



การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทาง
คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

Development of Mathematical learning achievement by using instructional packages on the topic
of integers for the 7th grade students

ชนิศา รื่นรมย์

มหาวิทยาลัยบูรพา

2564



36573836

BUU_1Thesis_59920023_thesis / recv: 13072564 15:29:01 / seq: 113



59920023_36573836

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทาง
คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ชนิดา รื่นรัมย์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

2564

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา



36573836

BUU-IThesis 59920023 thesis / recv: 13072564 15:29:01 / seq: 113

Development of Mathematical learning achievement by using instructional packages on the topic
of integers for the 7th grade students

CHANIDA RUENROM

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR THE MASTER OF SCIENCE
IN MATHEMATICS EDUCATION
FACULTY OF SCIENCE
BURAPHA UNIVERSITY

2021

COPYRIGHT OF BURAPHA UNIVERSITY



36573836

BUU iThesis 59920023 thesis / recv: 13072564 15:29:01 / seq: 113

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ ชนิตา รื่นรัมย์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

 อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมคิด อินเทพ)

 อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรณพ แก้วขาว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

 ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร. มารุต พัฒนาผล)

 กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมคิด อินเทพ)

 กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรรณพ แก้วขาว)

 กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จุฑาพร เนียมวงษ์)

คณะวิทยาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพา

 คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เอกรัฐ ศรีสุข)

วันที่ 2 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2564



36573838

BUU IThesis 59920023 thesis / recv: 13072564 15:29:01 / seq: 113

59920023: สาขาวิชา: คณิตศาสตร์ศึกษา; วท.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา)

คำสำคัญ: ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์, จำนวนเต็ม

ชื่อนิพนธ์: การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดฝึกเสริม
ทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 .

(Development of Mathematical learning achievement by using instructional packages on the topic of integers for the 7th grade students) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: สมคิด อินเทพ, Ph.D.,
อรรณพ แก้วขาว, วท.ค. ปี พ.ศ. 2564.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสร้างชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 70/70 และ 2) เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผล เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนด้วยชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง จำนวนเต็ม ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 จำนวน 30 คน ที่ได้มาจากการรับสมัครนักเรียนที่สมัครใจเข้าร่วม โครงการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม และ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม มีประสิทธิภาพ 76.31/71.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 70/70 และ 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 0.63 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 0.6 แสดงว่านักเรียนมีความรู้และพัฒนาการทางการเรียนเพิ่มมากขึ้น

59920023: MAJOR: MATHEMATICS EDUCATION; M.Sc. (MATHEMATICS EDUCATION)

KEYWORDS: Instructional Packages, Integers

CHANIDA RUENROM : DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL LEARNING ACHIEVEMENT BY USING INSTRUCTIONAL PACKAGES ON THE TOPIC OF INTEGERS FOR THE 7TH GRADE STUDENTS. ADVISORY COMMITTEE: SOMKID INTEP, Ph.D., ANNOP KAEWKHAO, Ph.D. 2021.

The purpose of this research were: 1) to create instructional packages on the topic of integers for for the 7th grade students to meet a defined efficiency of 70/70, and 2) to examine the mathematical learning achievement base on the instructional packages on the topic of integers for the 7th grade students. The sample in this research was 30 7th grade students, Academic Year 2020, ChamnanSamakkhiwittaya School who have integers' learning achievement lower than the criterion of 50% and voluntarily join the research project. The research instrument consisted of the instructional packages on the topic of integers, mathematical learning lesson plans, and a mathematical learning achievement test. The data was was analyzed using mean, percentage, and standard deviation.

The findings revealed that: 1) the efficiency of the developed instructional packages on the topic of integers reached 76.31/71.17, which was higher than the defined criteria of 70/70, and 2) the effectiveness index (E.I.) of students' mathematical learning achievement achieved 0.63, which was higher than the set criteria of 0.6. This could be concluded that the students gained knowledge and achieved greater learning development.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมคิด อินเทพ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรณพ แก้วขาว อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วน และเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกทราบบ้างเป็นอย่างยิ่ง จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.มารุต พัฒนา และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฑาทพร เนียมวงษ์ ที่กรุณาเป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ดร.สุภาภรณ์ สะดวกดี อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์ สาขาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม อาจารย์สิรินพร บ้านแสน อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์ สาขาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม นายวิษณุ กุณฑลบุตร ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดไทรรัตนาราม ดร.ขวัญใจ ศรีทาพัคตร์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนแกลง “วิทยสถาวร” นางชูขวัญ มงคลสุข ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนมกุฎเมืองราชวิทยาลัย ที่กรุณาให้เกียรติเป็นผู้เชี่ยวชาญ ให้คำแนะนำในการตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการ โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา คณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทุกท่าน ที่ให้ความสะดวกและความช่วยเหลือในการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ และขอบใจนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ทุกคน ที่ให้ความร่วมมือในการหาคุณภาพเครื่องมือและดำเนินการทดลองในวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณครอบครัวที่ให้การสนับสนุนทั้งการศึกษาและด้านทุนทรัพย์ และเพื่อนร่วมปริญญาโท สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา นายวิวัฒน์ ลีมงคล และนายณัฐภัทร แสงมาลา ที่ให้กำลังใจและช่วยเหลือมาโดยตลอด ทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ที่พึงมีของวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา มารดา ครู อาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน

ชนิดา รื่นรมย์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญรูปภาพ	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
สมมติฐานของการวิจัย	3
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	4
เนื้อหาที่วิจัย.....	4
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย	5
ตัวแปรในการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
1. รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	7
2. ทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์	9

2.1 ความหมายของทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์	9
2.2 ความสำคัญของทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์	10
2.3 จุดมุ่งหมายและประโยชน์ในการฝึกทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์	10
2.4 หลักในการฝึกทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์	11
2.5 แนวคิดในการสอนเพื่อให้เกิดทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์	12
2.6 ขั้นตอนของกระบวนการสร้างทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์	12
3. ชุดฝึกเสริมทักษะ	13
3.1 ความหมายของชุดฝึกเสริมทักษะ	13
3.2 ลักษณะของชุดฝึกเสริมทักษะที่ดี	13
3.3 ประโยชน์ของชุดฝึกเสริมทักษะ	15
3.4 การสร้างชุดฝึกเสริมทักษะ	17
3.5 การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะ	20
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	23
4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	23
4.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	24
4.3 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	28
4.4 หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	29
4.5 การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	31
5. ดัชนีประสิทธิผล	35
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	36
6.1 งานวิจัยในประเทศ	36
6.2 งานวิจัยต่างประเทศ	37
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	39
1. กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	39

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	40
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	40
4. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	48
5. การวิเคราะห์ข้อมูล.....	50
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	50
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	53
การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	53
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	53
บทที่ 5 สรุปผล และอภิปรายผล.....	56
สรุปผลการวิจัย.....	56
อภิปรายผล.....	57
บรรณานุกรม.....	60
ภาคผนวก.....	64
ภาคผนวก ก.....	65
ภาคผนวก ข.....	73
ภาคผนวก ค.....	97
ภาคผนวก ง.....	104
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	163

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2-1 เกณฑ์การพิจารณาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r).....	32
ตารางที่ 2-2 เกณฑ์การพิจารณาค่า p ตัวถูก.....	33
ตารางที่ 2-3 เกณฑ์การพิจารณาค่า r ตัวถูก	34
ตารางที่ 3-1 หน่วยการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้สอนในแต่ละหน่วย.....	41
ตารางที่ 3-2 การวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ พฤติกรรมที่ต้องการวัด และจำนวนข้อสอบ เรื่อง จำนวนเต็ม.....	45
ตารางที่ 3-3 แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย.....	49
ตารางที่ 4-1 คะแนนแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบย่อยประจำชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณ ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม.....	54
ตารางที่ 4-2 ประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	54
ตารางที่ 4-3 ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดฝึก เสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 55	55
ตารางที่ ข-1 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิด คำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แผนที่ 1 ของ ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน	74
ตารางที่ ข-2 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิด คำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แผนที่ 2 ของ ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน	75
ตารางที่ ข-3 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิด คำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แผนที่ 3 ของ ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน	76



36573836

BUU_1Thesiss_59920023_thesiss / recv: 13072564 15:29:01 / seq: 113

ตารางที่ ข-14 ค่าดัชนีความสอดคล้องของชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ชุดที่ 4 การหาจำนวนเต็มของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน90

ตารางที่ ข-15 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบและจุดประสงค์ (IOC) ของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน92

ตารางที่ ข-16 แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 194

ตารางที่ ข-17 แสดงการหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน95

ตารางที่ ค-1 คะแนนแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบย่อยประจำชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ทั้ง 4 ชุด98

ตารางที่ ค-2 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน100

ตารางที่ ค-3 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1102

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดในการวิจัย3



36573836

BUU-IThesis 59920023 thesis / rcv: 13072564 15:29:01 / seq: 113

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้าขึ้น ต้องอาศัยบุคลากรที่มีคุณภาพ เครื่องมือ หรือวิธีการที่จะพัฒนาบุคลากรให้มีคุณภาพ เพื่อเป็นกำลังสำคัญและเป็นพื้นฐานในการพัฒนา ประเทศมีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบ ซึ่งหนึ่งในนั้นคือการศึกษา การศึกษาเป็นกระบวนการที่ทำให้ มนุษย์สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของตนให้สามารถดำเนินดำเนินชีวิตในสังคมได้อย่างเป็นสุขและ สามารถเกื้อหนุนประเทศได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วในยุค โลกาภิวัตน์ (ธำรง บัวศรี, 2542) การศึกษานับว่าเป็นรากฐานสำคัญในการสร้างสรรค์ความ เจริญก้าวหน้าและแก้ปัญหาต่าง ๆ ในสังคม เนื่องจากการศึกษาเป็นกระบวนการที่ช่วยให้คนได้ พัฒนาตนเองตลอดช่วงชีวิต (กรมวิชาการ, 2543) ซึ่งในปัจจุบันการศึกษามีความสำคัญต่อประเทศ มาก เพราะการศึกษาเป็นตัวกำหนดอนาคตของชาติ ถ้าต้องการทราบว่าประชากรของประเทศใดมี คุณลักษณะอย่างไร มีศักยภาพในการพัฒนาประเทศมากน้อยเพียงไหน ให้ดูการศึกษาของประเทศ นั้น ดังนั้นเราต้องจัดการศึกษาให้มีคุณภาพ ประสิทธิภาพให้ทั่วถึงประชากรทุกคนในประเทศ ส่งผลให้ประเทศได้มีการพัฒนามากขึ้นในอนาคต จึงมีการพัฒนาระบบการศึกษาและหลักสูตรอยู่ ตลอดเวลา และให้ทันสมัยและสอดคล้องความต้องการของท้องถิ่น ประเทศและยอมรับในระดับ สากล (ธำรง บัวศรี, 2542) การศึกษาจึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการพัฒนาคนและพัฒนาประเทศ (ประเวศ ะสี, 2542)

การพัฒนาการศึกษาจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการศึกษาเนื้อหาความรู้ในวิชา คณิตศาสตร์ เพราะเป็นวิชาหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มี ความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ยิ่งกว่านั้นคณิตศาสตร์ยังเป็น เครื่องมือสำคัญในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ (สถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551) นอกจากนี้วิชาคณิตศาสตร์ยังเป็นวิทยาการแขนงหนึ่ง ที่มีบทบาทต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เพราะเป็นศาสตร์แห่งการคิดและมีความสำคัญต่อการพัฒนา ศักยภาพทางสมองในด้านการคิด การให้เหตุผล การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (สุวรรณ กาญจนมยุร , 2542) นักเรียนต้องอาศัยความคิดรวบยอด ทักษะการคิดคำนวณ หลักการ กฎ และสูตรต่าง ๆ เพื่อ นำไปใช้ในการแก้ปัญหา (กรมวิชาการ, 2544) ดังนั้นทักษะการคิดคำนวณ จึงเป็นทักษะ

กระบวนการทางคณิตศาสตร์อีกอย่างหนึ่งที่นักเรียนควรจะเรียนรู้ฝึกฝน และพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน เพราะจะช่วยให้เด็กนักเรียนมีแนวทางการคิดที่หลากหลาย ตลอดจนเป็นทักษะพื้นฐานที่นักเรียนจะสามารถนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551)

สภาพปัจจุบันในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม หรือเรื่องอื่น ๆ ที่ต้องอาศัยความรู้พื้นฐานของหลักการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็มของนักเรียน โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา มีปัญหาเพราะนักเรียนลืมหลักการบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็ม ส่งผลให้ไม่สามารถนำไปใช้ในการเรียนขั้นสูงได้ ต้องทบทวนใหม่ก่อนสอนทุกครั้ง เพราะการเรียนมีเวลาจำกัดและเนื้อหาแต่ละชั้นเรียนก็มีมาก ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และจากประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์และจากการรวบรวมข้อมูลจากเพื่อนครูที่สอนคณิตศาสตร์ พบว่า ปัญหาหนึ่งที่ทำให้การจัดการจัดการเรียนการสอนไม่ประสบความสำเร็จนั้น ส่วนหนึ่งมาจากความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน จิตความสามารถของตัวนักเรียน และจากแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนที่ค่อนข้างยากสำหรับนักเรียนที่มีขีดความสามารถทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ผลจากการทำแบบทดสอบท้ายบท เรื่อง จำนวนเต็ม ของนักเรียนในปีการศึกษา 2559-2561 พบว่าจำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง จำนวนเต็ม ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 ซึ่งเป็นมาตรฐานขั้นต่ำ คิดเป็นร้อยละ 62.81 64.28 และ 65.09 ตามลำดับ (โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา, 2561) ซึ่งเป็นจำนวนมาก โดยการที่นักเรียนจำนวนมากมีคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 แสดงถึงความจำเป็นที่ต้องเร่งพัฒนาความรู้และความเข้าใจของนักเรียนในเนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม นอกจากนี้ผลจากการทำแบบทดสอบข้างต้นยังสะท้อนถึงการจัดการจัดการเรียนการสอนที่ไม่ประสบความสำเร็จสำหรับวิชาคณิตศาสตร์ที่นักเรียนกำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนขณะนี้ไม่ใช่เนื้อหาใหม่ แต่เป็นเนื้อหาที่ได้มีการคิดค้นขึ้นมาตั้งแต่สมัยโบราณ และได้รับการพัฒนาให้มีความลึกซึ้งมากขึ้นจนกระทั่งถึงปัจจุบัน การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันจะแตกต่างจากในอดีตซึ่งครูเป็นผู้บอก ครูเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน แต่ปัจจุบันบทบาทของครูเปลี่ยนไปเป็นผู้ที่คอยชี้แนะ ให้ความช่วยเหลือนักเรียนทุกคนในการพัฒนาไปตามความรู้ความสามารถของตน และนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการจัดการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงตัวนักเรียนเป็นสำคัญ มีการใช้สื่ออุปกรณ์ มีการทดลองศึกษาและค้นคว้าด้วยตนเอง (สิริพร ทิพย์คง, 2545) ครูจึงควรฝึกให้นักเรียนเกิดทักษะความชำนาญ หากแต่ต้องได้รับการฝึกหลาย ๆ ครั้ง หลายรูปแบบ เมื่อนักเรียนได้รับการฝึกแล้วอย่างน้อยนักเรียนจะสามารถพัฒนาตนเองได้แน่นอน (บุญนำ เกษี, 2556) ซึ่งชุดฝึกเสริมทักษะ

เป็นสื่อการเรียนประเภทหนึ่งที่เป็นส่วนเพิ่มเติมหรือเสริม สำหรับให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจและทักษะเพิ่มขึ้น (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2555)

ด้วยเหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ให้มีคุณภาพและมีความเหมาะสมกับนักเรียนมากขึ้น นั่นคือ เรียงเนื้อหาในแบบฝึกเสริมทักษะจากง่ายไปหายาก มีตัวอย่างที่หลากหลาย มีความยากง่ายพอเหมาะ สามารถสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนอยากเรียนและอยากทำแบบฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม เพิ่มมากขึ้น เพื่อส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางคณิตศาสตร์เพิ่มสูงขึ้น

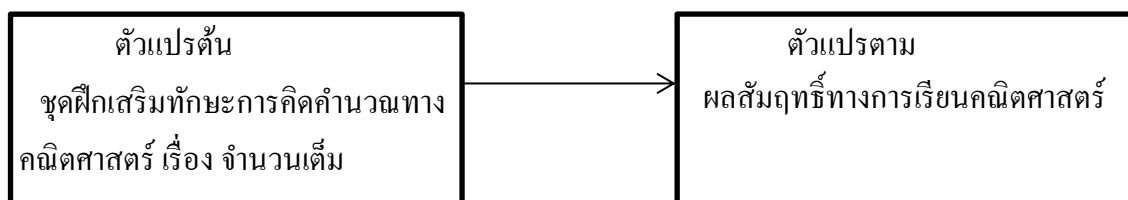
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผล เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนด้วยชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม

สมมติฐานของการวิจัย

1. ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. ค่าดัชนีประสิทธิผลรายนกลุ่มของทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.6

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนด้วยชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น
2. ได้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพ
3. สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะในเรื่องอื่น ๆ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สำหรับผู้ที่สนใจต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง จำนวนเต็ม ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 จำนวน 265 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง จำนวนเต็ม ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการวิจัย จำนวน 30 คน โดยเป็นการเรียนเสริมในคาบลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้ (คาบเรียนที่ 9) และในระหว่างการทดลองกลุ่มตัวอย่างสามารถออกจากการทดลองได้

เนื้อหาที่วิจัย

- เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง จำนวนเต็ม มีทั้งหมด 4 เรื่อง ดังนี้
- | | |
|--------------------|------------------|
| 1. การบวกจำนวนเต็ม | จำนวน 3 คาบเรียน |
| 2. การลบจำนวนเต็ม | จำนวน 3 คาบเรียน |
| 3. การคูณจำนวนเต็ม | จำนวน 2 คาบเรียน |
| 4. การหารจำนวนเต็ม | จำนวน 2 คาบเรียน |

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ใช้เวลาในการทดลอง 10 คาบเรียน ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน อย่างละ 1 คาบเรียน

ตัวแปรในการวิจัย

ตัวแปรต้น ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม

ตัวแปรตาม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ หมายถึง สื่อประสมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง จำนวนเต็ม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) โดยมีองค์ประกอบ คือ ตัวอย่าง แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบย่อย เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม จำนวน 4 ชุด ซึ่งผู้วิจัยมีการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก มีตัวอย่างที่หลากหลาย มีความยากง่ายพอเหมาะ มีรูปภาพสวยงาม เพื่อดึงดูดใจนักเรียนให้อยากเรียนรู้และอยากฝึกทำ และเน้นการฝึกทำซ้ำ ๆ โดยอาศัยการคิดเลข พื้นฐานร่วมกับการฝึกฝนอย่างถี่ถ้วนให้บ่อย ๆ จนจำไปตามธรรมชาติ

2. รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) หมายถึง วิธีสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ขั้นทบทวนเนื้อหาความรู้เดิม

ครูทบทวนเนื้อหาในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ โดยการอธิบายให้นักเรียนฟัง

2.2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่และปฏิบัติกิจกรรม โดยมีการจัดลำดับขั้นตอนการสอน

ดังนี้

2.2.1 ครูอธิบายวิธีการในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์

2.2.2 ครูยกตัวอย่างในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์

2.2.3 ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะเสริม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ

2.3 ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์

2.4 ขั้นทำแบบฝึกหัด

ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์

2.5 ขั้นนำความรู้ไปใช้

ครูให้นักเรียนทำใบงานในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์

2.6 ขั้นวัดผลประเมินผล

ครูตรวจแบบฝึกทักษะและใบงานในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ โดยตอบถูกได้ 1 คะแนน และตอบผิดได้ 0 คะแนน

3. ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีเกณฑ์ 70/70 โดยกำหนดตัวเลขเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ย มีค่าดังนี้

70 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งหาได้จาก ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของคะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยประจำแต่ละชุดฝึก และคะแนนที่นักเรียนทำแบบฝึกทักษะในบทเรียน

70 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งหาได้จาก ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของคะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

4. ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) หมายถึง ค่าตัวเลขแสดงอัตราการเรียนรู้ ที่ก้าวหน้าจากพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว หลังจากที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ โดยถือเกณฑ์ 0.60 ขึ้นไป

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยวัดความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแยกเป็นเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องไว้เป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. ทักษะการคิดคำนวณ
3. ชุดฝึกเสริมทักษะ
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
5. ดัชนีประสิทธิผล
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2539) ได้เสนอแนวทางในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ พอสรุปเป็น 6 ขั้นตอนได้ดังนี้

- 1) ขันทบทวนเนื้อหาความรู้เดิม โดยครูทบทวนพื้นฐานความรู้เดิม เป็นการเชื่อมโยงความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีและเร้าความสนใจเพื่อให้นักเรียนมีความพร้อมในเนื้อหาที่จะเรียนต่อไปและแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกัน
- 2) ขันสอนเนื้อหาใหม่และปฏิบัติกิจกรรมโดยมีการลำดับขั้นตอนการสอนดังนี้
 - 2.1) ครูอธิบายเนื้อหาและยกตัวอย่างสิ่งที่ต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยทำความเข้าใจให้ถ่องแท้ หาวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาและลงมือแก้ปัญหาตามที่คิดไว้
 - 2.2) ครูอธิบายกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การยกตัวอย่าง การสนทนาถามตอบ การทำกิจกรรมตามใบงานหรือทำงานกลุ่ม หรือทำแบบฝึกหัดเสริม เพื่อสอนเนื้อหาให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ โดยครูเป็นผู้ดำเนินการตามที่กำหนดไว้
 - 2.3) ครูใช้สื่อการสอน อาจใช้ของจริง รูปภาพ ใบงาน หรือสัญลักษณ์ ประกอบการเรียนการสอน
- 3) ขันสรุป ให้นักเรียนสรุปเป็นหลักการและสาระเนื้อหาด้วยตนเองจนเกิดความรู้ความเข้าใจ



36573836

BUU-IThesis 59920023 thesis / recv: 13072564 15:29:01 / seq: 113

- 4) ขั้นทำแบบฝึกหัด เมื่อนักเรียนสรุปเป็นหลักการได้แล้ว นักเรียนจะฝึกทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียนหรือแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้นจนเกิดความเข้าใจ
- 5) ขั้นนำความรู้ไปใช้ นักเรียนจะนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงและทดลองปฏิบัติจากสถานการณ์จำลอง เช่น การแก้โจทย์ปัญหา
- 6) ขั้นวัดผลประเมินผล เป็นการตรวจสอบเพื่อวินิจฉัยว่านักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้านักเรียนยังไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ก็จะได้รับการสอนซ่อมเสริมก่อนเรียนเนื้อหาต่อไป

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2547) กล่าวว่า ลำดับขั้นตอนการสอนตามคู่มือของ สสวท. มีดังนี้

- 1) ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นขั้นเตรียมความพร้อมของนักเรียน เพื่อเชื่อมความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีมาก่อนแล้ว กับความรู้ใหม่ ให้เป็นเรื่องเดียวกัน อันจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความคิดรวบยอดในเรื่องนั้น ๆ อย่างแจ่มแจ้ง
- 2) ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ ขั้นนี้จะต้องเลือกใช้วิธีสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาแต่ละบท วิธีใดวิธีหนึ่ง โดยมีการจัดลำดับขั้นการเรียนรู้ดังนี้
 - 2.1) ขั้นใช้ของจริง เป็นขั้นที่ทำให้ประสบการณ์ที่ใช้ของจริงเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ เช่น ถ้าสอนจำนวน 5 ก็ใช้ก้อนหิน 5 ก้อน หรือมะม่วง 5 ผล
 - 2.2) ขั้นใช้ของจำลอง หรือรูปภาพแทนของจริงที่ใช้สอนไปแล้วเช่น แทนที่จะใช้ส้ม 5 ผลก็วาดภาพส้ม 5 ภาพ เป็นต้น
 - 2.3) ขั้นใช้สัญลักษณ์ เป็นขั้นที่นักเรียนนำประสบการณ์เดิมที่ครูเคยให้นักเรียนเห็น คือ ส้ม 5 ผล และให้เห็นภาพส้ม 5 ผล มาใช้เมื่อครูเขียนเลข 5 แทน
- 3) ขั้นสรุปนำไปสู่วิธีคิด ก่อนจะถึงการสรุปครูต้องตรวจสอบว่านักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาใหม่ที่สอนหรือไม่ ถ้ายังไม่เข้าใจก็อาจต้องเริ่มตั้งแต่ทบทวนความรู้เดิมเป็นต้นมา หรือจะเริ่มเนื้อหาใหม่ก็แล้วแต่ความจำเป็นของแต่ละเรื่อง
- 4) ขั้นฝึกทักษะ เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีคิดคำนวณแล้ว จึงให้นักเรียนฝึกทักษะจากแบบเรียนและบัตรงานที่สัมพันธ์กับเรื่องนั้น การทำแบบฝึกหัดครูควรหลีกเลี่ยงการกำหนดให้ทำแบบข้อวันข้อ ถ้าไม่สามารถให้นักเรียนทำทุกข้อได้ก็ควรพิจารณาแบบฝึกหัดแต่ละข้อให้รอบคอบเพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกหาประสบการณ์ให้สมบูรณ์ที่สุด

5) ชื่อนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และใช้ในวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องให้นักเรียนทำโจทย์ปัญหา หรือคิด โจทย์ที่เกี่ยวข้องกับประสบการณ์ของนักเรียนมาทำเป็นโจทย์แบบฝึกหัดในเรื่องนั้น ๆ หรือให้ทำกิจกรรมที่มักประสบอยู่เสมอในชีวิตจริง

6) ขั้นตอนประเมินผล นำโจทย์เรื่องที่สองมาทดสอบให้นักเรียนทำ ถ้าทำไม่ได้ต้องสอนซ่อมเสริมให้ ถ้าทำได้ก็เรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป

สรุปได้ว่า รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) มี 6 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นทบทวนความรู้เดิม, (2) ขั้นสอนเนื้อหาใหม่, (3) ขั้นสรุป, (4) ขั้นทำแบบฝึกหัด, (5) ชื่อนำความรู้ไปใช้ และ (6) ขั้นวัดผลประเมินผล

2. ทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์

2.1 ความหมายของทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์

ปิ่นนรา บัวอิน (2556) กล่าวว่า “ทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์” หมายถึง ความสามารถในการบวก การลบ การคูณและการหาร ได้อย่างถูกต้องคล่องแคล่ว

พิมพ์นธ์ เฉชะคุปต์และเพยาวี ยินดีสุข (2550) กล่าวว่า “ทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์” หมายถึง เป็นการนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขที่แสดงจำนวนที่นับได้ มาคิดคำนวณโดยการบวก การลบ การคูณ การหาร หรือหาค่าเฉลี่ย

สรศักดิ์ แพรด้า (2544) กล่าวว่า “ทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์” หมายถึง ความสามารถในการนับหรือการนำค่าที่ได้จากการสังเกตเชิงปริมาณ การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำใหม่ โดยการบวก ลบ คูณ หาร การยกกำลัง การหาค่าเฉลี่ยหรือถอดราก

ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี (2542) กล่าวว่า “ทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์” หมายถึง การสอนให้นักเรียนมีทักษะในการคำนวณนั้นมุ่งให้นักเรียนสามารถคำนวณได้อย่างมีระบบถูกต้องตามโครงสร้างทางคณิตศาสตร์

ธงชัย ชิวปรีดา และทวิศักดิ์ จินดานรักษ์ (2542) กล่าวว่า “ทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์” หมายถึง ความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ เช่น การบวก ลบ คูณ หาร การแก้สมการ การหาค่าเฉลี่ย การเขียนกราฟ เป็นต้น มาใช้แก้ปัญหาหรือช่วยในการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสม

สรุปได้ว่า ทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการจัดกระทำจำนวนต่าง ๆ โดยการบวก ลบ คูณ หารจำนวนเต็ม ได้อย่างคล่องแคล่ว แม่นยำ รวดเร็วและถูกต้อง

โดยมีการดำเนินการเรื่องใดเรื่องหนึ่งไปอย่างต่อเนื่องอย่างเป็นขั้นตอนตามลำดับตั้งแต่ต้นจนจบจะทำให้ติดอยู่ในตัวผู้เรียนอันเป็นผลจากการที่ได้ทำบ่อย ๆ และใช้บ่อย ๆ จนเกิดเป็นนิสัยของผู้เรียน

2.2 ความสำคัญของทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์

สิริพร ทิพย์คง (2542) กล่าวว่า ทักษะมีบทบาทสำคัญในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ถ้านักเรียนไม่มีทักษะการบวก นักเรียนก็ยากที่จะเข้าใจเรื่องการคูณ ทักษะจะเกิดขึ้นได้เมื่อนักเรียนได้รับการฝึกฝน (drill) และการฝึกหัด (practice) อย่างสม่ำเสมอจนจำได้ ทำให้สามารถคิดคำนวณในเรื่องที่เรียนมาได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ตัวอย่างของทักษะ ได้แก่ ทักษะการว่ายนํ้า ทักษะการบวก ทักษะการคูณ ทักษะการหาร ทักษะของการยกกำลัง เป็นต้น เมื่อนักเรียนได้ฝึกหัดหลาย ๆ ครั้ง นักเรียนก็จะจำได้มีความชำนาญ ทำได้รวดเร็วและถูกต้อง ในการฝึกทักษะนั้นต้องอาศัยและความตั้งใจในการฝึกทำ

ดังนั้น ทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญเนื่องจากทักษะการคิดคำนวณเป็นพื้นฐานของการมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ และเป็นพื้นฐานของการรู้จักคิดอย่างเป็นระบบระเบียบ ชัดเจนและรัดกุม จนนำความรู้ที่ได้รับไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้

2.3 จุดมุ่งหมายและประโยชน์ในการฝึกทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์

เพ็ญจันทร์ เจริญประเสริฐ (2542) กล่าวว่า จุดมุ่งหมายและประโยชน์ในการฝึกทักษะการคิดคำนวณ สรุปได้ดังนี้

- 1) การฝึกช่วยให้จำได้แม่นยำขึ้น เพราะโดยปกติการอ่าน ฟัง มองดู หรือทำเพียงครั้งเดียว ย่อมยากแก่การที่จะจดจำได้ทั้งหมด
- 2) การฝึกเป็นทางนำไปสู่ความถูกต้อง
- 3) การฝึกเป็นรากฐานในการพัฒนาประสิทธิภาพในการคำนวณ เช่น เมื่อเรียนรู้อะไรทำไม่จึงเป็นเช่นนั้นแล้ว จากการฝึกจะช่วยให้มองเห็นวิธีลัดอันจะทำให้คิดได้รวดเร็วขึ้น
- 4) การฝึกเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยสร้างความเชื่อมั่นในการคิดคำนวณ เมื่อเด็กประสบความสำเร็จในการคิดคำนวณ สามารถคิดคำนวณ ได้ถูกต้องและรวดเร็วย่อมก่อให้เกิดพลังทำให้มีเจตคติที่ดีต่อวิชานี้และอยากทำแบบฝึกมากขึ้น

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2542) กล่าวว่า จุดมุ่งหมายในการฝึกทักษะ คือการที่ผู้ฝึกทักษะได้ลงมือทำและฝึกปฏิบัติต่าง ๆ ที่กำหนดด้วยตัวเองจนสามารถทำให้บรรลุจุดหมาย ดังนี้

- 1) เกิดความชำนาญ สามารถปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ ได้อย่างคล่องแคล่ว ถูกต้อง แม่นยำและรวดเร็ว
- 2) เกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา หรือกิจกรรมที่ใช้ฝึกทักษะ
- 3) มีความคงทนในการจำในส่วนที่ได้ฝึกทักษะ เช่น ส่วนสำคัญของเนื้อหา กระบวนการ ขั้นตอน ตลอดจนวิธีการปฏิบัติในการฝึกทักษะ
- 4) สามารถนำความรู้ความชำนาญที่ได้รับจากการฝึกทักษะ ไปประยุกต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า จุดมุ่งหมายและประโยชน์ในการฝึกทักษะในการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะที่เพิ่มความชำนาญ เพิ่มความแม่นยำ และเป็นรากฐานในการพัฒนาประสิทธิภาพในการคำนวณ สร้างความเชื่อมั่นในการคิดคำนวณและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

2.4 หลักในการฝึกทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์

สนอง อินละคร (2544) ได้กล่าวถึงหลักในการฝึกทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ว่า มีแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

- 1) ตรวจสอบความคิดรวบยอด อาจทำได้โดย
 - 1.1) ทำความเข้าใจคำนิยามขององค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับหลักการ วิธีการ กฎ สูตร และทฤษฎีบทที่ต้องการจะเรียนรู้
 - 1.2) ครูให้ตัวอย่างหรือให้นักเรียนยกตัวอย่างสถานการณ์ที่เป็นไปตามหลักการ วิธีการ กฎ สูตร หรือทฤษฎีบทให้มาก ๆ เพื่อให้ความสอดคล้องกับหลักการ วิธีการ กฎ สูตร หรือทฤษฎีบทนั้น ๆ
- 2) สรุปเป็นกฎ ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายประเด็นที่สำคัญจากตัวอย่างที่กำหนดให้แล้วร่วมกันสรุปเป็นหลักการ วิธีการ กฎ สูตร หรือทฤษฎีบท
- 3) ฝึกการใช้กฎ ครูสาธิตการใช้หลักการ วิธีการ กฎ สูตร หรือทฤษฎีบท แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพื่อฝึกการใช้หลักการ วิธีการ กฎ สูตร หรือทฤษฎีบทนั้น
- 4) ปรับปรุงแก้ไข ครูตรวจสอบคำตอบหรือให้นักเรียนตรวจคำตอบ เพื่อหาข้อผิดพลาด เมื่อทำถูกต้องให้คำชมเชย แต่ถ้าทำผิดพลาดให้แก้ไขให้ถูกต้อง

สรุปได้ว่า หลักในการฝึกทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ต้องฝึกหลังจากที่ผู้เรียนมีความรู้แล้ว ควรทำบ่อย ๆ ใช้กิจกรรมที่หลากหลายโดยเริ่มจากง่ายไปยากและทำทายความสามารถแต่ควรให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน

2.5 แนวคิดในการสอนเพื่อให้เกิดทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์

สิริพร ทิพย์คง (2547) ได้กล่าวถึงแนวคิดในการสอนเพื่อให้เกิดทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ไว้ 4 ลักษณะ ดังนี้

1) การสอนเพื่อการคิด เป็นการสอนที่เน้นด้านเนื้อหาวิชาการโดยการสร้างสิ่งแวดล้อมภายในห้องเรียนและโรงเรียน เพื่อเป็นการส่งเสริม สนับสนุนการคิด ทำให้เกิดพัฒนาการด้านสติปัญญา ทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการคิด และอาจมีการปรับเปลี่ยนเนื้อหาเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดของนักเรียน

2) การสอนคิด เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการทางสมอง เป็นการปลูกฝังทักษะการคิดโดยตรง ลักษณะของเนื้อหาที่นำมาสอนอาจจะไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาการที่นักเรียนเรียนอยู่ที่โรงเรียนแต่นักเรียนจะได้ใช้การคิดเชิงตรรกะ การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การตัดสินใจ ตลอดจนการสื่อสาร

3) การสอนเกี่ยวกับการคิด เป็นการสอนที่เน้นการใช้ทักษะการคิดเป็นเนื้อหาสาระของการสอน เพื่อให้ให้นักเรียนได้รู้และตระหนักในกระบวนการคิดของตนเอง ทำให้เกิดทักษะกระบวนการคิดที่เรียกว่า เมตาคอกนิชัน โดยนักเรียนทราบว่าตนรู้อะไร ต้องการทราบอะไร และยังไม่รู้อะไร สามารถควบคุมและตรวจสอบการคิดของตนเองได้ ในขณะที่คิดสามารถค้นหาข้อบกพร่องของตนได้ และสามารถค้นหาแนวทางแก้ไขได้ นอกจากนี้ยังสามารถนำกระบวนการทางสติปัญญาไปใช้ในการแก้ปัญหาจริงในชีวิตประจำวันได้

4) การสอนด้วยการคิด เป็นการสอนที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือ โดยให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในงานที่ได้รับมอบหมาย ให้ช่วยกันคิด ทำให้นักเรียนได้ศึกษาความรู้ซึ่งกันและกัน ตลอดจนมีความชำนาญในการคิดมากขึ้น

สรุปได้ว่า แนวคิดในการสอนเพื่อให้เกิดทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ผู้สอนต้องยกเนื้อหาจากง่ายไปหายาก จากนามธรรมไปสู่รูปธรรม โดยใช้สื่อที่เป็นรูปธรรม เน้นให้นักเรียนฝึกจนเกิดความชำนาญแล้วนำไปใช้กับเรื่องอื่น ๆ

2.6 ขั้นตอนของกระบวนการสร้างทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (2542) กล่าวว่า กระบวนการสร้างทักษะการคิดคำนวณเป็นกระบวนการคณิตศาสตร์ที่มีขั้นตอนของกระบวนการ ประกอบไปด้วย

1) การตรวจสอบความคิดรวบยอด

- 2) สรุปเป็นกฎ
- 3) ฝึกการใช้กฎ
- 4) ปรับปรุงแก้ไข

สรุปได้ว่า ขั้นตอนของกระบวนการสร้างทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ต้องตรวจสอบความถี่ครบยอด สรุปเป็นกฎ ฝึกการใช้กฎ และปรับปรุงแก้ไข

3. ชุดฝึกเสริมทักษะ

3.1 ความหมายของชุดฝึกเสริมทักษะ

ชุดฝึกเสริมทักษะ มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงไว้ต่างกัน ดังนี้

บุญนำ เกษี (2556) กล่าวว่า “ชุดฝึกเสริมทักษะ” หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติด้วยตนเองจนเกิดความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้น โดยกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติในแบบฝึกนั้นจะครอบคลุมเนื้อหาที่เรียนไปแล้ว ทำให้นักเรียนมีความรู้และทักษะมากขึ้น และทำให้ผู้เรียนมองเห็นความก้าวหน้าจากผลการเรียนรู้ของตนเองได้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2555) กล่าวว่า “ชุดฝึกเสริมทักษะ” หมายถึง สื่อการเรียนประเภทหนึ่งที่เป็นส่วนเพิ่มเติมหรือเสริม สำหรับให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจและทักษะเพิ่มขึ้น

ทศพร ดาดสุวรรณ (2550) กล่าวว่า “ชุดฝึกเสริมทักษะ” หมายถึง เป็นชุดฝึกที่ครูจัดขึ้นให้แก่ นักเรียน เพื่อให้ นักเรียน ได้มีทักษะเพิ่มเติม โดยการ จัดกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งด้วยความสนใจหลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องนั้น ๆ มาบ้างแล้ว

สรุปได้ว่า ชุดฝึกเสริมทักษะ หมายถึง สื่อการสอนที่สร้างขึ้นมานำมาให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง เพื่อฝึกฝนเนื้อหาต่าง ๆ ที่ได้เรียนไปแล้วให้เข้าใจได้ดียิ่งขึ้น และเกิดความรู้ชำนาญจนสามารถทำและนำไปใช้ได้โดยอัตโนมัติ

3.2 ลักษณะของชุดฝึกเสริมทักษะที่ดี

ลักษณะของชุดฝึกเสริมทักษะที่ดี มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงไว้ต่างกัน ดังนี้

บุญนำ เกษี (2556) กล่าวว่า “ชุดฝึกเสริมทักษะที่ดี” ควรสร้างเพื่อฝึกทักษะเฉพาะอย่าง คำนึงถึงความเหมาะสมกับวัย ความสามารถและพัฒนาการของผู้เรียน โดยใช้ภาษาที่ง่ายชัดเจน มีกิจกรรมหลายรูปแบบเพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียน มีภาพประกอบ ฝึกตามขั้นเรียงจากง่ายไปหา

ยาก ใช้เวลาฝึกพอสมควรและมีการประเมินผลใช้แบบฝึก เพื่อให้ผู้เรียน ได้ประเมินความสามารถของตนเอง

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2555) กล่าวว่า “ชุดฝึกเสริมทักษะที่ดี” ควรมีลักษณะ ดังนี้

- 1) เป็นสิ่งที่นักเรียนเรียนมาแล้ว
- 2) เหมาะสมกับระดับวัย หรือความสามารถของผู้เรียน
- 3) มีคำชี้แจงสั้น ๆ ที่ช่วยให้ให้นักเรียนเข้าใจวิธีทำได้ง่าย
- 4) ใช้เวลาที่เหมาะสม คือ ไม่นานเกินไป
- 5) เป็นสิ่งที่น่าสนใจและท้าทายให้นักเรียนได้แสดงความสามารถ
- 6) เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกตอบทั้งแบบตอบอย่างจำกัดและตอบอย่างเสรี
- 7) มีคำสั่งหรือตัวอย่างชุดฝึกที่ไม่ยาวเกินไปและไม่ยากแก่การเข้าใจ
- 8) ควรมีหลายรูปแบบ มีความหลากหลายแก่นักเรียนที่ทำชุดฝึก
- 9) ใช้หลักจิตวิทยา
- 10) ใช้สำนวนภาษาที่เข้าใจง่าย
- 11) ฝึกให้คิดได้เร็วและสนุกสนาน
- 12) ปลุกความสนใจและเร้าใจ
- 13) เหมาะสมกับวัยและความสามารถ
- 14) สามารถศึกษาด้วยตนเองได้

กาญจนา แจ่มตรง (2550) กล่าวว่า ชุดฝึกเสริมทักษะที่ดีและมีประสิทธิภาพช่วยทำให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการฝึกทักษะ เปรียบเสมือนผู้ช่วยคนสำคัญ ทำให้ครูประหยัดเวลาและแรงงาน ทำให้ผู้เรียนพัฒนาตนเองตามความสามารถมีความมั่นใจในการเรียน ช่วยลดความตึงเครียด เกิดความสนุกสนานในขณะที่เรียน

ทศพร ดาดสุวรรณ (2550) กล่าวว่า “ชุดฝึกเสริมทักษะที่ดี” ควรมีลักษณะ ดังนี้

- 1) บทเรียนทุกเรื่องควรให้นักเรียน ได้มีโอกาสฝึกมาก่อนจะเรียน ในเรื่องต่อไป
- 2) การฝึกแต่ละครั้งควรฝึกแบบเดียว
- 3) ฝึกโครงสร้างใหม่กับสิ่งที่เรียนมาแล้ว
- 4) สิ่งที่ฝึกแต่ละครั้งควรเป็นแบบสั้น ๆ
- 5) ประโยคหรือเนื้อหาในชุดฝึกควรเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน
- 6) ชุดฝึกควรให้นักเรียนได้ใช้ความคิดด้วย
- 7) ชุดฝึกควรมีหลาย ๆ แบบเพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย



36573836

BUU-IThesis 59920023 thesis / recv: 13072564 15:29:01 / seq: 113

8) การฝึกควรฝึกในสิ่งที่สามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้

สรุปได้ว่า ลักษณะของชุดฝึกเสริมทักษะที่ดีต้องประกอบด้วยคำอธิบายในการใช้อย่างชัดเจน เข้าใจง่าย เป็นชุดฝึกสั้น ๆ ใช้เวลาไม่นานเกินไป ใช้ภาษาและรูปแบบให้เหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคล มีวิธีการเรียนเป็นไปตามขั้นตอนจากง่ายหายาก และต้องคำนึงถึงประโยชน์ของผู้เรียนที่จะได้รับเป็นสำคัญ

3.3 ประโยชน์ของชุดฝึกเสริมทักษะ

ประโยชน์ของชุดฝึกเสริมทักษะ มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงไว้ต่างกัน ดังนี้

บุญนำ เกษี (2556) กล่าวถึง “ประโยชน์ของชุดฝึกเสริมทักษะ” ว่า ทำให้เกิดทักษะความชำนาญ หากแต่ต้องได้รับการฝึกหลาย ๆ ครั้ง หลายรูปแบบ เมื่อผู้เรียน ได้รับการฝึกแล้ว อย่างน้อยผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองได้แน่นอน แบบฝึกมีประโยชน์ต่อครูผู้สอนในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่มีปัญหาหากได้ดี

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553) กล่าวถึง “ประโยชน์ของชุดฝึกเสริมทักษะ” ดังนี้

- 1) ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถในการศึกษาความรู้ในชุดการเรียนการสอนด้วยตนเอง เป็นการฝึกทักษะในการแสวงหาความรู้ ทักษะการอ่าน และสรุปความรู้อย่างเป็นระบบ
- 2) การทำแบบฝึกหัด แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ และแบบฝึกทักษะการคิดทำชุดการเรียนรู้อ ทำให้ผู้เรียนรู้จักคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น สอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษา
- 3) ผู้เรียนมีวินัยในตนเอง จากการที่ผู้เรียนทำตามคำสั่งในขั้นตอนต่าง ๆ ที่กำหนดในชุดการเรียนการสอน การตรวจแบบฝึกทักษะ แบบฝึกทักษะการเรียนรู้ หรือใบงานด้วยตนเอง นั้นทำให้ผู้เรียนรู้จักฝึกตนเองให้ทำตามกติกา
- 4) ผู้เรียนรู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่น รับฟังความคิดเห็นของกันและกัน เป็นการฝึกความเป็นประชาธิปไตย ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการอยู่ร่วมกันในสังคม
- 5) การใช้ชุดการเรียนการสอนนั้นสามารถศึกษานอกเวลาเรียนได้ ขึ้นอยู่กับการออกแบบของผู้สอนที่เอื้อต่อการศึกษาดด้วยตนเอง

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552) กล่าวถึง “ประโยชน์ของชุดฝึกเสริมทักษะ” ดังนี้

- 1) ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรม ซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้
- 2) ได้รับความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดฝึกเสริมทักษะจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง



3) เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

4) เป็นการสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้แก่ผู้สอน เพราะชุดฝึกเสริมทักษะผลิตไว้เป็นหมวดหมู่สามารถหยิบใช้ได้ทันที

5) ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนแก่ผู้เรียน เพราะสื่อประสมที่ได้จัดไว้เป็นระบบ เป็นการแลกเปลี่ยนกิจกรรมและช่วยรักษาระดับความสนใจของผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา

6) แก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลและส่งเสริมการเรียนรู้รายบุคคลตามความสนใจ ตามเวลา และ โอกาสที่เอื้ออำนวยแก่ผู้เรียนซึ่งแตกต่างกัน

7) ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครู ชุดฝึกเสริมทักษะทำให้ผู้เรียนเรียนโดยอาศัยความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย ทั้งสามารถเรียนด้วยตนเอง ครูหนึ่งคนจึงสามารถสอนนักเรียนได้จำนวนมาก

8) ช่วยนักเรียนให้รู้จุดมุ่งหมายของการเรียนชัดเจนตลอดจนรู้วิธีการที่จะบรรลุจุดมุ่งหมาย เป็นการเพิ่มพูนการจูงใจในการเรียน

9) ชุดฝึกเสริมทักษะจะกำหนดบทบาทของการเรียนชัดเจนว่าตอนใด ใคร จะทำอะไร อย่างไร ลดบทบาทของการกระทำของครูข้างเดียว นักเรียนได้เรียนรู้โดยการกระทำมากขึ้น

10) ชุดฝึกเสริมทักษะเกิดการนำวิธีการระบบเข้ามาใช้

11) ชุดฝึกเสริมทักษะให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียน และรู้จักการทำงานร่วมกัน

12) ชุดฝึกเสริมทักษะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกวัสดุการเรียนและกิจกรรมตามความสนใจของตนเอง

วิมลรัตน์ สุนทรวิโรจน์ (2555) กล่าวถึง “ประโยชน์ของชุดฝึกเสริมทักษะ” ดังนี้

- 1) ทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น
- 2) ทำให้ครูทราบความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน
- 3) ครูได้แนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้นักเรียนเรียนได้ดีที่สุดตามความสามารถของตนเอง
- 4) ฝึกให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นและสามารถประเมินผลงานของตนเองได้
- 5) ฝึกให้นักเรียนได้ทำงานด้วยตนเอง
- 6) ฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

7) คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกทักษะของตนเองโดยไม่ต้องคำนึงถึงเวลาหรือความกดดันอื่น ๆ

8) ชุดฝึกเสริมทักษะช่วยเสริมให้ใช้ทักษะทางภาษาได้ถูกต้อง ลักษณะการฝึกที่จะช่วยให้เกิดผลดังกล่าว ได้แก่ ฝึกทันทีหลังจากเรียนเนื้อหา ฝึกซ้ำ ๆ ในเรื่องที่เรียน

รววิทย์ นิเทศศิลป์ (2551) กล่าวถึง “ประโยชน์ของชุดฝึกเสริมทักษะ” ดังนี้

- 1) ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง
- 2) ช่วยสร้างความสนใจต่อนักเรียนที่กำลังศึกษา เพราะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเองและสังคม
- 3) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความรู้ต่อตนเองและสังคม
- 4) ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะจัดไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถหยิบใช้ได้ทันที โดยเฉพาะผู้ที่ไม่มีเวลาในการเตรียมการสอนล่วงหน้า
- 5) ทำให้การเรียนการสอนเป็นอิสระจากอารมณ์ของครูผู้สอน สามารถใช้ได้ตลอดเวลา ไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพหรือความขัดข้องทางอารมณ์มากนักน้อยเพียงใด
- 6) ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอน ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครู แม้ครูจะพูดหรือสอนไม่เก่ง ผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดฝึกเสริมทักษะที่ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว
- 7) ในกรณีที่ขาดครู ครูคนอื่นสามารถแทนได้ เพราะเนื้อหาวิชาอยู่ในชุดฝึกเสริมทักษะเรียบร้อยแล้ว
- 8) สำหรับชุดฝึกเสริมทักษะ รายบุคคลหรือสำหรับสอนทางไกล ผู้เรียนสามารถเรียนได้เองที่บ้าน

สรุปได้ว่า ชุดฝึกเสริมทักษะมีประโยชน์ในการช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งชุดฝึกที่ดีต้องช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น ทำให้นักเรียนเห็นพัฒนาการของตนเอง และชุดฝึกที่ดีเปรียบเสมือนผู้ช่วยที่สำคัญของครู ทำให้ครูลดภาระการสอนลงได้

3.4 การสร้างชุดฝึกเสริมทักษะ

การสร้างชุดฝึกเสริมทักษะ มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงไว้ต่างกัน ดังนี้

บุญนำ เกษี (2556) การสร้างแบบฝึกต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล แบบฝึกต้องมีหลาย ๆ รูปแบบ ควรมีเนื้อหาที่สรุปไว้มีลักษณะย่อ ๆ สร้างเริ่มจากง่ายไปหายากและจะต้องถูกต้อง คาสั่งในแบบฝึกต้องสั้นกะทัดรัดและเข้าใจง่ายควรมีการสอดแทรกทักษะด้านอื่น ๆ เข้าไปด้วย

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553) กล่าวถึง “การสร้างชุดฝึกเสริมทักษะ” ดังนี้

1) เลือกหัวข้อ (Topic) กำหนดขอบเขต และประเด็นสำคัญของเนื้อหา ผู้สร้างชุดฝึกเสริมทักษะควรเลือกหัวข้อและประเด็นสำคัญจากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานในระดับชั้นที่สอน ว่าหัวข้อใดเหมาะสมที่ควรนำไปสร้างชุดฝึกเสริมทักษะ ที่ให้ผู้เรียนสามารถศึกษาความรู้ได้ด้วยตนเอง

2) กำหนดเนื้อหาที่จะจัดทำชุดฝึกเสริมทักษะ โดยคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

3) เขียนจุดประสงค์ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งการเขียนจุดประสงค์ควรเขียนเป็นลักษณะจุดประสงค์เฉพาะหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ผู้สอนและผู้เรียนทราบจุดประสงค์ว่าเมื่อศึกษาชุดฝึกเสริมทักษะจบแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความสามารถอย่างไร

4) สร้างแบบทดสอบ ซึ่งการสร้างแบบทดสอบ มี 3 แบบ คือ

4.1) แบบทดสอบวัดพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน เพื่อดูว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนก่อนที่จะมาเรียนมากน้อยเพียงใด

4.2) แบบทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนหลังจากผู้เรียนเรียนจบในแต่ละเนื้อหาย่อย

4.3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ใช้ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังจบการศึกษาชุดฝึกเสริมทักษะเรียบร้อยแล้ว

5) จัดทำชุดฝึกเสริมทักษะ ซึ่งประกอบด้วย

5.1) จัดทำชุดฝึกเสริมทักษะ

5.2) บัตรปฏิบัติการและบัตรเฉลย (ถ้ามี)

5.3) บัตรเนื้อหา

5.4) บัตรฝึกหัดและบัตรเฉลยบัตรฝึกหัด

5.5) บัตรทดสอบและบัตรเฉลยบัตรทดสอบ

6) วางแผนจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยมีหลักการสำคัญ ดังนี้

6.1) ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการทำกิจกรรมด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นเพียงผู้คอยให้คำแนะนำชี้แนวทางและควบคุมการเรียนการสอน

6.2) เลือกกิจกรรมให้หลายหลายที่เหมาะสมกับชุดฝึกเสริมทักษะ

6.3) ฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการคิดอย่างหลากหลาย เช่น คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

6.4) มีกิจกรรมที่ฝึกให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น

7) การรวบรวมและการจัดทำสื่อการเรียนการสอน

รววิทย์ นิเทศศิลป์ (2551) กล่าวถึง “การสร้างชุดฝึกเสริมทักษะ” ดังนี้

1) กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประโยชน์

2) กำหนดหน่วยการสอน

3) กำหนดหัวข้อเรื่อง

4) กำหนดมโนทัศน์และหลักการ

5) กำหนดวัตถุประสงค์

6) กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้

7) กำหนดแบบประเมินผล

8) เลือกและผลิตสื่อการสอน

9) หาประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะ

10) การใช้ชุดฝึกเสริมทักษะ

ศุวิทย์ มูลคำ และสุนันทา สุนทรประเสริฐ (2550) กล่าวถึง “การสร้างชุดฝึกเสริมทักษะ”

ดังนี้

1) กำหนดเนื้อหา

2) วิเคราะห์เนื้อหา โดยแบ่งเป็นเนื้อหาย่อย

3) กำหนดมโนทัศน์ ความคิดรวบยอด

4) กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

5) กำหนดประสบการณ์ของแต่ละหน่วย

6) กำหนดกิจกรรม โดยให้ประสบการณ์ที่กำหนดไว้สัมพันธ์กับเนื้อหาแล้ว

จัดเป็นกิจกรรมการเรียนการสอน

7) กำหนดสื่อการเรียนการสอนและผลิต

8) กำหนดวิธีการประเมินผลและจัดทำแบบประเมินผล

9) หาประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า การสร้างชุดฝึกเสริมทักษะ ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก โดยมีคำสั่งหรือคำชี้แจงที่ชัดเจน มีแบบฝึกทักษะหรือแบบทดสอบที่หลากหลายและเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

3.5 การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะ

การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะ มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงไว้ต่างกัน ดังนี้ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) กล่าวถึง “การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะ” ดังนี้

1) การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1 : 1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอนกับผู้เรียน 1 – 3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือกิจกรรม/ภารกิจและงานที่รับมอบหมายให้ทำ และทำการทดสอบหลังเรียน นำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากยังไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบรายบุคคลนี้จะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกกังวล เมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาก ก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม

2) การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1 : 10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพกับผู้เรียน 6 – 10 คน (แต่ละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางและอ่อน) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจที่มอบให้ทำและประเมินผลลัพธ์ คือ การทดสอบหลังเรียนและงานสุดท้ายที่มอบให้นักเรียนทำส่งก่อนสอบประจำหน่วย ให้นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากยังไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงกิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น

3) การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1 : 100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพกับผู้เรียนทั้งชั้นเรียน (ปกติให้ใช้กับผู้เรียน 30 คน แต่ในโรงเรียนขนาดเล็กก่อนๆ โลมให้ 15 คนขึ้นไป) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจที่มอบให้ทำและประเมินผลลัพธ์คือการทดสอบหลังเรียนและงานสุดท้ายที่มอบให้นักเรียนทำส่งก่อนสอบประจำหน่วย ให้นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากยังไม่ถึงเกณฑ์ต้อง

ปรับปรุงกิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น แล้วนำไปทดสอบภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่ม อาจทดสอบประสิทธิภาพ 2 – 3 ครั้ง จนได้ประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ ด้วยเหตุนี้ ชั้นทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามจึงเขียนแทนด้วย 1 : 100

ประสาธ เนืองเฉลิม (2556) กล่าวถึง “การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะ” ว่าการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือมีเกณฑ์ที่ยอมรับเครื่องมือว่ามีประสิทธิภาพ คือด้านความรู้ ความจำ E_1/E_2 จะต้องมีค่า 80/80 ขึ้นไป ส่วนด้านทักษะปฏิบัติ E_1/E_2 ต้องมีค่า 70/70 ขึ้นไป โดยค่า E_1/E_2 เมื่อมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานจึงนำไปใช้จริง

นพพร ธนะชัยพันธ์ (2555) กล่าวถึง “การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะ” ว่าหลังจากที่สร้างสื่อหรือนวัตกรรมขึ้นมาแล้ว ผู้สร้างจะต้องมีความมั่นใจว่าสื่อหรือนวัตกรรมที่สร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพ มีคุณภาพเพียงพอที่จะนำไปใช้ในสถานการณ์จริงได้ นวัตกรรมทางการศึกษาก็เช่นเดียวกัน ครูผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน เมื่อคิดค้นหรือสร้างนวัตกรรมขึ้นมาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาการเรียนการสอนอย่างใดอย่างหนึ่ง ก็จะต้องนำนวัตกรรมนั้นไปหาประสิทธิภาพจนแน่ใจว่านวัตกรรมนั้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้วจึงจะนำไปใช้จริงกับการเรียนการสอนต่อไป ลักษณะที่ดีของนวัตกรรม มีดังนี้

- 1) ตรงตามวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง
- 2) มีความเชื่อมั่นว่าสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) สามารถนำไปใช้ในสถานการณ์จริงได้
- 4) ได้ผ่านการพิสูจน์เชิงประจักษ์มาแล้ว และสามารถแก้ปัญหาได้จริง โดยมี

หลักฐานอันได้แก่ ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาอย่างเป็นระบบและชัดเจน

การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมโดยใช้สูตร E_1/E_2 ตามหลักการเรียนแบบรอบรู้ของ Bloom ซึ่งได้ให้ความหมายของการเรียนแบบรอบรู้ไว้ว่า เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่พยายามปรับปรุงให้เหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยมีเป้าหมายให้นักเรียนทุกคนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มที่ทั้งระหว่างเรียนและเมื่อสิ้นสุดการเรียน โดยจัดให้มีการทดสอบหลังเรียน ซึ่งนักเรียนแต่ละคนต้องมีความรู้ความสามารถในเนื้อหาวิชานั้นถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ให้มากที่สุด โดยเสนอเกณฑ์การรอบรู้ไว้ที่ 80% - 90% โดยที่ E_1 และ E_2 แตกต่างกันไม่เกิน 5% ได้ให้สูตรและสัญลักษณ์ในการคำนวณไว้ดังนี้

$$E_1 = \text{ประสิทธิภาพของนวัตกรรมระหว่างเรียน (หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ)}$$

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

เมื่อ $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนระหว่างเรียนของนักเรียนทุกคน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

A แทน คะแนนเต็มระหว่างเรียนทั้งหมด

$E_2 =$ ประสิทธิภาพของนวัตกรรมหลังเรียน (หรือประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

$$E_2 = \frac{\sum Y}{N} \times 100$$

เมื่อ $\sum Y$ แทน ผลรวมของคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

B แทน คะแนนเต็มจากการทดสอบหลังเรียน

เกริก ท่วมกลาง และจินตนา ท่วมกลาง (2555) กล่าวถึง “การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะ” ว่ามีขั้นตอนดังนี้

- 1) การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Testing) เป็นการนำชุดการสอนที่สร้างขึ้น ไปทดลองกับผู้เรียนจำนวน 3 คน ที่มีระดับสติปัญญา 3 ระดับ คือเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน
- 2) การทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small-Group Testing) เป็นการนำชุดการสอนมาปรับปรุงแก้ไขภาษาเนื้อหาสาระ ภาพประกอบ ความเหมาะสม จากการทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง ไปทดลองกับผู้เรียนที่มีระดับสติปัญญา 3 ระดับ คือเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 3 คน
- 3) การทดลองภาคสนาม (Field Testing) เป็นการนำชุดการสอนมาจัดการเรียนรู้จากการทดลองแบบกลุ่มเล็กมาปรับปรุงแก้ไขคำสั่ง เนื้อหา สาระการเรียนรู้ คำถาม เฉลย จากการทดลองแบบกลุ่มเล็กไปทดลองกับผู้เรียนจำนวน 20-30 คน เมื่อมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน ประสิทธิภาพแล้วจึงนำไปใช้จริงต่อไป

โดยมีสูตรการคำนวณประสิทธิภาพของชุดฝึก ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์
	x_i	แทน	คะแนนของแบบทดสอบย่อยและคะแนนจากการทำแบบฝึกทักษะของนักเรียนคนที่ i
	A	แทน	คะแนนรวมของคะแนนเต็มของแบบทดสอบย่อยและแบบฝึกทักษะ
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\sum_{i=1}^N F_i}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพผลลัพธ์
	F_i	แทน	คะแนนของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนคนที่ i
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงจะนำแบบฝึกเสริมทักษะไปทำการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง การทดลองแบบกลุ่มเล็ก และการทดลองภาคสนาม เพื่อนำข้อผิดพลาดมาปรับปรุงแก้ไขให้ได้ตามมาตรฐาน แล้วใช้สูตรการคำนวณประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะของ เกริก ท่วมกลาง และจินตนา ท่วมกลาง (2555) เพื่อให้ชุดฝึกเสริมทักษะมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงไว้ต่างกัน ดังนี้

ไพศาล หวังพานิชย์ (2556) กล่าวถึง “ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์” ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิด



36573836

BUU-1Thesis 59920023 thesis / rev: 13072564 15:29:01 / seq: 113

จากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรมหรือการสอบ

ยุทธนา ปัญญาดี (2553) กล่าวถึง “ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์” ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้หรือทักษะอันเกิดจากการเรียนรู้ที่ได้มอบหมายงานให้ หรือทั้งสองอย่าง

ปานใจ ไชยวรศิลป์ (2549) กล่าวถึง “ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์” ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลรวมของมวลประสบการณ์ที่ได้จากการเรียน ซึ่งโดยปกติจะพิจารณาจากคะแนนสอบ การฝึกอบรมหรือคะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้ หรือทั้งสองอย่าง

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ที่เกิดจากการพัฒนาทักษะในการเรียนการสอน ซึ่งอาจพิจารณาได้จากคะแนนสอบ คะแนนที่ได้จากงานที่รับมอบหมายหรือทั้งสองอย่าง

4.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงไว้ต่างกัน ดังนี้

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2555) ได้แบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็น 2 ประเภท คือ

1) แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึงแบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้กัน โดยทั่วไปในสถานศึกษา มีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1.1) แบบทดสอบอัตนัย เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามหรือปัญหาไว้แล้ว ให้ผู้ตอบเขียนโดยแสวงความรู้ ความคิด เจตคติ ได้อย่างเต็มที่

1.2) แบบทดสอบปรนัย หรือแบบทดสอบให้ตอบสั้น ๆ เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้สอบเขียนตอบสั้น ๆ หรือมีคำตอบให้เลือกตอบแบบจำกัดคำตอบ ผู้ตอบไม่มีการแสดงความรู้ ความคิด ได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบชนิดนี้แบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ แบบถูก – ผิด, แบบเติมคำ, แบบจับคู่ และแบบเลือกตอบ

2) แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่วไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดีจนมีคุณภาพ มีมาตรฐาน กล่าวคือ มีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ วิธีการให้คะแนน และแปลความหมายของคะแนน

บุญชม ศรีสะอาด (2553) กล่าวถึง “ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน” ว่า ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อิงเกณฑ์ เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตาม จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่า ผู้สอบมีความรู้ ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ซึ่งการวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจของข้อสอบในแบบทดสอบ ประเภทนี้

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อิงคเมน เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนตามแนวการเรียนรู้เพื่อรอบรู้ ในการเขียนข้อสอบต้อง กำหนดพฤติกรรมใหญ่และพฤติกรรมย่อยและเขียนข้อสอบตามกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ ซึ่งช่วยให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมหลักและพฤติกรรมย่อยไม่ละเลยพฤติกรรมที่ สำคัญ สร้างข้อสอบให้ตรงจุดประสงค์ของการวัดและช่วยให้สามารถสร้างข้อสอบหลายข้อที่วัดใน พฤติกรรมเดียวกัน เหมาะสำหรับการสร้างแบบทดสอบคู่ขนาน

3) แบบทดสอบวินิจฉัย เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อชี้ให้เห็นถึงจุดบกพร่องจุด ที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียนเรื่องหนึ่ง ๆ ของนักเรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อจะได้หาแนว ทางแก้ไขได้ตรงจุดยิ่งขึ้น อันจะทำให้สามารถช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาหรืออุปสรรคในการ เรียน ให้บรรลุจุดประสงค์ในการเรียนหรือเกิดการเรียนรู้ได้เหมือนคนอื่น ๆ

ศิริชัย กาญจนวาที (2552) กล่าวถึง “ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน” ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถจำแนกออกเป็นประเภทต่าง ๆ ตามเกณฑ์ ต่อไปนี้

1) จำแนกตามผู้สร้าง

1.1) แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Tests) เป็นแบบทดสอบที่ สร้างขึ้นด้วยกระบวนการมาตรฐานโดยสำนักทดสอบ มักออกแบบให้ครอบคลุมเนื้อหาสาระอย่าง กว้าง ๆ ที่สอนในหลักสูตรต่าง ๆ เพื่อให้สามารถใช้ได้กับสถาบันการศึกษาทั่ว ๆ ไป โดยทั่วไปมี รูปแบบที่เป็นมาตรฐานสำหรับการให้บริการ การดำเนินการสอบ การตรวจให้คะแนน การแปล ผลเปรียบเทียบกับบรรทัดฐานระดับชาติ การรายงานผล และการรายงานคุณภาพของแบบทดสอบ

1.2) แบบทดสอบที่ผู้สอนสร้าง (Teacher – made Tests) เป็นแบบทดสอบ ที่ผู้สอนเป็นคนสร้างขึ้นมาใช้เอง จึงมักเป็นแบบทดสอบที่ครอบคลุมเนื้อหาเฉพาะตามหลักสูตร ของสถาบันใดสถาบันหนึ่ง การตรวจให้คะแนน การแปลผลจึงมักทำการเปรียบเทียบผลเฉพาะกลุ่ม ที่สอบด้วยกันหรือเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ครูผู้สอนกำหนดไว้เฉพาะ

2) จำแนกตามเนื้อหาวิชา

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์สามารถใช้กับวิชาต่าง ๆ ได้ จึงอาจจำแนกแบบทดสอบตามชื่อเนื้อหาวิชานั้น ๆ เช่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ประวัติศาสตร์ คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

3) จำแนกตามการใช้งาน

3.1) แบบสอบความพร้อม (Readiness Test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้วิชา/บทเรียน/หน่วยการเรียนรู้ เพื่อพิจารณาว่าผู้เรียนมีพื้นฐานเพียงพอหรือไม่ จะได้ทบทวนหรือปูพื้นฐานที่จำเป็นก่อนเริ่มเรียนวิชา/บทเรียน/หน่วยการเรียนรู้ นั้น ๆ

3.2) แบบสอบวินิจฉัย (Diagnosis Test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดจุดเด่น จุดด้อยของทักษะการเรียนรู้สำคัญ อันเป็นปัญหาของผู้เรียน แบบทดสอบมุ่งตรวจสอบกลไกองค์ประกอบย่อย ๆ ที่ครอบคลุมกระบวนการสำคัญของทักษะที่เป็นเป้าหมายของการเรียนรู้ เพื่อระบุว่าผู้เรียนมีปัญหาของการเรียนรู้ตรงจุดไหน อันจะเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขและสอนซ่อมเสริม

3.3) แบบทดสอบสมรรถภาพ (Proficiency Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดว่าผู้สอบมีสมรรถนะถึงระดับที่เหมาะสมหรือยัง เพื่อให้เป็นเครื่องบ่งชี้ถึงระดับความสามารถสำหรับการคัดเลือกหรือให้สิทธิบางประการ เช่น การทดสอบใบขับขี่รถยนต์ การทดสอบความสามารถทางภาษา การทดสอบความสามารถทางคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เป็นต้น

3.4) แบบทดสอบเชิงสำรวจ (Survey Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำรวจวัดระดับความรู้เชิงสรุปทั่วไปของนักเรียนหรือนิสิตนักศึกษาในสาขาวิชาเฉพาะ แบบทดสอบจึงควรครอบคลุมเนื้อหาทั่วไปที่ลุ่มได้จากมวลเนื้อหาอย่างกว้าง เพื่อทดสอบผลการเรียนรู้ทั่วไป เช่น แบบสอบถามปลายภาคเรียน เป็นต้น

4) จำแนกตามการแปลผล

4.1) แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm – Referenced Tests) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างความรู้ ความสามารถของผู้สอบ ข้อสอบของกลุ่มจึงถูกสร้างและเลือกใช้เพื่อทำหน้าที่จำแนกระดับความสามารถของผู้สอบที่แตกต่างกัน คะแนนสอบที่ได้จึงนำไปใช้แปลความหมายโดยการเปรียบเทียบความรู้ ความสามารถระหว่างกลุ่มผู้สอบด้วยกันเอง

4.2) แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion – Referenced Test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งเน้นวัดระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนว่ามีความรู้ ความสามารถอะไรบ้าง ข้อสอบอิงเกณฑ์ถูกสร้างให้ครอบคลุมความรู้หรือทักษะสำคัญของการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดขึ้น คะแนนสอบที่ได้จึงแปลผลโดยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้

5) จำแนกตามรูปแบบการตอบ

5.1) แบบทดสอบประเภทเสนอคำตอบ (Supply Type)

5.1.1) แบบทดสอบความเรียง (Essay Test)

- แบบทดสอบความเรียงไม่จำกัดคำตอบ (Essay – Extended Test)

- แบบทดสอบความเรียงจำกัดคำตอบ (Essay – Restricted Test)

5.1.2) แบบทดสอบแบบตอบสั้น (Short Answer)

5.1.3) แบบทดสอบเติมคำ (Completion)

5.2) แบบทดสอบประเภทเลือกคำตอบ (Selected Type)

5.2.1) แบบทดสอบแบบถูก - ผิด (True – False)

5.2.2) แบบทดสอบแบบจับคู่ (Matching)

5.2.3) แบบทดสอบแบบหลายตัวเลือก (Multiple – Choice)

สมนึก ภัททิยชนี (2555) กล่าวถึง “ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน” ว่า ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ดังนี้

1) แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น (Teacher Made Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน จะไม่นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น เป็นแบบทดสอบที่ใช้กันทั่ว ๆ ไปในโรงเรียน

2) แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์เช่นเดียวกับแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น แต่มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพต่าง ๆ ของนักเรียนที่ต่างกลุ่มกัน เช่น เปรียบเทียบคุณภาพของนักเรียนในโรงเรียนแห่งหนึ่งกับนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ทั่วประเทศ (แบบทดสอบมาตรฐานระดับชาติ) หรือกลุ่มนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ทั่วจังหวัด (แบบทดสอบมาตรฐานระดับจังหวัด) เป็นต้น

สรุปได้ว่า ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งออกได้เป็นหลายประเภทขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่ง โดยหลัก ๆ จะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ข้อสอบที่ครู

สร้างขึ้นและข้อสอบที่เป็นมาตรฐาน ซึ่งจะแตกต่างกันไป ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด โดยการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก

4.3 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงไว้ต่างกัน ดังนี้

สถานทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (2550) กล่าวว่า การเลือกใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีประสิทธิภาพ ครูผู้สอนควรพิจารณาคุณลักษณะที่สำคัญในด้านความเที่ยงตรง ในการวัดเนื้อหาหรือประสบการณ์เรียนรู้ การวัดพฤติกรรม การวัดสภาพที่แท้จริง คุณลักษณะหรือความสามารถของนักเรียน นอกจากนี้ข้อทดสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรมีอัตราส่วนของความยากอยู่ในช่วง 0.20-0.80 ถ้าข้อทดสอบใดอยู่นอกขอบเขตนี้ถือว่ายากหรือง่ายเกินไป ครูผู้สอนไม่ควรนำมาใช้

สิริพร ทิพย์คง (2545) กล่าวว่า คุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีพิจารณาได้ดังนี้

- 1) ความตรง แบบทดสอบที่มีความตรง เป็นแบบทดสอบที่สามารถนำไปวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด ครอบคลุมเนื้อหาที่มีในหลักสูตร
- 2) ความเชื่อมั่น แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่น เป็นแบบทดสอบที่สามารถให้ผลการวัดได้คงที่ ไม่ว่าจะนำแบบทดสอบนั้นไปวัดกี่ครั้ง
- 3) ความเป็นปรนัย แบบทดสอบที่มีความเป็นปรนัย เป็นแบบทดสอบที่มีคำถามชัดเจน สามารถตรวจให้คะแนนและแปลความหมายของคะแนนได้ตรงกัน
- 4) การถามลึก หมายถึง ถามให้ครอบคลุมพฤติกรรมขั้นความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า
- 5) ความยุติธรรม คำถามของแบบทดสอบต้องไม่มีช่องทางชี้แนะให้เขาได้ถูกต้อง และต้องเป็นข้อสอบที่ไม่มีความลำเอียงต่อกลุ่มนักเรียนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งโดยเฉพาะ
- 6) อำนวยความสะดวก แบบทดสอบนี้สามารถแยกนักเรียนได้ว่าใครเก่งใครอ่อน สามารถจำแนกนักเรียนออกเป็นประเภท ๆ ได้ทุกระดับอย่างละเอียด ตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งสุด
- 7) ความยากง่ายพอเหมาะ แบบทดสอบจะต้องไม่ยากเกินไปและไม่ง่ายเกินไป

8) ความขี้ขลาด หมายถึง แบบทดสอบที่นักเรียนทำด้วยความสนุกเพลิดเพลินไม่รู้สึกลำบากเหนื่อยในการทำแบบทดสอบ

9) ประสิทธิภาพ เป็นแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อสอบพอประมาณ จัดทำแบบทดสอบด้วยความประณีต ตรวจให้คะแนนได้รวดเร็ว รวมถึงสิ่งแวดล้อมในการสอบ

สรุปได้ว่า ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ดี ต้องวัดผลให้ตรงกับสิ่งที่ต้องการวัด มีความคงที่ในการวัด ใช้คำถามที่ชัดเจนครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้ สามารถแยกความสามารถของนักเรียนได้ และมีความยากง่ายพอเหมาะ ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้ลักษณะ 4 ประการ คือ ความตรง ความเชื่อมั่น ความยาก-ง่าย และค่าอำนาจจำแนกเป็นเกณฑ์ในการพิจารณาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.4 หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงไว้ต่างกัน ดังนี้

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2555) กล่าวถึงหลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1) วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการวัด เป็นกรอบในการออกข้อสอบ โดยระบุจำนวนข้อสอบในแต่ละเรื่องและพฤติกรรมที่ต้องการวัด

2) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งผู้สอนต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน

3) กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4) เขียนข้อสอบโดยให้เขียนรายละเอียดในตารางวิเคราะห์หลักสูตรและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

5) ตรวจทานข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบมีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้

6) จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง โดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ จัดวางรูปแบบให้เหมาะสม

7) ทดลองและวิเคราะห์ข้อสอบ เป็นวิธีตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำไปทดลองกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มที่ทดสอบจริง

8) จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบถ้าพบว่าข้อสอบใดไม่มีคุณภาพตามที่ต้องการให้ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง แล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริง

เวชฤทธิ์ อังกะภักทขจร (2555) กล่าวถึงหลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 หรือหลักสูตรสถานศึกษา แล้ววิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่ต้องการวัด

2) จากข้อมูลในขั้นที่ 1 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียนในแต่ละเนื้อหา

3) วิเคราะห์ระดับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ซึ่งพฤติกรรมที่วัดในวิชาคณิตศาสตร์เป็นพฤติกรรมระดับความรู้/ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ จากนั้นสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบจำแนกตามพฤติกรรมที่ต้องการวัดในแต่ละเนื้อหา

4) จากข้อมูลในขั้นที่ 2 และ 3 นำมาวิเคราะห์พฤติกรรมที่ต้องการวัดในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้

5) กำหนดลักษณะของข้อสอบ และทำการสร้างข้อสอบตามพฤติกรรมที่ต้องการวัดและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สร้างขึ้นในขั้นที่ 4

บุญชม ศรีสะอาด (2553) กล่าวถึง “ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์” ว่า หลักหรือกฎในการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ มีดังนี้

- 1) ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัด
- 2) เขียนคำตอบนำหรือคำถามให้อยู่ในรูปของคำถาม
- 3) ตัวคำถามมีความหมายแจ่มชัด
- 4) คำตอบที่ถูกต้องจะเป็นคำตอบที่ถูกต้องตามหลักวิชาจริง ๆ
- 5) คำตอบที่ถูกต้องกับคำตอบที่ผิด ไม่แตกต่างกันจนเด่นชัดเกินไป
- 6) แต่ละข้อจะต้องมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
- 7) ตัวคำตอบที่ถูกต้อง จะต้องไม่มีลักษณะรูปแบบแตกต่างจากตัวลวงอื่น ๆ อย่างเห็นได้ชัด

8) ตัวลวงควรเป็นคำตอบที่มีคุณค่าสำหรับเป็นตัวลวง

- 9) ตัวเลือกไม่ก้ำก๋ายกัน
- 10) ใช้ตัวเลือกปลายเปิดให้เหมาะสม
- 11) เรียงลำดับตัวเลือกที่เป็นตัวเลข
- 12) ไม่ใช่คำฟุ่มเฟือย
- 13) มีตัวเลือก 4 – 5 ตัวเลือก
- 14) กรณีใช้คำถามแบบปฏิเสธ ควรใช้ให้เหมาะสมและขีดเส้นใต้หรือพิมพ์ตัวใหญ่หรือตัวหนาตรงปฏิเสธนั้น
- 15) ออกให้เป็นรูปภาพถ้าสามารถทำได้
- 16) ไม่ควรให้ตัวเลือกใดตัวเลือกหนึ่งมีโอกาสถูกบ่อยจนเกินไป

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีหลักการดังนี้ ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียนในแต่ละเนื้อหา วิเคราะห์ระดับพฤติกรรมที่ต้องการวัด วิเคราะห์พฤติกรรมที่ต้องการวัดในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดลักษณะของข้อสอบ และทำการสร้างข้อสอบตามพฤติกรรมที่ต้องการวัดและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สร้างขึ้น โดยข้อสอบแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ซึ่งคำตอบที่ถูกต้องและคำตอบที่ผิด ต้องไม่แตกต่างกันจนเห็นได้ชัด ไม่ใช่ภาษาฟุ่มเฟือย ควรกระจายคำตอบที่ถูกต้องในส่วนที่ใกล้เคียงกัน พยายามหลีกเลี่ยงคำถามที่เป็นปฏิเสธ

4.5 การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2555) กล่าวถึง “การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์” ดังนี้

- 1) การวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงกลุ่ม มีวิธีวิเคราะห์ ดังนี้
 - 1.1) นำข้อสอบไปตรวจให้คะแนน และเรียงกระดาษคำตอบตามลำดับคะแนนจากมากไปน้อย
 - 1.2) แบ่งกระดาษคำตอบออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเรียกว่ากลุ่มสูง และกลุ่มหลังเรียกว่ากลุ่มต่ำ
 - 1.3) หาจำนวนคนที่ตอบถูกของแต่ละข้อในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ
 - 1.4) หาค่าความยากง่ายของแต่ละข้อ โดยรวมจำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ แล้วหารด้วยจำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกันทั้งหมด

1.5) หาค่าอำนาจจำแนกของแต่ละข้อ โดยเอาจำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูงลบด้วยจำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ แล้วหารด้วยจำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

2) การวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ มีวิธีการ ดังนี้

2.1) นำแบบทดสอบไปทดสอบกับผู้สอบกลุ่มหนึ่งทั้งก่อนและหลังเรียน ด้วยข้อสอบชุดเดิม

2.2) ตรวจสอบกระดาษคำตอบของผู้ทดสอบที่สอบก่อนและหลังเรียน

2.3) หาความยากของแต่ละข้อ

2.4) หาค่าดัชนีความไว

สมนึก กัททิษฐิณี (2555) ได้แนะนำเกณฑ์การพิจารณาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกไว้ ดังตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 เกณฑ์การพิจารณาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

ค่า p		ค่า r	
		ค่าลบ	ใช้ไม่ได้
		0.00	ไม่มีอำนาจ
			จำแนก
			ไม่มีคุณภาพ
0.00 ถึง 0.09	ยากมาก	ไม่มีคุณภาพ	0.01 ถึง 0.09
0.01 ถึง 0.19	ยาก		ต่ำ
			ค่อนข้างต่ำ
0.20 ถึง 0.39	ค่อนข้างยาก		ปานกลาง
0.40 ถึง 0.60	ปานกลาง	มีคุณภาพ	0.41 ถึง 0.60
			ค่อนข้างสูง
0.61 ถึง 0.80	ค่อนข้างง่าย		สูง
0.81 ถึง 0.90	ง่าย		
		ไม่มีคุณภาพ	
0.91 ถึง 1.00	ง่ายมาก		

ศิริชัย กาญจนวาสิ (2552) กล่าวถึง “การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์” ว่า การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ เป็นการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นว่ามีคุณภาพเพียงใด ค้นหาข้อบกพร่องในตัว

ข้อสอบเพื่อปรับปรุงหรือคัดเลือกข้อสอบที่ไม่ดีออกไป การตรวจสอบคุณภาพที่สำคัญ ๆ ได้แก่ ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ความเที่ยงและความเชื่อมั่น ดังต่อไปนี้

1) วิเคราะห์คุณภาพรายข้อ

หลังจากตรวจสอบคุณภาพขั้นต้นแล้ว นำแบบทดสอบไปทดลองกับนักเรียน ขณะทดลองใช้การสังเกตหรือปัญหาอุปสรรคของผู้สอบ หลังจากนั้นนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับกลุ่มผู้เรียนนำผลการสอบคุณภาพหรือคะแนนมาวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อ ซึ่งเป็นการตรวจสอบคุณภาพในด้านความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1.1) ตรวจสอบกระดาษคำตอบของผู้เรียนแล้วรวมคะแนนของแต่ละคนไว้
 1.2) นำกระดาษคำตอบของผู้เรียนมาเรียงลำดับจากมากไปน้อย
 1.3) แบ่งกระดาษคำตอบของผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเก่งกับกลุ่มอ่อน โดยใช้เทคนิค 25%, 27%, 40% หรือ 50% แล้วแต่ความเหมาะสม ซึ่งพิจารณาจากจำนวนกลุ่มตัวอย่างและการกระจายของคะแนน โดยยึดหลักว่าจะต้องมีความแตกต่างระหว่างกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนมากที่สุด

1.4) คัดเลือกข้อสอบที่นำไปใช้ได้ คือข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป กล่าวคือ ต้องอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดทั้งสองค่า

ตารางที่ 2-2 เกณฑ์การพิจารณาค่า p ตัวถูก

ค่า p	ความหมาย	ระดับคุณภาพ
0.00 ถึง 0.09	เป็นข้อสอบที่ยากมาก	ไม่มีคุณภาพ
0.10 ถึง 0.19	เป็นข้อสอบที่ยาก	
0.20 ถึง 0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก	มีคุณภาพ
0.40 ถึง 0.60	เป็นข้อสอบที่ยากง่ายปานกลาง	
0.61 ถึง 0.80	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย	
0.81 ถึง 0.90	เป็นข้อสอบที่ง่าย	ไม่มีคุณภาพ
0.91 ถึง 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก	

ตารางที่ 2-3 เกณฑ์การพิจารณาค่า r ตัวถูก

ค่า r	ความหมาย	ระดับคุณภาพ
ค่าลบ	ใช้ไม่ได้	ไม่มีคุณภาพ
0.00	ไม่มีอำนาจจำแนก	
0.01 ถึง 0.09	ต่ำ	ไม่มีคุณภาพ
0.10 ถึง 0.19	ค่อนข้างต่ำ	
0.20 ถึง 0.40	ปานกลาง	
0.41 ถึง 0.60	ค่อนข้างสูง	มีคุณภาพ
0.61 ถึง 1.00	สูง	

2) ตรวจสอบคุณภาพทั้งฉบับ

เป็นการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ วัดผลแบบอิงกลุ่ม เป็นการตรวจสอบคุณภาพในด้านความตรงหรือความเที่ยง (Validity) และความเที่ยงหรือความเชื่อมั่น (Reliability) ซึ่งมีวิธีการ ดังนี้

2.1) ความเที่ยงตรง เป็นความสามารถของแบบทดสอบที่วัดได้ตรงและครอบคลุมขอบเขตของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดอย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพตามความเป็นจริง วิธีหาค่าความเที่ยงตรงที่นิยมใช้ แบ่งออกเป็น 4 วิธี คือ 1) ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา 2) ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง 3) ความเที่ยงตรงตามสภาพ และ 4) ความเที่ยงตรงตามพยากรณ์ สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเน้นการวัดความเที่ยงตรงตามเนื้อหาซึ่งเป็นการตรวจสอบว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นนั้นสามารถวัดได้ครอบคลุมจุดประสงค์และเนื้อหาที่ต้องการวัดหรือไม่

2.2) ความเชื่อมั่น เป็นความคงที่ในการวัด กล่าวคือ ไม่ว่าจะวัดกี่ครั้งก็ตาม จะวัดได้ผลคงที่เสมอ โดยค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใด ๆ มีค่าอยู่ระหว่าง .00 ถึง 1.00 ซึ่งการหาความเชื่อมั่นมีหลายวิธี ซึ่งส่วนใหญ่นิยมใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson

ไพศาล วรคำ (2555) ได้กำหนดค่าความเชื่อมั่นขั้นต่ำของเครื่องมือไว้ที่ 0.7

สรุปได้ว่า การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นการตรวจคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นว่ามีคุณภาพเพียงใด ค้นหาข้อบกพร่องในตัวข้อสอบเพื่อปรับปรุงหรือคัดเลือกข้อสอบที่ไม่ดีออกไป การตรวจสอบคุณภาพที่สำคัญ ๆ ได้แก่ ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ความเที่ยงและความเชื่อมั่น ซึ่งจะคัดเลือกข้อสอบ

ที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.7 ขึ้นไป

5. ดัชนีประสิทธิผล

ดัชนีประสิทธิผล มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงไว้ต่างกัน ดังนี้

ชวลิต ชูกำแหง (2553) กล่าวถึง “ดัชนีประสิทธิผล” ว่า ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) หมายถึง ค่าที่แสดงอัตราการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้นจากพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว หลังจาก que ผู้เรียนได้เรียนจากการจัดการเรียนรู้หรือนวัตกรรมนั้น ๆ ซึ่งคำนวณได้หลายสูตร แต่นิยมใช้วิธีการหาค่า E.I. ด้วยวิธีการของ Goodman, Fletcher and Schneider ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

ค่าดัชนีประสิทธิผลไม่ได้แปลว่ามีความรู้เพิ่มขึ้น เพราะคะแนนอยู่ในมาตราอันตรภาค (interval scale) ซึ่งไม่มีศูนย์แท้ มีแต่ศูนย์สมมติ จึงกล่าวอ้างได้เพียงว่า มีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละเท่าไร

ค่าดัชนีประสิทธิผลระหว่างกลุ่มไม่ได้แปลว่ากลุ่มที่มีค่า E.I. สูงกว่าจะมีคุณภาพการเรียนการสอนสูงกว่ากลุ่มที่มีค่า E.I. ต่ำ ใช้พิจารณาเฉพาะกลุ่มว่า โดยเฉลี่ยก่อนเรียนนักเรียนมีคะแนนมากอยู่แล้ว หลังเรียนจึงได้คะแนนเพิ่มขึ้นเล็กน้อยหรือเกือบจะได้คะแนนเต็ม มักจะเป็นลักษณะของกลุ่มนักเรียนเก่ง ส่วนค่า E.I. สูง ๆ แสดงว่าคะแนนก่อนเรียนมีน้อย หลังเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นมากจึงเป็นสิ่งที่ดี แต่ไม่ได้หมายความว่าดีกว่ากลุ่มที่ได้ค่า E.I. น้อย

การทดสอบสมมติฐานด้วย t-test (Dependent Samples) กับการหาค่า E.I. อาศัยข้อมูลจากการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนเช่นเดียวกัน ดังนั้นในการวิจัยควรเลือกใช้เพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง

บุญชม ศรีสะอาด (2553) กล่าวถึง “ดัชนีประสิทธิผล” ว่า ในการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่อ วิธีสอน หรือนวัตกรรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและพัฒนาขึ้นว่ามีประสิทธิภาพ (effectiveness) เพียงใดก็นำสื่อที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่อยู่ในระดับเหมาะสม แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลและอาจหมายถึง ค่าที่แสดงการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้นจากพื้นฐานเดิมที่มีอยู่แล้ว หลังจาก que ผู้เรียนได้เรียนจากสื่อ นวัตกรรมหรือแผนการจัดการเรียนรู้ นั้น ๆ ซึ่งการหาค่าดัชนีประสิทธิผล กรณีรายกลุ่ม ตามแนวคิดของ Hoflannd จะใช้สูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}$$

การหาค่า E.I. เป็นการพิจารณาพัฒนาการในลักษณะที่ว่าเพิ่มขึ้นเท่าไร ไม่ได้ทดสอบว่าเพิ่มขึ้นอย่างน่าเชื่อถือได้หรือไม่ วิธีการอาจแปลงคะแนนให้อยู่ในรูปของร้อยละก็ได้ ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนหลังเรียน} - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}{100 - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เป็นเรื่องของอัตราส่วนของผลต่าง จะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนค่าต่ำสุดไม่สามารถกำหนดได้เพราะค่าต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ และถ้าเป็นค่าลบแสดงว่า ผลคะแนนสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ซึ่งหมายความว่าระบบการเรียนการสอนหรือสื่อที่สร้างขึ้นไม่มีคุณภาพ

(1) ถ้าผลสอบก่อนเรียนของทุกคนได้คะแนนรวมเท่าไรก็ได้ (ยกเว้นได้คะแนนเต็มทุกคน) แต่ผลสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคนทำถูกหมดทุกข้อ (ได้คะแนนเต็มทุกคน) ค่าของ E.I. จะเป็น 1.00 เสมอ

(2) ถ้าผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ค่า E.I. จะเป็นลบ ซึ่งต่ำกว่า -1.00 ก็ได้

(3) ค่า E.I. ที่เกิดจากนักเรียนแต่ละกลุ่มไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้เพราะไม่ได้เริ่มจากฐานความรู้ที่เท่ากัน ค่า E.I. ของแต่ละกลุ่มควรอธิบายพัฒนาการเฉพาะกลุ่มเท่านั้น

สรุปได้ว่า ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เป็นค่าตัวเลขแสดงอัตราการเรียนรู้ ที่ก้าวหน้าจากพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว หลังจากที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยใช้สูตรตามคำแนะนำของ บุญชม ศรีสะอาด (2553, หน้า 159) โดยถือเกณฑ์ 0.60 ขึ้นไป เป็นเกณฑ์ผ่าน

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยในประเทศ

ณัฐจรินทร์ แพทย์สูงเนิน (2562) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบฝึกทักษะตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผลการวิจัยพบว่าแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีคอน

สตรีคคิวิสต์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีประสิทธิภาพ 89.80/85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75

นราทิพย์ ใจเพียร (2562) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบฝึกทักษะ ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 81.60/79.89 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียน โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง การบวก ลบ ทศนิยม สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

กนกพร พวงสมบัติ (2560) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.00/78.52 มีดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.69

ทิชากร ทองระยั้ง (2558) ได้ทำการวิจัยผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องความน่าจะเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะ เรื่อง ความน่าจะเป็น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.57/84.82 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75 และ ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะเรื่อง ความน่าจะเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เท่ากับ 0.6545 หรือคิดเป็นร้อยละ 65.45

จากการวิจัยข้างต้นสรุปได้ว่า ทักษะการคิดคำนวณเป็นทักษะที่มีความสำคัญกับการดำเนินชีวิตปัจจุบัน เนื่องจากปัจจุบันเป็นโลกแห่งการสื่อสารไร้พรมแดน ซึ่งการใช้ชีวิตให้มีคุณภาพส่วนหนึ่งมาจากทักษะการคิดและทักษะการคิดเป็นทักษะที่สามารถพัฒนาได้และจำเป็นที่จะต้องพัฒนาอย่างเร่งด่วน การที่จะพัฒนาทักษะการคิดให้ได้ผลดี จะต้องเห็นประโยชน์หรือคุณค่าของกิจกรรมที่เกิดขึ้น และทักษะการคิดคำนวณยังเป็นทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์อีกด้วย

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Larey (2011) ศึกษาผลการใช้แบบฝึกทักษะกับนักเรียนระดับ 1 - 3 จำนวน 87 คน โดยผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึก โดยใช้แบบฝึกทักษะมีคะแนนการทดสอบหลังการทำแบบฝึกมากกว่าคะแนนก่อนทำแบบฝึกและนักเรียนทำแบบทดสอบหลังจากฝึกทักษะเฉลี่ยร้อยละ 89.80 แสดงว่า แบบฝึกทักษะเป็นเครื่องช่วยให้เกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้น

Son and Senk (2010) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับวิธีการปฏิรูปหลักสูตรในสหรัฐอเมริกาและเกาหลีปัจจุบัน เกี่ยวกับการคูณและการหารเศษส่วน เพื่อให้ข้อมูลเชิงลึกในความแตกต่างของการศึกษาทั้งสองชาติ โดยการศึกษาวิเคราะห์การพัฒนาของการคูณและการหารเศษส่วนใน 2 หลักสูตร คือหลักสูตร Everyday Mathematics (EM) จากประเทศสหรัฐอเมริกา และหลักสูตรคณิตศาสตร์ที่ 7 ของเกาหลี (KM) ทั้งการวิเคราะห์เนื้อหาและปัญหาในหนังสือเรียนแสดงให้เห็นว่าการคูณของเศษส่วนมีการพัฒนาใน KM ก่อนใน EM หนึ่งภาคเรียน ในทางตรงกันข้ามการหารของเศษส่วนถูกพัฒนาในเวลาเดียวกันทั้งสองหลักสูตร ซึ่งหลักสูตรทั้งสองมีการพัฒนาความเข้าใจแนวคิดและกระบวนการอย่างคล่องแคล่ว ทว่า EM มีการพัฒนาความเข้าใจแนวคิดเป็นอย่างแรก ในขณะที่ KM มีการพัฒนาพร้อมกัน ปัญหาหลักของการคูณและการหารเศษส่วนในทั้ง 2 หลักสูตรคือต้องการกระบวนการความรู้เท่านั้น

จากการวิจัยข้างต้นสรุปได้ว่า ทักษะการคิดคำนวณเป็นสาเหตุหนึ่งในการทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ในการดำเนินกิจกรรม อันเนื่องมาจากทักษะการคิดคำนวณเป็นทักษะขั้นพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และจากการศึกษางานวิจัยโดยทั่วไปที่สำรวจข้อบกพร่อง พบว่า ข้อบกพร่องทางด้านทักษะการคิดคำนวณนั้น มีผู้ที่บกพร่องเป็นจำนวนมาก

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้ ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง จำนวนเต็ม ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 จำนวน 265 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง จำนวนเต็ม ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการวิจัย ซึ่งขนาดของกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการคำนวณตามสูตรของ Ryan (2013, p. 58) ดังต่อไปนี้

$$n = \left[\frac{(t_{\alpha, n-1} + t_{\beta, n-1}) \hat{\sigma}}{\mu - \mu_0} \right]^2$$

เมื่อ n	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
t	แทน	ค่าสถิติทดสอบที่
และกำหนดให้ α	มีค่าเท่ากับ	0.05
	β	มีค่าเท่ากับ 0.2
	$\hat{\sigma}$	มีค่าเท่ากับ 4
	$\mu - \mu_0$	มีค่าเท่ากับ 2

จากการคำนวณโดยโปรแกรม Minitab 17 จะได้ว่า ขนาดของกลุ่มตัวอย่างต้องใช้จำนวนอย่างน้อย 27 คน ดังนั้นผู้วิจัยจึงกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างให้มีจำนวนอย่างน้อย 30 คน โดยใช้

เกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง จำนวนเต็ม ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ตามเกณฑ์ของ โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา ที่สมัครใจเข้าร่วมโครงการวิจัย โดยเป็นการเรียนเสริมในคาบลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้ (คาบเรียนที่ 9) และในระหว่างการทดลอง กลุ่มตัวอย่างสามารถออกจากการทดลองได้

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ชนิด

1. ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 4 ชุด รายละเอียดเป็นดังนี้

ชุดที่ 1 การบวกจำนวนเต็ม

ชุดที่ 2 การลบจำนวนเต็ม

ชุดที่ 3 การคูณจำนวนเต็ม

ชุดที่ 4 การหารจำนวนเต็ม

2. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 10 แผน ทำการสอน 10 คาบเรียนและทำการทดสอบ 2 คาบเรียน (ก่อนเรียนและหลังเรียน) คาบเรียนละ 50 นาที รวม 12 คาบเรียน รายละเอียดเป็นดังนี้

ทดสอบก่อนเรียน	จำนวน 1 คาบเรียน
----------------	------------------

หน่วยที่ 1 การบวกจำนวนเต็ม	จำนวน 3 คาบเรียน
----------------------------	------------------

หน่วยที่ 2 การลบจำนวนเต็ม	จำนวน 3 คาบเรียน
---------------------------	------------------

หน่วยที่ 3 การคูณจำนวนเต็ม	จำนวน 2 คาบเรียน
----------------------------	------------------

หน่วยที่ 4 การหารจำนวนเต็ม	จำนวน 2 คาบเรียน
----------------------------	------------------

ทดสอบหลังเรียน	จำนวน 1 คาบเรียน
----------------	------------------

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 การสร้างชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์

ในการสร้างชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) คู่มือครู แบบเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐานของกระทรวงศึกษาธิการ
- 2) ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดฝึกเสริมทักษะ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์
- 3) สร้างชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม โดยจัดหมวดหมู่เนื้อหาเป็นหน่วยการเรียนรู้ย่อย 4 หน่วย และกำหนดเวลาในการสอน ดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 หน่วยการเรียนรู้ และเวลาที่ใช้สอนในแต่ละหน่วย

หน่วยที่	เรื่อง	จำนวนคาบเรียน
1	การบวกจำนวนเต็ม	3
2	การลบจำนวนเต็ม	3
3	การคูณจำนวนเต็ม	2
4	การหารจำนวนเต็ม	2
รวม		10

โดยแต่ละหน่วยประกอบด้วยหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้ คำนำ สารบัญ แผนผังแสดงขั้นตอนการทำชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม คำชี้แจงสำหรับครู คำชี้แจงสำหรับนักเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา แบบฝึกทักษะ ใบงาน และแบบทดสอบย่อย โดยผู้วิจัยยึดหลักว่าต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก มีคำสั่งหรือคำชี้แจงที่ชัดเจน มีแบบฝึกทักษะหรือแบบทดสอบที่หลากหลายและเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

3.2 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) ศึกษาคำอธิบายรายวิชา ตัวชี้วัด มาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

2) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยยึดคำอธิบายรายวิชา ตัวชี้วัด มาตรฐานการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

3) ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนของสถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งมี 6 ขั้นตอน ดังนี้

3.1) ขั้นทบทวนเนื้อหาความรู้เดิม

ครูทบทวนเนื้อหาในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ โดยการอธิบายให้นักเรียนฟัง

3.2) ขั้นสอนเนื้อหาใหม่และปฏิบัติกิจกรรม โดยมีการจัดลำดับขั้นตอนการสอน ดังนี้

3.2.1) ครูอธิบายวิธีการในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทาง คณิตศาสตร์

3.2.2) ครูยกตัวอย่างในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์

3.2.3) ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะเสริม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ

3.3) ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณ ทางคณิตศาสตร์

3.4) ขั้นทำแบบฝึกหัด

ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทาง คณิตศาสตร์

3.5) ขั้นนำความรู้ไปใช้

ครูให้นักเรียนทำใบงานในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทาง คณิตศาสตร์

3.6) ขั้นวัดผลประเมินผล

ครูตรวจแบบฝึกทักษะและใบงานในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทาง คณิตศาสตร์ โดยตอบถูกได้ 1 คะแนน และตอบผิดได้ 0 คะแนน

3.3 การหาคุณภาพของชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์และแผนการจัดการ เรียนรู้



36573836

ในการหาคุณภาพของชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์และแผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) นำชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์และแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนอที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 คน เพื่อพิจารณาความสอดคล้องขององค์ประกอบของชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็ม ได้แก่ ด้านสื่อการเรียนรู้ ด้านเนื้อหา และด้านการวัดผลประเมินผล และองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด และกระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วน (Rating Scale) ของ Likert 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 160) กำหนดคะแนนไว้ ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

คะแนน 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

คะแนน 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

นำคะแนนจากการประเมินชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์และแผนการจัดการเรียนรู้ ของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ย แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 162)

คะแนน 4.51 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

คะแนน 3.51 – 4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

คะแนน 2.51 – 3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

คะแนน 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

คะแนน 1.00 – 1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยยึดเกณฑ์ความเหมาะสมต้องมีคะแนนเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป ซึ่งมีผลการประเมินความสอดคล้องของชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

2) นำชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปทดลอง (Try out) ดังนี้

2.1) นำชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์และแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน ที่มีผลการเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง อย่างละ 1 คน เพื่อทดสอบว่านักเรียนเข้าใจภาษาและการลำดับเนื้อหาหรือไม่ โดยดำเนินการทดสอบก่อนเรียน เรื่อง จำนวนเต็ม และจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 10 แผน และให้นักเรียนทำกิจกรรมตามชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ทั้ง 4 ชุด ตามลำดับ และมีการทดสอบหลังเรียนแต่ละชุด และเมื่อเรียนครบทั้ง 4 ชุด ทำการทดสอบหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง จำนวนเต็ม พบว่าไม่มีจุดที่ต้องดำเนินการแก้ไข

2.2) นำชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงไปทดลองแบบกลุ่มเล็กกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน ที่มีผลการเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง อย่างละ 3 คน เพื่อทดสอบว่านักเรียนเข้าใจภาษาและการลำดับเนื้อหาหรือไม่ โดยดำเนินการทดสอบก่อนเรียน เรื่อง จำนวนเต็ม และจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 10 แผน และให้นักเรียนทำกิจกรรมตามชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ทั้ง 4 ชุด ตามลำดับ และมีการทดสอบหลังเรียนแต่ละชุด และเมื่อเรียนครบทั้ง 4 ชุด ทำการทดสอบหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง จำนวนเต็ม

2.3) นำชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงไปทดลองแบบกลุ่มใหญ่กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งเป็นห้องเรียนที่จัดแบบความสามารถที่มีทั้งนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ปะปนกันอยู่ จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะ โดยดำเนินการทดสอบก่อนเรียน เรื่อง จำนวนเต็ม และจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 10 แผน และให้นักเรียนทำกิจกรรมตามชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ทั้ง 4 ชุด ตามลำดับ และมีการทดสอบหลังเรียนแต่ละชุด และเมื่อเรียนครบทั้ง 4 ชุด ทำการทดสอบหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง จำนวนเต็ม

3) นำชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์และแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

3.4 การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ในการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จากหนังสือ ตำรา เอกสาร คู่มือครู และเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

2) สร้างข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยให้สอดคล้องกับเนื้อหาย่อยและจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อ ดังตารางที่ 3-2 โดยต้องการใช้จริงจำนวน 20 ข้อ

ตารางที่ 3-2 การวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ พฤติกรรมที่ต้องการวัด และจำนวนข้อสอบเรื่อง จำนวนเต็ม

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่ต้องการวัด				จำนวนข้อสอบ
		ความเข้าใจ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	การวิเคราะห์	
1. การบวก จำนวนเต็ม	1.1 นักเรียนสามารถบวกจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มบวกได้	2(1)	-	-	-	2(1)
	1.2 นักเรียนสามารถบวกจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบได้	-	2(1)	-	-	2(1)
	1.3 นักเรียนสามารถบวกจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มลบได้	-	2(1)	-	-	2(1)
	1.4 นักเรียนสามารถบวกจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มบวกได้	-	2(1)	-	-	2(1)

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่ต้องการวัด				จำนวน ข้อสอบ
		ความรู้ความเข้าใจ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	
2. การลบ จำนวนเต็ม	2.1 นักเรียนสามารถลบ จำนวนเต็มบวกด้วยจำนวน เต็มบวกได้	2(1)	-	-	-	2(1)
	2.2 นักเรียนสามารถลบ จำนวนเต็มบวกด้วยจำนวน เต็มลบได้	-	2(1)	-	-	2(1)
	2.3 นักเรียนสามารถลบ จำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็ม บวกได้	-	2(1)	-	-	2(1)
	2.4 นักเรียนสามารถลบ จำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็ม ลบได้	-	2(1)	-	-	2(1)
3. การคูณ จำนวนเต็ม	3.1 นักเรียนสามารถคูณ จำนวนเต็มบวกด้วยจำนวน เต็มบวกได้	2(1)	-	-	-	2(1)
	3.2 นักเรียนสามารถคูณ จำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็ม ลบได้	-	2(1)	-	-	2(1)
	3.3 นักเรียนสามารถคูณ จำนวนเต็มบวกด้วยจำนวน เต็มลบได้	-	2(1)	-	-	2(1)
	3.4 นักเรียนสามารถคูณ จำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็ม บวกได้	-	2(1)	-	-	2(1)



36573836

BUU-IThesis 59920023 thesis / rev: 13072564 15:29:01 / seq: 113

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่ต้องการวัด				จำนวน ข้อสอบ
		ความรู้ ความเข้าใจ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	
4. การหาร จำนวนเต็ม	4.1 นักเรียนสามารถหาร จำนวนเต็มบวกด้วยจำนวน เต็มบวกได้	2(1)	-	-	-	2(1)
	4.2 นักเรียนสามารถหาร จำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็ม ลบได้	-	2(1)	-	-	2(1)
	4.3 นักเรียนสามารถหาร จำนวนเต็มบวกด้วยจำนวน เต็มลบได้	-	2(1)	-	-	2(1)
	4.4 นักเรียนสามารถหาร จำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็ม บวกได้	-	2(1)	-	-	2(1)
5. การ ดำเนินการ ทาง คณิตศาสตร์	5.1 นักเรียนสามารถบวกและ ลบจำนวนเต็มได้	-	-	2(1)	-	2(1)
	5.2 นักเรียนสามารถคูณและ หารจำนวนเต็มได้	-	-	2(1)	-	2(1)
	5.3 นักเรียนสามารถ ดำเนินการทางคณิตศาสตร์ได้	-	-	-	4(2)	4(2)
รวม		8(4)	24(12)	4(2)	4(2)	40(20)

3) นำข้อสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาความถูกต้องและ
เหมาะสมตามหลักวิชา

4) นำข้อสอบที่แก้ไขข้อบกพร่องแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อ
ตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง

ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) โดยมีเกณฑ์ให้คะแนน ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2555, หน้า 218-220)

+1 คือ แน่ใจว่าข้อสอบนี้วัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

0 คือ ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนี้วัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 คือ แน่ใจว่าข้อสอบนี้ไม่วัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

นำข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน มาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC โดยเลือกข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงที่ใช้ได้ ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป (สมนึก ภัททิยธนี, 2555, หน้า 218-220) โดยพบว่า ข้อที่ 38 มีค่า IOC เท่ากับ 0.4 จึงตัดข้อนี้ทิ้งไป ส่วนอีก 39 ข้อที่เหลือมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.8 ถึง 1

5) นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Try-Out) กับนักเรียนโรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา อำเภอแกลง จังหวัดระยอง จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และผ่านการเรียน เรื่อง จำนวนเต็ม มาแล้ว โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ตอบเกิน หรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

6) นำคะแนนที่ได้มาหาค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนกเป็นรายข้อแบบอิงเกณฑ์ โดยได้ค่าความยากง่ายควรมีค่าตั้งแต่ 0.2 ถึง 0.8 และค่าอำนาจจำแนกควรมีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป (สมนึก ภัททิยธนี, 2555, หน้า 204)

7) คัดเลือกข้อสอบจำนวน 20 ข้อ ที่ผ่านเกณฑ์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ตามตารางที่ 3-2 ซึ่งข้อสอบ 20 ข้อนี้ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.13 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.22 ถึง 0.89 จากนั้นนำข้อสอบดังกล่าวมาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ซึ่งแบบทดสอบควรมีความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.7 ขึ้นไป (ไพศาล วรคำ, 2555, หน้า 291) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.75

8) พิมพ์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นฉบับจริงเพื่อนำไปเก็บข้อมูล

4. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

4.1 แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เป็นการทดลองกลุ่มเดียวโดยทำการทดสอบก่อนเรียน (T_1) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ แล้วทำการสอนด้วยชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ (X) จำนวน 4 หน่วยการเรียนรู้ เมื่อดำเนินการ

สอนเสร็จแล้วทำการทดสอบหลังเรียนคณิตศาสตร์ (T_2) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฉบับเดียวกับที่ทดสอบก่อนเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยใช้แบบแผนทดลองแบบ One – Group Pretest – Posttest Design (ชูศรี วงศ์ธนะ, 2550, หน้า 380) ดังนี้

ตารางที่ 3-3 แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย

Observation (Pre-test)	Treatment	Observation (Post-test)
T_1	x	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

T_1	แทน	การทดสอบก่อนการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์
x	แทน	การสอนโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์
T_2	แทน	การทดสอบหลังการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์

4.2 การดำเนินการทดลอง

การดำเนินการทดลองในครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการดังต่อไปนี้

1) ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม จำนวน 20 ข้อ แล้วตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ พร้อมทั้งเก็บข้อมูลไว้

2) ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 10 แผนการจัดการเรียนรู้และ 4 ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ รวม 10 คาบเรียน ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน

3) หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ครบทั้ง 4 ชุดแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม จำนวน 20 ข้อ แล้วตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูล

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

5.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ตามเกณฑ์ E_1/E_2 โดยใช้ค่าเฉลี่ยร้อยละ

5.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ทำการวิเคราะห์จากคะแนนผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ยร้อยละ แล้วคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผล

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

1) ค่าดัชนีความสอดคล้องข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ คำนวณโดยใช้สูตร (สมนึก ภัททิยธนี, 2555, หน้า 218-220) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum_{i=1}^N R_i}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้

R_i แทน คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญคนที่ i

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2) หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณโดยใช้สูตร (สมนึก ภัททิยธนี, 2555, หน้า 199-201) ดังนี้

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่าย

R แทน จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้น

N แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

3) หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร (สมนึก ภัททิยธนี, 2555, หน้า 199-201) ดังนี้

$$r = \frac{R_u - R_l}{f}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนก

R_u	แทน	จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก
R_l	แทน	จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
f	แทน	จำนวนคนกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน โดยแบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำเป็น 27%

4) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR20 (ไพศาล วรคำ, 2555, หน้า 281)

$$r_{tt} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n p_i q_i}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	p_i	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อที่ i
	q_i	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อที่ i
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

5) ประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ใช้เกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์โดยเฉลี่ย โดยประเมินผลพฤติกรรมต่อเนื่อง ซึ่งเป็นกระบวนการกับพฤติกรรมขั้นสุดท้าย ซึ่งเป็นผลลัพธ์ กำหนดค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 มีสูตรการคำนวณ ดังนี้ (เกริก ท่วมกลาง และจินตนา ท่วมกลาง, 2555, หน้า 12-13)

$$E_1 = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์
	x_i	แทน	คะแนนของแบบทดสอบย่อยและคะแนนจากการทำแบบฝึกทักษะของนักเรียนคนที่ i
	A	แทน	คะแนนรวมของคะแนนเต็มของแบบทดสอบย่อยและแบบฝึกทักษะ
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\sum_{i=1}^N F_i}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพผลลัพธ์
	F_i	แทน	คะแนนของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนคนที่ i
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

6) ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ซึ่งเป็นการหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียน คำนวณได้จากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 159)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)} = \frac{\text{คะแนนรวมทดสอบหลังเรียน} - \text{คะแนนรวมทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{คะแนนรวมทดสอบก่อนเรียน}}$$



36573836

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้ ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ตอน ตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ของชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เกณฑ์ 70/70

ตอนที่ 2 ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากคะแนนทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ของชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เกณฑ์ 70/70

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยคำนวณหา E_1 จากคะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยประจำแต่ละชุดฝึก และคะแนนที่นักเรียนทำแบบฝึกทักษะในบทเรียน และคำนวณหา E_2 จากคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนได้ผลการวิจัยปรากฏตาม ตารางที่ 4-1



36573836

BUU-IThesis 59920023 thesis / rev: 13072564 15:29:01 / seq: 113

ตารางที่ 4-1 คะแนนแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบย่อยประจำชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม

ชุดที่	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ
1	30	50	1152	38.40	4.78	76.80
2	30	50	1170	39.00	2.96	78.00
3	30	40	921	30.70	2.98	76.75
4	30	40	878	29.27	2.95	73.17
รวม	-	180	4121	137.37	13.67	304.72
คะแนนเฉลี่ยร้อยละ						76.31

จากตารางที่ 4-1 พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบย่อยประจำชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ทั้ง 4 ชุด เท่ากับ 137.37 จากคะแนนเต็ม 180 คะแนน คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 76.31

ตารางที่ 4-2 ประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ค่าประสิทธิภาพ
คะแนนแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบย่อย	180	137.37	10.00	76.31
คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	20	14.23	1.57	71.17

จากตารางที่ 4-2 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 76.31/71.17 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (70/70)

ตอนที่ 2 ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากคะแนนแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 1 จากคะแนนแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งปรากฏ ดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

	จำนวน นักเรียน	คะแนน เต็ม	ผลรวม	คะแนน เฉลี่ย	S.D.	ร้อยละของ คะแนนเฉลี่ย	ดัชนีประสิทธิผล
ก่อนเรียน	30	20	130	4.33	1.18	21.67	
หลังเรียน	30	20	427	14.23	1.57	71.17	0.63

จากตารางที่ 4-3 พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เท่ากับ 4.33 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 21.67 ในขณะที่คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 14.23 คะแนน จากคะแนนเต็มเท่าเดิม คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 71.17 ทำให้ดัชนีประสิทธิผลของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.63 นั่นคือ นักเรียนมีความรู้และพัฒนาการทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 63 ของความรู้ที่ขาดหายไป ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 0.60

บทที่ 5

สรุปผล และอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้ ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. สรุปผลการวิจัย
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผล เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนด้วยชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัย สรุปได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 76.31/71.17 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (70/70)
2. ดัชนีประสิทธิผลของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.63 นั่นคือ นักเรียนมีความรู้และพัฒนาการทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 63 ของความรู้ที่ขาดหายไป ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (0.6)



36573836

BUU-1Thesis 59920023 thesis / recv: 13072564 15:29:01 / seq: 113

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะ การคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประเด็นที่ นำมาอภิปราย ดังนี้

1. ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 76.31/71.17 ซึ่งสูงกว่า เกณฑ์ 70/70 ที่กำหนด คือนักเรียนสามารถทำแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบย่อยประจำชุดฝึก เสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 76.31 ซึ่ง มากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือเฉลี่ยร้อยละ 70 เนื่องจากชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทาง คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ได้ถูกสร้างอย่างมีระบบโดยศึกษาวิธีการสร้างชุดฝึกเสริมทักษะการ คิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับ ปรับปรุง 2560) คู่มือครู แบบเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐานของ กระทรวงศึกษาธิการ ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดฝึกเสริมทักษะ ให้ ผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และความสอดคล้องของชุดฝึกเสริมทักษะ การคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม หากคุณภาพของชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณ ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม อย่างเป็นขั้นตอนโดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วน (Rating Scale) ของ Likert 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 160) และมีการปรับปรุงแก้ไขชุดฝึก เสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ให้เหมาะสมและมีความสมบูรณ์ เพิ่มขึ้นอย่างเป็นลำดับ โดยชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม แต่ละ ชุดจะมี จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระมีความต่อเนื่องกันไปตามลำดับ และเรียงเนื้อหาจากง่าย ไปหายาก เมื่อเรียนจบแต่ละเนื้อหาจะมีแบบฝึกทักษะ ใบงาน และแบบทดสอบย่อยให้นักเรียน ได้ ประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้ทันที ถ้านักเรียนทำไม่ถูกต้องหรือมีข้อผิดพลาด นักเรียน สามารถย้อนกลับไปทบทวนเนื้อหาได้จนกว่าจะผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัย ของ ญัฐจรินทร์ แพทย์สูงเนิน (2562) ที่พบว่าแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ตามทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีประสิทธิภาพ 89.80/85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ที่ตั้งไว้ 75/75 นราทิพย์ ใจเพชร (2562) ที่ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะวิชา คณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 81.60/79.89 กนกพร พวงสมบัติ (2560) ที่ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะ คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.00/78.52 และ ทิชากร ทองระยับ (2558) ที่ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะ เรื่อง ความน่าจะเป็น

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.57/84.82 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75

2. ดัชนีประสิทธิผลของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.63 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 0.6 ที่กำหนด แสดงว่านักเรียนมีความรู้และพัฒนาการทางการเรียนเพิ่มมากขึ้น เป็นผลทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ประสบความสำเร็จ ซึ่งเป็นเพราะนักเรียนได้ทำความเข้าใจเนื้อหาด้วยตนเองและประเมินตนเองตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในแต่ละเนื้อหา ได้ใช้และฝึกฝนทักษะในแบบฝึกทักษะและใบงานที่สอดคล้องอยู่ในชุดแบบฝึก เมื่อเรียนจบเนื้อหาแต่ละชุดนักเรียนได้ตรวจสอบทักษะและความเข้าใจของตนจากการทำแบบทดสอบย่อย หากนักเรียนพบว่ามีความเข้าใจที่คะแนนจากแบบทดสอบย่อยไม่ดีหรือไม่เข้าใจ นักเรียนจะย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหานั้นได้ตลอดเวลา สอดคล้องกับคำกล่าวของ วิลลิตันน์ สุนทรวิโรจน์ (2555) ที่ว่า ชุดฝึกเสริมทักษะทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น ทำให้ครูทราบความเข้าใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน ครูได้แนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้นักเรียนเรียนได้ดีที่สุดตามความสามารถของตนเอง ฝึกให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นและสามารถประเมินผลงานของตนเองได้ ฝึกให้นักเรียนได้ทำงานด้วยตนเอง ฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ กนกพร พวงสมบัติ (2560) ที่พบว่า แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.69 และ ทิชากร ทองระยัย (2558) ที่พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะเรื่อง ความน่าจะเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เท่ากับ 0.6545 หรือคิดเป็นร้อยละ 65.45

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ครูผู้สอนควรคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียน โดยครูผู้สอนอาจจะมีการร่วมกันและชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจถึงบทบาทหน้าที่ของนักเรียนแต่ละคน

1.2 ควรพัฒนาชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีเสียงประกอบ หรือผ่านแอปพลิเคชันต่าง ๆ

1.3 การใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เนื่องจากชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เป็นเพียงสื่อการเรียนรู้ชนิดหนึ่ง ดังนั้นจึงไม่สามารถใช้สอนแทนครูได้ หากครูผู้สอนจะนำไปใช้ ต้องคอยดูแล และให้คำแนะนำในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างใกล้ชิด กระตุ้นให้นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญในเรื่องของการตรงต่อเวลาและความซื่อสัตย์ ซึ่งนักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันได้ แต่ไม่ให้ลอกกัน

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

- 2.1 ควรมีการสร้างชุดฝึกเสริมทักษะในเนื้อหาด้านอื่น ๆ ของวิชาคณิตศาสตร์
- 2.2 ควรนำชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนอื่น ๆ
- 2.3 นักเรียนต้องท่องสูตรคูณ ได้ดี

บรรณานุกรม

Secondary Sources

- กนกพร พวงสมบัติ. (2560). การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด*. 11 (2), 1-7.
- กรมวิชาการ. (2543). *รายงานการสังเคราะห์เอกสาร เรื่อง วิธีการสอนและรูปแบบการเรียนการสอน วิชาภาษาไทย ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา กรมการศาสนา.
- กรมวิชาการ. (2544). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- กรมสามัญศึกษา หน่วยศึกษานิเทศก์. (ม.ป.ป.). *แนวการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ศาสนา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กาญจนา แจ่มตรง. (2550). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง การผันวรรณยุกต์โดยการใช้แบบฝึกทักษะชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เกริก ท่วมกลาง และจินตนา ท่วมกลาง. (2555). *การพัฒนาสื่อนวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อเลื่อนวิทยฐานะ*. กรุงเทพฯ: สถาพรบุ๊คส์.
- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2542). *การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชวลิต ชุกาแพง. (2553). *การวิจัยหลักสูตรและการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปกรศึกษาศาสตร์วิจัย*, 5(1), 7-19.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). *80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: เคนีคชั่นอินเตอร์คอร์ปอเรชัน.
- ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. (2542). *เอกสารประกอบการสอนรายวิชาการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ในโรงเรียน (MathematicsnActivitive in Schools)*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2550). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่ 10). นนทบุรี: ไทยเนรมิตกิจ อินเทอร์เน็ต โพรเกรซฟ.
- ณัฐจรินทร์ แพทย์สูงเนิน. (2562). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบฝึกทักษะตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. *วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา*. 2 (1), 1-11.
- ทิชากร ทองระยับ. (2558). ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องความน่าจะเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์*. 7 (2), 15-38.
- ธงชัย ชิวปริดา และทวิศักดิ์ จินดานรงค์. (2542). *ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 1*. นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ธำรง บัวศรี. (2542). *ทฤษฎีหลักสูตร การออกแบบและพัฒนา* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: พัฒนาศึกษา.
- นพพร ธนะชัยจันทร์. (2555). *สถิติเบื้องต้นสำหรับการวิจัย*. กรุงเทพฯ: วิทย์พัฒนา.
- นราทิพย์ ใจเพ็ชร. (2562). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบฝึกทักษะ. *วารสารวิชาการ*. 13 (3), 49-57.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยสำหรับครู* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญนำ เกษี. (2556). รายงานผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพานทองสภานูถัมภ์ อำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี. ชลบุรี: โรงเรียนพานทองสภานูถัมภ์.
- ประสาธน์ เถืองเฉลิม. (2556). *วิจัยการเรียนการสอน* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประเวศ ะสี. (2542). *ปฏิรูปการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- ปานใจ ไชยวรศิลป์. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กลวิธี SQRCQ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านป่ายาง อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- ปิ่นนรา บัวอิน. (2556). *ความสามารถด้านการคำนวณ ในเอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการยกระดับคุณภาพผู้เรียนด้านภาษาและด้านคำนวณสู่ความทัดเทียมนานาชาติ*. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
- เผชญิ กิจระการ และสมนึก กัททิชณี. (2545). *ดัชนีประสิทธิผล*. *วารสารการวัดผลการศึกษา*

มหาวิทยาลัยสารคาม, 8, 30-31.

พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2555). *หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: เอเชีย ออฟ เคอร์มีสท์.

พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์ และเพยาวี ยินดีสุข. (2550). *ทักษะ 5C เพื่อการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ. (2542). *คณิตศาสตร์สำหรับเด็กประถมวัย*. กรุงเทพฯ: สถาบันราชภัฏภูเก็ต.

ไพศาล หวังพาณิชย์. (2556). *การวัดผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

ไพศาล วรคำ. (2555). *การวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: เอเชีย ออฟ เคอร์มีสท์.

ยุทธนา ปัญญาดี. (2553). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีลักษณะกระบวนการคิดเป็นลำดับขั้นตอนโดยนำแนวคิดการเขียนอธิบายด้วยผังงาน*. กรุงเทพฯ: โรงเรียนพาณิชย์การจรัสสินทวงศ์.

วรวิทย์ นิเทศศิลป์. (2551). *สื่อและนวัตกรรมการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: สกายบุ๊กส์.

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2555). *นวัตกรรมการเรียนรู้*. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

เวชฤทธิ์ อังคะภัทรขจร. (2555). *ครบเครื่องเรื่องความรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: จรัสสินทวงศ์การพิมพ์.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2552). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical Test Theory)* (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สนอง อินละคร. (2544). *เทคนิควิธีการและนวัตกรรมที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง*. อุบลราชธานี: อุบลกิจออฟเซตการพิมพ์.

สถานทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2550). *รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนากระบวนการคิดระดับสูง วิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย*. from เข้าถึงได้จาก <http://www.ipst.ac.th/biology/Bio-Articles/mag-content10.html>.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2539). *คู่มือครูคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภา.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2547). *คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ศรีเมืองการพิมพ์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). *ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ส เจริญ การพิมพ์.

- สมทรง สุวพาณี. (2539). *เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 1023622 พฤติกรรมการเรียนการสอน คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา*. มหาสารคาม: คณะวิชาครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏมหาสารคาม.
- สมนึก ภัททิยชนี. (2555). *การวัดผลการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 8). กทม.: ประสานการพิมพ์.
- สรศักดิ์ แพรดำ. (2544). *ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์*. อุบลราชธานี: สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.
- สิริพร ทิพย์ดง. (2542). *ทฤษฎีและวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์*. ในเอกสารคำสอนวิชา 158522ม. ภาควิชาการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สิริพร ทิพย์ดง. (2544). *การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สิริพร ทิพย์ดง. (2545). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- สุคนธ์ สิ้นพานนท์. (2553). *นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิควิธีคิด.
- สุวรร กาญจนมยุร. (2542). *พัฒนากระบวนการคิดคณิตศาสตร์ เล่ม 3*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- สุวิทย์ มูลคำ และสุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2550). *การพัฒนาผลงานทางวิชาการสู่การเลื่อนวิทยฐานะ*. กรุงเทพฯ: เอเค บั๊ก.

Primary Sources

- Larey, D. R. (2011). Effect of Feedback on Individuality. *Dissertation Abstracts International*, 7(4), 817-A.
- Ryan, T. P. (2013). *Sample Size Determination and Power*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons.
- Son, J., & Senk, S. L. (2010). How Reform Curricular in the USA and Korea Present Multiplication and Division of Fractions. *Education Studies in Mathematics*, 74(2), 117-142.

ภาคผนวก



36573836

BUU.ITthesis 59920023 thesis / rcv: 13072564 15:29:01 / seq: 113

ภาคผนวก ก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย
- หนังสือขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือวิทยานิพนธ์
- ผลการพิจารณาจริยธรรม



36573836

BUU :Thesis 59920023 thesis / recv: 13072564 15:29:01 / seq: 113

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือวิจัย

1. ดร.สุภาภรณ์ สะดวกดี
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์ สาขาคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
2. อาจารย์สิรินพร บ้านแสน
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์ สาขาคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
3. นายวิษณุ กุณฑลบุตร
ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดไตรรัตนาราม
4. ดร.ขวัญใจ ศรีทาพัคตร์
ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนแก่ง “วิทย์สถาวร”
5. นางชุขวัณ มงคลสุข
ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนมกุฎเมืองราชวิทยาลัย



36573836

BUU-IThesis 59920023 thesis / rev: 13072564 15:29:01 / seq: 113



ที่ อว ๘๑๑๔/ว ๐๗๕๗

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๑๔ พฤศจิกายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอบขออนุญาตตรวจสอบเครื่องมือวิทยานิพนธ์

เรียน ดร.สุภาภรณ์ สดวกดี

ด้วยนางชนิดา รื่นรัมย์ รหัสประจำตัวนิสิต ๕๙๙๒๐๐๒๓ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชา
คณิตศาสตร์ศึกษา หลักสูตรการศึกษาไม่เต็มเวลา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา กำลังดำเนินการ
ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง
จำนวนเต็มโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา
โดยมี ดร.สมคิด อินเทพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในกรณีนี้ เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ดำเนินไปด้วย
ความเรียบร้อย และมีประสิทธิภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จึงขอความอนุเคราะห์ท่านตรวจสอบเครื่องมือ
วิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พอลิต นันทนาวัฒน์)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

สำนักงานคณบดี งานบริการการศึกษา

โทรศัพท์ ๐๓๘-๑๓๐๘๕๕

โทรสาร ๐๓๘-๗๔๕๕๘๖



36573836



ที่ อว ๘๑๑๔/ว ๐๒๕๗

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๓

๑๔ พฤศจิกายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือวิทยานิพนธ์

เรียน อาจารย์สิรินพร บ้านแสน

ด้วยนางชนิดา รื่นรัมย์ รหัสประจำตัวนิสิต ๕๕๙๒๐๐๒๓ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชา
คณิตศาสตร์ศึกษา หลักสูตรการศึกษาไม่เต็มเวลา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา กำลังดำเนินการ
ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง
จำนวนเต็มโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา
โดยมี ดร.สมคิด อินเทพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในกรณีนี้ เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ดำเนินไปด้วย
ความเรียบร้อย และมีประสิทธิภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จึงขอความอนุเคราะห์ท่านตรวจสอบเครื่องมือ
วิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

TH

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พอลจิต นันทนาวัฒน์)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

สำนักงานคณบดี งานบริการการศึกษา

โทรศัพท์ ๐๓๘-๑๓๐๘๕

โทรสาร ๐๓๘-๗๔๕๘๔๖



36573836



ที่ อว ๘๑๑๔/ว ๐๗๗๗

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๑๖ พฤศจิกายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือวิทยานิพนธ์

เรียน นายวิชณ กุณทลบุตร

ด้วยนางชนิตา รื่นรัมย์ รหัสประจำตัวนิสิต ๕๙๙๒๐๐๒๓ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชา
คณิตศาสตร์ศึกษา หลักสูตรการศึกษาไม่เต็มเวลา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา กำลังดำเนินการ
ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง
จำนวนเต็มโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา
โดยมี ดร.สมคิด อินเทพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในกรณีนี้ เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ดำเนินไปด้วย
ความเรียบร้อย และมีประสิทธิภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จึงขอความอนุเคราะห์ท่านตรวจสอบเครื่องมือ
วิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

TK

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พอลจิต นันทนาวัฒน์)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

สำนักงานคณบดี งานบริการการศึกษา

โทรศัพท์ ๐๓๘-๑๐๓๐๘๕

โทรสาร ๐๓๘-๗๔๕๕๘๖



36573836

BUU-IThesis 59920023 thesis / recv: 13072564 15:29:01 / seq: 113



ที่ อว ๘๑๑๔/ว ๐๗๕๗

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๑๔ พฤศจิกายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือวิทยานิพนธ์

เรียน ดร.ขวัญใจ ศรีทาพักตร์

ด้วยนางชนิดา รื่นรัมย์ รหัสประจำตัวนิสิต ๕๙๙๒๐๐๒๓ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชา
คณิตศาสตร์ศึกษา หลักสูตรการศึกษาไม่เต็มเวลา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา กำลังดำเนินการ
ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง
จำนวนเต็มโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา
โดยมี ดร.สมคิด อินเทพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในกรณีนี้ เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ดำเนินไปด้วย
ความเรียบร้อย และมีประสิทธิภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จึงขอความอนุเคราะห์ท่านตรวจสอบเครื่องมือ
วิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พอลิต นันทนาวัฒน์)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

สำนักงานคณบดี งานบริการการศึกษา

โทรศัพท์ ๐๓๘-๑๐๓๐๘๕

โทรสาร ๐๓๘-๗๕๕๘๔๖



ที่ อว ๘๑๑๔/ว ๐๘๗๘

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๑๒ พฤศจิกายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือวิทยานิพนธ์

เรียน นางชูขวัญ มงคลสุข

ด้วยนางชนิดา รื่นรัมย์ รหัสประจำตัวนิสิต ๕๙๙๒๐๐๒๓ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชา
คณิตศาสตร์ศึกษา หลักสูตรการศึกษาไม่เต็มเวลา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา กำลังดำเนินการ
ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง
จำนวนเต็มโดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา
โดยมี ดร.สมคิด อินเทพ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ในกรณีนี้ เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ดำเนินไปด้วย
ความเรียบร้อย และมีประสิทธิภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จึงขอความอนุเคราะห์ท่านตรวจสอบเครื่องมือ
วิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พอลจิต นันทนาวัฒน์)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

สำนักงานคณบดี งานบริการการศึกษา

โทรศัพท์ ๐๓๘-๑๐๓๐๘๕

โทรสาร ๐๓๘-๗๔๕๕๔๖



**เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
มหาวิทยาลัยบูรพา**

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้พิจารณาโครงการวิจัย

รหัสโครงการวิจัย : G-HU 224/2563

โครงการวิจัยเรื่อง : การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หัวหน้าโครงการวิจัย : นางชนิดา รื่นรัมย์

หน่วยงานที่สังกัด : นิติระดับบัณฑิตศึกษา คณะวิทยาศาสตร์

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า โครงการวิจัยดังกล่าวเป็นไปตามหลักการของจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โดยที่ผู้วิจัยเคารพสิทธิและศักดิ์ศรีในความเป็นมนุษย์ ไม่มีการล่วงละเมิดสิทธิ สวัสดิภาพ และไม่ก่อให้เกิดอันตรายแก่ตัวอย่างการวิจัยและผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยในขอบข่ายของโครงการวิจัยที่เสนอได้ (ดูตามเอกสารตรวจสอบ)

- | | |
|---|---|
| 1. แบบเสนอเพื่อขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ | ฉบับที่ 2 วันที่ 4 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564 |
| 2. เอกสารโครงการวิจัยฉบับภาษาไทย | ฉบับที่ 1 วันที่ 23 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2563 |
| 3. เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย | ฉบับที่ 2 วันที่ 4 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564 |
| 4. เอกสารแสดงความยินยอมของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย | ฉบับที่ 2 วันที่ 4 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564 |
| 5. เอกสารแสดงรายละเอียดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย | ฉบับที่ 1 วันที่ 23 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2563 |
| 6. เอกสารอื่นๆ | |
| 6.1 ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 | ฉบับที่ 1 วันที่ 23 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2563 |

วันที่รับรอง : วันที่ 3 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2564

วันที่หมดอายุ : วันที่ 3 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2565

ลงนาม

(ดร.พิมลพรรณ เลิศล้ำ)

ประธานคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา
สำหรับโครงการวิจัย ระดับบัณฑิตศึกษา และระดับปริญญาตรี
ชุดที่ 4 (กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)



36573836

BUU_1Thesis_59920023_thesis / recv: 13072564_15:29:01 / seq: 113

ภาคผนวก ข

- ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนการสอน
- ค่าดัชนีความสอดคล้องของชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
- ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ตารางที่ ข-1 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิด
คำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แผนที่ 1 ของ
ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

รายการพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ระดับความ เหมาะสม
	คนที่ ที่1	คนที่ ที่2	คนที่ ที่3	คนที่ ที่4	คนที่ ที่5		
1. สาระและมาตรฐาน การเรียนรู้	5	5	5	5	2	4.4	มาก
2. ตัวชี้วัด	5	5	4	5	2	4.2	มาก
3. จุดประสงค์การเรียนรู้							
3.1 ด้านความรู้	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
3.2 ด้านทักษะและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์	5	5	4	4	3	4.2	มาก
3.3 คุณลักษณะอันพึง ประสงค์ในการเรียนรู้ คณิตศาสตร์	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
4. สาระการเรียนรู้	5	5	5	5	4	4.8	มากที่สุด
5. สาระสำคัญ / ความคิด รวบยอด	5	5	5	5	4	4.8	มากที่สุด
6. กระบวนการจัดการ เรียนรู้							
6.1 ^{ขั้น} ขั้นทบทวน	4	4	5	4	4	4.2	มาก
6.2 ^{ขั้น} ขั้นสอน	5	5	5	5	4	4.8	มากที่สุด
6.3 ^{ขั้น} ขั้นสรุป	5	5	5	5	4	4.8	มากที่สุด
6.4 ^{ขั้น} ขั้นทำแบบฝึกหัด	5	4	5	5	4	4.6	มากที่สุด
6.5 ^{ขั้น} ขั้นนำความรู้ไปใช้	4	4	5	5	4	4.4	มาก
6.6 ^{ขั้น} ขั้นวัดผล ประเมินผล	5	5	4	5	3	4.4	มาก
7. สื่อการเรียนรู้และ แหล่งการเรียนรู้							
7.1 สื่อการเรียนรู้	5	5	4	5	4	4.6	มากที่สุด
7.2 แหล่งการเรียนรู้	5	5	4	5	4	4.6	มากที่สุด



36573836

BUU-1Thesis 59920023 thesis / recv: 13072564 15:29:01 / seq: 113

ตารางที่ ข-2 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แผนที่ 2 ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

รายการพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ระดับความเหมาะสม
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5		
1. สารและมาตรฐานการเรียนรู้	5	5	5	5	2	4.4	มาก
2. ตัวชี้วัด	5	5	4	5	2	4.2	มาก
3. จุดประสงค์การเรียนรู้							
3.1 ด้านความรู้	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
3.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	5	5	4	4	3	4.2	มาก
3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
4. สารการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
5. สารสำคัญ / ความคิดรวบยอด	5	5	5	5	3	4.6	มากที่สุด
6. กระบวนการจัดการเรียนรู้							
6.1 ขั้นทบทวน	5	5	5	5	4	4.8	มากที่สุด
6.2 ขั้นสอน	5	4	5	5	4	4.6	มากที่สุด
6.3 ขั้นสรุป	5	4	5	5	4	4.6	มากที่สุด
6.4 ขั้นทำแบบฝึกหัด	4	5	5	5	4	4.6	มากที่สุด
6.5 ขั้นนำความรู้ไปใช้	5	4	5	5	4	4.6	มากที่สุด
6.6 ขั้นวัดผลประเมินผล	5	5	4	5	3	4.4	มาก
7. สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้							
7.1 สื่อการเรียนรู้	5	5	4	5	4	4.6	มากที่สุด
7.2 แหล่งการเรียนรู้	5	5	4	4	4	4.4	มาก



36573836

BUU-1Thesis 59920023 thesis / rev: 13072564 15:29:01 / seq: 113

ตารางที่ ข-3 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แผนที่ 3 ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

รายการพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ระดับความเหมาะสม
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5		
1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	5	5	5	5	2	4.4	มาก
2. ตัวชี้วัด	5	5	4	5	2	4.2	มาก
3. จุดประสงค์การเรียนรู้							
3.1 ด้านความรู้	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
3.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	5	5	4	4	3	4.2	มาก
3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
4. สาระการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
5. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	5	5	5	5	3	4.6	มากที่สุด
6. กระบวนการจัดการเรียนรู้							
6.1 ขั้นทบทวน	5	5	5	5	4	4.8	มากที่สุด
6.2 ขั้นสอน	5	5	5	5	4	4.8	มากที่สุด
6.3 ขั้นสรุป	5	5	5	5	4	4.8	มากที่สุด
6.4 ขั้นทำแบบฝึกหัด	5	4	5	5	5	4.8	มากที่สุด
6.5 ขั้นนำความรู้ไปใช้	5	4	5	5	5	4.8	มากที่สุด
6.6 ขั้นวัดผลประเมินผล	4	5	4	5	3	4.2	มาก
7. สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้							
7.1 สื่อการเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.8	มากที่สุด
7.2 แหล่งการเรียนรู้	4	5	4	4	4	4.2	มาก



36573836

BUU-1Thesis 59920023 thesis / rev: 13072564 15:29:01 / seq: 113

ตารางที่ ข-4 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แผนที่ 4 ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

รายการพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ระดับความเหมาะสม
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5		
1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	5	5	5	5	2	4.4	มาก
2. ตัวชี้วัด	5	5	4	5	2	4.2	มาก
3. จุดประสงค์การเรียนรู้							
3.1 ด้านความรู้	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
3.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	5	5	4	4	3	4.2	มาก
3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
4. สาระการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
5. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
6. กระบวนการจัดการเรียนรู้							
6.1 ขั้นทบทวน	5	4	5	5	4	4.6	มากที่สุด
6.2 ขั้นสอน	5	4	5	5	3	4.4	มาก
6.3 ขั้นสรุป	5	4	5	5	3	4.4	มาก
6.4 ขั้นทำแบบฝึกหัด	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
6.5 ขั้นนำความรู้ไปใช้	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
6.6 ขั้นวัดผลประเมินผล	5	5	4	5	3	4.4	มาก
7. สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้							
7.1 สื่อการเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.8	มากที่สุด
7.2 แหล่งการเรียนรู้	5	5	4	4	4	4.4	มาก

ตารางที่ ข-5 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แผนที่ 5 ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

รายการพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ระดับความเหมาะสม
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5		
1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	5	5	5	5	2	4.4	มาก
2. ตัวชี้วัด	5	5	4	5	2	4.2	มาก
3. จุดประสงค์การเรียนรู้							
3.1 ด้านความรู้	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
3.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	5	5	4	4	3	4.2	มาก
3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
4. สาระการเรียนรู้	5	5	5	5	4	4.8	มากที่สุด
5. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	5	5	5	5	4	4.8	มากที่สุด
6. กระบวนการจัดการเรียนรู้							
6.1 ขั้นทบทวน	5	5	5	5	4	4.8	มากที่สุด
6.2 ขั้นสอน	5	5	5	5	3	4.6	มากที่สุด
6.3 ขั้นสรุป	5	5	5	5	4	4.8	มากที่สุด
6.4 ขั้นทำแบบฝึกหัด	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
6.5 ขั้นนำความรู้ไปใช้	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
6.6 ขั้นวัดผลประเมินผล	5	5	4	5	3	4.4	มาก
7. สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้							
7.1 สื่อการเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.8	มากที่สุด
7.2 แหล่งการเรียนรู้	5	5	4	4	4	4.4	มาก



36573836

BUU-1Thesis 59920023 thesis / recv: 13072564 15:29:01 / seq: 113

ตารางที่ ข-6 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แผนที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

รายการพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ระดับความเหมาะสม
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5		
1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	5	5	5	5	2	4.4	มาก
2. ตัวชี้วัด	5	5	4	5	2	4.2	มาก
3. จุดประสงค์การเรียนรู้							
3.1 ด้านความรู้	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
3.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	5	5	4	4	3	4.2	มาก
3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
4. สาระการเรียนรู้	5	5	5	5	4	4.8	มากที่สุด
5. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	5	5	5	5	4	4.8	มากที่สุด
6. กระบวนการจัดการเรียนรู้							
6.1 ขั้นทบทวน	4	4	5	5	5	4.6	มากที่สุด
6.2 ขั้นสอน	5	4	5	5	4	4.6	มากที่สุด
6.3 ขั้นสรุป	5	5	5	5	4	4.8	มากที่สุด
6.4 ขั้นทำแบบฝึกหัด	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
6.5 ขั้นนำความรู้ไปใช้	5	5	5	5	4	4.8	มากที่สุด
6.6 ขั้นวัดผลประเมินผล	5	5	4	5	3	4.4	มาก
7. สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้							
7.1 สื่อการเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.8	มากที่สุด
7.2 แหล่งการเรียนรู้	5	5	4	4	4	4.4	มาก



36573836

BUU-1Thesis 59920023 thesis / recv: 13072564 15:29:01 / seq: 113

ตารางที่ ข-7 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แผนที่ 7 ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

รายการพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ระดับความเหมาะสม
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5		
1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	5	5	5	5	2	4.4	มาก
2. ตัวชี้วัด	5	5	4	5	2	4.2	มาก
3. จุดประสงค์การเรียนรู้							
3.1 ด้านความรู้	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
3.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	5	5	4	4	3	4.2	มาก
3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
4. สาระการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
5. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	5	5	5	5	3	4.6	มากที่สุด
6. กระบวนการจัดกาเรียนรู้							
6.1 ขั้นทบทวน	5	5	5	5	4	4.8	มากที่สุด
6.2 ขั้นสอน	5	4	5	5	3	4.4	มาก
6.3 ขั้นสรุป	5	5	5	5	3	4.6	มากที่สุด
6.4 ขั้นทำแบบฝึกหัด	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
6.5 ขั้นนำความรู้ไปใช้	5	4	5	5	5	4.8	มากที่สุด
6.6 ขั้นวัดผลประเมินผล	5	4	4	5	3	4.2	มาก
7. สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้							
7.1 สื่อการเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.8	มากที่สุด
7.2 แหล่งการเรียนรู้	5	5	4	4	4	4.4	มาก



36573836

BUU-1Thesis 59920023 thesis / rev: 13072564 15:29:01 / seq: 113

ตารางที่ ข-8 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แผนที่ 8 ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

รายการพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ระดับความเหมาะสม
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5		
1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	5	5	5	5	2	4.4	มาก
2. ตัวชี้วัด	5	5	4	5	2	4.2	มาก
3. จุดประสงค์การเรียนรู้							
3.1 ด้านความรู้	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
3.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์	5	5	4	4	3	4.2	มาก
3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
4. สาระการเรียนรู้	5	5	5	5	4	4.8	มากที่สุด
5. สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	5	5	5	5	4	4.8	มากที่สุด
6. กระบวนการจัดกาเรียนรู้							
6.1 ขั้นทบทวน	5	5	5	5	4	4.8	มากที่สุด
6.2 ขั้นสอน	5	4	5	5	4	4.6	มากที่สุด
6.3 ขั้นสรุป	5	4	5	5	4	4.6	มากที่สุด
6.4 ขั้นทำแบบฝึกหัด	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
6.5 ขั้นนำความรู้ไปใช้	4	5	5	5	4	4.6	มากที่สุด
6.6 ขั้นวัดผลประเมินผล	5	5	5	5	3	4.6	มากที่สุด
7. สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้							
7.1 สื่อการเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.8	มากที่สุด
7.2 แหล่งการเรียนรู้	5	5	4	4	4	4.4	มาก



36573836

BUU-1Thesis 59920023 thesis / recv: 13072564 15:29:01 / seq: 113

ตารางที่ ข-9 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิด
คำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แผนที่ 9 ของ
ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

รายการพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ระดับความ เหมาะสม
	คนที่ ที่1	คนที่ ที่2	คนที่ ที่3	คนที่ ที่4	คนที่ ที่5		
1. สาระและมาตรฐานการ เรียนรู้	5	5	5	5	2	4.4	มาก
2. ตัวชี้วัด	5	5	4	5	2	4.2	มาก
3. จุดประสงค์การเรียนรู้							
3.1 ด้านความรู้	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
3.2 ด้านทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์	5	5	4	4	3	4.2	มาก
3.3 คุณลักษณะอันพึง ประสงค์ในการเรียนรู้ คณิตศาสตร์	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
4. สาระการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
5. สาระสำคัญ / ความคิด รวบยอด	5	5	5	5	4	4.8	มากที่สุด
6. กระบวนการจัดการเรียนรู้							
6.1 ขั้นทบทวน	4	5	5	5	4	4.6	มากที่สุด
6.2 ขั้นสอน	5	4	5	5	3	4.4	มาก
6.3 ขั้นสรุป	5	5	5	5	3	4.6	มากที่สุด
6.4 ขั้นทำแบบฝึกหัด	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
6.5 ชี้นำความรู้ไปใช้	5	5	5	5	4	4.8	มากที่สุด
6.6 ขั้นวัดผลประเมินผล	5	5	4	5	3	4.4	มาก
7. สื่อการเรียนรู้และแหล่ง การเรียนรู้							
7.1 สื่อการเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.8	มากที่สุด
7.2 แหล่งการเรียนรู้	5	5	4	4	4	4.4	มาก



36573836

BUU-1Thesis 59920023 thesis / recv: 13072564 15:29:01 / seq: 113

ตารางที่ ข-10 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิด
คำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แผนที่ 10 ของ
ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

รายการพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ระดับความ เหมาะสม
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5		
1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	5	5	5	5	2	4.4	มาก
2. ตัวชี้วัด	5	5	4	5	2	4.2	มาก
3. จุดประสงค์การเรียนรู้							
3.1 ด้านความรู้	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
3.2 ด้านทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์	5	5	4	4	3	4.2	มาก
3.3 คุณลักษณะอันพึง ประสงค์ในการเรียนรู้ คณิตศาสตร์	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
4. สาระการเรียนรู้	5	5	5	5	4	4.8	มากที่สุด
5. สาระสำคัญ / ความคิด รวบยอด	5	5	5	5	4	4.8	มากที่สุด
6. กระบวนการจัดการเรียนรู้							
6.1 ขั้นทบทวน	5	5	5	5	4	4.8	มากที่สุด
6.2 ขั้นสอน	5	5	5	5	4	4.8	มากที่สุด
6.3 ขั้นสรุป	5	4	5	5	4	4.6	มากที่สุด
6.4 ขั้นทำแบบฝึกหัด	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
6.5 ขั้นนำความรู้ไปใช้	5	4	5	5	4	4.6	มากที่สุด
6.6 ขั้นวัดผลประเมินผล	4	4	4	5	3	4	มาก
7. สื่อการเรียนรู้และแหล่ง การเรียนรู้							
7.1 สื่อการเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.8	มากที่สุด
7.2 แหล่งการเรียนรู้	5	5	4	4	4	4.4	มาก

ตารางที่ ข-11 ค่าดัชนีความสอดคล้องของชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง
จำนวนเต็ม ชุดที่ 1 การบวกจำนวนเต็ม ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

รายการพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ระดับความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1. ด้านสื่อการเรียนรู้							
1.1 สอดคล้องกับหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
1.2 คำแนะนำในการใช้ชุดฝึกเสริม ทักษะการคิดคำนวณทาง คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม (ชุด ที่ 1 การบวกจำนวนเต็ม) มีความ ชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
1.3 คำชี้แจงสำหรับครูในการใช้ ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณ ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม (ชุดที่ 1 การบวกจำนวนเต็ม) มี ความชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
1.4 คำชี้แจงสำหรับนักเรียนในการ ใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณ ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม (ชุดที่ 1 การบวกจำนวนเต็ม) มี ความชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
1.5 จุดประสงค์การเรียนรู้ ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ด้าน ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ และด้านคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ในการเรียน คณิตศาสตร์	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
1.6 จุดประสงค์การเรียนรู้ มีความ ชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด



36573836

BUU-1Thesiss 59920023 thesiss / recv: 13072564 15:29:01 / seq: 113

รายการพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ระดับความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
2. ด้านเนื้อหา							
2.1 มีเนื้อหาและตัวอย่างที่ชัดเจน เข้าใจง่าย	4	5	5	4	5	4.6	มากที่สุด
2.2 สอดคล้องและครอบคลุมตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
2.3 สามารถวัดผลประเมินผลได้	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
2.4 แบบฝึกทักษะช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกจำนวนเต็ม และเกิดความคิดรวบยอดรวดเร็ว และสรุบบองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง	4	4	5	4	5	4.4	มาก
3. ด้านการวัดผลประเมินผล							
3.1 วัดได้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	4	5	4.8	มากที่สุด
3.2 เครื่องมือที่ใช้วัดผลประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	4	5	4.6	มากที่สุด
3.3 เกณฑ์ที่ใช้วัดผลประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	3	5	4	5	5	4.4	มาก
3.4 การวัดผลประเมินผลเน้นการประเมินตามสภาพจริง	4	5	4	5	5	4.6	มากที่สุด

ตารางที่ ข-12 ค่าดัชนีความสอดคล้องของชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง
จำนวนเต็ม ชุดที่ 2 การลบจำนวนเต็ม ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

รายการพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ระดับความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1. ด้านสื่อการเรียนรู้							
1.1 สอดคล้องกับหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
1.2 คำแนะนำในการใช้ชุดฝึกเสริม ทักษะการคิดคำนวณทาง คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม (ชุด ที่ 1 การบวกจำนวนเต็ม) มีความ ชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
1.3 คำชี้แจงสำหรับครูในการใช้ ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณ ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม (ชุดที่ 1 การบวกจำนวนเต็ม) มี ความชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
1.4 คำชี้แจงสำหรับนักเรียนในการ ใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณ ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม (ชุดที่ 1 การบวกจำนวนเต็ม) มี ความชัดเจน เข้าใจง่าย	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
1.5 จุดประสงค์การเรียนรู้ ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ด้าน ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ และด้านคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ในการเรียน คณิตศาสตร์	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
1.6 จุดประสงค์การเรียนรู้ มีความ ชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด



36573836

BUU-1Thesiss 59920023 thesiss / recv: 13072564 15:29:01 / seq: 113

รายการพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ระดับความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
2. ด้านเนื้อหา							
2.1 มีเนื้อหาและตัวอย่างที่ชัดเจน เข้าใจง่าย	4	4	5	4	5	4.4	มาก
2.2 สอดคล้องและครอบคลุมตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
2.3 สามารถวัดผลประเมินผลได้	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
2.4 แบบฝึกทักษะช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกจำนวนเต็ม และเกิดความคิดรวบยอดรวดเร็ว และสรุบบองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง	4	4	5	4	5	4.4	มาก
3. ด้านการวัดผลประเมินผล							
3.1 วัดได้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4	5	4.6	มากที่สุด
3.2 เครื่องมือที่ใช้วัดผลประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	4	5	4.8	มากที่สุด
3.3 เกณฑ์ที่ใช้วัดผลประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	3	5	4	5	5	4.4	มาก
3.4 การวัดผลประเมินผลเน้นการประเมินตามสภาพจริง	4	5	4	5	5	4.6	มากที่สุด

ตารางที่ ข-13 ค่าดัชนีความสอดคล้องของชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ชุดที่ 3 การคูณจำนวนเต็ม ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

รายการพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ระดับความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1. ด้านสื่อการเรียนรู้							
1.1 สอดคล้องกับหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
1.2 คำแนะนำในการใช้ชุดฝึกเสริม ทักษะการคิดคำนวณทาง คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม (ชุด ที่ 1 การบวกจำนวนเต็ม) มีความ ชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
1.3 คำชี้แจงสำหรับครูในการใช้ ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณ ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม (ชุดที่ 1 การบวกจำนวนเต็ม) มี ความชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
1.4 คำชี้แจงสำหรับนักเรียนในการ ใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณ ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม (ชุดที่ 1 การบวกจำนวนเต็ม) มี ความชัดเจน เข้าใจง่าย	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
1.5 จุดประสงค์การเรียนรู้ ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ด้าน ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ และด้านคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ในการเรียน คณิตศาสตร์	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
1.6 จุดประสงค์การเรียนรู้ มีความ ชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด



36573836

BUU-1Thesiss 59920023 thesiss / recv: 13072564 15:29:01 / seq: 113

รายการพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ระดับความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
2. ด้านเนื้อหา							
2.1 มีเนื้อหาและตัวอย่างที่ชัดเจน เข้าใจง่าย	4	4	5	4	5	4.4	มาก
2.2 สอดคล้องและครอบคลุมตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
2.3 สามารถวัดผลประเมินผลได้	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
2.4 แบบฝึกทักษะช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกจำนวนเต็ม และเกิดความคิดรวบยอดรวดเร็ว และสรุบบองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง	4	4	5	4	5	4.4	มาก
3. ด้านการวัดผลประเมินผล							
3.1 วัดได้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	4	5	4.8	มากที่สุด
3.2 เครื่องมือที่ใช้วัดผลประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	4	5	4.8	มากที่สุด
3.3 เกณฑ์ที่ใช้วัดผลประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	3	5	5	5	5	4.6	มากที่สุด
3.4 การวัดผลประเมินผลเน้นการประเมินตามสภาพจริง	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด

ตารางที่ ข-14 ค่าดัชนีความสอดคล้องของชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง
จำนวนเต็ม ชุดที่ 4 การหารจำนวนเต็ม ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

รายการพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ระดับความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1. ด้านสื่อการเรียนรู้							
1.1 สอดคล้องกับหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
1.2 คำแนะนำในการใช้ชุดฝึกเสริม ทักษะการคิดคำนวณทาง คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม (ชุด ที่ 1 การบวกจำนวนเต็ม) มีความ ชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
1.3 คำชี้แจงสำหรับครูในการใช้ ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณ ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม (ชุดที่ 1 การบวกจำนวนเต็ม) มี ความชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
1.4 คำชี้แจงสำหรับนักเรียนในการ ใช้ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณ ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม (ชุดที่ 1 การบวกจำนวนเต็ม) มี ความชัดเจน เข้าใจง่าย	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
1.5 จุดประสงค์การเรียนรู้ ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ด้าน ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ และด้านคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ในการเรียน คณิตศาสตร์	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
1.6 จุดประสงค์การเรียนรู้ มีความ ชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด



36573836

BUU-1Thesiss 59920023 thesiss / recv: 13072564 15:29:01 / seq: 113

รายการพิจารณา	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ค่าเฉลี่ย (\bar{x})	ระดับความ เหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
2. ด้านเนื้อหา							
2.1 มีเนื้อหาและตัวอย่างที่ชัดเจน เข้าใจง่าย	4	5	5	4	5	4.6	มากที่สุด
2.2 สอดคล้องและครอบคลุมตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	มากที่สุด
2.3 สามารถวัดผลประเมินผลได้	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด
2.4 แบบฝึกทักษะช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกจำนวนเต็ม และเกิดความคิดรวบยอดรวดเร็ว และสรุบบองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง	4	5	5	4	5	4.6	มากที่สุด
3. ด้านการวัดผลประเมินผล							
3.1 วัดได้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	4	5	4.8	มากที่สุด
3.2 เครื่องมือที่ใช้วัดผลประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	4	5	4.8	มากที่สุด
3.3 เกณฑ์ที่ใช้วัดผลประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	3	5	5	5	5	4.6	มากที่สุด
3.4 การวัดผลประเมินผลเน้นการประเมินตามสภาพจริง	4	5	5	5	5	4.8	มากที่สุด

ตารางที่ ข-15 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบและจุดประสงค์ (IOC) ของข้อสอบวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
2	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
3	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
4	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
5	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
6	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
7	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
8	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
9	1	1	1	1	0	4	0.8	สอดคล้อง
10	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
11	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
12	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
13	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
14	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
15	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
16	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
17	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
18	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
19	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
20	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
21	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
22	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
23	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
24	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
25	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
26	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
27	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
28	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
29	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
30	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
31	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
32	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
33	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
34	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
35	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
36	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง
37	1	0	1	1	1	4	0.8	สอดคล้อง
38	1	0	0	0	1	2	0.4	ไม่สอดคล้อง
39	1	1	1	1	0	4	0.8	สอดคล้อง
40	1	1	1	1	1	5	1	สอดคล้อง

จากตารางที่ ข-15 คัดข้อที่ไม่สอดคล้องทั้ง จำนวน 1 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 38 แล้วนำข้อที่เหลือ ทั้ง 39 ข้อ ไป tryout กับนักเรียน โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา อำเภอแก่ง จังหวัดระยอง จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ ข-16 แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อที่	ค่าความ ยากง่าย (P)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	นำไปใช้/ ตัดทิ้ง	ข้อที่	ค่าความ ยากง่าย (P)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	นำไปใช้/ ตัดทิ้ง
1	0.97	0.00	ตัดทิ้ง	21	0.77	0.78	ตัดทิ้ง
2*	0.80	0.22	นำไปใช้	22*	0.70	0.78	นำไปใช้
3	0.50	0.22	ตัดทิ้ง	23*	0.63	0.78	นำไปใช้
4*	0.47	0.33	นำไปใช้	24	0.67	0.67	ตัดทิ้ง
5	0.67	0.56	ตัดทิ้ง	25	0.67	0.44	ตัดทิ้ง
6*	0.53	0.56	นำไปใช้	26*	0.67	0.78	นำไปใช้
7	0.63	0.67	ตัดทิ้ง	27	0.60	0.44	ตัดทิ้ง
8*	0.57	0.56	นำไปใช้	28*	0.57	0.33	นำไปใช้
9*	0.30	0.78	นำไปใช้	29	0.60	0.56	ตัดทิ้ง
10	0.63	0.00	ตัดทิ้ง	30*	0.57	1.00	นำไปใช้
11*	0.27	0.44	นำไปใช้	31	0.73	0.67	ตัดทิ้ง
12	0.30	0.44	ตัดทิ้ง	32*	0.57	0.56	นำไปใช้
13*	0.23	0.56	นำไปใช้	33*	0.30	0.56	นำไปใช้
14	0.23	0.44	ตัดทิ้ง	34	0.30	0.44	ตัดทิ้ง
15	0.53	-0.11	ตัดทิ้ง	35	0.47	-0.11	ตัดทิ้ง
16*	0.27	0.89	นำไปใช้	36*	0.37	0.44	นำไปใช้
17*	0.73	0.44	นำไปใช้	37	0.37	0.56	ตัดทิ้ง
18	0.90	0.33	ตัดทิ้ง	39*	0.33	0.22	นำไปใช้
19	0.57	0.22	ตัดทิ้ง	40*	0.33	0.22	นำไปใช้
20*	0.50	0.33	นำไปใช้				

จากตารางที่ ข-16 ข้อที่มีเครื่องหมาย * เป็นข้อที่เลือกใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม จำนวน 20 ข้อ เนื่องจากเป็นข้อสอบที่สอดคล้องกับจุดประสงค์มากที่สุด และมีค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกที่เหมาะสม

ตารางที่ ข-17 แสดงการหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คนที่	X	X^2
1	15	225
2	19	361
3	18	324
4	20	400
5	18	324
6	20	400
7	20	400
8	20	400
9	20	400
10	19	361
11	20	400
12	20	400
13	19	361
14	20	400
15	20	400
16	19	361
17	20	400
18	20	400
19	17	289
20	18	324
21	18	324
22	18	324
23	18	324
24	17	289
25	14	196
26	12	144

คนที่	\mathcal{X}	\mathcal{X}^2
27	16	256
28	15	225
29	12	144
30	15	225
	$\sum \mathcal{X} = 537$	$\sum \mathcal{X}^2 = 9781$

จาก
$$S_t^2 = \frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}$$

แทนค่า
$$S_t^2 = \frac{(30)(9781) - (537)^2}{(30)(30 - 1)}$$

$$S_t^2 = \frac{5061}{870}$$

$$S_t^2 = 5.82$$

จาก
$$r_{tt} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n p_i q_i}{S_t^2} \right)$$

แทนค่า
$$r_{tt} = \left(\frac{20}{20-1} \right) \left(1 - \frac{1.61}{5.82} \right)$$

$$r_{tt} = (1.05)(1 - 0.28)$$

$$r_{tt} = (1.05)(0.72)$$

$$r_{tt} = 0.76$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ (r_{tt}) เท่ากับ 0.76

ภาคผนวก ก

- การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์
- การหาดัชนีประสิทธิผลของชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์



36573836

BUU_1Thesis_59920023_thesis / recv: 13072564 15:29:01 / seq: 113

ตารางที่ ค-1 คะแนนแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบย่อยประจำชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณ
ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ทั้ง 4 ชุด

คนที่	คะแนน				รวม
	1	2	3	4	
	(เต็ม 50)	(เต็ม 50)	(เต็ม 40)	(เต็ม 40)	
1	35	42	32	30	139
2	36	39	28	27	130
3	39	39	29	30	137
4	42	44	33	31	150
5	47	43	30	30	150
6	33	34	30	26	123
7	42	39	29	24	134
8	42	36	34	31	143
9	39	38	34	33	144
10	30	34	29	31	124
11	47	42	33	24	146
12	35	41	27	26	129
13	38	42	25	32	137
14	37	38	30	33	138
15	36	40	25	28	129
16	33	40	29	28	130
17	36	39	32	28	135
18	38	39	34	30	141
19	38	38	31	31	138
20	41	45	28	32	146
21	41	40	30	33	144
22	43	38	34	32	147
23	46	41	36	33	156
24	47	42	36	32	157
25	30	33	26	27	116

คนที่	คะแนน				รวม
	1	2	3	4	
	(เต็ม 50)	(เต็ม 50)	(เต็ม 40)	(เต็ม 40)	
26	35	38	29	23	125
27	32	36	32	25	125
28	35	35	31	30	131
29	39	38	31	28	136
30	40	37	34	30	141
รวม	1152	1170	921	878	4121
เฉลี่ย	38.40	39.00	30.70	29.27	137.37
S.D.	4.78	2.96	2.98	2.95	13.67
	เฉลี่ยร้อยละ				76.31

หาค่าประสิทธิภาพของชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม โดยใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1/E_2 มีสูตรการคำนวณ ดังนี้ (เกริก ท่วมกลาง และจินตนา ท่วมกลาง, 2555, หน้า 12-13)

$$E_1 = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์
	x_i	แทน	คะแนนของแบบทดสอบย่อยและคะแนนจากการทำแบบฝึกทักษะของนักเรียนคนที่ i
	A	แทน	คะแนนรวมของคะแนนเต็มของแบบทดสอบย่อยและแบบฝึกทักษะ
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

แทนค่า

$$E_1 = \frac{\frac{4121}{30}}{180} \times 100$$

$$E_1 = 0.7631 \times 100$$

$$E_1 = 76.31$$

ตารางที่ ค-2 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

คนที่	คะแนน (เต็ม 20 คะแนน)	คนที่	คะแนน (เต็ม 20 คะแนน)
1	14	16	16
2	15	17	14
3	17	18	15
4	13	19	13
5	12	20	12
6	13	21	15
7	11	22	15
8	13	23	16
9	16	24	14
10	17	25	17
11	14	26	13
12	15	27	14
13	14	28	14
14	15	29	13
15	15	30	12
	รวม		427
	เฉลี่ย		14.23
	S.D.		2.98
	เฉลี่ยร้อยละ		71.17

การหาค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ 70 ตัวหลัง

$$E_2 = \frac{\sum_{i=1}^N F_i}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพผลลัพธ์
	F_i	แทน	คะแนนของคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนคนที่ i
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

แทนค่า

$$E_2 = \frac{427}{30} \times 100$$

$$E_2 = 0.7117 \times 100$$

$$E_2 = 71.17$$

ตารางที่ ค-3 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดฝึกเสริมทักษะ
การคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คนที่	คะแนนแบบทดสอบ (เต็ม 20 คะแนน)	
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
1	6	14
2	5	15
3	4	17
4	5	13
5	3	12
6	1	13
7	5	11
8	4	13
9	4	16
10	5	17
11	5	14
12	5	15
13	4	14
14	6	15
15	3	15
16	4	16
17	5	14
18	6	15
19	7	13
20	4	12
21	4	15
22	5	15
23	3	16
24	5	14
25	3	17
26	4	13

คนที่	คะแนนแบบทดสอบ (เต็ม 20 คะแนน)	
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
27	4	14
28	4	14
29	4	13
30	3	12
รวม	130	427

หาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I) กำหนดได้จากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 159)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)} = \frac{\text{คะแนนรวมทดสอบหลังเรียน} - \text{คะแนนรวมทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{คะแนนรวมทดสอบก่อนเรียน}}$$

แทนค่า

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)} = \frac{427 - 130}{(30 \times 20) - 130}$$

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)} = \frac{297}{600 - 130}$$

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)} = \frac{297}{470}$$

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)} = 0.63$$

ภาคผนวก ง

- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนการสอน
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
- ตัวอย่างชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์



36573836

BUU :Thesis 59920023 thesis / recv: 13072564 15:29:01 / seq: 113

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง จำนวนเต็ม

เรื่อง การบวกจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน (การบวกจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มบวก และการบวกจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มลบ)

ผู้สอน นางชนิดา รื่นรัมย์

เวลา 1 คาบเรียน

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1

จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1

เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

มฐ ค 1.1 ม.1/1

เข้าใจจำนวนตรรกยะและความสัมพันธ์ของจำนวนตรรกยะ และใช้สมบัติของจำนวนตรรกยะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้

- นักเรียนสามารถหาผลบวกของจำนวนเต็มประเภทเดียวกันได้

3.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

- นักเรียนสามารถใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ในการบวกจำนวนเต็มประเภทเดียวกันได้

3.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

- นักเรียนมีวินัย
- นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน
- นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้

4. สาระการเรียนรู้

1. จำนวนเต็ม
2. การบวกจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มบวก
3. การบวกจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มลบ

5. สารสำคัญ / ความคิดรวบยอด

1. จำนวนเต็มประกอบด้วย

1.1 จำนวนเต็มลบ ได้แก่ $-1, -2, -3, \dots$

1.2 ศูนย์ ได้แก่ 0

1.3 จำนวนเต็มบวก ได้แก่ $1, 2, 3, \dots$

2. การบวกจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มบวก หาผลบวกโดยการนำตัวเลขมาบวกกัน ผลลัพธ์ที่ได้เป็นจำนวนเต็มบวก

3. การบวกจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มลบ หาผลบวกโดยการนำตัวเลขมาบวกกัน ผลลัพธ์ที่ได้เป็นจำนวนเต็มลบ

6. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

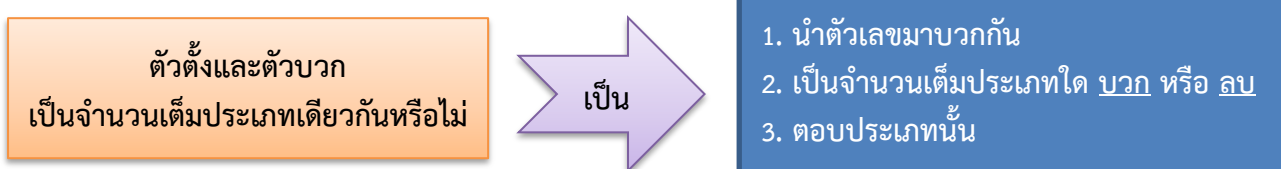
6.1 ขั้นทบทวน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ว่า “นักเรียนสามารถหาผลบวกของจำนวนเต็มประเภทเดียวกันได้”

2. ครูให้นักเรียนทบทวนประเภทของจำนวนเต็ม โดยใช้แผนภาพเส้นจำนวน และซักถามให้นักเรียนตอบพร้อมกันหรือตอบเป็นรายบุคคล

6.2 ขั้นสอน

3. ครูอธิบายวิธีการบวกจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน ในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 ดังนี้



4. ครูยกตัวอย่าง การบวกจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน ในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 โดยใช้วิธีการข้างต้นดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 จงหาผลบวกของ $5 + 7$

วิธีทำ ต้องพิจารณาว่า 5 และ 7 เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกันหรือไม่

จะได้ว่า 5 เป็นจำนวนเต็มบวก และ 7 เป็นจำนวนเต็มบวก

นั่นคือ 5 และ 7 เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน

ทำตามวิธีการข้างต้น ดังนี้

1. นำตัวเลขมาบวกกัน $\longrightarrow 5 + 7 = 12$

2. เป็นจำนวนเต็มประเภทใด บวก หรือ ลบ $\longrightarrow +$

3. ตอบประเภทนั้น $\longrightarrow + 12$

ตอบ $5 + 7 = 12$

ตัวอย่างที่ 2 จงหาผลบวกของ $(-6) + (-8)$

วิธีทำ ต้องพิจารณาว่า (-6) และ (-8) เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกันหรือไม่
 จะได้ว่า (-6) เป็นจำนวนเต็มลบ และ (-8) เป็นจำนวนเต็มลบ
 นั่นคือ (-6) และ (-8) เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน
 ทำตามวิธีการข้างต้น ดังนี้

- | | |
|--|----------------|
| 1. นำตัวเลขมาบวกกัน | → $6 + 8 = 14$ |
| 2. เป็นจำนวนเต็มประเภทใด <u>บวก</u> หรือ <u>ลบ</u> | → $-$ |
| 3. ตอบประเภทนั้น | → $- 14$ |

ตอบ $(-6) + (-8) = - 14$

5. ครูให้นักเรียนหาผลบวกของจำนวนเต็มต่อไปนี้

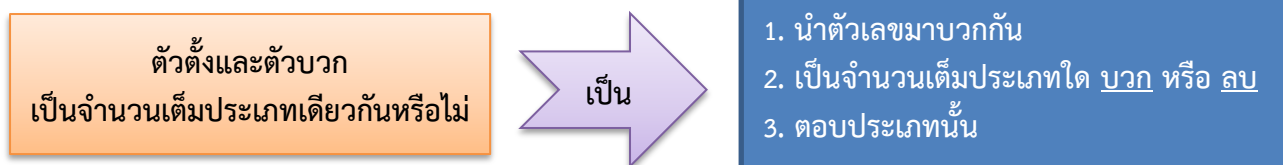
5.1) $9 + 8 = ?$

5.2) $(-12) + (-13) = ?$

5.3) $(-23) + (-18) = ?$

6.3 ขั้นสรุป

6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปการบวกจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน ดังนี้



6.4 ขั้นทำแบบฝึกหัด

7. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ ข้อที่ 1 – 6 ในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ชุดที่ 1 การบวกจำนวนเต็ม

6.5 ขั้นนำความรู้ไปใช้

8. ครูให้นักเรียนทำใบงาน 1 เรื่อง การบวกจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน (การบวกจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มบวกและการบวกจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มลบ) ในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ชุดที่ 1 การบวกจำนวนเต็ม

6.6 ชั้นวัดผลประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	บทบาทของการวัดผลและประเมินผล	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้				
- นักเรียนสามารถหาผลบวกของจำนวนเต็มประเภทเดียวกันได้	- ประเมินก่อนเรียน	- ตรวจสอบคำตอบของนักเรียน	- การซักถาม	- ประเมินตามสภาพจริง
	- ประเมินระหว่างเรียน	- ตรวจสอบคำตอบของนักเรียน	- การซักถาม	- ประเมินตามสภาพจริง
	- ประเมินหลังเรียน	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะ เรื่อง การบวกจำนวนเต็ม ข้อที่ 1 - 6	- แบบฝึกทักษะ เรื่อง การบวกจำนวนเต็ม ข้อที่ 1 - 6	- นักเรียนสามารถทำแบบฝึกทักษะข้อที่ 1 - 6 ได้อย่างถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 70
ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์				
- นักเรียนสามารถใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ในการบวกจำนวนเต็มประเภทเดียวกันได้		- ตรวจสอบใบงาน 1 เรื่อง การบวกจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน	- ใบงาน 1 เรื่อง การบวกจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน	- นักเรียนได้คะแนนด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ 13.00 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์				
- นักเรียนมีวินัย - นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน - นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้		- สังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ขณะปฏิบัติกิจกรรม	- แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตั้งแต่ 4.00 ขึ้นไป

เกณฑ์การให้คะแนน

1. ด้านความรู้

- แบบฝึกทักษะ เรื่อง การบวกจำนวนเต็ม ข้อที่ 1 - 6

ตอบถูก

1 คะแนน

ตอบผิด

0 คะแนน

2. ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

คะแนน	ประเมินจากความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ที่ปรากฏให้เห็น
3 (ดีมาก)	สามารถใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ในการบวกจำนวนเต็มประเภทเดียวกันได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ
2 (ปานกลาง)	สามารถใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ในการบวกจำนวนเต็มประเภทเดียวกันได้บ้าง เมื่อมีผู้อื่นคอยชี้แนะ
1 (ปรับปรุง)	ไม่สามารถใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ในการบวกจำนวนเต็มประเภทเดียวกันได้

3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คะแนน	คุณลักษณะด้านความมีวินัยที่ปรากฏให้เห็น
3 (ดีมาก)	- ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของการปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้ง - มีความตรงต่อเวลาในการเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้ง - มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายทุกครั้ง
2 (ปานกลาง)	- ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของการปฏิบัติกิจกรรมเป็นบางครั้ง - มีความตรงต่อเวลาในการเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมเป็นบางครั้ง - มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายเป็นบางครั้ง
1 (ปรับปรุง)	- ไม่ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของการปฏิบัติกิจกรรม - ไม่มีความตรงต่อเวลาในการเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรม - ไม่มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

คะแนน	คุณลักษณะด้านความใฝ่เรียนรู้ที่ปรากฏให้เห็น
3 (ดีมาก)	- มีอุปกรณ์การเรียนครบถ้วน - มีการซักถามข้อสงสัยระหว่างเรียนและหลังเรียน - มีความกระตือรือร้นหาความรู้มาก่อนล่วงหน้า
2 (ปานกลาง)	- มีอุปกรณ์การเรียนครบถ้วน - มีการซักถามเป็นบางครั้ง
1 (ปรับปรุง)	- มีอุปกรณ์การเรียนไม่ครบ - ไม่มีการซักถามข้อสงสัย

คะแนน	คุณลักษณะด้านความมุ่งมั่นในการทำงานที่ปรากฏให้เห็น
3 (ดีมาก)	- มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย - มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ ครบถ้วน
2 (ปานกลาง)	- มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย - มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จบางส่วน
1 (ปรับปรุง)	- ไม่มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย - ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรค งานไม่สำเร็จ

เกณฑ์การผ่านการประเมิน

1. ด้านความรู้

5 – 6	คะแนน หมายถึง ผ่านระดับดีมาก
3 – 4	คะแนน หมายถึง ผ่านระดับปานกลาง
0 – 2	คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง

2. ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

15 – 18	คะแนน หมายถึง ผ่านระดับดีมาก
13 – 14	คะแนน หมายถึง ผ่านระดับปานกลาง
6 – 12	คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง

3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

7 – 9	คะแนน หมายถึง ผ่านระดับดีมาก
4 – 6	คะแนน หมายถึง ผ่านระดับปานกลาง
1 – 3	คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง

7. สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

- ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ชุดที่ 1 การบวกจำนวนเต็ม

7.2 แหล่งการเรียนรู้

- https://www.youtube.com/watch?v=_DkuF099hy0&list=PLrFzH81p36jByhfMwl6v8Rt4peW9BQM2&index=9

แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ด้านความมีวินัย			ด้านความใฝ่ เรียนรู้			ด้านความมุ่งมั่น ในการทำงาน			รวมคะแนน 9
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง จำนวนเต็ม

เรื่อง การบวกจำนวนเต็มต่างประเภทกัน (การบวกจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบ และการบวกจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มบวก)

ผู้สอน นางชนิดา รื่นรัมย์

เวลา 1 คาบเรียน

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1

จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1

เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

มฐ ค 1.1 ม.1/1

เข้าใจจำนวนตรรกยะและความสัมพันธ์ของจำนวนตรรกยะ และใช้สมบัติของจำนวนตรรกยะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.2 ด้านความรู้

- นักเรียนสามารถหาผลบวกของจำนวนเต็มต่างประเภทกันได้

3.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

- นักเรียนสามารถใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ในการบวกจำนวนเต็มต่างประเภทกันได้

3.4 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

- นักเรียนมีวินัย
- นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน
- นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้

4. สาระการเรียนรู้

1. จำนวนเต็ม
2. การบวกจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบ
3. การบวกจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มบวก

5. สารสำคัญ / ความคิดรวบยอด

1. จำนวนเต็มประกอบด้วย

- 1.1 จำนวนเต็มลบ ได้แก่ $-1, -2, -3, \dots$
 1.2 ศูนย์ ได้แก่ 0
 1.3 จำนวนเต็มบวก ได้แก่ $1, 2, 3, \dots$

2. การบวกจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบ หาผลบวกโดยการนำตัวเลขมากลบด้วยตัวเลขน้อย ผลลัพธ์ที่ได้เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกับตัวเลขมาก

3. การบวกจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มบวก หาผลบวกโดยการนำตัวเลขมากลบด้วยตัวเลขน้อย ผลลัพธ์ที่ได้เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกับตัวเลขมาก

6. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ชั้นทบทวน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ว่า “นักเรียนสามารถหาผลบวกของจำนวนเต็มต่างประเภทกัน ได้”

2. ครูให้นักเรียนทบทวนประเภทของจำนวนเต็ม โดยใช้แผนภาพเส้นจำนวน และการบวกจำนวนเต็มประเภทเดียวกันในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 โดยใช้การซักถามให้นักเรียนตอบพร้อมกันหรือตอบเป็นรายบุคคล

6.2 ชั้นสอน

3. ครูอธิบายวิธีการบวกจำนวนเต็มต่างประเภทกัน ในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 ดังนี้



4. ครูยกตัวอย่าง การบวกจำนวนเต็มต่างประเภทกัน ในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 โดยใช้วิธีการข้างต้นดังนี้

ตัวอย่างที่ 3 จงหาผลบวกของ $(-10) + 7$

วิธีทำ ต้องพิจารณาว่า (-10) และ 7 เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกันหรือไม่
 จะได้ว่า (-10) เป็นจำนวนเต็มลบ และ 7 เป็นจำนวนเต็มบวก
 นั่นคือ (-10) และ 7 ไม่เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน
 ทำตามวิธีการข้างต้น ดังนี้

- | | | |
|-------------------------------|---|--------------|
| 1. นำตัวเลขมากลบด้วยเลขน้อย | → | $10 - 7 = 3$ |
| 2. ดูเครื่องหมายหน้าตัวเลขมาก | → | $-$ |
| 3. ตอบเครื่องหมายตามตัวเลขมาก | → | -3 |

ตอบ $(-10) + 7 = -3$

ตัวอย่างที่ 4 จงหาผลบวกของ $16 + (-5)$

วิธีทำ ต้องพิจารณาว่า 16 และ (-5) เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกันหรือไม่
จะได้ว่า 16 เป็นจำนวนเต็มบวก และ (-5) เป็นจำนวนเต็มลบ
นั่นคือ 16 และ (-5) ไม่เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน
ทำตามวิธีการข้างต้น ดังนี้

- | | | |
|-------------------------------|---|---------------|
| 1. นำตัวเลขมากลบด้วยเลขน้อย | → | $16 - 5 = 11$ |
| 2. ดูเครื่องหมายหน้าตัวเลขมาก | → | + |
| 3. ตอบเครื่องหมายตามตัวเลขมาก | → | + 11 |

ตอบ $16 + (-5) = 11$

5. ครูให้นักเรียนหาผลบวกของจำนวนเต็มต่อไปนี้

5.1) $(-19) + 28 = ?$

5.3) $18 + (-13) = ?$

5.2) $(-39) + 15 = ?$

5.4) $15 + (-23) = ?$

6.3 ขั้นสรุป

6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปการบวกจำนวนเต็มต่างประเภทกัน ดังนี้



6.4 ขั้นทำแบบฝึกหัด

7. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ ข้อที่ 7 – 13 ในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ชุดที่ 1 การบวกจำนวนเต็ม

6.5 ขั้นนำความรู้ไปใช้

8. ครูให้นักเรียนทำใบงาน 2 เรื่อง การบวกจำนวนเต็มต่างประเภทกัน (การบวกจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบและการบวกจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มบวก) ในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ชุดที่ 1 การบวกจำนวนเต็ม

6.6 ชั้นวัดผลประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	บทบาทของการวัดผลและประเมินผล	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้				
- นักเรียนสามารถหาผลบวกของจำนวนเต็มต่างประเภทกันได้	- ประเมินก่อนเรียน	- ตรวจสอบคำตอบของนักเรียน	- การซักถาม	- ประเมินตามสภาพจริง
	- ประเมินระหว่างเรียน	- ตรวจสอบคำตอบของนักเรียน	- การซักถาม	- ประเมินตามสภาพจริง
	- ประเมินหลังเรียน	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะ เรื่อง การบวกจำนวนเต็ม ข้อที่ 7 - 13	- แบบฝึกทักษะ เรื่อง การบวกจำนวนเต็ม ข้อที่ 7 - 13	- นักเรียนสามารถทำแบบฝึกทักษะข้อที่ 7 - 13 ได้อย่างถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 70
ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์				
- นักเรียนสามารถใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ในการบวกจำนวนเต็มต่างประเภทกันได้		- ตรวจสอบใบงาน 2 เรื่อง การบวกจำนวนเต็มต่างประเภทกัน	- ใบงาน 2 เรื่อง การบวกจำนวนเต็มต่างประเภทกัน	- นักเรียนได้คะแนนด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ 15.00 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์				
- นักเรียนมีวินัย - นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน - นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้		- สังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ขณะปฏิบัติกิจกรรม	- แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตั้งแต่ 4.00 ขึ้นไป

เกณฑ์การให้คะแนน

1. ด้านความรู้

- แบบฝึกทักษะ เรื่อง การบวกจำนวนเต็ม ข้อที่ 7 - 13

ตอบถูก

1 คะแนน

ตอบผิด

0 คะแนน

2. ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

คะแนน	ประเมินจากความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ที่ปรากฏให้เห็น
3 (ดีมาก)	สามารถใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ในการบวกจำนวนเต็มต่างประเภทกันได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ
2 (ปานกลาง)	สามารถใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ในการบวกจำนวนเต็มต่างประเภทกันได้บ้าง เมื่อมีผู้อื่นคอยชี้แนะ
1 (ปรับปรุง)	ไม่สามารถใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ในการบวกจำนวนเต็มต่างประเภทกันได้

3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คะแนน	คุณลักษณะด้านความมีวินัยที่ปรากฏให้เห็น
3 (ดีมาก)	- ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของการปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้ง - มีความตรงต่อเวลาในการเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้ง - มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายทุกครั้ง
2 (ปานกลาง)	- ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของการปฏิบัติกิจกรรมเป็นบางครั้ง - มีความตรงต่อเวลาในการเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมเป็นบางครั้ง - มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายเป็นบางครั้ง
1 (ปรับปรุง)	- ไม่ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของการปฏิบัติกิจกรรม - ไม่มีความตรงต่อเวลาในการเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรม - ไม่มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

คะแนน	คุณลักษณะด้านความใฝ่เรียนรู้ที่ปรากฏให้เห็น
3 (ดีมาก)	- มีอุปกรณ์การเรียนครบถ้วน - มีการซักถามข้อสงสัยระหว่างเรียนและหลังเรียน - มีความกระตือรือร้นหาความรู้มาก่อนล่วงหน้า
2 (ปานกลาง)	- มีอุปกรณ์การเรียนครบถ้วน - มีการซักถามเป็นบางครั้ง
1 (ปรับปรุง)	- มีอุปกรณ์การเรียนไม่ครบ - ไม่มีการซักถามข้อสงสัย

คะแนน	คุณลักษณะด้านความมุ่งมั่นในการทำงานที่ปรากฏให้เห็น
3 (ดีมาก)	- มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย - มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ ครบถ้วน
2 (ปานกลาง)	- มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย - มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จบางส่วน
1 (ปรับปรุง)	- ไม่มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย - ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรค งานไม่สำเร็จ

เกณฑ์การผ่านการประเมิน

1. ด้านความรู้

6 – 7	คะแนน หมายถึง ผ่านระดับดีมาก
4 – 5	คะแนน หมายถึง ผ่านระดับปานกลาง
0 – 3	คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง

2. ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

17 – 21	คะแนน หมายถึง ผ่านระดับดีมาก
15 – 16	คะแนน หมายถึง ผ่านระดับปานกลาง
7 – 14	คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง

3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

7 – 9	คะแนน หมายถึง ผ่านระดับดีมาก
4 – 6	คะแนน หมายถึง ผ่านระดับปานกลาง
1 – 3	คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง

7. สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

- ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ชุดที่ 1 การบวกจำนวนเต็ม

7.2 แหล่งการเรียนรู้

- https://www.youtube.com/watch?v=_DkuF099hy0&list=PLrEFzH81p36jByhfMwl6v8Rt4peW9BQM2&index=9

แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ด้านความมีวินัย			ด้านความใฝ่ เรียนรู้			ด้านความมุ่งมั่น ในการทำงาน			รวมคะแนน
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 หน่วยการเรียนรู้เรื่อง จำนวนเต็ม
 เรื่อง การบวกจำนวนเต็ม
 ผู้สอน นางชนิดา รื่นรัมย์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เวลา 1 คาบเรียน

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1	จำนวนและการดำเนินการ
มาตรฐาน ค 1.1	เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

มฐ ค 1.1	ม.1/1	เข้าใจจำนวนตรรกยะและความสัมพันธ์ของจำนวนตรรกยะ และใช้สมบัติของจำนวนตรรกยะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง
----------	-------	---

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.3 ด้านความรู้

- นักเรียนสามารถหาผลบวกของจำนวนเต็มได้

3.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

- นักเรียนสามารถใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ในการบวกจำนวนเต็มได้

3.5 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

- นักเรียนมีวินัย
- นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน
- นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้

4. สาระการเรียนรู้

1. จำนวนเต็ม
2. การบวกจำนวนเต็ม

5. สารสำคัญ / ความคิดรวบยอด

1. จำนวนเต็มประกอบด้วย

- 1.1 จำนวนเต็มลบ ได้แก่ -1, -2, -3, ...
 1.2 ศูนย์ ได้แก่ 0
 1.3 จำนวนเต็มบวก ได้แก่ 1, 2, 3, ...

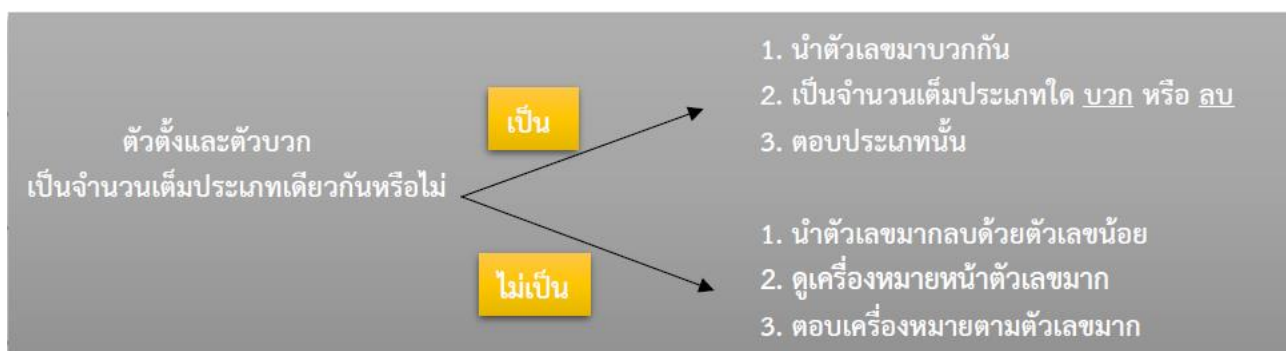
2. การบวกจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน หาผลบวกโดยการนำตัวเลขมาบวกกัน ผลลัพธ์ที่ได้เป็นจำนวนเต็มประเภทนั้น

3. การบวกจำนวนเต็มต่างประเภทกัน หาผลบวกโดยการนำตัวเลขมากลบด้วยตัวเลขน้อย ผลลัพธ์ที่ได้เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกับตัวเลขมาก

6. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ชั้นบททวน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ว่า “นักเรียนสามารถหาผลบวกของจำนวนเต็มได้”
2. ครูให้นักเรียนทบทวนประเภทของจำนวนเต็ม โดยใช้แผนภาพเส้นจำนวน โดยใช้การซักถามให้นักเรียนตอบพร้อมกันหรือตอบเป็นรายบุคคล
3. ครูทบทวนวิธีการบวกจำนวนเต็ม ในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 ดังนี้



6.2 ชั้นสอน

4. ครูยกตัวอย่าง การบวกจำนวนเต็ม ในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 โดยใช้วิธีการข้างต้นดังนี้

ตัวอย่างที่ 5 จงหาผลบวกของ $(-68) + 49 + (-37)$

วิธีทำ จากโจทย์ $(-68) + 49 + (-37)$

ต้องพิจารณาว่า (-68) และ 49 เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกันหรือไม่

จะได้ว่า (-68) เป็นจำนวนเต็มลบ และ 49 เป็นจำนวนเต็มบวก

นั่นคือ (-68) และ 49 ไม่เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน

ทำตามวิธีการข้างต้น ดังนี้

1. นำตัวเลขมากลบด้วยเลขน้อย \longrightarrow $68 - 49 = 19$

2. ดูเครื่องหมายหน้าตัวเลขมาก $\longrightarrow -$

3. ตอบเครื่องหมายตามตัวเลขมาก $\longrightarrow -19$

จะได้ว่า $(-68) + 49 + (-37) = (-19) + (-37)$

ต่อไปพิจารณาว่า (-19) และ (-37) เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกันหรือไม่

จะได้ว่า (-19) เป็นจำนวนเต็มลบ และ (-37) เป็นจำนวนเต็มลบ

นั่นคือ (-19) และ (-37) เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน

ทำตามวิธีการข้างต้น ดังนี้

1. นำตัวเลขมาบวกกัน $\longrightarrow 19 + 37 = 56$

2. เป็นจำนวนเต็มประเภทใด บวก หรือ ลบ $\longrightarrow -$

3. ตอบประเภทนั้น $\longrightarrow -56$

จะได้ว่า $(-68) + 49 + (-37) = (-19) + (-37)$
 $= -56$

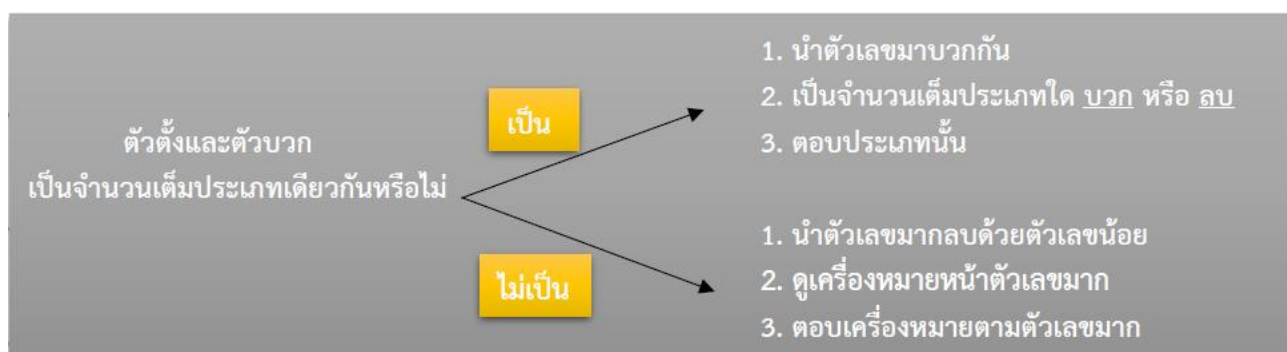
ตอบ $(-68) + 49 + (-37) = -3$

5. ครูให้นักเรียนหาผลบวกของจำนวนเต็มต่อไปนี้

5.1) $(-19) + 8 + (-12) = ?$ 5.2) $15 + (-23) + (-8) = ?$ 5.3) $(-35) + 17 + 25 = ?$

6.3 ขั้นสรุป

6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปการบวกจำนวนเต็ม ดังนี้



6.4 ขั้นทำแบบฝึกหัด

7. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ ข้อที่ 14 – 20 ในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ชุดที่ 1 การบวกจำนวนเต็ม

6.5 ขั้นนำความรู้ไปใช้

8. ครูให้นักเรียนทำใบงาน 3 เรื่อง การบวกจำนวนเต็ม ในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ชุดที่ 1 การบวกจำนวนเต็ม

6.6 ชั้นวัดผลประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	บทบาทของการวัดผลและประเมินผล	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้				
- นักเรียนสามารถหาผลบวกของจำนวนเต็มได้	- ประเมินก่อนเรียน	- ตรวจสอบคำตอบของนักเรียน	- การซักถาม	- ประเมินตามสภาพจริง
	- ประเมินระหว่างเรียน	- ตรวจสอบคำตอบของนักเรียน	- การซักถาม	- ประเมินตามสภาพจริง
	- ประเมินหลังเรียน	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะเรื่อง การบวกจำนวนเต็ม ข้อที่ 14 – 20	- แบบฝึกทักษะ เรื่อง การบวกจำนวนเต็ม ข้อที่ 14 – 20	- นักเรียนสามารถทำแบบฝึกทักษะข้อที่ 14 – 20 ได้อย่างถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 70
ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์				
- นักเรียนสามารถใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ในการบวกจำนวนเต็มได้		- ตรวจสอบใบงาน 3 เรื่อง การบวกจำนวนเต็ม	- ใบงาน 3 เรื่อง การบวกจำนวนเต็ม	- นักเรียนได้คะแนนด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ 15.00 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์				
- นักเรียนมีวินัย - นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน - นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้		- สังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ขณะปฏิบัติกิจกรรม	- แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตั้งแต่ 4.00 ขึ้นไป

เกณฑ์การให้คะแนน

1. ด้านความรู้

- แบบฝึกทักษะ เรื่อง การบวกจำนวนเต็ม ข้อที่ 14 – 20

ตอบถูก

1 คะแนน

ตอบผิด

0 คะแนน

2. ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

คะแนน	ประเมินจากความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ที่ปรากฏให้เห็น
3 (ดีมาก)	สามารถใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ในการบวกจำนวนเต็มได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ
2 (ปานกลาง)	สามารถใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ในการบวกจำนวนเต็มได้บ้าง เมื่อมีผู้อื่นคอยชี้แนะ
1 (ปรับปรุง)	ไม่สามารถใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ในการบวกจำนวนเต็มได้

3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คะแนน	คุณลักษณะด้านความมีวินัยที่ปรากฏให้เห็น
3 (ดีมาก)	- ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของการปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้ง - มีความตรงต่อเวลาในการเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้ง - มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายทุกครั้ง
2 (ปานกลาง)	- ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของการปฏิบัติกิจกรรมเป็นบางครั้ง - มีความตรงต่อเวลาในการเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมเป็นบางครั้ง - มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายเป็นบางครั้ง
1 (ปรับปรุง)	- ไม่ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของการปฏิบัติกิจกรรม - ไม่มีความตรงต่อเวลาในการเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรม - ไม่มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

คะแนน	คุณลักษณะด้านความใฝ่เรียนรู้ที่ปรากฏให้เห็น
3 (ดีมาก)	- มีอุปกรณ์การเรียนครบถ้วน - มีการซักถามข้อสงสัยระหว่างเรียนและหลังเรียน - มีความกระตือรือร้นหาความรู้มาก่อนล่วงหน้า
2 (ปานกลาง)	- มีอุปกรณ์การเรียนครบถ้วน - มีการซักถามเป็นบางครั้ง
1 (ปรับปรุง)	- มีอุปกรณ์การเรียนไม่ครบ - ไม่มีการซักถามข้อสงสัย

คะแนน	คุณลักษณะด้านความมุ่งมั่นในการทำงานที่ปรากฏให้เห็น
3 (ดีมาก)	- มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย - มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ ครบถ้วน
2 (ปานกลาง)	- มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย - มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จบางส่วน
1 (ปรับปรุง)	- ไม่มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย - ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรค งานไม่สำเร็จ

เกณฑ์การผ่านการประเมิน

1. ด้านความรู้

6 – 7	คะแนน หมายถึง ผ่านระดับดีมาก
4 – 5	คะแนน หมายถึง ผ่านระดับปานกลาง
0 – 3	คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง

2. ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

17 – 21	คะแนน หมายถึง ผ่านระดับดีมาก
15 – 16	คะแนน หมายถึง ผ่านระดับปานกลาง
7 – 14	คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง

3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

7 – 9	คะแนน หมายถึง ผ่านระดับดีมาก
4 – 6	คะแนน หมายถึง ผ่านระดับปานกลาง
1 – 3	คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง

7. สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

- ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ชุดที่ 1 การบวกจำนวนเต็ม

7.2 แหล่งการเรียนรู้

- https://www.youtube.com/watch?v=_DkuF099hy0&list=PLrFzH81p36jByhfMwl6v8Rt4peW9BQM2&index=9

แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ด้านความมีวินัย			ด้านความใฝ่ เรียนรู้			ด้านความมุ่งมั่น ในการทำงาน			รวมคะแนน 9
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											



36573836

BUU-IThesis 59920023 thesis / recv: 13072564 15:29:01 / seq: 113

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง จำนวนเต็ม

เรื่อง การลบจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน (การลบจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มบวกและการลบจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มลบ)

ผู้สอน นางชนิดา รื่นรัมย์

เวลา 1 คาบเรียน

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1

จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1

เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

มฐ ค 1.1 ม.1/1

เข้าใจจำนวนตรรกยะและความสัมพันธ์ของจำนวนตรรกยะ และใช้สมบัติของจำนวนตรรกยะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.4 ด้านความรู้

- นักเรียนสามารถหาผลลบของจำนวนเต็มประเภทเดียวกันได้

3.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

- นักเรียนสามารถใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ในการลบจำนวนเต็มประเภทเดียวกันได้

3.6 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

- นักเรียนมีวินัย

- นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน

- นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้

4. สาระการเรียนรู้

1. จำนวนเต็ม

2. การลบจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มบวก

3. การลบจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มลบ



36573836

BUU_1Thesis 59920023 thesis / recv: 13072564 15:29:01 / seq: 113

5. สารสำคัญ / ความคิดรวบยอด

1. จำนวนเต็มประกอบด้วย

- 1.1 จำนวนเต็มลบ ได้แก่ $-1, -2, -3, \dots$
 1.2 ศูนย์ ได้แก่ 0
 1.3 จำนวนเต็มบวก ได้แก่ $1, 2, 3, \dots$

2. การลบจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มบวก หาผลลบโดยการเปลี่ยนการลบให้อยู่ในรูปการบวกของจำนวนตรงข้าม ดังนี้ “ตัวตั้ง - ตัวลบ = ตัวตั้ง + จำนวนตรงข้ามของตัวลบ” แล้วใช้วิธีการเดียวกันกับการบวกจำนวนเต็ม

3. การลบจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มลบ หาผลลบโดยการเปลี่ยนการลบให้อยู่ในรูปการบวกของจำนวนตรงข้าม ดังนี้ “ตัวตั้ง - ตัวลบ = ตัวตั้ง + จำนวนตรงข้ามของตัวลบ” แล้วใช้วิธีการเดียวกันกับการบวกจำนวนเต็ม

6. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นทบทวน

- ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ว่า “นักเรียนสามารถหาผลลบของจำนวนเต็มประเภทเดียวกันได้”
- ครูให้นักเรียนทบทวนประเภทของจำนวนเต็ม จำนวนตรงข้ามของจำนวนเต็ม โดยใช้แผนภาพเส้นจำนวน และการบวกจำนวนเต็มต่างประเภทกันในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 โดยใช้การซักถามให้นักเรียนตอบพร้อมกันหรือตอบเป็นรายบุคคล ดังนี้



6.2 ขั้นสอน

- ครูอธิบายวิธีการลบจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน ในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 ดังนี้



- ครูยกตัวอย่าง การลบจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน ในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 โดยใช้วิธีการข้างต้นดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 จงหาผลลบของ $5 - 7$

วิธีทำ $5 - 7 = 5 + (-7)$

ต้องพิจารณาว่า 5 และ (-7) เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกันหรือไม่
 จะได้ว่า 5 เป็นจำนวนเต็มบวก และ (-7) เป็นจำนวนเต็มลบ
 นั่นคือ 5 และ (-7) ไม่เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน
 ทำตามวิธีการข้างต้น ดังนี้

- | | |
|-------------------------------|---------------|
| 1. นำตัวเลขมากลบด้วยเลขน้อย | → $7 - 5 = 2$ |
| 2. ดูเครื่องหมายหน้าตัวเลขมาก | → - |
| 3. ตอบเครื่องหมายตามตัวเลขมาก | → -2 |

ตอบ $5 - 7 = -2$

ตัวอย่างที่ 2 จงหาผลลบของ $(-10) - (-18)$

วิธีทำ $(-10) - (-18) = (-10) + 18$

ต้องพิจารณาว่า (-10) และ 18 เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกันหรือไม่
 จะได้ว่า (-10) เป็นจำนวนเต็มลบ และ 18 เป็นจำนวนเต็มบวก
 นั่นคือ (-10) และ 18 ไม่เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน
 ทำตามวิธีการข้างต้น ดังนี้

- | | |
|-------------------------------|-----------------|
| 1. นำตัวเลขมากลบด้วยเลขน้อย | → $18 - 10 = 8$ |
| 2. ดูเครื่องหมายหน้าตัวเลขมาก | → + |
| 3. ตอบเครื่องหมายตามตัวเลขมาก | → +8 |

ตอบ $(-10) - (-18) = 8$

ตัวอย่างที่ 3 จงหาผลลบของ $(-16) - (-5)$

วิธีทำ $(-16) - (-5) = (-16) + 5$

ต้องพิจารณาว่า (-16) และ 5 เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกันหรือไม่
 จะได้ว่า (-16) เป็นจำนวนเต็มลบ และ 5 เป็นจำนวนเต็มบวก
 นั่นคือ (-16) และ 5 ไม่เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน
 ทำตามวิธีการข้างต้น ดังนี้

- | | |
|-------------------------------|-----------------|
| 1. นำตัวเลขมากลบด้วยเลขน้อย | → $16 - 5 = 11$ |
| 2. ดูเครื่องหมายหน้าตัวเลขมาก | → - |
| 3. ตอบเครื่องหมายตามตัวเลขมาก | → -11 |

ตอบ $(-16) - (-5) = -11$

5. ครูให้นักเรียนหาผลลบของจำนวนเต็มต่อไปนี้

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| 5.1) $8 - 9 = ?$ | 5.2) $(-15) - (-23) = ?$ |
| 5.3) $12 - 21 = ?$ | 5.4) $(-35) - (-17) = ?$ |

6.3 ขั้นสรุป

6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปการลบจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน ดังนี้

$$\text{ตัวตั้ง} - \text{ตัวลบ} = \text{ตัวตั้ง} + \text{จำนวนตรงข้ามของตัวลบ}$$

ตัวตั้งและจำนวนตรงข้ามของตัวลบ
เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกันหรือไม่

ไม่เป็น

1. นำตัวเลขมากลบด้วยตัวเลขน้อย
2. ดูเครื่องหมายหน้าตัวเลขมาก
3. ตอบเครื่องหมายตามตัวเลขมาก

6.4 ขั้นทำแบบฝึกหัด

7. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะข้อที่ 1 – 6 ในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ชุดที่ 2 การลบจำนวนเต็ม

6.5 ขั้นนำความรู้ไปใช้

8. ครูให้นักเรียนทำใบงาน 4 เรื่อง การลบจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน (การลบจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มบวกและการลบจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มลบ) ในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ชุดที่ 2 การลบจำนวนเต็ม

6.6 ชิ้นวัตผลประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	บทบาทของการวัดผลและประเมินผล	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้				
- นักเรียนสามารถหาผลลบบของจำนวนเต็มประเภทเดียวกันได้	- ประเมินก่อนเรียน	- ตรวจสอบคำตอบของนักเรียน	- การซักถาม	- ประเมินตามสภาพจริง
	- ประเมินระหว่างเรียน	- ตรวจสอบคำตอบของนักเรียน	- การซักถาม	- ประเมินตามสภาพจริง
	- ประเมินหลังเรียน	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะเรื่อง การลบจำนวนเต็ม ข้อที่ 1 - 6	- แบบฝึกทักษะ เรื่อง การลบจำนวนเต็ม ข้อที่ 1 - 6	- นักเรียนสามารถทำแบบฝึกทักษะข้อที่ 1 - 6 ได้อย่างถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 70
ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์				
- นักเรียนสามารถใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ในการลบจำนวนเต็มประเภทเดียวกันได้		- ตรวจใบงาน 4 เรื่อง การลบจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน	- ใบงาน 4 เรื่อง การลบจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน	- นักเรียนได้คะแนนด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ 13.00 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์				
- นักเรียนมีวินัย - นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน - นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้		- สังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ขณะปฏิบัติกิจกรรม	- แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตั้งแต่ 4.00 ขึ้นไป

เกณฑ์การให้คะแนน

1. ด้านความรู้

- แบบฝึกทักษะ เรื่อง การลบจำนวนเต็ม ข้อที่ 1 - 6

ตอบถูก

1 คะแนน

ตอบผิด

0 คะแนน

2. ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

คะแนน	ประเมินจากความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ที่ปรากฏให้เห็น
3 (ดีมาก)	สามารถใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ในการลบจำนวนเต็มประเภทเดียวกันได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ
2 (ปานกลาง)	สามารถใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ในการลบจำนวนเต็มประเภทเดียวกันได้บ้าง เมื่อมีผู้อื่นคอยชี้แนะ
1 (ปรับปรุง)	ไม่สามารถใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ในการลบจำนวนเต็มประเภทเดียวกันได้

3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คะแนน	คุณลักษณะด้านความมีวินัยที่ปรากฏให้เห็น
3 (ดีมาก)	- ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของการปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้ง - มีความตรงต่อเวลาในการเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้ง - มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายทุกครั้ง
2 (ปานกลาง)	- ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของการปฏิบัติกิจกรรมเป็นบางครั้ง - มีความตรงต่อเวลาในการเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมเป็นบางครั้ง - มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายเป็นบางครั้ง
1 (ปรับปรุง)	- ไม่ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของการปฏิบัติกิจกรรม - ไม่มีความตรงต่อเวลาในการเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรม - ไม่มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

คะแนน	คุณลักษณะด้านความใฝ่เรียนรู้ที่ปรากฏให้เห็น
3 (ดีมาก)	- มีอุปกรณ์การเรียนครบถ้วน - มีการซักถามข้อสงสัยระหว่างเรียนและหลังเรียน - มีความกระตือรือร้นหาความรู้มาก่อนล่วงหน้า
2 (ปานกลาง)	- มีอุปกรณ์การเรียนครบถ้วน - มีการซักถามเป็นบางครั้ง
1 (ปรับปรุง)	- มีอุปกรณ์การเรียนไม่ครบ - ไม่มีการซักถามข้อสงสัย

คะแนน	คุณลักษณะด้านความมุ่งมั่นในการทำงานที่ปรากฏให้เห็น
3 (ดีมาก)	- มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย - มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ ครบถ้วน
2 (ปานกลาง)	- มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย - มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จบางส่วน
1 (ปรับปรุง)	- ไม่มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย - ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรค งานไม่สำเร็จ

เกณฑ์การผ่านการประเมิน

1. ด้านความรู้

5 – 6	คะแนน หมายถึง ผ่านระดับดีมาก
3 – 4	คะแนน หมายถึง ผ่านระดับปานกลาง
0 – 2	คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง

2. ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

15 – 18	คะแนน หมายถึง ผ่านระดับดีมาก
13 – 14	คะแนน หมายถึง ผ่านระดับปานกลาง
6 – 12	คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง

3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

7 – 9	คะแนน หมายถึง ผ่านระดับดีมาก
4 – 6	คะแนน หมายถึง ผ่านระดับปานกลาง
1 – 3	คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง

7. สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

- ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ชุดที่ 2 การลบจำนวนเต็ม

7.2 แหล่งการเรียนรู้

- <https://www.youtube.com/watch?v=mpcCaiOoNNQ>

แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ด้านความมีวินัย			ด้านความใฝ่ เรียนรู้			ด้านความมุ่งมั่น ในการทำงาน			รวมคะแนน 9
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้เรื่อง จำนวนเต็ม

เรื่อง การลบจำนวนเต็มต่างประเภทกัน (การลบจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบและการลบจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มบวก)

ผู้สอน นางชนิดา รื่นรัมย์

เวลา 1 คาบเรียน

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1

จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1

เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

มฐ ค 1.1 ม.1/1

เข้าใจจำนวนตรรกยะและความสัมพันธ์ของจำนวนตรรกยะ และใช้สมบัติของจำนวนตรรกยะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.5 ด้านความรู้

- นักเรียนสามารถหาผลลบของจำนวนเต็มต่างประเภทกันได้

3.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

- นักเรียนสามารถใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ในการลบจำนวนเต็มต่างประเภทกันได้

7.2 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

- นักเรียนมีวินัย

- นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน

- นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้

4. สาระการเรียนรู้

1. จำนวนเต็ม

2. การลบจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบ

3. การลบจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มบวก

5. สารสำคัญ / ความคิดรวบยอด

1. จำนวนเต็มประกอบด้วย

1.1 จำนวนเต็มลบ ได้แก่ $-1, -2, -3, \dots$

1.2 ศูนย์ ได้แก่ 0

1.3 จำนวนเต็มบวก ได้แก่ $1, 2, 3, \dots$

2. การลบจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบ หาผลลบโดยการเปลี่ยนการลบให้อยู่ในรูปการบวกของจำนวนตรงข้าม ดังนี้ “ตัวตั้ง - ตัวลบ = ตัวตั้ง + จำนวนตรงข้ามของตัวลบ” แล้วใช้วิธีการเดียวกันกับการบวกจำนวนเต็ม

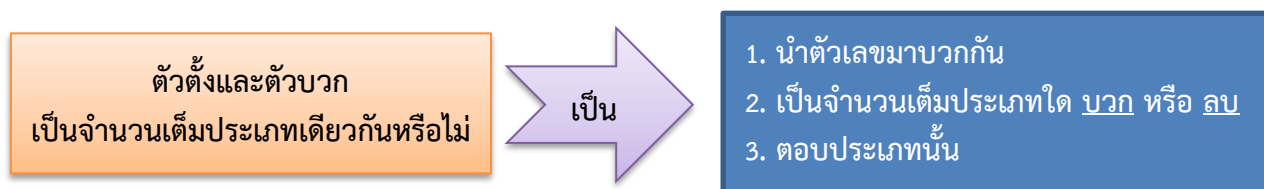
3. การลบจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มบวก หาผลลบโดยการเปลี่ยนการลบให้อยู่ในรูปการบวกของจำนวนตรงข้าม ดังนี้ “ตัวตั้ง - ตัวลบ = ตัวตั้ง + จำนวนตรงข้ามของตัวลบ” แล้วใช้วิธีการเดียวกันกับการบวกจำนวนเต็ม

6. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

6.1 ขั้นทบทวน

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ว่า “นักเรียนสามารถหาผลลบของจำนวนเต็มต่างประเภทกันได้”

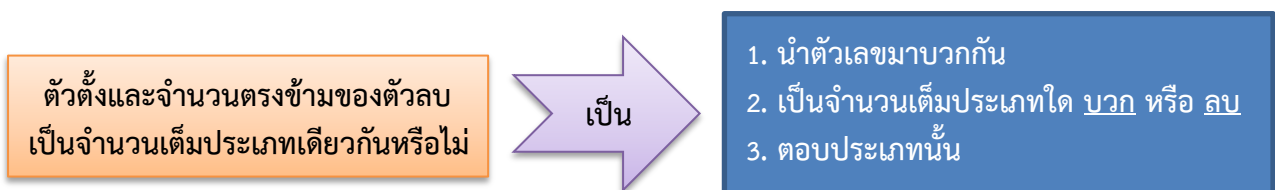
2. ครูให้นักเรียนทบทวนประเภทของจำนวนเต็ม จำนวนตรงข้ามของจำนวนเต็ม โดยใช้แผนภาพเส้นจำนวน และการบวกจำนวนเต็มต่างประเภทกัน ในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 โดยใช้การซักถามให้นักเรียนตอบพร้อมกันหรือตอบเป็นรายบุคคล ดังนี้



6.2 ขั้นสอน

3. ครูอธิบายวิธีการลบจำนวนเต็มต่างประเภทกัน ในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 ดังนี้

$$\text{ตัวตั้ง} - \text{ตัวลบ} = \text{ตัวตั้ง} + \text{จำนวนตรงข้ามของตัวลบ}$$



4. ครูยกตัวอย่าง การลบจำนวนเต็มต่างประเภทกัน ในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 โดยใช้วิธีการข้างต้นดังนี้

ตัวอย่างที่ 4 จงหาผลลบของ $19 - (-12)$

วิธีทำ $19 - (-12) = 19 + 12$

ต้องพิจารณาว่า 19 และ 12 เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกันหรือไม่

จะได้ว่า 19 เป็นจำนวนเต็มบวก และ 12 เป็นจำนวนเต็มบวก

นั่นคือ 19 และ 12 เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน

ทำตามวิธีการข้างต้น ดังนี้

- | | | |
|--|---|----------------|
| 1. นำตัวเลขมาบวกกัน | → | $19 + 12 = 31$ |
| 2. เป็นจำนวนเต็มประเภทใด <u>บวก</u> หรือ <u>ลบ</u> | → | + |
| 3. ตอบประเภทนั้น | → | +31 |

ตอบ $19 - (-12) = 31$

ตัวอย่างที่ 5 จงหาผลลบของ $(-6) - 8$

วิธีทำ $(-6) - 8 = (-6) + (-8)$

ต้องพิจารณาว่า (-6) และ (-8) เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกันหรือไม่

จะได้ว่า (-6) เป็นจำนวนเต็มลบ และ (-8) เป็นจำนวนเต็มลบ

นั่นคือ (-6) และ (-8) เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน

ทำตามวิธีการข้างต้น ดังนี้

- | | | |
|--|---|--------------|
| 1. นำตัวเลขมาบวกกัน | → | $6 + 8 = 14$ |
| 2. เป็นจำนวนเต็มประเภทใด <u>บวก</u> หรือ <u>ลบ</u> | → | - |
| 3. ตอบประเภทนั้น | → | -14 |

ตอบ $(-6) - 8 = -14$

5. ครูให้นักเรียนหาผลลบของจำนวนเต็มต่อไปนี้

5.1) $(-28) - 19 = ?$

5.2) $(-15) - 27 = ?$

5.3) $15 - (-31) = ?$

6.3 ขั้นสรุป

6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปการลบจำนวนเต็มต่างประเภทกัน ดังนี้

$$\text{ตัวตั้ง} - \text{ตัวลบ} = \text{ตัวตั้ง} + \text{จำนวนตรงข้ามของตัวลบ}$$

ตัวตั้งและจำนวนตรงข้ามของตัวลบ
เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกันหรือไม่

เป็น

1. นำตัวเลขมาบวกกัน
2. เป็นจำนวนเต็มประเภทใด บวก หรือ ลบ
3. ตอบประเภทนั้น

6.4 ขั้นทำแบบฝึกหัด

6. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดทักษะ ข้อที่ 7 – 13 ในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ชุดที่ 2 การลบจำนวนเต็ม

6.5 ชื่อนำความรู้ไปใช้

7. ครูให้นักเรียนทำใบงาน 5 เรื่อง การลบจำนวนเต็มต่างประเภทกัน (การลบจำนวนเต็มบวกกับจำนวนเต็มลบและการลบจำนวนเต็มลบกับจำนวนเต็มบวก) ในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ชุดที่ 2 การลบจำนวนเต็ม

6.6 ชั้นวัดผลประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	บทบาทของการวัดผลและประเมินผล	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านความรู้				
- นักเรียนสามารถหาผลลบของจำนวนเต็มต่างประเภทกันได้	- ประเมินก่อนเรียน	- ตรวจสอบคำตอบของนักเรียน	- การซักถาม	- ประเมินตามสภาพจริง
	- ประเมินระหว่างเรียน	- ตรวจสอบคำตอบของนักเรียน	- การซักถาม	- ประเมินตามสภาพจริง
	- ประเมินหลังเรียน	- ตรวจสอบแบบฝึกทักษะเรื่อง การลบจำนวนเต็ม ข้อที่ 7 - 13	- แบบฝึกทักษะ เรื่อง การลบจำนวนเต็ม ข้อที่ 7 - 13	- นักเรียนสามารถทำแบบฝึกทักษะข้อที่ 7 - 13 ได้อย่างถูกต้องอย่างน้อยร้อยละ 70
ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์				
- นักเรียนสามารถใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ในการลบจำนวนเต็มต่างประเภทกันได้		- ตรวจสอบใบงาน 5 เรื่อง การลบจำนวนเต็มต่างประเภทกัน	- ใบงาน 5 เรื่อง การลบจำนวนเต็มต่างประเภทกัน	- นักเรียนได้คะแนนด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ 15.00 ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์				
- นักเรียนมีวินัย - นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงาน - นักเรียนมีความใฝ่เรียนรู้		- สังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ขณะปฏิบัติกิจกรรม	- แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	- นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตั้งแต่ 4.00 ขึ้นไป

เกณฑ์การให้คะแนน

1. ด้านความรู้

- แบบฝึกทักษะ เรื่อง การลบจำนวนเต็ม ข้อที่ 7 - 13

ตอบถูก

1 คะแนน

ตอบผิด

0 คะแนน

2. ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

คะแนน	ประเมินจากความสามารถในการสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ที่ปรากฏให้เห็น
3 (ดีมาก)	สามารถใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ในการลบจำนวนเต็มต่างประเภทกันได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ
2 (ปานกลาง)	สามารถใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ในการลบจำนวนเต็มต่างประเภทกันได้บ้าง เมื่อมีผู้อื่นคอยชี้แนะ
1 (ปรับปรุง)	ไม่สามารถใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ในการลบจำนวนเต็มต่างประเภทกันได้

3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คะแนน	คุณลักษณะด้านความมีวินัยที่ปรากฏให้เห็น
3 (ดีมาก)	- ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของการปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้ง - มีความตรงต่อเวลาในการเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้ง - มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายทุกครั้ง
2 (ปานกลาง)	- ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของการปฏิบัติกิจกรรมเป็นบางครั้ง - มีความตรงต่อเวลาในการเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรมเป็นบางครั้ง - มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายเป็นบางครั้ง
1 (ปรับปรุง)	- ไม่ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของการปฏิบัติกิจกรรม - ไม่มีความตรงต่อเวลาในการเข้าร่วมปฏิบัติกิจกรรม - ไม่มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

คะแนน	คุณลักษณะด้านความใฝ่เรียนรู้ที่ปรากฏให้เห็น
3 (ดีมาก)	- มีอุปกรณ์การเรียนครบถ้วน - มีการซักถามข้อสงสัยระหว่างเรียนและหลังเรียน - มีความกระตือรือร้นหาความรู้มาก่อนล่วงหน้า
2 (ปานกลาง)	- มีอุปกรณ์การเรียนครบถ้วน - มีการซักถามเป็นบางครั้ง
1 (ปรับปรุง)	- มีอุปกรณ์การเรียนไม่ครบ - ไม่มีการซักถามข้อสงสัย

คะแนน	คุณลักษณะด้านความมุ่งมั่นในการทำงานที่ปรากฏให้เห็น
3 (ดีมาก)	- มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย - มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ ครบถ้วน
2 (ปานกลาง)	- มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย - มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จบางส่วน
1 (ปรับปรุง)	- ไม่มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย - ไม่มีความอดทนและท้อแท้ต่ออุปสรรค งานไม่สำเร็จ

เกณฑ์การผ่านการประเมิน

1. ด้านความรู้

6 – 7	คะแนน หมายถึง ผ่านระดับดีมาก
4 – 5	คะแนน หมายถึง ผ่านระดับปานกลาง
0 – 3	คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง

2. ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

17 – 21	คะแนน หมายถึง ผ่านระดับดีมาก
15 – 16	คะแนน หมายถึง ผ่านระดับปานกลาง
7 – 14	คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง

3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

7 – 9	คะแนน หมายถึง ผ่านระดับดีมาก
4 – 6	คะแนน หมายถึง ผ่านระดับปานกลาง
1 – 3	คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุง

7. สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

- ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ชุดที่ 2 การลบจำนวนเต็ม

7.2 แหล่งการเรียนรู้

- <https://www.youtube.com/watch?v=mpcCaiOoNNQ>

แบบสังเกตพฤติกรรม ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ด้านความมีวินัย			ด้านความใฝ่ เรียนรู้			ด้านความมุ่งมั่น ในการทำงาน			รวมคะแนน
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม

คำชี้แจง ข้อสอบฉบับนี้เป็นข้อสอบปรนัยเลือกตอบ มี 20 ข้อ จำนวน 2 หน้า

คะแนนเต็ม 20 คะแนน ใช้เวลาสอบ 50 นาที

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (x) ลงในช่องที่ตรง กับตัวอักษร ก, ข, ค และ ง ในกระดาษคำตอบ

- | | | | | |
|------------------------------|--------|---------|--------|---------|
| 1. $15 + 28 = ?$ | ก. -33 | ข. -43 | ค. 33 | ง. 43 |
| 2. $(-19) + (-23) = ?$ | ก. -5 | ข. -42 | ค. 5 | ง. 42 |
| 3. $24 + (-23) = ?$ | ก. 1 | ข. -1 | ค. 47 | ง. -47 |
| 4. $(-18) + 23 = ?$ | ก. 43 | ข. -43 | ค. 5 | ง. -5 |
| 5. $13 - 16 = ?$ | ก. -29 | ข. 29 | ค. 3 | ง. -3 |
| 6. $27 - (-8) = ?$ | ก. 35 | ข. 19 | ค. -35 | ง. -19 |
| 7. $(-16) - 30 = ?$ | ก. -14 | ข. -46 | ค. 14 | ง. 46 |
| 8. $(-15) - (-31) = ?$ | ก. -46 | ข. -16 | ค. 46 | ง. 16 |
| 9. $11 \times 12 = ?$ | ก. 121 | ข. -121 | ค. 132 | ง. -132 |
| 10. $(-12) \times (-11) = ?$ | ก. 132 | ข. -132 | ค. 122 | ง. -122 |
| 11. $13 \times (-3) = ?$ | ก. -36 | ข. 36 | ค. -39 | ง. 39 |
| 12. $(-6) \times 13 = ?$ | ก. 78 | ข. -78 | ค. 68 | ง. -68 |
| 13. $132 \div 11 = ?$ | ก. -11 | ข. 11 | ค. -12 | ง. 12 |
| 14. $(-215) \div (-5) = ?$ | ก. 41 | ข. 43 | ค. -41 | ง. -43 |

15. $497 \div (-7) = ?$
 ก. 71 ข. 11 ค. -71 ง. -11
16. $(-196) \div 14 = ?$
 ก. -14 ข. -10 ค. 14 ง. 10
17. ข้อใดมีผลลัพธ์ เท่ากับ $(-35) - [(-14) + (-82)]$
 ก. $(-13) - [(-25) + 73]$ ข. $(-13) - (-25) + 73$
 ค. $13 - 25 + (-73)$ ง. $13 - [25 + (-73)]$
18. พิจารณาการดำเนินการต่อไปนี้
 1) $-1[(-322) \div (-14)] = 23$ 2) $[(-49) \times (-9)] \div (-21) = -21$
 ข้อใดไม่ถูกต้อง
 ก. ข้อ 1) และ 2) ข. ข้อ 2) ค. ข้อ 1) ง. ไม่มี
- คำตอบ
19. ข้อใดมีผลลัพธ์เท่ากับ $-27 - (-9) \div 3 + 6 \times (-2)$
 ก. $(-36) \div 9 + 7 \times (-3) - (-11)$ ข. $9 - (-3) \times (-5) + 16 \div (-2)$
 ค. $(-14) \times 2 - 10 \div (-5) + 10$ ง. $18 + (-144) \div (-12) - (-33) \times (-2)$
20. คำตอบในข้อใดมีค่าไม่น้อยกว่า $100 - \{(-6) \times (-6) + 4\} \div (-5) + 40]$
 ก. $(51 - 204 + 65 \times 3) \div (-6)$
 ข. $(-987 + 654) \times 210 \div (-126) - 666$
 ค. $[102 + (-70)] \times 5 + 923 \div (-13)$
 ง. $[4 \times (-4) + 6] \div 5 - (-5)$

กระดาษคำตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง จำนวนเต็ม

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (x) ลงในช่องที่ตรงกับตัวอักษร ก, ข, ค และ ง ในกระดาษคำตอบ

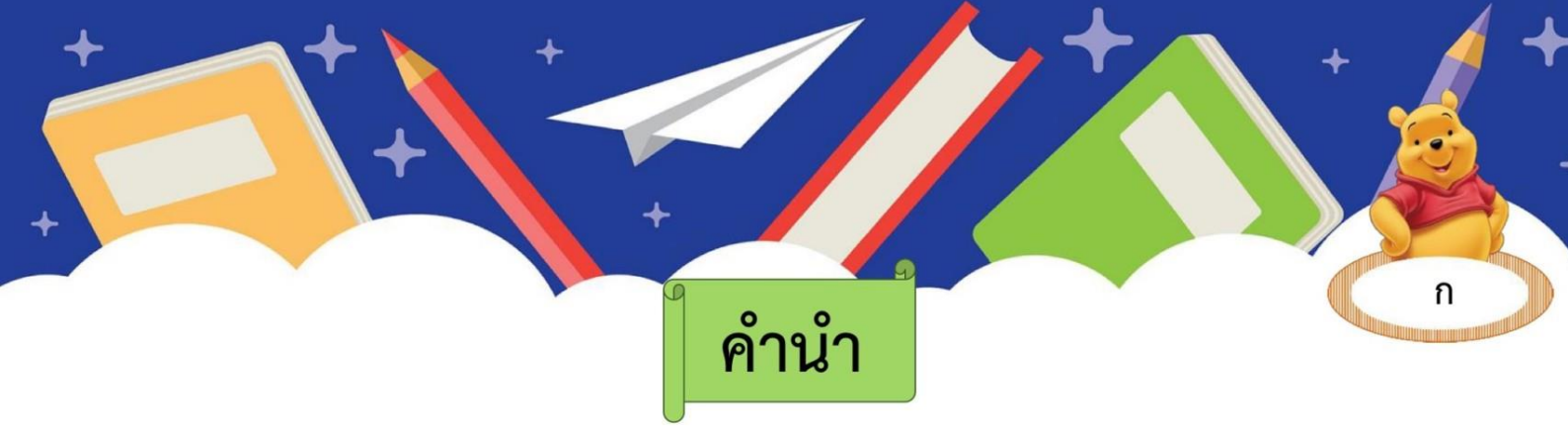
ข้อ	ก.	ข.	ค.	ง.	ข้อ	ก.	ข.	ค.	ง.
1.					11.				
2.					12.				
3.					13.				
4.					14.				
5.					15.				
6.					16.				
7.					17.				
8.					18.				
9.					19.				
10.					20.				

รวมคะแนน	
-----------------	--

ชื่อ - สกุล ชั้น ม. / เลขที่.....
โรงเรียน.....



36573836



คำนำ

ก

ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียน

การสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดคำนวณ

ทางคณิตศาสตร์ด้านการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนเต็ม ให้กับนักเรียนและสอดคล้องตามตัวชี้วัดของ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ซึ่งชุดฝึกเสริมทักษะการคิด

คำนวณทางคณิตศาสตร์เรื่อง จำนวนเต็ม จัดทำขึ้นทั้งหมด 4 ชุด ประกอบด้วย

ชุดที่ 1 การบวกจำนวนเต็ม

ชุดที่ 2 การลบจำนวนเต็ม

ชุดที่ 3 การคูณจำนวนเต็ม

ชุดที่ 4 การหารจำนวนเต็ม

ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ชุดนี้เป็นชุดที่ 1 การบวกจำนวนเต็ม

ซึ่งผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม จะช่วยพัฒนาทักษะ

การคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นแนวทางในการจัดการเรียน

การสอนที่เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทุกคน

ชนิดา รื่นรมย์





สารบัญ

ข

เรื่อง

หน้า

คำนำ

ก

สารบัญ

ข

แผนผังแสดงขั้นตอนการทำชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม

ง

คำชี้แจงสำหรับครู

จ

คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

ฉ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ช

จำนวนเต็ม

1

การบวกจำนวนเต็ม

2

แบบฝึกทักษะ

8

ใบงาน 1 เรื่อง การบวกจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน

9

ใบงาน 2 เรื่อง การบวกจำนวนเต็มต่างประเภทกัน

10

36573836





สารบัญ (ต่อ)

ค

เรื่อง

หน้า

ใบงาน 3 เรื่อง การบวกจำนวนเต็ม

11

แบบทดสอบย่อย

12



36573836





ขั้นตอนการทำชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม

ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม

อ่านคำชี้แจง

ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้

ศึกษาวิธีการบวกจำนวนเต็ม


ทำแบบฝึกทักษะ
(หากทำแบบฝึกทักษะไม่ได้ให้กลับไปศึกษาวิธีการบวกจำนวนเต็ม)

ทำแบบทดสอบย่อย


ทำชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2

36573836





คำชี้แจงสำหรับครู



1. ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ชุดที่ 1 การบวกจำนวนเต็ม

ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการบวกจำนวนเต็ม ตัวอย่าง แบบฝึกทักษะ ใบงาน

และแบบทดสอบย่อย

2. ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม เป็นชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณ

ทางคณิตศาสตร์ที่ครูให้นักเรียนได้ฝึกทำหลังจากที่ครูสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องนั้นๆ เรียบร้อยแล้ว

3. เมื่อนักเรียนมีปัญหาในการทำชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม

ครูต้องอธิบายเพิ่มเติมสำหรับนักเรียนที่มีปัญหา

4. เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกทักษะและใบงาน 1 – 3 ในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์

เรื่อง จำนวนเต็ม เสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูต้องตรวจสอบความถูกต้อง แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย

5. การทำชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ในแต่ละชุด อาจปรับเปลี่ยนได้

หรือยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม





คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

ชุดฝึกเสริมทักษะชุดนี้เป็นชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม

โดยนักเรียนจะได้รับความรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ในแต่ละชุด โดยให้นักเรียนปฏิบัติ ดังนี้

1. อ่านคำชี้แจง ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้และศึกษาวิธีการ ตัวอย่างของแบบฝึกทักษะใน

ชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ของแต่ละชุดให้เข้าใจ

2. ทำแบบฝึกทักษะและใบงาน 1 – 3 ในชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทาง

คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม

3. เมื่อนักเรียนมีปัญหาในการทำแบบฝึกทักษะให้ซักถามครูทันที

4. เมื่อทำแบบฝึกทักษะและใบงาน 1 – 3 เสร็จแล้วให้ส่งชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณ

ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม คืนครูผู้สอนทุกครั้ง

5. ทำแบบทดสอบย่อยท้ายชุดฝึกเสริมทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม

เพื่อวัดและประเมินผลทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเต็ม ในแต่ละชุด

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถหาผลบวกของจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน ผลบวกของจำนวนเต็มต่างประเภทกัน

และผลบวกของจำนวนเต็มได้

2. นักเรียนสามารถใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ในการหาผลบวกของจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน ผลบวก

ของจำนวนเต็มต่างประเภทกันและผลบวกของจำนวนเต็มได้

3. นักเรียนสามารถนำความรู้ หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์

เพื่อช่วยในการหาผลบวกของจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน ผลบวกของจำนวนเต็มต่างประเภทกัน

และผลบวกของจำนวนเต็มได้

4. นักเรียนมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน

5. นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมด้วยความตั้งใจและปฏิบัติตามกฎระเบียบอย่างเคร่งครัด

จำนวนเต็ม

จำนวนเต็ม ประกอบด้วย

1. จำนวนเต็มบวก ได้แก่ 1, 2, 3, 4, ...

2. จำนวนเต็มลบ ได้แก่ -1, -2, -3, -4, ...

3. ศูนย์ ได้แก่ 0

จากข้างต้นสามารถ เขียนแผนผัง ได้ดังนี้



การบวกจำนวนเต็ม

วิธีการ การบวกจำนวนเต็ม : ตัวตั้ง + ตัวบวก

ตัวตั้งและตัวบวก
เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกันหรือไม่

เป็น

1. นำตัวเลขมาบวกกัน
2. เป็นจำนวนเต็มประเภทใด บวก หรือ ลบ
3. ตอบประเภทนั้น

ไม่เป็น

1. นำตัวเลขมากลบด้วยตัวเลขน้อย
2. ดูเครื่องหมายหน้าตัวเลขมาก
3. ตอบเครื่องหมายตามตัวเลขมาก



พร้อมละ อธิบายมา

ตัวอย่างที่ 1 จงหาผลบวกของ $5 + 7$

วิธีทำ ต้องพิจารณาว่า 5 และ 7 เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกันหรือไม่

จะได้ว่า 5 เป็นจำนวนเต็มบวก และ 7 เป็นจำนวนเต็มบวก

นั่นคือ 5 และ 7 เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน

ทำตามวิธีการข้างต้น ดังนี้

1. นำตัวเลขมาบวกกัน



$$5 + 7 = 12$$

2. เป็นจำนวนเต็มประเภทใด บวก หรือ ลบ



+

3. ตอบประเภทนั้น



+12

ตอบ $5 + 7 = 12$

ตัวอย่างที่ 2 จงหาผลบวกของ $(-6) + (-8)$

วิธีทำ

ต้องพิจารณาว่า (-6) และ (-8) เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกันหรือไม่

จะได้ว่า (-6) เป็นจำนวนเต็มลบ และ (-8) เป็นจำนวนเต็มลบ

นั่นคือ (-6) และ (-8) เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน

ทำตามวิธีการข้างต้น ดังนี้

1. นำตัวเลขมาบวกกัน



$$6 + 8 = 14$$

2. เป็นจำนวนเต็มประเภทใด บวก หรือ ลบ



-

3. ตอบประเภทนั้น



-14

ตอบ $(-6) + (-8) = -14$ ตัวอย่างที่ 3 จงหาผลบวกของ $(-10) + 7$

วิธีทำ

ต้องพิจารณาว่า (-10) และ 7 เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกันหรือไม่จะเห็นว่า (-10) เป็นจำนวนเต็มลบ และ 7 เป็นจำนวนเต็มบวกนั่นคือ (-10) และ 7 ไม่เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน

ทำตามวิธีการข้างต้น ดังนี้

1. นำตัวเลขมากลบด้วยตัวเลขน้อย

 $10 - 7 = 3$

2. ดูเครื่องหมายหน้าตัวเลขมาก



-

3. ตอบเครื่องหมายตามตัวเลขมาก



-3

ตอบ $(-10) + 7 = -3$

ตัวอย่างที่ 4 จงหาผลบวกของ $16 + (-5)$

วิธีทำ

ต้องพิจารณาว่า 16 และ (-5) เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกันหรือไม่

จะได้ว่า 16 เป็นจำนวนเต็มบวก และ (-5) เป็นจำนวนเต็มลบ

นั่นคือ 16 และ (-5) ไม่เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน

ทำตามวิธีการข้างต้น ดังนี้

1. นำตัวเลขมากลบด้วยตัวเลขน้อย



$$16 - 5 = 11$$

2. ดูเครื่องหมายหน้าตัวเลขมาก



+

3. ตอบเครื่องหมายตามตัวเลขมาก



+11

ตอบ $16 + (-5) = 11$

ตัวอย่างที่ 5 จงหาผลบวกของ $(-68) + 49 + (-37)$

วิธีทำ จากโจทย์ $(-68) + 49 + (-37)$

ต้องพิจารณาว่า (-68) และ 49 เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกันหรือไม่

จะได้ว่า (-68) เป็นจำนวนเต็มลบ และ 49 เป็นจำนวนเต็มบวก

นั่นคือ (-68) และ 49 ไม่เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน

ทำตามวิธีการข้างต้น ดังนี้

1. นำตัวเลขมากลบด้วยตัวเลขน้อย



$$68 - 49 = 19$$

2. ดูเครื่องหมายหน้าตัวเลขมาก



-

3. ตอบเครื่องหมายตามตัวเลขมาก



-19

จะได้ว่า $(-68) + 49 + (-37) = (-19) + (-37)$

ต่อไปพิจารณาว่า (-19) และ (-37) เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกันหรือไม่

จะได้ว่า (-19) เป็นจำนวนเต็มลบ และ (-37) เป็นจำนวนเต็มลบ

นั่นคือ (-19) และ (-37) เป็นจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน

ทำตามวิธีการข้างต้น ดังนี้

1. นำตัวเลขมาบวกกัน



$$19 + 37 = 56$$

2. เป็นจำนวนเต็มประเภทใด บวก หรือ ลบ



-

3. ตอบประเภทนั้น



-56

จะได้ว่า $(-68) + 49 + (-37) = (-19) + (-37)$

$= -56$

ตอบ $(-68) + 49 + (-37) = -56$

ง่ายจริง ๆ ด้วย
เราไปลองทำบ้างดีกว่า



แบบฝึกทักษะ

จงหาผลลัพธ์ของจำนวนเต็มต่อไปนี้

1. $6 + 9 = \dots\dots\dots$

11. $(-9) + 15 = \dots\dots\dots$

2. $5 + 14 = \dots\dots\dots$

12. $(-28) + 14 = \dots\dots\dots$

3. $(-6) + (-9) = \dots\dots\dots$

13. $20 + (-28) = \dots\dots\dots$

4. $(-14) + (-11) = \dots\dots\dots$

14. $(-29) + 20 + (-8) = \dots\dots\dots$

5. $(-23) + (-12) = \dots\dots\dots$

15. $16 + (-27) + 11 = \dots\dots\dots$

6. $(-7) + (-8) = \dots\dots\dots$

16. $40 + (-27) + 15 = \dots\dots\dots$

7. $(-12) + 24 = \dots\dots\dots$

17. $(-3) + (-17) + 14 = \dots\dots\dots$

8. $(-26) + 26 = \dots\dots\dots$

18. $(-20) + 5 + 11 = \dots\dots\dots$

9. $14 + (-17) = \dots\dots\dots$

19. $(-34) + 34 + (-28) = \dots\dots\dots$

10. $19 + (-9) = \dots\dots\dots$

20. $34 + 28 + (-30) = \dots\dots\dots$

คะแนนที่ได้ คือ คะแนน

ใบงาน 1
เรื่อง การบวกจำนวนเต็มประเภทเดียวกัน



จงหาผลบวกของจำนวนเต็มต่อไปนี้

1. $58 + 16$ =

2. $(2 + 7) + 51$ =

3. $(3 + 7) + (8 + 4)$ =

4. $(-32) + (-75)$ =

5. $(-102) + (-341)$ =

6. $[(-8) + (-2)] + (-10)$ =

7. $(-5) + [(-61) + (-21)]$ =

8. $(-42) + (-32) + (-81)$ =

9. $[(-3) + (-7)] + [(-8) + (-4)]$ =

10. $[(-32) + (-8)] + [(-4) + (-3)]$ =

คะแนนที่ได้ คือ คะแนน

36573836

ใบงาน 2
เรื่อง การบวกจำนวนเต็มต่างประเภทกัน

10

จงหาผลบวกของจำนวนเต็มต่อไปนี้

1. $(-12) + 24 = \dots\dots\dots$

2. $18 + (-12) = \dots\dots\dots$

3. $(-17) + 7 = \dots\dots\dots$

4. $8 + (-21) = \dots\dots\dots$

5. $(-7) + 7 = \dots\dots\dots$

6. $(-15) + [(-21) + 39] = \dots\dots\dots$

7. $[62 + (-31)] + (-100) = \dots\dots\dots$

8. $[(-9) + 64] + 100 = \dots\dots\dots$

9. $81 + (-8) + 42 = \dots\dots\dots$

10. $(-5) + 81 + (-100) = \dots\dots\dots$

คะแนนที่ได้ คือ คะแนน

ใบงาน 3

เรื่อง การบวกจำนวนเต็ม

จงหาผลบวกของจำนวนเต็มต่อไปนี้

$$1. 2 + (-5) + (-8) = \dots\dots\dots$$

$$2. (-3) + 7 + 9 = \dots\dots\dots$$

$$3. (-1) + (-6) + 7 = \dots\dots\dots$$

$$4. 6 + (-6) + (-10) = \dots\dots\dots$$

$$5. 17 + (-10) + 8 = \dots\dots\dots$$

$$6. (-30) + (-16) + 5 = \dots\dots\dots$$

$$7. 19 + (-37) + 26 = \dots\dots\dots$$

$$8. (-9) + 9 + 23 = \dots\dots\dots$$

$$9. [2 + (-5)] + [5 + (-3)] = \dots\dots\dots$$

$$10. [(-4) + 9] + (-2) = \dots\dots\dots$$

คะแนนที่ได้ คือ คะแนน

แบบทดสอบย่อย

จงหาผลบวกของจำนวนเต็มต่อไปนี้

1. $28 + 35 = \dots\dots\dots$

11. $34 + (-28) = \dots\dots\dots$

2. $(-14) + (-11) = \dots\dots\dots$

12. $(-67) + 35 = \dots\dots\dots$

3. $(-17) + (-7) = \dots\dots\dots$

13. $43 + (-24) = \dots\dots\dots$

4. $(-8) + (-23) = \dots\dots\dots$

14. $(-97) + 79 = \dots\dots\dots$

5. $(-28) + (-35) = \dots\dots\dots$

15. $(-99) + 99 = \dots\dots\dots$

6. $(-20) + (-11) = \dots\dots\dots$

16. $(-25) + 6 + 13 = \dots\dots\dots$

7. $14 + (-8) = \dots\dots\dots$

17. $24 + (-13) + (-41) = \dots\dots\dots$

8. $18 + (-27) = \dots\dots\dots$

18. $(-53) + 88 + (-12) = \dots\dots\dots$

9. $(-35) + 26 = \dots\dots\dots$

19. $(-7) + (-15) + 36 = \dots\dots\dots$

10. $(-11) + 19 = \dots\dots\dots$

20. $(-19) + 21 + (-34) = \dots\dots\dots$

คะแนนที่ได้ คือ คะแนน