่า ข้อคำถามจะต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไข |
| เล็กน้อย | 3 เมื่อพิจารณาว่า ข้อคำถามจะต้องได้รับแก้ไขปรับปรุง |
| สาระ/โครงสร้าง | 4 เมื่อพิจารณาว่า ข้อคำถามมีความสอดคล้องกับเนื้อหา |

1.5.1.2.2 ขั้นที่ 2 รวบรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาแจกแจงเป็นตาราง

1.5.1.2.3 ขั้นที่ 3 รวมจำนวนข้อคำถามที่ผู้เชี่ยวชาญทุกคนที่ให้
ความคิดเห็นในระดับ 3 และ 4 โดยมีเกณฑ์การพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ตั้งแต่
0.8 ขึ้นไป (Davis, 1992 : 1-10) และควรนำข้อคำถามที่ได้จากข้อที่ 1 และ 2 ไปปรับปรุง
แก้ไขเพื่อให้เครื่องมือวิจัยมีความครอบคลุมตัวแปรที่ต้องการศึกษา ดังตัวอย่างการหาค่าดัชนีความ
เที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

1.5.2 วิธีการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง มีวิธีการตรวจสอบดังนี้

1.5.2.1 การตรวจเชิงเหตุผล เป็นการตรวจสอบเนื้อหาของข้อคำถาม
ว่าสอดคล้องกับกรอบแนวคิดหรือทฤษฎีที่ใช้กำหนด เป็นโครงสร้างในการวัดหรือไม่โดยจัดทำ
เป็นตารางโครงสร้างให้ผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาตรวจสอบ

1.5.2.2 การตรวจสอบความสอดคล้องภายใน โดยการหาค่า
สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับคะแนนรวมของทั้งชุด หรือหาสหสัมพันธ์

แบบไบซีเรียลระหว่างกลุ่มที่ได้คะแนนสูงกับคะแนนต่ำ ถ้าข้อใดมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแสดงว่ามีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธ์, 2534, น. 190)

1.5.2.3 เทคนิควิธีการใช้กลุ่มที่คุ้นเคย (Known-Group Technique)

เป็นวิธีการนำเครื่องมือชุดที่ต้องการตรวจสอบไปให้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม (จำนวนสมาชิกเท่ากัน) ได้ ตอบคำถามโดยที่กลุ่มตัวอย่างจะมีลักษณะตรงกันข้าม กล่าวคือ กลุ่มแรกจะมีลักษณะสอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการในแบบสอบถาม ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งจะมีลักษณะตรงกันข้ามกับกลุ่มแรก แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยใช้การทดสอบค่าที่จากสูตร (McIver and Carmines, 1981, pp. 24)

1.5.2.4 การวิเคราะห์องค์ประกอบที่เป็นการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อ เพื่อระบุลักษณะร่วมกันว่าข้อคำถามทั้งหมดประกอบด้วยองค์ประกอบอะไรบ้าง สอดคล้องกับทฤษฎีหรือสมมุติฐานที่กำหนดไว้หรือไม่ถ้ามีความสอดคล้อง ก็แสดงว่ามีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

1.5.2.5 การใช้เมตริกลักษณะหลากหลาย-วิธีหลาย ที่เป็นการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงคู่เข้า (Convergent) ที่เป็นการหาสหสัมพันธ์ระหว่างเครื่องมือที่วัดลักษณะเดียวกัน แต่ใช้วิธีการต่างกัน และความเที่ยงตรงเชิงจำแนก (Discriminant) ที่ใช้หาสหสัมพันธ์ระหว่างเครื่องมือที่วัดลักษณะต่างกันแต่วัดด้วยวิธีการเดียวกัน (Brown, 1979, pp. 135)

1.5.3 การตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเกณฑ์ มีวิธีการดังนี้ (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธ์, 2531, pp. 192 - 193)

1.5.3.1 การหาสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรง โดยการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (กรณีที่เป็นคะแนน) หรือสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียล (กรณีคะแนนเป็น 2 กรณี อาทิผ่าน-ไม่ผ่าน) ระหว่างผลของการวัดจากเครื่องมือที่สร้างขึ้นกับเกณฑ์ที่กำหนด

1.5.3.2 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม เป็นการแบ่งกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการนำเครื่องมือไปทดลองใช้เป็น 2 กลุ่ม ตามเกณฑ์ที่กำหนด แล้วนำคะแนนที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนแล้วนำไปเปรียบเทียบกับทดสอบที่ถ้าผลการเปรียบเทียบ พบว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยกลุ่มที่ได้คะแนนเฉลี่ยที่สูงกว่าเป็นกลุ่มที่มีลักษณะที่ต้องการ แสดงว่าเครื่องมือที่มีความเที่ยงตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ (ตามสภาพจริง)

2. ความเชื่อมั่น

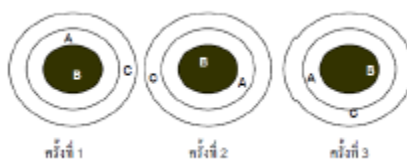
2.1 ความหมายของความเชื่อมั่น นักวิชาการได้นำเสนอความหมายของความเชื่อมั่น ดังนี้

นงลักษณ์ วิรัชชัย (2543, น. 170) ได้ให้ความหมายคือ ความเชื่อมั่น (Reliability) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือวัดสิ่งที่ต้องการวัดไม่ว่าจะวัดกี่ครั้งหรือวัดในสภาพการณ์ที่แตกต่างกันจะได้รับผลการวัดคงเดิม

Ebel และ Frisbie (1986, pp. 71) ความเชื่อมั่นเป็นสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนชุดหนึ่งกับคะแนนอีกชุดหนึ่งของเครื่องมือวัดลักษณะที่เหมือนกันสองชุด และเป็นอิสระจากกันที่ได้จากผู้ให้ข้อมูลกลุ่มเดียวกัน

Kerlinger (1986, pp. 405) ความเชื่อมั่นมีความหมายของความเชื่อมั่นใน 3 ลักษณะ ดังนี้ 1) ความเชื่อมั่นเป็นความคงที่ความเชื่อถือได้และความสามารถที่ทำนายได้ 2) ความเชื่อมั่นที่เป็นความถูกต้องในการวัดสิ่งที่ต้องการวัดอย่างไม่ผิดพลาดและ 3) ความเชื่อมั่นเป็นคุณสมบัติของการวัดที่ไม่มีความคลาดเคลื่อนในการวัดให้ผลการวัดที่ถูกต้องชัดเจนแน่นอน

ความเชื่อมั่นเป็นคุณภาพของเครื่องมือที่สามารถใช้วัดหลาย ๆ ครั้ง แล้วได้ผลของการวัดที่มีความคล้ายคลึงกัน “ความคงเส้นคงวา” หมายถึง ในการทดสอบครั้งที่ 1 นาย B ได้ลำดับที่ 1 นาย A ได้ลำดับที่ 2 และนาย C ได้ลำดับที่ 3 และในการทดสอบครั้งที่ 2, 3, ... ผลการทดสอบยังคงมีลำดับที่คล้าย ๆ เดิม แสดงได้จากภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 ความเชื่อมั่นของเครื่องมือในการวิจัย

สรุปได้ว่า เครื่องมือในการวิจัยที่ดีจะต้องมีความเชื่อมั่นได้ว่าผลที่ได้จากการวัดจะมีความคงที่ชัดเจนไม่เปลี่ยนแปลงไปมาผลการวัดครั้งแรกเป็นอย่างไร เมื่อวัดซ้ำโดยใช้เครื่องมือวัดผลชุดเดิมจะวัดกี่ครั้งก็จะให้ผลการวัดเหมือนเดิมใกล้เคียงกันหรือสอดคล้องกัน

วิธีการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นสามารถคำนวณหาค่าได้หลายวิธี ดังนี้

1. วิธีการสอบซ้ำ

วิธีการสอบซ้ำ (Test-Retest) เป็นวิธีการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามในความหมายของคำว่า ความคงที่ (Stability) โดยคะแนนที่ได้จากการสอบ 2 ครั้ง จะต้องไม่มีความแตกต่างกัน ในการวัดผลจะวัดในเวลาที่แตกต่างกันแล้วนำคะแนนที่ได้ทั้ง 2 ครั้ง มาคำนวณหาความสัมพันธ์โดยใช้สูตรของเพียร์สัน

2. วิธีการใช้แบบทดสอบคู่ขนาน

วิธีการใช้แบบทดสอบคู่ขนาน (Parallel Form) หมายถึง การทดสอบความเชื่อมั่นโดยใช้แบบทดสอบ 2 ชุด ที่มีเนื้อหาเดียวกัน ความยากง่ายระดับเดียวกัน มีโครงสร้างเดียวกัน จำนวนข้อเท่ากัน ไปทดสอบกับกลุ่มผู้เรียนทั้ง 2 ฉบับ นำคะแนนที่ได้ไปคำนวณหาความสัมพันธ์โดยใช้สูตรของเพียร์สันเหมือนกับวิธีการสอบซ้ำ

3. วิธีการแบ่งครึ่งแบบทดสอบ

วิธีการแบ่งครึ่งแบบทดสอบ (Split-Half) หมายถึง การนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นโดยจัดแบ่งเป็น 2 ฉบับ จัดแบ่งตามข้อคู่และข้อในการคำนวณหาความเชื่อมั่นจะใช้หลักการเดียวกับวิธีการสอบคู่ขนาน อย่างไรก็ตามสหสัมพันธ์ที่คำนวณได้นี้จะเป็นค่าความเชื่อมั่น เพียงครึ่งฉบับเท่านั้น (r_1) ดังนั้น จึงต้องนำค่าที่คำนวณได้ไปคำนวณหาความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้สูตรของสเปียร์แมนบราวน์ (Spearman-Brown)

4. วิธีแบบคูเคอร์-ริชาร์ดสัน

การหาความเชื่อมั่นโดยวิธีของคูเคอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson : KR) โดยวิธีการนี้จะแตกต่างจากวิธีการหาความเชื่อมั่นแบบต่าง ๆ ที่กล่าวมา จะไม่ได้ใช้การหาความสัมพันธ์เพื่อทดสอบความเชื่อมั่น แต่จะใช้วิธีหาความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบภายใน ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบในฉบับเดียวกัน และการคำนวณหาความสัมพันธ์ คะแนนของข้อสอบแต่ละข้อจะต้องแปลงให้เป็นคะแนน 2 ค่าเท่านั้น ได้แก่ ถ้าถูกจะได้ค่า 1 และถ้าผิดจะได้ค่า 0 สูตรในการหาความเชื่อมั่นแบบคูเคอร์-ริชาร์ดสัน จะจำแนกเป็น 2 สูตร ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.1 KR-20 เป็นสูตรในการหาความเชื่อมั่นที่เหมาะสมสำหรับแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายในลักษณะกระจาย

4.2 KR-21 เป็นสูตรในการหาความเชื่อมั่นที่เหมาะสมสำหรับ
แบบทดสอบที่มีความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อมีค่าใกล้เคียงกัน

5. วิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา

สัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) หรือสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบเป็นค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้จากสูตรครอนบาช (Cronbach) การหา
ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยแบบทดสอบค่าคะแนนที่ได้อาจจะเป็นค่าอะไรก็ได้ที่มีค่าน้อยกว่า 1

3. อำนาจจำแนก

3.1 ความหมายของอำนาจจำแนก

บุญเชิด ภิญโญนันต์พงษ์ (2527, น. 135-139) อำนาจจำแนก
(Discrimination) หมายถึง คุณภาพของเครื่องมือที่สร้างขึ้นแล้วสามารถจำแนกกลุ่ม/บุคคลแยก
ออกจากกันเป็นกลุ่มตามลักษณะที่ตนเองเป็นอยู่/เกณฑ์ของความรอบรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
อำนาจจำแนก หมายถึง การที่ข้อคำถามสามารถจัดแบ่งผู้เรียนออกเป็น
2 กลุ่มได้ โดยกลุ่มผู้เรียน 2 กลุ่มในที่นี้ คือ ผู้เรียนกลุ่มเก่งและผู้เรียนกลุ่มอ่อนหรือกลุ่มที่ชอบ
และกลุ่มที่ไม่ชอบ ค่าอำนาจจำแนกที่คำนวณได้จะมีค่าอยู่ในช่วง -1 ถึง 1 โดยที่

ค่าอำนาจจำแนกมีค่ามากกว่า 0.40 ถือว่าข้อคำถามข้อนั้นมีอำนาจ
จำแนกดีมาก

ถ้าอยู่ในช่วง 0.30-0.39 ถือว่าข้อคำถามข้อนั้นมีอำนาจจำแนกดี

ถ้าอยู่ในช่วง 0.20-0.29 ถือว่าข้อคำถามข้อนั้นควรปรับปรุงใหม่

และถ้ามีค่าต่ำกว่า 0.20 ถือว่าข้อคำถามข้อนั้นมีค่าอำนาจจำแนกไม่ดี
จะต้องตัดข้อสอบข้อนั้นทิ้งไป

3.2 การคำนวณหาอำนาจจำแนกสามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้

1. วิธีการตรวจให้คะแนน

วิธีการตรวจให้คะแนน เป็นวิธีการที่นำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่ม
ผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เมื่อทดสอบแล้วให้เรียงคะแนนที่ได้จากน้อยไปหามากหรือจากมากไปหา
น้อยก็ได้ ผู้เรียนที่ได้คะแนนสูงถือว่าเป็นกลุ่มเก่ง และผู้เรียนที่ได้คะแนนต่ำถือว่าเป็นกลุ่มอ่อน เมื่อจัด
เรียงลำดับคะแนนรวมของผู้เรียนทั้งหมดแล้ว หลังจากนั้นทำการคัดเลือกผู้เรียนที่ได้คะแนนสูงจำนวน
1/3 ของผู้เรียนทั้งหมดและผู้เรียนที่ได้คะแนนต่ำจำนวน 1/3 ของผู้เรียนทั้งหมดมาแทนค่าในสูตร

2. วิธีการใช้สัดส่วน

เป็นวิธีการที่ใช้หลักการเหมือนกับวิธีตรวจให้คะแนน เมื่อทดสอบผู้เรียน และทำการตรวจให้คะแนนแล้ว นำคะแนนรวมมาจัดเรียงและหลังจากนั้นทำการคัดเลือกผู้เรียนที่ได้คะแนนสูงจำนวน $\frac{1}{3}$ ของผู้เรียนทั้งหมดและผู้เรียนที่ได้คะแนนต่ำจำนวน $\frac{1}{3}$ ของผู้เรียนทั้งหมด และทำการหาสัดส่วนระหว่างผู้เรียนกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

3. วิธีการใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบพอยน์-ไบซีเรียล

สหสัมพันธ์แบบพอยน์-ไบซีเรียล (Point Biserial Correlation) เป็นวิธีการที่จะต้องแปลงคะแนนของข้อคำถามที่ผู้เรียนทำคะแนนได้เป็นค่า 0 และ 1 โดยถ้าผู้เรียนทำถูกจะได้ 1 และถ้าทำผิดจะได้ 0 คะแนน ที่ผู้เรียนทำได้จากข้อคำถามจะเป็นค่า X และคะแนนที่แปลเป็นค่า 0 และ 1 จะเป็นค่า Y ในการคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกโดยวิธีนี้ จะต้องดำเนินการไปที่ละข้อคำถาม

4. ความยาก

4.1 ความหมายของความยาก หมายถึง ความยากหรือความง่ายของข้อสอบ

โดยทั่วไปข้อสอบแต่ละข้อควรมีความยากหรือความง่ายพอเหมาะ คือมีสัดส่วนความยาก 50% และสัดส่วนความง่าย 50% แต่การที่จะจัดทำข้อสอบให้มีความยากง่ายในอัตราส่วน 50/50 นั้นถือเป็นเรื่องที่ยากเพราะข้อสอบนั้นต้องนำไปทดสอบหลาย ๆ ครั้ง และปรับปรุงจนได้ค่าความยากง่ายใกล้เคียงกับ 50% โดยทั่วไปแบบทดสอบที่จะนำมาหาความยากง่ายนั้น เป็น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือแบบทดสอบความถนัดที่มุ่งวัดสติปัญญาผู้เรียน

4.2 เกณฑ์การพิจารณา

ระดับค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อที่ได้จากการคำนวณจากสูตรที่จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 ที่มีรายละเอียดเกณฑ์ของเกณฑ์ในการพิจารณาตัดสิน ดังนี้

ได้ $0.80 < p \leq 1.00$ เป็นข้อสอบที่ง่ายมากควรตัดทิ้งหรือนำไปปรับปรุง

$0.60 < p \leq 0.80$ เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายใช้ได้ดี

$0.40 \leq p \leq 0.60$ เป็นข้อสอบที่ความยากง่ายปานกลางดีมาก

$0.20 \leq p < 0.40$ เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยากใช้ได้ดี

$0.00 \leq p < 0.20$ เป็นข้อสอบที่ยากมากควรตัดทิ้งหรือนำไปปรับปรุง

โดยที่ข้อสอบที่จะสามารถนำไปใช้ในการวัดผลที่มีประสิทธิภาพจะมีค่า

ความยากอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80

5. ความมีประสิทธิภาพ

ความมีประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง การใช้ประโยชน์จากเครื่องมือที่มีจำนวนน้อยแต่มีคุณค่าเท่ากับจำนวนมาก ๆ มีหลักเกณฑ์ในการพิจารณาความมีประสิทธิภาพ ดังนี้

5.1 การใช้จำนวนข้อคำถามน้อย ๆ ที่มีความครอบคลุมเนื้อหา/ประเด็นเท่ากับการใช้จำนวนข้อคำถามมาก ๆ ข้อ

5.2 การใช้เวลาน้อยในการเก็บรวบรวมข้อมูลแต่สามารถได้ข้อมูลเท่ากับการใช้เวลา

5.3 การใช้งบประมาณในการสร้าง/เก็บข้อมูลจำนวนน้อย ๆ แต่ได้ผลที่คุ้มค่ามากกว่าการใช้งบประมาณที่มากกว่า

6. ความเป็นปรนัย

เครื่องมือในการวิจัยที่มีความเป็นปรนัยจะต้องมีลักษณะ 3 ประการ ดังนี้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2543, น. 186-187)

6.1 ความเป็นปรนัยของเครื่องมือวัด เป็นลักษณะของเครื่องมือที่มีความชัดเจนที่จะนำไปใช้ได้ถูกต้องและมีความเข้าใจที่สอดคล้องกัน อาทิ แบบสอบถามที่มีความเป็นปรนัยของเครื่องมือ หมายถึง แบบทดสอบนั้นมีข้อคำถามชัดเจน อ่านง่าย สื่อความหมายที่มีความเข้าใจที่สอดคล้องกันโดยไม่ต้องตีความหมาย

6.2 ความเป็นปรนัยของกฎเกณฑ์การให้คะแนน เป็นลักษณะของกฎเกณฑ์การให้คะแนนที่มีความชัดเจนในลักษณะที่ต้องการวัด โดยกำหนดให้ผู้ใดตรวจให้คะแนนก็จะให้คะแนนในลักษณะเดียวกัน

6.3 ความเป็นปรนัยของการแปลความหมายคะแนนที่เป็นความชัดเจนในการนำคะแนนที่ได้จากการให้คะแนนไปใช้ได้อย่างสอดคล้องกัน

พูน ปณ จิต ชีเว

ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

องค์การความร่วมมือและพัฒนาเศรษฐกิจ (Organization for Economic Co-operation and Development OECD) ได้วิเคราะห์ว่าคุณภาพของการศึกษาเป็นตัวชี้วัดศักยภาพของการพัฒนาเศรษฐกิจ จึงได้มีการศึกษาวิจัยรูปแบบถึงประสิทธิภาพของระบบการศึกษาของประเทศสมาชิก เพื่อป้อนข้อมูลกลับให้ประเทศสมาชิกทราบว่าการศึกษาระบบการศึกษาของประเทศนั้น ๆ ได้เตรียมความพร้อมเยาวชนสำหรับอนาคตเพียงพอหรือไม่อย่างไร ในช่วงทศวรรษ 2000 นี้ OECD ได้ดำเนินโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ เรียกชื่อโครงการว่า PISA (Programme for International Student Assessment) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อสำรวจว่าระบบการศึกษาของประเทศสมาชิกได้เตรียมความพร้อมประชาชน ให้มีศักยภาพสำหรับการพัฒนาและการแข่งขันในประชาคมโลกเพียงพอหรือไม่อย่างไร

1. โครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ PISA

PISA (Programme for International Student Assessment) เป็นโครงการที่เกิดจากองค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (OECD: Organization for Economic Co-operation and Development) ได้ดำเนินการขึ้นในช่วงทศวรรษ 2000 ที่ผ่านมามีจุดมุ่งหมายเพื่อสำรวจว่าระบบการศึกษาของประเทศสมาชิกได้เตรียมความพร้อมประชาชนให้มีความรู้และทักษะสำหรับการพัฒนาและการแข่งขันในประชาคมโลกเพียงพอหรือไม่ อย่างไร และถือว่าคุณภาพของการศึกษาเป็นตัวชี้วัดศักยภาพของการพัฒนาเศรษฐกิจ จึงได้มีการศึกษาวิจัยถึงประสิทธิภาพของระบบการศึกษาของประเทศสมาชิก เพื่อป้อนข้อมูลกลับให้ประเทศสมาชิกทราบว่าระบบการศึกษาของประเทศนั้น ๆ ได้เตรียมพร้อมเยาวชนสำหรับอนาคตเพียงพอหรือไม่อย่างไร (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551, น. 1)

2. การวัดและประเมินผลของ PISA

PISA เน้นการวัดและประเมินสมรรถนะ (Literacy : ความฉลาดรู้) ของนักเรียนอายุ 15 ปี ใน 3 ด้านคือ การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ จะทำการวัดและประเมินทุก ๆ 3 ปี โดยด้านที่ได้รับการเน้นความชัดเจนจะได้ให้นักเรียนประเมินในสัดส่วน 60% และที่เหลืออีกสองด้านเป็นด้านละ 20% (สัดส่วนร้อยละ 60 : 20 : 20) จะเน้นประเมินการใช้ความรู้และทักษะเพื่อเผชิญกับโลกชีวิตจริงมากกว่าประเมินความรู้ที่ได้เรียนตามหลักสูตรในโรงเรียน

3. จุดเด่นของ PISA

3.1 เป็นการชี้แจงให้กับระดับนโยบาย เพราะการออกแบบและการรายงานการวิจัยสามารถตอบสนองความจำเป็นของรัฐบาลที่จะนำไปกำหนดนโยบาย

3.2 ความต่อเนื่องสม่ำเสมอของโครงการทำให้ประเทศสามารถควบคุมติดตามความก้าวหน้าของระบบการศึกษาว่าประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายหรือไม่

3.3 ในบริบทและระบบตัวชี้วัดการศึกษาของ OECD ที่บอกผลของคุณภาพการศึกษา ทำให้มีการลงทุนทางการศึกษาเพิ่มขึ้นทั้งจากภาครัฐและเอกชน

4. ความหมายของความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554, น. 88) PISA ได้ให้ความหมายของความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ หมายถึง สมรรถนะของบุคคลในการที่จะบ่งบอกและเข้าใจบทบาทของคณิตศาสตร์ที่มีในโลก เพื่อให้สามารถตัดสินใจบนพื้นฐานความรู้ที่เข้มแข็ง เพื่อใช้และผูกพันกับคณิตศาสตร์ที่จะตอบสนองความจำเป็นต่อชีวิตของแต่ละบุคคลในอันที่จะเป็นพลเมืองที่มีความคิด มีความหวังใจ และสร้างสรรค์สังคม

Hope (2007, pp. 29) ได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ไว้ว่า ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สามารถบ่งบอกว่าบุคคลนั้นมีความสามารถในการให้เหตุผล การวิเคราะห์ กำหนด และแก้ปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริงได้ ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของประชาชนและผู้บริโภคแต่ละคนสามารถรู้และแปลความหมายได้ด้วยตนเอง โดยที่พวกเขามีความสามารถที่จะแปลความหมาย และวิเคราะห์ข้อมูลที่มีมากมายในหนังสือพิมพ์ โทรทัศน์ และอินเทอร์เน็ตได้ เป้าหมายแรกเริ่มของการเรียนคณิตศาสตร์ เกี่ยวเนื่องกับองค์ประกอบที่สำคัญ 5 องค์ประกอบ ดังนี้

1. เริ่มต้นปัญหาจากสถานการณ์ในชีวิตจริง
2. มีการจัดการข้อมูลและข่าวสารตามมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์
3. เชื่อมโยงโลกปัจจุบัน ประยุกต์สิ่งที่เรียนรู้ไปสู่อุปกรณ์ที่เป็นนามธรรม ซึ่งมีรากฐานจากสถานการณ์ในคณิตศาสตร์
4. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
5. สะท้อนกลับจากวิธีการทางคณิตศาสตร์ให้ถึงวิธีการในโลกแห่งความเป็นจริง

5. กรอบการประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

กรอบการประเมินผลของ OECD/PISA ที่เน้นการประเมินผลว่านักเรียนอายุ 15 ปี มีความฉลาดรู้คณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใด นั่นคือ ศึกษาว่านักเรียนอายุ 15 ปี สามารถจัดการกับคณิตศาสตร์ในลักษณะที่แสดงออกว่ามีความรู้เป็นฐานที่มั่นคง และสามารถจะเผชิญหน้ากับปัญหาในโลกของความเป็นจริง ขอบเขตคณิตศาสตร์ที่ OECD/PISA วัดครอบคลุม 3 ด้าน ได้แก่

5.1 สถานการณ์หรือบริบท ซึ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ตั้งอยู่ (Situation on content)

5.2 เนื้อหาของคณิตศาสตร์ (Mathematical content) ที่ต้องนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

5.3 สมรรถนะทางคณิตศาสตร์ (Mathematical competencies) ของนักเรียน ที่ควรได้รับการกระตุ้นให้สามารถนำมาใช้กับโลกจริง ๆ ที่ปัญหานั้นเกิดขึ้นและสามารถใช้คณิตศาสตร์ แก้ปัญหาได้

5.3.1 สถานการณ์หรือบริบท สถานการณ์หรือบริบททางคณิตศาสตร์ตามกรอบการประเมินของ OECD/PISA ได้ให้ความสำคัญของสถานการณ์หรือบริบทที่อยู่ใกล้ตัวซึ่งสามารถแบ่งได้เป็นบริบทต่าง ๆ ดังนี้ ในแต่ละบริบทมีการบูรณาการเข้าด้วยกันกับปัญหาทางคณิตศาสตร์

5.3.2 ส่วนตัว ซึ่งเป็นบริบทที่เกี่ยวกับตนเอง ครอบครัว การดำเนินชีวิตของตนเอง สิ่งที่อยู่รอบตัวซึ่งเกี่ยวกับตนเอง กิจกรรมที่กระทำในชีวิตประจำวัน เป็นต้น

5.3.3 ชุมชนท้องถิ่น เป็นบริบทเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตนเองและคนรอบข้างที่นอกเหนือจากครอบครัว สถานการณ์ที่เกี่ยวกับเพื่อน เพื่อนร่วมงาน เป็นต้น

5.3.4 อาชีพ เช่น การซื้อขาย เข้าสิ่งของ การตลาด กำไร ขาดทุน เป็นต้น

5.3.5 การศึกษา เป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวกับข้อมูลทางการศึกษา ข้อมูลที่ใช้ในวงการศึกษา การเล่าเรียน การศึกษาต่อ เป็นต้น

5.3.6 วิทยาศาสตร์ เป็นบริบทที่เกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ การทดลองทางวิทยาศาสตร์ สภาพแวดล้อม ปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

5.4 เนื้อหาของคณิตศาสตร์ ความรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้สำหรับจุดประสงค์ในการประเมินผลของ OECD/PISA เรียกว่า ความคิดที่ครอบคลุมจำกัดให้ครอบคลุม 4 เรื่อง ได้แก่

5.4.1 ปริภูมิและรูปทรงสามมิติ (Space and Shape)

5.4.2 การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ (Change and Relationship)

5.4.3 ปริมาณ (Quantity)

5.4.4 ความไม่แน่นอน (Uncertainty)

6. สมรรถนะทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554, น. 100 - 101) ได้ระบุถึงการวัดและประเมินผลของ OECD/PISA ให้ความสำคัญแก่ 8 สมรรถนะ ได้แก่

1. การคิดและการใช้เหตุผล (Thinking and Reasoning) เป็นสมรรถนะที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการตั้งคำถาม รู้คำตอบทางคณิตศาสตร์ บอกความแตกต่างของประโยค และความเข้าใจและการใช้ข้อจำกัดของคณิตศาสตร์
2. การสร้างข้อโต้แย้ง (Argumentation) เป็นสมรรถนะที่เกี่ยวข้องกับการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ สามารถติดตามและประเมินการโต้แย้งทางคณิตศาสตร์แบบต่าง ๆ มีความรู้สึกถึงความจริง และสามารถสร้างและแสดงการโต้แย้งทางคณิตศาสตร์
3. การสื่อสาร (Communication) เป็นสมรรถนะที่เกี่ยวข้องกับความสามารถที่ทำให้ผู้อื่นเข้าใจตน โดยวิธีการต่าง ๆ บนพื้นฐานของคณิตศาสตร์ ทั้งในรูปของการพูดและการเขียน และสามารถเข้าใจการพูดและการเขียนของผู้อื่นด้วย
4. การสร้างตัวแบบ (Modeling) เป็นสมรรถนะที่เกี่ยวข้องกับการวางโครงสร้างของสถานการณ์ที่จะต้องนำมาสร้างเป็นตัวแบบ การแปลความเป็นจริงให้เข้าสู่โครงสร้างทางคณิตศาสตร์ การประเมินความน่าเชื่อถือของตัวแบบ วิเคราะห์ วิจัยตัวแบบและผลที่เกิดขึ้น การสื่อสารแนวคิดของตัวแบบและผลการติดตามและควบคุมกระบวนการของการสร้างตัวแบบ
5. การตั้งและการแก้ปัญหา (Problem posing and solving) เป็นสมรรถนะที่เกี่ยวข้องกับการตั้งคำถาม การสร้างเป็นปัญหาคณิตศาสตร์ และการนิยามปัญหาคณิตศาสตร์แบบต่าง ๆ และการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แบบต่าง ๆ โดยวิธีการที่หลากหลาย

6. การแสดงเครื่องหมายแทน (Representation) เป็นสมรรถนะที่เกี่ยวข้องกับการแปลรหัส การเข้ารหัส การแปลความ การตีความ และการบอกความแตกต่างของการแสดงเครื่องหมายของคณิตศาสตร์แบบต่าง ๆ และความสัมพันธ์ระหว่างการแสดงเครื่องหมายแทนแบบต่าง ๆ การเลือกและการเปลี่ยนระหว่างรูปแบบต่าง ๆ ของการแสดงเครื่องหมายแทนให้สอดคล้องกับสถานการณ์และจุดประสงค์

7. การใช้สัญลักษณ์ ภาษา และการดำเนินการ (Using symbolic language and operation) เป็นสมรรถนะที่เกี่ยวข้องกับการแปลรหัส การตีความสัญลักษณ์ ภาษา คณิตศาสตร์ และความเข้าใจการเชื่อมโยงของภาษาคณิตศาสตร์กับภาษาธรรมดา การแปลความจากภาษาธรรมดาไปเป็นสัญลักษณ์/ภาษาคณิตศาสตร์ สามารถจัดการกับประโยคหรือพจน์ที่มีสัญลักษณ์ และสูตรความสามารถในการใช้ตัวแปร การแก้สมการ และการคำนวณ

8. ใช้ตัวช่วยและเครื่องมือ (Using aids and tools) เป็นสมรรถนะที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้และความสามารถในการใช้ตัวช่วยและเครื่องมือที่สามารถช่วยกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ ความรู้ถึงข้อจำกัดของเครื่องมือ นั้น ๆ ด้วย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554, น. 102-103) แต่ PISA ได้รวมกลุ่มของสมรรถนะในการแก้ปัญหาทั้ง 8 สมรรถนะไว้เป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1. การทำใหม่ (Reproduction) หมายถึง การทำคณิตศาสตร์ตามแบบตัวอย่างที่เคยฝึกฝนมาแล้วโดยใช้กระบวนการความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ทั่วไปที่มักใช้อยู่ในการสอบคณิตศาสตร์ตามมาตรฐานโรงเรียน ซึ่งมักเป็นการแก้โจทย์ การคำนวณแบบเดิม ๆ ซึ่งมีลักษณะ ดังนี้

- 1.1 การใช้สัญลักษณ์ นิยามมาตรฐาน
- 1.2 การคำนวณตามแบบที่คุ้นเคย
- 1.3 วิธีทำตามแบบที่คุ้นเคย
- 1.4 การแก้ปัญหาเลียนแบบเดิม ๆ

2. การเชื่อมโยง (Connection) เป็นการต่อยอดจากการทำใหม่ โดยประยุกต์ต่อไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ไม่เหมือนเดิม ไม่ได้พบบ่อย ๆ เป็นประจำ แต่เนื้อหาของปัญหายังคงเกี่ยวข้องกับสมรรถนะกลุ่มการทำใหม่อยู่บ้างบางส่วน ซึ่งมีลักษณะดังนี้

- 2.1 เชื่อมโยงโลกจริงกับสัญลักษณ์และโครงสร้างคณิตศาสตร์
- 2.2 การแก้ปัญหาแบบมาตรฐาน

2.3 การแปลความดีความ

2.4 วิธีทำที่รู้แล้ว แต่เพิ่มความซับซ้อน

3. การสะท้อนและการสื่อสาร (Reflection and Communication) หมายถึง

การคิดไตร่ตรอง สะท้อนกลับที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหา ความสามารถในการวางแผนกลยุทธ์การแก้ปัญหา และใช้กลยุทธ์นั้นในการแก้ปัญหตามสถานการณ์ของปัญหานั้น ซึ่งมักมีองค์ประกอบที่เพิ่มมากขึ้นหรือซับซ้อนขึ้นหรือมีความหมายใหม่หรือไม่คุ้นเคยมากขึ้นกว่าในกลุ่มของการเชื่อมโยงซึ่งมีลักษณะ ดังนี้

3.1 การตั้งและแก้ปัญหาที่ซับซ้อน

3.2 การสะท้อนและมองเห็นความสัมพันธ์

3.3 การใช้วิธีการที่เป็นความคิดริเริ่ม

3.4 การใช้วิธีการที่ซับซ้อน

3.5 การลงข้อสรุป

7. การประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์และรูปแบบของข้อสอบ

ในการประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ นักเรียนจะได้รับคำถามที่เป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่อาจดูไม่เหมือนโจทย์คณิตศาสตร์ล้วน ๆ แบบที่พบในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ แต่เป็นภารกิจที่นักเรียนจะต้องพบในชีวิตประจำวัน ทั้งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตส่วนตัว การศึกษา การทำงาน หรือประเด็นปัญหาสาธารณะ เช่นเกี่ยวข้องกับชุมชน หรือที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติหรือปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ ข้อสอบคณิตศาสตร์ประกอบด้วย ภารกิจทางคณิตศาสตร์แบบ ต่าง ๆ รวมทั้งหมด 48 ข้อ ซึ่งแต่ละข้อมีระดับความยากง่ายต่างกัน ข้อสอบหลายข้ออาจจะเป็นสถานการณ์หรือภารกิจทางคณิตศาสตร์ที่ไม่ซับซ้อน สามารถตอบได้ตรงไปตรงมาแต่อีกหลาย ๆ ข้อนักเรียนจะต้องสร้างคำตอบโดยใช้ข้อมูลหรือสาระที่มีในโจทย์บางกรณีนักเรียนต้องแสดงวิธีคิดคำนวณ และใช้คำอธิบายเพื่อสนับสนุนผลการคำนวณ ต้องแสดงวิธีทำและระเบียบวิธีคิด คำตอบของนักเรียนที่แตกต่างกันจะมีวิธีการให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อย่างละเอียดและครอบคลุม และแม้แต่คำตอบที่ไม่ถูกต้องทั้งหมดหรือไม่ครบสมบูรณ์ก็มีคะแนนให้บางส่วนด้วยโดยมีรูปแบบของข้อสอบหลากหลายรูปแบบ เช่น เลือกตอบ เลือกตอบเชิงซ้อน สร้างคำตอบแบบปิด สร้างคำตอบแบบอิสระ

ข้อสอบมีประมาณ 1 ใน 3 ที่ต้องการคำตอบแบบเปิด การตรวจข้อสอบจึงได้รับการตรวจจากครูที่ได้รับการฝึกมาแล้วอย่างดี ใช้คู่มือและเกณฑ์การให้รหัสคะแนนในการตรวจ ซึ่งในบางครั้งผู้ตรวจอาจมีทัศนคติในการตรวจให้รหัสคะแนนไม่ตรงกัน จึงใช้การตัดสินใจของผู้เชี่ยวชาญเพิ่มเติม ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของการตรวจด้วยว่ามีความตรงกันหรือแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด

นิยามของสมรรถนะทางคณิตศาสตร์ประการหนึ่งคือการใช้ตัวช่วยและเครื่องมือ ดังนั้นนักเรียนจึงสามารถใช้เครื่องคิดเลขและเครื่องมืออื่น ๆ ในการสอบ ทั้งนี้ เนื่องจากตามสภาวะกาลปัจจุบันของโลกนั้น การใช้ตัวช่วยและเครื่องมือเป็นสิ่งที่เกิดเป็นปกติทั่วไปอยู่แล้ว

เจตคติต่อการเรียน

1. ความหมายของเจตคติ

คำว่า เจตคติ เป็นนามธรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ในสังคมและการเรียนรู้บุคคล ตลอดจนเหตุการณ์และสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เป็นความรู้สึกของบุคคลที่แสดงในโอกาสต่อไป บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2534) ได้สรุปความหมายของเจตคติไว้ว่า หมายถึง กิริยาท่าทีรวม ๆ ของบุคคลที่เกิดจากความโน้มเอียงของจิตใจ และแสดงออกต่อสิ่งหนึ่ง ๆ โดยแสดงออกในทางสนับสนุน มีความรู้สึกดีเห็นชอบต่อสิ่งเร้านั้นหรือแสดงออกในทางต่อต้าน ซึ่งมีความรู้สึกที่ไม่เห็นชอบต่อสิ่งเร้านั้น

Good (1973) ได้ให้คำจำกัดความของเจตคติไว้ว่า เจตคติ หมายถึง ความพร้อมที่จะแสดงออกในลักษณะหนึ่ง อาจเป็นการต่อต้านสถานการณ์บางอย่าง บุคคลหรือสิ่งใด ๆ เช่น รักเกลียด หรือกลัว หรือไม่พอใจมากน้อยเพียงใดต่อสิ่งนั้น

Hilgard (1967) กล่าวว่าเจตคติหมายถึง พฤติกรรมหรือความรู้สึกที่เกิดขึ้นครั้งแรกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความคิด หรือสถานการณ์ใด ๆ ในทางเข้าใกล้ชิดหรือออกห่างและความพร้อมที่จะตอบสนองครั้งต่อไปในทางเอนเอียงไปในลักษณะเดิม เมื่อพบกับสิ่งหรือสภาวะดังกล่าวอีก

จากแนวคิดของนักการศึกษา และนักจิตวิทยา สรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ อันเป็นผลสืบเนื่องมาจากการเรียนรู้และประสบการณ์ และ ความรู้สึกดังกล่าวจะเป็นตัวกำหนดให้บุคคลจะแสดงพฤติกรรมหรือแนวโน้มของการตอบสนองใน ทิศทางใดทิศทางหนึ่ง เช่น เป็นไปในทางบวกคือ เห็นด้วย ชอบ พอใจ หรือในทางลบคือไม่เห็น ด้วย ไม่ชอบ ไม่พอใจ

2. ลักษณะของเจตคติ

เจตคติเป็นสภาพทางจิตใจที่มีผลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งอันเนื่องมาจากประสบการณ์ ผู้ที่มี เจตคติที่ดีต่อสิ่งใดย่อมพอใจและยอมรับสิ่งนั้น ในการเรียนการสอนหากนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่ เรียน ผู้เรียนย่อมอยากที่จะเรียนวิชานั้น ซึ่งอาจจะเป็นผลทำให้ผลการเรียนดีขึ้น เจตคติเป็นสิ่งที่ สามารถสร้างและส่งเสริมให้เกิดขึ้นได้โดยวิธีการที่เหมาะสม

สุชา จันทร์อม (2539, น. 100-101) สรุปเกี่ยวกับแนวคิด และลักษณะที่สำคัญ ของเจตคติไว้ดังนี้

1. เจตคติเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้ หรือเกิดจากประสบการณ์ของบุคคล ไม่ใช่ เป็นสิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิด คนเราได้รับเจตคติจากประสบการณ์ต่าง ๆ ในชีวิต บางครั้งยังได้รับ จากการเอาอย่าง ซึ่งเริ่มตั้งแต่เด็ก ๆ ยังอยู่ในวัยที่ยังมีอายุน้อย ๆ สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเด็ก ๆ เช่น บิดา มารดา สัตว์เลี้ยงต่าง ๆ ตลอดจนเพื่อนฝูงของเด็กก็มีอิทธิพลต่อการสร้างเจตคติของเด็กกระยะ เริ่มต้นทั้งสิ้น
2. บุคคลย่อมมีเจตคติต่อสถานการณ์เดียวกัน หรือต่อบุคคลเดียวแตกต่างกัน ออกไปได้หลายลักษณะแล้วแต่ประสบการณ์ของบุคคลนั้น
3. เจตคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งนั้น อาจเป็นสิ่งที่ถาวรตลอดไป หรือ ชั่วคราว มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมและบุคลิกของบุคคลมาก และการเปลี่ยนแปลงย่อมมีได้ยาก อย่างไรก็ตาม การแนะแนวที่ดีตลอดจนวิธีสอนที่ดีของครูย่อมทำให้เปลี่ยนเจตคติไปในทางที่พึงประสงค์ ได้เช่นกัน

ไพศาล หวังพานิช (2526, น. 220) กล่าวถึงลักษณะของเจตคติไว้ ดังนี้

1. เจตคติเป็นพฤติกรรมหรือความรู้สึกทางด้านจิตใจที่มีต่อสิ่งเร้าหนึ่งในทางสังคม
2. เจตคติเป็นความรู้สึกที่เกิดจากการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งเร้า หรือเกี่ยวกับ ประสบการณ์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งหมายถึงบุคคลจะมีเจตคติอย่างไรต่อสิ่งหนึ่งได้ บุคคลนั้นต้อง เคยพบเห็นรู้อยู่ละเอียดเกี่ยวกับสิ่งนั้นมาก่อน

3. การแสดงออกของเจตคติหรือการตอบสนองสิ่งเร้าใด ๆ จะเป็นในรูปของการสนับสนุนคล้อยตาม ซึ่งเรียนกว่าเป็นไปในทางบวก (positive) หรือในรูปการโต้แย้ง คัดค้าน เรียกว่า เป็นไปในทางลบ (negative) หรืออาจรู้สึกเฉย ๆ (neutral) ต่อสิ่งเร้านั้น การที่บุคคลใดจะเกิดเจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งนั้น ไม่ว่าจะเป็นด้านบวกด้านลบก็ตาม บุคคลนั้นจะต้องผสมผสานคุณลักษณะย่อย ๆ หลายๆ อย่าง เช่น การรับรู้ การประเมินค่า ความซาบซึ้ง ความสนใจ คุณลักษณะเหล่านี้จะรวมตัวกันขึ้นเป็นความรู้สึก และเจตคติของบุคคลนั้น

จากลักษณะของเจตคติข้างต้นสรุปได้ว่า เจตคติเป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งเจตคติของบุคคลต่อสถานการณ์หรือบุคคลเดียวกันจะไม่เหมือนกันจะขึ้นอยู่กับการเรียนรู้และประสบการณ์ของบุคคลนั้น และเจตคติสามารถเปลี่ยนแปลงได้เพราะเจตคติขึ้นอยู่กับการเรียนรู้และประสบการณ์ที่ได้รับของแต่ละบุคคล

3. การเกิดเจตคติ

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2526, น. 91 - 93) กล่าวถึงแหล่งสำคัญที่ทำให้เกิดเจตคติไว้ 4 แหล่งดังต่อไปนี้

1. ประสบการณ์เฉพาะอย่าง (Specific Experiences) วิธีการหนึ่งที่เกิดเจตคติคือจากการมีประสบการณ์เฉพาะอย่างกับสิ่งที่เกี่ยวข้องกับเจตตินั้น ตัวอย่างเช่นถ้าเรามีประสบการณ์ดีในการติดต่อกับบุคคลหนึ่ง เราจะมี ความชอบบุคคลนั้น ในทางตรงกันข้ามถ้ามีประสบการณ์ไม่ดี ก็จะมี ความรู้สึกไม่ชอบบุคคลนั้น
2. การติดต่อสื่อสารกับบุคคลอื่น (Communication from others) โดยเฉพาะอย่างยิ่งบุคคลในครอบครัว ตัวอย่างเช่น เด็กได้รับการสั่งสอนหรือบอกจากผู้ปกครองเสมอว่า “การขโมยของคนอื่น ๆ เป็นสิ่งไม่ดี” เด็กก็จะมีเจตคติเช่นนั้น
3. สิ่งที่เป็นแบบอย่าง (Model) เจตคติบางอย่างถูกสร้างขึ้นจากการเลียนแบบผู้อื่น ตัวอย่าง มารดาของนาย ก กลัวเสียงฟ้าร้อง จึงเป็นผลทำให้ นาย ก จึงมีเจตคติต่อเสียงจากฟ้าร้องว่าเป็นสิ่งน่ากลัว
4. องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสถาบัน (Institutional Factors) เจตคติของบุคคลอาจเกิดจากสถาบัน เช่น โรงเรียน สถาบันที่ประกอบพิธีทางศาสนา หน่วยงานต่าง ๆ เป็นต้น สถาบันเหล่านี้จะเป็นแหล่งที่มาและช่วยสนับสนุนให้เกิดเจตคติบางอย่างได้

กระบวนการเกิดเจตคติหรือการเปลี่ยนแปลงเจตคติ มี 3 อย่าง ดังนี้

1. การยินยอม (Compliance) การยินยอมจะเกิดขึ้นได้เมื่อบุคคลยอมรับสิ่งที่มีอิทธิพลต่อตนเอง เพื่อมุ่งหวังที่จะก่อให้เกิดความพึงพอใจจากบุคคลหรือกลุ่มบุคคลที่มีอิทธิพลนั้น
2. การเลียนแบบ (Identification) การเลียนแบบเกิดขึ้นเมื่อบุคคลยอมรับสิ่งเร้าหรือสิ่งกระตุ้น การยอมรับนี้เป็นผลมาจากการที่เขาต้องการที่จะสร้างความสัมพันธ์ที่ดี หรือที่พึงพอใจระหว่างตัวเขากับบุคคลหรือกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง
3. ความต้องการ (Internalization) จะเกิดขึ้นได้เมื่อบุคคลนั้นยอมรับสิ่งที่ทำให้มีอิทธิพลเหนือกว่าอันเป็นผลสืบเนื่องมาจากสิ่งนั้นตรงกับความต้องการภายในของบุคคลนั้น

สรุปได้ว่า เจตคติ เกิดจากการยินยอม การเลียนแบบ และความต้องการของบุคคล เมื่อบุคคลนั้นพบประสบการณ์ ปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น และเกิดจากการเรียนรู้

4. เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งที่ครูผู้สอนควรคำนึงถึงควบคู่ไปกับความรู้ด้านเนื้อหาวิชา คือ เจตคติต่อสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังนั้น สิ่งที่สำคัญยิ่งที่ครูคณิตศาสตร์ควรสร้างขึ้นตามแนวคิดของวิลสัน (Wilson James W, 1971, 685 - 689) ดังนี้

1. เจตคติเป็นความคิดเห็น หรือความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทั้งด้านดีและด้านไม่ดีเกี่ยวกับประโยชน์ ความสำคัญ และเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. ความสนใจ เป็นการแสดงออกซึ่งความรู้สึกชอบพอสิ่งใดสิ่งหนึ่งมากกว่าสิ่งอื่น
3. แรงจูงใจเป็นความปรารถนาที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ลุล่วงไปโดยเอาชนะอุปสรรคต่าง ๆ และพยายามทำให้ดี บุคคลที่มีแรงจูงใจจะสบายใจเมื่อตนทำสิ่งนั้นสำเร็จ และจะมีความรู้สึกวิตกกังวลหากประสบความล้มเหลว
4. ความวิตกกังวล เป็นสภาวะจิตที่มีความตึงเครียด หวาดระแวงกลัว ทั้งหาสาเหตุได้และไม่ได้และมักจะเกี่ยวข้องกับความต้องการที่เกี่ยวข้องกันหลายประการพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความวิตกกังวล เช่น ความตื่นเต้น ความหวาดกลัว ความตึงเครียด ความมีอารมณ์อ่อนไหว ความเหนียมอาย ความรู้สึกขัดแย้งสับสน
5. มโนภาพแห่งตน เป็นความรู้สึกเกี่ยวกับตนเองในด้านค่านิยมทางวิชาการ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล การปรับตัวทางอารมณ์

พรณี ชูทัย เจนจิต (2538 : 91) ได้กล่าวว่าการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เจตคติที่ดีต่อสาระการเรียนรู้เป็นสิ่งที่พึงปรารถนาเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทุกครั้งจะต้องคำนึงถึงด้วยว่าจะป็นทางน่านักเรียนไปสู่เจตคติที่ดี หรือไม่ดีต่อสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์หรือไม่เพียงไรซึ่งการพัฒนาเจตคติมี ดังนี้

1. ครูต้องมีเจตคติที่ดีต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อว่าจะได้มีแรงและกำลังใจที่จะถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้
2. ครูจะต้องมีเจตคติที่จะศึกษานักเรียนทั้งผู้ที่มีความสามารถในการเรียนสูงและผู้ที่มีความสามารถในการเรียนต่ำ เพื่อที่จะได้ช่วยคนเก่งให้เก่งยิ่งขึ้น และพยุคนเรียนไม่เก่งให้สามารถเรียนได้
3. การจัดห้องเรียนให้น่าสนใจและส่งเสริมการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เช่น จัดป้ายนิเทศ หนังสือ ภาพ และเกมต่าง ๆ เป็นต้น
4. การกระทำต่อไปนี้เป็นการสร้างเจตคติที่ดีต่อสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 4.1 ใช้คำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็น
 - 4.2 ทำงานกับนักเรียนด้วยความอดทนและใจเย็นจนนักเรียนแต่ละคนประสบความสำเร็จ
 - 4.3 เลือกใช้วิธีการสอนและสื่อการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมเพื่อให้นักเรียนมีความสนุกสนานในการเรียน
 - 4.4 ใ้งานนักเรียนตามความสามารถและให้อย่างมีเหตุผล เพื่อนักเรียนจะได้มองเห็นประโยชน์และคุณค่า
 - 4.5 ส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจลักษณะโครงสร้างและประโยชน์ของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อจะได้มองเห็นคุณค่าและเกิดความซาบซึ้ง
 - 4.6 ให้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นการตอบสนองนักเรียนในทางบวก ไม่ใช่ทางลบ เช่นไม่ทำโทษนักเรียนด้วยการให้ทำโจทย์คณิตหลาย ๆ ข้อ

สรุปได้ว่าเจตคติต่อสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นความรู้สึกรักของนักเรียนที่จะตอบสนองต่อสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในด้านความพอใจหรือไม่พอใจ ความชอบหรือไม่ชอบ รวมทั้งตระหนักในคุณค่าของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งแสดงออกมาในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง และสามารถวัดได้ ครูผู้สอนจะต้องตระหนักถึงให้的重要性和สร้างเจตคติที่ดีต่อสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อส่งผลให้การเรียนการสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น

5. เครื่องมือที่ใช้วัดเจตคติ

สุชา จันทรธรม (2539, น. 241-246) กล่าวว่า วิธีของลิเคอร์ท (Likert Technique) มีผู้นิยมใช้อย่างแพร่หลายมากที่สุด จากมาตราส่วนชนิดนี้ประกอบด้วยประโยคต่าง ๆ มากมาย โดยใช้แสดงความพึงพอใจและไม่พึงพอใจกับสิ่งต่าง ๆ ให้ผู้ตอบเลือกแสดงความรู้สึกของตนเองออกมาตามมาตราส่วนแบบ Five Point Scale และมีการคิดคะแนนตามวิธีการโดยเฉพาะที่ทราบเจตคติของผู้ตอบได้

การศึกษานี้ ผู้วิจัยใช้การวัดเจตคติตามแนวคิดของลิเคอร์ท (Likert) โดยใช้เทคนิควิธี Summated Rating Scale ซึ่งเชดส์คีย์ โฆวาลินส์ (2525, น. 50-56) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบวัดเจตคติไว้ ดังนี้

1. พิจารณาว่าจะวัดเจตคติของใคร มีต่ออะไร และให้ความหมายของเจตคติและสิ่งที่วัดนั้นได้แน่นอน
2. เมื่อตีความหมายของสิ่งที่วัดแน่นอนแล้วก็สร้างข้อความในแต่ละหัวข้อนั้น ๆ โดยให้คลุมเนื้อหาในหัวข้อเหล่าข้อความนี้อาจเขียนขึ้นเองหรือนำมาจากหนังสือพิมพ์หรือผู้ทรงคุณวุฒิในด้านนั้นก็ได้ แต่ต้องมีลักษณะดังนี้
 - 2.1 ต้องเป็นข้อความที่เขียนในแง่ความรู้สึก ความเชื่อหรือความตั้งใจจะทำการใดสิ่งหนึ่ง ไม่ใช่ข้อเท็จจริง (fact)
 - 2.2 ข้อความที่บรรจุลงสเกล จะต้องประกอบด้วยข้อความที่เป็นบวกและลบ คละกันไป
 - 2.3 ข้อความแต่ละข้อความจะต้องสั้น เข้าใจง่าย ชัดเจน ไม่กำกวม ในแต่ละหัวข้อของสิ่งที่วัด
3. เมื่อได้ข้อความเพียงพอแล้วก็บรรจุลงในสเกล โดยให้มีข้อเลือก 5 ข้อเลือก ดังนี้ คือ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย เห็นด้วยน้อยที่สุด
4. การกำหนดน้ำหนักในการตอบข้อเลือกต่าง ๆ แต่ละข้อความ ซึ่งในการกำหนดน้ำหนักว่าข้อเลือกใดจะให้น้ำหนักเท่าใดนั้น มีวิธีการอยู่ 3 วิธี แต่ที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือวิธี Arbitrary Weighting Method ซึ่งกำหนดให้แต่ละข้อเลือกมีน้ำหนักเป็น 5 4 3 2 1 เมื่อชนิดของข้อความ เป็นบวก และ 1 2 3 4 5 เมื่อชนิดของข้อความ เป็นลบตามลำดับ

5. ตรวจสอบข้อความที่สร้างขึ้น ซึ่งอาจทำได้โดยผู้สร้างข้อความเอง หรือนำไปให้ผู้มีความรู้เรื่องนี้ตรวจสอบ 3 – 5 คน ให้ระบุข้อบกพร่องการใช้ภาษาความเข้าใจตรงกันนำมาแก้ไขปรับปรุง

6. ทำการทดลองก่อนนำไปใช้จริง (try out) โดยการนำข้อความที่ได้รับการตรวจสอบแล้วไปทดสอบใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างประมาณ 30 คน โดยที่มีความคล้ายคลึงกับตัวอย่างที่จะทำการวิจัยวิเคราะห์คุณภาพของข้อมูลแต่ละข้อโดยการหาค่าอำนาจจำแนกด้วยวิธีการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนข้อคำถามเป็นรายข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับ (Item test Correlation) และหาความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบสอบถามโดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา

7. ปรับปรุงแก้ไขข้อความและเลือกข้อมูลที่มีคุณภาพจัดระเบียบแบบสอบถามพร้อมคำชี้แจง

8. นำแบบสอบถามไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การให้คะแนนขึ้นอยู่กับชนิดของข้อความถ้าข้อเป็นทางบวก (Positive Statement) การให้คะแนนจะเป็น 5 4 3 2 1 ตามลำดับ ในกรณีถ้าข้อความนั้นเป็นทางลบ (Negative Statement) การให้คะแนนจะเป็น 1 2 3 4 5 ตามลำดับ ทดลองใช้แบบสอบถามเพื่อเลือกข้อความโดยใช้แบบสอบถามกับกลุ่มบุคคลที่มีลักษณะพื้นฐานคล้ายกับกลุ่มที่จะศึกษาแล้วนำมาวิเคราะห์ข้อความเลือกเอาเฉพาะข้อความที่มีความแตกต่างของคะแนนในกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดกับกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำสุดเพราะถือว่าข้อความเหล่านี้สามารถวัดความรู้สึกที่แตกต่างกันได้

สรุปขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวัดเจตคติดังนี้คือ 1) วางแผนสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาและบุคคลที่ต้องการวัด 2) ลงมือสร้างเครื่องมือ 3) ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ 4) นำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างอื่น 5) แก้ไขปรับปรุง 6) นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาจริง



การวิจัยแบบผสมวิธี

1. คำจำกัดความของการวิจัยแบบผสมวิธี (Mixed Methods Research)

เนาวรัตน์ พลายน้อย (2549, น. 3) ให้ทัศนะว่า เป็นการวิจัยในแนวทางแบบผสมผสานวิธีซึ่งเป็นการผสมผสานวิธีคิดและระเบียบวิธีเชิงปริมาณและคุณภาพ ใช้การสังเกตกิจกรรมการร่วมกิจกรรมในพื้นที่ การเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นระยะ ๆ จากนักวิจัยและภาคีที่เกี่ยวข้อง ผู้บริหารโครงการและผู้ให้ข้อมูลสำคัญ รวมทั้งการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้กำหนดนโยบาย ผู้รับผิดชอบและภาคีที่ดำเนินงาน โครงการนี้ในพื้นที่ปฏิบัติการด้วย

สิทธิ์ อีสรณ์ (2554) กล่าวว่า การวิจัยแบบผสมวิธี เป็นการวิเคราะห์หรือเก็บข้อมูลทั้งที่เป็นเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ซึ่งอาจเกิดขึ้นในเวลาเดียวกันหรือลำดับก่อนหลังก็ได้ โดยผู้วิจัยให้ความสำคัญกับข้อมูลเป็นลำดับแรกและเกี่ยวกับการบูรณาการข้อมูล ณ จุดหนึ่งจุดใดในกระบวนการวิจัย

Teddie และ Tashakkori (2003, pp. 11) ได้อธิบายไว้ว่า การวิจัยเชิงผสมวิธี (Mixed Methods Research) หมายถึง การวิจัยที่ใช้เทคนิค (Techniques) ในการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพหรือใช้ประเภท (Types) ของการวิจัยที่ต่างกัน เช่น ใช้การวิจัยเชิงทดลองในภาคสนามร่วมกับการวิจัยทางชาติพันธุ์วรรณา เป็นต้น หรือเป็นการผสมผสานกันของวิธีเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพในหลาย ๆ หรือทั้งหมดขององค์ประกอบหรือขั้นตอนการวิจัย ซึ่งได้แก่ วิธีวิทยา คำถามการวิจัย ประเภทการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปอ้างอิง

Johnson และ Onwuegbuzie (2004, pp. 25 - 52) ได้ให้คำจำกัดความของการวิจัยผสมวิธี (Mixed Methods Research) ว่าเป็นการวิจัยรูปแบบหนึ่งที่ผู้วิจัยผสม (Mix) หรือ รวม (Combine) หลายเทคนิค (Techniques) วิธีการ (Methods) วิธีเข้าถึง (Approaches) ความคิดรวบยอด (Concepts) หรือภาษา (Languages) ของการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัย เชิงคุณภาพเข้าไว้ในงานวิจัยเดียวกัน ด้วยการเสนอทางเลือกในเชิงเหตุผลและเชิงปฏิบัติ โดยใช้หลักตรรกะในการแสวงหาความจริงและความรู้ของการวิจัยทั้งหลักอุปมาน (การค้นหารูปแบบ) หลักอนุมาน (การทดสอบทฤษฎีและสมมติฐาน) และการหาชุดของคำอธิบายที่ดีที่สุดในทำความเข้าใจต่อปัญหาการวิจัย

Creswell และ Plano Clark (2007, pp. 5) อธิบายว่า การวิจัยผสมวิธี (Mixed Methods Research) เป็นการออกแบบการวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับวิธีวิทยา (Methodology) และวิธีการ (Methods) ในด้านวิธีวิทยา การวิจัยผสมวิธีได้รวมข้อสันนิษฐานทางการวิจัย (Research Assumptions) ที่แตกต่างกันเข้าไว้ด้วยกัน เพื่อเป็นแนวทางในการผสมผสานทั้งวิธีเชิงปริมาณและวิธีเชิงคุณภาพในหลายขั้นตอนของการวิจัย ในด้านวิธีการการวิจัยผสมวิธีเน้นการรวบรวม วิเคราะห์ และการผสมผสานกันของข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพในงานวิจัยหรือชุดโครงการวิจัยเดียวกัน เพื่อที่จะสามารถตอบปัญหาการวิจัยได้ดีกว่าการใช้เพียงวิธีการเดียว

จากการให้คำจำกัดความสามารถสรุปได้ว่า “การวิจัยผสมวิธี (Mixed Methods Research)” หมายถึง รูปแบบการวิจัยที่ใช้วิธีการเชิงปริมาณและวิธีการเชิงคุณภาพในงานวิจัยหรือชุดโครงการวิจัยเดียวกัน โดยมีการดำเนินการวิจัยใน 2 แนวทาง ดังนี้

1. ผสมการใช้ข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพ เทคนิคการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ
2. ผสมวิธีการเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพในหลาย ๆ หรือทั้งหมดขององค์ประกอบหรือขั้นตอนการวิจัย ได้แก่ วิธีวิทยา คำถามการวิจัย ประเภทการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปอ้างอิงทั้ง 2 แนวทางดังกล่าวต่างก็มีจุดประสงค์เพื่อให้สามารถตอบโจทย์ของการวิจัยได้ดีที่สุด

2. จุดมุ่งหมายของการวิจัยแบบผสมวิธี

วิโรจน์ สารรัตน์ (2545, น. 13) กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการวิจัยแบบผสมวิธีว่ามีหลายประการ ดังนี้

1. เพื่อเป็นการตรวจสอบสามเส้า (Triangulation) ให้เพิ่มความเชื่อมั่นในผลของการวิจัย
2. เพื่อเป็นการเสริมให้สมบูรณ์หรือเติมให้เต็ม (Complimentarily) เช่น ตรวจสอบประเด็นที่ซ้ำซ้อนหรือประเด็นที่แตกต่างของปรากฏการณ์ที่ศึกษา เป็นต้น
3. เพื่อเป็นการริเริ่ม (Initiation) เช่น ค้นหาประเด็นที่ผิดปกติ ประเด็นที่ผิดธรรมดาประเด็นที่ขัดแย้งหรือทศนะใหม่ ๆ เป็นต้น

4. เพื่อเป็นการพัฒนา (Development) เช่น นำเอาผลจากการศึกษาในขั้นตอนหนึ่งไปใช้ให้เป็นประโยชน์กับในอีกขั้นตอนหนึ่ง เป็นต้น

5. เพื่อเป็นการขยาย (Expansion) ให้งานวิจัยมีขอบข่ายที่กว้างขวางมากขึ้น

3. ข้อดีของการวิจัยแบบผสานวิธี

การวิจัยเชิงผสานวิธีนั้นมีข้อดีหรือมีประโยชน์ ดังนี้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2552, น. 10-15)

1. ผลการวิจัยที่ได้จากการผสานวิธีเชิงปริมาณและวิธีเชิงคุณภาพ สามารถตอบคำถามการวิจัยได้ละเอียดชัดเจนมากขึ้นใน 2 ลักษณะ คือ

1.1 เพิ่มความเชื่อมั่นในผลของการวิจัย ในลักษณะของการยืนยันความถูกต้องหรือตรวจสอบผลการวิจัยที่ได้จากแต่ละวิธี

1.2 เสริมให้สมบูรณ์หรือเติมให้เต็ม โดยนำเอาผลจากการศึกษาในขั้นตอนหนึ่งไปใช้ให้เป็นประโยชน์กับในอีกขั้นตอนหนึ่ง ตัวอย่างเช่น การวิจัยเชิงปริมาณที่เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรจัดกระทำว่ามีผลทำให้ตัวแปรเกณฑ์มีค่าเฉลี่ยต่างกันอย่างไร เมื่อได้ผลการทดลองว่าวิธีหนึ่งดีที่สุด นักวิจัยไม่อาจตอบคำถามได้ชัดเจนว่าอะไรเป็นปัจจัยทำให้วิธีนั้นเป็นวิธีที่ให้ผลดีที่สุดหรือดีกว่าวิธีอื่น แต่เมื่อนักวิจัยใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพเข้าช่วยหาข้อมูลเพิ่มเติมทำให้ได้คำตอบที่ชัดเจน เป็นต้น

2. ธรรมชาติของข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพนั้นพึ่งพาวิธีการซึ่งกันและกัน

3. ความต้องการและความจำเป็นในการตอบคำถามการวิจัยที่ต้องอาศัยปรัชญาการวิจัยแบบผสมเป็นการริเริ่มในการค้นหาประเด็นที่ผิดธรรมดา ประเด็นที่ขัดแย้ง หรือทัศนะใหม่ ๆ โดยนักวิจัยจำเป็นต้องตั้งคำถามการวิจัย วัตถุประสงค์การวิจัย และใช้เทคนิควิธีการอย่างหลากหลายทั้งแนวทางเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ จึงจำเป็นต้องศึกษาในแนวทางผสมผสานเพื่อก่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในประเด็นที่ศึกษาอย่างกว้างขวางและลุ่มลึก

4. ข้อจำกัดของการวิจัยแบบผสานวิธี

การวิจัยเชิงผสานวิธีนั้นมีข้อจำกัดบางประการ ดังนี้

1. นักวิจัยจำเป็นต้องมีความรู้และประสบการณ์ในการทำวิจัยทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ถูกต้องตามหลักวิธี จึงจะได้งานวิจัยที่มีมาตรฐาน

2. การวิจัยเชิงผสมวิธีจำเป็นต้องใช้เวลา งบประมาณ และทรัพยากรในการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลมากกว่าการวิจัยเชิงปริมาณหรือการวิจัยเชิงคุณภาพอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังนั้น งานวิจัยที่ผูกจำกัดด้วยเงื่อนไขดังกล่าวจึงไม่สามารถใช้กลยุทธ์การผสมวิธีได้ ยกเว้นเป็นการใช้ข้อมูลเสริมบางส่วน

5. การออกแบบการวิจัยแบบผสมวิธี

ในการออกแบบการวิจัยเชิงผสมวิธี ผู้วิจัยจำเป็นต้องออกแบบองค์ประกอบหรือขั้นตอนต่าง ๆ ในการวิจัยให้สอดคล้องตามวิธีวิทยาการวิจัยที่ใช้เป็นฐานคิด ซึ่งการวิจัยเชิงผสมวิธีนั้น มีฐานคิดมาจากการผสมวิธีวิทยาการวิจัยของการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพ

6. แบบแผนการวิจัยผสมวิธี (Mixed Methods Design) (Creswell and Plano Clark. 2007 : 58-88)

6.1 Triangulation Design : แบบแผนสามเส้า เป็นแบบแผนการวิจัยเชิงผสมผสมที่ใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณในการดำเนินงานวิจัย หรือศึกษาหาคำตอบในเรื่องใด ๆ ในระยะเวลาเดียวกันเพียงระยะเดียว (One Phase) และให้น้ำหนักความสำคัญเท่า ๆ กัน เพื่อที่จะให้ได้ข้อมูลที่แตกต่างกันแต่ส่งเสริมเติมเต็มซึ่งกันและกัน แล้วนำคำตอบข้อค้นพบที่ได้มาสรุปตีความร่วมกันและถือว่าสิ้นสุดในการดำเนินงานวิจัยเรื่องนั้น ๆ

6.2 The Embedded Design : แบบแผนรองรับภายใน เป็นแบบแผนทั้งที่เป็นการศึกษาระยะเดียว (One-Phase Study) และสองระยะ (Two-Phase Study) ต่อเนื่องกันที่มีการจัดให้วิธีการวิจัยแบบหนึ่งทำหน้าที่เป็นวิธีการหลักและให้วิธีการวิจัยอีกแบบหนึ่งทำหน้าที่เป็นวิธีการรองและทำการศึกษาคำตอบต่างประเด็นกันในระยะเวลาเดียวกัน โดยหวังว่าคำตอบที่ได้จากการศึกษาด้วยวิธีการรองสามารถนำไปช่วยเพิ่มเติมความสมบูรณ์ของผลที่ได้จากวิธีการหลักอีกด้วย ซึ่งแบ่งเป็น 2 รูปแบบ

6.2.1 รูปแบบการทดลองระยะเดียว วิธีการเชิงปริมาณเป็นหลัก (One-Phase Embedded Design : Experimental Model by Quantitative Dominant)

6.2.1.1 เป็นแบบแผนวิจัยที่ใช้ในงานวิจัยเชิงทดลอง

6.2.1.2 ใช้วิธีการเชิงปริมาณเป็นวิธีการหลัก

6.2.1.3 ทำการทดสอบข้อมูลตัวแปรตามที่ต้องการศึกษาก่อน
(ด้วยวิธีการเชิงปริมาณ/ทดลอง)

6.2.1.4 ให้เงื่อนไขการทดลองแก่กลุ่มเป้าหมาย

6.2.1.5 สังเกตเก็บรวบรวมข้อมูลปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับ
กลุ่มเป้าหมาย (โดยใช้วิธีการเชิงคุณภาพเป็นรอง)

6.2.1.6 ทำการทดสอบหลังการทดลอง (ด้วยวิธีการเชิงปริมาณ)

6.2.1.7 นำข้อมูลทดสอบก่อนและหลังมาวิเคราะห์เปรียบเทียบผล

6.2.1.8 ตีความผลการวิจัยที่เกิดขึ้นโดยใช้ผลที่ได้จากการสังเกตขณะทำ
การทดลองร่วมสรุปด้วย

6.2.2 รูปแบบการทดลองสองระยะ วิธีการเชิงคุณภาพเป็นหลัก (Two-Phase
Embedded Design : Experimental Model by Qualitative Dominant)

6.2.2.1 สังเกตซักถามกลุ่มเป้าหมายการทดลองเป็นรายบุคคลอย่างลุ่มลึก
โดยวิธีการเชิงคุณภาพ

6.2.2.2 ใช้เครื่องมือทำการทดสอบวัดเก็บข้อมูลบางส่วนที่ยังไม่ได้เก็บโดย
วิธีการเชิงคุณภาพ (การเก็บข้อมูลในลักษณะของวิธีการเชิงปริมาณ)

6.2.2.3 ให้เงื่อนไขการทดลองแก่กลุ่มเป้าหมาย

6.2.2.4 ในขณะที่ทำการทดลองนี้จะทำการสังเกตซักถามกลุ่มเป้าหมาย
เป็นรายบุคคล

6.2.2.5 สิ้นสุดการทดลองตามเงื่อนไขที่กำหนดแล้วก็ทำการทดสอบวัดเก็บ
ข้อมูลส่วนเดียวกับการสอบวัดก่อน

6.2.2.6 ติดตามศึกษากลุ่มเป้าหมายเป็นรายบุคคลอีกระยะหนึ่งเพื่อ
พิจารณาความคงทนของพฤติกรรมหรือปรากฏการณ์ที่เปลี่ยนแปลง

6.2.2.7 สรุปผลการวิจัยโดยใช้ผลจากวิธีการเชิงคุณภาพเป็นหลักในการ
พรรณนา นำเสนอตามหลักของวิธีการเชิงคุณภาพ และอาศัยผลในเชิงปริมาณมาร่วมอธิบายที่ความ
สรุปผลการวิจัย

6.2.3 รูปแบบการทดลองสองระยะวิธีการเชิงปริมาณเป็นหลัก (Two-Phase
Embedded Design : Experimental Model by Quantitative Dominant)

6.2.3.1 สังเกตปรากฏการณ์หรือพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมายการทดลอง
เพื่อจะให้ได้ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับเป้าหมาย

6.2.3.2 ทำการสอบวัดพฤติกรรมหรือปรากฏการณ์ที่ต้องการศึกษาโดยใช้
เครื่องมือหรือวิธีการเชิงปริมาณ (อาทิแบบทดสอบชนิดต่าง ๆ)

6.2.3.3 ให้เงื่อนไขการทดลองตามที่กำหนดและในขณะที่ให้เงื่อนไขการทดลองสังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ ของกลุ่มเป้าหมายที่เกิดขึ้น

6.2.3.4 สิ้นสุดระยะเวลาการให้เงื่อนไขการทดลองแล้วจึงสอบวัดพฤติกรรมหรือปรากฏการณ์เดิมกับที่สอบวัดก่อนอีกครั้ง

6.2.3.5 ทิ้งช่วงระยะเวลาไว้ระยะหนึ่ง (ประมาณ 1-3 สัปดาห์) สอบวัดพฤติกรรมหรือปรากฏการณ์เดิมอีกครั้ง

6.2.3.6 วิเคราะห์สรุปตีความผลการดำเนินงานวิจัยก็นำข้อมูลที่ได้จากการสอบวัดก่อน สอบวัดหลัง และสอบวัดติดตามมาทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบสรุปผลว่ามีเปลี่ยนแปลงไปเช่นไรบ้าง โดยอาศัยข้อมูลเชิงคุณภาพที่สังเกตได้ ก่อนให้เงื่อนไขการทดลองและขณะที่ให้เงื่อนไข การทดลองมาร่วมเสริมการสรุปตีความด้วย

6.2.4 รูปแบบสหสัมพันธ์ (Embedded Design : Embedded Correlational Model)

6.2.4.1 ศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรทำนายที่มีต่อตัวแปรถูกทำนาย (หรือตัวแปรเกณฑ์) ด้วยวิธีการเชิงปริมาณ

6.2.4.2 ศึกษากระบวนการหรือปรากฏการณ์ในภาพรวมของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายและตัวแปรเกณฑ์

6.2.4.3 ตีความผลการวิจัยทั้งที่ได้มาด้วยวิธีการเชิงปริมาณเป็นหลักแล้วเสริมด้วยผลที่ได้จากวิธีการเชิงคุณภาพ

6.3 The Explanatory Design : แบบแผนเชิงอธิบาย เป็นแบบแผนเชิงผสมผสานแบบสองระยะต่อเนื่องกัน (Two-Phase Mixed Methods Design) ที่เริ่มต้นการศึกษาระยะแรกด้วยวิธีการเชิงปริมาณก่อนเสมอแล้วจึงตามด้วยวิธีการเชิงคุณภาพ

6.3.1 เริ่มต้นทำการศึกษาคำตอบด้วยวิธีการเชิงปริมาณ

6.3.2 นำผลที่ได้จากวิธีการเชิงปริมาณมาพิจารณาจำแนกเพื่อเลือกกลุ่มเป้าหมายที่มีลักษณะสุดโต่งเพื่อที่จะทำการศึกษาต่อด้วยวิธีการเชิงคุณภาพ

6.3.3 นำผลที่ได้จากวิธีการเชิงคุณภาพมาช่วยอธิบายเพิ่มเติมผลการวิจัยเชิงปริมาณ

6.4 The Exploratory Design : แบบแผนเชิงสำรวจบุกเบิก

6.4.1 เป็นแบบแผนการวิจัยเชิงผสมผสานวิธีสองระยะต่อเนื่องกัน

6.4.2 เริ่มต้นจากการวิจัยวิธีวิจัยเชิงคุณภาพทำการศึกษาปรากฏการณ์

6.4.3 ผลการศึกษาปรากฏการณ์จะนำไปใช้สำหรับการพัฒนาตัวแปร

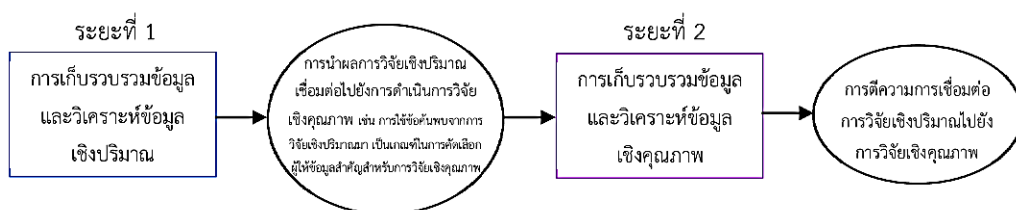
6.4.4 เครื่องมือวัดตัวแปรและทฤษฎีที่จะทำการทดสอบในการวิจัยเชิงปริมาณ

(ระยะที่สอง)

6.4.5 แบบแผนนี้เหมาะสมสำหรับใช้สำรวจค้นหาตัวแปรหรือปัจจัยใหม่ ๆ

ที่นักวิจัยยังไม่ทราบหรือไม่มีทฤษฎีรองรับเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการศึกษา เพื่อจะทำให้ได้ตัวแปร ทฤษฎี ตลอดจนเครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลในการดำเนินงานวิจัยในขั้นที่ 2 ซึ่งเป็นวิธีการเชิงปริมาณ

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบแผนเชิงอธิบาย (The Explanatory Design) เป็นแบบ แผนเชิงผสมผสานแบบสองระยะต่อเนื่องกัน (Two-Phase Mixed Methods Design) ที่เริ่มต้น การศึกษาระยะแรกด้วยวิธีการเชิงปริมาณก่อนเสมอแล้วจึงตามด้วยวิธีการเชิงคุณภาพ ดังภาพ ประกอบ 6 (ศิริพร ภูพันธ์. 2563 : 22)



ภาพประกอบ 6 รูปแบบการวิจัยแบบผสมผสานวิธีแบบแผนเชิงอธิบาย (ศิริพร ภูพันธ์. 2563 : 22)



งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

มงคล เรียงณรงค์ และลัดดา ศิลาน้อย (2558) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รายวิชา ส21103 สังคมศึกษา 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน นักเรียนร้อยละ 83.33 ผ่านเกณฑ์ และมีคะแนนร้อยละ 78.00 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน นักเรียนร้อยละ 80.00 ผ่านเกณฑ์และมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75.50

กมลกานต์ ศรีธิ (2560) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เรื่องภาคตัดกรวย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานให้ความสำคัญกับการใช้สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนหรือที่นักเรียนเคยได้เข้าร่วมในการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ การใช้ทฤษฎีในการแก้ปัญหาของนักเรียน การให้นักเรียนหาวิธีการแก้ปัญหาโดยการค้นคว้าด้วยตนเอง การออกแบบใบกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนแก้ปัญหาตามลำดับขั้นตอน การให้คำแนะนำเพิ่มเติมแก่นักเรียนเพื่อความถูกต้อง เหมาะสมของข้อมูลและวิธีที่นักเรียนจะใช้ในการแก้ปัญหา รวมไปถึงให้ความสำคัญกับการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงวิธีแก้ปัญหาและตรวจคำตอบหน้าชั้นเรียน ส่งผลให้นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานส่วนใหญ่มีความสามารถด้านการคิดสถานการณ์ของปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์อยู่ในระดับสูง และมีความสามารถด้านการใช้หลักการและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาและการตีความและประเมินผลลัพธ์อยู่ในระดับกลาง นั่นคือ สามารถระบุประเด็นทางคณิตศาสตร์ของปัญหาในชีวิตจริงได้ถูกต้องครบถ้วน สามารถทำปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ให้อยู่ในรูปอย่างง่ายได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และแปลงปัญหาให้อยู่ในรูปของภาษาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง สามารถนำกลยุทธ์และวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้อย่างถูกต้อง มีวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องเหมาะสม แต่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเพียงบางส่วน และสามารถตีความผลลัพธ์ทางคณิตศาสตร์กลับไปสู่บริบทในชีวิตจริงได้ถูกต้องเพียงบางส่วน รวมถึงอธิบายและประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหาได้บางส่วน

บุญสนอง วิเศษสาร (2561) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ระดับความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ในภาพรวมพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .57 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจด้านกิจกรรมการเรียนมากที่สุด รองลงมา คือ ด้านบรรยากาศ และน้อยที่สุด คือด้านประโยชน์ที่ได้รับโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32, 4.31 และ 4.21 ตามลำดับ

สุจิตรา จันกวอด (2561) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนสหวิทยาเขตศรีวิเชียร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 พบว่าเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (Attitude) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (Motivation) ความตั้งใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (Determination) คุณภาพการสอนของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ (Teacher) บรรยากาศในชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (Classroom) และการส่งเสริมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง (Support) ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (Achievement) ได้เท่ากับ 60.6%

อรณัชชา ชาญเขาว์ (2565) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา จังหวัดชุมพร พบว่า 1) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายทั้ง 3 ตัวแปร คือ ความสามารถด้านตัวเลข เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และนิสัยการเรียน กับตัวแปรตาม คือ ความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ รวม 3 คู่ พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แต่ละคู่มีค่าอยู่ที่ .592 .510 และ .435 ตามลำดับ แสดงว่า ตัวแปรแต่ละคู่มีความสัมพันธ์ทางบวกขนาดความสัมพันธ์สูง และมีอยู่จริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ .01 และ 2) ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ พบว่า ตัวแปรความสามารถด้านตัวเลข เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และนิสัยการเรียนรู้ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ ได้เท่ากับ 42.3%

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Firdaus (2017) ได้ศึกษาการปรับปรุงความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาโดยใช้การสอนแบบปัญหาเป็นฐานและการสอนโดยตรง มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาผ่านการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการสอนโดยตรง นอกจากนี้การวิจัยได้ดำเนินการเพื่อตรวจสอบว่าโรงเรียนที่มีที่ตั้งต่างกัน (เขตเมืองระหว่างรอยต่อเขตเมือง และชนบท) จะมีคะแนนความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ต่างกันหรือไม่ และศึกษาการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้ตามประเภทสถานที่ตั้งของโรงเรียนต่อความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา การศึกษาได้ดำเนินการในปีการศึกษา 2558 ถึง 2559 ในโรงเรียนประถมศึกษาของรัฐชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างการเพิ่มขึ้นของความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และแบบจำลองการสอนโดยตรง ซึ่งรูปแบบปัญหาเป็นฐาน มีประสิทธิภาพในการปรับปรุงแบบความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนมากกว่าแบบการสอนโดยตรงและที่ตั้งโรงเรียนต่างกันคะแนนความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน และไม่มีผลปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้ตามปัจจัยที่ตั้งของโรงเรียนต่อการเพิ่มขึ้นของความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียน

Morin (2019) ได้ศึกษาผลของรูปแบบการเรียนรู้การแก้ปัญหาแบบร่วมมือกันต่อทักษะความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความแตกต่างของความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่มีประสบการณ์การเรียนรู้การแก้ปัญหาร่วมกันและผู้ที่ไม่มีประสบการณ์การเรียนรู้แบบอธิบาย การวิจัยใช้วิธีการกึ่งทดลอง กับการออกแบบการวิจัยหลังการทดสอบ ตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้งหมดของโรงเรียนมัธยมต้นในเมืองทั้งเออร์ซ ในการวิจัยครั้งนี้มี 2 กลุ่มคือกลุ่มทดลองประกอบด้วยนักเรียน 36 คนและกลุ่มควบคุมจำนวน 36 คน โดยใช้เครื่องมือแบบทดสอบทักษะความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบเรียงความ จากผลการวิจัยพบว่าทักษะความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากการแก้ปัญหาร่วมกันนั้นดีกว่าทักษะของนักเรียนที่มีประสบการณ์การเรียนรู้แบบอธิบาย

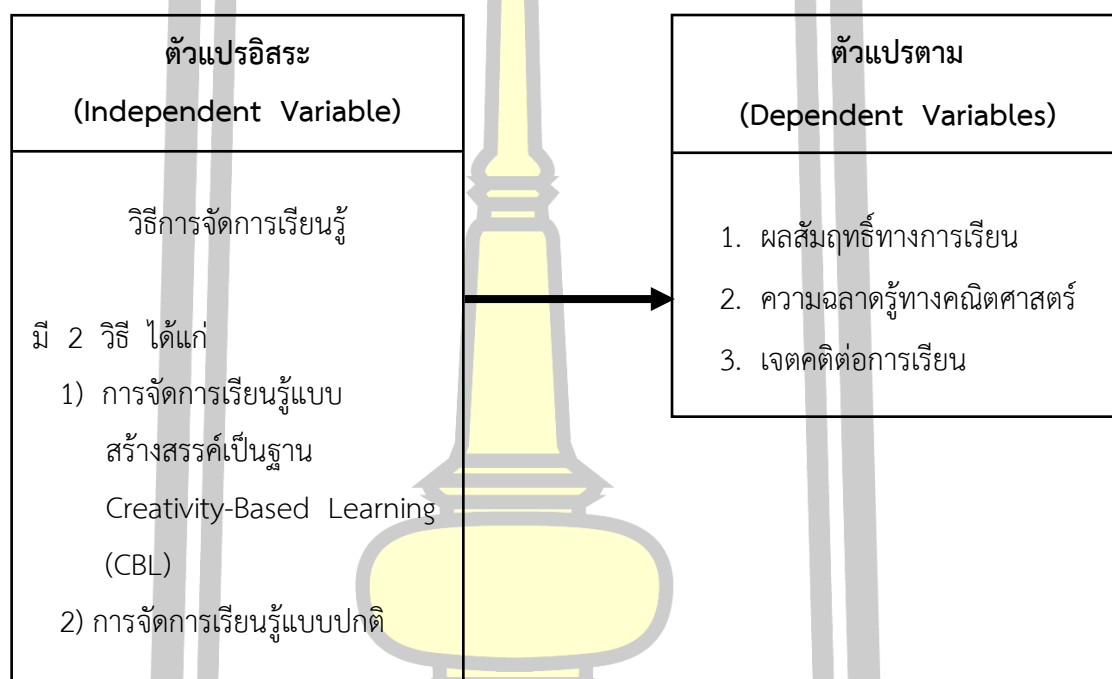
Fitrianawati (2020) ได้ศึกษาการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์กับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์กับความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนอย่างไร ใน การศึกษานี้ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์มี 3 ลักษณะ ได้แก่ การตีความปัญหา กำหนดปัญหา และใช้คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา และความสามารถในการคิดสร้างสรรค์มี 4 ด้าน ได้แก่ ความคล่องแคล่ว ความยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความประณีต ประเภทของการวิจัยที่ใช้การวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ ประชากรที่ใช้คือนักศึกษาภาคการศึกษาแรกทั้งหมดในปีการศึกษา 2018/2019 ที่มหาวิทยาลัย Ahmad Dahlan ซึ่งมีจำนวน 315 คนโดยมีตัวอย่างทั้งหมด 206 คน การรวบรวมข้อมูลเทคนิคที่ดำเนินการในการศึกษานี้เป็นข้อมูลเกี่ยวกับความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยและการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยใช้เทคนิคสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ผลการวิจัยชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างทักษะความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์กับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศสรุปว่า การจัดการเรียนรู้ถูกนำมาใช้กับผู้เรียนในการช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียน แต่ในปัจจุบันพบว่านักเรียนมีคะแนน PISA ไม่สูงมากนัก ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนโดยใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน โดยใช้การวิจัยผลานวิธี ซึ่งเป็นการนำเทคนิควิธีการวิจัยเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณผสมกันในการทำวิจัยเรื่องเดียวกันเพื่อให้ตอบคำถามของการวิจัยได้อย่างครอบคลุมและตรงตามวัตถุประสงค์ที่ศึกษาอย่างกว้างขวางและลุ่มลึก



กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดในการวิจัยนี้ แสดงให้เห็นความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล โดยวิธีการจัดการเรียนรู้ เป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ 3 ด้านที่แตกต่างกัน



ภาพประกอบ 7 กรอบแนวคิดในการวิจัย

พูน ปณ จิโต ชีเว

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและตัวอย่าง
2. รูปแบบการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและตัวอย่าง

1. ประชากร (Population) ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 จำนวน 135 คน จากห้องเรียน 5 ห้อง

2. ตัวอย่าง (Sample) ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ตอนที่ 1 การวิจัยเชิงปริมาณ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 จำนวน 61 คน จาก 2 ห้องเรียน เพื่อใช้จัดการเรียนแบบปกติ 1 ห้อง จำนวน 30 คน และใช้จัดการเรียนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานจำนวน 1 ห้อง จำนวน 31 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

ตอนที่ 2 การวิจัยเชิงคุณภาพ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 จำนวน 8 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้การวิจัยแบบผสมวิธี (Mixed-Method Research) แบบแผนเชิงอธิบาย (The Explanatory Design) เป็นแบบแผนเชิงผสมผสานแบบสองระยะต่อเนื่องกัน (Two-Phase Mixed Methods Design) ที่เริ่มต้นการศึกษาระยะแรกด้วยวิธีการเชิงปริมาณก่อนเสมอแล้วจึงตามด้วยวิธีการเชิงคุณภาพ มีขั้นตอนดังนี้

1. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ ป.5 เรื่องรูปสี่เหลี่ยม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์พื้นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. ให้เงื่อนไขการทดลองตามที่กำหนดและในขณะให้เงื่อนไขการทดลอง สังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ ของกลุ่มเป้าหมายที่เกิดขึ้น
3. สิ้นสุดระยะเวลาการให้เงื่อนไขการทดลองแล้วจึงสอบวัดโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อการเรียน
4. วิเคราะห์สรุปตีความผลการดำเนินงานวิจัย นำข้อมูลที่ได้จากการสอบวัดมาทำการวิเคราะห์ เปรียบเทียบโดยการทดสอบสมมติฐาน และสรุปผล
5. นำข้อค้นพบที่ได้จากการวิจัยเชิงปริมาณมาเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้ให้ข้อมูลสำคัญสำหรับการวิจัยเชิงคุณภาพ
6. สรุป ตีความผลการดำเนินงานวิจัยเชิงคุณภาพ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบ แบบวัดเจตคติต่อการเรียน และแบบสัมภาษณ์นักเรียน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แผนการเรียนรู้ 2 รูปแบบ คือ

รูปแบบที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์พื้นฐาน รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 แผน ทำการสอนแผนละ 1 ชั่วโมง

รูปแบบที่ 2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 แผน ทำการสอนแผนละ 1 ชั่วโมง

2. แบบทดสอบ 2 ฉบับ

2.1 ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
จำนวน 20 ข้อ

2.2 ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ชนิดเลือกตอบ
เลือกตอบเชิงซ้อน และเติมคำตอบ จำนวน 12 ข้อ

3. แบบวัดเจตคติต่อการเรียน จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยได้มาจากปวีศา โคติวงศ์ ซึ่งได้
สร้างและหาคุณภาพโดยแต่ละข้อมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 โดยแต่ละข้อกำหนดน้ำหนักโดย
ใช้วิธี Arbitrary Weighting Method ซึ่งกำหนดให้แต่ละข้อมี 5 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยมาก
ที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด มีน้ำหนักเป็น 5 4
3 2 1 เมื่อชนิดของข้อความเป็นบวก และ 1 2 3 4 5 เมื่อชนิดของข้อความลบตามลำดับ

4. แบบสัมภาษณ์นักเรียน จำนวนคำถาม 7 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อสัมภาษณ์นักเรียนที่
มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สูงที่สุดและต่ำที่สุด

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน และแผนการจัดการจัดการ
เรียนรู้แบบปกติ มีลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้าง
แผนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สำหรับสาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต หน่วยการเรียนรู้เรื่อง
รูปสี่เหลี่ยม

ขั้นที่ 3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องรูปสี่เหลี่ยม มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ ผลการเรียนรู้และเวลา สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งต่าง ๆ และนำไปใช้ มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ขั้นที่ 4 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เป็นแผนการจัดกิจกรรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ขั้นที่ 5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 รูปแบบ เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล เพื่อให้มีคุณภาพและเหมาะสมยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 รูปแบบ ที่ผ่านการพิจารณาของคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อพิจารณาประเมินคุณภาพด้านความถูกต้อง ความเหมาะสมและความสอดคล้องขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1. พันจ่าเอกคมกริช ปรีบุญณะ ศึกษานิเทศชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 (ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล)
2. อาจารย์เยาวลักษณ์ ประพาศพงษ์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม (ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์)
3. อาจารย์เนตรดาว อุ้นพิกุล ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม (ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์)

ขั้นที่ 7 นำคะแนนประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้วมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่มีลักษณะการประเมินเป็นมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert's Method) (ชวลิต ชูกำแหง. 2551 : 119-120) ซึ่งครอบคลุมประเด็นการประเมินคุณภาพและความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

ด้านมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ และการวัดประเมินผล
การเรียนรู้ตามเกณฑ์การประเมินดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2546 : 160-162)

เกณฑ์การประเมิน

- 4.51 – 5.00 หมายถึง มีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50 หมายถึง มีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
2.51 – 3.50 หมายถึง มีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
1.51 – 2.50 หมายถึง มีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับต่ำ
1.00 – 1.50 หมายถึง มีคุณภาพและความเหมาะสมอยู่ในระดับต่ำมาก
โดยผลประเมินทุกด้านมีคะแนนตั้งแต่ 4.00 ขึ้นไป

ขั้นที่ 8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 รูปแบบไปทดลองใช้ (Try Out)
กับนักเรียนที่ไม่ใช่ตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมระหว่างระยะเวลากับกิจกรรมในแต่ละแผน
ขั้นที่ 9 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 รูปแบบ ให้สมบูรณ์พร้อมที่จะ
นำไปใช้กับตัวอย่าง

ขั้นที่ 10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จัดพิมพ์เป็นฉบับจริงนำไป
ทดลองกับตัวอย่าง

2. แบบทดสอบ

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

ขั้นที่ 2 แบ่งเนื้อหาสาระทั้งหมดเป็น 5 บท ดังนี้

บทที่ 1 บัญญัติไตรยางศ์

บทที่ 2 ร้อยละ

บทที่ 3 เส้นขนาน

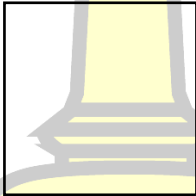
บทที่ 4 รูปสี่เหลี่ยม

บทที่ 5 ปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

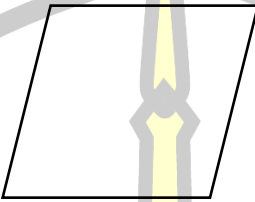
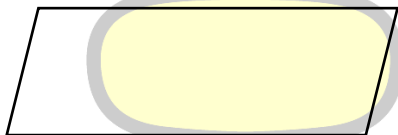
ผู้วิจัยได้นำเนื้อหาบทที่ 4 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม มาทำการวิจัย ได้ทั้งหมด 5
หัวข้อย่อย นำมาสร้างแบบทดสอบเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้

ขั้นที่ 3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างชื่อเรื่อง ความคิดรวบยอด และ
จุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ดังตาราง 2

ตาราง 2 ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ความคิดรวบยอดและจุดประสงค์การเรียนรู้

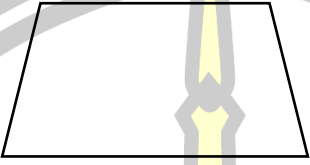
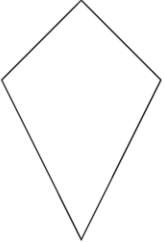
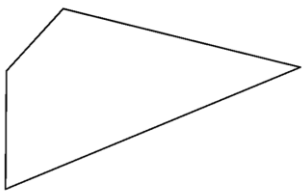
เนื้อหา	ความคิดรวบยอด	จุดประสงค์การเรียนรู้
1. ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม	รูปสี่เหลี่ยม คือ รูปปิดที่มีด้าน 4 ด้านและมีมุม 4 มุม ผลรวมของขนาดของมุมภายในของรูปสี่เหลี่ยมใด ๆ เท่ากับ 360 องศา รูปสี่เหลี่ยมแบ่งออกเป็นหลายชนิดตามลักษณะของด้านและมุม ดังนี้ 1. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส  สมบัติ 1.1 มีด้านทุกด้านยาวเท่ากัน 1.2 มีมุมทุกมุมเป็นมุมฉาก 1.3 มีแกนสมมาตร จำนวน 4 แกน 2. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า  สมบัติ 2.1 มีด้านตรงข้ามยาวเท่ากัน 2.2 มีมุมทุกมุมเป็นมุมฉาก 2.3 มีแกนสมมาตร จำนวน 2 แกน	นักเรียนสามารถ 1. บอกและอธิบายลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมแต่ละชนิดได้ 2. บอกความแตกต่างของสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมแต่ละชนิดได้

ตาราง 2 (ต่อ)

เนื้อหา	ความคิดรวบยอด	จุดประสงค์การเรียนรู้
1. ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม	3. รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน  สมบัติ 3.1 มีด้านทุกด้านยาวเท่ากัน 3.2 มีมุมตรงข้ามมีขนาดเท่ากันและไม่เป็นมุมฉาก 3.3 มีแกนสมมาตร จำนวน 2 แกน 4. รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน  สมบัติ 4.1 มีด้านตรงข้ามยาวเท่ากันและขนานกัน 2 คู่ 4.2 มีมุมตรงข้ามมีขนาดเท่ากัน	

พูน ปรณ จิตโต ชีเว

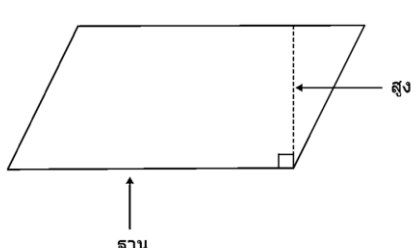
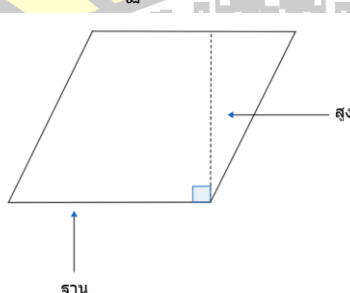
ตาราง 2 (ต่อ)

เนื้อหา	ความคิดรวบยอด	จุดประสงค์การเรียนรู้
1. ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม	5. รูปสี่เหลี่ยมคางหมู  สมบัติ มีด้านตรงข้ามขนานกัน 1 คู่เท่านั้น	
	6. รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว  สมบัติมี 6.1 ด้านที่อยู่ติดกันยาวเท่ากัน 2 คู่ 6.2 มุมตรงข้ามมีขนาดเท่ากัน 1 คู่ 6.3 มีแกนสมมาตร จำนวน 1 แกน	
	7. รูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า  สมบัติ 7.1 ไม่มีด้านคู่ใดขนานกัน 7.2 ไม่มีแกนสมมาตร	

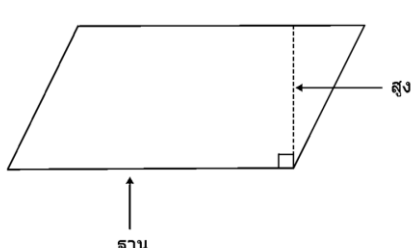
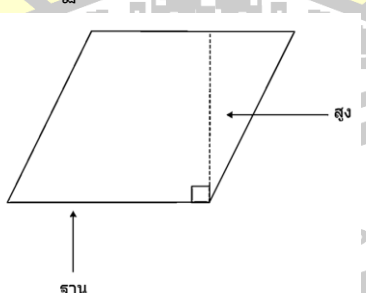
ตาราง 2 (ต่อ)

เนื้อหา	ความคิดรวบยอด	จุดประสงค์การเรียนรู้
2. เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยม	เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยม คือ ส่วนของเส้นตรงที่ลากเชื่อมระหว่างจุดยอดมุมตรงข้ามกัน ของรูปสี่เหลี่ยมนั้น ๆ มีจำนวน 2 เส้น ดังรายละเอียดต่อไปนี้ - รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เส้นทแยงมุมยาวเท่ากัน แบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน และตัดกันเป็นมุมฉาก - รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เส้นทแยงมุมยาวเท่ากัน แบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน แต่ตัดกันไม่เป็นมุมฉาก - รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน เส้นทแยงมุมยาวไม่เท่ากัน แบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน และตัดกันเป็นมุมฉาก - รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน เส้นทแยงมุมยาวไม่เท่ากัน แบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน ตัดกันไม่เป็นมุมฉาก - รูปสี่เหลี่ยมรูปลำโพง เส้นทแยงมุมยาวไม่เท่ากัน มีเส้นทแยงมุม 1 เส้นที่แบ่งครึ่งด้วยอีกเส้นหนึ่ง และตัดกันเป็นมุมฉาก - รูปสี่เหลี่ยมคางหมู และสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า เส้นทแยงมุมขึ้นอยู่กับการวางตัวของรูปสี่เหลี่ยมนั้น ๆ รูปสี่เหลี่ยมที่มีเส้นทแยงมุมตัดกันเป็นมุมฉาก ได้แก่ รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน และรูปสี่เหลี่ยมรูปลำโพง	3. นักเรียนสามารถบอกลักษณะของเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมแต่ละชนิดได้

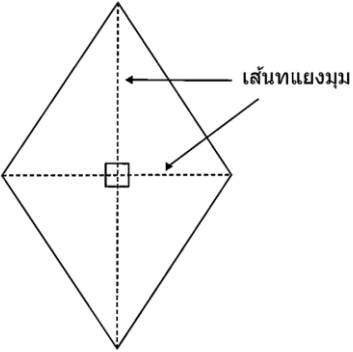
ตาราง 2 (ต่อ)

เนื้อหา	ความคิดรวบยอด	จุดประสงค์การเรียนรู้
3. การสร้างรูปสี่เหลี่ยม	การสร้างรูปสี่เหลี่ยมตามข้อกำหนด (เมื่อกำหนดความยาวของด้านขนาดของมุม และความยาวของเส้นทแยงมุม) สามารถสร้างโดยใช้โปรแกรมเตอร์และวงเวียนโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ และ สมบัติของเส้นขนานในการสร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ โดยอาจเริ่มสร้างจากข้อกำหนดที่กำหนดให้ก่อน	นักเรียนสามารถ 4. สร้างและอธิบายวิธีการสร้างรูปสี่เหลี่ยมโดยใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ จากความยาวที่กำหนดให้ได้ 5. นักเรียนสร้างและอธิบายวิธีการสร้างรูปสี่เหลี่ยมโดยใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ จากเส้นทแยงมุมที่กำหนดให้ได้
4. พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม	1. พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน  พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน = ความสูง $\times$ ความยาวของฐาน 2. พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน กรณีที่ 1 เมื่อกำหนดความสูงกับความยาวฐาน  พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน = ความสูง $\times$ ความยาวของฐาน	นักเรียนสามารถ 6. หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานได้ 7. หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนได้ 8. หาพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยมที่เกิดจากรูปสี่เหลี่ยมได้

ตาราง 2 (ต่อ)

เนื้อหา	ความคิดรวบยอด	จุดประสงค์การเรียนรู้
3. การสร้างรูปสี่เหลี่ยม	การสร้างรูปสี่เหลี่ยมตามข้อกำหนด (เมื่อกำหนดความยาวของด้านขนาดของมุม และความยาวของเส้นทแยงมุม) สามารถสร้างโดยใช้โปรแกรมเตอร์และวงเวียนโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ และ สมบัติของเส้นขนานในการสร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ โดยอาจเริ่มสร้างจากข้อกำหนดที่กำหนดให้ก่อน	นักเรียนสามารถ 4. สร้างและอธิบายวิธีการสร้างรูปสี่เหลี่ยมโดยใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ จากความยาวที่กำหนดให้ได้ 5. นักเรียนสร้างและอธิบายวิธีการสร้างรูปสี่เหลี่ยมโดยใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ จากเส้นทแยงมุมที่กำหนดให้ได้
4. พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม	1. พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน  พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน = ความสูง $\times$ ความยาวของฐาน 2. พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน กรณีที่ 1 เมื่อกำหนดความสูงกับความยาวฐาน  พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน = ความสูง $\times$ ความยาวของฐาน	นักเรียนสามารถ 6. หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานได้ 7. หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนได้ 8. หาพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยมที่เกิดจากรูปสี่เหลี่ยมได้

ตาราง 2 (ต่อ)

เนื้อหา	ความคิดรวบยอด	จุดประสงค์การเรียนรู้
4. พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม	กรณีที่ 2 เมื่อกำหนดความยาวของเส้นทแยงมุม  พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน $= \frac{1}{2} \times \text{ผลคูณของเส้นทแยงมุม}$ 3. พื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม หาพื้นที่โดยแบ่งพื้นที่ให้เป็นพื้นที่ย่อย ๆ แล้วนำพื้นที่แต่ละส่วนมารวมกัน	
5. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยม	ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา - วิเคราะห์ปัญหา - วางแผนแก้ปัญหา - แก้ปัญหา - ตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบ	นักเรียนสามารถ - แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมได้ - แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของความยาวรอบรูปสี่เหลี่ยม และพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมได้

ขั้นที่ 4 ทำการสร้างแบบทดสอบ แบ่งเป็น 2 ฉบับ ดังนี้

4.1 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยมชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 ข้อ

4.1.1 การตรวจสอบความเที่ยงตรงก่อนการทดลองใช้เป็นการตรวจสอบว่าคำถามที่ผู้วิจัยเขียนนั้นมีความถูกต้อง ครอบคลุมพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยผู้วิจัยได้เสนอคำถามให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านมาพิจารณา ประกอบด้วย

1) พันจ่าเอกคมกริช ปริบูรณ์ ศึกษานิเทศชำนาญการพิเศษ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2

2) อาจารย์เยาวลักษณ์ ประพาศพงษ์ ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม

3) อาจารย์เนตรดาว อุ้นพิกุล ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาล
วาปีปทุม

นำผลที่เกิดจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย
คัดเลือกค่าเฉลี่ยข้อที่เข้าเกณฑ์ ซึ่งต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 ผลปรากฏว่า ได้แบบทดสอบชนิด
เลือกตอบ 1 ฉบับ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.67 ถึง 1.00 ซึ่งเข้าเกณฑ์ทั้ง 30 ข้อ

4.1.2 การทดลองใช้เครื่องมือ (try out) นำแบบทดสอบที่ผ่านการ
ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มนักเรียนที่ไม่ใช่ตัวอย่าง จำนวน 30 คน
เพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) อำนาจจำแนก (r) รายข้อ จะคัดเลือกข้อที่เข้าเกณฑ์ตั้งแต่
0.20 ถึง 0.80 และ 0.20 ถึง 1.00 ตามลำดับ จำนวน 20 ข้อ เพื่อไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง
โดยผลปรากฏว่า แบบทดสอบที่คัดเลือกแล้วมีค่าความยากตั้งแต่ 0.30 ถึง 0.63 ค่าอำนาจ
จำแนกตั้งแต่ 0.40 ถึง 0.67 ค่าความเชื่อมั่น 0.82

4.1.3 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องรูปสี่เหลี่ยม
ฉบับสมบูรณ์ จำนวน 1 ฉบับ 20 ข้อ

4.2 สร้างแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม
ชนิดเลือกตอบ เลือกตอบเชิงซ้อน และเติมคำตอบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน
12 ข้อ

4.2.1 ตรวจสอบความเที่ยงตรงก่อนการทดลองใช้เป็นการตรวจสอบว่า
คำถามที่ผู้วิจัยเขียนนั้นมีความถูกต้อง ครอบคลุมพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยผู้วิจัยได้เสนอ
คำถามให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตามการสร้างในขั้นตอนที่ 4.1.1 ตรวจสอบความถูกต้องระหว่างข้อ
คำถามแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณค่าเฉลี่ย
ซึ่งเป็นเกณฑ์เดิมกับข้อ 4.1.1 ได้เท่ากับ 1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ทุกข้อ

4.2.2 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ เรื่องรูป
สี่เหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ฉบับสมบูรณ์ จำนวน 1 ฉบับ 12 ข้อ

3. แบบวัดเจตคติต่อการเรียน

ซึ่งผู้วิจัยได้มาจากปวริศา โคติวงศ์ ซึ่งได้สร้างและหาคุณภาพแล้ว โดยแต่ละข้อมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 กำหนดน้ำหนักโดยใช้วิธี Arbitrary Weighting Method ซึ่งมี 5 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยมากที่สุด เห็นด้วยมาก เห็นด้วยปานกลาง เห็นด้วยน้อย และเห็นด้วยน้อยที่สุด มีน้ำหนักเป็น 5 4 3 2 1 เมื่อชนิดของข้อความเป็นบวก และ 1 2 3 4 5 เมื่อชนิดของข้อความเป็นลบตามลำดับ

4. แบบสัมภาษณ์นักเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือดังนี้

4.1 ศึกษาวัตถุประสงค์ของการวิจัย

4.2 ศึกษาการสร้างแนวคำถามที่สอดคล้องกับการวิจัย

4.3 ศึกษาความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการสัมภาษณ์ทฤษฎีการจัดการเรียนการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

4.4 นำความรู้ที่ได้มาสร้างแนวคำถามหลักและคำถามขยาย เพื่อให้ให้ข้อมูลที่เพียงพอและตรงตามความต้องการตามกรอบแนวคิด โดยคำถามที่ถามเกี่ยวข้องกับภูมิหลังของนักเรียน การเรียนในปัจจุบัน การใช้เวลาว่างของนักเรียน

4.5 นำแบบสัมภาษณ์ที่ได้ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความเหมาะสม โดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แนะนำให้ข้อคำถามให้ครอบคลุมประเด็นที่ต้องการศึกษา ให้ครบถ้วน

4.6 นำแบบสัมภาษณ์ที่ได้ตรวจสอบความเที่ยงตรงก่อนการทดลองใช้เป็นการตรวจสอบว่าคำถามที่ผู้วิจัยเขียนนั้นมีความถูกต้อง ครอบคลุมพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยผู้วิจัยได้เสนอคำถามให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมพิจารณาคัดเลือกข้อที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.50 – 1.00 แล้วนำผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณค่าเฉลี่ยได้เท่ากับ 1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ทุกข้อ

4.6 ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำโดยพิจารณาข้อคำถามโดยรวมว่าครอบคลุมทุกประเด็นที่ต้องการสัมภาษณ์ทั้งหมดและนำไปเก็บข้อมูล

4.7 นำแบบสัมภาษณ์ไปสัมภาษณ์กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกับตัวอย่างที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจริงประมาณ 1-2 คน ว่ามีความเข้าใจตัวคำถามและสามารถ ตอบคำถามที่ต้องการได้หรือไม่

4.8 ปรับปรุงข้อคำถามในการสัมภาษณ์โดยกำหนดข้อคำถามการสัมภาษณ์ให้

ชัดเจน ตรวจสอบว่าข้อคำถามแต่ละข้อวัดได้ตรงและครอบคลุมประเด็นที่ต้องการศึกษา

4.9 จัดพิมพ์แบบสัมภาษณ์ฉบับสมบูรณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนและวิธีการ ดังนี้

1. ดำเนินการสอนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้เนื้อหาเดียวกัน วิชาเดียวกัน ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เท่ากันแต่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่างกัน
2. ผู้วิจัยดำเนินการหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อการเรียนกับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม
3. นำข้อมูลที่ได้วิเคราะห์ตามความมุ่งหมายของการวิจัย เพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป
4. ศึกษาเชิงลึก ศึกษาคุณลักษณะของนักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงสุด 2 คน ต่ำสุด 2 คน นักเรียนที่มีความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สูงสุด 2 คน ต่ำสุด 2 คน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อการเรียน
2. ทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติ One-Way MANOVA
3. ศึกษาคุณลักษณะของผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ ในระดับที่แตกต่างกันโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ, 2564, 142)

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
 X แทน ข้อมูลแต่ละตัวในชุดข้อมูล
 N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ, 2564, 144)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตัวอย่าง
 $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
 X แทน ข้อมูลแต่ละตัวในชุดข้อมูล
 n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

พูน ปณ จิต ชีเว

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณทางเดียว (One-Way MANOVA) (บุญชม ศรีสะอาด, 2532, 54)

$$F = \frac{1-A/2}{A/2} \cdot \frac{ms-v}{t(k-1)}$$

$$|\Lambda| = \frac{|W|}{|T|}$$

$$m = \frac{2n-t-k-2}{2}$$

$$s = \sqrt{\frac{t^2(k-1)^2-4}{t^2+(k-1)^2-5}}$$

$$v = \frac{t-(k-1)-2}{2}$$

เมื่อ	F	แทน	ค่าสถิติเอฟ
	$ \Lambda $	แทน	ค่า Wilks'
	n	แทน	จำนวนสมาชิกทั้งหมด
	k	แทน	จำนวนกลุ่มทดลอง
	t	แทน	จำนวนตัวแปรตาม
	$ W $	แทน	Dependent ของเมตริกซ์ของผลรวมของกำลังสองและผลรวมของผลคูณภายในกลุ่ม
	$ T $	แทน	Dependent ของเมตริกซ์ของผลรวมของกำลังสองและผลรวมของผลคูณทั้งหมด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
df	แทน	ชั้นความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)
SS	แทน	ผลบวกกำลังสอง
MS	แทน	ค่ากำลังสองเฉลี่ย
P – value	แทน	ค่าระดับนัยสำคัญที่น้อยที่สุดที่จะยอมรับ
F	แทน	สถิติทดสอบที่ได้จากการพิจารณาความมีนัยสำคัญทางสถิติ
ACH	แทน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
ML	แทน	ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์
ATI	แทน	เจตคติต่อการเรียน

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิจัยเชิงปริมาณ

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตอนที่ 2 การวิจัยเชิงคุณภาพ

ผลการศึกษาคุณลักษณะของผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ในระดับที่แตกต่างจากการเรียนรู้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การวิจัยเชิงปริมาณ

การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์
2. การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption) ของการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ (MANOVA)
3. การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ (one-way MANOVA)

1. การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียน

ผู้วิจัยได้หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียน ผลปรากฏดังตาราง 3

ตาราง 3 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้าน
คณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียน

ผลการศึกษา	คะแนนเต็ม	การจัดการเรียนรู้			
		แบบสร้างสรรค์ เป็นฐาน (CBL)		แบบปกติ	
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	20	16.45	2.336	14.03	2.593
2. ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์	24	14.90	4.126	12.77	3.014
3. เจตคติต่อการเรียน	5	4.01	0.390	3.41	0.527

จากตาราง 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้
แบบสร้างสรรค์เป็นฐานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.45 แบบปกติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.03 ความฉลาดรู้ด้าน
คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.90
แบบปกติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.77 เจตคติของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์มี
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 และแบบปกติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.41

พูน ปณ ทิโต ชีเว

2. การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption) ของการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ (MANOVA) ดังนี้

2.1 การทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรตาม

ผู้วิจัยทดสอบหาความสัมพันธ์ของตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียน โดยใช้ Bartlett's test of Sphericity มีผลดังตาราง 4

ตาราง 4 การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption) การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ (MANOVA) เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวแปรตาม โดยใช้ Bartlett's test of Sphericity

การทดสอบ	Approx. Chi-Square	df	P - value
ความสัมพันธ์ของตัวแปรตาม	14.990*	3	.002

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 พบว่าค่า Sig. มีค่าเท่ากับ .002 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ ดังนั้นตัวแปรตามทั้ง 3 ตัว ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียน มีความสัมพันธ์กัน เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของการทดสอบ MANOVA

2.2 การทดสอบความสัมพันธ์ความเป็นเอกพันธ์ของเมตริกซ์ ความแปรปรวนร่วมของประชากร (Homogeneity of Population Variance Metrics)

ผู้วิจัยได้ทดสอบความสัมพันธ์ความเป็นเอกพันธ์ของเมตริกซ์ ความแปรปรวนร่วมของประชากร (Homogeneity of Population Variance Metrics) โดยใช้ Box's Test of Equality of Covariance Matrices^a มีผลดังตาราง 5

ตาราง 5 การทดสอบข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption) การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ (MANOVA) เกี่ยวกับความเป็นเอกพันธ์ของเมตริกซ์ ความแปรปรวน ความแปรปรวนร่วมของประชากร (Homogeneity of Population Variance Metrics) โดยใช้ Box's Test of Equality of Covariance Matrices^a

การทดสอบ	Box's M	df1	df2	F	P - value
ความเป็นเอกพันธ์ของเมตริกซ์ ความแปรปรวน ความแปรปรวนร่วม ของประชากร	21.497	6	25143	3.385*	.002

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 5 พบว่า ประชากรมีเมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมเป็นเอกพันธ์ ซึ่งไม่เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ ค่า Sig มีค่าเท่ากับ .002 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญเมตริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมของประชากรไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงดำเนินการโดยใช้ค่าสถิติที่มีความแกร่งต่อการฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้น ผู้วิจัยจึงเลือกใช้ค่าสถิติ Pillai's Trance ซึ่งมีความแกร่ง (Robustness) มากกว่า (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน, 2561, 243 - 247)

3. การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ผู้วิจัยได้ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ (one-way MANOVA) มีผลดังตาราง 6

ตาราง 6 การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้าน
คณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้
แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การทดสอบ	value	Hypothesis df	Error df	F	P - value
Pillai's Trace	.991	3.000	57.000	2011.586*	.000
ตัวแปรตาม	SS	df	MS	F	P - value
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	89.159	1	89.159	14.667*	.000
ความฉลาดรู้ด้าน คณิตศาสตร์	69.596	1	69.596	5.305*	.025
เจตคติต่อการเรียน	5.384	1	5.384	25.214*	.000

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 6 สรุปได้ว่า ค่า F เท่ากับ 2011.586 มีค่า P - value เท่ากับ .000 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด หมายความว่า มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ



ตอนที่ 2 การวิจัยเชิงคุณภาพ

ผลการศึกษาคุณลักษณะของผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ในระดับที่แตกต่างกันจากการเรียนรู้ ผู้วิจัยศึกษาลักษณะผู้เรียนเชิงลึก จำนวน 8 คน แยกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ในระดับที่แตกต่างกันจากการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ผลการสัมภาษณ์นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน ปรากฏดังตาราง 7

ตาราง 7 ผลการสัมภาษณ์นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน

ผลการสัมภาษณ์ (สัมภาษณ์วันที่ 6 มีนาคม 2568)	
กลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ	กลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง
1. ด้านครอบครัว แนวโน้มาศัยอยู่กับตา ยาย พ่อแม่ไปทำงานที่ต่างจังหวัด จะกลับบ้านช่วงเทศกาลที่มีวันหยุดติดต่อกันหลายวัน ส่วนมากจะตามใจ	แนวโน้มาศัยอยู่กับพ่อกับแม่ ตาและยาย ผู้ปกครองเอาใจใส่ถามเรื่องเรียนทุกวัน เช่น มีการบ้านหรือไม่ มีการสอบแข่งขันที่ไหนหรือไม่ และให้นอนไม่ดึก
2. ผลการเรียนรู้ที่ผ่านมา แนวโน้มอยู่ในเกณฑ์ที่ผ่าน พยายามให้เกาะกลุ่มเพื่อน	แนวโน้มมีคะแนนดี อยากได้คะแนนเต็ม
3. การเรียนในปัจจุบัน แนวโน้มเรียนไม่ค่อยเก่ง ไม่ค่อยชอบวิชาที่มีการคำนวณ แต่พยายามทำงานส่งให้ทันเวลา	แนวโน้มตั้งใจเรียน ส่งงานตรงเวลาถ้าไม่เข้าใจ ประเด็นไหนจะถามครูทันที เลิกเรียนจะศึกษาจาก Youtube หรือระบบอินเตอร์เน็ตเพิ่มเติม ฝึกทำข้อสอบในเรื่องที่ครูสอน และชอบออกไปทดสอบแข่งขันในสนามสอบต่าง ๆ

ตาราง 7 (ต่อ)

ผลการสัมภาษณ์ (สัมภาษณ์วันที่ 6 มีนาคม 2568)	
กลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ	กลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง
4. กระบวนการจัดการเรียนรู้ของครู บรรยากาศในห้องเรียน แนวโน้มบอกว่าครูสอนน่าสนใจดี สอนเป็นขั้นตอนมีกิจกรรมให้ทำตลอด แต่บางครั้งงานออกมาไม่เสร็จทันเวลา บรรยากาศในห้องเรียนบางครั้งก็เครียด บางครั้งก็สนุก	แนวโน้มบอกว่าครูสอนน่าสนใจดี กำหนดเวลาในการทำงานชัดเจน ให้เพื่อน ๆ ได้ปรึกษาหารือกัน และออกมานำเสนอแนวคิดที่หน้าห้องเรียน บรรยากาศในห้องเรียนบางครั้งก็สนุก บางครั้งก็กดดัน
5. ความสัมพันธ์กับเพื่อน แนวโน้มอยู่ในเกณฑ์ดี ต่างคนต่างทำงาน คุยกันบ้างบางครั้ง	แนวโน้มอยู่ในเกณฑ์ดี ได้ทำงานช่วยเหลือกัน มีข้อสงสัยอะไรก็ปรึกษากัน
6. ความสัมพันธ์กับครู แนวโน้มบอกว่า เป็นกันเอง ไม่ดุ แต่ต้องตอบคำถามในเรื่องที่เรียนได้	แนวโน้มบอกว่า ครูใจดี แต่เข้มงวด ต้องส่งงานตรงเวลา ตอบคำถามในเรื่องที่เรียนได้
7. การใช้เวลาว่าง แนวโน้มเล่นโทรศัพท์ ไปเล่นกับเพื่อนอ่าน นิยาย วาดภาพ	แนวโน้มทำการบ้าน ทำข้อสอบ เล่นเกม ฟังเพลง

ผลการสัมภาษณ์นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน ปรากฏดังตาราง 8

ตาราง 8 ผลการสัมภาษณ์นักเรียนที่มีความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ต่างกัน

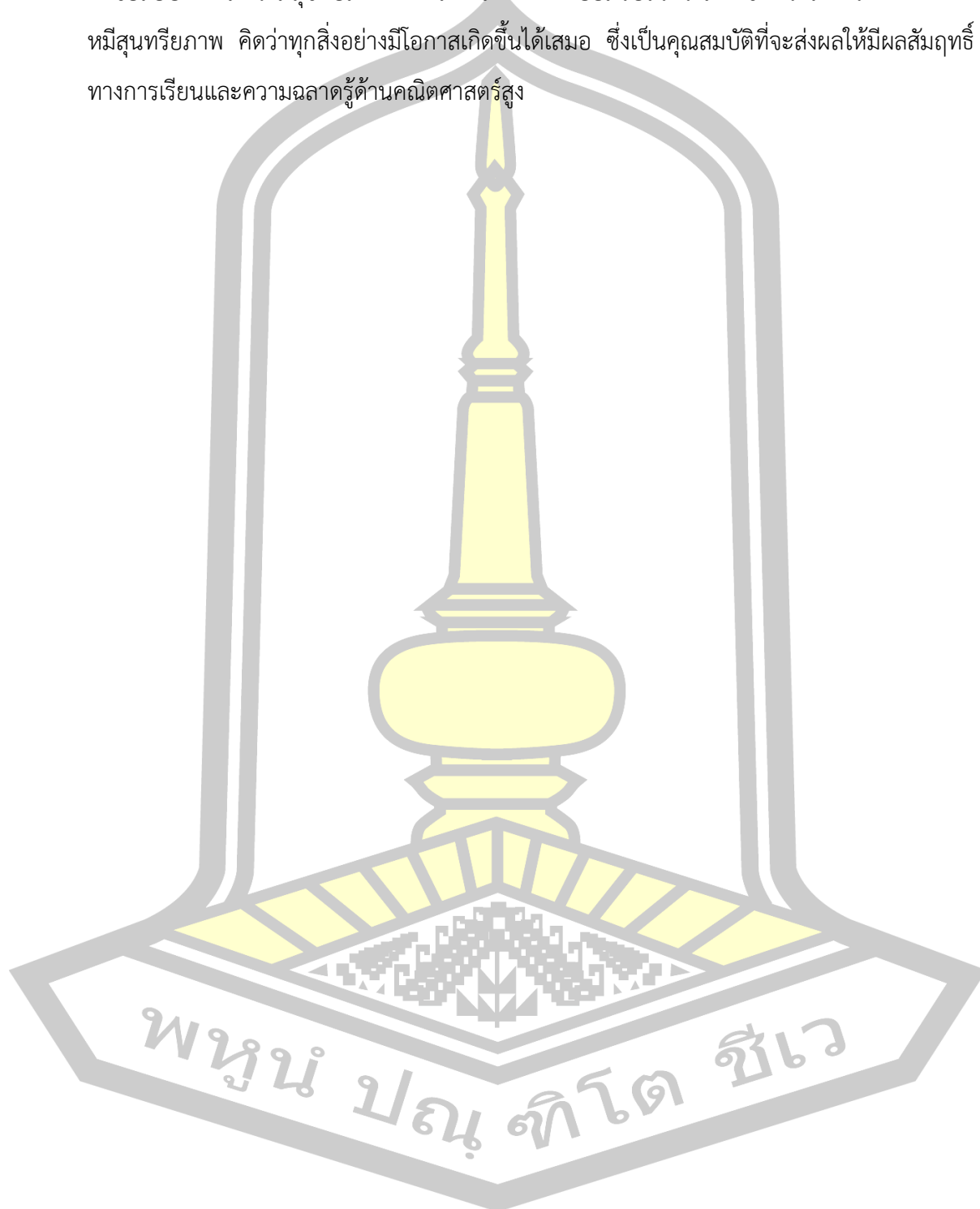
ผลการสัมภาษณ์ (สัมภาษณ์วันที่ 7 มีนาคม 2568)	
กลุ่มนักเรียนที่มีความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ต่ำ	กลุ่มนักเรียนที่มีความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สูง
1. ด้านครอบครัว แนวโน้มอยู่กับญาติ ดูแลเอาใจใส่ดี ตามใจ	แนวโน้มอาศัยอยู่กับพ่อแม่ พ่อแม่เอาใจใส่ดี ครอบครัวไม่เข้มงวดมาก

ตาราง 8 (ต่อ)

ผลการสัมภาษณ์ (สัมภาษณ์วันที่ 7 มีนาคม 2568)	
กลุ่มนักเรียนที่มีความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ต่ำ	กลุ่มนักเรียนที่มีความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สูง
2. ผลการเรียนรู้ที่ผ่านมา แนวโน้ม ผลการเรียนรู้ค่อนข้างดี	แนวโน้มผลการเรียนดี เป็นที่น่าพอใจ
3. การเรียนในปัจจุบัน แนวโน้มเข้าเรียนทุกคาบ ทำงานส่ง บางครั้งก็ดู กับเพื่อน	แนวโน้มตั้งใจเรียน ถ้าสงสัยก็ถามครูทันที จะพยายามทำวิธีที่ต่างออกไป
4. กระบวนการจัดการเรียนรู้ของครู บรรยากาศในห้องเรียน แนวโน้มบอกว่า ครูมีกิจกรรมให้ทำทุกชั่วโมง ต้องตามให้ทัน ช่วยเหลือกันดี บรรยากาศไม่ตึง เครียดมาก	แนวโน้มบอกว่า กิจกรรมสนุก มีการสุ่มถาม บ่อย ๆ สมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือกันดี บรรยากาศดี ตื่นเต้นเล็กน้อย
5. ความสัมพันธ์กับเพื่อน แนวโน้มเข้ากับเพื่อนได้ บางครั้งก็ชอบอยู่คน เดียว	แนวโน้มเข้ากันได้ดี ช่วยกันคิดในการทำงาน
6. ความสัมพันธ์กับครู แนวโน้มบอกว่าครูใจดี แต่ถ้าครูถามแล้วต้อง ตอบให้ถูก	แนวโน้มบอกว่าดี คุณครูตั้งใจตอบคำถามที่ นักเรียนสงสัย
7. การใช้เวลาวาง แนวโน้มเล่นโทรศัพท์ เล่นเกม ไปเล่นกับเพื่อน	แนวโน้มทำการบ้าน ทำข้อสอบ ดูการ์ตูน ดูหนัง วาดรูป

จากการสัมภาษณ์นักเรียนตามตาราง 7 และตาราง 8 พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ต่ำ ครอบครัวจะไม่ค่อยเข้มงวด ทำให้ขาดความรับผิดชอบ ขาดความกระตือรือร้นในการเรียน มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนเฉพาะกลุ่ม บางครั้งชอบอยู่เงียบ ๆ ปฏิสัมพันธ์กับครูน้อยไม่กล้าพูดคุย กลัวครูถาม กลัวให้ไปทำกิจกรรม การใช้เวลาวางส่วนใหญ่ เล่นโทรศัพท์ ไปเล่นกับเพื่อน ๆ ส่วนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความ

ฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สูง มีพฤติกรรมตั้งใจเรียน กล้าถามในสิ่งที่สงสัย ส่งงานตรงเวลา
ทำข้อสอบเก่า มีความสุขกับสิ่งที่ทำ กล้าที่จะคิดต่าง ยอมรับในความคิดซึ่งกันและกัน
หมั่นสุนทรียภาพ คิดว่าทุกสิ่งอย่างมีโอกาสเกิดขึ้นได้เสมอ ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่จะส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนและความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สูง



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน : การวิจัยผานวิธี ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิจัยตามลำดับดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สรุปผล
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. เพื่อศึกษาคูณลักษณะของผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนในระดับที่แตกต่างกัน

สรุปผล

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน : การวิจัยผานวิธี สรุปผลได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2. คุณลักษณะของผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ในระดับที่แตกต่างกัน คือ ระดับต่ำสุดกับระดับสูงสุด

2.1 กลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ต่ำ นักเรียนกลุ่มนี้มักมีพฤติกรรมที่สะท้อนถึงความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ซึ่งมีสาเหตุหลักดังนี้

2.1.1 ครอบครัวย การที่ครอบครัวยไม่เข้มงวดส่งผลให้นักเรียนขาดวินัยและไม่เห็นความสำคัญของการเรียน

2.1.2 การใช้เวลาว่าง ใช้เวลาส่วนใหญ่ไปกับการเล่นโทรศัพท์ และไปเล่นกับเพื่อน ๆ ทำให้ไม่มีเวลาทบทวนบทเรียน

2.1.3 ความสัมพันธ์กับผู้อื่น มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนเฉพาะกลุ่ม ชอบอยู่เงียบ ๆ และมีความสัมพันธ์กับครูน้อย เนื่องจากกลัวการพูดคุย การถูกถาม หรือการทำกิจกรรม

2.2 กลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สูง นักเรียนกลุ่มนี้มักมีพฤติกรรมเชิงบวกที่ส่งเสริมให้การเรียนประสบความสำเร็จ ประกอบด้วย

2.2.1 ความรับผิดชอบและความกระตือรือร้น แสดงความตั้งใจเรียนอย่างเต็มที่ กล้าที่จะถามในสิ่งที่สงสัย และส่งงานตรงเวลาอย่างสม่ำเสมอ

2.2.2 วิธีการเรียนรู้ที่ดี มีความกระตือรือร้นในการทบทวนบทเรียน รวมถึงการฝึกทำข้อสอบเก่าเพื่อเตรียมพร้อมในการเรียน

2.2.3 ทักษะคิดเชิงบวก มีความสุขกับสิ่งที่ทำ กล้าคิดนอกกรอบ ยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างจากผู้อื่น และมีความเชื่อว่าทุกสิ่งอย่างมีโอกาสเกิดขึ้นได้เสมอ ซึ่งสะท้อนถึงมุมมองเชิงบวกต่ออุปสรรคและความท้าทาย

การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีทัศนคติเชิงบวก มีวิธีการเรียนรู้ที่ดี มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเพื่อนกับเพื่อน มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับครู มีความรับผิดชอบ มีความกระตือรือร้น และใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สูงขึ้น

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) และการจัดการเรียนรู้แบบปกติพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนได้ฝึกการตั้งปัญหาและแก้ปัญหา ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม ฝึกนำเสนอและวิจารณ์แบบสร้างสรรค์ วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยการใช้ปัญหา สถานการณ์จะเป็นตัวกระตุ้นผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ในเรื่องนั้น ๆ ทำให้ผู้เรียนให้เกิดแรงผลักดันในสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง และมุ่งให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ได้เองอย่างอิสระ มีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สูง สอดคล้องกับวิริยะ ฤาชัยพาณิชย์ (2558, น. 23 – 27) กล่าวว่า การสอนแบบคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน เป็นการสอนที่ได้ทำการวิจัยต่อยอดมาจาก Problem-based Learning ซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ฝึกความร่วมมือ ผู้เรียนจะได้รับสิ่งใหม่ ๆ จากการค้นคว้า ครูจะลดบทบาทในการสอนมาเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้เกิดการเรียนรู้ ผู้เรียนจะได้นำเสนอแนวคิดที่ต่างออกไป และงานวิจัยของมงคล เรืองณรงค์ และลัดดา ศิลาน้อย (2558) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รายวิชา

ส21103 สังคมศึกษา 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน นักเรียนร้อยละ 83.33 ผ่านเกณฑ์ และมีคะแนนร้อยละ 78.00 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน นักเรียนร้อยละ 80.00 ผ่านเกณฑ์และมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75.50 และการเรียนการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนสูง เนื่องจากนักเรียนได้ลงมือสร้างสรรค์ผลงาน มีอิสระในการคิดและการทำงาน มีส่วนร่วมและมีคุณค่าต่อกระบวนการเรียนรู้ และมีกิจกรรมกลุ่มทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดี ซึ่งเป็นบรรยากาศในการเรียนที่ดี สอดคล้องกับงานวิจัยของบุญสนอง วิเศษสาธร (2561) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยพบว่า ระดับความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ในภาพรวมพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .57 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจด้านกิจกรรมการเรียนมากที่สุด รองลงมา คือ ด้านบรรยากาศ และน้อยที่สุด คือด้านประโยชน์ที่ได้รับโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32, 4.31 และ 4.21 ตามลำดับ

2. คุณลักษณะของผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ในระดับที่แตกต่างกัน คือ ระดับต่ำสุดกับระดับสูงสุด กลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ต่ำ นักเรียนกลุ่มนี้มีพฤติกรรมที่สะท้อนถึงการขาดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ซึ่งมีสาเหตุหลักประกอบด้วย 1) ครอบครัวที่ไม่เข้มงวดส่งผลให้นักเรียนขาดวินัยและไม่เห็นความสำคัญของการเรียน 2) การใช้เวลาว่างไม่เกิดประโยชน์ ใช้เวลาส่วนใหญ่ไปกับการเล่นโทรศัพท์ และไปเล่นกับเพื่อน ๆ ทำให้ไม่มีเวลาทบทวนบทเรียน 3) ความสัมพันธ์กับผู้อื่น มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนเฉพาะกลุ่ม ชอบอยู่เงียบ ๆ และมีความสัมพันธ์กับครูน้อย เนื่องจากกลัวการพูดคุย การถูกถาม หรือการทำกิจกรรม ซึ่งสาเหตุเหล่านี้เป็นข้อมูลสำคัญที่ทำให้ครูสามารถวางแผนในการพัฒนาการเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความฉลาดรู้คณิตศาสตร์สูงขึ้น ส่วนกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สูง นักเรียนกลุ่มนี้มีพฤติกรรมเชิงบวกที่ส่งเสริมให้การเรียนรู้ประสบความสำเร็จ

1) ความรับผิดชอบและความกระตือรือร้นในการเรียน แสดงความตั้งใจเรียนอย่างเต็มที่กล้า

ที่จะถามในสิ่งที่สงสัย และส่งงานตรงเวลาอย่างสม่ำเสมอ 2) วิธีการเรียนรู้ที่ดี มีความกระตือรือร้น ในการทบทวนบทเรียน รวมถึงการฝึกทำข้อสอบเก่าเพื่อเตรียมพร้อมในการเรียน 3) ทศนคติเชิงบวก มีความสุขกับสิ่งที่ทำ กล้าคิดนอกกรอบ ยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างจากผู้อื่น และมีความเชื่อว่าทุกสิ่งอย่างมีโอกาสเกิดขึ้นได้เสมอ สะท้อนถึงมุมมองเชิงบวกต่ออุปสรรคและความท้าทาย ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ในการส่งเสริมให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จ และเป็นแบบอย่างที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนในระดับกลางได้ สอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550, น. 149) กล่าวว่า ผลจากการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย เรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมอย่างสนุกสนาน ทำให้ตั้งใจเรียนและเห็นคุณค่าและประโยชน์ของการเรียน และสอดคล้องกับผลการวิจัยของสุจิตรา จันกวอด (2561) ได้ทำการวิจัยเรื่องปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนสหวิทยาเขตศรีวิเชียร สังกัดสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 40 พบว่าเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (Attitude) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (Motivation) ความตั้งใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (Determination) คุณภาพการสอนของครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ (Teacher) บรรยากาศในชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (Classroom) และการส่งเสริมการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของผู้ปกครอง (Support) ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (Achievement) ได้เท่ากับ 60.6% และสอดคล้องกับงานวิจัยของอรณัชา ชาญเขาว์ (2565) ได้ทำการวิจัยเรื่องปัจจัยที่ส่งผลต่อความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา จังหวัดชุมพร พบว่า 1) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายทั้ง 3 ตัวแปร คือ ความสามารถด้านตัวเลข เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และนิสัยการเรียน กับตัวแปรตาม คือ ความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ รวม 3 คู่ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แต่ละคู่มีค่าอยู่ที่ .592 .510 และ .435 ตามลำดับ แสดงว่า ตัวแปรแต่ละคู่มีความสัมพันธ์ทางบวกขนาดความสัมพันธ์สูง และมีอยู่จริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 2) ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ พบว่า ตัวแปรความสามารถด้านตัวเลข เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และนิสัยการเรียนร่วมกันอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ ได้เท่ากับ 42.3%

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

- 1.1 สื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในการกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ ควรเป็นสื่อที่มีความน่าสนใจ สอดคล้องกับเรื่องที่เรียน เป็นปัจจุบัน และใกล้ตัวนักเรียน
- 1.2 ขึ้นตั้งปัญหา ครูผู้สอนควรตั้งคำถามหรือโจทย์ปลายเปิด เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้จินตนาการอย่างเต็มที่ โดยคำนึงถึงช่วงวัยของนักเรียน และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกคิด
- 1.3 การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ครูควรสร้างบรรยากาศที่ปลอดภัยและส่งเสริมการทำงานร่วมกัน ให้เวลากับกระบวนการคิดของนักเรียน
- 1.4 การนำเสนอและประเมินผล ครูผู้สอนจะต้องให้นักเรียนนำเสนอและร่วมประเมินผล เพื่อหาข้อดีข้อบกพร่องนำไปพัฒนาตนเองต่อไป

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

- 2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ควรนำแนวคิดหลักการไปทดลองใช้กับวิชาอื่น ๆ ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีอิสระทางความคิด และมีความกล้าคิดนอกกรอบ เพื่อแสวงหาแนวทางหรือวิธีการใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหา หรือสร้างผลงาน
- 2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ควรนำแนวคิดหลักการเพื่อพัฒนาด้านอื่น ๆ เช่น การแก้โจทย์ปัญหา เพราะการจัดการเรียนการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานส่งเสริมให้เกิดความคิดริเริ่ม (Originality) และความยืดหยุ่น (Flexibility) ในการหาคำตอบหรือทางแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

พูน ปณ จิต ชีเว

บรรณานุกรม

- กมลกานต์ ศรีธิ. (2560). การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องคณิตศาสตร์ เรื่องภาคตัดกรวย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร].
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง แนวทางปฏิรูปการศึกษาในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา. การศาสนา.
- _____. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: คุรุสภา.
- เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์. (2525). การวัดผลการศึกษา. สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชวลิต ชูกำแหง. (2551). การพัฒนาหลักสูตร. ทิศวิ.
- _____. (2553). การวิจัยหลักสูตรและการสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 2). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชวาล แพทย์กุล. (2552). เทคนิคการวัดผล. พิมพ์อักษร.
- ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. (2561). การประยุกต์ใช้ SPSS วิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย. (พิมพ์ครั้งที่ 8). ตักสิลาการพิมพ์.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2543). พรหมแดนความรู้ด้านการวิจัยและสถิติ. วิทยาลัยการบริหารรัฐกิจ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- _____. (2552). “วิธีวิทยาการวิจัยแบบบูรณาการ,” วิธีวิทยาการวิจัย. 16(3), 10-15.
- เนาวรัตน์ พลายน้อย. (2549). การติดตามประเมินผลและการสังเคราะห์ความรู้ : บทเรียนการพัฒนาการจัดการความรู้ท้องถิ่นในโครงการเสริมสร้างการเรียนรู้เพื่อชุมชนเป็นสุข (สรส.) ภาคกลาง. มหาวิทยาลัยมหิดล.
- บุญใจ ศรีสถิตยนากร. (2547). ระเบียบวิธีการวิจัยทางพยาบาลศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 3). ยูเออนด์ไออินเตอร์มีเดีย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2532). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย เล่ม 1. ภาควิชาพื้นฐานของการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- _____. (2541). การพัฒนาการสอน. สุวีริยาสาส์น.

_____. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. (พิมพ์ครั้งที่ 7). สุวีริยาสาส์น.

_____. (2546). *การวิจัยสำหรับครู*. สุวีริยาสาส์น.

บุญชม ศรีสะอาด, สมนึก ภัททิยธนี, ประวิต เอราวรรณ์, ประเสริฐ เรือนนงการ,
ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน, ญาณภัทร สีหะมงคล, อรุณช วราอัสวปติ ศรีสะอาด,
วรภาพร เอราวรรณ์, ทศน์ศิริรินทร์ สว่างบุญ, อพินตริ พูลพุทธา และ สาวิตรี ราณมัยชัย.

(2564). *พื้นฐานการวิจัยการศึกษา = Basic Research in Education*. (พิมพ์ครั้งที่ 9).

ดักสิลาการพิมพ์.

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2527). *การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ*.

โอเดียนสโตร์.

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2534). *เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย*.

(พิมพ์ครั้งที่ 3). บี.แอน.บีพับลิชชิง.

บุญเรือง ขจรศิลป์. (2534). *วิธีวิจัยทางการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). พิชาญพรีนตติ้ง.

บุญสนอง วิเศษสาธิต. (2562). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานต่อความสามารถใน

การแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ตอนปลาย, *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี*,

30(1), 135-144

ประภาเพ็ญ สุวรรณ. (2526). *ทัศนคติ การวัดความเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมอนามัย*.

ไทยวัฒนาพานิช.

ปวีศา โคตวงศ์. (2564). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์*

ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์

ร่วมกับการใช้ชุดการเรียนรู้แบบอุปนัย. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ]. [http://ir-ithesis.swu.ac.th/dspace/bitstream/123456789/](http://ir-ithesis.swu.ac.th/dspace/bitstream/123456789/1910/1/gs611130327.pdf)

[1910/1/gs611130327.pdf](http://ir-ithesis.swu.ac.th/dspace/bitstream/123456789/1910/1/gs611130327.pdf)

พรรณี ชูทัย เจนจิต. (2538). *จิตวิทยาการเรียนการสอน*. ต้นอ้อ.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2530). *การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบสัมฤทธิ์*. สำนักทดสอบทาง

การศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2532). *หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). แฮสส์ ออฟ

เคอร์มิสท์.

- ไพศาล หวังพานิช. (2526). *การวัดผลการศึกษา*. ไทยวัฒนาพานิช.
- ภัทรา นิคมานนท์. (2543). *การประเมินผลการเรียน*. ทิพย์วิสุทธิ.
- มงคล เรียงณรงค์ และลัดดา ศิลาน้อย. (2558). การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รายวิชา ส21103 สังคมศึกษา 2. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 38(4), 141-148.
- รัตน์ บัวสนธ์. (2555). *วิธีการเชิงผสมผสานสำหรับการวิจัยและประเมิน*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2540). *สถิติวิทยาทางการวิจัย*. สุวีริยาสาส์น.
- วิริยะ ถาชัยพานิช. (2558). การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creativity-Based Learning (CBL). *วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้*, 1(2), 23-37.
- วิโรจน์ สารรัตน์. (2545). *วิธีวิทยาการวิจัยแบบผสม : กระบวนทัศน์ใหม่สำหรับการวิจัยทางการบริหารการศึกษา*. อักษราพัฒนา.
- ศิริชัย กาญจนาวาสี. (2544). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2556). มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในการวัดและประเมินทางการศึกษา. *วารสารวิจัย มสท. สาขาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์*, 9(2), 273-281.
- ศิวะพร ภูพันธ์. (2563). รูปแบบการวิจัยแบบผสมวิธี. *วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 26(1), 16-32.
- สุจิตรา จันกวด. (2561). ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนสหวิทยาเขตศรีวิเชียร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 40. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช]. <https://ir.stou.ac.th/handle/123456789/11192>
- สุชา จันทรเฒ. (2539). *จิตวิทยาทั่วไป*. ไทยวัฒนาพานิช.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). *ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์*. ส.เจริญการพิมพ์.
- _____. (2554). *ผลการประเมิน PISA 2009 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์*. อรุณการพิมพ์.

_____. (2557). *ผลการประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์ นักเรียนรู้อะไร และทำอะไรได้บ้าง*. อรุณการพิมพ์.

_____. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระแกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*.

ชุมนุมสมรรถนะการเกษตรแห่งประเทศไทย.

สมนึก ภัททิยธนี. (2551). *การวัดผลการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 6). ประสานการพิมพ์.

สมศักดิ์ สันธะเวชญ์. (2542). *มุ่งสู่คุณภาพการศึกษา*. ไทยวัฒนาพานิช.

สิทธิ์ ชีรสรณ์. (2554). *จากงานวิจัยสู่บทความวิชาการ*. แอคทีฟ พรินท์ จำกัด.

อนรรฆ สมพงษ์ และลดาวลีย์ มะลิไทย. (2560). การศึกษาการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานในรายวิชาการศึกษาเอกสารและหลักฐานทางประวัติศาสตร์. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

อรณัชชา ชาญะเชาว์. (2565). ปัจจัยที่ส่งผลต่อความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา จังหวัดชุมพร. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. : [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช].

<https://ir.stou.ac.th/handle/123456789/13886>

Bailey, K.D. (1987). *Methods of Social Research*. Collin Macmillan Publisher.

Bloom, B.S. (1976). *Human Characteristics and School Learning*. McGraw-Hill.

_____. (1979). *Taxonomy of Education Objective*. Longman Group.

_____. (1982). *All Our Children Learning*. McGraw-Hill.

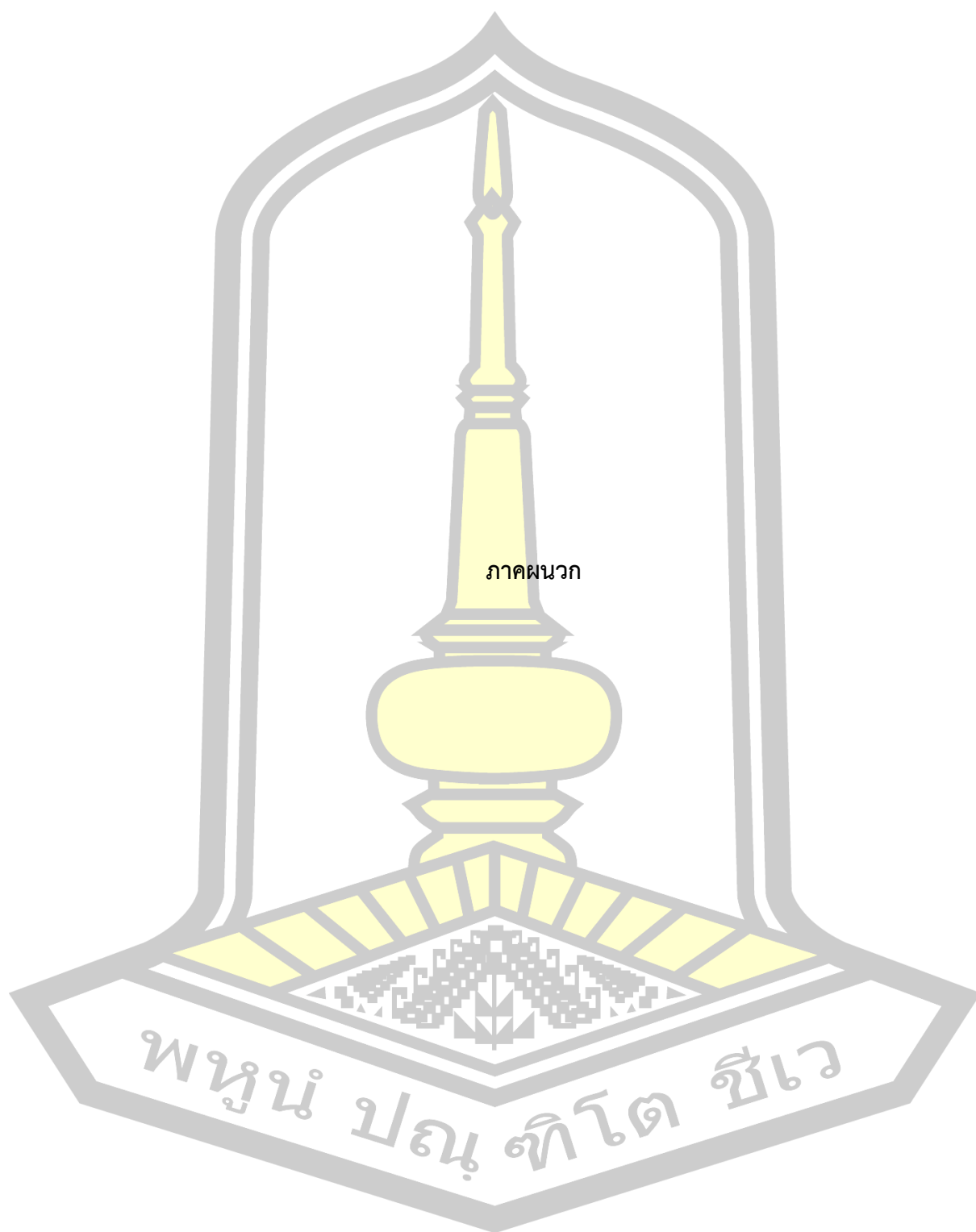
Brown, D.B. (1976). *Systems Analysis and Design for Safety : Safety Systems Engineering*. Pretice Hall.

Creswell, J.W. and V.L. Plano-Clark. (2007). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*. CA : Sage.

Davis, L.L. (1992). Building a Science of Caring for Are givers. *Family and Community Health*, 2(1), 1-10.

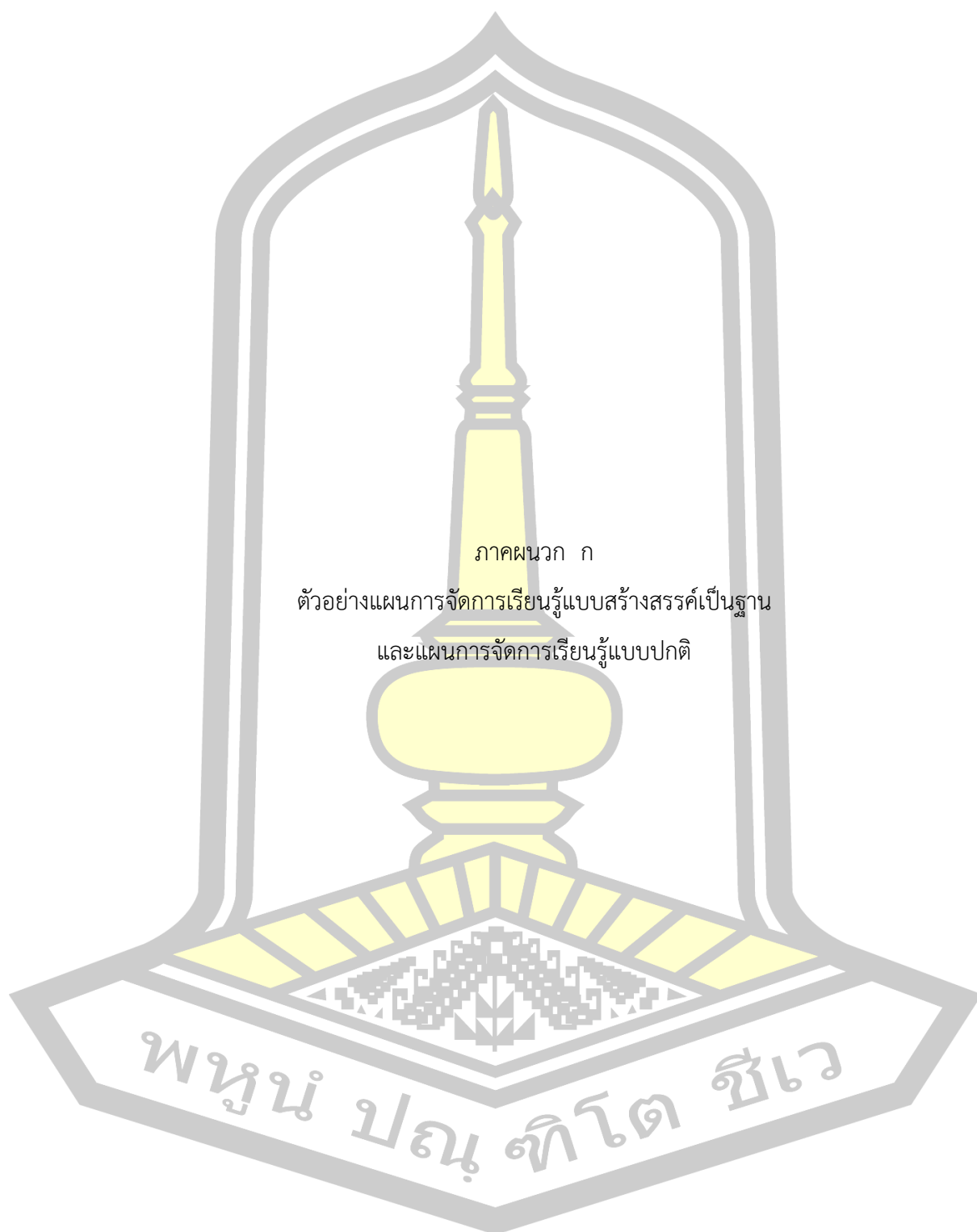
Ebel, R.L. and D.A. Frisbie. (1986). *Essentials of Educational Measurement*. (4th ed). Prentice-Hall.

- Firdaus, F.M. (2017). Improving primary students' mathematical literacy through problem based learning and direct instruction. *academic journals*_, 12(4), 212-219.
- Fitrianawati. (2020). Analysis toward relationship between mathematical literacy and creative thinking abilities of students. *Journal of Physics : Conference Series*, 1521(3), 1-5.
- Good C.V. (1973). *Dictionary of Education*. McGraw-Hill.
- Gronlund, N.E. (1985). *Measurement and Evaluation in Teaching*. MacMillan.
- Hilgard E.D. and Atkinson R.C. (1967). *Introduction to Psychology*. Harcourt Brace and World Inc.
- Johnson, R.B. and A.J. Onwuegbuzie. (2006). Mixed Methods Research : A Research Paradigm Whose Time Has Come. *Mixed Methods*, 2(1), 25-52.
- Kerlinger, F.N. (1986). *Foundation of Behavioral Research*. Hort, Rinehart and Winson Inc. .
- McIver, J.P. and E.G. Carmines. (1981). Social Measurement : Current Issues. Sage.
- Morin S. and Prabawanto. (2019). The Effect of Collaborative Problem Solving Learning Model on Mathematical Literacy Skill. *International Conference Mathematics and Science Education*., Vol.4, 76-79.
- Puckett, M.B. and J.K. Black. (2000). *Authentic Assessment of the Young Child : Celebrating Development and Learning*. Prentice – Hall.
- Tashakkori, A. and C. Teddlie. (2003). *Handbook of Mixed Methods in Social and Behavioral Research*. Sage.
- Wainer, H. and H.I. Braun. (1988). *Test Validity*. Lawrence Erlbaum.
- Wilson, J.W. (1971). *Evaluation of Learning and Summative Evaluation*. McGraw-Hill.



ภาคผนวก

พูนัน ปณ จิต ชีเว



ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน
และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

พูน ปณ จิต ชีวะ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 (แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

รายวิชา คณิตศาสตร์

ปีการศึกษา 2567

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 รูปสี่เหลี่ยม

เวลา 10 ชั่วโมง

เรื่อง ชนิดของรูปสี่เหลี่ยม

เวลา 1 ชั่วโมง

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ผู้สอน นายปฏิภาณ หงษ์ษา

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์ รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ค 2.2 ป.5/2 จำแนกรูปสี่เหลี่ยมโดยพิจารณาจากสมบัติของรูป

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนบอกชนิดของรูปสี่เหลี่ยมได้ (K)
2. นักเรียนใช้ทักษะการสื่อสารอธิบายลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมแต่ละชนิดได้ (P)
3. นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

4. สาระสำคัญ

รูปสี่เหลี่ยมมี 7 ชนิด ได้แก่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน สี่เหลี่ยมด้านขนาน สี่เหลี่ยมคางหมู สี่เหลี่ยมรูปร่าง และสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า

1. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีมุมทุกมุมเป็นมุมฉาก ด้านทุกด้านยาวเท่ากัน
2. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีมุมทุกมุมเป็นมุมฉาก ด้านตรงข้ามยาวเท่ากันและขนานกัน 2 คู่ ด้านที่อยู่ติดกันยาวไม่เท่ากัน
3. รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีมุมทุกมุมไม่เป็นมุมฉาก มุมที่อยู่ตรงข้ามกันมีขนาดเท่ากัน ด้านทุกด้านยาวเท่ากัน ด้านตรงข้ามขนานกัน 2 คู่

4. รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีมุมที่อยู่ตรงข้ามกันมีขนาดเท่ากัน ด้านตรงข้ามยาวเท่ากันและขนานกัน 2 คู่
5. รูปสี่เหลี่ยมคางหมู เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านขนานกัน 1 คู่
6. รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีมุมที่อยู่ตรงข้ามกันมีขนาดเท่ากัน 1 คู่ และด้านที่อยู่ติดกันยาวเท่ากัน 2 คู่
7. รูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่ไม่อยู่ใน 6 ชนิดที่กล่าวมาข้างต้น

5. สารการเรียนรู้

ชนิดของรูปสี่เหลี่ยม

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ

1. ครูให้นักเรียนเขียนรูปสิ่งของที่นักเรียนพบเจอในชีวิตประจำวันให้ได้มากที่สุด
2. ครูให้นักเรียนวงกลมล้อมรอบสิ่งของที่นักเรียนคิดว่ามีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยม

6.2 ขั้นตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ

ครูให้นักเรียนสำรวจสิ่งของที่นักเรียนเขียนมา ว่าสิ่งของนั้นเป็นลักษณะรูปสี่เหลี่ยมที่ต่างกันกี่ชนิด จากนั้นครูสอบถามนักเรียน และแบ่งกลุ่มตามจำนวนที่แยกได้ (เช่น คนที่แบ่งได้ 2 ประเภทอยู่กลุ่มเดียวกัน แบ่งได้ 3 ประเภทอยู่กลุ่มเดียวกัน เป็นต้น)

6.3 ขั้นค้นคว้าและคิด

ครูให้นักเรียนศึกษาว่าสิ่งของที่นักเรียนแยกประเภทได้ เป็นรูปสี่เหลี่ยมประเภทใด โดยศึกษาจากวีดิทัศน์ Project14 วิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องชนิดของรูปสี่เหลี่ยม หรือหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สสวท. (ในกรณีที่นักเรียนที่ศึกษาได้ความรู้มากกว่าประเภทที่นักเรียนสำรวจได้ อาจเขียนเพิ่มเติมลงในสมุดได้)

6.4 ขั้นนำเสนอ

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของตน และตรวจสอบความถูกต้อง
หลังจากนำเสนอเสร็จ หากไม่ครบถ้วนครูอธิบายเพิ่มเติมในขั้นตอนนี้ได้

6.5 ขั้นประเมินผล

ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1 ชนิดของรูปสี่เหลี่ยม เป็นรายบุคคล

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สสวท.
2. ใบงานที่ 1 ชนิดของรูปสี่เหลี่ยม
3. วีดิทัศน์ Project14 วิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องชนิดของรูปสี่เหลี่ยม

8. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	เครื่องมือที่ใช้	วิธีการวัด	เกณฑ์การประเมิน
นักเรียนบอกชนิดของรูปสี่เหลี่ยมได้ (K)	ใบงานที่ 1	ตรวจใบงานที่ 1	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70
นักเรียนใช้ทักษะการสื่อสารอธิบายลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมแต่ละชนิดได้ (P)	แบบสังเกตพฤติกรรม	สังเกตจากการร่วมตอบคำถาม/สรุปความรู้	ผ่านเกณฑ์ในระดับดี
นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	แบบสังเกตพฤติกรรม	สังเกตจากการส่งงาน	ผ่านเกณฑ์ในระดับดี

พูน ปณ จิต ชีเว

9. ผลการจัดการเรียนรู้

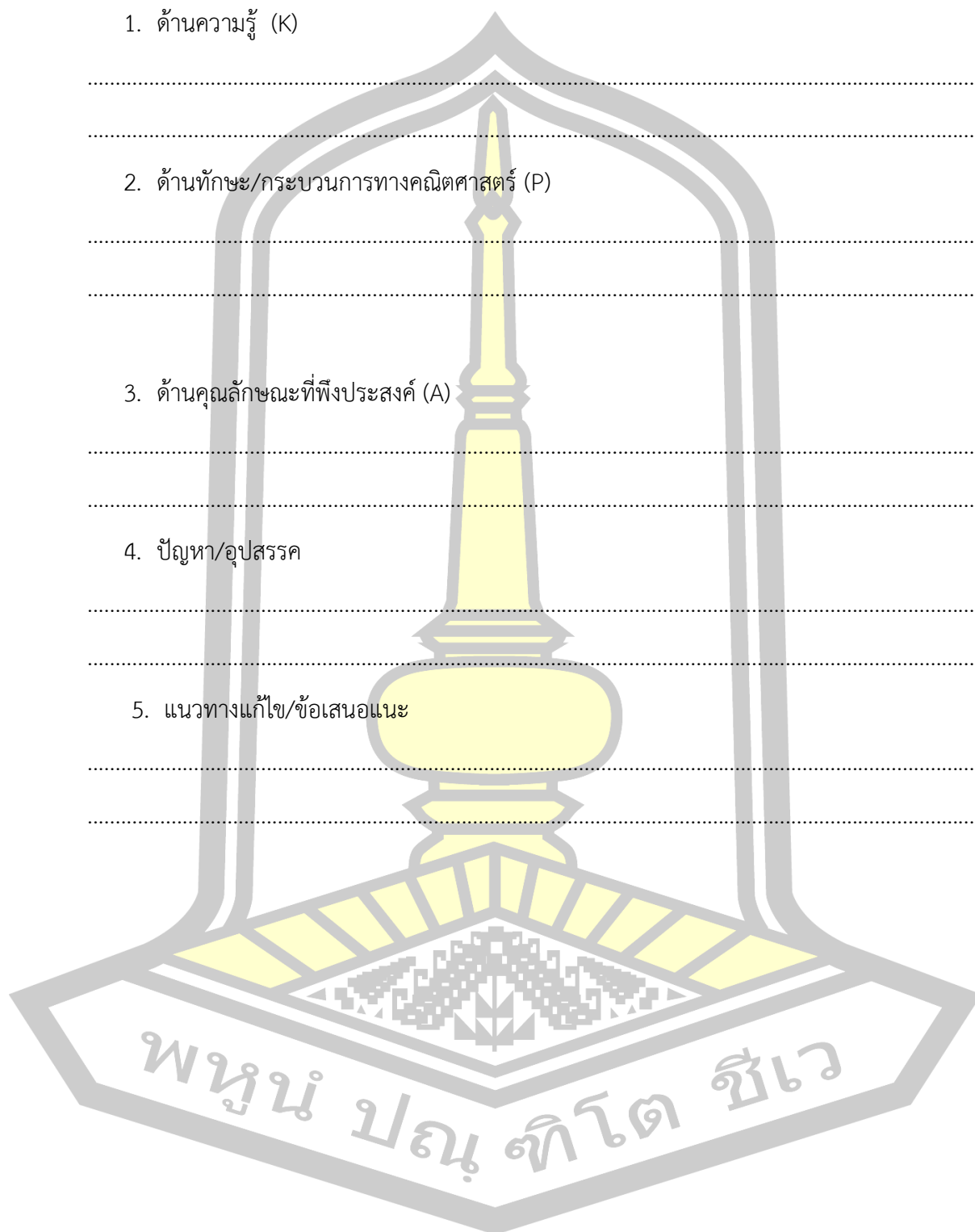
1. ด้านความรู้ (K)

2. ด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ (P)

3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)

4. ปัญหา/อุปสรรค

5. แนวทางแก้ไข/ข้อเสนอแนะ



แบบบันทึกคะแนนและสังเกตพฤติกรรม

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ด้าน ความรู้ (6)	ด้านทักษะ กระบวนการ (2)	ด้าน คุณลักษณะ (2)	รวม (10)

เกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละด้าน

ด้านความรู้ (6 คะแนน)

คะแนน	ผลที่ปรากฏ
1	ตอบถูก
0	ตอบผิด

หมายเหตุ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 หรือ 4.2 คะแนนขึ้นไป

ด้านทักษะกระบวนการ (2 คะแนน)

คะแนน	พฤติกรรมที่ปรากฏ
2	ร่วมตอบคำถามและตอบคำถามได้ถูกต้อง ชัดเจน
1	ร่วมตอบคำถามในแนวทางที่ถูกต้อง แต่ยังขาดรายละเอียดบางส่วนที่สำคัญ
0	ไม่ร่วมตอบคำถาม หรือตอบคำถามไม่ถูกต้อง

แปลผล 2 คะแนน (ดีมาก) 1 คะแนน (ดี) 0 คะแนน (ควรปรับปรุง)

ด้านคุณลักษณะ (2 คะแนน)

คะแนน	พฤติกรรมที่ปรากฏ
2	ทำงานเรียบร้อยและส่งงานตรงเวลาที่กำหนด
1	ทำงานไม่เรียบร้อย หรือส่งงานไม่ทันเวลาที่กำหนด
0	ไม่ส่งงาน

แปลผล 2 คะแนน (ดีมาก) 1 คะแนน (ดี) 0 คะแนน (ควรปรับปรุง)

ชื่อ-สกุล.....ชั้น ป.5/.....เลขที่.....



1)



รูปสี่เหลี่ยม.....

2)



รูปสี่เหลี่ยม.....

3)



รูปสี่เหลี่ยม.....

4)



รูปสี่เหลี่ยม.....

5)



รูปสี่เหลี่ยม.....

6)



รูปสี่เหลี่ยม.....

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 (แบบปกติ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

รายวิชา คณิตศาสตร์

ปีการศึกษา 2567

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 รูปสี่เหลี่ยม

เวลา 10 ชั่วโมง

เรื่อง ชนิดของรูปสี่เหลี่ยม

เวลา 1 ชั่วโมง

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ผู้สอน นายปฏิภาณ หงษ์ษา

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์ รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต
ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ค 2.2 ป.5/2 จำแนกรูปสี่เหลี่ยมโดยพิจารณาจากสมบัติของรูป

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนบอกชนิดของรูปสี่เหลี่ยมได้ (K)
2. นักเรียนใช้ทักษะการสื่อสารอธิบายลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมแต่ละชนิดได้ (P)
3. นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

4. สาระสำคัญ

รูปสี่เหลี่ยมมี 7 ชนิด ได้แก่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
สี่เหลี่ยมด้านขนาน สี่เหลี่ยมคางหมู สี่เหลี่ยมรูปร่าง และสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า

1. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีมุมทุกมุมเป็นมุมฉาก ด้านทุกด้านยาวเท่ากัน
2. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีมุมทุกมุมเป็นมุมฉาก ด้านตรงข้ามยาวเท่ากันและ
ขนานกัน 2 คู่ ด้านที่อยู่ติดกันยาวไม่เท่ากัน
3. รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีมุมทุกมุมไม่เป็นมุมฉาก มุมที่อยู่ตรงข้าม
กันมีขนาดเท่ากัน ด้านทุกด้านยาวเท่ากัน ด้านตรงข้ามขนานกัน 2 คู่

4. รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีมุมที่อยู่ตรงข้ามกันมีขนาดเท่ากัน ด้านตรงข้ามยาวเท่ากันและขนานกัน 2 คู่
5. รูปสี่เหลี่ยมคางหมู เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านขนานกัน 1 คู่
6. รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีมุมที่อยู่ตรงข้ามกันมีขนาดเท่ากัน 1 คู่ และด้านที่อยู่ติดกันยาวเท่ากัน 2 คู่
7. รูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่ไม่อยู่ใน 6 ชนิดที่กล่าวมาข้างต้น

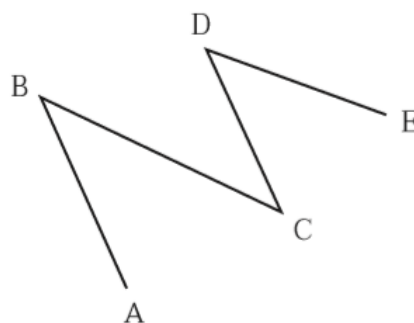
5. สารการเรียนรู้

ชนิดของรูปสี่เหลี่ยม

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นนำ

1. ทบทวนความรู้เกี่ยวกับมุมและเส้นขนาน เช่น



ให้นักเรียนแสดงวิธีวัดขนาดของมุม และตรวจสอบว่า มีส่วนของเส้นตรงคู่ใดบ้างที่ขนานกัน

2. ครูแนะนำเพิ่มเติมเกี่ยวกับ มุมที่อยู่ตรงข้ามกันของรูปสี่เหลี่ยมว่าเป็นมุมที่ไม่อยู่ติดกัน และไม่มีแขนของมุมร่วมกัน

6.2 ขั้นสอน

1. ครูอธิบายเกี่ยวกับลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมแต่ละชนิด
2. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งของที่มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมแต่ละชนิด

6.3 ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ

6.4 ชั้นฝึกทักษะ

ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1 ชนิดรูปสี่เหลี่ยม

6.5 ชั้นประเมินผล

ครูเฉลยใบงานที่ 1

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สสวท.
2. ใบงานที่ 1 ชนิดของรูปสี่เหลี่ยม
3. วีดิทัศน์ Project14 วิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องชนิดของรูปสี่เหลี่ยม

8. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	เครื่องมือที่ใช้	วิธีการวัด	เกณฑ์การประเมิน
นักเรียนบอกชนิดของรูปสี่เหลี่ยมได้ (K)	ใบงานที่ 1	ตรวจใบงานที่ 1	ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70
นักเรียนใช้ทักษะการสื่อสารอธิบายลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมแต่ละชนิดได้ (P)	แบบสังเกตพฤติกรรม	สังเกตจากการร่วมตอบคำถาม/สรุปความรู้	ผ่านเกณฑ์ในระดับดี
นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	แบบสังเกตพฤติกรรม	สังเกตจากการส่งงาน	ผ่านเกณฑ์ในระดับดี

พูน ปณ จิต ชีเว

9. ผลการจัดการเรียนรู้

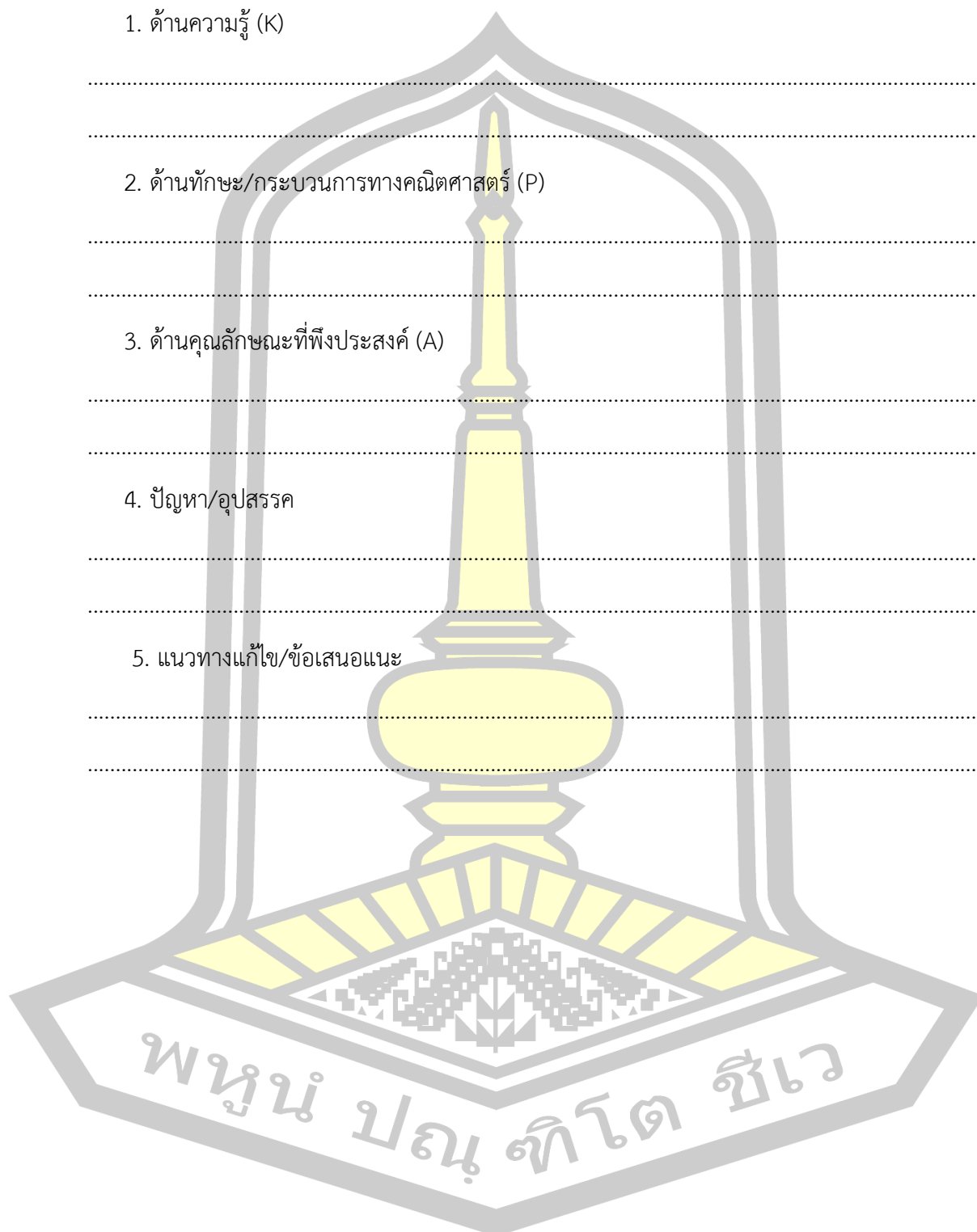
1. ด้านความรู้ (K)

2. ด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ (P)

3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A)

4. ปัญหา/อุปสรรค

5. แนวทางแก้ไข/ข้อเสนอแนะ



แบบบันทึกคะแนนและสังเกตพฤติกรรม

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ด้าน ความรู้ (6)	ด้านทักษะ กระบวนการ (2)	ด้าน คุณลักษณะ (2)	รวม (10)

เกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละด้าน

ด้านความรู้ (6 คะแนน)

คะแนน	ผลที่ปรากฏ
1	ตอบถูก
0	ตอบผิด

หมายเหตุ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 หรือ 4.2 คะแนนขึ้นไป

ด้านทักษะกระบวนการ (2 คะแนน)

คะแนน	พฤติกรรมที่ปรากฏ
2	ร่วมตอบคำถามและตอบคำถามได้ถูกต้อง ชัดเจน
1	ร่วมตอบคำถามในแนวทางที่ถูกต้อง แต่ยังขาดรายละเอียดบางส่วนที่สำคัญ
0	ไม่ร่วมตอบคำถาม หรือตอบคำถามไม่ถูกต้อง

แปลผล 2 คะแนน (ดีมาก) 1 คะแนน (ดี) 0 คะแนน (ควรปรับปรุง)

ด้านคุณลักษณะ (2 คะแนน)

คะแนน	พฤติกรรมที่ปรากฏ
2	ทำงานเรียบร้อยและส่งงานตรงเวลาที่กำหนด
1	ทำงานไม่เรียบร้อย หรือส่งงานไม่ทันเวลาที่กำหนด
0	ไม่ส่งงาน

แปลผล 2 คะแนน (ดีมาก) 1 คะแนน (ดี) 0 คะแนน (ควรปรับปรุง)

ชื่อ-สกุล.....ชั้น ป.5/.....เลขที่.....



1)



รูปสี่เหลี่ยม.....

2)



รูปสี่เหลี่ยม.....

3)



รูปสี่เหลี่ยม.....

4)



รูปสี่เหลี่ยม.....

5)

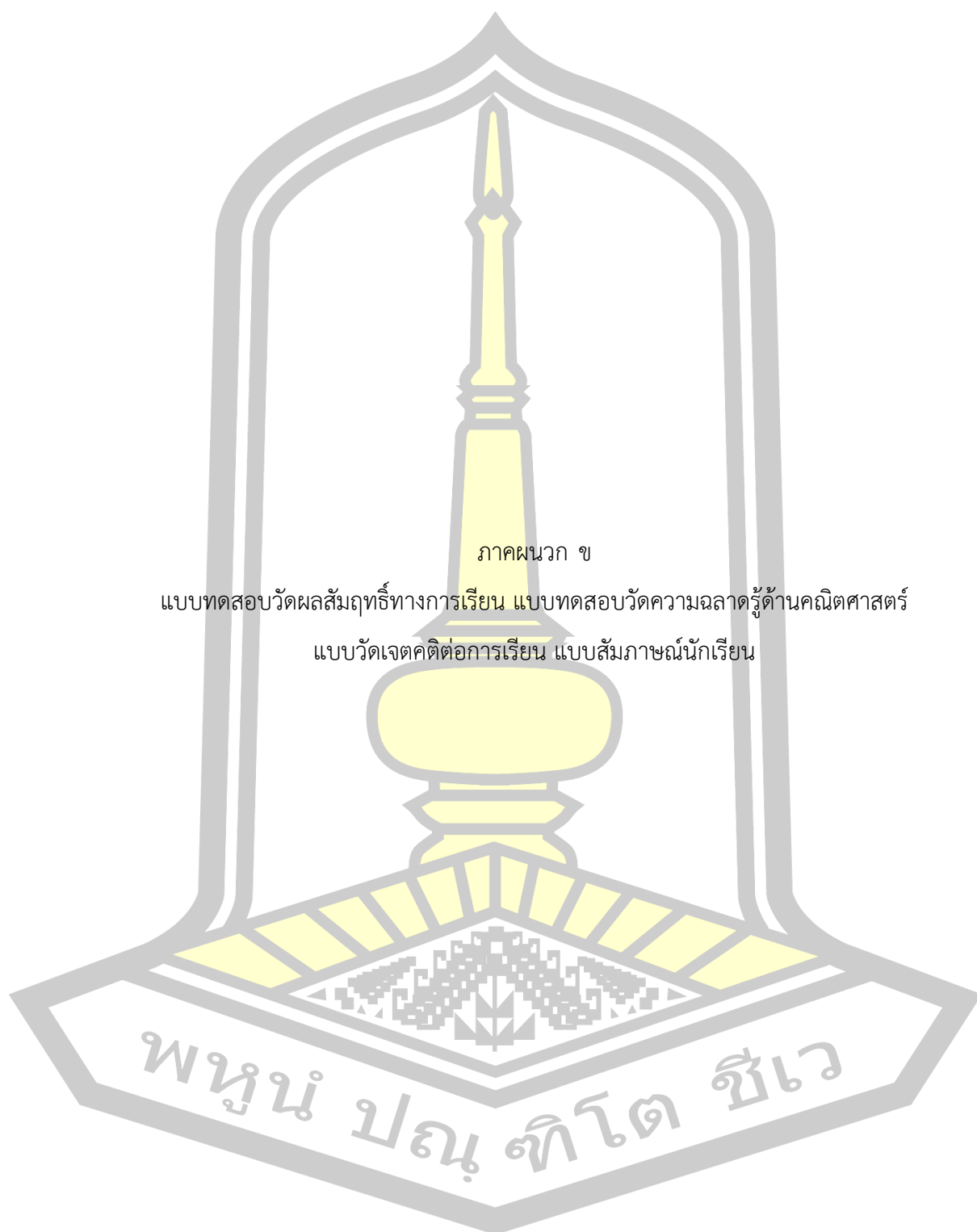


รูปสี่เหลี่ยม.....

6)



รูปสี่เหลี่ยม.....



ภาคผนวก ข

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์
แบบวัดเจตคติต่อการเรียน แบบสัมภาษณ์นักเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

- คำชี้แจง**
1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน 20 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 20 คะแนน
ใช้เวลาสอบ 1 ชั่วโมง
 2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นประเภทเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกข้อ
ที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมาย × ลงในกระดาษคำตอบ
 3. ห้ามใช้เครื่องมือสื่อสาร อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทุกชนิดในการสอบ
 4. การทด ให้ทดในกระดาษที่แจกให้
 5. หากมีการทุจริต ปรับตกทุกกรณี



1. ข้อใดเป็นลักษณะของสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
 - ก. มีด้านขนานกันเพียงคู่เดียว
 - ข. มีด้านตรงข้ามยาวเท่ากัน และมุมทุกมุมเป็นมุมฉาก
 - ค. มีด้านทุกด้านยาวเท่ากัน และมุมทุกมุมเป็นมุมฉาก
 - ง. มีด้านทุกด้านยาวเท่ากัน และมุมตรงข้ามมีขนาดเท่ากัน

2. ธงชาติไทย มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมในข้อใด

- ก. สี่เหลี่ยมจัตุรัส
- ข. สี่เหลี่ยมผืนผ้า
- ค. สี่เหลี่ยมคางหมู
- ง. สี่เหลี่ยมด้านขนาน

3. ข้อใดเป็นความแตกต่างของรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน กับสี่เหลี่ยมจัตุรัส

- ก. ผลรวมของมุมภายในเท่ากับ 360 องศา
- ข. ด้านทุกด้านยาวเท่ากัน
- ค. ด้านตรงข้ามขนานกัน
- ง. มุมทุกมุมเป็นมุมฉาก

4. รูปสี่เหลี่ยมชนิดใดมีด้านตรงข้ามขนานกันเพียง 1 คู่

- ก. สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
- ข. สี่เหลี่ยมด้านขนาน
- ค. สี่เหลี่ยมคางหมู
- ง. สี่เหลี่ยมจัตุรัส

5. เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมชนิดใดตัดกันเป็นมุมฉาก

- ก. สี่เหลี่ยมด้านขนาน
- ข. สี่เหลี่ยมผืนผ้า
- ค. สี่เหลี่ยมคางหมู
- ง. สี่เหลี่ยมจัตุรัส

6. รูปสี่เหลี่ยมชนิดใดมีเส้นทแยงมุมยาวเท่ากัน

- ก. สี่เหลี่ยมคางหมู
- ข. สี่เหลี่ยมรูปว่าว
- ค. สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
- ง. สี่เหลี่ยมผืนผ้า

7. พิจารณาขั้นตอนการสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ABCD ด้านละ 10 เซนติเมตร โดยใช้ไม้บรรทัด และวงเวียน ดังนี้

- 1) ลากเส้น AB ยาว 10 เซนติเมตร
- 2) ใช้วงเวียนกางรัศมี 10 เซนติเมตร โดยใช้ A และ B เป็นจุดหมุน ทำส่วนโค้งตัดเส้นตั้งฉากที่จุด C และ จุด D
- 3) สร้างเส้นตั้งฉากที่จุด A และ B
- 4) ลากเส้น CD

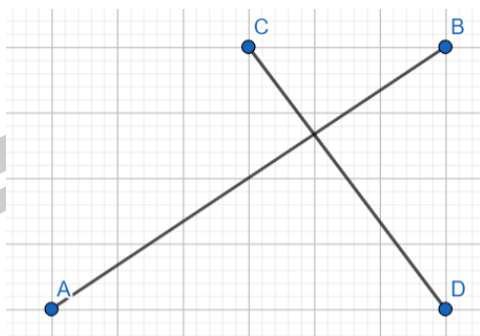
ข้อใดเรียงลำดับการสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสได้ถูกต้อง

- ก. 1) , 2) , 3) , 4)
- ข. 1) , 3) , 2) , 4)
- ค. 4) , 2) , 3) , 1)
- ง. 4) , 3) , 2) , 1)

8. ข้อใดเป็นขั้นตอนที่สอง ในการสร้างรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน MNOP โดยที่ด้าน MN ยาว 7 เซนติเมตร ด้าน MP ยาว 5 เซนติเมตร และมีมุม $\widehat{PMN}$ เท่ากับ 45° องศา

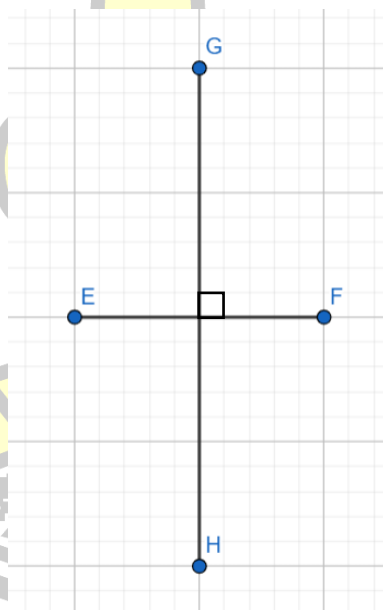
- ก. ใช้จุด P เป็นจุดศูนย์กลาง กางวงเวียนยาว 7 เซนติเมตร ใช้วงเวียนเขียนส่วนโค้งของ วงกลมที่มีรัศมียาว 7 เซนติเมตร และให้จุด N เป็นจุดศูนย์กลาง ใช้วงเวียนเขียน ส่วนโค้งของวงกลมที่มีรัศมียาว 5 เซนติเมตร ให้ตัดกับส่วนโค้งแรกที่จุด O
- ข. สร้างมุม 45° องศา ที่จุด M แล้ววัดระยะจากจุด M บนเส้นที่ทำมุม 45° องศา ให้ได้ความยาว 5 เซนติเมตร และกำหนดให้เป็น จุด P
- ค. ลากเส้น MN ให้ยาว 7 เซนติเมตร
- ง. ลาก $\overline{PO}$ และ $\overline{NO}$

9. จากเส้นทแยงมุมดังรูป เมื่อสร้างรูปสี่เหลี่ยมจะได้รูปสี่เหลี่ยมชนิดใด



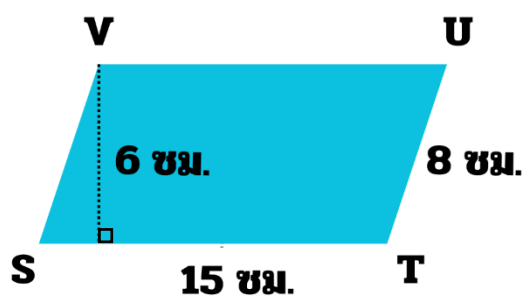
- ก. สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
- ข. สี่เหลี่ยมด้านขนาน
- ค. สี่เหลี่ยมรูปว่าว
- ง. สี่เหลี่ยมคางหมู

10. จากเส้นทแยงมุมดังรูป เมื่อสร้างรูปสี่เหลี่ยมจะได้รูปสี่เหลี่ยมชนิดใด



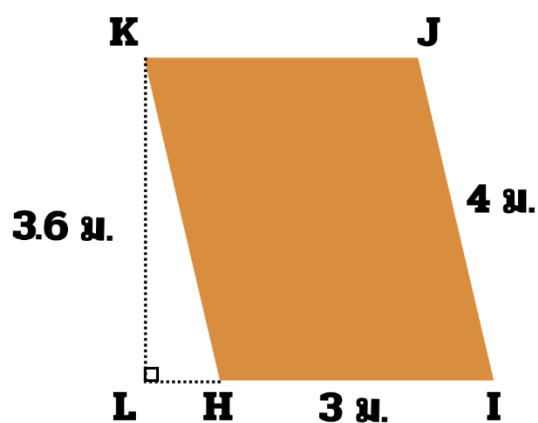
- ก. สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
- ข. สี่เหลี่ยมรูปว่าว
- ค. สี่เหลี่ยมผืนผ้า
- ง. สี่เหลี่ยมจัตุรัส

11. พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน STUV มีค่าตรงกับข้อใด



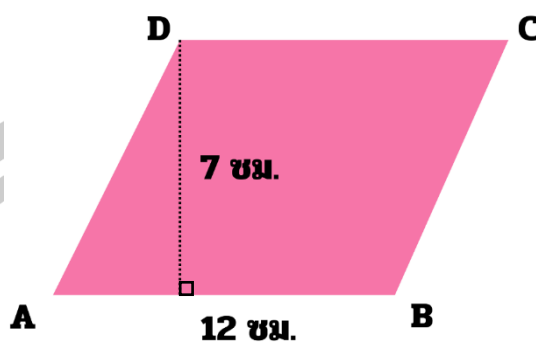
- ก. 46 ตารางเซนติเมตร
- ข. 48 ตารางเซนติเมตร
- ค. 90 ตารางเซนติเมตร
- ง. 120 ตารางเซนติเมตร

12. พื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน HIJK มีค่าตรงกับข้อใด



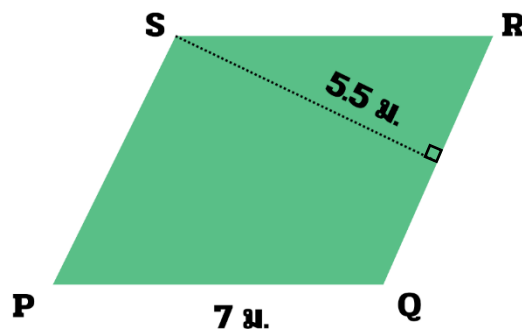
- ก. 10.6 ตารางเมตร
- ข. 10.8 ตารางเมตร
- ค. 13 ตารางเมตร
- ง. 14 ตารางเมตร

13. พื้นที่สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน ABCD มีค่าตรงกับข้อใด



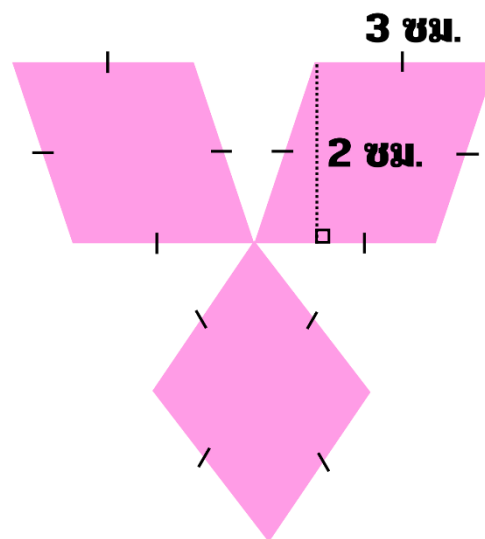
- ก. 84 ตารางเซนติเมตร
- ข. 49 ตารางเซนติเมตร
- ค. 48 ตารางเซนติเมตร
- ง. 19 ตารางเซนติเมตร

14. พื้นที่สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน PQRS มีค่าตรงกับข้อใด



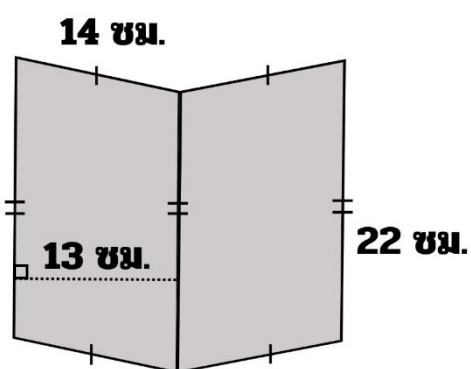
- ก. 12.5 ตารางเมตร
- ข. 28 ตารางเมตร
- ค. 38.5 ตารางเมตร
- ง. 49 ตารางเมตร

15. พื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยมต่อไปนี้ มีค่าตรงกับข้อใด



- ก. 5 ตารางเซนติเมตร
- ข. 6 ตารางเซนติเมตร
- ค. 15 ตารางเซนติเมตร
- ง. 18 ตารางเซนติเมตร

16. พื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยมต่อไปนี้ มีค่าตรงกับข้อใด



- ก. 572 ตารางเซนติเมตร
- ข. 364 ตารางเซนติเมตร
- ค. 286 ตารางเซนติเมตร
- ง. 182 ตารางเซนติเมตร

17. กระดาษแผ่นหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน มีด้านแต่ละด้านยาว 16 เซนติเมตร และด้านที่อยู่ตรงข้ามกันห่างกัน 12 เซนติเมตร อยากทราบว่ากระดาษแผ่นนี้มีพื้นที่เท่าใด

- ก. 192 ตารางเซนติเมตร
- ข. 96 ตารางเซนติเมตร
- ค. 64 ตารางเซนติเมตร
- ง. 48 ตารางเซนติเมตร

18. สวนดอกไม้รูปสี่เหลี่ยมด้านขนานมีฐานยาว 15 เมตร และสูง 12 เมตร ถ้าค่าใช้จ่ายปุ๋ยหมักในสวนตารางเมตรละ 60 บาท จะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการปุ๋ยหมักทั้งหมดเท่าไร

- ก. 300 บาท
- ข. 500 บาท
- ค. 10,800 บาท
- ง. 30,000 บาท

19. ที่ดินแปลงหนึ่งมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน มีด้านหนึ่งยาว 120 เมตร และอีกด้านยาว 160 เมตร ถ้าด้านที่ยาวกว่าอยู่ห่างกัน 80 เมตร ที่ดินแปลงนี้จะมีพื้นที่เท่าใด

- ก. 9,600 ตารางเมตร
- ข. 12,800 ตารางเมตร
- ค. 16,000 ตารางเมตร
- ง. 22,400 ตารางเมตร

20. สวนสาธารณะแห่งหนึ่งมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนซึ่งมีพื้นที่ 700 ตารางเมตร ด้านที่ขนานกันห่างกัน 20 เมตร ถ้าดาววิ่งรอบสวนนี้ครบ 1 รอบ จะได้ระยะทางกี่เมตร

- ก. 280 เมตร
- ข. 140 เมตร
- ค. 70 เมตร
- ง. 35 เมตร

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ง.

2. ก.

3. ง.

4. ค.

5. ง.

6. ง.

7. ข.

8. ข.

9. ง.

10. ก.

11. ค

12. ข

13. ก.

14. ค.

15. ง.

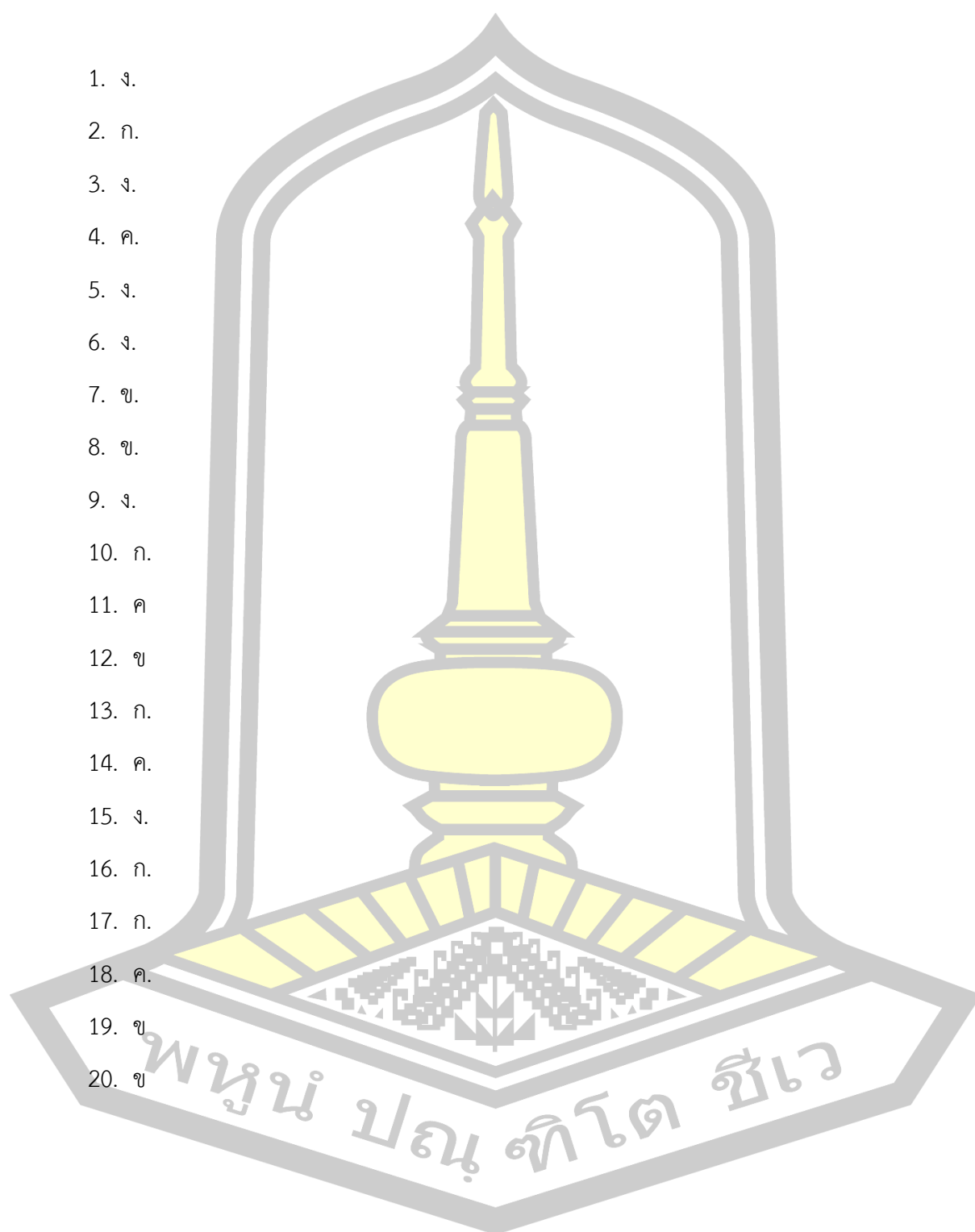
16. ก.

17. ก.

18. ค.

19. ข

20. ข



แบบทดสอบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ชื่อ-สกุล.....

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบนี้มีจำนวน 12 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน คะแนนเต็ม 24 คะแนน

2. แบบทดสอบนี้มีทั้งประเภทเลือกตอบ เลือกตอบเชิงซ้อน

และเขียนคำตอบ

กรณีที่ 1 แบบเลือกตอบ ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

โดยทำเครื่องหมาย × ทับตัวเลือกที่ถูกต้อง

กรณีที่ 2 แบบเลือกตอบเชิงซ้อน ในแต่ละข้อจะมีข้อความที่กำหนด

ให้นักเรียนตอบว่าจริงหรือเท็จ คำตอบที่ตอบต้องถูกต้อง

อย่างน้อย 3 ข้อย่อยขึ้นไป จึงจะได้คะแนน

กรณีที่ 3 แบบเลือกตอบเชิงซ้อน ให้เขียนคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

3. ใช้เวลาในการทำข้อสอบ 1 ชั่วโมง

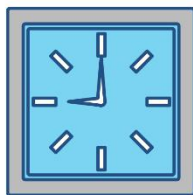
4. ห้ามใช้เครื่องมือสื่อสาร อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทุกชนิดในการสอบ

5. สามารถทดในข้อสอบได้

6. หากมีการทุจริต ปรับตกทุกกรณี

พูน ปณ จิโต ชีเว

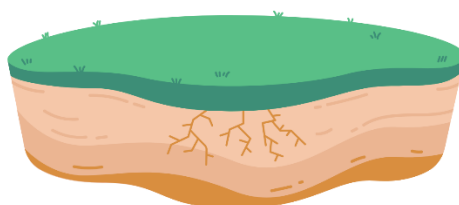
1. โต๊ะทำการบ้าน



เด็กชาย เอ มีโต๊ะทำการบ้านเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดกว้าง 80 เซนติเมตร ยาว 120 เซนติเมตร บนผนังมีนาฬิกาแขวนผนังเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสด้านละ 40 เซนติเมตร เขาพยายามอธิบายคุณสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมดังนี้

คำถาม	คำตอบ
1.1 โต๊ะทำการบ้านมีด้านตรงข้ามยาวเท่ากันและขนานกัน	จริง / เท็จ
1.2 เมื่อลากเส้นทแยงมุมของโต๊ะทำการบ้าน เส้นทแยงมุมจะตั้งฉากเสมอ	จริง / เท็จ
1.3 เส้นทแยงมุมของนาฬิกาแขวนมีความยาวเท่ากัน และตัดกันเป็นมุมฉาก	จริง / เท็จ
1.4 นาฬิกาแขวนมีด้านทุกด้านยาวเท่ากัน และมุมทุกมุมเป็นมุมฉาก	จริง / เท็จ

2. ลานกีฬา



ชุมชนแห่งหนึ่งมีการวางแผนสร้างลานกีฬาในชุมชน โดยต้องการให้ลานกีฬามีลักษณะดังนี้

- 1) ด้านตรงข้ามยาวเท่ากันและขนานกัน
- 2) มุมทุกมุมเป็นมุมฉาก

รูปสี่เหลี่ยมใดที่เหมาะสมที่สุดสำหรับสร้างลานกีฬาในชุมชนแห่งนี้

ก. สี่เหลี่ยมด้านขนาน

ข. สี่เหลี่ยมผืนผ้า

ค. สี่เหลี่ยมคางหมู

ง. สี่เหลี่ยมด้านเท่า

พจนานุกรม ทิศ ชั่ว

3. ช่างทำโต๊ะ



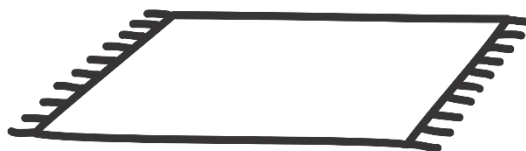
ช่างทำโต๊ะ ต้องการผลิตโต๊ะเพื่อจำหน่ายให้มีรูปร่างเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู

อยากทราบว่าคุณสมบัติที่เด่นชัดของสี่เหลี่ยมประเภทนี้คืออะไร

คำตอบ

พหุคูณ ปณ จิตโต ชีเว

4. พรมเช็ดเท้า



น้องเจนนำผ้าเหลือใช้จากชาวบ้านมาทำเป็นพรมเช็ดเท้าให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน โดยมีผ้าเหลือใช้สีต่าง ๆ ที่มีขนาดและรูปร่างไม่เท่ากัน ถ้านำผ้า 4 ผืนมาประกอบกันเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน น้องเจนควรจัดเรียงผืนผ้าอย่างไรให้ตรงตามหลักการสร้างรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนที่ถูกต้อง

- ก. วางผ้าให้แต่ละด้านมีขนาดและความยาวเท่ากัน
- ข. วางผ้าให้แต่ละด้านมีขนาดไม่เท่ากันแต่ด้านตรงข้ามขนานกัน
- ค. วางผ้าให้ด้านทุกด้านมีความยาวเท่ากัน และมุมทั้งสี่เป็นมุมฉาก
- ง. วางผ้าให้ด้านทุกด้านมีความยาวเท่ากัน และมุมตรงข้ามมีขนาดเท่ากัน

5. กล่องใส่ของ



คุณพ่อบังคับให้น้องเจสันจัดของเล่นใส่กล่องขนาดใหญ่ที่มีลักษณะเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก เมื่อมองจากด้านบน จะเห็นว่าพื้นที่ก้นกล่องเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า แต่เพื่อประหยัดพื้นที่และจัดระเบียบให้ง่ายขึ้น น้องเจสันตัดสินใจเอียงกล่องเก็บของเล็กน้อย ทำให้พื้นที่ก้นกล่องเปลี่ยนเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน มุมที่เอียงไปทำให้มุมหนึ่งมีขนาด 100°

คำถาม	คำตอบ
5.1 มุมที่อยู่ตรงข้ามกับมุมที่มีขนาด 100° มีขนาดเท่ากับ 100°	จริง / เท็จ
5.2 ถ้ามุมหนึ่งมีขนาด 100° อีก 3 มุมที่เหลือจะมีขนาด 80° หรือ 100°	จริง / เท็จ
5.3 ผลรวมของมุมที่อยู่ติดกันของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานนี้เท่ากับ 180°	จริง / เท็จ
5.4 ถ้าเราสามารถเปลี่ยนรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานให้กลับเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าได้ ความสูงของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานจะเท่ากับความกว้างของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า	จริง / เท็จ

6. สะพานไม้



นักเรียนทำการทดลองสร้างสะพานจำลองจากไม้ไอศกรีม โดยใช้รูปสี่เหลี่ยมด้านขนานเป็นโครงสร้างหลักของสะพาน แต่พบว่าเมื่อวางของหนักลงไป สะพานไม่สามารถรับน้ำหนักได้ เพราะเหตุใด

ก. เพราะด้านไม่เท่ากัน จึงทำให้สะพานไม่แข็งแรง

ข. เพราะด้านตรงข้ามไม่เท่ากัน ทำให้เกิดการยุบตัว

ค. เพราะมุมภายในของรูปสี่เหลี่ยมรวมกันได้ 360 องศา

ง. เพราะมุมไม่เป็นมุมฉาก ทำให้โครงสร้างไม่มั่นคงเมื่อรับแรงกด

7. โซลาร์เซลล์



แผ่นโซลาร์เซลล์รูปสี่เหลี่ยมด้านขนานมีความยาวฐาน 80 เซนติเมตร และความสูง 50 เซนติเมตร ถ้านักวิทยาศาสตร์ต้องการทราบพื้นที่ของแผ่นโซลาร์เซลล์เพื่อคำนวณประสิทธิภาพการรับแสงอาทิตย์

อยากรู้ว่าแผ่นโซลาร์เซลล์นี้มีพื้นที่เท่าใด

คำตอบ

พหุนาม ปณ. ทิศ ชีเว

8. ผู้รับเหมาก่อสร้าง



สมศักดิ์เป็นผู้รับเหมาก่อสร้าง เขาได้รับงานปูกระเบื้องในห้องแห่งหนึ่ง ซึ่งมีพื้นที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน โดยวัดความยาวของฐานได้ 8 เมตร ความสูงของพื้นที่ได้ 5.5 เมตร โดยราคากระเบื้องปรากฏดังตาราง

ชนิดกระเบื้อง	ราคาต่อตารางเมตร (บาท)
ธรรมดา	140
พิเศษ	220

ถ้าลูกค้าต้องการใช้กระเบื้องชนิดพิเศษปูห้องนี้ จะต้องเตรียมเงินค่ากระเบื้องกี่บาท

คำตอบ

.....

9. ออกแบบลวดลาย



บอสทำการออกแบบลวดลายรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนแต่ละรูปที่มีความยาวเส้นทแยงมุม 10 เซนติเมตร และ 20 เซนติเมตร เพื่อนของบอสคำนวณพื้นที่ในแต่ละรูปได้ 200 ตารางเซนติเมตร

ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด

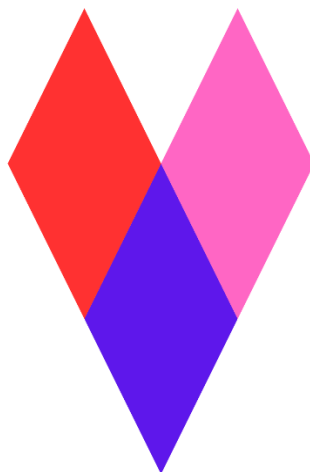
ก. คำตอบของเพื่อนถูกแล้ว เพราะ $10 \times 20 = 200$

ข. คำตอบของเพื่อนผิด เพราะพื้นที่ควรเป็น 30 เซนติเมตร

ค. คำตอบของเพื่อนผิด เพราะไม่สามารถหาพื้นที่ได้จากข้อมูลเส้นทแยงมุม

ง. คำตอบของเพื่อนผิด เพราะลืมหารด้วย 2 และพื้นที่ที่ถูกต้องคือ 100 ตารางเซนติเมตร

10. หัวใจกระดาษ



เพชรทำหัวใจกระดาษ โดยนำกระดาษรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนที่เท่ากันจำนวน 3 แผ่น ตัดกันเป็นรูปหัวใจกระดาษได้ 1 รูป ดังภาพ ถ้ากระดาษแต่ละแผ่นมีความยาวแต่ละด้าน 4 เซนติเมตร ความสูง 3 เซนติเมตร

คำถาม	คำตอบ
10.1 พื้นที่ของรูปหัวใจกระดาษ เท่ากับ 36 ตารางเซนติเมตร	จริง / เท็จ
10.2 ความยาวรอบรูปหัวใจกระดาษ เท่ากับ 48 เซนติเมตร	จริง / เท็จ
10.3 ความยาวของเส้นทแยงมุมเส้นสั้นที่สุดของกระดาษสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนในแต่ละแผ่น มีค่าน้อยกว่า 4 เซนติเมตร	จริง / เท็จ
10.4 ถ้าราคาหัวใจกระดาษรูปละ 1.25 บาท และเพชรมีกระดาษสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนอยู่ 20 แผ่น เพชรจะสามารถทำหัวใจกระดาษขายได้เงินมากที่สุด 25 บาท	จริง / เท็จ

11. แปลงพืชสมุนไพร



ดร.จอห์นต้องการปลูกสมุนไพรหายาก โดยทำแปลงทดลองนี้ให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน เพื่อให้ได้รับแสงแดดที่มากกว่า เดิมแปลงนี้มีความยาวฐาน 6 เมตร และความสูง 4.5 เมตร แต่ ดร.จอห์นต้องการให้ได้ผลผลิตสูงสุด จึงขยายแปลงให้มีความยาวฐานเพิ่มขึ้นอีก 2 เมตร แต่ความสูงเท่าเดิม

อยากทราบว่า ดร.ขยายพื้นที่แปลงพืชสมุนไพร เพิ่มอีกกี่ตารางเมตร

คำตอบ

พูน ปณ จิโต ชีเว

12. สวนหย่อม

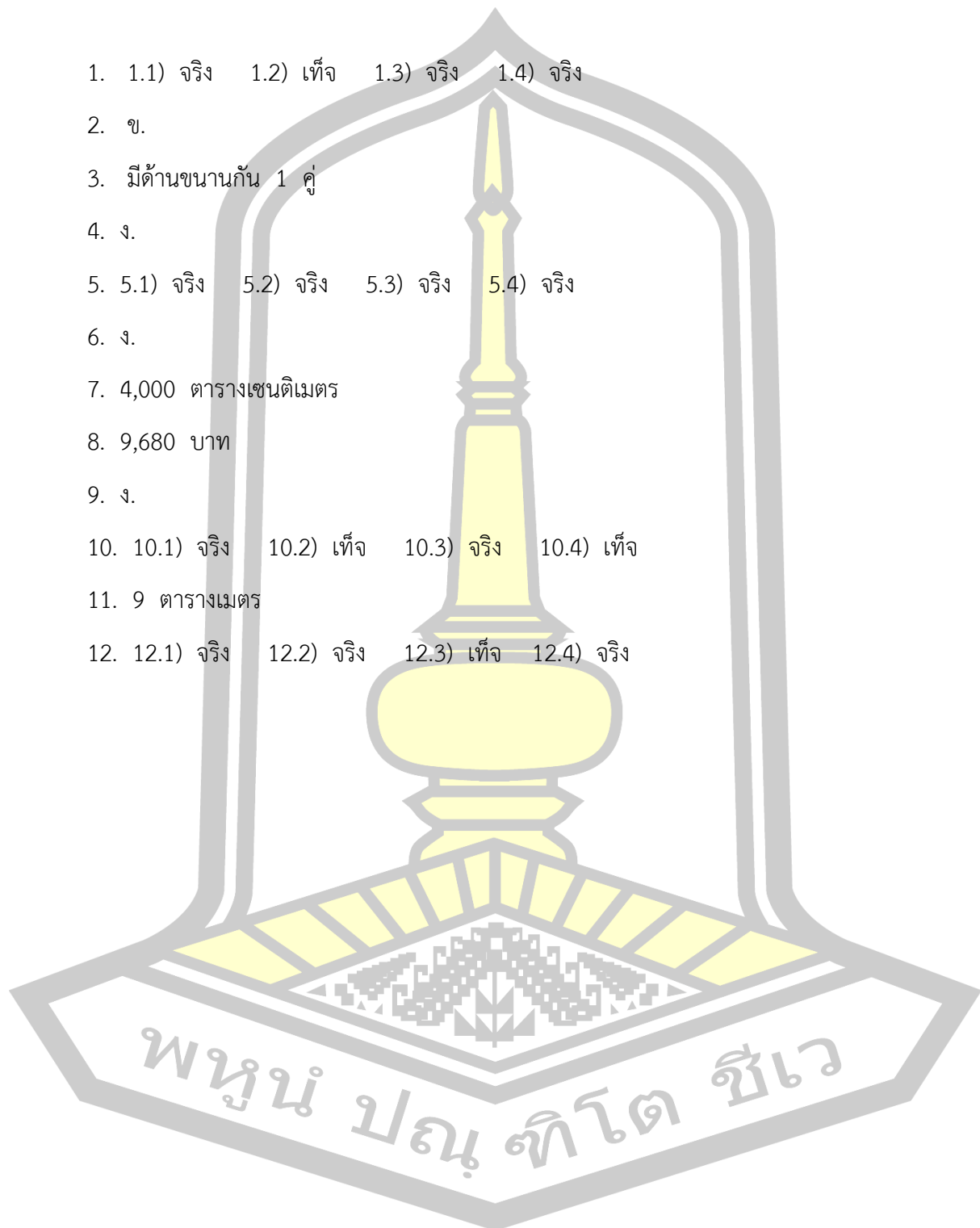


ชุมชนบ้านไทยสามัคคี ร่วมมือร่วมใจทำสวนหย่อมบริเวณหน้าตลาดชุมชน โดยสวนหย่อมเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน มีความยาวฐาน 2 เมตร ระยะห่างด้านคู่ขนาน 1.5 เมตร และในสวนหย่อมนี้สามารถปลูกต้นไม้ได้ตารางเมตรละ 5 ต้น

คำถาม	คำตอบ
12.1 ถ้าใช้เชือกล้อมรอบสวนหย่อมนี้ 1 รอบ จะใช้เชือกยาว 8 เมตร	จริง / เท็จ
12.2 ถ้าราคาต้นไม้ต้นละ 70 บาท ชาวบ้านต้องจ่ายเงินค่าต้นไม้ 1,050 บาท เพื่อจัดสวนหย่อม	จริง / เท็จ
12.3 ถ้าชาวบ้านต้องการติดตั้งรั้วคาวบอยรอบสวนหย่อม โดยช่างคิดราคา 2,500 บาทต่อเมตร ชาวบ้านต้องจ่ายค่าติดตั้ง 7,500 บาท	จริง / เท็จ
12.4 ถ้าสวนหย่อมนี้รดน้ำวันละ 5 ลิตรต่อตารางเมตร แสดงว่าใน 1 วัน สวนหย่อมนี้ต้องรดน้ำ 15 ลิตร	จริง / เท็จ

เฉลยแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

1. 1.1) จริง 1.2) เท็จ 1.3) จริง 1.4) จริง
2. ข.
3. มีด้านขนานกัน 1 คู่
4. ง.
5. 5.1) จริง 5.2) จริง 5.3) จริง 5.4) จริง
6. ง.
7. 4,000 ตารางเซนติเมตร
8. 9,680 บาท
9. ง.
10. 10.1) จริง 10.2) เท็จ 10.3) จริง 10.4) เท็จ
11. 9 ตารางเมตร
12. 12.1) จริง 12.2) จริง 12.3) เท็จ 12.4) จริง



แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ของปวีรศา โคติวงศ์

คำชี้แจง

1. แบบวัดฉบับนี้ ต้องการให้นักเรียนแสดงความรู้สึกที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้สึกต่อวิชาคณิตศาสตร์ ด้านความรู้สึกต่อกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านความรู้สึกต่อผู้สอน
2. คำตอบของนักเรียนเป็นความคิดเห็นเฉพาะบุคคล **ไม่มีถูกผิด** และ **ไม่มีผลใด ๆ** ต่อคะแนนและ ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้งสิ้น ฉะนั้นขอให้นักเรียน ตอบให้ตรงกับความรู้สึกของตนเองมากที่สุด
3. ขอให้นักเรียนพิจารณาข้อความแต่ละข้อพร้อมทั้งทำความเข้าใจ จากนั้นให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างทางขวามือ ดังตัวอย่างข้างล่างนี้

ตัวอย่าง

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น / ความรู้สึก				
	เห็นด้วยมากที่สุด	เห็นด้วยมาก	เห็นด้วยปานกลาง	เห็นด้วยน้อย	เห็นด้วยน้อยที่สุด
0. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญและจำเป็นต่อการเรียนรู้		✓			

แปลผล

0. หมายความว่า นักเรียนเห็นด้วยมาก กับข้อความที่กล่าวว่า “คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญและจำเป็นต่อการเรียนรู้”

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น / ความรู้สึก				
	เห็นด้วย มากที่สุด	เห็นด้วย มาก	เห็นด้วย ปาน กลาง	เห็น ด้วย น้อย	เห็นด้วย น้อยที่สุด
ด้านความรู้สึกต่อวิชาคณิตศาสตร์					
1. ฉันมีความสุขเมื่อได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์					
2. ฉันชอบวิชาคณิตศาสตร์					
3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เข้าใจยากและมีวิธีการซับซ้อน					
4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าสนใจ					
5. วิชาคณิตศาสตร์เรียนแล้วสนุกสนาน					
6. ฉันไม่ชอบการคำนวณในวิชาคณิตศาสตร์					
7. วิชาคณิตศาสตร์มีส่วนทำให้เกิดความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี					
8. การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ จะช่วยฝึกการคิดอย่างเป็นระบบได้					
9. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์					
10. คณิตศาสตร์มีความสำคัญและจำเป็นต่อการเรียนรู้					

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น / ความรู้สึก				
	เห็นด้วยมากที่สุด	เห็นด้วยมาก	เห็นด้วยปานกลาง	เห็นด้วยน้อย	เห็นด้วยน้อยที่สุด
ด้านความรู้สึกต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
11. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ฉันกระตือรือร้นและอยากเรียนรู้มากขึ้น					
12. กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้ฉันเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น					
13. ฉันรู้สึกเบื่อหน่ายกิจกรรมการเรียนรู้					
14. ฉันมีความสุขเมื่อได้ร่วมกิจกรรมหรือทำงานเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์					
15. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ฉันเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย					
16. ฉันชอบตอบปัญหาคณิตศาสตร์					
17. ฉันมีความสุขเมื่อผู้สอนให้ฉันศึกษาเรื่องใหม่ ๆ					
18. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ฉันชอบวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น					
19. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ฉันเห็นความสำคัญและประโยชน์ของรูปสี่เหลี่ยม					
20. ฉันชอบร่วมกิจกรรมการเรียนรู้					

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น / ความรู้สึก				
	เห็นด้วยมากที่สุด	เห็นด้วยมาก	เห็นด้วยปานกลาง	เห็นด้วยน้อย	เห็นด้วยน้อยที่สุด
ด้านความรู้สึกต่อครูผู้สอน					
21. ผู้สอนอธิบายเนื้อหาความรู้ไม่เข้าใจ					
22. ผู้สอนตอบคำถามผู้เรียนอย่างเต็มใจ					
23. ผู้สอนทำให้ฉันรู้สึกวิตกกังวล					
24. ผู้สอนอธิบายเนื้อหาเป็นขั้นตอนเข้าใจง่าย					
25. ผู้สอนมีท่าทีเป็นมิตรกับผู้เรียน					
26. ผู้สอนมีวิธีการที่ทำให้ฉันอยากเรียนรู้					
27. ผู้สอนทำให้ฉันรู้สึกง่วงนอน					
28. ผู้สอนใช้กิจกรรมการเรียนรู้ได้เหมาะสม					
29. ผู้สอนพูดเชื่อมโยงบทเรียนให้สอดคล้องกับชีวิตจริง					
30. ผู้สอนทำให้ฉันชอบวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น					

แบบสัมภาษณ์นักเรียน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ให้สัมภาษณ์

1. ชื่อ-สกุล.....
2. สถานที่สัมภาษณ์.....
3. ระยะเวลาที่ศึกษาในโรงเรียนนี้.....

สัมภาษณ์วันที่.....เวลา.....ถึง.....

ตอนที่ 2 ประเด็นในการสัมภาษณ์

1. ด้านครอบครัว

คำถาม นักเรียนอาศัยอยู่ที่บ้านกับใครบ้าง แต่ละคนเป็นอย่างไร

2. ผลการเรียนรู้ที่ผ่านมา

คำถาม ผลการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาเป็นอย่างไร

3. การเรียนในปัจจุบัน

คำถาม นักเรียนชอบเรียนคณิตศาสตร์หรือไม่ และชอบทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์หรือไม่

4. กระบวนการจัดการเรียนรู้ของครู บรรยากาศในห้องเรียน

คำถาม การสอนของคุณครูน่าสนใจหรือไม่ บรรยากาศในห้องเรียนเป็นอย่างไร

5. ความสัมพันธ์กับเพื่อน

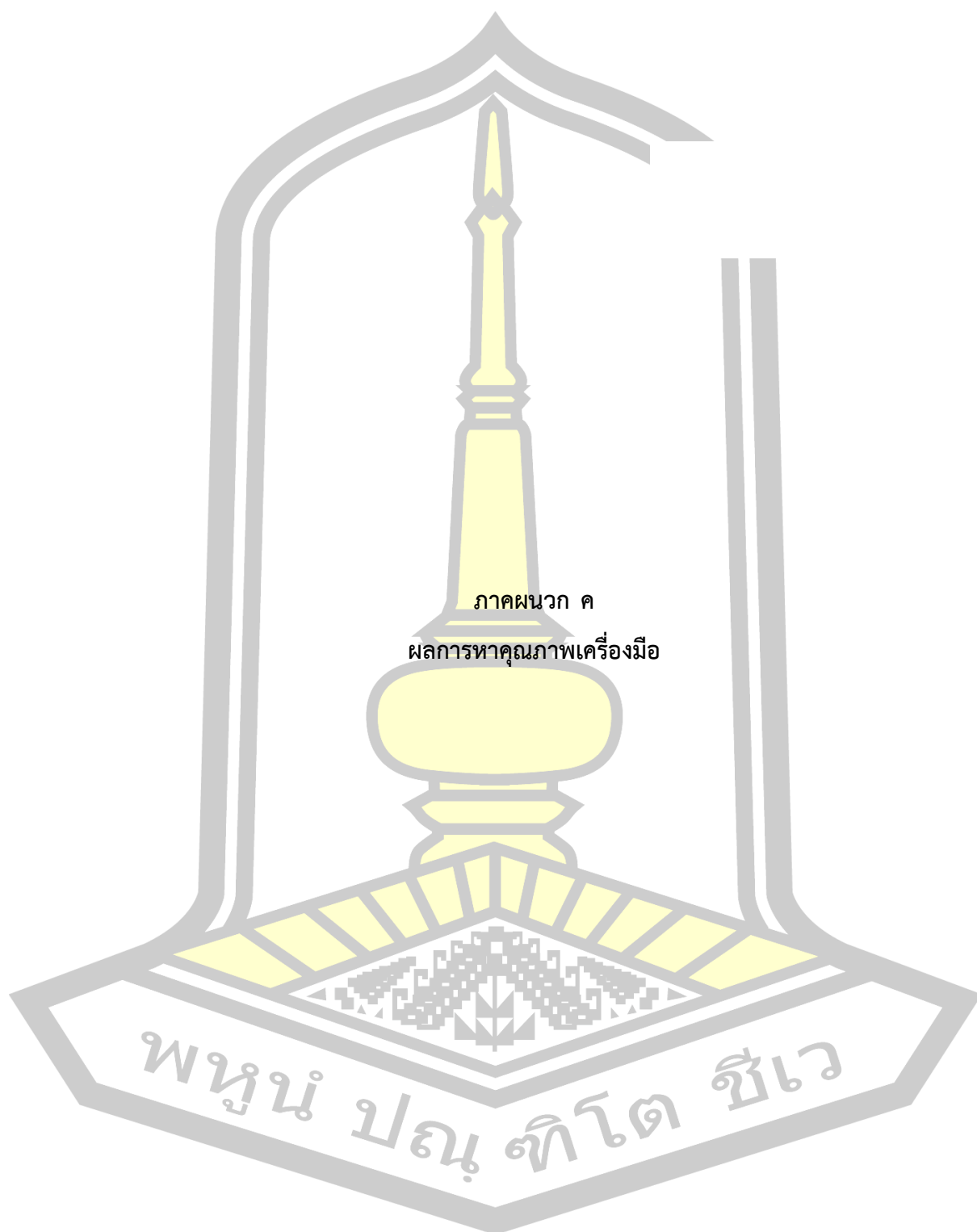
คำถาม นักเรียนรู้สึกอย่างไรกับเพื่อน ๆ ในห้องเรียน

6. ความสัมพันธ์กับครู

คำถาม นักเรียนรู้สึกอย่างไรกับคุณครู

7. การใช้เวลาว่างของนักเรียน

คำถาม หลังเลิกเรียนนักเรียนทำกิจกรรมอะไรอยู่ที่บ้าน



ตาราง 9 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) จากผู้เชี่ยวชาญ
รวมทั้งหมด 10 แผนการจัดการเรียนรู้

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ										เฉลี่ย	แปลผล
	แผนการจัดการเรียนรู้											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1. มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด												
1.1 เชื่อมโยงกับสาระสำคัญ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
1.2 เชื่อมโยงกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4.67	4.67	4.67	4.33	4.67	4.67	5	5	5	4.77	มากที่สุด
1.3 เชื่อมโยงกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
1.4 นำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	5	5	4.67	5	5	4.8	มากที่สุด
2. สาระสำคัญ												
2.1 ถูกต้องไ้ใจความ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
2.2 แสดงความคิดหลักได้ชัดเจน	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
2.3 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้												
3.1 นำไปสู่การปฏิบัติได้	5	4.67	5	5	4.67	4.67	5	5	5	5	4.9	มากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด

ตาราง 9 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ										เฉลี่ย	แปลผล
	แผนการจัดการเรียนรู้											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
6. การวัดและประเมินผล												
7.1 สอดคล้องและครอบคลุมกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	5	5	4.67	5	5	5	5	5	5	4.93	มากที่สุด
7.2 สอดคล้อง ครอบคลุมกับความคิด สร้างสรรค์	4	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.33	4.67	4.67	4.57	มากที่สุด
7.3 เกณฑ์การวัดผลชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
7.4 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ ระบุไว้ได้	5	5	5	4.67	4.67	5	5	5	4.67	4.67	4.87	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.83	4.84	4.87	4.81	4.81	4.85	4.84	4.84	4.87	4.87	4.84	มากที่สุด

ตาราง 10 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ										เฉลี่ย	แปลผล
	แผนการจัดการเรียนรู้											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
6. การวัดและประเมินผล												
7.1 สอดคล้องและครอบคลุมกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	4.33	4.33	4.57	มากที่สุด
7.2 สอดคล้อง ครอบคลุมกับความคิด สร้างสรรค์	3.67	3.67	3.67	4	4	3.67	3.67	4	4.33	4.33	3.9	มาก
7.3 เกณฑ์การวัดผลชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
7.4 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ ระบุไว้ได้	5	5	5	4.67	4.67	5	5	4.67	4.67	4.67	4.84	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.76	4.77	4.76	4.73	4.77	4.76	4.75	4.76	4.75	4.75	4.76	มากที่สุด

ตาราง 11 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์
เรื่องรูปสี่เหลี่ยม

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
7	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
8	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
9	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
13	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
14	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
15	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
16	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
17	0	1	1	2	0.67	ใช้ได้
18	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
19	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
20	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
21	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
22	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
23	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
24	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
25	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 11 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
26	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
27	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
28	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
29	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
30	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 12 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อ และค่าความเชื่อมั่นของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
ข้อที่คัดเลือกไว้ใช้

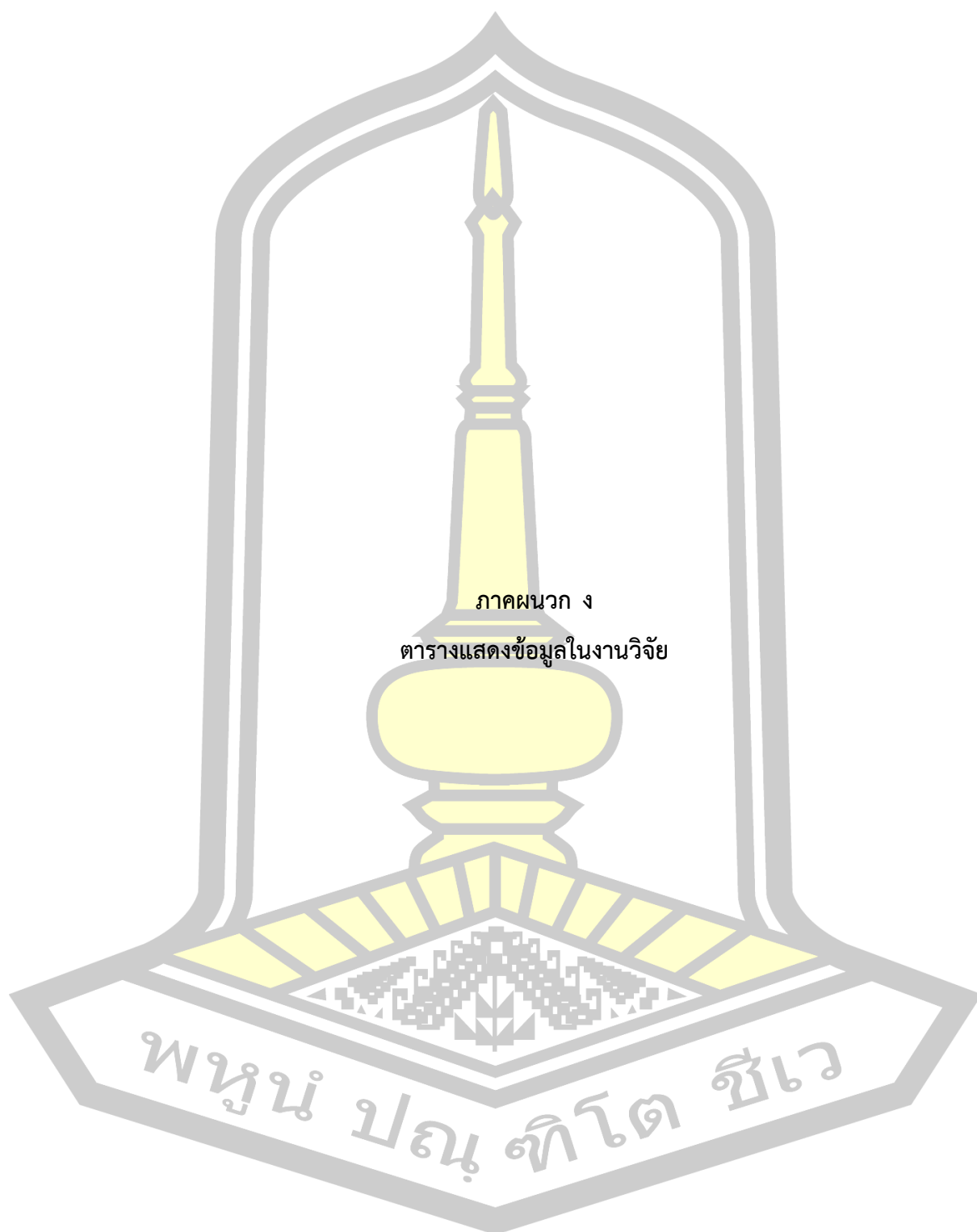
ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.53	0.40	11	0.47	0.40
2	0.63	0.47	12	0.50	0.47
3	0.60	0.40	13	0.53	0.40
4	0.57	0.47	14	0.47	0.40
5	0.57	0.47	15	0.33	0.40
6	0.57	0.33	16	0.30	0.47
7	0.47	0.67	17	0.47	0.40
8	0.60	0.40	18	0.43	0.47
9	0.47	0.53	19	0.43	0.47
10	0.43	0.47	20	0.33	0.53
ความเชื่อมั่นทั้งฉบับ = 0.82					

ตาราง 13 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์
เรื่องรูปสี่เหลี่ยม

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
9	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
10	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
12	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 14 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสัมภาษณ์นักเรียน

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	3	1.00	ใช้ได้

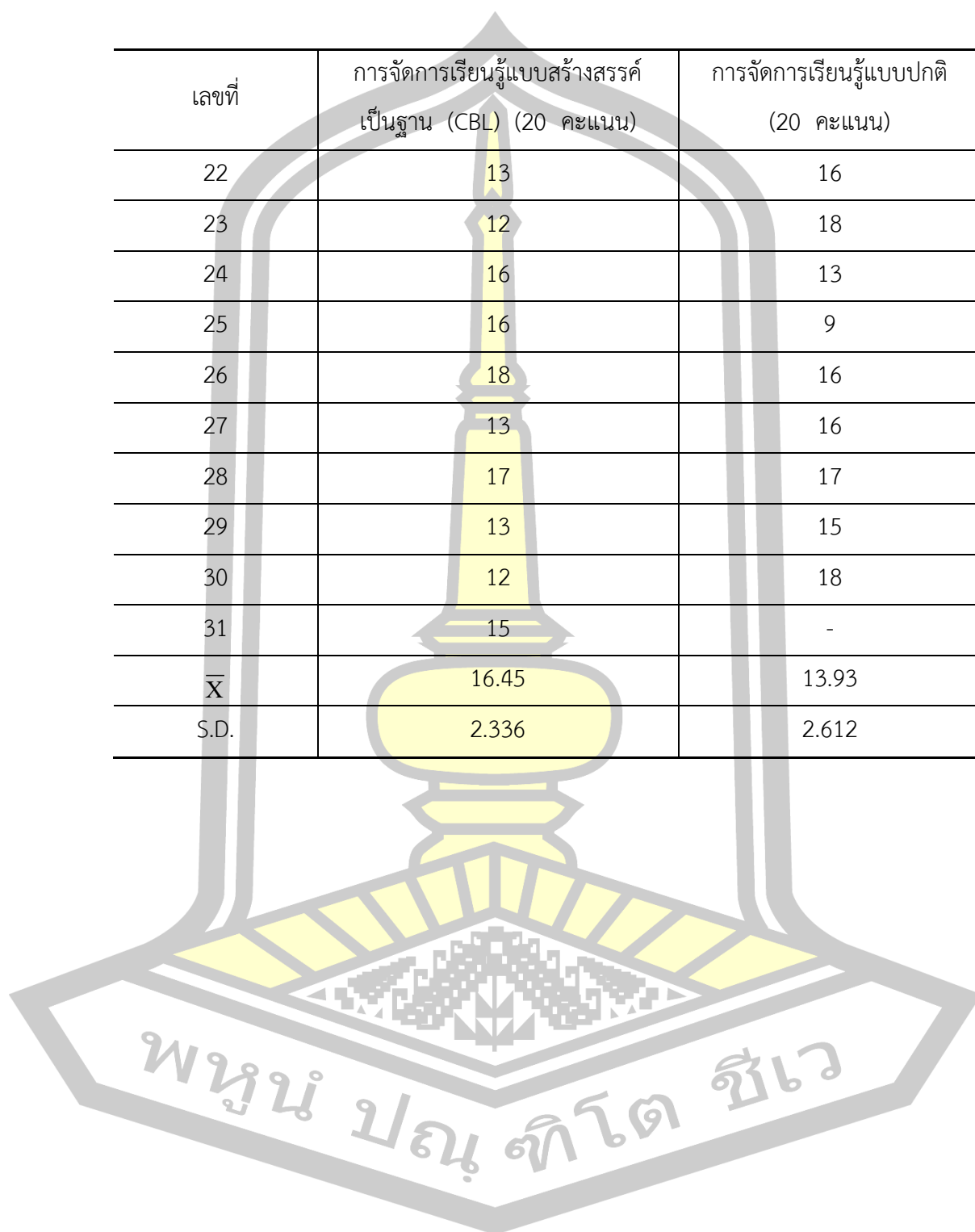


ตาราง 15 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการจัด
การเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เลขที่	การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ เป็นฐาน (CBL) (20 คะแนน)	การจัดการเรียนรู้แบบปกติ (20 คะแนน)
1	19	12
2	20	13
3	20	17
4	17	11
5	16	11
6	14	14
7	19	16
8	17	11
9	18	13
10	16	14
11	19	14
12	16	14
13	17	13
14	20	14
15	14	14
16	17	13
17	18	15
18	19	8
19	16	15
20	17	10
21	16	18

ตาราง 15 (ต่อ)

เลขที่	การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ เป็นฐาน (CBL) (20 คะแนน)	การจัดการเรียนรู้แบบปกติ (20 คะแนน)
22	13	16
23	12	18
24	16	13
25	16	9
26	18	16
27	13	16
28	17	17
29	13	15
30	12	18
31	15	-
$\bar{X}$	16.45	13.93
S.D.	2.336	2.612



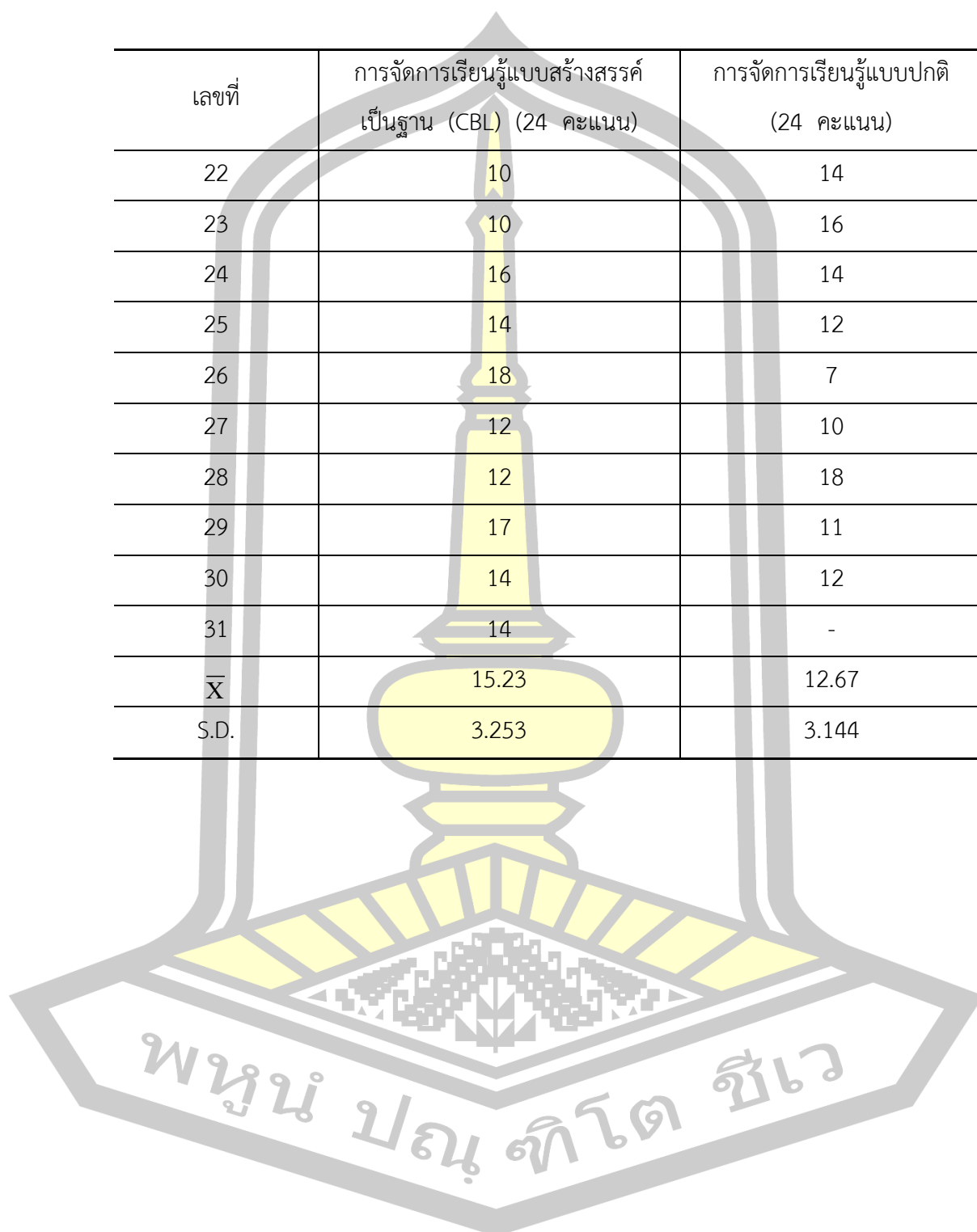
ตาราง 16 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์

ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) และการจัดการเรียนรู้แบบ
ปกติ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เลขที่	การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ เป็นฐาน (CBL) (24 คะแนน)	การจัดการเรียนรู้แบบปกติ (24 คะแนน)
1	23	10
2	19	17
3	18	11
4	12	12
5	13	13
6	16	10
7	20	15
8	13	10
9	19	10
10	15	10
11	15	10
12	12	15
13	18	17
14	22	18
15	13	12
16	13	8
17	13	12
18	17	20
19	14	12
20	16	12
21	14	12

ตาราง 16 (ต่อ)

เลขที่	การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ เป็นฐาน (CBL) (24 คะแนน)	การจัดการเรียนรู้แบบปกติ (24 คะแนน)
22	10	14
23	10	16
24	16	14
25	14	12
26	18	7
27	12	10
28	12	18
29	17	11
30	14	12
31	14	-
$\bar{X}$	15.23	12.67
S.D.	3.253	3.144

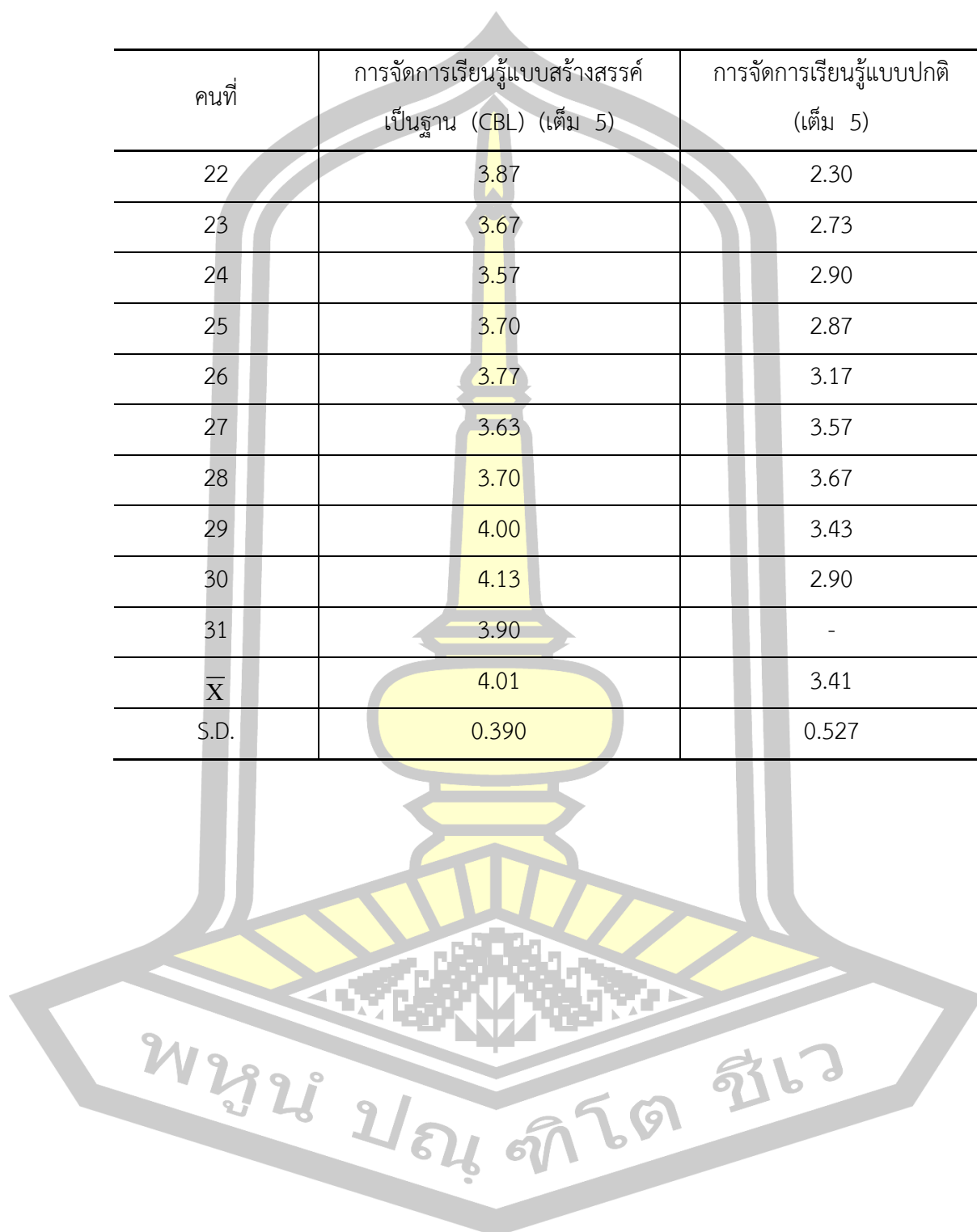


ตาราง 17 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของเจตคติต่อการเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คนที่	การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) (เต็ม 5)	การจัดการเรียนรู้แบบปกติ (เต็ม 5)
1	4.57	3.93
2	4.07	3.63
3	3.93	3.47
4	3.73	3.00
5	3.97	3.47
6	3.93	4.00
7	4.50	3.60
8	4.13	3.73
9	4.10	4.60
10	4.20	3.97
11	3.43	3.57
12	4.07	3.10
13	4.03	3.73
14	4.13	3.93
15	3.37	3.00
16	4.83	3.03
17	4.87	2.50
18	4.40	3.53
19	3.93	4.13
20	4.63	3.93
21	3.40	2.93

ตาราง 17 (ต่อ)

คนที่	การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ เป็นฐาน (CBL) (เต็ม 5)	การจัดการเรียนรู้แบบปกติ (เต็ม 5)
22	3.87	2.30
23	3.67	2.73
24	3.57	2.90
25	3.70	2.87
26	3.77	3.17
27	3.63	3.57
28	3.70	3.67
29	4.00	3.43
30	4.13	2.90
31	3.90	-
$\bar{X}$	4.01	3.41
S.D.	0.390	0.527



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นายปฏิภาณ หงษ์ษา
วันเกิด	19 กุมภาพันธ์ 2538
สถานที่เกิด	เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านหนองคูใหญ่ ตำบลหนองคูขาด อำเภอบรบือ จังหวัด มหาสารคาม
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ครู
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม
ประวัติการศึกษา	พ.ศ.2555 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนบรบือวิทยาคาร จังหวัดมหาสารคาม พ.ศ.2561 ปริญญาการศึกษาบัณฑิต (กศ.บ.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พ.ศ.2568 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาวิจัย และประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูน ปณ ภิโต ชีเว