



การพัฒนาความสามารถทางการเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม
ของนักเรียนที่เรียนรู้ช้าที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6

โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนแบบ CPA

ENHANCING LEARNING COMPETENCY IN SUBTRACTION WITH REGROUPING
FOR SLOW LEARNERS IN MATHEMATICS IN GRADES 4-6:

ลดาวัลย์ ปัญญาแก้ว

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2567

การพัฒนาความสามารถทางการเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม
ของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6
โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนแบบ CPA



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ปีการศึกษา 2567
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ENHANCING LEARNING COMPETENCY IN SUBTRACTION WITH REGROUPING
FOR SLOW LEARNERS IN MATHEMATICS IN GRADES 4-6:
USING AN INSTRUCTION PACKAGE WITH THE CPA TEACHING METHOD



LADAWAN PUNYAKAEW

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of MASTER OF EDUCATION
(Master of Education (Special Education))
Faculty of Education, Srinakharinwirot University

2024

Copyright of Srinakharinwirot University

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาความสามารถทางการเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม
ของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6
โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนแบบ CPA

ของ

ลดาวัลย์ ปัญญาแก้ว

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์

..... ที่ปรึกษาหลัก	 ประธาน
(อาจารย์ ดร.จิรพัฒน์ ศิริรักษ์)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุชา ภูมิสิทธิพร)
..... ที่ปรึกษาร่วม	 กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกพร วิบูลพัฒน์วงศ์)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนิดา มิตรานนท์)

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาความสามารถทางการเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม ของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA
ผู้วิจัย	ลดาวัลย์ ปัญญาแก้ว
ปริญญา	การศึกษามหาบัณฑิต
ปีการศึกษา	2567
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร. จีรพัฒน์ ศิริรักษ์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กนกพร วิบูลพัฒน์วงศ์

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการลบที่มีการยืมของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA มีกลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 จำนวน 3 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1.แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยความสามารถทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย เรื่อง การลบที่มีการยืม เพื่อใช้ในการคัดกรองความสามารถเรื่อง การลบที่มีการยืมของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำ 2.แบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม และ 3.ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม ซึ่งใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest Design และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ การวัดความก้าวหน้า และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการลบที่มีการยืมของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 หลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA เพิ่มขึ้นกว่าก่อนได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA ตามสมมติฐานการวิจัยกำหนด

คำสำคัญ : นักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำ, การลบที่มีการยืม, วิธีการสอนแบบ CPA, ชุดการเรียนการสอน

Title ENHANCING LEARNING COMPETENCY IN SUBTRACTION
 WITH REGROUPING
 FOR SLOW LEARNERS IN MATHEMATICS IN GRADES 4-6:
 USING AN INSTRUCTION PACKAGE WITH THE CPA
 TEACHING METHOD

Author LADAWAN PUNYAKAEW

Degree MASTER OF EDUCATION

Academic Year 2024

Thesis Advisor Dr. Cheerapat Sirirak

Co Advisor Assistant Professor Dr. Kanokporn Vibulpatanavong

This research aimed to enhance the subtraction skills with regrouping(borrowing) of slow learner students with mathematical difficulties in Grades 4 to 6 using an instruction package with the CPA teaching method. The target group consisted of three students in Grades 4 to 6 who struggled with mathematics. The research instruments included: 1) a subjective mathematics diagnostic test focused on subtraction with regrouping to screen the students' abilities in this area, 2) pre-test and post-test assessments of mathematical abilities related to subtraction with regrouping, and 3) a CPA-based mathematics instruction package specifically designed for subtraction with regrouping. The study utilized a One Group Pretest-Posttest Design. Quantitative data were analyzed using descriptive statistics, including mean, percentage, and progress measurement, while qualitative data were analyzed through content analysis. The findings revealed that the students' subtraction skills with regrouping significantly improved after receiving instruction through the CPA-based package, aligning with the research hypothesis.

Keyword : Slow Learners/ Subtraction with Regrouping/ The CPA teaching Method/
Concrete-Pictorial-Abstract/ Instruction Package

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เพราะได้รับความอนุเคราะห์เป็นอย่างดีจากอาจารย์ ดร. จีรพัฒน์ ศิริรักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กนกพร วิบูลพัฒน์วงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษา ร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขมาตั้งแต่เริ่มต้นในการทำปริญญานิพนธ์ จนกระทั่งปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์และสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนิดา มิตรานันท์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาการศึกษาศาสตร์พิเศษ ที่ให้การสนับสนุน คำแนะนำและให้คำปรึกษาในการดำเนินการ การจัดการในการจัดทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอบพระคุณจากใจ

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนันภรณ์ อารีกุล คุณครูปอแก้ว ครูพนาศ คุณครูพรทิพย์ ทวีผล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แจ่มจันทร์ ศรีอรุณรัตน์ คุณครูอิชฎิ ประพาน ที่ให้เกียรติเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพและความเหมาะสมของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนมอบคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในการจัดทำเครื่องมือและการจัดทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบคุณผู้อำนวยการสถานศึกษา คณะครูและบุคลากรทางการศึกษา ครูการศึกษาพิเศษ โรงเรียนแห่งหนึ่งในสังกัดกรุงเทพมหานครที่ได้ให้โอกาสและสนับสนุนช่วยเหลือในการดำเนินการวิจัย และขอขอบคุณนักเรียนทั้ง 3 คนที่ให้ความสนใจและให้ความร่วมมือในการจัดกิจกรรมดำเนินการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณพี่อ้อบ พี่ยิ้ม พี่พี อุ่มและแพรว เพื่อนๆสาขาวิชาการศึกษาศาสตร์พิเศษ ที่ให้คำแนะนำช่วยเหลือ ให้กำลังใจและมอบมิตรภาพที่ดีตลอดระยะเวลาการศึกษา โดยเฉพาะพี่อ้อบ นายฤติ สุนทรสิงห์ ที่ให้คำแนะนำในการจัดทำหรือการส่งเอกสารในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ให้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณนายชูศักดิ์ นางวันเพ็ญ ปัญญาแก้ว และครอบครัวของผู้วิจัย และนางสาวอรทัย ผาติเสนะ ที่ให้การสนับสนุน ให้ความเข้าใจ ให้กำลังใจและส่งเสริมในการศึกษาและเรียนรู้ในสาขาวิชาการศึกษาศาสตร์พิเศษเป็นอย่างดี จนสามารถเรียนรู้และจัดทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงดังที่ต้องการ นอกจากนี้คุณค่า หรือผลประโยชน์ที่เกิดจากวิจัยฉบับนี้ ขออุทิศแด่ นางสาวบุรณิมา บุณณลักษณ์ ผู้เชี่ยวชาญผู้ล่วงลับที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบและให้คำแนะนำงานวิจัยในครั้งนี้ของข้าพเจ้า

ลดาวัลย์ ปัญญาแก้ว

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูปภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	7
ความสำคัญของการวิจัย.....	7
ขอบเขตของการวิจัย.....	8
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	9
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	12
สมมติฐานการวิจัย.....	12
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
1.เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนที่เรียนรู้อ่าน.....	14
2.เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์.....	20
3.เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสอนแบบ CPA.....	31
4.เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้การสอน.....	40
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	54
การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย.....	54

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	55
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	78
การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล	83
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	85
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	92
วัตถุประสงค์งานวิจัย	92
การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย	92
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	92
วิธีการดำเนินการวิจัย	93
สรุปผลการวิจัย	94
อภิปรายผลการวิจัย.....	95
ข้อเสนอแนะ	101
ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย	101
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป	102
บรรณานุกรม.....	103
ภาคผนวก.....	114
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	115
ภาคผนวก ข ผลการประเมินคุณภาพเครื่องมือ (IOC).....	117
ภาคผนวก ค ผลการพิจารณาความเหมาะสมของชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์	155
ภาคผนวก ง ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	164
ภาคผนวก จ ผลการทำแบบทดสอบ.....	195
ภาคผนวก ฉ ภาพประกอบการดำเนินการในการเก็บข้อมูลวิจัย.....	209
ภาคผนวก ช เอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	220

ประวัติผู้เขียน	237
-----------------------	-----



สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 จุดมุ่งหมายและรูปแบบของแบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยความสามารถทางคณิตศาสตร์แบบ อัตนัย เรื่อง การลบที่มีการยืม	57
ตาราง 2 เกณฑ์การให้คะแนนแบบวิเคราะห์ของแบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยความสามารถทาง คณิตศาสตร์แบบอัตนัย	58
ตาราง 3 เปรียบเทียบการให้ระดับผลการเรียนระบบร้อยละ 5 ระดับ	58
ตาราง 4 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญจากการตรวจสอบแบบทดสอบเพื่อวินิจฉัย ความสามารถทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัยเรื่อง การลบที่มีการยืม	60
ตาราง 5 จุดมุ่งหมายและรูปแบบของแบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและ หลังเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม	62
ตาราง 6 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญจากการตรวจสอบแบบทดสอบความสามารถทาง คณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม	64
ตาราง 7 จุดประสงค์การเรียนรู้และแผนการสอนเฉพาะบุคคล รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่ มีการยืมสำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ช้าที่มีปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6	70
ตาราง 8 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญจากการตรวจสอบแผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม โดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ แบบ CPA	75
ตาราง 9 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญจากการตรวจสอบแบบร่างของแบบประเมินความ เหมาะสมของชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม ในรูปแบบการ ประเมินค่า (Rating scale)	76
ตาราง 10 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest – Posttest Design	79
ตาราง 11 ตารางรายละเอียดการดำเนินการเก็บข้อมูลวิจัย	80

ตาราง 12 แสดงเกณฑ์ร้อยละในการประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์เรื่อง การลบที่มีการ
ยืม.....82

ตาราง 13 ผลการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางด้าน
คณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม ก่อนเรียนและหลังเรียน.....86



สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย	12
ภาพประกอบ 2 แผนภาพขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยความสามารถทางคณิตศาสตร์ แบบอัตนัย	56
ภาพประกอบ 3 แผนภาพขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียน และหลังเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม	61
ภาพประกอบ 4 แผนภาพขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ แบบ CPA เรื่อง การ ลบที่มีการยืม	65
ภาพประกอบ 5 แผนภูมิแสดงผลการบันทึกหลังการสอนและการสังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรม การเรียนการสอนของนักเรียนคนที่ 1	89
ภาพประกอบ 6 แผนภูมิแสดงผลการบันทึกหลังการสอนและการสังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรม การเรียนการสอนของนักเรียนคนที่ 2	90
ภาพประกอบ 7 แผนภูมิแสดงผลการบันทึกหลังการสอนและการสังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรม การเรียนการสอนของนักเรียนคนที่ 3	91

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระบุมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดในรายวิชาคณิตศาสตร์ โดยคำนึงถึงการส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ คือ การเตรียมนักเรียนให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนได้เรียนรู้ และเท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและสภาพแวดล้อม ความก้าวหน้าของวิธีการคิด (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) และมีการกำหนดคุณภาพนักเรียน หลังจากจบการศึกษา เช่น หลังจากจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 คุณภาพนักเรียน คือ อ่าน เขียน ตัวเลขแสดงจำนวนนับ มีทักษะการบวก การลบ การคูณ การหาร การประมาณผลลัพธ์และนำไปปรับใช้ในสถานการณ์ต่างๆ โดยมาตรฐานการเรียนรู้พื้นฐานที่นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจและการประยุกต์ใช้เพื่อให้ได้ความรู้และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ การแก้ปัญหา เพื่อที่จะสามารถทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนการแก้ปัญหาและเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้เนื้อหาต่างๆกับศาสตร์ชนิดอื่นๆ พร้อมทั้งสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริง จากการศึกษาผลคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร รายวิชาคณิตศาสตร์สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต ในปีการศึกษา 2563 คะแนนเฉลี่ย (Mean) 32.36 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2563) ปีการศึกษา 2564 คะแนนเฉลี่ย (Mean) 36.83 และปีการศึกษา 2565 คะแนนเฉลี่ย (Mean) 28.06 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, ม.ป.ป.) พบว่า คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับควรได้รับการพัฒนา (คะแนนต่ำกว่า 50) ดังนั้น นักเรียนจึงควรที่จะได้รับการฝึกฝนและพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อที่จะสามารถนำไปเชื่อมโยงกับความรู้หรือเนื้อหาในด้านอื่นๆและสามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง โดยทักษะพื้นฐานที่ควรจะได้รับการพัฒนาและส่งเสริมให้มีทักษะที่ดีขึ้น คือ การบวก การลบ เนื่องจากเป็นทักษะพื้นฐานที่จะสามารถนำไปต่อยอดในเรื่องของการคูณ การหารได้ อีกทั้งยังช่วยให้มีทักษะทางคณิตศาสตร์ที่ดียิ่งขึ้น สามารถเข้าใจและแก้ปัญหาต่างๆ ในชีวิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา ตัดสินใจได้อย่างรอบคอบและถูกต้อง จินดารัตน์ ทองประพันธ์ (2561) และ สำนักงานราชบัณฑิตยสภา (2557) กล่าวถึง

การบวก คือการเอาจำนวนหนึ่งรวมเข้ากับอีกจำนวนหนึ่งหรือหลายจำนวนให้เป็นจำนวนเพิ่มขึ้น จำนวนเดียวกันเพิ่มเติมเข้าไป เรียกว่า ผลบวก และใช้เครื่องหมาย (+) เป็นสัญลักษณ์แสดง การบวก และการลบ คือ การนำจำนวนหนึ่งหักออกจากอีกจำนวนหนึ่ง หรือเป็นการเปรียบเทียบ จำนวนสองจำนวน ซึ่งจำนวนที่เหลือหรือจำนวนที่เป็นผลต่างของสองจำนวนนี้เรียกว่า “ผลลบ” (อนรรตน์ เอกา, 2563) และใช้เครื่องหมาย – เป็นสัญลักษณ์แสดงการลบ(สำนักงานราชบัณฑิตยสภา, 2554) และนอกจากนั้นการลบบังมีวิธีการสำคัญ คือ การลบที่มีการยืมหรือการลบที่มีการกระจาย โดยสำนักงานเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน (2558) ระบุว่าเป็นการลบที่ตัวตั้งในหลักใดหลักหนึ่งมีค่าน้อยกว่าตัวลบในการลบที่มีการยิมนั้นจะต้องอาศัยทักษะการลบพื้นฐานและความเข้าใจในเรื่องค่าของจำนวนเพื่อที่จะหาคำตอบหรือแก้โจทย์ปัญหาการลบนั้นได้ โดยกระบวนการคิดของการลบที่มีการยิมนั้นมีวิธีการที่ซับซ้อน มีลักษณะที่เป็นนามธรรมหรือใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจรูปแบบกระบวนการในการทำความเข้าใจ หรือการเชื่อมโยงความคิดจินตนาการ (ภทรวดี สุวรรณจักร, 2559) กับสัญลักษณ์ของ โจทย์การลบที่มีการยิมนั้นๆ โดยเฉพาะนักเรียนที่เรียนรู้ช้า ซึ่งมีข้อจำกัดในการทำความเข้าใจ สิ่งที่เป็นนามธรรม ระยะเวลา ความสนใจในระยะสั้น ความมั่นใจในตนเองต่ำ (ทวิศักดิ์ สิริรัตน์เรขา, 2561) ส่งผลกระทบต่อนักเรียนที่เรียนรู้ช้าไม่สามารถเรียนรู้และทำความเข้าใจในเนื้อหาที่เป็นนามธรรมของการลบที่มีการยืมได้อย่างชัดเจน นักเรียนที่เรียนรู้ช้าจึงเกิดภาวะถดถอยทางการเรียนรู้เนื่องจากทักษะพื้นฐานสำคัญในการแก้ปัญหาและเชื่อมโยงสู่เนื้อหาอื่นได้อย่างจำกัดจึงส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้เรื่องอื่นๆต่อไปได้

นักเรียนที่เรียนรู้ช้า คือ เด็กที่มีปัญหาการเรียน อันเนื่องมาจากระดับเชาวน์ปัญญาต่ำกว่าปกติ ทำให้เด็กเรียนรู้สิ่งใดอย่างเชื่องช้า ใช้เวลานานในการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ มีข้อจำกัดในการปรับตัวและทักษะในการคิดต่ำกว่านักเรียนในวัยเดียวกัน (Savitri Wanabuliandari, 2021)มีระดับเชาวน์ปัญญาอยู่ในระดับ 71 – 89 (สถาบันราชานุกูล, 2557) มีข้อจำกัดในเรื่องของการเรียนรู้ มีความจำและความสนใจในระยะสั้น การปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม ทักษะการเข้าสังคม (ทวิศักดิ์ สิริรัตน์เรขา, 2561) ซึ่งข้อจำกัดเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิตประจำวันและการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นอย่างมาก เนื่องจากการเรียนรู้หรือพัฒนาทักษะทางด้านต่างๆจะต้องอาศัยความสามารถหรือการเรียนรู้ในเรื่องต่างๆเข้ามาผสมผสานกัน สำหรับรายวิชาคณิตศาสตร์นั้นพบว่านักเรียนที่เรียนรู้ช้ามักจะประสบปัญหา คือ มีความยากในการเข้าใจแนวคิดหลักการ หรือสิ่งที่เป็นนามธรรมหรือสัญลักษณ์ได้ ใช้ระยะเวลาทำความเข้าใจนานกว่าเพื่อนในชั้นเรียน (Tri Murdiyanto, 2023) หรือมีปัญหาทางด้านการตีความโจทย์ทางคณิตศาสตร์ ส่งผลกระทบให้

นักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์หรือคะแนนทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ เช่น การทดสอบระดับชาติ (NT) หรือการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, ม.ป.ป.) ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน จึงส่งผลให้ขาดแรงจูงใจหรือการพัฒนาความสามารถของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำอย่างต่อเนื่องจนทำให้เกิดความถดถอยของความสามารถของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำมากยิ่งขึ้น นักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำอาจจะรู้สึกท้อแท้ และหมดกำลังใจในการเรียน เกิดปัญหาทางอารมณ์ เช่น ความเครียด ความวิตกกังวล หรือส่งผลให้มีปัญหาในการเรียนวิชาอื่นๆ ที่ต้องใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์ต่อเนื่องไปจนถึงการใช้ชีวิตประจำวันที่จะต้องอาศัยทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เช่น การนับจำนวน การคิดเงินหรือการจัดสิ่งของ เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งการลบที่มีการยืมเป็นทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน ทศนิยม เป็นต้น ดังนั้น นักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำควรเรียนรู้หลักการของการลบที่มีการยืมตั้งแต่ชั้นประถมศึกษา เพื่อพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้น (ดวงพร จันทร์หอม, 2563) นอกจากนี้ การลบที่มีการยืมยังช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงตรรกะและแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำอีกด้วย โดยทักษะการแก้ปัญหาหรือความคิดเชิงตรรกะเหล่านี้ในการคิดคำนวณและตัดสินใจว่าควรยืมจำนวนใดจากหลักใดเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง และการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำควรมีการจัดรูปแบบการเรียนการสอนที่ให้ความสำคัญในการเข้าใจและสนับสนุนความคิดวิเคราะห์และการแก้ไขปัญหา (ทวีศักดิ์ สิริรัตน์เรขา, 2561) โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำทำความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในลักษณะที่สนุกสนานและน่าสนใจ เพื่อให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำอย่างเต็มที่ มุ่งเน้นการสอนที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำเป็นสิ่งสำคัญ เช่น การใช้สื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจและเข้าใจง่าย เช่น การใช้ภาพประกอบ แผนภูมิ หรือแบบจำลอง (สถาบันราชานุกูล, 2557) อีกทั้งควรที่จะส่งเสริมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ตรงต่อความต้องการและทักษะพื้นฐานของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำในวิชาคณิตศาสตร์สามารถทำความเข้าใจและพัฒนาการเรียนรู้ที่เหมาะสม (Parhizkar, 2022) หรือใช้การย่อยงานและการกระตุ้นเพื่อให้นักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำเกิดความเข้าใจและคุ้นเคยกับเนื้อหาในการเรียนรู้ อีกทั้งอาจจะใช้วิธีการบูรณาการเรียนการสอนร่วมกับกิจกรรมเกม หรือวิธีการเหมาะสมในการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นความสนใจและกำหนดเป้าหมายที่เหมาะสมเพื่อให้นักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำสามารถทำได้ตามเป้าหมายหรือตามความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาทักษะของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำในเรื่องต่างๆ ได้ดีขึ้น ทิศนา แหมมณี (2564)

กล่าวถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะต้องส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ได้ใช้ การเคลื่อนไหว ได้ใช้ความคิด ได้มีปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนกับผู้อื่นและมีความรู้สึกร่วมหรืออารมณ์ร่วม ในการเรียนรู้เพื่อที่จะสามารถเรียนรู้และพัฒนาความสามารถได้อย่างเต็มที่ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ ห้องเสริม วิชาการ 3 โรงเรียนแห่งหนึ่งในสังกัดกรุงเทพมหานคร โดยการจัดการเรียนการสอนในรายวิชา คณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้ช้าในชั้นเรียนสามารถที่จะบวกจำนวนนับหรือลบจำนวนนับที่ ไม่มีการยืมได้ แต่มีข้อจำกัดในเรื่องของการลบที่มีการยืม คือ นักเรียนที่เรียนรู้ช้าไม่สามารถที่จะ เขียนแสดงวิธีทำหรือหาคำตอบเกี่ยวกับโจทย์การลบที่มีการยืมได้ถูกต้องด้วยตนเอง และในการ แก้โจทย์นักเรียนที่เรียนรู้ช้าจะใช้ตัวเลขที่มีค่ามากกว่าในหลักของจำนวนนั้นๆลบกับตัวตั้งที่มีค่า น้อยกว่า หรือการลบโดยใช้จำนวนเต็มของหลักถัดไปมาลบกับตัวเลขและหาผลลบของจำนวน ในหลักนั้นๆ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้ช้าต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดใน รายวิชาและหลักสูตรสถานศึกษา เมื่อทำการเปรียบเทียบมาตรฐานและตัวชี้วัดพบว่า ความสามารถของนักเรียนที่เรียนรู้ช้าที่มีปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์เท่ากับนักเรียนระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 1 เรื่อง การลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 1,000 ตัวชี้วัดที่ 4 หาค่าของตัว ไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกและประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวน นับไม่เกิน 1,000 และ 0 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) อีกทั้งข้อจำกัดในเรื่องของการลบที่มีการยืม ส่งผลให้นักเรียนที่เรียนรู้ช้าไม่สามารถที่จะเชื่อมโยงความรู้ไปยังทักษะอื่นๆในระดับชั้นที่สูงขึ้นได้

จากการศึกษาการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านสื่อการสอน รูปแบบ กิจกรรมและการปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอนและมีวิธีการคิด กระบวนการที่เหมาะสมในการเรียนรู้ของ นักเรียน แนวคิด CPA (Concrete-Pictorial-Abstract) เป็นรูปแบบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ มีต้นกำเนิดจากประเทศสิงคโปร์ในช่วงปีคริสต์ศักราช 1980 ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการสอนเชิงรูปธรรม (Concrete) ขั้นการสอนเชิงรูปภาพ (Pictorial) และขั้นการสอนเชิงนามธรรม (Abstract) ซึ่งเหมาะสมกับนักเรียนตั้งแต่ระดับปฐมวัย ไปจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (Ministry of Education Singapore, 2013 อ้างถึงใน ณัฐจุฒิ โชติวิญญู, 2564) อีกทั้งเป็นรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความรู้ ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ผ่านการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ในลักษณะที่เป็นรูปธรรมหรือสิ่งที่จับต้องได้ และเกิดความเข้าใจก่อนจึงเชื่อมโยงไปสู่การจำลองรูปภาพเพื่อพัฒนาไปสู่ความเข้าใจในระดับ นามธรรมหรือเชิงสัญลักษณ์ และนำไปสู่การแก้ปัญหาโดยใช้จำนวนตัวเลขหรือสัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเข้าใจอย่างเป็นขั้นตอน และสามารถบูรณาการ เชื่อมโยงความรู้และ

ทักษะจากการเรียนรู้ในขั้นรูปธรรม Concrete ไปสู่ ขั้นกึ่งนามธรรมหรือรูปภาพ (Pictorial) และ
 ขั้นนามธรรม (Abstract) ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัด
 กิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้แนวคิดแบบ CPA พบว่า ปอแก้ว ครุฑนาค (2565) ได้ทำการพัฒนา
 โปรแกรมการจัดการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ระดับชั้น
 มัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนต้นแบบการเรียนรวม เรื่อง เศษส่วน กระบวนการในการจัด
 กิจกรรมการเรียนรู้ โดยได้ใช้วิธีการสอน CRA (Concrete-Representation-Abstract) ซึ่งมี
 กระบวนการและแนวคิดในรูปแบบเดียวกับ CPA ในขั้นตอนการสอน R-Representation และ
 P-Pictorial นั้นเป็นขั้นตอนที่อ้างอิงหรือการใช้สิ่งที่แสดงแทนสื่อหรือรูปแบบการสอนในขั้นรูปธรรม
 (Concrete) เช่นกัน และได้ใช้สื่อที่เป็นภาพจำลองเศษส่วน การวาดภาพและสัญลักษณ์ตัวเลขทาง
 คณิตศาสตร์ นำเสนอและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านโปรแกรมที่สร้างขึ้น พบว่า หลังจากที่นักเรียน
 ได้รับการเรียนการสอนผ่านโปรแกรมการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการ CRA นั้น นักเรียนมี
 ความสามารถในการเรื่องของเศษส่วน สูงขึ้นกว่าก่อนเข้าโปรแกรมและสามารถที่จะฝึกปฏิบัติตาม
 ขั้นตอนและวิธีการของ CRA ในระดับที่ติมากอีกด้วย นอกจากนี้ยังพบว่า สุภาดา อินมา (2564)
 และ วชิรญาณ์ สาดสา่ง (2565) ได้ทำการวิจัยโดยกำหนดรูปแบบและกระบวนการของ CPA โดย
 สื่อของจริงที่เป็นรูปธรรม เชื่อมโยงไปสู่รูปภาพและสิ่งที่เป็นตัวเลขหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่
 เป็นนามธรรม เพื่อให้ให้นักเรียนได้เรียนรู้และพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ตามกระบวนการ
 ของวิธีการสอนแบบ CPA ผ่านการใช้สื่อของจริง รูปภาพและตัวเลขหรือสัญลักษณ์ พบว่าหลังจาก
 ที่นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการที่กำหนดให้แล้วนั้น นักเรียนมีความสามารถที่พัฒนาสูงขึ้น
 กว่าก่อนเรียนตามที่กำหนดไว้อีกด้วย

การเรียนรู้ผ่านประสบการณ์จริงหรือสื่อของจริงและเชื่อมโยงไปสู่รูปภาพหรือนามธรรม
 สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์จนเกิดเป็นความชำนาญได้ (รัศมี ศิริกัมพลา และ วรินทร์ พูนไพบูลย์
 พิพัฒน์, 2563) ดังงานวิจัยของ ภัทรวดี สุวรรณจักร (2559) ได้ทำการพัฒนาทักษะซึ่งและดวงผ่าน
 กิจกรรมทำขนมไทยของนักเรียนที่มีภาวะเรียนช้า จำนวน 1 คน โดยได้สร้างแผนการสอนโดยใช้
 กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นในเรื่องของการลงมือทำด้วยตนเอง เพื่อให้นักเรียนที่เรียนรู้ช้าเรียนรู้ได้ดี
 ผ่านสื่อการสอน กิจกรรมต่างๆที่ได้กำหนดขึ้น โดยหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
 พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้ช้านั้นมีพัฒนาการในระดับที่ดีขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนและการจัดกิจกรรมโดย
 ใช้สื่อกิจกรรม สร้างความสนใจและมีความกระตือรือร้นในการเรียนเป็นอย่างดี สอดคล้องกับ
 งานวิจัยของ เกาฮั้ว โต๊ะแม และคณะ (2565) ใช้สื่อกระดานแม่เหล็กเพื่อการทดเีย้มในการจัดการ
 เรียนการสอน เรื่องการบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 และเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้จาก

การลงมือปฏิบัติ ผลการวิจัยพบว่า หลังจากได้รับการจัดการเรียนการสอน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีความพึงพอใจในการเรียนที่ใช้สื่อกระดานแม่เหล็กประกอบการเรียนการสอน เช่นเดียวกับงานวิจัยของ ประภาศิริ ปราโมทย์ (2561) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในด้านความเข้าใจ การวิเคราะห์และทักษะกระบวนการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อีกทั้งยังให้ความร่วมมือในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีความรอบคอบ ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและมีเจตคติที่ดีขึ้นต่อรายวิชาคณิตศาสตร์

การออกแบบการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้ช้าถือเป็นสิ่งสำคัญที่สามารถกระตุ้นการเรียนรู้และสามารถพัฒนาความสามารถของนักเรียนที่เรียนรู้ช้าตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งชุดการเรียนการสอน (Learning Package) ซึ่งเป็นการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยมีรูปแบบและกระบวนการที่เป็นขั้นตอน วิเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัด และกำหนดรูปแบบ วัตถุประสงค์การเรียนรู้โดยผ่านการใช้สื่อการสอน คู่มือ กิจกรรม หรือแผนการสอน (อนุวัฒน์ เดชไธสง, 2553) เพื่อให้ นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือครูนำไปใช้ในการเรียนการสอนและเรียนรู้ เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางทักษะและความสามารถที่สูงขึ้น (สิริมา สาระพล, 2547) และจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละคน ทำให้นักเรียนเกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ ไม่เบื่อหน่ายในการเรียน มีส่วนร่วมในกิจกรรม (ฉิลาฉัย ยืนยง และคณะ, 2559) ดังงานวิจัยของ ฌิชากร ปริญญากาญจน์ (2562) ที่ได้พัฒนาชุดการเรียนการสอน ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องการบวก และการลบเลขของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นโดยใช้สื่อการสอนที่หลากหลายสามารถเพิ่มความสนใจและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ มีความสนุกสนาน นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมมือกันในการทำกิจกรรม ชอบการแข่งขันลุ้นรางวัล นอกจากนี้ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนการสอนมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียน และผลการเรียนรู้ของนักเรียนหลังใช้ชุดการเรียนการสอนสูงกว่าก่อนใช้ชุดการเรียนการสอน และนักเรียนมีพัฒนาการความรู้เรื่องการบวกและการลบ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการพัฒนาความสามารถของนักเรียนที่เรียนรู้ช้าที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 ในเรื่อง การลบที่มีการยืม

โดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA เพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจ ทักษะในการคิดคำนวณผ่าน การเรียนรู้จากรูปธรรม ไปสู่รูปภาพและสมรรถภาพที่จะใช้สื่อนามธรรม คือ สิ่งที่เป็นตัวเลขหรือ สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้นผ่านการกำหนดกิจกรรมกระบวนการที่กำหนดไว้ในชุดการเรียน การสอนที่ผู้วิจัยได้กำหนดและสร้างขึ้นเพื่อให้เหมาะกับธรรมชาติของการเรียนรู้ของนักเรียนที่ เรียนรู้ช้าและสมรรถภาพที่จะเชื่อมโยงความรู้ไปสู่การใช้ชีวิตประจำวันหรือการเรียนการสอนในระดับ ต่อไปได้ดียิ่งขึ้น เพราะนักเรียนที่เรียนรู้ช้าสามารถเรียนรู้ ทำกิจกรรมด้วยตนเองได้และอีกทั้งยังมึ ความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น ได้เรียนรู้ในเรื่องของการฝึกคิดคำนวณได้ถูกต้องจนเกิด ความเข้าใจและความรู้ที่สามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน โดยชุดการเรียนการสอนที่ ออกแบบและนำวิธีการสอนแบบ CPA สามารถช่วยให้นักเรียนที่เรียนรู้ช้าได้เรียนรู้พัฒนาทักษะ การแก้ปัญหา คิดอย่างมีวิจารณญาณและหาทางแก้ปัญหา พร้อมทั้งสามารถช่วยให้นักเรียนที่ เรียนรู้ช้าได้พัฒนาทักษะการคิดเชิงตรรกะ ฝึกคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงสาเหตุและการใช้ เหตุผลมากยิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาความสามารถในการลบที่มีการยืมของนักเรียนที่เรียนรู้ช้าที่มีปัญหาทางด้าน คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA

ความสำคัญของการวิจัย

ผลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้

1. ครูการศึกษาพิเศษหรือครูที่รับผิดชอบในการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับ นักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ สามารถที่จะนำสื่อ วิธีการหรือแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนที่ได้จากการวิจัย ไปปรับใช้เป็นแนวทางหรือใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนให้ เหมาะสมกับนักเรียนที่มีปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น

2. นักเรียนที่เรียนรู้ช้าได้รับการพัฒนาความสามารถใน เรื่อง การลบที่มีการยืมให้ สามารถที่จะแก้โจทย์คณิตศาสตร์พร้อมทั้งสามารถนำมาเชื่อมโยงในเรื่องของการบวก การลบ การคูณหรือการหารที่จะต้องอาศัยความสามารถพื้นฐานในการบวกการลบในการแก้โจทย์ คณิตศาสตร์ของแต่ละระดับชั้น นอกจากนั้นนักเรียนได้รับการพัฒนาทักษะเกี่ยวกับการเชื่อมโยง จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ได้แก่ การเรียนรู้จากการใช้สื่อของจริงที่เป็นรูปธรรม เชื่อมโยงไปยัง รูปภาพและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ นอกจากนั้นความรู้ความเข้าใจที่ได้รับไปปรับใช้หรือ

เชื่อมโยงกับเนื้อหาในรายวิชาที่สูงขึ้นได้ อีกทั้งนักเรียนเกิดความมั่นใจในการเรียนรู้ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ สนใจในการเรียนการสอนในเนื้อหาอื่นๆได้มากยิ่งขึ้น

3. ผู้ปกครองหรือผู้ดูแลนักเรียน สามารถที่จะเรียนรู้และทำความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและวิธีการในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้ช้ามากยิ่งขึ้น พร้อมทั้งสามารถที่จะกระตุ้นและส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้ช้าเชื่อมโยงไปสู่การนำไปใช้ในชีวิตจริง เช่น การแบ่งสัดส่วนของสิ่งของ การขายของ เป็นต้น

4. โรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครที่มีการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษหรือโรงเรียนที่มีนักเรียนที่เรียนรู้ช้า สามารถที่จะนำรูปแบบการเรียนการสอนหรือแนวคิดวิธีการสอนในเรื่องของการลบที่มีการยืม โดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA ที่ได้รับการศึกษาและพัฒนาจนสมบูรณ์แล้วนั้น ไปใช้ในการออกแบบ หรือปรับใช้ในการเรียนการสอนที่เหมาะสม ตรงตามความสามารถและลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้ช้าเพื่อพัฒนาทักษะความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

นักเรียนที่เรียนรู้ช้าที่มีระดับเขาวนปัญญาระหว่าง 71 – 89 และมีปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ในเรื่อง การลบที่มีการยืม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 ห้องเสริมวิชาการ 3 โรงเรียนแห่งหนึ่งในสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 3 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น	การใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA
ตัวแปรตาม	ความสามารถในการลบที่มีการยืม

เนื้อหา

ขอบเขตของเนื้อหา คือ เป็นการจัดการเรียนการสอนผ่านชุดการเรียนการสอนเรื่อง การลบที่มีการยืม โดยมีการกำหนดให้จำนวนนับกำหนดเป็นตัวตั้ง ตัวลบและผลลบไม่เกิน 3 ตำแหน่ง โดยอ้างอิงจากมาตรฐานและตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 1,000 ตัวชี้วัดที่ 4 หาค่าของตัวไม่ทราบค่าใน

ประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกและประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

นิยามศัพท์เฉพาะ

นักเรียนที่เรียนรู้ช้าที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง นักเรียนที่มีความยากลำบากในการทำโจทย์และเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 ห้องเสริมวิชาการ 3 โรงเรียนแห่งหนึ่งในสังกัดกรุงเทพมหานคร ที่ไม่มีปัญหาทางพฤติกรรม และไม่พิการซ้อน โดยมีผลของการวัดระดับเชาว์ปัญญาอยู่ที่ 71-89 (slow learner) จากเครื่องมือการประเมินความสามารถทางเชาว์ปัญญาเด็กอายุ 2 – 15 ปี ฉบับ พ.ศ. 2563 สมาคมจิตวิทยาคลินิกไทยและกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข (กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข, 2564) มีความสามารถในการบวกการลบจำนวนนับที่ไม่มีการยืมได้ แต่มีปัญหาในเรื่อง การลบที่มีการยืม ที่ตัวตั้ง ตัวลบและผลลบไม่เกิน 2 ตำแหน่ง โดยไม่สามารถเขียนกระจายการลบที่มีการยืมของตัวตั้ง หรือมีปัญหาในเรื่องของการนำค่าของจำนวนในตัวลบมาลบกับค่าของจำนวนในตัวตั้งของโจทย์การลบ โดยพิจารณาจากคะแนนการทดสอบเรื่อง การลบที่มีการยืม ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ที่กำหนดในแบบทดสอบที่ใช้ในการวินิจฉัยความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่องการลบที่มีการยืม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม หมายถึง ความสามารถของนักเรียนที่เรียนรู้ช้าที่สามารถหาคำตอบของโจทย์การลบที่มีการยืมที่มีการกำหนดตัวตั้ง ตัวลบและผลลบไม่เกิน 3 ตำแหน่ง โดยพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม ที่มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อและพิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนนเลือกตอบได้ถูกต้อง ได้ 1 คะแนน เลือกผิดหรือไม่เลือก ได้ 0 คะแนน พร้อมทั้งนำมาเปรียบเทียบพัฒนาการความก้าวหน้าและนำผลคะแนนหลังเรียนไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์การวัดและประเมินผลที่ผู้วิจัยกำหนด คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ขึ้นไปถือว่าผ่านการทดสอบ อ้างอิงการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2557)

ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม หมายถึง สื่อการสอนที่เป็นชุดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยออกแบบกระบวนการ จุดประสงค์ในการจัดเรียนการสอน ซึ่งประกอบไปด้วยชื่อเรื่องคำชี้แจง จุดมุ่งหมาย เนื้อหากิจกรรม สื่อและวัสดุอุปกรณ์ การวัดประเมินผลที่รวบรวมไว้ เป็นหน่วยการเรียนรู้ที่มีระบบ สร้างขึ้นเพื่อให้ให้นักเรียนได้ศึกษาเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงผ่านการลงมือทำ มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนและเรียนรู้ด้วย

ตนเอง และมีการกำหนดให้จำนวนนับที่กำหนดตัวตั้ง ตัวลบและผลลบไม่เกิน 3 ตำแหน่งเชื่อมโยงไปสู่การออกแบบกระบวนการเรียนรู้กับมาตรฐานและตัวชี้วัดในรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และมีรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาและการเรียนรู้ผ่านการจัดกิจกรรมประสบการณ์ร่วมกับสื่ออุปกรณ์ที่ใช้ในชุดการเรียนรู้การสอน โดยครูผู้สอนที่ทำหน้าที่ให้คำแนะนำและอธิบายเนื้อหาวิธีการให้นักเรียนเข้าใจ หรือการฝึกปฏิบัติและเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความรู้ ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผ่านการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ในลักษณะที่เป็นรูปธรรมหรือสิ่งที่จับต้องได้ เชื่อมโยงไปสู่การจำลองรูปภาพ สร้างจินตนาการเพื่อพัฒนาไปสู่ความเข้าใจในสิ่งที่เป็นนามธรรม ที่สามารถนำไปสู่การแก้ปัญหาโดยใช้จำนวนตัวเลขหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเข้าใจ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดกระบวนการในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนแบบ CPA โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.ขั้นการสอนเชิงรูปธรรม (Concrete) เป็นขั้นสอนที่จะนำเสนอเนื้อหาผ่านสิ่งที่เป็นรูปธรรมให้นักเรียนที่เรียนรู้จะสามารถที่จะเรียนรู้ผ่านการสัมผัส การเปรียบเทียบจำนวนกับวัตถุต่างๆ หรืออธิบายผ่านการใช้แนวคิดที่เป็นรูปธรรมสอดคล้องกับประสบการณ์เดิมของนักเรียน โดยจะใช้สื่อลูกปัดหลักหน่วย กระบอกหลักสิบ และถุงหลักร้อย ซึ่งสื่อแต่ละชนิดจะเป็นสื่อที่แทนจำนวนในหลักหน่วย หลักสิบและหลักร้อยตามจำนวนที่โจทย์กำหนด พร้อมทั้งเรียนรู้ผ่านสื่ออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เช่น กล่องช่องการลบ แผ่นส้อมโจทย์การลบ เป็นต้น เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามกระบวนการและขั้นตอนในการสร้างความรู้ความเข้าใจเรื่อง การลบที่มีการยืม ผ่านสื่อรูปธรรม

2.ขั้นการสอนเชิงกึ่งรูปธรรมหรือรูปภาพ (Pictorial) คือ การสอนเชิงรูปภาพ โดยจะใช้รูปภาพแทนสื่อรูปธรรมที่ได้เรียนในขั้นเชิงรูปธรรม (Concrete) ได้แก่ ตราประทับประจำหลัก ได้แก่ ตราประทับรูปดาวในหลักหน่วย จำนวน 1 – 10 ดวง ตราประทับรูปกระบอกในหลักสิบ จำนวน 1- 10 กระบอกและตราประทับรูปถุงในหลักร้อย 1-9 ถุง เป็นต้น และในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะนำตราประทับในหลักต่างๆ มาประทับตามจำนวนในโจทย์ของการลบที่มีการยืม หลังจากนั้น นักเรียนจะเขียนและทำการกระจายการยืมลงในแผ่นกระดานการลบที่กำหนดให้ อีกทั้งนักเรียนได้เรียนรู้และฝึกการเชื่อมโยงประสบการณ์และความรู้เดิมจากรูปธรรมสู่รูปภาพตามกระบวนการที่กำหนด

3.ขั้นการสอนเชิงนามธรรม (Abstract) คือ การสอนโดยใช้สัญลักษณ์และเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ ตัวเลข 0 – 9 เข้ามำกำหนดค่าของแต่ละหลักและใช้ในการ

จัดการเรียนการสอน นักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำจะต้องเขียนตัวเลขแทนจำนวนที่กำหนดให้ลงบนแผ่นกระดานการลบหรือสมุดแล้วแสดงวิธีการคิดหาคำตอบของโจทย์การลบที่มีการยืม พร้อมทั้งเขียนคำตอบหรือผลลัพธ์ที่ถูกต้อง ผ่านกิจกรรมและเรียนรู้ตามกระบวนการขั้นตอนที่ระบุในชุดการเรียนการสอน

ขอบเขตเนื้อหาในการจัดการเรียนการสอน เรื่องการลบที่มีการยืม ผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ง่าย ปานกลาง และยาก โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.ระดับง่าย กำหนดให้ตัวตั้ง ตัวลบ และผลลบ 1-2 ตำแหน่ง ในขั้นตอนและวิธีการลบในระดับง่าย จะกำหนดให้มีการยืม 1 ตำแหน่ง คือ หลักหน่วยยืมหลักสิบ โดยยกตัวอย่างโจทย์การลบที่มีการยืม ดังนี้

1.) $22 - 6 = \square$	2.) $18 - 9 = \square$	3.) $30 - 5 = \square$
4.) $96 - 7 = \square$	5.) $55 - 38 = \square$	6.) $31 - 25 = \square$
7.) $78 - 59 = \square$	8.) $56 - 47 = \square$	9.) $40 - 35 = \square$
10.) $36 - 18 = \square$		

2.ระดับปานกลาง กำหนดให้ตัวตั้ง 3 ตำแหน่ง ตัวลบและผลลบ 2 - 3 ตำแหน่งในขั้นตอนและวิธีการลบในระดับปานกลาง จะกำหนดให้ หลักหน่วยยืมหลักสิบได้เพียง 1 ตำแหน่ง แต่ในระดับปานกลางจะมีการกำหนดตัวลบในหลักร้อยเพิ่มเติมจากระดับง่าย โดยยกตัวอย่างโจทย์การลบที่มีการยืม ดังนี้

1.) $444 - 35 = \square$	2.) $528 - 19 = \square$	3.) $471 - 65 = \square$
4.) $654 - 38 = \square$	5.) $841 - 25 = \square$	6.) $286 - 169 = \square$
7.) $750 - 513 = \square$	8.) $965 - 347 = \square$	9.) $772 - 158 = \square$
10.) $493 - 255 = \square$		

3.ระดับยาก กำหนดให้ตัวตั้งและตัวลบ 3 ตำแหน่ง ผลลบไม่เกิน 3 ตำแหน่ง โดยในระดับยาก โดยกำหนดให้มีการยืม 2 ตำแหน่ง คือ หลักหน่วยสามารถยืมหลักสิบ และหลักสิบสามารถยืมหลักร้อย โดยยกตัวอย่างโจทย์การลบที่มีการยืม ดังนี้

1.) $856 - 388 = \square$	2.) $711 - 432 = \square$	3.) $651 - 366 = \square$
4.) $813 - 425 = \square$	5.) $724 - 185 = \square$	6.) $563 - 378 = \square$
7.) $962 - 574 = \square$	8.) $838 - 149 = \square$	9.) $541 - 183 = \square$
10.) $942 - 565 = \square$		

ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย

- 1.คู่มือการใช้งานสำหรับครู
- 2.คู่มือการใช้งานสำหรับนักเรียน
- 3.ชุดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

3.1.ชุดที่ 1 การเรียนรู้ผ่านสื่อรูปธรรม (Concrete) จะประกอบด้วย คู่มือการใช้งาน แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) จำนวน 6 แผน และสื่ออุปกรณ์หลักที่ใช้ในชุดการเรียนรู้การสอน เช่น ลูกบดหลักหน่วย กระบอกหลักสิบ ถูหลักร้อย เป็นต้น

3.2.ชุดที่ 2 การเรียนรู้ผ่านสื่อรูปภาพ (Pictorial) จะประกอบด้วย คู่มือการใช้งาน แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) จำนวน 7 แผน และสื่ออุปกรณ์หลักที่ใช้ในชุดการเรียนรู้การสอน เช่น ตราประทับประจำหลัก ได้แก่ ตราประทับรูปดาว ตราประทับรูปกระบอกและตราประทับรูปถุง เป็นต้น

3.3.ชุดที่ 3 การเรียนรู้ผ่านสื่อนามธรรม (Abstract) จะประกอบด้วย คู่มือการใช้งาน แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) จำนวน 5 แผน และสื่ออุปกรณ์หลักที่ใช้ในชุดการเรียนรู้การสอน เช่น แผ่นกระดานการลบ บอร์ดฝึกการลบ การ์ดโซนการลบ เป็นต้น

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

ความสามารถในการลบที่มีการยืมของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 หลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนแบบ CPA สูงกว่า ก่อนได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนแบบ CPA

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาความสามารถทางการเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม ของนักเรียนที่เรียนรู้อัตโนมัติ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1.เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนที่เรียนรู้อัตโนมัติ

- 1.1.ความหมายของนักเรียนที่เรียนรู้อัตโนมัติ
- 1.2.สาเหตุของภาวะเรียนรู้อัตโนมัติ
- 1.3.ลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้อัตโนมัติ
- 1.4.แนวทางการช่วยเหลือและการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่เรียนรู้อัตโนมัติ

2.เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์

- 2.1.ความหมายของคณิตศาสตร์
- 2.2.ความสำคัญของคณิตศาสตร์
- 2.3.การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์
- 2.4.มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของรายวิชาคณิตศาสตร์
- 2.5.ความหมายของการลบที่มีการยืม
- 2.6.ลักษณะการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนรู้อัตโนมัติ
- 2.7.การสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่เรียนรู้อัตโนมัติ
- 2.8.งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่เรียนรู้อัตโนมัติ

3.เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสอนแบบ Concrete – Pictorial -

Abstract (CPA)

- 3.1.ความหมายของวิธีการสอนแบบ CPA
- 3.2.แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสอนแบบ CPA
- 3.3.การจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบ CPA
- 3.4.งานวิจัยที่เกี่ยวข้องวิธีการสอนแบบ CPA

4.เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนการสอน

- 4.1.ความหมายของชุดการเรียนการสอน
- 4.2.ประเภทของชุดการเรียนการสอน
- 4.3.องค์ประกอบของชุดการเรียนการสอน

- 4.4.ขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนรู้การสอน
- 4.5.ประโยชน์ของชุดการเรียนรู้การสอน
- 4.6.งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้การสอน

1.เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนที่เรียนรูช้า

1.1.ความหมายของนักเรียนที่เรียนรูช้า

กรมสามัญศึกษากระทรวงศึกษาธิการ (2544 อ้างถึงใน ศุภวรรณ ทิพนธธรนิทร์, 2553) กล่าวถึง นักเรียนที่เรียนรูช้า คือ นักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้ภาษา หรือการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ แต่ไม่รวมนักเรียนที่มีปัญหาจากความบกพร่องทางการมองเห็นทางการได้ยินและการเคลื่อนไหว หรือแม้กระทั่งนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา บกพร่องทางอารมณ์และความเสียเปรียบทางสภาพแวดล้อม

สถาบันราชานุกูล (2557) ได้ให้ความหมายของนักเรียนที่เรียนรูช้า คือ นักเรียนที่มีปัญหาการเรียน ที่เกิดจากระดับเชาวน์ปัญญาต่ำกว่าปกติ ปัญหาอาจเกิดจากนักเรียนที่มีการรับรู้ และเข้าใจได้ช้าหรืออาจเป็นเด็กด้อยโอกาสทางสังคม ทางวัฒนธรรมหรือทางเศรษฐกิจมาก จนมีผลกระทบต่อเชาวน์ปัญญา แต่ไม่จัดว่าเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางพัฒนาการและสติปัญญา พบว่ามีระดับเชาวน์ปัญญาอยู่ระหว่าง 70-89

ทวีศักดิ์ สิริรัตน์เรขา (2561) กล่าวถึง นักเรียนที่เรียนรูช้า (Slow Learner) คือ กลุ่มนักเรียนที่มีปัญหาการเรียน เกิดจากการมีระดับเชาวน์ปัญญาที่ต่ำกว่าเกณฑ์เฉลี่ย แต่ยังไม่ถึงระดับของความบกพร่องทางสติปัญญา แต่ก็ยังเป็นกลุ่มที่ควรได้รับการดูแลช่วยเหลือเพราะนักเรียนที่เรียนรูช้า มักมีปัญหาการเรียนในชั้นเรียนเสมอ สามารถเรียนรู้ได้แต่ต้องกำหนดระยะเวลาในการเรียนรู้ให้มากขึ้น ทบทวนซ้ำๆและใช้สื่อการสอนเข้ามามีบทบาทในการทำกิจกรรม เพื่อให้สามารถเรียนรู้ได้ทันนักเรียนคนอื่น นักเรียนที่เรียนรูช้ามีระดับเชาวน์ปัญญา 2 ระดับ คือ ต่ำกว่าเกณฑ์เฉลี่ย (low average, IQ 80-89) และคาบเส้น(borderline, IQ 70 - 79)

ยุพเรศ นนท์ศรี (2563) กล่าวถึง นักเรียนที่เรียนรูช้า คือ นักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนล่าช้ากว่าปกติ จะมีระดับเชาวน์ปัญญา (IQ) 71-89 ซึ่งขาดทักษะในการเรียนรู้หรือมีความบกพร่องทางสติปัญญาเล็กน้อย

Nugroho และคณะ (2021) กล่าวถึง นักเรียนที่เรียนรูช้า คือ นักเรียนที่เรียนช้าถือเป็นเด็กที่มีความต้องการพิเศษคนหนึ่ง มีระดับสติปัญญาต่ำกว่าค่าเฉลี่ย 70 – 90 เรียนรู้เนื้อหาได้ช้า จะต้องเรียนรู้และทบทวนซ้ำๆ และใช้เวลานานกว่านักเรียนกลุ่มอื่นๆในระดับชั้นเรียนเดียวกัน

Parhizkar (2022) ได้ให้ความหมายของนักเรียนที่เรียนรู้ช้า หมายถึง นักเรียนที่มีข้อจำกัดในเรื่องของสติปัญญา มีความยากลำบากในการเรียนรู้ การทำความเข้าใจเกี่ยวกับสัญลักษณ์หรือนามธรรม เช่น ภาษาหรือตัวเลข เมื่อเปรียบเทียบกับนักเรียนในวัยเดียวกันจะต้องใช้ระยะเวลาในการทำความเข้าใจ และหากมีกิจกรรมหรือเกมที่มีความซับซ้อนและส่งผลให้เกิดความยากลำบากในการทำความเข้าใจนั้น นักเรียนจะเสียสมาธิได้ง่ายและทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ไม่ต่อเนื่อง

กล่าวโดยสรุป นักเรียนที่เรียนรู้ช้า (Slow Learner) คือ นักเรียนที่มีความยากลำบากในการทำความเข้าใจและเรียนรู้ โดยเกิดจากระดับเชาวน์ปัญญาต่ำกว่าเกณฑ์ โดยมีค่าเฉลี่ย 71 – 89 ส่งผลให้เกิดข้อจำกัดในการเรียนรู้ และใช้เวลาในการเรียนรู้ค่อนข้างมากกว่าคนอื่นในการเข้าใจและนำความรู้ไปปรับใช้ บางครั้งนักเรียนที่เรียนรู้ช้าอาจใช้เวลาในการจดจำและทำความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลเนื้อหา ในขณะที่คนอื่นมีความสามารถในการเรียนรู้ได้รวดเร็ว ทำให้มีผลการเรียนต่ำกว่าปกติโดยเฉพาะการอ่าน เขียนและการทำความเข้าใจในเรื่องของสัญลักษณ์หรือนามธรรม

1.2.สาเหตุของภาวะเรียนรู้ช้า

ภาวะเรียนรู้ช้าเกิดจากสาเหตุหลากหลายประการ เช่น นักเรียนมีพัฒนาการที่ล่าช้าหรือขาดการกระตุ้นพัฒนาการที่เหมาะสมตามวัย มีโรคประจำตัวหรือแม่กระทั่งในเรื่องของสภาพแวดล้อม สังคมรอบข้างที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ เช่น ความยากจน สภาพแวดล้อม เศรษฐกิจไม่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นต้น โดยสถาบันราชานุกูล (2557) และ ภัทรวดี สุวรรณจักร (2559) ได้ระบุว่า สาเหตุของการเกิดภาวะเรียนรู้ช้า นั้น สามารถเกิดได้จากหลายสาเหตุ หรือสาเหตุใดสาเหตุหนึ่ง เช่น ภาวะทางร่างกายหรือการเลี้ยงดู สภาพแวดล้อม โดยที่ภาวะทางร่างกาย เกิดจากความบกพร่องหรือโรคบางอย่างที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานของสมองและการเรียนรู้ ทำให้ไม่สามารถเรียนรู้ได้เต็มศักยภาพส่งผลให้เป็นปัญหาและอุปสรรคต่อการเรียนรู้

ผดุง อารยะวิญญู (2544 อ้างถึงใน สุลีกาญจ ธิแจ้, 2553) ได้กล่าวถึง สาเหตุของการเกิดภาวะเรียนรู้ช้า ได้แก่ ประสาทส่วนกลางทำงานหรือพัฒนาได้ไม่เต็มที่ในบางส่วน โดยอาจเกิดจากการได้รับบาดเจ็บทางสมองก่อนคลอด ระหว่างคลอดหรือหลังคลอด หรือกรรมพันธุ์ที่อาจจะเกิดจากแนวโน้มของพ่อแม่ พี่น้องหรือญาติใกล้ชิดมีภาวะเรียนรู้ช้า ส่งผลต่อพัฒนาการในการเรียนรู้โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาการอ่าน การเขียน การเข้าใจภาษาและการเข้าใจนามธรรม สัญลักษณ์ เป็นต้น และสิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการเรียนรู้หรือพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ล่าช้า ความเสี่ยงในการดำเนินชีวิต ปัญหามลภาวะ การขาดสารอาหาร หรือ

แม้กระทั่งในเรื่องของการเรียนรู้ที่นักเรียนขาดโอกาสในการเรียนรู้หรือได้รับการเรียนการสอนที่ไม่มีประสิทธิภาพก็จะส่งผลต่อการเกิดภาวะการเรียนรู้ช้าได้เช่นกัน

N. S. B. Kamarulzaman (2021) ได้ระบุถึง สาเหตุของการเรียนรู้ช้า เกิดจากการมีข้อจำกัดในเรื่องของการเรียนรู้ และนำความรู้หรือข้อมูลไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ต้องใช้ระยะเวลาที่นานกว่าคนอื่น หรือปัจจัยจากสิ่งแวดล้อมภายนอกที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ เช่น การสนับสนุนทางการศึกษา วิธีการสอนหรือสภาพครอบครัว สังคมที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้ช้า

กล่าวโดยสรุป สาเหตุในการเกิดภาวะการเรียนรู้ช้ามีหลากหลายปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก โดยปัจจัยภายใน คือ พัฒนาการของนักเรียนไม่เป็นไปตามวัย อาจเกิดจากสุขภาพหรือการได้รับบาดเจ็บทางสมองที่ส่งผลกระทบต่อประสาทในการกระตุ้นการเรียนรู้ เป็นต้น หรือในเรื่องของข้อจำกัดทางการใช้ภาษาที่ส่งผลต่อการทำความเข้าใจและการแสดงออกที่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการในการทำความเข้าใจและการเรียนรู้ ในส่วนของปัจจัยภายนอกนั้น นักเรียนที่เรียนรู้ช้าแต่ละคนนั้นจะมีสาเหตุที่ต่างกัน เช่น สภาพครอบครัว สังคม สิ่งแวดล้อมที่อาศัย รวมไปถึงความใส่ใจของผู้ปกครองที่ไม่ให้ความสนใจในเรื่องของการเรียนรู้ การกระตุ้นพัฒนาการหรือส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้บ่อยครั้ง ส่งผลให้นักเรียนเกิดภาวะการเรียนรู้ช้า สาเหตุที่นักเรียนที่เรียนรู้ช้าอาจเป็นผลจากหลายปัจจัยที่ซับซ้อนร่วมกัน การเห็นความเปลี่ยนแปลงในพฤติกรรมและการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น การติดตามและสนับสนุนจากครูและผู้ปกครองสามารถช่วยในการระบุปัญหาและการแก้ไขที่เหมาะสมเพื่อส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่เต็มทีและความก้าวหน้าในอนาคตและสามารถที่จะลดสาเหตุหรือความเสี่ยงที่จะเกิดภาวะการเรียนรู้ช้าได้

1.3.ลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้ช้า

นักเรียนที่เรียนรู้ช้ามีลักษณะภายนอกที่เหมือนนักเรียนทั่วไป ไม่มีลักษณะหรือความบกพร่องภายนอกที่เห็นหรือสังเกตได้ชัดเจนเหมือนความบกพร่องประเภทอื่นๆ ซึ่งลักษณะความบกพร่องของนักเรียนที่เรียนรู้ช้า นั้น มักจะแสดงให้เห็นในด้านต่างๆ เช่น ในเรื่องของการทำความเข้าใจ ความจำในกระบวนการเนื้อหาที่เป็นนามธรรม ซึ่งจะต้องมีการใช้ระยะเวลาในการทำความเข้าใจ ผีภณ (Savitri Wanabuliandari, 2021) และได้รับการสนับสนุนเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาทักษะความสามารถเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่เหมาะสมและเต็มที่ โดยนักวิชาการได้อธิบายเกี่ยวกับลักษณะหรือข้อจำกัดในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้ช้า ดังนี้

สถาบันราชานุกูล (2557) กล่าวถึง นักเรียนที่เรียนรู้ช้า (slow learner) จะมีลักษณะดังนี้ คือ มีปัญหาการเรียน ไม่สามารถทำงานหรือเรียนรู้ในสิ่งที่นักเรียนในวัยเดียวกัน

เรียนรู้รับรู้ได้ ทำความเข้าใจช้ากว่านักเรียนคนอื่น มีการตอบสนองต่อสิ่งต่างๆช้า ความคิดไม่เป็นระบบ ไม่ค่อยมีเหตุผล

ภทรวดี สุวรรณจักร (2559) กล่าวถึง ลักษณะของนักเรียนที่เรียนรู้ช้า (slow learner) คือ มีความยากลำบากในการทำ ความเข้าใจเรื่องต่างๆ มีความสนใจสั้น ไม่มีสมาธิในการทำงาน มีความจำระยะสั้น และมีข้อจำกัดในการเชื่อมโยงความรู้หรือประสบการณ์หนึ่งไปยังอีกสถานการณ์หนึ่ง แต่ถ้าสามารถทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้สำเร็จทำให้เกิดแรงจูงใจและสามารถที่จะทำสิ่งใหม่ๆและแก้ปัญหาสิ่งใหม่ๆได้ดี

ทวีศักดิ์ สิริรัตนเรขา (2561) กล่าวว่า นักเรียนที่มีการเรียนรู้ช้าจะมีลักษณะเด่น ดังนี้ คือ มีปัญหาในการเรียนและการรับรู้ เข้าใจสิ่งต่าง ๆ ได้ช้ากว่านักเรียนวัยเดียวกัน ในด้านความสนใจ มักพบว่ามีความยากลำบากในการจดจ่อกับสิ่งต่าง ๆ ทำกิจกรรมได้ไม่นาน มีความสนใจใฝ่รู้ในระดับต่ำ ไม่ค่อยถามหรือค้นหาคำตอบด้วยตนเอง นอกจากนี้ ยังเผชิญปัญหาในการเรียนรู้หรือการนำความรู้จากสถานการณ์หนึ่งไปปรับใช้ในสถานการณ์อื่น และแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการลองผิดลองถูกเป็นส่วนใหญ่ลักษณะอาการอื่นๆ ที่พบร่วมได้มากกว่านักเรียนในกลุ่มปกติมีดังนี้

1. มีสภาวะการเจริญเติบโตของร่างกายต่ำกว่าเกณฑ์
2. มีปัญหาการทำงานประสานซึ่งกันและกันของกล้ามเนื้อ
3. มีพฤติกรรมเด็กกว่าวัย

Najma Iqbal Malik (2012) กล่าวถึง ลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้ช้า คือ มีความสามารถในการเรียนรู้ต่ำกว่านักเรียนทั่วไป และมีข้อจำกัดในเรื่องของการทำความเข้าใจเกี่ยวกับนามธรรม สัญลักษณ์ การสื่อสาร ส่งผลต่อการเรียนรู้และการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม โดยในการเรียนรู้จะต้องมีการออกแบบและปรับให้เหมาะสมกับนักเรียนที่เรียนรู้ช้า อีกทั้งจะต้องมีการเสริมแรงเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

Ekudompong Passana (2019) กล่าวว่า นักเรียนที่เรียนรู้ช้า มีความยากลำบากในเรื่องของการเรียนรู้ ตอบสนองและทำความเข้าใจในเนื้อหาหรือเรื่องราวต่างๆได้ช้ากว่านักเรียนคนอื่นในวัยเดียวกัน เช่น แนวคิดแบบนามธรรม ภาษา เป็นต้น มีความสนใจสั้น และไม่สามารถที่จะยับยั้งสิ่งรบกวนภายนอกที่มากกระทบได้ และไม่สามารถแยกแยะ ความสำคัญของสิ่งต่างๆ เพราะไม่รู้จะเลือกสนใจอะไรจึงดูเหมือนไม่มีความสนใจต่อสิ่งใด นอกจากนี้ นักเรียนที่เรียนรู้ช้า มักมีความสนใจใฝ่รู้อยู่ในระดับต่ำ ไม่ถาม ไม่ติดตามหาคำตอบ ไม่แสดงความสนใจว่ากำลังทำอะไรให้สำเร็จนั้นจะต้องทำอย่างไร

กล่าวโดยสรุป ลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้ช้านั้น การเรียนรู้หรือการทำความเข้าใจในเนื้อหาหรือสิ่งต่างๆได้ช้ากว่านักเรียนคนอื่นในวัยเดียวกัน โดยเฉพาะความคิดแบบนามธรรม ภาษา นอกจากนั้นยังแสดงออกในเรื่องของการคิด ตอบสนองช้ากว่าปกติ มีความคิดไม่เป็นระบบหรือไม่ค่อยมีเหตุผล มีความสนใจสั้น ทำให้ทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่ได้เรียบร้อยและไม่สามารถที่จะมีสมาธิจดจ่อต่องานที่ทำหรือมอบหมายได้ ส่งผลให้เกิดความถดถอยของความสามารถและความรู้ความเข้าใจและทักษะที่จำเป็นของนักเรียนที่เรียนรู้ช้า

1.4.แนวทางการช่วยเหลือและการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ช้า

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ช้า ควรเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการศึกษาเฉพาะบุคคลและเน้นการสอนเป็นรายบุคคลตามช่วงเวลาที่เหมาะสมทั้งครูและนักเรียน และสอนตามศักยภาพนักเรียนเน้นทักษะและวิธีการที่หลากหลายมุ่งให้เกิด การเรียนรู้จากการเข้าใจจากประสบการณ์ตรง บรรยากาศ สภาพแวดล้อมในห้องเรียนให้เอื้อต่อการเรียนรู้นอกจากนี้การปรับบทเรียนให้เหมาะสมตามความสามารถของนักเรียนที่เรียนรู้ช้า ให้มีโอกาสได้เรียนรู้อย่างมีความสุขและมีความรู้สึกระบบความสำเร็จในการเรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเอง

เบญจพร ปัญญา ยง (2545 อ้างถึงใน กิ่งเพชร ส่งเสริม, 2552) ได้นำเสนอหลักการสอนสำหรับเด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ไว้ ได้แก่ สอนสิ่งที่ง่ายที่สุดและใช้คำสิ่งที่สั้นๆเข้าใจง่าย สอนจากสิ่งที่เด็กคุ้นเคยไปหาสิ่งที่ไม่คุ้นเคย นอกจากนั้นสร้างบรรยากาศให้เหมาะสมกับการเรียน ให้เด็กมีความสุขในการเรียนแลกเปลี่ยนประสบการณ์หรือได้เรียนรู้ประสบการณ์จริง เพื่อให้เด็กได้เรียนรู้ตามขีดความสามารถของตนเอง นอกจากนั้นครูควรที่จะมีการเสริมแรง กระตุ้นให้เด็กมีโอกาสได้เรียนรู้และแสดงความคิดเห็น ทบทวนบทเรียนบ่อยๆและสอนเชื่อมโยงกับวิชาอื่นๆ

สุลี กาญ ธิแจ้ (2553) กล่าวถึง วิธีการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียนที่เรียนรู้ช้า คือ การสอนเป็นรายบุคคล ซึ่งครูผู้สอนจะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติ ความสนใจ ลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้ช้า หรือข้อจำกัดของการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้ช้า ครูผู้สอนอาจจะใช้วิธีการถามซ้ำๆ อธิบายให้นักเรียนเข้าใจ ใช้การทบทวนเนื้อหาที่ผ่านมาและแบ่งลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน เพื่อให้ให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และเข้าใจได้ชัดเจนขึ้น

สถาบันราชานุกูล (2557) กล่าวว่า เด็กเรียนรู้ช้าควรได้รับการพัฒนาตั้งแต่วัยทารก เพราะการช่วยเหลือตั้งแต่ระยะแรกเริ่ม เช่น การกระตุ้นพัฒนาการนั้น จะทำให้เด็กมีพัฒนาการที่เหมาะสมและสามารถที่จะนำไปเชื่อมโยงและเรียนรู้ในเรื่องต่อไปได้ และการจัดการศึกษาสำหรับเด็กเรียนรู้ช้า ควรพิจารณาจากความสามารถของเด็ก เช่น เด็กบางคนให้ความช่วยเหลือเพียงการ

สอนเสริม แต่เด็กบางคนอาจต้องได้รับการจัดการเรียนการสอนรายบุคคล หรือต้องมีเทคนิคพิเศษเพิ่มเติมเพื่อที่จะสามารถเรียนรู้ทักษะทางวิชาการ ทักษะการช่วยเหลือตนเอง ทักษะการใช้ชีวิตในชุมชนและทักษะอาชีพ แต่ในการจัดการศึกษานั้นจะต้องมีเนื้อหาหรือระดับความยากง่ายให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน

ทวีศักดิ์ สิริรัตน์เรขา (2561) กล่าวว่า เด็กเรียนรู้ช้า มักขาดความภูมิใจในตนเอง และขาดทักษะหลายด้าน ซึ่งควรได้รับความช่วยเหลือ โดยแนวทางการดูแลรักษาดังนี้

1.เสริมสร้างความภูมิใจในตนเอง เด็กที่เรียนรู้ช้า มักขาดความมั่นใจในตนเองด้านการเรียน เนื่องจากเด็กไม่ประสบความสำเร็จในห้องเรียน ถูกตำหนิจากคนรอบข้าง ทำงานช้า ไม่ค่อยเสร็จ และเรียนตามเพื่อนไม่ทัน สิ่งเหล่านี้ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย ขาดความเชื่อมั่น รู้สึกว่าตนเองด้อยกว่า จึงควรให้การสนับสนุนและเสริมสร้างกำลังใจให้เด็ก

1.1.สร้างแรงจูงใจและความภาคภูมิใจและปรับเปลี่ยนเจตคติของเด็กใหม่ เน้นความพยายามและความรับผิดชอบในด้านการเรียน

1.2.ประเมินผลโดยพิจารณาจากการพัฒนาที่ดีขึ้น

1.3.ช่วยให้เห็นคุณค่าในตัวเองและเข้าใจว่าต้องใช้ความพยายามมากขึ้น

1.4.ส่งเสริมการทบทวนบทเรียนบ่อย ๆ และเปิดโอกาสให้เด็กซักถามหรือระบายความรู้สึก

1.5.กระตุ้นด้วยรางวัลเล็ก ๆ น้อย ๆ เช่น ขนม ของเล่น หรือสิ่ง que เด็กชอบเมื่อทำงานสำเร็จ

2. การช่วยเหลือด้านการเรียน เพื่อช่วยให้เด็กมีความรู้และทักษะที่จำเป็น ควรสนับสนุนการเรียนรู้ดังนี้

2.1.กระตุ้นให้เด็กทบทวนบทเรียนและทำการบ้านจนสำเร็จ

2.2.สอนเสริมเพิ่มเติมโดยเน้นการเรียนรู้พื้นฐานอย่างสม่ำเสมอ

2.3.ใช้สื่อการเรียนรู้ เช่น รูปภาพ วัตถุจริง หรือสื่อมัลติมีเดีย เพื่อช่วยเพิ่มความเข้าใจ

2.4.ส่งเสริมให้เด็กแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และใช้สื่อที่หลากหลายเพื่อช่วยในการจดจำ

2.5.การดำเนินการเหล่านี้ช่วยเสริมสร้างพัฒนาการและความมั่นใจในการเรียนรู้ของเด็กได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Sumbaji Putranto (2018) กล่าวถึง วิธีการสอนสำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ช้า จะต้องออกแบบการจัดการเรียนการสอนแบบหลายประสาทสัมผัส (Multisensory) ซึ่งประกอบด้วย อุปกรณ์ช่วย ภาพ กิจกรรมที่เน้นการลงมือทำและการกระตุ้นการรับรู้ข้อมูลข่าวสารหรือเนื้อหา เพื่อเสริมสร้างและพัฒนาทักษะในการรับรู้ข้อมูลและการเชื่อมโยงไปสู่การนำไปใช้ ซึ่งจะต้องมีการออกแบบให้เหมาะสมกับความต้องการของนักเรียนที่เรียนรู้ช้าแต่ละบุคคล หรืออาจจะใช้วิธีการการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อที่จะสามารถให้เพื่อนที่มีความถนัดหรือความเข้าใจในเนื้อหานั้นๆ มาแลกเปลี่ยนและมีส่วนร่วม คอยช่วยเหลือหรือกระตุ้นให้นักเรียนที่เรียนรู้ช้าเกิดความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนรู้อีกขึ้น

กล่าวโดยสรุป แนวทางการช่วยเหลือและการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ช้า นั้น ควรที่จะศึกษาและเรียนรู้เกี่ยวกับนักเรียนที่เรียนรู้ช้าในเรื่องของการทำความเข้าใจ ความต้องการและระดับรู้ความของนักเรียน เพื่อให้สามารถกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ที่เหมาะสมและตรงกับพัฒนาการของนักเรียนได้ นอกจากนั้นในการจัดการเรียนการสอน ครูจำเป็นจะต้องมีการสร้างบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความน่าสนใจและสนุกสนานในการเรียนการสอน (วงเดือน โปธิปัน, 2553) ซึ่งอาจจะมีการนำเสนอเนื้อหาและข้อมูลในรูปแบบที่หลากหลาย เช่น ใช้ภาพประกอบ วิดีโอ มัลติมีเดีย หรือกิจกรรมที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วม สื่อของจริง หรือสิ่งที่นักเรียนสามารถสัมผัสหรือเรียนรู้ได้ผ่านประสาทสัมผัส ซึ่งกระบวนการเรียนรู้ของบุคคลโดยการใช้ประสาทสัมผัสทุกด้านผ่านอวัยวะรับรู้สัมผัสแต่ละชนิดเพื่อกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาการเรียนรู้ ได้รับความเพลิดเพลิน ได้รับประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่ง (จรีลักษณ์ จิรวินบูลย์, 2545 อ้างถึงใน ประภัสสร ทศนพงศ์, 2559)

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์

2.1. ความหมายของคณิตศาสตร์

วิไลลักษณ์ มีทิศ (2551) ระบุว่า คณิตศาสตร์ คือ เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับจำนวน ตัวเลข การคิดคำนวณ การวัด เรขาคณิต พีชคณิตและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เพื่อการพิสูจน์หาเหตุผลและสามารถนำเหตุผลนั้นไปใช้กับวิชาอื่นหรือการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

สำนักงานราชบัณฑิตยสภา (2554) ได้บัญญัติความหมายของคณิตศาสตร์ คือ วิชาว่าด้วยการคำนวณ

สมชาย วรภิเษมสกุล (2554) ระบุว่า คณิตศาสตร์ เป็นวิชาว่าด้วยการคำนวณ ศึกษาเกี่ยวกับปริมาณและความสัมพันธ์ของตัวเลขและสัญลักษณ์

จินดารัตน์ ทองประพันธ์ (2561) กล่าวว่า คณิตศาสตร์ คือ วิชาที่มีการคิดคำนวณอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล โดยใช้จำนวนและสัญลักษณ์เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาการคิดของสมองอย่างเป็นระบบ เพื่อให้เกิดกระบวนการคิดและความเข้าใจอย่างเป็นเหตุเป็นผล

บุญญา แซ่หล่อ (2564) ระบุว่า คณิตศาสตร์ คือ การศึกษาเกี่ยวกับการคำนวณหรือวิชาเกี่ยวกับการคำนวณ

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์ คือ วิชาการคิดคำนวณที่มีรูปแบบการคิดที่เป็นระบบ ใช้เหตุผล โดยใช้ตัวเลขหรือสัญลักษณ์มาเป็นเครื่องมือในการพิสูจน์ หาเหตุผล เพื่อให้เกิดกระบวนการคิดและความเข้าใจอย่างเป็นระบบ

2.2.ความสำคัญของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์ เป็นทักษะอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญในเรื่องของการคิด วิเคราะห์ หรือสามารถนำไปเชื่อมโยง ในการเรียนรู้ในเรื่องราวต่างๆได้ เพื่อให้สามารถคิดแก้ปัญหา วางแผนได้ อย่างเป็นระบบ และมีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นคณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การจัดการที่มุ่งให้คนดำรงชีวิตอย่างมีความสุขในสังคม โดยมีผู้ให้ความเห็นเกี่ยวกับความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

สมชาย วรภิเษมสกุล (2554) ระบุว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ เพื่อให้มีการคิดอย่างสร้างสรรค์ คิดอย่างเป็นระบบมีแบบแผน สามารถที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสามารถที่จะนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ได้ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร หรือการใช้รูปทรงหรือการคิดเลข ดูเวลา การซื้อขาย เป็นต้น

กระทรวงศึกษาธิการ (2560) ได้ระบุถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ คือ คณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ และคณิตศาสตร์นั้นจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคมและความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว

ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี (2561) กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ ช่วยพัฒนาการคิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบ มีแบบแผนรวมทั้งเป็นเครื่องมือในการศึกษา วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ มุ่งพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ทักษะและเจตคติให้

ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็น สามารถเชื่อมโยงความรู้ เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21

จินดารัตน์ ทองประพันธ์ (2561) ได้กล่าวถึง คณิตศาสตร์ว่ามีความสำคัญและมีความจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ในด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านกระบวนการพัฒนาความคิด ความเข้าใจได้อย่างมีระบบเป็นเหตุเป็นผล และยังเป็นพื้นฐานของศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง

ปอแก้ว ครุฑนาค (2565) ระบุว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีกระบวนการคิด การแก้ปัญหา อย่างมีเหตุผล โดยส่งเสริมให้มีการวางแผน การตัดสินใจ แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างรอบคอบ

จากข้อความข้างต้น สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตในปัจจุบันเป็นอย่างมาก ซึ่งคณิตศาสตร์ สามารถที่จะช่วยในเรื่องของการแก้ไขปัญหา หรือเป็นพื้นฐานในการเชื่อมโยงทักษะต่างๆ เข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ ช่วยพัฒนาให้นักเรียนมีความคิดจิตใจ อารมณ์ที่ดีขึ้น สามารถคิดเป็น ทำเป็นหรือแก้ปัญหาได้ดีขึ้น

2.3.การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

สำหรับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน ผู้สอนมักจะยกตัวอย่างสถานการณ์สมมติที่ไม่สอดคล้องกับความจริงหรือยกตัวอย่างที่ซับซ้อน นักเรียนไม่มีประสบการณ์หรือเนื้อหาที่ยากเกินไปจนทำให้นักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงหรือใช้จินตนาการเพื่อที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ หรือแม้กระทั่งส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยภาพรวมอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้หรือรูปแบบการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่ผู้สอนควรที่จะมีการออกแบบการจัดการเรียนการสอนหรือกระบวนการที่เหมาะสมเพื่อให้นักเรียนได้ แก้ปัญหา ใช้เหตุผลหรือสื่อสารเพื่อให้สามารถเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับรายวิชาอื่นๆ ได้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาหลายท่านได้พูดถึงเกี่ยวกับการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

รุ่งอรุณ ลียะวณิชย์ (2555) กล่าวว่า รูปแบบการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้น ผู้สอนจะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้ผู้เรียนได้มีโอกาสคิด ลงมือทำ เพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น การพัฒนาความรู้เชิงจำนวน สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของจำนวนต่างๆ ได้ นอกจากนั้นผู้สอนควรที่จะมีความยืดหยุ่น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด ฝึกแก้ปัญหา หรือแม้กระทั่งออกแบบการเรียนการสอนให้มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่สนุก ควบคู่ไปกับการเรียนรู้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ชัดเจน และเห็นภาพมากยิ่งขึ้น

ประดับศรี พิณรุโท (2560) กล่าวถึง การสอนคณิตศาสตร์ คือการสอนเกี่ยวกับ ตัวเลข การบวก การลบ การคูณ และการหารของจำนวน

พิมพ์พร อสัมภินพงค์ (2562)กล่าวถึง การสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ควรที่จะทำให้นักเรียนมีความสนใจอย่างมากเกี่ยวกับกิจกรรมที่อาจจะต้องใช้สื่อจากสิ่งที่อยู่รอบตัวสิ่งที่เคยเห็นและเคยสัมผัส เพื่อนำเข้าสู่เนื้อหาการเรียนรู้หรือประกอบกับขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนสามารถ เกิดคำถามหรือสร้างความน่าสนใจ ของการเรียนการสอนนั้น

กล่าวโดยสรุป การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีวิธีการที่หลากหลาย ไม่มีรูปแบบคงที่ สามารถยืดหยุ่นและปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์หรือความต้องการของนักเรียนแต่ละบุคคล เช่น วิธีการสอนแบบบรรยาย วิธีสอนโดยใช้คำถาม การสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล การสอนแบบอภิปราย วิธีสอนแบบผสมผสาน วิธีสอนแบบสังเคราะห์และวิเคราะห์ วิธีสอนแบบอุปนัยและนิรนัย วิธีการสอนแบบค้นพบ วิธีการสอนโดยการสาธิตหรือการทดลอง เป็นต้น (ชมนาด เพื่อสุวรรณทวิ, 2561) นอกจากนั้น การเรียนรู้จากสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น วัสดุ อุปกรณ์ กิจกรรมหรือสื่อการเรียนรู้มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการอธิบาย โดยใช้สื่อที่เป็น รูปธรรม รูปภาพหรือสัญลักษณ์เพื่อสร้างความเข้าใจและพัฒนาความคิดเชิงตัวเลขมากขึ้น (ประดับศรี พิณรุโท, 2560) นอกจากนั้นทำให้บรรยากาศในการเรียนรู้สนุกสนานและส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนให้ประสบความสำเร็จ (ธเนศ อินเมฆ และ ต้องตา สมใจเพ็ง, 2560)

2.4.มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของรายวิชาคณิตศาสตร์

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2553) ได้อธิบายเกี่ยวกับความหมายของ หลักสูตร โดยหลักสูตร คือ ความรู้และประสบการณ์ที่จะขึ้นเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถทักษะและคุณลักษณะตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการเรียนรู้ หลักสูตรจึงเป็นเสมือนแผนที่ที่กำหนดกรอบทิศทางแนวคิดเพื่อที่จะสามารถพัฒนาผู้เรียนไปสู่มาตรฐานหรือเป้าหมายที่กำหนดไว้ มีการกำหนดการวัดประเมินผลเพื่อให้ทราบถึงความก้าวหน้าหรือสิ่งที่ต้องพัฒนาของผู้เรียนในด้านต่างๆ โดยที่ประเทศไทยเรามีหลักสูตรแกนกลาง เป็นหลักสูตรที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดเกี่ยวกับการพัฒนาผู้เรียนในทุกระดับ การศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งจะประกอบไปด้วยมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ แกนกลางโครงสร้างเวลาเรียนพื้นฐาน โดยมีการระบุเกี่ยวกับการจัดเวลาเรียนของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน เพื่อเป็นกรอบในการพัฒนาหลักสูตรระดับท้องถิ่นหรือหลักสูตรระดับ สถานศึกษาให้เหมาะสมกับความต้องการหรือความสามารถของนักเรียน

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้ระบุเกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมของนักเรียนให้มีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้นจะต้องเตรียมความพร้อมให้นักเรียนมีความพร้อมในการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ และมีความพร้อมที่จะเรียนรู้ในสิ่งต่างๆ หรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น โดยที่จะต้องมีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมตามศักยภาพและความสามารถของนักเรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จัดเป็น 3 สาระ จำนวน 7 มาตรฐาน ได้แก่

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับ ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วนร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวนผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการและอสมการ อธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่างๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิต การนิยาม แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องของการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดและนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตและทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น เรียนรู้เกี่ยวกับการตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติ และความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆและช่วยในการตัดสินใจ

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติและใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็นและนำไปใช้คุณภาพผู้เรียน

เมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

- 1.อ่าน เขียนตัวเลข ตัวหนังสือแสดงจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0 มีความรู้เชิงจำนวน มีทักษะการบวก การลบ การคูณ การหารและนำไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ
- 2.มีความรู้เชิงจำนวนเกี่ยวกับเศษส่วนที่ไม่เกิน 1 มีทักษะการบวก การลบ เศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันและนำไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ
- 3.คาดคะเนและวัดความยาว น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เลือกใช้เครื่องมือและหน่วยที่เหมาะสม บอกเวลา บอกจำนวนเงินแนะนำไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ
- 4.จำแนกได้บอกลักษณะของรูปหลายเหลี่ยม วงกลม วงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก และกรวย เขียนรูปหลายเหลี่ยม วงกลม และวงรีโดยใช้แบบของรูปเรขาคณิตที่มีแกนสมมาตรและจำนวนแกนสมมาตรและนำไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ
- 5.อ่านและเขียนแผนภูมิรูปภาพ ตารางและนำไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

เมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

- 1.อ่าน เขียนตัวเลข ตัวหนังสือแสดงจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง อัตราส่วนและร้อยละ มีความรู้เชิงจำนวน มีทักษะการบวก การลบ การคูณ การหาร ประมาณผลลัพธ์และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ
- 2.อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิต หาความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปเรขาคณิต สร้างรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยมและวงกลม หาปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ
- 3.นำเสนอข้อมูลในรูปแผนภูมิแท่ง ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปวงกลม ตารางสองทางและกราฟเส้น ในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆและตัดสินใจ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษา เรื่อง การลบที่มีการยืม ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนผ่านชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA โดยมีการกำหนดให้จำนวนนับกำหนดเป็นตัวตั้ง ตัวลบและผลลบไม่เกิน 3 ตำแหน่ง โดยอ้างอิงจากตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 1,000 ตัวชี้วัดที่ 4 หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกและประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0 เพื่อที่จะเป็นกรอบแนวทางในการดำเนินการจัดการเรียนการสอน และสามารถพัฒนาความสามารถของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำ เรื่อง การลบที่มีการยืม

2.5. ความหมายของการลบที่มีการยืม

ศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยอำเภอทุ่งเสลี่ยม (2563) ได้กล่าวถึง ความหมายของการลบ คือ การนำจำนวนหนึ่งหักออกจากอีกจำนวนหนึ่ง หรือเป็นการเปรียบเทียบจำนวนสองจำนวน ซึ่งจำนวนที่เหลือหรือจำนวนที่เป็นผลต่างของสองจำนวนนี้เรียกว่า “ผลลบ” และใช้เครื่องหมาย – เป็นสัญลักษณ์แสดงการลบ

การลบ มี 2 รูปแบบ เช่นเดียวกับการบวก คือ การลบตามแนวนอน และการลบตามแนวตั้งแต่ละรูปแบบจะมีวิธีคิดและวิธีลบเหมือนการบวก คือ ต้องลบกันทีละหลัก โดยเริ่มจากหลักหน่วยก่อนแล้วจึงลบหลักถัดไปข้างหน้าตามลำดับ การลบกับ 0

2.5.1. จำนวนเลขที่เป็น 0 ลบกับ 0 ได้ผลลบเป็น 0

2.5.2. จำนวนใดๆ ที่มีตัวลบเป็น 0 จะได้ผลลบเท่ากับเลขจำนวนนั้น

ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่าการลบ คือ การนำจำนวนหนึ่งออกจากจำนวนหนึ่งเพื่อหาจำนวนที่เหลือหรือเป็นการเปรียบเทียบจำนวนสองจำนวนว่ามากกว่าหรือน้อยกว่ากันเท่าไร โดยที่การลบเป็นทักษะการคิดที่จำเป็นเพื่อใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันหรือในการเรียนการสอนในระดับที่สูงขึ้น นอกจากนั้นการลบบยังช่วยส่งเสริมในเรื่องของทักษะการบวก การลบ การคูณและการหาร ถ้าหากนักเรียนมีทักษะการลบที่ดีแล้วจะทำให้สามารถต่อยอดไปเรื่องของทักษะอื่นๆ ได้อีกด้วย

การลบที่มีการยืม หมายถึง การหาผลลบของจำนวนสองจำนวน โดยนำจำนวนที่อยู่เป็นหลักเดียวกันมาลบกัน การลบจะมีการกระจายจากหลักสิบไปหลักหน่วย เมื่อจำนวนในหลักหน่วยของตัวตั้งน้อยกว่าจำนวนในหลักหน่วยของตัวลบ และจะมีการกระจายจากหลักร้อยไปหลัก

สิบ เมื่อจำนวนในหลักสิบของตัวตั้งน้อยกว่าจำนวนในหลักสิบของตัวลบ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2553)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.) (2564) และ สำนักงานเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน (2558) กล่าวถึง การลบที่มีการยืม คือ การลบที่มีบางหลักของตัวตั้งน้อยกว่าตัวลบ ซึ่งอยู่ในหลักเดียวกันจึงต้องมีการกระจายข้ามหลัก โดยกระจายจากตัวตั้งในหลักที่สูงกว่าที่อยู่ถัดไปข้างหน้าหนึ่งหลักมารวมกับตัวตั้งหลักเดิมและนำตัวลบมาหักออก หากจำนวนในหลักถัดไปนั้นเป็น 0 ต้องกระจายจำนวนจากหลักถัดไปทางซ้ายทีละหลักตามลำดับ

โดยการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนด การลบที่มีการยืม คือ กระบวนการในการคำนวณทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการลบจำนวนหนึ่งออกจากจำนวนหนึ่ง โดยหลักที่ต้องการลบของตัวตั้งที่กำหนดถูกลบด้วยตัวลบที่มีค่ามากกว่าหลักที่ต้องการลบออก การยิมนั้นเป็นการยืมหน่วยจากหลักอื่นๆ เพื่อให้การลบทำได้ถูกต้อง โดยที่กำหนดให้ตัวตั้ง ตัวลบ และผลลบที่กำหนดนั้นไม่เกิน 3 ตำแหน่ง

2.6.ลักษณะการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำ

วงเดือน โปธิปัน (2553) กล่าวถึง การเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำ จะมีปัญหาในเรื่องของการคิดเชิงนามธรรม สัญลักษณ์ หรือการลำดับขั้นตอนในการหาคำตอบ โดยมีการแสดงพฤติกรรมหรือสามารถสังเกตได้จาก การลืมตำแหน่งบนหน้ากระดาษ ไม่สามารถอ่านเลขหลายหลัก การลำดับก่อน-หลังในการเขียนหรือการหาคำตอบของโจทย์คณิตศาสตร์ หรือไม่สามารถที่จะจดจำเงื่อนไขทางคณิตศาสตร์ได้

Nugroho และคณะ (2021) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณเลขในระดับพื้นฐาน การบวก การลบ การคูณและการหารของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำ โดยพบว่านักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำนั้นยังขาดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยที่ทักษะความสามารถพื้นฐานของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำสามารถทำได้คือการนับจำนวน เป็นต้น

N. S. B. Kamarulzaman (2021) กล่าวถึงการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำ คือ คณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ดีต่อความสามารถในการคิดของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำ โดยที่นักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำมักจะมีข้อจำกัดในเรื่องของการทำความเข้าใจความหมาย สัญลักษณ์ หรือการทำความเข้าใจในบทเรียน ต้องใช้ระยะเวลาที่มากกว่าในการทำความเข้าใจและตัดสินใจในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เมื่อเทียบกับนักเรียนในวัยเดียวกัน แต่ในนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำบางคนมีความตั้งใจในการเรียน แต่ไม่สามารถที่จะประมวลผลหรือตัดสินใจ ทำความเข้าใจในระยะเวลา

ที่กำหนดได้จึงทำให้เกิดความกดดันและไม่มีความเชื่อมั่นในตนเอง ส่งผลกระทบให้การเรียนรู้ในเรื่องต่อไปมีความยุ่งยากมากยิ่งขึ้น

กล่าวโดยสรุป นักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำมีลักษณะการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ คือ มีความยากลำบากในการทำความเข้าใจแนวคิดหรือหลักการทางคณิตศาสตร์ ไม่สามารถที่จะนำไปปรับใช้หรือแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือสถานการณ์จริง นอกจากนั้นนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำมีความยากลำบากในการจดจำสูตรคณิตศาสตร์หรือขั้นตอนที่ใช้ในการแก้ปัญหา หรือคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ ส่งผลให้ทักษะในเรื่องของการคิดคำนวณหรือการทำความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์

2.7. การสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำ

ภัทรวดี สุวรรณจักร (2559) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาทักษะเชิง และตวง ผ่านกิจกรรมทำขนมไทยของนักเรียนที่มีภาวะเรียนซ้ำ พบว่า การพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์โดยการจัดกิจกรรมการทำขนมไทยโดยการลงมือปฏิบัติจริงนั้น ทำให้นักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำสามารถนำความรู้เรื่องของการชั่ง ตวงมาประยุกต์และปรับใช้กับสถานการณ์จริง มีความกระตือรือร้นและสนใจในการทำกิจกรรมมากขึ้น ส่งผลให้ค่าคะแนนของการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ ด้านการชั่งและการตวงของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

เกาชรี โต๊ะแม และคณะ (2565) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ที่เน้นกิจกรรมปฏิบัติ โดยใช้สื่อกระดานแม่เหล็กเพื่อการทดยืม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านโคกตา พบว่า การสอนการบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ที่เน้นกิจกรรมปฏิบัติ โดยใช้สื่อกระดานแม่เหล็กเพื่อการทดยืม ก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน พร้อมทั้งมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยสื่อกระดานแม่เหล็กเพื่อการทดยืมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยรวมอยู่ในระดับมาก

N. S. B. Kamarulzaman (2021) ได้ระบุถึง วิธีการในการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำคือจะต้องอาศัยสื่อหรือเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอนแบบเดิมๆ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำนั้นมีการตอบสนอง กระตือรือร้นในการเรียนการสอน ซึ่งได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับแอปพลิเคชันเกมการศึกษาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่เรียนรู้ซ้ำ แอปพลิเคชันนี้มุ่งเน้นให้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ โดยมีเกมและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และความเข้าใจในคณิตศาสตร์อย่างมีความสนุกสนานและน่าสนใจ โดยผลการวิจัย พบว่า การใช้วิธีการสอนแบบ ADDIE Model

ร่วมกับการใช้แอปพลิเคชันนี้ ส่งผลให้นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมดีขึ้นและมีความเข้าใจในรายวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น

นอกจากนั้นการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้แก่นักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำนั้นสิ่งที่มีความจำเป็น คือ แผนการจัดการศึกษาเฉพาะบุคคล (IEP) โดยจะต้องจัดทำเป็นภาคเรียนหรือเป็นรายปี ซึ่งจะต้องมีการระบุเกี่ยวกับวิธีการสอน การช่วยเหลือ ลักษณะปัญหาของนักเรียน อีกทั้งยังต้องมีการกำหนดกรอบแนวทาง การจัดการเรียนการสอนหรือเป้าหมายพฤติกรรม หรือสิ่งที่ต้องการพัฒนาให้นักเรียนสามารถ ทำได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ (จิตาภา วิเศษศักดิ์ และคณะ, 2561) ซึ่งการสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำนั้นมีหลากหลายวิธี โดย ศุภวรรณ ทิพนธธรณินทร์ (2553) กล่าวว่า ครูผู้สอนควรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งอาจใช้วิธีการสอนหลายวิธีร่วมกันเพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เช่น การฝึกทักษะ (Skill Training) เพื่อช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียนรู้วิธีหนึ่งและใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะทำให้นักเรียนได้มีโอกาสในการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ซึ่งได้ฝึกฝนซ้ำๆจนเกิดเป็นความชำนาญและทักษะที่จำเป็น รวมทั้งควรให้การเสริมแรงควบคู่กันไปด้วยเพื่อให้เกิดการกระตุ้นและสร้างการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้น การฝึกทักษะจึงมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ควรมีการฝึกทักษะซ้ำๆ เน้นการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เพื่อสร้างความเข้าใจและประสบการณ์ในการเรียนรู้ในเนื้อหาต่างๆ ทั้งยังช่วยให้เกิดการคงทนในการจำดีขึ้น

จากเนื้อหาข้างต้นพบว่า วิธีการสอนนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำในรายวิชาคณิตศาสตร์นั้นจะต้องมีความเข้าใจในลักษณะและวิธีการในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำ ที่มักจะมีข้อจำกัดในเรื่องของการทำความเข้าใจเกี่ยวกับภาษา สัญลักษณ์หรือการคิดคำนวณ จึงได้นำมาออกแบบและเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยเริ่มจากเนื้อหาที่ง่ายและเพิ่มความยากขึ้นไปอีกทั้งยังต้องฝึกฝนพัฒนาทักษะในด้านต่างๆอย่างครบถ้วน เช่น การสังเกต การคิดวิเคราะห์หรือการเข้าใจความหมาย หรือสิ่งที่โจทย์ห้ามเพื่อที่จะสามารถหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง เพราะการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำนั้น จะต้องมุ่งเน้นเพื่อให้มีความรู้และพัฒนาทักษะที่ใช้ในการเรียน และหาวิธีการเรียนรู้อื่นเข้ามาเสริมหรือทดแทนควบคู่ไปด้วย โดยอาจจะสอนในรูปแบบ การสอนเสริมพิเศษแบบตัวต่อตัว หรือกลุ่มเล็กๆ ในทักษะการเรียนรู้ด้านที่เกิดข้อจำกัด มีการพูดคุยแลกเปลี่ยนข้อมูลความเป็นไปของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำระหว่างคุณพ่อคุณแม่ และคุณครูอย่างสม่ำเสมอ และที่สำคัญควรมีการจัดทำหรือศึกษาแผนการศึกษาเฉพาะบุคคลเนื่องจากสภาพปัญหา และวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำแต่ละคนแตกต่างกัน

2.8.งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่เรียนรู้อ่อน

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่เรียนรู้อ่อนเพิ่มเติม ดังนี้

ภัทรวดี สุวรรณจักร (2559) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าแบบอิสระ เรื่อง การพัฒนาทักษะเชิงและดวงผ่านกิจกรรมทำขนมไทยของนักเรียนที่เรียนรู้อ่อน โดยมีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการชั่งและการตวงของนักเรียนที่เรียนรู้อ่อน โดยสอนผ่านกิจกรรมการทำขนมไทย 2 ชนิด พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้อ่อนมีการพัฒนาทักษะการชั่งและการตวง มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนร้อยละ 73.33 นอกจากนั้นนักเรียนที่เรียนรู้อ่อนมีการแสดงออกทางพฤติกรรมที่ให้ความสนใจในการเรียน กระตือรือร้นและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

Sumbaji Putranto (2018) กล่าวถึง การจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียนที่เรียนรู้อ่อน โดยได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้สื่อของจริง (Realistic Mathematics Education Approach) ร่วมกับการส่งเสริมแบบผู้ช่วยสอน (Peer Tutoring) เพื่อเสริมสร้างทัศนคติทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนที่เรียนรู้อ่อน โดยวิจัยนี้มุ่งเน้นในการนำเสนอกระบวนการสอนคณิตศาสตร์ที่สมจริง ซึ่งทำให้เกิดการเชื่อมโยงประสบการณ์ในการเรียนรู้และใช้สถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันเพื่อส่งเสริมให้เกิดความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ที่มีความเหมาะสม นอกจากนี้การใช้ Peer Tutoring เป็นเครื่องมือในการสอนที่เสริมสร้างทัศนคติทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนที่เรียนรู้อ่อน โดยการให้นักเรียนที่มีความรู้และทักษะคณิตศาสตร์ดีกว่าเป็นผู้ช่วยสอนและแนะนำนักเรียนที่เรียนรู้อ่อน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนรู้อ่อนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอน ทำให้เกิดความกระตือรือร้น ความเชื่อมั่นและการเรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน พร้อมทั้งมีมุมมองต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น

Rukli (2022) ได้ทำการศึกษาวิธีการช่วยในการสอนนักเรียนที่เรียนรู้อ่อนในกระบวนการเรียนรู้เกี่ยวกับการบวกซ้ำ (repeated addition) โดยใช้สื่อของจริงทางคณิตศาสตร์ (Realistic Mathematics Education Approach) เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนที่เรียนรู้อ่อนมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ให้เป็นที่เข้าใจและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ในสิ่งที่เกี่ยวข้องกับสังคมและสิ่งที่เกิดขึ้นในความเป็น ผลการวิจัยพบว่า กระบวนการและวิธีการสอนที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนที่เรียนรู้อ่อนนั้นจะต้องใช้สื่อของจริงหรือรูปธรรมและเรียนรู้ในรูปแบบซ้ำๆ นอกจากนั้นยังพบว่าการจัดสภาพบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้และเหมาะสมกับความต้องการของนักเรียนที่เรียนรู้อ่อนส่งผลให้นักเรียนมีทักษะและความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น

จากการศึกษาข้อมูล เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะออกแบบการเรียนการสอน ที่เน้นในเรื่องของความแตกต่างระหว่างบุคคล ทักษะความสามารถ ความสนใจหรือลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้ช้า เพื่อให้สามารถเกิดการเรียนรู้การพัฒนา ทักษะที่ดีขึ้นและสามารถนำไปปฏิบัติหรือปรับใช้กับการเรียนรู้ในเรื่องอื่นๆได้ ซึ่งการที่ผู้สอนหรือ ผู้วิจัยได้เรียนรู้เกี่ยวกับวิธีการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้ช้าถือเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้ เกิดความ เข้าใจและเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน อีกทั้ง สามารถทำให้ผู้วิจัย นำข้อมูลที่ได้ไป ประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม ซึ่งผู้วิจัยมีความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาความสามารถในการลบที่มีการยืมโดยที่ ตัวตั้ง ตัวลบและผลลบไม่เกิน 3 ตำแหน่ง ของนักเรียนที่เรียนรู้ช้า ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โดยเน้นในเรื่องของการเข้าใจภาพรวม ระบบ ขั้นตอนที่ชัดเจน และเริ่มจากเนื้อหาที่ง่ายไปยาก เพื่อเป็นการกระตุ้นและการส่งเสริมและพัฒนการเรียนรู้ของนักเรียน พร้อมทั้งสามารถทำความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นรูปธรรม และเห็นภาพอย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้น ดังนั้นผู้วิจัย จึงจะต้องออกแบบและจัดการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดประสิทธิผลต่อการเรียนรู้และเกิดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้ช้าเป็นไปในทางที่ดีขึ้น

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสอนแบบ CPA

3.1. ความหมายของวิธีการสอนแบบ CPA

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA (Concrete – Pictorial – Abstract) เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งออกแบบโดยกระทรวงศึกษาธิการ ประเทศสิงคโปร์ ตั้งแต่ช่วงปีคริสต์ศักราช 1980 (รัศมี ศิริกัมพลา และ วรินทร์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์, 2563) จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัย พบว่า มีนักวิชาการและนักวิจัยได้กล่าวถึงความหมาย ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA (Concrete – Pictorial – Abstract) ดังนี้

Ross Williams (2018) กล่าวถึง CPA ย่อมาจาก Concrete, Pictorial, Abstract เป็นการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการใช้รูปแบบวิธีการที่ใช้รูปธรรมไปสู่นามธรรมเพื่อเป็นการกระตุ้น และพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

สุธีรา จันทรโกต (2562) กล่าวถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA (Concrete – Pictorial – Abstract) คือ การจัดการเรียนการสอนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่สิ่งที่เป็น นามธรรม โดยผ่านการวาดภาพหรือการเขียนแบบจำลองแทนสิ่งที่เป็นรูปธรรม ซึ่งประกอบด้วย กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ 3 กิจกรรม คือ

1. รูปธรรม คือการใช้วัตถุ สิ่งของ สิ่งที่อยู่ใกล้ตัวของนักเรียนหรือสื่อการเรียนรู้อะไรที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้

สัมผัสหรือเห็นของจริง โดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดเตรียมสื่อหรือจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.สร้างภาพ คือ การสร้างแบบจำลองแนวคิด โดยการแปลงสิ่งที่เป็นรูปธรรมให้เป็นภาพวาดหรือภาพเหมือนเพื่อแทนสิ่งนั้นๆ เพื่อให้นักเรียนได้ลงมือ นำเสนอชิ้นงานที่สร้างขึ้นผ่านการถ่ายทอดกระบวนการคิดของนักเรียนออกมาให้ผู้อื่นทราบ

3.สัญลักษณ์ การแปลงรูปวาดหรือแบบจำลองออกมาเป็นสัญลักษณ์ เช่น ตัวเลขหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบตามที่นักเรียนต้องการ

สุภาภรณ์ พรหมภาศ และ สิริินภา กิจเกื้อกูล (2021) ระบุถึงความหมายของวิธีการสอนแบบ CPA (Concrete – Pictorial – Abstract) คือ กระบวนการสร้างองค์ความรู้จากรูปธรรม ไปสู่การเรียนรู้ผ่านรูปภาพและเชื่อมโยงไปสู่สิ่งที่เป็นสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนสามารถสัมผัสกับสิ่งที่เป็นรูปธรรม มองภาพรวมจากสิ่งที่ใกล้ตัวเพื่อเป็นแรงจูงใจในการเรียนรู้และนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในเรื่องต่างๆหรือการใช้ในชีวิตประจำวันได้

ณัฐวุฒิ โชติวิญญู (2564) ได้สรุปความหมายของวิธีการสอนแบบ Concrete – Pictorial – Abstract (CPA) คือ วิธีการสอนคณิตศาสตร์รูปแบบหนึ่งที่มุ่งสร้างความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ผ่านการเชื่อมโยงเนื้อหาจากขั้นหนึ่งไปสู่อีกขั้นหนึ่ง ประกอบไปด้วยลำดับการสอน 3 ขั้น ซึ่งมีการเชื่อมโยงกันตามลำดับ ได้แก่

1) ขั้นการสอนเชิงรูปธรรม (Concrete) เป็นการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการอธิบายโดยใช้วัตถุที่จับต้องได้ โดยให้นักเรียนได้มีโอกาสสัมผัสกับวัตถุนั้น หรือใช้การอธิบายผ่านแนวคิดที่เป็นรูปธรรมที่สอดคล้องกับประสบการณ์ในชีวิตจริงของผู้เรียนแทนก็ได้

2) ขั้นการสอนเชิงรูปภาพ (Pictorial) เป็นการสอนคณิตศาสตร์ซึ่งมีจุดประสงค์เชื่อมโยงความรู้จากขั้นการสอนเชิงรูปธรรม โดยใช้รูปภาพเพื่อเป็นตัวแทนของวัตถุที่เป็นรูปธรรมจับต้องได้

3) ขั้นการสอนเชิงนามธรรม (Abstract) หมายถึง เป็นการสอนคณิตศาสตร์ซึ่งจุดประสงค์เชื่อมโยงความรู้จากขั้นการสอนเชิงรูปภาพ โดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เท่านั้น เช่น ตัวดำเนินการ ตัวเลข เพื่อเป็นตัวแทนของการวาดภาพในขั้นการสอนเชิงรูปภาพและเป็นตัวแทนของวัตถุที่จับต้องได้หรือแนวคิดที่เป็นรูปธรรมในขั้นการสอนเชิงรูปธรรม

วชิรญาณุ สาดสง่า (2565) กล่าวถึง วิธีการสอนแบบ Concrete - Pictorial - Abstract (CPA) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้แสดงความคิด ความเข้าใจจากการ

เรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมไปสู่ความคิด ความเข้าใจในเชิงนามธรรม โดยผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ 3 ขั้นตอนอย่างเป็นระบบ คือ

1. ขั้นที่1 การใช้สื่อรูปธรรม (Concrete)
2. ขั้นที่2 การใช้รูปภาพ (Pictorial)
3. ขั้นที่3 การใช้จำนวนตัวเลขหรือสัญลักษณ์ (Abstract)

จากข้อความข้างต้นจะเห็นได้ว่าวิธีการสอนแบบ Concrete – Pictorial – Abstract (CPA) คือ รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความรู้ ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผ่านการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ในลักษณะที่เป็นรูปธรรมหรือสิ่งที่จับต้องได้ก่อนจากนั้นจึงเชื่อมโยงไปสู่การจำลองรูปภาพเพื่อพัฒนาไปสู่ความเข้าใจในสิ่งที่เป็นนามธรรม และนำไปสู่การแก้ปัญหาโดยใช้จำนวนตัวเลขหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเข้าใจ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดวิธีการสอนรูปแบบ CRA (Concrete representational abstract) คือ การสอนที่เป็นลำดับขั้นโดยเริ่มจากการสอนที่เป็นรูปธรรม ไปสู่สิ่งที่แสดงแทนจำนวน และการใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ (Margaret M. Flores, 2022) เพื่อให้นักเรียนทำความเข้าใจจากรูปภาพ ผูกคิดเป็นภาพและนำไปสู่นามธรรมหรือเชิงสัญลักษณ์ได้ดีขึ้น (ปอแก้ว คุรุฑนาค, 2565) ซึ่งการใช้ตัวแสดงแทน (Representational) นั้น Vanessa Hinton (2022) กล่าวว่า คือ ขั้นตอนที่เชื่อมโยงจากการเรียนรู้ในรูปแบบของจริง ไปสู่การใช้รูปภาพ ภาพวาด หรือการเขียนเส้น รูปสัญลักษณ์เพื่อแทนจำนวนหรือค่าของสิ่งที่กำหนด ดังนั้น จะเห็นได้ว่ารูปแบบขั้นตอน กระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบของ Concrete – Pictorial – Abstract (CPA) เป็นส่วนหนึ่งของรูปแบบวิธีการสอน Concrete -representational - abstract (CRA) (ณัฐวุฒิ โชติวิญญู, 2564) เนื่องจากในขั้นตอนของ R- Representational นั้นกล่าวถึงภาพรวมการใช้สัญลักษณ์หรือตัวแสดงแทนจำนวน รวมไปถึงการใช้รูปภาพ Pictorial ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับรูปแบบวิธีการสอนในรูปแบบ CRA และ CPA เพื่อเป็นการศึกษารายละเอียดและนำข้อมูลที่ได้จากเอกสารมาปรับใช้และเป็นแนวทางในการศึกษาและออกแบบวิจัยครั้งนี้

3.2.แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสอนแบบ CPA

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมมนทัศน์นั้นมีหลากหลายรูปแบบ แต่ผู้วิจัยสนใจการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) ที่ได้รับการพัฒนาโดยนักจิตวิทยาอเมริกัน Jerome Bruner โดยเป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระทรวงศึกษาธิการ

สิ่งคิปรุ้บรจุในหลักรัฐสำหรับการพัฒนาแนวคิดคณิตศาสตร์เบื้องต้นที่นำมาใช้ในโรงเรียน (Hui, Hoe and Lee, 2017 อ้างถึงใน รัชมี ศิริกัมพลา และ วรินทร์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์, 2563)

ทฤษฎีของ Bruner คือ "ทฤษฎีการเรียนรู้แบบก้าวหน้าของการจัดการเรียนรู้" (Bruner's Theory of Constructivist Learning) หรือ "Discovery Approach" การเรียนรู้โดยการค้นพบ ซึ่งถูกพัฒนาโดยนักจิตวิทยาชื่อดังชาวอเมริกา คือ Jerome Bruner มีความเชื่อว่า "การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางสังคมที่นักเรียนจะต้องลงมือปฏิบัติ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทั้งนี้โดยมีพื้นฐานอยู่บนประสบการณ์หรือความรู้เดิม" (Dewi Netta และคณะ, 2021) ทฤษฎีของ Bruner มีแนวคิดที่เป็นพื้นฐาน ดังนี้

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง โดยเกิดจากที่ผู้สอนจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่นักเรียน
2. ผู้สอนมีการวางแผน วิเคราะห์โครงสร้างเนื้อหาให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน ซึ่งจะมีประสบการณ์และพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกัน การเรียนรู้จากการที่นักเรียนสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบใหม่กับความรู้เดิมนำมาสร้างเป็นความหมายใหม่
3. พัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาจะเห็นได้ชัดโดยที่นักเรียนสามารถรับสิ่งเร้าที่ให้เลือกได้หลายอย่างพร้อมๆ กัน
4. ผู้สอนควรส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดอย่างเป็นอิสระ กระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้และความคิดรวบยอดเชื่อมโยงความรู้ ประสบการณ์ที่ได้รับ (วารุณี หนองห้าง, 2553 อ้างถึงใน กมลฉัตร กล่อมอิม, 2562)

ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบ เน้นที่พัฒนาการเกี่ยวกับความสามารถในการรับรู้ และความเข้าใจของผู้เรียน โดยนำหลักการพัฒนาทางสติปัญญาของเพียเจต์ มาเป็นพื้นฐานในการพัฒนาของตนเอง สรุปอยู่ในหลักการสำคัญ 3 ประการ (Wahidin, 2022) ได้แก่

1. Enactive stage เป็นการเรียนรู้ผ่านการสัมผัสด้วยมือ ผลัก ดึง กับวัตถุ สิ่งของที่อยู่รอบๆ ตัว สิ่งสำคัญคือนักเรียนจะต้องลงมือกระทำด้วยตนเอง เช่น การเลียนแบบ การลงมือทำ เป็นต้น
2. Iconic representation คือการใช้รูปภาพที่เป็นสื่อทางสายตา (Visual Medium) เชื่อมโยงไปสู่การพัฒนาทางความคิดที่เกิดจากการมองเห็นแทนการสัมผัสจากของจริง เพื่อที่จะกระตุ้นการจินตนาการและเชื่อมโยงความรู้ของนักเรียน
3. Symbolic representation เป็นขั้นตอนที่เกี่ยวกับพัฒนาการทางความคิดของนักเรียนโดยใช้สัญลักษณ์หรือภาษา โดยนักเรียนสามารถที่จะเข้าใจในสิ่งที่เป็นามธรรมหรือความคิดรวบยอดและเชื่อมโยงมาสู่สัญลักษณ์หรือ

นามธรรม ซึ่งเกิดขึ้นได้ดีเมื่อนักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมซึ่งนำไปสู่การค้นพบและการแก้ปัญหา (บุญญาธิสา แซ่หล่อ, 2564)สมชาย รัตนทองคำ (2558) กล่าวถึงการสอนตามทฤษฎีของบรูเนอร์จะต้องให้นักเรียนเป็นจุดศูนย์กลาง โดยเน้นให้ผู้เรียนลงมือทำเอง และจะต้องมีการจัดเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก อีกทั้งจะต้องออกแบบเนื้อหาให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน ให้นักเรียนสามารถทำได้และส่งผลให้เกิดการเสริมแรง กระตุ้นให้นักเรียนมีความมุ่งมั่นและตั้งใจในการเรียนรู้เนื้อหาต่างๆ ได้ดีขึ้น และเพื่อให้สามารถจินตนาการ สร้างภาพในใจหรือสร้างความคิดขึ้นได้เอง แล้วจึงพัฒนาการคิดและเข้าใจในสิ่งที่ป็นนามธรรมมากขึ้นตามลำดับ โดยจะต้องมีหลักการ ดังนี้

- 1.การจัดลำดับเนื้อหาให้สอดคล้องกับการรับรู้และความเข้าใจของนักเรียน
- 2.ในการเรียนการสอนนั้น ทั้งนักเรียนและครูผู้สอนต้องมีความพร้อม มีแรงจูงใจ และมีความสนใจ
- 3.ควรจัดลักษณะและชนิดของกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน

กล่าวโดยสรุป ทฤษฎีของบรูเนอร์ (Bruner's theory) คือ "ทฤษฎีการเรียนรู้แบบก้าวหน้าของการจัดการเรียนรู้" (Bruner's Theory of Constructivist Learning) ซึ่งถูกพัฒนาโดยนักจิตวิทยาชื่อดังชาวอเมริกาคือ Jerome Bruner ซึ่งเป็นนักจิตวิทยาและนักการศึกษาที่มีชื่อเสียงในยุคของการเริ่มต้นของการศึกษาพัฒนาเด็กและนักเรียน โดยทฤษฎีของบรูเนอร์ประกอบด้วยหลักการสำคัญ 3 ประการ ได้แก่ Enactive representation(เรียนรู้ผ่านการสัมผัสหรือรูปธรรม) Iconic representation(ภาพ) และ Symbolic representation(สัญลักษณ์) (บุญญาธิสา แซ่หล่อ, 2564) โดยสิ่งที่จะส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุดคือการเรียนรู้ผ่านการสัมผัสเชื่อมโยงไปยังการเรียนรู้ผ่านรูปภาพและเชื่อมโยงไปยังสัญลักษณ์ต่างๆ เพื่อให้นักเรียนสามารถพัฒนาและเชื่อมโยงความคิดไปยังเรื่องราวต่างๆ ได้อย่างต่อเนื่อง

3.3.การจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบ CPA

Main (2021) ได้อธิบายถึงขั้นตอนสำคัญของวิธีการสอนแบบ Concrete – Pictorial – Abstract (CPA) ดังนี้

- 1.Concrete คือ “ลงมือทำ” ของแนวทางการเรียนรู้ CPA โดยใช้วัตถุที่เป็นรูปธรรมที่จับหรือสัมผัสได้ เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการสัมผัสเพื่อกระตุ้นและเชื่อมโยงทักษะต่างๆ จนเกิดความเข้าใจได้ด้วยตนเอง จะทำให้นักเรียนสามารถที่จะเรียนรู้และพัฒนาทักษะได้อย่างต่อเนื่อง

2.Pictorial คือ “การสังเกตหรือการมอง” ในขั้นนี้ คือ นักเรียนจะต้องใช้ประสาทสัมผัสทางการมองเห็นสิ่งของที่เป็นรูปธรรมหรือตัวอย่างของวัตถุต่างๆ เพื่อเชื่อมโยงสู่การคิดและการทำความเข้าใจและปฏิบัติตามกระบวนการของการเรียนรู้จากวัตถุจริงแล้วนั้น นักเรียนก็จะสามารถวาดภาพหรือใช้รูปภาพแทนการสัมผัสหรือเรียนรู้จากสื่อจริง แต่ในขั้นนี้ผู้สอนอาจจะใช้สื่อจริงประกอบให้นักเรียนสังเกต แต่กระบวนการคิดและการทำงานของนักเรียนไม่จำเป็นที่จะต้องใช้สื่อจริงเข้ามามีส่วนร่วมทั้งหมด แต่การใช้รูปภาพมีความสำคัญต่อการสร้างความมั่นใจว่านักเรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างวัตถุหรือสื่อของจริงสิ่งที่เป็นกึ่งนามธรรม (Watson, 2019) หากไม่มีรูปภาพประกอบ นักเรียนอาจจะคิดจินตนาการภาพได้ไม่ชัดเจน การวาดหรือการพัฒนาแบบจำลองช่วยให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์และแนวคิดที่ซับซ้อนได้ง่ายขึ้น

3.Abstract คือ “การใช้สัญลักษณ์” ในขั้นนี้ คือ ขั้นตอนที่สำคัญต่อการเรียนรู้และพัฒนาการทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากเป็นขั้นตอนพื้นฐานที่แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในสัญลักษณ์และรูปแบบทางคณิตศาสตร์ โดยไม่ใช้สื่อที่เป็นรูปธรรมหรือรูปภาพและใช้เพียงแค่สัญลักษณ์และเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์

Flores (2010 อ้างถึงใน ณัฐวุฒิ โชติวิญญู, 2564) ได้แนะแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน เพื่อพัฒนานวัตกรรมทางคณิตศาสตร์และการเรียนรู้ที่มีความหมายของผู้เรียนนั้นประสบผลสำเร็จ ไว้ดังนี้

- 1) เลือกวัตถุที่จับต้องได้ ใช้สำหรับกระตุ้นและเชื่อมโยงแนวคิดใหม่ที่นักเรียนต้องเรียนรู้
- 2) เปิดโอกาสให้นักเรียนหยิบจับวัตถุที่จับต้องได้ ภายใต้คำแนะนำและการใช้คำถามแนะแนวทางของผู้สอน
- 3) เปลี่ยนรูปแบบการสอนจากการใช้วัตถุที่จับต้องได้ เป็นการใช้อย่างเป็นตัวแทนวัตถุที่จับต้องได้
- 4) เลือกใช้วิธีการที่จะช่วยให้นักเรียนจดจำสิ่งที่เรียนไปในขั้นก่อนหน้าได้รูปภาพจะต้องแทนวัตถุที่จับต้องได้
- 5) กระตุ้นให้นักเรียนใช้จำนวนและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เท่านั้น โดยไม่ใช้วัตถุที่จับต้องได้และรูปภาพซึ่งเป็นตัวแทนวัตถุที่จับต้องได้ ในการทำโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือแบบฝึกหัด

เพชรชนก จันทร์หอม และคณะ (2562) กล่าวถึง ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) มี 4 ขั้นตอน

1. การอธิบายด้วยการชี้แนะ (Guided Explication) ครูใช้สื่อรูปธรรมในการเชื่อมโยงเกี่ยวกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ อธิบายและสร้างความสนใจในสิ่งที่นักเรียนสามารถเรียนรู้และสัมผัสได้ พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น

2. การสร้างความคุ้นเคยเชิงสำรวจ (Exploratory Familiarization) การยกตัวอย่างสื่อที่เป็นรูปธรรม พร้อมทั้งสร้างความคุ้นเคยและมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งสำรวจสื่อรูปธรรมนั้นๆ ซ้ำๆ พร้อมทั้งวาดภาพสิ่งที่เห็นหรือจากการตอบคำถาม

3. การจำแนกความรู้ (Knowledge Classification) การแนะนำหรือตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ เปรียบเทียบเชื่อมโยงกับสื่อที่เป็นรูปธรรมที่สอดคล้องกัน พร้อมทั้งแสดงความคิดเห็นและเหตุผล

4. การสร้างมโนทัศน์ที่เป็นรูปธรรม (Concept Reification) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอสิ่งที่เรียนรู้จากรูปธรรมเชื่อมโยงไปยังสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม และสามารถที่จะประยุกต์ใช้แนวคิดที่ได้เรียนรู้และประเมินผล

จากข้อความข้างต้น สรุปได้ว่า ขั้นตอนและวิธีการสอนแบบ Concrete – Pictorial – Abstract (CPA) ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นรูปธรรม (Concrete) โดยเน้นการใช้สื่อที่สัมผัสได้หรือสื่อของจริง ขั้นกึ่งนามธรรมหรือรูปภาพ (Pictorial) เป็นขั้นตอนที่เชื่อมโยงระหว่างขั้นสื่อรูปธรรมกับรูปภาพ โดยจะเป็นการใช้รูปภาพมาแทนสื่อของจริงเพื่อเชื่อมโยงกระตุนความคิดของนักเรียน ขั้นนามธรรม (Abstract) เป็นขั้นตอนที่เกี่ยวกับการใช้สัญลักษณ์และเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้มีโอกาสในการฝึกคิด แปลผล หรือเชื่อมโยงความรู้และทักษะที่ได้รับจากขั้นรูปธรรม กึ่งนามธรรม ไปสู่นามธรรม และในแต่ละขั้นตอนนั้นจะเน้นย้ำในเรื่องของการลงมือปฏิบัติและกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจในเนื้อหา และมีความอยากรู้อยากลอง พร้อมทั้งเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ร่วมกับการเรียนรู้ตามกระบวนการและวิธีการสอนแบบ CPA ที่นักเรียนได้รับ

3.4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องวิธีการสอนแบบ CPA

Mancl และคณะ (2012) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการบูรณาการการสอนเรื่องการลบที่มีการยืมโดยใช้วิธีการสอนแบบ Concrete Representational Abstract (CRA) ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ จำนวน 5 คน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะแบ่งออกเป็น 11 บทเรียน โดยสื่อขั้น Concrete จะใช้บล็อกพลาสติกเป็นสื่อในการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนสามารถที่จะฝึกการลบที่มีการยืมโดยการย้ายกลุ่มของบล็อก ขั้น Representational จะใช้การวาดรูปบล็อกพลาสติก ชี้ดเส้นลงในใบงานที่กำหนด นักเรียนจะใช้การขีดเส้นทับเส้นจำนวนที่กำหนด และในขั้น

Abstract นักเรียนจะเรียนรู้ผ่านใบงาน ในการเรียนขั้นนี้จะใช้สัญลักษณ์ตัวเลข เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาและค้นหาคำตอบของการลบที่มีการยืม การวิจัยครั้งนี้จะแบ่งช่วงระยะเส้นฐาน (Baseline) ในการบันทึกและติดตามพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน พูดุคย แลกเปลี่ยนเกี่ยวกับทัศนคติ พร้อมทั้งทดสอบความสามารถในเรื่องการลบที่มีการยืมเพื่อที่จะเป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน และในช่วงของจัดกระทำ (Intervention Procedures) และได้ทำการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบ CRA ตามแนวทางที่วางแผนไว้ ผลการวิจัยพบว่า หลังจากที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ CRA นักเรียนมีผลการทดสอบและความสามารถในการลบที่มีการยืมสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน

Margaret M. Flores (2014) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องการลบและการคูณที่มีการจัดกลุ่มใหม่ โดยใช้วิธีการ Concrete Representational abstract (CRA) ร่วมกับแบบจำลองการสอนเชิงกลยุทธ์ (SIM) สำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 3 คน โดยการแบ่งช่วงระยะ baseline ในการสังเกตและบันทึกพฤติกรรม และช่วงจัดกระทำ ผ่านการสอนในรูปแบบของ Concrete บล็อกหรือตัวต่อมาจัดวางรูปแบบตามกำหนด Representational คือการเชื่อมโยงรูปภาพแสดงวิธีการหาคำตอบและในขั้น Abstract จะเป็นการเขียนสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการแสดงวิธีการและหาคำตอบการลบและการคูณ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนทั้ง 3 คน มีพฤติกรรมการเรียนรู้ แรงจูงใจ ความกระตือรือร้นในการเรียนดีขึ้น นอกจากนั้นผลการทดสอบเรื่องการลบและการคูณที่มีการจัดกลุ่มใหม่หลังจากเรียนรู้ผ่านวิธีการแบบ CRA และ SIM สูงกว่าก่อนเรียน

Purwadi (2019) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของการใช้รูปแบบแนวคิดการจัดการเรียนการสอน CPA ในการทำความเข้าใจและเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน พบว่า การใช้สื่อการสอนที่เป็นของจริง เชื่อมโยงไปสู่รูปภาพและสัญลักษณ์ ช่วยทำให้นักเรียนมีความเข้าใจและกระตือรือร้นในการเรียนรู้ มีแรงจูงใจในการเรียนรู้ สามารถที่จะเชื่อมโยงสื่อการเรียนการสอนของจริงไปสู่สัญลักษณ์ตามกระบวนการและขั้นตอนของ CPA และมีผลการเรียนรู้ ทักษะในการแก้ไขปัญหา การทำความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น

รัศมี ศิริกัมพลา และ วรินทร์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์ (2563) ได้ทำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Concrete Pictorial Abstract: CPA ที่ส่งเสริมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบ CPA แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ แบบฝึกและแบบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ โดยผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ CPA ที่ส่งเสริมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การ

ลบ การคูณ การหาร ควรเน้นการใช้วัตถุสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับความหมาย ความสัมพันธ์และลำดับของการดำเนินการได้แก่ การบวก การลบ การคูณ และการหาร แล้วเชื่อมโยงความรู้ไปสู่การสร้างภาพจำลอง เพื่อให้นักเรียนสามารถแปลความหมายของภาพสัญลักษณ์ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ผลการวิจัยจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียน มีความสอดคล้องกัน คือ นักเรียนส่วนใหญ่มีมโนทัศน์ถูกต้องสมบูรณ์

สุภาดา อินมา (2564) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการนึกภาพทางคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด CPA ร่วมกับชุดลูกบอลและแท่งเรียนรู้เรขาคณิต เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการนึกภาพทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ 3 กล่าวคือ นักเรียนสามารถนึกถึงภาพของรูปเรขาคณิต วิเคราะห์รูปเรขาคณิตต่าง ๆ ในจินตนาการ เพื่อสื่อสารความคิดออกมาเป็นรูปธรรมภายนอก เกี่ยวกับรูปเรขาคณิตสามมิติ หน้าตัดหรือฐานและหน้าข้างของรูปเรขาคณิตสามมิติ ในด้านการวาดภาพ การบอกชนิด และการเลือกภาพได้อย่างถูกต้อง

ศิริบุญ ไชยะชนะนิจ และคณะ (2566) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) ที่มีต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในการดำเนินการวิจัยผู้วิจัยได้จัดการเรียนการสอนโดยเน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติเรียนรู้ผ่านสื่อของจริง รูปภาพ และสัญลักษณ์ โดยหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีกว่าก่อนเรียนและมีมโนทัศน์และความคิดสร้างสรรค์เรื่อง เศษส่วน หลังเรียนอยู่ในระดับดี และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ที่ผู้วิจัยกำหนด

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสอนแบบ Concrete-Pictorial-Abstract (C-P-A) พบว่า วิธีการสอนแบบ CPA มีความสำคัญในเรื่องของการสร้างความเข้าใจพื้นฐานให้นักเรียนหรือนักเรียนที่เรียนรู้ช้าให้สามารถทำความเข้าใจเกี่ยวกับระบบรูปแบบการลบหรือข้อมูลทางคณิตศาสตร์ โดยอาศัยการเรียนรู้ผ่านการทำกิจกรรมโดยใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม กึ่งรูปธรรมหรือรูปภาพและนามธรรมตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์และนำมาเป็นแนวทางในการคิดรูปแบบและวางแผนในเรื่องของการสอนการลบของจำนวนนับที่มีตัวตั้ง ตัวลบ และผลลบไม่เกิน 3 ตำแหน่ง โดยใช้วิธีการสอนแบบ CPA มาช่วยเสริมสร้างความเข้าใจและเป็นพื้นฐานการลบให้กับนักเรียนที่เรียนรู้ช้า ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยนั้นจะทำให้ทางผู้วิจัยและนักเรียนที่เรียนรู้ช้า จะได้รับแนวทางที่สามารถนำไปต่อยอดหรือพัฒนาความสามารถของนักเรียนหรือรูปแบบการเรียนการสอนให้มีความเหมาะสมกับการเรียนรู้

ความเข้าใจทักษะการลบที่มีการยืมของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำหรือสามารถนำไปต่อยอดให้กับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษหรือนักเรียนปกติในห้องเรียนทั่วไปที่สามารถปรับใช้และนำไปส่งเสริมพัฒนาทักษะที่มีความจำเป็นด้านอื่นๆต่อไปได้

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้การสอน

4.1. ความหมายของชุดการเรียนรู้การสอน

ชุดการเรียนรู้การสอน (Learning package) หรือ ชุดการสอน หรือชุดกิจกรรม โดยนักวิชาการกำหนดชื่อและให้ความหมายที่หลากหลาย ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดและศึกษารายละเอียด ของ “ชุดการเรียนรู้การสอนหรือชุดการสอน” และพบว่ามีความหมายของชุดการเรียนรู้การสอนไว้ต่างๆ ดังนี้

สิริมา สาระพล (2547) ได้ระบุถึงความหมายของชุดการเรียนรู้การสอน คือ การนำเอาสื่อการเรียนรู้การสอนหลายๆประเภทมารวมกัน โดยเชื่อมโยงเป็นกระบวนการขั้นตอน เนื้อหาและวัตถุประสงค์ในเรื่องนั้นๆ โดยที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือครูนำไปใช้ในการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางทักษะและความสามารถที่สูงขึ้น

อนุวัฒน์ เดชไธสง (2553) กล่าวถึง ชุดการเรียนรู้การสอน คือ สื่อการเรียนรู้การสอน ที่นำเอาเนื้อหาวิชา สื่อการสอน ที่ประกอบด้วยคู่มือ กิจกรรม แผนการสอน ใบกิจกรรม แบบฝึกหัด เพื่อนำมาช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมให้ดีขึ้น

วาสนา วงษาไชย (2557) กล่าวถึง ชุดการเรียนรู้การสอน เป็นสื่อการเรียนรู้การสอน ที่สร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ โดยมีการออกแบบ รวบรวมเป็นชุดๆ พร้อมทั้งมีคำอธิบายวิธีการใช้งานสำหรับครูและนักเรียน

ธิวาลัย ยืนยง และคณะ (2559) ได้กล่าวถึง ชุดการเรียนรู้การสอน เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่มีความเหมาะสมที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละคน ทำให้นักเรียนเกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ไม่เบื่อหน่ายในการเรียน มีส่วนร่วมในกิจกรรม การเรียนรู้มากขึ้น โดยแตกต่างไปจากบทเรียน จะเป็นทางหนึ่งที่กระตุ้นให้ นักเรียนเกิดความอยากรู้ อยากเรียนมากยิ่งขึ้น

ประภาพร นุชอำพันธ์ (2554 อ้างถึงใน ดาอุด ปวงชน และคณะ, 2559) ได้สรุปความหมายของชุดการเรียนรู้การสอนเป็นวิธีการหนึ่งที่นำระบบสื่อประสมมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนให้มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับเนื้อหา วิชา เรื่อง วัตถุประสงค์ เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้นักเรียนมี

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามวัตถุประสงค์และช่วยส่งเสริมเรื่องความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

วิเชียร อารังโสติสสกุล (2560) กล่าวถึง ชุดการเรียนการสอน คือ ชุดการสอนที่ให้ความสำคัญกับสื่อการสอนเพื่อให้ให้นักเรียนเป็นผู้ใช้สื่อและเรียนรู้โดยยึดหลักการผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้

เชมจิรา เทียงอยู่ (2561) กล่าวถึง ชุดการเรียนการสอน คือ สื่อการสอนที่ครูเป็นผู้ออกแบบ ประกอบด้วยคำสั่ง จุดมุ่งหมาย เนื้อหา กิจกรรมและวัสดุอุปกรณ์ต่างๆเพื่อให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือ

ประภาศิริ ปราโมทย์ (2561) ได้กล่าวถึง ชุดกิจกรรม หรือชุดการเรียนการสอน เป็นรูปแบบสื่อประสมที่ผลิตขึ้นอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ประกอบการสอนของครูผู้สอน และใช้สื่อสารระหว่างผู้สอนและนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำให้นักเรียนทำกิจกรรมต่างๆอย่างมีขั้นตอน เพื่อสะดวกต่อการเรียนรู้ของนักเรียนและง่ายต่อการจัดกิจกรรมการสอนของครูและช่วยเสริมประสบการณ์เรียนรู้ให้กับนักเรียน ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ทักษะ และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับความหมายของชุดการเรียนการสอน ผู้วิจัย พบว่ามีนักวิชาการอีกหลายท่านได้พยายามอธิบายเกี่ยวกับความหมายของ “ชุดการเรียนการสอน” “ชุดกิจกรรม” “ชุดการเรียนรู้” ซึ่งเป็นการนิยามคำศัพท์และวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน โดยขึ้นอยู่กับการนำไปใช้ หรือกระบวนการในการใช้ชุดกิจกรรมนั้นๆ (วิเชียร อารังโสติสสกุล, 2560) ทิศนา แหมมณี (2564) กล่าวถึง การเรียนการสอน คือกระบวนการในการจัดการเรียนการสอนโดยมีการวางแผนและยึดหลักนักเรียนเป็นศูนย์กลาง มากกว่าการเป็นผู้รับข้อมูลเพียงอย่างเดียว ทิศนา แหมมณี (2554 อ้างถึงในวิเชียร อารังโสติสสกุล, 2560) ทียกตัวอย่างความหมายของการเรียนการสอน ที่ Buch ได้ระบุไว้ คือ เป็นกระบวนการที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน โดยเรียนรู้เนื้อหา สาระการเรียนรู้ กระบวนการต่างๆ โดยครูและนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเรียน และเรียนรู้ร่วมกัน ดังนั้นในงานวิจัยครั้งนี้ ชุดการเรียนการสอน (Instruction Package) คือ สื่อการสอนที่เป็นชุดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยออกแบบกระบวนการ จุดประสงค์ในการจัดการเรียนการสอน เรื่องการลบที่มีการยืม ซึ่งประกอบไปด้วยชื่อเรื่องคำชี้แจง จุดมุ่งหมาย เนื้อหา กิจกรรมวัสดุอุปกรณ์การวัดประเมินผลที่รวบรวมไว้ เป็นหน่วยการเรียนรู้ที่มีระบบที่สร้างขึ้นเพื่อให้ให้นักเรียนได้ศึกษาเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงผ่านการลงมือทำ มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนและเรียนรู้ด้วยตนเอง

4.2. ประเภทของชุดการเรียนรู้การสอน

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2552 อ้างถึงใน ศิริรัตน์ ราชยอด, 2558) ระบุว่า ชุดการเรียนรู้การสอนหรือชุดกิจกรรมแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ คือ

1.ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครู คือ ชุดกิจกรรมที่ครูใช้ในการจัดการเรียนการสอน มีเนื้อหาสาระหน่วยเดียว

2.ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม คือ ชุดการเรียนรู้การสอนที่นักเรียนได้ศึกษาความรู้ร่วมกันตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ อาจจะเป็นในรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยนักเรียนจะหมุนเวียนและเปลี่ยนความรู้ เรียนรู้ชุดกิจกรรมทุกศูนย์การเรียนรู้

3.ชุดการเรียนรู้การสอนรายบุคคล คือ นักเรียนศึกษาความรู้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนรู้การสอนสามารถใช้ได้ในห้องเรียนและนอกห้องเรียน สามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้ด้วยตนเอง

4.ชุดการเรียนรู้การสอนแบบผสม คือ ชุดการเรียนรู้การสอนที่มีการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย ใช้การบรรยายประกอบสื่อ หรือให้นักเรียนศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองในบางขั้นตอน หรือศึกษาโดยใช้กิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น

สายชล สิมสิน (2559) กล่าวถึง ประเภทของชุดการเรียนรู้การสอน คือ ประเภทของชุดการเรียนรู้การสอน แบ่งตามวัตถุประสงค์ในการสอนโดยมีชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครู ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับนักเรียนมีทั้งแบบกลุ่ม แบบรายบุคคล และแบบทางไกล ผลผสมผสานกันโดยขึ้นอยู่กับเนื้อหาที่เรียนรูปแบบของกิจกรรม และวัตถุประสงค์ที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เพื่อเพิ่มศักยภาพในการเรียนรู้ ส่งเสริมทักษะของผู้เรียน

สุวิรัตน์ ทองพานเหล็ก (2559) ชุดการเรียนรู้การสอนแต่ละประเภท แบ่งตามลักษณะของผู้ใช้ โดยชุดการเรียนรู้การสอนมีการกำหนดบทบาทของนักเรียนและผู้สอนที่แตกต่างกันไป โดยจะแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1.ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครูที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการสอนให้ครูได้ใช้ประกอบการสอน

2.ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม มุ่งให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกัน ซึ่งอาจจัดการเรียนการสอนเป็นศูนย์การเรียนรู้ โดยส่งเค้าโครงเรื่อง จัดประเด็น เนื้อหาใกล้เคียงกัน

3.ชุดการเรียนรู้การสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับนักเรียนเพื่อให้เรียนรู้ด้วยตนเองตามลำดับความสามารถของแต่ละคน เมื่อเรียนจบแล้วทดสอบและประเมินผล

ประภาศิริ ปราโมทย์ (2561) กล่าวถึงประเภทของชุดการเรียนรู้การสอนที่เหมาะสมกับครูผู้สอนในการจัดการศึกษาในระบบนั้น สามารถจัดทำได้ 4 รูปแบบ คือ

1.ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครูผู้สอน เป็นชุดการเรียนรู้การสอนที่ครูใช้ประกอบการสอน ประกอบด้วย คู่มือครู สื่อการเรียนรู้การสอนที่หลากหลาย มีการจัดกิจกรรมและสื่อการสอนประกอบการบรรยายของครูผู้สอน ชุดการเรียนรู้การสอนจะมีเนื้อหาสาระวิชาเพียงหน่วยเดียว และใช้กับนักเรียนทั้งชั้นโดยจะแบ่งบรรยายเป็นหัวข้อและมีการกำหนดกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน

2.ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดการเรียนรู้การสอนที่ให้นักเรียนได้ศึกษาความรู้ร่วมกันโดยปฏิบัติตามขั้นตอนต่าง ๆ ที่ครูกำหนดไว้ในชุดกิจกรรม

3.ชุดการเรียนรู้การสอนแบบรายบุคคล เป็นชุดการเรียนรู้การสอนที่ให้นักเรียนได้ศึกษาความรู้ด้วยตนเอง โดยนักเรียนจะเรียนรู้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ซึ่งสามารถศึกษาได้ทั้งในและนอกห้องเรียน และเมื่อศึกษาจบจนครบทุกขั้นตอนแล้วนักเรียนจึงจะสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้

4.ชุดการเรียนรู้การสอนแบบผสมเป็นชุดการเรียนรู้การสอนที่มีการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย ซึ่งบางขั้นตอนครูผู้สอนอาจใช้วิธีการบรรยายประกอบสื่อ บางขั้นตอนอาจใช้เกม บางขั้นตอนอาจให้นักเรียนศึกษาความรู้ด้วยตนเองจากชุดการเรียนรู้การสอนโดยใช้กิจกรรมแบบกลุ่ม เป็นต้น

จึงสรุปได้ว่าชุดการเรียนรู้การสอนแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครู ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับนักเรียนมีทั้งแบบกลุ่ม แบบรายบุคคล และแบบผสมผสานกันโดยขึ้นอยู่กับเนื้อหาที่เรียนรูปแบบของกิจกรรม และวัตถุประสงค์ที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เพื่อเพิ่มศักยภาพในการเรียนรู้ ส่งเสริมทักษะของผู้เรียน โดยการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้ชุดการเรียนรู้การสอน (Instruction package) คือ ชุดการเรียนรู้การสอนที่ออกแบบการเรียนรู้แบบผสม เพื่อส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้และการศึกษาอย่างสร้างสรรค์ โดยผ่านกระบวนการการจัดการเรียนรู้ที่ครูเป็นผู้บรรยาย สาธิตและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านการสังเกต การลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และมีความสนุกสนาน ผ่านสื่อการเรียนรู้ รูปแบบการสอนที่หลากหลาย เพื่อเป็นช่องทางในการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความน่าสนใจและช่วยให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ที่สนุกสนานและจับต้องได้ ในกระบวนการเรียนรู้ในเรื่องของ การลบที่มีการยืม ที่ตัวตั้ง ตัวลบและผลลบไม่เกิน 3 ตำแหน่ง โดยการออกแบบชุดการเรียนรู้การสอน ผู้วิจัยได้คำนึงถึงความเหมาะสมในการสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน เน้นกิจกรรมที่จะทำให้เกิดความสนุกสนาน

ท้าทาย และตื่นเต้นในการเรียนรู้เพื่อเป็นสื่อกลางในการพัฒนาความสามารถของนักเรียน อีกทั้งสามารถประยุกต์ใช้ในหลายวิชาและระดับชั้นเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่น่าสนุกและน่าตื่นเต้น

4.3. องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้การสอน

ชุดการเรียนรู้การสอนเป็นสื่อและอุปกรณ์ที่ครูผู้สอนสร้างเพื่อช่วยให้กิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้ให้แนวคิดไว้ ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2541 อ้างถึงใน อนุวัฒน์ เดชไธสง, 2553) ระบุเกี่ยวกับองค์ประกอบของชุดการเรียนรู้การสอน 4 ด้าน ดังนี้

- 1.คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน
- 2.ใบงาน
- 3.แบบทดสอบวัดผลความก้าวหน้าของนักเรียน
- 4.สื่อการเรียนต่างๆ เช่น บทความ สื่อสิ่งพิมพ์ เนื้อหา เป็นต้น

ทิสนา แหมมณี (2554 อ้างถึงใน วรุณี วรรณลีลา, 2558) กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน ดังนี้

- 1.ชื่อกิจกรรม
- 2.ชื่อหน่วย
- 3.คำชี้แจง (จุดประสงค์ รายละเอียดและข้อแนะนำสำหรับการเรียนรู้ในชุดกิจกรรม)

- 4.สาระการเรียนรู้ (เนื้อหารายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ในชุดกิจกรรม)
- 5.ตัวบ่งชี้ (พฤติกรรมการเรียนรู้ที่กำหนด)
- 6.ระยะเวลา
- 7.กิจกรรมการเรียนรู้ (กิจกรรม / งานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ)
- 8.สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้
- 9.การประเมินผล (การทดสอบความสามารถของนักเรียน)

สายชล สิมสิน (2559) ได้ระบุเกี่ยวกับองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน จะประกอบไปด้วย 4 ส่วนสำคัญ คือ คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม คำชี้แจง เนื้อหาสาระ สื่อประกอบชุดกิจกรรม การประเมินผล

ประกาศิรื ปราโมทย (2561) ได้อธิบายเกี่ยวกับองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ ดังนี้

1.หัวข้อ หรือชื่อกิจกรรม จะเป็นชื่อเดียวกับชื่อของชุดกิจกรรมการเรียนการสอน

2.คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรม เป็นคำชี้แจงเพื่อให้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับส่วนประกอบของชุดกิจกรรม เช่น ใบความรู้ ใบกิจกรรม เป็นต้น

3.จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการให้นักเรียนเกิดหลังจากได้ปฏิบัติกิจกรรม

4.กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูกำหนดขึ้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติ

5.ใบความรู้

6.ใบกิจกรรม

7.ใบตรวจสอบความรู้และทักษะ

8.แบบฝึกหัด

9.เฉลยใบงานและเฉลยแบบฝึกหัด

10.การประเมินผล คือ แบบทดสอบย่อยประจำชุดกิจกรรม

รวีวรรณ อุทานุเคราะห์ (2565) กล่าวถึง ชุดการเรียนการสอน คือ นวัตกรรมทางการศึกษาที่ครูผู้สอนเป็นผู้สร้างขึ้นเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการในการเรียนรู้ของนักเรียน โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญคือ หลักการ จุดมุ่งหมาย สารการเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้

ดังนั้นสรุปได้ว่า ชุดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นควรประกอบด้วย คู่มือการใช้สำหรับครู คู่มือการใช้สำหรับนักเรียน บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถามและแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และบัตรเฉลย ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดองค์ประกอบของแต่ละชุดการเรียนการสอน ดังนี้

1.คู่มือการใช้งานสำหรับครู

2.คู่มือการใช้งานสำหรับนักเรียน

3.ชุดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

3.1.ชุดที่ 1 การเรียนรู้ผ่านสื่อรูปธรรม (Concrete) จะประกอบด้วย คู่มือการใช้งาน แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) จำนวน 6 แผน และสื่ออุปกรณ์หลักที่ใช้ในชุดการเรียนการสอน เช่น ลูกบิดหลักหน่วย กระบอกหลักสิบ ถูหลักร้อย เป็นต้น

3.2.ชุดที่ 2 การเรียนรู้ผ่านสื่อรูปภาพ (Pictorial) จะประกอบด้วย คู่มือการใช้งานแผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) จำนวน 7 แผน และสื่ออุปกรณ์หลักที่ใช้ในชุดการเรียนการสอน เช่น ตราประทับประจำหลัก ได้แก่ ตราประทับรูปดาว ตราประทับรูปกระบอกและตราประทับรูปถุง เป็นต้น

3.3.ชุดที่ 3 การเรียนรู้ผ่านสื่อนามธรรม (Abstract) จะประกอบด้วย คู่มือการใช้งาน แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) จำนวน 5 แผน และสื่ออุปกรณ์หลักที่ใช้ในชุดการเรียนการสอน เช่น แผ่นกระดานการลบ บอร์ดฝึกการลบ การ์ดไชน่การลบ เป็นต้น

การจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการที่กำหนดในแผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ของแต่ละชุดจะเป็นในรูปแบบของการปรับพื้นฐาน เชื่อมโยงประสบการณ์และความรู้เดิมในแต่ละชั้นเพื่อให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้ในกระบวนการของการลบที่มีการยึดตามที่กำหนดไว้ ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนการสอนครูจะเป็นผู้ที่ชี้แนะแนวทาง อธิบายเนื้อหาหรือขั้นตอน เปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนรู้เข้าร่วมฝึกปฏิบัติและทดลองทำด้วยตนเองจนสามารถที่จะเรียนรู้และเชื่อมโยงไปสู่ขั้นตอนต่อไปได้

4.4. ขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนการสอน

ขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนการสอน ได้มีนักการศึกษากล่าวไว้ ดังนี้

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2553 อ้างถึงใน เขมจิรา เทียงอยู่, 2561) โดยระบุเกี่ยวกับขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1.เลือกหัวข้อ กำหนดขอบเขตและประเด็นเนื้อหาสำคัญที่ได้จากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

2.กำหนดเนื้อหาที่จัดทำชุดการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงพื้นฐานการเรียนรู้และความสนใจของนักเรียน

3.กำหนดจุดประสงค์ในการจัดการเรียนการสอน

4.สร้างแบบทดสอบ

4.1.แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียน

4.2.แบบทดสอบย่อย วัดความรู้ของนักเรียนหลังจากเรียนรู้ในแต่ละหน่วย

4.3.แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนหลังจากเรียนรู้จากชุดการเรียนการสอนจบแล้ว

5.จัดทำชุดการเรียนการสอน

6.วางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

7.รวบรวมและจัดทำสื่อการเรียนการสอน

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 อ้างถึงใน จุฑามาศ บัวทอง, 2555) ระบุถึงขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1.ศึกษาเนื้อหาสาระที่นำมาจัดทำชุดการเรียนการสอน วิเคราะห์เนื้อหาและนำมาจัดทำหน่วยการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับนักเรียน

2.กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน การออกแบบขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน

3.กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่สามารถวัดและประเมินผลได้ พร้อมทั้งจะต้องตรวจสอบจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ถูกต้องและครอบคลุมเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

4.วิเคราะห์งาน คือ การนำเอาจุดประสงค์แต่ละหัวข้อมาวิเคราะห์และจัดกิจกรรมการเรียนการสอน พร้อมทั้งเรียงลำดับการเรียนรู้ให้มีความต่อเนื่องและเชื่อมโยงกับความสามารถพื้นฐานของนักเรียนก่อนเรียนรู้ไปสู่การเรียนรู้และพฤติกรรมที่กำหนดไว้หลังจากจบการเรียนรู้แล้ว

5.สื่อการเรียน คือ วัสดุและอุปกรณ์กิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนนำมาเป็นแนวทางในการเรียนรู้และปฏิบัติตามขั้นตอนและวิธีการที่กำหนดในคู่มือที่ระบุกระบวนการและขั้นตอนอย่างชัดเจน

6.การประเมินผล คือ การตรวจสอบหลังจากการเรียนการสอน นักเรียนสามารถเรียนรู้และมีความสามารถตามที่กำหนดไว้หรือไม่

7.การทดลองใช้ชุดการเรียนการสอน เพื่อปรับปรุงและหาแนวทางในการพัฒนาให้สามารถนำไปใช้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ เหมาะสมต่อการเรียนรู้และพัฒนาความสามารถของนักเรียน

ประภาศิริ ปราโมทย์ (2561) ได้ทำการพัฒนาชุดการเรียนการสอนเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยได้ระบุขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนการสอน ดังนี้

1. **ขั้นสร้าง** กำหนดวัตถุประสงค์ในการสร้างชุดการเรียนรู้การสอน ออกแบบเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้การสอนและองค์ประกอบของชุดกิจกรรม เช่น เกม บัตรคำ ใบเฉลย ตาราง ใบกิจกรรม เป็นต้น

2. **ขั้นพัฒนา** นำเสนอผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินเพื่อปรับปรุง แก้ไขชุดกิจกรรมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และนำไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนที่ไม่กลุ่มเป้าหมาย

3. **ตรวจเช็คความถูกต้อง** ความสมบูรณ์ของชุดการเรียนรู้การสอน พร้อมทั้งจัดทำและเก็บรวบรวมข้อมูลตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

กล่าวโดยสรุป คือ การสร้างชุดการเรียนรู้การสอน ควรคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ รูปแบบการเล่นที่น่าสนใจและมีความท้าทาย ความเหมาะสมต่อระดับอายุและระดับความสามารถของนักเรียน และการตรวจสอบผลการเรียนรู้และการตอบสนองของนักเรียนหลังจากเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนและนำไปปรับปรุงในครั้งถัดไป ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนและกระบวนการในการสร้างชุดการเรียนรู้การสอนไว้ดังนี้

1. **ศึกษามาตรฐานและตัวชี้วัด** กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พร้อมทั้งศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับกระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบ CPA และชุดการเรียนรู้การสอน

2. **ศึกษารายละเอียดและออกแบบชุดการเรียนรู้การสอน**

3. **กำหนดกรอบเนื้อหา กิจกรรม สื่ออุปกรณ์ที่ใช้ และการวัดประเมินผล**

4. **ดำเนินการสร้างแบบร่างชุดการเรียนรู้**

4.1. ชุดที่ 1 การเรียนรู้ผ่านสื่อรูปธรรม (Concrete)

4.2. ชุดที่ 2 การเรียนรู้ผ่านสื่อรูปภาพ (Pictorial)

4.3. ชุดที่ 3 การเรียนรู้ผ่านสื่อนามธรรม (Abstract)

องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้แต่ละชุด จะประกอบด้วย

1. **หน้าปก คำนำ สารบัญ จุดประสงค์การเรียนรู้**

2. **คู่มือคำแนะนำการใช้งานสำหรับครู**

3. **คู่มือคำแนะนำการใช้งานสำหรับนักเรียน**

4. **แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) เรื่อง การลบที่มีการยืม สำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ช้าที่มีปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนแบบ CPA**

4.1.แผนภาพหัวข้อการจัดการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง

4.2.ตารางการจัดกิจกรรม ประกอบด้วย หัวข้อ วิธีการ สื่อ การ

วัดประเมินผล

5.สื่ออุปกรณ์ที่ใช้ เทคนิคการสอน การเสริมแรงหรือกระตุ้นนักเรียนที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง การลบที่มีการยืม สำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ช้าที่มีปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 ได้แก่

5.1.สื่ออุปกรณ์ (ลูกปัดหลักหน่วย / กระบอกหลักสิบ / ถุงหลักร้อย)

5.2.การ์ดโซนในซูเปอร์มาร์เก็ต คือ การ์ดแบ่งออกเป็น 3 โซน ได้แก่ โซนขนม โซนอาหารและโซนของเล่น

5.3.แผ่นส้อมจิกการลบ

5.4.ตราประทับประจำหลัก (ตราประทับรูปดาว/ตราประทับรูปกระบอก/ตราประทับรูปถุง)

5.5.บัตรสะสมแต้ม

5.6.แผ่นกระดานการลบ

5.7.กล่องช่องการลบ

5.8.บอร์ดฝึกการลบ เป็นต้น

5.นำแบบร่างไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ พร้อมทั้งนำชุดการเรียนการสอนไปนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอน และนำคำแนะนำที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาชุดการเรียนการสอนให้ดีขึ้น

6.นำชุดการเรียนการสอนไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายที่มีความใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมาย และนำมาจัดทำฉบับสมบูรณ์

4.5. ประโยชน์ของชุดการเรียนการสอน

ประโยชน์ของชุดการเรียนการสอน คือ สามารถช่วยให้ครูผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ซับซ้อนให้สามารถมองเห็นเป็นรูปธรรมได้ หรือสร้างความสนใจ แรงกระตุ้นให้กับนักเรียนเรียนรู้ต่อสิ่งที่กำลังศึกษาเพราะชุดการเรียนการสอนจะเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ อีกทั้งให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นฝึกการตัดสินใจหาความรู้และรับผิดชอบต่อตนเอง (ผกาสิณี ทวนทอง และคณะ, 2565) แก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลและส่งเสริม

การศึกษาเฉพาะบุคคลตามความสนใจความสามารถและทักษะในการเรียนรู้ นอกจากนั้นชุดการเรียนการสอนสามารถฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนการสอนหรือรู้จักการทำงาน อีกทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ มีบทบาทในการเรียนรู้ ซึ่งลดบทบาทของครู และนักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือกระทำมากยิ่งขึ้น

สิทธิพงษ์ สุพรม (2553 อ้างถึงใน กษมา แสงวิฑูรย์ และ กรุณา ลิมประเสริฐ, 2566) กล่าวถึง ประโยชน์และการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่ามีความเหมาะสมในการช่วยส่งเสริมพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น อีกทั้งสามารถที่จะพัฒนาทักษะความสามารถ สร้างความสนใจและมีความสุขในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน

จุฑามาศ บัวทอง (2555) กล่าวถึง ประโยชน์ของชุดการเรียนการสอน สามารถสร้างประสบการณ์ในการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ ศึกษาด้วยตนเอง ร่วมกับครูหรือเพื่อนในชั้นเรียน นอกจากนั้นครูสามารถที่จะวัดและประเมินผลตรงตามจุดมุ่งหมายอีกด้วย

วาสนา วงษาไชย (2557) ได้กล่าวถึง ชุดการเรียนการสอน เป็นสื่อการเรียนการสอน ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียน ได้ฝึกปฏิบัติกิจกรรมตามความสามารถและความสนใจ อีกทั้งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดกิจกรรมของครูและทำให้ครูมีความมั่นใจเพิ่มมากขึ้น

สรุปได้ว่า ชุดการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถและความถนัดของแต่ละบุคคล เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น การคิด การตัดสินใจและแสวงหาความรู้ด้วยตนเองทำให้นักเรียนรู้จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้ที่ชัดเจน รู้วิธีการที่จะบรรลุเป้าหมายหรือจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ และรู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความรับผิดชอบต่อตนเองในการเรียน ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนการสอน

ธิดาลักษณ์ ยืนยง และคณะ (2559) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างชุดการเรียนรู้อเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดการเรียนรู้ แบบทดสอบความสามารถและแบบทดสอบความพึงพอใจของนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยชุดการเรียนรู้อเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้น และได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล พบว่าหลังจากที่นักเรียนได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนรู้อ นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

คณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนและพบว่าชุดกิจกรรมมีความเหมาะสม ทำให้นักเรียนชอบเรียนด้วยชุดกิจกรรมนี้ สนุกสนานและทำให้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมมากขึ้น

ประภาศิริ ปราโมทย์ (2561) ได้ทำการพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลการเรียนรู้ ด้านความเข้าใจด้านการวิเคราะห์และทักษะกระบวนการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และผลการประเมินด้านทักษะการคิดคำนวณ ทักษะการแก้ปัญหาในภาพรวม นักเรียนมีทักษะอยู่ในระดับดี และผลการประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการเรียน เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม การทำงานร่วมกัน ด้านความรอบคอบและด้านความรับผิดชอบอยู่ในระดับดี และด้านตระหนักคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับค่อนข้างดี

ฉนิชากร ปริญากาญจน์ (2562) ได้พัฒนาชุดการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องการบวก และการลบเลขของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยกำหนดชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ประกอบไปด้วยคู่มือครูและคู่มือนักเรียนที่มีองค์ประกอบที่แตกต่างกัน เช่น แผนการจัดการเรียนรู้ เฉลยใบงาน เฉลยแบบทดสอบและแบบบันทึกการประเมินที่ครูจะต้องใช้ในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในเรื่อง ชุดฝึกบวกเลขและสนุกลบพาเพลิน มีจำนวนแผนการเรียนรู้ทั้งสิ้น 20 แผนและใช้เวลาสอน 20 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นโดยใช้สื่อการสอนที่หลากหลายสามารถเพิ่มความสนใจและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ มีความสนุกสนาน นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมมือกันในการทำกิจกรรม ชอบการแข่งขันลุ้นรางวัล นอกจากนั้นผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนรู้มีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียนและเมื่อใช้ชุดกิจกรรมร่วมกับการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ของนักเรียนสูงกว่าก่อนใช้ชุดกิจกรรม และนักเรียนมีพัฒนาการความรู้เรื่องการบวกและการลบ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อัมพรพรณ พูลลาภ และ ประกฤติ พูลพัฒน์ (2563) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ผ่านชุดการเรียนการสอน“สนุกคิดคณิตศาสตร์” จำนวน 4 ชุด ได้แก่ ชุดสนุกนับ ชุดสนุกหา ชุดสนุกเรียงและชุดสนุกจัด ซึ่งเป็นการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำกิจกรรมโดยพัฒนาความสามารถในการนับ การเรียงลำดับ การเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ของสิ่งของนั้นๆ โดย

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์มากขึ้นหลังจากเรียนรู้ผ่านชุดกิจกรรม และมีผลการทดสอบหลังการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนด

จิราพร สายเมฆ (2564) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ด้วยการจัดประสบการณ์เรียนรู้ โดยใช้ชุดการเรียนการสอนของเด็กปฐมวัย การวิจัยในครั้งนี้ต้องการที่จะพัฒนาชุดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะด้านคณิตศาสตร์และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อชุดกิจกรรม นักเรียนเรียนรู้ผ่านกระบวนการจัดประสบการณ์เรียนรู้ที่กำหนดและมีการทดสอบทักษะพื้นฐานของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์หลังจากเรียนรู้ผ่านชุดการเรียนการสอนสูงกว่าก่อนเรียนและมีความพึงพอใจต่อชุดการเรียนการสอนในระดับมากทุกด้าน ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีประสิทธิภาพในการนำไปพัฒนาทักษะของนักเรียนได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

กัญญาพัชร จุลละนันท์ และ ชาญยุทธ์ ศุภคุณภิญโญ (2565) ได้ทำวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาผลการใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยผู้ปกครองมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมทักษะคณิตศาสตร์ในเด็กปฐมวัยที่มีความเสี่ยงต่อภาวะความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการคำนวณ จำนวน 20 คน โดยการวิจัยแบบกึ่งทดลองแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จะเป็นการบูรณาการการเรียนรู้และเชื่อมโยงกับผู้ปกครองมีส่วนร่วม จะแบ่งออกเป็นการเปรียบเทียบตัวเลขหนึ่งหลักและสองหลัก เปรียบเทียบจุดและตัวเลข เส้นจำนวน เปรียบเทียบค่าและตัวเลข ตัวเลขสลับสีและการบวกเลขในใจ รวมทั้งสิ้น 12 กิจกรรม ผู้วิจัยได้กำหนดคู่มือ แบบบันทึกกิจกรรม อุปกรณ์และสื่อต่างๆที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ หลังการทดลองพบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยโดยรวมสูงกว่ากลุ่มควบคุม และในเรื่องการการเปรียบเทียบผลการทดลองตามกิจกรรมพบว่านักเรียนในกลุ่มทดลองสามารถที่จะเรียนรู้เปรียบเทียบจำนวน ตามวัตถุประสงค์ของชุดเกมคณิตศาสตร์ได้ดีกว่าก่อนการทดลอง

Urton (2022) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของการใช้ชุดการเรียนการสอน touch point ในการสอนทักษะการลบของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาที่มีภาวะเสี่ยงต่อการบกพร่องทางการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้ทำการออกแบบชุดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อประสม เช่น การ์ด จุด ตัวเลข เป็นต้น นอกจากนั้นผู้วิจัยใช้วิธีการเสริมแรงมาช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น เมื่อทำกิจกรรมเสร็จสิ้นนักเรียนจะได้รับสติ๊กเกอร์เป็นตัวการจูงใจหรือได้รับรางวัลอื่นๆในขณะที่ทำกิจกรรมที่ผู้วิจัยกำหนด และในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติฝึกการลบ โดยเริ่มต้นจากตัวเลข 1 หลักและเชื่อมโยงไปสู่ตัวเลข 2 หลัก โดยผ่านสื่อชุดการเรียนการสอน

สอน Touch point ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการวิจัยพบว่า หลังเรียนรู้เรื่องการลบผ่านชุดการเรียนการสอน Touch point นักเรียนมีทักษะในการลบที่สูงขึ้น สามารถแก้โจทย์การลบที่ผู้วิจัยกำหนดได้เพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการเรียนรู้

จากข้อมูลเบื้องต้น สรุปได้ว่า ชุดการเรียนการสอน ประกอบไปด้วย ชื่อเรื่อง คำชี้แจง จุดมุ่งหมาย เนื้อหากิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ การวัดประเมินผลที่รวบรวมไว้ เป็นหน่วยการเรียนรู้ อย่างมีระบบ ที่ครูผู้สอนหรือนักวิจัยเป็นผู้สร้างขึ้นเพื่อให้ให้นักเรียนได้ศึกษา ลงมือปฏิบัติและสามารถช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถและความถนัดของแต่ละบุคคล เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ผูกการคิดการตัดสินใจและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนรู้จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้ที่ชัดเจน รู้วิธีการที่จะบรรลุเป้าหมายหรือจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ และรู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความรับผิดชอบต่องานตนเองในการเรียน ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงทำให้ผู้วิจัยเกิดแนวคิดและต้องการที่จะออกแบบและนำเสนอในรูปแบบชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม สำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม ประกอบไปด้วยเนื้อหา สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น ลูกบิดหลักหน่วย กระบอกหลักสิบและถุงหลักร้อย เป็นต้น พร้อมทั้งคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับครูผู้สอนและนักเรียน ซึ่งอยู่ในรายวิชาคณิตศาสตร์ที่จะต้องอาศัยความเข้าใจและการเชื่อมโยงจากความรู้และประสบการณ์เดิมของนักเรียนในการเรียนรู้และหาคำตอบ อีกทั้งชุดการเรียนการสอนยังสามารถที่จะกระตุ้นความสนใจและพัฒนาความสามารถของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำให้มีพัฒนาการที่ดีขึ้นได้จากการใช้ชุดการเรียนการสอนและการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง หรือการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างครูผู้สอนและนักเรียนในการเรียนรู้เนื้อหานี้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถทางการเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม ของนักเรียนที่เรียนรู้ช้าที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- 1.การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย
- 2.การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 4.การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนที่เรียนรู้ช้าที่มีความยากลำบากในการทำ ความเข้าใจและเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 ห้องเสริมวิชาการ 3 โรงเรียน แห่งหนึ่งในสังกัดกรุงเทพมหานคร ที่ไม่มีปัญหาทางพฤติกรรม และไม่มีการซ้อน โดยมีผลของการ วัดระดับเชาว์ปัญญาอยู่ที่ 71-89 (slow learner)จากเครื่องมือการประเมินความสามารถทาง เชาว์ปัญญาเด็กอายุ 2-15 ปี ฉบับพ.ศ. 2563 สมาคมจิตวิทยาคลินิกไทยและกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข (กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข, 2564) มีความสามารถในการบวก การลบจำนวนนับที่ไม่มีการยืมได้ แต่มีปัญหาในเรื่อง การลบที่มีการยืม ที่ตัวตั้ง ตัวลบและผลลบ ไม่เกิน 2 ตำแหน่ง โดยไม่สามารถเขียนกระจายการลบที่มีการยืมของตัวตั้ง หรือมีปัญหาในเรื่อง ของการนำค่าของจำนวนในตัวลบมาลบกับค่าของจำนวนในตัวตั้งของโจทย์การลบ ได้มาโดยการ เลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 3 คน โดยมีขั้นตอนการคัดเลือกกลุ่มเป้าหมาย ดังนี้

- 1.ผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ เช่น การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน การตอบคำถาม พร้อมทั้งศึกษาผลการทดสอบย่อย แบบฝึกหัดหรือภาระงานที่ได้รับมอบหมายในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนรู้ช้า

- 2.ผู้วิจัยวัดระดับเชาว์ปัญญาของนักเรียนที่เรียนรู้ช้าที่ได้จากการสังเกต พฤติกรรมในข้อที่ 1 โดยใช้ผลจากการวัดระดับสติปัญญาจากเครื่องมือการประเมินความสามารถ

ทางเขาวนัปัญญาเด็กอายุ 2 – 15 ปี ฉบับ พ.ศ.2563 สมาคมจิตวิทยาคลินิกไทยและกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข (กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข, 2564)

3.ผู้วิจัยทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำ โดยใช้แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยความสามารถทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย เรื่อง การลบที่มีการยืม ที่สร้างขึ้นโดยอ้างอิงจากหนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 (ไพศาล จรรยา และ ชีรา ลำดวนหอม, 2560) โดยกำหนดเกณฑ์พิจารณา คือ ผลของการทดสอบนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำได้คะแนนต่ำกว่า 8 คะแนน หรือร้อยละ 80 แสดงว่า มีแนวโน้มที่จะมีปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม จะต้องเข้ารับการพัฒนาความสามารถเรื่องการลบที่มีการยืมของการวิจัยในครั้งนี้

4.ผู้วิจัยขออนุญาตจากผู้บริหารและนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำยินยอมให้เข้าร่วมการวิจัยและสามารถเข้าร่วมในการวิจัยได้ตลอดระยะเวลาของการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือในการวิจัย มีดังต่อไปนี้

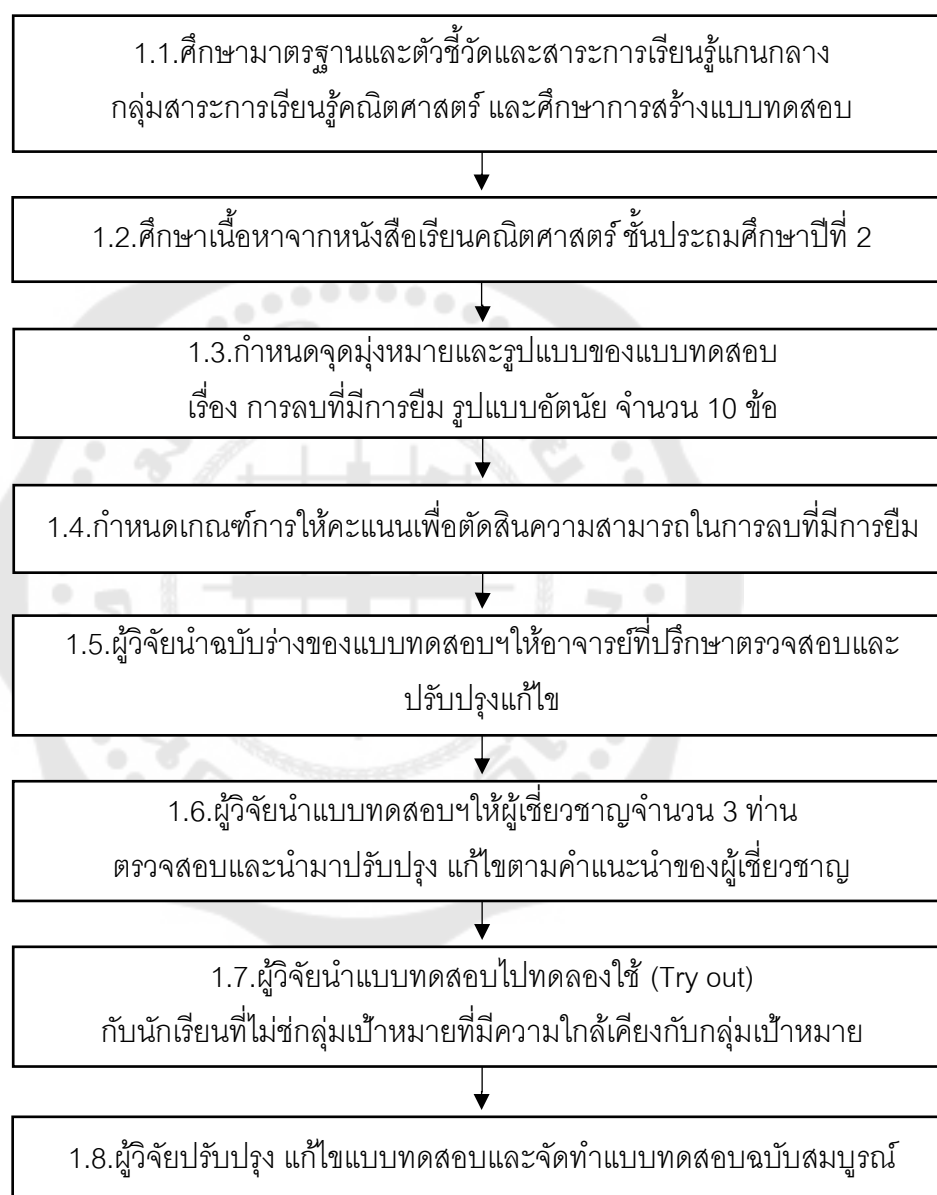
1.แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยความสามารถทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย เรื่อง การลบที่มีการยืมจำนวน 10 ข้อ เพื่อใช้ในการคัดกรองความสามารถเรื่องการลบที่มีการยืมของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำ

2.แบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 10 ข้อ

3.ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือและวิธีการหาคุณภาพเครื่องมือ

1.แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยความสามารถทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย เรื่อง การลบที่มีการยืมจำนวน 10 ข้อ เพื่อใช้ในการคัดกรองความสามารถเรื่องการลบที่มีการยืมของนักเรียนที่เรียนรู้ช้า



ภาพประกอบ 2 แผนภาพขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยความสามารถทางคณิตศาสตร์
แบบอัตนัย

1.1.ศึกษามาตรฐานและตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 1,000 ตัวชี้วัดที่ 4 หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกและประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0 และศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ

1.2.ศึกษาข้อมูลรายละเอียด ตัวอย่างโจทย์คณิตศาสตร์จากหนังสือเรียนรายวิชา คณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

1.3.กำหนดจุดมุ่งหมายและรูปแบบของแบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยความสามารถทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย เรื่อง การลบที่มีการยืม โดยมีรูปแบบเป็นอัตนัย จำนวน 10 ข้อ คะแนน 10 คะแนน หลังจากที่น่าฉบับร่างของแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือพบว่า ผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำเกี่ยวกับรูปแบบของโจทย์ที่ใช้หากมีค่าใกล้เคียงหรือง่ายเกินไป จะไม่สามารถนำมาเป็นโจทย์ที่ใช้ในแบบทดสอบได้ จึงทำให้ผู้วิจัยจะต้องยกเลิกตัวอย่างโจทย์นั้น และนำโจทย์ที่ได้มาจัดกลุ่มกระบวนการในการหาคำตอบ เช่น รูปแบบคำตอบ 1 – 2 หลัก ลักษณะการยืมหรือกระบวนการในการลบ เป็นต้น เพื่อให้เกิดการกระจายของลักษณะโจทย์ที่จะนำมาใช้ในแบบทดสอบ และแบ่งสัดส่วนของระดับความง่าย ปานกลาง ยาก ดังตาราง 1 เพื่อให้นักเรียนมีความมุ่งมั่น สร้างความมั่นใจในการทำแบบทดสอบ ไม่รู้สึกขาดความมั่นใจหากข้อสอบยาก ไม่รอบคอบหรือเร่งรีบเกินไป เป็นต้น

ตาราง 1 จุดมุ่งหมายและรูปแบบของแบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยความสามารถทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย เรื่อง การลบที่มีการยืม

องค์ประกอบ	เป้าหมายที่ต้องการวัด	จำนวนข้อที่สร้าง	จำนวนข้อที่ใช้
การลบที่มีการยืม	ตัวตั้ง ตัวลบ และผลลบ ไม่เกิน 2 ตำแหน่งและมีการยืม 1 ตำแหน่ง	15	3
	กำหนดให้ตัวตั้ง 3 ตำแหน่ง ส่วนตัวลบและผลลบจะไม่เกิน 3 ตำแหน่งและมีการยืม 1 ตำแหน่ง	15	4
	กำหนดให้ตัวตั้งและตัวลบ 3 ตำแหน่ง ผลลบไม่เกิน 3 ตำแหน่งและมีการยืม 2 ตำแหน่ง	15	3
	รวม	45	10

1.4.กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบวิเคราะห์ (Analytic Scoring Rubrics) เพื่อวิเคราะห์ความสามารถในการลบที่มีการยืม โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ตาราง 2 เกณฑ์การให้คะแนนแบบวิเคราะห์ของแบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยความสามารถทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย

	ประเด็นการประเมิน		เกณฑ์การให้คะแนน
1.การเขียนแสดงวิธีทำการลบที่มีการยืม	การเขียนแสดงวิธีทำการลบที่มีการยืมถูกต้องครบถ้วน	เขียนคำตอบถูกต้อง	1 คะแนน
2.การเขียนคำตอบของโจทย์การลบที่มีการยืม	การเขียนแสดงวิธีทำการลบที่มีการยืมไม่ถูกต้องครบถ้วน	เขียนคำตอบถูกต้อง	0 คะแนน
	การเขียนแสดงวิธีทำการลบที่มีการยืมไม่ถูกต้องครบถ้วน	เขียนคำตอบไม่ถูกต้อง	0 คะแนน

โดยในการทำแบบทดสอบจะกำหนดระยะเวลาในการทำแบบทดสอบ 40 นาที จากนั้นรวมคะแนนที่นักเรียนทำได้มาแปลงเป็นค่าร้อยละ เพื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าให้ระดับผลการเรียนระบบร้อยละ 5 ระดับ (สำนักงานคณะกรรมการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2557) ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 3 เปรียบเทียบการให้ระดับผลการเรียนระบบร้อยละ 5 ระดับ

ค่าร้อยละ	ระดับคุณภาพ	ในการทดสอบประเมินทักษะการลบของงานวิจัยครั้งนี้
80 - 100	ดีเยี่ยม	ผ่านการทดสอบ
70 - 79	ดี	ไม่ผ่านการทดสอบ
60 - 69	พอใช้	
50 - 59	ผ่าน	
0 - 49	ไม่ผ่าน	

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2557)

เกณฑ์พิจารณา คือ ผลของการทดสอบนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 80 แสดงว่า มีแนวโน้มที่จะมีปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม จะต้องได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น

1.5.ผู้วิจัยนำแบบร่างของแบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยความสามารถทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย เรื่อง การลบที่มีการยืม แบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ เพื่อใช้ในการคัดกรองความสามารถ เรื่องการลบที่มีการยืมของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.6.ผู้วิจัยนำแบบทดสอบเพื่อวินิจัยความสามารถทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย เรื่อง การลบที่มีการยืมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปปรึกษาและทำการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ 1.)ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ทางด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ จำนวน 1 ท่าน 2.)ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ทางด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์ นวัตกรรมหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ จำนวน 1 ท่าน และ 3.)ผู้เชี่ยวชาญในด้านการวัดและประเมินผลทางการศึกษา จำนวน 1 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมของข้อคำถามในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในด้านความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ที่สามารถวัดได้ครอบคลุมเนื้อหาสาระที่ต้องการจะวัดประเมินและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในเครื่องมือ (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2564ข) โดยตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item Objective Congruence : IOC) โดยกำหนดคะแนนสำหรับการพิจารณาข้อคำถามแต่ละข้อ ดังนี้

+1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์

0 หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์

-1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ (พิชิต ฤทธิ์

จรรยา, 2564ก)

เมื่อได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่า แบบทดสอบเพื่อวินิจัยความสามารถทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย เรื่อง การลบที่มีการยืม ได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 - 1 พร้อมทั้งนำมาปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และนำไปปรับใช้ในงานวิจัย ดังนี้

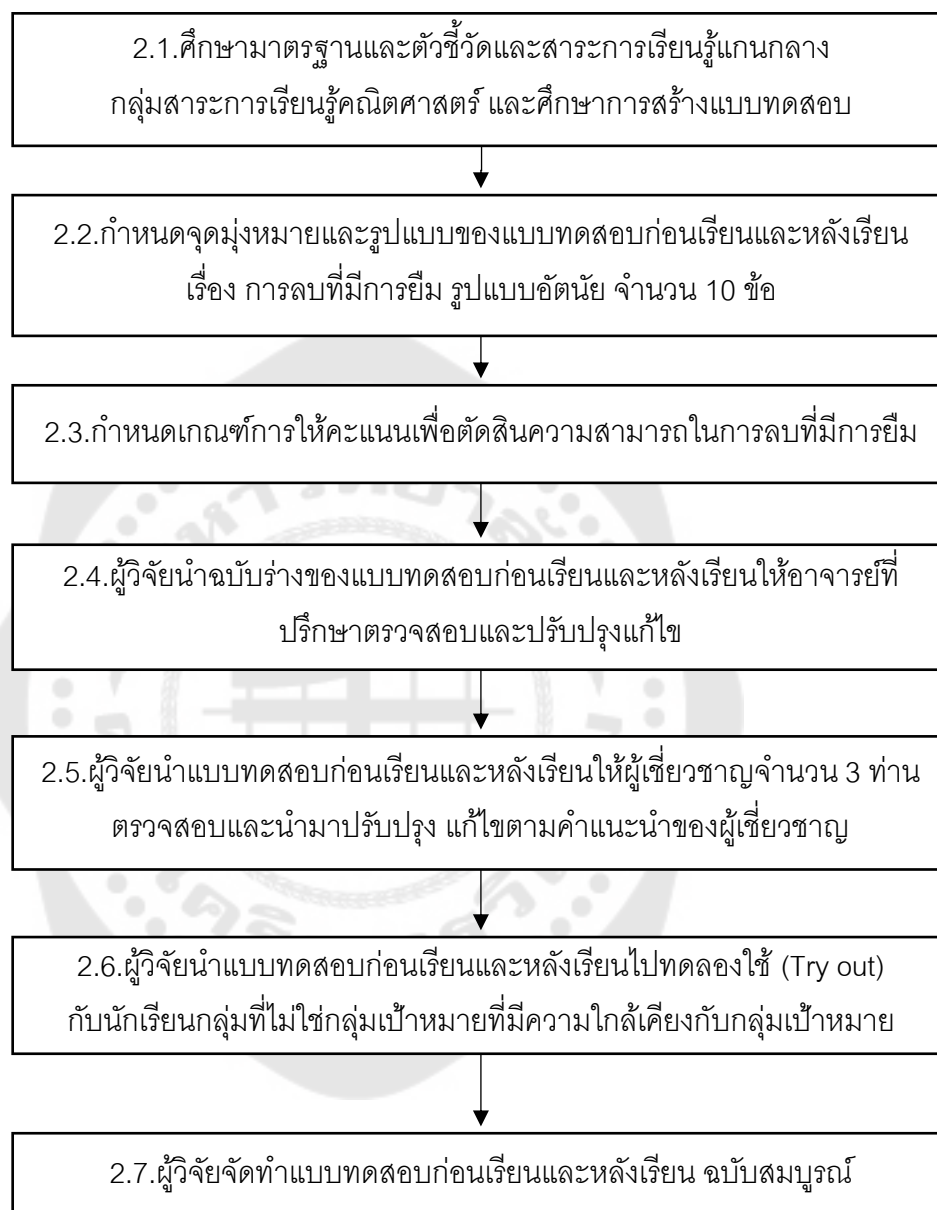
ตาราง 4 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญจากการตรวจสอบแบบทดสอบเพื่อวินิจฉัย
ความสามารถทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัยเรื่อง การลบที่มีการยืม

ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ	จากเดิม	การนำมาปรับปรุงแก้ไข
1. ถ้าตัวตั้งกับตัวลบมีค่าใกล้เคียงกัน นักเรียนอาจไม่ใช้การลบที่ละหลักแต่ อาจจะใช้วิธีที่นักเรียนคุ้นเคย ได้แก่ การนับต่อ/หักออก เช่น 21- 2 / 91-2	ตัวอย่างโจทย์ 21 - 2 / 91 - 2 / 62 - 3	ยกเลิกการนำโจทย์การลบที่มีการยืม ที่ตัวตั้งและตัวลบมีค่าใกล้เคียงกันมา เป็นข้อคำถามในแบบทดสอบฯ
2. ข้อความในคำชี้แจงที่ระบุประเภท แบบทดสอบว่าเป็น “แบบอัตนัย” น่าจะก่อนข้อความ “เรื่องการลบที่มี การยืม”	แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัย ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม แบบ อัตนัย	แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัย ความสามารถทางคณิตศาสตร์แบบ อัตนัย เรื่อง การลบที่มีการยืม
3. ควรเว้นวรรค ระหว่างข้อ กับ โจทย์ ตัวตั้ง หากไม่เว้นวรรค อาจทำให้ นักเรียนเข้าใจผิดว่าเป็น ทศนิยม	ตัวอย่างโจทย์การลบ $1.75 - 7 = \square$	ปรับเป็น $1.) 75 - 7 = \square$

1.7. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยความสามารถทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัยที่ได้รับคำแนะนำและปรับปรุงแก้ไขไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายที่มีความใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมาย คือ มีข้อจำกัดในเรื่องการลบที่มีการยืม จำนวน 6 คน ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 คน และนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 คน ในโรงเรียนเดียวกันเพื่อตรวจสอบกระบวนการ ลำดับขั้นตอน ภาษาที่ใช้และระยะเวลาในการทำแบบทดสอบ จำนวน 40 นาที พบว่า นักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายสามารถบอกลำดับขั้นตอนวิธีการทำแบบทดสอบได้ถูกต้องและสามารถปฏิบัติตามได้ครบถ้วน โดยใช้ระยะเวลาในการทำแบบทดสอบเสร็จสิ้นภายในระยะเวลาที่กำหนด

1.8. จัดทำแบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยความสามารถทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัยเรื่อง การลบที่มีการยืม ฉบับสมบูรณ์

2.แบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 10 ข้อ



ภาพประกอบ 3 แผนภาพขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบความสามารถทาง
คณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม

2.1.ศึกษามาตรฐานและตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 1,000 ตัวชี้วัดที่ 4 หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกและประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0 และศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ

2.2.กำหนดจุดมุ่งหมายและรูปแบบของแบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม โดยมีรูปแบบตัวเลือก 3 คำตอบ (แบบคำตอบถูก) (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2564ก) จำนวน 10 ข้อ หลังจากที่น่าฉบับร่างของแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำเกี่ยวกับรูปแบบของโจทย์ที่ใช้หากมีค่าใกล้เคียงหรือง่ายจนไป จะไม่สามารถนำมาเป็นโจทย์ที่ใช้ในแบบทดสอบได้ จึงทำให้ผู้วิจัยจะต้องยกเลิกตัวอย่างโจทย์นั้นและนำโจทย์ที่ได้มาจัดกลุ่มกระบวนการในการหาคำตอบ เช่น รูปแบบคำตอบ 1 – 2 หลัก ลักษณะการยืมหรือกระบวนการในการลบ เป็นต้น เพื่อให้เกิดการกระจายของลักษณะโจทย์ที่จะนำมาใช้ในแบบทดสอบ และแบ่งสัดส่วนของระดับความง่าย ปานกลาง ยาก ดังตาราง 5 เพื่อให้นักเรียนมีความมุ่งมั่น สร้างความมั่นใจในการทำแบบทดสอบ ไม่รู้สึกขาดความมั่นใจหากข้อสอบยาก ไม่รอบคอบหรือเร่งรีบเกินไป เป็นต้น

ตาราง 5 จุดมุ่งหมายและรูปแบบของแบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม

องค์ประกอบ	เป้าหมายที่ต้องการวัด	จำนวนข้อที่สร้าง	จำนวนข้อที่ใช้
การลบที่มีการยืม	ตัวตั้ง ตัวลบ และผลลบ ไม่เกิน 2 ตำแหน่ง และมีการยืม 1 ตำแหน่ง	15	3
	กำหนดให้ตัวตั้ง 3 ตำแหน่ง ส่วนตัวลบและผลลบจะไม่เกิน 3 ตำแหน่งและมีการยืม 1 ตำแหน่ง	15	4
	กำหนดให้ตัวตั้งและตัวลบ 3 ตำแหน่ง ผลลบไม่เกิน 3 ตำแหน่งและมีการยืม 2 ตำแหน่ง	15	3
รวม		45	10

2.3 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน เพื่อประเมินความสามารถในการลบที่มีการยืม โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

1. นักเรียนเลือกคำตอบของโจทย์การลบที่มีการยืมถูกต้อง 1 คะแนน
2. นักเรียนไม่สามารถเลือกคำตอบหรือเลือกคำตอบที่ผิด 0 คะแนน

โดยในการทำแบบทดสอบจะกำหนดระยะเวลาในการทำแบบทดสอบ 40 นาที ซึ่งผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มเป้าหมาย ผู้วิจัยจะนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบพัฒนาความสามารถของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำ ก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม

2.4 ผู้วิจัยนำฉบับร่างของแบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม แบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ

2.5 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปปรึกษาและทำการตรวจสอบ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ 1.)ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ทางด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ จำนวน 1 ท่าน 2.)ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ทางด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์ นวัตกรรมหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ จำนวน 1 ท่าน และ 3.)ผู้เชี่ยวชาญในด้านการวัดและประเมินผลทางการศึกษา จำนวน 1 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมของข้อคำถามในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในด้านความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ที่สามารถวัดได้ครอบคลุมเนื้อหาสาระที่ต้องการวัดและวัดวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในเครื่องมือ (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2564ข) โดยตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item Objective Congruence : IOC) โดยกำหนดคะแนนสำหรับการพิจารณาข้อคำถามแต่ละข้อดังนี้

+1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์

0 หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์

-1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ (พิชิต ฤทธิ์

จรรยา, 2564ก)

เมื่อแบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1 พร้อมทั้งนำมาปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และนำไปปรับใช้ในการวิจัย ดังนี้

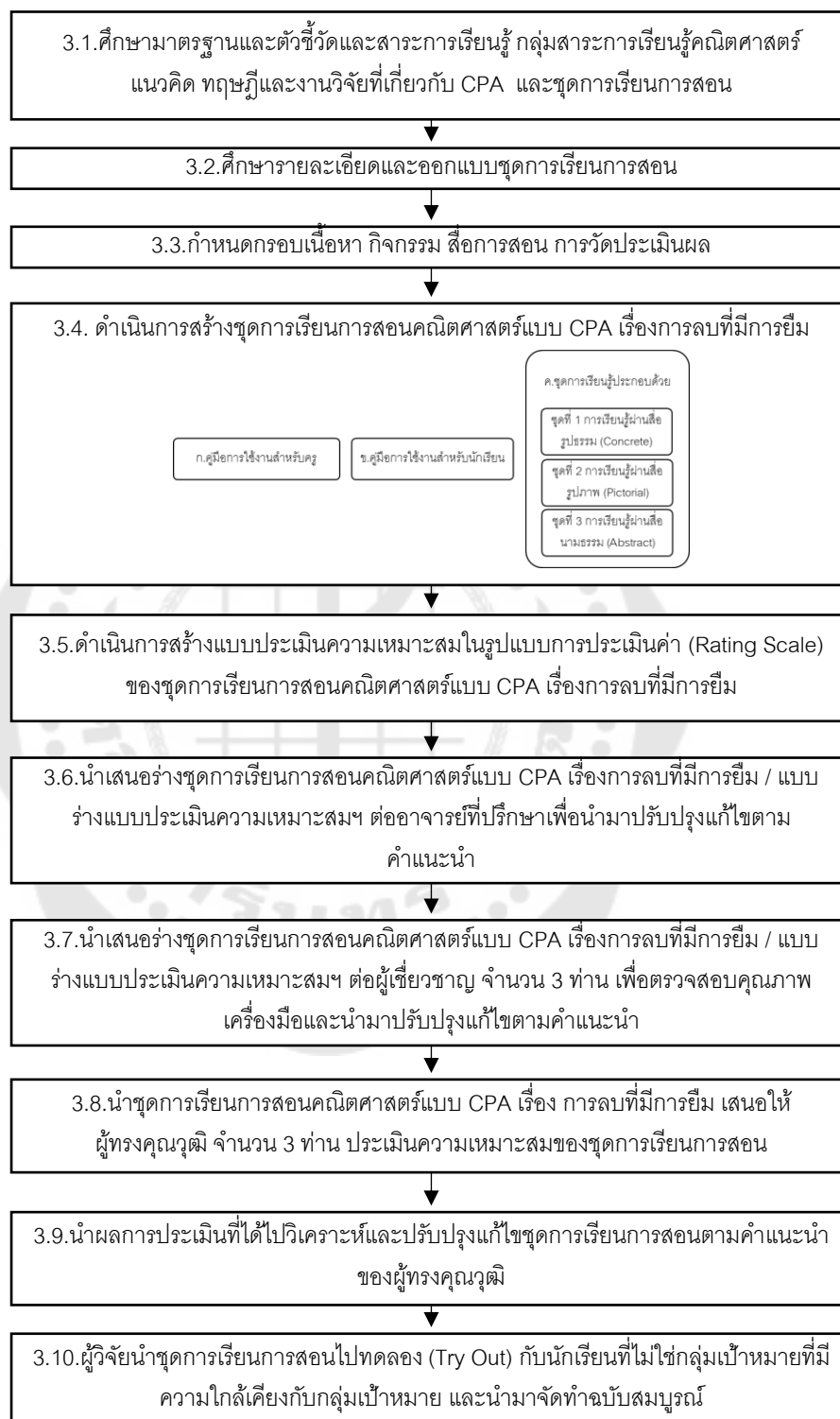
ตาราง 6 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญจากการตรวจสอบแบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม

ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ	จากเดิม	การนำมาปรับปรุงแก้ไข
1. ข้อความในคำชี้แจง อาจระบุประเภทของแบบทดสอบว่าเป็นอัตราหรือปร้อย	แบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม	แบบทดสอบแบบเลือกตอบ เรื่อง การลบที่มีการยืม
2. ถ้าตัวตั้งตัวลบมีค่าใกล้เคียงกัน นักเรียนอาจไม่ใช้การลบแบบที่ละหลัก แต่จะใช้วิธีที่นักเรียนคุ้นเคย ได้แก่ การนับต่อ / หักออก เช่น 80 – 1, 140 – 30 , 80 - 77	ตัวอย่างโจทย์	ยกเลิกการนำโจทย์การลบที่มีการยืมที่ตัวตั้งและตัวลบมีค่าใกล้เคียงกันมาเป็นข้อคำถามในแบบทดสอบฯ

2.6. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม ที่ได้รับคำแนะนำและปรับปรุงแก้ไขไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายที่มีความใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมาย คือ มีข้อจำกัดในเรื่องการลบที่มีการยืม จำนวน 6 คน ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 คน และนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 คน ในโรงเรียนเดียวกันเพื่อตรวจสอบกระบวนการ ลำดับขั้นตอน ภาษาที่ใช้และระยะเวลาในการทำแบบทดสอบ จำนวน 40 นาที พบว่า นักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายสามารถบอกลำดับขั้นตอน วิธีการทำแบบทดสอบได้ถูกต้องและสามารถปฏิบัติตามได้ครบถ้วน โดยใช้ระยะเวลาในการทำแบบทดสอบเสร็จสิ้นภายในระยะเวลาที่กำหนด

2.7. จัดทำแบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม ฉบับสมบูรณ์

3.ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม



ภาพประกอบ 4 แผนภาพขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์
แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม

3.1.ศึกษามาตรฐานและตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักการ แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสอนโดยใช้การเรียนรู้ การสอนแบบ CPA (Concrete-Pictorial-Abstract)

3.2.วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม โดยเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปสู่เนื้อหาที่ยากตามลำดับและเลือกใช้รูปแบบ วิธีการนำเสนอที่เหมาะสมกับความต้องการและความสนใจของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำ โดยมีการกำหนดให้จำนวนนับที่กำหนดตัวตั้ง ตัวลบและผลลบไม่เกิน 3 ตำแหน่ง โดยชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม ประกอบด้วย

3.2.1.คู่มือการใช้งานสำหรับครู

คำแนะนำการใช้สำหรับครู ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน คำชี้แจง วัตถุประสงค์ ระบุขั้นตอน รูปแบบกฎกติกา หรือรายละเอียดของชุดกิจกรรม เป็นต้น

3.2.2.คู่มือการใช้งานสำหรับนักเรียน

คำแนะนำการใช้สำหรับนักเรียน สำหรับเรียนรู้และใช้ในการทำกิจกรรม และเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.2.3.ชุดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

3.2.3.1.ชุดที่ 1 การเรียนรู้ผ่านสื่อรูปธรรม (Concrete) จะประกอบด้วย คู่มือการใช้งาน แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) จำนวน 6 แผน และสื่ออุปกรณ์หลักที่ใช้ในชุดการเรียนการสอน เช่น ลูกบิดหลักหน่วย กระบอกหลักสิบ ถุงหลักร้อย เป็นต้น

3.2.3.2.ชุดที่ 2 การเรียนรู้ผ่านสื่อรูปภาพ (Pictorial) จะประกอบด้วย คู่มือการใช้งานแผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) จำนวน 7 แผน และสื่ออุปกรณ์หลักที่ใช้ในชุดการเรียนการสอน เช่น ตราประทับประจำหลัก ได้แก่ ตราประทับรูปดาว ตราประทับรูปกระบอกและตราประทับรูปถุง เป็นต้น

3.2.3.3.ชุดที่ 3 การเรียนรู้ผ่านสื่อนามธรรม (Abstract) จะประกอบด้วย คู่มือการใช้งาน แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) จำนวน 5 แผน และสื่ออุปกรณ์หลักที่ใช้ในชุดการเรียนการสอน เช่น แผ่นกระดานการลบ บอร์ดฝึกการลบ การ์ดโซนการลบ เป็นต้น

3.3.กำหนดกรอบผลการเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรม สื่อประกอบการสอนและการวัด ประเมินผลอย่างเป็นลำดับขั้นตอน

3.4.ดำเนินการสร้างชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่องการลบที่มีการยืมและแบบร่างแบบประเมินความเหมาะสมในรูปแบบการประเมินค่า (Rating Scale) ของชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่องการลบที่มีการยืม ดังนี้

ก.คู่มือการใช้งานสำหรับครู

- 1.ศึกษารายละเอียดขั้นตอนวิธีการในการจัดทำคู่มือการใช้งานสำหรับครู
- 2.กำหนดเป้าหมาย เนื้อหาที่ใช้สำหรับคู่มือการใช้งาน โดยระบุถึงวัตถุประสงค์ ผลลัพธ์หรือสิ่งที่คาดหวังเพื่อให้ครูสามารถปฏิบัติและทำความเข้าใจเกี่ยวกับคู่มือการใช้งานของชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม

- 3.ออกแบบลักษณะ องค์ประกอบและจัดทำร่างคู่มือการใช้งานสำหรับครู โดยแบ่งเนื้อหา รูปแบบที่เป็นสัดส่วน ยกตัวอย่างขั้นตอนโดยใช้ภาพประกอบหรือคำอธิบายที่สามารถเข้าใจได้ง่ายเห็นภาพชัดเจนและมีการระบุรายละเอียด กระบวนการขั้นตอน สิ่งที่คุณจะต้องปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอนแต่ละครั้งเพื่อให้สามารถที่จะพัฒนาความสามารถและดำเนินการตามกระบวนการต่างๆได้ครบถ้วนและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยคู่มือการใช้งานสำหรับครู มีองค์ประกอบ ดังนี้

- 3.1.หน้าปก

- 3.2.คำนำ

- 3.3.สารบัญ

- 3.4.คำชี้แจง

- 3.5.รายละเอียดเนื้อหาสาระ เรื่อง การลบที่มีการยืม

- 3.6.คำอธิบายเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม

- 3.7.ตัวอย่างแบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน และหลังเรียน เรื่องการลบที่มีการยืม

- 3.8.ตารางการจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) เรื่อง การลบที่มีการยืม จำนวน 18 ครั้ง

- 3.9.ตารางการจัดการเรียนการสอนตามแผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) เรื่อง การลบที่มีการยืม ระบุหัวข้อ วิธีการ สื่ออุปกรณ์ที่ใช้และการวัดประเมินผล

- 4.จัดทำร่างคู่มือการใช้งานสำหรับครู เพื่อนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและนำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ข. คู่มือการใช้งานสำหรับนักเรียน

1. ศึกษารายละเอียดขั้นตอนวิธีการในการจัดทำคู่มือการใช้งานสำหรับนักเรียน

2. กำหนดเป้าหมาย เนื้อหาที่ใช้สำหรับคู่มือการใช้งาน โดยระบุถึงวัตถุประสงค์ ผลลัพธ์หรือสิ่งที่คาดหวังเพื่อให้ นักเรียนสามารถปฏิบัติและทำความเข้าใจเกี่ยวกับคู่มือการใช้งานของชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม

3. ออกแบบลักษณะ องค์ประกอบและจัดทำร่างคู่มือการใช้งานสำหรับนักเรียน โดยแบ่งเนื้อหา รูปแบบที่เป็นสัดส่วน ยกตัวอย่างขั้นตอนโดยใช้ภาพประกอบหรือคำอธิบายที่สามารถเข้าใจได้ง่ายเห็นภาพชัดสำหรับนักเรียน และมีการระบุรายละเอียดกระบวนการขั้นตอน สิ่งที่นักเรียนจะต้องปฏิบัติในแต่ละครั้งเพื่อให้สามารถที่จะพัฒนาความสามารถและดำเนินการตามกระบวนการต่างๆได้ครบถ้วนและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยคู่มือการใช้งานสำหรับนักเรียน มีองค์ประกอบดังนี้

3.1. หน้าปก

3.2. คำชี้แจง

3.3. บทบาทของนักเรียน

3.4. คำอธิบายชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม

3.5. ตัวอย่างอุปกรณ์ที่ใช้ในชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม

3.6. สื่ออุปกรณ์สำหรับการใช้ในแต่ละขั้นของ CPA และกระบวนการในการทำกิจกรรม

4. จัดทำร่างคู่มือการใช้งานสำหรับนักเรียน เพื่อนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและนำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ค. ชุดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- ชุดที่ 1 การเรียนรู้ผ่านสื่อรูปธรรม (Concrete)
- ชุดที่ 2 การเรียนรู้ผ่านสื่อรูปภาพ (Pictorial)
- ชุดที่ 3 การเรียนรู้ผ่านสื่อนามธรรม (Abstract)

โดยแต่ละชุดการเรียนรู้จะประกอบด้วย แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) สื่ออุปกรณ์ที่ใช้ โดยมีกระบวนการในการสร้างดังนี้

1.ดำเนินการสร้างแผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) โดยมีกระบวนการ และขั้นตอน ดังนี้

1.1.ผู้วิจัยศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้และความสามารถของกลุ่มเป้าหมาย เพื่อนำมาออกแบบและกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้และวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรมลงในแผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP)

1.2.ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าและข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ วิธีการสอนแบบ CPA และการใช้ชุดการเรียนการสอนรวมถึงศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดของ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดในรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การลบ ที่มีการยืม

1.3.ผู้วิจัยออกแบบ และวิเคราะห์รายละเอียดสำหรับจัดทำแผนการ สอนเฉพาะบุคคล(IIP) รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม สำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ช้าที่มี ปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โดยมีการกำหนดจุดประสงค์การ เรียนรู้เพื่อให้สามารถที่จะออกแบบเนื้อหาให้ตรงกับความต้องการของการวิจัยครั้งนี้ โดย ออกแบบแผนการสอนเฉพาะบุคคล จำนวน 18 แผน และทำกิจกรรมการเรียนการสอนในช่วงเวลา ชั่วโมงสุดท้ายของวันจันทร์ - วันศุกร์ (14.30 – 15.10 น.) ใช้ระยะเวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 ครั้ง ทำกิจกรรมครั้งละ 40 นาที รวมทั้งสิ้น 18 ครั้ง โดยเริ่มจากวันที่ 6 มิถุนายน พ.ศ.2567 ถึงวันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ.2567

ตาราง 7 จุดประสงค์การเรียนรู้และแผนการสอนเฉพาะบุคคล รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืมสำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ช้าที่มีปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6

แผนการจัดการเรียนรู้ที่		สาระการเรียนรู้	หลักสูตรแกนกลางฯ พ.ศ. 2551 (ปรับปรุง 2560)
		ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)	
1 - 2	ปรับพื้นฐาน เรียนรู้สื่อรูปธรรม (C – Concrete)		มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การลบที่มีตัวตั้งไม่เกิน 1,000 ตัวตั้งที่ 4 หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกและการลบและประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0 และศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ
3 - 6	การลบที่มีการยืมโดยใช้สื่อรูปธรรม (C – Concrete)		
7 - 9	เปรียบเทียบและเชื่อมโยงสื่อรูปธรรม (C – Concrete) และกึ่งรูปธรรม (P-Pictorial)		
10-13	การลบที่มีการยืมโดยใช้สื่อกึ่งรูปธรรม (P-Pictorial)		
14-15	เปรียบเทียบและเชื่อมโยงสื่อ กึ่งรูปธรรม (P-Pictorial) และนามธรรมหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ (A – Abstract)		
16 -18	การลบที่มีการยืมโดยนามธรรมหรือสัญลักษณ์ (A – Abstract)		
		ทดสอบหลังเรียน (Posttest)	

2.ดำเนินการออกแบบและจัดทำสื่ออุปกรณ์ที่ใช้ในชุดการเรียนการสอน
คณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม โดยมีกระบวนการและขั้นตอน ดังนี้

2.1.ผู้วิจัยศึกษารายละเอียดการเรียนรู้และรูปแบบสื่อที่เหมาะสมกับ
การเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำเพื่อที่จะนำมาเชื่อมโยงในการออกแบบและจัดทำสื่ออุปกรณ์ที่ใช้
ในชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่องการลบที่มีการยืม เพื่อใช้ในกระบวนการ
จัดการเรียนรู้สำหรับการพัฒนาความสามารถเรื่องการลบที่มีการยืมของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำ

2.2.ผู้วิจัยออกแบบและจัดทำสื่ออุปกรณ์ที่ใช้ในชุดการเรียนการสอน
คณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่องการลบที่มีการยืม ประกอบด้วย

2.2.1.ชั้นสื่อรูปธรรม จะใช้สื่ออุปกรณ์หลักที่แบ่งออกเป็น 3
ประเภทแทนค่าประจำหลักหรือจำนวนในชุดการเรียนการสอน ได้แก่

2.2.2.1.ลูกปัดหลักหน่วย จะใช้ลูกปัดรูปดาวโดย 1 ชั้นจะ
แทนค่าเท่ากับ 1 ในหลักหน่วย

2.2.2.2.กระบอกหลักสิบ จะใช้กระบอก 1 กระบอก ซึ่ง
ภายในกระบอกจะต้องบรรจุลูกปัดหลักหน่วยอยู่ภายในจำนวน 10 ชั้น ซึ่งมีค่าเท่ากับ 10 ในหลัก
หน่วยและแทนค่าเท่ากับ 1 ในหลักสิบ

2.2.2.3.ถุงหลักร้อย จะใช้ถุง 1 ถุง ซึ่งภายในจะบรรจุ
กระบอกหลักสิบ 10 กระบอกและภายในกระบอกแต่ละกระบอกจะต้องบรรจุลูกปัด 10 ชั้น ทำให้มี
ค่าเท่ากับลูกปัด 100 ชั้น หรือกระบอกสิบ 10 กระบอกภายในถุงหลักร้อย 1 ถุง

2.2.2.ชั้นสื่อรูปภาพ จะใช้สื่ออุปกรณ์หลักได้แก่ ตราประทับ
ประจำหลัก ซึ่งเป็นตราประทับที่แทนสื่อรูปธรรมและแสดงค่าของสื่อในแต่ละหลัก ได้แก่

2.2.2.1.ตราประทับรูปดาว จำนวน 1 – 9 ดวง จะแทนค่าใน
หลักหน่วย ซึ่งเชื่อมโยงกับลูกปัดหลักหน่วยในชั้นสื่อรูปธรรม และตราประทับรูปดาว 10 ดวง จะ
เป็นสื่อแทนค่าจากการยืมในหลักสิบมายังหลักหน่วย

2.2.2.ตราประทับรูปกระบอก จำนวน 1 – 9 กระบอก จะแทน
ค่าในหลักสิบ ซึ่งเชื่อมโยงกับกระบอกหลักสิบในชั้นสื่อรูปธรรม และตราประทับรูปกระบอก 10
กระบอก จะเป็นสื่อแทนค่าจากการยืมในหลักร้อยมายังหลักสิบ

2.2.3.ตราประทับรูปถุง จำนวน 1 – 9 ถุง จะแทนค่าในหลัก
ร้อย ซึ่งเชื่อมโยงกับถุงหลักร้อยในชั้นสื่อรูปธรรม

2.2.3. ขั้นสื่อนามธรรม จะเป็นการใช้ตัวเลขหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้กระบวนการในการลบที่มีการยืม

นอกจากสื่ออุปกรณ์หลักที่ใช้ในแต่ละชั้นของ CPA แล้วนั้น ผู้วิจัยมีการกำหนดและออกแบบสื่อที่นำมาใช้ในการเรียนรู้เพิ่มเติม ซึ่งสามารถนำไปปรับใช้ในแต่ละชั้นของการจัดการเรียนการสอน ได้แก่

1. กล่องช่องการลบ คือ กล่องในรูปแบบ 3 ช่อง ที่มีการกำหนดหลักในแต่ละช่อง คือหลักร้อย หลักสิบและหลักหน่วย โดยจะใช้ในขั้นตอนของสื่อรูปธรรม (Concrete) และเชื่อมโยงระหว่างสื่อรูปธรรมและสื่อรูปภาพ พร้อมทั้งกำหนดให้นักเรียนที่เรียนรู้เข้าใจกล่องช่องการลบประกอบการคำนวณและการเรียนรู้สื่อที่ใช้ในขั้นนั้นๆ

2. แผ่นส้อมโจทย์การลบ คือ แผ่นโจทย์การลบที่มีการยืมที่มีตัวตั้ง ตัวลบและผลลบไม่เกิน 3 ตำแหน่ง จำนวน 100 โจทย์ โดยจะกำหนดโจทย์ให้นักเรียนที่เรียนรู้เข้าใจได้ใช้คิดแก้ไขโจทย์รวมกับการใช้ชุดการเรียนการสอนในขั้นสื่อรูปธรรม สื่อรูปภาพและสื่อนามธรรม เพื่อหาคำตอบของโจทย์การลบที่มีการยืมจนเกิดความชำนาญ สร้างความเข้าใจในวิธีการหาคำตอบได้ถูกต้องครบถ้วนตามกระบวนการและขั้นตอนที่กำหนด

3. แผ่นกระดานการลบ คือ แผ่นกระดานในรูปแบบการแสดงวิธีทำในการลบ มีพื้นที่ในการประทับทั้งตัวตั้ง ตัวลบและผลลบ ซึ่งจะประกอบไปด้วย 3 ช่องแทนหลักหน่วย หลักสิบและหลักร้อย เพื่อใช้ประทับสื่อตราประทับประจำหลัก ได้แก่ ตราประทับรูปดาว ตราประทับรูปกระบอกและตราประทับรูปถุง อีกทั้งในขั้นสื่อนามธรรมนักเรียนสามารถเขียนตัวเลขแสดงจำนวนหรือฝึกวิธีการลบที่มีการยืมตามโจทย์ที่กำหนดจากการ์ดโซนการลบ แผ่นส้อมโจทย์การลบลงไปในแต่ละช่องของหลักหน่วย หลักสิบและหลักร้อยที่ปรากฏบนแผ่นกระดานการลบ

4. การ์ดโซนการลบ คือ การ์ดที่แบ่งออกเป็น 3 โซน ได้แก่ โซนขนม โซนอาหารและโซนของเล่น ซึ่งด้านหลังของการ์ดโซนการลบจะนำเสนอโจทย์การลบที่มีการยืมที่ระดับเนื้อหา ง่าย ปานกลางและยาก มีจำนวนโซนละ 40 ใบ เป็นจำนวนทั้งหมด 120 ใบ พร้อมทั้งมีการกำหนดจำนวน ดาวที่เป็นรางวัลของแต่ละใบอีกด้วย (ง่าย = 1 ดาว / ปานกลาง = 2 ดาว / ยาก = 3 ดาว) โดยระดับง่าย กำหนดให้ตัวตั้ง ตัวลบ และผลลบไม่เกิน 2 ตำแหน่ง ในขั้นตอนและวิธีการการลบในระดับง่าย กำหนดให้มีการยืม 1 ตำแหน่ง คือ หลักหน่วยยืมหลักสิบ ระดับปานกลาง กำหนดให้ตัวตั้ง 3 ตำแหน่ง ส่วนตัวลบและผลลบไม่เกิน 3 ตำแหน่ง ในขั้นตอนและวิธีการลบในระดับปานกลาง จะกำหนดให้ หลักหน่วยยืมหลักสิบได้เพียง 1 ตำแหน่งแต่ใน

ระดับปานกลางจะมีการกำหนดตัวเลขหลักร้อยทั้งตัวตั้งและตัวลบเพิ่มเติมจากระดับง่าย และในระดับยาก กำหนดให้ตัวตั้งและตัวลบ 3 ตำแหน่ง ผลลบไม่เกิน 3 ตำแหน่ง โดยในระดับยาก ผู้วิจัยกำหนดให้ หลักหน่วยสามารถยืมหลักสิบ และหลักสิบสามารถยืมหลักร้อยได้

5.บอร์ดฝึกการลบ คือ บอร์ดที่ให้นักเรียนที่เรียนรู้อ่านได้ฝึกคิด และทำกิจกรรม ซึ่งภายในบอร์ดฝึกการลบจะนำการرتโชนการลบวางตามตำแหน่ง และแต่ละช่องของบอร์ดฝึกการลบจะมีการกำหนดโชนขนม โชนอาหารและโชนของเล่นแบบสุมเพื่อให้นักเรียนได้รับการฝึกฝนที่หลากหลาย โดยการสุมทอยลูกเต๋าตามจำนวน 1 – 6 แต้ม และเมื่อนักเรียนทอยลูกเต๋านั้นได้ค่าเท่าไร นักเรียนจะนำโมเดลการ์ตูนที่เป็นตัวแทนของนักเรียนเดินไปตามช่องต่างๆตามจำนวนแต้มในลูกเต๋าคี่ตนเองทอยได้ หากโมเดลการ์ตูนไปตกที่ช่องใด

6.บัตรสะสมแต้ม คือ บัตรที่แสดงการสะสมดาวหรือแต้มในการแก้โจทย์การลบที่มีการยืมของนักเรียนที่เรียนรู้อ่าน ในระดับง่าย ปานกลาง ยาก เมื่อนักเรียนหาคำตอบได้ถูกต้อง นักเรียนได้ได้รับการสะสมแต้มไปเรื่อยๆ หากสะสมถึงจำนวนที่กำหนดก็จะสามารถแลกของรางวัลได้ 1 ชิ้นและด้านหลังของบัตรสะสมแต้มจะมีการบันทึกจำนวนโจทย์การลบที่มีการยืมที่นักเรียนได้ฝึกและทดลองทำด้วยในแต่ละครั้ง

7.โมเดลการ์ตูน คือ โมเดลหรือสิ่งของ เช่น ชิ้นส่วนตัวต่อ เป็นต้น ซึ่งเป็นการนำมาใช้แทนมากในการเดินไปตามช่องที่กำหนดในบอร์ดฝึกการลบของนักเรียนที่เรียนรู้อ่าน

8.ลูกเต๋า แต่ละด้านจะประกอบด้วยจุด จำนวน 1 – 6 จุด ใช้สำหรับทอยในการเดินช่องบนบอร์ดฝึกการลบของนักเรียนที่เรียนรู้อ่าน โดยนักเรียนสามารถทอยได้คนละ 1 ครั้งสลับกัน

9.แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) คือ แผนการสอนที่ออกแบบ ขั้นตอน กระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยกระบวนการจัดการเรียนการสอนผ่านรูปแบบวิธีการสอนแบบ CPA ที่เรียนรู้อ่านสื่อรูปธรรม สื่อรูปภาพและเชื่อมโยงไปสู่นามธรรม โดยอ้างอิงเนื้อหาจากมาตรฐานและตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551

3.5.ดำเนินการสร้างแบบประเมินความเหมาะสมในรูปแบบการประเมินค่า (Rating Scale) ของชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม โดยดำเนินการตามกระบวนการ ดังนี้

3.5.1. ผู้วิจัยศึกษาารูปแบบและวิธีการสร้างแบบประเมิน เพื่อนำไปออกแบบแบบประเมินความเหมาะสมในรูปแบบการประเมินค่า (Rating Scale) ของชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม

3.5.2. ผู้วิจัยกำหนดจุดมุ่งหมาย คำชี้แจงและออกแบบลักษณะข้อคำถามของแบบประเมินความเหมาะสมในรูปแบบการประเมินค่า (Rating Scale) ของชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม และกำหนดคะแนนสำหรับการประเมิน ดังนี้

5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก

3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย

1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด (ละเอียด ศิลา น้อย และกันทิมาลย์ จินดาประเสริฐ, 2562)

เกณฑ์การพิจารณาความเหมาะสม จะกำหนดเกณฑ์การพิจารณาความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

3.5.3. จัดทำแบบร่างของแบบประเมินความเหมาะสมในรูปแบบการประเมินค่า (Rating Scale) ของชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม

3.6. ผู้วิจัยนำเสนอร่างองค์ประกอบของชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA ได้แก่ ร่างคู่มือการใช้งานสำหรับครู ร่างคู่มือการใช้งานสำหรับนักเรียน ร่างชุดการเรียนรู้ทั้ง 3 ชุด พร้อมทั้งแบบประเมินความเหมาะสมในรูปแบบการประเมินค่า (Rating Scale) ของชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาพร้อมทั้งนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

3.7. ผู้วิจัยนำเสนอร่างองค์ประกอบของชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA ได้แก่ ร่างคู่มือการใช้งานสำหรับครู ร่างคู่มือการใช้งานสำหรับนักเรียน ร่างชุดการเรียนรู้ทั้ง 3 ชุด พร้อมทั้งแบบประเมินความเหมาะสมในรูปแบบการประเมินค่า (Rating Scale) ของชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม

เรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ 1.)ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ทางการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ จำนวน 1 ท่าน 2.)ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ทางการสอนวิชาคณิตศาสตร์ นวัตกรรม หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ จำนวน 1 ท่าน และ 3.)ผู้เชี่ยวชาญในด้านการวัดและประเมินผลทางการศึกษา จำนวน 1 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมของข้อคำถามในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในด้านความตรงเชิงเนื้อหา(Content Validity)ที่สามารถวัดได้ครอบคลุมเนื้อหาสาระที่ต้องการวัดและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในเครื่องมือ (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2564ข) โดยตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item Objective Congruence : IOC) โดยกำหนดคะแนนสำหรับการพิจารณาข้อคำถามแต่ละข้อดังนี้

+1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์

0 หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่า ข้อคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์

-1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่า ข้อคำถามไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ (พิชิต ฤทธิ์

จัญญ, 2564ข)

เมื่อได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า ร่างองค์ประกอบของชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA ได้แก่ ร่างคู่มือการใช้งานสำหรับครู ร่างคู่มือการใช้งานสำหรับนักเรียน ร่างชุดการเรียนรู้ทั้ง 3 ชุด พร้อมทั้งร่างแบบประเมินความเหมาะสมในรูปแบบการประเมินค่า (Rating Scale) ของชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม มีค่า IOC เท่ากับ 1 พร้อมทั้งนำมาปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และนำไปปรับใช้ในการวิจัย ดังนี้

ตาราง 8 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญจากการตรวจสอบแผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP)

รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม โดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ แบบ CPA

ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ	จากเดิม	การนำมาปรับปรุงแก้ไข
1. ทบทวนการใช้คำ เช่น นักเรียน บอกลบ และนักเรียนหาผลลบ มี ความแตกต่างกันหรือไม่ (ใน จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม)	ตัวอย่าง 1.นักเรียนหาคำตอบของโจทย์ การลบที่มีการยืมได้ (K)	ปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้คำและระบุ ให้ชัดเจน เช่น การวัดความรู้ จะใช้ วิธีการวัด ผลของโจทย์นั้นๆ แทนการใช้คำว่า หา คำที่สื่อถึงกระบวนการ ในการหาคำตอบ

ตาราง 8 (ต่อ)

2. หากนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ที่ระบุไว้ ร้อยละ 100 ร้อยละ 80 จะมีวิธีการ แก้ไขอย่างไร	ปรับเปลี่ยนการสอนให้ช้าลงและให้ นักเรียนฝึกทบทวน ซ้ำๆ ครูพาทำ พร้อมกัน และมอบหมายงานที่ นักเรียนสามารถทำได้และเพิ่มระดับ ความยาก - ง่าย
--	---

ตาราง 9 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญจากการตรวจสอบแบบร่างของแบบประเมินความ
เหมาะสมของชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม ในรูปแบบการ
ประเมินค่า (Rating scale)

ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ	การนำมาปรับปรุงแก้ไข
1. พบจุดที่พิมพ์ในหน้าคำแนะนำของคู่มือการใช้งานทั้ง 3 ชุด และตรวจสอบความเรียบร้อยของคู่มืออีกครั้ง	มีการตรวจสอบคำผิดและความเรียบร้อยของ คู่มือเรียบร้อยแล้ว
2. คู่มือการใช้งานสำหรับนักเรียนอาจมีเนื้อหาที่ค่อนข้าง เข้าใจยากถ้าอ่านด้วยตนเอง ครูอาจต้องช่วยอธิบายในทุกๆ ขั้นตอนอย่างละเอียด	ครูอธิบายการใช้ควบคู่กับการอธิบายคู่มือการใช้ งานสำหรับนักเรียนก่อนการทำกิจกรรมปรับ พื้นฐานและเรียนรู้สื่อ

3.8. ผู้วิจัยนำแบบประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์
แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ 1.)
ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีประสบการณ์ทางด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน 2.) ผู้ทรงคุณวุฒิที่
มีประสบการณ์ทางด้านการสอนทางการศึกษาพิเศษ จำนวน 1 ท่าน และ 3.) ผู้ทรงคุณวุฒิในด้าน
การออกแบบการเรียนรู้การสอนและการออกแบบและพัฒนาสื่อและนวัตกรรมการศึกษา จำนวน 1
ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มี
การยืม ในรูปแบบการประมาณค่าหรือมาตรอันดับที่ (Ordinal Rating Scale) เพื่อประเมินและ
ตรวจสอบความเหมาะสม โดยกำหนดคะแนนสำหรับการประเมิน ดังนี้

5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก

3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย

1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด (ละเอียด คีลำน้อย และ กันทิมาลย์ จินดาประเสริฐ, 2562)

เกณฑ์การพิจารณาความเหมาะสม จะกำหนดเกณฑ์การพิจารณาความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ในการพิจารณาค่าความเหมาะสม ผู้วิจัยใช้ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่จะนำชุดการเรียนการสอนมีค่าเฉลี่ย ≥ 3.50 เพื่อที่จะนำมาใช้ในการเก็บข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ และเมื่อนำแบบประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่าทุกข้อได้ค่าเฉลี่ย ≥ 4.67 อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ทั้งในเรื่องของคำชี้แจง คู่มือการใช้งานสำหรับครู คู่มือการใช้งานสำหรับนักเรียน และชุดการเรียนการสอนแบบ CPA ที่กำหนดเนื้อหาที่มีความเหมาะสมกับความสามารถและความสนใจของนักเรียน เชื่อมโยงกระบวนการที่เป็นรูปธรรม รูปภาพและนามธรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยที่ครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ อีกทั้งมีการวัดและประเมินผลที่เหมาะสม นอกจากนั้นผู้วิจัยได้นำคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิและนำไปปรับใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เช่น ควรมีกำหนดระยะเวลาในการจัดกิจกรรมให้สามารถยืดหยุ่นและเหมาะสมกับนักเรียน โดยคำนึงถึงสภาพความต้องการพิเศษของนักเรียน จะส่งผลให้เกิดการพัฒนาได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งผู้วิจัยมีการปรับรูปแบบและขั้นตอนของการเรียนรู้ เช่น การนำเสนอ หรือการสาธิตสำหรับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายจะเป็นไปตามขั้นตอนที่กำหนดหากนักเรียนเกิดความสับสนหรือไม่เข้าใจ ผู้วิจัยจะอธิบายให้นักเรียนเข้าใจอีกครั้งและให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายได้ทดลองและฝึกปฏิบัติด้วยตนเองตามความสามารถ จนสามารถทำได้ดีขึ้นจนสามารถเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนได้เป็นต้น

3.9. นำผลการประเมินที่ได้ไปวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

3.10. ผู้วิจัยนำชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายที่มีความใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมาย คือ มีข้อจำกัดในเรื่อง

การลบบที่มีการยืม จำนวน 6 คน ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 คน และนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 คน ในโรงเรียนเดียวกัน และนำแผนการสอนเฉพาะบุคคล(IIP) จำนวน 3 แผน ได้แก่ 1.)แผนการปรับพื้นฐานเรียนรู้สื่อรูปธรรม 2.)เปรียบเทียบและเชื่อมโยงสื่อรูปธรรมและสื่อรูปภาพ 3.)แผนการลบบที่มีการยืมโดยนามธรรม เพื่อตรวจสอบเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ ความเหมาะสมของเวลา สื่อการเรียนการสอนสำหรับการจัดการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ช้าและนำมาจัดทำฉบับสมบูรณ์ในการนำไปทดลอง (Try out) พบว่า

3.10.1.การนำเสนอสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนขั้นสื่อรูปธรรมและสื่อรูปภาพ เมื่อนำไปวางไว้หน้านักเรียน และครูอธิบายรายละเอียดต่างๆ นักเรียนจะให้ความสนใจกับสื่อเหล่านั้นมากกว่าสิ่งที่ครูอธิบาย และเมื่อทำกิจกรรมนักเรียนก็จะมาถามวิธีการกับครูอีกครั้ง ทำให้เกิดความสับสนและจะต้องอธิบายอีกครั้ง วิธีการปรับเมื่อนำไปใช้สอน คือ ครูนำสื่อที่ใช้วางไว้ที่ด้านหน้าครู โดยไม่ให้นักเรียนจับหรือวางไว้หน้านักเรียนมากเกินไป เพื่อให้นักเรียนสนใจสิ่งที่ครูอธิบายหรือยกตัวอย่างและการใช้สื่อได้ดีขึ้น

3.10.2.การใช้คำสำหรับสื่อ เช่น ลูกบิดหลักหน่วย / กระบอกหลักสิบ / ถังหลักร้อย ควรจะเปลี่ยนให้กระชับ จำได้และเข้าใจง่าย เช่น ดาว / กระบอกสิบ / ถังร้อย และเน้นให้นักเรียนจดจำสื่อแต่ละหลักโดยที่ครูพูดหรือทบทวนบ่อยๆ ครั้ง

3.10.3.การทำกิจกรรมนักเรียนกลุ่มไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จะรีบทำแบบฝึกหัดไม่รอบคอบ ทำให้หียบสื่อ บั้มตราประทับ หรือเขียนตัวเลขหรือหาคำตอบไม่ถูกต้อง จึงนำมาปรับรูปแบบการอธิบายและเน้นให้กลุ่มเป้าหมายสังเกตค่าของตัวเลขหรือสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ครบถ้วนก่อน จึงจะหาคำตอบได้เพื่อป้องกันคำตอบที่คลาดเคลื่อน

3.10.4.การอธิบายและการทำกิจกรรมจะมีนักเรียนที่สงสัยและถามแทรกในขณะที่ครูอธิบาย ทำให้รบกวนและส่งผลต่อความเข้าใจของนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย ผู้วิจัยจึงนำมาปรับใช้โดยการกำหนดรูปแบบก่อนการทำกิจกรรมคือ ให้นักเรียนกลุ่มเป้าหมายตั้งใจฟังสังเกตสิ่งที่กำหนดหรือยกตัวอย่าง หากมีข้อสงสัยต้องยกมือก่อนที่จะถามทุกครั้ง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการกิจกรรมการวิจัยกับกลุ่มเป้าหมายขนาดเล็ก โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest – Posttest Design และมีการทดสอบก่อน-หลังทำกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน ดังตารางที่กำหนด

ตาราง 10 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest – Posttest Design

ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
T_1	X	T_2

ที่มา : พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2564ข)

เมื่อ T_1 = การทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม ก่อนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนแบบ CPA

X = การใช้วิธีการสอนแบบ CPA ร่วมกับชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม

T_2 = การทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม หลังการสอนโดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนแบบ CPA

วิธีดำเนินการทดลองการใช้ชุดการเรียนรู้การสอนแบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง ดังนี้

1. ดำเนินการขอใบรับรองจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรม สำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์ สังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์ หน่วยจริยธรรม และมาตรฐานการวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และได้รับหมายเลขรับรองโครงการวิจัย SWUEC – 662235 ลงวันที่รับรอง 2 มีนาคม 2567 หมดอายุวันที่ 1 มีนาคม 2568

2. ขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อขอความอนุเคราะห์ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนแห่งหนึ่งในสังกัดกรุงเทพมหานคร เพื่อดำเนินการทดลองและจัดกิจกรรมกับกลุ่มเป้าหมาย ระหว่าง เดือน มิถุนายน 2567 - เดือนกรกฎาคม 2567

3. ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) เมื่อวันที่ 5 มิถุนายน พ.ศ.2567 และดำเนินการสอนตามแผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนแบบ CPA จำนวน 18 แผน และทำกิจกรรมการเรียนรู้การสอนในช่วงเวลาชั่วโมงสุดท้ายของวันจันทร์ - วันศุกร์ (14.30 – 15.10 น.) ใช้ระยะเวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 ครั้ง ทำกิจกรรมครั้งละ 40 นาที รวมทั้งสิ้น 18 ครั้ง โดยเริ่มจากวันที่ 6 มิถุนายน พ.ศ.2567 ถึงวันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ.2567 โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตาราง 11 ตารางรายละเอียดการดำเนินการเก็บข้อมูลวิจัย

ครั้งที่	วันที่	เวลา	รายละเอียด / หัวข้อ
	5 มิ.ย. 67	14.30 – 15.10 น.	ทดสอบก่อนเรียน (Pretest)
1.	6 มิ.ย. 67	14.30 – 15.10 น.	แผนกที่ 1 ปรับพื้นฐาน เรียนรู้ขั้นรูปธรรม (Concrete)
2.	7 มิ.ย. 67	14.30 – 15.10 น.	แผนกที่ 2 ปรับพื้นฐาน เรียนรู้ขั้นรูปธรรม (Concrete)
3.	10 มิ.ย. 67	14.30 – 15.10 น.	แผนกที่ 3 ฝึกฝนเรียนรู้จากสื่อรูปธรรม (Concrete)
4.	11 มิ.ย. 67	14.30 – 15.10 น.	แผนกที่ 4 ฝึกฝนเรียนรู้จากสื่อรูปธรรม (Concrete)
5.	12 มิ.ย. 67	14.30 – 15.10 น.	แผนกที่ 5 ฝึกฝนเรียนรู้จากสื่อรูปธรรม (Concrete)
6.	13 มิ.ย. 67	14.30 – 15.10 น.	แผนกที่ 6 ฝึกฝนเรียนรู้จากสื่อรูปธรรม (Concrete)
7.	14 มิ.ย. 67	14.30 – 15.10 น.	แผนกที่ 7 เปรียบเทียบและเชื่อมโยงสื่อรูปธรรมและรูปภาพ
8.	17 มิ.ย. 67	14.30 – 15.10 น.	แผนกที่ 8 เปรียบเทียบและเชื่อมโยงสื่อรูปธรรมและรูปภาพ
9.	18 มิ.ย. 67	14.30 – 15.10 น.	แผนกที่ 9 เปรียบเทียบและเชื่อมโยงสื่อรูปธรรมและรูปภาพ
10.	19 มิ.ย. 67	14.30 – 15.10 น.	แผนกที่ 10 ฝึกฝนและเรียนรู้จากสื่อรูปภาพ (Pictorial)
11.	20 มิ.ย. 67	14.30 – 15.10 น.	แผนกที่ 11 ฝึกคิดหาคำตอบผ่านสื่อรูปภาพ (Pictorial)
12.	21 มิ.ย. 67	14.30 – 15.10 น.	แผนกที่ 12 ฝึกคิดหาคำตอบผ่านสื่อรูปภาพ (Pictorial)
13.	24 มิ.ย. 67	14.30 – 15.10 น.	แผนกที่ 13 ฝึกคิดหาคำตอบผ่านสื่อรูปภาพ (Pictorial)
14.	25 มิ.ย. 67	14.30 – 15.10 น.	แผนกที่ 14 เปรียบเทียบและเชื่อมโยงสื่อรูปภาพและนามธรรม
15.	26 มิ.ย. 67	14.30 – 15.10 น.	แผนกที่ 15 เปรียบเทียบและเชื่อมโยงสื่อรูปภาพและนามธรรม (Abstract)
16.	27 มิ.ย. 67	14.30 – 15.10 น.	แผนกที่ 16 ฝึกคิดหาคำตอบการลบที่มีการยืมโดยใช้นามธรรม (Abstract)
17.	28 มิ.ย. 67	14.30 – 15.10 น.	แผนกที่ 17 ฝึกคิดหาคำตอบการลบที่มีการยืมโดยใช้นามธรรม (Abstract)
18.	1 ก.ค. 67	14.30 – 15.10 น.	แผนกที่ 18 ฝึกคิดหาคำตอบการลบที่มีการยืมโดยใช้นามธรรม (Abstract)
	2 ก.ค. 67	14.30 – 15.10 น.	ทดสอบหลังเรียน (Post-test)

รายละเอียดภาพรวมขั้นตอนที่ระบุภายในแผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) มีขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำ

ครูทบทวนความรู้เดิม โดยกระตุ้นความสนใจและพูดคุยแลกเปลี่ยนเกี่ยวกับประสบการณ์ในการคิดคำนวณของนักเรียน พร้อมทั้งพูดคุยเกี่ยวกับรายละเอียดเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนในครั้งนี้ และเล่าเรื่องเหตุการณ์ในชุดกิจกรรมให้นักเรียนฟัง

2. ขั้นสอน

2.1. ครูกระตุ้นให้นักเรียนแลกเปลี่ยนเรื่องราวหลังจากที่ครูเล่าเรื่องพร้อมทั้งกระตุ้นให้เล่าประสบการณ์ของนักเรียนเพื่อให้มีส่วนร่วมและเชื่อมโยงเนื้อเรื่องกับชุดกิจกรรม

2.2. ครูอธิบาย เนื้อหาให้ชัดเจน เรียบเรียงเนื้อหาอธิบายทีละขั้นตอนด้วยภาษาที่เข้าใจง่าย ย้ำประเด็นสำคัญยกตัวอย่างประกอบ โดยครูยกตัวอย่างทีละขั้นตอนและทำเป็นตัวอย่างให้นักเรียนดู เพื่อสร้างความเข้าใจและให้นักเรียน ปฏิบัติตามกฎกติกาหรือคู่มือการใช้ชุดกิจกรรม โดยที่ครูยกตัวอย่างขึ้นเชิงรูปธรรม (concrete) ไปสู่ขั้นรูปภาพ (Pictorial) และขั้นนามธรรม (Abstract) โดยจะให้นักเรียนฝึกไปที่ละขั้นจนเกิดความเข้าใจและชำนาญจึงจะสามารถเรียนรู้ในขั้นต่อไปได้ เมื่อนักเรียนเกิดความเข้าใจและสามารถที่จะปฏิบัติตามวิธีการที่กำหนดในรูปแบบวิธีการสอนแบบ CPA ร่วมกับการใช้ชุดการเรียนการสอน ครูจึงให้นักเรียนปฏิบัติและฝึกฝน พร้อมเน้นย้ำหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจตื่นตัวหรือ มีความอยากรู้อยากที่จะแก้โจทย์คณิตศาสตร์ อีกทั้งอาจจะตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจหรือวิธีการคิด ของนักเรียน เพื่อฝึกให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความคิดและบทบาทสถานการณ์ได้เป็นอย่างดี

3. ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนวิธีการในการคิดแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์เรื่องการลบที่มีการยืม เพื่อให้นักเรียนร่วมกันทบทวนประเด็นสำคัญเพื่อมาสรุปบทเรียนครูอาจจะตั้งคำถามหรือเปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนหรือแสดงความคิดเห็นของตนเอง และครูมีการบันทึกหลังการสอนเกี่ยวกับขั้นตอน กระบวนการหรือพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่แสดงออกในการเรียนรู้

นอกจากนั้นในการจัดการเรียนการสอนแต่ละครั้งผู้วิจัยจะมีการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำในขณะทำกิจกรรมลงในบันทึกหลังการสอนทุกครั้ง เป็นจำนวนทั้งสิ้น 18 ครั้ง โดยจะมีการบันทึกคะแนน 2 ส่วน คือ 1.ความรู้ (Knwledge) คือ คะแนนที่ได้จากการตอบคำถาม ความเข้าใจจากการเรียนรู้ในแต่ละแผนการสอนที่กำหนดไว้ 2.ทักษะหรือ

กระบวนการ (Process) คือ กระบวนการที่ได้จากการทำงานหรือฝึกปฏิบัติได้ด้วยตนเองของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำ จนสามารถเรียนรู้และทำตามขั้นตอนตามความเข้าใจของตนเองได้

4.ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post-test) เมื่อวันที่ 2 กรกฎาคม พ.ศ.2567 นำคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม ก่อนและหลังเรียนมาหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ เพื่อศึกษาพัฒนาการความสามารถทางคณิตศาสตร์หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยจัดการทำข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1.ผลการทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม เพื่อใช้ในการวินิจฉัยความบกพร่องและข้อจำกัดในการลบที่มีการยืมของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำ โดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ การวัดความก้าวหน้า และนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด พร้อมทั้งนำเสนอข้อมูล

2.ผลการทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม ก่อนเรียนและหลังเรียนแบบรายกลุ่มและรายบุคคล โดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ การวัดความก้าวหน้า และนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด พร้อมทั้งนำเสนอข้อมูล

ตาราง 12 แสดงเกณฑ์ร้อยละในการประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์เรื่อง การลบที่มีการยืม

ระบบร้อยละ	ระบบที่ใช้ค่าสำคัญสะท้อนมาตรฐาน	ในการทดสอบประเมินทักษะการลบของงานวิจัยครั้งนี้
80-100	ดีเยี่ยม	ผ่านการทดสอบ
75-79	ดี	ไม่ผ่านการทดสอบ
70-74		
65-69	พอใช้	
60-64		
55-59	ผ่าน	
50-54		
0-49	ไม่ผ่าน	

ที่มา : สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2557)

การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

1.หาคุณภาพเครื่องมือ

1.1.การวิเคราะห์หาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้สูตร ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2564ก)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์

ΣR แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1.ข้อมูลเชิงปริมาณ

2.1.1.ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2564ข)

$$\bar{X} = \frac{\Sigma x}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

Σx แทน คะแนนรวมของนักเรียนทั้งกลุ่ม

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.1.2.ค่าร้อยละ (Percentage) โดยคำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2564ข)

$$P = \frac{f \times 100}{n}$$

เมื่อ P แทน คะแนนค่าร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการเปลี่ยนแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2.1.3.การพัฒนาการรายบุคคล โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ร้อยละความก้าวหน้าของผลการเรียนรู้รายบุคคล โดยใช้สูตรดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2564ข)

$$\text{ร้อยละความก้าวหน้าของผลการเรียนรู้} = \frac{(X2) - (X1)}{\text{คะแนนเต็ม}} \times 100$$

เมื่อ	X1	แทน คะแนนก่อนเรียน
	X2	แทน คะแนนหลังเรียน

2.1.4.การพัฒนาการรายกลุ่ม โดยใช้สูตรดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2564ข)

$$\text{ร้อยละความก้าวหน้าของผลการเรียนรู้} = \frac{(\overline{X2}) - (\overline{X1})}{\text{คะแนนเต็ม}} \times 100$$

เมื่อ	X1	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียน
	X2	แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียน

3.วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยนำข้อมูลจากบันทึกหลังการสอนและข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำกิจกรรมการเรียนการสอนมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) แล้วนำข้อมูลที่ได้มาเสนอเป็นความเรียง (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2564ข)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถทางการเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม ของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งของการวิจัยครั้งนี้ คือ เพื่อพัฒนาความสามารถในการลบที่มีการยืมของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA

ผู้วิจัยจึงนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม โดยการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยร้อยละความก้าวหน้าก่อนเรียนและหลังเรียนแบบรายกลุ่มและรายบุคคล

ตอนที่ 2 ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการบันทึกหลังการสอนและการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำกิจกรรมการเรียนการสอน

**ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการ
ยืม โดยการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยร้อยละความก้าวหน้า ก่อนเรียนและหลังเรียนแบบ
รายกลุ่มและรายบุคคล**

ตาราง 13 ผลการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางด้าน
คณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม ก่อนเรียนและหลังเรียน

นักเรียน	ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม						ร้อยละ ความก้าวหน้า	แปลงผล
	ก่อนเรียน (X1)			หลังเรียน (X2)				
	คะแนน (10)	ร้อยละ ละ	แปลงผลระดับ ความสามารถ	คะแนน (10)	ร้อยละ ละ	แปลงผลระดับ ความสามารถ		
นักเรียน คนที่ 1	3	30	ไม่ผ่านการ ทดสอบ	8	80	ผ่านการทดสอบ	50	มีพัฒนาการ เพิ่มขึ้น
นักเรียน คนที่ 2	4	40	ไม่ผ่านการ ทดสอบ	7	70	ไม่ผ่านการ ทดสอบ	30	มีพัฒนาการ เพิ่มขึ้น
นักเรียน คนที่ 3	2	20	ไม่ผ่านการ ทดสอบ	9	90	ผ่านการทดสอบ	70	มีพัฒนาการ เพิ่มขึ้น
คะแนน เฉลี่ย	3	30	ไม่ผ่านการ ทดสอบ	8	80	ผ่านการทดสอบ	50	มีพัฒนาการ เพิ่มขึ้น

จากตารางที่ 9 แสดงให้เห็นถึงคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม ของกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA ทั้ง 3 คน พบว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนเฉลี่ย คือ 3 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 30 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านการลบที่มีการยืม ของงานวิจัยครั้งนี้ อยู่ในระดับ ไม่ผ่านการทดสอบ เนื่องจากมีผลคะแนนต่ำกว่า ร้อยละ 80 ตามที่เกณฑ์กำหนดไว้ และหลังจากที่กลุ่มเป้าหมายได้รับการจัดการเรียนรู้และพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม โดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA แล้วนั้น ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม หลังเรียน พบว่ากลุ่มเป้าหมายมีผลการทดสอบหลังเรียนเฉลี่ย 8 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80 ถือว่าผ่านการทดสอบตามเกณฑ์การประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านการลบที่มีการยืมของงานวิจัยครั้งนี้ อีกทั้งยังมีความก้าวหน้า คิดเป็นร้อยละ 50 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า กลุ่มเป้าหมายมีพัฒนาการความสามารถทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA

เรื่อง การลบที่มีการยืม สูงขึ้นกว่าก่อนได้รับการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่องการลบที่มีการยืม

นอกจากนั้นหากวิเคราะห์ผลการทดสอบของนักเรียนเป็นรายบุคคลแล้วนั้น พบว่า

นักเรียนคนที่ 1 มีผลการทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม ก่อนเรียน ได้คะแนน 3 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 30 ซึ่งนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านการลบที่มีการยืมของงานวิจัยครั้งนี้ อยู่ในระดับ ไม่ผ่านการทดสอบ และเมื่อนักเรียนคนที่ 1 ได้รับการจัดการเรียนการสอนพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม โดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA แล้วนั้น พบว่า ผลการทดสอบความสามารถหลังเรียน ได้คะแนน 8 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80 นำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านการลบที่มีการยืมของงานวิจัยครั้งนี้ ผ่านการทดสอบที่กำหนด อีกทั้งนักเรียนคนที่ 1 ยังมีผลพัฒนาการความก้าวหน้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 50 จึงแสดงให้เห็นว่าหลังจากที่นักเรียนคนที่ 1 ได้รับการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การลบที่มีการยืม โดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA ทำให้ความสามารถเรื่องการลบที่มีการยืมของนักเรียนคนที่ 1 พัฒนาสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน

นักเรียนคนที่ 2 มีผลการทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม ก่อนเรียน ได้คะแนน 4 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 40 ซึ่งนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านการลบที่มีการยืมของงานวิจัยครั้งนี้ อยู่ในระดับ ไม่ผ่านการทดสอบ และเมื่อนักเรียนคนที่ 2 ได้รับการจัดการเรียนการสอนพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม โดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA แล้วนั้น พบว่า ผลการทดสอบความสามารถหลังเรียน ได้คะแนน 7 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 70 นำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านการลบที่มีการยืมของงานวิจัยครั้งนี้ นักเรียนคนที่ 2 มีผลการทดสอบหลังเรียน ไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบที่กำหนด เนื่องจากมีผลคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 80 อย่างไรก็ตามนักเรียนคนที่ 2 มีผลพัฒนาการความก้าวหน้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 30 จึงแสดงให้เห็นว่าหลังจากที่นักเรียนคนที่ 2 ได้รับการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การลบที่มีการยืม โดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA ทำให้ความสามารถเรื่องการลบที่มีการยืมของนักเรียนคนที่ 2 พัฒนาสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน

นักเรียนคนที่ 3 มีผลการทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม ก่อนเรียน ได้คะแนน 2 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 20 ซึ่งนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านการลบที่มีการยืมของงานวิจัยครั้งนี้ อยู่ในระดับ ไม่

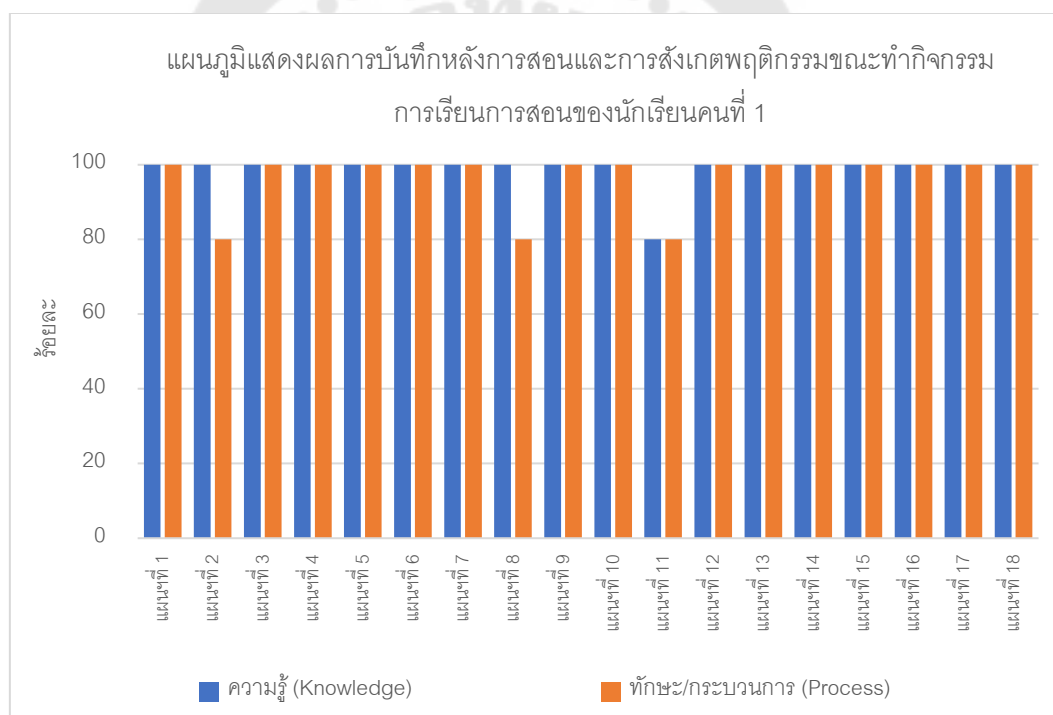
ผ่านการทดสอบ และเมื่อนักเรียนคนที่ 3 ได้รับการจัดการเรียนการสอนพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม โดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA แล้วนั้น พบว่า ผลการทดสอบความสามารถหลังเรียน ได้คะแนน 9 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 90 นำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านการลบที่มีการยืมของงานวิจัยครั้งนี้ ผ่านการทดสอบที่กำหนด อีกทั้งนักเรียนคนที่ 3 ยังมีผลพัฒนาการความก้าวหน้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 70 จึงแสดงให้เห็นว่าหลังจากที่นักเรียนคนที่ 3 ได้รับการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การลบที่มีการยืม โดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA ทำให้ความสามารถเรื่องการลบที่มีการยืมของนักเรียนคนที่ 3 พัฒนาสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน

ตอนที่ 2 ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการบันทึกหลังการสอนและการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำกิจกรรมการเรียนการสอน

เมื่อวิเคราะห์จากการบันทึกข้อมูลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ในบันทึกหลังการสอนร่วมกับการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน ซึ่งจะมีการบันทึกคะแนน 2 ส่วน คือ 1.ความรู้(Knowledge) คือ คะแนนที่ได้จากการตอบคำถาม ความเข้าใจจากการเรียนรู้ในแต่ละแผนการสอนที่กำหนดไว้ 2.ทักษะหรือกระบวนการ (Process) คือ คะแนนที่ได้จากการทำงานหรือฝึกปฏิบัติได้ด้วยตนเองของนักเรียนที่เรียนรู้เข้าใจจนสามารถเรียนรู้และทำตามขั้นตอนตามความเข้าใจของตนเองได้ ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนการสอนจะกำหนดให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการการปรับพื้นฐาน สร้างความคุ้นเคยกับสื่อรูปธรรมในครั้งที่ 1 – 2 และเรียนรู้ตามกระบวนการของขั้นสื่อรูปธรรมในครั้งที่ 3 - 6 และมีการเปลี่ยนผ่านเชื่อมโยงความรู้เดิมขั้นรูปธรรมสู่ความรู้ใหม่ที่เป็นขั้นรูปภาพในครั้งที่ 7 – 9 ผ่านกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่กำหนดไว้ในครั้งที่ 10 – 13 และเข้าสู่กระบวนการการเปลี่ยนผ่านเชื่อมโยงความรู้ขั้นรูปภาพไปสู่ขั้นนามธรรมในครั้งที่ 14 – 15 และเรียนรู้ตามกระบวนการที่กำหนดจนครบตามที่กำหนดไว้จำนวน 18 ครั้ง พบว่า

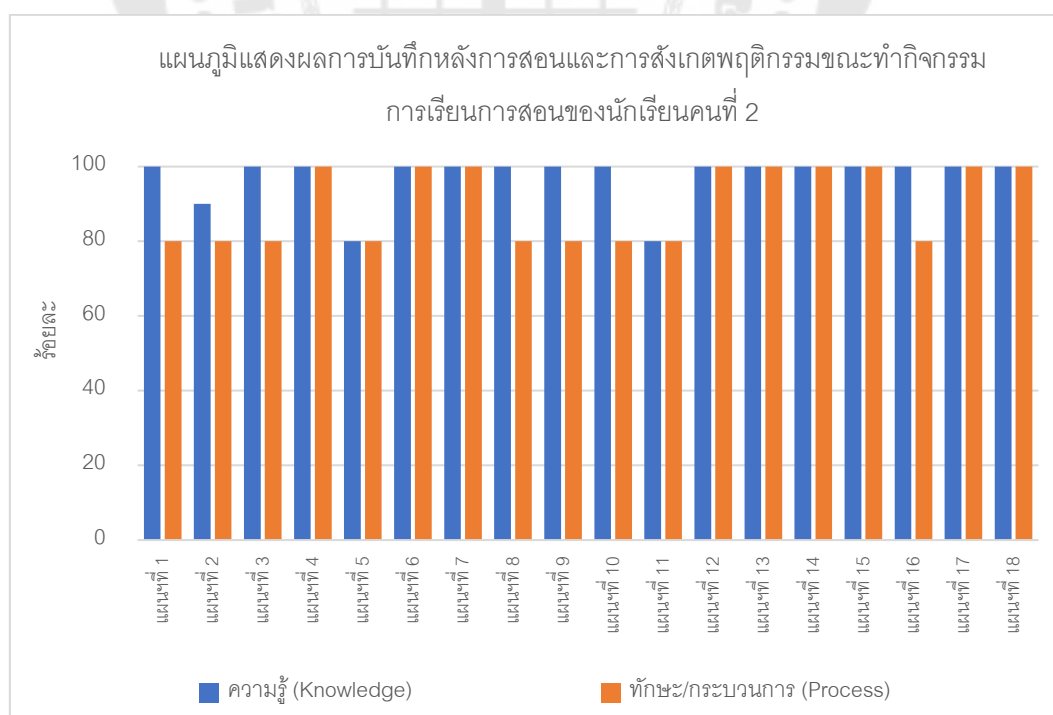
นักเรียนคนที่ 1 เป็นนักเรียนที่แสดงออกถึงความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างชัดเจน โดยมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ในชั้นเรียนอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งยังมีความตั้งใจในการปฏิบัติงานหรือกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จตามที่กำหนดได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนมีความพยายามที่จะทำความเข้าใจและเรียนรู้ผ่านการใช้สื่อรูปธรรม สื่อรูปภาพ และสื่อนามธรรม โดยปฏิบัติตามกระบวนการและขั้นตอนตามรูปแบบการสอนแบบ CPA (Concrete-Pictorial-Abstract) อย่างครบถ้วนและมีผลการเรียนรู้ ความเข้าใจในแต่ละครั้ง

ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ อย่างไรก็ตามในบางกิจกรรมนักเรียนขาดความรอบคอบในการนับจำนวนส่งผลให้ไม่สามารถทำตามที่กำหนดได้ถูกต้อง เช่น การจัดการเรียนการสอนครั้งที่ 2 เรื่อง ปรับพื้นฐานการเรียนรู้ขั้นรูปธรรม (Concrete) จะมีขั้นตอนที่ให้นักเรียนสุ่มหยิบลูกปิงปองออกมา และจัดสีรูปธรรมให้ตรงตามจำนวนที่กำหนดบนลูกปิงปองลงในกล่องช่องการลบ เมื่อนักเรียนสุ่มหยิบลูกปิงปองได้นักเรียนจะหยิบและมองเพื่อนด้านข้างในระหว่างที่นับจำนวนของสีนั้นๆ ซึ่งเมื่อทำการตรวจสอบร่วมกันระหว่างนักเรียนและครูพบว่าสีที่นักเรียนจัดใส่กล่องช่องการลบไม่ตรงกับจำนวนที่กำหนดบนลูกปิงปอง ทำให้ครูเข้าไปช่วยกระตุ้นให้มีความละเอียดรอบคอบมากขึ้น โดยการปฏิบัติทีละขั้นตอนอย่างช้าๆ และร่วมกันสังเกตขั้นตอนและวิธีการนั้นๆ ให้นักเรียนสามารถปรับปรุงและปฏิบัติได้ด้วยตนเองได้ดีขึ้น ดังภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 5 แผนภูมิแสดงผลการบันทึกหลังการสอนและการสังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรม
การเรียนการสอนของนักเรียนคนที่ 1

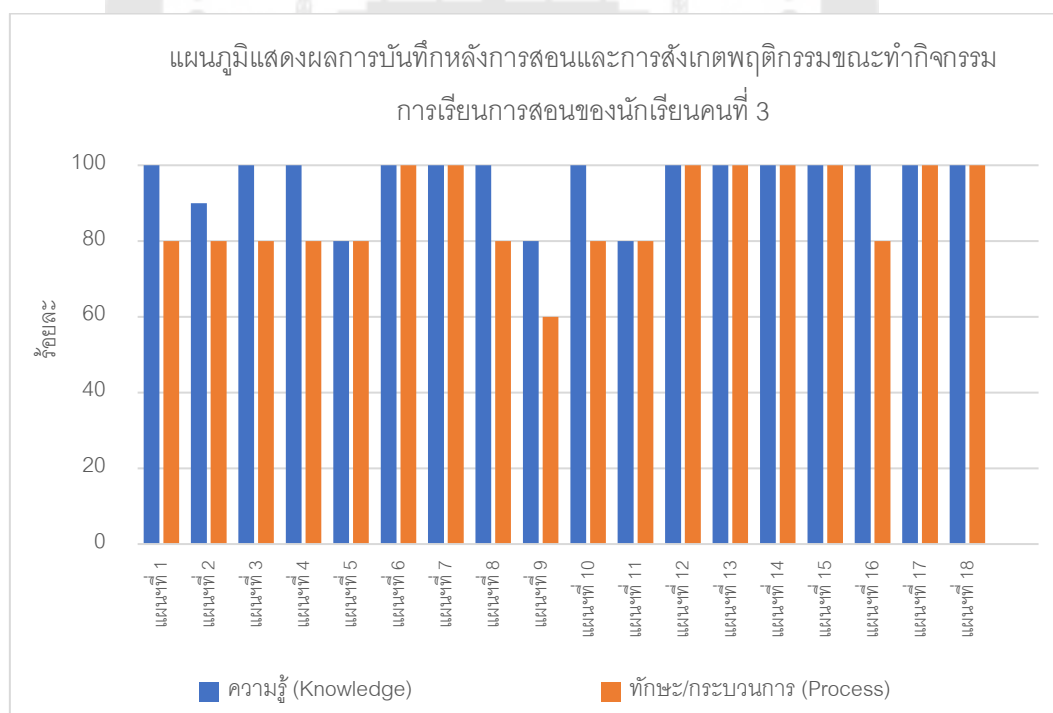
นักเรียนคนที่ 2 เป็นนักเรียนที่แสดงความตั้งใจและความสนใจอย่างชัดเจน ในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีความกระตือรือร้นและพยายามมีส่วนร่วมใน กระบวนการเรียนรู้ สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนของกิจกรรมที่กำหนดได้อย่างครบถ้วน เรียนรู้ผ่าน การใช้สื่อรูปธรรมและสื่อรูปภาพได้เป็นอย่างดี เช่น การพูดคุยตอบโต้กับเนื้อหาและการใช้สื่อ เหล่านั้น นักเรียนสามารถหยิบสื่อรูปธรรมหรือป้ายตราประทับได้ตามจำนวนที่กำหนด และสามารถ หาคำตอบสำหรับโจทย์การลบที่มีการยืมได้ อย่างไรก็ตาม เมื่อถึงขั้นตอนที่นักเรียนต้องปฏิบัติเอง นักเรียนจะแสดงพฤติกรรมที่เรงรีบ ไม่มีสมาธิในการทำกิจกรรม อยู่ไม่นิ่ง ประหม่อ สนใจสิ่งรอบข้าง และขาดความรอบคอบในการใช้สื่อรูปธรรมและสื่อรูปภาพ ส่งผลให้จำนวนหรือคำตอบไม่ถูกต้อง ตามที่โจทย์กำหนด ครูจึงให้คำแนะนำและการช่วยเหลือ เน้นย้ำในเรื่องความรอบคอบ ตั้งใจ และ การมีสมาธิในการทำกิจกรรม ทบทวนจำนวนตัวเลขหรือโจทย์การลบที่มีการยืมที่นักเรียนสับสนหิย ด้ กับจำนวนสื่อที่นักเรียนใช้มีความสัมพันธ์กันหรือไม่ โดยครูทบทวนและพาทำที่ละขั้นตอนอีก ครั้ง พร้อมทั้งกระตุ้นให้นักเรียนสังเกตและร่วมกันแก้ไขสิ่งที่นักเรียนพลาด ให้กำลังใจและเน้นย้ำ การทำกิจกรรม ใช้เวลาให้เหมาะสม ไม่ต้องรีบ และเสริมแรงให้นักเรียนมีความมั่นใจมากขึ้น จน นักเรียนสามารถเรียนรู้และปฏิบัติด้วยตนเองได้ดีขึ้น ดังภาพประกอบ 7



ภาพประกอบ 6 แผนภูมิแสดงผลการบันทึกหลังการสอนและการสังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรม

การเรียนการสอนของนักเรียนคนที่ 2

นักเรียนคนที่ 3 เป็นนักเรียนที่มีความตั้งใจในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี นักเรียนแสดงออกถึงความสนใจและสามารถรับรู้ค่าของสื่อประกอบการเรียนรู้ได้ดี ทั้งสื่อรูปธรรมและสื่อรูปภาพ เมื่อกระบวนการเรียนรู้มีความซับซ้อนเพิ่มขึ้น เช่น การแก้โจทย์การลบที่มีการยืมทั้งในระดับปานกลางและระดับที่ยากขึ้น นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างละเอียดรอบคอบและมีความพยายามในการหาคำตอบหรือทำกิจกรรมนั้น แต่ในบางครั้งนักเรียนอาจมีความคลาดเคลื่อน เช่น การนับจำนวนหรือบอกค่าของสื่อรูปธรรม บัณฑิตประทับใจไม่ครบถ้วนหรือชัดเจน ทำให้ครูต้องให้ความช่วยเหลือและเน้นย้ำให้นักเรียนมีความละเอียดรอบคอบและการสังเกตที่ดีขึ้น เพื่อป้องกันการเร่งรีบที่อาจนำไปสู่ความผิดพลาด นอกจากนี้ ในขั้นตอนการเรียนรู้ที่มีความซับซ้อนยิ่งขึ้น โดยเฉพาะในการใช้สื่อนามธรรม เช่น ตัวเลขหรือสัญลักษณ์ นักเรียนสามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพตามกระบวนการและรูปแบบที่กำหนดไว้ ซึ่งแสดงถึงความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนรู้และความสามารถในการประยุกต์ใช้สื่อที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสมกับกิจกรรมนั้นๆ โดยที่ครูไม่ต้องกระตุ้นหรือให้การช่วยเหลือบ่อยครั้ง ดังภาพประกอบ 8



ภาพประกอบ 7 แผนภูมิแสดงผลการบันทึกหลังการสอนและการสังเกตพฤติกรรมขณะทำกิจกรรม
การเรียนการสอนของนักเรียนคนที่ 3

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

งานวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถทางการเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม ของนักเรียนที่เรียนรู้ช้าที่มีปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA มีการสรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังนี้

วัตถุประสงค์งานวิจัย

เพื่อพัฒนาความสามารถในการลบที่มีการยืมของนักเรียนที่เรียนรู้ช้าที่มีปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA

การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนที่เรียนรู้ช้า นักเรียนที่มีความยากลำบากในการทำความเข้าใจและเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 ห้องเสริมวิชาการ 3 โรงเรียนแห่งหนึ่งในสังกัดกรุงเทพมหานคร ที่ไม่มีปัญหาทางพฤติกรรม และไม่พิการซ้อน โดยมีผลของการวัดระดับเชาว์ปัญญาอยู่ที่ 71-89 (slow learner) จากเครื่องมือการประเมินความสามารถทางเชาว์ปัญญาเด็กอายุ 2-15 ปี ฉบับ พ.ศ. 2563 สมาคมจิตวิทยาคลินิกไทยและกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข (กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข, 2564) มีความสามารถในการบวกการลบจำนวนนับที่ไม่มีการยืมได้ แต่มีปัญหาในเรื่อง การลบที่มีการยืม ที่ตัวตั้ง ตัวลบ และผลลบไม่เกิน 2 ตำแหน่ง โดยไม่สามารถเขียนกระจายการลบที่มีการยืมของตัวตั้ง หรือมีปัญหาในเรื่องของการนำค่าของจำนวนในตัวลบมาลบกับค่าของจำนวนในตัวตั้งของโจทย์การลบได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 3 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1.แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยความสามารถทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย เรื่อง การลบที่มีการยืมจำนวน 10 ข้อ เพื่อใช้ในการคัดกรองความสามารถเรื่องการลบที่มีการยืมของนักเรียนที่เรียนรู้ช้า
- 2.แบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 10 ข้อ
- 3.ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม ประกอบด้วย

3.1.คู่มือการใช้งานสำหรับครู

คำแนะนำการใช้สำหรับครู ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน คำชี้แจง วัตถุประสงค์ ระบุขั้นตอน รูปแบบกฎกติกา หรือรายละเอียดของชุดกิจกรรม เป็นต้น

3.2.คู่มือการใช้งานสำหรับนักเรียน

คำแนะนำการใช้สำหรับนักเรียน สำหรับเรียนรู้และใช้ในการทำกิจกรรมและเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.3.ชุดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

3.3.1.ชุดที่ 1 การเรียนรู้ผ่านสื่อรูปธรรม (Concrete) จะประกอบด้วย คู่มือการใช้งาน แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) จำนวน 6 แผน และสื่ออุปกรณ์หลักที่ใช้ในชุดการเรียนการสอน เช่น ลูกบดหลักหน่วย กระบอกหลักสิบ ถังหลักร้อย เป็นต้น

3.3.2.ชุดที่ 2 การเรียนรู้ผ่านสื่อรูปภาพ (Pictorial) จะประกอบด้วย คู่มือการใช้งาน แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) จำนวน 7 แผน และสื่ออุปกรณ์หลักที่ใช้ในชุดการเรียนการสอน เช่น ตราประทับประจำหลัก ได้แก่ ตราประทับรูปดาว ตราประทับรูปกระบอกและตราประทับรูปถุง เป็นต้น

3.3.3.ชุดที่ 3 การเรียนรู้ผ่านสื่อนามธรรม (Abstract) จะประกอบด้วย คู่มือการใช้งาน แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) จำนวน 5 แผน และสื่ออุปกรณ์หลักที่ใช้ในชุดการเรียนการสอน เช่น แผ่นกระดานการลบ บอร์ดฝึกการลบ การ์ดโซนการลบ เป็นต้น

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการกิจกรรมการวิจัยกับกลุ่มเป้าหมายขนาดเล็ก โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest – Posttest Design ซึ่งมีลักษณะเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เครื่องมือในการวิจัย คือ แบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน - หลังเรียน และชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม มีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

1.ดำเนินการขอใบรับรองจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์ สังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์ หน่วยจริยธรรมและมาตรฐานการวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และได้รับหมายเลขรับรองโครงการวิจัย SWUEC – 662235 ลงวันที่รับรอง 2 มีนาคม 2567 หมดอายุวันที่ 1 มีนาคม 2568

2.ขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อขอความอนุเคราะห์ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนแห่งหนึ่งในสังกัดกรุงเทพมหานคร เพื่อดำเนินการทดลองและจัดกิจกรรมกับกลุ่มเป้าหมาย ระหว่าง เดือน มิถุนายน 2567 - เดือนกรกฎาคม 2567

3.ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) เมื่อวันที่ 5 มิถุนายน พ.ศ.2567 และดำเนินการสอนตามแผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนแบบ CPA จำนวน 18 แผน และทำกิจกรรมการเรียนรู้การสอนในช่วงเวลาชั่วโมงสุดท้ายของวันจันทร์ - วันศุกร์ (14.30 – 15.10 น.) ใช้ระยะเวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 ครั้ง ทำกิจกรรมครั้งละ 40 นาที รวมทั้งสิ้น 18 ครั้ง โดยเริ่มจากวันที่ 6 มิถุนายน พ.ศ.2567 ถึงวันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ.2567 โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post-test) เมื่อวันที่ 2 กรกฎาคม พ.ศ.2567 นำคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม ก่อนและหลังเรียนมาหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ เพื่อศึกษาพัฒนาการความสามารถทางคณิตศาสตร์หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม

5.การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1.ผลการทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม ก่อนเรียนและหลังเรียนแบบรายกลุ่มและรายบุคคล โดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ การวัดความก้าวหน้า และนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด พร้อมทั้งนำเสนอข้อมูล

2.วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยนำข้อมูลจากบันทึกหลังการสอนและข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้การสอนมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) แล้วนำข้อมูลที่ได้นำเสนอเป็นความเรียง

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง "การพัฒนาความสามารถทางการเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม ของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนแบบ CPA" มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการลบที่มีการยืมของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 ก่อนและหลังการสอนด้วยชุดการเรียนรู้การสอนแบบ CPA ผลการวิจัยพบว่า การสอนคณิตศาสตร์เรื่องการลบที่มีการยืมสำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำกลุ่มนี้ โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนแบบ CPA สามารถพัฒนาความสามารถในเรื่องการลบที่มีการยืมให้เพิ่มขึ้นกว่าก่อนเรียน โดยมีระดับความสามารถหลังการ

เรียน คิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ 80 ซึ่งถือว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดและเมื่อพิจารณาความก้าวหน้าและ พัฒนาการของความสามารถในการลบที่มีการยืมของนักเรียนเป็นรายกลุ่มและรายบุคคล พบว่า ผลการวิจัยเป็นไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ นักเรียนที่เรียนรู้จากกลุ่มนี้มีพัฒนาการที่เพิ่มขึ้น หลังจากได้รับการจัดการเรียนการสอนและการพัฒนาความสามารถโดยใช้ชุดการเรียนการสอน แบบ CPA คิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ 50 ดังนั้น จากผลการวิจัยนี้จึงแสดงให้เห็นว่าการใช้ชุดการเรียน การสอนแบบ CPA เป็นวิธีการที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการช่วยพัฒนาความสามารถใน การลบที่มีการยืมของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้นอย่างชัดเจน

อภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง “การพัฒนาความสามารถทางการเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืมของนักเรียน ที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โดยใช้ชุดการเรียนการสอน แบบ CPA” นั้นมีความมุ่งหมายของงานวิจัย เพื่อพัฒนาความสามารถในการลบที่มีการยืมของ นักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โดยใช้ชุดการเรียน การสอนแบบ CPA กลุ่มเป้าหมายของงานวิจัย เป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 ของ โรงเรียนแห่งหนึ่งในสังกัดกรุงเทพมหานครที่เป็นนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำและไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบ เพื่อวินิจฉัยความสามารถด้วยแบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยความสามารถทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย เรื่อง การลบที่มีการยืม เพราะขาดพื้นฐานในการคิดอย่างเป็นระบบ และมีข้อจำกัดในการ ประมวลผลข้อมูลที่ซับซ้อน นอกจากนี้ยังพบความยากลำบากในการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับ ความรู้ใหม่ ส่งผลให้ไม่สามารถพัฒนาความสามารถที่ต้องอาศัยความเข้าใจและกระบวนการที่ ซับซ้อนได้ สอดคล้องกับแนวคิดของ Ekudompong Passana (2019) ที่ได้กล่าวไว้ การทำความเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมหรือซับซ้อนถือเป็นอุปสรรคสำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำ ซึ่งไม่สามารถทำ ความเข้าใจได้ง่ายหรือด้วยตนเองในช่วงแรก โดยเฉพาะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีความ ซับซ้อน เช่น การลบที่มีการยืม เป็นกระบวนการที่เพิ่มความซับซ้อนและยากสำหรับนักเรียนกลุ่มนี้ สอดคล้องกับข้อมูลจากสถาบันราชานุกูล (2557) ที่ระบุว่า นักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำมักมีข้อจำกัดในการ คงความสนใจและการคิดอย่างเป็นระบบ ทำให้การเรียนรู้ช้ากว่านักเรียนในวัยเดียวกัน และตรงกับที่ ทวีศักดิ์ สิริรัตนเวช (2561) ยังได้กล่าวถึงปัญหาในการพัฒนาความสามารถของนักเรียนที่ เรียนรู้ซ้ำ มีความยากลำบากในการคงความสนใจในการทำกิจกรรมและมีความไม่รู้ตัว ส่งผลให้ การเรียนรู้และทำความเข้าใจเป็นไปได้ช้ากว่านักเรียนทั่วไป N. S. B. Kamarulzaman (2021) ได้ เพิ่มเติมว่านักเรียนกลุ่มนี้มักประสบกับข้อจำกัดในการเรียนรู้ ทำความเข้าใจ และจดจำเนื้อหา

หรือรายละเอียดทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้เพราะตัวเลขเป็นสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นนามธรรม(Abstract) ซึ่งต้องอาศัยความเข้าใจที่ซับซ้อนในการเชื่อมโยงสัญลักษณ์เหล่านั้นเข้ากับจำนวนนับจริงที่เป็นรูปธรรม(Concrete) นักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่เป็นกลุ่มเป้าหมายจะต้องได้รับการจัดการเรียนการสอน ออกแบบหรือการหาแนวทางในการช่วยเหลือเพื่อพัฒนาความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ให้เหมาะสมกับลักษณะการเรียนรู้และความสามารถของนักเรียน ซึ่งจะต้องเป็นการสอนจากสิ่งที่ย่ายและคุ้นเคยหรือเป็นรูปธรรม(Concrete) ไป สู่สิ่งที่ซับซ้อนและไม่คุ้นเคยเป็นนามธรรม(Abstract)

การวิจัยครั้งนี้ได้ออกแบบการจัดการเรียนการสอนและทำกิจกรรมเชื่อมโยงกับลักษณะการเรียนรู้ แนวทางการช่วยเหลือในรายวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำ โดยใช้วิธีการสอนแบบ CPA (Concrete – Pictorial - Abstract) เป็นรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ผ่านสิ่งที่เป็นรูปธรรมหรือสิ่งที่จับต้องได้ เชื่อมโยงไปสู่การจำลองรูปภาพเพื่อสร้างความเข้าใจ และการใช้จินตนาการ เพื่อเชื่อมโยงไปสู่ขั้นตอนที่เป็นนามธรรมหรือการใช้ตัวเลขหรือสัญลักษณ์ ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นระบบ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบก้าวหน้าของการจัดการเรียนรู้ ของ Jerome Bruner (อ้างถึงใน กมลฉัตร กล่อมอิม, 2562) ที่กล่าวถึงการเรียนรู้ โดยนักเรียนจะต้องลงมือปฏิบัติสร้างความรู้ด้วยตนเอง อยู่บนพื้นฐานประสบการณ์และความรู้เดิม และทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบที่มีหลักการสำคัญ คือ การเรียนรู้ผ่านสัมผัส การลงมือกระทำด้วยตนเอง และใช้วิธีการนำเสนอเนื้อหา ผ่านสิ่งที่เป็นรูปธรรม สิ่งของ วัตถุต่างๆ ที่สอดคล้องกับประสบการณ์เดิมของนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ผ่านสื่อรูปธรรม เชื่อมโยงไปสู่การใช้รูปภาพที่เป็นสื่อทางสายตา กระตุ้นจินตนาการ และเชื่อมโยงไปสู่การพัฒนาทางความคิดโดยใช้สัญลักษณ์หรือภาษา เพื่อให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจความคิดที่เป็นนามธรรมมากยิ่งขึ้น เช่นเดียวกับ สมชาย รัตนทองคำ (2558) ที่ระบุถึง การออกแบบการจัดเรียงลำดับเนื้อหาให้เหมาะสมกับความสนใจ ความสามารถของนักเรียน เพื่อให้เกิดการกระตุ้น ในการเรียนรู้เชื่อมโยงไปสู่ความคิดความเข้าใจ จินตนาการ สิ่งที่เป็นนามธรรมมากขึ้น และการแบ่งลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เข้าใจ และมีความมั่นใจมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ Sumbaji Putranto (2018) ที่กล่าวถึง การออกแบบการจัดการเรียนการสอน หรือการทำกิจกรรมผ่านการลงมือทำ การสัมผัส ที่ทำให้นักเรียนเสริมสร้างและพัฒนาทักษะในการรับรู้ และเชื่อมโยงข้อมูล จากสิ่งที่ได้เรียนรู้ให้นักเรียนมีความเข้าใจ มีความกระตือรือร้น และสามารถเรียนรู้ได้ตามศักยภาพของตนเอง อาจใช้ ภาพประกอบ วิดีโอ สื่อของจริงหรือสิ่งที่นักเรียนสามารถสัมผัส หรือเรียนรู้ผ่านประสาทสัมผัส การรับรู้ผ่านอวัยวะ จะช่วยให้กระตุ้นการเรียนรู้ ความเพลิดเพลินพัฒนาทักษะใน

ด้านความคิดที่เป็นระบบมากขึ้นส่งผลให้ เกิดการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ในเนื้อหาที่กำหนดได้ดีขึ้น

การนำวิธีการสอนแบบ CPA มาออกแบบและเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืมนั้น ในขั้นตอนการทำกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านสื่อรูปธรรม ที่เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านสื่อของจริง(concrete) ผ่านการสัมผัส การทดลองทำด้วยตนเองและการเขียนรู้้อย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอนที่เริ่มจากการทำความเข้าใจกับสื่อรูปธรรมที่นำสิ่งของใกล้ตัวหรือสิ่งที่พบเจอในชีวิตประจำวันมาเป็นสื่อกลางในการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนเกิดความคุ้นเคยและสามารถเรียนรู้ไปในขั้นต่อไปได้ โดยที่นักเรียนได้เรียนรู้จากการสร้างความคุ้นเคยปรับพื้นฐานทำความเข้าใจเกี่ยวกับสื่อรูปธรรมที่ใช้ เช่น ลูกปัด หลักหน่วย กระบอกหลักสิบและถุงหลักร้อยที่มีความเชื่อมโยงในเรื่องของจำนวน รูปแบบของจำนวนของหลักหน่วย หลักสิบ และหลักร้อยที่นักเรียนมีประสบการณ์และได้เรียนรู้มาก่อนแล้วนั้น ผ่านการสัมผัส การลงมือปฏิบัติด้วยตนเองผ่านกระบวนการในการลบที่มีการยืม ทำให้นักเรียนสามารถที่จะเรียนรู้และพัฒนาความสามารถทางการลบที่มีการยืมผ่านการใช้สื่อรูปธรรมได้ดีตามเกณฑ์หรือที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Mancl และคณะ (2012) ที่ได้ทำการบูรณาการการสอน เรื่อง การลบที่มีการยืม ที่ใช้บล็อกลูกพลาสติกเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ฝึกเชื่อมโยงเนื้อหาการลบ โดยการย้ายบล็อกลูกพลาสติกตามตำแหน่งหรือจำนวนที่กำหนดในแต่ละโจทย์ ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเชื่อมโยงความรู้ผ่านการลงมือทำผ่านสื่อของจริงหรือสื่อรูปธรรมนั้นๆ

เมื่อนักเรียนเกิดความเข้าใจ เรียนรู้รูปแบบแนวคิด ขั้นตอน กระบวนการและเชื่อมโยงประสบการณ์และความรู้เดิมจากการเรียนรู้ในขั้นสื่อรูปธรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้หยิบจับสื่อของจริง และเรียนรู้ขั้นตอน วิธีการการลบที่มีการยืมผ่านสื่อที่เป็นรูปธรรมจนสามารถที่จะหาคำตอบหรืออธิบายกระบวนการที่ได้เรียนรู้นั้น จะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกคิดและวิเคราะห์สิ่งที่เรียนรู้นั้นไปสู่การใช้ความคิดหรือการสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ที่ฝึกให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงไปสู่รูปภาพหรือสิ่งที่เป็นนามธรรมมากขึ้น ดังที่ Flores (2010 อ้างถึงใน ณัฐวุฒิ ชาติวิญญู, 2564) และนักวิชาการหลายท่านได้ระบุไว้ว่า หลังจากทีนักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการสัมผัสหรือการเชื่อมโยงความคิดจากสิ่งของหรือสื่อ นั้น จะต้องมีโอกาสหรือการเรียนรู้ที่นักเรียนจะต้องได้คิดเป็นภาพหรือการสร้างแนวความคิดที่เชื่อมโยงกับสื่อรูปธรรมมากขึ้น สามารถที่จะใช้รูปภาพ (pictorial) ในการเชื่อมโยง เพื่อให้นักเรียนได้มีพัฒนาการและการเรียนรู้ที่หลากหลาย ซึ่งการนำรูปภาพที่เป็นตัวแทนเชื่อมโยงกับสื่อรูปธรรมที่นำมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนนั้นจะช่วยให้

นักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำเกิดการเรียนรู้ที่เป็นระบบและรวดเร็ว เช่น การนำรูปภาพดาวมาแทนลูกปัดรูปดาว ภาพกระบอกมาแทนกระบอกหลักสิบและภาพถุงนำมาแทนถุงหลักร้อย เป็นต้น ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนนักเรียนสามารถที่จะบอกค่าของรูปภาพที่กำหนดให้ตามจำนวนหรือการเรียนรู้ที่ได้ปฏิบัติจากขั้นสื่อรูปธรรมได้ โดยที่นักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำสามารถที่จะเรียนรู้แก้โจทย์การลบที่มีการยืมโดยใช้รูปภาพผ่านกระบวนการและขั้นตอนในการลบที่มีการยืมได้ นอกจากนั้นนักเรียนสามารถที่จะกำหนดตำแหน่งของรูปภาพแต่ละหลักได้ถูกต้องด้วยตนเองหรือขอคำแนะนำจากครูเพื่อที่จะสามารถนำไปคิดหาคำตอบของโจทย์การลบที่มีการยิมนั้นๆ ได้ด้วยตนเองในขั้นตอนต่อไปได้ การเชื่อมโยงจากสื่อรูปธรรมไปสู่รูปภาพแทนสื่อของจริงนั้น ทำให้นักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีความยากลำบากในการทำความเข้าใจเรื่องต่างๆ มีการเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์หนึ่งไปยังอีกประสบการณ์หนึ่งได้สำเร็จ ดังที่ ภัทรวดี สุวรรณจักร (2559) ได้กล่าวถึงเช่นกัน เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้และประสบความสำเร็จแล้วนั้น ก็จะทำให้เกิดแรงจูงใจสร้างความมั่นใจในการเรียนรู้และสามารถเรียนรู้ในขั้นตอนต่อไปที่เป็นการเชื่อมโยงความรู้ในขั้นสื่อรูปธรรม สื่อรูปภาพ ไปสู่สื่อที่เป็นนามธรรม การใช้ตัวเลขและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์และทำความเข้าใจในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถเรื่อง การลบที่มีการยืม ได้

การเรียนรู้สิ่งที่เป็นนามธรรมคือข้อจำกัดที่ส่งผลต่อความมั่นใจในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำ เนื่องจากจะต้องมีการคิดอย่างเป็นระบบ ขั้นตอนมากขึ้น โดยจะเป็นการแทนค่าตัวเลขกับรูปภาพหรือสื่อของจริงที่ได้เรียนรู้ ในกระบวนการเรียนรู้นั้น นักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำสามารถที่จะฝึกปฏิบัติและเรียนรู้ร่วมกับครูหรือเพื่อนในชั้นเรียนได้ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ครูสาธิตตัวอย่างการเชื่อมโยงตัวเลขและสัญลักษณ์ และให้นักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำได้ฝึกพร้อมกับครูและฝึกทำด้วยตนเองผ่านกระบวนการที่นักเรียนได้เรียนรู้จากขั้นตอนของสื่อรูปธรรมและสื่อรูปภาพ เช่น การยืมหรือย้ายสิ่งของจากหลักสิบมายังหลักหน่วย หรือการขีดเส้นตัดภาพในหลักร้อยเพื่อกระจายหรือยืมมาสู่หลักสิบและหลักหน่วย ในกระบวนการเรียนรู้นี้ ทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงมาสู่การใช้ตัวเลขหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่เป็นสื่อของจริง สื่อรูปภาพมาสู่นามธรรม (abstract) ที่เป็นตัวเลขหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เมื่อนักเรียนสามารถปฏิบัติและเรียนรู้ได้ดี ทำให้นักเรียนมีความมั่นใจและสามารถที่จะนำหลักการนั้นมาเชื่อมโยงกับการลบที่มีการยืมโดยใช้ตัวเลขหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ ดังเช่น รัชมี ศิริกัมพลา และ วรินทร์ พูนไพบูลย์ พิพัฒน์ (2563) ได้ทำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ CPA ที่ส่งเสริมโน้ตค้นทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณและการหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ CPA โดยใช้วัตถุสร้างความเข้าใจเชื่อมโยงความรู้ไปสู่รูปภาพ และให้นักเรียน

เชื่อมโยงรูปภาพไปสู่สัญลักษณ์ พบว่านักเรียนสามารถเรียนรู้และมีพัฒนาการ มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนที่ดีขึ้น

การจัดการเรียนการสอนหรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้วิธีการสอนแบบ CPA นั้นจะเป็นส่วนหนึ่งของชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม เนื่องจากจัดการเรียนการสอนจะต้องมีการออกแบบกระบวนการ วัตถุประสงค์ การวัดและประเมินผลที่เหมาะสมตามทักษะความสามารถและการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำ ให้ฝึกคิด ฝึกการลบที่มีการยืม การวิเคราะห์โจทย์การลบ หรือการแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยที่ครูคอยให้คำแนะนำ หรือชี้แนะแนวทางในการ เรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ นักเรียนสามารถปฏิบัติตามกระบวนการและขั้นตอน ใช้สื่อรูปธรรม สื่อรูปภาพ สื่อนามธรรมได้อย่างครบถ้วน จึงทำให้ผลการทดสอบความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืมของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย หลังเรียนเพิ่มสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด หลังจากได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติผ่านชุดการเรียนการสอนแบบ CPA ที่ออกแบบมาเพื่อพัฒนาความสามารถและส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำให้เกิดความเข้าใจ การคิดวิเคราะห์ และแสดงออกถึงกระบวนการในการหาคำตอบของโจทย์การลบที่มีการยืมได้ดีขึ้น

อย่างไรก็ตาม จากข้อมูลเชิงคุณภาพที่ปรากฏในบันทึกหลังสอน พบว่าแม้นักเรียนจะมีความเข้าใจในกระบวนการและวิธีการในการแก้ไขโจทย์การลบที่มีการยืมแล้ว แต่ยังมีข้อจำกัดในการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ ซึ่งก็คือสมาธิในการทำกิจกรรมเป็นสิ่งสำคัญที่สุด นักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำมักจะขาดสมาธิและไม่สามารถคงความสนใจในกิจกรรมได้นาน ไม่สามารถที่จะยับยั้งสิ่งรบกวนภายนอกที่มากระทบได้ และไม่สามารถแยกแยะความสำคัญของสิ่งต่างๆรอบตัวได้ ดังที่ ทวีศักดิ์ สิริรัตน์เวช (2561) และ Ekudompong Passana (2019) ได้ระบุไว้ว่า ลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีข้อจำกัดในเรื่องของการทำความเข้าใจสิ่งที่ซับซ้อนหรือเป็นนามธรรมแล้วนั้น สิ่งที่จะส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำคือ สมาธิในการจดจ่อหรือสนใจการทำกิจกรรมหรือการยับยั้งสิ่งรบกวนจากภายนอก ทำให้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนหรือการทำกิจกรรมนักเรียนจะไม่สามารถจดจ่อในกระบวนการหรือมีความรอบคอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย ทำให้เมื่อทำกระบวนการ เช่น ขั้นตอนสื่อรูปธรรม ในการกำหนดจำนวนหรือการหาคำตอบของโจทย์การลบที่มีการยืมนั้น นักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่เป็นกลุ่มเป้าหมายไม่สามารถหาคำตอบได้ถูกต้องตามที่กำหนด เป็นต้น นักเรียนจะต้องให้ความสนใจมีสมาธิและความรอบคอบในการเรียนรู้ หรือการทำกิจกรรมมากยิ่งขึ้น ดังจะเห็นได้จากพฤติกรรมของนักเรียนคนที่ 2 และ 3 ที่มีลักษณะเหมือนกัน คือ นักเรียนมีความกระตือรือร้นสนใจที่จะทำกิจกรรม เรียนรู้สื่อหรือร่วมหา

คำตอบอยู่เสมอ เมื่อครูสาธิตหรือให้นักเรียนทำร่วมกัน นักเรียนสามารถทำได้ดี มีความรับผิดชอบ หากแต่เมื่อทำการทดสอบหลังเรียนปรากฏว่าผลการทดสอบ มีความแตกต่างกัน คือ คะแนนทดสอบหลังเรียนของนักเรียนคนที่ 2 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ตามที่กำหนดไว้ ซึ่งนักเรียนคนที่ 3 มีผลการทดสอบหลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ตามที่กำหนดไว้ เป็นผลมาจากในขณะทำกิจกรรมครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกเรียนรู้หรือทำด้วยตนเองนั้น นักเรียนคนที่ 2 จะมีความเร่งรีบในการหาคำตอบ ไม่มีความรอบคอบ เช่น การใช้สื่อรูปธรรม ในบางครั้งนักเรียนจะหยิบสื่อไม่ครบ และรีบหาคำตอบ ทำให้นักเรียนไม่สามารถหาคำตอบได้ตรงตามที่โจทย์กำหนดไว้ หรือมีความสนใจสิ่งรอบข้าง ครูจึงต้องกระตุ้นและให้การช่วยเหลือ เน้นย้ำให้นักเรียนสังเกต จดจ่อกับสิ่งที่ตนเอง ซึ่งการขาดสมาธิของนักเรียนส่งผลให้ขณะทำการทดสอบหลังเรียน เมื่อมีสิ่งรอบข้างมากระตุ้นหรือการขาดสมาธิของนักเรียน ทำให้นักเรียนไม่สามารถจดจ่อ ไม่มีความรอบคอบ ขาดสมาธิในการทำแบบทดสอบได้ ทำให้คะแนนทดสอบหลังเรียนของนักเรียนคนที่ 2 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ตามที่กำหนดไว้ ซึ่งต่างจากนักเรียนคนที่ 3 ให้ความสนใจกับทุกกิจกรรมการเรียนรู้ มีความรอบคอบในการปฏิบัติกิจกรรม เช่น การป้อนตราประทับนักเรียนจะนำตราประทับตามจำนวนที่ได้มาเรียงและประทับลงในแผ่นกระดานการลบ และแสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์การลบที่มีการยืมได้ดี ซึ่งในช่วงแรกนักเรียนมีการใช้สื่อหรือนับสื่อคลาดเคลื่อนทำให้ผลลบที่ได้ไม่ตรงกับที่โจทย์หรือกิจกรรมนั้นๆกำหนด ทำให้ครูต้องช่วยเหลือกระตุ้นและเน้นย้ำให้นักเรียนฝึกสังเกต ทบทวนอยู่เสมอ เมื่อนักเรียนเกิดการเรียนรู้ นักเรียนก็สามารถทำได้ด้วยตนเอง ซึ่งเมื่อนักเรียนมีความรอบคอบ มีสมาธิ จดจ่อกับสิ่งที่เรียนรู้ นักเรียนสามารถทำได้ดีขึ้น ส่งผลให้ผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนคนที่ 3 ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ ซึ่งภทรวดี สุวรรณจักร (2559) และ ทวีศักดิ์ สิริรัตน์เรขา (2561) ก็ได้กล่าวถึง นักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำจะมีความยากลำบากในการทำ ความเข้าใจและไม่มีสมาธิ หรือคงความสนใจในกิจกรรมได้นาน ครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องคอยกระตุ้นและ เน้นย้ำให้นักเรียนมีสมาธิและจดจ่อกับการทำกิจกรรม รวมถึงฝึกฝนการคิดและปฏิบัติอย่าง รอบคอบ จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย จะต้องได้รับการกระตุ้น การช่วยเหลือ ชี้แนะแนวทาง ให้คำแนะนำ เพื่อให้นักเรียนมีสมาธิ มีความรอบคอบ และมีความ ตั้งใจในการปฏิบัติกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนพัฒนาความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์เรื่องของการ ลบที่มีการยืมได้ดีขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1. การเลือกใช้สื่อประกอบในชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม ควรคำนึงถึงความคงทนและความสะดวกต่อการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนที่เรียนรู้ช้าสามารถเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องมากขึ้น เช่น กล่องช่องการลบ ควรหาวัสดุที่มีความคงทน เป็นวัสดุที่บิ่บ ไม่ลึ่ก จนเกินไปเนื่องจากเมื่อนักเรียนนำสื่อลูกบิดมาใส่ลงในช่อง สามารถใส่และหยิบออกได้ถนัด หรือ การใช้ตราประทับ อาจจะปรับเปลี่ยนให้มีหมึกอยู่ในตราประทับเพื่อป้องกันการดึงดูความสนใจจากสื่อ หรือนักเรียนจะไม่ต้องระแวงในการใช้สื่อ เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องตามขั้นตอนและเกิดการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้

2. การเลือกช่วงเวลาในการทำกิจกรรมการเรียนการสอน ควรเลือกช่วงเวลาที่นักเรียนมีความพร้อมในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ เช่น ช่วงเช้า เป็นต้น เพื่อให้นักเรียนมีสมาธิในการเรียนรู้ และจดจ่ออยู่กับกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำ ลดความเหนื่อยล้าหรือข้อจำกัดอื่นที่จะส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ของนักเรียนได้

3. จากการวิจัยและบันทึกหลังการสอน พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้ช้ามีระดับความสนใจต่ำ ขาดสมาธิ และขาดความรอบคอบ ซึ่งส่งผลให้ในบางกิจกรรม นักเรียนประสบปัญหาในการหาคำตอบที่ถูกต้องตามโจทย์ที่กำหนด ดังนั้น ครูผู้สอนควรออกแบบและกำหนดรูปแบบหรือขั้นตอนที่ช่วยป้องกันปัญหานี้ เช่น การสร้างสื่อการเรียนรู้ การทำข้อตกลงในชั้นเรียนหรือขณะทำกิจกรรมกับนักเรียน การจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ หรือการใช้กระบวนการสอนที่เน้นย้ำให้นักเรียนมีความรอบคอบ สังเกตและเรียนรู้ รวมถึงการเตือนตนเอง เพื่อให้นักเรียนสามารถให้ความสนใจกับการทำกิจกรรม และพัฒนาความสามารถได้มากขึ้น

4. นักเรียนที่เรียนรู้ช้าในกลุ่มเป้าหมายมีความแตกต่างกันในวิธีการเรียนรู้ บางคนเรียนรู้ได้เร็ว บางคนเรียนรู้ช้า หรือมีความไม่มั่นใจในการตอบคำถามหรือทำกิจกรรม วิธีการจัดกิจกรรมจึงต้องปรับให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน และครูควรออกแบบการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน เพิ่มกิจกรรมที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมและการช่วยเหลือกันที่หลากหลาย เพื่อให้นักเรียนไม่รู้สึกถึงข้อจำกัดของตนเองในการเรียนรู้เรื่องนั้นๆ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการวิจัยครั้งต่อไป ผู้ที่สนใจสามารถนำรูปแบบการพัฒนาความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ เรื่องการลบที่มีการยืม โดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA ไปพัฒนาหรือปรับใช้ได้ โดยอาจจะบูรณาการวิธีการสอนแบบ CPA ร่วมกับวิธีการเรียนรู้อื่นๆเพิ่มเติมที่เหมาะสมกับลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีปัญหาด้านการลบที่มีการยืม เช่น การพัฒนาความสามารถ เรื่อง การลบที่มีการยืม ของนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษโดยใช้วิธีการสอนแบบ CPA ร่วมกับบอร์ดเกม เป็นต้น นอกจากนี้ รูปแบบดังกล่าวยังสามารถปรับใช้ในระดับชั้นอื่นๆ เช่น ประถมศึกษาปีที่ 2 – 3 เพื่อช่วยให้นักเรียนมีความสามารถทางด้านการลบที่มีการยืมที่ดีขึ้นและสามารถที่จะเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาอื่นๆได้ดีขึ้น

2. ในการวิจัยครั้งต่อไป ผู้ที่สนใจสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้สื่อรูปธรรมและสื่อรูปภาพให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมหรือบริบทของสถานที่และสภาพสังคมที่แตกต่างกัน เช่น สิ่งของจากธรรมชาติหรือสิ่งของที่พบเจอในชีวิตประจำวันที่มีคุณภาพ คงทน เช่น การใช้ลูกสะบ้า ตัวต่อ เป็นต้น เพื่อกระตุ้นความสนใจและความอยากรู้ในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้ช้า ทั้งนี้ การปรับใช้สื่อเหล่านี้ควรมุ่งเน้นให้สามารถเชื่อมโยงประสบการณ์และความรู้เดิมของนักเรียนเข้ากับการเรียนรู้เรื่องการลบที่มีการยืมผ่านสื่อและรูปแบบที่กำหนดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บรรณานุกรม

- กมลฉัตร กล่อมอ้อม. (2562). วิธีวิทยาการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ. รัตนสุวรรณการพิมพ์.
- กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข. (2564). คู่มือประเมินความสามารถทางเชาว์ปัญญาเด็กอายุ 2-15 ปี ฉบับ พ.ศ.2563 (Vol. พิมพ์ครั้งที่ 2). สถาบันราชานุกูล กรมสุขภาพจิต.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.
- เกษมา แสงวิฑูรย์, และ กรุณา ลิ้มประเสริฐ. (2566). ศึกษาชุดกิจกรรมเกมการศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานด้านสติปัญญา ของเด็กปฐมวัยตามแนวคิดของมอนเตสซอรี. ศึกษาศาสตร์ มจร, 11(1). <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/edj/article/view/260202>
- กัญญาพัชร จุลละนันท์ และ ชาญยุทธ์ ศุภคุณภิญโญ. (2565). ผลการใช้ชุดเกมคณิตศาสตร์โดยผู้ปกครองมีส่วนร่วมเพื่อส่งเสริมทักษะคณิตศาสตร์ในเด็กปฐมวัยที่มีความเสี่ยงต่อภาวะความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการคำนวณ. *KKU Research Journal (Graduate Studies)*, 22(3), 226-237.
- กิ่งเพชร ส่งเสริม. (2552). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรวมแบบคละชั้นที่มีเด็กที่มีความต้องการพิเศษในโรงเรียนประถมศึกษา [ปริญญาานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]. iThesis Srinakharinwirot University. http://search.swu.ac.th/permalink/f/1a09n58/ALEPH_JI000142604
- เกาช์ร โต๊ะแม, กามาลุดดีน ภูทับทิม, วรวงคณา ชัยสุวรรณ, สุพัตรา เนาว์ไพร, วรพจน์ แซ่หลี, และ ลิลลา อุดุลยศาสน์. (2565). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนนับไม่เกิน 1,000 ที่เน้นกิจกรรมปฏิบัติ โดยใช้สื่อกระดานแม่เหล็ก เพื่อการทดยืม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านโคกตา. งานประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเครือข่ายภาคใต้ (NSC/C 2022), 7, 995 - 1004. <http://wb.yru.ac.th/xmlui/handle/yr/6616>
- เชมจิรา เทียงอยู่. (2561). ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนเรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชัน โดยใช้เครื่องคำนวณเชิงกราฟสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา [ปริญญาานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]. iThesis Srinakharinwirot University.

http://ils.swu.ac.th:8991/F?func=service&doc_library=SWU01&local_base=SWU01&doc_number=000420127&sequence=000001&line_number=0001&func_code=D_B_RECORDS&service_type=MEDIA

จิตาภา วิเศษศักดิ์, วิชิต เทพประสิทธิ์, และ เพ็ญพิศุทธิ์ ใจสนิท. (2561). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการศึกษาเฉพาะบุคคล (IEP) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมพระราชทานเฉลิมพระเกียรติ. วารสารบัณฑิตวิจัย, 9(1), 57-76.
<https://so02.tci-thaijo.org/index.php/banditvijai/article/view/103828>

จินดารัตน์ ทองประพันธ์ (2561). การพัฒนาความสามารถรู้ค่าจำนวนและการบวกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเล็กน้อยจากการสอนโดยวิธีการสอนตรงร่วมกับเทคนิคซัทแมทซ์ [ปริญญาณิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]. iThesis Srinakharinwirot University.
<http://ir-ithesis.swu.ac.th/dspace/bitstream/123456789/392/1/g571130028.pdf>

จิราพร สายเมฆ. (2564). การพัฒนาทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ด้วยการจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมเกมการศึกษาของเด็กปฐมวัย มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์].
จุฑามาศ บัวทอง. (2555). ชุดการเรียนรู้การสอน เรื่อง คณิตศาสตร์การเงินเบื้องต้น โดยใช้ *Microsoft Excel* สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 [ปริญญาณิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]. iThesis Srinakharinwirot University.
<https://ir.swu.ac.th/jspui/handle/123456789/403>

ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2561). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ = *Mathematics instruction* (พิมพ์ครั้งที่ 1..). กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ฉิมชากร ปริญญากาญจน์. (2562). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องการบวกและการลบเลข ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. *Journal of Education, Silpakorn University*, 17(2 (2562)), 115-128. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/suedujournal/article/view/182942>

ณัฐวุฒิ โชติวิญญู. (2564). การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด *Concrete - Pictorial - Abstract (CPA)* สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 [ปริญญาณิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]. iThesis Srinakharinwirot

University.

<http://ir-ithesis.swu.ac.th/dspace/handle/123456789/1484>

ดวงพร จันทร์หอม. (2563). การพัฒนาทักษะการลบที่มีการยืมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. วารสารวิชาการสถาบันราชภัฏกำแพงเพชร, ฉบับที่ 7 ปีที่ 2.

ดาวุด ปวงชน, เอมอร สิทธิรักษ์, และ เกศริน มนูญผล. (2559). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบการบูรณาการของ Fogarty แบบ Nested เรื่อง ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *JOURNAL OF SOUTHERN TECHNOLOGY*, 9(1), 13-18. Retrieved 01/01, from

https://so04.tci-thaijo.org/index.php/journal_sct/article/view/82407

ทวีศักดิ์ ลิวิรัตน์เรขา. (2561). คู่มือการดูแลสุขภาพจิตเด็ก กลุ่มปัญหาการเรียน (สมาธิสั้น แอลดี ออทิสติก บกพร่องทางสติปัญญา เรียนรู้ช้า). ศูนย์สุขภาพจิตที่ 13 กรมสุขภาพจิต.

ทิตินา แวมมณี. (2564). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 25.). สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธเนศ อินเมฆ, และ ต๋องตา สมใจเพ็ง. (2560). แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการใช้สื่อประสม เรื่องการบวกและการลบจำนวนเต็ม. *ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 32, 121 - 128. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/eduku/article/view/97547/75991>

ธิวาลัย ยืนยง, พรชัย ทองเจือ, และ จุมพต ขำวีระ. (2559). การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. *Humanities and Social Sciences Journal of Pibulsongkram Rajabhat University*, 9(1), 79-89. Retrieved 04/27, from <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/GraduatePSRU/article/view/55653>

บุญญา ทรัพย์หล่อ. (2564). คณิตศาสตร์ศึกษา : การเรียนรู้เพื่อชีวิต (Vol. 2). แดเน็กซ์อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น.

ประดับศรี พินธุโท. (2560). การสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. วารสารครูสีมา, ปีที่ 1 ฉบับที่ 1, 35-43.

ประภัสสร ทศนพงศ์. (2559). การพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อเสริมสร้างทักษะการอ่านภาษาไทยตามแนวคิดประสบการณ์การเรียนรู้ผ่านสื่อกลางและพหุสัมพันธ์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ด้านการอ่านระดับประถมศึกษา. *Journal of Education Khon Kaen University (Graduate Studies Research)*, 11(1), 81-89.

ประภาศิริ ปราโมทย์ (2561). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับเกม เพื่อส่งเสริมผลการเรียนรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 [ปริญญานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่]. เชียงใหม่.

ปอแก้ว ครูทนาค. (2565). การพัฒนาโปรแกรมการจัดการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนบกพร่องทางการเรียนรู้ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนต้นแบบการเรียนรู้รวม [ปริญญานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]. iThesis Srinakharinwirot University.

<http://ir-ithesis.swu.ac.th/dspace/handle/123456789/1620>

ผกาสินี ทวนทอง, สุณีรัตน์ แสงคุ้ม, และ วไลพร เมฆไตรรัตน์. (2565). ผลการจัดประสบการณ์เกมการศึกษาโดยใช้ชุดกิจกรรมคณิตคิดสนุกที่มีต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย. วารสารวิชาการครูศาสตร์ สอนสุนันทา, 6(2), 51-61.

พิชิต ฤทธิ์เจริญ. (2564ก). เทคนิคการวัดและประเมินผลการเรียนรู้. เพชรเกษมการพิมพ์.

พิชิต ฤทธิ์เจริญ. (2564ข). เทคนิคการวิจัยในชั้นเรียน. ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิมพ์พร อสัมภินพงศ์. (2562). กิจกรรมประกอบการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 1.). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เพชรชนก จันทรหอม, รัชฎา วิริยะพงศ์, และ วรินทร์ สุภาพ. (2562). การพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete-Pictorial-Abstract (C-P-A) เรื่อง รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *JOURNAL OF EDUCATION NARESUAN UNIVERSITY*, 22(4), 149-159. Retrieved 06/27, from https://so06.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/view/186960

ไพศาล จรรยา, และ ชีรา ลำดวนหอม. (2560). สื่อการเรียนรู้ รายวิชาพื้นฐาน ชุดแม่บทมาตรฐานวิชา คณิตศาสตร์ ป.3 เล่ม 1-2 ตามแนวคิดและวิธีการสอนของสิงคโปร์ (พิมพ์ครั้งที่ 4.). บริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด.

ภัทรวิดี สุวรรณจักร. (2559). การพัฒนาทักษะชี้ และตวง ผ่านกิจกรรมทาสีไทย ของนักเรียนที่มีภาวะเรียนช้า [ปริญญานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่].

ยุพเรศ นนท์ศรี. (2563). เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา.

<https://rsec7.ac.th/index.php/2023-12-21-03-09-37?view=article&id=69&catid=18>

รวีวรรณ อุทานุเคราะห์. (2565). การศึกษาผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้ชุด

กิจกรรมแบบร่วมมือ (เพื่อนช่วยเพื่อน) เรื่อง การคุณทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *JOURNAL MAHA CHULA TANI*

MAHACHULALONGKORNRAJAVIDYALAYA UNIVERSITY, 4(8), 26-32.

รัศมี ศิริกัมพลลา, และ วรินทร์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์. (2563). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Concrete-Pictorial-Abstract (CPA) ที่ส่งเสริมโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ การคูณ การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. *วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา (JSSE)*, 3(2), 155-164.

<https://so04.tci-thaijo.org/index.php/JSSE/article/view/242065>

รุ่งอรุณ ลียะวณิชย์. (2555). คู่มือครูคณิตศาสตร์การสอนคณิตศาสตร์ด้วยเกม (พิมพ์ครั้งที่ 1.). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ละอียด ศิลาน้อย, และ กันทิมาลย์จินดาประเสริฐ. (2562). การใช้มาตรฐานค่าในการศึกษาวิจัยทางสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ การโรงแรม และการท่องเที่ยว. *วารสารบริหารศาสตร์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*, 8(15), 112-126.

https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jms_ubu/article/view/196862

วงเดือน โปธิปัน. (2553). การพัฒนาการอ่านและเขียนภาษาไทยของนักเรียนที่เรียนรู้ช้า โดยใช้กิจกรรมภาษาพาสงูกในโรงเรียนสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่]. <http://cmruir.cmru.ac.th/handle/123456789/618>

วชิรญาณ์ สาดสง่า, วันดี เกษมสุขพิพัฒน์, และ ต้อมตา สมใจเพ็ง. (2565). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) ที่มีต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ การคูณและการหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ*, ปีที่ 15 ฉบับที่ 2, 193-207.

วษุณี วรรณลือชา. (2558). ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ดินและการใช้ประโยชน์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านเจ้าเงาะ อำเภอสหัสขันธ์ จ.กาฬสินธุ์.

วาสนา วงษาไชย. (2557). ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันส่งเสริมทักษะการคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 [ปริญญาานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]. SWU IR.

<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=sso&db=ir00476>

a&AN=SWU.123456789.408&site=eds-live&custid=ns016262

วิเชียร อารังโสติสกุล. (2560). บทสะท้อนแนวคิดว่าด้วยชุดการสอนชุดกิจกรรมการเรียนรู้และชุดการเรียนรู้ THE REFLECTION ON THE CONCEPTS OF INSTRUCTIONAL PACKAGE, LEARNING ACTIVITY PACKAGE AND LEARNING PACKAGE. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, ปีที่ 19 ฉบับที่ 3, 356 - 369.

วิไลลักษณ์ มีทิศ. (2551). การสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะการคิดคำนวณด้านการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 [ปริญญานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]. iThesis Srinakharinwirot University.

http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Ele_Ed/Wilailuck_M.pdf

ศิริญา ไชยะะสนิจ, ต๋องตา สมใจเพ็ง, และ ทรงชัย อักษรคิด. (2566). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับแนวคิด Concrete Pictorial Abstract (CPA) ที่มีต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทาง คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. *Journal of Legal Entity Management and Local Innovation*, 9(7), 360-372.

ศิริรัตน์ ราชยอด. (2558). ผลของการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ เรื่อง ระบบร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 [ปริญญานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]. SWU IR.

http://ils.swu.ac.th:8991/F?func=service&doc_library=SWU01&local_base=SWU01&doc_number=000399720&sequence=000001&line_number=0001&func_code=DB_RECORDS&service_type=MEDIA

ศุภวรรณ ทิพนธธรณินทร์. (2553). การพัฒนาคุณภาพทักษะการอ่านและการเขียนของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 6 มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่]. <https://tnrr.nriis.go.th/#/services/research-report/detail/295903>

ศูนย์การศึกษา นอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยอำเภอทุ่งเสลี่ยม. (2563). การลดจำนวนนับและโจทย์ปัญหา.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2563). สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2563

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (ม.ป.ป.). ค่าสถิติพื้นฐานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET)

สถาบันราชานุกูล. (2557). เด็กเรียนรู้ช้า คู่มือสำหรับครู. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.). (2564). การหาผลลบโดยการตั้งลบมี การกระจาย.

สมชาย รัตนทองคำ. (2558). ทฤษฎีการเรียนรู้ของนักการศึกษาที่มักถูกนำมาใช้พัฒนาการเรียน การสอน.

สมชาย วรภิเษมสกุล (2554). การสร้างแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์. กลุ่มวิจัยและประเมินผล คณะครุศาสตร์.

สายชล สิมสิน. (2559). การพัฒนาชุดกิจกรรมเกมคณิตศาสตร์ โดยวิธีการสอนแบบแก้ปัญหา ร่วมกับการคิดแบบโยนิโสมนสิการ ที่ส่งผลต่อความสุขในการเรียนความคิดสร้างสรรค์ และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร].

สำนักงานเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน. (2558). การลบที่มีการกระจาย.

สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. (2554). คณิตศาสตร์.

สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. (2557). คำเหมือนแต่ความต่าง. Retrieved 30 from

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2553). ชุดฝึกอบรมการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์ การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). แนวการจัดการเรียนรู้ที่ สอดคล้องกับพัฒนาการทางสมอง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2557). แนวปฏิบัติการวัดและ ประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ ครั้งที่ 4). โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สิริมา สาระพล. (2547). การพัฒนาชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบบูรณาการโดยการใช้ ตัวแทน(Representations) เรื่องอัตราส่วนและร้อยละระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 [ปริญา นินพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต , มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]. SWU Resources. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=sso&db=cat07218a&AN=swur.000079593&site=eds-live&custid=ns016262>

สุธีรา จันท์เกตุ. (2562). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete-Pictorial-Abstract

(CPA) เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์ ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 [การค้นคว้าอิสระ ปรินญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร].

สุภาดา อินมา, และ วรินทร์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์. (2564). การพัฒนาความสามารถในการนิภาพทางคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด Concrete Pictorial Abstract: CPA ร่วมกับชุดลูกบอลและแท่งเรียนรู้เรขาคณิต เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, ปีที่ 20 ฉบับที่ 2, 22-32.

http://www.edu.nu.ac.th/th/news/docs/download/2021_06_23_11_55_04.pdf

สุภาภรณ์ พรหมภาศ, และ สิริินภา กิจเกื้อกูล. (2021). แนวทาง การ จัดการ เรียน รู้ ตาม วิธี การ Concrete Pictorial Abstract ร่วม กับ การ ใช้ โปรแกรม GeoGebra ที่ ส่งเสริม มโน มติทาง คณิตศาสตร์ เรื่อง การ แยก ตัวประกอบ พหุ นาม ดีกรี สอง ของ นักเรียน ชน เผ่า ลา หู่ ใน เขต ภาค เหนือ ตอน ล่าง. วารสาร มหาวิทยาลัย ราชภัฏ ยะลา, 16(2), 171-179.

สุรรัตน์ ทองพานเหล็ก. (2559). การพัฒนาชุดกิจกรรมเกมคณิตศาสตร์ ร่วมกับเทคโนโลยีออร์สมารื่อง การแก้โจทย์ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 [การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง, มหาวิทยาลัยนเรศวร].

สุลีกาญจ ธิแจ้ง. (2553). การพัฒนาการอ่านการเขียนคำที่ใช้ในชีวิตประจำวันโดยใช้แบบฝึกทักษะ และเทคนิคการสอนแบบเชิงพฤติกรรมสำหรับเด็กที่เรียนรู้ช้า สำนักงานเขต พื้นที่การศึกษา เชียงใหม่ เขต1 และ 2 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่]. เชียงใหม่.

อนูรัตน์ เอกา. (2563). การสอนคณิตศาสตร์. Retrieved 14 กันยายน from

อนูวัฒน์ เดชไธสง. (2553). ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สอนเรื่องเวกเตอร์โดยใช้โปรแกรม C.a.R. สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 [ปริญญาานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ].

อัมพรพรณ พูลลาภ, และ ประกฤติ พูลพัฒน์. (2563). การพัฒนาความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาผ่านชุดกิจกรรม"สนุกคิดคณิตศาสตร์". วารสารวิชาการบัณฑิตวิทยาลัยสวนดุสิต, 16(2), 189-203

Dewi Netta, Febrianti Jayanti, & Putri Purwaningrum. (2021). Jerome Bruner's Theory of Learning to Improve Basic School Students' Understanding of Numbers by Learning in Stage. *MEJ (Mathematics Education Journal)*, 5(1).

<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=sso&db=edsdoj&>

AN=edsdoj.5 6 1 5 1 2 7 2 6 f9 3 4 d4 5 a2 f2 5 be3 d8 3 c7 0 b4 &site=eds-live&custid=ns016262

Ekudompong Passana, K., Sirirak, &Prescott, Chusak. (2019). THE DEVELOPMENT OF INTERACTIVE PRINTING MEDIA FOR A STUDY LEARNING ACHIEVEMENT OF SLOW LEARNER. *Journal of Industrial Education*, 18(1), 59-68. Retrieved 04/29, from <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/JIE/article/view/145365>

Main, P. (2021). *Concrete pictorial abstract approaches in the classroom*. <https://www.structural-learning.com/post/concrete-pictorial-abstract-approaches-in-the-classroom>

Mancl, D. B., Miller, S. P., & Kennedy, M. (2012). Using the Concrete-Representational-Abstract Sequence with Integrated Strategy Instruction to Teach Subtraction with Regrouping to Students with Learning Disabilities. *Learning disabilities research and practice*, 27(4), 152-166.

Margaret M. Flores, V. M. H. (2014). Teaching Subtraction and Multiplication with Regrouping Using the Concrete-Representational-Abstract Sequence and Strategic Instruction Model [Article]. *Learning Disabilities Research & Practice (Wiley-Blackwell)*, 29(2), 75-88. Retrieved 05//, from <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=sso&db=eue&AN=95966988&site=eds-live&custid=ns016262>

Margaret M. Flores, V. M. H. (2022). Use of the Concrete-Representational-Abstract Instructional Sequence to Improve Mathematical Outcomes for Elementary Students With EBD. *Beyond Behavior*, 31(1), 16-28. Retrieved 2022/04/01, from <https://doi.org/10.1177/10742956211072421>

N. S. B. Kamarulzaman, D. N. E. P., M. S. Baharuddin,. (2021, 24-26 Aug. 2021). A Mathematical Educational Game Application for Primary School Slow Learner. 2021 International Conference on Software Engineering & Computer Systems and 4th International Conference on Computational Science and Information Management (ICSECS-ICOCSIM),

Najma Iqbal Malik, G. R., &Rubina Hanif, . (2012). Effect of Academic Interventions on the

- Developmental Skills of Slow Learners. *Pakistan Journal of Psychological Research*, 27(1).
- Nugroho, B. W., Pramudya, I., & Subanti, S. (2021). Mastery of Basic Mathematics Facts in Slow Learner Children. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 8(8), 80-85. Retrieved august 2021, from <http://dx.doi.org/10.18415/ijmmu.v8i8.2828>
- Parhizkar, B. (2022). The design and development of motion detection edutainment maths for use with slow learners' children. *University of Nottingham*.
- Purwadi, I., Sudiarta, I., & Suparta, I Nengah. (2019). The Effect of Concrete-Pictorial-Abstract Strategy toward Students' Mathematical Conceptual Understanding and Mathematical Representation on Fractions. *International Journal of Instruction*, 12(1), 1113-1126.
- Ross Williams. (2018). Developing a consistent concrete, pictorial, abstract approach to the teaching of mathematics in upper key stage two.
- Rukli, H. (2022). Treatment Slow Learner Learning Repetitive Addition with Realistic Mathematics Learning Approach [article in journal/newspaper]. *Mimbar Sekolah Dasar*; Vol 9, No 3 (2022); 396-412 ; 2502-4795 ; 2355-5343 ; Retrieved 01/01/, from <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=sso&db=edsbas&AN=edsbas.6C61AA42&site=eds-live&custid=ns016262>
- Savitri Wanabuliandari, S. D. i., Gunarhadi Gunarhadi, Triana Rejekiningsih, . (2021). Study Analysis of Confidence Level on Slow Learner Students. *International Journal of Elementary Education*, 5(4), 584-592.
- Sumbaji Putranto, M. M. (2018). Is it Effective using Peer Tutoring with Realistic Mathematics Education Approach to Improve Slow Learners' Mathematics Attitudes? [article in journal/newspaper]. *International Journal on Emerging Mathematics Education; IJEME*, Vol. 2 No. 2, September 2018; 179-186. <https://doi.org/10.12928/ijeme.v2i2.10487>
- Tri Murdiyanto, D. A. i., Anny Sovia,. (2023). Identify Slow Learners in Math: Case Study in

- Rural Schools. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 17(06), pp. 45-61. <https://doi.org/10.3991/ijim.v17i06.36903>
- Urton, K. (2022). Using a Touch Point Instructional Package to Teach Subtraction Skills to German Elementary Students At-Risk for LD [Article]. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 14(3), 405-416.
<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85129882734&doi=10.26822%2fiejee.2022.252&partnerID=40&md5=7722003768801886375cd00bd98b094b>
- Vanessa Hinton, M. F. (2022). Concrete-Representational-Abstract-Integrated as a Tier 2 Instruction to Teach Addition. *Rural Special Education Quarterly*, 41(3), 169-178.
<https://doi.org/10.1177/87568705221075756>
- Wahidin, W., &Nurainy Dwi, Novitasari. (2022). Mathematical Disposition of Slow Learners' Conceptual Understanding using Bruner's Theory [article]. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 10(2), 300-315. <https://doi.org/10.33394/j-ps.v10i2.4986>
- Watson, A., &Mason, John. (2 0 1 9). What is the P ... in CPA? [Article]. *Mathematics Teaching*(265), 22-25.
<https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=sso&db=asn&AN=135567860&site=eds-live&custid=ns016262> .





ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ (Item Objective Congruence : IOC)

คนที่	ชื่อ	ความเชี่ยวชาญ
1.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนันภรณ์ อารีกุล อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษาตลอดชีวิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	- การประถมศึกษา - วิจัยทางการศึกษา
2.	นางปอแก้ว ครุฑนาค ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา 2	- คณิตศาสตร์ - การศึกษาพิเศษ
3.	นางสาวพรทิพย์ ทวีผล ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ โรงเรียนวัดอุดมรังสี	- คณิตศาสตร์ - นวัตกรรมหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้

2.รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความเหมาะสมของชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม

คนที่	ชื่อ	ความเชี่ยวชาญ
1.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แจ่มจันทร์ ศรีอรุณรัมย์ อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	การออกแบบการเรียนรู้การสอน และการออกแบบและพัฒนาสื่อ และนวัตกรรมการศึกษา
2.	นายอิษฎ์ ประพาน ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดบางบอน	การศึกษาพิเศษ
3.	นางสาวบุรณิมา บุณณลักษณ์ ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดอุดมรังสี	คณิตศาสตร์



ภาคผนวก ข
ผลการประเมินคุณภาพเครื่องมือ (IOC)

ผลการประเมินคุณภาพของเครื่องมือ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

เอกสารประกอบการพิจารณาและประเมินความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถทางการเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม ของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA ประกอบด้วยเอกสารดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยความสามารถทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย เรื่อง การลบที่มีการยืม ของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6

ตอนที่ 2 แบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม ของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6

ตอนที่ 3 แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของ แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ของชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม

ตอนที่ 4 แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของข้อคำถามของแบบประเมินความเหมาะสมของ ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม

ตอนที่ 1 แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยความสามารถทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย เรื่อง การลบที่มีการยืม ของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6

วัตถุประสงค์ (เป้าหมายที่ ต้องการวัด)	ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
ตัวตั้ง ตัวลบ และ ผลลบไม่เกิน 2 ตำแหน่งและมีการ ยืม 1 ตำแหน่ง	1. $21 - 2 = \square$	1	0	1	0.67	ใช้ได้	
	2. $91 - 2 = \square$	1	0	1	0.67	ใช้ได้	
	3. $62 - 3 = \square$	1	0	1	0.67	ใช้ได้	
	4. $64 - 6 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5. $75 - 7 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	6. $50 - 8 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	7. $17 - 9 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	8. $21 - 15 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	9. $41 - 26 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	10. $38 - 29 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	11. $84 - 35 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	12. $70 - 47 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	13. $67 - 48 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	14. $92 - 49 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	15. $91 - 34 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
ตัวตั้ง 3 ตำแหน่ง ส่วนตัวลบและผล ลบจะไม่เกิน 3 ตำแหน่งและมีการ ยืม 1 ตำแหน่ง	1. $150 - 15 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2. $872 - 16 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3. $131 - 19 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4. $684 - 37 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5. $391 - 42 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	6. $895 - 26 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	

วัตถุประสงค์ (เป้าหมายที่ ต้องการวัด)	ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
	7. $492 - 58 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	8. $843 - 106 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	9. $350 - 134 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	10. $178 - 139 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	11. $355 - 309 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	12. $642 - 404 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	13. $761 - 428 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	14. $880 - 446 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	15. $573 - 504 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
ตัวตั้งและตัวลบ 3 ตำแหน่ง ผลลบไม่ เกิน 3 ตำแหน่ง และมีการยืม 2 ตำแหน่ง	1. $210 - 146 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2. $204 - 148 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3. $301 - 279 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4. $330 - 289 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5. $532 - 455 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	6. $555 - 468 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	7. $820 - 774 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	8. $406 - 118 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	9. $577 - 378 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	10. $600 - 402 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	11. $453 - 196 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	12. $830 - 234 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	13. $951 - 558 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	14. $975 - 778 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	15. $622 - 397 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	

ตอนที่ 2 แบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง
การลบที่มีการยืม ของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่
4 – 6

วัตถุประสงค์ (เป้าหมายที่ ต้องการวัด)	ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
ตัวตั้ง ตัวลบ และ ผลลบไม่เกิน 2 ตำแหน่งและมีการ ยืม 1 ตำแหน่ง	$1.80 - 1 = \square$	1	0	1	0.67	ใช้ได้	ข้อนี้ง่ายเกินไป
	$2.41 - 2 = \square$	1	0	1	0.67	ใช้ได้	
	$3.32 - 5 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	$4.12 - 5 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	$5.88 - 9 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	$6.54 - 8 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	$7.26 - 7 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	$8.70 - 12 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	$9.71 - 17 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	$10.50 - 21 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	$11.86 - 28 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	$12.91 - 32 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	$13.86 - 39 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	$14.93 - 56 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	$15.80 - 77 = \square$	1	0	1	0.67	ใช้ได้	
ตัวตั้ง 3 ตำแหน่ง ส่วนตัวลบและผล ลบจะไม่เกิน 3 ตำแหน่งและมีการ ยืม 1 ตำแหน่ง	$1.272 - 16 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	$2.394 - 39 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	$3.140 - 32 = \square$	1	0	1	0.67	ใช้ได้	
	$4.378 - 69 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	$5.570 - 53 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	$6.471 - 66 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	

วัตถุประสงค์ (เป้าหมายที่ ต้องการวัด)	ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
	7. $692 - 84 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	8. $572 - 128 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	9. $221 - 202 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	10. $263 - 254 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	11. $463 - 354 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	12. $491 - 435 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	13. $761 - 635 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	14. $940 - 539 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	15. $978 - 739 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
ตัวตั้งและตัวลบ 3 ตำแหน่ง ผลลบไม่ เกิน 3 ตำแหน่ง และมีการยืม 2 ตำแหน่ง	1. $807 - 108 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2. $242 - 178 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3. $363 - 296 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4. $442 - 354 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5. $310 - 287 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	6. $626 - 559 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	7. $506 - 497 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	8. $725 - 169 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	9. $423 - 179 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	10. $909 - 228 = \square$	0	1	1	0.67	ใช้ได้	
	11. $704 - 325 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	12. $903 - 438 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	13. $480 - 389 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	14. $947 - 678 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	
	15. $941 - 489 = \square$	1	1	1	1	ใช้ได้	

ตอนที่ 3 แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของ แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP)
ของชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 1 เรื่อง ปรับพื้นฐานการเรียนรู้ขั้นรูปธรรม (Concrete)							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คน ที่ 1	คน ที่ 2	คน ที่ 3			
1.	สาระสำคัญ						
	1.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.2. เหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.3. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
2.	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	2.1. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.2. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.3. ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินผล ได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
3.	กระบวนการจัดการเรียนการสอน						
	3.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.2. มีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.3. เป็นลำดับขั้นตอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.4. ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนมี ความเหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.5. มีความน่าสนใจและส่งผลให้นักเรียน กระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการจัดการเรียน การสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.	สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน						
	4.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.2. สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนการ สอน	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 1 เรื่อง ปรับพื้นฐานการเรียนรู้ขั้นรูปธรรม (Concrete)							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คน ที่ 1	คน ที่ 2	คน ที่ 3			
	4.3. มีความน่าสนใจและเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.4. สื่อรูปธรรม (ลูกบิดหลักหน่วย/กระบอกหลัก สิบ/ถุงหลักร้อย ฯลฯ) มีความเหมาะสมกับ เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้การสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
5.	การวัดและประเมินผล						
	5.1. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.2. การวัดและประเมินผลสามารถประเมินผล ได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.3. ใช้เครื่องมือในการวัดที่เหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 2 เรื่อง ปรับพื้นฐานการเรียนรู้ขั้นรูปธรรม (Concrete)							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คน ที่ 1	คน ที่ 2	คน ที่ 3			
1.	สาระสำคัญ						
	1.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.2. เหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.3. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
2.	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	2.1. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.2. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 2 เรื่อง ปรับพื้นฐานการเรียนรู้ขั้นรูปธรรม (Concrete)							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คน ที่ 1	คน ที่ 2	คน ที่ 3			
	2.3. ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินผล ได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
3.	กระบวนการจัดการเรียนการสอน						
	3.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.2. มีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.3. เป็นลำดับขั้นตอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.4. ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนมี ความเหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.5. มีความน่าสนใจและส่งผลให้นักเรียน กระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการจัดการเรียน การสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.	สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน						
	4.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.2. สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนการ สอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.3. มีความน่าสนใจและเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.4. สื่อรูปธรรม (ลูกปัดหลักหน่วย/กระบอกหลัก สิบ/ถุงหลักร้อย ฯลฯ) มีความเหมาะสมกับ เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
5.	การวัดและประเมินผล						
	5.1. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.2. การวัดและประเมินผลสามารถประเมินผล ได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.3. ใช้เครื่องมือในการวัดที่เหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 3 เรื่อง ฝึกฝนและเรียนรู้จากสื่อรูปธรรม (Concrete)							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คน ที่ 1	คน ที่ 2	คน ที่ 3			
1.	สาระสำคัญ						
	1.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.2. เหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.3. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
2.	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	2.1. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.2. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.3. ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินผล ได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
3.	กระบวนการจัดการเรียนการสอน						
	3.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.2. มีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.3. เป็นลำดับขั้นตอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.4. ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนมี ความเหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.5. มีความน่าสนใจและส่งผลให้นักเรียน กระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการจัดการเรียน การสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.	สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน						
	4.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.2. สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนการ สอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.3. มีความน่าสนใจและเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.4. สื่อรูปธรรม (ลูกปัดหลักหน่วย/กระบอกหลัก สิบ/ถุงหลักร้อย ฯลฯ) มีความเหมาะสมกับ เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 3 เรื่อง ฝึกฝนและเรียนรู้จากสื่อรูปธรรม (Concrete)							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
5.	การวัดและประเมินผล						
	5.1. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.2. การวัดและประเมินผลสามารถประเมินผลได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.3. ใช้เครื่องมือในการวัดที่เหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 4 เรื่อง ฝึกฝนและเรียนรู้จากสื่อรูปธรรม (Concrete)							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1.	สาระสำคัญ						
	1.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.2. เหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.3. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
2.	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	2.1. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.2. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.3. ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินผลได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
3.	กระบวนการจัดการเรียนการสอน						
	3.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 4 เรื่อง ฝึกฝนและเรียนรู้จากสื่อรูปธรรม (Concrete)							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
	3.2. มีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.3. เป็นลำดับขั้นตอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.4. ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนมีความเหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.5. มีความน่าสนใจและส่งผลให้นักเรียนกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.	สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน						
	4.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.2. สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.3. มีความน่าสนใจและเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.4. สื่อรูปธรรม (ลูกบิดหลักหน่วย/กระบอกหลักสิบ/ถุงหลักร้อย ฯลฯ) มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
5.	การวัดและประเมินผล						
	5.1. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.2. การวัดและประเมินผลสามารถประเมินผลได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.3. ใช้เครื่องมือในการวัดที่เหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 5 เรื่อง ฝึกฝนและเรียนรู้จากสื่อรูปธรรม (Concrete)							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คน ที่ 1	คน ที่ 2	คน ที่ 3			
1.	สาระสำคัญ						
	1.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.2. เหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.3. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
2.	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	2.1. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.2. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.3. ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินผล ได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
3.	กระบวนการจัดการเรียนการสอน						
	3.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.2. มีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.3. เป็นลำดับขั้นตอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.4. ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนมี ความเหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.5. มีความน่าสนใจและส่งผลให้นักเรียน กระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการจัดการเรียน การสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.	สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน						
	4.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.2. สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนการ สอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.3. มีความน่าสนใจและเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.4. สื่อรูปธรรม (ลูกปัดหลักหน่วย/กระบอกหลัก สิบ/ถุงหลักร้อย ฯลฯ) มีความเหมาะสมกับ เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 5 เรื่อง ฝึกฝนและเรียนรู้จากสื่อรูปธรรม (Concrete)							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
5.	การวัดและประเมินผล						
	5.1. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.2. การวัดและประเมินผลสามารถประเมินผลได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.3. ใช้เครื่องมือในการวัดที่เหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 6 เรื่อง ฝึกฝนและเรียนรู้จากสื่อรูปธรรม (Concrete)							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1.	สาระสำคัญ						
	1.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.2. เหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.3. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
2.	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	2.1. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.2. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.3. ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินผลได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
3.	กระบวนการจัดการเรียนการสอน						
	3.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.2. มีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 6 เรื่อง ฝึกฝนและเรียนรู้จากสื่อรูปธรรม (Concrete)							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
	3.3. เป็นลำดับขั้นตอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.4. ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนมีความเหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.5. มีความน่าสนใจและส่งผลให้นักเรียนกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.	สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน						
	4.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.2. สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.3. มีความน่าสนใจและเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.4. สื่อรูปธรรม (ลูกบิดหลักหน่วย/กระบอกหลักสิบ/ถุงหลักร้อย ฯลฯ) มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
5.	การวัดและประเมินผล						
	5.1. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.2. การวัดและประเมินผลสามารถประเมินผลได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.3. ใช้เครื่องมือในการวัดที่เหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 7 เรื่อง เปรียบเทียบและเชื่อมโยงสื่อรูปธรรมและรูปภาพ							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คน ที่ 1	คน ที่ 2	คน ที่ 3			
1.	สาระสำคัญ						
	1.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.2. เหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.3. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
2.	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	2.1. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.2. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.3. ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินผล ได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
3.	กระบวนการจัดการเรียนการสอน						
	3.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.2. มีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.3. เป็นลำดับขั้นตอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.4. ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนมีความ เหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.5. มีความน่าสนใจและส่งผลให้นักเรียน กระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการ สอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.	สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน						
	4.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.2. สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนการ สอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.3. มีความน่าสนใจและเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.4. สื่อรูปธรรม (ลูกปัดหลักหน่วย/กระบอกหลัก สิบ/ถุงหลักร้อย ฯลฯ) และสื่อรูปภาพ (ตราประทับ ฯลฯ) มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการ	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 7 เรื่อง เปรียบเทียบและเชื่อมโยงสื่อรูปธรรมและรูปภาพ							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คน ที่ 1	คน ที่ 2	คน ที่ 3			
	เรียนการสอน						
5.	การวัดและประเมินผล						
	5.1. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.2. การวัดและประเมินผลสามารถประเมินผลได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.3. ใช้เครื่องมือในการวัดที่เหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 8 เรื่อง เปรียบเทียบและเชื่อมโยงสื่อรูปธรรมและรูปภาพ							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คน ที่ 1	คน ที่ 2	คน ที่ 3			
1.	สาระสำคัญ						
	1.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.2. เหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.3. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
2.	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	2.1. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.2. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.3. ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินผล ได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
3.	กระบวนการจัดการเรียนการสอน						
	3.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 8 เรื่อง เปรียบเทียบและเชื่อมโยงสื่อรูปธรรมและรูปภาพ							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คน ที่ 1	คน ที่ 2	คน ที่ 3			
	3.2. มีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.3. เป็นลำดับขั้นตอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.4. ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนมีความเหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.5. มีความน่าสนใจและส่งผลให้นักเรียนกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.	สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน						
	4.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.2. สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.3. มีความน่าสนใจและเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.4. สื่อรูปธรรม (ลูกบิดหลักหน่วย/กระบอกหลักสิบ/ถุงหลักร้อย ฯลฯ) และสื่อรูปภาพ (ตราประทับ ฯลฯ) มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
5.	การวัดและประเมินผล						
	5.1. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.2. การวัดและประเมินผลสามารถประเมินผลได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.3. ใช้เครื่องมือในการวัดที่เหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 9 เรื่อง ฝึกฝนและเรียนรู้จากสื่อรูปภาพ (Pictorial)							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คน ที่ 1	คน ที่ 2	คน ที่ 3			
1.	สาระสำคัญ						
	1.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.2. เหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.3. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
2.	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	2.1. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.2. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.3. ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและ ประเมินผลได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
3.	กระบวนการจัดการเรียนการสอน						
	3.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.2. มีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.3. เป็นลำดับขั้นตอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.4. ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนมี ความเหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.5. มีความน่าสนใจและส่งผลให้นักเรียน กระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการจัดการเรียน การสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.	สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน						
	4.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.2. สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนการ สอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.3. มีความน่าสนใจและเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.4. สื่อรูปภาพ (ตราประทับ ฯลฯ) มีความ เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการ สอน	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 9 เรื่อง ฝึกฝนและเรียนรู้จากสื่อรูปภาพ (Pictorial)							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คน ที่ 1	คน ที่ 2	คน ที่ 3			
5.	การวัดและประเมินผล						
	5.1. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.2. การวัดและประเมินผลสามารถประเมินผล ได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.3. ใช้เครื่องมือในการวัดที่เหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 10 เรื่อง ฝึกฝนและเรียนรู้จากสื่อรูปภาพ (Pictorial)							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คน ที่ 1	คน ที่ 2	คน ที่ 3			
1.	สาระสำคัญ						
	1.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.2. เหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.3. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
2.	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	2.1. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.2. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.3. ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินผลได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
3.	กระบวนการจัดการเรียนการสอน						
	3.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 10 เรื่อง ฝึกฝนและเรียนรู้จากสื่อรูปภาพ (Pictorial)							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
	3.2. มีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.3. เป็นลำดับขั้นตอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.4. ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนมีความเหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.5. มีความน่าสนใจและส่งผลให้นักเรียนกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.	สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน						
	4.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.2. สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.3. มีความน่าสนใจและเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.4. สื่อรูปภาพ (ตราประทับ ฯลฯ) มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
5.	การวัดและประเมินผล						
	5.1. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.2. การวัดและประเมินผลสามารถประเมินผลได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.3. ใช้เครื่องมือในการวัดที่เหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 11 เรื่อง ฝึกคิดหาคำตอบผ่านสื่อรูปภาพ (Pictorial)							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1.	สาระสำคัญ						
	1.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.2. เหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.3. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
2.	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	2.1. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.2. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.3. ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินผลได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
3.	กระบวนการจัดการเรียนการสอน						
	3.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.2. มีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.3. เป็นลำดับขั้นตอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.4. ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนมีความเหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.5. มีความน่าสนใจและส่งผลให้นักเรียนกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.	สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน						
	4.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.2. สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.3. มีความน่าสนใจและเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.4. สื่อรูปภาพ (ตราประทับ ฯลฯ) มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 11 เรื่อง ฝึกคิดหาคำตอบผ่านสื่อรูปภาพ (Pictorial)							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
5.	การวัดและประเมินผล						
	5.1. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.2. การวัดและประเมินผลสามารถประเมินผลได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.3. ใช้เครื่องมือในการวัดที่เหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 12 เรื่อง ฝึกคิดหาคำตอบผ่านสื่อรูปภาพ (Pictorial)							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1.	สาระสำคัญ						
	1.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.2. เหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.3. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
2.	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	2.1. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.2. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.3. ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและประเมินผลได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
3.	กระบวนการจัดการเรียนการสอน						
	3.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 12 เรื่อง ฝึกคิดหาคำตอบผ่านสื่อรูปภาพ (Pictorial)							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
	3.2. มีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.3. เป็นลำดับขั้นตอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.4. ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนมีความเหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.5. มีความน่าสนใจและส่งผลให้นักเรียนกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.	สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน						
	4.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.2. สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.3. มีความน่าสนใจและเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.4. สื่อรูปภาพ (ตราประทับ ฯลฯ) มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
5.	การวัดและประเมินผล						
	5.1. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.2. การวัดและประเมินผลสามารถประเมินผลได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.3. ใช้เครื่องมือในการวัดที่เหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 13 เรื่อง ฝึกคิดหาคำตอบผ่านสื่อรูปภาพ (Pictorial)							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คน ที่ 1	คน ที่ 2	คน ที่ 3			
1.	สาระสำคัญ						
	1.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.2. เหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.3. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
2.	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	2.1. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.2. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.3. ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและ ประเมินผลได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
3.	กระบวนการจัดการเรียนการสอน						
	3.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.2. มีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.3. เป็นลำดับขั้นตอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.4. ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนมี ความเหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.5. มีความน่าสนใจและส่งผลให้นักเรียน กระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการจัดการเรียน การสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.	สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน						
	4.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.2. สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนการ สอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.3. มีความน่าสนใจและเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.4. สื่อรูปภาพ (ตราประทับ ฯลฯ) มีความ เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการ สอน	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 13 เรื่อง ฝึกคิดหาคำตอบผ่านสื่อรูปภาพ (Pictorial)							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คน ที่ 1	คน ที่ 2	คน ที่ 3			
5.	การวัดและประเมินผล						
	5.1. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.2. การวัดและประเมินผลสามารถประเมินผล ได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.3. ใช้เครื่องมือในการวัดที่เหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 14 เรื่อง เปรียบเทียบและเชื่อมโยงสื่อรูปภาพและนามธรรม							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คน ที่ 1	คน ที่ 2	คน ที่ 3			
1.	สาระสำคัญ						
	1.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.2. เหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.3. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
2.	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	2.1. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.2. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.3. ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและ ประเมินผลได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
3.	กระบวนการจัดการเรียนการสอน						
	3.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 14 เรื่อง เปรียบเทียบและเชื่อมโยงสื่อรูปภาพและนามธรรม							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คน ที่ 1	คน ที่ 2	คน ที่ 3			
	3.2. มีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.3. เป็นลำดับขั้นตอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.4. ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนมีความเหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.5. มีความน่าสนใจและส่งผลให้นักเรียนกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.	สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน						
	4.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.2. สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.3. มีความน่าสนใจและเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.4. สื่อรูปภาพ (ตราประทับ ฯลฯ) มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
5.	การวัดและประเมินผล						
	5.1. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.2. การวัดและประเมินผลสามารถประเมินผลได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.3. ใช้เครื่องมือในการวัดที่เหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 15 เรื่อง เปรียบเทียบและเชื่อมโยงสื่อรูปภาพและนามธรรม							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คน ที่ 1	คน ที่ 2	คน ที่ 3			
1.	สาระสำคัญ						
	1.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.2. เหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.3. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
2.	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	2.1. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.2. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.3. ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและ ประเมินผลได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
3.	กระบวนการจัดการเรียนการสอน						
	3.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.2. มีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.3. เป็นลำดับขั้นตอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.4. ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนมี ความเหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.5. มีความน่าสนใจและส่งผลให้นักเรียน กระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการจัดการเรียน การสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.	สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน						
	4.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.2. สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนการ สอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.3. มีความน่าสนใจและเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.4. สื่อรูปภาพ (ตราประทับ ฯลฯ) มีความ เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการ สอน	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 15 เรื่อง เปรียบเทียบและเชื่อมโยงสื่อรูปภาพและนามธรรม							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คน ที่ 1	คน ที่ 2	คน ที่ 3			
5.	การวัดและประเมินผล						
	5.1. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.2. การวัดและประเมินผลสามารถประเมินผล ได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.3. ใช้เครื่องมือในการวัดที่เหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 16 เรื่อง ฝึกหาคำตอบโจทย์โดยใช้นามธรรม (Abstract)							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คน ที่ 1	คน ที่ 2	คน ที่ 3			
1.	สาระสำคัญ						
	1.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.2. เหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.3. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
2.	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	2.1. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.2. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.3. ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและ ประเมินผลได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
3.	กระบวนการจัดการเรียนการสอน						
	3.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 16 เรื่อง ฝึกหาคำตอบโจทย์โดยใช้นามธรรม (Abstract)							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คน ที่ 1	คน ที่ 2	คน ที่ 3			
	3.2. มีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.3. เป็นลำดับขั้นตอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.4. ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนมีความเหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.5. มีความน่าสนใจและส่งผลให้นักเรียนกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.	สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน						
	4.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.2. สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.3. มีความน่าสนใจและเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.4. สื่อนามธรรม (แผ่นกระดานการลบ ฯลฯ) มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
5.	การวัดและประเมินผล						
	5.1. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.2. การวัดและประเมินผลสามารถประเมินผลได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.3. ใช้เครื่องมือในการวัดที่เหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 17 เรื่อง ฝึกคิดหาคำตอบการลบที่มีการยืมโดยใช้นามธรรม							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คน ที่ 1	คน ที่ 2	คน ที่ 3			
1.	สาระสำคัญ						
	1.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.2. เหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.3. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
2.	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	2.1. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.2. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.3. ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและ ประเมินผลได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
3.	กระบวนการจัดการเรียนการสอน						
	3.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.2. มีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.3. เป็นลำดับขั้นตอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.4. ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนมี ความเหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.5. มีความน่าสนใจและส่งผลให้นักเรียน กระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการจัดการเรียน การสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.	สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน						
	4.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.2. สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนการ สอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.3. มีความน่าสนใจและเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.4. สื่อนามธรรม (แผ่นกระดานการลบ ฯลฯ) มี ความเหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียน การสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 17 เรื่อง ฝึกคิดหาคำตอบการลบที่มีการยืมโดยใช้นามธรรม							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คน ที่ 1	คน ที่ 2	คน ที่ 3			
5.	การวัดและประเมินผล						
	5.1. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.2. การวัดและประเมินผลสามารถประเมินผล ได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.3. ใช้เครื่องมือในการวัดที่เหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 18 เรื่อง ฝึกคิดหาคำตอบการลบที่มีการยืมโดยใช้นามธรรม							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คน ที่ 1	คน ที่ 2	คน ที่ 3			
1.	สาระสำคัญ						
	1.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.2. เหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	1.3. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
2.	จุดประสงค์การเรียนรู้						
	2.1. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.2. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
	2.3. ระบุพฤติกรรมที่สามารถวัดและ ประเมินผลได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
3.	กระบวนการจัดการเรียนการสอน						
	3.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP) ที่ 18 เรื่อง ฝึกคิดหาคำตอบการลบที่มีการยืมโดยใช้นามธรรม							
ที่	รายการที่ประเมิน	ระดับความ สอดคล้อง			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
	3.2. มีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.3. เป็นลำดับขั้นตอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.4. ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนมีความเหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	
	3.5. มีความน่าสนใจและส่งผลให้นักเรียนกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.	สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน						
	4.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.2. สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.3. มีความน่าสนใจและเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
	4.4. สื่อนามธรรม (แผ่นกระดานการลบ ฯลฯ) มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
5.	การวัดและประเมินผล						
	5.1. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.2. การวัดและประเมินผลสามารถประเมินผลได้	1	1	1	1	ใช้ได้	
	5.3. ใช้เครื่องมือในการวัดที่เหมาะสม	1	1	1	1	ใช้ได้	

ตอนที่ 4 แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของข้อคำถามของแบบประเมินความ
เหมาะสมของ ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปลผล	ข้อเสนอแนะ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1.คำชี้แจง						
1.1.จำนวนชุดกิจกรรมการเรียนการสอนครอบคลุมสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
1.2.เนื้อหาสาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
1.3.ข้อปฏิบัติในการใช้ชุดการเรียนการสอนเข้าใจง่าย ชัดเจน	1	1	1	1	ใช้ได้	
2.คู่มือการใช้งานสำหรับครู						
2.1.คำชี้แจง อธิบายเกี่ยวกับหลักการและรายละเอียดเกี่ยวกับชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม	1	1	1	1	ใช้ได้	
2.2.กำหนดเนื้อหาสาระมีความสอดคล้องเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
2.3.ระบุหน้าที่ของครูผู้สอนได้ละเอียดครบถ้วน	1	1	1	1	ใช้ได้	
2.4.ยกตัวอย่าง อธิบายรายละเอียดภาพรวมของชุดการเรียนการสอนแต่ละชุดได้ชัดเจน	1	1	1	1	ใช้ได้	
2.5.ระบุรายละเอียดการจัดการเรียนการสอนโดยภาพรวม โดยใช้ตารางชี้แจงหัวข้อและตารางแสดงรายละเอียดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
3.คู่มือการใช้งานสำหรับนักเรียน						
3.1.รูปแบบและการนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ	1	1	1	1	ใช้ได้	
3.2.ระบุบทบาทของนักเรียนที่ชัดเจน	1	1	1	1	ใช้ได้	

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
3.3.อธิบายความหมายของสาระหรือเนื้อหาที่นักเรียนได้เรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
3.4.อธิบายและยกตัวอย่างขั้นตอนและการปฏิบัติตนในแต่ละชุดการเรียนรู้ได้ชัดเจน ครบถ้วน	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.ชุดที่ 1 การเรียนรู้ผ่านสื่อรูปธรรม (Concrete)						
4.1.คำชี้แจง อธิบายรายละเอียด ของชุดการเรียนรู้ครบถ้วน	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.2.ยกตัวอย่างสื่อรูปธรรมที่ใช้ในชุดการเรียนรู้ชัดเจน ครบถ้วนและเข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.3.ระบุรายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อและการวัดประเมินผลที่ครบถ้วน ตามลำดับและขั้นตอนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.4.มาตรฐานและตัวชี้วัดมีความเหมาะสม สอดคล้องกับจุดประสงค์ของชุดการเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.5.สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัด	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.6.กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสม เป็นลำดับขั้นตอนกับจุดประสงค์และสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.7.เนื้อหา มีความเหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.8.กิจกรรมมีความหลากหลาย	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.9.ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนมีความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.10.การวัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
4.11.เกณฑ์ที่ใช้วัดและประเมินผลครอบคลุม จุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.12.วัดและประเมินผลตามสภาพจริง	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.13.สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้มีความเหมาะสมกับ เนื้อหาการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.14.สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้มีความเหมาะสมกับ นักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
4.15.สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ช่วยให้นักเรียนสามารถ พัฒนาความสามารถทางการลบที่มีการยืม ผ่าน กระบวนการเรียนการสอนแบบ CPA (Concrete-Pictorial-Abstract)	1	1	1	1	ใช้ได้	
5.ชุดที่ 2 การเรียนรู้ผ่านสื่อรูปภาพ (Pictorial)						
5.1.คำชี้แจง อธิบายรายละเอียด ของชุดการเรียนรู้ครบถ้วน	1	1	1	1	ใช้ได้	
5.2.ยกตัวอย่างสื่อรูปภาพที่ใช้ในชุดการเรียน การสอนชัดเจน ครบถ้วนและเข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
5.3.ระบุรายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อและการวัดประเมินผลที่ครบถ้วน ตามลำดับและ ขั้นตอนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
5.4.มาตรฐานและตัวชี้วัดมีความเหมาะสม สอดคล้องกับจุดประสงค์ของชุดการเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
5.5.สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัด	1	1	1	1	ใช้ได้	
5.6.กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสม เป็น ลำดับขั้นตอนกับจุดประสงค์และสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
5.7.เนื้อหา มีความเหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
5.8.กิจกรรมมีความหลากหลาย	1	1	1	1	ใช้ได้	
5.9.ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนมีความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง	1	1	1	1	ใช้ได้	
5.10.การวัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
5.11.เกณฑ์ที่ใช้วัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
5.12.วัดและประเมินผลตามสภาพจริง	1	1	1	1	ใช้ได้	
5.13.สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
5.14.สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้มีความเหมาะสมกับนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
5.15.สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถทางการลบที่มีการยืม ผ่านกระบวนการเรียนการสอนแบบ CPA (Concrete-Pictorial-Abstract)	1	1	1	1	ใช้ได้	
6.ชุดที่ 3 การเรียนรู้ผ่านสื่อนามธรรม (Abstract)						
6.1.คำชี้แจง อธิบายรายละเอียด ของชุดการเรียนรู้ครบถ้วน	1	1	1	1	ใช้ได้	
6.2.ยกตัวอย่างสื่อนามธรรมที่ใช้ในชุดการเรียนการสอนชัดเจน ครบถ้วนและเข้าใจง่าย	1	1	1	1	ใช้ได้	
6.3.ระบุรายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อและการวัดประเมินผลที่ครบถ้วน ตามลำดับและขั้นตอนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	

รายการที่ประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	แปล ผล	ข้อเสนอแนะ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
6.4.มาตรฐานและตัวชี้วัดมีความเหมาะสม สอดคล้องกับจุดประสงค์ของชุดการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
6.5.สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัด	1	1	1	1	ใช้ได้	
6.6.กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสม เป็น ลำดับขั้นตอนกับจุดประสงค์และสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
6.7.เนื้อหา มีความเหมาะสมกับวัยและ ความสามารถของนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
6.8.กิจกรรมมีความหลากหลาย	1	1	1	1	ใช้ได้	
6.9.ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนมี ความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง	1	1	1	1	ใช้ได้	
6.10.การวัดและประเมินผลครอบคลุม จุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
6.11.เกณฑ์ที่ใช้วัดและประเมินผลครอบคลุม จุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้	
6.12.วัดและประเมินผลตามสภาพจริง	1	1	1	1	ใช้ได้	
6.13.สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้มีความเหมาะสมกับ เนื้อหาการเรียนการสอน	1	1	1	1	ใช้ได้	
6.14.สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้มีความเหมาะสมกับ นักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้	
6.15.สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ช่วยให้นักเรียนสามารถ พัฒนาความสามารถทางการลบที่มีการยืม ผ่าน กระบวนการเรียนการสอนแบบ CPA (Concrete-Pictorial-Abstract)	1	1	1	1	ใช้ได้	



ภาคผนวก ค
ผลการพิจารณาความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ผลการพิจารณาความเหมาะสมของชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA
เรื่อง การลบที่มีการยืม โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมแบบ Rating Scale

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ระดับความเหมาะสม	ข้อเสนอแนะ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1.คำชี้แจง						
1.1.จำนวนชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5	5	5	5	มากที่สุด	
1.2.เนื้อหาสาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	มากที่สุด	
1.3.ข้อปฏิบัติในการใช้ชุดการเรียนรู้การสอนเข้าใจง่ายชัดเจน	5	5	5	5	มากที่สุด	
2.คู่มือการใช้งานสำหรับครู						
2.1.คำชี้แจง อธิบายเกี่ยวกับหลักการ และรายละเอียดเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่องการลบที่มีการยืม	5	5	5	5	มากที่สุด	
2.2.กำหนดเนื้อหาสาระ มีความสอดคล้องเหมาะสมกับการเรียนรู้	5	5	5	5	มากที่สุด	
2.3.ระบุหน้าที่ของครูผู้สอนได้ละเอียดครบถ้วน	5	5	5	5	มากที่สุด	

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ระดับความเหมาะสม	ข้อเสนอแนะ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
2.4.ยกตัวอย่าง อธิบายรายละเอียดภาพรวมของชุดการเรียนรู้การสอนแต่ละชุดได้ชัดเจน	5	5	5	5	มากที่สุด	
2.5.ระบุรายละเอียดการจัดการเรียนการสอนโดยภาพรวม โดยใช้ตารางชี้แจงหัวข้อ และตารางแสดงรายละเอียดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	5	5	5	5	มากที่สุด	
3.คู่มือการใช้งานสำหรับนักเรียน						
3.1.รูปแบบและการนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ	5	5	5	5	มากที่สุด	
3.2.ระบุบทบาทของนักเรียนที่ชัดเจน	5	5	5	5	มากที่สุด	
3.3.อธิบายความหมายของสาระหรือเนื้อหาที่นักเรียนได้เรียนรู้	5	5	5	5	มากที่สุด	
3.4.อธิบายและยกตัวอย่างขั้นตอนและการปฏิบัติตนในแต่ละชุดการเรียนรู้ได้ชัดเจนครบถ้วน	5	5	5	5	มากที่สุด	
4.ชุดที่ 1 การเรียนรู้ผ่านสื่อรูปธรรม (Concrete)						
4.1.คำชี้แจง อธิบายรายละเอียด ของชุดการเรียนรู้ครบถ้วน	5	5	5	5	มากที่สุด	

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ระดับความเหมาะสม	ข้อเสนอแนะ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
4.2.ยกตัวอย่างสื่อรูปธรรมที่ใช้ในชุดการเรียนรู้ชัดเจนครบถ้วนและเข้าใจง่าย	5	5	5	5	มากที่สุด	
4.3.ระบุรายละเอียดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน สื่อและการวัดประเมินผลที่ครบถ้วนตามลำดับและขั้นตอนการสอน	5	5	5	5	มากที่สุด	
4.4.มาตรฐานและตัวชี้วัดมีความเหมาะสมสอดคล้องกับจุดประสงค์ของชุดการเรียนรู้	5	5	5	5	มากที่สุด	
4.5.สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัด	5	5	5	5	มากที่สุด	
4.6.กิจกรรมการเรียนรู้การสอนเหมาะสม เป็นลำดับขั้นตอนกับจุดประสงค์และสาระการเรียนรู้	5	5	5	5	มากที่สุด	
4.7.เนื้อหามีความเหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน	5	5	5	5	มากที่สุด	
4.8.กิจกรรมมีความหลากหลาย	5	5	5	5	มากที่สุด	
4.9.ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนมีความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง	5	4	5	4.67	มากที่สุด	

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ระดับความเหมาะสม	ข้อเสนอแนะ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
4.10.การวัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	มากที่สุด	
4.11.เกณฑ์ที่ใช้วัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	มากที่สุด	
4.12.วัดและประเมินผลตามสภาพจริง	5	5	5	5	มากที่สุด	
4.13.สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาการเรียนการสอน	5	5	5	5	มากที่สุด	
4.14.สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้มีความเหมาะสมกับนักเรียน	5	5	5	5	มากที่สุด	
4.15.สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถทางการลบที่มีการยืม ผ่านกระบวนการเรียนการสอนแบบ CPA (Concrete-Pictorial-Abstract)	5	5	5	5	มากที่สุด	
5.ชุดที่ 2 การเรียนรู้ผ่านสื่อรูปภาพ (Pictorial)						
5.1.คำชี้แจง อธิบายรายละเอียด ของชุดการเรียนรู้ครบถ้วน	5	5	5	5	มากที่สุด	
5.2.ยกตัวอย่างสื่อรูปภาพที่ใช้ในชุดการเรียนการสอนชัดเจนครบถ้วนและเข้าใจง่าย	5	5	5	5	มากที่สุด	

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ระดับความเหมาะสม	ข้อเสนอแนะ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
5.3.บรรยายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อและการวัดประเมินผลที่ครบถ้วนตามลำดับและขั้นตอนการสอน	5	5	5	5	มากที่สุด	
5.4.มาตรฐานและตัวชี้วัดมีความเหมาะสมสอดคล้องกับจุดประสงค์ของชุดการเรียนรู้	5	5	5	5	มากที่สุด	
5.5.สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัด	5	5	5	5	มากที่สุด	
5.6.กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสม เป็นลำดับขั้นตอนกับจุดประสงค์และสาระการเรียนรู้	5	5	5	5	มากที่สุด	
5.7.เนื้อหามีความเหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน	5	5	5	5	มากที่สุด	
5.8.กิจกรรมมีความหลากหลาย	5	5	5	5	มากที่สุด	
5.9.ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนมีความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง	5	4	5	4.67	มากที่สุด	
5.10.การวัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	มากที่สุด	

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ระดับความเหมาะสม	ข้อเสนอแนะ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
5.11.เกณฑ์ที่ใช้วัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	มากที่สุด	
5.12.วัดและประเมินผลตามสภาพจริง	5	5	5	5	มากที่สุด	
5.13.สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาการเรียนการสอน	5	5	5	5	มากที่สุด	
5.14.สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้มีความเหมาะสมกับนักเรียน	5	5	5	5	มากที่สุด	
5.15.สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถทางการลบที่มีการยืม ผ่านกระบวนการเรียนการสอนแบบ CPA (Concrete-Pictorial-Abstract)	5	5	5	5	มากที่สุด	
6.ชุดที่ 3 การเรียนรู้ผ่านสื่อนามธรรม (Abstract)						
6.1.คำชี้แจง อธิบายรายละเอียด ของชุดการเรียนรู้ครบถ้วน	5	5	5	5	มากที่สุด	
6.2.ยกตัวอย่างสื่อนามธรรมที่ใช้ในชุดการเรียนการสอนชัดเจน ครบถ้วนและเข้าใจง่าย	5	5	5	5	มากที่สุด	

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ระดับความเหมาะสม	ข้อเสนอแนะ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
6.3.ระบุรายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อและการวัดประเมินผลที่ครบถ้วนตามลำดับและขั้นตอนการสอน	5	5	5	5	มากที่สุด	
6.4.มาตรฐานและตัวชี้วัดมีความเหมาะสมสอดคล้องกับจุดประสงค์ของชุดการเรียนการสอน	5	5	5	5	มากที่สุด	
6.5.สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัด	5	5	5	5	มากที่สุด	
6.6.กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสม เป็นลำดับขั้นตอนกับจุดประสงค์และสาระการเรียนรู้	5	5	5	5	มากที่สุด	
6.7.เนื้อหา มีความเหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน	5	5	5	5	มากที่สุด	
6.8.กิจกรรมมีความหลากหลาย	5	5	5	5	มากที่สุด	
6.9.ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนมีความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง	5	4	5	4.67	มากที่สุด	
6.10.การวัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	มากที่สุด	

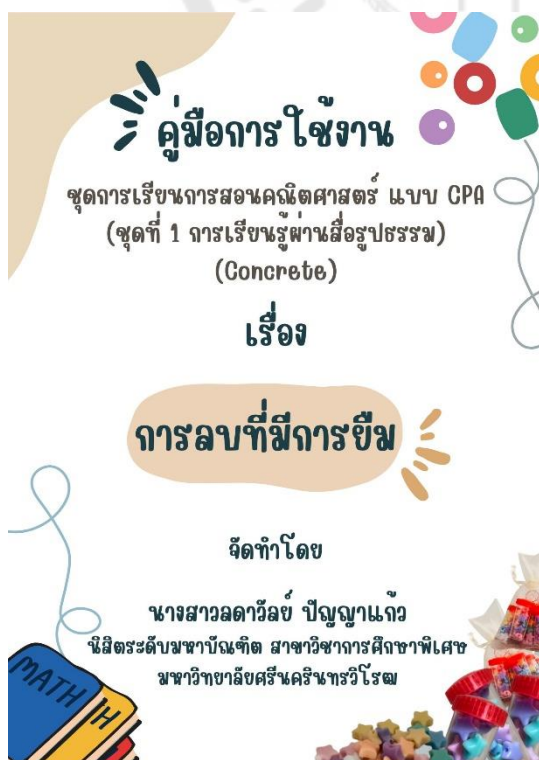
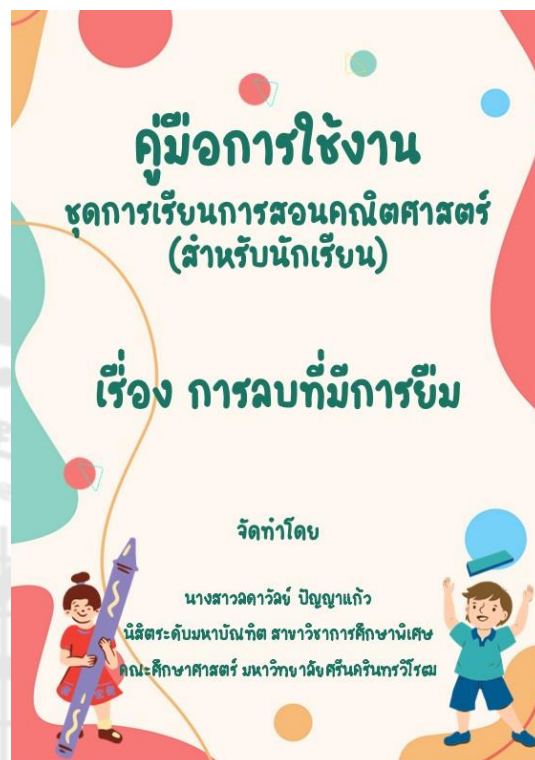
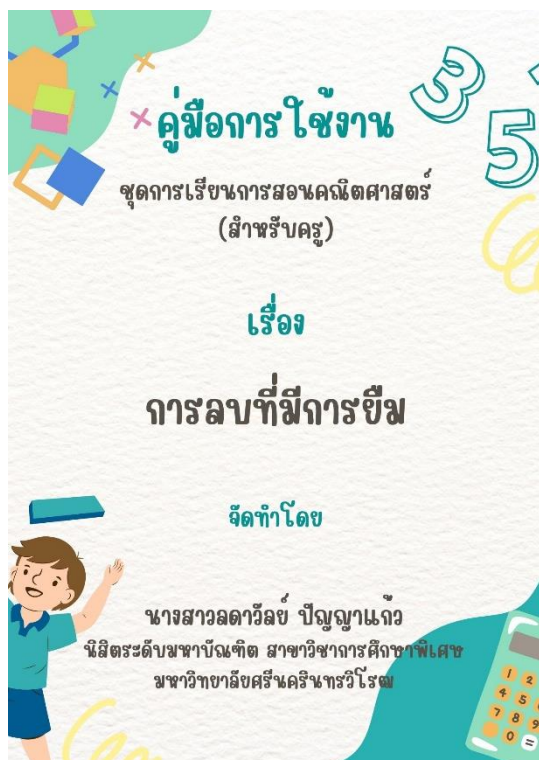
รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ระดับความเหมาะสม	ข้อเสนอแนะ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
6.11.เกณฑ์ที่ใช้วัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	มากที่สุด	
6.12.วัดและประเมินผลตามสภาพจริง	5	5	5	5	มากที่สุด	
6.13.สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาการเรียนการสอน	5	5	5	5	มากที่สุด	
6.14.สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้มีความเหมาะสมกับนักเรียน	5	5	5	5	มากที่สุด	
6.15.สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถทางการลบที่มีการยืม ผ่านกระบวนการเรียนการสอนแบบ CPA (Concrete-Pictorial-Abstract)	5	5	5	5	มากที่สุด	



ภาคผนวก ง
ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตัวอย่าง

ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม



ตัวอย่าง

ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม

คู่มือการใช้งาน
ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ แบบ CPA
(ชุดที่ 3 การเรียนรู้ผ่านสื่อผสม)
(Abstract)
เรื่อง
การลบที่มีการยืม
จัดทำโดย
นางสาวดาวีลย์ ปัญญาแก้ว
นิสิตระดับมหาวิทยาลัย สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

รายการสื่อที่ใช้ในชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์

ลูกปัดหลากสี	กระบอกฉีดยา	ถุงผ้า	กล่องกระดาษ
แผ่นบัตรภาพ	กระดาษกับกระดาษ	แผ่นกระดาษ	การ์ดภาพ
บัตรภาพ	บัตรภาพ	บัตรภาพ	บัตรภาพ
บัตรภาพ	บัตรภาพ	บัตรภาพ	บัตรภาพ

ขั้น Concrete

- ลูกปัดหลากสี
- กระบอกฉีดยา
- ถุงผ้า
- กล่องกระดาษ
- แผ่นบัตรภาพ
- แผ่นกระดาษ

ขั้น Pictorial

- กระดาษกับกระดาษ
- กระดาษกับกระดาษ
- กระดาษกับกระดาษ
- กระดาษกับกระดาษ
- กระดาษกับกระดาษ
- กระดาษกับกระดาษ
- กระดาษกับกระดาษ
- กระดาษกับกระดาษ
- กระดาษกับกระดาษ

ขั้น Abstract

- กระดาษกับกระดาษ
- กระดาษกับกระดาษ
- กระดาษกับกระดาษ
- กระดาษกับกระดาษ
- กระดาษกับกระดาษ
- กระดาษกับกระดาษ
- กระดาษกับกระดาษ
- กระดาษกับกระดาษ
- กระดาษกับกระดาษ

คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสกลนครราชภัฏ

แผนการสอนเฉพาะบุคคล (IIP)
รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม
สำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ช้าที่มีปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6

จัดทำโดย
นางสาวดาวีลย์ ปัญญาแก้ว
รหัส นิสิต 65199160227

สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ตัวอย่าง

ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม

ขั้นรูปธรรม Concrete



ลูกปัดหลักหน่วย



กระบอกหลักสิบ



ถุงหลักร้อย



กล่องช่องการลบ



แผ่นส้อมโจทการลบ



แผนการสอนเฉพาะบุคคล

ขั้นรูปภาพ Pictorial



ตราประทับประจำหลัก



การ์ดโซนการลบ



บัตรสะสมแต้ม



แผนการสอนเฉพาะบุคคล



แผ่นกระดานการลบ



แผ่นส้อมโจทการลบ



บอร์ดฝึกการลบ



ลูกเต๋า

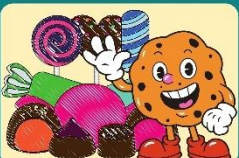
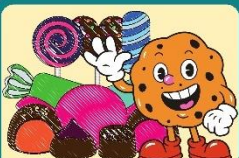
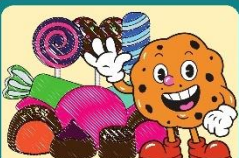
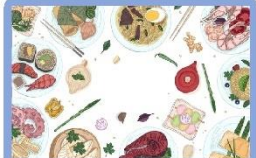
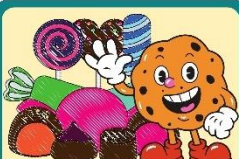
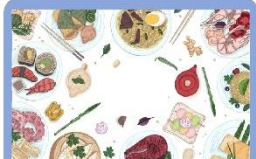


โมเดลการคูณ

ตัวอย่าง

ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม



	$20 - 2 = \square$ ★		$154 - 15 = \square$ ★★
	$30 - 3 = \square$ ★		$590 - 17 = \square$ ★★
	$50 - 3 = \square$ ★		$583 - 18 = \square$ ★★
	$21 - 4 = \square$ ★		$883 - 24 = \square$ ★★

ตัวอย่าง

ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม

บัตรสะสมแต้ม

ชื่อ - นามสกุล

ชั้น

Start

Goal

SUPERMARKET

	$424 - 136 = \square$
	$513 - 136 = \square$
	$767 - 168 = \square$
	$267 - 179 = \square$

ผ่านสู่โจทย์การลบ

ผ่านสู่โจทย์การลบ

ตัวอย่าง

ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม

$$95 - 58 = \square$$



$$86 - 67 = \square$$



$$934 - 867 = \square$$



$$601 - 586 = \square$$



$$456 - 337 = \square$$



$$590 - 401 = \square$$



ตัวอย่าง

ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม



ตัวอย่าง

แผนการสอนเฉพาะบุคคล

(Individual Implementations Plan : IIP)

รายวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

สำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ช้าที่มีปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6

แผนการสอนที่ 1 เรียนรู้สื่อรูปธรรม (Concrete) เรื่อง ปรับพื้นฐานการเรียนรู้ขั้นรูปธรรม (Concrete)

วันที่สอน.....เวลาเรียน 60 นาที ห้องการ เสริมวิชาการ 3

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้

ค 1.1 ป.2/4 หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกและประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0

2. สาระสำคัญ

การเรียนรู้ขั้นรูปธรรม Concrete คือ “ลงมือทำ” ของแนวทางการเรียนรู้ CPA โดยใช้วัตถุที่เป็นรูปธรรมที่จับหรือสัมผัสได้ เรียนรู้ผ่านการสัมผัสเพื่อกระตุ้นและเชื่อมโยงทักษะต่างๆจนเกิดความเข้าใจได้ด้วยตนเอง จะทำให้นักเรียนสามารถที่จะเรียนรู้และพัฒนาทักษะได้อย่างต่อเนื่อง โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทาง กระบวนการหรือสาธิตให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ซึ่งสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนขั้น Concrete ได้แก่ ลูกปัดหลักหน่วย 1 ชิ้น แทนจำนวน 1 ในหลักหน่วย กระบอกหลักสิบ 1 กระบอกแทนจำนวน 1 ในหลักสิบ(ภายในบรรจุลูกปัด 10 ชิ้น) และถุงหลักร้อย 1 ถุงแทนจำนวน 1 ในหลักร้อย(ภายในบรรจุกระบอกหลักสิบ 10กระบอก ซึ่งในแต่ละกระบอกบรรจุลูกปัดหลักหน่วย 10 ชิ้น)

3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 1.นักเรียนบอกค่าของสื่อรูปธรรมที่กำหนดให้ได้ (K)
- 2.นักเรียนหยิบและจัดกลุ่มของสื่อรูปธรรมตามที่กำหนดได้ด้วยตนเอง (P)
- 3.นักเรียนให้ความร่วมมือและกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม (A)

4. กระบวนการจัดการเรียนการสอนตามขั้นตอนการสอนโดยใช้สื่อรูปธรรม (C - Concrete) ขั้นนำ

1.ครูกล่าวทักทายนักเรียนและพูดคุยหัวข้อที่จะเรียนพร้อมทั้งแนะนำชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบ CPA เรื่อง การลบที่มีการยืม



2.ครูนำสื่อรูปธรรม (Concrete) มานำเสนอและกระตุ้นถามนักเรียน

-นักเรียนรู้จักสิ่งของเหล่านี้หรือไม่ (แนวคำตอบ: ลูกปัด/กระบอก/ถุงแก้วใส่ของ
ข้าวสวย/ตะกร้าพลาสติกใส่ของ)



- ครูอธิบายให้นักเรียนเข้าใจ “ในวันนี้เราจะมาเรียนรู้และทำความรู้จักเกี่ยวกับ
สิ่งของต่างๆเหล่านี้”

ขั้นตอน

1.ครูสุ่มหยิบ ลูกปัดหลักหน่วยออกมา และกระตุ้นถามนักเรียนให้ร่วมกันหาคำตอบโดยให้
ฝึกนับทีละ 1 หรือตามความถนัดของแต่ละคน

- พยายามสุ่มหยิบจากจำนวนน้อยเรียงไปถึงจำนวนมาก (5 ครั้ง) โดยกระตุ้นให้
นักเรียนมีส่วนร่วมในการนับ

2.ครูให้นักเรียนสุ่มหยิบลูกปัดหลักหน่วยด้วยตนเอง และให้นักเรียนนับลูกปัดที่ตนเองสุ่ม
หยิบได้ พร้อมทั้งให้เพื่อนและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

3.ครูหยิบลูกปัดออกมาจำนวน 10 ชิ้น และกระตุ้นถามนักเรียนถึงจำนวนลูกปัดครูหยิบ
ขึ้นมา พร้อมทั้งเชื่อมโยงไปสู่กระบอกหลักสิบ



- กระบอกหลักสิบ คือ กระบอกที่บรรจุลูกปัดหลักหน่วยจำนวน 10 ชิ้น ซึ่ง 1
กระบอกจะแทนค่าด้วยเลข 1 ในหลักสิบ หรือแทนค่า 10 ในหลักหน่วย

- ครูยกตัวอย่าง โดยหยิบกระบอกสุ่มหยิบกระบอกหลักสิบ (ที่มีลูกปัดหลักหน่วย)
และให้นักเรียนนับจำนวนของกระบอก พร้อมทั้งร่วมกันเปิดกระบอกแต่ละชั้นเพื่อตรวจนับลูกปัดแต่
ละกระบอก (ยกตัวอย่าง 3 ครั้ง : ครั้งที่ 1 – 2 ครูและนักเรียนร่วมกันบอกจำนวนและตรวจสอบ
ลูกปัด , ครั้งที่ 3 ครูให้นักเรียนทำด้วยตนเอง ครูคอยสังเกตและให้คำแนะนำ)

4.ครูพานักเรียนทำกิจกรรมสร้างความคุ้นเคยระหว่างลูกปัดหลักหน่วยและกระบอกหลักสิบ

-ครูอธิบายวิธีทำกิจกรรม

- ครูแจกตะกร้าใส่ลูกปิดหลักหน่วยและกระบอกหลักสิบให้นักเรียน (ครูเตรียมลูกปิด 100 ชิ้น และกระบอกหลักสิบ 10 กระบอก)

- ครูจะให้นักเรียนนำลูกปิดหลักหน่วยใส่ลงในกระบอกหลักสิบให้ถูกต้อง โดยแต่ละกระบอกจะต้องมีลูกปิดหลักหน่วย 10 ชิ้น (เมื่อนักเรียนพร้อมให้นักเรียนเริ่มทำ และถ้าหากนักเรียนคนใดเสร็จก่อนให้ตรวจสอบความถูกต้องของจำนวนลูกปิดในกระบอกหลักสิบแต่ละกระบอก)



5.เมื่อนักเรียน มเสร็จสิ้น ครูกระตุ้นถาม จำนวนกระบอกหลักสิบของนักเรียนแต่ละคนที่ได้ (10 กระบอก) พร้อมทั้งเน้นย้ำ 1 กระบอกมีลูกปิดหลักหน่วย 10 ชิ้น

- ถ้ากระบอกหลักสิบ 10 กระบอก จะมีลูกปิดหลักหน่วยกี่ชิ้น (100 ชิ้น) หรือครูพานับทีละ 10 ตามจำนวนกระบอกหลักสิบ

6.ครูนำถุงหลักร้อยให้นักเรียนสังเกต



-ครูอธิบายเพิ่มเติม ถุงที่นักเรียนเห็นตอนนี้คือ ถุงหลักร้อย คือถุงที่แทนค่าในหลักร้อย (กระตุ้นถามนักเรียน: สิ่งที่อยู่ภายในถุงคืออะไร) โดยภายในบรรจุกระบอกหลักสิบ จำนวน 10 กระบอก ซึ่งมีผลรวมของกระบอกหลักสิบ 10 กระบอก = ลูกปิดทั้งหมด 100 ชิ้น ซึ่งถุงหลักร้อยที่บรรจุกระบอกหลักสิบ 10 กระบอก จะแทนค่า 1 ใน หลักร้อย มีค่าเท่ากับ 100

-ครูนำถุงหลักร้อยให้นักเรียนสังเกตและบอกจำนวน (2 ครั้ง)



7.ครูแจกถุง(เปล่าๆ)ให้นักเรียนและให้นักเรียนบรรจุกระบอกหลักสิบของตนเองใส่ลงในถุงหลักร้อย พร้อมทั้งให้นักเรียนทำกิจกรรมกระบอกหลักสิบและถุงหลักร้อย

-ครูนำตะกร้าที่มีกระบอกหลักสิบ (จำนวนแตกต่างกัน ตัวอย่าง 30/40/50 กระบอก) เน้นย้ำจำนวนกระบอกหลักสิบ (1 ถุง หลักร้อยจะต้องมีกระบอกหลักสิบ 10 กระบอก)

-นักเรียนนำกระบอกหลักสิบที่ตนเองได้รับมาใส่ลงในถุงหลักร้อย (เมื่อนักเรียนพร้อมให้นักเรียนเริ่มทำ และถ้าหากนักเรียนคนใดเสร็จก่อนให้ตรวจสอบความถูกต้องของจำนวนกระบอกหลักสิบในถุงหลักร้อยแต่ละถุง)



ขั้นสรุป

1.ครูสุ่มหยิบ ถุงหลักร้อย กระบอกหลักสิบและลูกปัดหลักหน่วยและให้นักเรียนบอกค่าของจำนวนที่ครูหยิบ (จำนวน 3 ครั้ง)

2.ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาความรู้และกิจกรรมที่ได้ทำในช่วงนี้

“สื่อรูปธรรมที่ใช้ในชุดกิจกรรมได้แก่ ลูกปัดหลักหน่วย กระบอกหลักสิบและถุงหลักร้อย โดยลูกปัดหลักหน่วยจะมีค่าเท่ากับ 1 กระบอกหลักสิบ 1 กระบอกมีค่าเท่ากับลูกปัด 10 ลูก และถุงหลักร้อย 1 ถุงเท่ากับ ลูกปัด 100 ลูก หรือกระบอกหลักสิบจำนวน 10 กระบอก”

5. สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งการเรียนรู้

-ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์และสื่อรูปธรรม (Concrete)



-ตะกร้าใส่ลูกปัดหลักหน่วย/กระบอกหลักสิบ



6. การวัดผล ประเมินผล

1.เกณฑ์การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผล	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนบอกค่าของสื่อรูปธรรมที่กำหนดให้ได้ (K)	ถาม - ตอบ	ตารางกำหนดจำนวน	ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 100
2.นักเรียนหยิบและจัดกลุ่มของสื่อรูปธรรมตามที่กำหนดได้ด้วยตนเอง (P)	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินพฤติกรรม	ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์
3.นักเรียนให้ความร่วมมือและกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม (A)	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินพฤติกรรม	ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์

แบบประเมินความสามารถ

1.นักเรียนบอกค่าของสื่อรูปธรรมที่กำหนดให้ได้
เกณฑ์การให้คะแนน

จำนวนที่กำหนดให้	นักเรียนคนที่ 1	นักเรียนคนที่ 2	นักเรียนคนที่ 3
1.(1หลัก)			
2.(1หลัก)			
3.(1หลัก)			
4. (1หลัก)			
5. (1หลัก)			
6. (2หลัก)			
7. (2หลัก)			
8. (2หลัก)			
9. (3หลัก)			
10. (3หลัก)			
รวม			

หมายเหตุ

นักเรียนบอกจำนวนของสื่อรูปธรรมในแต่ละช่องได้ถูกต้อง 1 คะแนน ไม่ถูกต้อง 0 คะแนน

แบบประเมินพฤติกรรม

2.นักเรียนหยิบและจัดกลุ่มของสื่อรูปธรรมตามที่กำหนดได้ด้วยตนเอง
เกณฑ์การให้คะแนน

นักเรียน	ระดับคะแนน				
	5 (ดีเยี่ยม)	4 (ดี)	3 (พอใช้)	2 (ผ่าน)	1 (ไม่ผ่าน)
นักเรียนคนที่ 1					
นักเรียนคนที่ 2					
นักเรียนคนที่ 3					

หมายเหตุ

5 คะแนน หมายถึง นักเรียนหยิบและจัดกลุ่มของสื่อรูปธรรมตามที่กำหนดได้ด้วยตนเองได้ถูกต้อง โดยที่ครูไม่ต้องให้ความช่วยเหลือใดๆ

4 คะแนน หมายถึง นักเรียนหยิบและจัดกลุ่มของสื่อรูปธรรมตามที่กำหนดได้ โดยที่ครูให้ความช่วยเหลือ 1 ครั้ง

3 คะแนน หมายถึง นักเรียนหยิบและจัดกลุ่มของสื่อรูปธรรมตามที่กำหนดได้ โดยที่ครูให้ความช่วยเหลือ 2 - 3 ครั้ง

2 คะแนน หมายถึง นักเรียนหยิบและจัดกลุ่มของสื่อรูปธรรมตามที่กำหนดได้ โดยที่ครูให้ความช่วยเหลือ 4 - 5 ครั้ง

1 คะแนน หมายถึง นักเรียนไม่สามารถหยิบและจัดกลุ่มของสื่อรูปธรรมตามที่กำหนดได้และต้องได้รับคำแนะนำและความช่วยเหลือจากครู 6 ครั้งขึ้นไปหรือตลอดช่วงเวลาในการทำกิจกรรม

แบบประเมินพฤติกรรม

3.นักเรียนให้ความร่วมมือและกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม

รายการ	นักเรียนคนที่ 1	นักเรียนคนที่ 2	นักเรียนคนที่ 3
1.ทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายทันที			
2.ทำงานเสร็จเรียบร้อยตามเวลาที่กำหนด			
3.ขอคำแนะนำจากครูหรือเพื่อนเมื่อไม่เข้าใจ			
4.ทำกิจกรรมด้วยความสนุกสนานและเต็มใจ			
5.มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน			
รวมคะแนน			

หมายเหตุ

1.ข้อใดที่นักเรียนปฏิบัติ ได้ 1 คะแนน ไม่ปฏิบัติ ได้ 0 คะแนน

2. เกณฑ์การประเมิน

5 คะแนน คือ ดีเยี่ยม

4 คะแนน คือ ดี

3 คะแนน คือ พอใช้

2 คะแนน คือ ผ่าน

1 คะแนน คือ ไม่ผ่าน

บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนรู้

ปัญหา/อุปสรรค

แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(นางสาวลดาวัลย์ ปัญญาแก้ว)

ตัวอย่าง

แผนการสอนเฉพาะบุคคล

(Individual Implementations Plan : IIP)

รายวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

สำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ช้าที่มีปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6

แผนการสอนที่ 9 เรียนรู้สื่อรูปภาพ (Pictorial)

เรื่อง ผักผ่นและเรียนรู้จากสื่อรูปภาพ

(Pictorial)

วันที่สอน.....เวลาเรียน 60 นาที ห้องการ เสริมวิชาการ 3

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้

ค 1.1 ป.2/4 หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกและประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0

2. สาระสำคัญ

การสอนเชิงรูปภาพ (Pictorial) คือ “การสังเกตหรือการมอง” ในขั้นนี้ คือ นักเรียนจะต้องใช้ประสาทสัมผัสทางการมองเห็นสิ่งของที่เป็นรูปธรรมหรือตัวอย่างของวัตถุต่างๆ เพื่อเชื่อมโยงสู่การคิดและการทำความเข้าใจและปฏิบัติตามกระบวนการของการเรียนรู้จากวัตถุจริง สามารถวาดภาพหรือใช้รูปภาพแทนการสัมผัสหรือเรียนรู้จากสื่อจริง สื่อที่โดยที่จะมีการใช้สัญลักษณ์แทนสื่อรูปธรรมที่ได้เรียนในขั้นเชิงรูปธรรม (Concrete) ได้แก่ ตราประทับหรือตราปั๊มรูปภาพของสื่อแต่ละหลัก ได้แก่ ตราประทับรูปดาวในหลักหน่วย จำนวน 1 – 10 ดวง ตราประทับรูปกระบอกในหลักสิบจำนวน 1-10 อันและตราประทับรูปถุงในหลักร้อย 1-9 ถุง เป็นต้น และในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะนำตราประทับในหลักต่างๆ มาประทับตามจำนวนในโจทย์ของการลบที่มีการยืม หลังจากนั้นนักเรียนจะเขียนและทำการกระจายการยืมลงในแผ่นกระดานการลบที่กำหนดให้

ขอบเขตเนื้อหาในการจัดการเรียนการสอนในครั้งนี้จะกำหนดให้ตัวตั้ง 3 ตำแหน่ง ตัวลบและผลลบ 2 - 3 ตำแหน่งในขั้นตอนและกำหนดให้ หลักหน่วยยืมหลักสิบได้เพียง 1 ตำแหน่ง

3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 1.นักเรียนบอกคำตอบของโจทย์การลบที่มีการยืมได้ (K)
- 2.นักเรียนปั๊มตราประทับและแสดงวิธีการหาคำตอบได้ด้วยตนเอง (P)
- 3.นักเรียนกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม (A)

4. กระบวนการจัดการเรียนการสอนตามขั้นตอนการสอนโดยใช้สื่อรูปภาพ (P – Pictorial)

ขั้นนำ

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียนและพูดคุยเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนเมื่อช่วงโมงที่ผ่านมา
2. ครูสุ่มหยิบแผ่นส้อมโจทยการลบ 1 ใบ และติดไว้บนกระดาน พร้อมทั้งให้นักเรียนแต่ละคน สลับกันออกมาแสดงวิธีการหาคำตอบของโจทยการลบที่มีการยืมโดยใช้สื่อรูปภาพ



3. สังเกตนักเรียนแต่ละคนที่ร่วมกันแสดงวิธีการหาคำตอบ โดยกระตุ้นให้สมาชิกในชั้นเรียน สังเกตและร่วมกันตรวจสอบวิธีการหรือการหาคำตอบที่ถูกต้อง

ขั้นสอน

1. ครูสุ่มหยิบโจทยการลบ (ระดับปานกลาง : ตัวตั้ง 3 ตำแหน่ง ตัวลบและผลลบ 2 - 3 ตำแหน่งในขั้นตอนและกำหนดให้ หลักหน่วยยืมหลักสิบได้เพียง 1 ตำแหน่ง) 1 ใบ และให้นักเรียน ช่วยป้อนตราประทับลงในแผ่นกระดานการลบของครู

-เน้นย้ำและให้สังเกตจำนวนของตัวตั้ง



2. ครูกระตุ้นถามนักเรียนเกี่ยวกับวิธีการหาคำตอบการลบของโจทยนี้ พร้อมทั้งสาธิตการลบที่ ละขั้นตอน

3. ครูให้นักเรียนสุ่มหยิบแผ่นส้อมโจทยการลบ(ระดับปานกลาง : ตัวตั้ง 3 ตำแหน่ง ตัวลบและ ผลลบ 2 - 3 ตำแหน่งในขั้นตอนและกำหนดให้ หลักหน่วยยืมหลักสิบได้เพียง 1 ตำแหน่ง) 1 ใบ

4. ครูให้นักเรียนป้อนตราประทับลงในแผ่นกระดานการลบตามจำนวนตัวตั้งที่กำหนดในโจทย นั้นๆ และร่วมกันหาคำตอบของโจทยการลบที่มีการยืมพร้อมกันที่ละขั้นตอน

5. ครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องและครูคอยสังเกตและให้คำแนะนำเกี่ยวกับ วิธีการลบที่มีการยืมให้นักเรียน พร้อมทั้งกระตุ้นและให้กำลังใจในการหาคำตอบของนักเรียน (สุ่ม หยิบบัตรโจทยการลบ 2 ครั้ง)

6. ครูกำหนดให้นักเรียนแต่ละคนหยิบแผ่นส้อมโจทยการลบคนละ 1 ใบ และให้ป้อนตราประทับ ลงในแผ่นกระดานการลบตามจำนวนตัวตั้งที่โจทยกำหนดและให้ฝึกหาคำตอบด้วยตนเอง โดยที่ครู สังเกตวิธีการหาคำตอบและให้คำแนะนำนักเรียน

ขั้นสรุป

1. ครูมอบหมายให้นักเรียนสุ่มหยิบแผ่นส้อมโจทยการลบคนละ 2 ใบ และนำมาป้อนตราประทับ ลงในสมุดคำตอบของตนเองพร้อมทั้งแสดงวิธีการหาคำตอบของโจทยการลบนั้นๆ

2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาความรู้และกิจกรรมที่ได้ทำในช่วงนี้

“หลักการสำคัญเกี่ยวกับการลบคือ การสังเกตค่าของจำนวนของตัวตั้งและตัวลบ โดยถ้าหากค่าของจำนวนตัวตั้งมีค่าน้อยกว่าตัวลบจะต้องกระจายหรือยืมจากตัวเลขในหลักถัดไปหรือหยิบของจากหลักนั้น มาเปลี่ยนให้ตรงกับช่องหรือค่าของหลักที่ต้องการลบ โดยที่จะต้องสังเกตจากหลักขวาสุดคือหลักหน่วย หลักสิบ และถัดไปหลังซ้ายสุด คือหลักร้อย ตามที่โจทย์กำหนดนั้นๆ”

5. สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งการเรียนรู้

-ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์และสื่อรูปภาพ (Pictorial) (ตราประทับ: รูปดาว / กระบอกลูกสิบ / ลูกหลักร้อย)



-แผ่นกระดานการลบ (หน้า-หลัง)



-บัตรสุ่มโจทย์การลบ (ระดับปานกลาง : ตัวตั้ง 3 ตำแหน่ง ตัวลบและผลลบ 2 - 3 ตำแหน่ง ในขั้นตอนและกำหนดให้ หลักหน่วยยืมหลักสิบได้เพียง 1 ตำแหน่ง)



-สมุดคำตอบ

6. การวัดผล ประเมินผล

1.เกณฑ์การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผล	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนบอกคำตอบของโจทย์การลบที่มีการยืมได้ (K)	ตรวจคำตอบ	แผ่นกระดานการลบ/สมุดคำตอบ	ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 80
2.นักเรียนป้อนตราประทับและแสดงวิธีการหาคำตอบได้ด้วยตนเอง (P)	สังเกตพฤติกรรม	สังเกตพฤติกรรม	ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์
3.นักเรียนกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม (A)	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินพฤติกรรม	ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์

แบบประเมินพฤติกรรม

2.นักเรียนป้อนตราประทับและแสดงวิธีการหาคำตอบได้ด้วยตนเอง

เกณฑ์การให้คะแนน

นักเรียน	ระดับคะแนน				
	5 (ดีเยี่ยม)	4 (ดี)	3 (พอใช้)	2 (ผ่าน)	1 (ไม่ผ่าน)
นักเรียนคนที่ 1					
นักเรียนคนที่ 2					
นักเรียนคนที่ 3					

หมายเหตุ

5 คะแนน หมายถึง นักเรียนป้อนตราประทับและแสดงวิธีการหาคำตอบได้ด้วยตนเอง โดยที่ครูไม่ต้องให้ความช่วยเหลือใดๆ

4 คะแนน หมายถึง นักเรียนป้อนตราประทับและแสดงวิธีการหาคำตอบได้ โดยที่ครูให้ความช่วยเหลือ 1 ครั้ง

3 คะแนน หมายถึง นักเรียนป้อนตราประทับและแสดงวิธีการหาคำตอบได้ โดยที่ครูให้ความช่วยเหลือ 2 - 3 ครั้ง

2 คะแนน หมายถึง นักเรียนป้อนตราประทับและแสดงวิธีการหาคำตอบได้ โดยที่ครูให้ความช่วยเหลือ 4 - 5 ครั้ง

1 คะแนน หมายถึง นักเรียนไม่สามารถป้อนตราประทับและแสดงวิธีการหาคำตอบได้และต้องได้รับคำแนะนำและความช่วยเหลือจากครู 6 ครั้งขึ้นไปหรือตลอดช่วงเวลาในการทำกิจกรรม

แบบประเมินพฤติกรรม

3.นักเรียนกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

รายการ	นักเรียนคนที่ 1	นักเรียนคนที่ 2	นักเรียนคนที่ 3
1.ทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายทันที			
2.ทำงานเสร็จเรียบร้อยตามเวลาที่กำหนด			
3.ไม่เล่นหรือพูดคุยกับเพื่อนขณะที่ครูสอนหรืออธิบาย			
4.ทำกิจกรรมด้วยความสนุกสนานและเต็มใจ			
5.มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน			
รวมคะแนน			

หมายเหตุ

1.ข้อใดที่นักเรียนปฏิบัติ ได้ 1 คะแนน ไม่ปฏิบัติ ได้ 0 คะแนน

2. เกณฑ์การประเมิน

5 คะแนน คือ ดีเยี่ยม

4 คะแนน คือ ดี

3 คะแนน คือ พอใช้

2 คะแนน คือ ผ่าน

1 คะแนน คือ ไม่ผ่าน

บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนรู้

ปัญหา/อุปสรรค

แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(นางสาวลดาวัลย์ ปัญญาแก้ว)

แผนการสอนเฉพาะบุคคล

(Individual Implementations Plan : IIP)

รายวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

สำหรับนักเรียนที่เรียนรู้ช้าที่มีปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6

แผนการสอนที่ 16 เรียนรู้สื่อนามธรรม (Abstract) เรื่อง ฝึกหาคำตอบโจทย์โดยใช้ตัวเลข
วันที่สอน.....เวลาเรียน 60 นาที ห้องการ เสริมวิชาการ 3

1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้

ค 1.1 ป.2/4 หาค่าของตัวไม่ทราบค่าในประโยคสัญลักษณ์แสดงการบวกและประโยคสัญลักษณ์แสดงการลบของจำนวนนับไม่เกิน 1,000 และ 0

2. สาระสำคัญ

การสอนเชิงนามธรรม (Abstract) คือ “การใช้สัญลักษณ์” ในขั้นนี้ คือ ขั้นตอนที่สำคัญต่อการเรียนรู้และพัฒนาการทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากเป็นขั้นตอนพื้นฐานที่แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในสัญลักษณ์และรูปแบบทางคณิตศาสตร์ โดยไม่ใช่สื่อที่เป็นรูปธรรมหรือรูปภาพและใช้เพียงแค่นามธรรมและเครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนนั้นจะเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้และเชื่อมโยงการเรียนรู้จากสื่อรูปธรรมและสื่อรูปภาพมาสู่ตัวเลขหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ รู้ค่าจำนวนและฝึกการหาคำตอบของโจทย์การลบที่มีการยืมโดยผ่านกระบวนการคิดและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์มากขึ้น

3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนบอกคำตอบของโจทย์การลบที่มีการยืมได้ (K)
2. นักเรียนเขียนแสดงวิธีการหาคำตอบได้ด้วยตนเอง (P)
3. นักเรียนกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม (A)

4. กระบวนการจัดการเรียนการสอนตามขั้นตอนการสอนโดยใช้สื่อนามธรรม (A-Abstract)

ขั้นนำ

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียนและพูดคุยเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนเมื่อช่วงเวลาที่ผ่านมา
2. ครูสุ่มหยิบแผ่นส้อมโจทย์การลบ 1 ใบ และติดไว้บนกระดาน พร้อมทั้งให้นักเรียนแต่ละคนสลับกันออกมาแสดงวิธีการหาคำตอบของโจทย์การลบที่มีการยืมโดยเขียนตัวเลขลงในแผ่นกระดานการลบ



3. สังเกตนักเรียนแต่ละคนที่ร่วมกันแสดงวิธีการหาคำตอบ โดยกระตุ้นให้สมาชิกในชั้นเรียน สังเกตและร่วมกันตรวจสอบวิธีการหรือการหาคำตอบที่ถูกต้อง

ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนสุ่มหยิบแผ่นส้อมโจทยการลบ 1 ใบ และร่วมกันหาคำตอบของโจทยการลบนั้นๆ โดยใช้สื่อนามธรรม (ตัวเลข/สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์)

- ตรวจสอบความถูกต้องและความเข้าใจของนักเรียนพร้อมทั้งอธิบายรายละเอียดให้นักเรียนเข้าใจให้ชัดเจน

2. ครูอธิบายกิจกรรมที่นักเรียนจะให้ให้นักเรียนทำกิจกรรมในครั้งนี้

- ให้นักเรียนออกมาสุ่มหยิบแผ่นส้อมโจทยการลบจากครูคนละ 1 ใบ และหาคำตอบของโจทยการลบที่กำหนดให้ด้วยตนเองลงในแผ่นกระดานการลบโดยใช้นามธรรม (สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์/ตัวเลข)



3. หากนักเรียนและครูร่วมตรวจสอบความถูกต้อง และเมื่อคิดหาคำตอบเสร็จสิ้นให้นักเรียนออกไปหยิบแผ่นส้อมโจทยการลบที่ครู (4 ครั้ง)

4. ครูสังเกตวิธีการหาคำตอบของนักเรียนและพยายามกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจและฝึกคิดในการแก้ปัญหาของโจทยการลบที่มีการยืมอื่นๆ

ขั้นสรุป

1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาความรู้และกิจกรรมที่ได้ทำในช่วงนี้

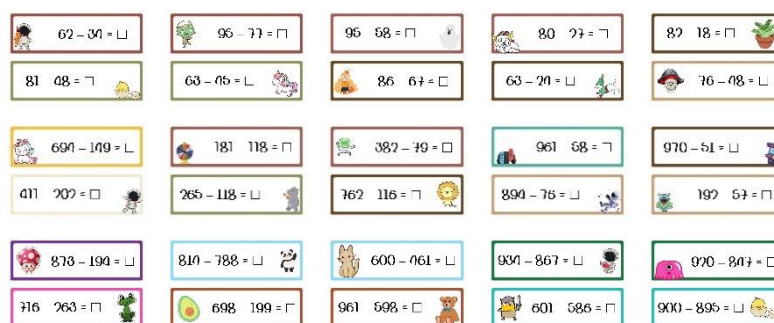
“หลักการสำคัญเกี่ยวกับการลบคือ การสังเกตค่าของจำนวนของตัวตั้งและตัวลบ โดยถ้าหากค่าของจำนวนตัวตั้งมีค่าน้อยกว่าตัวลบจะต้องกระจายหรือยืมจากตัวเลขในหลักถัดไปหรือหยิบของจากหลักนั้น มาเปลี่ยนให้ตรงกับช่องหรือค่าของหลักที่ต้องการลบ โดยที่จะต้องสังเกตจากหลักขวาสุดคือหลักหน่วย หลักสิบ และถัดไปหลังซ้ายสุด คือหลักร้อย ตามที่โจทย์กำหนดนั้นๆ”

5. สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งการเรียนรู้

- แผ่นกระดานการลบ (หน้า-หลัง)



-บัตรส้อมโจทย์การลบ



6. การวัดผล ประเมินผล

1. เกณฑ์การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผล	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนบอกคำตอบของโจทย์การลบที่มีการยืมได้ (K)	ตรวจคำตอบ	แผ่นกระดานการลบ	ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 80
2.นักเรียนเขียนแสดงวิธีการหาคำตอบได้ด้วยตนเอง (P)	สังเกตพฤติกรรม	สังเกตพฤติกรรม	ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์
3.นักเรียนกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม (A)	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินพฤติกรรม	ระดับคุณภาพ ดี ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์

แบบประเมินพฤติกรรม

2.นักเรียนเขียนแสดงวิธีการหาคำตอบได้ด้วยตนเอง

เกณฑ์การให้คะแนน

นักเรียน	ระดับคะแนน				
	5 (ดีเยี่ยม)	4 (ดี)	3 (พอใช้)	2 (ผ่าน)	1 (ไม่ผ่าน)
นักเรียนคนที่ 1					
นักเรียนคนที่ 2					
นักเรียนคนที่ 3					

หมายเหตุ

5 คะแนน หมายถึง นักเรียนเขียนแสดงวิธีการหาคำตอบได้ด้วยตนเองได้ด้วยตนเอง โดยที่ครูไม่ต้องให้ความช่วยเหลือใดๆ

4 คะแนน หมายถึง นักเรียนเขียนแสดงวิธีการหาคำตอบได้ โดยที่ครูให้ความช่วยเหลือ 1 ครั้ง

3 คะแนน หมายถึง นักเรียนเขียนแสดงวิธีการหาคำตอบได้ โดยที่ครูให้ความช่วยเหลือ 2 - 3 ครั้ง

2 คะแนน หมายถึง นักเรียนเขียนแสดงวิธีการหาคำตอบได้ โดยที่ครูให้ความช่วยเหลือ 4 - 5 ครั้ง

1 คะแนน หมายถึง นักเรียนไม่สามารถเขียนแสดงวิธีการหาคำตอบได้และต้องได้รับคำแนะนำและความช่วยเหลือจากครู 6 ครั้งขึ้นไปหรือตลอดช่วงเวลาในการทำกิจกรรม

แบบประเมินพฤติกรรม

3.นักเรียนกระตือรือร้นและมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม

รายการ	นักเรียนคนที่ 1	นักเรียนคนที่ 2	นักเรียนคนที่ 3
1.ทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายทันที			
2.ทำงานเสร็จเรียบร้อยตามเวลาที่กำหนด			
3.ไม่เล่นหรือพูดคุยกับเพื่อนขณะที่ครูสอนหรืออธิบาย			
4.ทำกิจกรรมด้วยความสนุกสนานและเต็มใจ			
5.มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน			
รวมคะแนน			

หมายเหตุ

1.ข้อใดที่นักเรียนปฏิบัติ ได้ 1 คะแนน ไม่ปฏิบัติ ได้ 0 คะแนน

2. เกณฑ์การประเมิน

5 คะแนน คือ ดีเยี่ยม

4 คะแนน คือ ดี

3 คะแนน คือ พอใช้

2 คะแนน คือ ผ่าน

1 คะแนน คือ ไม่ผ่าน

บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนรู้

ปัญหา/อุปสรรค

แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน
(นางสาวลดาวัลย์ ปัญญาแก้ว)

ภาคผนวก จ
ผลการทำแบบทดสอบ

- 1.แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม
- 2.แบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม

1.แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืมนักเรียน

ตารางแสดงผลการทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ เพื่อวินิจฉัยความบกพร่องและข้อจำกัดในการลบที่มีการยืม

ประเด็นการประเมิน														
นักเรียน	เกณฑ์การให้คะแนน	ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5	ข้อที่ 6	ข้อที่ 7	ข้อที่ 8	ข้อที่ 9	ข้อที่ 10	รวมคะแนน	ร้อยละ	แปลผล
นักเรียนคนที่ 1	1.การเขียนแสดงวิธีทำ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0	00.00	ไม่ผ่านการทดสอบ
	2.การเขียนคำตอบ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
นักเรียนคนที่ 2	1.การเขียนแสดงวิธีทำ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0	00.00	ไม่ผ่านการทดสอบ
	2.การเขียนคำตอบ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
นักเรียนคนที่ 3	1.การเขียนแสดงวิธีทำ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	0	00.00	ไม่ผ่านการทดสอบ
	2.การเขียนคำตอบ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			

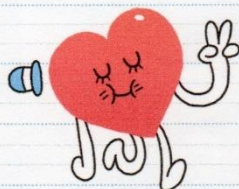
นักเรียนคนที่ 1

แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม

คำชี้แจง : แบบทดสอบแบบอัตนัย เรื่อง การลบที่มีการยืม จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที

คำสั่ง : ให้นักเรียนเขียนแสดงวิธีทำพร้อมทั้งหาคำตอบของโจทย์การลบที่มีการยืมที่กำหนดให้

1.) $17 - 9 = \square$ <u>วิธีทำ</u> $\begin{array}{r} 17 \\ - 9 \\ \hline 8 \end{array}$ <u>ตอบ</u> ๘ - คำตอบถูกต้อง ไม่เขียนแสดงวิธีทำลบที่มีการยืม	2.) $38 - 29 = \square$ <u>วิธีทำ</u> $\begin{array}{r} 38 \\ - 29 \\ \hline 11 \end{array}$ <u>ตอบ</u> ๑๑
3.) $91 - 34 = \square$ <u>วิธีทำ</u> $\begin{array}{r} 91 \\ - 34 \\ \hline 63 \end{array}$ <u>ตอบ</u> ๖๓	4.) $150 - 15 = \square$ <u>วิธีทำ</u> $\begin{array}{r} 150 \\ - 15 \\ \hline 145 \end{array}$ <u>ตอบ</u> ๑๔๕



มีหน้าถัดไปด้วยนะคะ ☺



5.) $895 - 26 = \square$ <u>วิธีทำ</u> $\begin{array}{r} 895 \\ - 26 \\ \hline \end{array}$ <u>ตอบ</u> 871 0	6.) $573 - 504 = \square$ <u>วิธีทำ</u> $\begin{array}{r} 573 \\ - 504 \\ \hline \end{array}$ <u>ตอบ</u> 69 0
7.) $761 - 428 = \square$ <u>วิธีทำ</u> $\begin{array}{r} 761 \\ - 428 \\ \hline \end{array}$ <u>ตอบ</u> 333 0	8.) $210 - 146 = \square$ <u>วิธีทำ</u> $\begin{array}{r} 210 \\ - 146 \\ \hline \end{array}$ <u>ตอบ</u> 64 0
9.) $577 - 378 = \square$ <u>วิธีทำ</u> $\begin{array}{r} 577 \\ - 378 \\ \hline \end{array}$ <u>ตอบ</u> 199 0	10.) $951 - 558 = \square$ <u>วิธีทำ</u> $\begin{array}{r} 951 \\ - 558 \\ \hline \end{array}$ <u>ตอบ</u> 393 0

นักเรียนคนที่ 2

แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม

คำชี้แจง : แบบทดสอบแบบอัตนัย เรื่อง การลบที่มีการยืม จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที

คำสั่ง : ให้นักเรียนเขียนแสดงวิธีทำพร้อมทั้งหาคำตอบของโจทย์การลบที่มีการยืมที่กำหนดให้

1.) $17 - 9 = \square$

วิธีทำ $\begin{array}{r} 17 \\ -9 \\ \hline 12 \end{array}$

ตอบ ๑๒

0

2.) $38 - 29 = \square$

วิธีทำ $\begin{array}{r} 38 \\ -29 \\ \hline 11 \end{array}$

ตอบ ๑๑

0

3.) $91 - 34 = \square$

วิธีทำ $\begin{array}{r} 91 \\ -34 \\ \hline 63 \end{array}$

ตอบ ๖๓

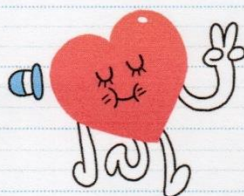
0

4.) $150 - 15 = \square$

วิธีทำ $\begin{array}{r} 150 \\ -15 \\ \hline 135 \end{array}$

ตอบ ๑๓๕

0



มีหน้าถัดไปด้วยนะคะ 😊



5.) $895 - 26 = \square$

วิธีทำ $\begin{array}{r} 895 \\ - 26 \\ \hline 869 \end{array}$

ตอบ ๘๖๙

6.) $573 - 504 = \square$

วิธีทำ $\begin{array}{r} 573 \\ - 504 \\ \hline 69 \end{array}$

ตอบ ๗๙

7.) $761 - 428 = \square$

วิธีทำ $\begin{array}{r} 761 \\ - 428 \\ \hline 333 \end{array}$

ตอบ ๓๓๓

8.) $210 - 146 = \square$

วิธีทำ $\begin{array}{r} 210 \\ - 146 \\ \hline 64 \end{array}$

ตอบ ๖๔

9.) $577 - 378 = \square$

วิธีทำ $\begin{array}{r} 577 \\ - 378 \\ \hline 199 \end{array}$

ตอบ ๑๙๙

10.) $951 - 558 = \square$

วิธีทำ $\begin{array}{r} 951 \\ - 558 \\ \hline 393 \end{array}$

ตอบ ๓๙๓

นักเรียนคนที่ 3

แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม

คำชี้แจง : แบบทดสอบแบบอัตนัย เรื่อง การลบที่มีการยืม จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที

คำสั่ง : ให้นักเรียนเขียนแสดงวิธีทำพร้อมทั้งหาคำตอบของโจทย์การลบที่มีการยืมที่กำหนดให้

1.) $17 - 9 = \square$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 17 \\ -9 \\ \hline 12 \end{array}$$

ตอบ ๑๒

2.) $38 - 29 = \square$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 38 \\ -29 \\ \hline 11 \end{array}$$

ตอบ ๑๑

3.) $91 - 34 = \square$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 91 \\ -34 \\ \hline 63 \end{array}$$

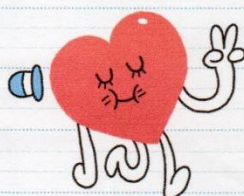
ตอบ ๖๓

4.) $150 - 15 = \square$

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 150 \\ -15 \\ \hline 145 \end{array}$$

ตอบ ๑๔๕



มีหน้าถัดไปด้วยนะคะ 😊



5.) $895 - 26 = \square$

วิธีทำ $\begin{array}{r} 895 \\ - 26 \\ \hline 871 \end{array}$

ตอบ ๘๗๑

6.) $573 - 504 = \square$

วิธีทำ $\begin{array}{r} 573 \\ - 504 \\ \hline 71 \end{array}$

ตอบ ๗๑

7.) $761 - 428 = \square$

วิธีทำ $\begin{array}{r} 761 \\ - 428 \\ \hline 347 \end{array}$

ตอบ ๓๔๗

8.) $210 - 146 = \square$

วิธีทำ $\begin{array}{r} 210 \\ - 146 \\ \hline 136 \end{array}$

ตอบ ๑๓๖

9.) $577 - 378 = \square$

วิธีทำ $\begin{array}{r} 577 \\ - 378 \\ \hline 201 \end{array}$

ตอบ ๒๐๑

10.) $951 - 558 = \square$

วิธีทำ $\begin{array}{r} 951 \\ - 558 \\ \hline 407 \end{array}$

ตอบ ๔๐๗

2.แบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน

เรื่อง การลบที่มีการยืม

แบบทดสอบก่อนเรียน นักเรียนคนที่ 1

แบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม

คำชี้แจง : แบบทดสอบแบบเลือกตอบ เรื่อง การลบที่มีการยืม จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที

คำสั่ง : ให้นักเรียนหาคำตอบของโจทย์การลบที่มีการยืม พร้อมทั้งเลือกคำตอบที่ถูกต้องตามที่กำหนดให้

3. 3 10 15

1.) $12 - 5 = \square$ ก. 7 ข. 13 ค. 17	2.) $54 - 8 = \square$ ก. 12 ข. 46 ค. 54
3.) $91 - 32 = \square$ ก. 59 ข. 51 ค. 61	4.) $272 - 16 = \square$ ก. 264 ข. 256 ค. 88
5.) $471 - 66 = \square$ ก. 415 ข. 304 ค. 405	6.) $491 - 435 = \square$ ก. 56 ข. 64 ค. 524
7.) $940 - 539 = \square$ ก. 419 ข. 479 ค. 401	8.) $442 - 354 = \square$ ก. 88 ข. 112 ค. 221
9.) $947 - 678 = \square$ ก. 331 ข. 269 ค. 325	10.) $807 - 108 = \square$ ก. 699 ข. 701 ค. 344

แบบทดสอบก่อนเรียน นักเรียนคนที่ 2

แบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม

คำชี้แจง : แบบทดสอบแบบเลือกตอบ เรื่อง การลบทที่มีการยืม จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที

คำสั่ง : ให้นักเรียนหาคำตอบของโจทย์การลบที่มีการยืมพร้อมทั้งเลือกคำตอบที่ถูกต้องตามที่กำหนดให้

1.) $12 - 5 = \square$ ก. 7 ข. 13 ค. 17	2.) $54 - 8 = \square$ ก. 12 ข. 46 ค. 54
3.) $91 - 32 = \square$ ก. 59 ข. 51 ค. 69	4.) $272 - 16 = \square$ ก. 264 ข. 256 ค. 88
5.) $471 - 66 = \square$ ก. 415 ข. 304 ค. 405	6.) $491 - 435 = \square$ ก. 56 ข. 63 ค. 524
7.) $940 - 539 = \square$ ก. 419 ข. 479 ค. 401	8.) $442 - 354 = \square$ ก. 88 ข. 169 ค. 221
9.) $947 - 678 = \square$ ก. 331 ข. 269 ค. 325	10.) $807 - 108 = \square$ ก. 699 ข. 701 ค. 344

แบบทดสอบก่อนเรียน นักเรียนคนที่ 3

แบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม

คำชี้แจง : แบบทดสอบแบบเลือกตอบ เรื่อง การลบที่มีการยืม จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที

คำสั่ง : ให้นักเรียนหาคำตอบของโจทย์การลบที่มีการยืมพร้อมทั้งเลือกคำตอบที่ถูกต้องตามที่กำหนดให้

1.) $12 - 5 = \square$ ☒ ก. 7 ☐ ข. 13 ☐ ค. 17	2.) $54 - 8 = \square$ ☐ ก. 12 ☒ ข. 46 ☐ ค. 54
3.) $91 - 32 = \square$ ☒ ก. 59 ☐ ข. 51 ☐ ค. 69	4.) $272 - 16 = \square$ ☐ ก. 264 ☒ ข. 256 ☐ ค. 88
5.) $471 - 66 = \square$ ☐ ก. 415 ☐ ข. 304 ☒ ค. 405	6.) $491 - 435 = \square$ ☐ ก. 56 ☐ ข. 63 ☐ ค. 524
7.) $940 - 539 = \square$ ☐ ก. 419 ☐ ข. 479 ☒ ค. 401	8.) $442 - 354 = \square$ ☐ ก. 88 ☐ ข. 169 ☐ ค. 221
9.) $947 - 678 = \square$ ☐ ก. 331 ☐ ข. 269 ☒ ค. 325	10.) $807 - 108 = \square$ ☒ ก. 699 ☐ ข. 701 ☐ ค. 344

แบบทดสอบหลังเรียน นักเรียนคนที่ 3

(3)

แบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม

คำชี้แจง : แบบทดสอบแบบเลือกตอบ เรื่อง การลบที่มีการยืม จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที

คำสั่ง : ให้นักเรียนหาคำตอบของโจทย์การลบที่มีการยืมพร้อมทั้งเลือกคำตอบที่ถูกต้องตามที่กำหนดให้

9/10

1.) $12 - 5 = \square$ ก. 7 ข. 13 ค. 17	2.) $54 - 8 = \square$ ก. 12 ข. 46 ค. 54
3.) $91 - 32 = \square$ ก. 59 ข. 51 ค. 61	4.) $272 - 16 = \square$ ก. 264 ข. 256 ค. 88
5.) $471 - 66 = \square$ ก. 415 ข. 304 ค. 405	6.) $491 - 435 = \square$ ก. 56 ข. 64 ค. 524
7.) $940 - 539 = \square$ ก. 419 ข. 479 ค. 401	8.) $442 - 354 = \square$ ก. 88 ข. 112 ค. 221
9.) $947 - 678 = \square$ ก. 331 ข. 269 ค. 325	10.) $807 - 108 = \square$ ก. 699 ข. 701 ค. 344



ภาคผนวก จ

ภาพประกอบการดำเนินการในการเก็บข้อมูลวิจัย

ภาพประกอบการดำเนินการในเก็บข้อมูลการวิจัย

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนขั้นสื่อรูปธรรม **Concrete**



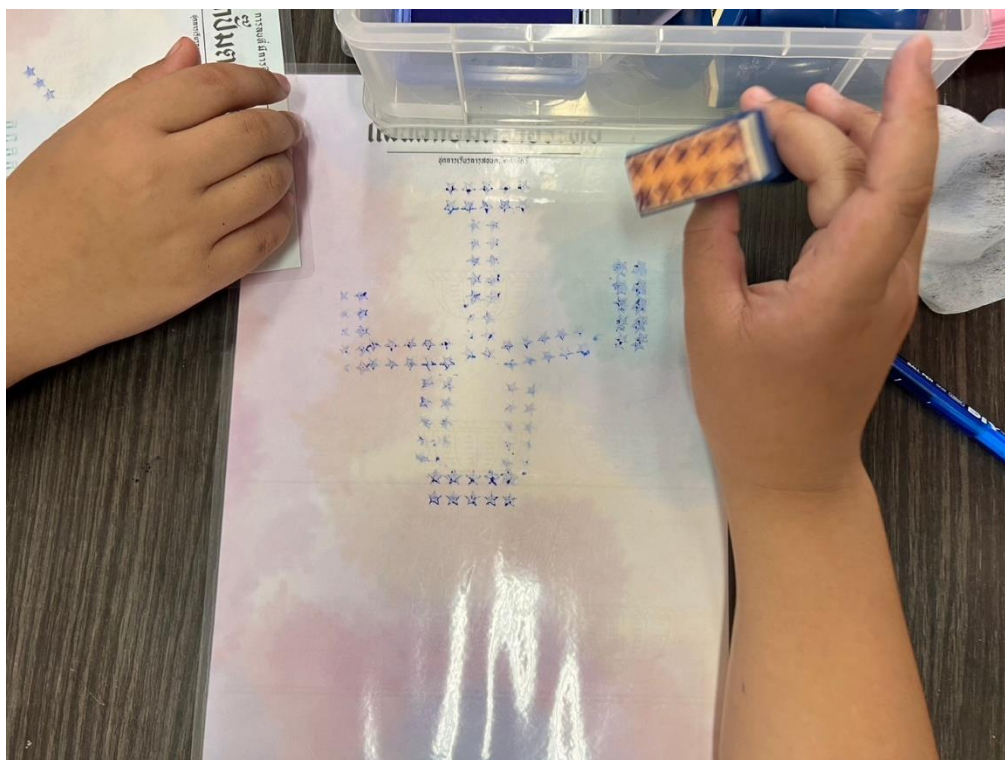
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนชั้นสื่อรูปธรรม Concrete



การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนขั้นสื่อรูปธรรม Concrete



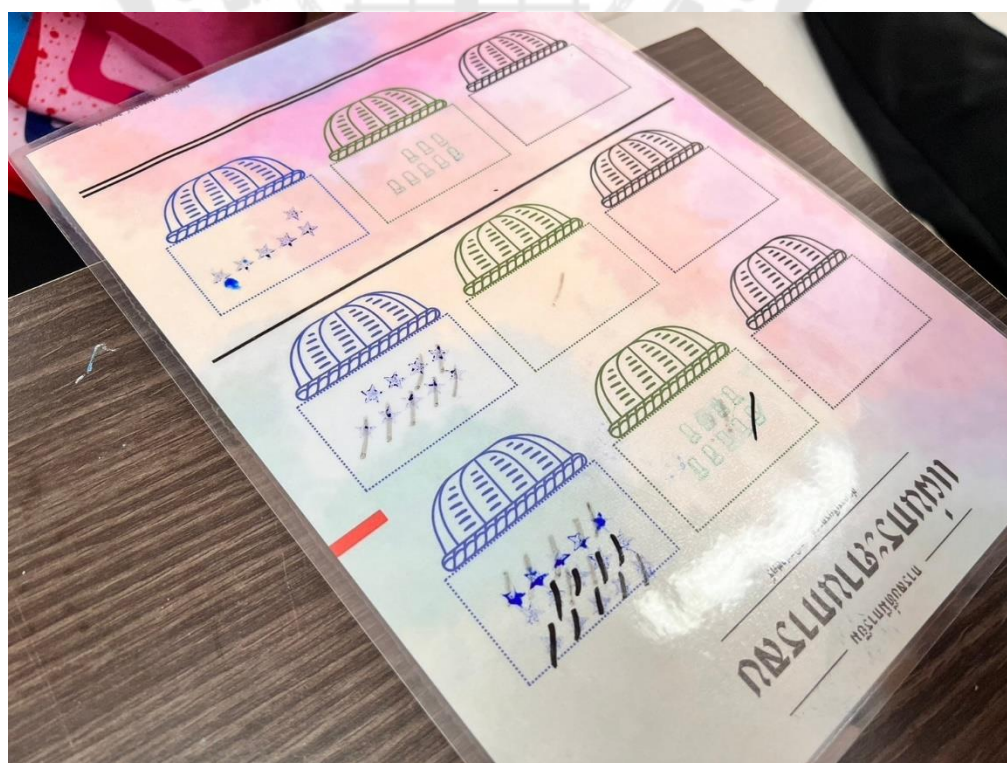
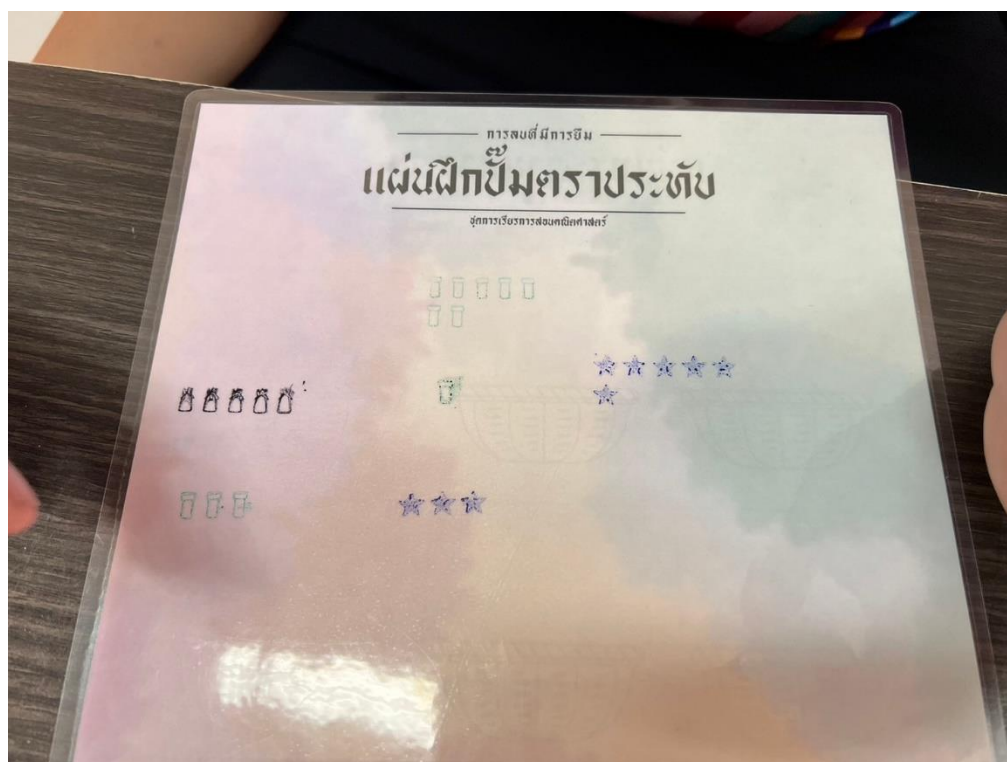
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนขั้นสื่อรูปภาพ Pictorial



การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนขั้นสื่อรูปภาพ Pictorial



การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนขั้นสื่อรูปภาพ Pictorial



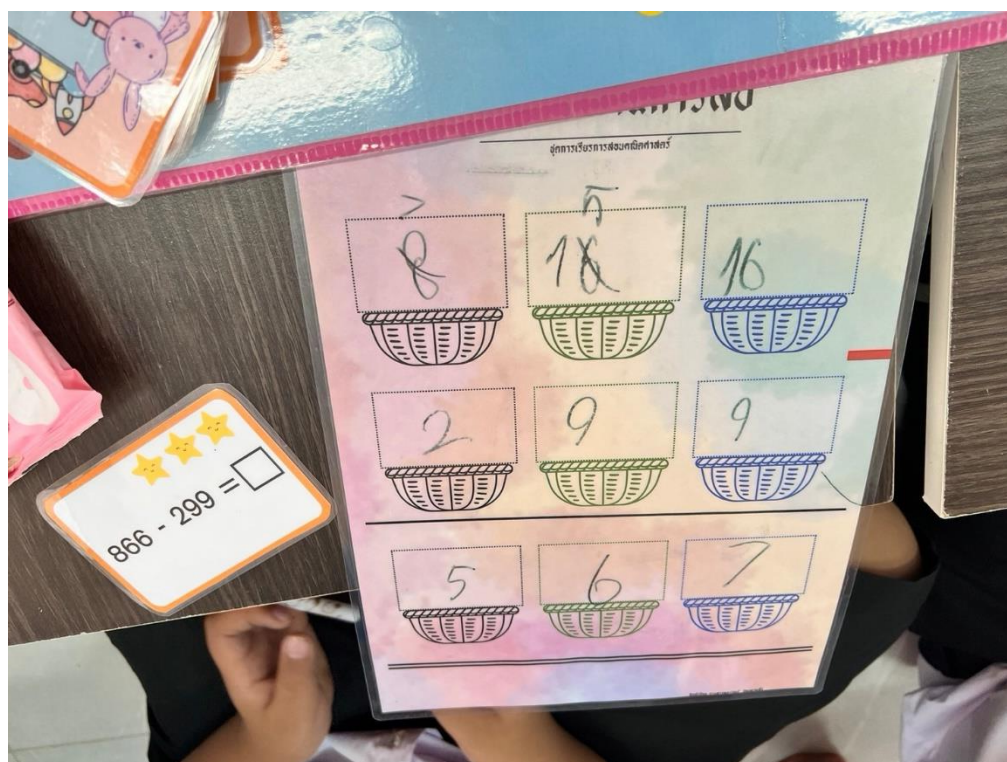
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนขั้นสื่อรูปภาพ Pictorial



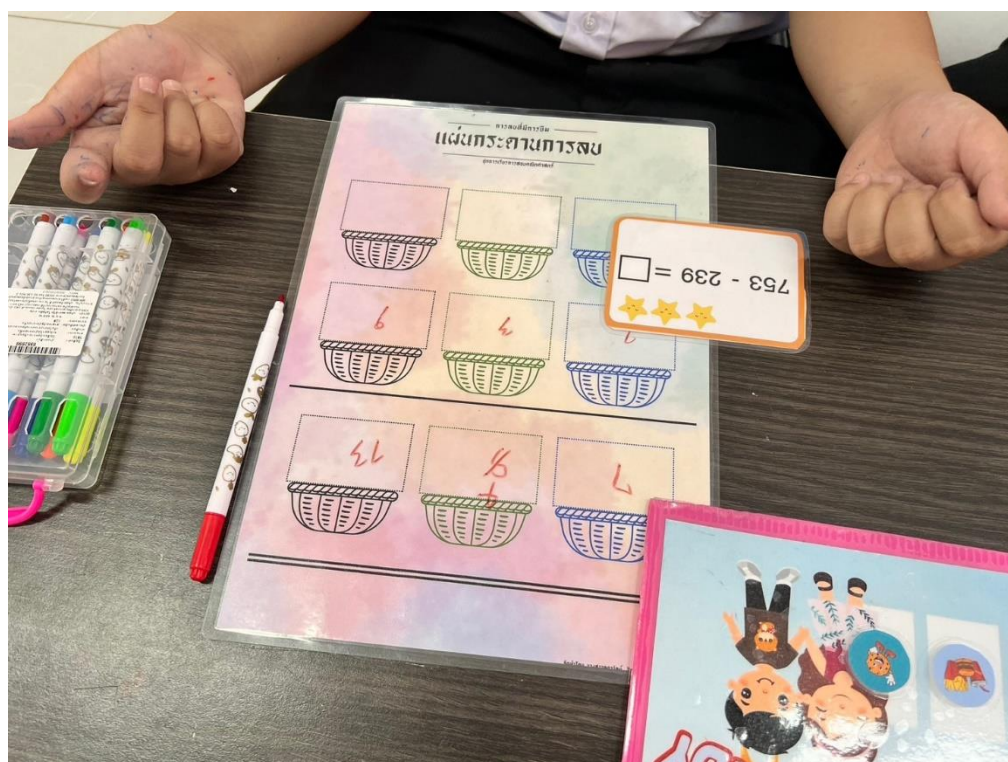
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนชั้นนามธรรม Abstract



การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนชั้นนามธรรม Abstract



การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนชั้นนามธรรม Abstract





คำสั่งแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท



คำสั่งมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ที่ 7303/2566
เรื่อง แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท

เพื่อให้การทำปริญญาโทดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ จึงอาศัยอำนาจตามความใน มาตรา 29 และมาตรา 34 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พ.ศ. 2559 และคำสั่งมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ 623/2566 ลงวันที่ 30 มกราคม พ.ศ. 2566 เรื่อง การมอบอำนาจให้ผู้ปฏิบัติการแทนอธิการบดี

แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท ดังนี้

อ.ดร.จิรพัฒน์	ศิริรักษ์	เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
ผศ.ดร.กนกพร	วิบูลพัฒน์วงศ์	เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

โดยมีหน้าที่ให้คำปรึกษาและควบคุมดูแลการทำปริญญาโท นางสาวดาวัลย์ ปัญญาแก้ว นิสิตระดับปริญญาโท รหัสประจำตัว 65199160227 หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ 29 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2566 เป็นต้นไปจนนิสิตสำเร็จการศึกษา

สั่ง ณ วันที่ 29 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2566

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

หนังสือรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์



AF19-03-03.1
August, 2023

หนังสือรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

หนังสือฉบับนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า

ชื่อโครงการวิจัย : การพัฒนาความสามารถทางการเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม ของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย : นางสาวลดาวัลย์ ปัญญาแก้ว

หน่วยงานต้นสังกัด : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

หมายเลขรับรองโครงการวิจัย : SWUEC-662235

รายการเอกสารที่รับรอง :

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1. แบบเสนอเพื่อขอรับการพิจารณา | ฉบับที่ 2 ลงวันที่ 24 มกราคม 2567 |
| 2. โครงการวิจัยฉบับสมบูรณ์ | ฉบับที่ 1 ลงวันที่ 12 ธันวาคม 2566 |
| 3. เอกสารข้อมูลและขอความยินยอมสำหรับอาสาสมัคร | ฉบับที่ 2 ลงวันที่ 24 มกราคม 2567 |
| 4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย | ฉบับที่ 1 ลงวันที่ 12 ธันวาคม 2566 |
| 5. ประวัติผู้วิจัย | |

ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยยึดหลักเกณฑ์ตาม Declaration of Helsinki, Belmont Report, International Conference on Harmonization in Good Clinical Practice (ICH-GCP), International Guidelines for Human Research ตลอดจนกฎหมาย ข้อบังคับและข้อกำหนดภายในประเทศ จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยตามโครงการวิจัยนี้ได้

วันที่รับรอง : 2 มีนาคม 2567

วันที่หมดอายุ : 1 มีนาคม 2568

(ลงชื่อ).....

(รองศาสตราจารย์ ดร.สิทธิพงศ์ วัฒนานนท์สกุล)

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์

ชุดสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์ (ชุดที่ 2)

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

หน่วยจริยธรรมและมาตรฐานการวิจัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อาคารนวัตกรรม ศ.ดร.สาโรช บัวศรี ชั้น 17

โทร. (02) 6495000 ต่อ 17503, 17506 โทรสาร (02) 2042590

หนังสือรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์



AF20-03-03.0

May, 2023

Certificate of Ethical Committee Approval

This is to certify that:

Protocol Title: ENHANCING LEARNING COMPETENCY IN SUBTRACTION WITH REGROUPING FOR SLOW LEARNERS IN MATHEMATICS IN GRADES 4-6: USING AN INSTRUCTION PACKAGE WITH THE CPA TEACHING METHOD.

Principal investigator: Ms.Ladawan Punyakaew

Institution: Faculty of Education, Srinakharinwirot University

Protocol code: SWUEC-662235

Documents approved:

- | | |
|---|-------------------------------------|
| 1. Submission form | version no. 2 date 24 January 2024 |
| 2. Full research proposal | version no. 1 date 12 December 2023 |
| 3. Participant information sheet and consent form | version no. 2 date 24 January 2024 |
| 4. Questionnaire/data collection form | version no. 1 date 12 December 2023 |
| 5. Investigator's biography | |

have been reviewed and approved by the Human Research Ethics Committee of Srinakharinwirot University based on Declaration of Helsinki, Belmont Report, International Conference on Harmonization in Good Clinical Practice (ICH-GCP), International Guidelines for Human Research, along with laws and regulations of Thailand. Thus, the approval for conducting the study is granted.

Date of approval: 02/03/2024

Date of expiration: 01/03/2025

(Associate Professor Sittipong Wattananonsakul, Ph.D.)

Chairman, Social Science and Behavioral Science Research Sub-Committee
of Srinakharinwirot University (Panel 2)

Ethics and Research Standards Division
Innovation Building Prof. Dr. Saroch Buasri, Floor 17
Srinakharinwirot University, 10110 Thailand
Tel.: +66-26-495000, 17503 Fax: (02) 2042590

หนังสือขอความอนุเคราะห์เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน งานบริหารและธุรการ บัณฑิตวิทยาลัย โทร. 12412

ที่ อว 8718.1/434

วันที่ 28 มีนาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เชิญบุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

เนื่องด้วย นางสาวดาวัลย์ ปัญญาแก้ว นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาความสามารถทางการเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืมของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนแบบ CPA” โดยมี อาจารย์ ดร.จิรพัฒน์ ศิริรักษ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกพร วิบูลพัฒน์วงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนันภรณ์ อารีกุล เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจ 1) แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยความสามารถทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย เรื่อง การลบที่มีการยืม 2) แบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม และ 3) ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม ทั้งนี้ นิสิตได้ติดต่อประสานงานเบื้องต้นกับบุคลากรของท่านแล้ว และจะประสานงานในรายละเอียดดังกล่าวต่อไป สามารถสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ โทร. 082 621 8250

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ ให้ นางสาวดาวัลย์ ปัญญาแก้ว และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรารณ วิทยานนท์)

รองคณบดีฝ่ายเทคโนโลยีดิจิทัล รักษาการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

หนังสือขอความอนุเคราะห์เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ที่ อว 8718/465



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ
เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

28 มีนาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เชิญบุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา 2

เนื่องด้วย นางสาวดาววัลย์ ปัญญาแก้ว นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาความสามารถทางการเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืมของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA” โดยมี อาจารย์ ดร.จิรพัฒน์ ศิริรักษ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกพร วิบูลพัฒนะวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ นางปอแก้ว ครุฑนาท เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจ 1) แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยความสามารถทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย เรื่อง การลบที่มีการยืม 2) แบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม และ 3) ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม ทั้งนี้ นิสิตได้ติดต่อประสานงานเบื้องต้นกับบุคลากรของท่านแล้ว และจะประสานงานในรายละเอียดดังกล่าวต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ ให้ นางสาวดาววัลย์ ปัญญาแก้ว และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วราภรณ์ วิทยานนท์)

รองคณบดีฝ่ายเทคโนโลยีดิจิทัล รักษาการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 082 621 8250

หนังสือขอความอนุเคราะห์เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ



ที่ อว 8718/465

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ
เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

28 มีนาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เชิญบุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดอุดมรังสี

เนื่องด้วย นางสาวดาววัลย์ ปัญญาแก้ว นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาความสามารถทางการเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืมของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA” โดยมี อาจารย์ ดร.จิรพัฒน์ ศิริรักษ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกพร วิบูลพัฒนะวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ นางสาวพรทิพย์ ทวีผล เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจ 1) แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยความสามารถทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย เรื่อง การลบที่มีการยืม 2) แบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม และ 3) ชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม ทั้งนี้ นิสิตได้ติดต่อประสานงานเบื้องต้นกับบุคลากรของท่านแล้ว และจะประสานงานในรายละเอียดดังกล่าวต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ ให้ นางสาวดาววัลย์ ปัญญาแก้ว และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วราภรณ์ วิทยานนท์)

รองคณบดีฝ่ายเทคโนโลยีดิจิทัล รักษาการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 082 621 8250

หนังสือขอความอนุเคราะห์เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน งานบริหารและธุรการ บัณฑิตวิทยาลัย โทร. 12412

ที่ อว 8718.1/574

วันที่ 7 พฤษภาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เชิญบุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

เนื่องด้วย นางสาวลดาวัลย์ ปัญญาแก้ว นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาความสามารถทางการเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืมของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนแบบ CPA” โดยมี อาจารย์ ดร.จิรพัฒน์ ศิริรักษ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกพร วิบูลพัฒนะวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แจ่มจันทร์ ศรีอรุณรัมย์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม ทั้งนี้ นิสิตได้ติดต่อประสานงานเบื้องต้นกับบุคลากรของท่านแล้ว และจะประสานงานในรายละเอียดดังกล่าวต่อไป สามารถสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ โทร. 082 621 8250

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ ให้ นางสาวลดาวัลย์ ปัญญาแก้ว และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

หนังสือขอความอนุเคราะห์เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ที่ อว 8718/735



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ
เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

7 พฤษภาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เชิญบุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดอุดมรังสี

เนื่องด้วย นางสาวดาววัลย์ ปัญญาแก้ว นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาความสามารถทางการเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืมของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA” โดยมี อาจารย์ ดร.จิรพัฒน์ ศิริรักษ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกพร วิบูลพัฒนะวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ นางสาวบุรณิมา บุรณลักษณ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม ทั้งนี้ นิสิตได้ติดต่อประสานงานเบื้องต้นกับบุคลากรของท่านแล้ว และจะประสานงานในรายละเอียดดังกล่าวต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ ให้ นางสาวดาววัลย์ ปัญญาแก้ว และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 082 621 8250

หนังสือขอความอนุเคราะห์เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

ที่ อว 8718/735



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ
เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

7 พฤษภาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เชิญบุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดบางบอน

เนื่องด้วย นางสาวดาววัลย์ ปัญญาแก้ว นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาศาสตรมหาบัณฑิตวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาความสามารถทางการเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืมของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนแบบ CPA” โดยมี อาจารย์ ดร.จิรพัฒน์ ศิริรักษ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกพร วิบูลพัฒน์วงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ นายอิษฏ์ ประพาน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม ทั้งนี้ นิสิตได้ติดต่อประสานงานเบื้องต้นกับบุคลากรของท่านแล้ว และจะประสานงานในรายละเอียดดังกล่าวต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ ให้ นางสาวดาววัลย์ ปัญญาแก้ว และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 082 621 8250

หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย



ที่ อว 8718/469

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ

เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

28 มีนาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน

เนื่องด้วย นางสาวดาววัลย์ ปัญญาแก้ว นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาความสามารถทางการเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืมของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โดยใช้ชุดการเรียนรู้การสอนแบบ CPA” โดยมี อาจารย์ ดร.จิรพัฒน์ ศิริรักษ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกพร วิบูลพัฒน์วงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ หมายเลขรับรอง : SWUEC-662235

ในการนี้ นิสิตขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูล โดยใช้ 1) แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัยความสามารถทางคณิตศาสตร์แบบอัตนัย เรื่อง การลบที่มีการยืม 2) แบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม และ 3) ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การลบที่มีการยืม กับ นักเรียนระดับประถมศึกษา ชั้นปีที่ 4 – 6 จำนวน 3 คน

ระหว่างเดือนมิถุนายน 2567 ถึงเดือนกรกฎาคม 2567 ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าวต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาขอความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วราภรณ์ วิทยานนท์)

รองคณบดีฝ่ายเทคโนโลยีดิจิทัล รักษาการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 082 621 8250

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัยของนักเรียนคนที่ 1

หน้า 1 / 2

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว) เป็นผู้ปกครองของ (เด็กชาย/เด็กหญิง) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ได้อ่านคำชี้แจง/รับฟังคำอธิบายจาก นางสาวศตาวีลย์ ปัญญาแก้ว นิสิตระดับมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาความสามารถทางการเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม ของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA” โดยข้อความที่อธิบายประกอบด้วย รายละเอียดทั้งหมดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย, รายละเอียดของขั้นตอนต่าง ๆ ที่อาสาสมัครในปกครองของข้าพเจ้าต้องปฏิบัติและได้รับการปฏิบัติ, ประโยชน์ที่อาสาสมัครในปกครองของข้าพเจ้าได้รับจากการเข้าร่วมการวิจัย ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการเข้าร่วมการวิจัย รวมทั้งแนวทางป้องกันความเสี่ยงดังกล่าว ทั้งนี้ ข้าพเจ้าได้อ่าน/รับฟังคำอธิบายข้อความในเอกสารข้อมูลสำหรับอาสาสมัครโดยตลอด ได้รับคำอธิบายและการตอบข้อสงสัยจากนักวิจัย และมีเวลาอย่างเพียงพอในการตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัย

นอกจากนี้ นักวิจัยได้รับรองว่าจะเก็บรักษาข้อมูลของข้าพเจ้าไว้ในที่ปลอดภัย และไม่ระบุชื่อหรือข้อมูลส่วนตัวเป็นรายบุคคลต่อสาธารณชน และจะนำเสนอผลการวิจัยในภาพรวมซึ่งเป็นการสรุปผลการวิจัยเพื่อประโยชน์ทางวิชาการเท่านั้น นักวิจัยได้รับรองว่าจะเก็บรักษาข้อมูลของอาสาสมัครในปกครองของข้าพเจ้าไว้ในที่ปลอดภัย หากจะหยิบยกคำพูดของอาสาสมัครในปกครองของข้าพเจ้าไว้ในรายงานการวิจัย/ปริยฐานิพนธ์และผลงานทางวิชาการรูปแบบอื่นๆ นักวิจัยจะใช้นามสมมติแทนชื่อและนามสกุลของอาสาสมัคร และจะไม่นำเสนอข้อมูลอื่น ๆ ที่อาจเชื่อมโยงถึงอาสาสมัครได้

☒ ยินยอม

☐ ไม่ยินยอม

ให้ผู้วิจัยเก็บข้อมูลไว้ในอนาคต เพื่อประโยชน์ทางวิชาการเท่านั้น

“ในการเข้าร่วมเป็นอาสาสมัครของการวิจัยครั้งนี้ อาสาสมัครในปกครองของข้าพเจ้าเข้าร่วมด้วยความสมัครใจ” และอาสาสมัครในปกครองของข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าอาสาสมัครในปกครองของข้าพเจ้าปรารถนา โดยจะไม่มีผลกระทบและไม่เสียสิทธิ์ใดๆ ในการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนหรือการตัดสินผลการเรียนระหว่างภาคเรียนหรือปีการศึกษาของอาสาสมัคร และในการวิจัยครั้งนี้ อาสาสมัครจะได้รับการพัฒนาความสามารถทางการเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม เพื่อให้สามารถนำความสามารถได้รับไปปรับใช้กับการเรียนการสอนและทักษะในระดับที่สูงขึ้นที่อาสาสมัครในปกครองของข้าพเจ้าได้รับและพึงได้รับในอนาคต

ข้าพเจ้าเข้าใจข้อความในเอกสารข้อมูลและขอความยินยอมสำหรับอาสาสมัครนี้โดยตลอดแล้วจึงลงลายมือชื่อไว้ในเอกสารนี้

ลายมือชื่ออาสาสมัครผู้เข้าร่วมการวิจัย

วัน-เดือน-ปี 12 พ.ค. 2567

ลายมือชื่อผู้ปกครองอาสาสมัคร

วัน-เดือน-ปี 12 พ.ค. 2567

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัยของนักเรียนคนที่ 1

หน้า 2 / 2

ลายมือชื่อผู้ขอความยินยอม

[Redacted Signature]

วัน-เดือน-ปี 12 พ.ค. 2567

(นางสาวสวาทลักษณ์ ไชยพันธ์)

ลายมือชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

[Signature]

วัน-เดือน-ปี 12 พ.ค. 2567

(นางสาวดาวัลย์ ปัญญาแก้ว)

หมายเหตุ: ในกรณีที่อาสาสมัครเป็นเด็กโตแต่ยังไม่ถึง 18 ปี สามารถตัดสินใจเองได้ ให้ลงลายมือชื่อทั้งอาสาสมัคร (เด็ก) และผู้ปกครองด้วย

คำรับรองของพยานผู้ไม่มีส่วนได้เสียกับการวิจัย (เฉพาะกรณีที่อาสาสมัครอ่านหนังสือไม่ออกแต่ฟังเข้าใจ) / ข้าพเจ้าได้อยู่ร่วมในกระบวนการขอความยินยอมและยืนยันว่า ผู้ขอความยินยอมได้อ่านอธิบายเอกสารข้อมูลให้แก่ [Redacted] ซึ่งผู้มีชื่อข้างต้นมีโอกาสซักถามข้อสงสัยต่าง ๆ และได้ให้ความยินยอมเข้าร่วมการวิจัยโดยอิสระ หลังจากได้รับทราบข้อมูลที่มีอยู่ตรงตามที่ปรากฏในเอกสารนี้แล้ว

ลายมือชื่อพยาน

[Redacted Signature]

วัน-เดือน-ปี 12 พ.ค. 2567

(นางสาววิมลดาพร อัครกุล)

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัยของนักเรียนคนที่ 2

หน้า 1 / 2

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว) เป็นผู้ปกครองของ (เด็กชาย/เด็กหญิง) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้อ่านคำชี้แจง/รับฟังคำอธิบายจาก นางสาวดารีย์ ปัญญาแก้ว นิสิตระดับมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาความสามารถทางการเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม ของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA” โดยข้อความที่อธิบายประกอบด้วย รายละเอียดทั้งหมดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย, รายละเอียดของขั้นตอนต่าง ๆ ที่อาสาสมัครในปกครองของข้าพเจ้าต้องปฏิบัติและได้รับการปฏิบัติ, ประโยชน์ที่อาสาสมัครในปกครองของข้าพเจ้าได้รับจากการเข้าร่วมการวิจัย ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการเข้าร่วมการวิจัย รวมทั้งแนวทางป้องกันความเสี่ยงดังกล่าว ทั้งนี้ ข้าพเจ้าได้อ่าน/รับฟังคำอธิบายข้อความในเอกสารข้อมูลสำหรับอาสาสมัครโดยตลอด ได้รับคำอธิบายและการตอบข้อสงสัยจากนักวิจัย และมีเวลาอย่างเพียงพอในการตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัย

นอกจากนี้ นักวิจัยได้รับรองว่าจะเก็บรักษาข้อมูลของข้าพเจ้าไว้ในที่ปลอดภัย และไม่ระบุชื่อหรือข้อมูลส่วนตัวเป็นรายบุคคลต่อสาธารณชน และจะนำเสนอผลการวิจัยในภาพรวมซึ่งเป็นการสรุปผลการวิจัยเพื่อประโยชน์ทางวิชาการเท่านั้น นักวิจัยได้รับรองว่าจะเก็บรักษาข้อมูลของอาสาสมัครในปกครองของข้าพเจ้าไว้ในที่ปลอดภัย หากจะหยิบยกคำพูดของอาสาสมัครในปกครองของข้าพเจ้าไว้ในรายงานการวิจัย/ปริยฐานิพนธ์และผลงานทางวิชาการรูปแบบอื่นๆ นักวิจัยจะใช้นามสมมติแทนชื่อและนามสกุลของอาสาสมัคร และจะไม่นำเสนอข้อมูลอื่น ๆ ที่อาจเชื่อมโยงถึงอาสาสมัครได้

☒ ยินยอม

☐ ไม่ยินยอม

ให้ผู้วิจัยเก็บข้อมูลไว้ในอนาคต เพื่อประโยชน์ทางวิชาการเท่านั้น

“ในการเข้าร่วมเป็นอาสาสมัครของการวิจัยครั้งนี้ อาสาสมัครในปกครองของข้าพเจ้าเข้าร่วมด้วยความสมัครใจ” และอาสาสมัครในปกครองของข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าอาสาสมัครในปกครองของข้าพเจ้าปรารถนา โดยจะไม่มีผลกระทบและไม่เสียสิทธิ์ใดๆ ในการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนหรือการตัดสินใจผลการเรียนระหว่างภาคเรียนหรือปีการศึกษาของอาสาสมัคร และในการวิจัยครั้งนี้ อาสาสมัครจะได้รับการพัฒนาความสามารถทางการเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม เพื่อให้สามารถนำความสามารถได้รับไปปรับใช้กับการเรียนการสอนและทักษะในระดับที่สูงขึ้นที่อาสาสมัครในปกครองของข้าพเจ้าได้รับและพึงได้รับในอนาคต

ข้าพเจ้าเข้าใจข้อความในเอกสารข้อมูลและขอความยินยอมสำหรับอาสาสมัครนี้โดยตลอดแล้วจึงลงลายมือชื่อไว้ในเอกสารนี้

ลายมือชื่ออาสาสมัครผู้เข้าร่วมการวิจัย

วัน-เดือน-ปี 12 พ.ค. 2567

ลายมือชื่อผู้ปกครองอาสาสมัคร

วัน-เดือน-ปี 12 พ.ค. 2567

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัยของนักเรียนคนที่ 2

หน้า 2 / 2

ลายมือชื่อผู้ขอความยินยอม [Redacted] วัน-เดือน-ปี 12 พ.ค. 2567
 (นายสมเดช สาขาเคมี) คอปะจัน

ลายมือชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย [Signature] วัน-เดือน-ปี 12 พ.ค. 2567
 (นางสาวลดาวัลย์ ปัญญาแก้ว)

หมายเหตุ: ในกรณีที่อาสาสมัครเป็นเด็กโตแต่ยังไม่ถึง 18 ปี สามารถตัดสินใจเองได้ ให้ลงลายมือชื่อทั้งอาสาสมัคร (เด็ก) และผู้ปกครองด้วย

คำรับรองของพยานผู้ไม่มีส่วนได้เสียกับการวิจัย (เฉพาะกรณีที่อาสาสมัครอ่านหนังสือไม่ออกแต่ฟังเข้าใจ)
 /ข้าพเจ้าได้เข้าร่วมในกระบวนการขอความยินยอมและยืนยันว่า ผู้ขอความยินยอมได้อ่าน
 อธิบายเอกสารข้อมูลให้แก่ [Redacted] ซึ่งผู้มีชื่อข้างต้นมีโอกาสซักถามข้อสงสัย
 ต่าง ๆ และได้ให้ความยินยอมเข้าร่วมการวิจัยโดยอิสระ หลังจากได้รับทราบข้อมูลที่มีอยู่ตรงตามที่ปรากฏ
 ในเอกสารนี้แล้ว

ลายมือชื่อพยาน [Redacted] วัน-เดือน-ปี 12 พ.ค. 2567
 (นางสาววิไลพร อัครวิไล)

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัยของนักเรียนคนที่ 3

หน้า 1 / 2

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว) เป็นผู้ปกครองของ (เด็กชาย/เด็กหญิง) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้อ่านคำชี้แจง/รับฟังคำอธิบายจาก นางสาวดาวัลย์ ปัญญาแก้ว นิสิตระดับมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาความสามารถทางการเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม ของนักเรียนที่เรียนรู้ซ้ำที่มีปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 โดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ CPA” โดยข้อความที่อธิบายประกอบด้วย รายละเอียดทั้งหมดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย, รายละเอียดของขั้นตอนต่าง ๆ ที่อาสาสมัครในปกครองของข้าพเจ้าต้องปฏิบัติและได้รับการปฏิบัติ, ประโยชน์ที่อาสาสมัครในปกครองของข้าพเจ้าได้รับจากการเข้าร่วมการวิจัย ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการเข้าร่วมการวิจัย รวมทั้งแนวทางป้องกันความเสี่ยงดังกล่าว ทั้งนี้ ข้าพเจ้าได้อ่าน/รับฟังคำอธิบายข้อความในเอกสารข้อมูลสำหรับอาสาสมัครโดยตลอด ได้รับคำอธิบายและการตอบข้อสงสัยจากนักวิจัย และมีเวลาอย่างเพียงพอในการตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัย

นอกจากนี้ นักวิจัยได้รับรองว่าจะเก็บรักษาข้อมูลของข้าพเจ้าไว้ในที่ปลอดภัย และไม่ระบุชื่อหรือข้อมูลส่วนตัวเป็นรายบุคคลต่อสาธารณชน และจะนำเสนอผลการวิจัยในภาพรวมซึ่งเป็นการสรุปผลการวิจัยเพื่อประโยชน์ทางวิชาการเท่านั้น นักวิจัยได้รับรองว่าจะเก็บรักษาข้อมูลของอาสาสมัครในปกครองของข้าพเจ้าไว้ในที่ปลอดภัย หากจะหยิบยกคำพูดของอาสาสมัครในปกครองของข้าพเจ้าไว้ในรายงานการวิจัย/ปริยฐานิพนธ์และผลงานทางวิชาการรูปแบบอื่นๆ นักวิจัยจะใช้นามสมมติแทนชื่อและนามสกุลของอาสาสมัคร และจะไม่นำเสนอข้อมูลอื่น ๆ ที่อาจเชื่อมโยงถึงอาสาสมัครได้

☒ ยินยอม

☐ ไม่ยินยอม

ให้นักวิจัยเก็บข้อมูลไว้ในอนาคต เพื่อประโยชน์ทางวิชาการเท่านั้น

“ในการเข้าร่วมเป็นอาสาสมัครของการวิจัยครั้งนี้ อาสาสมัครในปกครองของข้าพเจ้าเข้าร่วมด้วยความสมัครใจ” และอาสาสมัครในปกครองของข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าอาสาสมัครในปกครองของข้าพเจ้าปรารถนา โดยจะไม่มีผลกระทบและไม่เสียสิทธิ์ใดๆ ในการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนหรือการตัดสินผลการเรียนระหว่างภาคเรียนหรือปีการศึกษาของอาสาสมัคร และในการวิจัยครั้งนี้ อาสาสมัครจะได้รับการพัฒนาความสามารถทางการเรียน เรื่อง การลบที่มีการยืม เพื่อให้สามารถนำความสามารถได้รับไปปรับใช้กับการเรียนการสอนและทักษะในระดับที่สูงขึ้นที่อาสาสมัครในปกครองของข้าพเจ้าได้รับและพึงได้รับในอนาคต

ข้าพเจ้าเข้าใจข้อความในเอกสารข้อมูลและขอความยินยอมสำหรับอาสาสมัครนี้โดยตลอดแล้วจึงลงลายมือชื่อไว้ในเอกสารนี้

ลายมือชื่ออาสาสมัครผู้เข้าร่วมการวิจัย

วัน-เดือน-ปี 12 พ.ค. 2567

(.....)

ลายมือชื่อผู้ปกครองอาสาสมัคร

วัน-เดือน-ปี 12 พ.ค. 2567

(.....)

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัยของนักเรียนคนที่ 3

หน้า 2 / 2

ลายมือชื่อผู้ขอความยินยอม [Redacted] วัน-เดือน-ปี 12 พ.ค. 2567
 (ศาสตราจารย์ ดร. [Redacted])

ลายมือชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย [Signature] วัน-เดือน-ปี 12 พ.ค. 2567
 (นางสาวลดาวัลย์ ปัญญาแก้ว)

หมายเหตุ: ในกรณีที่อาสาสมัครเป็นเด็กโตแต่ยังไม่ถึง 18 ปี สามารถตัดสินใจเองได้ ให้ลงลายมือชื่อทั้งอาสาสมัคร (เด็ก) และผู้ปกครองด้วย

คำรับรองของพยานผู้ไม่มีส่วนได้เสียกับการวิจัย (เฉพาะกรณีที่อาสาสมัครอ่านหนังสือไม่ออกแต่ฟังเข้าใจ) / ข้าพเจ้าได้อยู่ร่วมในกระบวนการขอความยินยอมและยืนยันว่า ผู้ขอความยินยอมได้อ่านอธิบายเอกสารข้อมูลให้แก่ [Redacted] ซึ่งผู้มีส่วนข้างต้นมีโอกาสซักถามข้อสงสัยต่าง ๆ และได้ให้ความยินยอมเข้าร่วมการวิจัยโดยอิสระ หลังจากได้รับทราบข้อมูลที่มีอยู่ตรงตามที่ปรากฏในเอกสารนี้แล้ว

ลายมือชื่อพยาน [Redacted] วัน-เดือน-ปี 12 พ.ค. 2567
 (นางสาวอรพิตา ใจตรง)

ประวัติผู้เขียน

