

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อวิเคราะห์หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และประกาศใช้ในปี พ.ศ. 2527-2534 ในส่วนของสาระ และแบบการนำเสนอสาระ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนต่อไปนี้

การศึกษาเอกสาร

1. ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 และหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ในด้านวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับขอบข่ายของวิชา จุดมุ่งหมาย จุดประสงค์การเรียนรู้
2. ศึกษาเอกสาร วารสาร หนังสือ วิทยานิพนธ์ งานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์หนังสือ โดยเฉพาะเอกสารโครงการวิจัยและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 3 (TIMSS)

ประชากร

ประชากรคือ หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาปีที่ 1-6 ของกระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่ประกาศใช้ในปี พ.ศ. 2527-2534 จำนวน 7 เล่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ตารางวิเคราะห์หนังสือเรียนคณิตศาสตร์

ขั้นตอนการพัฒนาเครื่องมือ

1. ศึกษาคู่มือการวิเคราะห์หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของ TIMSS ซึ่งมีรายละเอียดด้านต่าง ๆ ดังนี้

ก. สาระ ประกอบด้วย

1. เนื้อหา (Contents) ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับ

1.1 จำนวน

1.2 การวัด ซึ่ง ตรง

1.3 เรขาคณิตเรื่องตำแหน่ง ภาพ และรูปร่าง

1.4 เรขาคณิตเรื่องสมมาตร การเท่ากัน ความคล้าย

1.5 สัดส่วนภาค

1.6 ฟังก์ชัน

1.7 การแทนค่าข้อมูล ความสัมพันธ์ สมการ

1.8 การวิเคราะห์เบื้องต้น

1.9 ความตรงตามเนื้อหา

1.10 เนื้อหาอื่น ๆ

2. สมรรถภาพที่คาดหวัง (Performance Expectations)

ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับ

2.1 ความรู้

2.2 การใช้ขั้นตอนปฏิบัติในชีวิตประจำวัน

2.3 การสืบสวนและการแก้ปัญหา

2.4 การใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

2.5 การติดต่อสื่อสาร

3. ภาพรวม (Perspectives) ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับ
 - 3.1 ทศนคติต่อวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี
 - 3.2 อาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี
 - 3.3 การมีส่วนร่วมในด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ โดยกลุ่มตัวแทนด้อยโอกาส
 - 3.4 การเพิ่มพูนความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี
 - 3.5 อุปนิสัย และความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

ข. แบบการนำเสนอ ประกอบด้วย

1. ประเภทบรรยาย
2. ประเภทใกล้เคียงบรรยาย
3. ประเภทบรรยายที่ไม่เกี่ยวกับการเรียนการสอน
4. ประเภทภาพถ่ายเส้น
5. ประเภทภาพที่ไม่ใช่ลายเส้น
6. ประเภทแบบฝึกหัด และคำถาม
7. ประเภทที่ไม่ใช่แบบฝึกหัด และคำถาม
8. ประเภทกิจกรรม
9. ประเภทตัวอย่าง
10. ประเภทอื่น ๆ

2. พัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ ดังนี้

2.1 พัฒนาระบบวิเคราะห์หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ตามแนวทางการวิเคราะห์ของ TIMSS โดยมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 แบ่งเนื้อหาการวิเคราะห์ออกเป็นหน่วยตามหัวข้อย่อยของเนื้อหาในแต่ละบท

ขั้นตอนที่ 2 สร้างกรอบเนื้อหาโดยการนำแต่ละหน่วยมาแบ่งออกเป็นส่วน ๆ โดยยึดแบบการนำเสนอเป็นหลักในการแบ่ง แล้วล้อมกรอบไว้หมายเลขแต่ละกรอบไว้ตามลำดับ ดังตัวอย่าง



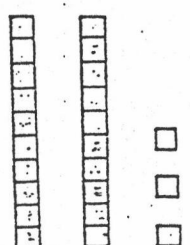
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1 จำนวนไม่เกิน 100

ตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย ตัวหนังสือ \longrightarrow **๒๓**

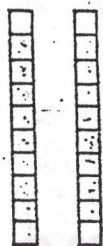
ตัวเลขฮินดูอารบิก	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ตัวเลขไทย	๐	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙
ตัวหนังสือ	ศูนย์	หนึ่ง	สอง	สาม	สี่	ห้า	หก	เจ็ด	แปด	เก้า

การเขียนตัวเลขและตัวหนังสือแทนจำนวน

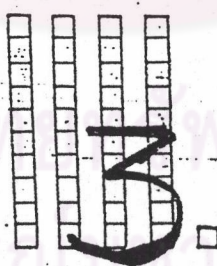
	ตัวเลขฮินดูอารบิก	ตัวเลขไทย	ตัวหนังสือ
	23	๒๓	ยี่สิบสาม

1. จงเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย ตัวหนังสือ ให้ตรงกับภาพ

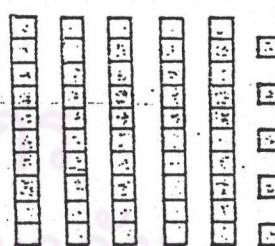
(1)



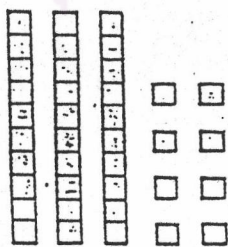
(2)



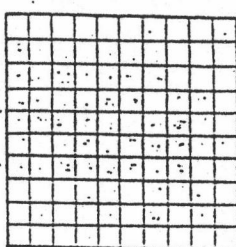
(3)



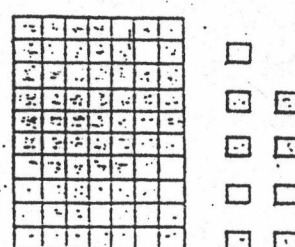
(4)



(5)



(6)



จากตัวอย่าง แสดงว่า ในหน่วยที่ 1 (U1) สามารถสร้างกรอบเนื้อหาได้ 3 กรอบเนื้อหา โดยกรอบเนื้อหาที่ 1 เป็นแบบการนำเสนอสาระประเภทคำอธิบาย กรอบเนื้อหาที่ 2 เป็นแบบการนำเสนอสาระประเภทคำอธิบายประกอบภาพ และกรอบเนื้อหาที่ 3 เป็นการนำเสนอสาระประเภทแบบฝึกหัดความคิดรวบยอด

ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์แต่ละกรอบเนื้อหาในด้าน

1) สาระ ประกอบด้วย เนื้อหาคณิตศาสตร์ สมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ และจิตพิสัยเกี่ยวกับคณิตศาสตร์

2) แบบการนำเสนอสาระ

2.2 พัฒนารายละเอียดในการวิเคราะห์ด้านต่าง ๆ ดังนี้

2.2.1 สาระ ประกอบด้วย

ก. เนื้อหาคณิตศาสตร์ มีรายละเอียด ดังนี้

โครงสร้างเนื้อหา	หัวข้อย่อย	รายละเอียด
1) พื้นฐานทางจำนวน	1.1) จำนวนนับ	1.1.1 ความคิดรวบยอดของจำนวน 1.1.2 อันดับ 1.1.3 การใช้ตัวเลข ตัวหนังสือแทนจำนวน 1.1.4 ค่าประจำหลัก (การกระจายค่าประจำหลัก ตัวเลขตามค่าประจำหลัก) 1.1.5 การเปรียบเทียบและการเรียงลำดับ 1.1.6 การใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวัน 1.1.7 การประมาณค่าใกล้เคียงจำนวนเต็ม 1.1.8 การบวกจำนวนนับ 1.1.9 การลบจำนวนนับ 1.1.10 สมบัติของการบวก (การสลับที่ของการบวก การเปลี่ยนกลุ่มของการบวก) 1.1.11 ความสัมพันธ์ของการบวกและการลบ

โครงสร้างเนื้อหา	หัวข้อย่อย	รายละเอียด
		1.1.12 การนับเพิ่ม การนับลด
		1.1.13 จำนวนคู่ จำนวนคี่
		1.1.14 การคูณจำนวนนับ
		1.1.15 การหารจำนวนนับ
		1.1.16 สมบัติของการคูณ (การสลับที่ของ การคูณ การเปลี่ยนกลุ่มของการคูณ การแจกแจงของการคูณ)
		1.1.17 ความสัมพันธ์ของการคูณและการหาร
		1.1.18 การเฉลี่ย
		1.1.19 ตัวประกอบของจำนวนนับ
		1.1.20 ท.ร.ม. และ ค.ร.น.
		1.1.21 ร้อยละ (ความหมาย กำไรขาดทุน ดอกเบี้ย)
	1.2 เศษส่วน	1.2.1 ความคิดรวบยอดของเศษส่วน
		1.2.2 การเขียนและอ่านเศษส่วน
		1.2.3 การเปรียบเทียบเศษส่วนและ การเรียงลำดับเศษส่วน
		1.2.4 ชนิดของเศษส่วน (เศษส่วนแท้ เศษเกิน จำนวนคละ เศษซ้อน)
		1.2.5 การเท่ากันของเศษส่วน (การทอน การขยาย การเปลี่ยนรูป)
		1.2.6 การบวกเศษส่วน
		1.2.7 การลบเศษส่วน
		1.2.8 การคูณเศษส่วน

โครงสร้างเนื้อหา	หัวข้อย่อย	รายละเอียด
		1.2.9 การทหารเศษส่วน
		1.2.10 สมบัติของเศษส่วน (การสลับที่ของ การบวก การเปลี่ยนกลุ่มของการบวก)
		1.2.11 ความสัมพันธ์ของเศษส่วนกับร้อยละ
	1.3) ทศนิยม	1.3.1 ความคิดรวบยอดของทศนิยม
		1.3.2 การเขียนและอ่านทศนิยม
		1.3.3 ค่าประจำหลัก (การกระจายค่า ประจำหลัก ตัวเลขตามค่าประจำหลัก)
		1.3.4 การเปรียบเทียบและการเรียงลำดับ ทศนิยม
		1.3.5 การประมาณค่าใกล้เคียงของทศนิยม
		1.3.6 ความสัมพันธ์ของทศนิยมกับเศษส่วน
		1.3.7 การบวกทศนิยม
		1.3.8 การลบทศนิยม
		1.3.9 การคูณทศนิยม
		1.3.10 การหารทศนิยม
		1.3.11 สมบัติของทศนิยม (การสลับที่ของ การบวก การเปลี่ยนกลุ่มของการบวก)
		1.3.12 ความสัมพันธ์ของทศนิยมกับร้อยละ
2) พื้นฐานทางพีชคณิต	2.1) สมการ	2.1.1 ความคิดรวบยอดของสมการ
		2.1.2 การแก้สมการ (การหาค่าของตัวไม่ ทราบค่า โดยวิธีบวก ลบ คูณ หาร)
3) พื้นฐานทางการวัด	3.1) การวัด ความยาว	3.1.1 หน่วยและเครื่องมือวัดความยาวที่ไม่ เป็นมาตรฐาน

โครงสร้างเนื้อหา	หัวข้อย่อย	รายละเอียด
		3.1.2 หน่วยและเครื่องมือวัดความยาวที่เป็นมาตรฐาน
		3.1.3 การเลือกใช้เครื่องมือและหน่วยวัดที่เหมาะสม
		3.1.4 การวัดความยาว ความสูง
		3.1.5 การเปรียบเทียบความยาว และการเรียงลำดับความยาว
		3.1.6 การคะเนความยาว
		3.1.7 ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการวัดความยาว
		3.1.8 ความยาวรอบรูป
		3.1.9 มาตรการส่วน
	3.2) การวัดมุม	3.2.1 การวัดมุมด้วยเครื่องมือที่ไม่เป็นมาตรฐาน
		3.2.2 การวัดมุมด้วยเครื่องมือที่เป็นมาตรฐาน
	3.3) การชั่ง	3.3.1 หน่วยและเครื่องชั่งที่ไม่เป็นมาตรฐาน
		3.3.2 หน่วยและเครื่องชั่งที่เป็นมาตรฐาน
		3.3.3 การเลือกใช้เครื่องชั่งและหน่วยการชั่งที่เหมาะสม
		3.3.4 การชั่งน้ำหนัก
		3.3.5 การเปรียบเทียบน้ำหนักและการเรียงลำดับน้ำหนัก
		3.3.6 การคะเนน้ำหนัก

โครงสร้างเนื้อหา	หัวข้อย่อย	รายละเอียด
		3.3.7 ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการชั่ง
3.4)	การตวง	3.4.1 หน่วยและเครื่องตวงที่ไม่เป็นมาตรฐาน
		3.4.2 หน่วยและเครื่องตวงที่เป็นมาตรฐาน
		3.4.3 การเลือกใช้เครื่องตวง และหน่วยการตวงที่เหมาะสม
		3.4.4. การตวง
		3.4.5 การเปรียบเทียบปริมาณ ความจุ และการเรียงลำดับปริมาณ ความจุ
		3.4.6 การคะเนปริมาณ ความจุ
		3.4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการตวง
3.5)	การหาพื้นที่	3.5.1 ความคิดรวบยอดของพื้นที่
		3.5.2 หน่วยการหาพื้นที่
		3.5.3 การหาพื้นที่โดยการทดลอง
		3.5.4 การหาพื้นที่โดยการประมาณ
		3.5.5 สูตรการหาพื้นที่
		3.5.6 การหาพื้นที่โดยใช้สูตร
3.6)	การหาปริมาตร	3.6.1 ความคิดรวบยอดของปริมาตร
		3.6.2 หน่วยการหาปริมาตร
		3.6.3 การหาปริมาตรโดยการทดลอง
		3.6.4 สูตรการหาปริมาตร
		3.6.5 การหาปริมาตรโดยใช้สูตร
		3.6.6 ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการหาปริมาตร

โครงสร้างเนื้อหา	หัวข้อย่อย	รายละเอียด
	3.7) ทิศและ แผนผัง	3.7.1 ทิศและการบอกตำแหน่ง 3.7.2 การอ่านและเขียนแผนผัง
	3.8) เวลา	3.8.1 การอ่านและเขียนเวลา 3.8.2 ปฏิทิน (วัน เดือน ปี) 3.8.3 การอ่านและเขียนบันทึก 3.8.4 ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยเวลา
	3.9) เงิน	3.9.1 ลักษณะและค่าของเงิน 3.9.2 การเขียนและอ่านจำนวนเงิน 3.9.3 การเปรียบเทียบค่าของเงินและ การเรียงลำดับค่าของเงิน 3.9.4 การใช้เงิน (การทอนเงิน การแลก เงิน และการรวมเงิน) 3.9.5 การบันทึกรายรับ รายจ่าย
4) พื้นฐานทาง เรขาคณิต	4.1) จุด เส้นตรง และส่วนของ เส้นตรง	4.1.1 จุด เส้นตรง และส่วนของเส้นตรง
	4.2) รั้งสี่ มุม	4.2.1 รั้งสี่ มุม
	4.3) ส่วนของ ระนาบ	4.3.1 ส่วนของระนาบ
	4.4) รูปเรขาคณิต	4.4.1 ชนิดของรูปเรขาคณิต (รูปหลายเหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี) 4.4.2 ลักษณะของรูปเรขาคณิต (ส่วนประกอบ ต่าง ๆ เช่น เส้นทะแยงมุม)

โครงสร้างเนื้อหา	หัวข้อย่อย	รายละเอียด
4.5)	รูปทรง เรขาคณิต	4.5.1 ชนิดของรูปทรงเรขาคณิต (ทรง สี่เหลี่ยมมุมฉาก ลูกบาศก์ ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย พีระมิด) 4.5.2 ลักษณะของรูปทรงเรขาคณิต (ส่วน ประกอบต่าง ๆ เช่น ฐานหรือหน้าตัด) 4.5.3 ความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิต และ รูปทรงเรขาคณิต)
4.6)	การขนาน	4.6.1 ความคิดรวบยอดของการขนานและ เส้นขนาน 4.6.2 เส้นตรงตัดเส้นขนาน
4.7)	การตั้งฉาก	4.7.1 ความคิดรวบยอดของการตั้งฉาก
4.8)	ความสมมาตร	4.8.1 ความคิดรวบยอดของความสมมาตร 4.8.2 ความสมมาตรของรูปใด ๆ ที่ไม่ใช่ รูปเรขาคณิต 4.8.3 ความสมมาตรของรูปเรขาคณิต
4.9)	ความคล้าย	4.9.1 ความคิดรวบยอดของความคล้าย 4.9.2 ความคล้ายของรูปใด ๆ ที่ไม่ใช่รูป เรขาคณิต 4.9.3 ความคล้ายของรูปเรขาคณิต
4.10)	การสร้าง	4.10.1 การสร้างโดยไม่ใช่เครื่องมือ (โดย ใช้แบบรูป การพับกระดาษ) 4.10.2 การสร้างโดยใช้เครื่องมือ (วงเวียน ไม้บรรทัด ไม้โปรแทรกเตอร์)

โครงสร้างเนื้อหา	หัวข้อย่อย	รายละเอียด
5) พื้นฐานทางสถิติ	5.1) แผนภูมิ และ ตาราง	5.1.1 การอ่านแผนภูมิรูปภาพ 5.1.2 การอ่านแผนภูมิแท่ง 5.1.3 การเขียนแผนภูมิรูปภาพ 5.1.4 การเขียนแผนภูมิแท่ง 5.1.5 การอ่านตารางเวลา และตารางอื่น ๆ 5.1.6 การอ่านแผนภูมิรูปร่างกลม
	5.2) กราฟ	5.2.1 การอ่านและเขียนกราฟเส้น

ข. สมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ มีรายละเอียด ดังนี้

สมรรถภาพทางคณิตศาสตร์	หัวข้อย่อย	รายละเอียด
1. ความรู้ความจำ	1.0 ความรู้ความจำ	การจดจำและระลึกข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ เช่น คำจำกัดความ คำศัพท์คณิตศาสตร์ สัญลักษณ์ สูตร
2. ความเข้าใจ	2.1 ความคิดรวบยอด	การสร้างความคิดเชิงนามธรรมที่เป็นผลสรุปของแต่ละเรื่อง เช่น การเขียนเศษส่วนจากภาพ การเขียนทศนิยมในรูปกระจาย
	2.2 หลักการ	การเชื่อมโยงความคิดรวบยอดตั้งแต่สองความคิดรวบยอดไว้ด้วยกัน ได้แก่ การเรียนรู้หลักการเกี่ยวกับสมบัติของจำนวน เช่น สมบัติการสลับที่ของการบวก สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการบวก สมบัติการแจกแจงของการคูณ

สมรรถภาพทางคณิตศาสตร์	หัวข้อย่อย	รายละเอียด
3. การใช้วิธีการพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	3.0 การใช้วิธีการพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	การใช้วิธีการพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เช่น การบวก ลบ คูณ หาร การวัดความยาว การชั่ง การตวง
4. การแก้โจทย์ปัญหา	4.1 การวิเคราะห์โจทย์	การแปลโจทย์ปัญหาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์
	4.2 การหาคำตอบ	การคำนวณหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาโดยมิได้แสดงวิธีทำ
	4.3 การแสดงวิธีทำ	การแสดงวิธีคำนวณคำตอบของโจทย์ปัญหา
	4.4 การสร้างโจทย์ปัญหา	การสร้างโจทย์ปัญหาในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การเขียนต่อโจทย์เป็นบางส่วน การเขียนโจทย์ปัญหาขึ้นเองทั้งหมด
5. กระบวนการคิด	5.1 การจำแนก	การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับของวัตถุ หรือสิ่งที่มีอยู่ โดยมีเกณฑ์ เช่น การจำแนกรูปเรขาคณิตตามชนิดของรูป
	5.2 การจัดกลุ่ม	การจัดหมวดหมู่ของสิ่งของ จำนวนและตัวเลข
	5.3 การหาความสัมพันธ์	การหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ เช่น ความสัมพันธ์ของหน่วยเวลา หน่วยการวัด หน่วยการตวง ความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิต
	5.4 การสร้างข้อสรุปที่มีเหตุผล	การสร้างข้อสรุปตามประเด็นสำคัญอย่างมีเหตุผล เช่น การสร้างข้อสรุปเกี่ยวกับสูตรการหาพื้นที่
6. การประมาณและการคะเน	6.1 การประมาณและการคะเน	การประมาณและคะเนคำตอบอย่างมีหลักการ เช่น การประมาณค่าของจำนวน การคะเนความยาว ความจุ น้ำหนัก

สมรรถภาพทางคณิตศาสตร์	หัวข้อย่อย	รายละเอียด
7. การคิดในใจ	7.0 การคิดในใจ	การใช้ทักษะการคิดคำนวณหาคำตอบ โดยมีได้ ใช้การเขียน
8. การตรวจคำตอบ	8.0 การตรวจคำตอบ	การตรวจสอบความถูกต้องของการคำนวณ
9. ทักษะการปฏิบัติ	9.0 ทักษะการปฏิบัติ	การที่นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ เช่น การพับกระดาษเพื่อหาจำนวนแกนสมมาตร ของรูปเรขาคณิต
10. การใช้ คณิตศาสตร์ สัมพันธ์กับวิชาอื่น	10.0 การใช้คณิตศาสตร์ สัมพันธ์กับวิชาอื่น	การนำความรู้ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ไป ใช้ในวิชาอื่น ๆ และนำความรู้ความเข้าใจใน วิชาอื่น ๆ มาใช้กับวิชาคณิตศาสตร์ เช่น เรื่อง ทิศและแผนผังที่มีอยู่ในวิชาลูกเสือและวิชา คณิตศาสตร์ การใช้วิชาภาษาไทยใน การวิเคราะห์โจทย์ให้เป็นประโยคสัญลักษณ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค. จิตพิสัยเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ มีรายละเอียด ดังนี้

หัวข้อ	หัวข้อย่อย	รายละเอียด
1. การเพิ่มพูน ความสนใจใน วิชาคณิตศาสตร์	1.0 การเพิ่มพูน ความสนใจใน วิชาคณิตศาสตร์	การส่งเสริมความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ โดยการให้ข้อมูลที่เป็นจริงทั้งใกล้และไกลตัว นักเรียน เช่น เรื่องเกี่ยวกับกีฬา ส่วนสัตว์ ดาวเคราะห์
2. การปลูกฝัง ลักษณะนิสัยที่ ส่งเสริมให้เกิด ความอยากรู้ อยากเห็น	2.0 การปลูกฝัง ลักษณะนิสัยที่ ส่งเสริมให้เกิด ความอยากรู้ อยากเห็น	การนำเสนอด้วยวิธีต่าง ๆ ที่กระตุ้นและ เร้าใจให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ เช่น การใช้ภาษาในคำถามที่กระตุ้นความอยากรู้ อยากเห็น การใช้เกมที่ปลูกเร้าความอยากรู้ อยากเห็น

2.2.2 แบบการนำเสนอสาระ ได้แก่

- 1) คำอธิบาย (อธิบายเนื้อหาด้วยภาษาหรือตัวเลข)
- 2) ภาพ แบ่งออกเป็น
 - 2.1) ภาพนำเสนอเนื้อหา
 - 2.2) ภาพส่งเสริมให้เนื้อหาเด่นชัด น่าสนใจขึ้น
 - 2.3) ภาพตกแต่ง
- 3) คำอธิบายประกอบภาพ
- 4) คำอธิบายประกอบภาพเป็นขั้นตอน
- 5) ตัวอย่าง
- 6) กิจกรรมการปฏิบัติ

7) แบบฝึกหัด แบ่งออกเป็น

7.1) แบบฝึกหัดด้านความคิดรวบยอด หมายถึง

แบบฝึกหัดที่ใช้ความคิดในทางนามธรรม คือ ความเข้าใจเกี่ยวกับกฎเกณฑ์ วิธีการในทางคณิตศาสตร์ จะเป็นแบบฝึกหัดที่ถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง หรือกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ ไม่ต้องการผลลัพธ์ที่เป็นคำตอบของปัญหา

7.2) แบบฝึกหัดด้านทักษะการคิดคำนวณ หมายถึง

แบบฝึกหัดที่ใช้ฝึกความสามารถในการคิดเลขบวก ลบ คูณ และหาร ซึ่งเป็นสมรรถภาพพื้นฐานของการเรียนคณิตศาสตร์ แบบฝึกหัดชนิดนี้ไม่มีอิทธิพลของภาษาเข้ามาเกี่ยวข้อง เป็นการฝึกความคล่องแคล่วและแม่นยำในการคิดคำนวณตัวเลขโดยเฉพาะ

7.3) แบบฝึกหัดด้านโจทย์ปัญหา หมายถึง แบบฝึกหัด

ที่ใช้ความสามารถในด้านการตีความหมายของปัญหา สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของโจทย์ รู้กระบวนการและขั้นตอนต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาจนสามารถหาผลลัพธ์ได้ถูกต้อง

7.4) แบบฝึกหัดเสริม หมายถึง คำถาม โจทย์หรือ

ประเด็นน่าสนใจที่ต้องการให้เด็กคิด หรือค้นคว้าหาคำตอบเพิ่มเติมจากแบบฝึกหัดปกติ

2.3 พัฒนาการวิเคราะห์หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ มีขั้นตอน ดังนี้

2.3.1 ศึกษาเอกสาร แนวทางและตารางวิเคราะห์หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ของ TIMSS

2.3.2 พัฒนาการวิเคราะห์หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบตารางวิเคราะห์ของ TIMSS เป็นพื้นฐาน รายละเอียดของตารางมีดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายละเอียดของตาราง

หน้า หมายถึง หน้าหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ที่วิเคราะห์
 กรอบเนื้อหา หมายถึง การแบ่งเนื้อหาในแต่ละหน้าออกเป็น ส่วน ๆ
 โดยใส่กรอบล้อมรอบไว้ เพื่อนำแต่ละกรอบมาดำเนินการวิเคราะห์

แบบการนำเสนอสาระ หมายถึง วิธีการนำเสนอสาระในแต่ละเรื่องว่าเป็น
 แบบใด เช่น คำอธิบายประกอบภาพ ภาพ

เนื้อหาคณิตศาสตร์ หมายถึง เนื้อเรื่องทางคณิตศาสตร์ที่ปรากฏในหนังสือเรียน
 คณิตศาสตร์ แบ่งตามโครงสร้างเนื้อหาของหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง
 พ.ศ. 2533) ซึ่งประกอบด้วยพื้นฐานต่าง ๆ 5 พื้นฐาน คือ พื้นฐานทางจำนวน พื้นฐานทางพีชคณิต
 พื้นฐานทางการวัด พื้นฐานทางเรขาคณิต และพื้นฐานทางสถิติ เนื้อหาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย
 เนื้อหาหลักและเนื้อหารอง

เนื้อหาหลัก หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่เด็กจะได้รับโดยตรงจากเนื้อหาที่เรียน

เนื้อหารอง หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่แฝงอยู่ในเนื้อหาแต่ละเรื่อง

สมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่คาดหวัง
 ว่าเด็กควรจะได้รับ เมื่อเรียนเนื้อหาที่กำหนดให้จบแล้ว ซึ่งประกอบด้วยสมรรถภาพ 10
 สมรรถภาพ ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การใช้วิธีการพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ การ
 แก้โจทย์ปัญหา กระบวนการคิด ทักษะการปฏิบัติ การใช้คณิตศาสตร์สัมพันธ์กับวิชาอื่น การประมาณ
 และการคะเน การคิด ในใจ และการตรวจคำตอบ ในจำนวนนี้ 7 สมรรถภาพแรกเป็นสมรรถภาพ
 ที่ระบุไว้ในแบบกรอกคะแนนการประเมินผลประจำปี (ป.02) 3 สมรรถภาพหลังเป็นสมรรถภาพที่
 ผู้วิจัยกำหนดขึ้นเพิ่มเติม สมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วยสมรรถภาพหลัก และสมรรถภาพรอง

สมรรถภาพหลัก หมายถึง ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่คาดหวังว่าเด็กควรจะได้รับ
 ได้รับเมื่อเรียนเนื้อหาที่กำหนดให้จบแล้ว

สมรรถภาพรอง หมายถึง ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่คาดหวังว่าเด็กควรจะได้รับ
 ได้รับเสริมกับสมรรถภาพหลัก

จิตพิสัยเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ หมายถึง เนื้อหาสาระที่ส่งเสริมการปลูกฝังอุปนิสัย
 ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนคณิตศาสตร์ที่ปรากฏอยู่ในหนังสือเรียนในด้านการเพิ่มพูนความสนใจในวิชา
 คณิตศาสตร์และการปลูกฝังลักษณะนิสัยที่ส่งเสริมให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น

3. การหาคุณภาพของเครื่องมือ ผู้วิจัยนำเครื่องมือที่พัฒนาแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

การตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์

ผู้วิจัยเลือกวิเคราะห์หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 2 บท ตามเครื่องมือที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความถูกต้องของการวิเคราะห์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์หนังสือเรียนคณิตศาสตร์แต่ละเล่ม โดยบันทึกข้อมูลลงใน ตารางวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลจากตารางวิเคราะห์มาหาค่าร้อยละ แล้วนำเสนอข้อมูลในรูปแบบตาราง ประกอบความเรียง

$$\text{ค่าร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนรอยคะแนนที่ได้}}{\text{จำนวนรอยคะแนนทั้งหมด}} \times 100$$

การสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และให้ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ในส่วนสาระ คือ เนื้อหาคณิตศาสตร์ สมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ และจิตพิสัยเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ และส่วนของ แบบการนำเสนอสาระ แล้วนำมาสรุปผล อภิปรายผล และให้ข้อเสนอแนะ โดยแยกเป็นระดับชั้น