


การพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6

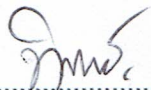
แสงเดือน เสือวงษ์


วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี  
ปีการศึกษา 2557  
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

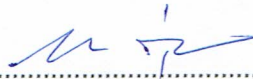
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี อนุมัติวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 เสนอโดย นางสาวเดือน เสือวงษ์ เป็นส่วนหนึ่งของ  
การศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

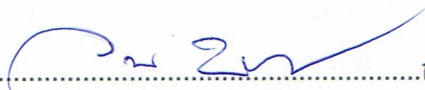
  
.....รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ  
(ศาสตราจารย์ประติษฐ์ พงศ์ทองคำ)  
วันที่ 11 ธันวาคม พ.ศ. 2557

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
.....ประธานกรรมการ  
(ดร.ทิพวัลย์ คำคง)

  
.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไล ทองแปง)

  
.....กรรมการ  
(ดร.ทรงศรี ตุ่นทอง)

  
.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ  
(ดร.วสัน ปุ่นผล)

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาหลักสูตรจินตคณิตสำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3-6
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไล ทองแผ่ ดร. ทรงศรี ตุ่นทอง
ชื่อนักศึกษา	แสงเดือน เสือวงษ์
สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอน
ปีการศึกษา	2557

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาหลักสูตรจินตคณิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 2) ประเมินผลการพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ดังนี้ 2.1) เปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับจินตคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ระหว่างก่อนและหลังใช้หลักสูตรจินตคณิต 2.2) เปรียบเทียบทักษะการคิดเลขเร็วของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ระหว่างก่อนและหลังใช้หลักสูตรจินตคณิต 2.3) ศึกษาเจตคติต่อหลักสูตรจินตคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 โรงเรียนวัดมงคลธรรมนิมิต สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 เป็นนักเรียนที่สมัครใจ จำนวน 29 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แบบสอบถามนักเรียน 2) แบบสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้อง 3) หลักสูตรจินตคณิต 4) แบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับจินตคณิต มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.861 5) แบบวัดทักษะการคิดเลขเร็วมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.813 และ 6) แบบวัดเจตคติต่อหลักสูตรจินตคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลโดย หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์เนื้อหา และการทดสอบที่

ผลการวิจัยพบว่า

1. การพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต เพื่อพัฒนาทักษะการคำนวณและการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้ลูกคิดสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 หลักสูตรประกอบด้วย หลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้าง ขอบข่ายเนื้อหา เวลาเรียน แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เน้นการปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะ สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล และแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 20 แผน รวมเวลาทั้งสิ้น 20 ชั่วโมง
2. ผลการประเมินหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น พบว่า
  - 2.1 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ได้รับการทดลองใช้หลักสูตร มีความรู้เกี่ยวกับจินตคณิต หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

2.2 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ได้รับการทดลองใช้หลักสูตร มีทักษะการคิดเลขเร็วตามหลักสูตรจินตคณิตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3 เจตคติต่อหลักสูตรจินตคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 อยู่ในระดับมาก

Thesis Title	The Development of Mind Math Curriculum for Prathomsuksa 3-6 Students
Thesis Advisors	Asst. Prof. Dr. Wilai Tongphae Dr. Songsri Toonthong
Name	Sangduen Suewong
Concentration	Curriculum and Instruction
Academic Year	2014

## **ABSTRACT**

The purposes of this study were 1) to develop the Mind Math Curriculum for Prathomsuksa 3-6 Students 2) to evaluate the development of Mind Math Curriculum for Prathomsuksa 3-6 Students: 2.1) to compare the knowledge of Mind Math of Prathomsuksa 3-6 Students between before and after using the Mind Math Curriculum 2.2) to compare skill of speed thinking of math of Prathomsuksa 3-6 Students between before and after using the Mind Math Curriculum 2.3) to study attitude of Mind Math Curriculum of Prathomsuksa 3-6 Students. The sample was a voluntary group of 29 Prathomsuksa 3-6 Students in Wat Mongkol Thamnimit School, Ang Thong Primary Educational Service Area Office, first semester of academic year 2014. The instruments use in this study were 1) the student questionnaire form 2) Interview relevant persons form 3) Mind Math Curriculum. 4) Test for measurement in knowledge of Mind Math had reliability at 0.861 5) Test for speed thinking of Math had reliability at 0.813 6) The attitude test for Mind Math Curriculum. The data was analyzed by percentage, mean, standard deviation, content analysis and t – test.

The findings were as follows:

1. Mind Math Curriculum Development to develop computational skills and mathematical analysis using the abacus in the opinions of those involved and Prathomsuksa 3-6 Students. Curriculum consists of principle, objective, structure, content scope, study time, the approach in learning activities, medial learning sources, measurement and evaluation and 20 learning lesson plans include a total of 20 hours.

2. The result of curriculum evaluation found

- 2.1 Prathomsuksa 3-6 Students had Mind Math knowledge after study was

higher than before study statistically significant at .05.

2.2 Prathomsuksa 3-6 Students had skill of speed thinking math in Mind Math Curriculum after study were higher than before study statistically significant at .05

2.3 The attitude to Mind Math Curriculum of Prathomsuksa 3-6 Students were in high level.

## ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้โดย ได้รับความอนุเคราะห์ช่วยเหลือแนะนำอย่างดียิ่ง จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไล ทองแผ่ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร.ทรงศรี ตุ่นทอง กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้อุทิศเวลาที่มีค่าให้คำปรึกษาแนะนำและชี้แนะแนวทางข้อบกพร่องต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยจนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จ ลุล่วงไปได้ดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณไว้อย่างสูง

ขอกราบขอบคุณรองศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ จันทร์เรือง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิไล ทองแผ่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนใสว ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วรณวิไล นันทมานพ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรินทร์ทิพย์ ภู่อาลี ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการ ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเพื่อความสมบูรณ์ถูกต้องตามกระบวนการทำวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบคุณ ดร.ทิพวัลย์ คำคง ประธานกรรมการสอบ และ ดร.วสัน ปุ่นผล ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ให้ข้อเสนอแนะ และแนวคิดหลายประการที่เป็นประโยชน์อย่างมากในการทำ วิทยานิพนธ์ ซึ่งทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียนคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน คณะครู ผู้ปกครอง และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 โรงเรียนวัดมงคลธรรมนิมิต ที่ได้ให้ความ ร่วมมือในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอบคุณเพื่อนๆ นักศึกษาสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ทุกท่านที่เป็นกำลังใจ ที่ให้ ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือในการศึกษาค้นคว้า ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอบคุณบิดา มารดา สามีและบุตร อันเป็นที่รักของผู้วิจัย ที่ให้การสนับสนุนส่งเสริม และเสียสละหลาย ๆ อย่างด้วยความยากลำบากเพื่อให้ผู้วิจัยได้มีโอกาสศึกษาเล่าเรียน

ขอบคุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นพุทธบูชา และขอ ตอบแทนคุณบิดา มารดาผู้มีพระคุณสูงสุด ครูอาจารย์ที่ได้อบรมสั่งสอนวางรากฐานการศึกษา ให้แก่ผู้วิจัย ให้ความเมตตาอนุเคราะห์ด้วยดีในทุก ๆ เรื่องเสมอมา

แสงเดือน เสือวงษ์

## สารบัญ

	หน้า
หน้าอนุมัติ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
ประกาศคุณูปการ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฎ
สารบัญภาพ	ฏ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
สมมติฐานการวิจัย.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
หลักสูตรแกนกลางศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	9
มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	9
สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดชั้นปี.....	11
การพัฒนาหลักสูตร.....	14
ความหมายของหลักสูตร.....	14
องค์ประกอบของหลักสูตร.....	18
ความสำคัญของหลักสูตร.....	20
การพัฒนาหลักสูตร.....	21
กระบวนการพัฒนาหลักสูตร.....	22
การประเมินผลหลักสูตร.....	24
รูปแบบการประเมินผลหลักสูตร.....	25

	หน้า
บทที่ 2 (ต่อ)	
ทักษะการคิดเลขเร็ว.....	33
วิธีการพัฒนาทักษะการคิดเลขเร็ว.....	33
วิธีการวัดทักษะการคิดเลขเร็ว.....	34
ความหมายของจินตคณิต.....	35
ประโยชน์ของจินตคณิต.....	36
ลูกคิดญี่ปุ่น.....	37
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	37
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	37
ประเภทของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	38
องค์ประกอบของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	40
วิธีวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	41
เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	42
เจตคติต่อหลักสูตรจินตคณิต.....	43
ความหมายของเจตคติต่อหลักสูตร.....	43
องค์ประกอบของเจตคติ.....	45
ลักษณะของการวัดเจตคติ.....	45
การสร้างแบบวัดเจตคติ.....	46
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	49
งานวิจัยในประเทศ.....	49
งานวิจัยต่างประเทศ.....	51
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	53
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	53
แบบแผนการทดลอง.....	53
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	54
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	54
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	60
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	61

	หน้า
บทที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	65
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาหลักสูตร.....	65
ผลการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร.....	65
ผลการวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551	
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	66
ผลการศึกษาความต้องการเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต	
จากบุคคลที่เกี่ยวข้อง.....	67
ผลการประเมินหลักสูตรฉบับร่าง.....	73
หลักการ.....	74
ผลการเรียนรู้.....	75
ขอบข่ายของเนื้อหา.....	75
การจัดเวลาเรียน.....	75
แนวการจัดการเรียนรู้.....	76
สื่อและอุปกรณ์.....	76
การวัดผลประเมินผล.....	76
ตอนที่ 2 ผลการประเมินหลักสูตร.....	81
ผลการประเมินผลการใช้หลักสูตร.....	81
ประเมินผลความรู้เกี่ยวกับจินตคณิต.....	82
การประเมินเจตคติต่อการเรียนหลังใช้หลักสูตร.....	83
ผลการปรับปรุงหลักสูตร.....	84
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	85
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	85
วิธีดำเนินการวิจัย.....	86
สรุปผลการวิจัย.....	87
การอภิปรายผล.....	87
ข้อเสนอแนะ.....	92
บรรณานุกรม.....	93

	หน้า
ภาคผนวก.....	99
ภาคผนวก ก หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เครื่องมือ.....	100
ภาคผนวก ข รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย.....	106
ภาคผนวก ค หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลการวิจัย.....	108
ภาคผนวก ง แบบสัมภาษณ์และแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง ของแบบสัมภาษณ์.....	111
ภาคผนวก จ แบบสอบถามและแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของ แบบสอบถาม.....	116
ภาคผนวก ฉ หลักสูตรจินตคณิตและแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง ของแผนการจัดการเรียนรู้.....	121
ภาคผนวก ช แบบวัดความรู้เกี่ยวกับจินตคณิตและแบบประเมินค่าดัชนี ความสอดคล้องของแบบวัดความรู้เกี่ยวกับจินตคณิต.....	325
ภาคผนวก ซ แบบวัดทักษะการคิดเลขเร็วและแบบประเมินค่าดัชนีความ สอดคล้องของแบบวัดทักษะการคิดเลขเร็ว.....	345
ภาคผนวก ฌ แบบวัดเจตคติและแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของ แบบวัดเจตคติ.....	353
ประวัติผู้ทำวิทยานิพนธ์.....	358

## สารบัญตาราง

		หน้า
ตาราง 1	ตารางการประเมินหลักสูตรของสatec.....	29
ตาราง 2	แนวคิดในการประเมินผลตามรูปแบบของสดีฟเฟิลบีล.....	32
ตาราง 3	วิธีการประเมินองค์ประกอบโดยใช้รูปแบบประเมินชิปปี้.....	33
ตาราง 4	สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์.....	68
ตาราง 5	สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของนักเรียน.....	70
ตาราง 6	แผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรจินตคณิต.....	77
ตาราง 7	ผลการทดสอบความรู้เกี่ยวกับจินตคณิตก่อนและหลังการเรียนตาม หลักสูตรจินตคณิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6.....	82
ตาราง 8	ผลการทดสอบทักษะการคิดเลขเร็วก่อนและหลังการเรียนตามหลักสูตร จินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6.....	82
ตาราง 9	คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับเจตคติของนักเรียนที่มี ต่อหลักสูตรจินตคณิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6.....	83
ตาราง 10	ค่าสถิติคะแนนเฉลี่ยความก้าวหน้าความรู้เกี่ยวกับจินตคณิตของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 โดยใช้หลักสูตรจินตคณิตสำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3-6.....	343
ตาราง 11	ค่าสถิติคะแนนเฉลี่ยความก้าวหน้าทักษะการคิดเลขเร็วของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3-6 โดยใช้หลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3-6.....	351

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
ภาพ 2 รูปแบบการประเมินของไทเลอร์.....	26
ภาพ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงบรรยาย เพื่อหาความสัมพันธ์และความสอดคล้อง ของหลักสูตร.....	30

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้เกิดการค้นคว้า วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ซึ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นกลุ่มสาระที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้ เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ ดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษา ที่ต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่ผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่หลักสูตรกำหนดไว้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1)

จากการรายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-NET) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2553 ระดับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 32.71 ระดับประเทศคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 34.85 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง, 2554, หน้า 4) ปีการศึกษา 2554 ในระดับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 51.25 ระดับประเทศคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 53.40 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง, 2555, หน้า 7) และปีการศึกษา 2555 ระดับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 34.51 ระดับประเทศคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 35.77 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง, 2556, หน้า 7) และปีการศึกษา 2556 ระดับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 39.87 ระดับประเทศคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 41.95 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง, 2557, หน้า 16) จากข้อมูล O-NET และจากผลการประเมินดังกล่าว พบว่า สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ พื้นฐาน การบวก การลบ การคูณ และการหาร ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 27.03 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง, 2554, หน้า 1) ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ของ

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทองและของสถานศึกษาที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 60

การเรียนการสอน เทคนิควิธีการคำนวณมีหลายวิธีได้แก่ วิธีสอนโดยการทำแบบฝึกหัด คิดเลขเร็วเสริมบทเรียน วิธีสอนแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ วิธีสอนโดยใช้เพลง วิธีการสอนโดยใช้ชุดการคำนวณ วิธีการสอนโดยใช้ลูกคิด (จินตคณิต) ในการคำนวณ ทำให้นักเรียนมีสมาธิ ผลสัมฤทธิ์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ดีขึ้น (วิสาเพ็ญ เรื่องศรี, 2545, หน้า 1) ปัจจุบันหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรพื้นฐาน ไม่ได้เน้นการสอนแบบใช้ลูกคิดในการคำนวณ จึงพัฒนาหลักสูตรจินตคณิตเพื่อเสริมทักษะการคิดที่คงทนให้กับผู้เรียน

จินตคณิตและลูกคิดญี่ปุ่น ลูกคิดเป็นเครื่องคิดเลขชนิดแรกของโลก เริ่มแรกเรียกว่า ลูกคิดจีน มีลักษณะเป็นระบบ 5:2 เม็ด สามารถคำนวณได้ทั้ง บวก ลบ คูณ หาร ต่อมาพัฒนาเป็นระบบ 4:1 เม็ด เพื่อการคำนวณได้รวดเร็ว และทันสมัยยิ่งขึ้น เชื่อกันว่าลูกคิดคือ ต้นแบบของเครื่องคิดเลขที่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ปัจจุบัน ประเทศจีนเป็นชาติแรกที่มีการเรียนการสอน และผลิตลูกคิดจำหน่ายไปทั่วโลก ซึ่งมีศัพท์ใน Dictionary ภาษาอังกฤษเรียกลูกคิดว่า abacus ลูกคิดญี่ปุ่นพัฒนามาจากลูกคิดจีนที่เข้าสู่ญี่ปุ่นในราวศตวรรษที่ 15 ลักษณะของลูกคิดมีขนาดเล็กพกพาได้สะดวก คำนวณได้รวดเร็ว มีลูกคิด 5 เม็ด เหนือเส้นแบ่ง 1 เม็ด ได้เส้นแบ่ง 4 เม็ด การใช้ลูกคิดญี่ปุ่นในการคำนวณพบว่า สามารถช่วยให้นักเรียนคิดเลขได้เร็วขึ้น มีสมาธิในการเรียน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยรวมดีขึ้น สอดคล้องกับบงนุช ชาญปริยวาทีวงศ์ (2544, หน้า 3) กล่าวถึง ความสำคัญของลูกคิดญี่ปุ่นว่า ประเทศญี่ปุ่น สิงคโปร์ ฮองกง ได้จัดให้มีการเรียนการสอนลูกคิดในหลักสูตรของโรงเรียนระดับประถมศึกษา เพื่อจุดประสงค์ในการฝึกทักษะด้านการคิดคำนวณ และพัฒนาความสามารถด้านการคิดในสมอง โดยถือว่าเป็นรากฐานที่สำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์และการคิดคำนวณอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะประเทศมาเลเซียได้ประกาศให้มีวิชาลูกคิดในหลักสูตร และเป็นวิชาบังคับในระดับชั้นประถมศึกษา ตั้งแต่ปี 2538 เป็นต้นมา เพราะมีความเชื่อว่าการใช้ลูกคิดสามารถช่วยนักเรียนประถมศึกษาให้พัฒนาทักษะด้านการคำนวณได้ดีขึ้น และประกิจ แยมป์นั (2546, หน้า 135) กล่าวว่า การใช้ลูกคิดเพื่อการคำนวณจะทำให้พื้นฐานทางการคิดเกี่ยวกับตัวเลขของผู้ใช้แข็งแกร่ง ทั้งยังสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดในใจ นอกจากนี้การเรียนการฝึกฝนการใช้ลูกคิดจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจระบบตัวเลขพื้นฐานเบื้องต้นได้ ความเข้าใจนี้ไม่ได้จำกัดอยู่แค่การศึกษาทางคณิตศาสตร์เท่านั้น แต่ยังมีอิทธิพลต่อการเรียนการฝึกฝนอีกด้วย

ลูกคิดสามารถใช้เป็นอุปกรณ์การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากมีโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อนและตั้งอยู่บนพื้นฐานการคำนวณเลขฐานสิบ นักเรียนสามารถเข้าใจหลักของตัวเลข ค่าประจำตำแหน่งและเลขฐานสิบได้ง่าย เข้าใจกระบวนการคำนวณเป็นระบบ มีการจัดลำดับความคิด และถ้าได้ฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอจะนำไปสู่การคิดคำนวณในใจได้อย่างรวดเร็ว และแม่นยำ และจากการประเมินผลของโรงเรียนบ้านนาดินดำ อำเภอเมือง จังหวัดเลย พบว่า

ลูกคิดทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีสมาธิในการเรียนดีขึ้น (ชมจันทร์ ชารา, 2551, หน้า 1) จินตคณิต เป็นวิชาที่ว่าด้วยการพัฒนาการทำงานของสมอง ซึ่งสมองของคนเรา แบ่งเป็นสองซีก โดยซีกซ้ายมีหน้าที่จำ เป็นขั้นเป็นตอนเกือบทุกวิชาเช่น วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาศาสตร์ ซีกขวาทำหน้าที่ควบคุมอารมณ์ สมาธิสติ จินตนาการ ถ้าสมองซีกใดซีกหนึ่งทำงานมากเกินไป หรือไม่สมดุลกัน พัฒนาการของอัจฉริยภาพที่ดีก็ไม่เกิด แต่ถ้าสมองสองซีกทำงานสมดุลกัน จะทำให้เกิดการพัฒนาไปสู่ความเป็นอัจฉริยภาพ หรือความเป็นเลิศ (ชาญชัย บุญเฮ้า, 2544, หน้า 1-2) นิพนธ์ วงษ์พานิช (2550, หน้า 6) ทำวิจัยเรื่อง ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการบวกและการลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ลูกคิดเป็นสื่อ กับการสอนปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากการศึกษาของคัมภีร์ แอติริ (2553, หน้า 15-16) เรื่อง การใช้ลูกคิดญี่ปุ่น พบว่า เด็กในช่วงอายุ 7-12 ปี จะเรียนรู้ได้ดีที่สุด ผลที่ได้รับคือ มีความสามารถในการคิดเลขเร็วขึ้น มีสมาธิในการเรียน มีความจำดีขึ้น และมีการวิเคราะห์ลำดับเหตุผล เมื่อกล่าวถึง ชุมชุม การจัดกิจกรรมสำหรับนักเรียนทุกชั้นคละกันตามความสนใจ

ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ให้แก่ นักเรียน จึงได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เอกสารที่เกี่ยวข้องกับจินตคณิต ซึ่งเป็นอุปกรณ์การคิดคำนวณ สามารถคำนวณได้รวดเร็ว และทำให้นักเรียนฝึกการคิดคำนวณจากรูปธรรม ไปสู่นามธรรม ซึ่งจะทำให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับการคำนวณได้ดียิ่งขึ้น ผู้เรียนเรียนอย่างมีความสุข จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจจัดทำหลักสูตรจินตคณิต ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6
2. เพื่อประเมินผลการพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6

3-6

2.1 เพื่อเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับจินตคณิต ระหว่างก่อนและหลังใช้หลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6

2.2 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดเลขเร็ว นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ระหว่างก่อนและหลังใช้หลักสูตรจินตคณิต

2.3 เพื่อศึกษาเจตคติต่อหลักสูตรจินตคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6

### ความสำคัญของการวิจัย

1. เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปพัฒนาหลักสูตรอื่นๆในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพความต้องการของสถานศึกษานั้นๆ
2. เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้นักเรียน มีความรู้และทักษะในการคิดคำนวณได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
3. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนและผู้เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกับนักเรียน

### ขอบเขตของการวิจัย

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 อำเภอสามโก้ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 รวม 11 โรงเรียน จำนวน 220 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ที่สมัครใจเรียนชุมนุมจินตคณิต ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดมงคลธรรมนิมิต สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 14 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 8 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 คน รวมจำนวน 29 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบ 2 ขั้นตอน (two stage sampling) ดังนี้

1.2.1 สุ่มโรงเรียนจาก 11 โรงเรียน ด้วยวิธีสุ่มโรงเรียน (group simple) ได้โรงเรียนวัดมงคลธรรมนิมิต

1.2.2 เลือกนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดมงคลธรรมนิมิต ที่สนใจ จำนวน 29 คน

#### 2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ หลักสูตรจินตคณิต

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ความรู้เกี่ยวกับจินตคณิต

2.2.2 ทักษะการคิดเลขเร็ว

2.2.3 เจตคติต่อหลักสูตร

### 3. เนื้อหา

หลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหา ของหลักสูตร เป็น 2 ส่วนคือ หลักสูตรภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ภาคทฤษฎีประกอบด้วย ความหมายของจินตคณิต ประวัติความเป็นมา องค์ประกอบของจินตคณิต ค่าของหลัก ต่างๆ ของจินตคณิต การสัมผัส ภาคปฏิบัติประกอบด้วย การปฏิบัติการใช้จินตคณิตในการ คำนวณ

### 4. ระยะเวลาในการใช้หลักสูตร

ระยะเวลา 10 สัปดาห์ๆ ละ 2 ชั่วโมง รวม 20 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557

### นิยามศัพท์เฉพาะ

**การพัฒนาหลักสูตร** หมายถึง การปรับปรุงหลักสูตรสถานศึกษา ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ในลักษณะการเพิ่มรายละเอียดเนื้อหา หรือปรับกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนด โดยใช้หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดมงคล ธรรมนิมิต เป็นแกนในการจัดทำ โดยพัฒนา 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูล พื้นฐาน ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร

**จินตคณิต** หมายถึง หลักสูตรที่สอนให้เด็กเกิดทักษะในการคำนวณ การวิเคราะห์และ เหตุผลโดยใช้ลูกคิด 9 เม็ด สำหรับเด็กเล็ก และลูกคิด 4:1 สำหรับเด็กประถมเป็นพื้นฐาน เมื่อ เด็กๆ ใช้จนเกิดความชำนาญแล้วจะนำไปสู่การใช้จินตภาพเพื่อการคำนวณ เป็นการคำนวณที่ไม่ ได้ใช้อุปกรณ์ เครื่องคิดเลขหรือคอมพิวเตอร์

**หลักสูตรจินตคณิต** หมายถึง แนวการจัดการเรียนรู้ที่เป็นหลักสูตรจินตคณิต สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3-6 เป็นการพัฒนาศักยภาพทางการคิด โดยจัดเป็นกิจกรรมให้ นักเรียนศึกษาวิธีการบวก ลบ คูณ หาร โดยใช้คุณสมบัติทางคณิตศาสตร์และการคำนวณ ประกอบด้วย หลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้าง ขอบข่ายเนื้อหา เวลาเรียน กิจกรรมการเรียน การสอน สื่อการเรียนรู้ การวัดผล และประเมินผล แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งจะใช้ลูกคิดญี่ปุ่น และแบบฝึกการใช้ลูกคิดญี่ปุ่นเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน

**ความรู้เกี่ยวกับจินตคณิต** หมายถึง ความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับ ความหมายของจินตคณิต องค์ประกอบของจินตคณิต ค่าของหลักต่างๆ ของจินตคณิต การสัมผัส การใช้จินตคณิตในการคำนวณ โดยพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

**ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในด้านความรู้ ความเข้าใจ ที่เกิดจากการเรียนรู้ก่อนและหลังการใช้หลักสูตร และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ประสพการณ์เรียนรู้ที่เป็นทักษะรวมทั้งคุณภาพการจัดการเรียนรู้

**เจตคติต่อหลักสูตร** หมายถึง ความรู้สึกภายในของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรม และสื่อตามหลักสูตรจินตคณิต หรือแสดงออกว่าชอบหรือไม่ชอบ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย ในลักษณะทางบวกและทางลบ

**ทักษะการคิดเลขเร็ว** หมายถึง ความสามารถในการบวก ลบ คูณ หาร และการแก้ โจทย์ปัญหาจำนวนเต็มบวกไม่เกินสามหลัก โดยไม่มีอุปกรณ์ช่วย ได้แก่ กระดาษทด เครื่องคิดเลข ให้ได้คำตอบที่รวดเร็วกว่าและถูกต้องภายในเวลาที่กำหนด

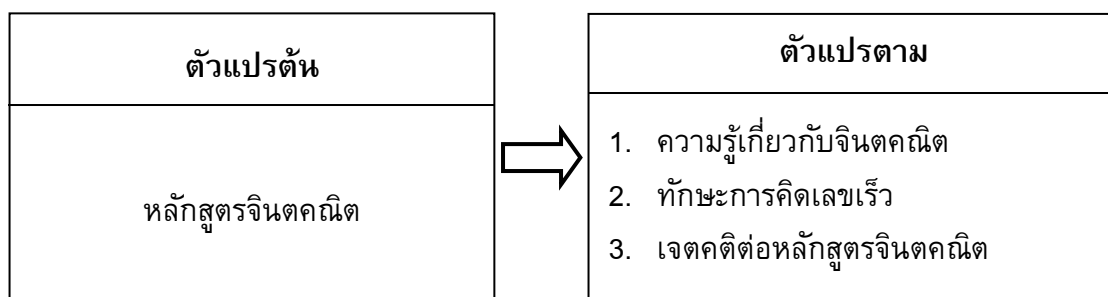
**นักเรียน** หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ที่สมัครใจเรียนจินตคณิต โรงเรียนวัดมงคลธรรมนิมิต สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ผู้วิจัยได้ศึกษา ทฤษฎีการพัฒนาหลักสูตรของทาบ่า (Taba, 1962,p.12) ได้เสนอขั้นตอนของการดำเนินการ พัฒนาหลักสูตรไว้ 7 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 วิเคราะห์สภาพปัญหา ความต้องการ และความ จำเป็นต่างๆ ของสังคม ขั้นที่ 2 กำหนดจุดมุ่งหมายของการศึกษา ขั้นที่ 3 คัดเลือกเนื้อหา สารที่จะนำมาสอน ขั้นที่ 4 จัดลำดับเนื้อหาสาระ ขั้นที่ 5 คัดเลือกประสพการณ์การเรียนรู้ ขั้นที่ 6 จัดลำดับประสพการณ์การเรียนรู้ และขั้นที่ 7 กำหนดสิ่งที่จะประเมินและปรับปรุง หลักสูตร ศึกษาแนวคิดขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรของไทเลอร์ (Ralph W.Tyler) ซึ่งสุนีย์ ภู พันธ์ (2546, หน้า 162-165) ได้เสนอแนวคิดขั้นตอน 3 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การกำหนด หลักสูตร ขั้นที่ 2 การเลือกและการจัดประสพการณ์ และขั้นที่ 3 การประเมินผล นอกจากนี้ เซเลอร์, และเกเลนท์(Saylor, & Galen, 1981,pp. 4-5) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอน การ พัฒนาหลักสูตรประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 การศึกษาตัวแปรต่างๆ จากภายนอก ได้แก่ ภูมิหลังของผู้เรียน สังคมธรรมชาติของผู้เรียน แผนการศึกษาแห่งชาติ ทรัพยากร และความสะดวกรสบาย ในการพัฒนาหลักสูตร และคำแนะนำจากผู้ประกอบอาชีพ ขั้นที่ 2 การกำหนดความมุ่งหมาย และวัตถุประสงค์ ขั้นที่ 3 การนำหลักสูตรไปใช้ ขั้นที่ 4 การ ประเมินผล

จากการศึกษาขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตร ผู้วิจัยได้นำมาสังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิด ในการพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 สรุปกระบวนการทำ หลักสูตรได้ 4 ขั้นตอน ดังนี้ คือ ขั้นที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ขั้นที่ 2 การพัฒนา

หลักสูตร ชั้นที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร และชั้นที่ 4 การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร ซึ่งผู้วิจัยกำหนดเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังภาพ 1



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

#### สมมติฐานการวิจัย

1. ความรู้เกี่ยวกับจินตคณิต ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ที่เรียนตามหลักสูตรจินตคณิตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ทักษะการคิดเลขเร็วของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ที่เรียนตามหลักสูตรจินตคณิตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.1 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.2 สาระการเรียนรู้มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดชั้นปี

2. การพัฒนาหลักสูตร

2.1 ความหมายของหลักสูตร

2.2 องค์ประกอบของหลักสูตร

2.3 ความสำคัญของหลักสูตร

2.4 การพัฒนาหลักสูตร

2.5 กระบวนการพัฒนาหลักสูตร

2.6 การประเมินผลหลักสูตร

2.7 รูปแบบการประเมินผลหลักสูตร

3. ทักษะการคิดเลขเร็ว

3.1 วิธีการพัฒนาทักษะการคิดเลขเร็ว

3.2 วิธีการวัดทักษะการคิดเลขเร็ว

3.3 ความหมายของจินตคณิต

3.4 ประโยชน์ของจินตคณิต

3.5 ลูกคิดญี่ปุ่น

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.2 ประเภทของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.3 องค์ประกอบของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.4 วิธีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.5 เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5. เจตคติต่อหลักสูตรจินตคณิต

5.1 ความหมายของเจตคติต่อหลักสูตร

5.2 องค์ประกอบของเจตคติ

5.3 ลักษณะของการวัดเจตคติ

5.4 การสร้างแบบวัดเจตคติ

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยในประเทศ

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

**หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

**1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**

**ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์**

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบช่วยให้คาดการณ์วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษา ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

**เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์**

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่าง ต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

1. จำนวนและการดำเนินการ ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวนระบบ จำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

2. การวัด ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ปริมาตรและความจุเงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติการแก้ปัญหเกี่ยวกับ การวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

3. เรขาคณิต รูปเรขาคณิต และสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติสองมิติและสามมิติ การนี้ภาพแบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation)

4. พีชคณิต แบบรูป(pattern)ความสัมพันธ์ฟังก์ชันเซตและการดำเนินการของ เซต การให้เหตุผล นิพจน์สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

6. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผลการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### คุณภาพผู้เรียน

#### จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1. มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาวระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เวลาและเงินสามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก รวมทั้ง จุด ส่วนของเส้นตรง รังสี เส้นตรง และมุม

4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูป และอธิบายความสัมพันธ์ได้

5. รวบรวมข้อมูลและจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน และอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งได้

6. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. มีความรู้ความเข้าใจ และความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร จำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม

ไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แขนง และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะ และสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน

3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้

4. รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้

5. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## 2. สารระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดชั้นปี

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ใน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กำหนดสารระการเรียนรู้จำนวน 6 สารระ มาตรฐานการเรียนรู้ จำนวน 13 มาตรฐาน และตัวชี้วัดชั้นปี จำนวน 29 ตัวชี้วัดดังนี้

### สารระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

#### ตัวชี้วัดรายปี

- เขียนและอ่านทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง
- เปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วน และทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง
- เขียนทศนิยมในรูปเศษส่วนและเขียนเศษส่วนในรูปทศนิยม

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

### ตัวชี้วัดรายปี

1. บวก ลบ คูณหารและบวกลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนจำนวนคละ และทศนิยม พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

2. วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับ เศษส่วนจำนวนคละทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับได้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

### ตัวชี้วัดรายปี

1. บอกค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มหลักต่าง ๆ ของจำนวนนับและนำไปใช้ได้

2. บอกค่าประมาณของทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

### ตัวชี้วัดรายปี

1. ใช้สมบัติการสลับที่ สมบัติการเปลี่ยนหมู่และสมบัติการแจกแจงในการคิดคำนวณ

2. หา ห.ร.ม และ ค.ร.น. ของจำนวนนับ

### สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งของที่ต้องการวัด

### ตัวชี้วัดรายปี

1. อธิบายเส้นทางหรือบอกตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ โดยระบุทิศทางและระยะทางจริงจากรูปภาพ แผนที่ และแผนผัง

2. หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม

3. หาความยาวรอบรูป และพื้นที่ของรูปวงกลม

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

### ตัวชี้วัดรายปี

1. แก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมและรูปวงกลม

2. แก้ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยม มุมฉาก

3. เขียนแผนผังแสดงตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ และแผนผังแสดงเส้นทางการเดินทาง

### สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

### ตัวชี้วัดรายปี

1. บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็นส่วนประกอบของรูปเรขาคณิตสามมิติ

2. บอกสมบัติของเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ

3. บอกได้ว่าเส้นตรงคู่ใดขนานกัน

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนีกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้ แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

**ตัวชี้วัดรายปี**

1. ประดิษฐ์ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอกกรวย ปริซึมและพีระมิดจากรูปคลี่ หรือรูปเรขาคณิตสองมิติที่กำหนดให้

2. สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ

**สาระที่ 4 พีชคณิต**

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

**ตัวชี้วัดรายปี**

แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

**ตัวชี้วัดรายปี**

เขียนสมการจากสถานการณ์หรือปัญหาและแก้สมการพร้อมทั้งตรวจคำตอบ

**สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น**

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

**ตัวชี้วัดรายปี**

1. อ่านข้อมูลจากกราฟเส้นและแผนภูมิรูปวงกลม

2. เขียนแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบและกราฟเส้น

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุ สมผล

**ตัวชี้วัดรายปี**

อธิบายเหตุการณ์โดยใช้คำที่มีความหมายเช่นเดียวกับคำว่า

- เกิดขึ้นอย่างแน่นอน
- อาจเกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้
- ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน

**สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์**

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และ เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดสร้างสรรค์

## ตัวชี้วัดรายปี

1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา
2. ใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปได้อย่างเหมาะสม
4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน
5. เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ
6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

หลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนวัดมงคลธรรมนิมิต ได้กำหนดให้มีรายวิชาเกี่ยวกับสาระคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ผู้วิจัยจึงนำรายวิชามาทดลองวิจัย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 โดยใช้สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ ตามมาตรฐาน ค 1.1 เพื่อให้นักเรียนเข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวนด้วยลูกคิดและการใช้ลูกคิดคำนวณจำนวนในชีวิตจริง และตามมาตรฐาน ค 1.4 เพื่อให้นักเรียนเข้าใจระบบการคำนวณจำนวนด้วยลูกคิดและนำสมบัติเกี่ยวกับการคำนวณจำนวนด้วยลูกคิดไปใช้ เพื่อพัฒนานักเรียนให้เป็นไปตามศักยภาพต่อไป

## การพัฒนาหลักสูตร

หลักสูตรเป็นสิ่งสำคัญของการจัดการศึกษาในสถานศึกษา เป็นเครื่องมือและเป็นตัวกำหนดการดำเนินการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ หลักสูตรต้องพัฒนาอยู่เสมอ เพื่อให้ทันกับสภาพความเปลี่ยนแปลงของสังคม เศรษฐกิจที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว การศึกษาจึงต้องพัฒนาขึ้นเพื่อเยาวชนและประเทศชาติต่อไป

### 1. ความหมายของหลักสูตร

นักการศึกษาตลอดจนผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรได้ให้ความหมายของคำว่า "หลักสูตร" ไว้อย่างกว้างขวาง หลากหลายแตกต่างกัน ดังนี้

สังต์ อุทรานันท์ (2532, หน้า 70-75) ได้จัดแบ่งประเภทคำนิยามของหลักสูตรตามจุดเน้นที่แตกต่างกัน 8 ประเภท คือ

1. หลักสูตร หมายถึง กระบวนวิชาหรือรายการเนื้อหาวิชาที่จัดสอนในโรงเรียน
2. หลักสูตร หมายถึง กลุ่มประสบการณ์ที่โรงเรียนจัดให้แก่นักเรียน
3. หลักสูตร หมายถึง กิจกรรมการสอน
4. หลักสูตร หมายถึง สิ่งที่สังคมคาดหวัง หรือมุ่งหวังจะให้เด็กได้รับ

5.หลักสูตร หมายถึง สื่อกลางหรือวิถีทางที่จะนำเด็กไปสู่จุดหมายปลายทาง

6.หลักสูตร หมายถึง ข้อผูกพันระหว่างนักเรียนกับครูผู้สอนและสิ่งแวดล้อมทางการเรียน

7.หลักสูตร หมายถึง กระบวนการปะทะสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครู และสิ่งแวดล้อมทางการเรียน

8.หลักสูตร หมายถึง แผนงานที่ได้วางแผนไว้ล่วงหน้า

ธำรง บัวศรี (2542, หน้า 7-8) ให้ความหมายของหลักสูตรไว้สองทัศนะดังนี้ “หลักสูตร หมายถึง รายวิชา เนื้อหาที่กำหนดไว้ให้ผู้เรียนได้เรียน” หลักสูตรของชั้นใดก็หมายถึง รายวิชาที่จัดขึ้นในชั้นนั้น รวมทั้งวิธีการเรียนการสอนที่จะมุ่งไปในลักษณะเดียวกัน คือ หลักไปในทางท่องจำเนื้อหา ทำแบบฝึกหัดมาก และการทดสอบความจำบ่อย ส่วนทัศนะใหม่ “หลักสูตร คือ แผน ซึ่งได้ออกแบบจัดทำขึ้นเพื่อแสดงถึงจุดมุ่งหมาย การจัดเนื้อหา กิจกรรม และมวลประสบการณ์ในแต่ละโปรแกรมการศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาการด้านต่างๆ ตามจุดหมายที่กำหนดไว้”

บรรพต สุวรรณประเสริฐ (2544, หน้า 144) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้ 4 นัย คือ

1. หลักสูตร หมายถึง รายวิชาหรือเนื้อหาสาระที่ใช้สอน
2. หลักสูตร หมายถึง มวลประสบการณ์ที่โรงเรียนหรือสถานศึกษาจัดให้แก่

ผู้เรียน

3. หลักสูตร หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอน
4. หลักสูตร หมายถึง สิ่งที่สังคมคาดหวังหรือมุ่งหวังจะให้ผู้เรียนได้รับ

สุนีย์ ภูพันธ์ (2546, หน้า 9-14) ได้สรุปและจัดหมวดหมู่ความหมายของหลักสูตรไว้ ดังนี้

1. หลักสูตรในฐานะที่เป็นวิชาและเนื้อหาที่จัดให้แก่ผู้เรียนหลักสูตรในฐานะที่เป็นรายวิชาและเนื้อหาสาระนั้นหมายถึง วิชาและเนื้อหาสาระที่กำหนดให้ผู้เรียนต้องเรียนในชั้นและระดับต่างๆ หรือกลุ่มวิชาที่จัดขึ้นด้วยวัตถุประสงค์เฉพาะอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่นหลักสูตรเตรียมแพทย์ หลักสูตรวิทยาศาสตร์ หลักสูตรธุรกิจ หลักสูตรตัดเสื้อและหลักสูตรเลี้ยงสุกร เป็นต้น

จากอดีตตั้งแต่เริ่มมีหลักสูตรจนถึงปัจจุบัน แนวคิดที่สำคัญของความหมายของหลักสูตรก็ยังคงเป็นวิชาและเนื้อหาที่ครูผู้สอนและนักเรียนใช้เรียนในสถาบันการศึกษาในระดับต่างๆ แม้จะได้มีความพยายามที่จะทำให้หลักสูตรมีความหมายที่กว้างและต่างไปจากเดิมแต่แนวคิดเกี่ยวกับหลักสูตรในฐานะที่เป็นวิชา และเนื้อหาสาระที่จัดให้แก่ผู้เรียนก็ยังคงฝังแน่นและเป็นพื้นฐานสำคัญในการจัดทำหลักสูตร

2. หลักสูตรในฐานะที่เป็นเอกสารหลักสูตร ประกอบด้วยจุดมุ่งหมาย หลักการ โครงสร้าง เนื้อหาสาระ อัตราเวลาเรียน กิจกรรม ประสบการณ์ และประเมินผลการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถ มีเจตคติที่ดีในการอยู่ร่วมกัน มีพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายของหลักสูตร แนวคิดนี้จะเน้นหลักสูตรในฐานะที่เป็นเอกสารเป็นรูปเล่ม ซึ่งจำแนกเป็น 2 ประเภท คือ เอกสารหลักสูตร และเอกสารประกอบหลักสูตร

เอกสารหลักสูตรเป็นเอกสารที่กล่าวถึงสาระของหลักสูตรโดยตรงคือ กล่าวถึงจุดมุ่งหมาย หลักการ โครงสร้าง และเนื้อหาที่จัดไว้ในหลักสูตรนั้นๆ เช่น หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต หลักสูตรศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต เป็นต้น

เอกสารหลักสูตร เป็นเอกสารที่อธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับรายละเอียดต่างๆ ของหลักสูตร เพื่อให้การนำหลักสูตรไปใช้ได้ผลตามมุ่งหมาย ตัวอย่างเอกสารประกอบหลักสูตร ได้แก่ คู่มือหลักสูตร คู่มือครูเกี่ยวกับการใช้หลักสูตร แผนการสอนกลุ่มวิชาต่างๆ หรือ คู่มือการประเมินผลการเรียน

3. หลักสูตรในฐานะที่เป็นกิจกรรมต่างๆ ที่จะให้แก่ผู้เรียน แนวคิดของหลักสูตรในฐานะที่เป็นกิจกรรมต่างๆ ที่จัดให้แก่ผู้เรียน เป็นการมองหลักสูตรในลักษณะของกิจกรรมต่างๆ ที่ครูและนักเรียนจัดขึ้น หรือกิจกรรมการเรียนการสอนชนิดต่างๆ ที่เตรียมไว้ และจัดให้แก่ผู้เรียนโดยทั้งในโรงเรียนและนอกโรงเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีความรู้ ประสบการณ์ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามที่กำหนดกิจกรรมต่างๆ ที่เหมาะสม เป็นสิ่งที่สำคัญ เพราะจะนำไปสู่ประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความเข้าใจ เจตคติ ทักษะต่างๆ อันแสดงถึงการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ กิจกรรมที่ควรจัดให้แก่ผู้เรียนจะต้องปรากฏอยู่ในหลักสูตรอย่างชัดเจน

4. หลักสูตรในฐานะแผนสำหรับจัดโอกาสการเรียนรู้หรือประสบการณ์ที่คาดหวัง แก่ผู้เรียน แนวคิดของหลักสูตรในฐานะแผนสำหรับจัดโอกาสการเรียนรู้หรือประสบการณ์ที่คาดหวังแก่นักเรียนนี้ จะเป็นแผนในการจัดการศึกษาเพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ที่เกี่ยวข้องปฏิบัติโดยมุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถ และพฤติกรรมตามที่กำหนด แผนสำหรับจัดโอกาสทางการศึกษาจะแสดงเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายหรือจุดประสงค์ของการออกแบบหลักสูตร การนำหลักสูตรไปใช้ และการประเมินผล แผนนี้สร้างขึ้นตามประเภทสถานการณ์ หรือกลุ่มบุคคลในระดับการศึกษาต่างๆ เช่น หลักสูตรปฐมวัย หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรอุดมศึกษา หรืออาจหมายถึงกลุ่มของแผนย่อยต่างๆ ที่ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสพัฒนาการเรียนรู้หรือประสบการณ์ที่คาดหวัง

5. หลักสูตรในฐานะที่เป็นมวลประสบการณ์ แนวคิดของหลักสูตรในฐานะที่เป็นประสบการณ์ของผู้เรียนนั้น หมายถึงประสบการณ์ทุกอย่างของนักเรียนที่อยู่ในความรับผิดชอบของโรงเรียน รวมถึงเนื้อหาวิชาที่โรงเรียนจัดให้แก่ผู้เรียนเรียนด้วย แนวคิดนี้เกิดจากสาเหตุอยู่ 2 ประการ คือ ประการที่หนึ่ง การไม่เห็นด้วยกับแนวคิดของหลักสูตร

ในความหมายแคบที่ไม่ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาการรอบด้านขึ้นในตัวผู้เรียน ประการที่สอง การสอนของครูที่ยึดหนังสือเรียนและเนื้อหาสาระมากเกินไป ทำให้การสอนจัดชิดไม่มีชีวิตชีวา โรงเรียนควรจัดกิจกรรมสร้างเสริมประสบการณ์ต่างๆ เพื่อพัฒนาการและส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ คิด ได้กระทำ ได้แก้ไขปัญหาและค้นพบด้วยตนเอง การจัดหลักสูตรจึงควรพิจารณาถึง ประสบการณ์ทุกด้านที่พึงมีของผู้เรียน

ความหมายของหลักสูตรตามแนวคิดนี้ ครอบคลุมความรู้และประสบการณ์ทุกอย่างที่อยู่ในความรับผิดชอบของโรงเรียนที่จัดให้แก่ผู้เรียน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตาม จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ แนวคิดในความหมายของหลักสูตรดังกล่าวนี้เป็นความหมายในแนว กว้างและสมบูรณ์ที่สุด เพราะครอบคลุมทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่ในความรับผิดชอบของโรงเรียน

6. หลักสูตรในฐานะที่เป็นจุดมุ่งหมายปลายทางแนวคิดเกี่ยวกับหลักสูตรในฐานะที่เป็นจุดมุ่งหมายปลายทางนั้น เป็นสิ่งที่สังคมมุ่งหวังหรือคาดหวังให้กับเด็กที่ได้รับ กล่าวคือผู้ที่ ศึกษาจนจบหลักสูตรไปแล้วจะมีคุณลักษณะอย่างไรบ้าง จะเกิดผลอย่างไรในตัวผู้เรียนบ้าง แนวคิดนี้มองหลักสูตรในฐานะที่ทำให้เกิดผลการเรียนรู้ตามที่มุ่งหวังที่จะเกิดขึ้นจากการเรียนรู้ ดังนั้นการจัดหลักสูตร การกำหนดจุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ กระบวนการเรียนการสอน และการประเมินผลจำต้องศึกษาและวางแผนให้สอดคล้องสัมพันธ์ซึ่งกันและกันด้วย

7. หลักสูตรในฐานะที่เป็นระบบการเรียนการสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน แนวคิดของหลักสูตรในฐานะที่เป็นระบบการเรียนการสอนนั้น เป็นการมองหลักสูตรในฐานะที่เป็นแผนการเตรียมโอกาสของการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่จัดขึ้นโดยโรงเรียนหรือ สถาบันการศึกษาที่รับผิดชอบเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้เป็นการคาดล่วงหน้าโดยรวม เอาแผนย่อยๆที่เป็นโอกาสของการเรียนรู้ที่คาดหวังเข้าไว้ด้วย แผนงานนั้นมีได้เกิดขึ้นอย่าง ลอยๆ แต่จะมีการวางแผนสำหรับสถานการณ์ในสถานการณ์หนึ่งโดยเฉพาะ ดังนั้นแผนงานจึง ถูกกำหนดขึ้นเพื่อผู้เรียนโดยโรงเรียนหรือสถาบันการศึกษาที่รับผิดชอบในการจัดโอกาส ทางการศึกษาให้แก่ผู้เรียน

ปราโมทย์ จันท์เรือง (2550, หน้า 5) ได้ให้ความหมายของหลักสูตร คือ แผนซึ่ง ได้ออกแบบจัดทำขึ้นเพื่อแสดงถึงจุดหมาย การจัดเนื้อหา กิจกรรม และมวลประสบการณ์ใน แต่ละโปรแกรมการศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนมีการพัฒนาในด้านต่างๆตามจุดหมายที่กำหนดไว้ และได้กล่าวถึงความหมายของหลักสูตรตามแนวคิดของทรัมป์และมิลเลอร์(Trump and Miller) หลักสูตรหมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนชนิดต่างๆ ที่เตรียมการไว้ และจัดให้แก่เด็ก นักเรียนโดยโรงเรียนหรือระบบงบประมาณ

เซเลอร์,และเกเลนท์(Saylor, & Galen, 1981, p.4) ได้ให้คำนิยามหลักสูตรไว้ว่า หลักสูตร คือ การจัดเตรียมมวลประสบการณ์เรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลความมุ่งหมาย ทางการศึกษาอย่างกว้างๆ และจุดมุ่งหมายเจาะโรงเรียน

ทาบ (Taba, 1962, p.8) ได้ให้คำนิยามหลักสูตรไว้ว่าหลักสูตรคือ แผนสำหรับการเรียนรู้ไม่ว่าจะมีการออกแบบให้เฉพาะเพียงใดก็ตามหลักสูตรทุกประเภทจะประกอบด้วยส่วนประกอบที่แน่นอนจะบรรจุข้อความที่เกี่ยวกับวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายเฉพาะหลักสูตรที่ชี้ให้เห็นถึงการเลือกและจัดเนื้อหา แสดงแนวทางที่แน่นอนของการเรียนการสอนไม่ว่าจะมีจุดมุ่งหมายหรือการจัดเนื้อหาสาระเป็นตัวกำหนดหรือไม่ก็ตามประการสุดท้ายหลักสูตรจะรวมโปรแกรมการประเมินผลเข้าไว้ด้วย

โครว์, และโครว์ (Crow, & Crow, 1980, p.250) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรว่าหลักสูตรเป็นมวลประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้รับทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนเพื่อให้นักเรียนมีการพัฒนาด้านร่างกาย สังคม ปัญญา และจิตใจ

จากความหมายต่างๆ ของนักการศึกษาและนักพัฒนาหลักสูตรที่ได้ให้ความหมายของหลักสูตรข้างต้นนี้ จึงขอก้าวโดยสรุปว่า หลักสูตร หมายถึง แผนซึ่งได้ออกแบบจัดทำขึ้นเพื่อแสดงถึงจุดหมาย การจัดเนื้อหากิจกรรม มวลประสบการณ์ต่างๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้เพื่อผู้เรียนมีการพัฒนาการด้านร่างกาย สังคม ปัญญา และจิตใจ โดยผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปปรับประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

## 2. องค์ประกอบของหลักสูตร

ในตัวหลักสูตรจะวางองค์ประกอบของหลักสูตร เป็นหัวข้อสำคัญๆ เพื่อที่จะสามารถกำหนดแนวทางในการจัดทำหลักสูตรให้สอดคล้องและเป็นลำดับขั้นตอน ซึ่งนักการศึกษาได้กล่าวถึงองค์ประกอบของหลักสูตรไว้อย่างสอดคล้องใกล้เคียงกัน ดังเช่น

สังต์ อุทรานันท์ (2532, หน้า 244) ได้เสนอว่า ควรแบ่งหลักสูตรออกเป็น 7 ส่วนประกอบ คือ

1. เหตุผลและความจำเป็นของหลักสูตร
2. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร
3. เนื้อหาสาระและประสบการณ์
4. การเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน
5. การเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้สื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิชาในชุมชน
6. การประเมินผล
7. การเสนอแนะเกี่ยวกับการช่วยเหลือและส่งเสริมผู้เรียน

ธำรง บัวศรี (2542, หน้า 8-9) ได้กำหนดองค์ประกอบที่สำคัญของหลักสูตรมีดังต่อไปนี้

1. เป้าประสงค์และนโยบายการศึกษา
2. จุดหมายของหลักสูตร
3. รูปแบบและโครงสร้างของหลักสูตร
4. จุดประสงค์ของวิชา

5. เนื้อหา
6. จุดประสงค์ของการเรียนรู้
7. ยุทธศาสตร์การเรียนการสอน
8. การประเมินผล
9. วัตถุประสงค์และสื่อการเรียนการสอน

จิตรา ชุมณี (2545, หน้า 20) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของหลักสูตรประกอบด้วย 4 ส่วน คือ จุดมุ่งหมาย เนื้อหาวิชา กระบวนการเรียนรู้ และการวัดประเมินผล

ปราโมทย์ จันทร์เรือง (2548, หน้า 10) ได้กล่าวไว้ว่าองค์ประกอบของหลักสูตรที่สำคัญคือ 1) หลักการ 2) จุดหมาย 3) โครงสร้าง 4) คำอธิบายรายวิชา 5) ขอบข่ายเนื้อหา 6) เวลาเรียน 7) กิจกรรมการเรียนการสอน 8) สื่อการเรียนการสอน 9) การวัดและการประเมินผล

จากแนวคิดดังกล่าว เมื่อพิจารณาถึง องค์ประกอบของหลักสูตรตั้งที่นักการศึกษาได้กำหนดไว้ข้างต้น จะเห็นว่า องค์ประกอบของหลักสูตรที่สำคัญคือ ความสำคัญ วิสัยทัศน์ โครงสร้าง คุณภาพผู้เรียน สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล และแหล่งการเรียนรู้

ซึ่งความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของหลักสูตร จะเป็นแนวทางให้การนำหลักสูตรไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ทาบ (Taba, 1962, p.14) ได้สรุปว่าหลักสูตรควรประกอบด้วยองค์ประกอบดังนี้ คือ

1. จุดหมายกับวัตถุประสงค์
2. เนื้อหาวิชาและประสบการณ์เรียนรู้
3. รูปแบบการเรียนการสอน
4. การประเมินผลการเรียนรู้

เคอร์ (Kerr, 1968 , pp.16 – 18) ได้กำหนดองค์ประกอบของหลักสูตรไว้ 4 ส่วนคือ

1. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร
2. เนื้อหาความรู้
3. ประสบการณ์การเรียน
4. การประเมินผล

โบแชมพ์ (Beauchamp, 1975, pp. 107-109) ได้กล่าวว่่าองค์ประกอบสำคัญ ซึ่งจะต้องเขียนไว้ในเอกสารหลักสูตร 4 ประการ คือ

1. เนื้อหาสาระและวิธีการจัด
2. จุดมุ่งหมายทั่วไป
3. แนวการนำหลักสูตรจริงไปช่วยสอน
4. การประเมินผล

### 3. ความสำคัญของหลักสูตร

กาญจนา คุณารักษ์ (2540, หน้า 4) กล่าวว่า หลักสูตรเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่ง ที่จะทำให้ปรัชญา หรือความมุ่งหมายในการจัดการศึกษาบรรลุผลสมความมุ่งหมายตาม แผนการศึกษาแห่งชาติ เพราะหลักสูตรมีความสำคัญในการช่วยพัฒนาบุคคลทุก ๆ ด้าน กล่าวคือ ผู้เรียนอยู่ในวัยที่กำลังจะเป็นผู้ใหญ่ในอนาคต หลักสูตรมีส่วนช่วยในการสร้าง คุณลักษณะของผู้เรียนให้เป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพในอนาคต นอกจากนั้นหลักสูตรยังมีความสำคัญต่อสังคมการเมืองและเศรษฐกิจอีกด้วย

ธำรง บัวศรี (2542, หน้า 7-8) ได้กล่าวถึงความสำคัญของหลักสูตรไว้ว่า สิ่งสำคัญประการหนึ่งในการจัดการศึกษา คือ การกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เพื่อให้แน่ใจว่า เยาวชนแต่ละวัยและแต่ละระดับการศึกษาได้รับการศึกษาที่มีคุณภาพทัดเทียมกัน กล่าวคือ มีแนวทางที่กำหนดไว้ว่า ควรเรียนรู้อะไร เนื้อหาสาระมากน้อยแค่ไหน ควรได้รับการ ฝึกอบรมให้มีทักษะด้านใด และควรมีการพัฒนาการในด้านร่างกาย จิตใจ สังคม และปัญญา อย่างไร เมื่อพิจารณาข้อความที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่าปัจจัยสำคัญอันดับแรกที่จะให้ความ มั่นใจได้ว่าเยาวชนรวมทั้งผู้เรียน ทั้งมวลจะได้รับการศึกษาตามที่มุ่งหวังไว้ ก็คือ หลักสูตร นั่นเองโดยเฉพาะเมื่อมีหลักสูตรเป็นแนวทางในการจัดประสบการณ์แก่ผู้เรียนแล้ว เป็นที่หวัง ได้ว่าผู้เรียนแต่ละสาขา และแต่ละระดับการศึกษาจะได้รับการศึกษาในแนวเดียวกัน และ ถึงแม้ว่าในการปฏิบัติผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์แตกต่างกันไปบ้าง แต่การเรียนการสอน ย่อมจะสู่จุดหมายเดียวกัน

สุนีย์ ภูพันธ์ (2546, หน้า 16) ได้กล่าวถึงความสำคัญของหลักสูตรไว้ว่า หลักสูตรเป็นองค์ประกอบอันสำคัญยิ่งอย่างหนึ่งของการจัดการศึกษา เพราะหลักสูตรจะเป็น โครงสร้างกำหนดไว้ว่าเด็กได้รับประสบการณ์อะไรบ้าง จึงจะเป็นประโยชน์ต่อเด็กและสังคม หลักสูตรเป็นแนวทางที่จะสร้างความเจริญเติบโตให้แก่ผู้เรียน นอกจากนี้หลักสูตรยังเป็นเครื่อง ชี้ให้เห็น โฉมหน้าของสังคมในอนาคตว่าจะเป็นอย่างใ้ไรอีกด้วย

ปราโมทย์ จันทรเรือง (2548, หน้า 6) ได้กล่าวถึง ความสำคัญของหลักสูตรไว้ ว่าหลักสูตรเป็นสิ่งชี้ให้เห็นแนวทางในการจัดมวลประสบการณ์แก่ผู้เรียน หลักสูตรจึง เปรียบเสมือนแผนที่บอกให้ครูผู้สอนรู้ว่าต้องไปทางใดจุดมุ่งหมายปลายทางของการเรียน

การสอนคืออะไรและระหว่างทางจะต้องทำอะไรบ้าง ต้องใช้สื่อหรืออุปกรณ์ช่วยหรือต้องมีการตรวจสอบประเมินผล หรือต้องปรับปรุงวิธีการอย่างไร ในการเรียนการสอนผู้เรียนก็จำเป็นต้องทราบล่วงหน้าว่าจะต้องเรียนรู้อะไรและจะได้รับผลอะไรจะต้องเตรียมอะไรจึงจะสามารถเรียนรู้ได้รับผลสำเร็จ ตามความมุ่งหมาย

จากข้อความดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า หลักสูตรมีความสำคัญในฐานะเป็นเครื่องชี้นำทางหรือแผนในการปฏิบัติงานของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา ตลอดจนเป็นตัวกำหนดทิศทางการจัดการศึกษาให้บรรลุตามจุดหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

#### 4. การพัฒนาหลักสูตร

นักวิชาการและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการพัฒนาหลักสูตรดังนี้

สังต์ อุทรานันท์ (2532, หน้า 30) ที่กล่าวว่า การพัฒนาตรงกับคำใน

ภาษาอังกฤษว่า “development” ซึ่งมีความหมายที่เด่นชัดอยู่ 2 ลักษณะ ลักษณะแรกหมายถึง การทำให้ดีขึ้นหรือทำให้สมบูรณ์และอีกลักษณะหนึ่ง หมายถึง ทำให้เกิดขึ้น โดยเหตุนี้ความหมายของการพัฒนาหลักสูตรจึงอาจมีความหมายได้ 2 ลักษณะ เช่นเดียวกันคือความหมายแรกหมายถึง การทำหลักสูตรที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น หรือสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และอีกความหมายหนึ่งก็คือ การสร้างหลักสูตรขึ้นมาใหม่โดยไม่มีหลักสูตรเดิมเป็นพื้นฐานอยู่เลย และกาญจนา คุณารักษ์ (2540, หน้า 18) กล่าวว่า การพัฒนาหลักสูตรเป็นกระบวนการวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกประเภทเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามความมุ่งหมายและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

พิสมัย ถีตะแก้ว (2541, หน้า 47) กล่าวว่าการพัฒนาหลักสูตรมีความหมาย 2 ลักษณะ คือ

1. การปรับปรุงหลักสูตร หมายถึง การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรเดิมที่มีใช้อยู่แล้วให้ดีขึ้น มีความสมบูรณ์และเหมาะสมยิ่งขึ้น

2. การปรับเปลี่ยนหลักสูตร หมายถึง การสร้างหลักสูตรใหม่ขึ้นมาให้แทนหลักสูตรเดิมซึ่งจะแตกต่างจากหลักสูตรเดิมทั้งระบบ

3. ทาบา (Taba, 1962, p.454) ได้กล่าวไว้ว่า การพัฒนาหลักสูตร หมายถึง การเปลี่ยนแปลง และการปรับปรุงหลักสูตรอันเดิมให้ได้ผลดีขึ้นทั้งในด้านการวางจุดมุ่งหมาย การจัดการเนื้อหาวิชาการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผลเพื่อให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายใหม่ที่วางไว้ การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรนี้จะมีผลกระทบทางด้านความคิด และความรู้สึกของทุกฝ่าย ส่วนการปรับปรุงหลักสูตรหมายถึง การเปลี่ยนหลักสูตรเพียงบางส่วน โดยไม่เปลี่ยนแปลงแนวคิดพื้นฐานของหลักสูตร

จากข้อความดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การพัฒนาหลักสูตรคือการสร้างและปรับปรุงหลักสูตรที่มีอยู่แล้วให้ดียิ่งขึ้นในลักษณะเพิ่มรายละเอียดหรือการปรับกิจกรรมการเรียนรู้

การสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ และเหมาะสมกับสภาพความต้องการของผู้เรียนและสภาพของท้องถิ่น

### 5. กระบวนการพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรเป็นกระบวนการที่สำคัญอย่างหนึ่งหากต้องการให้กระบวนการพัฒนาหลักสูตรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพผู้พัฒนาหลักสูตรต้องศึกษาขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรโดยละเอียดเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรต่อไป การพัฒนาหลักสูตรจะประกอบไปด้วยขั้นตอนต่างๆ หลายขั้นตอน ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตรและกระบวนการพัฒนาหลักสูตรไว้ ดังต่อไปนี้

ไทเลอร์ ( Tyler, 1950, p.1) ได้เสนอแนวคิดของการพัฒนาหลักสูตร ไว้ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ทางการศึกษาอะไรบ้างที่โรงเรียนจะต้องให้เด็กได้รับ
2. มีประสบการณ์ทางการศึกษาอะไรบ้าง ที่จะทำให้บรรลุวัตถุประสงค์เหล่านี้จะจัดประสบการณ์ทางการศึกษาเหล่านี้ให้มีประสิทธิภาพได้อย่างไร

3. เราจะทราบได้อย่างไรว่า ได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้แล้ว

ส่วนทาบ (Taba, 1962, p.12) กล่าวถึงขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตรไว้ 7 ข้อดังนี้

1. สำรวจปัญหา ความต้องการและความจำเป็นต่างๆ ของสังคม
2. กำหนดจุดมุ่งหมายของการศึกษา
3. คัดเลือกเนื้อหาวิชาที่จะนำมาสอน
4. จัดลำดับเนื้อหาสาระ
5. คัดเลือกประสบการณ์การเรียนรู้
6. จัดลำดับประสบการณ์การเรียนรู้
7. การวัดผลและวิธีการประเมินผล

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2535, หน้า 76-77) ได้เสนอรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรแบบครบวงจร โดยแบ่งกระบวนการพัฒนาหลักสูตรไว้ 3 ระบบ คือ ระบบการร่างหลักสูตร ระบบการนำหลักสูตรไปใช้ และระบบการประเมินหลักสูตร ซึ่งทั้งสามระบบจะต้องสัมพันธ์ต่อเนื่องกันดังนี้

1. ระบบการร่างหลักสูตร มีด้วยกัน 4 ขั้นตอน ได้แก่

1.1 สิ่งกำหนดหลักสูตร คือ การเตรียมการศึกษาข้อมูลพื้นฐานด้านต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตร

1.2 รูปแบบหลักสูตรหลังจากการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน แล้วก็เป็นการตัดสินใจเกี่ยวกับรูปแบบหลักสูตร เช่น หลักสูตรแบบรายวิชา หลักสูตรแบบบูรณาการ เป็นต้น

1.3 การตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร เมื่อร่างหลักสูตรเสร็จแล้วก่อนจะนำไปใช้ ต้องมีการตรวจสอบคุณภาพโดยอาจใช้การสัมภาษณ์ หรือให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบการทดลองใช้หลักสูตรนาร่อง เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของหลักสูตร

1.4 การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร ก่อนนำไปใช้ต้องอาศัยการจัดทำหลักสูตรที่ชัดเจนอย่างมีระบบ และมีประสิทธิภาพ

2. ระบบการใช้หลักสูตร การใช้หลักสูตรมีอยู่ 3 ขั้นตอน ได้แก่

2.1 การขออนุมัติหลักสูตร เป็นการนำหลักสูตรที่ผ่านการปรับแก้ไขเสนอหน่วยงานบังคับบัญชา เพื่อให้ความเห็นชอบและสั่งการ

2.2 การวางแผนการใช้หลักสูตร เป็นขั้นตอนเตรียมการใช้หลักสูตร ซึ่งจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ดังนี้

2.2.1 การประชาสัมพันธ์หลักสูตร

2.2.2 การเตรียมงบประมาณ

2.2.3 การเตรียมความพร้อมของบุคลากร

2.2.4 วัสดุหลักสูตร

2.2.5 บริการสนับสนุนอาคารสถานที่

2.2.6 ระบบบริหารของสถาบันการศึกษา

2.2.7 การฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการให้กับผู้สอน

2.3 ดำเนินการใช้หลักสูตรและการบริหารหลักสูตร ขั้นตอนนี้ถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด หลักสูตรแม้จะปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอย่างไรถ้าผู้สอนไม่เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนการสอน หลักสูตรใหม่นั้นก็ไม่มี ความหมายและไม่ได้ผลตามที่หลักสูตรคาดหวัง

3. ระบบการประเมินหลักสูตร เป็นระบบสุดท้ายของการพัฒนาหลักสูตร การประเมินหลักสูตรหรือกระบวนการเปรียบเทียบระหว่างผลการใช้หลักสูตรที่วัดได้กับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร การประเมินหลักสูตรมีขั้นตอนและกระบวนการดังนี้

3.1 วางแผนประเมินหลักสูตร เป็นการพิจารณาว่า หลักสูตรจะประเมินส่วนใดบ้าง เช่นการประเมินเอกสารหลักสูตร ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ประเมินการสอนของผู้สอน ประเมินการบริหารหลักสูตรของผู้บริหาร ประเมินติดตามผลสำเร็จการศึกษา เป็นต้น

3.2 การเก็บข้อมูล ได้แก่ การรวบรวมข้อมูล ได้แก่ การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสมกับลักษณะข้อมูลจากแหล่งนั้น

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล คือ การจัดกระทำข้อมูลที่รวบรวมมาได้ จัดเป็นหมวดหมู่ วิเคราะห์ด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับข้อมูล

3.4 การรายงานข้อมูล เป็นการนำเสนอข้อมูลผ่านการวิเคราะห์แล้วโดยใช้การตีความอธิบาย ลงสรุปเกี่ยวกับข้อมูลนั้นๆ เพื่อขอค้นพบจากรายงานข้อมูลทั่วไปปรับปรุงแก้ไขส่วนต่างๆ ของหลักสูตรต่อไป

ธำรง บัวศรี (2542, หน้า 129) ได้กล่าวถึง การพัฒนาหลักสูตรว่า การจัดทำหลักสูตรแบบแม่บทหรือหลักสูตรระดับชาตินั้น จะต้องจัดทำหลักสูตรต้นแบบเสียก่อน เพื่อนำไปทดลองและแก้ไขจนแน่ใจว่าสามารถนำไปใช้ได้โดยทั่วไป พร้อมทั้งเสนอแนะขั้นตอนในการจัดทำ ดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของหลักสูตร
2. กำหนดจุดหมายของหลักสูตร
3. การกำหนดรูปแบบและโครงสร้าง
4. การกำหนดจุดประสงค์ของวิชา
5. การเลือกเนื้อหาวิชา
6. การจัดทำวัสดุหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอน
7. การกำหนดประสบการณ์เรียนรู้
8. การกำหนดยุทธศาสตร์
9. การกำหนดการประเมินผลการเรียนรู้

จากแนวคิดของนักการศึกษา สรุปได้ว่า การพัฒนาหลักสูตรควรมี 4 ขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตรคือ 1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อกำหนดปัญหาและความต้องการในการพัฒนาหลักสูตร 2) การพัฒนาหลักสูตร โดยการพัฒนาโครงสร้างหลักสูตรซึ่งประกอบด้วย หลักการ คำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์ โครงสร้าง ขอบข่ายเนื้อหา เวลาเรียน กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล 3) การทดลองใช้หลักสูตร 4) การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร

#### 6. การประเมินผลหลักสูตร

สิ่งสำคัญประการหนึ่งของการพัฒนาหลักสูตร คือ การประเมินผล ซึ่งการประเมินผลเป็นการพัฒนาเกี่ยวกับคุณค่าของหลักสูตร โดยใช้ผลจากการวัดในแง่มุมต่างๆ ของสิ่งที่ประเมินเพื่อนำมาพัฒนาร่วมกัน เพื่อให้ทราบว่าคุณค่าที่พัฒนาขึ้นนั้นเป็นหลักสูตรที่ดีหรือมีส่วนใดที่ต้องปรับปรุงแก้ไข ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึง การประเมินผลของการใช้หลักสูตร ไว้ดังนี้

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2523, หน้า 192) ได้ให้ความหมายของการประเมินหลักสูตรไว้ว่าการประเมินหลักสูตรเป็นการพิจารณาเกี่ยวกับคุณค่าของหลักสูตร โดยใช้ผลจากการวัดในแง่มุมต่างๆ ของสิ่งที่ประเมินเพื่อนำมาพิจารณาร่วมกัน และสรุปว่าจะให้คุณค่าของหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นมานั้นว่าอย่างไร มีคุณภาพดีหรือไม่เพียงใด หรือได้ผลตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดหรือไม่ มีส่วนใดที่ต้องปรับปรุงแก้ไข

กาญจนา คุณารักษ์ (2540, หน้า 29) กล่าวว่า การประเมินผลหลักสูตรเป็นการเตรียมข้อสนเทศ เพื่อประโยชน์ในการตัดสินใจในระยะต่างๆ ของการพัฒนาหลักสูตร ข้อสนเทศดังกล่าว อาจเกี่ยวกับโปรแกรมที่สมบูรณ์ทั้งหมด หรือองค์ประกอบเพียงบางส่วน

บุญชม ศรีสะอาด (2546, หน้า 95) ได้กล่าวว่า การประเมินหลักสูตร หมายถึงการพิจารณาเปรียบเทียบ และตัดสินเกี่ยวกับองค์ประกอบต่างๆ ในระบบหลักสูตรว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร มีความสอดคล้องระหว่างมาตรฐาน ความมุ่งหวัง และการปฏิบัติจริงเพียงใด หลักสูตรนั้นมีประสิทธิภาพเพียงใด มีผลกระทบอย่างไร ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ปรับปรุงหลักสูตรให้ดีขึ้น

สุนีย์ ภูพันธ์ (2546, หน้า 29) ได้สรุปว่า การประเมินหลักสูตร คือกระบวนการในการพิจารณาตัดสินคุณค่าของหลักสูตรนั้นๆ มีประสิทธิภาพแค่ไหน เมื่อนำไปใช้แล้วบรรลุจุดหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ มีอะไรต้องแก้ไขเพื่อนำผลที่ได้มาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการตัดสินใจหาทางเลือกที่ดีกว่าต่อไป

เวอร์เทิน, และแซนเดอร์ (Worthen, & Sanders, 1973, p.19) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการประเมินผลหลักสูตรไว้ว่า การประเมินผลมีลักษณะเป็นกระบวนการตัดสินคุณค่าของผลผลิต วิธีการ จุดหมาย และประโยชน์ ที่ได้รับจากโครงการโดยเน้นในเรื่องการตัดสินคุณค่าของสิ่งดังกล่าว

จากแนวคิดของการประเมินหลักสูตร สรุปได้ว่า การประเมินหลักสูตรเป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการในการพัฒนาหลักสูตร เป็นขั้นตอนที่ชี้ให้เห็นว่าหลักสูตรที่ได้พัฒนาขึ้นนั้นมีคุณภาพดี หรือไม่เพียงใด ตรงตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนเป็นอย่างไร มีข้อดี ข้อบกพร่องอะไรบ้างที่ต้องแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้น และสามารถนำหลักสูตรไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 7. รูปแบบการประเมินผลหลักสูตร

ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์ (2539, หน้า 207-242) กล่าวว่าในรูปแบบของหลักสูตร ได้มีนักวิชาการซึ่งเชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรและการประเมินผลเสนอแนะไว้หลายท่านเพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการ ในปัจจุบันรูปแบบของการประเมินหลักสูตรสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ

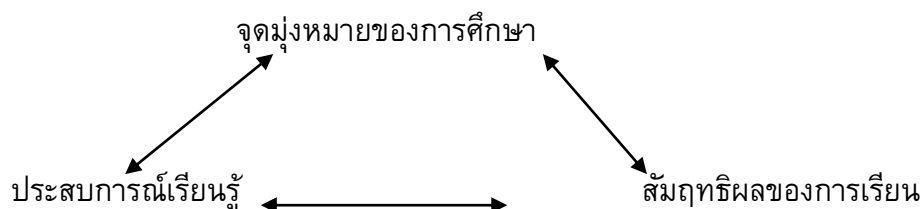
1. รูปแบบของการประเมินหลักสูตรที่สร้างเสร็จใหม่ๆ เป็นการประเมินผลก่อนนำหลักสูตรไปใช้ ซึ่งในกลุ่มจะเสนอรูปแบบที่เด่นๆ คือรูปแบบการประเมินหลักสูตรด้วยเทคนิคการวิเคราะห์แบบปุยแซงค์ (Puissance analysis technique) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

การประเมินหลักสูตรโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์แบบปุยแซงค์ เป็นวิธีการประเมินเอกสารหลักสูตรหนึ่งที่วิเคราะห์องค์ประกอบ 3 ส่วนของหลักสูตร คือ จุดประสงค์ กิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผลการเรียนการสอน โดยใช้ตารางวิเคราะห์ปุยแซงค์ แล้วใช้สูตรของปุยแซงค์ในการคำนวณ เมื่อได้ตัวเลขหรือผลการคำนวณก็นำมาเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เพื่อตัดสินคุณภาพของหลักสูตรว่าอยู่ในระดับใด

2. รูปแบบการประเมินหลักสูตรในระหว่างหรือหลังการใช้หลักสูตร ซึ่งในกลุ่มนี้สามารถแบ่งเป็นกลุ่มย่อยๆ ได้เป็น 4 กลุ่มดังนี้

2.1 รูปแบบการประเมินหลักสูตรที่ยึดจุดมุ่งหมายเป็นหลัก (goal –attainment model) เป็นรูปแบบการประเมินที่จะประเมินว่าหลักสูตรมีคุณค่ามากน้อยเพียงใด โดยพิจารณาจากจุดมุ่งหมายเป็นหลัก กล่าวคือ พิจารณาว่าผลที่ได้รับเป็นไปตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ ได้แก่ ไทเลอร์ (Tyler) ทาบา (Taba) แฮมมอน (Hammond) และครอนบัต (Cronbach) ในที่นี้จะยกตัวอย่าง รูปแบบการประเมินของ ไทเลอร์ และรูปแบบการประเมินของแฮมมอน (Robert L. Hammond) โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 รูปแบบการประเมินของไทเลอร์ (Tyler model of evaluation)  
ไทเลอร์ (Tyler, 1950, pp.110 - 125) เป็นผู้วางรากฐานการประเมินผลหลักสูตรนับตั้งแต่ปี ค.ศ.1930 และได้ให้คำนิยามของการศึกษาว่า “การศึกษา” คือ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ดังนั้นการประเมินผลหลักสูตรจึงเป็นการเปรียบเทียบว่าพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ได้ตั้งไว้หรือไม่ นอกจากนี้ ไทเลอร์มีความเห็นว่ากระบวนการจัดการศึกษานั้นประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 3 อย่าง คือ จุดมุ่งหมายของการศึกษา ประสบการณ์เรียนรู้ และการตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ทั้งสามส่วนนี้มีความสัมพันธ์กัน ดังภาพ 2



ภาพ 2 รูปแบบการประเมินผลของไทเลอร์

ที่มา : ปราโมทย์ จันท์เรือง (2552, หน้า 547)

ภาพ 2 แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทางการศึกษาตามแนวคิดของไทเลอร์ ตามแนวคิดพื้นฐานของการจัดการหลักสูตรก็คือ ผู้จัดทำหลักสูตรจะต้องสามารถวางจุดหมายที่ชัดเจนว่าต้องการให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลง หรือมีพฤติกรรมเป็นอย่างไรพยายามจัดประสบการณ์การสอนเพื่อช่วยผู้เรียนให้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามที่ต้องการ บทบาทของการประเมินหลักสูตรเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนและเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาหลักสูตร จึงอยู่ที่การดูผลผลิตของหลักสูตรว่าตรงตามจุดหมายหรือไม่ แนวคิดของไทเลอร์จึงยึดความสำเร็จของจุดหมายเป็นหลัก (goal attainment model) จุดหมายของการประเมินหลักสูตรของไทเลอร์ ซึ่งถือว่าการประเมินหลักสูตรเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนโดยมีการประเมินผลดังนี้

- 1) กำหนดจุดมุ่งหมายอย่างกว้างๆ โดยวิเคราะห์ทรัพยากรของจุดหมาย คือนักเรียน สังคม และเนื้อหาสาระขอบเขตของจุดหมาย คือ จิตวิทยาการเรียนรู้และปรัชญาการศึกษา
  - 2) กำหนดจุดหมายเชิงพฤติกรรมอย่างชัดเจน เฉพาะเจาะจง ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่ต้องการวัดในภายหลัง
  - 3) กำหนดเนื้อหาหรือประสบการณ์ทางการศึกษา เพื่อให้บรรลุจุดหมายที่ตั้งไว้
  - 4) เลือกวิธีการเรียนการสอนที่เหมาะสม เพื่อให้เนื้อหาหรือประสบการณ์ที่วางไว้ประสบความสำเร็จ
  - 5) ประเมินผลโดยใช้วิธีการต่างๆ หรือการทดสอบผลสัมฤทธิ์ในการเรียน
  - 6) ถ้าไม่บรรลุจุดหมายที่วางไว้ จะต้องมีการตัดสินใจที่จะยกเลิกหรือปรับปรุงหลักสูตรนั้น แต่ถ้าบรรลุตามจุดหมายที่วางไว้ก็อาจจะใช้ผลสะท้อนกลับของหลักสูตรนั้นเป็นข้อมูลในการปรับปรุงการกำหนดจุดหมายหรือใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาคุณค่าของหลักสูตร
- การประเมินผลตามขั้นตอนของไทเลอร์ การเปลี่ยนแปลงแก้ไขหรือปรับปรุงจุดหมายของหลักสูตรที่จะประเมิน จะส่งผลให้เกิดการปรับปรุงวิธีการในการประเมินด้วย การประเมินแบบนี้ เป็นการประเมินผลสรุป (summative evaluation) มากกว่าการประเมินผลย่อย (formative evaluation)

2.1.2 รูปแบบการประเมินหลักสูตรของแฮมมอนด์ มีแนวคิดในการประเมินหลักสูตรโดยมีส่วนยึดจุดประสงค์เป็นหลักคล้ายไทเลอร์ แต่แฮมมอนด์ได้เสนอแนวคิดที่ต่างจากไทเลอร์ โดยได้กล่าวว่าการประเมินผลองค์กรต่างๆ ในรูปแบบของปฏิสัมพันธ์ของมิติต่างๆ ที่อยู่ในสภาวะแวดล้อมทางการศึกษา ซึ่งประกอบด้วย 3 มิติใหญ่ แต่ละมิติจะประกอบด้วยตัวแปรที่สำคัญๆ เหล่านั้น มิติทั้ง 3 มิติ ได้แก่ มิติด้านการสอน มิติด้านสถาบัน และมิติด้านพฤติกรรม

มิติที่ 1 มิติด้านการสอน ประกอบด้วยตัวแปรสำคัญ 5 ตัวแปร คือ 1) การจัดชั้นเรียนและตารางสอน 2) เนื้อหาวิชา 3) วิธีการหรือการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน 4) สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เช่น สถานที่ อุปกรณ์ ห้องปฏิบัติการ เป็นต้น และ 5) งบประมาณ

มิติที่ 2 มิติด้านสถาบัน ประกอบด้วย 1) นักเรียน ซึ่งต้องคำนึงถึง เพศ อายุ ความสนใจ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สุขภาพ ภูมิหลัง เป็นต้น 2) ครู ซึ่งต้องคำนึงถึง คือ อายุ เพศ วุฒิการศึกษา ประสบการณ์การสอน เป็นต้น 3) ผู้บริหาร มีองค์ประกอบที่ต้องคำนึงถึงเช่นเดียวกับครู 4) ผู้เชี่ยวชาญ และ 5) ชุมชนและครอบครัว

มิติที่ 3 มิติด้านพฤติกรรม มีองค์ประกอบของพฤติกรรม 3 ด้าน คือ 1) พฤติกรรมด้านความรู้ (cognitive domain) 2) พฤติกรรมด้านทักษะ (psychomotor domain) และ 3) พฤติกรรมด้านเจตคติ (affective domain)

2.2 รูปแบบการประเมินหลักสูตรที่ไม่ยึดเป้าหมาย (goal free evaluation model) เป็นรูปแบบการประเมินที่ไม่นำความคิดของผู้ประเมินเป็นตัวกำหนดความคิดในโครงการประเมิน ผู้ประเมินเหตุการณ์ที่เกิดตามความเป็นจริง มีความเป็นอิสระในการประเมิน และต้องไม่มีความลำเอียง เช่น รูปแบบการประเมินหลักสูตรของสคริฟเวน (michael scriven)

2.3 รูปแบบการประเมินผลหลักสูตรที่ยึดเกณฑ์เป็นหลัก (criterion model) เป็นรูปแบบการประเมินที่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญในการตัดสินคุณค่าของหลักสูตรโดยใช้เกณฑ์เป็นหลัก แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ประเภทใช้เกณฑ์ภายในเป็นหลัก ได้แก่ การประเมินกระบวนการต่างๆ ที่ช่วยให้วัตถุประสงค์บรรลุผล เช่น การประเมินผลผลิต หรือวิธีการ และประเภทใช้เกณฑ์ภายนอกเป็นหลัก ได้แก่ การประเมินผลของวัตถุประสงค์ที่บรรลุผล เช่น การประเมินผลผลิต ผู้นำในแนวคิดรูปแบบการประเมินประเภทนี้ ได้แก่ สติเวน (Scriven) และสเทค (Stake) ในที่นี้ขอยกตัวอย่างรูปแบบการประเมินของสเทค

รูปแบบการประเมินของสเทค (Stake's countenance model) สเทค (Stake, Robert, 1967, pp.223 - 240) ให้ความหมายของการประเมินไว้ว่า เป็นการบรรยายและตัดสินคุณค่าโปรแกรมการศึกษาซึ่งเป็นการบรรยายสิ่งที่ถูกประเมิน โดยอาศัยผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญในการตัดสินคุณค่า ดังนั้นจะเห็นว่าการประเมินทางการศึกษาตามแนวคิดนี้ประกอบด้วยกิจกรรมหลัก 2 ประการ คือ การบรรยาย (description) และการตัดสินใจ (judgement) นั่นคือ การบรรยายจะอธิบายลักษณะของข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ กัน ส่วนการตัดสินใจจะต้องมีเกณฑ์มาตรฐาน (standard) ในการเปรียบเทียบ แต่เนื่องจากแหล่งข้อมูลมีมากมายและวิธีการเก็บข้อมูลมีหลายวิธี จึงเป็นหน้าที่ของผู้ประเมินจะต้องรวบรวมข้อมูลที่แท้จริงให้ได้ สเทคจึงเสนอว่า ข้อมูลที่ควรพิจารณาในการประเมินผลหลักสูตรมี 3 ชนิดด้วยกันคือ

1) ด้านสิ่งที่มาก่อน (antecedents) หมายถึงสิ่งต่างๆ ที่เอื้อให้เกิดผลจากหลักสูตรและเป็นสิ่งที่มีอยู่ก่อนการใช้หลักสูตรอยู่แล้ว ประกอบด้วย 7 หัวข้อคือ บุคลิกและนิสัยของนักเรียนและครู เนื้อหาในหลักสูตร วัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอน อาคารสถานที่ การจัดโรงเรียน ลักษณะของชุมชน

2) ด้านกระบวนการเรียนการสอน (transactions) หมายถึง ปฏิสัมพันธ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน ครูกับผู้ปกครอง ฯลฯ เป็นขั้นของการใช้หลักสูตรประกอบด้วย 5 หัวข้อ คือ การสื่อสาร การจัดแบ่งเวลา การลำดับเหตุการณ์ การให้กำลังใจ และบรรยากาศของสิ่งแวดล้อม

3) ด้านผลผลิต (outcome) หมายถึง สิ่งที่เกิดขึ้นจากการใช้หลักสูตร ประกอบด้วย 5 หัวข้อ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ทศนคติของนักเรียน ทักษะของนักเรียน ผลที่เกิดขึ้นกับครู และผลที่เกิดขึ้นกับสถานศึกษา

จากข้อมูลที่เก็บรวบรวมมา 3 ประเภทนี้ ผู้ประเมินจะต้องตั้งผลที่คาดหวังเอาไว้ก่อน แล้วสังเกตหรือทดสอบผลที่เกิดขึ้นจริง จากนั้นจึงใช้มาตรฐานซึ่งได้แก่เกณฑ์ต่างๆ ที่ผู้เชี่ยวชาญเชื่อว่าจะใช้เป็นทางนำไปสู่การตัดสิน ดังนั้น รูปแบบของการประเมินหลักสูตรของสศคจึงอาจแสดงให้เห็นได้ชัดเจน ตาราง 1

ตาราง 1 ตารางการประเมินหลักสูตรของสศค

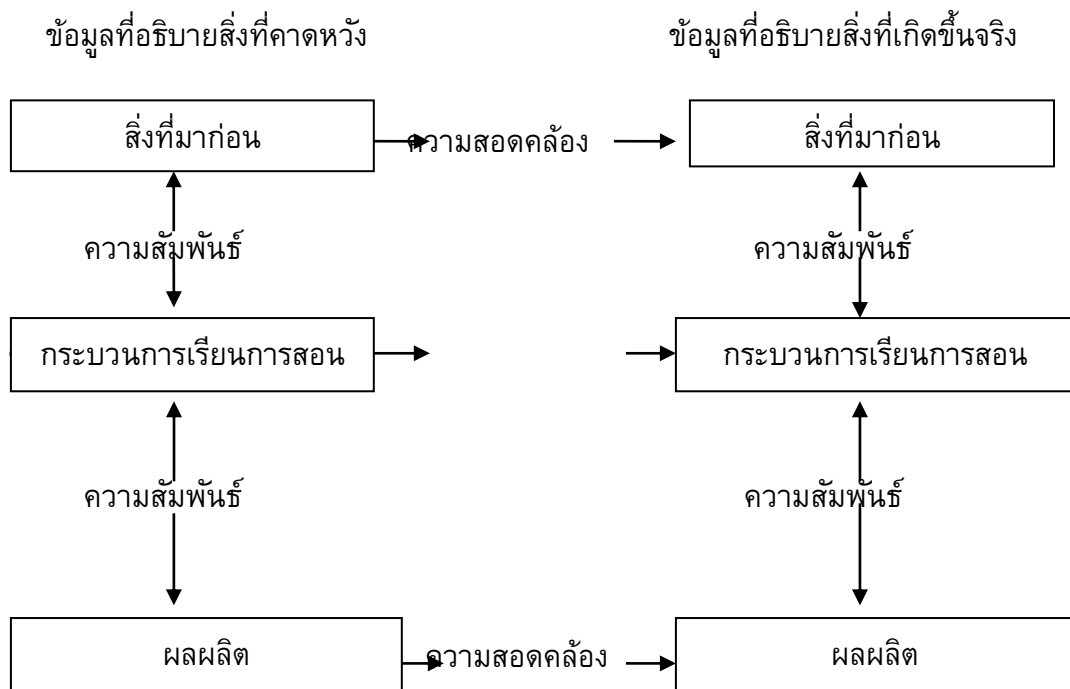
	ข้อมูลสำหรับวิเคราะห์หลักสูตร			
	ข้อมูลเชิงบรรยาย		ข้อมูลเชิงตัดสิน	
เกณฑ์ในการวิเคราะห์หลักสูตร	ผลที่คาดหวัง	ผลที่เกิดขึ้น	เกณฑ์มาตรฐาน	การตัดสินใจของบุคคลต่างๆ
ก. สิ่งที่มาก่อน				
	- บุคลิกและนิสัยของนักเรียน			
	- บุคลิกและนิสัยของครู			
	ฯลฯ			
ข. กระบวนการเรียนการสอน				
	- การสื่อสาร			
	- การจัดแบ่งเวลา			
	ฯลฯ			
ค. ผลผลิต				
	- ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน			
	- ทักษะคติของนักเรียน			
	ฯลฯ			

ที่มา : ปราโมทย์ จันทรเรือง (2552, หน้า 549-550)

จากตาราง 1 รูปแบบการประเมินของสศคนี้ จะเห็นว่านอกจากจะพิจารณาข้อมูลทั้ง 3 ด้านแล้ว ผู้ประเมินยังต้องเก็บข้อมูลดังกล่าวเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นการบรรยาย และ ส่วนที่ตัดสินคุณค่า ดังนี้

1) ส่วนที่เป็นการบรรยายหรือที่เรียกว่าข้อมูลเชิงบรรยาย ประกอบด้วยข้อมูล 2 ชนิด คือ 1) ข้อมูลที่อธิบายสิ่งที่คาดหวังของหลักสูตรเกี่ยวกับสิ่งที่มาก่อน กระบวนการเรียนการสอน และผลผลิตของหลักสูตร และ2) ข้อมูลที่อธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติจริงซึ่งสังเกตได้หรือทดสอบได้เกี่ยวกับสิ่งที่มาก่อน กระบวนการเรียนการสอน และผลผลิตของหลักสูตร

ผู้ประเมินจะต้องอธิบายความสัมพันธ์ (congruence) ระหว่างสิ่งที่มาก่อน (antecedents) กระบวนการเรียนการสอน (transactions) และผลผลิต (outcomes) ของหลักสูตรและการศึกษาความสอดคล้อง (contingency) ระหว่างสิ่งที่คาดหวังกับสิ่งที่เกิดขึ้นจริงของของสิ่งที่มีก่อน กระบวนการเรียนการสอน และผลผลิตเพื่อจะได้ทราบว่าสิ่งที่คาดหวังจะให้ เป็นได้เกิดขึ้นจริงหรือไม่อย่างไร จากการพิจารณาข้อมูลในลักษณะแนวตั้งและแนวนอนนี้ พอสรุปเป็นแผนภูมิเกี่ยวกับการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์และความสอดคล้องของหลักสูตรดังภาพ 3



ภาพ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงบรรยายเพื่อหาความสัมพันธ์และความสอดคล้องของหลักสูตร  
ที่มา : ปราโมทย์ จันทรเรือง (2552, หน้า 551)

2) ส่วนที่เป็นการพิจารณาตัดสินคุณค่าของหลักสูตรหรือเรียกว่า ข้อมูลเชิงตัดสินประกอบด้วยข้อมูล 2 ชนิด คือ 1) ข้อมูลที่เป็นเกณฑ์มาตรฐาน (standards) ซึ่งเป็นแนวความคิดที่ผู้เชี่ยวชาญต่าง ๆ เช่น ครู ผู้บริหาร นักเรียน ผู้ปกครอง ฯลฯ เชื่อว่าควรจะใช้ และ2) ข้อมูลที่เป็นการตัดสินของบุคคลต่าง ๆ ซึ่งเป็นความรู้สึคนึกคิดตัดสินคุณภาพและความเหมาะสมของบุคคลต่าง ๆ

จากแนวคิดสรุปได้ว่า ผู้ประเมินจะต้องตัดสินคุณค่าของหลักสูตรโดยใช้ข้อมูลที่เป็นเกณฑ์มาตรฐาน และข้อมูลที่เป็นการตัดสินของบุคคลต่างๆ มาประกอบการพิจารณาตัดสินว่าหลักสูตรมีส่วนใดดีส่วนใดไม่ดี

2.4 รูปแบบที่ช่วยในการตัดสินใจ (decision model) เป็นรูปแบบที่เน้นการทำงานอย่างมีระบบเกี่ยวกับการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการเสนอผลที่ได้จากการวิเคราะห์ ข้อมูลนั้นๆ เพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหารหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่นรูปแบบของสตีฟเฟิลบีม (Stufflebeam) และโพรวัส (Provus) ในที่นี้ขอยกตัวอย่างรูปแบบการประเมินแบบชิปปี้ ของ สตีฟเฟิลบีม รูปแบบการประเมินหลักสูตรนี้เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายในชื่อว่ารูปแบบ CIPP(the CIPP model) ซึ่งมีชื่อเต็มว่า context - input – process – product model หรือมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า the phi delta kappa committee model ซึ่งเป็นรูปแบบที่เสนอโดยสตีฟเฟิลบีม ซึ่งรูปแบบนี้ได้เสนอรูปแบบการประเมินข้อมูล 4 ด้านคือ

2.4.1 การประเมินบริบท (context evaluation) คือการประเมินสภาพแวดล้อมเพื่อให้ได้ข้อมูลในการกำหนดจุดมุ่งหมายหรือจุดประสงค์ต่างๆ ของหลักสูตร โดยการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม ปัญหา และความต้องการต่างๆ เพื่อชี้ให้เห็นว่าควรกำหนดจุดมุ่งหมายอย่างไร จึงจะสนองความต้องการและปัญหาที่ประสบอยู่ การประเมินหลักสูตรนี้ประเมินในเรื่องจุดมุ่งหมาย โดยโครงสร้างของหลักสูตร และเนื้อหาสาระที่อยู่ในหลักสูตร

2.4.2 การประเมินปัจจัยตัวป้อน (input evaluation) คือ การประเมินปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้หลักสูตร ซึ่งได้แก่ ปัจจัยด้านบุคลากร นักเรียน อุปกรณ์ และสื่อ การเรียนการสอน อาคารสถานที่ งบประมาณ ฯลฯ เพื่อตรวจสอบดูว่าปัจจัยตัวป้อนเหล่านี้ เป็นอย่างไร มีผลหรือมีส่วนช่วยในการใช้หลักสูตรในเชิงปฏิบัติบรรลุผลหรือไม่อย่างไร

2.4.3 การประเมินกระบวนการ (process evaluation) เป็นการประเมินหลักสูตรในชั้นปฏิบัติการหรือประเมินกระบวนการใช้หลักสูตร เพื่อตรวจสอบดูว่ากิจกรรมหรือกระบวนการต่างๆ ของการใช้หลักสูตรในสภาพที่เป็นจริงเป็นอย่างไร มีปัญหาหรือข้อบกพร่องหรือไม่

2.4.4 การประเมินผลผลิต (product evaluation) เป็นการประเมินที่เกิดขึ้นจากการใช้หลักสูตรนั้น เป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์ของหลักสูตรโดยตรวจสอบว่าผู้เรียนมีคุณสมบัติตรงตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรหรือไม่เพียงใด ซึ่งอาจจะพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

จากแนวคิดในการประเมินองค์ประกอบต่างๆ ดังกล่าว กรอบความคิดในการประเมินของสตีฟเฟิลบีม สามารถเขียนแสดงความสัมพันธ์ของการประเมินได้ดังตาราง 2

ตาราง 2 แนวคิดในการประเมินผลตามรูปแบบของสติฟเฟิลบีม

ประเมินผล	จุดมุ่งหมาย	วิธีการ	ประโยชน์ในการตัดสินใจ
สภาพแวดล้อมหรือบริบท	เพื่อให้ข้อมูลในการกำหนดจุดหมายของหลักสูตรอันได้แก่ ปัญหาความต้องการ สภาพแวดล้อม ฯลฯ	วิเคราะห์สิ่งแวดล้อมเปรียบเทียบสิ่งที่เป็นอยู่	เพื่อกำหนดจุดหมายและเป้าประสงค์
ปัจจัยเบื้องต้น	เพื่อตรวจสอบว่าทรัพยากรและความสามารถที่มีอยู่และแผนที่จะปฏิบัติตามโครงการเป็นอย่างไร	ตรวจสอบความสามารถของหน่วยงาน ยุทธศาสตร์และวิธีการที่จะปฏิบัติเพื่อให้บรรลุผล	เพื่อเลือกแหล่งสนับสนุนวิธีการและกิจกรรม
กระบวนการ	เพื่อตรวจสอบว่ามีข้อบกพร่องอะไรในกระบวนการ เพื่อคาดคะเนปัญหาที่จะเกิดขึ้นและเพื่อเก็บข้อมูลไว้เป็นหลักฐาน	ควบคุมกำกับกิจกรรมต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่ตลอดเวลา	เพื่อแก้ไขปรับปรุงการดำเนินการให้มีประสิทธิภาพ
ผลผลิต	เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้ออกจากการประเมินผลกับจุดหมาย และข้อมูลจากบริบท ตัวบ่งชี้และกระบวนการ	กำหนดเกณฑ์ในการวัดและนำไปเปรียบเทียบกับมาตรฐานที่มีอยู่	เพื่อตัดสินใจว่าจะเลิกหรือทำต่อไปหรือจะปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอย่างไร

ที่มา : ปราโมทย์ จันทรเรือง (2552, หน้า 557)

ตาราง 2 แสดงว่าหลังจากที่ทำการประเมินองค์ประกอบต่างๆ ของหลักสูตรแล้วจะทำให้ได้สิ่งต่อไปนี้ คือ วัตถุประสงค์ของหลักสูตร (กรอบที่ 1) ปัจจัยหรือกิจกรรมที่ควรจัดเข้าไปในหลักสูตร (กรอบที่ 2) กิจกรรมหรือกระบวนการที่นำไปปฏิบัติ (กรอบที่ 3) และผลที่เกิดขึ้นจริงจากการดำเนินการหลักสูตร (กรอบที่ 4) การประเมินตามแนวคิดนี้ ต้องทำการประเมินเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องเพื่อให้สอดคล้องกัน วิธีการประเมินองค์ประกอบต่างๆ ได้แสดงดังตาราง 3

ตาราง 3 วิธีการประเมินองค์ประกอบโดยใช้รูปแบบการประเมินชิปปี้

บริบท	ปัจจัยเบื้องต้น	กระบวนการ	ผลผลิต
1. บรรยายสภาพแวดล้อม	บรรยายและวิเคราะห์	รวบรวมข้อมูล	กำหนดเกณฑ์
2. เปรียบเทียบปัจจัย ป้อนเข้าและผลผลิตที่ เป็นจริงกับที่คาดหวัง	ทรัพยากรมนุษย์และ วัสดุที่เหมาะสม ยุทธวิธีการแก้ปัญหา	โดยเฉพาะ สำหรับการ ตัดสินใจใน	การวัดที่สัมพันธ์ กับวัตถุประสงค์ โดยการเทียบผล
3. เปรียบเทียบระบบการปฏิบัติ ที่หน้าจะเป็นและเป็นไปได้	และการออกแบบ กระบวนการที่	โครงการและ กระบวนการที่	การวัดกับเกณฑ์ มาตรฐานและ
4. วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิด ความแตกต่างระหว่างสิ่งที่ คาดหวังกับสิ่งที่เป็จริง	เกี่ยวข้องที่เป็นไปได้	เป็นจริง	แปรความหมาย ผลผลิตในรูปของ ข้อมูลที่ได้จาก องค์ประกอบ ทั้ง 3 เป็นพื้นฐาน

ที่มา : อุบลรัตน์ กิจไมตรี (2544, หน้า 35)

จากตาราง 3 การดำเนินการประเมินเป็นขั้นตอนตามลำดับ คือ การประเมินบริบทเป็นจุดเริ่มต้นของการตัดสินใจ เพื่อการวางแผนตั้งวัตถุประสงค์ และดำเนินการประเมินปัจจัยเบื้องต้น เพื่อกำหนดโครงสร้างของหลักสูตร เลือกวิธีการที่เหมาะสม และเมื่อนำหลักสูตรไปใช้ประเมินกระบวนการ เพื่อตัดสินใจเกี่ยวกับวิธีดำเนินการ ขั้นตอนสุดท้ายเมื่อสิ้นสุด การดำเนินการหลักสูตรประเมินผลผลิต

จากการที่ได้ศึกษารูปแบบการประเมินผลหลักสูตรในระหว่างการใช้หลักสูตรทั้ง 4 รูปแบบ ผู้วิจัยได้เลือกรูปแบบการประเมินหลักสูตรตามรูปแบบการประเมินชิปปี้ของสตัฟเฟิลบีม ซึ่งมีการประเมินพฤติกรรม 3 ด้าน คือ ความรู้ความเข้าใจ (cognitive domain) ด้านทักษะ (psychomotor domain) และความคิดเห็นหรือเจตคติ ( affective domain) มาเป็นแนวทางในการประเมิน

### ทักษะการคิดเลขเร็ว

#### 1. วิธีการพัฒนาทักษะการคิดเลขเร็ว

สุวรรณา อรรถชิตวาทีน (2552, หน้า 63) ได้กำหนดการสร้างแบบวัดทักษะทักษะคิดขั้นสูง ดังนี้

1. กำหนดจุดหมายในการสร้างแบบวัด
2. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง
3. สังเคราะห์แนวคิด
4. เขียนข้อคำถาม สร้างแบบวัด
5. วิพากษ์ข้อคำถามกับอาจารย์ควบคุมปริญญาโทและปรับแก้ข้อคำถาม
6. ตรวจสอบคุณภาพขั้นต้นโดยผู้เชี่ยวชาญ
7. ปรับปรุงแก้ไข
8. เก็บข้อมูลเพื่อวิเคราะห์รายข้อ
9. คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกที่ได้ตามเกณฑ์และ

ให้ครอบคลุมองค์ประกอบ

10. การนำแบบวัดไปใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

จากการศึกษาข้างต้น สรุปได้ว่า การสร้างเครื่องมือวัดทักษะการคิดเลขเร็ว ได้ดังนี้

1. ศึกษาความมุ่งหมายของหลักสูตรต้องการให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดเลขเร็ว
2. กำหนดข้อสอบที่จะประเมิน
3. กำหนดเงื่อนไขเวลาในการประเมิน
4. กำหนดวิธีการให้คะแนน

## 2. วิธีการวัดทักษะการคิดเลขเร็ว

สมนึก ภัททิยธนี (2553, หน้า 2-3) ได้กล่าวว่า การวัดด้านการศึกษาหรือด้านจิตภาพ หรือด้านสังคมศาสตร์ หรือด้านพฤติกรรมศาสตร์ ได้แก่ การวัดเกี่ยวกับสิ่งที่เป็นนามธรรมไม่มีตัวตน การวัดพฤติกรรมยึดหลักการจำแนกของ บลูม, และคนอื่นๆ(Bloom) ได้แบ่งพฤติกรรมออกเป็น 3 ลักษณะ คือ 1)วัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย(cognitive domain) ได้แก่ การวัดเกี่ยวกับความรู้ ความคิด ( ด้านสมอง) 2) วัดพฤติกรรมด้านจิตพิสัย(affective domain) ได้แก่ การวัดเกี่ยวกับความรู้สึกนึกคิด (วัดด้านจิตใจ) และ3) วัดพฤติกรรมด้านทักษะพิสัย(psychomotor domain) ได้แก่การวัดเกี่ยวกับการใช้กล้ามเนื้อ และประสาทสัมผัสส่วนต่างๆของร่างกาย (วัดด้านการปฏิบัติ) การวัดทักษะการคิดเลขเร็วจัดอยู่ในการวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย(cognitive domain) โดยมีเกณฑ์ข้อความที่กำหนดระดับความสามารถขั้นต่ำสุด (minimum requirement) ว่านักเรียนจะปฏิบัติได้ในระดับใดเป็นอย่างน้อย จึงจะยอมรับว่านักเรียนบรรลุเป้าหมายในการเรียนเรื่องนั้นๆ ซึ่งเป็นเกณฑ์เชิงทักษะหรือวัดความเร็ว จำกััดเวลาในการปฏิบัติ

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2553, หน้า 61-63) ได้กล่าวว่า การวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (cognitive domain) เป็นการวัดความสามารถด้านสติปัญญา ได้แก่ ความสามารถด้านความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า การวัดส่วน

ใหญ่ใช้แบบทดสอบ แบบทดสอบสามารถแบ่งออกได้หลายประเภทขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้แบ่ง คือ แบ่งตามสมรรถภาพที่จะวัด แบ่งตามจุดหมายในการสร้าง แบ่งตามจุดหมายในการใช้ประโยชน์ แบ่งตามเวลาที่กำหนดให้โดยเป็นแบบทดสอบวัดความเร็ว(speed test) มุ่งวัดทักษะและความแม่นยำในเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเป็นข้อสอบง่าย ๆ และให้เวลาตอบน้อย เช่น แบบทดสอบวัดทักษะการบวก ลบ เลข เป็นต้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2553, หน้า 7) ได้กล่าวว่าการคิดเลขเร็วสุ่มตัวเลขโดยใช้โปรแกรม GSP เป็นโจทย์และผลลัพธ์ โดยสุ่มเลขโดดเป็นโจทย์ 5 ตัวเลข ส่วนผลลัพธ์เป็น 2 หลักและ 3 หลัก ตามลำดับ แล้วใช้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์บวก ลบ คูณ และหาร ยกกำลัง ถอดราก เพื่อหาผลลัพธ์ และต้องใช้ตัวเลขให้ครบทุกตัว โดยใช้ตัวเลข 1 ครั้ง ซึ่งตัวเลขที่สุ่มได้ต้องไม่ซ้ำเกิน 2 ตัว และ 0 ต้องมีเพียงตัวเดียวเท่านั้น ในการคิดเลขเร็วจะดำเนินการคิดจำนวน 2 รอบ คือ รอบที่ 1 จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาข้อละ 45 วินาที โดยสุ่มเลขโดดเป็นโจทย์ 5 ตัวเลข ผลลัพธ์ 2 หลัก และรอบที่ 2 จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลาข้อละ 30 วินาที โดยสุ่มเลขโดดเป็นโจทย์ 5 ตัวเลข ผลลัพธ์ 3 หลัก และกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ 1) ผู้ที่ได้คำตอบเท่ากับผลลัพธ์ที่กำหนดให้ ได้คะแนนข้อละ 1 คะแนน และ 2) ถ้าข้อใดไม่สามารถหาคำตอบได้เท่ากับผลลัพธ์ที่กำหนดให้ สามารถใช้ผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกับผลลัพธ์ที่กำหนดให้เป็นคำตอบได้ โดยผู้ที่ได้คำตอบใกล้เคียงกับผลลัพธ์ที่กำหนดให้มากที่สุด เป็นผู้ที่ได้คะแนน

สรุปได้ว่า การวัดทักษะคิดเลขเร็ว คือ การวัดความสามารถด้านความรู้-ความจำ และความเข้าใจในการคิดเลขเร็วและแม่นยำ ถูกต้องภายในเวลาที่กำหนด

### 3. ความหมายของจินตคณิต

จินตคณิต คือการคำนวณโดยใช้นิ้วมือ ลูกคิดญี่ปุ่น ซึ่งสามารถกระตุ้นให้เด็กได้เรียนรู้ ความสัมพันธ์ระหว่างการเคลื่อนไหวของมือและการทำงานของจิต เป็นการคิดเลขในใจ โดยอาศัยการจินตภาพของลูกคิด จินตคณิต เป็นวิชาที่ว่าด้วยการพัฒนาการทำงานของสมอง ซึ่งสมองของคนเราแบ่งเป็นสองซีก โดยซีกซ้ายมีหน้าที่จำเป็นขั้นเป็นตอนเกือบทุกวิชาเช่น วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาศาสตร์ ซีกขวาทำหน้าที่ควบคุมอารมณ์ สมาธิ สติ จินตนาการ ถ้าสมองซีกใดซีกหนึ่งทำงานมากเกินไป หรือไม่สมดุลกัน พัฒนาการของอัจฉริยภาพที่ดีก็ไม่เกิด แต่ถ้าสมองสองซีกทำงานสมดุลกัน จะทำให้เกิดการพัฒนาไปสู่ความเป็นอัจฉริยภาพ หรือความเป็นเลิศ(ชาญชัย บุญเฮ้า, 2544, หน้า 1-2 )

จินตคณิต คือ การสอนให้เด็กมีทักษะในการคำนวณ การวิเคราะห์และเหตุผล โดยใช้ลูกคิด เป็นการทำงานที่ประสานกันของสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวา เพื่อหาคำตอบที่ถูกต้องและรวดเร็ว(จิตรา พีชะพัฒน์, ม.ป.ป, หน้า 1)

จินตคณิต คือ การพัฒนาจินตภาพของมนุษย์โดยใช้คุณสมบัติโดดเด่นของลูกคิด เป็นเครื่องมือและอาศัยพฤติกรรมที่ต้องเรียนรู้ของเด็กสร้างภาพในสมองเพื่อฝึกสมองซีกซ้าย และซีกขวาให้เกิดดุลยภาพ ก่อให้เกิดการทำงานประสานกันของสมองทั้งสองฝั่ง ทำให้เด็กมีการพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ พลังแห่งการจดจำ ความเชื่อมั่นในตนเอง และมีสมาธิ ต่อเนื่อง (สุนทร ลิ้มตระกูล, และสุทธิรักษ์ นิมเนียม, 2548, หน้า 1)

จินตคณิต คือ พลังสมอง พลังสมาธิ พลังจินตนาการ ขบวนการฝึกสมาธิโดยใช้ ลูกคิดเป็นเครื่องมือในการกระตุ้นสมองให้เกิดความเร็วในการคิดเลข (วิเชียร ไตรวงศ์ไพศาล, 2541, หน้า 25-35)

สรุปได้ว่า จินตคณิต คือ ทักษะการคำนวณ ที่รวดเร็วและแม่นยำ เป็นการคิดเลข ในใจ โดยใช้ลูกคิดเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ เป็นการพัฒนาสมองทั้ง 2 ซีก ให้สมดุลกัน เพื่อนำไปสู่ความเป็นอัจฉริยภาพและความเป็นเลิศในการคำนวณ

#### 4. ประโยชน์ของจินตคณิต

ชาญชัย บุญเฮ้า (2544, หน้า 1-2) กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้ลูกคิดญี่ปุ่น ดังนี้

1. สามารถคิดคำนวณเลข บวก ลบ คูณ หหาร ได้เร็ว
2. ทำให้สมาธิยาวขึ้น และมีสติในการควบคุมอารมณ์ดีขึ้น
3. มีความเชื่อมั่นในตัวเอง กล้าคิด กล้าตัดสินใจ ความคิด ความจำดีขึ้น
4. มีความสนุกสนานกับการคิดคำนวณไม่เบื่อวิชาคณิตศาสตร์
5. ทำให้สมองทั้งสองซีกได้ทำหน้าที่อย่างสมดุล
6. ทำให้ผลการเรียนในวิชาอื่นๆ ดีขึ้นเป็นลำดับ
7. เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดโรคสมองฝ่อ

ประกิจ แยมแป้น (2546, หน้า 138) กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้ลูกคิดญี่ปุ่น ดังนี้

1. มีทักษะความสามารถในการคิดเลขเร็ว
2. ฝึกการมีสติและสมาธิ
3. เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง มีความคิดความจำเร็วขึ้น
4. เกิดผลสำเร็จทางคณิตศาสตร์ สนุกกับการคิดคำนวณ
5. สร้างดุลยภาพในการใช้สมองได้ทั้งซีกซ้ายและซีกขวา
6. เพิ่มทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์

ธิดาสิริ ภัทรกาญจน์ (2548, หน้า 158) กล่าวว่าลูกคิดญี่ปุ่นมีประโยชน์คือ ช่วยให้ผู้เข้าใจเลขคณิตและคิดเลขในใจได้ดียิ่งขึ้น

วิสาเพ็ญ เรื่องศรี (2546) กล่าวว่าจากการศึกษาการใช้ลูกคิดญี่ปุ่น พบว่าเด็ก ในช่วงอายุระหว่าง 7-12 ปี จะเรียนรู้ได้ดีที่สุด ผลที่ได้รับคือ

1. พัฒนาสมองทั้งซีกซ้ายและสมองซีกขวาเตรียมความพร้อมสู่การเรียนรู้ทั้งสาย วิทยาศาสตร์และศิลปะศาสตร์

2. ตัวเลขและวิชาคำนวณจะไม่ใช้วิชาที่หนักล้าหรือน่าเบื่ออีกต่อไป
3. มีความสามารถและทักษะการบวก-ลบ-คูณ-หาร ที่รวดเร็วแม่นยำ โดยปราศจากอุปกรณ์ช่วยเสริมใดๆ ใช้เพียงสมองและใจเท่านั้น
4. เสริมสร้างความจำ ความเชื่อมั่น และสมาธิในการเรียน
5. มีความจำดีขึ้น มีการวิเคราะห์ตามลำดับเหตุผล
6. ทำให้สมองสองซีกได้ทำหน้าที่อย่างสมดุล
7. ทำให้ผลการเรียนวิชาอื่นๆ ดีขึ้นเป็นลำดับ
8. เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดโรคสมองฝ่อ

### 5. ลูกคิดญี่ปุ่น

ลูกคิด (อังกฤษ: Abacus) หมายถึง เป็นเครื่องมือสำหรับใช้คำนวณ นับเป็นเครื่องคิดเลข ประกอบด้วยโครงสร้างสี่เหลี่ยม และมีแกนร้อยตัวลูกคิดกลมๆ สำหรับใช้นับเลข สามารถเลื่อนขึ้นลงได้ ลูกคิดแบบเชิงกลเช่นนี้มีด้วยกันหลายแบบ และหลายภูมิภาค เช่น บาบิโลน โรมัน จีน ญี่ปุ่น แต่ที่รู้จักกันดีคือลูกคิดแบบจีน ยังมีลูกคิดแบบที่ใช้ในจินตคณิต ซึ่งจะมีแถวบนเพียงลูกเดียว

ลูกคิด เป็นเครื่องมือสำหรับใช้คำนวณ นับเป็นเครื่องคิดเลข ยุคแรกๆ ของโลก ประกอบด้วยโครงสร้างสี่เหลี่ยม และมีแกนร้อยตัวลูกคิดกลมๆ สำหรับใช้นับเลข สามารถเลื่อนขึ้นลงได้ ลูกคิดแบบเชิงกลเช่นนี้มีด้วยกันหลายแบบ และหลายภูมิภาค เช่น บาบิโลน โรมัน จีน ญี่ปุ่น แต่ที่รู้จักกันดีคือลูกคิดแบบจีน(สารานุกรมเสรี,ม.ป.ป)

ลูกคิด เป็นเครื่องคำนวณเครื่องแรกที่มีมนุษย์ได้ประดิษฐ์ คิดค้นขึ้นมาโดยชาวตะวันออก (ชาวจีน) และยังมีใช้งานอยู่ในปัจจุบัน มีลักษณะต่างๆออกไป เช่น ลูกคิดของจีนจะมีตัวนับวางบนสองแถว ขณะที่ลูกคิดญี่ปุ่นจะมีตัวนับวางบนเพียงแถวเดียว แม้เป็นอุปกรณ์สมัยเก่า แต่ก็มีความสามารถในการคำนวณเลขได้ทุกระบบ

ลูกคิด คือ เครื่องคำนวณเลขของจีน ทำด้วยไม้เป็นลูกกลมๆร้อยใส่ไว้ในราง (พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 (2539, หน้า 530)

สรุปได้ว่า ลูกคิดคือ อุปกรณ์สำหรับใช้คำนวณตัวเลข ซึ่งโครงสร้างประกอบด้วย โครงสร้างสี่เหลี่ยม และมีแกนร้อยตัวลูกคิดกลมๆ สำหรับใช้นับเลข

### ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### 1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สิริวรรณ ตะสุสานนท์ (2542, หน้า 8) ให้ความหมาย ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ความสามารถของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนรู้ ซึ่งได้จากการพิจารณาคะแนนที่ได้จากการกระทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ

จุดประสงค์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญา (cognitive domain) ซึ่งประกอบด้วยความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543, หน้า 29) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า คือ คุณลักษณะรวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคล อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือ มวลประสบการณ์ทั้งปวง ที่บุคคลได้รับการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมในด้านต่างๆ ของสมรรถภาพสมอง

ไพศาล หวังพาณิชย์ (2546, หน้า 137) ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (academic achievement) หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถ ของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การ เรียนรู้ที่เกิดขึ้น จากการฝึกอบรมหรือจากการสอบจึงเป็นการตรวจสอบความสามารถหรือ สัมฤทธิ์ผล (level of accomplishment) ของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร มีความสามารถชนิดใด

ศิริชัย กาจนาวาสี (2548, หน้า 162) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์เป็นผลการเรียนรู้ตาม แผนที่กำหนดไว้ล่วงหน้า อันเกิดจากกระบวนการเรียนการสอนในช่วงระยะเวลาใด ระยะเวลาหนึ่งที่ผ่านมา

กูด (Good, 1973, p. 7) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นผล ของการสะสมความรู้ความสามารถในการเรียนทุกด้านเข้าไว้ด้วยกัน

สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ความรู้ความเข้าใจ ความสามารถและ ทักษะที่เกิดจากการเรียนรู้ของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนและการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมประสบการณ์เรียนรู้ทั้งด้านความรู้ที่เป็นทักษะรวมถึงคุณภาพการจัดกิจกรรมการ เรียนการสอนโดยทดสอบจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งประกอบด้วยความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

## 2. ประเภทของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพศาล หวังพาณิชย์ (2526, หน้า 137) ได้แบ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอนซึ่งสามารถวัดได้ 2 แบบ คือ

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือ ทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถดังกล่าวในรูปของการกระทำจริง ให้ออกเป็นผลงาน เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องใช้ "ข้อสอบภาคปฏิบัติ" (performance test)

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาอันเป็น ประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัด โดยใช้ "ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์" (achievement test)

เยาวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี (2553, หน้า 28) ได้สรุปแนวคิดถึงแบบทดสอบ ผลสัมฤทธิ์ เป็นแบบทดสอบวัดความรู้เชิงวิชาการมักใช้วัดผลทางการเรียนเน้นการวัดความรู้ ความสามารถจากการเรียนรู้ในอดีต หรือสภาพปัจจุบันของแต่ละบุคคล

ลักษณะหรือรูปแบบการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ผู้สอนจะนิยมใช้รูปแบบในการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนมี 3 รูปแบบ (ระวีวรรณ ศรีคร้ามครัน, 2545, หน้า 242-245)

1. ประเมินผลเพื่อวินิจฉัย ผู้สอนนิยมใช้ก่อนสอน เพื่อประเมินและวินิจฉัยความสามารถของผู้เรียน ความสนใจ ทักษะคิด ความคิดเห็น หรือทักษะของผู้เรียน จุดประสงค์ในการประเมินลักษณะนี้ เป็นการพิจารณาระดับความสามารถของผู้เรียนในเรื่องใดเรื่องหนึ่งรูปแบบง่ายๆ ได้แก่ การสังเกต การพูดคุย หรือการสอบถาม สำหรับรูปแบบที่ยากขึ้นไปและต้องใช้เครื่องมือ ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบทั่วไปที่ครูสร้างขึ้น

2. ประเมินผลย่อยระหว่างเรียน เป็นการประเมินผลความรู้ ความสามารถทักษะของผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้การสอนในส่วนย่อยๆ เพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอนได้ทราบผลการประเมินเพื่อนำข้อมูลมาพิจารณาความก้าวหน้าในการเรียนรู้ และอีกจุดประสงค์หนึ่งเพื่อให้ผู้สอนปรับกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาความสนใจและคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างผู้เรียน

3. ประเมินผลรวมเมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้ เป็นการประเมินผลเพื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ของผู้เรียน ด้านความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาวิชา ทักษะ ความสามารถในด้านต่างๆ โดยให้ทำแบบทดสอบ การเขียนคำตอบ เป็นการพิจารณาขั้นสุดท้าย รวมทั้งการใช้แบบทดสอบมาตรฐานสำหรับการให้คะแนน เพื่อพิจารณาระดับความสามารถ เป็นการประเมินเพียงครั้งเดียว สามารถใช้ผลการประเมินเพื่อวิเคราะห์ปัญหาการเรียนการสอน วิเคราะห์แบบทดสอบที่ใช้ว่ามีความยากง่าย เหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่ รวมถึงการพิจารณาผลสำเร็จในการสอนของผู้สอนด้วย

การพิจารณาแบบทดสอบที่ดี จะต้องประกอบด้วยลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. มีความเที่ยงตรง แบบทดสอบไม่ว่ามีลักษณะใดก็ตาม ต้องสร้างแบบทดสอบให้มีความเที่ยงตรงสูง และสามารถใช่แบบทดสอบความสามารถในเรื่องใดเรื่องหนึ่งได้ โดยเฉพาะตรงตามที่ต้องการวัด ถ้าแบบทดสอบใดวัดความสามารถของผู้เรียนได้หลายๆด้าน ในเวลาเดียวกัน เป็นแบบทดสอบที่ไม่มีความเที่ยงตรง

2. มีความเชื่อมั่น แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นสูง จะมีความเที่ยงตรงได้ เมื่อนำแบบทดสอบไปใช้สอบบุคคลเดียวกัน ในต่างวาระและโอกาส ซึ่งในช่วงระยะเวลาที่ต่างกันและโอกาสต่างกัน แต่ไม่มีความรู้เพิ่มเติม แสดงว่าแบบทดสอบนั้นไม่มีความเชื่อมั่น

3. เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ หมายถึง แบบทดสอบนั้นมีความเหมาะสมหลายด้าน เช่น ความยาก – ง่าย จำนวนข้อสอบ การให้คะแนน เวลาที่ใช้สอบเหมาะสม

4. มีอำนาจจำแนก แบบทดสอบที่ดีจะต้องสามารถจำแนกผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันให้อยู่เป็นกลุ่มที่มีระดับความรู้ใกล้เคียงกันได้ คือ ผู้เรียนดีจะอยู่ในกลุ่มผู้เรียนดี ผู้เรียนอ่อนจะอยู่ในกลุ่มผู้เรียนอ่อน จะเรียกได้ว่าแบบทดสอบนั้นมีอำนาจจำแนกสูง

จากลักษณะของแบบทดสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสรุปได้ว่าแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีหลากหลายชนิด ซึ่งแต่ละชนิดก็จะมีลักษณะการวัดที่แตกต่างกัน เช่น แบบทดสอบ แบบสังเกต การสัมภาษณ์ เพื่อให้ได้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์มีประสิทธิภาพ จะมีการทำตามขั้นตอนของการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจเพื่อความสมบูรณ์ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ลักษณะการประเมินผลของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่ ประเมินผลเพื่อวินิจฉัย ประเมินผลย่อยระหว่างเรียน และประเมินผลรวมเมื่อสิ้นสุดการเรียน

### 3. องค์ประกอบของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการจัดการเรียนการสอนกระบวนการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญ คือ วัตถุประสงค์ทางการศึกษา กิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งองค์ประกอบทั้ง 3 ส่วนจะมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ยากที่จะแยกออกจากกันได้ ดังนั้นการวัดผล ซึ่งหมายถึง กระบวนการกำหนดตัวเลขหรือสัญลักษณ์ให้บุคคล สิ่งของ หรือเหตุการณ์อย่างมีกฎเกณฑ์ การวัดผลของการวัดจึงมีองค์ประกอบ 3 ประการ ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2553, หน้า 5)

1. ปัญหา สิ่งที่จะวัด
2. เครื่องมือหรือเทคนิควิธีในการรวบรวมข้อมูล
3. ข้อมูลเชิงปริมาณ หรือเชิงคุณภาพ หากเป็นข้อมูลเชิงจำนวน จะต้องมีความหมายและหน่วยวัด หากเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพจะต้องมีรายละเอียดที่แสดงคุณลักษณะไม่ใช่ตัวเลข การวัดไม่ว่าจะเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ หรือเชิงคุณภาพ ก็ใช้เครื่องมือวัด ได้แก่ แบบทดสอบ การสังเกต การสอบถาม การสัมภาษณ์ ส่วนการประเมิน หมายถึง การตัดสินคุณค่า หรือการตีราคา ข้อมูลที่ได้จากการวัด โดยการเปรียบเทียบกับข้อมูลอื่น การประเมินผลจึงมีองค์ประกอบ 3 ประการ ได้แก่ ข้อมูล เกณฑ์ และการตัดสินคุณค่าหรือการตัดสินใจ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2551, หน้า 8)

ในการประเมินผล จำแนกตามวัตถุประสงค์ของการประเมิน แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ

1. การประเมินผลก่อนเรียน มีจุดมุ่งหมายตรวจสอบความรู้พื้นฐาน และทักษะของผู้เรียนว่า มีความรู้เพียงพอที่จะเรียนต่อในรายวิชาใหม่ หรือเนื้อหาใหม่หรือไม่ เพื่อที่จะช่วยให้ครูทราบพื้นฐานของนักเรียน และช่วยให้ครูวางแผนการสอนได้เหมาะสมกับสภาพของผู้เรียนและเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการเลือกวิธีเรียน
2. การประเมินผลระหว่างเรียน หรือประเมินความก้าวหน้า มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบผู้เรียนว่าบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ เพียงใด หากพบข้อบกพร่องก็หาแนวทางแก้ไข โดยอาจจัดการสอนซ่อมเสริมให้แก่ผู้เรียน การประเมินผลระหว่างเรียนนี้ เป็นการทดสอบย่อยโดยในเนื้อหาที่เรียนเท่านั้น เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าของการเรียน ว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ ครูผู้สอนต้องปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตรอย่างไร

3. การประเมินผลรวม เป็นการวัดประเมินเมื่อผู้เรียนได้เรียนจบเนื้อหาที่ครูผู้สอนได้กำหนดไว้ในแต่ละวิชา อาจเป็นปลายภาคเรียนแต่ละภาคหรือระหว่างภาคเรียน เป็นการประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนในเรื่องต่างๆ ของครูผู้สอน โดยเฉพาะการให้ระดับคะแนนแก่ผู้เรียนควรตัดสินได้ – ตก ผ่าน – ไม่ผ่าน เกรดอะไร

ไพศาล หวังพานิช (2546, หน้า 28) ได้จำแนกการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ 2 ลักษณะคือ

1. การวัดผลแบบอิงเกณฑ์ เป็นการวัดความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนเปรียบเทียบกับเป้าหมาย ว่าได้ระดับตามที่ต้องการหรือไม่

2. การวัดผลแบบอิงกลุ่ม เป็นการวัดผลความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนเปรียบเทียบกับนักเรียน เพื่อสรุปผลการเรียน

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่าองค์ประกอบของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ 1) วัตถุประสงค์ทางการศึกษา 2) กิจกรรมการเรียนการสอน และ 3) การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งทุกส่วนมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งการวัดผลประเมินผลแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ 1) การประเมินผลก่อนการเรียน 2) การประเมินผลระหว่างเรียน และ 3) การประเมินผลหลังการเรียน เพื่อให้ทราบความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน โดยในการตัดสินการวัดความสามารถ เปรียบเทียบได้กับเป้าหมาย เรียกว่า วัดผลแบบอิงเกณฑ์ หรือเปรียบเทียบกับความรู้ของนักเรียน เรียกว่า การวัดผลแบบอิงกลุ่ม

#### 4. วิธีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 3 ด้าน คือ

1. ด้านความรู้ ความคิด (cognitive domain) พฤติกรรมด้านนี้เกี่ยวกับกระบวนการต่างๆ ทางด้านสติปัญญา และสมอง ประกอบด้วยพฤติกรรม 6 ด้าน ดังนี้

1.1 ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถระลึกถึงเรื่องราวประสบการณ์ที่ผ่านมา

1.2 ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจับใจความสำคัญของเรื่องย่อใน ความสำคัญ แปลความหมาย ตีความหมาย และขยายความหมายของเรื่องได้

1.3 การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้หรือหลักวิชาที่เรียนมาแล้วในการสร้างสถานการณ์จริงๆ หรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันได้

1.4 การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวต่างๆ หรือ วัตถุประสงค์ของเพื่อต้องการค้นหาสาเหตุเบื้องต้น หาความสัมพันธ์ระหว่างใจความ ระหว่างส่วนรวมระหว่างตอน ตลอดจนหาหลักการที่แฝงอยู่ในเรื่อง

1.5 การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถนำเอาความรู้มาจัดระบบใหม่เป็น เรื่องใหม่ที่ไม่เหมือนเดิม มีความหมายและประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม

1.6 การประเมินค่า หมายถึง การวินิจฉัยคุณค่าของบุคคลเรื่องราววัสดุสิ่งของ อย่างมีหลักเกณฑ์

2. ด้านความรู้สึก (affective domain) พฤติกรรมด้านนี้เกี่ยวข้องกับ การเจริญเติบโต และพัฒนาการในด้านความรู้สึกคุณค่าความซาบซึ้งและเจตคติต่างๆของนักเรียน

3. ด้านการปฏิบัติการ (psycho-motor domain) พฤติกรรมด้านนี้เกี่ยวข้อง กับการพัฒนาทักษะในการปฏิบัติ และดำเนินการ เช่น การทดลอง เป็นต้น

### 5. เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ (2536, หน้า 146-150) ได้แบ่งเครื่องมือใช้ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นข้อคำถามที่ถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียนว่านักเรียนมีความรู้มากน้อย เพียงใด บกพร่องตรงไหน จะได้ซ่อมเสริม หรือวัดดูความพร้อมก่อนที่จะสอนเรื่องใหม่

2. แบบทดสอบมาตรฐาน สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา หรือจากครู สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้ง จนกระทั่งคุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ ปกติ(nom) ของบททดสอบนั้น ซึ่งสามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผล เพื่อประเมินค่าของ การเรียนการสอนในเรื่องใดๆ ก็ได้ จะใช้วัดอัตราการพัฒนาของเด็กแต่ละวัยในแต่ละกลุ่มแต่ละ ภาคก็ได้ จะใช้สำหรับให้ครูวินิจฉัยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิชาต่างๆ ในเด็กแต่ละคนก็ได้ ข้อสอบมาตรฐานนั้น นอกจากจะมีคุณภาพของแบบทดสอบสูงแล้วยังมีมาตรฐานในด้าน วิธีดำเนินการสอบ ก็คือ ไม่ว่าโรงเรียนใดหรือส่วนราชการใดจะนำไปใช้ ต้องดำเนินการสอบ แบบเดียวกัน แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบบอกถึงวิธีการสอบว่าทำอย่างไร และยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนอีกด้วย

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2544, หน้า 28-33) ได้แบ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ 2 ประเภท คือ

1. การสอบปากเปล่า โดยการสัมภาษณ์ เพื่อดูเจตคติ ไหวพริบ และ ความสามารถโดย เตรียมคำถามล่วงหน้า และเกณฑ์การให้คะแนน

2. การสอบโดยการเขียน ผู้สอนเป็นผู้ออกข้อสอบได้ดีที่สุด โดยยึดสาระการ เรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ข้อสอบมี 2 แบบคือ ข้อสอบแบบ อัตนัย และข้อสอบแบบปรนัย

ข้อสอบแบบอัตนัย เป็นแบบทดสอบที่กำหนดปัญหาหรือคำถามที่ให้ผู้ตอบแสดง ความรู้ ความเข้าใจ หรือเฉพาะเจาะจงตามแบบที่กำหนด เข้าใจง่าย ออกข้อสอบได้ตรง จุดมุ่งหมายและเนื้อหา ไม่ควรให้เลือกตอบบางข้อ การออกข้อสอบต้องมีทั้งข้อยากและง่าย

ข้อสอบควรวัดความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ให้ตรงกับความรู้ของผู้เรียน ซึ่งข้อสอบที่ออกควรวัดการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

ข้อสอบแบบปรนัย คือ ข้อสอบแบบถูกผิด แบบเติมคำ แบบจับคู่ แบบจัดลำดับ และแบบเลือกตอบ ซึ่งข้อสอบชนิดนี้จะมีคำตอบไว้แล้ว ผู้สอบต้องตัดสินใจเลือกคำตอบที่ต้องการ หรือพิจารณาข้อความที่ให้ไว้ว่าถูกหรือผิด

เยาวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี (2553 , หน้า 23-25) ได้แบ่งแบบสอบผลสัมฤทธิ์ออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. แบบสอบผลสัมฤทธิ์มาตรฐาน เป็นแบบสอบที่สร้างขึ้นโดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทางด้าน การวัดผลและประเมินผล เนื้อหาโดยทั่วไปจะเป็นความรู้และทักษะ มีความมุ่งหมายเพื่อนำไปเปรียบเทียบความสามารถของนักเรียนแต่ละคน หรือเปรียบเทียบระหว่างชั้นเรียนต่างๆ และสามารถนำไปใช้กับนักเรียนในโรงเรียนต่างๆได้

2. แบบสอบผลสัมฤทธิ์ที่ครูสร้างขึ้น เป็นแบบสอบซึ่งใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนการสอน วัดความก้าวหน้าเกี่ยวกับผลการเรียนของนักเรียน และค้นหาข้อบกพร่องของการเรียนการสอน ถือว่าเป็นแบบสอบที่มีคุณค่าในการวัดหรือตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน เนื้อหาและทักษะในแบบสอบที่ครูสร้างขึ้น ประกอบด้วย เนื้อหาที่เฉพาะเจาะจงตามหลักสูตรของวิชาที่เรียน และมีรายละเอียดเกี่ยวกับความรู้และทักษะเฉพาะชั้นเรียนต่างๆเท่านั้น

จากวิธีวัดและสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้เลือกแบบทดสอบวัดผลความรู้เกี่ยวกับจินตคณิตเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก คือการเลือกคำตอบที่ถูกเพียงข้อเดียวและแบบทดสอบทักษะการคิดเลขเร็วเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

### เจตคติต่อหลักสูตรจินตคณิต

#### 1. ความหมายของเจตคติต่อหลักสูตร

ความหมายของเจตคติ มีนักการศึกษา ให้ความหมายของเจตคติไว้ดังนี้

คำว่าเจตคติ ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Attitude มีรากศัพท์มาจากภาษาละตินว่า Aptus แปลว่า โน้มเอียง เหมาะสม มีผู้ใช้คำอื่นในความหมายเดียวกัน เช่น ทศนคติ หรือเจตคติ ซึ่งมีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาให้นิยาม หรือคำจำกัดความ สรุปได้ดังนี้

สุชา จันทรเอม (2541, หน้า 242) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึก หรือท่าทีของบุคคล สิ่งของและสถานการณ์ต่างๆ ไปในทำนองที่พอใจ เห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วยก็ได้

ศักดิ์ไทย สุรกิจบวร (2542, หน้า 209) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง สภาวะแวดล้อมทางจิตที่เกี่ยวข้องกับความคิด ความรู้สึก และแนวโน้มพฤติกรรมของบุคคลที่มีผลต่อบุคคล สิ่งของและสถานการณ์ต่างๆ ไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่งและสภาวะความพร้อมทางจิตใจนั้นจะต้องอยู่นานพอสมควร

สันติสุข ไชยมงคล (2542, หน้า 14) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกและการแสดงการกระทำหรือมีแนวโน้มที่จะแสดงการกระทำออกมาของบุคคลที่มีเฉพาะบุคคล สิ่งของ เฉพาะสถานการณ์ซึ่งมีลักษณะทางบวก (positive) คือ ความพอใจ ยินดีปฏิบัติ กับลักษณะทางลบ (negative) คือ ความไม่พอใจ ขัดแย้ง ไม่รวมมือ และลักษณะแบบกลาง ๆ คือ รู้สึกเฉย ๆ ไม่มีปฏิกริยาใดๆ

ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 54) กล่าวว่า เจตคติเป็น ความรู้สึกเชื่อศรัทธา ต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งจนเกิดความพร้อมที่จะแสดงการกระทำออกมาซึ่งอาจเป็นไปในทางที่ดีหรือไม่ดีก็ได้

วิภาวี แป้นเรือง (2546, หน้า 17) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด ความคิดเห็น และความพร้อมที่จะกระทำต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นความรู้สึกทางชอบหรือไม่ชอบ เป็นการบอกแนวโน้มทางจิตใจของบุคคลเมื่อปะทะสัมพันธ์กับสิ่งของ บุคคล ประเพณีหรือสถานการณ์ใดๆ ซึ่งให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่างๆ ออกมา เจตคติที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งสามารถสร้างขึ้นหรือเปลี่ยนแปลงได้

พิชิต ฤทธิ์จรรยา (2551, หน้า 223) ได้กล่าวว่า เจตคติเป็นความรู้สึก ความเชื่อ ความศรัทธาของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้ และประสบการณ์ที่ช่วยกระตุ้น จูงใจให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่อสิ่งต่างๆ ไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง เช่น สนับสนุนหรือต่อต้าน ชอบหรือไม่ชอบ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย เป็นต้น

แอลพอร์ต (Allport, 1935, p.810) เจตคติ หมายถึง สภาพความพร้อมของสมอง และประสาทอันได้จากประสบการณ์ และการตอบสนองทั้งทางตรง และโดยอิทธิพลของแต่ละบุคคลที่มีต่อสิ่งต่างๆ และสถานการณ์ทั้งหลายที่เกี่ยวข้องกัน

กู๊ด (Good, 1973, p.223) ให้ความหมายของเจตคติว่า หมายถึง ความเอนเอียง หรือความชอบของบุคคลที่แสดงผลเฉพาะไปสู่วัตถุสิ่งของ สถานการณ์หรือคุณค่า ตามปกติจะประกอบด้วยความรู้สึกและอารมณ์

อนาสตาซี (Anastasi, 1986, p.541) กล่าวว่าเจตคติ หมายถึง ความโน้มเอียงที่จะแสดงออกว่าชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งนั้นๆ เช่น ขนบธรรมเนียมประเพณี เชื้อชาติ และสถาบันต่างๆ

จากการศึกษาเอกสารข้างต้น สรุปได้ว่า เจตคติเป็นความสัมพันธ์ระหว่างความคิด หรือ ความรู้ ความรู้สึก ความเชื่อ ความเข้าใจของบุคคลกับแนวโน้มของพฤติกรรมที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ภายหลังจากที่บุคคลมีประสบการณ์กับสิ่งนั้นมาแล้ว สิ่งนั้นอาจเป็นบุคคล วัตถุ สิ่งของ หรือเหตุการณ์ต่างๆ นั้น

จากความหมายของเจตคติที่กล่าวมานั้นสรุปได้ว่า เจตคติต่อหลักสูตรในงานวิจัยครั้งนี้ เป็นความรู้สึกภายในของบุคคลที่มีต่อหลักสูตรจินตคณิต หรือแสดงออกว่าชอบหรือไม่ชอบ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย ซึ่งอาจเป็นผลมาจากประสบการณ์การเรียนรู้สำหรับสิ่งนั้น และ

ความรู้สึกเป็นตัวกำหนดให้บุคคลนั้นแสดงพฤติกรรมหรือแนวโน้มของการตอบสนองต่อสิ่งนั้นได้ทางหนึ่ง ทั้งในทางบวกและทางลบแต่สามารถสร้างและเปลี่ยนได้

## 2. องค์ประกอบของเจตคติ

กรวีร์ เมฆหมอก (2542, หน้า 17) ได้สรุปองค์ประกอบของเจตคติ ไว้ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านความรู้ หมายถึง แนวความรู้ ความคิดของบุคคลต่อสิ่งเร้า ความรู้และความคิดเป็นตัวกำหนดลักษณะเจตคติต่อสิ่งเร้าไปทางบวกหรือลบชัดเจนขึ้น

2. องค์ประกอบด้านความรู้สึก หมายถึง ความรู้สึกเป็นสิ่งกำหนดเจตคติของบุคคล อาจเป็นไปได้ในทางดีหรือไม่ดี ถ้าบุคคลมีเจตคติที่ดีต่อสิ่งนั้นก็ชอบ ถ้ามีความรู้สึกไม่ดีต่อสิ่งนั้นก็จะไม่ชอบ

3. องค์ประกอบด้านความพร้อมในการกระทำ หมายถึง พฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกให้สอดคล้องกับความรู้สึกของตนเอง เช่น การยอมรับ หรือไม่ยอมรับ

สงวน สุทธิเลิศอรุณ (2543, หน้า 349) ได้แบ่งองค์ประกอบของเจตคติไว้ 3 ประการ ดังนี้

1. ด้านความรู้สึก (affective component) การที่บุคคลจะมีเจตคติอย่างไร จะขึ้นอยู่กับความรู้สึก เพราะความรู้สึกจะบ่งชี้ว่าชอบหรือไม่ชอบ

2. ด้านความรู้ (cognitive component) บุคคลจะมีเจตคติอย่างไร ขึ้นอยู่กับความรู้และประสบการณ์ มิฉะนั้นบุคคลไม่อาจกำหนดความรู้สึก หรือทำที่ ว่าชอบหรือไม่ชอบได้

3. ด้านพฤติกรรม (behavior component) บุคคลจะมีเจตคติอย่างไร ให้สังเกตจากการกระทำหรือพฤติกรรม ถึงแม้ว่าพฤติกรรมจะมีองค์ประกอบสำคัญของเจตคติแต่ยังมีความสำคัญน้อยกว่าความรู้สึก บางครั้งบุคคลทำไปโดยขัดกับความรู้สึก

สรุปได้ว่าองค์ประกอบของเจตคติมี 3 ประการ คือ องค์ประกอบด้านความรู้ องค์ประกอบด้านความรู้สึก และองค์ประกอบด้านความพร้อมในการทำงาน ซึ่งองค์ประกอบทั้งหมดจะสัมพันธ์กัน จะเห็นได้ว่าองค์ประกอบด้านความรู้สึกเป็นผลเนื่องมาจาก การรับรู้ของบุคคลและจะส่งผลไปถึงพฤติกรรมการกระทำของบุคคล และสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงได้ตามสถานการณ์ต่างๆ

## 3. ลักษณะของการวัดเจตคติ

ธีรวุฒิ เอกะกุล (2549, หน้า 3-6) ได้เสนอลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

1. เจตคติเป็นเรื่องของอารมณ์ (feeling) อาจเปลี่ยนแปลงไปตามเงื่อนไขหรือสถานการณ์ต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบุคคลจะมีการกระทำหรือแสดงออกไม่ให้ตรงกับความรู้สึกของตนเมื่อเขารู้ตัวหรือรู้ว่ามิคนสังเกต

2. เจตคติเป็นเรื่องเฉพาะตัว (typical) ความรู้สึกของบุคคลอาจเหมือนกัน แต่การแสดงออกแตกต่างกัน หรือความรู้สึกแตกต่างกัน แต่แสดงออกเหมือนกันก็ได้

3. เจตคติมีทิศทาง (direction) การแสดงออกความรู้สึกสามารถแสดงออกได้สองทิศทาง คือ ทิศทางบวกเป็นทิศทางที่สังคมต้องการ และทิศทางลบเป็นทิศทางที่สังคมไม่ต้องการ เช่น ซื่อสัตย์-คดโกง, รัก –เกลียด ,ชอบ – ไม่ชอบ ,ขยัน-ขี้เกียจ เป็นต้น

4. เจตคติมีความเข้มข้น (intensity) ความรู้สึกของบุคคลอาจเหมือนกันในสถานการณ์เดียวกัน แต่อาจแตกต่างกันในเรื่องความเข้มข้น ที่บุคคลรู้สึกมากน้อยแตกต่างกัน เช่น รักมากรักน้อย,ขยันมาก,ขยันน้อย เป็นต้น

5. เจตคติต้องมีเป้า(target) ความรู้สึกจะเกิดขึ้นลอยๆ ไม่ได้เช่น รักพ่อรักแม่ ขยันเข้าเรียน ขี้เกียจทำการบ้าน เป็นต้น

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2551, หน้า 223-224) ได้เสนอลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

1. เจตคติเป็นเรื่องเกี่ยวกับอารมณ์และความรู้สึกของบุคคล ในการวัดเจตคติต้องถามเกี่ยวกับความรู้สึก ความเชื่อ ความศรัทธาจะไม่ถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (fact)

2. เจตคติของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งจะมีการแสดงออกอย่างมีทิศทาง (direction) ว่าไปทางบวกหรือทางลบและมีปริมาณของความรู้สึกหรือระดับความเข้มข้น (intensity) ตามแนวทิศทางตั้งแต่บวกน้อยๆ จนถึงบวกมากๆ หรือตั้งแต่ลบมากๆ จนถึงลบน้อยๆ ดังนั้นการวัดเจตคติจึงทำให้ทราบถึงทิศทางและระดับความเข้มข้นของเจตคติ

3. เจตคติของบุคคลเกิดจากการเรียนรู้มากกว่ามีมาเองแต่กำเนิด ถ้าเรียนรู้ว่าสิ่งใดมีคุณค่าก็จะเกิดเจตคติที่ดีต่อสิ่งนั้น ถ้าเรียนรู้สิ่งใดไม่มีคุณค่าก็จะเกิดเจตคติที่ไม่ดีต่อสิ่งนั้น ถ้าสิ่งใดที่บุคคลไม่เคยรู้จักเลยก็จะไม่เกิดเจตคติต่อสิ่งนั้น

4. เจตคติของบุคคลมีความคงเส้นคงวา (consistency) ไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงได้ง่ายๆ เป็นความรู้สึกที่ค่อนข้างคงที่แต่สามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อบุคคลได้รับการพัฒนาเกิดการเรียนรู้ต่อสิ่งนั้น

5. เจตคติของบุคคลไม่สามารถวัดหรือสังเกตเห็นได้โดยตรง การวัดเจตคติจึงเป็นการวัดทางอ้อม (indirect observation) โดยใช้แบบวัดเจตคติเป็นสิ่งเร้าให้ผู้ที่ถูกวัดเจตคติแสดงพฤติกรรมออกมาด้วยการตอบแบบวัดเจตคติแล้วแปลความหมายของการวัดนั้น

แบบวัดเจตคติที่ใช้ในการวิจัยมีหลายประเภทในที่นี้จะกล่าวถึงที่นิยมใช้อยู่ 3 ประเภท คือ แบบวัดเจตคติตามวิธีของลิเคอร์ท์ แบบวัดเจตคติตามวิธีของออสกูต และแบบวัดเจตคติตามวิธีของเทอร์สโตน

#### 4. การสร้างแบบวัดเจตคติ

เป็นการสร้างเครื่องมือเพื่อวัดเกี่ยวกับอารมณ์ความรู้สึก เป็นเรื่องการประเมินความรู้สึกของบุคคลว่าพอใจต่อสิ่งนั้นมากน้อยเพียงใดในการสร้างแบบวัดเจตคติต่อหลักสูตรจินตคณิต ครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีสร้างแบบวัดเจตคติตามวิธีของลิเคอร์ท์ (Likert's scale) (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2551, หน้า 247)

แบบวัดเจตคติตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert's scale) ผู้สร้างแบบวัดนี้ คือ ลิเคอร์ท (R.A. Likert) โดยใช้หลักการวัดค่ารวม (summative scale) ลักษณะที่สำคัญของการวัดแบบนี้ คือ กำหนดช่วงความรู้สึกของคนเป็น 5 ช่วงหรือ 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง แบบวัดจะประกอบด้วยข้อความที่แสดงความรู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางบวกและทางลบ และมีจำนวนเท่าๆ กัน มีการประเมินน้ำหนักความรู้สึกของข้อความ หรือกำหนดน้ำหนักและการตอบแต่ละตัวเลือก ภายหลังจากที่ได้รับรวบรวมข้อมูลมาแล้ว การสร้างแบบวัดเจตคติตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert's scale) มีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดเป้าเจตคติ (attitude object) ที่ต้องการที่จะศึกษาหรือต้องการวัดซึ่งอาจจะเป็นคน วัตถุสิ่งของ องค์กร สถาบัน อาชีพ วิชา นโยบาย ฯลฯ เช่น เจตคติต่ออาชีพนักการเมือง เจตคติต่อวิชาภาษาไทย เจตคติต่อโรงเรียน เจตคติต่อนโยบายการจัดระเบียบสังคม เป็นต้น

2. ให้ความหมายหรือระบุขอบข่ายของเป้าเจตคติที่ต้องการจะวัดให้ชัดเจนว่าประกอบด้วยคุณลักษณะใดบ้าง เพื่อให้สามารถเขียนข้อความแสดงความรู้สึกต่อเป้าเจตคตินั้นได้อย่างครอบคลุมชัดเจน

3. เขียนข้อความแสดงความรู้สึก ต่อเป้าเจตคติที่ต้องการจะวัดให้ครอบคลุมคุณลักษณะที่สำคัญๆ ตามที่กำหนดไว้ในข้อ 2 ให้มีความทั้งทางบวกและทางลบมากพอ เมื่อวิเคราะห์แล้วเหลือจำนวนข้อความที่ต้องการนำไปใช้วัดเจตคติได้ ข้อความควรมีลักษณะ ดังนี้

3.1 เป็นข้อความที่แสดงความรู้สึกต่อสิ่งที่ต้องการวัดสามารถโต้แย้งได้ไม่ใช่ข้อเท็จจริง

3.2 เป็นข้อความที่มีความสมบูรณ์ชี้ชัดประเด็นเดียว

3.3 เป็นข้อความที่มีความแจ่มชัด สั้นกะทัดรัด

3.4 เป็นข้อความที่เข้าใจง่าย ไม่ใช่ศัพท์เทคนิคทางวิชาการ

3.5 เป็นข้อความง่ายๆ ไม่ยุ่งยากซับซ้อน

3.6 หลีกเลี่ยงการใช้คำคุณศัพท์หรือคำกริยาวิเศษณ์ เช่น เสมอๆ บ่อยๆ ไม่เคย ไม่มีเลย ทั้งหมด เป็นต้น

3.7 ไม่ควรใช้ประโยคปฏิเสธหรือปฏิเสธซ้อน เพราะอาจทำให้ผู้สอบเข้าใจได้ไม่ง่ายหรือสับสน

4. ตรวจสอบข้อความที่พิมพ์ไว้ โดยตรวจสอบด้วยตนเองหรือให้ผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้นๆ ตรวจสอบ โดยพิจารณาในเรื่องของความครบถ้วนของคุณลักษณะของสิ่งที่ศึกษา ความถูกต้องเหมาะสมการใช้ภาษา ความสอดคล้องกันกับรูปแบบการตอบที่กำหนดไว้ว่าควรใช้รูปแบบของการตอบแบบใด เช่น เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ชอบมากที่สุด ชอบมาก ปานกลาง ชอบน้อย ชอบน้อยที่สุด

5. ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น โดยการทดลองใช้แบบวัดเจตคติ กับกลุ่มตัวอย่าง

จำนวนหนึ่ง เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของข้อความและภาษาที่ใช้ รวมทั้งการตรวจสอบคุณภาพด้านอื่นๆ ได้แก่ ความเที่ยงตรง ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด เจตคติทั้งฉบับด้วย

6. กำหนดการให้คะแนนการตอบของแต่ละตัวเลือก โดยทั่วไปนิยมกำหนดคะแนนเป็น 5 4 3 2 1 (หรือ 4 3 2 1 0) สำหรับข้อความทางบวกและ 1 2 3 4 5 (หรือ 0 1 2 3 4) สำหรับข้อความทางลบ การกำหนดคะแนนลักษณะนี้เรียกว่า Arbitrary Weighting method

7. จัดชุดแบบวัดเจตคติ เมื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดแล้วให้จัดชุดแบบวัดเจตคติ ซึ่งโดยทั่วไปจะมีจำนวนข้อความตั้งแต่ 20 ข้อขึ้นไป เพราะถ้าแบบวัดมีจำนวนข้อความความเชื่อมั่นมักจะมีค่าน้อย ความเที่ยงตรงก็ไม่ดี ในการวัดเจตคติต่อการเรียนรู้ ใช้การวัดเจตคติ 2 ลักษณะ คือ พฤติกรรมในระดับความรู้สึกนึกคิด และพฤติกรรมในระดับการแสดงออก ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยวัดเจตคติต่อการเรียนรู้ เลือกใช้แบบวัดเจตคติของลิเคอร์ท (Likert's scale) ซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันทั่วไป และในการให้น้ำหนักคะแนน 5 ระดับ ทำให้สามารถหาระดับเจตคติต่อการเรียนรู้ จากแหล่งข้อมูลได้สะดวก การวัดความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อหลักสูตรพิจารณาโดยรวม 2 ด้าน คือ

1. ความรู้สึกนึกคิดและความศรัทธาต่อหลักสูตร
2. การแสดงออกต่อหลักสูตร

แบบการวัดเจตคติต่อหลักสูตร ที่ผู้วิจัยจะสร้างขึ้นเป็นแบบวัดประเมินค่า 5 ระดับตามหลักการของ ลิเคอร์ท (Likert's scale) ดังนี้

5	หมายถึง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4	หมายถึง	เห็นด้วย
3	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
2	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย
1	หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

กำหนดเกณฑ์การแปลผลคะแนนเฉลี่ยรายข้อ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.51-5.00 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.51-4.50 หมายถึง เห็นด้วย

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.51-3.50 หมายถึง ไม่แน่ใจ

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.51-2.50 หมายถึง ไม่เห็นด้วย

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.50 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

กำหนดเกณฑ์การแปลผลคะแนนเฉลี่ยภาพรวม ดังนี้ (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2542,

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.51-5.00 หมายถึง มีเจตคติต่อหลักสูตรมากที่สุด  
 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.51-4.50 หมายถึง มีเจตคติต่อหลักสูตรมาก  
 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.51-3.50 หมายถึง มีเจตคติต่อหลักสูตรปานกลาง  
 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.51-2.50 หมายถึง มีเจตคติต่อหลักสูตรน้อย  
 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.50 หมายถึง มีเจตคติต่อหลักสูตรน้อยที่สุด

จากการศึกษาข้างต้น ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดเจตคติตามวิธีการของลิเคอร์ต (Likert's scale) จำนวน 20 ข้อ เพื่อวัดความรู้สึกภายในของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรจินตคณิต หรือแสดงออกว่าชอบหรือไม่ชอบ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย ซึ่งอาจเป็นผลมาจากประสบการณ์ การเรียนรู้สำหรับสิ่งนั้น และความรู้สึกเป็นตัวกำหนดให้นักเรียนนั้นแสดงพฤติกรรมหรือ แนวโน้มของการตอบสนองต่อสิ่งนั้นได้ทางหนึ่ง ในลักษณะความพอใจ ชื่นชม ต่อหลักสูตร

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. งานวิจัยในประเทศ

จรีรัตน์ สุวรรณ (2546, บทความย่อ) ทำการวิจัย การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฝึกอบรมสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์เป็น โปรแกรมเสริมระยะสั้นใช้เวลาเรียน 90 ชั่วโมง กลุ่มตัวอย่างนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษที่ ผ่านกระบวนการคัดเลือกจำนวน 15 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองร้อยละ 75 สามารถสอบได้มากกว่าคะแนนจุดตัดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จิตสุภา อุตสงควัฒน์ (2547, บทความย่อ) ทำการวิจัยพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โครงการดาวรุ่งมุ่งโอลิมปิก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ทดลองกับนักเรียนจำนวน 32 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจำนวน นักเรียนร้อยละ 75 ของนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กฤติกา ชิดชู (2550, บทความย่อ) ทำการวิจัยการพัฒนาหลักสูตรทฤษฎีจำนวน เบื้องต้นและคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทดลองกับนักเรียนจำนวน 16 คน เป็นเวลา 75 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่า หลักสูตรทฤษฎีจำนวนเบื้องต้นและคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนที่ มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพด้าน ความสามารถ ด้านเนื้อหา ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และมีพฤติกรรมความคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในระดับดีทั้งในด้านความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มและความคิดละเอียดลออ

จินดิษฐ์ ลอประกฤษ (2550, บทคัดย่อ) ทำการวิจัยการพัฒนาหลักสูตรเรขาคณิตวิ  
 ยุต สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง  
 ทดลองกับนักเรียนจำนวน 23 คน เป็นเวลา 34 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่า หลักสูตร  
 เรขาคณิตวิยุต สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
 คณิตศาสตร์สูง มีประสิทธิภาพตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มีประสิทธิภาพด้าน  
 ความสามารถด้านเนื้อหาและมีประสิทธิภาพด้านความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์  
 ด้วยความเชื่อมั่น 95 % นักเรียนที่เรียนหลักสูตรเรขาคณิตวิยุต สำหรับนักเรียนระดับ  
 มัธยมศึกษาตอนปลายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง มีพฤติกรรมทำให้เหตุผลทาง  
 คณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี และมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดีด้วยความเชื่อมั่น 95%

ทักษิณา เครือหงส์ (2550, บทคัดย่อ) ทำการวิจัยการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ  
 เนื้อหารายวิชาคณิตศาสตร์กับวิชาคำนวณของช่างอุตสาหกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ  
 ชั้นสูง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล การสร้างหลักสูตรบูรณาการจำนวน 2 หน่วย คือ  
 หน่วยที่ 1 ความสัมพันธ์ของเมตริกซ์และดีเทอร์มิแนนท์กับคณิตศาสตร์พื้นฐานและการ  
 แก้ปัญหาทางวงจรไฟฟ้า และหน่วยที่ 7 ความสัมพันธ์ของแคลคูลัสกับคณิตศาสตร์พื้นฐานและ  
 การแก้ปัญหาทางวงจรไฟฟ้า โดยการจัดการเรียนรู้เพื่อชี้แนะการรู้จัก กำหนดหัวข้อเนื้อหาและ  
 เวลาให้อาจารย์ช่างอุตสาหกรรมและอาจารย์คณิตศาสตร์ จำนวน 29 คน ร่วมกันพิจารณาความ  
 เหมาะสมในขั้นต้นภายหลังจากการสร้างหลักสูตรได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 24 คน  
 ตรวจสอบได้ ค่าความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (ภาพรวมค่าคะแนนเฉลี่ย = 4.45 และมีความ  
 สอดคล้อง(ภาพรวม IOC = 0.89) นำหลักสูตรไปทดลองกับนักศึกษาสาขาวิชาช่างไฟฟ้า ชั้นปี  
 ที่ 1 ในภาคเรียนที่ 1 และ 2 ปีการศึกษา 2549 ผลการทดลองพบว่า ทั้ง 2 หน่วย ให้ผลลัพธ์  
 เป็นแนวทางเดียวกัน กล่าวคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่าง  
 กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

คัมภีร์ แอศิริ. (2553, บทคัดย่อ). ทำการวิจัยการศึกษาการบริหารหลักสูตรจินต  
 คณิตของสถานศึกษาระดับ ประถมศึกษา. กลุ่มตัวอย่างใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ ผู้บริหารและ  
 ครูผู้สอนของโรงเรียนที่ได้นำหลักสูตร จินตคณิตไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้แก่นักเรียน  
 ระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 – 6 จำนวน 3 โรงเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) ด้านการเตรียมความ  
 พร้อมโรงเรียนได้มีการเตรียมความพร้อมผู้บริหาร ครูผู้สอน ด้านการศึกษาเกี่ยวกับหลักสูตร  
 จินตคณิตโดยให้ วิทยากรจากสถาบันจินตคณิตมาให้ความรู้ และประชาสัมพันธ์ให้ผู้ปกครองและผู้  
 ที่เกี่ยวข้องทราบ 2) ด้านการวางแผนและเตรียมการนำหลักสูตรไปใช้ โรงเรียนได้มีการ  
 จัดเตรียมสื่อ อุปกรณ์การเรียนตามที่สถาบันกำหนด 3) ด้านการดำเนินการใช้หลักสูตร  
 โรงเรียนได้ร่วมวางแผนกับสถาบันจินตคณิตเพื่อจัดการเรียนการสอนอย่างเหมาะสม และ  
 ดำเนินการประเมินผลและวัดผลภายในชั้นเรียน ประเมินผลปลายภาคเรียน และดำเนินการ  
 ทดสอบแข่งขันวัดความรู้ในระดับสายชั้นเรียนเมื่อสิ้นปีการศึกษา 4) ด้านการนิเทศกำกับและ

ประเมินผลหลักสูตร จัดให้มีการนิเทศภายในโรงเรียนโดยคณะกรรมการโครงการนิเทศการ เรียนรู้ และจัดให้มีการสังเกตการสอนโดยหัวหน้ากลุ่มสาระคณิตศาสตร์ สำหรับการนิเทศ ภายนอกนั้นได้รับความร่วมมือจากเจ้าหน้าที่สถาบันจิตตคณิตล้านนาเข้ามาดำเนินการสังเกต การสอนของคณะครู และ5 )ด้านการสรุปผลการดำเนินงาน คณะครูกลุ่มสาระคณิตศาสตร์จะ เป็นผู้ดำเนินการสรุปผลการใช้หลักสูตรให้กับผู้บริหารทราบเพื่อกำหนดนโยบายในการดาเนิน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในปีการศึกษาต่อไป

ความพึงพอใจของครูผู้สอนที่มีต่อการบริหารหลักสูตรจิตตคณิต เบรนบาลานซึ่ง พบว่าความพึงพอใจของครูต่อการบริหารหลักสูตรจิตตคณิต เบรนบาลานซึ่ง โดยรวมและราย ด้านอยู่ในระดับมากทุกด้าน

เปรียบเทียบความพึงพอใจของครูผู้สอนที่มีต่อการบริหารหลักสูตรจิตตคณิต เบรน บาลานซึ่ง พบว่า ครูที่มีคุณวุฒิการศึกษาแตกต่างกันมีความพึงพอใจต่อการบริหารหลักสูตร จิตตคณิต เบรนบาลานซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ในด้านการเตรียมความ พร้อม และด้านการดาเนินการใช้หลักสูตร ครูที่มีประสบการณ์สอนต่างกันมีความพึงพอใจต่อ การบริหารหลักสูตร จิตตคณิตเบรนบาลานซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ใน ด้านการเตรียมความพร้อม ด้านการวางแผนและเตรียมการนำหลักสูตรไปใช้ และด้านการ ดาเนินการใช้หลักสูตร

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

เกวเมอร์,และ อิลีกสันต์ (Gillmore, & Erickson ,1997) ได้ทำการวิจัย ผลการ จัดการเรียนรู้ด้วยลูกคิดเบื้องต้นในห้องเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อศึกษาผลกระทบของการใช้ลูกคิด ฎีปู่นักนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 104 คน จากสอง โรงเรียนในเขตเมืองมอนทานตะวันตก (Western Montana) ซึ่งทั้งสองโรงเรียนประกอบด้วย ชั้นเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองประกอบด้วยนักเรียนที่ใช้อุปกรณ์ลูกคิดใน ชั้นเรียนคณิตศาสตร์ปกติจำนวน 1 ครั้งต่อสัปดาห์ ส่วนกลุ่มควบคุมไม่อนุญาตให้ใช้ลูกคิดเลย ใช้แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด (Stanford Diagnostic Mathematics) ใช้สถิติระบบ Two – way ANOVAS ในการวิเคราะห์ ซึ่งมีระดับ นัยสำคัญที่ 0.05 พบว่า นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการคิดเลขในใจดีขึ้น มีการพัฒนาทักษะการ คิดเลขในใจ(จิตตคณิต) มีความสนใจในลูกคิดมากขึ้น มีพัฒนาการเกี่ยวกับทักษะการคำนวณ มีพัฒนาการทางด้านความสัมพันธ์ของจำนวนที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม

เชนและมอนดา-อเมย์ยา(Shen, & Monda-Amaya, 1999) ได้ทำการวิจัย การสอน การคำนวณโดยใช้ลูกคิดให้กับนักเรียนที่มีความล่าช้าทางด้านสติปัญญา การคำนวณโดยอาศัย ลูกคิดเป็นเครื่องมือได้ถูกใช้ในทวีปเอเชียเป็นเวลากว่าพันปี นักเรียนชั้นประถมในประเทศจีน และญี่ปุ่นได้เรียนการคำนวณโดยใช้ลูกคิดซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในหลักสูตรการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แต่ก็ยังมีข้อจำกัดดังนี้ 1) นักเรียนในประเทศแถบเอเชียส่วนมากได้รับการฝึกหัดการใช้ลูกคิดใน

การคำนวณนอกเหนือจากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 2) การคำนวณโดยใช้ลูกคิดส่วนใหญ่แล้วเป็นการเพิ่มความแม่นยำและความรวดเร็วในการคิด 3) ผู้วิจัยจำนวนเล็กน้อยได้ศึกษาถึงผลกระทบของการใช้ลูกคิดในทักษะการคำนวณทางคณิตศาสตร์ แนวคิด การประยุกต์ใช้ และการแก้ปัญหา พบว่า ผลของการสอนการคำนวณโดยใช้ลูกคิดให้กับนักเรียนที่มีความล่าช้าทางด้านสติปัญญา หลักสูตรคณิตศาสตร์ได้ออกแบบให้ใช้ลูกคิดเป็นเครื่องมือร่วมในกิจกรรมเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจได้ดี กว่าที่จะแยกการสอนลูกคิดเป็นรายวิชาเดี่ยว ซึ่งเป็นผลที่ได้จากการทดลองใช้ลูกคิดกับเด็กในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 80 คน ที่มาจากโรงเรียนศึกษาพิเศษจำนวนทั้งสิ้น 4 โรงเรียนในประเทศไทย

เซคาโมโต,และวิลลอฟบี้(Sakamoto, & Willoughby , 1999) ได้ทำการวิจัย การใช้ลูกคิดแบบ Cranmer ในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น การสำรวจการใช้ลูกคิดแบบ Cranmer ในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นในสหรัฐอเมริกา ครูสี่ท่านผู้เข้าร่วมในการศึกษาผ่านทางวิดีโอเทป เพื่อการประสบความสำเร็จในระดับที่แตกต่างกัน ครูสามคนแรกได้ผลการเรียนในระดับที่น่าพอใจตลอดภาคเรียน ครูคนที่สี่มีเด็กสองคน ซึ่งหนึ่งในจำนวนนักเรียนสองคนนั้นมีความสุขกับการเรียนด้วยลูกคิด ครูทั้งสี่คนได้ลงความเห็นว่าการเรียนด้วยลูกคิดเป็นวิธีการที่ฉลาด และได้เสนอให้บรรจุการเรียนการสอนด้วยลูกคิดให้กับเด็กนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น การปรับปรุงเท่านั้นที่สามารถทำให้คุณครูเหล่านี้เพิ่มความคุ้นเคยในการสอนคณิตศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร ผู้วิจัยได้ข้อสรุปดังนี้ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งการจัดการศึกษาโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทั้งด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และมีความรับผิดชอบ เน้นให้นักเรียนคิดเป็นทำเป็น มีเหตุผล สามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต มุ่งให้นักเรียนเป็นคนดี มีปัญญา มีคุณธรรม สามารถดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุข และเป็นหลักสูตรที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้และยังส่งเสริมให้สถานศึกษาจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา โดยคำนึงถึงสภาพปัญหาและความต้องการแต่ละท้องถิ่น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีในการพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต โดยค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ ตลอดจนแหล่งเรียน เอกสารตำราจินตคณิต นอกจากนี้ยังได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนจากสถานศึกษา ชุมชน ผู้ปกครอง ครูผู้สอน ผู้วิจัยจึงพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะการคิดเลขเร็วและเจตคติต่อจินตคณิต โดยมีกระบวนการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตร 4 ขั้นตอน คือ 1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน 2) การพัฒนาหลักสูตร 3) การทดลองใช้หลักสูตร 4) การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตรต่อไป



### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการการวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ครั้งนี้ มีขั้นตอนการดำเนินการและขั้นตอนวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการทดลอง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

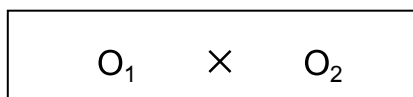
1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 อำเภอสามโก้ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 รวม 11 โรงเรียน จำนวน 220 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ที่สมัครใจเรียนจินตคณิต ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดมงคลธรรมนิมิต สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง จำนวน 29 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบ 2 ขั้นตอน (two stage sampling) ดังนี้

2.1 สุ่มโรงเรียนจาก 11 โรงเรียน ด้วยวิธีสุ่มโรงเรียน (group sampling) ได้ โรงเรียนวัดมงคลธรรมนิมิต

2.2 สุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดมงคลธรรมนิมิต จำนวน 29 คน

แบบแผนการทดลอง เป็น one group pretest posttest design (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2551, หน้า 161)



$O_1$  หมายถึง การทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับจินตคณิตก่อนใช้หลักสูตร

$\times$  หมายถึง การทดลองใช้หลักสูตร

$O_2$  หมายถึง การทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับจินตคณิตหลังใช้หลักสูตร

### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบสัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง
2. แบบสอบถาม นักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3-6
3. แบบวัดความรู้เกี่ยวกับจินตคณิต เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
4. แบบวัดทักษะการคิดเลขเร็ว เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
5. แบบวัดเจตคติต่อหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 จำนวน 20 ข้อ
6. หลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6

### การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. **แบบสัมภาษณ์** ผู้วิจัยสร้างแบบสัมภาษณ์โดยมีขั้นตอนในการสร้าง ดังต่อไปนี้
  - 1.1 ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎีจากหนังสือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6
  - 1.2 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาประมวล เพื่อกำหนดเป็นโครงการสร้างของเครื่องมือ และขอบเขตของเนื้อหาในพฤติกรรมบ่งชี้ ประกอบด้วย 2 ตอน ดังนี้
    - ตอนที่ 1 แบบสัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ ชื่อ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่งหน้าที่การงาน ประสบการณ์ทำงาน และประสบการณ์การอบรมสัมมนาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร
    - ตอนที่ 2 แบบสัมภาษณ์ความต้องการเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6
  - 1.3 สร้างแบบสัมภาษณ์ตามขอบเขตเนื้อหา ในพฤติกรรมบ่งชี้ที่กำหนดแล้ว เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ เพื่อให้ข้อเสนอแนะแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข
  - 1.4 นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างเสร็จเสนอผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตร ด้านเนื้อหา และด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบสัมภาษณ์ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Objective Congruence) ได้ค่าดัชนี IOC ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 1.00
  - 1.5 นำแบบสัมภาษณ์มาปรับปรุงแก้ไขในประเด็นที่ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะ แล้วนำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง เพื่อความสมบูรณ์ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.6 นำแบบสัมภาษณ์ไปใช้กับ ศึกษานิเทศก์สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาอ่างทอง จำนวน 1 คน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดมงคลธรรมนิมิต จำนวน 1 คน ครู ฝ้ายวิชาการ จำนวน 1 คน ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 4 คน และ กรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 1 คน รวม 8 คน เพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐาน

## 2. แบบสอบถาม ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามโดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎีจากหนังสือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการ หลักสูตรจิตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6

2.2 นำข้อมูลที่ได้มาประมวล เพื่อกำหนดเป็นโครงสร้างของเครื่องมือและ ขอบเขตของเนื้อหา โดยขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ สร้างแบบสอบถาม ตามขอบเขตของเนื้อหาที่กำหนด แบ่งเป็น 2 ตอนคือ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ ชั่วโงมการเรียน ความชอบในวิชาคณิตศาสตร์ สถานะภาพครอบครัว

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความต้องการของนักเรียนในการเรียนหลักสูตร จิตคณิต และรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่นักเรียนต้องการ ประกอบด้วย ความต้องการ ให้มีการจัดการศึกษาหลักสูตรจิตคณิต เนื้อหาที่ต้องการเรียน สื่อการสอน กิจกรรม ความสำคัญและความจำเป็นของการเรียนจิตคณิต ซึ่งเป็นแบบสอบถามปลายเปิด (opened form)

2.3 นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ เพื่อให้ข้อเสนอแนะ

2.4 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตร ด้าน เนื้อหา และด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างส่วนประกอบของแบบสอบถามกับลักษณะเฉพาะของกลุ่ม พฤติกรรม (IOC : Index of Item Objective Congruence) เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข ได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00

2.5 ปรับปรุงแก้ไขในประเด็นที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะแล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้งเพื่อความสมบูรณ์ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.6 นำแบบสอบถามไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 โรงเรียนวัดมงคล ธรรมนิมิต ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 29 คน

## 3. แบบวัดความรู้เกี่ยวกับจิตคณิต

3.1 ศึกษาเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบจากเอกสารการวัดและประเมินผลต่าง ๆ

3.2 สร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ จำนวน 1 ฉบับ เป็น แบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ

3.3 สร้างเกณฑ์การประเมินแบบทดสอบเพื่อใช้เป็นคู่มือประกอบการตรวจสอบให้

คะแนน โดยกำหนดแนวทางการตอบของแต่ละข้อ โดยให้ 1 คะแนนเมื่อตอบถูก 0 คะแนนเมื่อตอบผิด

3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบแล้วนำข้อเสนอแนะ มาปรับปรุงแก้ไข

3.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร ด้านเนื้อหาและด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 5 คน ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะทักษะ (IOC) และคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 40 ข้อ ได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00

3.6 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 กลุ่มโรงเรียนสามโก้ อำเภอสามโก้ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง ซึ่งไม่ใช่นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 24 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบโดยใช้เทคนิค 50 % ได้ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.38 ถึง 0.71 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.33 ถึง 0.58 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.861

3.7 ดำเนินการจัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลต่อไป

#### 4. แบบวัดทักษะการคิดเลขเร็ว

4.1 ศึกษาเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบจากเอกสารการวัดและประเมินผลต่าง ๆ

4.2 สร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ จำนวน 1 ฉบับซึ่งมีลักษณะของแบบทดสอบ จำนวน 40 ข้อ

4.3 สร้างเกณฑ์การประเมินแบบทดสอบเพื่อใช้เป็นคู่มือประกอบการตรวจสอบให้คะแนน โดยกำหนดแนวทางการตอบของแต่ละข้อ โดยให้ 1 คะแนนเมื่อตอบถูก 0 คะแนนเมื่อตอบผิดและและเวลาที่กำหนด โดยใช้เวลาข้อละ 30 วินาที

4.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบแล้วนำข้อเสนอแนะ มาปรับปรุงแก้ไข

4.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร ด้านเนื้อหาและด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 5 คน ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะทักษะ (IOC) และคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00 ใช้เทคนิค 50 % คัดเลือกข้อสอบไว้ 30 ข้อ และได้ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.38 ถึง 0.79 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25 ถึง 0.58

4.6 ดำเนินการพิมพ์เพื่อนำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

#### 5. แบบวัดเจตคติต่อหลักสูตร

5.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบเจตคติจากหนังสือ ตำรา วัดผลการศึกษา

5.2 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาประมวล เพื่อกำหนดโครงสร้างและขอบข่ายเนื้อหาของเครื่องมือ และดำเนินการสร้างแบบวัดเจตคติในหัวข้อที่กำหนดไว้ 30 ข้อ

5.3 สร้างเครื่องมือวัดเจตคติเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคอร์ท (Likert scale) คือ 5 4 3 2 1 ซึ่งพิจารณาโดยรวมในการแสดงความคิดเห็น หรือความรู้สึกซึ่งมีข้อความทั้งทางบวกและทางลบ และมีเกณฑ์การให้คะแนนรายข้อและภาพรวมดังต่อไปนี้

#### การให้คะแนนรายข้อ

ระดับคะแนน	ทางบวก	ทางลบ
5	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย
3	ไม่แน่ใจ	ไม่แน่ใจ
2	ไม่เห็นด้วย	เห็นด้วย
1	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
การวิเคราะห์เฉลี่ยรายข้อ	ทางบวก	ทางลบ
4.51-5.00	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3.51-4.50	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย
2.51-3.50	ไม่แน่ใจ	ไม่แน่ใจ
1.51-2.50	ไม่เห็นด้วย	เห็นด้วย
1.00-1.50	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

กำหนดเกณฑ์การแปลผลคะแนนเฉลี่ยภาพรวม ดังนี้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.51-5.00 หมายถึง มีเจตคติต่อหลักสูตรมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.51-4.50 หมายถึง มีเจตคติต่อหลักสูตรมาก

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.51-3.50 หมายถึง มีเจตคติต่อหลักสูตรปานกลาง

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.51-2.50 หมายถึง มีเจตคติต่อหลักสูตรน้อย

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.50 หมายถึง มีเจตคติต่อหลักสูตรน้อยที่สุด

5.4 นำแบบวัดเจตคติที่สร้างขึ้นเสนอบัณฑิตวิทยาลัยที่มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรญาณและผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องเชิงเนื้อหา โดยใช้แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00 โดยมีข้อคำถามที่คัดเลือกไว้ทั้งสิ้น 20 ข้อ ข้อที่ถามทางบวกได้แก่ ข้อ 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,15,16,18,19,20 และข้อที่ถามทางลบ ได้แก่ ข้อ 13,14, และ 17

5.5 นำแบบวัดเจตคติที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

## 6. หลักสูตรจินตคณิต

ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

### ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรจากหน่วยงานต่างๆ ได้แก่ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ.2545 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการศึกษา

2. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

3. วิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา และแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

4. ศึกษาขอบข่ายเนื้อหาและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหลักสูตรจินตคณิต ศึกษาตำรา คู่มือจินตคณิต ผูกสมาธิ พัฒนาสมองด้วยลูกคิดญี่ปุ่น(SOROBAN) บวก ลบ คูณ หาร และหนังสือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

5. ศึกษาความต้องการเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต จากศึกษานิเทศก์ ผู้อำนวยการโรงเรียน ครูฝ่ายวิชาการ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และคณะกรรมการสถานศึกษาขั้น

6. คัดเลือกโรงเรียนที่จะทำการศึกษาจากประชากรนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 อำเภอสามโก้ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง จำนวน 11 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 220 คน แล้วสุ่มด้วยวิธีสุ่มโรงเรียน (group sampling) จำนวน 1 โรงเรียน ได้โรงเรียนวัดมงคลธรรมนิมิต ทำการสุ่มเพื่อเลือกนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 โดยใช้วิธีจับฉลาก จำนวน 29 คน

7. ดำเนินการติดต่อส่วนราชการอย่างเป็นทางการโดยขอหนังสือจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

### ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร

โดยการพัฒนาหลักสูตร ให้สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ขั้นตอนที่ 1 ในการพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 – 6 โดยดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. การพัฒนาหลักสูตรฉบับร่าง
2. การประเมินหลักสูตรฉบับร่าง
3. การปรับปรุงหลักสูตรฉบับร่าง

### การพัฒนาหลักสูตรฉบับร่าง

โดยนำข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 หลังจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การสัมภาษณ์ และการสอบถาม มาวิเคราะห์อีกครั้ง พร้อมทั้งชี้แจงวัตถุประสงค์ในการดำเนินการเพื่อเป็นแนวทางในการร่างโครงสร้างหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วย 1) หลักการ 2) จุดมุ่งหมาย 3) โครงสร้าง 4) ขอบข่ายเนื้อหา 5) เวลาเรียน 6) แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 7) แหล่ง / สื่อการเรียนรู้ 8) การวัดและการประเมินผล และ 9) แผนการจัดการเรียนรู้

ดำเนินการร่างหลักสูตรโดยการประชุมผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ศึกษานิเทศก์ ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดมงคลธรรมนิมิต ครูฝ่ายวิชาการ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน

### การประเมินหลักสูตรฉบับร่าง

เมื่อร่างโครงสร้างหลักสูตรเสร็จแล้วจึงดำเนินการประเมินหลักสูตรฉบับร่างโดยการตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรด้านความเหมาะสม และด้านความสอดคล้องขององค์ประกอบของหลักสูตร โดยพิจารณากำหนดรายละเอียดดังนี้

1. สิ่งที่ต้องตรวจสอบ ความเหมาะสม และความสอดคล้องของหลักสูตรตั้งแต่หลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้าง ขอบข่ายเนื้อหา เวลาเรียน แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แหล่ง/สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และแผนการจัดการเรียนรู้ มีความสอดคล้องกันหรือไม่เพียงใด

2. นำหลักสูตรฉบับร่างเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความเหมาะสม ความสอดคล้องด้านส่วนประกอบของหลักสูตร ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3. นำหลักสูตรฉบับร่างที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร ด้านเนื้อหา และด้านการวัดและประเมินผลเอกสารหลักสูตรและแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 คน โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของส่วนประกอบหลักสูตรฉบับร่าง จำนวน 20 ข้อ

4. เก็บรวบรวมเครื่องมือที่สร้างขึ้นพร้อมหลักสูตรฉบับร่างที่ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา กำหนดระยะเวลาประมาณ 1 สัปดาห์ นำมาวิเคราะห์ข้อมูล ด้านส่วนประกอบของหลักสูตรฉบับร่าง โดยใช้ค่า IOC เท่ากับ 1.00 จากนั้นนำมาวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) และนำเสนอโดยการเขียนพรรณนาความ

### การปรับปรุงหลักสูตรฉบับร่าง

นำผลการประเมินหลักสูตรฉบับร่างของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญมาเป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตรฉบับร่างเพื่อให้หลักสูตรมีความเหมาะสมก่อนที่จะนำไปทดลองใช้

### ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตร

ทดลองใช้หลักสูตรกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 โรงเรียนวัดมงคลธรรมนิมิต สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 29 คน โดยใช้เวลาสอนสัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง จำนวน 10 สัปดาห์ รวม 20 ชั่วโมง มีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับจินตคณิต โดยใช้แบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับจินตคณิต และแบบวัดทักษะการคิดเลขเร็ว ก่อนทดลองใช้หลักสูตร
2. ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ภายในระยะเวลาที่กำหนด ในเวลาชั่วโมงชุมนุมและชั่วโมงซ่อมเสริม
3. ทำการทดสอบความรู้ความเข้าใจ หลังทดลองใช้หลักสูตรโดยใช้แบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับจินตคณิต และแบบวัดทักษะการคิดเลขเร็ว ชุดเดียวกับก่อนทดลองใช้หลักสูตร
4. หลังจากผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนจบหลักสูตรแล้วผู้วิจัยนำแบบสอบถามเพื่อวัดเจตคติต่อหลักสูตรจินตคณิต

### ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและปรับปรุงหลักสูตร

ในการประเมินหลักสูตร ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. ประเมินก่อนและหลังการใช้หลักสูตร เพื่อทดสอบความรู้ ความเข้าใจโดยใช้แบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับจินตคณิต และแบบวัดทักษะการคิดเลขเร็ว แล้วนำผลทดสอบมาหาค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน
2. ประเมินความคิดเห็นที่มีต่อหลักสูตรจินตคณิตโดยใช้แบบวัดเจตคติต่อหลักสูตรจินตคณิต

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ข้อมูลเอกสาร เก็บจากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2545 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การจัดการเรียนการสอน แล้ววิเคราะห์เนื้อหา
2. ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ศึกษานิเทศก์ ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดมงคลธรรมนิมิต ครูฝ่ายวิชาการ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน
3. ข้อมูลจากการสอบถาม ขอหนังสือจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ถึงผู้บริหารโรงเรียนบ้านหนองถ้ำ ขอเก็บรวบรวมข้อมูลนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 จำนวน 24 คน เก็บรวบรวมแบบสอบถาม เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา

4. การทดลองใช้หลักสูตรจินตคณิต ขอนหนังสือจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนวัดมงคลธรรมนิมิต เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองใช้หลักสูตรที่พัฒนาขึ้น กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 29 คน ใช้เวลาสอน 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวม 20 ชั่วโมง ประเมินผลก่อนใช้หลักสูตร ให้นักเรียนทุกคนทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับจินตคณิต และแบบวัดทักษะการคิดเลขเร็ว ดำเนินการทดลองตามแผนการจัดการเรียนรู้จนครบทุกแผน จึงประเมินผลหลังการใช้หลักสูตร โดยใช้แบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับจินตคณิต และแบบวัดทักษะการคิดเลขเร็ว ชุดเดียวกับที่ใช้ประเมินผลก่อนเรียน และทำแบบวัดเจตคติต่อหลักสูตรจินตคณิต

#### การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. การพัฒนาหลักสูตร วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าความถี่ ค่าร้อยละ และใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis)

2. การประเมินผลการพัฒนาหลักสูตร วิเคราะห์ข้อมูลโดย

2.1 เปรียบเทียบผลการทดสอบความรู้เกี่ยวกับจินตคณิตก่อนและหลังการเรียนหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 โดยใช้ การทดสอบที (t - test) dependent sample

2.2 เปรียบเทียบผลการทดสอบทักษะการคิดเลขเร็วก่อนและหลังการเรียนตามหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 โดยใช้ การทดสอบที (t - test) dependent

2.3 การวิเคราะห์เจตคติของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 โดยการหาค่าเฉลี่ย (mean) และเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

#### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ (percentage)

$$\text{ค่าร้อยละ} = \frac{\text{ความถี่} \times 100}{\text{จำนวนรวมทั้งหมด}}$$

(วิลไล ทองแผ้ว, 2542, หน้า 179)

## 1.2 ค่าเฉลี่ย (mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด  
 $n$  แทน จำนวนข้อมูลหรือขนาดตัวอย่าง

(พิชิต ฤทธิจรูญ, 2551, หน้า 267)

## 13. หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) คำนวณจากสูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง  
 $\sum x^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง  
 $(\sum x)^2$  แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละคนทั้งหมดยกกำลังสอง  
 $n$  แทน จำนวนข้อมูลหรือขนาดตัวอย่าง

(พิชิต ฤทธิจรูญ, 2551, หน้า 276)

## 2. สถิติที่ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของแบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับจินตคณิต แบบวัดทักษะการคิดเลขเร็ว และแบบวัดเจตคติ โดยดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (ล้วน สายยศ , และ อังคณา สายยศ, 2538, หน้า 248) ดังนี้

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

IOC หมายถึง ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างส่วนประกอบของแบบสัมภาษณ์กับลักษณะเฉพาะของกลุ่มพฤติกรรม

$\sum R$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นทั้งหมด ของผู้เชี่ยวชาญ
$N$	หมายถึง	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

## 2.2 นำแบบทดสอบมาหาค่าระดับความยาก (difficulty) โดยใช้สูตรดังนี้

$$p = \frac{H + L}{N_H + N_L}$$

เมื่อ	$H$	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกที่อยู่ในกลุ่มสูง
	$L$	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกที่อยู่ในกลุ่มต่ำ
	$N_H$	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง
	$N_L$	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

(พิชิต ฤทธิจรูญ, 2549, หน้า 2550)

## 2.3 นำแบบทดสอบมาหาค่าอำนาจจำแนก (discrimination) โดยใช้สูตรดังนี้

$$r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

เมื่อ	$r$	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	$P_H$	แทน	สัดส่วนของคนตอบถูกในกลุ่มสูง
	$P_L$	แทน	สัดส่วนของคนตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	$n$	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

(พิชิต ฤทธิจรูญ, 2551, หน้า 141)

2.4 นำแบบทดสอบมาหาค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของข้อสอบทั้งฉบับโดยการนำผลการทดลองใช้มาหาค่าความคงตัวภายในของแบบทดสอบ (internal consistency) โดยใช้สูตรของคูเดอว์ ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) (KR-20) ซึ่งมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

เมื่อ	$r_{tt}$	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบ
-------	----------	-----	--

k	แทน	จำนวนข้อคำถาม
p	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกแต่ละข้อ
q	แทน	สัดส่วนของคนทำผิดแต่ละข้อ(q=1-p)
$S^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

(พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2551, หน้า 247)

### 3. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมุติฐาน

เปรียบเทียบผลทดสอบความรู้เกี่ยวกับจินตคณิตและทักษะการคิดเลขเร็ว ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน หลักสูตรจินตคณิต โดยคำนวณจากสูตร t - test (dependent sample) (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 307)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad df = n - 1$$

เมื่อ	$d_f$	แทน	ชั้นแห่งความอิสระ
	t	แทน	ค่าทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยรายคู่
	D	แทน	ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่
	n	แทน	จำนวนคนทั้งหมด
	$\sum D$	แทน	ผลรวมความแตกต่างของคะแนนก่อน-หลังเรียนรายคู่
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนกำลังสองของความแตกต่างก่อน-หลังเรียนรายคู่ยกกำลังสอง

## บทที่ 4

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ผู้วิจัยได้นำเสนอขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตร ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาหลักสูตร

ตอนที่ 2 ผลการประเมินหลักสูตร

#### ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาหลักสูตร

ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ 1) ผลการศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรจากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ.2545 2) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 3) ผลการศึกษาความต้องการเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต จากบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ดังรายการต่อไปนี้

#### ผลการศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับนโยบายและการพัฒนาหลักสูตร ประกอบด้วยพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ.2545 รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 พบว่า หลักสูตรเป็นสิ่งสำคัญของการจัดการศึกษาและเป็นตัวกำหนดแนวปฏิบัติ ในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ หลักสูตรจะต้องมีการพัฒนาอยู่เสมอ ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจสังคมและความเจริญทางวิทยาการ เป็นการสร้างกลยุทธ์ใหม่ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้สามารถตอบสนองความต้องการของบุคคล สังคมไทยผู้เรียนมีศักยภาพในการแข่งขันและร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ในสังคมโลก ปลูกฝังให้ผู้เรียนมีจิตสำนึกในความเป็นไทย มีระเบียบวินัย คำนึงถึงประโยชน์ส่วนรวมและยึดมั่นในการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สำหรับท้องถิ่นและสถานศึกษาได้นำไปใช้เป็นกรอบและทิศทางในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาและจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีคุณภาพด้านความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่เปลี่ยนแปลงและแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร พบว่า การพัฒนาหลักสูตรเป็นวิธีการหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ เกิดทักษะในการปฏิบัติงาน รวมไปถึงการ

เปลี่ยนแปลงเจตคติได้จริง เป็นอีกทางหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความสามารถและประสบความสำเร็จได้

ผลการวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า ได้พัฒนาให้เป็นไปตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 (แก้ไขเพิ่มเติมฉบับที่ 2 พ.ศ. 2545) ซึ่งได้กำหนดให้การจัดการศึกษาตามหลักสูตรต้องเป็นไป เพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรม แห่งความเป็นไทยในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข เปิดโอกาสให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา พัฒนาสาระ และกระบวนการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะมาตรา 27 วรรคหนึ่ง ซึ่งได้กำหนดให้คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อความเป็นไทย ความเป็นพลเมืองที่ดีของชาติ การดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพ ตลอดจนเพื่อการศึกษาต่อ และมาตราที่ 27 วรรคสอง ให้สถานศึกษาขั้นพื้นฐานมีหน้าที่จัดทำสาระของหลักสูตรตามวัตถุประสงค์ในวรรคหนึ่งในส่วนที่เกี่ยวกับสภาพปัญหาในชุมชนและสังคมภูมิปัญญาท้องถิ่น และมีจุดหมายให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ดังต่อไปนี้คือ ให้เห็นคุณค่าของตน มีวินัยในตนเองปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์ มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียน และรักการค้นคว้า มีความรู้อันเป็นสากล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ มีทักษะและศักยภาพในการจัดการ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ปรับวิธีการคิด วิธีการทำงานได้เหมาะสมกับสถานการณ์ มีทักษะและกระบวนการ โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด การสร้างปัญหาและทักษะในการดำเนินชีวิต รักการออกกำลังกาย ดูแลตนเองให้มีสุขภาพและบุคลิกลักษณะที่ดีมีประสิทธิภาพในการผลิตและการบริโภค มีค่านิยม เป็นผู้ผลิตมากกว่าเป็นผู้บริโภค เข้าใจในประวัติศาสตร์ของชาติไทย ภูมิใจในความเป็นไทย เป็นพลเมืองที่ดี ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ภาษาไทย ศิลปวัฒนธรรม ประเพณีกีฬา ภูมิปัญญาไทย ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และรักประเทศชาติและท้องถิ่น มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามให้สังคม ซึ่งโครงสร้างหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประกอบด้วยระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีการกำหนดสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คือ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ ส่วนกิจกรรม

พัฒนาผู้เรียนประกอบด้วย กิจกรรมแนะแนว กิจกรรมนักเรียน และกิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ ส่วนเวลาเรียนระดับประถมศึกษา ไม่น้อยกว่า 1,200 ชั่วโมง ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ไม่น้อยกว่า 1,200 ชั่วโมง และระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ไม่น้อยกว่า 1,600 ชั่วโมง ในส่วนของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 6 สาระ คือ สาระที่ 1) จำนวนและการดำเนินการ สาระที่ 2) การวัด สาระที่ 3) เรขาคณิต สาระที่ 4) พีชคณิต สาระที่ 5) การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และสาระที่ 6) ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้พื้นฐาน ซึ่งกำหนดให้เรียนตลอดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน และกำหนดสาระการเรียนรู้ 6 สาระการเรียนรู้ สาระที่ 1) จำนวนและการดำเนินการ สาระที่ 2) การวัด สาระที่ 3) เรขาคณิต สาระที่ 4) พีชคณิต สาระที่ 5) การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และสาระที่ 6) ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ตามเป้าหมาย และวิสัยทัศน์ของสถานศึกษา กำหนดวิธีการจัดการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล ในส่วนของการพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต ได้จัดทำเป็นหลักสูตรสถานศึกษา สาระเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

**ผลการศึกษาความต้องการเกี่ยวกับ การพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต จากบุคคลที่เกี่ยวข้อง**

1. ผลการศึกษาความต้องการเกี่ยวกับ การพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3- 6 ของศึกษานิเทศก์สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง จำนวน 1 คน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดมงคลธรรมนิมิต จำนวน 1 คน ครูฝ่ายวิชาการจำนวน 1 คน ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จำนวน 4 คน คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 1 คน รวมจำนวน 8 คน โดยวิเคราะห์ข้อมูลจาก 1) สถานภาพและข้อมูลทั่วไป 2) ความต้องการเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต 3) ปัญหาอุปสรรคและแนวทางแก้ไขปัญหาในการพัฒนาหลักสูตร มีรายละเอียดดังนี้

1.1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ ได้แก่ ศึกษานิเทศก์ ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดมงคลธรรมนิมิต ครูวิชาการ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยจำแนกตาม เพศ อายุ ระดับการศึกษาสูงสุด ตำแหน่งหน้าที่การงานประสบการณ์การทำงาน ประสบการณ์การอบรมสัมมนาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ความถี่ ดังตาราง 4

ตาราง 4 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

สถานภาพและข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	3	37.50
หญิง	5	62.50
2. อายุ		
40-50 ปี	3	37.50
51-60 ปี	5	62.50
3. ระดับการศึกษาสูงสุด		
ปริญญาตรี	6	75.00
ปริญญาโท	2	25.00
4. ตำแหน่งการงาน		
ศึกษานิเทศก์	1	12.50
ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดมงคลธรรมนิมิต	1	12.50
ครูฝ่ายวิชาการ	1	12.50
ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4	50.00
กรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน	1	12.50
5. ประสบการณ์การทำงาน		
20-30 ปี	4	50.00
31-40 ปี	4	50.00
6. ประสบการณ์การอบรมสัมมนาที่เกี่ยวข้อง		
กับการพัฒนาหลักสูตร		
เคย	5	62.50
ไม่เคย	3	37.50

จากตาราง 4 พบว่า ผู้ให้สัมภาษณ์ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 62.50 อายุ 51-60 ปี ร้อยละ 62.50 การศึกษาจบปริญญาตรี ร้อยละ 75.00 เป็นครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ร้อยละ 50.00

1.2 ความต้องการเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต ของศึกษานิเทศก์ ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดมงคลธรรมนิมิต ครูฝ่ายวิชาการ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้

คณิตศาสตร์ และกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis)

ด้านความต้องการเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรจินตคณิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 โดยภาพรวมพบว่า ศึกษาในเทศก์ ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดมงคลธรรม นิमित ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ครูฝ่ายวิชาการ คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน มีความต้องการที่จะพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต และตระหนักถึงความสำคัญและความจำเป็นของการจัดทำหลักสูตรจินตคณิต รวมทั้งการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาที่นักเรียนขาดทักษะด้านนี้เป็นจำนวนมาก ในการดำเนินการจัดทำหลักสูตร จะใช้สถานศึกษาร่วมกับผู้รู้ ประชาชน และแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยจัดทำหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่น รวมทั้งใช้ภูมิปัญญาในท้องถิ่นมาร่วมในการจัดการเรียนการสอน

ด้านการสนับสนุนส่งเสริมการพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต โดยภาพรวมพบว่า ควรให้การสนับสนุนและส่งเสริมให้โรงเรียนได้พัฒนาหลักสูตร ในลักษณะที่ให้หน่วยงานต้นสังกัดเป็นผู้ให้ความรู้พื้นฐานในการจัดทำหลักสูตร ซึ่งอาจใช้วิธีการจัดการอบรม หรือการศึกษาดูงานเพื่อใช้เป็นตัวอย่างหรือแนวทางในการจัดทำหลักสูตร โดยมีผู้รู้เป็นผู้คอยให้คำแนะนำและเผยแพร่ความรู้ต่างๆ

ด้านเนื้อหา แนวทางในการจัดกระบวนการจัดการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล ในหลักสูตรจินตคณิต โดยภาพรวมพบว่า ควรจัดเนื้อเกี่ยวกับประวัติความเป็นมา การอ่านค่า ลูกคิด การบวกลบลูกคิด การใช้สูตรคูณ 10 การบวก ลบ โดยใช้สูตรคูณ 5 การบวก ลบ โดยใช้สูตรคูณผสม 10 สำหรับแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรจัดกิจกรรมในลักษณะ การปฏิรูปการศึกษาโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ เน้นให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง กล้าคิด กล้าแสดงออก ปฏิบัติจริงด้วยตนเอง วิเคราะห์และอภิปราย เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยร่วมกัน ส่วนการวัดผลและประเมินผลควรวัดตามสภาพจริง ทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ และเจตคติ โดยการสังเกตพฤติกรรม และควรให้มีการประเมินตนเอง การประเมินโดยเพื่อน ครูผู้สอน ผู้ปกครอง

1.3 ปัญหา อุปสรรค แนวทางการแก้ไขปัญหา และข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต ของศึกษานิเทศก์ ผู้บริหารโรงเรียน ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ครูฝ่ายวิชาการ กรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน

ด้านปัญหาอุปสรรค และแนวทางในการแก้ไขในการพัฒนาหลักสูตร โดยภาพรวมพบว่า มีปัญหาคือ 1) ด้านความรู้ ครูในโรงเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจในกระบวนการจัดทำหลักสูตร จึงควรมีการส่งเสริมด้านความรู้ในการพัฒนาหลักสูตรให้กับคณะครูในโรงเรียน โดยการจัดการอบรมเผยแพร่เอกสารความรู้ นำไปทัศนศึกษาเพื่อศึกษาดูงาน เพื่อนำความรู้มาปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาด 2) ครูผู้สอนยังขาดความรู้ความเข้าใจในหลักสูตรที่จัดทำขึ้น และไม่

สนใจที่จะศึกษาหาความรู้ ขาดการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้รู้และไม่เข้าใจว่านักเรียนจะต้องเรียนรู้  
อะไรบ้าง

ด้านข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยภาพรวมพบว่า ควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ  
เกิดทักษะ สามารถนำเทคนิควิธีการมาปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ และมีเจตคติ  
ที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

ในการพัฒนาหลักสูตรจินตคณิตนั้น ควรมีการประสานความร่วมมือกับบุคคลและ  
หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งผู้ที่มีความรู้และผู้ที่จะมาให้ความรู้ รวมทั้งแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ควรมีการ  
ติดตามประเมินผลในการใช้หลักสูตรและผลการเรียนของผู้เรียน เพื่อจะได้นำผลจากการใช้  
หลักสูตรไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการนำหลักสูตรไปใช้ต่อไป สำหรับหลักสูตร  
จินตคณิต ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง จนเกิดทักษะและสามารถ  
นำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

2. ผลการศึกษาความต้องการเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต สำหรับ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 จำนวน 29 คน โดยวิเคราะห์ข้อมูลจาก 1) สถานภาพและ  
ข้อมูลทั่วไป 2) ความต้องการในการเรียนหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 3-6 มีรายละเอียดดังนี้

2.1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไป ของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ นักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 3-6 โรงเรียนมงกุฎธรรมนิมิต จำแนกตาม เพศ อายุ วุฒิการศึกษาของ  
ผู้ปกครอง อาชีพของผู้ปกครอง และความรู้หรือประสบการณ์ในการใช้เครื่องคิดเลขญี่ปุ่นของ  
นักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ความถี่ และร้อยละ (percentage) ดังตาราง 5

ตาราง 5 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของนักเรียน

สถานภาพและข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	12	41.38
หญิง	17	56.62
2. อายุ (ระดับประถมศึกษาปีที่ 6)		
13 ปี	9	31.03
12 ปี	18	62.07
11 ปี	2	6.90

ตาราง 5 (ต่อ)

สถานภาพและข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
3. วุฒิการศึกษาสูงสุดผู้ปกครอง		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	23	79.31
ปริญญาตรี	4	13.79
ปริญญาโท	2	6.90
4. อาชีพของผู้ปกครอง		
รับจ้าง	9	31.03
ค้าขาย	3	10.34
รับราชการ	3	10.34
เกษตรกรกรรม	10	34.48
อื่นๆ	4	13.79
5. นักเรียนเคยมีความรู้หรือ		
ประสบการณ์ในการใช้เครื่องคิดเลข		
ญี่ปุ่น		
เคย	5	17.24
ไม่เคย	24	82.76
6. ผู้ปกครองเคยมีความรู้หรือ		
ประสบการณ์ในการใช้เครื่องคิดเลข		
ญี่ปุ่น		
เคย	3	10.34
ไม่เคย	26	89.66

จากตาราง 5 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 56.62 อายุ 12 ปี คิดเป็นร้อยละ 62.07 การศึกษาของผู้ปกครองต่ำกว่าปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 79.31 ผู้ปกครองประกอบอาชีพ เกษตรกรรม คิดเป็นร้อยละ 34.48 นักเรียนไม่เคยมีความรู้หรือประสบการณ์ในการใช้เครื่องคิดเลขญี่ปุ่น คิดเป็นร้อยละ 82.76 ผู้ปกครองไม่เคยมีความรู้หรือประสบการณ์ในการใช้เครื่องคิดเลขญี่ปุ่น คิดเป็นร้อยละ 89.66

2.2 ความต้องการในการเรียนและรูปแบบการจัดการเรียนรู้หลักสูตรจินตคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 โรงเรียนมงคลธรรมนิมิต จำนวน 29 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิเคราะห์เนื้อหา มีผลการวิเคราะห์ด้านต่างๆ ดังนี้

2.2.1 ด้านความต้องการในการเรียนรู พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ที่จะเรียนรู้และให้โรงเรียนจัดการศึกษาโดยใช้หลักสูตรจินตคณิต โดยมีเหตุผลดังต่อไปนี้

- 1) เพื่อพัฒนาทักษะในการคิดคำนวณด้วยใช้เครื่องคิดเลขญี่ปุ่น
- 2) เพื่อปลูกฝังเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์
- 3) เพื่อนำทักษะการคิดคำนวณไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

2.2.2 ด้านความต้องการให้บุคคลภายนอกร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความต้องการให้บุคคลภายนอกหรือผู้มีความรู้เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มาถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์

2.2.3 ด้านรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ต้องการให้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนในลักษณะดังต่อไปนี้

- 1) ฝึกทักษะการคิดคำนวณด้วยการปฏิบัติจริงด้วยตนเอง
- 2) มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้
- 3) นำเสนอผลงานของตนเองเพื่อพัฒนาทักษะให้สูงขึ้น
- 4) เชิญวิทยากรหรือผู้รู้เข้ามามีส่วนร่วม
- 5) จัดกิจกรรมการแข่งขันทักษะการคิดคำนวณ

2.2.4 ด้านรูปแบบการวัดและประเมินผล พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ต้องการให้วัดและประเมินผล ในลักษณะดังต่อไปนี้

- 1) การปฏิบัติจริง
- 2) การสอบถาม
- 3) การสัมภาษณ์
- 4) การสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน
- 5) การตรวจผลงาน
- 6) แฟ้มสะสมงาน
- 7) การทดสอบ
- 8) การประเมินตนเอง

2.2.5 ด้านเนื้อหาเกี่ยวกับจินตคณิต พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ต้องการเรียนรู้เรื่องต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 1) ความหมายของจินตคณิต
- 2) ประวัติความเป็นมา

- 3) องค์ประกอบของจินตคณิต
- 4) ค่าของหลักต่างๆ ของจินตคณิต
- 5) การสัมผัส

ด้านข้อเสนอแนะอื่นๆ โดยภาพรวม พบว่า ควรจัดให้มีการพัฒนาทักษะด้านการคิด คำนวณอย่างต่อเนื่อง และควรจัดให้มีการพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์ ในการคิดคำนวณในรูปแบบอื่นๆ

จากการสอบถาม การสัมภาษณ์ บุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้บริหารโรงเรียนวัดมงคลธรรมนิมิต กรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานโรงเรียนวัดมงคลธรรมนิมิต ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้ปกครอง และนักเรียน มีความต้องการพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้มีเนื้อหาสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน และชุมชน โดยเน้นทั้งทฤษฎีและปฏิบัติควบคู่กันไป และมีการวัดประเมินผลอย่างต่อเนื่อง

จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ 1) ผลการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และได้แก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 2) หลักสูตรสถานศึกษา พ.ศ. 2551 3) ผลการศึกษาความต้องการเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 และความต้องการเกี่ยวกับจินตคณิต จากบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาสังเคราะห์ เพื่อพัฒนาหลักสูตรจินตคณิตกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ในขั้นตอนต่อไป กำหนดหลักสูตรฉบับร่าง ตั้งแต่ หลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้าง ขอบข่ายเนื้อหา เวลาเรียน แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แหล่ง/สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลและแผนการจัดการเรียนรู้ ให้มีความสอดคล้องกับผู้เรียนและความต้องการของท้องถิ่น สอดคล้องกับจุดประสงค์สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยกำหนดหลักสูตรฉบับร่างประกอบด้วยเนื้อหา ประวัติความเป็นมา องค์ประกอบและหลักต่างๆ ของเครื่องคิดเลขญี่ปุ่น(ลูกคิด) การใช้เครื่องคิดเลขญี่ปุ่น(ลูกคิด) เทคนิคการใช้เครื่องคิดเลขญี่ปุ่น(ลูกคิด) ในการคำนวณ แนวทางการพัฒนาทักษะในการคำนวณ จำนวน 20 ชั่วโมง จำนวน 20 แผนการเรียนรู้ แล้วนำหลักสูตรจินตคณิตเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินหลักสูตรฉบับร่าง

#### ผลการประเมินหลักสูตรฉบับร่าง

การประเมินหลักสูตรฉบับร่าง เป็นการประเมินก่อนนำหลักสูตรไปทดลองใช้ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เป็นผู้ประเมินค่าความสอดคล้อง (IOC) เพื่อพิจารณาความสอดคล้องขององค์ประกอบโครงสร้างหลักสูตร แนวการสอน แผนการจัดการเรียนรู้ นำ

ข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข โดยวิเคราะห์ข้อมูล และทุกๆ แขนง มีค่าความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00

### หลักการ

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 ได้มีนโยบายให้รัฐจัดการศึกษาในทุกๆ ระดับและทุกรูปแบบให้สอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคม โดยให้มีการพัฒนาการศึกษาให้ก้าวทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก รวมทั้งปลูกฝังให้ผู้เรียนมีจิตสำนึกของความเป็นไทย และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2545) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง จัดให้มีการฝึกปฏิบัติจริง สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ส่งเสริมให้นักเรียน รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ในการจัดการเรียนรู้ให้เกิดได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ ประสานความร่วมมือกับบิดา – มารดา ผู้ปกครองและบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย ให้ความร่วมมือประสานกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพโดยการให้โรงเรียนซึ่งเป็นสถานศึกษาขั้นพื้นฐานมีหน้าที่จัดทำสาระของหลักสูตรตามวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวกับสภาพชุมชนและสังคมภูมิปัญญาท้องถิ่นคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชนสังคมและประเทศชาติ ซึ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นกลุ่มสาระที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ ดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่ต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่ผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่หลักสูตรกำหนดไว้

จากแนวคิดดังกล่าว พบว่าการสร้างพื้นฐานที่มั่นคงในการเรียนคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนนั้นเป็นสิ่งสำคัญมาก หากนักเรียนขาดทักษะทางคณิตศาสตร์อาจทำให้นักเรียนมีปัญหาในการเรียน หรือขาดความมั่นใจในการเรียนรู้ นักเรียนที่ขาดทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์จะเพิ่มความรู้สึกยุ่งยากและความสับสนในการเรียนคณิตศาสตร์ขึ้นเรื่อยๆ แต่เมื่อนักเรียนได้รับการพัฒนาให้เกิดความเข้าใจพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ นักเรียนจะชอบเรียนคณิตศาสตร์ในที่สุด การสร้างทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนนั้นจะมีวิธีการอย่างเป็นระบบ ซึ่งมีส่วนในการสร้างความมั่นใจและความเข้าใจเชิงลึกให้กับนักเรียน หลักสูตรจินตคณิต เป็นหลักสูตรเกี่ยวกับการพัฒนาสมองให้มีความจำเป็นเลิศ และรู้จักใช้จินตนาการขึ้นในสมอง โดยใช้สมาธิอย่างต่อเนื่องเป็นหลัก คือฟังและคิด ซึ่งสามารถฝึกฝนให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง และมีความคิดกว้างไกลเกิดความคิดสร้างสรรค์ อดทน และขยันหมั่นเพียร โดย

จะใช้ตัวเลขเป็นสื่อในการสอน ซึ่งนักเรียนสามารถนำวิชาที่เรียนไปประยุกต์ใช้กับการเรียนของนักเรียน ในวิชาบังคับอื่นใดก็ได้ เช่น เพิ่มความจำในการอ่านตำรา เพิ่มความเข้าใจและการฟังอย่างมีเหตุผลในห้องเรียนได้ดีขึ้น คิดได้เร็วขึ้นมีความคิดสร้างสรรค์ต่อวิชาที่เรียนและมีความเชื่อมั่นในตนเอง

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงได้จัดทำหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 นำไปสู่การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และมีเจตคติต่อหลักสูตรจินตคณิต

การวัดและประเมินผล ใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงให้สอดคล้องกับเนื้อหาและทักษะที่ต้องการวัด

### ผลการเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจินตคณิต
2. เพื่อให้นักเรียนมีทักษะการคิดคำนวณอย่างมีประสิทธิภาพ
3. เพื่อพัฒนาสมองและความจำให้แก่นักเรียน
4. เพื่อพัฒนานักเรียนให้รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
5. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น
6. เพื่อให้ให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อหลักสูตรจินตคณิต
7. นักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ได้แก่ ความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ ขยัน อดทน รักการทำงาน ประหยัดอดออม ตรงต่อเวลา เอื้อเฟื้อ เสียสละและมีวินัยในการทำงาน เห็นคุณค่าความสำคัญของการคิดคำนวณ ตระหนักถึงความสำคัญของจินตคณิต

### ขอบข่ายของเนื้อหา

หลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาของหลักสูตร เป็น 2 ส่วนคือ หลักสูตรภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ภาคทฤษฎีประกอบด้วย ความหมายของจินตคณิต องค์ประกอบของจินตคณิต ค่าของหลักต่างๆ ของจินตคณิต การสัมพันธ์ภาคปฏิบัติประกอบด้วย การปฏิบัติการใช้ จินตคณิตในการคำนวณ

### การจัดเวลาเรียน

หลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 จัดเป็นหน่วยการเรียนรู้เพิ่มเติม ใช้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ตามกำหนดการจัดการเรียนรู้

### แนวการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชน

ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณสมบัติตามเป้าหมายหลักสูตร ผู้สอนพยายามคัดสรรกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยช่วยให้ผู้เรียน เรียนรู้ผ่านสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ รวมทั้งปลูกฝังเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พัฒนาทักษะต่างๆ อันเป็นสมรรถนะสำคัญให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย

### สื่อและอุปกรณ์

1. คู่มือการเรียนการสอนจินตคณิต
2. ลูกคิด SOROBAN
3. สูตรคู่ 5 , 10
4. สูตรคู่ผสม 10
5. การาราคูณด้วยลูกคิด
6. การหารด้วยลูกคิด
7. แบบฝึกการบวก
8. แบบฝึกการลบ
9. แบบฝึกการคูณ
10. แบบฝึกการหาร
11. แบบทดสอบก่อนเรียน
12. แบบทดสอบหลังเรียน

### การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผล เป็นการประเมินผลก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้ครอบคลุมทั้งด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัยและจิตพิสัยมีรายละเอียดดังนี้

1. สังเกตจากการปฏิบัติซักถาม และคำตอบของนักเรียน
2. การประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้
3. การตรวจผลงานแบบฝึก
4. การสอบถามเจตคติของนักเรียนต่อจินตคณิต
5. การประเมินจากการปฏิบัติจริง

6. การสังเกต
7. ทดสอบวัดทักษะการคำนวณ
8. แผนการจัดการเรียนรู้

ผลการทดลองใช้หลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้หลักสูตรกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ทดลองกับนักเรียนโรงเรียนวัดมงคลธรรมนิมิต สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 29 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทำการวิจัย ที่ได้จากการสุ่มโรงเรียน (group sampling) ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้หลักสูตรตามกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 20 แผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ตาราง 6 แผนการจัดการเรียนรู้ ตามหลักสูตรจินตคณิต

แผนการจัดการเรียนรู้	เรื่อง	สรุปผลหลังการจัดการเรียนรู้
-	ทดสอบก่อนเรียน	ทดสอบก่อนเรียนเพื่อจัดความรู้พื้นฐานของนักเรียนจำนวน 29 คน 40 ข้อ ในเวลา 20 นาที
1	ประโยชน์ของการเรียนจินตคณิต ความเป็นมาของลูกคิดญี่ปุ่นและองค์ประกอบของลูกคิดญี่ปุ่นในหลักต่างๆการรู้จักรู้คิด	นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ ประวัติความเป็นมาและการอ่านค่าของลูกคิดตามหลักต่างๆ ได้ถูกต้องมีนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 100
2	การใช้นิ้วเลื่อนลูกบิดได้เร็วและถูกวิธีในการบวก ตั้งแต่ +1 ถึง +9 การใช้นิ้วเลื่อนลูกบิดได้เร็วและถูก	การใช้นิ้วหัวแม่มือ(นิ้วโป้ง) และนิ้วชี้เลื่อนลูกบิดในการบวก ลบจำนวนตั้งแต่ +1 ถึง +9 นักเรียนปฏิบัติได้คิดเป็นร้อยละ 79.31
3	วิธีในการบวก ตั้งแต่ -1 ถึง -9	การใช้นิ้วหัวแม่มือ(นิ้วโป้ง) และนิ้วชี้เลื่อนลูกบิดในการบวก ลบจำนวนตั้งแต่ +1 ถึง +9 นักเรียนปฏิบัติได้คิดเป็นร้อยละ 79.31

ตาราง 6 (ต่อ)

แผนการ จัดการ เรียนรู้	เรื่อง	สรุปผลหลังการจัดการเรียนรู้
4	การใช้นิ้วเลื่อนลูกบิดได้เร็วและถูก วิธีในการบวก ตั้งแต่ +1 ถึง +9 และ -1 ถึง -9	การใช้นิ้วหัวแม่มือ(นิ้วโป้ง) และนิ้วชี้เลื่อน ลูกบิดในการบวก ลบจำนวนตั้งแต่ +1 ถึง +9 และ -1 ถึง -9 นักเรียนปฏิบัติได้คิด เป็นร้อยละ 93.10
5	การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สูตรการ บวกคู่ 10 มาใช้ในการบวก	การใช้สูตรการบวกคู่ 10 มาใช้ในการ บวกกรณีที่ตัวเลขที่นำมาบวกไม่สามารถ เพิ่มในหลักนั้นๆได้ นักเรียนบอกได้ว่าถ้า ตัวเลขไม่พอบวกในหลักนั้นต้องนำสูตร การบวกคู่ 10 มาใช้ ได้ถูกต้องคิดเป็น ร้อยละ 89.65
6	การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สูตรการ ลบคู่ 10 มาใช้ในการลบ	การลบด้วย $-9 = -10+1$ , $-8 = -10+2$ , $-7 = -10+3$ , $-6 = -10+4$ นักเรียนหา คำตอบได้ถูกต้องจากการนำสูตรการลบคู่ 10 มาใช้ คิดเป็นร้อยละ 89.66
7	การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สูตรการ บวกคู่ 10 มาใช้ในการบวกและ สูตรการลบคู่ 10 มาใช้ในการลบ	การลบด้วย $-5 = -10+5$ , $-4 = -10+6$ , $-3 = -10+7$ , $-2 = -10+8$ และ $-1 =$ $-10 + 9$ หาคำตอบได้ถูกต้องจากการนำ สูตรการลบคู่ 10 มาใช้ คิดเป็นร้อยละ 89.66
8	การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สูตรการ บวกด้วยลูกคิดคู่ 5 มาใช้ในการ บวก	การใช้สูตรการบวก และสูตรการลบ จะต้องมีการให้และการถอน ในการหา คำตอบนักเรียนสามารถหาคำตอบจาก แบบฝึกได้คิดเป็นร้อยละ 82.76
9	การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สูตรการ บวกด้วยลูกคิดคู่ 5 มาใช้ในการลบ	การใช้สูตรการบวกด้วยลูกคิดคู่ จะต้องมี การให้และการถอนในการหาคำตอบ นักเรียนสามารถหาคำตอบจากแบบฝึกได้ คิดเป็นร้อยละ 89.66

ตาราง 6 (ต่อ)

แผนการจัดการ จัดการ เรียนรู้	เรื่อง	สรุปผลหลังการจัดการเรียนรู้
10	การแก้ปัญหาโจทย์ที่ใช้สูตรผสมในการบวก	การใช้สูตรการลบด้วยลูกคิดคู่ จะต้องมีการให้และการถอนในการหาคำตอบ นักเรียนสามารถบวกเลข ที่ไม่สามารถบวกได้ โดยนำสูตรผสม ระหว่างคู่ 10 และคู่ 5 มารวมหาคำตอบได้ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 79.31
11	การแก้ปัญหาโจทย์ที่ใช้สูตรผสมในการลบ	นักเรียนสามารถบวก ลบเลข ที่ไม่สามารถบวกได้ โดยนำสูตรผสม ระหว่างคู่ 10 และคู่ 5 สามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 79.31
12	การแก้ปัญหาโจทย์ที่ใช้สูตรระคน	นักเรียนสามารถลบเลข ที่ไม่สามารถลบได้ โดยนำสูตรผสม ระหว่างคู่ 10 และคู่ 5 มาหาคำตอบได้ถูกต้อง การบวก ลบ ลูกคิดโดยใช้สูตรการบวกคู่ 10 สูตรการลบคู่ 10 สูตรการบวกคู่ 5 สูตรการลบคู่ 5 สูตรการบวกคู่ผสม และสูตรการลบคู่ผสม คิดเป็นร้อยละ 86.20
13	การคูณด้วยลูกคิด (การใช้ลูกคิดในการคูณ)	นักเรียนสามารถหาคำตอบจากการบวก การลบตัวเลขด้วยลูกคิดได้ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 93.10 การบวก ลบลูกคิดโดยใช้สูตรการบวกคู่ 10 สูตรการลบคู่ 10 สูตรการบวกคู่ 5 สูตรการลบคู่ 5 สูตรการบวกคู่ผสม และสูตรการลบคู่ผสม

## ตาราง 6 (ต่อ)

แผนการ จัดการ เรียนรู้	เรื่อง	สรุปผลหลังการจัดการเรียนรู้
14	การคูณด้วยลูกคิด (วิธีการคูณเลขหลักเดียว)	นักเรียนสามารถหาคำตอบจากการบวก การลบตัวเลขด้วยลูกคิดได้ถูกต้อง และนักเรียนบอกได้ว่าการใช้ลูกคิดในการคูณ โดยตั้งตัวตั้งไว้ทางซ้ายสุดของลูกคิด และตัวคูณไว้บริเวณตรงกลางของลูกคิด ให้ห่างตัวตั้งพอประมาณ (สองหลัก) นำผลลัพธ์ไว้ทางขวาสุด และสามารถใช้วิธีการคูณเลขหลักเดียว หาคำตอบได้ไม่เกินหลักของตัวตั้ง ถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 100
15	การคูณด้วยลูกคิด (วิธีการคูณเลขหลักเดียว) ผลคูณไม่ถึง 10	การคูณด้วยเลขหลักเดียว ตัวคูณตัวตั้งตัวแรก และตัวหลัง ได้ผลคูณตั้งไม่ถึงสิบ นักเรียนหาคำตอบได้ คิดเป็นร้อยละ 93.10
16	การคูณด้วยลูกคิด (วิธีการคูณเลขหลักเดียว) ผลคูณ 10 ขึ้นไป	การคูณด้วยเลขหลักเดียว ตัวคูณตัวตั้งตัวแรกได้ผลคูณสิบขึ้นไป นักเรียนหาคำตอบได้ คิดเป็นร้อยละ 93.10
17	การคูณด้วยลูกคิด (วิธีการคูณด้วยเลขสองหลัก)	นักเรียนหาคำตอบของการคูณด้วยเลขหลักเดียว ตัวตั้งสามหลัก จะมีผลลัพธ์ไม่เกิน 4 หลัก ได้ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 96.55
18	การคูณด้วยลูกคิด (วิธีการคูณด้วยเลขหลายหลัก)	นักเรียนหาคำตอบของการคูณด้วยลูกคิด (วิธีการคูณด้วยเลขสองหลัก) ได้ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 96.55

## ตาราง 6 (ต่อ)

แผนการ จัดการ เรียนรู้	เรื่อง	สรุปผลหลังการจัดการเรียนรู้
19	การหารด้วยลูกคิด (วิธีการหารด้วยเลขหลักเดียว)	นักเรียนหาคำตอบของการคูณด้วยตัวคูณเลขหลายหลัก(สามหลัก) ตัวตั้งสามหลัก จะมีผลลัพธ์ไม่เกิน 6 หลัก ได้ถูกต้อง คิดเป็นร้อยละ 89.66
20	การหารด้วยลูกคิด (วิธีการหารด้วยเลขสองหลัก)	นักเรียนหาคำตอบของการหารด้วยเลขสองหลัก ได้ถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 82.76

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบประเมินเจตคติต่อการเรียนขณะทดลองใช้หลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ดังรายละเอียดอยู่ในขั้นตอนที่ 4 ที่ได้ดำเนินการวิเคราะห์และแปลผลต่อไป

## ตอนที่ 2 ผลการประเมินหลักสูตร

### 1. ผลการประเมินผลการใช้หลักสูตร

ผลการประเมินการใช้หลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 เพื่อประเมินผลหลักสูตรที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ดังนี้

1.1 ประเมินผลความรู้เกี่ยวกับจินตคณิตคือ การประเมินผลก่อนใช้หลักสูตร โดยใช้แบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับจินตคณิตก่อนใช้หลักสูตร (pre-test) เพื่อศึกษาความรู้พื้นฐานของนักเรียนเกี่ยวกับหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 และการประเมินผลหลังใช้หลักสูตร โดยใช้แบบทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับจินตคณิตหลังใช้หลักสูตร (post-test) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าของความรู้เกี่ยวกับจินตคณิต

1.2 ประเมินเจตคติต่อการเรียน คือ การประเมินผลหลังการใช้หลักสูตรจากการเรียนตามหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 โดยประเมินจากแบบวัดเจตคติ ซึ่งมีลักษณะแบบตรวจสอบรายการ (check list) ซึ่งกำหนดเกณฑ์มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

### ประเมินผลความรู้เกี่ยวกับจินตคณิต

ผลการประเมินความรู้เกี่ยวกับจินตคณิตในการใช้หลักสูตร ผู้วิจัยประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังใช้หลักสูตร โดยนำผลของการประเมินการใช้หลักสูตร ซึ่งใช้แบบทดสอบ นำเสนอโดยใช้การเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับจินตคณิตก่อนใช้หลักสูตร (Pre-test) และหลังใช้หลักสูตร (Post-test) มาเปรียบเทียบกันตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ดังตาราง 7 ดังนี้

ตาราง 7 ผลการทดสอบความรู้เกี่ยวกับจินตคณิตก่อนและหลังการเรียนตามหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6

ความรู้เกี่ยวกับ จินตคณิต	จำนวน นักเรียน (n)	คะแนน เฉลี่ย $\bar{X}$	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	$\sum D$	$\sum D^2$	t - test
ก่อนใช้หลักสูตร	29	7.69	1.20	708	17368	76.35
หลังใช้หลักสูตร	29	32.10	1.11			

$$t (\alpha = .05, df = 28) = 1.699$$

จากตาราง 7 ผลการทดสอบความรู้เกี่ยวกับจินตคณิตก่อนและหลังที่เรียนตามหลักสูตรจินตคณิต ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3-6 พบว่า ความรู้เกี่ยวกับจินตคณิตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 8 ผลการทดสอบทักษะการคิดเลขเร็วก่อนและหลังการเรียนตามหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6

ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	จำนวน นักเรียน (n)	คะแนน เฉลี่ย $\bar{X}$	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	$\sum D$	$\sum D^2$	t - test
ก่อนใช้หลักสูตร	29	8.48	2.15	371	4825	41.076
หลังใช้หลักสูตร	29	21.31	2.14			

$$t (\alpha = .05, df = 28) = 1.699$$

จากตาราง 8 การทดสอบทักษะการคิดเลขเร็วก่อนและหลังตามหลักสูตรจินตคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 พบว่า ทักษะการคิดเลขเร็วหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### การประเมินเจตคติต่อการเรียน คือ การประเมินผลหลังการใช้หลักสูตร

การประเมินเจตคติต่อการเรียนตามหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 หลังการใช้หลักสูตร ผู้วิจัยนำแบบประเมินเจตคติต่อการเรียนตามหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 จำนวน 20 ข้อ ซึ่งใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 29 คน โดยใช้แบบสอบถามสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน โดยมีระดับความคิดเห็น 5 ระดับ ดังนี้ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด แสดงผลภาพรวมของการประเมินตามลำดับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ดังตาราง 9

ตาราง 9 คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับเจตคติของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6

ข้อที่		$\bar{X}$	S.D.	แปลความ
1	การเรียนจินตคณิตมีประโยชน์ต่อข้าพเจ้า	4.38	0.73	เห็นด้วย
2	จินตคณิตช่วยส่งเสริมให้คนมีทักษะการคิดคำนวณเร็วขึ้น	4.55	0.51	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3	จินตคณิตทำให้ผู้เรียนมีสมาธิดี	4.38	0.49	เห็นด้วย
4	ข้าพเจ้าชอบเรียนจินตคณิต	4.55	0.63	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
5	จินตคณิตทำให้ข้าพเจ้ามีความอดทนต่อการคิดคำนวณ	4.52	0.63	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
6	ข้าพเจ้ามีความสุขเมื่อได้เรียนจินตคณิต	4.48	0.51	เห็นด้วย
7	ข้าพเจ้ารู้สึกภาคภูมิใจที่ได้แสดงความสามารถด้านทักษะการคิดคำนวณ	4.38	0.62	เห็นด้วย
8	ข้าพเจ้ารู้สึกเสียใจมากถ้าขาดเรียนจินตคณิต	4.45	0.74	เห็นด้วย
9	ข้าพเจ้ามีความสนใจในการหาความรู้เกี่ยวกับจินตคณิต	4.31	0.47	เห็นด้วย
10	ข้าพเจ้ามีความสนุกสนานในการเรียนจินตคณิต	4.38	0.68	เห็นด้วย
11	เนื้อหาในหลักสูตรน่าสนใจและสอดคล้องในชุมชน	4.28	0.65	เห็นด้วย
12	การเรียนจินตคณิตทำให้ข้าพเจ้าชอบและต้องการศึกษามากยิ่งขึ้น	4.86	0.35	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อที่	$\bar{X}$	S.D.	แปลความ
13.จินตคณิตยุ่งยากและซับซ้อนกว่าการเรียนรู้ปกติ	1.83	0.47	ไม่เห็นด้วย
14.ข้าพเจ้าคิดว่าใช้เครื่องคิดเลขดีกว่าใช้ลูกคิด	1.90	0.72	ไม่เห็นด้วย
15.ต้องการเรียนจินตคณิตให้มากกว่านี้	4.79	0.41	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
16.ข้าพเจ้ามีความพอใจในการฝึกและปฏิบัติทักษะ การคิดคำนวณ	4.34	0.48	เห็นด้วย
17.ข้าพเจ้ารู้สึกเสียเวลาที่เรียนจินตคณิต	1.31	0.60	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
18.ข้าพเจ้ามีความพึงพอใจต่อการเรียนจินตคณิต	4.59	0.50	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
19.ข้าพเจ้าสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	4.69	0.54	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
20.ข้าพเจ้าคิดว่าเหมาะสมที่จะใช้หลักสูตรจินตคณิตในโรงเรียน	4.41	0.50	เห็นด้วย
<b>รวม</b>	<b>4.07</b>	<b>0.93</b>	<b>มาก</b>

จากตาราง 9 คะแนนเฉลี่ยของระดับเจตคติของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 พบว่า เจตคติต่อหลักสูตรจินตคณิต โดยภาพรวมอยู่ในระดับ มาก ( $\bar{X} = 4.01$ , S.D. = 0.93) เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ได้แก่ การเรียนจินตคณิตทำให้ข้าพเจ้าชอบและต้องการศึกษามากยิ่งขึ้น ( $\bar{X} = 4.86$ , S.D. = 0.35) ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ได้แก่ ข้าพเจ้ารู้สึกเสียเวลาที่เรียนจินตคณิต ( $\bar{X} = 1.31$ , S.D. = 0.60)

## 2. ผลการปรับปรุงหลักสูตร

เมื่อนำหลักสูตรไปทดลองใช้ พบว่า หลักสูตรจินตคณิต เป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพ จำนวนเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 20 นักเรียนมีความสนใจตั้งใจเรียน มีทักษะการคิดคำนวณดีขึ้นและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนหลักสูตรจินตคณิตสามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 มีขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตร 4 ขั้นตอน คือ 1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน 2) การพัฒนาหลักสูตร 3) การทดลองใช้หลักสูตร 4) การประเมินและปรับปรุงหลักสูตร การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาหลักสูตรจินตคณิต โดยนำข้อมูลจากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับนโยบายทางการศึกษา และความต้องการจากบุคคลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ศึกษานิเทศก์ ผู้อำนวยการโรงเรียน วัดมงคลธรรมนิมิต ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ครูฝ่ายวิชาการ และคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน นำมาพัฒนาหลักสูตรฉบับร่าง แผนการจัดการเรียนรู้และให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของหลักสูตรฉบับร่างและปรับปรุงโดยการประมวลจากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ นำหลักสูตรไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 โรงเรียนมงคลธรรมนิมิต จำนวน 29 คน ประเมินด้านความรู้ และเจตคติ ของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์ แบบสอบถาม แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน แบบวัดเจตคติของนักเรียน ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองทุกขั้นตอน การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน โดยการหาค่าร้อยละ (percentage) การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และการทดสอบค่าที่ (t – test dependent)

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6
2. เพื่อประเมินผลการพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6
  - 2.1 เพื่อเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับจินตคณิตระหว่างก่อนและหลังใช้หลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6
  - 2.2 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดเลขเร็วระหว่างก่อนและหลังใช้หลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6
  - 2.3 เพื่อศึกษาเจตคติต่อหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 อำเภอสามโก้ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 รวม 11 โรงเรียน จำนวน 220 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ที่สมัครใจเรียนชุมนุมจินตคณิต ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดมงคลธรรมนิมิต สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 14 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 8 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 คน รวมจำนวน 29 คน

### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสัมภาษณ์และแบบสอบถาม ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สร้างแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถาม เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร เพื่อตรวจสอบคุณภาพหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Objective Congruence) ได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00 สร้างแบบวัดความรู้เกี่ยวกับจินตคณิตโดยศึกษาการสร้างแบบทดสอบจากเอกสารการวัดผลประเมินผล เป็นแบบตัวเลือก 4 ตัวเลือกจำนวน 50 ข้อ นำเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และการวัดผลประเมิน เพื่อตรวจสอบคุณภาพหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Objective Congruence) ได้ค่า IOC ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 1.00 แล้วคัดเหลือ 40 ข้อ ได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.38 ถึง 0.71 , ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.33 ถึง 0.58 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.861 สร้างแบบวัดทักษะการคิดเลขเร็ว จำนวน 40 ข้อ นำเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และการวัดผลประเมิน เพื่อตรวจสอบคุณภาพหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Objective Congruence) ได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00 แล้วคัดเหลือ 30 ข้อ ได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.38 ถึง 0.79 , ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25 ถึง 0.58 มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.813 สร้างแบบวัดเจตคติโดยศึกษาตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert scale) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ นำเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และการวัดผลประเมิน เพื่อตรวจสอบคุณภาพหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Objective Congruence) ได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00 หลักสูตรจินตคณิต กำหนดวัตถุประสงค์ จัดทำโครงร่างหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วย หลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้าง ขอบข่ายเนื้อหา เวลาเรียน แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แหล่ง/สื่อการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 20 แผนการจัดการเรียนรู้ นำเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Objective Congruence) ได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00

## สรุปผลการวิจัย

จากการการดำเนินงานตามขั้นตอนการวิจัยได้ผลการวิจัยดังนี้

1. ผลการพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต พบว่า การพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ฉบับร่าง ประกอบด้วย หลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้าง ขอบข่ายเนื้อหา เวลาเรียน แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ / แหล่งการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลและแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 20 แผน ๗ ละ 1 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 20 ชั่วโมง

### 2. ผลการประเมินหลักสูตร

2.1 ผลทดสอบความรู้เกี่ยวกับจินตคณิตก่อนและหลังการเรียนตามหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 พบว่า ความรู้เกี่ยวกับจินตคณิตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

2.2 ผลทดสอบทักษะการคิดเลขเร็วก่อนและหลังการเรียนตามหลักสูตรจินตคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 พบว่า ทักษะการคิดเลขเร็วก่อนและหลังการเรียนตามหลักสูตรจินตคณิตสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3 ผลการศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 พบว่า เจตคติต่อหลักสูตรจินตคณิตโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

## การอภิปรายผล

ผลการวิจัยมีประเด็นที่จะนำมาอภิปรายตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับนโยบายและการพัฒนาหลักสูตร ประกอบด้วย พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ.2545 รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 พบว่า หลักสูตรเป็นสิ่งสำคัญของการจัดการศึกษาและเป็นตัวกำหนดแนวปฏิบัติ ในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ หลักสูตรจะต้องมีการพัฒนาอยู่เสมอ ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจสังคมและความเจริญทางวิทยาการ เป็นการสร้างกลยุทธ์ใหม่ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้สามารถตอบสนองความต้องการของบุคคล สังคมไทย ผู้เรียนมีศักยภาพในการแข่งขันและร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ในสังคมโลก ปลุกฝังให้ผู้เรียนมีจิตสำนึกในความเป็นไทย มีระเบียบวินัย คำนึงถึงประโยชน์ส่วนรวมและยึดมั่นในการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สำหรับท้องถิ่นและสถานศึกษาได้นำไปใช้เป็นกรอบและทิศทางในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาและจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีคุณภาพด้านความรู้ และ

ทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่เปลี่ยนแปลงและแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร พบว่า การพัฒนาหลักสูตรเป็นวิธีการหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ เกิดทักษะในการปฏิบัติงาน รวมไปถึงการเปลี่ยนแปลงและเจตคติได้จริง เป็นอีกทางหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความสามารถและประสบความสำเร็จได้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2549, หน้า 10) และสอดคล้องกับแนวทางและนโยบายของกรมวิชาการ (2548, หน้า 11) ที่ว่าการศึกษาในปัจจุบันได้เปิดโอกาสท้องถิ่นสามารถจัดการเรียนการสอนให้ยืดหยุ่น เหมาะสมตามสภาพและเหตุการณ์ของท้องถิ่น โรงเรียนจึงสามารถดึงชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาได้ตามสภาพและความต้องการของท้องถิ่น ซึ่งจะเป็นส่วนที่ช่วยให้การพัฒนาหลักสูตรประสบความสำเร็จได้ตามความคาดหวัง มีความสอดคล้องกับ สุทธิย์ ภูพันธ์ (2546, หน้า 16) ได้กล่าวถึงความสำคัญของหลักสูตรไว้ว่า หลักสูตรเป็นองค์ประกอบอันสำคัญยิ่งอย่างหนึ่งของการจัดการศึกษา เพราะหลักสูตรเป็นแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถใช้ชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข และเป็นเครื่องบ่งชี้อนาคตของสังคม และสอดคล้องกับแนวคิดของทาบ (Taba, 1962, p. 454) กล่าวว่า การพัฒนาหลักสูตรเป็นการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงหลักสูตรเดิมให้ได้ผลดียิ่งขึ้น การปรับปรุงเป็นการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเพียงบางส่วน โดยไม่เปลี่ยนแปลงพัฒนาตนเอง สังคม และประเทศชาติ และการจัดทำหลักสูตรจินตคณิตได้รับการสนับสนุนจากองค์กรหลายๆ ฝ่าย จึงทำให้การพัฒนาหลักสูตรมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2. ผลจากการสัมภาษณ์การสำรวจความต้องการเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 จากบุคคลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ศึกษานิเทศก์ ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดมงคลธรรมนิมิต ครูฝ่ายวิชาการ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่า ทั้งหมดมีความต้องการให้นักเรียนได้เรียนหลักสูตรจินตคณิต เนื่องจากนักเรียนส่วนมากยังขาดทักษะด้านการคิดคำนวณที่รวดเร็ว แม่นยำ การจัดทำหลักสูตรควรมีการประสานงานร่วมมือกับบุคคลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยมีผู้รู้คอยแนะนำ และในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ ได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเองจนเกิดทักษะและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ จนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับสุทธิย์ ภูพันธ์ (2546, หน้า 11-14) ที่กล่าวว่าหลักสูตรเป็นแผนการเตรียมโอกาสของการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่จัดขึ้นโดยโรงเรียนหรือสถาบันการศึกษาที่รับผิดชอบเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ล่วงหน้า เพื่อให้ผู้เรียนได้มีความรู้ประสบการณ์ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เพราะจะนำไปสู่ประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความเข้าใจ เจตคติ ทักษะต่างๆ อันแสดงถึงการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และงานวิจัยของคัมภีร์ แอศิริ (2553, บทคัดย่อ) ทำการวิจัยการศึกษาการบริหารหลักสูตรจินตคณิตของสถานศึกษาระดับประถมศึกษา พบว่า 1) ด้านการเตรียมความพร้อมโรงเรียนได้มีการเตรียม

ผู้บริหาร ครูผู้สอน ด้านการศึกษาเกี่ยวกับหลักสูตรจินตคณิตโดยให้วิทยากรจากสถาบันจินตคณิตมาให้ความรู้และประชาสัมพันธ์ให้ผู้ปกครองและผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ 2) ด้านการวางแผนและเตรียมการนำหลักสูตรไปใช้ โรงเรียนได้มีการจัดเตรียมสื่อ อุปกรณ์การเรียนตามที่สถาบันกำหนด และ3) ด้านการดำเนินการใช้หลักสูตร โรงเรียนได้ร่วมวางแผนกับสถาบันจินตคณิตเพื่อจัดการเรียนการสอนอย่างเหมาะสม และดำเนินการวัดผล

จากผลการสอบถามความสำรวจความต้องการในการเรียนและรูปแบบการจัดการเรียนรู้หลักสูตรจินตคณิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ต้องการเรียนหลักสูตรจินตคณิต เพื่อพัฒนาทักษะการคิดคำนวณให้สามารถนำไปใช้ได้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และเมื่อปลูกฝังเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ จัดการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจริง มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้นำเสนอผลงาน มีการแข่งขันทักษะการคิดคำนวณ และมีความต้องการให้ผู้เรียนเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้อง วิธีการวัดและประเมินผลส่วนใหญ่ต้องการปฏิบัติจริง การสอบถาม การสัมภาษณ์ การสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน การตรวจผลงาน แฟ้มสะสมงาน การทดสอบ และการประเมินตนเอง เนื้อหาสาระนักเรียนต้องการเรียนเกี่ยวกับเรื่องความหมายของจินตคณิต ประวัติความเป็นมา องค์ประกอบของจินตคณิต ค่าของหลักต่างๆ ของจินตคณิต และการสัมผัส ซึ่งผู้วิจัยได้จัดการเรียนการสอนให้ตรงกับความต้องการของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของทาบ (Taba, 1962, p. 12) ได้เสนอขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรไว้ คือ การสำรวจปัญหา ความต้องการและความจำเป็นต่างๆ ของสังคม การกำหนดจุดมุ่งหมายของการศึกษา การคัดเลือกเนื้อหาวิชาที่จะนำมาสอน การจัดลำดับเนื้อหาสาระ การคัดเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ การจัดลำดับประสบการณ์ และการวัดผลและประเมินผล

**2. ผลการพัฒนาหลักสูตร** พบว่าหลักสูตรจินตคณิต มีองค์ประกอบของหลักสูตรประกอบด้วยหลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้าง คำอธิบายรายวิชา ขอบข่ายเนื้อหา เวลาเรียน กิจกรรม การจัดการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 20 แผน ทั้งนี้เนื่องจากกระบวนการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานของกระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 8 – 9) ที่กล่าวว่าหลักสูตรจะต้องมีองค์ประกอบคือ ความสำคัญ จุดมุ่งหมาย โครงสร้าง คุณภาพผู้เรียน จุดประสงค์ สาระการเรียนรู้ มาตรฐานช่วงชั้น สื่อการเรียนการสอน วิธีสอน และวัดผลและประเมินผล สอดคล้องกับแนวคิดของ ทาบ (Taba, 1962, p. 10) กล่าวว่า องค์ประกอบของหลักสูตรประกอบด้วย จุดหมายและวัตถุประสงค์ เนื้อหา ประสบการณ์การเรียนรู้ รูปแบบการเรียนและการประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับปราโมทย์ จันทรเรือง (2548, หน้า 10) ได้กล่าวไว้ว่าองค์ประกอบของหลักสูตรที่สำคัญคือ 1) หลักการ 2) จุดหมาย 3) โครงสร้าง 4) คำอธิบายรายวิชา 5) ขอบข่ายเนื้อหา 6) เวลาเรียน 7) กิจกรรมการเรียนการสอน 8) สื่อการเรียนการสอน 9) การวัดและการประเมินผล

### 3. ผลการทดลองใช้หลักสูตร โดยการนำหลักสูตรไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 3-6 โรงเรียนวัดมงคลธรรมนิมิต อำเภอสามโก้ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง จำนวน 29 คน ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ 20 แผน พบว่า นักเรียนมีความตั้งใจ สนใจ และมีความกระตือรือร้นในการเรียนหลักสูตรจินตคณิต ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ตามแผนการจัดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพ นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมอย่างมุ่งมั่น กล้าซักถาม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเนื้อหาสาระในหลักสูตรจินตคณิตเป็นเรื่องที่นักเรียนมีความต้องการที่จะเรียน เป็นสิ่งแปลกใหม่สำหรับนักเรียน จึงมีความพร้อมที่จะทำกิจกรรมต่างๆ เป็นอย่างดี เป็นผลให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในการคำนวณ การวิเคราะห์และหาเหตุผล ทำให้นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับจินตคณิตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีทักษะการคิดเลขเร็วหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และด้านเจตคติที่มีต่อหลักสูตรจินตคณิต พบว่า นักเรียนมีเจตคติในระดับมากต่อหลักสูตรจินตคณิต ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ จิตรรา พิเศษวัฒน์ (ม.ป.ป., หน้า 1) ที่กล่าวว่า จินตคณิต คือ การสอนให้เด็กมีทักษะในการคำนวณ การวิเคราะห์และเหตุผลโดยใช้ลูกคิด เป็นการทำงานที่ประสานกันของสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวา เพื่อหาคำตอบที่ถูกต้องและรวดเร็ว เด็กทุกคนจะมีจินตนาการอยู่ในสมองของตนเองอยู่ตลอดเวลา การกระตุ้นให้เด็กเกิดจินตนาการของภาพในสมองจะเป็นสิ่งที่ช่วยทำให้สมองได้ทำงาน ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ และจดจำสิ่งต่างๆ ได้ดี สอดคล้องกับ สุนทร ลิ้มตระกูล, และ สุทธิรักษ์ นิ่มเนียม (2548, หน้า 1) ได้กล่าวว่าการพัฒนาจินตภาพของมนุษย์โดยใช้คุณสมบัติโดดเด่นของลูกคิดเป็นเครื่องมือและอาศัยพฤติกรรมที่ต้องเรียนรู้ของเด็กสร้างภาพในสมองเพื่อฝึกสมองซีกซ้าย และซีกขวาให้เกิดดุลยภาพ ก่อให้เกิดการทำงานประสานกันของสมองทั้งสองฝั่ง ทำให้เด็กมีการพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ พลังแห่งการจดจำ ความเชื่อมั่นในตนเอง และมีสมาธิต่อเนื่อง พัฒนาผู้เรียนตามความสามารถของแต่ละบุคคล นักเรียนได้ค้นพบข้อผิดพลาด ข้อดี ข้อเสียของตนเอง ได้เรียนรู้ความสามารถของตนเอง สอดคล้องกับ สิริพัชร์ เจษฎาวิโรจน์ (2546, หน้า 16) ได้กล่าวว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้วิธีการสอนหลายวิธี จัดกิจกรรมต่าง ๆ ในการสอนเนื้อหาสาระที่เชื่อมโยงกัน ตลอดจนมีการฝึกทักษะต่าง ๆ ที่หลากหลาย นักเรียนได้เรียนรู้และสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ด้วยตนเอง สามารถแก้ปัญหาได้ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีวินัย คุณธรรม จริยธรรมในตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับเกวเมอร์, และ อิลีกสันด์ (Gillmore, & Erickson, 1997) ได้ทำการวิจัย ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยลูกคิดเบื้องต้นในห้องเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อศึกษาผลกระทบของการใช้ลูกคิดญี่ปุ่นกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 104 คน จากสองโรงเรียนในเขตเมืองมอนทานตะวันตก (Western Montana) ซึ่งทั้งสองโรงเรียนประกอบด้วยชั้นเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองประกอบด้วยนักเรียนที่ใช้อุปกรณ์ลูกคิดในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ปกติจำนวน 1 ครั้งต่อสัปดาห์ ส่วนกลุ่มควบคุมไม่อนุญาตให้ใช้ลูกคิดเลย ใช้แบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของ

มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด (Stanford Diagnostic Mathematics) ใช้สถิติระบบ Two – way ANOVAS ในการวิเคราะห์ ซึ่งมีระดับนัยสำคัญที่ 0.05 พบว่า นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการคิดเลขในใจดีขึ้น มีการพัฒนาทักษะการคิดเลขในใจ(จินตคณิต) มีความสนใจในลูกคิดมากขึ้น มีพัฒนาการเกี่ยวกับทักษะการคำนวณ มีพัฒนาการทางด้านความสัมพันธ์ของจำนวนที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม

#### 4. ผลการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร

4.1 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในการคิดคำนวณโดยการใช้ลูกคิดญี่ปุ่น หลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลองใช้หลักสูตรจินตคณิตอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากการใช้ลูกคิดเพื่อการคำนวณจะทำให้พื้นฐานทางการคิดเกี่ยวกับตัวเลขของผู้ใช้ แข็งแกร่ง ทั้งยังสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดในใจ นอกจากนี้การเรียนการฝึกฝนการใช้ลูกคิดจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจระบบตัวเลขพื้นฐานเบื้องต้นได้ ความเข้าใจนี้ไม่ได้จำกัดอยู่แค่ การศึกษาทางด้านคณิตศาสตร์เท่านั้น แต่ยังมีอิทธิพลต่อการเรียนการฝึกฝน นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากการปฏิบัติจริง สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง กล้าแสดงออก มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งสอดคล้องกับ จิตสุภา อุตสงควัฒน์ (2547, บทคัดย่อ) ทำการวิจัยพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์ เรื่อง เมทริกซ์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โครงการ ดาวรุ่งมุงโอลิมปิก ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจำนวนนักเรียนร้อยละ 75 ของนักเรียน ทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ ประยูร พันธะนุ (2553, บทคัดย่อ) ได้ ทำการวิจัย ผลการฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100,000 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมลูกคิดญี่ปุ่น กับกิจกรรมตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมลูกคิดญี่ปุ่นมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์หลังเรียนการบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100,000 สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2 นักเรียนมีทักษะการคิดเลขเร็วหลังใช้หลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3-6 มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนทดลองใช้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากนักเรียนได้ฝึกฝนการคิดคำนวณโดยใช้จินตภาพ สอดคล้องกับวรุณวรรณ ผาโคตร (2553) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาโปรแกรมการเรียนรู้ด้วยจินตคณิตที่มีต่อความฉลาดทางอารมณ์ มีทักษะการแก้ปัญหาและมีความคงทนในการเรียนรู้ของเด็กวัยเรียน ผลการวิจัย พบว่า ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 65 และ 71 ตามลำดับ มีอายุเฉลี่ย 6-11 ปี ส่วนใหญ่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 35 ก่อนใช้ โปรแกรมการเรียนรู้พบว่า ทั้งสองกลุ่มมีความฉลาดทางอารมณ์ มีทักษะการแก้ปัญหา รวมทั้งมีความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน แต่ภายหลังใช้โปรแกรมการเรียนรู้สำหรับกลุ่มตัวอย่าง

แล้วพบว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการเรียนรู้ด้วยจินตคณิตมีความฉลาดทางอารมณ์ มีทักษะการแก้ปัญหาและมีความคงทนในการเรียนรู้มากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับโปรแกรม การเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.3 ด้านเจตคติต่อหลักสูตรจินตคณิต พบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อหลักสูตรจินตคณิต โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้ น่าจะเป็นเพราะนักเรียนที่มีความสนุกสนานต่อกิจกรรมการเรียนรู้ มีความสามารถและทักษะการบวก ลบ คูณ หาร ที่รวดเร็วแม่นยำ โดยปราศจากอุปกรณ์ช่วยเสริมใดๆ ใช้เพียงสมองและใจเท่านั้น มีความจำ มีความเชื่อมั่นและสมาธิในการเรียน ตัวเลขและวิชาคำนวณจะไม่วิชาที่น่ากลัวหรือน่าเบื่ออีกต่อไปแล้ว ดังที่ซึ่ง ประยูร พันธะนุ (2553, หน้า 114) ได้กล่าวว่าเมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง จากการปฏิบัติจริง โดยใช้สื่อเป็นรูปธรรมที่สอดคล้องกับระดับพัฒนาการทางสติปัญญา มีส่วนร่วมในกิจกรรม ได้รับทราบผลการปฏิบัติทุกครั้งอย่างรวดเร็ว ได้ร่วมกิจกรรมที่สนุกและทำมาความสามารถ ส่งผลให้ผู้เรียนโดยใช้กิจกรรมลูกคิดมีความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับ จินดิษฐ์ ลออบักษิณ (2550, บทคัดย่อ) ทำการวิจัยการพัฒนาหลักสูตรเรขาคณิตวิชุด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง พบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี ด้วยความเชื่อมั่น 95 %

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำหลักสูตรไปใช้

1.1 จากการวิจัยพบว่า นักเรียนสามารถนำความรู้ตามหลักสูตรจินตคณิต ไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน ดังนั้นทางโรงเรียนควรสนับสนุนส่งเสริมให้มีการฝึกปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง

1.2 โรงเรียนสามารถนำไปใช้ได้โดยปรับลด ชั่วโมง หรือกิจกรรมในเนื้อหาบางส่วน เช่น การบวก การลบ

1.3 ครูควรศึกษาหลักสูตรก่อนนำไปปรับใช้ตามความเหมาะสม

### 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป

2.1 การศึกษาครั้งต่อไปควรเพิ่มทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านอื่นๆ เช่น ทักษะการทำงาน การเชื่อมโยง

2.2 ควรทำหลักสูตรจินตคณิตอีกโดยทำเป็นเฉพาะชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หรือระดับมัธยมศึกษา

2.3 การวิจัยครั้งต่อไปอาจจะทำในลักษณะของหลักสูตรฝึกอบรม

## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2544). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. กรุงเทพฯ: **คุรุสภาลาดพร้าว**.
- กรวีร์ เมฆหมอก. (2542). **การศึกษาผลการเรียนและเจตคติต่อวิชาพระพุทธศาสนาจากการเรียนด้วยบทเรียนวีดิทัศน์แบบโปรแกรม**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: **โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย**.
- กฤติกา ชิดชู. (2550). **การพัฒนาหลักสูตรทฤษฎีจำนวนเบื้องต้นและคอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กาญจนา คุณารักษ์. (2540). **หลักสูตรและการพัฒนาหลักสูตร สาขาหลักสูตรและการสอน**. ลพบุรี: **สถาบันราชภัฏเทพสตรี**.
- คัมภีร์ แอติริ. (2553). **การศึกษาการบริหารหลักสูตรจินตคณิตของสถานศึกษาระดับประถมศึกษา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จรัสรัตน์ สุวรรณ. (2546). **การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จิตติษฐ์ ลออบักษิณ. (2550). **การพัฒนาหลักสูตรเรขาคณิตวิยุต สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จิตรา ชุมณี. (2545). **การพัฒนาหลักสูตรเรื่องมัดคู่เทศก์ท้องถิ่น อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- จิตรา พีชะพัฒน์. (ม.ป.ป.). **จินตคณิต**. สืบค้น ธันวาคม 10, 2554, จาก <http://www.072jintakanit.com/1-what-is.htm>
- จิตสุภา อุตสงควัฒน์. (2547). **การพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์ เรื่อง "เมทริกซ์" สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโครงการดาวรุ่งมุ่งโอลิมปิก**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

- ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์. (2539). การพัฒนาหลักสูตร: หลักการและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: อลีนเพรส.
- ชมจันทร์ ธารา. (2551). ตามไปดูเด็กเมืองเลย เรียนเลขด้วยลูกคิด สร้างสมาธิ...เสริมทักษะ คณิตศาสตร์. สืบค้น ธันวาคม 10, 2554, จาก <http://www.kusolsuksa.com/webboard/index.php?topic=1034.0>
- ชาญชัย บุญเฮ้า. (2544). คู่มือการเรียนการสอนจินตคณิต(พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: จรัสสินทวงศ์การพิมพ์.
- ทักษิณา เครือหงส์. (2550). การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการเนื้อหารายวิชาคณิตศาสตร์ กับวิชาคำนวณของช่างอุตสาหกรรม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล. วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุณชีพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ธำรง บัวศรี. (2542). ทฤษฎีหลักสูตร: การออกแบบและการพัฒนา(พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ชนัชชการพิมพ์.
- ธิดาสิริ ภัทรกาญจน์. (2547). คณิตคิดเพลิน. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีรวิทย์ เอกะกุล. (2549). การวัดเจตคติ. อุบลราชธานี: วิทยาออฟเซทการพิมพ์.
- นงนุช ชาญปรีวาทีวงศ์. (2544). การศึกษาเกี่ยวกับการนำลูกคิดมาใช้ในการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ในโรงเรียน. วารสาร สสวท, 29 ,3-14.
- นิพนธ์ วงษ์พานิช.(2550). ผลของการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการบวกและการลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ลูกคิด เป็นสื่อกับการสอนปกติ.วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครสวรรค์.
- บรรพต สุวรรณประเสริฐ. (2544). การพัฒนาหลักสูตรโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. เชียงใหม่: The knowledge Center.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2546). การพัฒนาหลักสูตรและการวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตร. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน์.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2542). เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ประกิจ แยมปั้น. (2546). คณิตคิดง่าย. กรุงเทพฯ: แม็ค.
- ประยูร พันธะนุ. (2553). ผลการฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100,000 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมลูกคิดญี่ปุ่นกับกิจกรรมปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- ปราโมทย์ จันท์เรือง. (2548). **หลักการและแนวทางการพัฒนาหลักสูตร สาขาหลักสูตร และการสอน**. ลพบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- \_\_\_\_\_. (2550). **หลักการและแนวทางการพัฒนาหลักสูตร สาขาหลักสูตรและการสอน**. ลพบุรี: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- \_\_\_\_\_. (2552). **การพัฒนาหลักสูตร**. ลพบุรี: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน 2528**. (2539). **ลูกคิด** (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์ .
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2544). **การวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). **วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์** (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2551). **หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: เฮาส์ออฟเคอริมีส์.
- \_\_\_\_\_. (2553). **หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา** (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: เฮาส์ออฟเคอริมีส์.
- พิสมัย ถิณะแก้ว. (2541). **หลักสูตรประถมศึกษา** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สถาบันราชภัฏสวนดุสิต.
- ไพศาล หวังพานิช. (2526). **การวัดผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- \_\_\_\_\_. (2546). **การวัดผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- เยาวดี รามชัยกุล วิบูลย์ศรี.(2553). **การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์** (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2545). **การวัดและการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์** (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ระวีวรรณ ศรีครามครัน. (2545). **เทคนิคการสอน**. ลพบุรี: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ. (2538). **หลักการวิจัยทางการศึกษา** (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ศึกษาพร.
- \_\_\_\_\_. (2543). **เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วรุณวรรณ ผาโคตร.(2553). **การสร้างเสริมความฉลาดทางอารมณ์และทักษะการแก้ปัญหาในเด็กวัยเรียนโดยใช้โปรแกรมการเรียนรู้ด้วยจินตคณิต**. สืบค้น ธันวาคม 12,2556, จาก <http://www.jvkkgo.th/research/qrresearch.asp>.
- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2556). **ลูกคิด(ABACUS)**. สืบค้น กรกฎาคม 23, 2556, จาก [http://www.lukkidthai.com/page\\_abacus.html](http://www.lukkidthai.com/page_abacus.html).

- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2523). **การพัฒนาหลักสูตรและการสอนวิธีใหม่**. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- \_\_\_\_\_. (2535). **การพัฒนาหลักสูตรแบบครบวงจร**. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- วิเชียร ไตรวงศ์ไพศาล.(2541). **การพัฒนาอัจฉริยะธรรมชาติในตัวมนุษย์**.วารสาร  
สถาบันอี.คิว.อัจฉริยะพัฒนา. 34,25-35.
- วิภาวี แป้นเรือง. (2546). **การศึกษาเปรียบเทียบความเข้าใจในการอ่าน ความสามารถในการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนมุ่งประสบการณ์ภาษากับการสอนตามคู่มือครู.วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สถาบันราชภัฏเทพสตรี.**
- วิสาเพ็ญ เรืองศรี. (2545). **การคิดเลขเร็วด้วยลูกคิดญี่ปุ่น**. สืบค้น ธันวาคม 15, 2554, จาก <http://www.school.net.th/library/create-web/10000/science/10000-4143.html>
- ศักดิ์ไทย สุรกิจบวร. (2542). **ทฤษฎีและปฏิบัติการทางจิตวิทยาสังคม**. สกลนคร: สถาบันราชภัฏสกลนคร.
- ศิริชัย กาญจนาวาสี. (2548). **ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (พิมพ์ครั้งที่ 5)**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สงวน สุทธิเลิศอรุณ. (2543). **ปรัชญาและคุณธรรมสำหรับครู**. กรุงเทพฯ: บัณฑิต.
- สังัด อุทรานันท์. (2532). **พื้นฐานและหลักการพัฒนาหลักสูตร (พิมพ์ครั้งที่ 3)**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2553). **คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: ศรีเมืองการพิมพ์.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2553). **การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 6)**. กภาพสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สันติสุข ไชยมงคล. (2542). **เจตคติของผู้ใช้บริการสถานีอนามัยที่มีต่อการบริการด้านการรักษาพยาบาลของเจ้าหน้าที่สาธารณสุขประจำสถานีอนามัยในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง. (2554). **รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน(O-NET)**. อ่างทอง: ผู้แต่ง.
- \_\_\_\_\_. (2555) **รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน(O-NET)**. อ่างทอง: ผู้แต่ง.
- \_\_\_\_\_. (2556) **รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน(O-NET)**. อ่างทอง: ผู้แต่ง.
- \_\_\_\_\_. (2557) **รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน(O-NET)**. อ่างทอง: ผู้แต่ง.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.(2549). **แนวทางการประเมินตามสภาพจริง.**  
 กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สิริพัทธ์ เจษฎาวิโรจน์. (2546). **การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ.** กรุงเทพฯ:  
 บั๊ค พอยท์.
- สิริวรรณ ตะสุสานนท์. (2542). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยการจัดกิจกรรมการสอนแบบ 4 MAT กับการจัดกิจกรรมการสอนแบบตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- สุชา จันทร์เอม. (2541). **จิตวิทยาทั่วไป (พิมพ์ครั้งที่ 11).** กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- สุนทร ลิ้มตระกูล, และสุทธิรักษ์ นิ่มเนียม. (2548). **จินตคณิต ลูกคิดจินตนาการ.** สืบค้น  
 ธันวาคม 10, 2554, จาก [http://www.rdi.ku.ac.th/exhibition/Year2548/01-KasetNational/Project/index\\_10.htm](http://www.rdi.ku.ac.th/exhibition/Year2548/01-KasetNational/Project/index_10.htm)
- สุนีย์ ภูพันธ์. (2546). **แนวคิดพื้นฐานการสร้างและการพัฒนาหลักสูตร.** เชียงใหม่:  
 แสงศิลป์.
- สุวรรณ อรรถชิตวาทีน.(2552). **การสร้างแบบวัดทักษะการคิดขั้นสูงด้านการดำเนินชีวิตของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อุบลรัตน์ กิจไมตรี.(2544). **การพัฒนาหลักสูตรเพื่อถ่ายทอดเพลงอีแซว ภูมิปัญญาท้องถิ่นสุพรรณบุรี สำหรับนักเรียนประถมศึกษา.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- Allport. G. W. (1935). **“Attitude,” in Handbook of social Psychology.** By Murchison.  
 Woreester mass: Clark University press.
- Anastasi, Anne. (1986). **Psychological Testing** (5<sup>th</sup> ed.). New York: Macmillan.
- Beauchamp, Georgea. (1975). **A curriculum theory.** Wilmette Illinois: The Kagg Press.
- Crow, & A.W. Crow. (1980). **Introduction to education.** New Delhi: Eurage House.
- Deleveaux, G.T. (2007). **An in – depth look at informal education at one facility.**  
 The University of Buckingham.
- Elmoghirah, Abdullah. (1983). **A survey of the availability and use of instructional aids in mathematics in the public elementary schools in the district of Riyadh in Saudi Arabia.** University of Missouri – Columbia.
- Gillmore, Don, & Erickson, David R. (1997). **The effects of the abacus in the elementary mathematics classroom.** University of Montana.

- Good, C.V. (1973). **Dictionary of education** (3<sup>rd</sup> ed.). New York: McGraw – Hill.
- Kerr, John F. (1968). **Changing the curriculum**. London: The University of London Press.
- Lizenberg, Corinne M. (2005). An assessment of teacher's views of local environmental education and its impact on their curriculum and teaching methodology in Maryland elementary school. **Dissertation abstracts international**.
- Mendoza, Ryan. (2004). Helping elementary school teachers identify and address depressive symptoms in aggressive make students: The development and evaluation of a workshop Curriculum. **Dissertation abstracts international**.
- Russell, Pia. (2005). **Information literacy and education policy: an instrumental case study**. The University of Victoria.
- Sakamoto, Scott, & Willoughby, Stephen S. (1999). **The Cranmer abacus: Its use in teaching mathematics to students with visual impairments**. The University of Arizona.
- Saylor, J.G., & J Galen. (1981). **Curriculum Planning for Better Teaching and Learning**. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Shen, Hong, & Monda-Amaya, Lisa. (1999). **Teaching mental abacus calculation to students with mental retardation**. University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Stake, Robert E. (1967). The Countenance of Education Evaluation. **Teachers College Record**, 68, 523-540.
- Taba, Hilda. (1962). **Curriculum Development: Theory and Practice**. New York: Harcourt, Brace & World.
- Tyler, R.W. (1950). **Basic Principle of Curriculum and Instruction**. Syllabus for Education 360, Chicago: University of Chicago press.
- Worthen, B R. , & Sanders, J R. (1973). **Educational evaluation: Theory and practice**, Ohio: A Charles A Jones.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ  
เครื่องมือ



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ ๔๖๔/๕๕

วันที่ ๑๕ มกราคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน รศ.ดร.ปราโมทย์ จันทรเรือง

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. แผนการจัดการเรียนรู้
  ๒. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  ๓. แบบวัดทักษะการคิดเลขเร็ว
  ๔. แบบวัดเจตคติ
  ๕. แบบสัมภาษณ์
  ๖. แบบสอบถาม
  ๗. แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือ

ด้วยนางแสงเดือน เสือวงษ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 โดยมี ผศ.ดร.วิไล ทองแผ่ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลักและ ดร.ทรงศรี ตุ่นทอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัยซึ่งผู้วิจัย ได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี โค้รขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนไสว)

คณบดีคณะครุศาสตร์



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ ๔๖๒/๕๕

วันที่ ๑๕ มกราคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน ผศ.ดร.วิไล ทองแผ่

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. แผนการจัดการเรียนรู้
  ๒. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  ๓. แบบวัดทักษะการคิดเลขเร็ว
  ๔. แบบวัดเจตคติ
  ๕. แบบสัมภาษณ์
  ๖. แบบสอบถาม
  ๗. แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือ

ด้วยนางแสงเดือน เสือวงษ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 โดยมี ผศ.ดร.วิไล ทองแผ่ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลักและ ดร.ทรงศรี ตุ่นทอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัยซึ่งผู้วิจัย ได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ไคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนไสว)

คณบดีคณะครุศาสตร์



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ ๔๖๓/๕๕

วันที่ ๑๕ มกราคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน ผศ.สุเทพ อ่อนไสว

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. แผนการจัดการเรียนรู้
  ๒. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  ๓. แบบวัดทักษะการคิดเลขเร็ว
  ๔. แบบวัดเจตคติ
  ๕. แบบสัมภาษณ์
  ๖. แบบสอบถาม
  ๗. แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือ

ด้วยนางแสงเดือน เสือวงษ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 โดยมี ผศ.ดร.วิไล ทองแผ่ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลักและ ดร.ทรงศรี ดุ่นทอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัยซึ่งผู้วิจัย ได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ไคร้ขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนไสว)

คณบดีคณะครุศาสตร์



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ ๔๖๖/๕๕

วันที่ ๑๕ มกราคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน ผศ.วรรณวิไล นันทมานพ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. แผนการจัดการเรียนรู้
  ๒. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  ๓. แบบวัดทักษะการคิดเลขเร็ว
  ๔. แบบวัดเจตคติ
  ๕. แบบสัมภาษณ์
  ๖. แบบสอบถาม
  ๗. แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือ

ด้วยนางแสงเดือน เสือวงษ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 โดยมี ผศ.ดร.วิไล ทองแผ่ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลักและ ดร.ทรงศรี คู่หนอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัยซึ่งผู้วิจัย ได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ไคร้ขอกความอนุเคราะห์จากท่าน ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนใสว)

คณบดีคณะครุศาสตร์



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ ๔๖๔/๕๕

วันที่ ๑๕ มกราคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน ผศ.ศรินทร์ทิพย์ ภู่อำลี้

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. แผนการจัดการเรียนรู้
  ๒. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  ๓. แบบวัดทักษะการคิดเลขเร็ว
  ๔. แบบวัดเจตคติ
  ๕. แบบสัมภาษณ์
  ๖. แบบสอบถาม
  ๗. แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือ

ด้วยนางแสงเดือน เสือวงษ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 โดยมี ผศ.ดร.วิไล ทองแผ่ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลักและ ดร.ทรงศรี ดุ่นทอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัยซึ่งผู้วิจัย ได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ไคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนใสว)

คณบดีคณะครุศาสตร์

ภาคผนวก ข

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือในการวิจัย

### รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือในการวิจัย

- |   |   |
|---|---|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ จันทร์เรือง | อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี                        |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไล ทองแผ่      | ประธานสาขาวิชาหลักสูตรและ<br>การสอนคณะครุศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี |
| 3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุเทพ อ่อนใส         | คณบดีคณะครุศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี                               |
| 4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรรณวิไล นันทมานพ    | อาจารย์พิเศษคณะครุศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี                        |
| 5. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรินทิพย์ ภู่อำลี้   | อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี                        |

ภาคผนวก ค

หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลการวิจัย



ที่ ศธ.๐๕๔๕.๐๒/๑๓๘๕

109  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี  
ถนนนารายณ์มหาราช  
อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๑๐ พฤษภาคม ๒๕๕๖

เรื่อง ขออนุญาตทดลองใช้ (Try out) เครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหนองถ้ำ

ด้วยนางแสงเดือน เสือวงษ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓-๖ โดยมี ผศ.ดร.วิไล ทองแผ่ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลักและ ดร.ทรงศรี ตุ่นทอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการทดลองใช้เครื่องมือ (Try out) เพื่อตรวจสอบคุณภาพและปรับปรุงเครื่องมือวิจัยที่สร้างขึ้น

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ไคร้ขอความอนุเคราะห์จากท่านให้นางแสงเดือน เสือวงษ์ ดำเนินการทดลองใช้เครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓-๖ ในสถานศึกษาของท่าน หวังอย่างยิ่งในความกรุณา และคงได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดี ทั้งนี้นักศึกษาจะเป็นผู้ติดต่อและประสานขอความอนุเคราะห์ ด้วยตนเอง

จึงเรียนมาเพื่อได้โปรดพิจารณาอนุญาต และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพชรสุดา เพชรใส)

คณบดีคณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

โทร.๐-๓๖๔๑-๑๑๑๒, ๐-๓๖๔๒-๗๔๘๕-๙๓ ต่อ ๑๔๔๑

โทรสาร ๐-๓๖๔๒-๒๖๑๐ mail : [education@tru.ac.th](mailto:education@tru.ac.th)

ที่ ศธ ๐๕๔๙.๐๒/๑๓๙๐



มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี  
ถนนราชมรรคา  
อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๑๕ พฤษภาคม ๒๕๕๖

เรื่อง ขออนุญาตเก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดมงคลธรรมนิมิต

ด้วยนางแสงเดือน เสือวงษ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรจิตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓-๖ โดยมี ผศ.ดร.วิไล ทองแผ่ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลักและ ดร.ทรงศรี ตุ่นทอง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนระหว่างการเก็บข้อมูล ซึ่งหน่วยงานของท่านได้ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างในการเก็บข้อมูลในครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ไคร้ขอความอนุเคราะห์จากท่านให้นางแสงเดือน เสือวงษ์ ดำเนินการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓-๖ ในสถานศึกษาของท่าน เพื่อเก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ในการนี้นักศึกษาจะเป็นผู้ติดต่อและประสานขอความอนุเคราะห์ ด้วยตนเอง

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณาอนุญาตด้วยจักเป็นพระคุณอย่างสูง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพชรสุดา เพชรใส)

คณบดีคณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

คณะครุศาสตร์ โทร.๐-๓๖๔๕-๑๑๓๒ โทรสาร ๐-๓๖๔๕-๑๑๖๒

Email : [education\\_tru@hotmail.com](mailto:education_tru@hotmail.com)

ภาคผนวก ง

แบบสัมภาษณ์และแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง  
ของแบบสัมภาษณ์

### แบบสัมภาษณ์

ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ จำนวน 7 ข้อ

1. ชื่อ.....
  2. เพศ.....
  3. อายุ.....ปี
  4. ระดับการศึกษาสูงสุด.....
  5. ตำแหน่งหน้าที่การงาน.....
  6. ประสบการณ์การทำงาน.....ปี
  7. มีประสบการณ์การอบรมสัมมนาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร
    - ไม่เคย
    - เคย
    - (ถ้าเคยในเรื่องใด โปรดระบุ) เรื่อง.....
- .....
- จัดโดยหน่วยงาน.....

ตอนที่ 2 ความต้องการเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรจินตคณิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6

1. ท่านคิดว่าการเรียนการสอนตามหลักสูตรจินตคณิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ดีและสอดคล้องกับปัญหาปัจจุบันหรือไม่

.....

.....

.....

2. ท่านคิดว่าหลักสูตรจินตคณิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 กำหนดจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนมีทักษะการคิดเลขเร็วขึ้น มีสมาธิมีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่ เพื่อให้สอดคล้องกับปัญหาและหลักการของหลักสูตร

.....

.....

.....

3. เนื้อหาที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนของหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ควรมีเนื้อหาอะไรบ้าง

.....

.....

.....

4. ท่านคิดว่าควรนำเทคนิค วิธีการสอน และกิจกรรมอะไรบ้าง เพื่อที่สามารถจะนำมาใช้ในหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ที่จะให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

.....

.....

.....

5. ท่านคิดว่าควรสื่อชนิดใดบ้างที่นำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน

.....

.....

.....

6. ท่านคิดว่าจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอนหลักสูตรจินตคณิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ควรกำหนดกี่ชั่วโมง จึงจะเพียงพอที่จะให้ผู้เรียนได้รับความรู้ เกิดทักษะการคิดคำนวณและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

.....

.....

.....

7. ท่านคิดว่าควรใช้วิธีการใดบ้างในการที่จะวัดผลประเมินผล เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนได้เกิดทักษะการคิดคำนวณและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

.....

.....

.....

ตอนที่ 3 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางแก้ไขปัญหาในการพัฒนาหลักสูตรหรือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและข้อเสนอแนะอื่นๆ

1. ปัญหาและอุปสรรคที่ท่านเคยประสบมาในการพัฒนาหลักสูตรมีอะไรบ้าง.....

.....

2. ปัญหาและอุปสรรคในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีอะไรบ้าง.....

.....

3. ท่านมีแนวทางการแก้ไขปัญหาและอุปสรรคดังกล่าวอย่างไร.....

.....

4. ข้อเสนอแนะอื่นๆ.....

.....

แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสัมภาษณ์

คำชี้แจง โปรดพิจารณาแบบสัมภาษณ์และให้คะแนนความสอดคล้องของแบบสัมภาษณ์ การพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 โดยทำเครื่องหมาย( / ) ลงในช่องคะแนนของแบบประเมิน และให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ข้อ	ประเด็น	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
1	ความสอดคล้องของประเด็นสัมภาษณ์เกี่ยวกับสถานภาพข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์				
2	ความสอดคล้องของประเด็นสัมภาษณ์เกี่ยวกับความต้องการในการพัฒนาหลักสูตร				
3	ความสอดคล้องของประเด็นสัมภาษณ์เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรในโรงเรียน				
4	ความสอดคล้องของประเด็นสัมภาษณ์เกี่ยวกับเนื้อหาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล				
5	ความสอดคล้องของประเด็นสัมภาษณ์เกี่ยวกับปัญหา อุปสรรคและแนวทางแก้ไขปัญหาในการพัฒนาหลักสูตรหรือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน				

## ตาราง แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของของแบบสัมภาษณ์

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	สรุป
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
ความสอดคล้องของประเด็น สัมภาษณ์ เกี่ยวกับ สถานภาพข้อมูลทั่วไปของ ผู้ให้สัมภาษณ์	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของประเด็น สัมภาษณ์ เกี่ยวกับความ ต้องการในการพัฒนา หลักสูตร	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของประเด็น สัมภาษณ์ เกี่ยวกับการ พัฒนาหลักสูตรในโรงเรียน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของประเด็น สัมภาษณ์ เกี่ยวกับเนื้อหา แนวทางการจัดกิจกรรมการ เรียนการสอน การวัดและ ประเมินผล	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของประเด็น สัมภาษณ์ เกี่ยวกับปัญหา อุปสรรคและแนวทางแก้ไข ปัญหาในการพัฒนาหลักสูตร หรือการจัดกิจกรรมการเรียน การสอน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

**ภาคผนวก จ**

**แบบสอบถามและแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของ  
แบบสอบถาม**

### แบบสอบถาม

ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 5 ข้อ

คำชี้แจง จงเติมข้อความลงในช่องว่าง

1. เพศ  ชาย  หญิง
2. อายุ  11- 12 ปี  13 - 15 ปี
3. อาชีพผู้ปกครอง  รับจ้าง  คำขาย  
 รับราชการ  รัฐวิสาหกิจ  
 อื่นๆระบุ.....
4. ปัจจุบันนักเรียนพักอยู่กับใคร  
 บิดา/มารดา  ญาติๆ  อื่นๆโปรดระบุ  
.....
5. นักเรียนเคยมีความรู้หรือประสบการณ์ในการเรียนจินตคณิตหรือไม่  
 เคย  ไม่เคย

ตอนที่ 2 ความต้องการให้โรงเรียนเปิดสอนหลักสูตรจินตคณิต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 จำนวน 6 ข้อ (ใส่เครื่องหมาย ✓)

1. นักเรียนมีความต้องการเรียนจินตคณิตหรือไม่  
 ต้องการ เพราะ.....  
 ไม่ต้องการ เพราะ.....
2. นักเรียนต้องการเรียนจินตคณิต เพื่อประโยชน์ในด้านใด(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)  
 เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในจินตคณิต  
 เพื่อให้มีความสามารถในการคิดคำนวณเร็วขึ้น  
 เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้  
 เพื่อให้มีสมาธิมากขึ้น และมีสติในการควบคุมอารมณ์ดีขึ้น  
 เพื่อมีความเชื่อมั่นในตัวเอง กล้าคิด กล้าตัดสินใจ มีความคิด ความจำดีขึ้น  
 อื่นๆโปรดระบุ.....
3. นักเรียนต้องการเรียนรู้อินตคณิต ในระดับใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)  
 สามารถคิดคำนวณการบวกเลขได้เร็ว  
 สามารถคิดคำนวณการลบเลขได้เร็ว

- ( ) สามารถคิดคำนวณการคูณเลขได้เร็ว
- ( ) สามารถคิดคำนวณการหารเลขได้เร็ว
- ( ) อื่นๆโปรดระบุ.....
4. นักเรียนต้องการเรียนรู้ เรื่องอะไรบ้าง ที่เกี่ยวกับจินตคณิต(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- ( ) ความหมายจินตคณิต
- ( ) ส่วนประกอบของลูกคิด
- ( ) การอ่านค่าของลูกคิด
- ( ) การบวก ลบ ลูกคิด โดยใช้สูตร
- ( ) การคูณ ด้วยลูกคิด
- ( ) การหาร ด้วยลูกคิด
- ( ) อื่นๆโปรดระบุ
5. นักเรียนต้องการให้มีวิธีรูปแบบการเรียนการสอนในลักษณะอย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- ( ) แข่งขันวิชาการการคิดเลขเร็ว
- ( ) ปฏิบัติจริง
- ( ) เพื่อนช่วยเพื่อน
6. นักเรียนต้องการให้มีการวัดและประเมินผลการเรียน จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- ( ) การปฏิบัติจริงโดยสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน
- ( ) การทดสอบ โดยการทำข้อสอบ
- ( ) แฟ้มสะสมผลงาน
- ( ) ตรวจผลงาน
- ( ) นักเรียนประเมินตนเอง
- ( ) อื่นๆ (ระบุ).....
7. นักเรียนคิดว่าการเรียนจินตคณิตมีความสำคัญและจำเป็นหรือไม่
- ( ) มีความสำคัญและจำเป็น เพราะ.....
- ( ) ไม่มีความสำคัญและไม่จำเป็น เพราะ.....
8. ข้อเสนอแนะ(ถ้ามี).....

## แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดพิจารณาแบบสอบถาม และให้คะแนนความสอดคล้องของแบบสอบถาม  
 เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่  
 3-6 โดยเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องคะแนนของแบบประเมินในแต่ละข้อและให้ข้อเสนอแนะ  
 เพิ่มเติม

ข้อ	ประเด็น	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
1	ความสอดคล้องของประเด็นคำถาม เกี่ยวกับสถานภาพข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบ แบบสอบถาม				
2	ความสอดคล้องของประเด็นคำถาม เกี่ยวกับความต้องการเรียนจินตคณิต				
3	ความสอดคล้องของประเด็นคำถาม เกี่ยวกับประโยชน์ที่นักเรียนจะได้รับจาก การเรียนจินตคณิต				
4	ความสอดคล้องของประเด็นคำถาม เกี่ยวกับความสามารถในการคิดคำนวณ				
5	ความสอดคล้องของประเด็นคำถาม เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนจินต คณิต				
6	ความสอดคล้องของประเด็นคำถาม เกี่ยวกับความสำคัญ และความจำเป็นใน การเรียนจินตคณิต				

## ตาราง แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของของแบบสอบถาม

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	สรุป
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
ความสอดคล้องของประเด็น คำถาม เกี่ยวกับสถานภาพ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบ แบบสอบถาม	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของประเด็น คำถาม เกี่ยวกับความ ต้องการเรียนจินตคณิต	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของประเด็น คำถาม เกี่ยวกับประโยชน์ที่ นักเรียนจะได้รับจากการ เรียนจินตคณิต	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของประเด็น คำถาม เกี่ยวกับ ความสามารถในการคิด คำนวณ	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของประเด็น คำถาม เกี่ยวกับกิจกรรมการ เรียนการสอนจินตคณิต	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ความสอดคล้องของประเด็น คำถาม เกี่ยวกับความสำคัญ และความจำเป็นในการเรียน จินตคณิต	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ภาคผนวก จ

หลักสูตรจินตคณิตและแบบประเมินค่าดัชนีความ  
สอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรจินตคณิต  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6



แสงเดือน เสือวงศ์  
โรงเรียนวัดมงคลธรรมนิมิต  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง

## หลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6

หลักการ

จุดมุ่งหมาย

โครงสร้าง

ขอบข่ายเนื้อหา

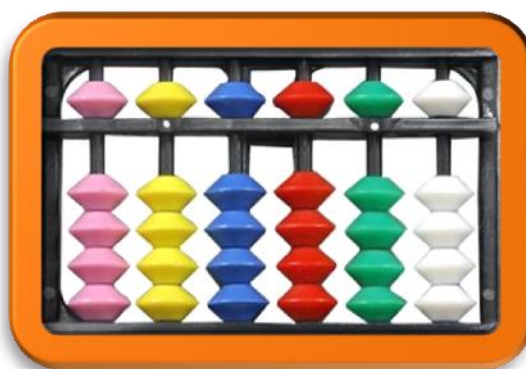
เวลาเรียน

แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

การวัดผลประเมินผล

แผนการจัดการเรียนรู้



หลักสูตร จินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ประกอบด้วย หลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้าง ขอบข่ายเนื้อหา เวลาเรียน แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล และ แผนการจัดการเรียนรู้

### หลักการ

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 ได้มีนโยบายให้รัฐจัดการศึกษาในทุกๆระดับและทุกรูปแบบให้สอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคม โดยให้มีการพัฒนาการศึกษาให้ก้าวทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก รวมทั้งปลูกฝังให้ผู้เรียนมีจิตสำนึกของความเป็นไทย และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่แก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2545) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง จัดให้มีการฝึกปฏิบัติจริง สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ส่งเสริมให้นักเรียน รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง ในการจัดการเรียนรู้ให้เกิดได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ ประสานความร่วมมือกับบิดา – มารดา ผู้ปกครองและบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย ให้ความร่วมมือประสานกัน พัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ โดยการให้โรงเรียนซึ่งเป็นสถานศึกษาขั้นพื้นฐานมีหน้าที่จัดทำสาระของหลักสูตรตามวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวกับสภาพชุมชนและสังคมภูมิปัญญาท้องถิ่น คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคมและประเทศชาติ ซึ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นกลุ่มสาระที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ ดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่ ต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่ผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่หลักสูตรกำหนดไว้

จากแนวคิดดังกล่าว พบว่าการสร้างพื้นฐานที่มั่นคงในการเรียนคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนนั้นเป็นสิ่งสำคัญมาก หากนักเรียนขาดทักษะทางคณิตศาสตร์อาจทำให้นักเรียนมีปัญหาในการเรียน หรือขาดความมั่นใจในการเรียนรู้ นักเรียนที่ขาดทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์จะเพิ่มความรู้สึกยุ่งยากและความสับสนในการเรียนคณิตศาสตร์ขึ้นเรื่อยๆ แต่เมื่อนักเรียนได้รับการพัฒนาให้เกิดความเข้าใจพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ นักเรียนจะชอบเรียนคณิตศาสตร์ในที่สุด การสร้างทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนนั้นจะมีวิธีการอย่างไรเป็นระบบ ซึ่งมีส่วนในการสร้างความมั่นใจและความเข้าใจเชิงลึกให้กับนักเรียน หลักสูตรจินตคณิต เป็นหลักสูตรเกี่ยวกับการพัฒนาสมองให้มีความจำเป็นเลิศ และรู้จักใช้จินตนาการขั้นในสมอง โดยใช้สมาธิอย่างต่อเนื่องเป็นหลัก คือฟังและคิด ซึ่งสามารถฝึกฝนให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง และมีความคิดกว้างไกลเกิดความคิดสร้างสรรค์ อดทน และขยันหมั่นเพียร โดย

จะใช้ตัวเลขเป็นสื่อในการสอน ซึ่งนักเรียนสามารถนำวิชาที่เรียนไปประยุกต์ใช้กับการเรียนของนักเรียน ในวิชาบังคับอื่นใดก็ได้ เช่น เพิ่มความจำในการอ่านตำรา เพิ่มความเข้าใจและการฟังอย่างมีเหตุผลในห้องเรียนได้ดีขึ้น คิดได้เร็วขึ้นมีความคิดสร้างสรรค์ต่อวิชาที่เรียนและมีความเชื่อมั่นในตนเอง

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงได้จัดทำหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อเป็นคนดี มีความรู้ ความสามารถ มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะด้านการคิดคำนวณตัวเลขทางคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานอย่างมีระบบแบบแผน สร้างสมาธิพัฒนาไปสู่การคิดวิเคราะห์และการคิดอย่างเป็นระบบ (System Thinking) นำไปสู่การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และมีเจตคติต่อหลักสูตรจินตคณิต

### จุดมุ่งหมาย

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจินตคณิต
2. เพื่อให้นักเรียนมีทักษะการคิดคำนวณอย่างมีประสิทธิภาพ
3. เพื่อพัฒนาสมองและความจำให้แก่นักเรียน
4. เพื่อพัฒนานักเรียนให้รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
5. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น
6. เพื่อให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อหลักสูตรจินตคณิต
7. นักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ได้แก่ ความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ ขยัน อดทน รักการทำงาน ประหยัดอดออม ตรงต่อเวลา เอื้อเฟื้อ เสียสละและมีวินัยในการทำงาน เห็นคุณค่าความสำคัญของการคิดคำนวณ ตระหนักถึงความสำคัญของจินตคณิต

### โครงสร้างหลักสูตร

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	สาระการเรียนรู้	เวลา
1	ลูกคิด SOROBAN	1.ความเป็นมา 2.การอ่านค่าลูกคิด 3.แบบฝึกการอ่านค่าลูกคิด	3 ชั่วโมง
2	วิธีการบวก ลบ ด้วยลูกคิด	1.การบวก ลบ ลูกคิด 2.แบบฝึกกรณีพอลบ พอบวก	3 ชั่วโมง
3.	การบวก ลบ ลูกคิดโดยใช้สูตร	1.การนำสูตรคูณ 10 มาใช้ 2.แบบฝึกการบวกโดยใช้สูตร 3.ตัวอย่างการนำสูตรการลบมาใช้ 4.แบบฝึกการลบโดยใช้สูตร 5.การบวกโดยใช้สูตรคูณ 5 6.การลบโดยใช้สูตรคูณ 5 7.การบวกโดยใช้สูตรคูณผสม 10 8.การลบโดยใช้สูตรคูณผสม 10	10 ชั่วโมง
4.	การคูณด้วยลูกคิด	1. การใช้ลูกคิดในการคำนวณ 2.วิธีการคูณเลขหลักเดียว 3.วิธีการคูณด้วยเลขสองหลัก 4.วิธีการคูณด้วยเลขหลายหลัก	2
5.	การหารด้วยลูกคิด	1.การหารด้วยเลขหลักเดียว 2.การหารด้วยเลขสองหลัก	2

## โครงสร้างรายวิชา

## หลักสูตรจินตคณิต

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6

เวลา 20 ชั่วโมง

หน่วย	ชื่อหน่วย	ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก (คะแนน)
1	ลูกคิด SOROBAN	ข้อ 1	๑. ประวัติ ๑.การอ่านค่าลูกคิด ๒.แบบฝึกการอ่านค่าลูกคิด	3	20
2	วิธีการบวก ลบ ด้วยลูกคิด	ข้อ 1,2	๑.การบวก ลบลูกคิด ๒.แบบฝึกกรณีพอลบ บวก	3	20
3	การบวก ลบ ลูกคิด โดยใช้สูตร	ข้อ 1,2,3,4	๑.การนำสูตรคูณ 10 มาใช้ ๒.แบบฝึกการบวกโดยใช้ สูตร ๓.ตัวอย่างการนำสูตรลบมา ใช้ ๔.แบบฝึกการลบโดยใช้สูตร ๕.การบวกโดยใช้สูตร คู 5 ๖.การลบโดยใช้สูตร คู 5 ๗.การบวกโดยสูตรคูณผสม10 ๘.การลบโดยสูตรคูณผสม 10	10	20
4	การคูณด้วย ลูกคิด	ข้อ 1,2,3,4	๑ การใช้ลูกคิดในการคำนวณ ๒.วิธีการคูณเลขหลักเดียว ๓.วิธีการคูณด้วยเลขสอง หลัก ๔.วิธีการคูณด้วยเลขหลาย หลัก	2	20
5	การหารด้วย ลูกคิด	ข้อ 1,2,3,4	๑.การหารด้วยเลขหลักเดียว ๒การหารด้วยเลขสองหลัก	2	20
รวม				20	100

## ผลการเรียนรู้

1. นักเรียนรู้จักประวัติลูกคิด
2. รู้จักลูกคิดและวิธีการใช้อย่างถูกต้อง
3. สามารถคิดคำนวณเลข บวก ลบ ได้เร็ว
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
5. มีความคิดรวบยอดและมีทักษะในการคิด
6. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

## รวมทั้งหมด 6 ผลการเรียนรู้

### ขอบข่ายของเนื้อหา

หลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาของหลักสูตร เป็น 2 ส่วนคือ หลักสูตรภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ภาคทฤษฎีประกอบด้วย ความหมายของจินตคณิต องค์ประกอบของจินตคณิต ค่าของหลักต่างๆของจินตคณิต การสัมผัส ภาคปฏิบัติประกอบด้วย การปฏิบัติการใช้จินตคณิตในการคำนวณ

### การจัดเวลาเรียน

หลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 จัดเป็นหน่วยการเรียนรู้เพิ่มเติม กำหนดเวลาเรียนใช้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 ใช้เวลาเรียน 1 ภาคเรียน รวม 20 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ตามกำหนดการจัดการจัดการเรียนรู้

### แนวการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชน

ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณสมบัติตามเป้าหมายหลักสูตร ผู้สอนพยายามคัดสรรกระบวนการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้ โดยช่วยให้ผู้เรียน เรียนรู้ผ่านสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ รวมทั้งปลูกฝังเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พัฒนาทักษะต่างๆ อันเป็นสมรรถนะสำคัญให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย

## สื่อและอุปกรณ์

1. คู่มือการเรียนการสอนจินตคณิต
2. ลูกคิด SOROBAN
3. สูตรคูณ 5
4. สูตรคูณ 10
5. สูตรคูณผสม 10
6. แบบฝึกการบวก
7. แบบฝึกการลบ
8. แบบฝึกการคูณ
9. แบบฝึกการหาร
10. แบบทดสอบก่อนเรียน
11. แบบทดสอบหลังเรียน

## การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผล เป็นการประเมินผลก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้ครอบคลุมทั้งด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัยและจิตพิสัยมีรายละเอียดดังนี้

1. สังเกตจากการปฏิบัติซักถาม และคำตอบของนักเรียน
2. การประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้
3. การตรวจผลงานแบบฝึก
4. การสอบถามเจตคติของนักเรียนต่อจินตคณิต
5. การประเมินจากการปฏิบัติจริง
6. การสังเกต
7. ทดสอบวัดทักษะการคำนวณ

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

### จินตคณิต

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ลูกคิด SOROBAN ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 เวลา 1 ชั่วโมง

---

**สาระที่ 1** จำนวนและการดำเนินการ

**มาตรฐานการเรียนรู้** ค1.1, ค1.4

**สาระสำคัญ** ประโยชน์ ความเป็นมา องค์ประกอบของจินตคณิต

**ผลการเรียนรู้**

นักเรียนรู้ประโยชน์ ความเป็นมา องค์ประกอบของจินตคณิต

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ ความเป็นมา และองค์ประกอบของจินตคณิตได้
2. นักเรียนมีสมาธิในการเรียน

**สาระการเรียนรู้**

**สมรรถนะสำคัญ**

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักเลือกรับและส่งสาร โดยใช้หลักเหตุผล พร้อมทั้งใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ
2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศ ในการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

**คุณลักษณะอันพึงประสงค์**

1. มีวินัย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

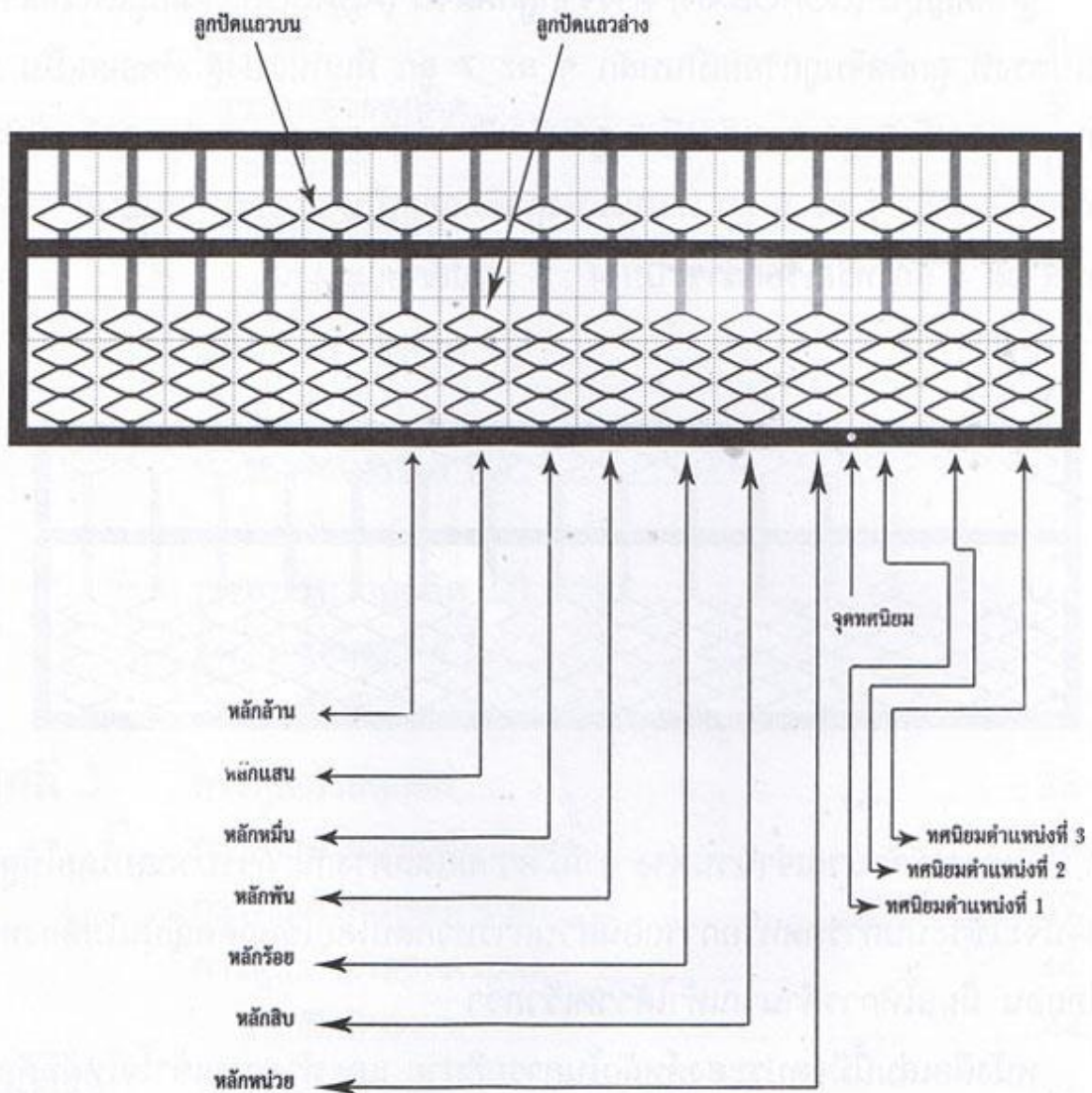
## กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

นักเรียนทำแบบวัดทักษะการคิดเลขเร็วก่อนเรียน จำนวน 50 ข้อ 15 นาที

### ขั้นสอน

1. เมื่อนักเรียนทำแบบวัดทักษะเสร็จแล้ว ครูตรวจพร้อมบอกคะแนน
2. ครูอธิบายนักเรียนในยุคปัจจุบันต้องเป็นเด็กที่มีคุณภาพ มีเหตุผล มีความเฉลียวฉลาด และมีความคิดอย่างเป็นระบบ จินตคณิต เป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการเตรียมความพร้อมซึ่งจินตคณิตจะมีประโยชน์ต่อนักเรียนในด้านความสามารถคิดคำนวณได้เร็ว มีสมาธิ ความจำดี เชื่อมั่นในตัวเอง มีความอดทน ไม่เบื่อวิชาคณิตศาสตร์ และทำให้นักเรียนเรียนวิชาต่างๆ ได้ดีขึ้นด้วย
3. ครูอธิบายพร้อมบอกถึงประโยชน์ของการเรียนจินตคณิตเป็นข้อๆให้นักเรียนเข้าใจ
4. ครูเล่าประวัติความเป็นมาของลูกคิดให้นักเรียนฟัง แล้วให้ความหมายของจินตคณิต โดยให้ความหมายว่า จินตคณิตหมายถึง การพัฒนาศักยภาพทางการคิด โดยจัดกิจกรรมให้นักเรียน ศึกษาวิธีการ บวก ลบ ด้วยลูกคิดญี่ปุ่น เป็นการฝึกสมองพัฒนาความอดทน สมาธิ ความคิด สร้างสรรค์ จินตนาการ สามารถคิดคำนวณตัวเลขต่างๆ ได้อย่างรวดเร็วถูกต้อง
5. ครูนำลูกคิดญี่ปุ่นแจกนักเรียนคนละ 1 ราง แล้วอธิบายส่วนประกอบของลูกคิดญี่ปุ่นลักษณะของลูกคิดเป็นกรอบสี่เหลี่ยม ลูกคิดหรือลูกปัดถูกร้อยไว้เป็นหลัก ๆ ละ 5 ลูก แถวล่าง 4 ลูก แถวบน 1 ลูก แต่ละแถวหมายถึงจำนวนต่าง ๆ กันหลักจะมีค่าจากทางขวามือเป็นหลัก หน่วย สิบล ร้อย พัน หมื่น แสน ล้าน ... ถ้ามีทศนิยมก็สามารถกำหนดทศนิยมต่อจากหลักหน่วยทางขวามือตามลำดับได้  
โดยใช้โปรเจคเตอร์ ดังรูป



6. ครูอธิบายว่าหลักทางขวาสุดเป็นหลักหน่วย แล้วถัดมาทางซ้าย เป็นหลักสิบ หลักร้อย หลักพัน หลักหมื่น ... ตามลำดับ และในการตีลูกคิด จะใช้มือขวาเพียง 2 นิ้ว คือ นิ้วหัวแม่มือ(นิ้วโป้ง) และนิ้วชี้

7. เมื่อนักเรียนรู้จักลูกคิดแล้ว จึงอ่านค่าจากลูกคิด โดยเริ่มที่

**หลักหน่วย** แถวล่าง มี 4 เม็ด มีค่าเม็ดละหนึ่ง 4 เม็ด มีค่ารวมเป็น สี่ มีค่าหนึ่ง สอง สาม สี่ ตามลำดับ แถวบน มี 1 เม็ด มีค่าเป็นห้า

**หลักสิบ** แถวล่าง มีค่าเม็ดละสิบ มี 4 เม็ด มีค่ารวมเป็นสี่สิบ มีค่าสิบ ยี่สิบ สามสิบ สี่สิบ ตามลำดับ แถวบน มี 1 เม็ด มีค่า ห้าสิบ

**หลักร้อย** แถวล่าง มีค่าเม็ดละร้อย มี 4 เม็ด มีค่ารวมเป็นสี่ร้อย มีค่า ห้าร้อย สองร้อย สามร้อย สี่ร้อย ตามลำดับ แถวบน มี 1 เม็ด มีค่า ห้าร้อย

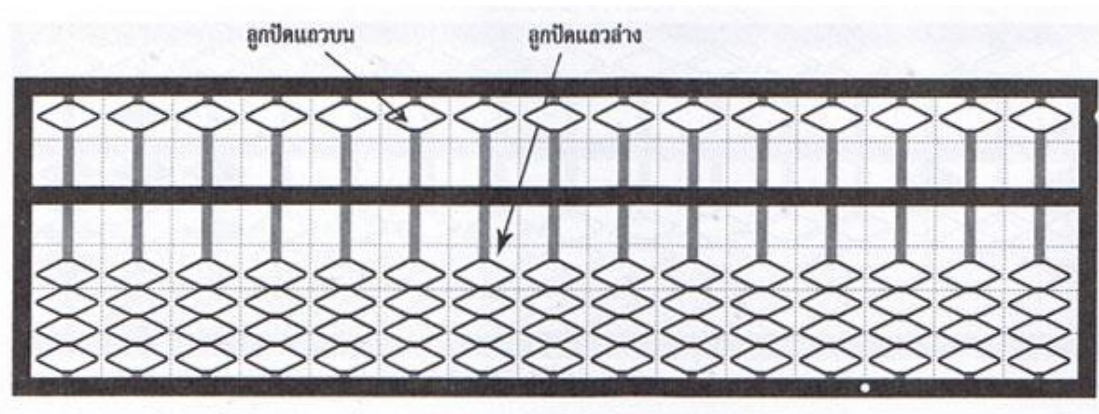
**หลักพัน** แถวล่าง มีค่าเม็ดละพัน มี 4 เม็ด มีค่ารวมเป็นสี่พัน มีค่า หนึ่งพัน สองพัน สามพัน สี่พัน ตามลำดับ แถวบน มี 1 เม็ด มีค่า ห้าพัน

**หลักหมื่น** แถวล่าง มีค่าเม็ดละหมื่น มี 4 เม็ด มีค่ารวมเป็นสี่หมื่น มีค่า หนึ่งหมื่น สองหมื่น สามหมื่น สี่หมื่น ตามลำดับ แถวบน มี 1 เม็ด มีค่า ห้าหมื่น

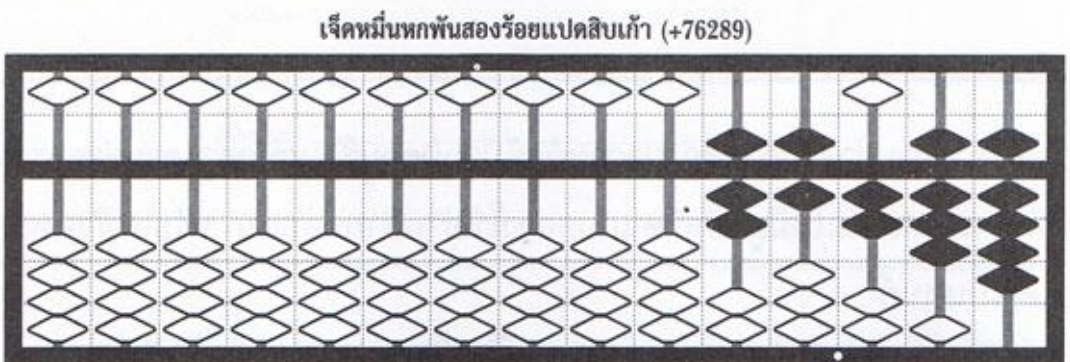
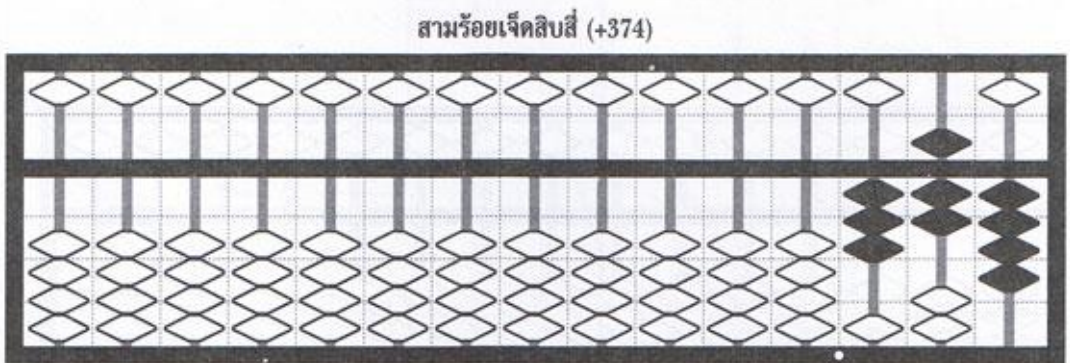
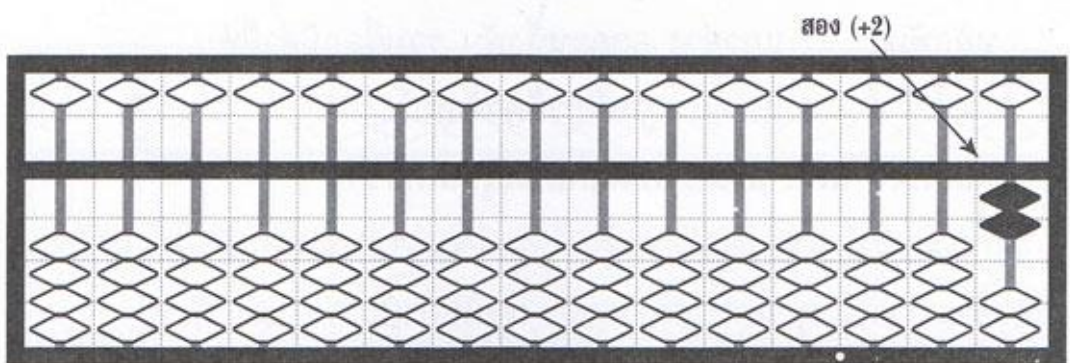
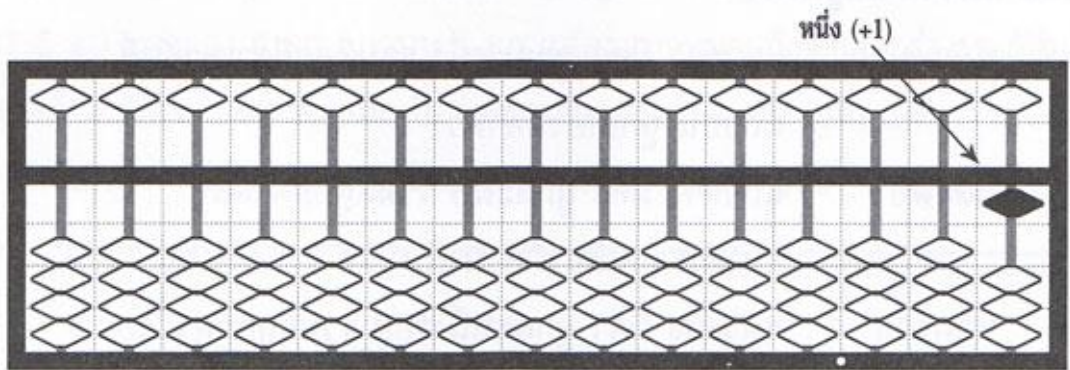
**หลักแสน หลักล้าน ...** จะมีลักษณะเช่นเดียวกัน

8. ครูอธิบายว่าก่อนที่จะใช้ลูกคิดในการคำนวณ จะต้องให้เม็ดลูกปัดแถวบนชิดขอบข้างบน ลูกปัดแถวล่างชิดขอบแถวล่าง ทุกแถวและทุกหลัก เรียกว่าลูกคิดมีค่าเป็นศูนย์ ทุกครั้ง

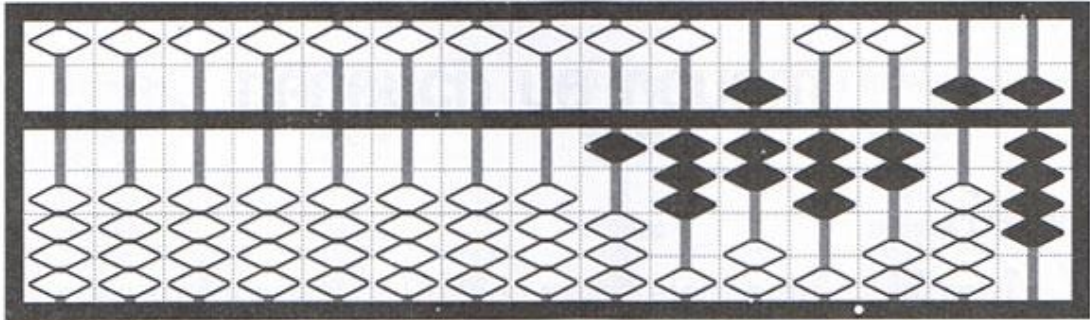
9. เมื่อนักเรียนจำหลักต่างๆของลูกคิดได้ แล้ว ครูก็นำนักเรียนทำให้ลูกคิดมีค่าเป็นศูนย์ วิธีการทำให้ลูกคิดมีค่าเป็นศูนย์ โดยใช้มือซ้ายจับขอบลูกคิดด้านซ้ายแล้วกระดกขึ้นทางด้านนิ้วชี้ ให้เม็ดลูกคิดเลื่อนลงมาทางเดียวกันหมด แล้ววางลงกับพื้น ใช้นิ้วชี้มือขวาเอียง 45 องศาจรดลงไประหว่างแถวบนที่มีลูกคิดเม็ดเดียว ให้เม็ดลูกคิดแถวบนเลื่อนขึ้นไปอยู่ชิดขอบบนทั้งหมด เมื่อเสร็จขั้นตอนก็ดำเนินการบวก ลบ ได้ ทำอย่างนี้ทุกครั้งเมื่อมีการใช้ลูกคิด



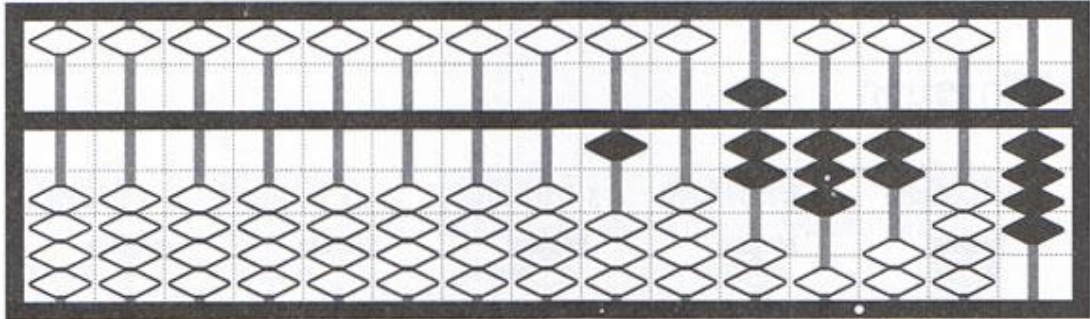
10. ครูสอนนักเรียนอ่านลูกคิด อ่านจากหลักที่มีลูกปัดอยู่ชิดแกนกลางตามค่าของแต่ละหลัก หากหลักใดไม่มีลูกปัดชิดแกนกลางให้อ่านข้ามหลักนั้น หรือเสมือนหลักนั้นมีค่าเป็นศูนย์ เช่น



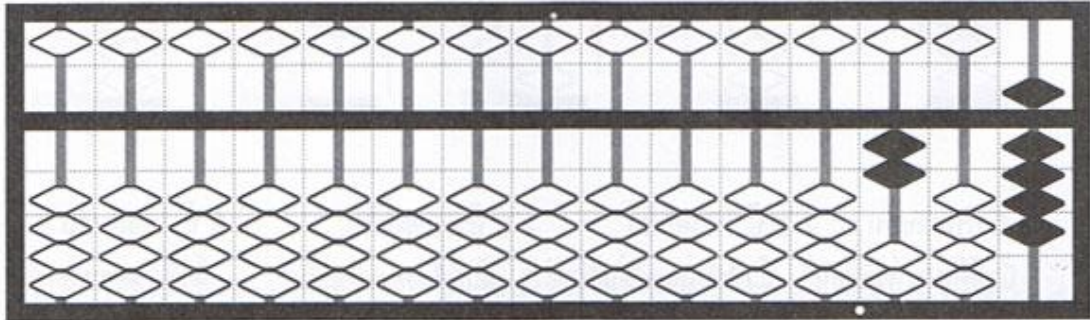
หนึ่งล้านสามแสนเจ็ดหมื่นสามพันสองร้อยห้าสิบเก้า (+1373259)



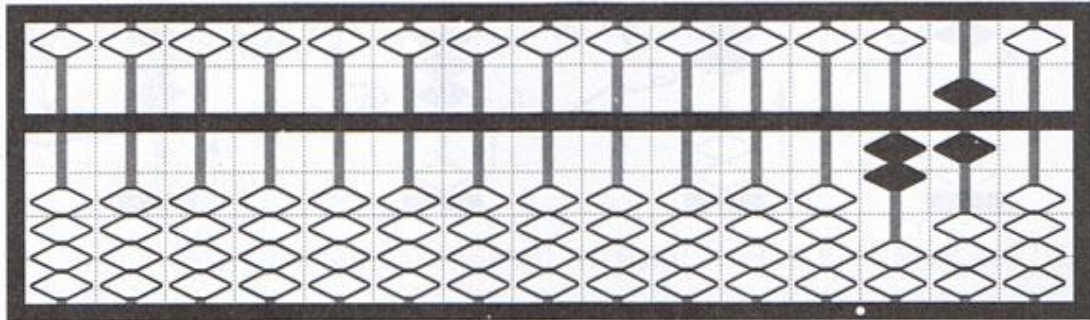
หนึ่งล้านเจ็ดหมื่นสามพันสองร้อยเก้า (+1073209)



สองร้อยเก้า (+209)



สองร้อยหกสิบ (+260)



## 11. นักเรียนฝึกหัดการอ่านลูกคิดจากแบบฝึกหัด

### ขั้นสรุป

นักเรียนสรุปได้ว่าการเรียนจินตคณิตมีประโยชน์ด้าน สมรรถภาพ และปัญญา

### สื่อการเรียนการสอน

1. ร่างลูกคิด
2. โปรเจคเตอร์
3. ใบความรู้

### การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่วัด	วิธีการ/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ของการเรียนจินตคณิตได้	สังเกต/ใบงานที่ 1	นักเรียนบอกประโยชน์ได้ร้อยละ 70 ขึ้นไปผ่าน
2.นักเรียนมีสมาธิในการเรียน	สังเกต/แบบสังเกต	นักเรียนบอกประโยชน์ได้ร้อยละ 70 ขึ้นไปผ่าน
3.สมรรถนะสำคัญ 3.1ความสามารถในการสื่อสาร 3.2ความสามารถในการคิด	สังเกต/แบบสังเกต สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน
4.คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4.1 มีวินัย 4.2 มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกต/แบบสังเกต สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

### เกณฑ์การตัดสิน

นักเรียนทำได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## ใบงานที่ 1

จงเติมคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง (คะแนนข้อละ 1 คะแนน)

1. เครื่องคิดเลขชนิดแรกของโลก คือ.....
2. ลูกคิดจีน มีลักษณะเป็นระบบ.....
3. ลูกคิดจีน แถวบนมี.....เม็ด แถวล่างมี.....เม็ด
4. ปัจจุบันประเทศ.....เป็นชาติแรกที่มีการเรียนการสอนและผลิตลูกคิดจำหน่าย
5. ภาษาอังกฤษ เรียกลูกคิดว่า.....
6. ชาวญี่ปุ่น เรียกลูกคิดว่า.....
7. ลูกคิดญี่ปุ่นแบ่งออกเป็น.....ตอน
8. ลูกคิดญี่ปุ่น มีลักษณะเป็นระบบ.....
9. 4:1 หมายความว่า.....
10. ลักษณะของลูกคิด หรือลูกปัดร้อยไว้เป็นหลัก ๆ ละ.....ลูก



## แบบสังเกตสมรรถนะสำคัญ

## เรื่อง ลูกคิด SUROBUN

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความสามารถในการพูดสื่อสาร		
2	ความสามารถในการเขียนสื่อสาร		
3	มีมารยาทในการคิดคำนวณ		
4	การแสดงความคิดเห็น		
5	ความสามารถในการคิดวิเคราะห์		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

## เรื่อง ลูกคิด SUROBUN

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความรับผิดชอบ ทำงานส่งทันเวลา		
2	การเคารพกติกา		
3	ความกระตือรือร้นในการทำงาน		
4	เป็นผู้มีวินัยขณะปฏิบัติกิจกรรม สุภาพเรียบร้อย ตรงต่อเวลา		
5	การมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกขั้นตอน		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

### จินตคณิต

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วิธีการบวก ลบ ด้วยลูกคิด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 เวลา 1 ชั่วโมง

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐานการเรียนรู้ ค1.1, ค1.4

สาระสำคัญ การใช้นิ้วเลื่อนลูกบิดได้เร็วและถูกวิธี ในการบวก จำนวนตั้งแต่ +1 ถึง +9

ผลการเรียนรู้

1. ทักษะในการใช้นิ้วหัวแม่มือ(นิ้วโป้ง) ในการเลื่อนลูกบิด
2. รู้จักและเข้าใจแถวหลักหน่วย ใช้นิ้วบิดลูกคิดแทนค่าจำนวน 0 ถึง 9 ได้เริ่มต้นการบวกเลขหลักหน่วย โดยการบวกโดยตรง ไม่ต้องใช้สูตรได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถใช้นิ้วหัวแม่มือ(นิ้วโป้ง)และนิ้วชี้เลื่อนลูกบิดในการบวกจำนวนตั้งแต่ +1 ถึง +9 ได้
2. นักเรียนสามารถบวกเลขหลักหน่วยได้โดยไม่ต้องใช้สูตร

สาระการเรียนรู้

รู้จักลูกคิดญี่ปุ่น เข้าใจหลักต่างๆ (หลักหน่วย หลักสิบ หลักร้อย หลักพัน ...) ของลูกคิดญี่ปุ่น สามารถเริ่มต้นทำตามคำสั่งในการเช็ดศูนย์ รู้จักและเข้าใจแถวหลักหน่วย บิดลูกคิดแทนค่าจำนวน 0 ถึง 9 ได้ เริ่มต้น บวก ลบ เลขหลักหน่วยโดยการบวก ลบโดยตรง(โดยไม่ต้องใช้สูตร)

สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักเลือกรับและส่งสาร โดยใช้หลักเหตุผล พร้อมทั้งใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ
2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศ ในการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

### กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน

#### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูนำและเชิญชวนนักเรียนก่อนเรียนด้วยเพลงลูกคิดญี่ปุ่น

#### เพลงลูกคิดญี่ปุ่น

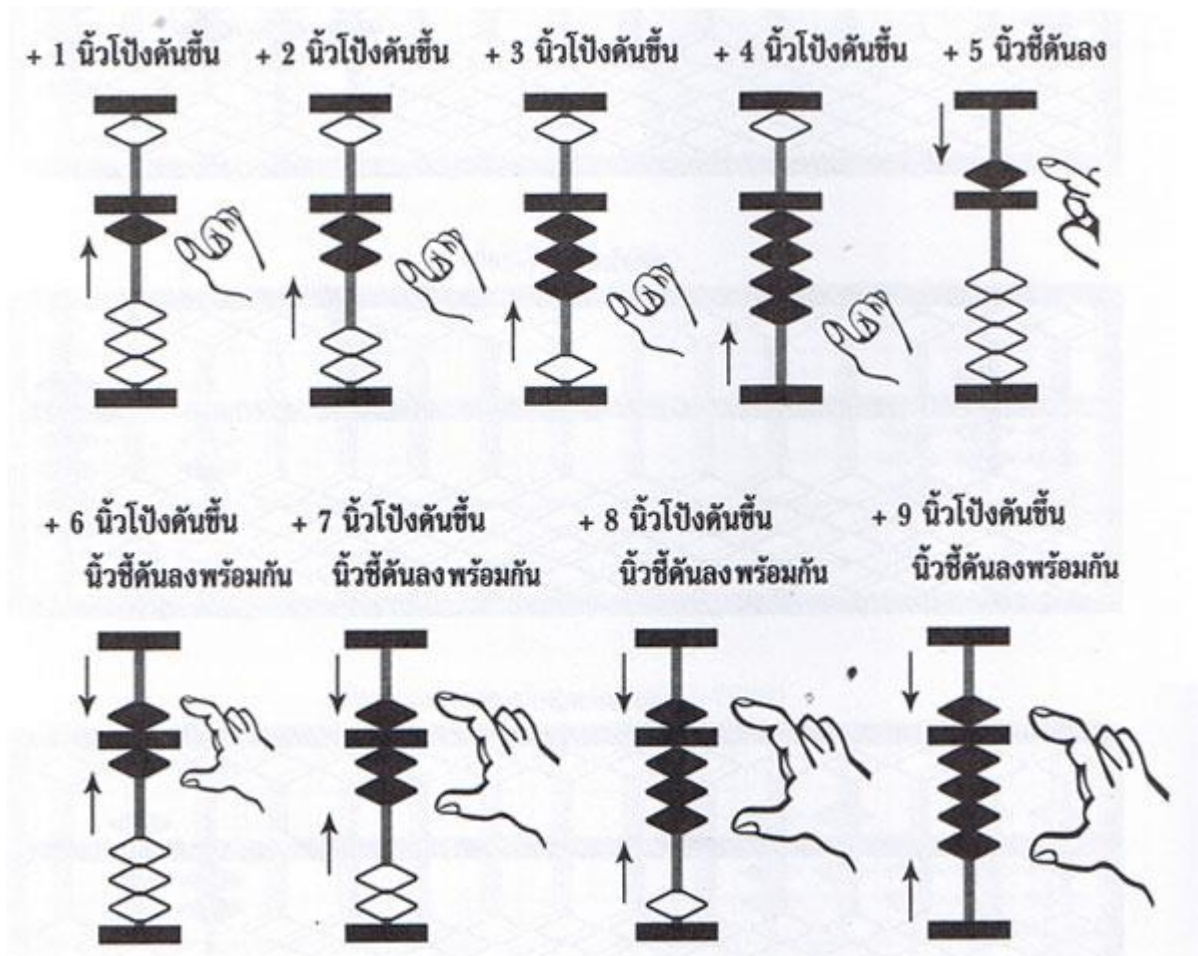
จังหวัดระยอง

ลูกคิดญี่ปุ่นนี้หนา				มาซิมาเรียนรู้ด้วยกัน(ซ้ำ)
1	2	3	4	โป่งตีดพลัน(ซ้ำ)
6	7	8	9	นั่นเรารวมเข้าหา(ซ้ำ)
5	นั่นใช้นิ้วชี้			คิดให้ดี ก่อนที่จะทำ(ซ้ำ)
ท่องให้หมดจนได้จดจำ(ซ้ำ)				เวลาเราทำจะถูกต้องเอย(ซ้ำ)

2. ครูทบทวนการอ่านลูกคิดในหลักต่างๆ

#### ขั้นสอน

1. ครูอธิบายการใช้นิ้วเลื่อนลูกบัตได้เร็วและถูกวิธีให้ใช้นิ้วมือขวาเพียงสองนิ้วคือนิ้วหัวแม่มือ(นิ้วโป่ง)และนิ้วชี้ โดยกำหนดให้ใช้ลักษณะการเลื่อนลูกบัตของจำนวนต่างๆในการบวก จำนวนตั้งแต่ +1 ถึง +9
2. ครูเริ่มต้นการฝึกวิธีการบวก โดยให้นักเรียนดูภาพจากโปรแกรมแล้วทำตามทีละจำนวนตามที่ครูบอกในหลักหน่วยดังนี้



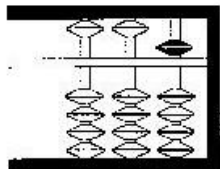
การทำงานของนิ้วในการบวก กรณีที่นิ้วหัวแม่มือคั่นขึ้น นิ้วชี้คั่นลงลง เช่น +8 สามารถทำไปพร้อมกันได้เลยทั้งนิ้วหัวแม่มือ และนิ้วชี้จะทำให้เร็วขึ้น(One movement together)

### 3. ครูอธิบายการบวกลูกคิดมีขั้นตอนดังนี้

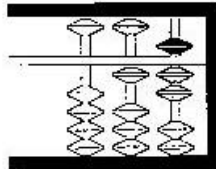
- ตั้งลูกคิดตัวตั้งก่อน
- บวกเพิ่มเข้าไปโดยที่หลักหน้า หรือหลักที่มีค่ามากที่สุดก่อนแล้ว บวกลงไปตามลำดับจนถึงหลักที่มีค่าน้อยที่สุด
- อ่านคำตอบ(จากค่ามากที่สุดไปหาค่าน้อยลงตามลำดับ เหมือนกับการอ่านค่าเลขคณิตปกติ)

### 4. ครูยกตัวอย่าง 5+12

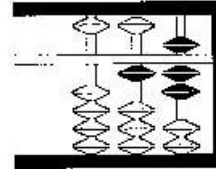
ขั้นที่ 1 ตั้ง 5



ขั้นที่ 2 บวก 12 โดย +10 ก่อน  
แล้ว +2 ตาม



คำตอบ คือ 17



ขั้นสรุป

1. นักเรียนสรุปได้ว่าลูกคิดในแต่ละหลักมีค่าเท่าใด
2. นักเรียนช่วยกันอ่านจำนวนหรือตัวเลขบนลูกคิดได้ทุกจำนวนหลักของลูกคิด

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. รางลูกคิด
2. รูปภาพลูกคิด
3. โปรเจคเตอร์
4. ใบงานที่ 2
5. ใบงานที่ 3

## การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่วัด	วิธีการ/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนสามารถใช้ นิ้วหัวแม่มือ(นิ้วโป้ง)และนิ้วชี้ เลื่อนลูกบิดในการบวกจำนวน ตั้งแต่ +1ถึง +9ได้	ตรวจผลงาน/ใบงานที่ 2	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควร ปรับปรุง
2.นักเรียนสามารถบวกเลข หลักหน่วยได้โดยไม่ต้องใช้ สูตร	สังเกต/ใบงานที่ 3	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควร ปรับปรุง
3.สมรรถนะสำคัญ 3.1ความสามารถในการ สื่อสาร 3.2ความสามารถในการ คิด	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้อง ได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไป จึงจะผ่าน
4.คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4.1 มีวินัย 4.2 มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้อง ได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไป จึงจะผ่าน

## เกณฑ์การตัดสิน

นักเรียนทำได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปจึงจะผ่าน







## รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1.ความถูกต้อง	คำตอบถูกต้อง 9 – 10 ข้อ (4 คะแนน)	คำตอบถูกต้อง 7 – 8 ข้อ (3 คะแนน)	คำตอบถูกต้องน้อยกว่า 7 ข้อ (2 คะแนน)
2.ทันเวลา	ทำเสร็จภายในเวลาที่ กำหนด (3 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่ กำหนดเล็กน้อย (2 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่ กำหนดไปมาก (1 คะแนน)
3.ความสะอาด	1.การเขียนชัดเจน 2.ไม่มีรอยลบหรือขีด 3.คำตอบเป็นสีหมึก เดียวกัน (3 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1,2,3 ไม่เกิน 1 ข้อ (2 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1,2,3 เกิน 1 ข้อขึ้นไป (1 คะแนน)

## ระดับคุณภาพ

คะแนน 9 – 10 คะแนน	ระดับ 3 หมายถึง ดีมาก
คะแนน 7 – 8 คะแนน	ระดับ 2 หมายถึง ดี
คะแนน 5 – 6 คะแนน	ระดับ 1 หมายถึง พอใช้
คะแนน 0 – 4 คะแนน	ระดับ 0 หมายถึง ควรปรับปรุง

แบบสังเกตสมรรถนะสำคัญ  
เรื่อง วิธีการบวก ลบ ด้วยลูกคิด

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ  
ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความสามารถในการพูดสื่อสาร		
2	ความสามารถในการเขียนสื่อสาร		
3	มีมารยาทในการคิดคำนวณ		
4	การแสดงความคิดเห็น		
5	ความสามารถในการคิดวิเคราะห์		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

## เรื่อง วิธีการบวก ลบ ด้วยลูกคิด

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความรับผิดชอบ ทำงานส่งทันเวลา		
2	การเคารพกติกา		
3	ความกระตือรือร้นในการทำงาน		
4	เป็นผู้มีวินัยขณะปฏิบัติกิจกรรม สุภาพเรียบร้อย ตรงต่อเวลา		
5	การมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกขั้นตอน		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

#### จินตคณิต

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วิธีการบวก ลบ ด้วยลูกคิด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลา 1 ชั่วโมง

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐานการเรียนรู้ ค1.1, ค1.4

สาระสำคัญ การใช้นิ้วเลื่อนลูกบิดได้เร็วและถูกวิธี ในการบวก จำนวนตั้งแต่ -1 ถึง -9

ผลการเรียนรู้

1. ทักษะในการใช้นิ้วหัวแม่มือ(นิ้วโป้ง) ในการเลื่อนลูกบิด
2. รู้จักและเข้าใจแถวหลักหน่วย ใช้นิ้วบิดลูกคิดแทนค่าจำนวน 0 ถึง 9 ได้เริ่มต้นการลบเลขหลักหน่วย โดยการลบโดยตรง ไม่ต้องใช้สูตรได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถใช้นิ้วหัวแม่มือ(นิ้วโป้ง)และนิ้วชี้เลื่อนลูกบิดในการลบจำนวนตั้งแต่ -1 ถึง -9 ได้
2. นักเรียนสามารถลบเลขหลักหน่วยได้โดยไม่ต้องใช้สูตร

สาระการเรียนรู้

รู้จักลูกคิดญี่ปุ่น เข้าใจหลักต่างๆ (หลักหน่วย หลักสิบ หลักร้อย หลักพัน ...) ของลูกคิดญี่ปุ่น สามารถเริ่มต้นทำตามคำสั่งในการเช็ดศูนย์ รู้จักและเข้าใจแถวหลักหน่วย บิดลูกคิดแทนค่าจำนวน 0 ถึง 9 ได้ เริ่มต้น บวก ลบ เลขหลักหน่วยโดยการบวก ลบโดยตรง(โดยไม่ต้องใช้สูตร)

สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักเลือกรับและส่งสาร โดยใช้หลักเหตุผล พร้อมทั้งใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ
2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศ ในการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

### กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน

#### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูนำและเชิญชวนนักเรียนก่อนเรียนด้วยเพลงลูกคิดญี่ปุ่น

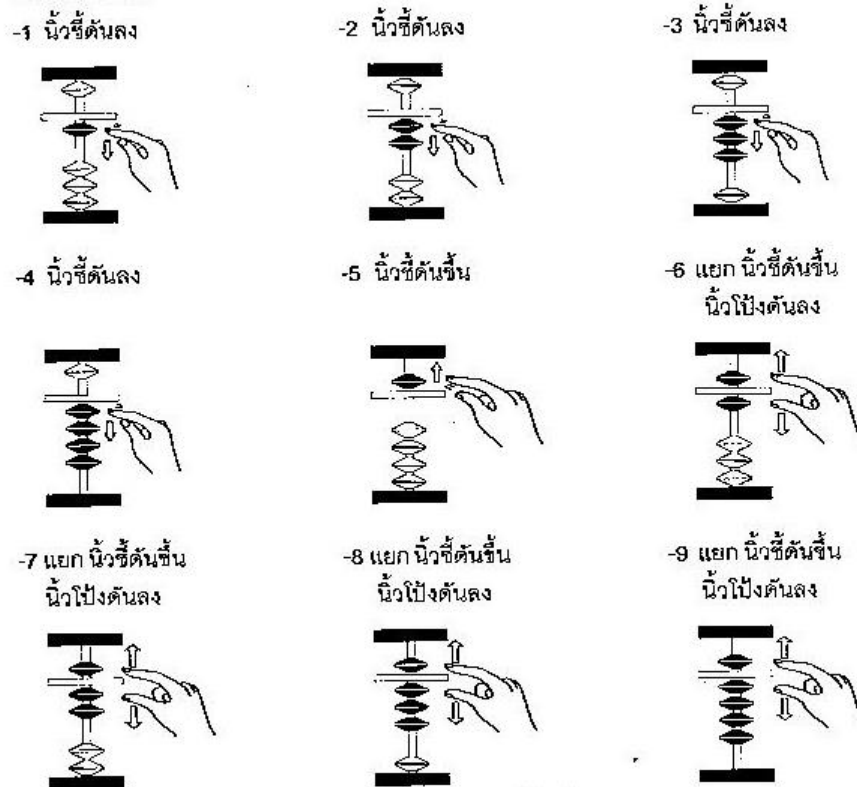
#### เพลงลูกคิดญี่ปุ่น

ลูกคิดญี่ปุ่นนี้หน้า				จังหวัด
1	2	3	4	จังหวัด
6	7	8	9	จังหวัด
5	ใช้นิ้วชี้			จังหวัด
ท่องให้หมดจนได้จดจำ(ซ้ำ)				จังหวัด

2. ครูทบทวนการบวกในหลักหน่วยโดยใช้นิ้วเลื่อนลูกบิดในการบวก จำนวนตั้งแต่ +1 ถึง +9

#### ขั้นสอน

1. ครูอธิบายการใช้นิ้วเลื่อนลูกบิดได้เร็วและถูกวิธี เป็นลักษณะเดียวกันกับการบวก คือ ให้นิ้วมือขวาเพียงสองนิ้วคือ นิ้วหัวแม่มือนิ้วโป้ง)และนิ้วชี้ โดยกำหนดให้ใช้ลักษณะการเลื่อนลูกบิดของจำนวนต่างๆในการลบ จำนวนตั้งแต่ -1 ถึง -9
2. ครูเริ่มต้นการฝึกวิธีการลบ โดยให้นักเรียนดูภาพจากโปรแกรมแล้วทำตามทีละจำนวนตามที่ครูบอกในหลักหน่วยดังนี้



การทำงานของนิ้วในการลบ กรณีที่นิ้วหัวแม่มือดันลง นิ้วชี้ดันขึ้น เช่น -8 สามารถทำไปพร้อมกันได้เลยทั้งนิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้จะทำให้เร็วขึ้น(One movement together) ปกตินิ้วหัวแม่มือจะใช้ในกรณีบวกเท่านั้น

3. ครูอธิบายการลบลูกคิดมีขั้นตอนดังนี้

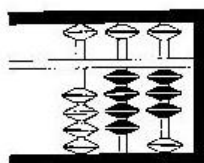
- ตั้งลูกคิดตัวตั้งก่อน
- ลบออกโดยเริ่มที่หลักหน้า หรือหลักที่มีค่ามากที่สุดก่อน แล้วลบหลักที่มีค่าน้อยลงไปตามลำดับ

น้อยลงไปตามลำดับ

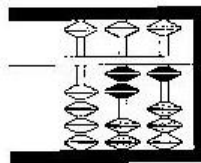
- อ่านคำตอบ(จากค่ามากที่สุดไปหาค่าน้อยลงตามลำดับ เหมือนกับการอ่านค่าเลขคณิตปกติ)

4. คุรยกตัวอย่าง 43 - 22

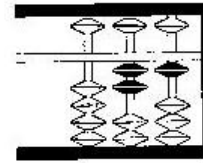
ขั้นที่ 1 ตั้ง 43



ขั้นที่ 2 ลบด้วย 22 โดย -20 ก่อน แล้ว -2 ตาม



คำตอบ คือ 21



### ขั้นสรุป

1. นักเรียนสรุปได้ว่าลูกคิดในแต่ละหลักมีค่าเท่าใด
2. นักเรียนช่วยกันอ่านจำนวนหรือตัวเลขบนลูกคิดได้ทุกจำนวนหลักของลูกคิด

### สื่อการเรียนรู้การสอน

1. รางลูกคิด
2. รูปภาพลูกคิด
3. โปรเจคเตอร์
4. ใบงานที่ 4
5. ใบงานที่ 5

## การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่วัด	วิธีการ/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนสามารถใช้ นิ้วหัวแม่มือ(นิ้วโป้ง)และนิ้วชี้ เลื่อนลูกบิดในการลบจำนวน ตั้งแต่ -1 ถึง -9 ได้	ตรวจผลงาน/ใบงานที่ 4	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควรปรับปรุง
2.นักเรียนสามารถลบเลขหลัก หน่วยได้โดยไม่ต้องใช้สูตร	สังเกต/ใบงานที่ 5	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควรปรับปรุง
3.สมรรถนะสำคัญ 3.1ความสามารถในการ สื่อสาร 3.2ความสามารถในการคิด	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้ คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะ ผ่าน
4.คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4.1 มีวินัย 4.2 มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกต/แบบสังเกต สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้ คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะ ผ่าน

## เกณฑ์การตัดสิน

นักเรียนทำได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปจึงจะผ่าน







## รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1.ความถูกต้อง	คำตอบถูกต้อง 9 – 10 ข้อ (4 คะแนน)	คำตอบถูกต้อง 7 – 8 ข้อ (3 คะแนน)	คำตอบถูกต้องน้อยกว่า 7ข้อ (2 คะแนน)
2.ทันเวลา	ทำเสร็จภายในเวลาที่ กำหนด (3 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่ กำหนดเล็กน้อย (2 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่ กำหนดไปมาก (1 คะแนน)
3.ความสะอาด	1.การเขียนชัดเจน 2.ไม่มีรอยลบหรือขีด 3.คำตอบเป็นสีหมึก เดียวกัน (3 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1,2,3 ไม่เกิน 1 ข้อ (2 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1,2,3 เกิน 1ข้อขึ้นไป (1 คะแนน)

## ระดับคุณภาพ

คะแนน 9 – 10 คะแนน	ระดับ 3 หมายถึง ดีมาก
คะแนน 7 – 8 คะแนน	ระดับ 2 หมายถึง ดี
คะแนน 5 – 6 คะแนน	ระดับ 1 หมายถึง พอใช้
คะแนน 0 – 4 คะแนน	ระดับ 0 หมายถึง ควรปรับปรุง

แบบสังเกตสมรรถนะสำคัญ  
เรื่อง วิธีการบวก ลบ ด้วยลูกคิด

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ  
ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความสามารถในการพูดสื่อสาร		
2	ความสามารถในการเขียนสื่อสาร		
3	มีมารยาทในการคิดคำนวณ		
4	การแสดงความคิดเห็น		
5	ความสามารถในการคิดวิเคราะห์		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

## เรื่อง วิธีการบวก ลบ ด้วยลูกคิด

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความรับผิดชอบ ทำงานส่งทันเวลา		
2	การเคารพกติกา		
3	ความกระตือรือร้นในการทำงาน		
4	เป็นผู้มีวินัยขณะปฏิบัติกิจกรรม สุภาพเรียบร้อย ตรงต่อเวลา		
5	การมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกขั้นตอน		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

### จินตคณิต

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วิธีการบวก ลบ ด้วยลูกคิด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 เวลา 1 ชั่วโมง

#### สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

#### มาตรฐานการเรียนรู้ ค1.1, ค1.4

**สาระสำคัญ** การใช้นิ้วเลื่อนลูกบิดได้เร็วและถูกวิธี ในการบวก จำนวนตั้งแต่ +1 ถึง +9 และ -1 ถึง -9

#### ผลการเรียนรู้

1. ทักษะในการใช้นิ้วหัวแม่มือ(นิ้วโป้ง) ในการเลื่อนลูกบิด
2. รู้จักและเข้าใจแถวหลักหน่วย ใช้นิ้วบดลูกคิดแทนค่าจำนวน 0 ถึง 9 ได้เริ่มต้นการบวก ลบเลขหลักหน่วย โดยการบวก ลบโดยตรง ไม่ต้องใช้สูตรได้

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถใช้นิ้วหัวแม่มือ(นิ้วโป้ง)และนิ้วชี้เลื่อนลูกบิดในการบวก ลบจำนวน ตั้งแต่ +1 ถึง +9 และ -1 ถึง -9 ได้
2. นักเรียนสามารถบวก ลบเลขหลักหน่วยได้โดยไม่ต้องใช้สูตร

#### สาระการเรียนรู้

รู้จักลูกคิดญี่ปุ่น เข้าใจหลักต่างๆ (หลักหน่วย หลักสิบ หลักร้อย หลักพัน ...) ของลูกคิด ญี่ปุ่น สามารถเริ่มต้นทำตามคำสั่งในการเช็ดศูนย์ รู้จักและเข้าใจแถวหลักหน่วย บดลูกคิดแทนค่าจำนวน 0 ถึง 9 ได้ เริ่มต้น บวก ลบ เลขหลักหน่วยโดยการบวก ลบโดยตรง(โดยไม่ต้องใช้สูตร)

#### สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักเลือกรับและส่งสาร โดยใช้หลักเหตุผล พร้อมทั้งใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ
2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ละการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศ ในการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

### กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน

#### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูนำและเชิญชวนนักเรียนก่อนเรียนด้วยเพลงลูกคิดญี่ปุ่น

#### เพลงลูกคิดญี่ปุ่น

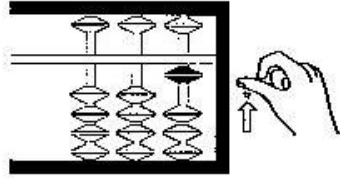
ลูกคิดญี่ปุ่นนี้หน้า				จิ้งหะร่าวง
1	2	3	4	มาซิมาเรียนรู้ด้วยกัน(ซ้ำ)
6	7	8	9	โป่งตีดพลัน(ซ้ำ)
5	นั่นใช้นิ้วชี้			นั่นเรารวมเข้าหา(ซ้ำ)
ท่องให้หมดจนได้จดจำ(ซ้ำ)				คิดให้ดี ก่อนที่จะทำ(ซ้ำ)
				เวลาเราทำจะถูกต้องเอย(ซ้ำ)

2. ครูทบทวนการบวก ลบในหลักหน่วยโดยใช้นิ้วเลื่อนลูกบิดในการบวก ลบจำนวน ตั้งแต่ +1 ถึง +9 และ -1 ถึง -9

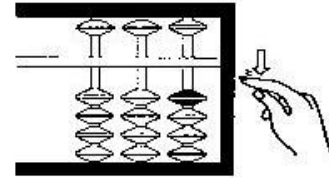
#### ขั้นสอน

1. ครูซักถามนักเรียน เกี่ยวกับความรู้และเข้าใจในการอ่าน และการบวก การลบ ลูกคิดในหลัก หน่วย แล้วยกตัวอย่างการบวกลบลูกคิด ในการใช้นิ้วมือ

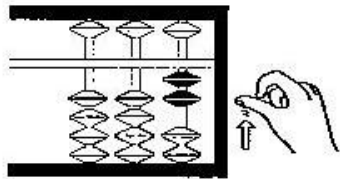
1 +1 นิ้วโป้งดันขึ้น



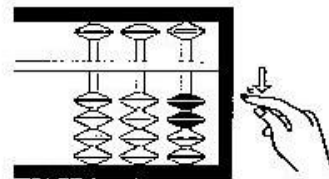
-1 นิ้วชี้ดันลง



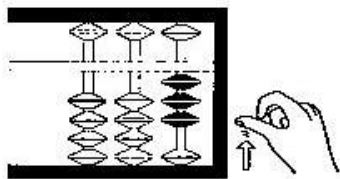
2 +2 นิ้วโป้งดันขึ้น



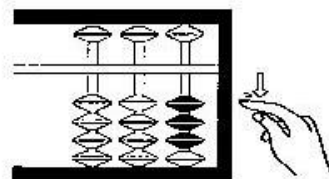
-2 นิ้วชี้ดันลง



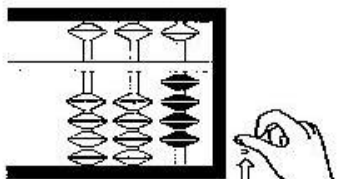
3 +3 นิ้วโป้งดันขึ้น



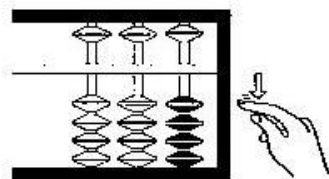
-3 นิ้วชี้ดันลง



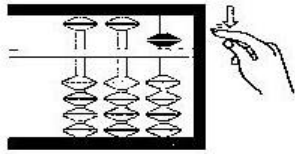
4 +4 นิ้วโป้งดันขึ้น



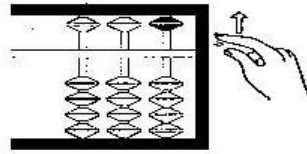
-4 นิ้วชี้ดันลง



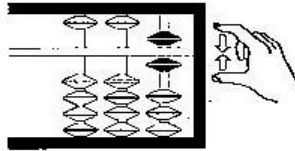
5. +5 นิ้วชี้ด้้นลง



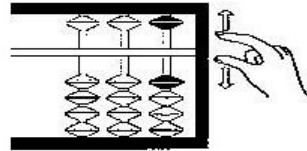
-5 นิ้วชี้คั่นขึ้น



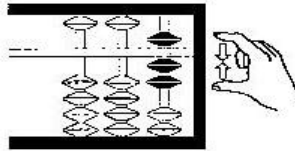
6. +6 นิ้วโป้งกับนิ้วชี้รวมเข้าหากัน



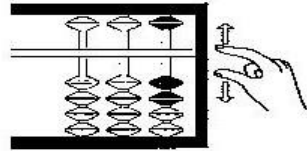
-6 นิ้วโป้งกับนิ้วชี้ตัดออกจากกัน



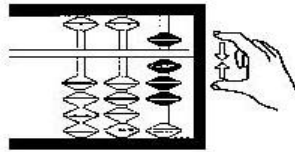
7. +7 นิ้วโป้งกับนิ้วชี้รวมเข้าหากัน



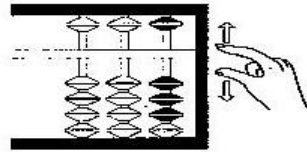
-7 นิ้วโป้งกับนิ้วชี้ตัดออกจากกัน



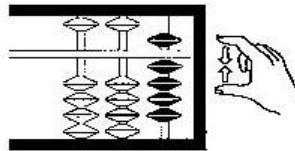
8. +8 นิ้วโป้งกับนิ้วชี้รวมเข้าหากัน



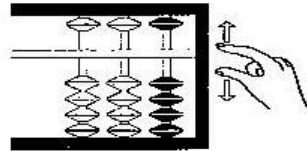
-8 นิ้วโป้งกับนิ้วชี้ตัดออกจากกัน



9. +9 นิ้วโป้งกับนิ้วชี้รวมเข้าหากัน



-9 นิ้วโป้งกับนิ้วชี้ตัดออกจากกัน



2. นักเรียนทำแบบฝึกตัวเลขพอบวกจำนวน 5 ชุด ชุดละ 10 ข้อ และแบบตัวเลขพอลบจำนวน 5 ชุด ชุดละ 10 ข้อ

### ขั้นสรุป

1. นักเรียนสรุปได้ว่าลูกคิดในแต่ละหลักมีค่าเท่าใด
2. นักเรียนช่วยกันอ่านจำนวนหรือตัวเลขบนลูกคิดได้ทุกจำนวนหลักของลูกคิด

### สื่อการเรียนการสอน

1. รางลูกคิด
2. รูปภาพลูกคิด
3. โปรเจคเตอร์

4. ใบงานที่ 6

5. ใบงานที่ 7

## การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่วัด	วิธีการ/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนสามารถใช้ นิ้วหัวแม่มือ(นิ้วโป้ง)และนิ้วชี้ เลื่อนลูกบิดในการบวก ลบ จำนวนตั้งแต่ +1 ถึง +9 และ -1 ถึง -9 ได้	ตรวจผลงาน/ใบงานที่ 9	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควร ปรับปรุง
2.นักเรียนสามารถบวก ลบเลข หลักหน่วยได้โดยไม่ต้องใช้สูตร	สังเกต/ใบงานที่ 10	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควร ปรับปรุง
3.สมรรถนะสำคัญ 3.1ความสามารถในการ สื่อสาร 3.2ความสามารถในการคิด	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้อง ได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไป จึงจะผ่าน
4.คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4.1 มีวินัย 4.2 มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้อง ได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไป จึงจะผ่าน

## เกณฑ์การตัดสิน

นักเรียนทำได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปจึงจะผ่าน







## รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1.ความถูกต้อง	คำตอบถูกต้อง 9 – 10 ข้อ (4 คะแนน)	คำตอบถูกต้อง 7 – 8 ข้อ (3 คะแนน)	คำตอบถูกต้องน้อยกว่า 7 ข้อ (2 คะแนน)
2.ทันเวลา	ทำเสร็จภายในเวลาที่ กำหนด (3 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่ กำหนดเล็กน้อย (2 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่ กำหนดไปมาก (1 คะแนน)
3.ความสะอาด	1.การเขียนชัดเจน 2.ไม่มีรอยลบหรือขีด 3.คำตอบเป็นสีหมึก เดียวกัน (3 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1,2,3 ไม่เกิน 1 ข้อ (2 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1,2,3 เกิน 1 ข้อขึ้นไป (1 คะแนน)

## ระดับคุณภาพ

คะแนน 9 – 10	คะแนน	ระดับ 3 หมายถึง	ดีมาก
คะแนน 7 – 8	คะแนน	ระดับ 2 หมายถึง	ดี
คะแนน 5 – 6	คะแนน	ระดับ 1 หมายถึง	พอใช้
คะแนน 0 – 4	คะแนน	ระดับ 0 หมายถึง	ควรปรับปรุง

แบบสังเกตสมรรถนะสำคัญ  
เรื่อง วิธีการบวก ลบ ด้วยลูกคิด

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ  
ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความสามารถในการพูดสื่อสาร		
2	ความสามารถในการเขียนสื่อสาร		
3	มีมารยาทในการคิดคำนวณ		
4	การแสดงความคิดเห็น		
5	ความสามารถในการคิดวิเคราะห์		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

## เรื่อง วิธีการบวก ลบ ด้วยลูกคิด

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความรับผิดชอบ ทำงานส่งทันเวลา		
2	การเคารพกติกา		
3	ความกระตือรือร้นในการทำงาน		
4	เป็นผู้มีวินัยขณะปฏิบัติกิจกรรม สุภาพเรียบร้อย ตรงต่อเวลา		
5	การมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกขั้นตอน		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

### จินตคณิต

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การบวก ลบลูกคิดโดยใช้สูตร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 เวลา 1 ชั่วโมง

#### สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

#### มาตรฐานการเรียนรู้ ค1.1, ค1.4

สาระสำคัญ การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สูตรการบวกคู่ 10 มาใช้ในการบวก  $+1 = -9+10$  ,  $+2 = -8+10$  ,  $+3 = -7+10$  ,  $+4 = -6+10$  ,  $+5 = -5+10$  ,  $+6 = -4+10$  ,  $+7 = -3+10$  ,  $+8 = -2+10$  ,  $+9 = -1+10$

#### ผลการเรียนรู้

1. แทนค่าตัวเลขโดยการบัตลูกคิดขึ้นลงได้ถูกต้อง
2. บอกคำตอบได้พร้อมๆกันและเขียนคำตอบในโจทย์ได้

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถใช้สูตรการบวกคู่ 10 มาใช้ในการบวกแทนค่าตัวเลขโดยการบัตลูกคิดขึ้นลงได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถบอกคำตอบพร้อมๆกัน และเขียนคำตอบได้ถูกต้อง

#### สาระการเรียนรู้

การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สูตรการบวกคู่ 10 มาใช้ในการบวก  $+1 = -9+10$  ,  $+2 = -8+10$  ,  $+3 = -7+10$  ,  $+4 = -6+10$  ,  $+5 = -5+10$  ,  $+6 = -4+10$  ,  $+7 = -3+10$  ,  $+8 = -2+10$  ,  $+9 = -1+10$  โดยนักเรียนแทนค่าตัวเลขโดยการบัตลูกคิดขึ้นลงได้ถูกต้อง และสามารถบอกคำตอบพร้อมๆกัน และเขียนคำตอบในโจทย์ได้ถูกต้อง

#### สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักเลือกรับและส่งสาร โดยใช้หลักเหตุผล พร้อมทั้งใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ
2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ละการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศ ในการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

### กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน

#### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครู นักเรียนร่วมกันร้องเพลงปรบมือ

#### เพลงปรบมือ

ปรบมือให้ดัง  
อย่างน้อยรอยยิ้มก็ได้

ร้องเพลงให้ฟังซักเพลงได้ไหม  
สนุกสุขใจเมื่อได้พบกัน(ซ้ำ)

#### ขั้นสอน

1. ครูสนทนาซักถามนักเรียน ในเรื่องของการบวก กรณีตัวเลขพอบวก
2. นักเรียนทำแบบฝึกกรณีตัวเลขพอบวก จำนวน 3 ชุด ชุดละ 10 ข้อ
3. ครูอธิบายต่อไปว่า ในบางกรณีที่ตัวเลขที่นำมาบวกไม่สามารถเพิ่มในหลักนั้นๆได้ เนื่องจากลูกบัตที่เหลือในหลักนั้นไม่เพียงพอ เรียกว่าตัวเลขไม่พอบวก เช่น  $5+17$  ซึ่งไม่สามารถบวก 7 เข้าไปในหลักหน่วยได้ จึงต้องนำหลักการทางคณิตศาสตร์ คุณสมบัติการเท่ากันของจำนวนมาใช้ในรูปของสูตรสมการดังนี้

กลุ่มเลขที่มีความสัมพันธ์กัน

กลุ่ม 10		
9	คู่กับ	1
8	คู่กับ	2
7	คู่กับ	3
6	คู่กับ	4
5	คู่กับ	5
4	คู่กับ	6
3	คู่กับ	7
2	คู่กับ	8
1	คู่กับ	9

กลุ่ม 5		
4	คู่กับ	1
3	คู่กับ	2
2	คู่กับ	3
1	คู่กับ	4

4. กรณีที่ตัวเลขที่นำมาบวกไม่สามารถเพิ่มในหลักนั้นๆได้ เนื่องจากลูกบัตที่เหลือในหลักนั้นไม่เพียงพอ เรียกว่าตัวเลขไม่พอบวก เช่น  $5+17$  ซึ่งไม่สามารถบวก 7 เข้าไปในหลักหน่วยได้ จึงนำหลักการทางคณิตศาสตร์ เข้ามาช่วย เรียกว่า สูตรการบวก

5. ครูนำสูตรการบวกคู่ 10 ให้นักเรียนได้เรียนรู้ ดังนี้

สูตรการบวกคู่ 10

$$+9 = -1 + 10$$

$$+8 = -2 + 10$$

$$+7 = -3 + 10$$

$$+6 = -4 + 10$$

$$+5 = -5 + 10$$

$$+4 = -6 + 10$$

$$+3 = -7 + 10$$

$$+2 = -8 + 10$$

$$+1 = -9 + 10$$

### ขั้นสรุป

ครู นักเรียนช่วยกันสรุปว่าถ้าตัวเลขไม่พอบวกในหลักนั้น จะต้องนำสูตรการบวกคู่ 10 มาใช้ โดยนักเรียนช่วยกันตอบว่าสูตรคู่ 10 มีอะไรบ้าง

### สื่อการเรียนรู้การสอน

1. รางลูกคิด
2. สูตรการบวกคู่ 10
3. โปรเจคเตอร์
4. ใบงานที่ 8,9
5. ใบงานที่ 10,11

## การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่วัด	วิธีการ/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนสามารถใช้สูตรการบวกคู่ 10 มาใช้ในการบวกแทนค่าตัวเลขโดยการปิดลูกคิดขึ้นลงได้ถูกต้อง	ตรวจผลงาน/ใบงานที่ 8,9	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควรปรับปรุง
2.นักเรียนสามารถบอกคำตอบพร้อมๆกัน และเขียนคำตอบได้ถูกต้อง	สังเกต/ใบงานที่ 10,11	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควรปรับปรุง
3.สมรรถนะสำคัญ 3.1ความสามารถในการสื่อสาร 3.2ความสามารถในการคิด	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน
4.คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4.1 มีวินัย 4.2 มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## เกณฑ์การตัดสิน

นักเรียนทำได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปจึงจะผ่าน











## รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1.ความถูกต้อง	คำตอบถูกต้อง 9 – 10 ข้อ (4 คะแนน)	คำตอบถูกต้อง 7 – 8 ข้อ (3 คะแนน)	คำตอบถูกต้องน้อยกว่า 7 ข้อ (2 คะแนน)
2.ทันเวลา	ทำเสร็จภายในเวลาที่ กำหนด (3 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่ กำหนดเล็กน้อย (2 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่ กำหนดไปมาก (1 คะแนน)
3.ความสะอาด	1.การเขียนชัดเจน 2.ไม่มีรอยลบหรือขีด 3.คำตอบเป็นสีหมึก เดียวกัน (3 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1,2,3 ไม่เกิน 1 ข้อ (2 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1,2,3 เกิน 1 ข้อขึ้นไป (1 คะแนน)

## ระดับคุณภาพ

คะแนน 9 – 10 คะแนน	ระดับ 3 หมายถึง ดีมาก
คะแนน 7 – 8 คะแนน	ระดับ 2 หมายถึง ดี
คะแนน 5 – 6 คะแนน	ระดับ 1 หมายถึง พอใช้
คะแนน 0 – 4 คะแนน	ระดับ 0 หมายถึง ควรปรับปรุง

แบบสังเกตสมรรถนะสำคัญ  
เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร โดยใช้สูตร

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ  
ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความสามารถในการพูดสื่อสาร		
2	ความสามารถในการเขียนสื่อสาร		
3	มีมารยาทในการคิดคำนวณ		
4	การแสดงความคิดเห็น		
5	ความสามารถในการคิดวิเคราะห์		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

## เรื่อง การบวก ลบ ลุกคิดโดยใช้สูตร

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความรับผิดชอบ ทำงานส่งทันเวลา		
2	การเคารพกติกา		
3	ความกระตือรือร้นในการทำงาน		
4	เป็นผู้มีวินัยขณะปฏิบัติกิจกรรม สุภาพเรียบร้อย ตรงต่อเวลา		
5	การมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกขั้นตอน		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

### จินตคณิต

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การบวก ลบลูกคิดโดยใช้สูตร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 เวลา 1 ชั่วโมง

#### สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

#### มาตรฐานการเรียนรู้ ค1.1, ค1.4

สาระสำคัญ การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สูตรการลบคู่ 10 มาใช้ในการลบ  $-1 = -10+9$  ,  $-2 = -10+8$ ,  $-3 = -10+7$  ,  $-4 = -10+6$  ,  $-5 = -10+5$  ,  $-6 = -10+4$  ,  $-7 = -10+3$  ,  $-8 = -10+2$  ,  $-9 = -10+1$

#### ผลการเรียนรู้

1. แทนค่าตัวเลขโดยการบัตลูกคิดขึ้นลงได้ถูกต้อง
2. บอกคำตอบได้พร้อมๆกันและเขียนคำตอบในโจทย์ได้

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถใช้สูตรการลบคู่ 10 มาใช้ในการลบแทนค่าตัวเลขโดยการบัตลูกคิดขึ้นลงได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถบอกคำตอบพร้อมๆกัน และเขียนคำตอบได้ถูกต้อง

#### สาระการเรียนรู้

การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สูตรการลบคู่ 10 มาใช้ในการลบ  $-1 = -10+9$  ,  $-2 = -10+8$ ,  $-3 = -10+7$  ,  $-4 = -10+6$  ,  $-5 = -10+5$  ,  $-6 = -10+4$  ,  $-7 = -10+3$  ,  $-8 = -10+2$  ,  $-9 = -10+1$  โดยนักเรียนแทนค่าตัวเลขโดยการบัตลูกคิดขึ้นลงได้ถูกต้อง และสามารถบอกคำตอบพร้อมๆกัน และเขียนคำตอบในโจทย์ได้ถูกต้อง

#### สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักเลือกรับและส่งสาร โดยใช้หลักเหตุผล พร้อมทั้งใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ
2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ละการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศ ในการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

### กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน

#### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครู นักเรียนร่วมกันร้องเพลงการให้และถอน

เพลงการให้และถอน

จิงหะสามซ่า

หลักเดียวกันเราให้ก่อนถอน

ต่างหลักแน่นอนเราต้องถอนก่อนให้

หลักเดียวกันเราให้ก่อนถอน

ต่างหลักแน่นอนเราต้องถอนก่อนให้

#### ขั้นสอน

1. ครูสนทนา ทบทวนเกี่ยวกับการลบด้วยลูกคิดกรณีตัวเลขพอลบ แต่ถ้าตัวเลขไม่พอลบเราก็มาสามารถที่จะลดลูกปัดในบางหลักได้ เนื่องจากลูกปัดที่เหลือในหลักนั้นไม่เพียงพอที่จะนำมาลบออกได้ จึงต้องนำหลักทางคณิตศาสตร์ คุณสมบัติการเท่ากันของจำนวนมาใช้ ในรูปของสูตรสมการ ดังนี้

สูตรการลบคู่ 10

$$-9 = -10 + 1$$

$$-8 = -10 + 2$$

$$-7 = -10 + 3$$

$$-6 = -10 + 4$$

$$-5 = -10 + 5$$

$$-4 = -10 + 6$$

$$-3 = -10 + 7$$

$$-2 = -10 + 8$$

$$-1 = -10 + 9$$

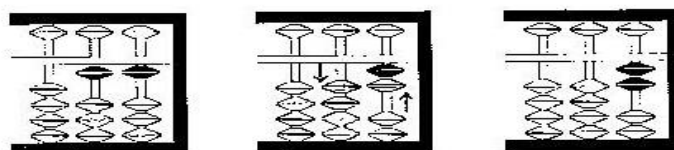
2. ครูอธิบายเช่นเดียวกับการนำสูตรการบวกมาใช้ คือ นักเรียนพยายามดูสูตรการลบคู่ 10 และฝึกบ่อยๆแล้วจะทำได้เอง โดยปกติทั่วไปฝึกเพียงไม่กี่ครั้งก็จะจำได้เองโดยไม่ต้องท่องจำ

3. ครูยกตัวอย่างการนำสูตรการลบคู่ 10 ไปใช้

การลบด้วย 9  $(-10+1)$  -10 นิ้วชี้ด้านล่าง +1 นิ้วโป้งด้านบน เราไม่สามารถลบ 9 ได้

เพราะลูกบัต หรือเม็ดลูกคิดมีไม่พอลบ จึงต้องนำสูตรลบคู่ 10 มาใช้ คำนิยามของสูตรลบคู่ 10 คือ ลบ 10 แล้วบวกด้วยคู่ของตัวที่มาลบ(คู่ของ 9 คือ 1) โดยการแทน -9 ด้วย  $-10+1$  หรือ  $-9 = -10+1$  ดังตัวอย่าง  $11 - 9$

11  $-(9 = -10 + 1)$

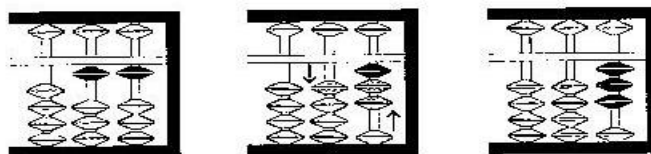


ตอบ 2

การลบด้วย 8  $(-10+2)$  -10 นิ้วชี้ด้านล่าง +2 นิ้วโป้งด้านบน เราไม่สามารถลบ 8 ได้

เพราะลูกบัต หรือเม็ดลูกคิดมีไม่พอลบ จึงต้องนำสูตรลบคู่ 10 มาใช้ คำนิยามของสูตรลบคู่ 10 คือ ลบ 10 แล้วบวกด้วยคู่ของตัวที่มาลบ(คู่ของ 8 คือ 2) โดยการแทน -8 ด้วย  $-10+2$  หรือ  $-8 = -10+2$  ดังตัวอย่าง  $11 - 8$

11  $-(8 = -10 + 2)$

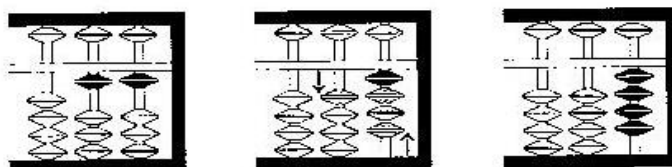


ตอบ 3

การลบด้วย 7  $(-10+3)$  -10 นิ้วชี้ด้านล่าง +3 นิ้วโป้งด้านบน เราไม่สามารถลบ 7 ได้

เพราะลูกบัต หรือเม็ดลูกคิดมีไม่พอลบ จึงต้องนำสูตรลบคู่ 10 มาใช้ คำนิยามของสูตรลบคู่ 10 คือ ลบ 10 แล้วบวกด้วยคู่ของตัวที่มาลบ(คู่ของ 7 คือ 3) โดยการแทน -7 ด้วย  $-10+3$  หรือ  $-7 = -10+3$  ดังตัวอย่าง  $11 - 7$

11  $-(7 = -10 + 3)$

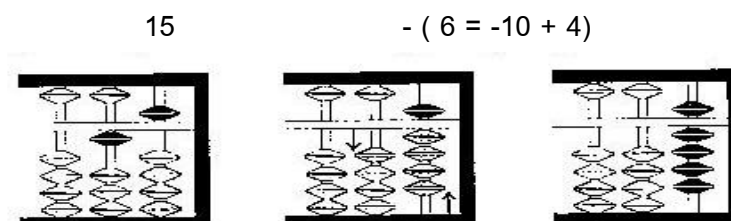


ตอบ 4

การลบด้วย 6  $(-10+4)$  -10 นิ้วชี้ด้านล่าง +4 นิ้วโป้งด้านบน เราไม่สามารถลบ 6 ได้

เพราะลูกบัต หรือเม็ดลูกคิดมีไม่พอลบ จึงต้องนำสูตรลบคู่ 10 มาใช้ คำนิยามของสูตรลบคู่ 10

คือ ลบ 10 แล้วบวกด้วยคู่ของตัวที่มาลบ(คู่ของ 6 คือ 4) โดยการแทน -6 ด้วย  $-10+4$  หรือ  $-7 = -10+4$  ดังตัวอย่าง  $15 - 6$



ตอบ 9

4. นักเรียนทำแบบฝึกเกี่ยวกับสูตรการลบ จำนวน 4 ชุด ชุด 10 ข้อ

ขั้นสรุป

ครู นักเรียนช่วยกันสรุปการลบด้วย  $-9 = -10+1$  ,  $-8 = -10+2$  ,  $-7 = -10+3$  ,  $-6 = -10+4$  หาคำตอบได้จากการนำสูตรการลบคู่ 10 มาใช้

สื่อการเรียนการสอน

1. รางลูกคิด
2. สูตรการลบคู่ 10
3. โปรเจคเตอร์
4. ใบงานที่ 12
5. ใบงานที่ 13

## การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่วัด	วิธีการ/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนสามารถใช้สูตรการบวกคู่ 10 มาใช้ในการลบแทนค่าตัวเลขโดยการปิดลูกคิดขึ้นลงได้ถูกต้อง	ตรวจผลงาน/ใบงานที่ 12	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควรปรับปรุง
2.นักเรียนสามารถบอกคำตอบพร้อมๆกัน และเขียนคำตอบได้ถูกต้อง	สังเกต/ใบงานที่ 13	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควรปรับปรุง
3.สมรรถนะสำคัญ 3.1ความสามารถในการสื่อสาร 3.2ความสามารถในการคิด	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน
4.คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4.1 มีวินัย 4.2 มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## เกณฑ์การตัดสิน

นักเรียนทำได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปจึงจะผ่าน







## รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1.ความถูกต้อง	คำตอบถูกต้อง 9 – 10 ข้อ (4 คะแนน)	คำตอบถูกต้อง 7 – 8 ข้อ (3 คะแนน)	คำตอบถูกต้องน้อยกว่า 7 ข้อ (2 คะแนน)
2.ทันเวลา	ทำเสร็จภายในเวลาที่ กำหนด (3 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่ กำหนดเล็กน้อย (2 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่ กำหนดไปมาก (1 คะแนน)
3.ความสะอาด	1.การเขียนชัดเจน 2.ไม่มีรอยลบหรือขีด 3.คำตอบเป็นสีหมึก เดียวกัน (3 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1,2,3 ไม่เกิน 1 ข้อ (2 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ ข้อ 1,2,3 เกิน 1 ข้อ ขึ้นไป (1 คะแนน)

## ระดับคุณภาพ

คะแนน 9 – 10 คะแนน	ระดับ 3 หมายถึง ดีมาก
คะแนน 7 – 8 คะแนน	ระดับ 2 หมายถึง ดี
คะแนน 5 – 6 คะแนน	ระดับ 1 หมายถึง พอใช้
คะแนน 0 – 4 คะแนน	ระดับ 0 หมายถึง ควรปรับปรุง

แบบสังเกตสมรรถนะสำคัญ  
เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร โดยใช้สูตร

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ  
ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความสามารถในการพูดสื่อสาร		
2	ความสามารถในการเขียนสื่อสาร		
3	มีมารยาทในการคิดคำนวณ		
4	การแสดงความคิดเห็น		
5	ความสามารถในการคิดวิเคราะห์		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

## เรื่อง การบวก ลบคูณคิดโดยใช้สูตร

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความรับผิดชอบ ทำงานส่งทันเวลา		
2	การเคารพกติกา		
3	ความกระตือรือร้นในการทำงาน		
4	เป็นผู้มีวินัยขณะปฏิบัติกิจกรรม สุภาพเรียบร้อย ตรงต่อเวลา		
5	การมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกขั้นตอน		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7

### จินตคณิต

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การบวก ลบ ลูกคิดโดยใช้สูตร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 เวลา 1 ชั่วโมง

#### สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

#### มาตรฐานการเรียนรู้ ค1.1, ค1.4

**สาระสำคัญ** การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สูตรการบวกคู่ 10 มาใช้ ในการบวก  $+1 = -9+10$  ,  $+2 = -8+10$  ,  $+3 = -7+10$  ,  $+4 = -6+10$  ,  $+5 = -5+10$  ,  $+6 = -4+10$  ,  $+7 = -3+10$  ,  $+8 = -2+10$  ,  $+9 = -1+10$  c]สูตรการลบคู่ 10 มาใช้ ในการลบ  $-1 = -10+9$  ,  $-2 = -10+8$  ,  $-3 = -10+7$  ,  $-4 = -10+6$  ,  $-5 = -10+5$  ,  $-6 = -10+4$  ,  $-7 = -10+3$  ,  $-8 = -10+2$  ,  $-9 = -10+1$

#### ผลการเรียนรู้

1. แทนค่าตัวเลขโดยการบัตลูกคิดขึ้นลงได้ถูกต้อง
2. บอกคำตอบได้พร้อมๆกันและเขียนคำตอบในโจทย์ได้

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถใช้สูตรการลบคู่ 10 มาใช้ ในการลบแทนค่าตัวเลขโดยการบัตลูกคิดขึ้นลงได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถบอกคำตอบพร้อมๆกัน และเขียนคำตอบได้ถูกต้อง

#### สาระการเรียนรู้

การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สูตรการบวกคู่ 10 มาใช้ ในการบวก  $+1 = -9+10$  ,  $+2 = -8+10$  ,  $+3 = -7+10$  ,  $+4 = -6+10$  ,  $+5 = -5+10$  ,  $+6 = -4+10$  ,  $+7 = -3+10$  ,  $+8 = -2+10$  ,  $+9 = -1+10$  สูตรการลบคู่ 10 มาใช้ ในการลบ  $-1 = -10+9$  ,  $-2 = -10+8$  ,  $-3 = -10+7$  ,  $-4 = -10+6$  ,  $-5 = -10+5$  ,  $-6 = -10+4$  ,  $-7 = -10+3$  ,  $-8 = -10+2$  ,  $-9 = -10+1$  โดยนักเรียนแทนค่าตัวเลขโดยการบัตลูกคิดขึ้นลงได้ถูกต้อง และสามารถบอกคำตอบพร้อมๆกัน และเขียนคำตอบในโจทย์ได้ถูกต้อง

#### สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักเลือกรับและส่งสาร โดยใช้หลักเหตุผล พร้อมทั้งใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ
2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การ

คิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ละการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศ ในการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

### กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน

#### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครู นักเรียนร่วมกันร้องเพลงการให้และถอน

#### เพลงการให้และถอน

จิงหะสามซ่า

หลักเดียวกันเราให้ก่อนถอน

ต่างหลักแน่นอนเราต้องถอนก่อนให้

หลักเดียวกันเราให้ก่อนถอน

ต่างหลักแน่นอนเราต้องถอนก่อนให้

#### ขั้นสอน

1. ครูทบทวนสูตรการบวกคู่ 10 และสูตรการลบคู่ 10
2. ครูอธิบายการบวก การลบว่ากรณีที่ จะลบ หรือบวก หลัก 10 หรือหลักร้อย ให้

ดำเนินการบวก ลบ เหมือนหลักหน่วยเช่นกัน

ตัวอย่าง  $135 + 80 - 90$

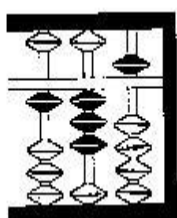
135

80    ลบ 20    บวก 100

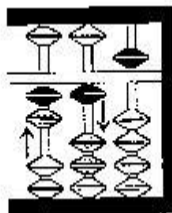
-90    ลบ 100    บวก 10

125

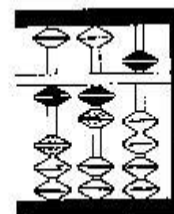
135



80



-90



ตัวอย่าง  $279+41-32$

279

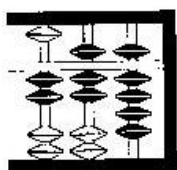
41 บวก 40 ( $-60 + 100$ )

บวก 01 ( $-9 + 10$ )

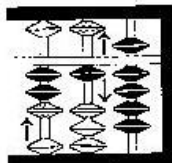
-32 ลบ 30 ( $-100+70$ )

288 ลบ 02 ( $-10 + 8$ )

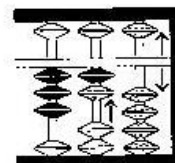
279



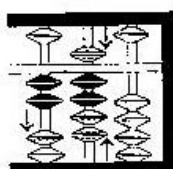
+40



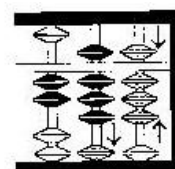
+01



-30



-02



3. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเกี่ยวกับสูตรการลบ จำนวน 3 ชุด ๆ ละ 10 ข้อ

### ขั้นสรุป

ครู นักเรียนช่วยกันสรุปการใช้สูตรการบวก และสูตรการลบจะต้องมีการให้และการถอน  
สื่อการเรียนการสอน

1. รางลูกคิด
2. สูตรการลบคู่ 10
3. โปรเจคเตอร์
4. ใบงานที่ 14
5. ใบงานที่ 15

## การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่วัด	วิธีการ/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนสามารถใช้สูตรการ ลบคู่ 10 มาใช้ ในการลบ แทนค่าตัวเลขโดยการปิด ลูกคิดขึ้นลงได้ถูกต้อง	ตรวจผลงาน/ใบงานที่ 14	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควร ปรับปรุง
2.นักเรียนสามารถบอก คำตอบพร้อมๆกัน และเขียน คำตอบได้	สังเกต/ใบงานที่ 15	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควร ปรับปรุง
3.สมรรถนะสำคัญ 3.1ความสามารถในการ สื่อสาร 3.2ความสามารถในการ คิด	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้อง ได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไป จึงจะผ่าน
4.คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4.1 มีวินัย 4.2 มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้อง ได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไป จึงจะผ่าน

## เกณฑ์การตัดสิน

นักเรียนทำได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปจึงจะผ่าน





แบบประเมินผลตามสภาพจริง(Rubric)  
เรื่อง การบวก ลบคูณคิดโดยใช้สูตร

ที่	ชื่อ-สกุล	ความถูกต้อง (4 คะแนน)	เสร็จ ทันเวลา (3 คะแนน)	ความ สะอาด (3 คะแนน)	รวม (10คะแนน)	ผลการ ตัดสิน

เกณฑ์การประเมิน ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไปจึงจะผ่าน

คะแนน 9 – 10	คะแนน	ดีมาก
คะแนน 7 – 8	คะแนน	ดี
คะแนน 5 – 6	คะแนน	พอใช้
คะแนน 0 – 4	คะแนน	ควรปรับปรุง

## รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1.ความถูกต้อง	คำตอบถูกต้อง 9 – 10 ข้อ (4 คะแนน)	คำตอบถูกต้อง 7 – 8 ข้อ (3 คะแนน)	คำตอบถูกต้องน้อยกว่า 7 ข้อ (2 คะแนน)
2.ทันเวลา	ทำเสร็จภายในเวลาที่ กำหนด (3 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่ กำหนดเล็กน้อย (2 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่ กำหนดไปมาก (1 คะแนน)
3.ความสะอาด	1.การเขียนชัดเจน 2.ไม่มีรอยลบหรือขีด 3.คำตอบเป็นสีหมึก เดียวกัน (3 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1,2,3 ไม่เกิน 1 ข้อ (2 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ ข้อ 1,2,3 เกิน 1 ข้อ ขึ้นไป (1 คะแนน)

## ระดับคุณภาพ

คะแนน 9 – 10 คะแนน	ระดับ 3 หมายถึง ดีมาก
คะแนน 7 – 8 คะแนน	ระดับ 2 หมายถึง ดี
คะแนน 5 – 6 คะแนน	ระดับ 1 หมายถึง พอใช้
คะแนน 0 – 4 คะแนน	ระดับ 0 หมายถึง ควรปรับปรุง

แบบสังเกตสมรรถนะสำคัญ  
เรื่อง การบวก ลบคูณคิดโดยใช้สูตร

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ  
ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความสามารถในการพูดสื่อสาร		
2	ความสามารถในการเขียนสื่อสาร		
3	มีมารยาทในการคิดคำนวณ		
4	การแสดงความคิดเห็น		
5	ความสามารถในการคิดวิเคราะห์		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

## เรื่อง การบวก ลบคูณคิดโดยใช้สูตร

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความรับผิดชอบ ทำงานส่งทันเวลา		
2	การเคารพกติกา		
3	ความกระตือรือร้นในการทำงาน		
4	เป็นผู้มีวินัยขณะปฏิบัติกิจกรรม สุภาพเรียบร้อย ตรงต่อเวลา		
5	การมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกขั้นตอน		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

### จินตคณิต

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การบวก ลบลูกคิดโดยใช้สูตร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 เวลา 1 ชั่วโมง

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐานการเรียนรู้ ค1.1, ค1.4

สาระสำคัญ การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สูตรการบวกด้วยลูกคิดคู่ 5 มาใช้ ในการบวก  $1=+5 -1$  ,  $2= +5 -3$  ,  $3 = +5 -2$  ,  $4 = +5 -1$

ผลการเรียนรู้

1. แทนค่าตัวเลขโดยการบัตลูกคิดขึ้นลงได้ถูกต้อง
2. บอกคำตอบได้พร้อมๆกันและเขียนคำตอบในโจทย์ได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถใช้สูตรการบวกด้วยลูกคิดคู่ 5 มาใช้ ในการลบแทนค่าตัวเลขโดยการบัตลูกคิดขึ้นลงได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถบอกคำตอบพร้อมๆกัน และเขียนคำตอบได้ถูกต้อง

สาระการเรียนรู้

การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สูตรการบวกด้วยลูกคิดคู่ 5 มาใช้ ในการบวก  $1=+5 -1$  ,  $2= +5 -3$  ,  $3 = +5 -2$  ,  $4 = +5 -1$  โดยนักเรียนแทนค่าตัวเลขโดยการบัตลูกคิดขึ้นลงได้ถูกต้อง และสามารถบอกคำตอบพร้อมๆกัน และเขียนคำตอบในโจทย์ได้ถูกต้อง

สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักเลือกรับและส่งสาร โดยใช้หลักเหตุผล พร้อมทั้งใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ
2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ละการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศ ในการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

## กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครู นักเรียนร่วมกันร้องเพลงการให้และถอน

เพลงการให้และถอน

จังหวะสามช่า

หลักเดียวกันเราให้ก่อนถอน

ต่างหลักแน่นอนเราต้องถอนก่อนให้

หลักเดียวกันเราให้ก่อนถอน

ต่างหลักแน่นอนเราต้องถอนก่อนให้

### ขั้นสอน

1. ครูทบทวนสูตรการบวกคู่ 10 และสูตรการลบคู่ 10
2. ครูอธิบายการบวก โดยใช้สูตรคู่ 5 ซึ่งลักษณะคล้ายกับสูตรคู่ 10 คือให้คำนึงถึงตัวที่มาบวก หรือจับคู่กันให้ได้ 5 โดยให้คำนิยามว่า เพื่อน เช่น 4 เป็นเพื่อนกับ 1, 3 เป็นเพื่อนกับ 2, 2 เป็นเพื่อนกับ 3 และ 1 เป็นเพื่อนกับ 4

สูตรการบวกคู่ 5

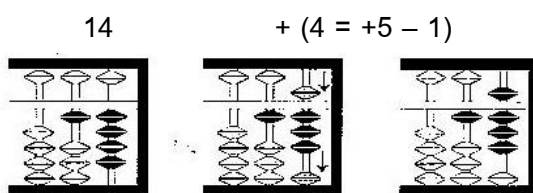
$$+4 = +5 - 1$$

$$+3 = +5 - 2$$

$$+2 = +5 - 3$$

$$+1 = +5 - 4$$

3. ครูยกตัวอย่างการนำสูตรคู่ 5 ไปใช้ การบวกด้วย 4 ( $+5 - 1$ ) เช่น  $14 + 4$



คำตอบ 18

### ขั้นสรุป

ครู นักเรียนช่วยกันสรุปการใช้สูตรการบวก และสูตรการลบจะต้องมีการให้และการถอน

### สื่อการเรียนการสอน

1. รางลูกคิด
2. สูตรการบวกคู่ 5
3. โปรเจคเตอร์
4. ใบงานที่ 16
5. ใบงานที่ 17

## การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่วัด	วิธีการ/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนสามารถใช้สูตรการบวกด้วยลูกคิดคู่ 5 มาใช้ในการลบแทนค่าตัวเลขโดยการปัดลูกคิดขึ้นลงได้ถูกต้อง	ตรวจผลงาน/ใบงานที่ 16	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควรปรับปรุง
2.นักเรียนสามารถบอกคำตอบพร้อม ๆ กัน และเขียนคำตอบได้ถูกต้อง	สังเกต/ใบงานที่ 17	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควรปรับปรุง
3.สมรรถนะสำคัญ 3.1ความสามารถในการสื่อสาร 3.2ความสามารถในการคิด	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน
4.คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4.1 มีวินัย 4.2 มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## เกณฑ์การตัดสิน

นักเรียนทำได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปจึงจะผ่าน







## รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1.ความถูกต้อง	คำตอบถูกต้อง 9 –10 ข้อ (4 คะแนน)	คำตอบถูกต้อง 7 –8 ข้อ (3 คะแนน)	คำตอบถูกต้องน้อยกว่า 7ข้อ (2 คะแนน)
2.ทันเวลา	ทำเสร็จภายในเวลาที่กำหนด (3 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่กำหนดเล็กน้อย (2 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่กำหนดไปมาก (1 คะแนน)
3.ความสะอาด	1.การเขียนชัดเจน 2.ไม่มีรอยลบหรือขีด 3.คำตอบเป็นสีหมึกเดียวกัน (3 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1,2,3 ไม่เกิน 1 ข้อ (2 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ ข้อ 1,2,3 เกิน 1ข้อขึ้นไป (1 คะแนน)

## ระดับคุณภาพ

คะแนน 9 – 10 คะแนน	ระดับ 3 หมายถึง ดีมาก
คะแนน 7 – 8 คะแนน	ระดับ 2 หมายถึง ดี
คะแนน 5 – 6 คะแนน	ระดับ 1 หมายถึง พอใช้
คะแนน 0 – 4 คะแนน	ระดับ 0 หมายถึง ควรปรับปรุง

แบบสังเกตสมรรถนะสำคัญ  
เรื่อง การบวก ลบคูณคิดโดยใช้สูตร

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ  
ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความสามารถในการพูดสื่อสาร		
2	ความสามารถในการเขียนสื่อสาร		
3	มีมารยาทในการคิดคำนวณ		
4	การแสดงความคิดเห็น		
5	ความสามารถในการคิดวิเคราะห์		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

## เรื่อง การบวก ลบคูณคิดโดยใช้สูตร

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความรับผิดชอบ ทำงานส่งทันเวลา		
2	การเคารพกติกา		
3	ความกระตือรือร้นในการทำงาน		
4	เป็นผู้มีวินัยขณะปฏิบัติกิจกรรม สุภาพเรียบร้อย ตรงต่อเวลา		
5	การมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกขั้นตอน		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

### จินตคณิต

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การบวก ลบลูกคิดโดยใช้สูตร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 เวลา 1 ชั่วโมง

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐานการเรียนรู้ ค1.1, ค1.4

สาระสำคัญ การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สูตรการลบด้วยลูกคิดคู่ 5 มาใช้ในการลบ  $-4=+1-5$ ,  $-3=+2-5$ ,  $-2=+3-5$ ,  $-1=+4-5$

ผลการเรียนรู้

1. แทนค่าตัวเลขโดยการบัตลูกคิดขึ้นลงได้ถูกต้อง
2. บอกคำตอบได้พร้อม ๆ กันและเขียนคำตอบในโจทย์ได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถใช้สูตรการลบด้วยลูกคิดคู่ 5 มาใช้ในการลบแทนค่าตัวเลขโดยการบัตลูกคิดขึ้นลงได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถบอกคำตอบพร้อม ๆ กัน และเขียนคำตอบได้ถูกต้อง

สาระการเรียนรู้

การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สูตรการลบด้วยลูกคิดคู่ 5 มาใช้ในการลบ  $-4=+1-5$ ,  $-3=+2-5$ ,  $-2=+3-5$ ,  $-1=+4-5$  โดยนักเรียนแทนค่าตัวเลขโดยการบัตลูกคิดขึ้นลงได้ถูกต้อง และสามารถบอกคำตอบพร้อม ๆ กัน และเขียนคำตอบในโจทย์ได้ถูกต้อง

สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักเลือกรับและส่งสาร โดยใช้หลักเหตุผล พร้อมทั้งใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ
2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ละการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศ ในการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

### กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน

#### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครู นักเรียนร่วมกันร้องเพลงการให้และถอน

#### เพลงการให้และถอน

จิงหะสามซ่า

หลักเดียวกันเราให้ก่อนถอน

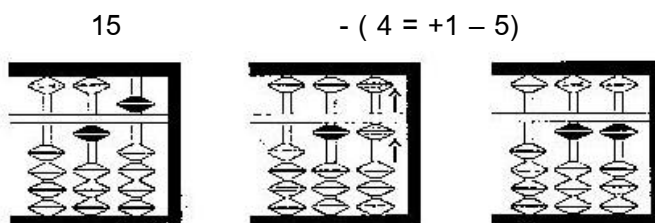
ต่างหลักแน่นอนเราต้องถอนก่อนให้

หลักเดียวกันเราให้ก่อนถอน

ต่างหลักแน่นอนเราต้องถอนก่อนให้

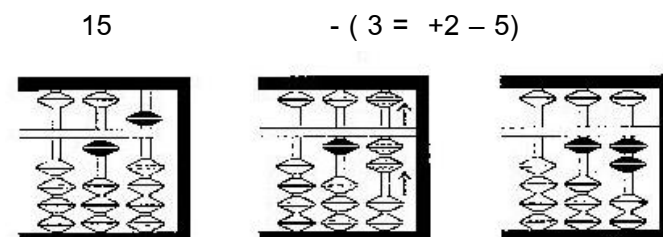
#### ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนทบทวนแบบฝึกสูตรการบวกด้วยลูกคิดคู่ 5 จำนวน 2 ชุด
2. เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูเฉลยคำตอบพร้อมอธิบายการใช้สูตรการลบคู่ 5 ในการลบคู่ 5 ในบางครั้ง เช่น  $15 - 4$



คำตอบ 11

$$15 - 3$$



คำตอบ 12

3. นักเรียนทำแบบฝึกการลบคู่ 5 จำนวน 2 ชุด ๗ละ 10 ข้อ

### ขั้นสรุป

ครู นักเรียนช่วยกันสรุปการใช้สูตรการบวก และสูตรการลบจะต้องมีการให้และการ  
ถอน

### สื่อการเรียนการสอน

1. รางลูกคิด
2. สูตรการลบคู่ 5
3. โปรเจคเตอร์
4. ใบงานที่ 18
5. ใบงานที่ 19

## การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่วัด	วิธีการ/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนสามารถใช้สูตรการ ลบด้วยลูกคิดคู่ 5 มาใช้ ใน การลบแทนค่าตัวเลขโดยการ ปัดลูกคิดขึ้นลงได้ถูกต้อง	ตรวจผลงาน/ใบงานที่ 18	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควร ปรับปรุง
2.นักเรียนสามารถบอก คำตอบพร้อม ๆ กัน และเขียน คำตอบได้ถูกต้อง	สังเกต/ใบงานที่ 19	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควร ปรับปรุง
3.สมรรถนะสำคัญ 3.1ความสามารถในการ สื่อสาร 3.2ความสามารถในการ คิด	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้ คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะ ผ่าน
4.คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4.1 มีวินัย 4.2 มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้ คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะ ผ่าน

## เกณฑ์การตัดสิน

นักเรียนทำได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปจึงจะผ่าน







## รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1.ความถูกต้อง	คำตอบถูกต้อง 9 – 10 ข้อ (4 คะแนน)	คำตอบถูกต้อง 7 – 8 ข้อ (3 คะแนน)	คำตอบถูกต้องน้อยกว่า 7 ข้อ (2 คะแนน)
2.ทันเวลา	ทำเสร็จภายในเวลาที่กำหนด (3 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่กำหนดเล็กน้อย (2 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่กำหนดไปมาก (1 คะแนน)
3.ความสะอาด	1.การเขียนชัดเจน 2.ไม่มีรอยลบหรือขีด 3.คำตอบเป็นสีหมึก เดียวกัน (3 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1,2,3 ไม่เกิน 1 ข้อ (2 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ ข้อ 1,2,3 เกิน 1 ข้อ ขึ้นไป (1 คะแนน)

## ระดับคุณภาพ

คะแนน 9 – 10 คะแนน	ระดับ 3 หมายถึง ดีมาก
คะแนน 7 – 8 คะแนน	ระดับ 2 หมายถึง ดี
คะแนน 5 – 6 คะแนน	ระดับ 1 หมายถึง พอใช้
คะแนน 0 – 4 คะแนน	ระดับ 0 หมายถึง ควรปรับปรุง

แบบสังเกตสมรรถนะสำคัญ  
เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร โดยใช้สูตร

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ  
ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความสามารถในการพูดสื่อสาร		
2	ความสามารถในการเขียนสื่อสาร		
3	มีมารยาทในการคิดคำนวณ		
4	การแสดงความคิดเห็น		
5	ความสามารถในการคิดวิเคราะห์		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

## เรื่อง การบวก ลบคูณคิดโดยใช้สูตร

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความรับผิดชอบ ทำงานส่งทันเวลา		
2	การเคารพกติกา		
3	ความกระตือรือร้นในการทำงาน		
4	เป็นผู้มีวินัยขณะปฏิบัติกิจกรรม สุภาพเรียบร้อย ตรงต่อเวลา		
5	การมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกขั้นตอน		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

### จินตคณิต

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการบวก ลบคูณคิดโดยใช้สูตร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 เวลา 1 ชั่วโมง

**สาระที่ 1** จำนวนและการดำเนินการ

**มาตรฐานการเรียนรู้** ค 1. 1 ค 1.4

**สาระสำคัญ** การแก้ปัญหาโจทย์ที่ใช้สูตรผสมในการบวก

**ผลการเรียนรู้**

1. แทนค่าตัวเลขโดยการปิดลูกคิดขึ้นลงให้ถูกต้อง
2. บอกคำตอบได้พร้อมๆกับเพื่อนในห้องเรียนและเขียนคำตอบในโจทย์ได้

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาโจทย์โดยใช้สูตรผสมในการบวกได้
2. นักเรียนสามารถบอกคำตอบและเขียนได้ถูกต้อง

**สาระการเรียนรู้**

การแก้โจทย์ปัญหาที่ใช้สูตรผสมในการบวก  $6 = +1 - 5 + 10$  ,  $7 = +2 - 5 + 10$  ,  $8 = +3 - 5 + 10$  ,  $9 = +4 - 5 + 10$  โดยนักเรียนแทนค่าตัวเลขโดยการปิดลูกคิดขึ้นลงได้ถูกต้องและสามารถบอกคำตอบได้พร้อมๆกับเพื่อนและเขียนคำตอบในโจทย์ได้

**สมรรถนะสำคัญ**

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักเลือกรับและส่งสาร โดยใช้หลักเหตุผล พร้อมทั้งใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ
2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศ ในการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

**คุณลักษณะอันพึงประสงค์**

1. มีวินัย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

## กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูนำนักเรียนร้องเพลงลูกคิด

เพลงลูกคิด

ยอมรับโดยดีที่เรารู้ลูกคิด  
การให้ และถอนบวกลบสำคัญ  
ฉันต้องฝึกหนักก็เพราะรักเรียน  
อีกลูกห้า นั้น เผ้าขยับนิ้วชี้ขึ้นลง  
ขั้นสอน

ความรู้จินตคณิตไม่เปลี่ยนแปลงผัน  
1 , 2 , 3 , 4 นั้นนิ้วโป้งปิดขึ้นไป  
ยอมสู้ปากเพียรเล่าเรียนลูกคิด  
6 , 7 , 8 , 9 ตรงรวบเข้าหากัน(ซ้ำ)

1. ครูทบทวนนักเรียนว่า นักเรียนได้เรียนสูตรคู่ 10 คู่ 5 ทั้งบวกและลบมาแล้ว โดยให้นักเรียนทำแบบฝึก จำนวน 2 ชุดๆละ 10 ข้อ เสร็จแล้วอธิบายต่อไปว่า ยังมีการบวกและลบด้วยลูกคิดที่ไม่สามารถทำได้ เช่น  $16+6$  ,  $14-7$  ต้องมีสูตรการบวก กาลบ ด้วยลูกคิดเพิ่มเติม เป็นชุดรวมสูตรทั้งหมดเรียกว่า สูตรคู่ผสม 10 คือ จะรวมทั้งคู่ 10 และคู่ 5 เข้าด้วยกัน

2. นำเสนอสูตรการบวกคู่ผสม 10

$$\begin{array}{ll} +9 = -1(+4 - 5) + 10 & +9 = +4 - 5 + 10 \\ +8 = -2(+3 - 5) + 10 & +8 = +3 - 5 + 10 \\ +7 = -3(+2 - 5) + 10 & +7 = +2 - 5 + 10 \\ +6 = -4(+1 - 5) + 10 & +6 = +1 - 5 + 10 \end{array}$$

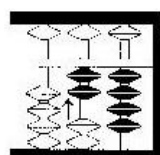
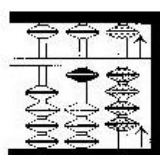
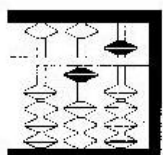
3. การนำสูตรคู่ผสม 10 มาใช้ เช่น ครูยกตัวอย่าง แล้วให้นักเรียนปฏิบัติตาม

$15 + 9$  นักเรียนต้องบวก 9 แต่ไม่สามารถบวกได้ จึงต้องนำสูตรคู่ 10 และ คู่ 5 มารวมกันในการบวกโดย  $15 + 9 = +4 -5 +10 +9$  มาจากคู่ 10 คือ  $-1 + 10$   $-1$ มาจาก คู่ 5 คือ  $+4 - 5$  ดังนั้น  $15 + 9 = -1 (+4 - 5) + 10$  หรือ  $15 + 9 = +4 -5 + 10$

การบวกด้วย 9

$$15 + 9 \text{ แทน } +9 \text{ ด้วย } +4 - 5 + 10 \text{ หรือ } +9 = +4 - 5 + 10$$

$$15 \quad + (9 = +4 - 5 + 10)$$

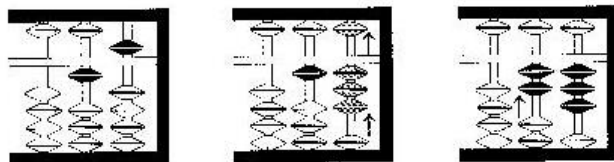


การบวกด้วย 8 การบวก 8 ไม่สามารถบวกได้ จึงต้องนำสูตรคู่ 10 และคู่ 5 มารวมกันในการบวก

$$15 + 8 \text{ แทน } +8 \text{ ด้วย } +3 -5 +10 \text{ หรือ } +8 = +3 - 5 + 10$$

15

+(8 = +3 - 5 + 10)



คำตอบ 23

### ขั้นสรุป

นักเรียนร่วมกันสรุปได้ว่า ถ้าการบวกเลขไม่สามารถบวกได้ จะต้องนำสูตรผสมระหว่างคู่ 10 และคู่ 5 มารวมกันในการบวก โดยจะมีการให้แล้วถอน ตามลำดับ

### สื่อการเรียนรู้การสอน

1. รางลูกคิด
2. สูตรการบวกคู่ผสมระหว่างคู่ 10 และคู่ 5
3. โพรเจคเตอร์
4. ใบงานที่ 20
5. ใบงานที่ 21

## การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่วัด	วิธีการ/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนสามารถแก้ปัญหา โจทย์โดยใช้สูตรผสมในการ บวกได้	ตรวจผลงาน/ใบงานที่ 20	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควร ปรับปรุง
2.นักเรียนสามารถบอก คำตอบและเขียนได้ถูกต้อง	สังเกต/ใบงานที่ 21	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควร ปรับปรุง
3.สมรรถนะสำคัญ 3.1ความสามารถในการ สื่อสาร 3.2ความสามารถในการ คิด	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้อง ได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไป จึงจะผ่าน
4.คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4.1 มีวินัย 4.2 มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้อง ได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไป จึงจะผ่าน

## เกณฑ์การตัดสิน

นักเรียนทำได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปจึงจะผ่าน







## รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1.ความถูกต้อง	คำตอบถูกต้อง 9 –10 ข้อ (4 คะแนน)	คำตอบถูกต้อง 7 –8 ข้อ (3 คะแนน)	คำตอบถูกต้องน้อยกว่า 7ข้อ (2 คะแนน)
2.ทันเวลา	ทำเสร็จภายในเวลาที่กำหนด (3 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่กำหนดเล็กน้อย (2 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่กำหนดไปมาก (1 คะแนน)
3.ความสะอาด	1.การเขียนชัดเจน 2.ไม่มีรอยลบหรือขีด 3.คำตอบเป็นสีหมึกเดียวกัน (3 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1,2,3 ไม่เกิน 1 ข้อ (2 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1,2,3 เกิน 1ข้อขึ้นไป (1 คะแนน)

## ระดับคุณภาพ

คะแนน 9 – 10	คะแนน	ระดับ 3	หมายถึง	ดีมาก
คะแนน 7 – 8	คะแนน	ระดับ 2	หมายถึง	ดี
คะแนน 5 – 6	คะแนน	ระดับ 1	หมายถึง	พอใช้
คะแนน 0 – 4	คะแนน	ระดับ 0	หมายถึง	ควรปรับปรุง

แบบสังเกตสมรรถนะสำคัญ  
เรื่อง การบวก ลบคูณคิดโดยใช้สูตร

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ  
ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความสามารถในการพูดสื่อสาร		
2	ความสามารถในการเขียนสื่อสาร		
3	มีมารยาทในการคิดคำนวณ		
4	การแสดงความคิดเห็น		
5	ความสามารถในการคิดวิเคราะห์		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

## เรื่อง การบวก ลบลูกคิดโดยใช้สูตร

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความรับผิดชอบ ทำงานส่งทันเวลา		
2	การเคารพกติกา		
3	ความกระตือรือร้นในการทำงาน		
4	เป็นผู้มีวินัยขณะปฏิบัติกิจกรรม สุภาพเรียบร้อย ตรงต่อเวลา		
5	การมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกขั้นตอน		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11

### จินตคณิต

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการบวก ลบคูณคิดโดยใช้สูตร ชั้นประถมศึกษาปีที่3-6 เวลา 1 ชั่วโมง

**สาระที่ 1** จำนวนและการดำเนินการ

**มาตรฐานการเรียนรู้** ค 1. 1 ค 1.4

**สาระสำคัญ** การแก้ปัญหาโจทย์ที่ใช้สูตรผสมในการลบ

**ผลการเรียนรู้**

1. แทนค่าตัวเลขโดยการปัดลูกคิดขึ้นลงให้ถูกต้อง
2. บอกคำตอบได้พร้อมๆกับเพื่อนในห้องเรียนและเขียนคำตอบในโจทย์ได้

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาโจทย์โดยใช้สูตรผสมในการลบได้
2. นักเรียนสามารถบอกคำตอบและเขียนได้ถูกต้อง

**สาระการเรียนรู้**

การแก้โจทย์ปัญหาที่ใช้สูตรผสมในการลบ  $-6 = -1 + 5 - 10$  ,  $-7 = -2 + 5 - 10$  ,  $8 = -3 + 5 - 10$  ,  $9 = -4 + 5 - 10$  โดยนักเรียนแทนค่าตัวเลขโดยการปัดลูกคิดขึ้นลงได้ถูกต้อง และสามารถบอกคำตอบได้พร้อมๆกับเพื่อนและเขียนคำตอบในโจทย์ได้

**สมรรถนะสำคัญ**

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักเลือกรับและส่งสาร โดยใช้หลักเหตุผล พร้อมทั้งใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ
2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศ ในการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

**คุณลักษณะอันพึงประสงค์**

1. มีวินัย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

## กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูนักเรียนร่วมกันร้องเพลง ประบมือ

เพลงประบมือ

ประบมือให้ตั้ง  
อย่างน้อยรอยยิ้มก็ได้

ร้องเพลงให้ฟังซึกเพลงได้ไหม  
สนุกสนานใจเมื่อได้พบกัน (ซ้ำ)

### ขั้นสอน

1. ครูทบทวน การใช้สูตรการบวกคู่ผสม 10 ด้วยการให้นักเรียนทำแบบฝึกจำนวน 2 ชุดๆละ 10 ข้อ

2. ครูอธิบายนักเรียนได้เรียนการใช้สูตรการบวกคู่ผสม 10 แล้ว นักเรียนจะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้สูตรการลบคู่ผสม 10 ด้วย

3. นำเสนอสูตรการบวกคู่ผสม 10

$$-9 = -10 + 5 - 4$$

$$-9 = -10(+5 - 4) + 1$$

$$-8 = -10 + 5 - 3$$

$$-8 = -10(+5 - 3) + 2$$

$$-7 = -10 + 5 - 2$$

$$-7 = -10(+5 - 2) + 3$$

$$-6 = -10 + 5 - 1$$

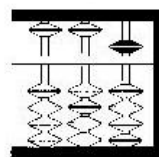
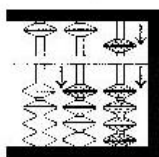
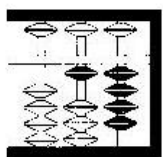
$$-6 = -10(+5 - 1) + 4$$

4. การนำสูตรการลบคู่ผสม 10 มาใช้ เช่น ครูยกตัวอย่าง แล้วให้นักเรียนปฏิบัติตาม การลบด้วย 9 การลบ 9 ไม่สามารถลบได้ จึงต้องนำสูตรคู่ 10 และคู่ 5 มารวมกันในการลบ

$$14 - 9 \text{ แทน } -9 \text{ ด้วย } -10 + 5 - 4 \text{ หรือ } 14 - 9 = -10 + 5 - 4$$

14

$$- (9 = -10 + 5 - 4)$$



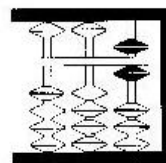
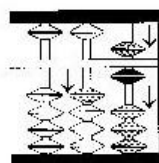
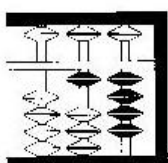
### คำตอบ 5

การลบด้วย 8 การลบ 8 ไม่สามารถลบได้ จึงต้องนำสูตรคู่ 10 และ คู่ 5 มารวมกันในการลบ

$$14 - 8 \text{ แทน } -8 \text{ ด้วย } -10 + 5 - 3 \text{ หรือ } 14 - 8 = -10 + 5 - 3$$

14

$$- (8 = -10 + 5 - 3)$$



### คำตอบ 6

### ขั้นสรุป

นักเรียนร่วมกันสรุปได้ว่า ถ้าการบวกเลขไม่สามารถลบได้ จะต้องนำสูตรผสม ระหว่าง  
คู่ 10 และคู่ 5 มารวมกันในการลบโดยจะมีการถอนแล้วให้และก็ถอน ตามลำดับ

### สื่อการเรียนรู้การสอน

1. รางลูกคิด
2. สูตรการลบคู่ผสมระหว่างคู่ 10 และคู่ 5
3. โพรเจคเตอร์
4. ใบงานที่ 22
5. ใบงานที่ 23

## การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่วัด	วิธีการ/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนสามารถ แก้ปัญหาโจทย์โดยใช้สูตร ผสมในการลบได้	ตรวจผลงาน/ใบงานที่ 22	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควรปรับปรุง
2.นักเรียนสามารถบอก คำตอบและเขียนได้ ถูกต้อง	สังเกต/ใบงานที่ 23	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควรปรับปรุง
3.สมรรถนะสำคัญ 3.1ความสามารถใน การสื่อสาร 3.2ความสามารถใน การคิด	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้ คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะ ผ่าน
4.คุณลักษณะอันพึง ประสงค์ 4.1 มีวินัย 4.2 มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกต/แบบสังเกต สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้ คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะ ผ่าน

## เกณฑ์การตัดสิน

นักเรียนทำได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปจึงจะผ่าน







## รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1.ความถูกต้อง	คำตอบถูกต้อง 9 – 10 ข้อ (4 คะแนน)	คำตอบถูกต้อง 7 – 8 ข้อ (3 คะแนน)	คำตอบถูกต้องน้อยกว่า 7 ข้อ (2 คะแนน)
2.ทันเวลา	ทำเสร็จภายในเวลาที่ กำหนด (3 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่ กำหนดเล็กน้อย (2 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่ กำหนดไปมาก (1 คะแนน)
3.ความสะอาด	1.การเขียนชัดเจน 2.ไม่มีรอยลบหรือขีด 3.คำตอบเป็นสีหมึก เดียวกัน (3 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1,2,3 ไม่เกิน 1 ข้อ (2 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1,2,3 เกิน 1 ข้อขึ้นไป (1 คะแนน)

## ระดับคุณภาพ

คะแนน 9 – 10	คะแนน	ระดับ 3	หมายถึง	ดีมาก
คะแนน 7 – 8	คะแนน	ระดับ 2	หมายถึง	ดี
คะแนน 5 – 6	คะแนน	ระดับ 1	หมายถึง	พอใช้
คะแนน 0 – 4	คะแนน	ระดับ 0	หมายถึง	ควรปรับปรุง

แบบสังเกตสมรรถนะสำคัญ  
เรื่อง การบวก ลบคูณคิดโดยใช้สูตร

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ  
ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความสามารถในการพูดสื่อสาร		
2	ความสามารถในการเขียนสื่อสาร		
3	มีมารยาทในการคิดคำนวณ		
4	การแสดงความคิดเห็น		
5	ความสามารถในการคิดวิเคราะห์		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

## เรื่อง การบวก ลบลูกคิดโดยใช้สูตร

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความรับผิดชอบ ทำงานส่งทันเวลา		
2	การเคารพกติกา		
3	ความกระตือรือร้นในการทำงาน		
4	เป็นผู้มีวินัยขณะปฏิบัติกิจกรรม สุภาพเรียบร้อย ตรงต่อเวลา		
5	การมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกขั้นตอน		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12

### จินตคณิต

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการบวก ลบคูณคิดโดยใช้สูตร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 เวลา 1 ชั่วโมง

**สาระที่ 1** จำนวนและการดำเนินการ

**มาตรฐานการเรียนรู้** ค 1. 1 ค 1.4

**สาระสำคัญ** การแก้ปัญหาโจทย์ที่ใช้สูตรระคน

**ผลการเรียนรู้**

1. แทนค่าตัวเลขโดยการปิดลูกคิดขึ้นลงให้ถูกต้อง
2. บอกคำตอบได้พร้อมกับเพื่อนในห้องเรียนและเขียนคำตอบในโจทย์ได้

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาโจทย์โดยใช้สูตรระคนได้
2. นักเรียนสามารถบอกคำตอบและเขียนได้ถูกต้อง

**สาระการเรียนรู้**

การแก้โจทย์ปัญหาที่ใช้สูตรระคน โดยนักเรียนแทนค่าตัวเลขโดยการปิดลูกคิดขึ้นลงได้ถูกต้องและสามารถบอกคำตอบได้พร้อมกับเพื่อนและเขียนคำตอบในโจทย์ได้

**สมรรถนะสำคัญ**

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักเลือกรับและส่งสาร โดยใช้หลักเหตุผล พร้อมทั้งใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ
2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศ ในการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

**คุณลักษณะอันพึงประสงค์**

1. มีวินัย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

**กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน**

**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน**

ตรูนักเรียนร่วมกันร้องเพลง ปรบมือ

เพลงปรบมือ

ปรบมือให้ดัง  
อย่างน้อยรอยยิ้มก็ได้

ร้องเพลงให้ฟังซึกเพลงได้ใหม่  
สนุกสุขใจเมื่อได้พบกัน (ซ้ำ)

### ขั้นสอน

1. ครู ทบทวนการบวก ลบ ลูกคิดโดยใช้สูตรการบวกคู่ 10 สูตรการลบคู่ 10 สูตรการบวกคู่ 5 สูตรการลบคู่ 5 สูตรการบวกคู่ผสม และสูตรการลบคู่ผสม
2. เมื่อทบทวน มีการซักถามความเข้าใจแล้ว นักเรียนทำแบบฝึกการใช้สูตรระคน จำนวน 5 ชุด ๑ละ 10 ข้อ

### ขั้นสรุป

นักเรียนร่วมกันสรุปได้ว่า ในการบวก การลบตัวเลขด้วยลูกคิดนั้น ถ้าเป็นการบวกจะให้ก่อนถอน แต่ถ้าเป็นการลบจะถอนก่อนให้

### สื่อการเรียนการสอน

1. รางลูกคิด
2. สูตรระคน
3. โปรเจคเตอร์
4. ใบงานที่ 24
5. ใบงานที่ 25

## การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่วัด	วิธีการ/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนสามารถแก้ปัญหา โจทย์โดยใช้สูตรระคนได้ใน	ตรวจผลงาน/ใบงานที่ 24	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควร ปรับปรุง
2.นักเรียนสามารถบอก คำตอบและเขียนได้ถูกต้อง	สังเกต/ใบงานที่ 25	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควร ปรับปรุง
3.สมรรถนะสำคัญ 3.1ความสามารถในการ สื่อสาร 3.2ความสามารถในการ คิด	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้อง ได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไป จึงจะผ่าน
4.คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4.1 มีวินัย 4.2 มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้อง ได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไป จึงจะผ่าน

## เกณฑ์การตัดสิน

นักเรียนทำได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปจึงจะผ่าน







## รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1.ความถูกต้อง	คำตอบถูกต้อง 9 – 10 ข้อ (4 คะแนน)	คำตอบถูกต้อง 7 – 8 ข้อ (3 คะแนน)	คำตอบถูกต้องน้อยกว่า 7 ข้อ (2 คะแนน)
2.ทันเวลา	ทำเสร็จภายในเวลาที่กำหนด (3 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่กำหนดเล็กน้อย (2 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่กำหนดไปมาก (1 คะแนน)
3.ความสะอาด	1.การเขียนชัดเจน 2.ไม่มีรอยลบหรือขีด 3.คำตอบเป็นสีหมึก เดียวกัน (3 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1,2,3 ไม่เกิน 1 ข้อ (2 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ ข้อ 1,2,3 เกิน 1 ข้อ ขึ้นไป (1 คะแนน)

## ระดับคุณภาพ

คะแนน 9 – 10 คะแนน	ระดับ 3 หมายถึง ดีมาก
คะแนน 7 – 8 คะแนน	ระดับ 2 หมายถึง ดี
คะแนน 5 – 6 คะแนน	ระดับ 1 หมายถึง พอใช้
คะแนน 0 – 4 คะแนน	ระดับ 0 หมายถึง ควรปรับปรุง

แบบสังเกตสมรรถนะสำคัญ  
เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร โดยใช้สูตร

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ  
ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความสามารถในการพูดสื่อสาร		
2	ความสามารถในการเขียนสื่อสาร		
3	มีมารยาทในการคิดคำนวณ		
4	การแสดงความคิดเห็น		
5	ความสามารถในการคิดวิเคราะห์		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

## เรื่อง การบวก ลบคูณคิดโดยใช้สูตร

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความรับผิดชอบ ทำงานส่งทันเวลา		
2	การเคารพกติกา		
3	ความกระตือรือร้นในการทำงาน		
4	เป็นผู้มีวินัยขณะปฏิบัติกิจกรรม สุภาพเรียบร้อย ตรงต่อเวลา		
5	การมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกขั้นตอน		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13

### จินตคณิต

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องการคูณด้วยลูกคิด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 เวลา 1 ชั่วโมง

**สาระที่ 1** จำนวนและการดำเนินการ

**มาตรฐานการเรียนรู้** ค 1. 1 ค 1.4

**สาระสำคัญ** หลักการคูณด้วยลูกคิด

**ผลการเรียนรู้**

1. จัดตำแหน่งลูกคิดในการคูณได้ถูกต้อง
2. บอกคำตอบได้พร้อมๆกับเพื่อนในห้องเรียนและเขียนคำตอบในโจทย์ได้

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. นักเรียนสามารถบอกตำแหน่งของตัวตั้งและตัวคูณได้
2. นักเรียนสามารถบอกหลักการคูณด้วยลูกคิดได้

**สาระการเรียนรู้**

การใช้ลูกคิดในการคูณ โดยตั้งตัวตั้งไว้ทางซ้ายสุดของลูกคิด และตัวคูณไว้บริเวณตรงกลางของลูกคิด ให้ห่างตัวตั้งพอประมาณ (สองหลัก) นำผลลัพธ์ไว้ทางขวาสุดของลูกคิด

**สมรรถนะสำคัญ**

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักเลือกรับและส่งสาร โดยใช้หลักเหตุผล พร้อมทั้งใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ
2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศ ในการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

**คุณลักษณะอันพึงประสงค์**

1. มีวินัย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

**กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน**

**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน**

ครูนักเรียนร่วมกันร้องเพลง ปรบมือ

เพลงปรบมือ

ปรบมือให้ดัง  
อย่างน้อยรอยยิ้มก็ได้

ร้องเพลงให้ฟังซักร้องได้ไหม  
สนุกสุขใจเมื่อได้พบกัน (ซ้ำ)

### ขั้นสอน

1. ครู ทบทวนการบวก ลบ ลูกคิดโดยใช้สูตรการบวกคู่ 10 สูตรการลบคู่ 10 สูตรการบวกคู่ 5 สูตรการลบคู่ 5 สูตรการบวกคู่ผสม และสูตรการลบคู่ผสม จำนวน 10 ข้อ
2. ครูให้นักเรียนท่องสูตรคูณแม่ 2 ถึงสูตรคูณแม่ 9 และคูณ 0 ถึง 9

$2 \times 0 = 0$	$3 \times 0 = 0$	$4 \times 0 = 0$	$5 \times 0 = 0$
$2 \times 1 = 2$	$3 \times 1 = 3$	$4 \times 1 = 4$	$5 \times 1 = 5$
$2 \times 2 = 4$	$3 \times 2 = 6$	$4 \times 2 = 8$	$5 \times 2 = 10$
$2 \times 3 = 6$	$3 \times 3 = 9$	$4 \times 3 = 12$	$5 \times 3 = 15$
$2 \times 4 = 8$	$3 \times 4 = 12$	$4 \times 4 = 16$	$5 \times 4 = 20$
$2 \times 5 = 10$	$3 \times 5 = 15$	$4 \times 5 = 20$	$5 \times 5 = 25$
$2 \times 6 = 12$	$3 \times 6 = 18$	$4 \times 6 = 24$	$5 \times 6 = 30$
$2 \times 7 = 14$	$3 \times 7 = 21$	$4 \times 7 = 28$	$5 \times 7 = 35$
$2 \times 8 = 16$	$3 \times 8 = 24$	$4 \times 8 = 32$	$5 \times 8 = 40$
$2 \times 9 = 18$	$3 \times 9 = 27$	$4 \times 9 = 39$	$5 \times 9 = 45$
$6 \times 0 = 0$	$7 \times 0 = 0$	$8 \times 0 = 0$	$9 \times 0 = 0$
$6 \times 1 = 6$	$7 \times 1 = 7$	$8 \times 1 = 8$	$9 \times 1 = 9$
$6 \times 2 = 12$	$7 \times 2 = 14$	$8 \times 2 = 16$	$9 \times 2 = 18$
$6 \times 3 = 18$	$7 \times 3 = 21$	$8 \times 3 = 24$	$9 \times 3 = 27$
$6 \times 4 = 24$	$7 \times 4 = 28$	$8 \times 4 = 32$	$9 \times 4 = 36$
$6 \times 5 = 30$	$7 \times 5 = 35$	$8 \times 5 = 40$	$9 \times 5 = 45$
$6 \times 6 = 36$	$7 \times 6 = 42$	$8 \times 6 = 48$	$9 \times 6 = 54$
$6 \times 7 = 42$	$7 \times 7 = 49$	$8 \times 7 = 56$	$9 \times 7 = 63$
$6 \times 8 = 48$	$7 \times 8 = 56$	$8 \times 8 = 64$	$9 \times 8 = 72$
$6 \times 9 = 54$	$7 \times 9 = 63$	$8 \times 9 = 72$	$9 \times 9 = 81$

3. ครูอธิบายว่า ในการคูณด้วยลูกคิดมีความจำเป็นพื้นฐานสองประการที่จะต้องมีความรู้ หรือทำได้มาก่อนนั้นคือ

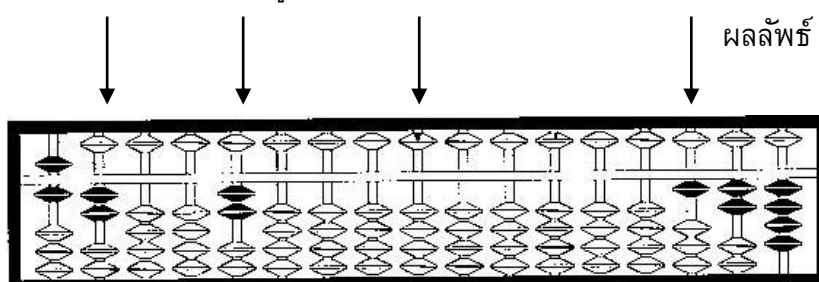
3.1 การบวกด้วยลูกคิดได้คล่อง (การคูณ คือ การบวก) ตามที่นักเรียนได้เรียนมาแล้ว

3.2 การท่องสูตรคูณ แต่เป็นสูตรคูณที่ไม่ต้องท่องมากก็จำได้ เพียงจำแค่สูตรคูณแม่ 2 ถึง 9 และคูณ 0 ถึง 9 นั้นเอง

4. ครูอธิบายหลักการคูณด้วยลูกคิดดังนี้
  - 2.1 ตัวตั้งไว้ทางซ้ายสุดของลูกคิด
  - 2.2 ตัวคูณไว้บริเวณตรงกลางของลูกคิดให้ห่างตัวตั้งพอประมาณ(สองหลัก)
  - 2.3 ผลลัพธ์ไว้ทางขวาสุดของลูกคิด
  - 2.4 ผลลัพธ์ที่ได้จะมีจำนวนหลักไม่เกินหลักของตัวตั้งรวมกับจำนวนหลักของตัว

คูณ

- 2.5 วิธีการคูณให้นำตัวคูณ คูณตัวตั้งจากหลักซ้ายสุดตามลำดับ เช่น  
ตัวตั้ง (2 ตำแหน่ง) ตัวคูณ (1 ตำแหน่ง) ผลลัพธ์ (ไม่เกิน 3 ตำแหน่ง)



และให้นักเรียนปฏิบัติตามในการวางตำแหน่งตัวตั้งและตัวคูณของ  $38 \times 2$ ,  $72 \times 9$ ,  $57 \times 7$  และ  $73 \times 6$  ตามลำดับ

### ขั้นสรุป

นักเรียนร่วมกันสรุปได้ว่า การใช้ลูกคิดในการคูณ โดยตั้งตัวตั้งไว้ทางซ้ายสุดของลูกคิด และตัวคูณไว้บริเวณตรงกลางของลูกคิด ให้ห่างตัวตั้งพอประมาณ (สองหลัก) นำผลลัพธ์ไว้ทางขวาสุดของลูกคิด

### สื่อการเรียนรู้การสอน

1. รางลูกคิด
2. สูตรระคน

### การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่วัด	วิธีการ/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนสามารถบอกตำแหน่งของตัวตั้งและตัวคูณได้	สังเกต/แบบสังเกต	นักเรียนบอกตำแหน่งได้ ร้อยละ 70 ขึ้นไปผ่าน
2.นักเรียนสามารถบอกหลักการคูณด้วยลูกคิดได้	สังเกต/แบบสังเกต	นักเรียนบอกหลักการคูณได้ ร้อยละ 70 ขึ้นไปผ่าน
3.สมรรถนะสำคัญ 3.1ความสามารถในการสื่อสาร 3.2ความสามารถในการคิด	สังเกต/แบบสังเกต สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไป จึงจะผ่าน
4.คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4.1 มีวินัย 4.2 มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกต/แบบสังเกต สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไป จึงจะผ่าน

#### เกณฑ์การตัดสิน

นักเรียนทำได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปจึงจะผ่าน



## แบบสังเกตสมรรถนะสำคัญ

## เรื่อง การคุณด้วยลูกคิด

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความสามารถในการพูดสื่อสาร		
2	ความสามารถในการเขียนสื่อสาร		
3	มีมารยาทในการคิดคำนวณ		
4	การแสดงความคิดเห็น		
5	ความสามารถในการคิดวิเคราะห์		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

## เรื่อง กากการคุณด้วยลูกคิด

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความรับผิดชอบ ทำงานส่งทันเวลา		
2	การเคารพกติกา		
3	ความกระตือรือร้นในการทำงาน		
4	เป็นผู้มีวินัยขณะปฏิบัติกิจกรรม สุภาพเรียบร้อย ตรงต่อเวลา		
5	การมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกขั้นตอน		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14

### จินตคณิต

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การคูณด้วยลูกคิด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 เวลา 1 ชั่วโมง

**สาระที่ 1** จำนวนและการดำเนินการ

**มาตรฐานการเรียนรู้** ค 1. 1 ค 1.4

**สาระสำคัญ** การคูณด้วยเลขหลักเดียว

**ผลการเรียนรู้**

1. ใช้หลักการคูณด้วยลูกคิดหาผลลัพธ์
2. บอกคำตอบได้พร้อมๆกับเพื่อนในห้องเรียนและเขียนคำตอบในโจทย์ได้

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. นักเรียนสามารถใช้หลักการคูณด้วยลูกคิดได้
2. นักเรียนสามารถคูณด้วยเลขหลักเดียว บอกคำตอบและเขียนได้ถูกต้อง

**สาระการเรียนรู้**

วิธีการคูณเลขหลักเดียว

**สมรรถนะสำคัญ**

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักเลือกรับและส่งสาร โดยใช้หลักเหตุผล พร้อมทั้งใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ
2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศ ในการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

**คุณลักษณะอันพึงประสงค์**

1. มีวินัย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

**กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน**

**ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน**

ครูให้นักเรียนร่วมกันร้องเพลง ลูกคิด

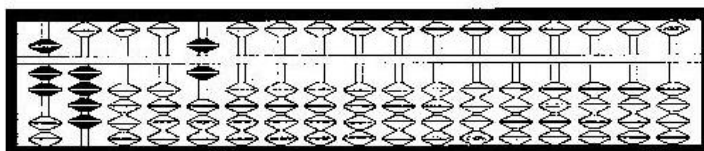
เพลงลูกคิด

ยอมรับโดยดีที่เรียนรู้ลูกคิด  
การให้ และถอนบวกลบสำคัญ  
ฉันต้องฝึกหนักก็เพราะรักเรียน  
อีกลูกห้า นั้น เฝ้าขยับนิ้วชี้ขึ้นลง

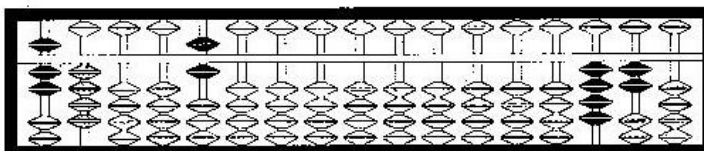
ความรู้จินตคณิตไม่เปลี่ยนแปลงผัน  
1 , 2 , 3 , 4 นั้นนิ้วโป้งปิดขึ้นไป  
ยอมสู้ปากเพียรเล่าเรียนลูกคิด  
6 , 7 , 8 , 9 ตรงรวบเข้าหากัน(ซ้ำ)

### ขั้นสอน

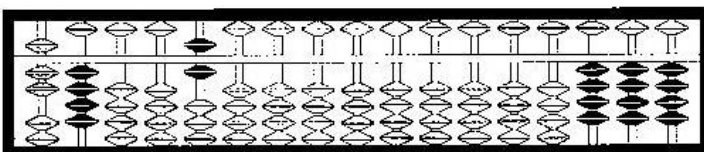
1. ครูอธิบายวิธีการคูณด้วยเลขหลักเดียว
  - 1.1 การตั้งตัวตั้ง และตัวคูณและคิดจำนวนหลักของผลลัพธ์จะไม่เกินจำนวนหลักของตัวตั้ง รวมกับจำนวนหลักของตัวคูณ
  - 1.2 นำตัวคูณไปคูณหลักหน้า(ซ้ายสุดของตัวตั้ง)
  - 1.3 นำตัวคูณไปคูณหลักที่สองของตัวตั้ง
2. ครูแนะนำนักเรียนว่า ตัวคูณตัวตั้งตัวแรก และตัวหลัง ได้ผลคูณตั้งแต่สิบขึ้นไปใส่ผลลัพธ์ที่หลักปกติ
3. ครูยกตัวอย่าง การหาผลคูณของ  $74 \times 6$  พร้อมนักเรียนคิดปฏิบัติตาม ขั้นที่ 1 ตั้งตัวตั้ง และตัวคูณ ดังรูป (ผลลัพธ์ไม่เกิน 3 หลัก)



ขั้นที่ 2 นำ 6 ไป คูณ 7 ได้ 42 (ผลลัพธ์ตั้งแต่ 10 ขึ้นไป) ใส่ผลลัพธ์ที่หลักที่หนึ่งและสองดังรูป



ขั้นที่ 3 นำ 6 ไป คูณ 4 ได้ 24 (ผลลัพธ์ตั้งแต่ 10 ขึ้นไป) ใส่ผลลัพธ์ที่หลักที่สอง แล้วสามแล้วนำไปบวกกับขั้นที่ 2 โดยการนำ 2 (จาก 24) บวกกับ 2 (จาก 42) จะเห็นว่าลูกปักก็มีพอบวกจึงได้ 4 ในหลักที่สอง และใส่ 4 (จาก 24) ในหลักที่สาม ได้ผลลัพธ์ดังรูป



ผลลัพธ์ 444

4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดการคูณด้วยเลขหลักเดียวจำนวน 5 ข้อ
5. ให้นักเรียนหาผลลัพธ์การคูณ จากใบงานที่ 39 จำนวน 10 ข้อ

### ขั้นสรุป

นักเรียนร่วมกันสรุปได้ว่า การคูณเลขหลักเดียวมีวิธีการคูณคือการตั้งตัวตั้ง และตัวคูณและคิดจำนวนหลักของผลลัพธ์จะไม่เกินจำนวนหลักของตัวตั้ง รวมกับจำนวนหลักของตัวคูณ นำตัวคูณไปคูณหลักหน้า(ซ้ายสุดของตัวตั้ง) และนำตัวคูณไปคูณหลักที่สองของตัวตั้ง

### สื่อการเรียนการสอน

1. รางลูกคิด
2. โพรเจคเตอร์
3. ใบงานที่ 26

### การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่วัด	วิธีการ/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถใช้หลักการ คูณด้วยลูกคิดได้	ตรวจผลงาน/ใบงานที่ 26	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควร ปรับปรุง
2. นักเรียนสามารถคูณด้วย เลขหลักเดียว บอกคำตอบ และเขียนได้ถูกต้อง	สังเกต/ใบงานที่ 26	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควร ปรับปรุง
3. สมรรถนะสำคัญ 3.1 ความสามารถในการ สื่อสาร 3.2 ความสามารถในการ คิด	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้อง ได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไป จึงจะผ่าน
4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4.1 มีวินัย 4.2 มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้อง ได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไป จึงจะผ่าน

#### เกณฑ์การตัดสิน

นักเรียนทำได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## ใบงานที่ 26

คำชี้แจง นักเรียนหาผลลัพธ์ของการคูณด้วยเลขหลักเดียว ( 3 นาที )

ข้อ	โจทย์
1	$22 \times 4 =$
2	$31 \times 3 =$
3	$21 \times 2 =$
4	$24 \times 4 =$
5	$32 \times 3 =$
6	$44 \times 2 =$
7	$14 \times 2 =$
8	$23 \times 3 =$
9	$34 \times 2 =$
10	$13 \times 3 =$



## รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1.ความถูกต้อง	คำตอบถูกต้อง 9 – 10 ข้อ (4 คะแนน)	คำตอบถูกต้อง 7 – 8 ข้อ (3 คะแนน)	คำตอบถูกต้องน้อยกว่า 7 ข้อ (2 คะแนน)
2.ทันเวลา	ทำเสร็จภายในเวลาที่ กำหนด (3 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่ กำหนดเล็กน้อย (2 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่ กำหนดไปมาก (1 คะแนน)
3.ความสะอาด	1.การเขียนชัดเจน 2.ไม่มีรอยลบหรือขีด 3.คำตอบเป็นสีหมึก เดียวกัน (3 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1,2,3 ไม่เกิน 1 ข้อ (2 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ ข้อ 1,2,3 เกิน 1 ข้อ ขึ้นไป (1 คะแนน)

## ระดับคุณภาพ

คะแนน 9 – 10 คะแนน	ระดับ 3 หมายถึง ดีมาก
คะแนน 7 – 8 คะแนน	ระดับ 2 หมายถึง ดี
คะแนน 5 – 6 คะแนน	ระดับ 1 หมายถึง พอใช้
คะแนน 0 – 4 คะแนน	ระดับ 0 หมายถึง ควรปรับปรุง

## แบบสังเกตสมรรถนะสำคัญ

## เรื่อง การคุณด้วยลูกคิด

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความสามารถในการพูดสื่อสาร		
2	ความสามารถในการเขียนสื่อสาร		
3	มีมารยาทในการคิดคำนวณ		
4	การแสดงความคิดเห็น		
5	ความสามารถในการคิดวิเคราะห์		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

## เรื่อง การคุณ ด้วยลูกคิด

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความรับผิดชอบ ทำงานส่งทันเวลา		
2	การเคารพกติกา		
3	ความกระตือรือร้นในการทำงาน		
4	เป็นผู้มีวินัยขณะปฏิบัติกิจกรรม สุภาพเรียบร้อย ตรงต่อเวลา		
5	การมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกขั้นตอน		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15

จินตคณิต

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การคูณด้วยลูกคิด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 เวลา 1 ชั่วโมง

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐานการเรียนรู้ ค 1. 1 ค 1.4

สาระสำคัญ การคูณด้วยเลขหลักเดียว

ผลการเรียนรู้

1. ใช้หลักการคูณด้วยลูกคิดหาผลลัพธ์
2. บอกคำตอบได้พร้อมๆกับเพื่อนในห้องเรียนและเขียนคำตอบในโจทย์ได้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถใช้หลักการคูณด้วยลูกคิดได้
2. นักเรียนสามารถคูณด้วยเลขหลักเดียว บอกคำตอบและเขียนได้ถูกต้อง

สาระการเรียนรู้

วิธีการคูณเลขหลักเดียว

สมรรถนะสำคัญ

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักเลือกรับและส่งสาร โดยใช้หลักเหตุผล พร้อมทั้งใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ
2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศ ในการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูให้นักเรียนร่วมกันร้องเพลง ปรบมือ

เพลงปรบมือ

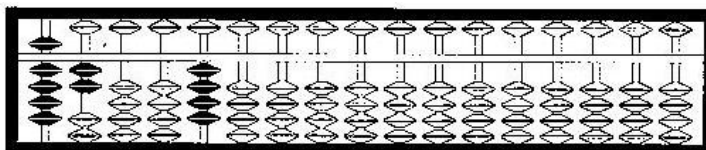
ปรบมือให้ดัง  
อย่างน้อยรอยยิ้มก็ได้

ร้องเพลงให้ฟังซักร้องได้ใหม่  
สนุกสนานใจเมื่อได้พบกัน (ซ้ำ)

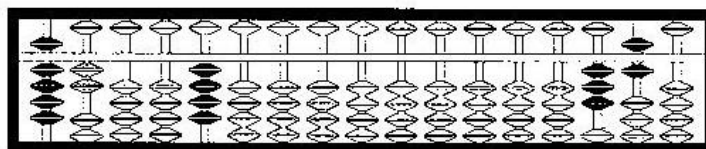
### ขั้นสอน

1. ครูสนทนาซักถามนักเรียน ในเรื่องการคูณด้วยเลขหลักเดียว ตัวคูณคูณตัวตั้งตัวแรก ได้ผลคูณไม่ถึงสิบ
2. นักเรียนทำแบบฝึกหัดการคูณที่ตัวคูณคูณตัวตั้งตัวแรกได้ผลคูณไม่ถึงสิบจำนวน 5 ข้อ
3. ครูอธิบายต่อว่า จะมีการคูณในลักษณะ ตัวคูณคูณตัวตั้งตัวแรกได้ผลคูณสิบขึ้นไป คูณตัวหลังได้ไม่ถึงสิบ ตั้งตัวอย่าง ผลคูณของ  $92 \times 4$

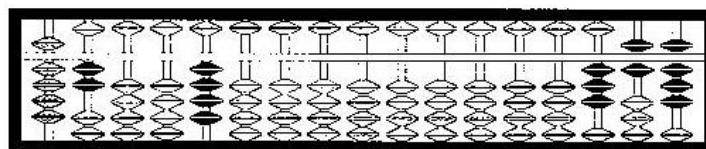
ขั้นที่ 1 ตั้งตัวตั้ง และตัวคูณ ดังรูป (ผลลัพธ์ไม่เกิน 3 หลัก)



ขั้นที่ 2 นำ 4 ไป คูณ 9 ได้ 36 ( $4 \times 9 = 36$ ) นำผลคูณ(36) ใส่ในหลักที่หนึ่งและสอง



ขั้นที่ 3 นำ 4 ไป คูณ 2 ได้ 8 ( $4 \times 2 = 8$  ผลคูณได้ไม่ถึงสิบ ใส่ผลคูณถ้อยหลังหนึ่งหลัก) นำ 8 ใส่หลักที่สาม



ผลลัพธ์ 368

4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดการคูณด้วยเลขหลักเดียวจำนวน 5 ข้อ
5. ให้นักเรียนหาผลลัพธ์การคูณ จากใบงานที่ 41 จำนวน 10 ข้อ

### ขั้นสรุป

นักเรียนร่วมกันสรุปได้ว่า การคูณด้วยเลขหลักเดียว ตัวคูณคูณตัวตั้งตัวแรกได้ผลคูณสิบขึ้นไป ใส่ผลที่หลักปกติ คูณตัวหลังได้ถึงสิบ ใส่ผลคูณถ้อยหลังหนึ่งหลัก

### สื่อการเรียนการสอน

1. รางลูกคิด
2. โปรเจคเตอร์
3. ใบงานที่ 27

## การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่วัด	วิธีการ/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถใช้หลักการ คุณด้วยลูกคิดได้	ตรวจผลงาน/ใบงานที่ 27	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควร ปรับปรุง
2. นักเรียนสามารถคุณด้วย เลขหลักเดียว บอกคำตอบ และเขียนได้ถูกต้อง	สังเกต/ใบงานที่ 27	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควร ปรับปรุง
3. สมรรถนะสำคัญ 3.1 ความสามารถในการ สื่อสาร 3.2 ความสามารถในการ คิด	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้อง ได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไป จึงจะผ่าน
4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4.1 มีวินัย 4.2 มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้อง ได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไป จึงจะผ่าน

## เกณฑ์การตัดสิน

นักเรียนทำได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## ใบงานที่ 27

คำชี้แจง นักเรียนหาผลลัพธ์ของการคูณด้วยเลขหลักเดียว ( 3 นาที )

ข้อ	โจทย์
1	$42 \times 3 =$
2	$83 \times 2 =$
3	$91 \times 4 =$
4	$72 \times 4 =$
5	$63 \times 3 =$
6	$52 \times 4 =$
7	$81 \times 2 =$
8	$62 \times 2 =$
9	$93 \times 3 =$
10	$21 \times 7 =$



## รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1.ความถูกต้อง	คำตอบถูกต้อง 9 –10 ข้อ (4 คะแนน)	คำตอบถูกต้อง 7 –8 ข้อ (3 คะแนน)	คำตอบถูกต้องน้อยกว่า 7ข้อ (2 คะแนน)
2.ทันเวลา	ทำเสร็จภายในเวลาที่ กำหนด (3 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่ กำหนดเล็กน้อย (2 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่ กำหนดไปมาก (1 คะแนน)
3.ความสะอาด	1.การเขียนชัดเจน 2.ไม่มีรอยลบหรือขีด 3.คำตอบเป็นสีหมึก เดียวกัน (3 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1,2,3 ไม่เกิน 1 ข้อ (2 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1,2,3 เกิน 1ข้อขึ้นไป (1 คะแนน)

## ระดับคุณภาพ

คะแนน 9 – 10	คะแนน	ระดับ 3	หมายถึง	ดีมาก
คะแนน 7 – 8	คะแนน	ระดับ 2	หมายถึง	ดี
คะแนน 5 – 6	คะแนน	ระดับ 1	หมายถึง	พอใช้
คะแนน 0 – 4	คะแนน	ระดับ 0	หมายถึง	ควรปรับปรุง

## แบบสังเกตสมรรถนะสำคัญ

## เรื่อง การคุณด้วยลูกคิด

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความสามารถในการพูดสื่อสาร		
2	ความสามารถในการเขียนสื่อสาร		
3	มีมารยาทในการคิดคำนวณ		
4	การแสดงความคิดเห็น		
5	ความสามารถในการคิดวิเคราะห์		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

## เรื่อง กากการคุณด้วยลูกคิด

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความรับผิดชอบ ทำงานส่งทันเวลา		
2	การเคารพกติกา		
3	ความกระตือรือร้นในการทำงาน		
4	เป็นผู้มีวินัยขณะปฏิบัติกิจกรรม สุภาพเรียบร้อย ตรงต่อเวลา		
5	การมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกขั้นตอน		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16

### จินตคณิต

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การคูณด้วยลูกคิด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 เวลา 1 ชั่วโมง

**สาระที่ 1** จำนวนและการดำเนินการ

**มาตรฐานการเรียนรู้** ค 1. 1 ค 1.4

**สาระสำคัญ** การคูณด้วยเลขหลักเดียว

**ผลการเรียนรู้**

1. ใช้หลักการคูณด้วยลูกคิดหาผลลัพธ์
2. บอกคำตอบได้พร้อมๆกับเพื่อนในห้องเรียนและเขียนคำตอบในโจทย์ได้

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. นักเรียนสามารถใช้หลักการคูณด้วยลูกคิดได้
2. นักเรียนสามารถคูณด้วยเลขหลักเดียว บอกคำตอบและเขียนได้ถูกต้อง

**สาระการเรียนรู้**

วิธีการคูณเลขหลักเดียว

**สมรรถนะสำคัญ**

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักเลือกรับและส่งสาร โดยใช้หลักเหตุผล พร้อมทั้งใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ
2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศ ในการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

**คุณลักษณะอันพึงประสงค์**

1. มีวินัย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

**กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน**

**ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน**

ครูให้นักเรียนร่วมกันร้องเพลงลูกคิด

เพลงลูกคิด

ยอมรับโดยดีที่เรารู้ลูกคิด

การให้ และถอนบวกลบสำคัญ

ฉันต้องฝึกหนักก็เพราะรักเรียน

อีกลูกห้า นั้น เฝ้าขยับนิ้วชี้ขึ้นลง

ความรู้จินตคณิตไม่เปลี่ยนแปลงผัน

1 , 2 , 3 , 4 นั้นนิ้วโป้งปิดขึ้นไป

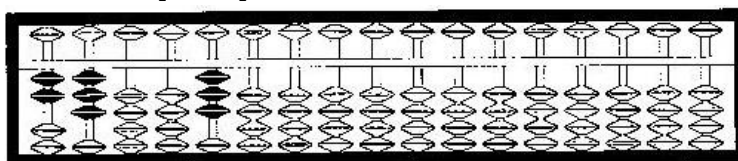
ยอมสู้ปากเพียรเล่าเรียนลูกคิด

6 , 7 , 8 , 9 ตรงรวบเข้าหากัน(ซ้ำ)

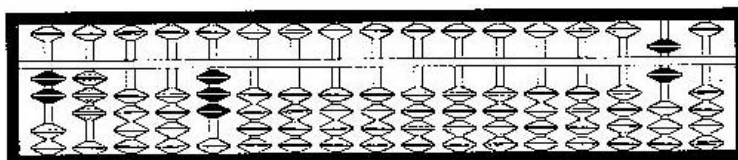
### ขั้นสอน

1. ครูสนทนาซักถามนักเรียน ในเรื่องการคูณด้วยเลขหลักเดียว ตัวคูณคูณตัวตั้งตัวแรก ได้ผลคูณสิบขึ้นไป
2. ครูให้นักเรียนหาผลลัพธ์ของ  $23 \times 3$  พร้อมกันดังนี้

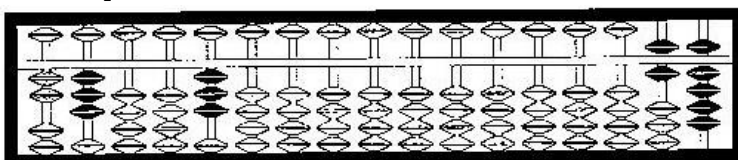
ขั้นที่ 1 ตั้งตัวตั้ง และตัวคูณ ดังรูป (ผลลัพธ์ไม่เกิน 3 หลัก)



ขั้นที่ 2 นำ 3 ไป คูณ 2 ได้ผลคูณ 6 ( $3 \times 2 = 6$  ผลคูณไม่ถึงสิบ ใส่ผลคูณถ้อยหลังหนึ่งหลัก) นำ 6 ใส่ในหลักที่สอง ดังรูป



ขั้นที่ 3 นำ 3 ไป คูณ 3 ได้ผลคูณ 9 ( $3 \times 3 = 9$  ผลคูณได้ไม่ถึงสิบ ใส่ผลคูณถ้อยหลังหนึ่งหลัก) นำ 9 ใส่หลักที่สามดังรูป



ผลลัพธ์ 69

3. นักเรียนสังเกตการณ์ใส่ผลคูณของ  $23 \times 3$  ในหลักต่างๆ จะมีความแตกต่างจากการคูณด้วยเลขหลักเดียว ตัวคูณคูณตัวตั้งตัวแรก ได้ผลคูณสิบขึ้นไป
4. ให้นักเรียนหาผลลัพธ์การคูณ จากใบงานที่ 42 จำนวน 10 ข้อ

### ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปได้ว่า การคูณด้วยเลขหลักเดียว ตัวคูณตัวตั้งตัวแรก ได้ผลคูณไม่ถึงสิบ ใส่ผลคูณถ้อยหลังหนึ่งหลัก คูณตัวหลังได้ผลคูณไม่ถึงสิบใส่ผลคูณถ้อยหลังหนึ่งหลัก

### สื่อการเรียนการสอน

1. รางลูกคิด
2. โปรเจคเตอร์
3. ใบงานที่ 28

### การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่วัด	วิธีการ/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถใช้หลักการคูณด้วยลูกคิดได้	ตรวจผลงาน/ใบงานที่ 28	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควรปรับปรุง
2. นักเรียนสามารถคูณด้วยเลขหลักเดียว บอกคำตอบและเขียนได้ถูกต้อง	สังเกต/ใบงานที่ 28	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควรปรับปรุง
3. สมรรถนะสำคัญ 3.1 ความสามารถในการสื่อสาร 3.2 ความสามารถในการคิด	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้ คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน
4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4.1 มีวินัย 4.2 มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้ คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

### เกณฑ์การตัดสิน

นักเรียนทำได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## ใบงานที่ 28

คำชี้แจง นักเรียนหาผลลัพธ์ของการคูณด้วยเลขหลักเดียว ( 3 นาที )

ข้อ	โจทย์
1	$33 \times 3 =$
2	$23 \times 2 =$
3	$21 \times 4 =$
4	$22 \times 4 =$
5	$23 \times 3 =$
6	$12 \times 4 =$
7	$41 \times 2 =$
8	$42 \times 2 =$
9	$23 \times 3 =$
10	$11 \times 7 =$



## รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1.ความถูกต้อง	คำตอบถูกต้อง 9 – 10 ข้อ (4 คะแนน)	คำตอบถูกต้อง 7 – 8 ข้อ (3 คะแนน)	คำตอบถูกต้องน้อยกว่า 7 ข้อ (2 คะแนน)
2.ทันเวลา	ทำเสร็จภายในเวลาที่ กำหนด (3 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่ กำหนดเล็กน้อย (2 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่ กำหนดไปมาก (1 คะแนน)
3.ความสะอาด	1.การเขียนชัดเจน 2.ไม่มีรอยลบหรือขีด 3.คำตอบเป็นสีหมึก เดียวกัน (3 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1,2,3 ไม่เกิน 1 ข้อ (2 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1,2,3 เกิน 1 ข้อขึ้นไป (1 คะแนน)

## ระดับคุณภาพ

คะแนน 9 – 10	คะแนน	ระดับ 3	หมายถึง	ดีมาก
คะแนน 7 – 8	คะแนน	ระดับ 2	หมายถึง	ดี
คะแนน 5 – 6	คะแนน	ระดับ 1	หมายถึง	พอใช้
คะแนน 0 – 4	คะแนน	ระดับ 0	หมายถึง	ควรปรับปรุง

## แบบสังเกตสมรรถนะสำคัญ

## เรื่อง การคุณด้วยลูกคิด

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความสามารถในการพูดสื่อสาร		
2	ความสามารถในการเขียนสื่อสาร		
3	มีมารยาทในการคิดคำนวณ		
4	การแสดงความคิดเห็น		
5	ความสามารถในการคิดวิเคราะห์		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

## เรื่อง การคุณด้วยลูกคิด

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความรับผิดชอบ ทำงานส่งทันเวลา		
2	การเคารพกติกา		
3	ความกระตือรือร้นในการทำงาน		
4	เป็นผู้มีวินัยขณะปฏิบัติกิจกรรม สุภาพเรียบร้อย ตรงต่อเวลา		
5	การมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกขั้นตอน		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17

### จินตคณิต

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การคูณด้วยลูกคิด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 เวลา 1 ชั่วโมง

**สาระที่ 1** จำนวนและการดำเนินการ

**มาตรฐานการเรียนรู้** ค 1. 1 ค 1.4

**สาระสำคัญ** การคูณด้วยตัวคูณเลขสองหลัก

**ผลการเรียนรู้**

1. ใช้หลักการคูณด้วยลูกคิดหาผลลัพธ์
2. บอกคำตอบได้พร้อมๆกับเพื่อนในห้องเรียนและเขียนคำตอบในโจทย์ได้

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. นักเรียนสามารถใช้หลักการคูณด้วยลูกคิดได้
2. นักเรียนสามารถคูณด้วยตัวคูณเลขสองหลัก พร้อมบอกคำตอบและเขียนได้ถูกต้อง

**สาระการเรียนรู้**

วิธีการคูณด้วยตัวคูณเลขสองหลัก

**สมรรถนะสำคัญ**

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักเลือกรับและส่งสาร โดยใช้หลักเหตุผล พร้อมทั้งใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ
2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศ ในการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

**คุณลักษณะอันพึงประสงค์**

1. มีวินัย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

**กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน**

**ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน**

ครูให้นักเรียนร่วมกันร้องเพลงลูกคิด

เพลงลูกคิด

ยอมรับโดยดีที่เรารู้ลูกคิด

การให้ และถอนบวกลบสำคัญ

ฉันต้องฝึกหนักก็เพราะรักเรียน

อีกลูกห้า นั้น เฝ้าขยับนิ้วชี้ขึ้นลง

ความรู้จินตคณิตไม่เปลี่ยนแปลงผัน

1 , 2 , 3 , 4 นั้นนิ้วโป้งปิดขึ้นไป

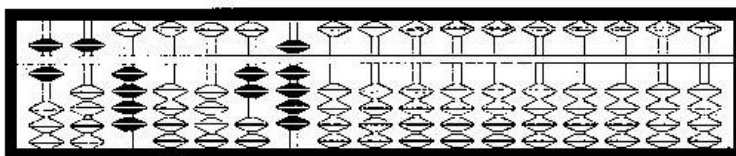
ยอมสู้ปากเพียรเล่าเรียนลูกคิด

6 , 7 , 8 , 9 ตรงรวบเข้าหากัน(ซ้ำ)

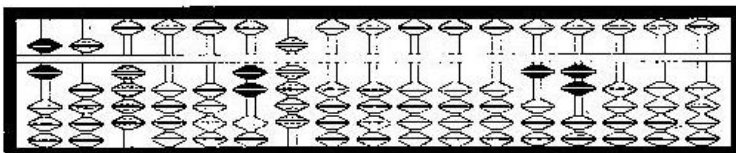
### ขั้นสอน

1. ครูทบทวนนักเรียนเกี่ยวกับการคูณด้วยเลขหลักเดียว ให้นักเรียนหาผลลัพธ์ของ  $472 \times 7$
2. ครูนำโจทย์ตัวอย่างการคูณด้วยเลขสองหลัก  $654 \times 29$

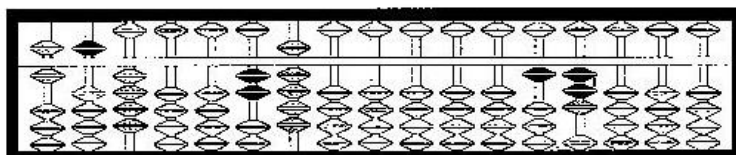
#### ขั้นที่ 1 ตั้งตัวตั้ง และตัวคูณ ดังรูป



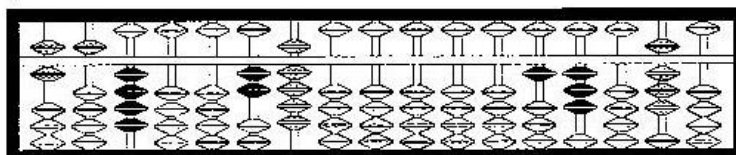
ขั้นที่ 2 นำ 2 (ตัวคูณตัวแรก) ไปคูณ 6 (ตัวตั้งตัวแรก) ได้  $(2 \times 6 = 12)$  นำ 12 ใส่หลักที่หนึ่งและสองดังรูป



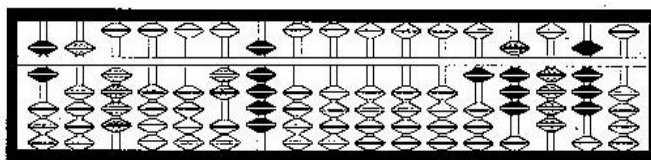
ขั้นที่ 3 นำ 2 (ตัวคูณตัวแรก) ไปคูณ 5 (ตัวตั้งตัวที่สอง) ได้  $(2 \times 5 = 10)$  นำ 10 ใส่หลักที่สองและสามบวกกับผลขั้นที่ 2 โดยการนำ 1 (จาก 10) บวก 2 (จาก 12) ได้ผล 3 ในหลักที่สอง และใส่ 0 (จาก 10) ในหลักที่สาม ได้ผล ดังรูป



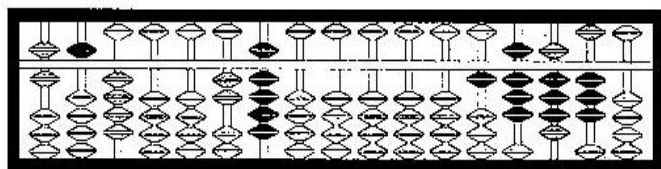
ขั้นที่ 4 นำ 2 (ตัวคูณตัวแรก) ไปคูณ 4 (ตัวตั้งตัวสุดท้าย) ได้  $(2 \times 4 = 8)$  ผลคูณไม่ถึงสิบ ใส่ผลคูณถ้อยหลักหนึ่งหลัก) นำ 8 ใส่หลักที่สี่ ได้ผลดังรูป



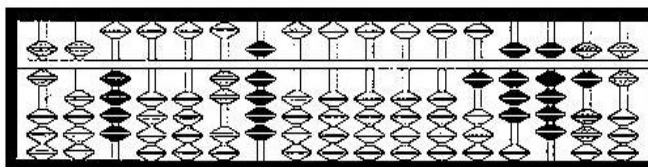
ขั้นที่ 5 จะเห็นว่าในขั้นที่ 4 ตัวคูณตัวแรกคูณตัวตั้งครบทุกหลักแล้ว ต่อไปจึงนำตัวคูณหลักที่สอง คูณตัวตั้งทุกหลัก นำ 9 (ตัวคูณตัวที่สอง) ไปคูณ 6 (ตัวตั้งตัวแรก) ได้ 54 ใส่ผลคูณหลักที่สองและสาม บวกกับผลลัพธ์ขั้นที่ 4 ได้ผลดังรูป



ขั้นที่ 6 นำ 9 (ตัวคูณตัวที่สอง) ไปคูณ 5 (ตัวตั้งตัวที่สอง) ได้  $(9 \times 5 = 45)$  45 ใส่ผลคูณหลักที่สามและสี่ บวกกับผลลัพธ์ขั้นที่ 5 ได้ผลดังรูป



ขั้นที่ 7 นำ 9 (ตัวคูณตัวที่สอง) ไปคูณ 4 (ตัวตั้งตัวสุดท้าย) ได้  $(9 \times 4 = 36)$  36 นำผลคูณใส่หลักที่สี่และห้า บวกกับผลลัพธ์ขั้นที่ 6 ได้ผลดังรูป



จะเห็นว่าตัวคูณ คูณตัวตั้งจนครบทุกหลัก และครบตามขั้นตอนการคูณเสร็จ  
ผลลัพธ์ 18,966

3. นักเรียนฝึกหาผลลัพธ์จากโจทย์ตัวตั้งสามหลักตัวคูณสองหลัก จำนวน 5 ข้อ
4. ให้นักเรียนหาผลลัพธ์การคูณ จากใบงานที่ 44 จำนวน 10 ข้อ

ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปได้ว่า การคูณด้วยตัวคูณเลขสองหลัก ตัวตั้งสามหลัก จะมีผลลัพธ์ไม่เกิน 5 หลัก

สื่อการเรียนการสอน

1. รางลูกคิด
2. โปรเจคเตอร์
3. ใบงานที่ 29

## การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่วัด	วิธีการ/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถใช้หลักการ คูณด้วยลูกคิดได้	ตรวจผลงาน/ใบงานที่ 29	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควร ปรับปรุง
2. นักเรียนสามารถคูณด้วย ตัวคูณเลขสองหลัก พร้อม บอกคำตอบและเขียนได้ ถูกต้อง	สังเกต/ใบงานที่ 29	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควร ปรับปรุง
3. สมรรถนะสำคัญ 3.1 ความสามารถในการ สื่อสาร 3.2 ความสามารถในการ คิด	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้อง ได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไป จึงจะผ่าน
4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4.1 มีวินัย 4.2 มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้อง ได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไป จึงจะผ่าน

## เกณฑ์การตัดสิน

นักเรียนทำได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## ใบงานที่ 29

คำชี้แจง นักเรียนหาผลลัพธ์ของการคูณด้วยตัวคูณเลขสองหลัก ( 3 นาที )

ข้อ	โจทย์
1	$425 \times 12 =$
2	$437 \times 23 =$
3	$426 \times 13 =$
4	$438 \times 23 =$
5	$427 \times 13 =$
6	$439 \times 23 =$
7	$428 \times 23 =$
8	$440 \times 14 =$
9	$429 \times 23 =$
10	$896 \times 14 =$



## รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1.ความถูกต้อง	คำตอบถูกต้อง 9 – 10 ข้อ (4 คะแนน)	คำตอบถูกต้อง 7 – 8 ข้อ (3 คะแนน)	คำตอบถูกต้องน้อยกว่า 7 ข้อ (2 คะแนน)
2.ทันเวลา	ทำเสร็จภายในเวลาที่ กำหนด (3 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่ กำหนดเล็กน้อย (2 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่ กำหนดไปมาก (1 คะแนน)
3.ความสะอาด	1.การเขียนชัดเจน 2.ไม่มีรอยลบหรือขีด 3.คำตอบเป็นสีหมึก เดียวกัน (3 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1,2,3 ไม่เกิน 1 ข้อ (2 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1,2,3 เกิน 1 ข้อขึ้นไป (1 คะแนน)

## ระดับคุณภาพ

คะแนน 9 – 10	คะแนน	ระดับ 3 หมายถึง	ดีมาก
คะแนน 7 – 8	คะแนน	ระดับ 2 หมายถึง	ดี
คะแนน 5 – 6	คะแนน	ระดับ 1 หมายถึง	พอใช้
คะแนน 0 – 4	คะแนน	ระดับ 0 หมายถึง	ควรปรับปรุง

## แบบสังเกตสมรรถนะสำคัญ

## เรื่อง การคุณด้วยลูกคิด

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความสามารถในการพูดสื่อสาร		
2	ความสามารถในการเขียนสื่อสาร		
3	มีมารยาทในการคิดคำนวณ		
4	การแสดงความคิดเห็น		
5	ความสามารถในการคิดวิเคราะห์		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

## เรื่อง การคุณด้วยลูกคิด

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความรับผิดชอบ ทำงานส่งทันเวลา		
2	การเคารพกติกา		
3	ความกระตือรือร้นในการทำงาน		
4	เป็นผู้มีวินัยขณะปฏิบัติกิจกรรม สุภาพเรียบร้อย ตรงต่อเวลา		
5	การมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกขั้นตอน		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18

### จินตคณิต

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การคูณด้วยลูกคิด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 เวลา 1 ชั่วโมง

**สาระที่ 1** จำนวนและการดำเนินการ

**มาตรฐานการเรียนรู้** ค 1. 1 ค 1.4

**สาระสำคัญ** การคูณด้วยเลขหลายหลัก

**ผลการเรียนรู้**

1. ใช้หลักการคูณด้วยลูกคิดหาผลลัพธ์
2. บอกคำตอบได้พร้อมๆกับเพื่อนในห้องเรียนและเขียนคำตอบในโจทย์ได้

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. นักเรียนสามารถใช้หลักการคูณด้วยลูกคิดได้
2. นักเรียนสามารถคูณด้วยตัวด้วยเลขหลายหลัก พร้อมบอกคำตอบและเขียนได้

**ถูกต้อง**

**สาระการเรียนรู้**

วิธีการคูณด้วยตัวคูณด้วยเลขหลายหลัก

**สมรรถนะสำคัญ**

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักเลือกรับและส่งสาร โดยใช้หลักเหตุผล พร้อมทั้งใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ
2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศ ในการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

**คุณลักษณะอันพึงประสงค์**

1. มีวินัย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

**กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน**

**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน**

ครูนักเรียนร่วมกันร้องเพลงปรบมือ

เพลงปรบมือ

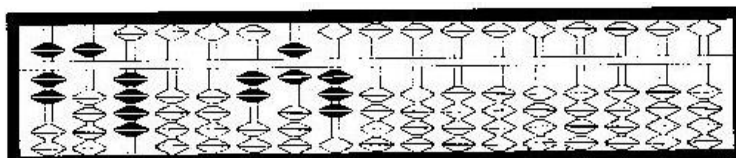
ปรบมือให้ดัง  
อย่างน้อยรอยยิ้มก็ได้

ร้องเพลงให้ฟังซึกเพลงได้ใหม่  
สนุกสุขใจเมื่อได้พบกัน (ซ้ำ)

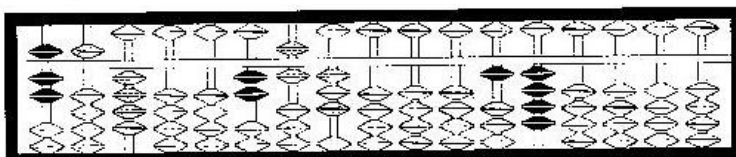
### ขั้นสอน

1. ครูทบทวนนักเรียนเกี่ยวกับการคูณด้วยเลขสองหลัก โดยให้นักเรียนหาผลลัพธ์ของ  $428 \times 23$
2. ครูนำโจทย์ตัวอย่างการคูณด้วยเลขหลายหลักหลัก(มากกว่าสองหลัก)  $754 \times 263$

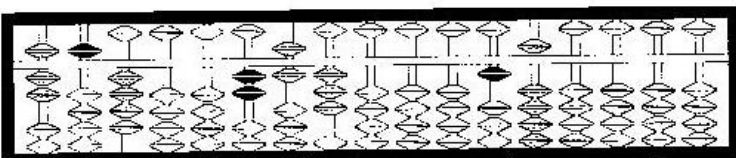
ขั้นที่ 1 ตั้งตัวตั้ง และตัวคูณ ดังรูป



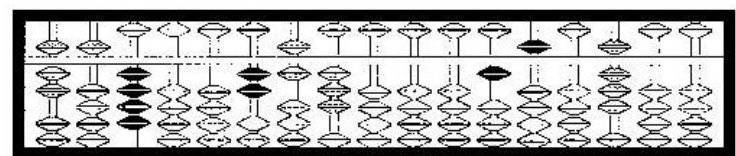
ขั้นที่ 2 นำ 2 (ตัวคูณตัวแรก) ไปคูณ 7 (ตัวตั้งตัวแรก) ได้  $(2 \times 7 = 14)$  นำ 14 ใส่หลักที่หนึ่งและสองดังรูป



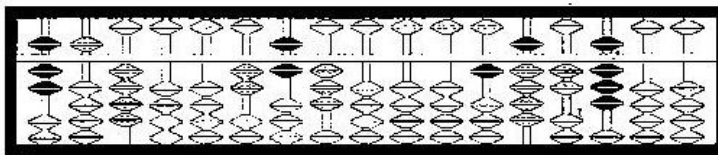
ขั้นที่ 3 นำ 2 (ตัวคูณตัวแรก) ไปคูณ 5 (ตัวตั้งตัวที่สอง) ได้  $(2 \times 5 = 10)$  นำ 10 ใส่หลักที่สองและสามบวกกับผลขั้นที่ 2 ดังรูป



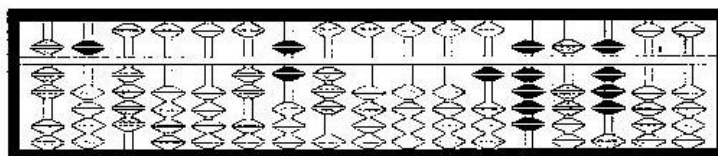
ขั้นที่ 4 นำ 2 ไปคูณ 4 (ตัวตั้งตัวที่สาม) ได้  $(2 \times 4 = 8)$  นำ 8 ใส่หลักที่สี่ บวกกับขั้นที่ 3 ได้ผลดังรูป



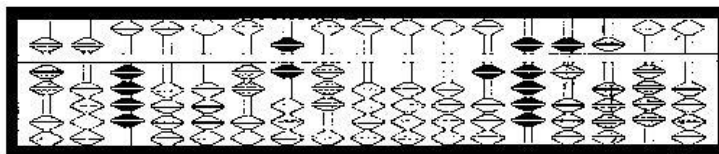
ขั้นที่ 5 จะเห็นว่าในขั้นที่ 4 ตัวคูณตัวแรกคูณตัวตั้งครบทุกหลักแล้ว ต่อไปจึงนำตัวคูณหลักที่สอง คูณตัวตั้งทุกหลัก เช่นเดิม นำ 6 ไปคูณ 7 ได้  $(6 \times 7 = 42)$  นำ 42 ใส่ผลคูณหลักที่สองและสาม บวกกับผลลัพธ์ขั้นที่ 4 ขั้นที่ 5 ได้ผลดังรูป



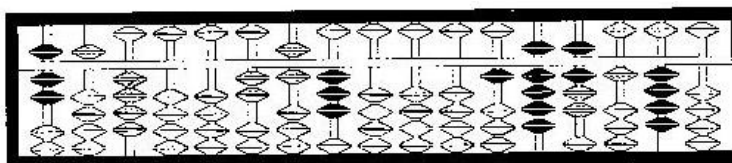
ขั้นที่ 6 นำ 6 ไปคูณ 5 ได้ 30 นำ 30 ไปใส่หลักที่สามและสี่ บวกกับขั้นที่ 5 ขั้นที่ 6 ได้ผลดังรูป



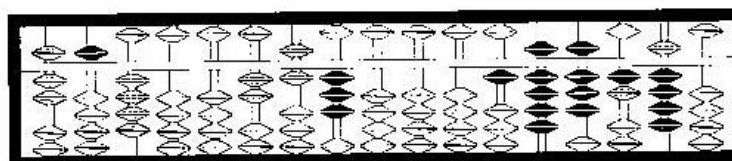
ขั้นที่ 7 นำ 6 ไปคูณ 4 ได้ 24 นำผลคูณ ใส่หลักที่สี่และห้า บวกกับขั้นที่ 6 ขั้นที่ 7 ได้ผลดังรูป



ขั้นที่ 8 จะเห็นได้ว่าในขั้นตอนที่ 8 ตัวคูณหลักสองคูณตัวตั้งครบทุกหลักแล้ว ต่อไปจึงนำตัวคูณหลักที่สาม คูณตัวตั้งทุกหลัก เช่นเดิม นำ 3 ไปคูณ 7 ได้ 21 นำ 21 ใส่หลักที่สามและสี่ บวกกับขั้นที่ 7 ขั้นที่ 8 ดังรูป

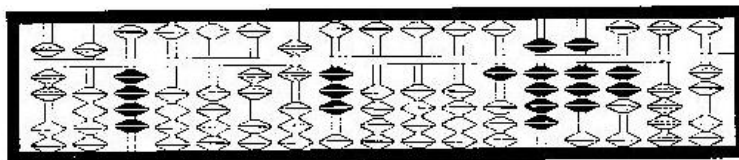


ขั้นที่ 9 นำ 3 ไปคูณ 5 ได้ 15 นำ 15 ใส่หลักที่สี่และห้า บวกกับขั้นที่ 8 ขั้นที่ 9 ดังรูป



ชั้นที่ 10 นำ 3 ไปคูณ 4 ได้ 12 นำ 12 ใส่หลักที่ห้าและหก บวกกับชั้นที่ 9 ชั้นที่ 10

ดังรูป



ผลลัพธ์ 198,302

3. นักเรียนฝึกหาผลลัพธ์จากโจทย์ตัวตั้งสามหลักตัวคูณเลขหลายหลัก จำนวน 5 ข้อ
4. ให้นักเรียนหาผลลัพธ์การคูณ จากใบงานที่ 45 จำนวน 10 ข้อ

ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปได้ว่า การคูณด้วยตัวคูณเลขหลายหลัก(สามหลัก) ตัวตั้งสามหลัก จะมีผลลัพธ์ไม่เกิน 6 หลัก และครูให้ข้อควรจำในการคูณ คือ

1. การตั้งหลักใส่ผลลัพธ์ต้องไม่เกินจำนวนหลักของตัวตั้งรวมกับจำนวนหลักของตัวคูณ กล่าวคือให้นับตัวเลขที่เกี่ยวข้องว่ามีตัวเลขกี่หลัก กำหนดในหลักเริ่มต้น(เริ่มนับ 1 ที่จุด ศูนย์)
2. นำตัวคูณตัวแรกไปคูณตัวตั้งตัวแรก
3. การใส่ผลคูณ หากผลคูณน้อยกว่า 10 คือ เป็นหลักหน่วย 0 – 9 ให้ถ้อยหลักใส่ผลลัพธ์ไป 1 หลัก แล้วใส่ค่า (หากเป็นหลักสิบให้ใส่ค่าหลักสิบนั้น ณ หลักที่ค่านั้นอยู่เสมอ)
4. นำตัวคูณ คูณตัวเลขตัวหลัง หรือตัวที่เหลืออยู่ถัด ๆ ไปได้ผลคูณอย่างไรก็ตามดำเนินการตามข้อ 3
5. ขณะดำเนินการใส่ผลคูณก็ยังคงนำวิธีการบวกลูกคิดมาใช้ตามปกติ

สื่อการเรียนการสอน

1. รางลูกคิด
2. โปรเจคเตอร์
3. ใบงานที่ 30

## การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่วัด	วิธีการ/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถใช้หลักการ คูณด้วยลูกคิดได้	ตรวจผลงาน/ใบงานที่ 30	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควร ปรับปรุง
2. นักเรียนสามารถคูณด้วย ตัวคูณเลขหลายหลัก พร้อม บอกคำตอบและเขียนได้ ถูกต้อง	สังเกต/ใบงานที่ 30	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควร ปรับปรุง
3. สมรรถนะสำคัญ 3.1 ความสามารถในการ สื่อสาร 3.2 ความสามารถในการ คิด	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้อง ได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไป จึงจะผ่าน
4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4.1 มีวินัย 4.2 มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้อง ได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไป จึงจะผ่าน

## เกณฑ์การตัดสิน

นักเรียนทำได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## ใบงานที่ 30

คำชี้แจง นักเรียนหาผลลัพธ์ของการคูณด้วยตัวคูณเลขหลายหลัก ( 3 นาที )

ข้อ	โจทย์
1	$321 \times 226 =$
2	$628 \times 173 =$
3	$522 \times 216 =$
4	$122 \times 326 =$
5	$729 \times 347 =$
6	$923 \times 617 =$
7	$499 \times 432 =$
8	$401 \times 513 =$
9	$503 \times 246 =$
10	$896 \times 438 =$



## รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1.ความถูกต้อง	คำตอบถูกต้อง 9 – 10 ข้อ (4 คะแนน)	คำตอบถูกต้อง 7 – 8 ข้อ (3 คะแนน)	คำตอบถูกต้องน้อยกว่า 7 ข้อ (2 คะแนน)
2.ทันเวลา	ทำเสร็จภายในเวลาที่ กำหนด (3 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่ กำหนดเล็กน้อย (2 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่ กำหนดไปมาก (1 คะแนน)
3.ความสะอาด	1.การเขียนชัดเจน 2.ไม่มีรอยลบหรือขีด 3.คำตอบเป็นสีหมึก เดียวกัน (3 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1,2,3 ไม่เกิน 1 ข้อ (2 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1,2,3 เกิน 1 ข้อขึ้นไป (1 คะแนน)

## ระดับคุณภาพ

คะแนน 9 – 10	คะแนน	ระดับ 3 หมายถึง	ดีมาก
คะแนน 7 – 8	คะแนน	ระดับ 2 หมายถึง	ดี
คะแนน 5 – 6	คะแนน	ระดับ 1 หมายถึง	พอใช้
คะแนน 0 – 4	คะแนน	ระดับ 0 หมายถึง	ควรปรับปรุง

## แบบสังเกตสมรรถนะสำคัญ

## เรื่อง การคุณด้วยลูกคิด

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความสามารถในการพูดสื่อสาร		
2	ความสามารถในการเขียนสื่อสาร		
3	มีมารยาทในการคิดคำนวณ		
4	การแสดงความคิดเห็น		
5	ความสามารถในการคิดวิเคราะห์		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

## เรื่อง การคุณด้วยลูกคิด

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความรับผิดชอบ ทำงานส่งทันเวลา		
2	การเคารพกติกา		
3	ความกระตือรือร้นในการทำงาน		
4	เป็นผู้มีวินัยขณะปฏิบัติกิจกรรม สุภาพเรียบร้อย ตรงต่อเวลา		
5	การมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกขั้นตอน		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 19

### จินตคณิต

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การหารด้วยลูกคิด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 เวลา 1 ชั่วโมง

**สาระที่ 1** จำนวนและการดำเนินการ

**มาตรฐานการเรียนรู้** ค 1. 1 ค 1.4

**สาระสำคัญ** การหารด้วยลูกคิด

**ผลการเรียนรู้**

1. จัดตำแหน่งการหารด้วยลูกคิดได้ถูกต้อง
2. บอกคำตอบได้พร้อมๆกับเพื่อนในห้องเรียนและเขียนคำตอบในโจทย์ได้

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. นักเรียนสามารถใช้หลักการคูณด้วยลูกคิดได้
2. นักเรียนสามารถหาผลลัพธ์การหารด้วยเลขหลักเดียวได้ พร้อมบอกคำตอบและ

เขียนได้ถูกต้อง

**สาระการเรียนรู้**

1. หลักการหารด้วยลูกคิด
2. วิธีการหารด้วยเลขหลักเดียว

**สมรรถนะสำคัญ**

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักเลือกรับและส่งสาร โดยใช้หลักเหตุผล พร้อมทั้งใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศ ในการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

**คุณลักษณะอันพึงประสงค์**

1. มีวินัย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

**กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน**

**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน**

ครูให้นักเรียนร่วมกันร้องเพลงปรบมือ

เพลงปรบมือ

ปรบมือให้ดัง  
อย่างน้อยรอยยิ้มก็ได้

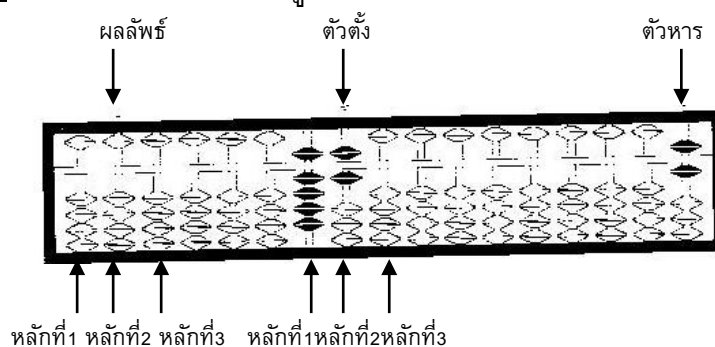
ร้องเพลงให้ฟังซักร้องได้ไหม  
สนุกสนานเมื่อได้พบกัน (ซ้ำ)

## ขั้นสอน

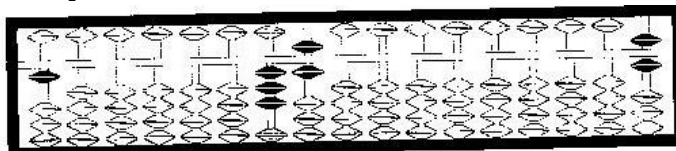
1. ครูให้นักเรียนท่องสูตรคูณแม่ 2 ถึง แม่ 9
2. ครูอธิบายหลักการหารด้วยลูกคิด ดังนี้
  - 2.1 ตัวตั้งวางไว้บริเวณกลางลูกคิด
  - 2.2 ตัวหารไว้ขวาสุดของลูกคิด
  - 2.3 ผลลัพธ์ไว้ทางซ้ายสุดของลูกคิด
  - 2.4 การหารให้นำตัวหารไปหารตัวตั้งจากข้างหน้าไปข้างหลัง
  - 2.5 การใส่ผลลัพธ์ให้ใส่จากข้างหน้าไปข้างหลัง

3. ครูยกตัวอย่างการหารด้วยเลขหลักเดียว  $96 \div 6$

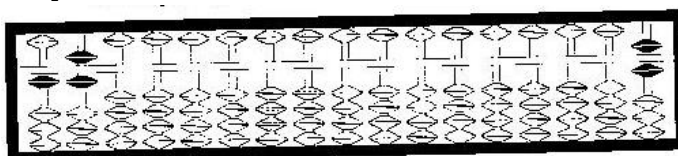
ขั้นที่ 1 ตั้งตัวตั้ง และตัวหาร ดังรูป



ขั้นที่ 2 พิจารณาหลักแรกของตัวตั้ง และตัวหาร ถ้าตัวตั้งมากกว่าตัวหาร ก็หารได้เลย แต่ถ้าตัวตั้งน้อยกว่าตัวหาร ให้หารสองหลัก นำ 6 ไปหาร 9 ได้ผลหาร 1 ใส่ผลหารหลักที่ 1 ซ้ายสุด นำตัวหารคือ 6 มาคูณ (ผลหาร)  $1 \times 6 = 6$  นำไปลบตัวตั้งหลักที่หนึ่ง ( $9 - 6 = 3$ ) ดังรูป



ขั้นที่ 3 ตัวตั้งมีค่าเป็น 36 นำ 6 (ตัวหาร) ไปหารตัวตั้งหลักที่หนึ่ง และสอง (36) ได้ผลหาร 6 นำ 6 (ตัวหาร) ไปคูณกับ 6 (ผลหาร) ได้  $6 \times 6 = 36$  นำผลคูณไปลบตัวตั้งที่เหลือ (36) มีค่าเป็นศูนย์ ดังรูป



เมื่อหารครบตามขั้นตอนแล้ว

ได้ผลลัพธ์เป็น 16

4. นักเรียนฝึกหาผลลัพธ์การหารด้วยเลขหลักเดียว จำนวน 5 ข้อ
5. ให้นักเรียนหาผลลัพธ์การหารด้วยเลขหลักเดียว จากใบงานที่ 46 จำนวน 10 ข้อ

## ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปได้ว่า การหารด้วยเลขหลักเดียว

1) ตั้งตัวตั้งและตัวหารบนลูกคิด ตัวตั้งบริเวณตรงกลาง ตัวหารด้านขวาสุด

2) นำตัวหารไปหารตัวแรกของตัวตั้ง

2.1 ถ้าหารได้ (หมายถึง ตัวตั้งมากกว่าตัวหาร) ใส่ผลหารในหลักที่หนึ่ง นำตัวหารคูณผลหารไปลบตัวตั้งหลักที่หนึ่ง

2.2 ถ้าหารไม่ได้ (หมายถึง ตัวตั้งน้อยกว่าตัวหาร) ให้นำตัวหารไปหารตัวตั้งหลักที่หนึ่ง ปล่อยสอง ใส่ผลหารในหลักที่หนึ่ง นำตัวหารคูณผลหาร ไปลบตัวตั้งหลักที่หนึ่งและสอง

3) นำตัวหารไปหารตัวแรกกับตัวที่สอง (ตรงกับหลักที่หนึ่ง และสองของตัวตั้ง) หลังการกระทำในข้อ 2

3.1 ถ้าหารได้ (หมายถึง ตัวตั้งมากกว่าตัวหาร) ใส่ผลหารในหลักที่สอง นำตัวหารคูณผลหารหลักที่สอง ไปลบตัวตั้งหลักที่หนึ่ง และสอง

3.2 ถ้าหารไม่ได้ (หมายถึง ตัวตั้งน้อยกว่าตัวหาร) ให้นำตัวหารไปหารตัวตั้งหลักที่หนึ่ง สอง และสาม ใส่ผลหารในหลักที่สาม นำตัวหารคูณผลหารในหลักที่สาม ไปลบตัวตั้งหลักที่หนึ่ง สองและสาม

## สื่อการเรียนการสอน

1. รางลูกคิด
2. โปรเจคเตอร์
3. ใบงานที่ 31

## การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่วัด	วิธีการ/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถใช้หลักการ หารด้วยลูกคิดได้	ตรวจผลงาน/ใบงานที่ 31	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควร ปรับปรุง
2. นักเรียนสามารถหารด้วย ตัวหารหลักเดียว พร้อม บอก คำตอบและเขียนได้ถูกต้อง	สังเกต/ใบงานที่ 31	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควร ปรับปรุง
3. สมรรถนะสำคัญ 3.1 ความสามารถในการ สื่อสาร 3.2 ความสามารถในการ คิด	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้อง ได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไป จึงจะผ่าน
4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4.1 มีวินัย 4.2 มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้อง ได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไป จึงจะผ่าน

## เกณฑ์การตัดสิน

นักเรียนทำได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## ใบงานที่ 31

คำชี้แจง นักเรียนหาผลลัพธ์ของการหารด้วยเลขหลักเดียว ( 3 นาที )

ข้อ	โจทย์
1	$125 \div 5 =$
2	$320 \div 5 =$
3	$702 \div 2 =$
4	$150 \div 2 =$
5	$225 \div 9 =$
6	$432 \div 9 =$
7	$616 \div 7 =$
8	$276 \div 3 =$
9	$640 \div 4 =$
10	$910 \div 7 =$



## รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1.ความถูกต้อง	คำตอบถูกต้อง 9 – 10 ข้อ (4 คะแนน)	คำตอบถูกต้อง 7 – 8 ข้อ (3 คะแนน)	คำตอบถูกต้องน้อยกว่า 7 ข้อ (2 คะแนน)
2.ทันเวลา	ทำเสร็จภายในเวลาที่ กำหนด (3 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่ กำหนดเล็กน้อย (2 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่ กำหนดไปมาก (1 คะแนน)
3.ความสะอาด	1.การเขียนชัดเจน 2.ไม่มีรอยลบหรือขีด 3.คำตอบเป็นสีหมึก เดียวกัน (3 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1,2,3 ไม่เกิน 1 ข้อ (2 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1,2,3 เกิน 1 ข้อขึ้นไป (1 คะแนน)

## ระดับคุณภาพ

คะแนน 9 – 10	คะแนน	ระดับ 3 หมายถึง	ดีมาก
คะแนน 7 – 8	คะแนน	ระดับ 2 หมายถึง	ดี
คะแนน 5 – 6	คะแนน	ระดับ 1 หมายถึง	พอใช้
คะแนน 0 – 4	คะแนน	ระดับ 0 หมายถึง	ควรปรับปรุง

## แบบสังเกตสมรรถนะสำคัญ

## เรื่อง การหารด้วยลูกคิด

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความสามารถในการพูดสื่อสาร		
2	ความสามารถในการเขียนสื่อสาร		
3	มีมารยาทในการคิดคำนวณ		
4	การแสดงความคิดเห็น		
5	ความสามารถในการคิดวิเคราะห์		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

## เรื่อง การหารด้วยลูกคิด

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความรับผิดชอบ ทำงานส่งทันเวลา		
2	การเคารพกติกา		
3	ความกระตือรือร้นในการทำงาน		
4	เป็นผู้มีวินัยขณะปฏิบัติกิจกรรม สุภาพเรียบร้อย ตรงต่อเวลา		
5	การมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกขั้นตอน		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 20

จินตคณิต

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การหารด้วยลูกคิด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 เวลา 1 ชั่วโมง

**สาระที่ 1** จำนวนและการดำเนินการ

**มาตรฐานการเรียนรู้** ค 1. 1 ค 1.4

**สาระสำคัญ** การหารด้วยลูกคิด

**ผลการเรียนรู้**

1. จัดตำแหน่งการหารด้วยลูกคิดได้ถูกต้อง
2. บอกคำตอบได้พร้อมๆกับเพื่อนในห้องเรียนและเขียนคำตอบในโจทย์ได้

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. นักเรียนสามารถใช้หลักการคูณด้วยลูกคิดได้
2. นักเรียนสามารถหาผลลัพธ์การหารด้วยเลขสองหลักได้ พร้อมบอกคำตอบและเขียนได้ถูกต้อง

**สาระการเรียนรู้**

3. หลักการหารด้วยลูกคิด
4. วิธีการหารด้วยเลขสองหลัก

**สมรรถนะสำคัญ**

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้รู้จักเลือกรับและส่งสาร โดยใช้หลักเหตุผล พร้อมทั้งใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ
2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศ ในการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

**คุณลักษณะอันพึงประสงค์**

1. มีวินัย
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

**กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน**

**ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน**

ครูให้นักเรียนร่วมกันร้องเพลงปรบมือ

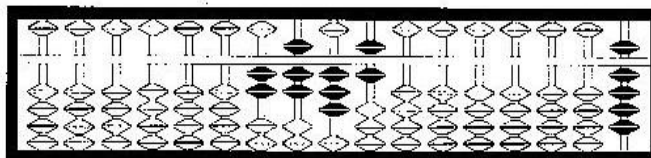
เพลงปรบมือ

ปรบมือให้ดัง  
อย่างน้อยรอยยิ้มก็ได้

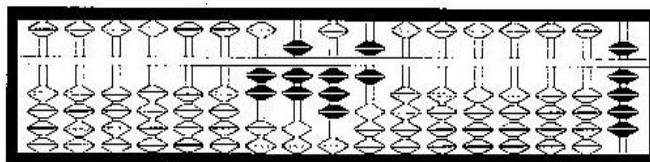
ร้องเพลงให้ฟังซักร้องได้ไหม  
สนุกสนานเมื่อได้พบกัน (ซ้ำ)

### ขั้นสอน

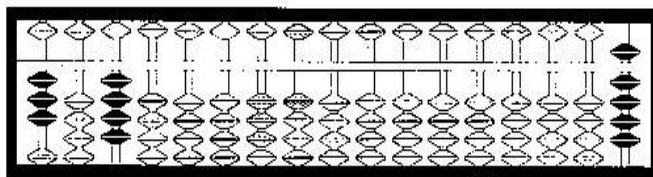
1. ครูให้นักเรียนท่องสูตรคูณ แม่ 2 ถึง แม่ 9
2. ครูให้นักเรียนทบทวนทำโจทย์การหารด้วยเลขหลักเดียว  $2,736 \div 9$   
ขั้นที่ 1 ตั้งตัวตั้ง และตัวหาร ดังรูป



ขั้นที่ 2 นำ 9 ไปหารตัวตั้งตัวแรกหารไม่ได้ เพราะตัวตั้งตัวแรกน้อยกว่าตัวหาร ฉะนั้นจึงหารสองหลักคือ 27 นำ 9 หาร 27 ได้ผลหาร 3 นำ 9 ไปคูณผลหาร 3 ( $9 \times 3$ ) ได้ 27 นำ 27 ไปลบตัวตั้ง เหลือค่าตัวตั้งเป็น 36 ดังรูป



ขั้นที่ 3 นำ 9 ตัวหารไปหาร 3 ตัวตั้ง แต่หารไม่ได้ให้ใส่ผลลัพธ์ 0 แล้วนำ 9 ไปหาร 36 จำนวนที่หารได้ลงตัว ได้ผลลัพธ์ 4 นำ 9 ตัวหาร ไปคูณ 4 ( $9 \times 4$ ) 36 นำ 36 ไปลบตัวตั้ง จากขั้นที่ 2 36 เหลือค่าเป็นศูนย์ 0 ดังรูป

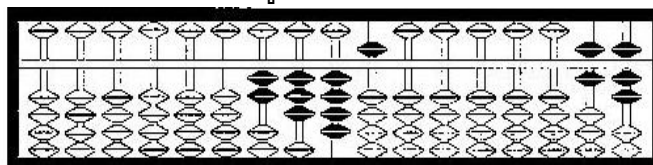


เมื่อหารครบตามขั้นตอนแล้ว

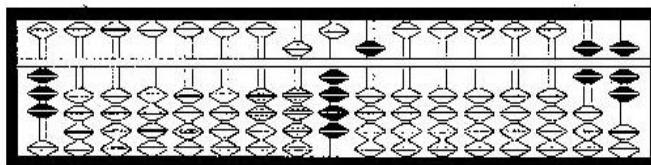
ได้ผลลัพธ์เป็น 304

3. ครูยกตัวอย่างการหารด้วยเลขสองหลัก  $2,345 \div 67$

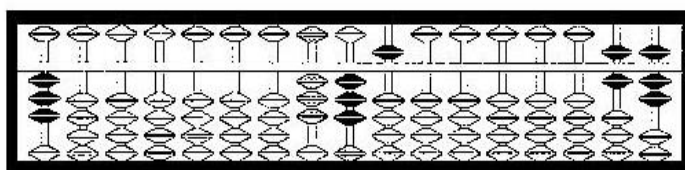
ขั้นที่ 1 ตั้งตัวตั้ง และตัวหาร ดังรูป



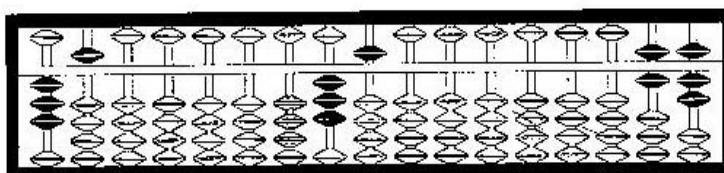
ชั้นที่ 2 2.1 นำ 6 (ตัวหาร) ไปหารตัวตั้งหลักที่หนึ่ง (2) ไม่ได้ จึงหารหลักที่หนึ่ง และสอง (23) ได้ 3 (ผลหาร) นำ 6 (ตัวหาร) ไปคูณ (ผลหาร)  $6 \times 3 = 18$  นำผลคูณ (18) ไปลบตัวตั้ง (23)



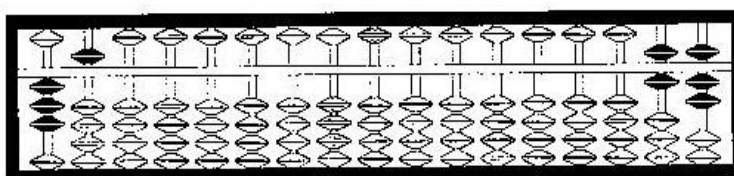
2.2 นำ 7 (ตัวหาร) ไปคูณ 3 (ผลหาร)  $7 \times 3 = 21$  นำผลคูณ (21) ไปลบตัวตั้งที่เหลือ (54) คงเหลือตัวตั้งในขั้นตอนนี้ 335 ดังรูป



ชั้นที่ 3 3.1 นำ 6 ไปหาร (33) หลักที่สองและสาม ได้ 5 นำ 6 (ตัวหาร) ไปคูณ 5 (ผลหาร)  $6 \times 5 = 30$  นำ 30 ไปลบตัวตั้ง



3.2 นำ 7 ไปคูณ 5 ( $7 \times 5 = 35$ ) นำ 35 ไปลบ ตัวตั้งที่เหลือ สุดท้ายลบแล้ว ตัวตั้งมีค่าเป็นศูนย์ ดังรูป



เมื่อดำเนินการหารครบตามขั้นตอนแล้ว

ได้ผลลัพธ์เป็น 35

4. นักเรียนฝึกหาผลลัพธ์การหารด้วยเลขสองหลัก จำนวน 5 ข้อ

5. ให้นักเรียนหาผลลัพธ์การหารด้วยเลขสองหลัก จากใบงานที่ 47 จำนวน 10 ข้อ

## ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปได้ว่า การหารด้วยเลขสองหลัก ได้ดังนี้

1. ตั้งตัวตั้งและตัวหารบนลูกคิด ตัวตั้งบริเวณตรงกลาง ตัวหารด้านขวาสุด
2. นำตัวหารไปหารตัวแรกของตัวตั้ง
  - 2.1 ถ้าหารได้(หมายถึงตัวตั้งมากกว่าตัวหาร) ใส่ผลหารในหลักที่หนึ่ง นำตัวหารคูณผลหารไปลบตัวตั้งหลักที่หนึ่ง
  - 2.2 ถ้าหารไม่ได้ (หมายถึงตัวตั้งน้อยกว่าตัวหาร)ให้นำตัวหารไปหารตัวตั้งหลักที่หนึ่งและสอง อาจจะเหลือเศษหรือพอดี
3. นำตัวหารไปหารตัวแรก(เศษที่เหลือ)กับตัวที่สอง(ตรงกับหลักที่หนึ่งและหลักที่สองของตัวตั้ง)
  - 3.1 ถ้าหารได้(หมายถึงตัวตั้งมากกว่าตัวหาร)ใส่ผลหารในหลักที่สองนำตัวคูณผลหารหลักที่สองไปลบตัวตั้งหลักที่หนึ่งและสอง
  - 3.2 ถ้าหารไม่ได้(หมายถึงตัวตั้งน้อยกว่าตัวหาร)ใส่"0"ที่หลักที่สองของผลหาร แล้วนำตัวหารไปหารหลักที่หนึ่งและสามถ้าใส่หารที่หลักที่สามของผลหารนำตัวหารไปคูณกับผลหารหลักที่สาม ไปลบกับตัวตั้งหลักที่หนึ่งสอง และสาม

## สื่อการเรียนรู้การสอน

1. รางลูกคิด
2. โปรเจคเตอร์
3. ใบงานที่ 32

## การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่วัด	วิธีการ/เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถใช้หลักการ หารด้วยลูกคิดได้	ตรวจผลงาน/ใบงานที่ 32	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควร ปรับปรุง
2. นักเรียนสามารถหารด้วย ตัวหารสองหลักพร้อม บอก คำตอบและเขียนได้ถูกต้อง	สังเกต/ใบงานที่ 32	ต้องผ่านร้อยละ 70 ขึ้นไป คะแนน 9-10 คะแนน ดีมาก คะแนน 7-8 คะแนน ดี คะแนน 5-6 คะแนน พอใช้ คะแนน 0-4 คะแนน ควร ปรับปรุง
3. สมรรถนะสำคัญ 3.1 ความสามารถในการ สื่อสาร 3.2 ความสามารถในการ คิด	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้อง ได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไป จึงจะผ่าน
4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 4.1 มีวินัย 4.2 มุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกต/แบบสังเกต  สังเกต/แบบสังเกต	คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้อง ได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไป จึงจะผ่าน

## เกณฑ์การตัดสิน

นักเรียนทำได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## ใบงานที่ 32

คำชี้แจง นักเรียนหาผลลัพธ์ของการหารด้วยเลขสองหลัก ( 3 นาที )

ข้อ	โจทย์
1	$238 \div 34 =$
2	$912 \div 19 =$
3	$851 \div 23 =$
4	$848 \div 16 =$
5	$252 \div 36 =$
6	$1,110 \div 15 =$
7	$1,204 \div 14 =$
8	$4,293 \div 53 =$
9	$2,185 \div 95 =$
10	$4,920 \div 82 =$



## รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน

ประเด็น การประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1.ความถูกต้อง	คำตอบถูกต้อง 9 – 10 ข้อ (4 คะแนน)	คำตอบถูกต้อง 7 – 8 ข้อ (3 คะแนน)	คำตอบถูกต้องน้อยกว่า 7 ข้อ (2 คะแนน)
2.ทันเวลา	ทำเสร็จภายในเวลาที่ กำหนด (3 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่ กำหนดเล็กน้อย (2 คะแนน)	ทำเสร็จเลยเวลาที่ กำหนดไปมาก (1 คะแนน)
3.ความสะอาด	1.การเขียนชัดเจน 2.ไม่มีรอยลบหรือขีด 3.คำตอบเป็นสีหมึก เดียวกัน (3 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1,2,3 ไม่เกิน 1 ข้อ (2 คะแนน)	บกพร่องในเกณฑ์ข้อ 1,2,3 เกิน 1 ข้อขึ้นไป (1 คะแนน)

## ระดับคุณภาพ

คะแนน 9 – 10	คะแนน	ระดับ 3 หมายถึง	ดีมาก
คะแนน 7 – 8	คะแนน	ระดับ 2 หมายถึง	ดี
คะแนน 5 – 6	คะแนน	ระดับ 1 หมายถึง	พอใช้
คะแนน 0 – 4	คะแนน	ระดับ 0 หมายถึง	ควรปรับปรุง

## แบบสังเกตสมรรถนะสำคัญ

## เรื่อง การหารด้วยลูกคิด

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความสามารถในการพูดสื่อสาร		
2	ความสามารถในการเขียนสื่อสาร		
3	มีมารยาทในการคิดคำนวณ		
4	การแสดงความคิดเห็น		
5	ความสามารถในการคิดวิเคราะห์		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

## แบบสังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

## เรื่อง การหารด้วยลูกคิด

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....  
ครั้งที่.....ผู้สังเกต.....

**คำชี้แจง** ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน โดยใส่คะแนนในช่องปฏิบัติและไม่ปฏิบัติ ตามเกณฑ์ ( 10 คะแนน)

ลำดับที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1	ความรับผิดชอบ ทำงานส่งทันเวลา		
2	การเคารพกติกา		
3	ความกระตือรือร้นในการทำงาน		
4	เป็นผู้มีวินัยขณะปฏิบัติกิจกรรม สุภาพเรียบร้อย ตรงต่อเวลา		
5	การมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกขั้นตอน		
รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติ = คะแนน 1 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ = คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน ต้องได้คะแนน 4 คะแนน ขึ้นไปจึงจะผ่าน

ภาคผนวก ช

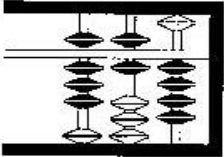
แบบวัดความรู้เกี่ยวกับจินตคณิตและแบบประเมินค่าดัชนี  
ความสอดคล้องของแบบวัดความรู้เกี่ยวกับจินตคณิต

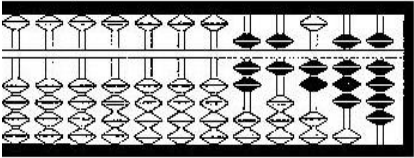
แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับจินตคณิต  
คำชี้แจง โปรดพิจารณาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และให้คะแนนความสอดคล้องขอ  
แบบทดสอบความรู้ เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรจินตคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 โดยเขียน  
เครื่องหมาย / ลงในช่องคะแนนของแบบประเมินในแต่ละข้อ และให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

จุดประสงค์	ข้อ	ข้อความถาม	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอ แนะ
			-1	0	+1	
นักเรียน สามารถ บอก ประวัติ ความ เป็นมาของ ลูกคิดได้	1	จินตคณิต มีความหมายตรงกับข้อใด ก. การพัฒนาศักยภาพ ทางด้านความคิดคำนวณ ข. การบวก ลบ ด้วยลูกคิด ญี่ปุ่น ค. การอดทน การมีสมาธิ ง.การฝึกสมองซีกซ้าย				
นักเรียน สามารถ บอก ประวัติ ความ เป็นมาของ ลูกคิดได้	2	ชาวญี่ปุ่นเรียกลูกคิดว่าอย่างไร ก. SOROBUN ข. ABACUS ค. SOROCUS ง. ABAROCUS				
นักเรียน สามารถ บอก ประวัติ ความ เป็นมาของ ลูกคิดได้	3	จินตคณิตใช้อุปกรณ์ใดเป็นสื่อ ก. เครื่องคิดเลข ข. Tablat ค. ลูกคิด ง. ลูกปัดสวดมนต์				

จุดประสงค์	ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			-1	0	+1	
นักเรียนสามารถบอกประวัติความเป็นมาของลูกคิดได้	4	จากการวิจัยจินตคณิตเหมาะกับเด็กอายุกี่ปี ก. 2-5 ปี ข. 6-13 ปี ค. 14-21 ปี ง. 22 ปีขึ้นไป				
นักเรียนสามารถบอกประวัติความเป็นมาของลูกคิดได้	5	ประเทศใดผลิตลูกคิดจำหน่ายเป็นประเทศแรก ก. ประเทศไทย ข. ประเทศรัสเซีย ค. ประเทศญี่ปุ่น ง. ประเทศจีน				
นักเรียนสามารถบอกลักษณะและองค์ประกอบของลูกคิดญี่ปุ่นได้	6	ข้อใดเป็นระบบลูกคิดญี่ปุ่น ก. 2 : 1 ข. 4 : 2 ค. 4 : 1 ง. 5 : 2				
นักเรียนสามารถบอกลักษณะและองค์ประกอบของลูกคิดญี่ปุ่นได้	7	การตีลูกคิดใช้นิ้วใดตีบ้าง ก. นิ้วกลาง นิ้วชี้ ข. นิ้วโป้ง นิ้วชี้ ค. นิ้วโป้ง นิ้วกลาง ง. นิ้วชี้ นิ้วนาง				

จุดประสงค์	ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			-1	0	+1	
นักเรียนสามารถบอกลักษณะและองค์ประกอบของลูกคิดญี่ปุ่นได้	8	ลูกคิดญี่ปุ่นมีกี่แถวอะไรบ้าง ก. 2 แถว แถวบน แถวล่าง ข. 3 แถว แถวบน แถวกลาง แถวล่าง ค. 2 แถว แถวกลาง แถวล่าง ง. 3 แถว สองหลัก				
นักเรียนสามารถอ่านค่าของลูกคิดจากแถวล่าง แถวบนของหลักต่างๆได้	9	ลูกคิดหลักหน่วยแถวบนมีค่าเป็นเท่าใด ก. 1 ข. 2 ค. 4 ง. 5				
-นักเรียนสามารถอ่านค่าของลูกคิดจากแถวล่าง แถวบนของหลักต่างๆได้ -นักเรียนสามารถใช้นิ้วหัวแม่มือ (นิ้วโป้ง) และ นิ้วชี้เลื่อนลูกบิดในการบวกจำนวนตั้งแต่+1 ถึง +9 ได้	10	หลักร้อยแถวล่างมีค่ารวมเป็นกี่ร้อย ก. สองร้อย ข. สามร้อย ค. สี่ร้อย ง. ห้าร้อย				

จุดประสงค์	ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			-1	0	+1	
นักเรียนสามารถใช้ นิ้วหัวแม่มือ (นิ้วโป้ง) และ นิ้วชี้เลื่อน ลูกบิดในการ บวกจำนวน ตั้งแต่+1 ถึง +9 ได้	11	ก่อนใช้ลูกคิดนักเรียนต้องทำให้ลูกคิด มีค่าเป็นศูนย์ทุกครั้งได้ดังข้อใด ก. ให้เม็ดลูกคิดแถวบน เลื่อนขึ้นไปอยู่ขีดขอบบน ทั้งหมด ข. ให้เม็ดลูกคิดเลื่อนลงมา ทางเดี่ยวด้าน หมด ค. ให้เม็ดลูกคิดแถวล่าง เลื่อนขึ้นไปอยู่ขีดขอบบน ทั้งหมด ง. ให้เม็ดลูกคิดแถวบนเลื่อน ลงขีดขอบล่างทั้งหมด				
นักเรียนสามารถใช้ สูตรการบวก คู่ 10 มาใช้ ในการบวก แทนค่า ตัวเลขโดย การปัด ลูกคิดขึ้นลง ได้ถูกต้อง	12	 <p>จากรูปอ่านค่าจากลูกคิดได้คำตอบ เท่ากับข้อใด</p> ก. 424 ข. 824 ค. 464 ง. 864				

จุดประสงค์	ข้อ	ข้อความถาม	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			-1	0	+1	
นักเรียนสามารถใช้สูตรการบวกคู่ 10 มาใช้ในการบวกแทนค่าตัวเลขโดยการปิดลูกคิดขึ้นลงได้ถูกต้อง	13	 <p>จากภาพนักเรียนอ่านค่าจากลูกคิดได้เท่าใด</p> <p>ก. สามหมื่นสองพันสองร้อยสี่สิบเก้า</p> <p>ข. เจ็ดหมื่นหกพันสองร้อยแปดสิบเก้า</p> <p>ค. สามสิบสองหมื่นสองร้อยสี่สิบหก</p> <p>ง. เจ็ดหมื่นหกพันสองร้อยแปดสิบห้า</p>				
นักเรียนสามารถใช้สูตรการบวกคู่ 10 มาใช้ในการบวกแทนค่าตัวเลขโดยการปิดลูกคิดขึ้นลงได้ถูกต้อง	14	<p>ถ้าตัวเลขไม่พอบวกในหลักนั้นๆ นักเรียนจะอย่างไร</p> <p>ก. เปลี่ยนโจทย์ใหม่</p> <p>ข. หยุดการคำนวณ</p> <p>ค. ใช้สูตรการบวกมาช่วยในการคำนวณ</p> <p>ง. ใช้สูตรการลบมาช่วยในการคำนวณ</p>				

จุดประสงค์	ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			-1	0	+1	
นักเรียนสามารถใช้สูตรการลบคู่ 10 มาใช้ในการลบแทนค่าตัวเลข โดยการปลุกคิดขึ้นลงได้ถูกต้อง	15	จากโจทย์ $34 - 7 + 6 + 9$ นักเรียนใช้สูตรใดมาคิดคำนวณ ก. สูตรบวกคู่ 5 ข. สูตรลบคู่ 5 ค. สูตรบวกคู่ 10 ง. สูตรผสมคู่ 10				
นักเรียนสามารถใช้สูตรการบวกคู่ 5 มาใช้ในการบวกแทนค่าตัวเลข โดยการปลุกคิดขึ้นลงได้ถูกต้อง	16	$5 + 5$ มีขั้นตอนการคำนวณอย่างไร ก. ใช้ปลายเล็บนิ้วชี้ถอน 5 ในหลักหน่วย แล้วให้ 10 ด้วยหัวแม่มือในหลักสิบ ข. ใช้ปลายเล็บนิ้วชี้ถอน 10 ในหลักสิบ แล้วให้ 5 ด้วยหัวแม่มือในหลักหน่วย ค. ใช้ปลายเล็บนิ้วชี้ให้ 5 ในหลักหน่วย แล้วให้ 10 ด้วยหัวแม่มือในหลักสิบ ง. ใช้ปลายเล็บนิ้วชี้ถอน 5 ในหลักหน่วย แล้วให้ 5 ด้วยหัวแม่มือในหลักสิบ				

จุดประสงค์	ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			-1	0	+1	
นักเรียนสามารถใช้สูตรการลบคู่ 5 มาใช้ในการบวกแทนค่าตัวเลขโดยการปิดลูกคิดชั้นลงได้ถูกต้อง	17	<p>45+ 5 มีขั้นตอนในการคำนวณอย่างไร</p> <p>ก. ใช้ใช้ปลายเล็บนิ้วชี้ถอน 10 ในหลักหน่วยแล้วให้ 5 โดยให้ 50 ด้วยนิ้วชี้ แล้วถอน 40 ด้วยนิ้วชี้ในหลักสิบ</p> <p>ข. ใช้ใช้ปลายเล็บนิ้วชี้ถอน 5 ในหลักหน่วยแล้วให้ 10 โดยให้ 50 ด้วยนิ้วชี้</p> <p>ค. ใช้ปลายเล็บนิ้วชี้ถอน 5 ในหลักหน่วยแล้วให้ 10 โดยให้ 50 ด้วยนิ้วชี้ แล้วถอน 40 ด้วยนิ้วชี้ในหลักสิบ</p> <p>ง. ใช้ปลายเล็บนิ้วชี้ถอน 5 ในหลักหน่วยแล้วให้ 10 โดยให้ 50 ด้วยนิ้วชี้</p>				
นักเรียนสามารถใช้สูตรการลบคู่ 5 มาใช้ในการลบแทนค่าตัวเลขโดยการปิดลูกคิดชั้นลงได้ถูกต้อง	18	<p>10- 5 มีขั้นตอนการคำนวณอย่างไร</p> <p>ก. ใช้นิ้วชี้ถอน 5 แล้วให้ 5 ด้วยนิ้วชี้ในหลักหน่วย</p> <p>ข. ใช้นิ้วชี้ถอน 10 แล้วให้ 5 ด้วยนิ้วชี้ในหลักหน่วย</p> <p>ค. ใช้นิ้วชี้ถอน 15 แล้วให้ 5 ด้วยนิ้วชี้ในหลักหน่วย</p> <p>ง. ใช้นิ้วชี้ถอน 20 แล้วให้ 5 ด้วยนิ้วชี้ในหลักหน่วย</p>				

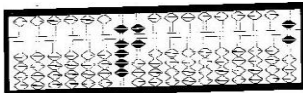
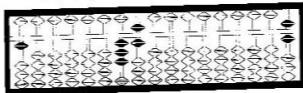
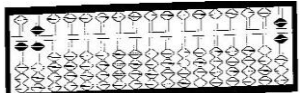
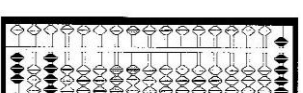
จุดประสงค์	ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			-1	0	+1	
นักเรียนสามารถใช้สูตรการบวกคู่ 10 มาใช้ในการบวกแทนค่าตัวเลขโดยการปิดลูกคิดชั้นลงได้ถูกต้อง	19	8+ 9 มีขั้นตอนในการคำนวณอย่างไร ก. ใช้นิ้วชี้ถอน 1 ในหลักหน่วยแล้วให้ 10 ด้วยหัวแม่มือในหลักสิบ ข. ใช้นิ้วชี้ถอน 10 ในหลักหน่วยแล้วให้ 7 ด้วยหัวแม่มือในหลักสิบ ค. ใช้นิ้วชี้ถอน 1 ในหลักหน่วยแล้วให้ 20 ด้วยหัวแม่มือในหลักสิบ ง. ใช้นิ้วชี้ถอน 10 ในหลักหน่วยแล้วให้ 8 ด้วยหัวแม่มือในหลักสิบ				
นักเรียนสามารถใช้สูตรการบวกคู่ 10 มาใช้ในการบวกแทนค่าตัวเลขโดยการปิดลูกคิดชั้นลงได้ถูกต้อง	20	9+ 6 มีขั้นตอนในการคำนวณอย่างไร ก. ใช้นิ้วชี้ถอน 5 ในหลักหน่วยแล้วให้ 10 ด้วยนิ้วหัวแม่มือในหลักสิบ ข. ใช้นิ้วชี้ถอน 6 ในหลักหน่วยแล้วให้ 10 ด้วยนิ้วหัวแม่มือในหลักสิบ ค. ใช้นิ้วชี้ถอน 9 ในหลักหน่วยแล้วให้ 10 ด้วยนิ้วหัวแม่มือในหลักสิบ ง. ใช้นิ้วชี้ถอน 4 ในหลักหน่วยแล้วให้ 10 ด้วยนิ้วหัวแม่มือในหลักสิบ				

จุดประสงค์	ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			-1	0	+1	
นักเรียนสามารถบอกตำแหน่งตัวตั้งและตัวคูณได้	21	หลักการคูณด้วยลูกคิดข้อใดไม่ถูกต้อง ก. ตัวตั้งไว้ทางซ้ายสุดของลูกคิด ข. ผลลัพธ์ไว้ทางขวาสุดของลูกคิด ค. ผลลัพธ์ของตัวตั้งสามหลักตัวคูณสองหลักได้หกหลัก ง. ตัวคูณไว้บริเวณตรงกลางของลูกคิดให้ห่างตัวตั้งประมาณสองหลัก				
นักเรียนสามารถบอกหลักการการคูณลูกคิดได้	22	การคูณด้วยเลขหลักเดียวข้อใดไม่ถูกต้อง ก. ตัวตั้งคูณด้วยตัวคูณ คิดจำนวนหลักของผลลัพธ์ไม่เกินจำนวนหลักของตัวตั้ง ข. นำตัวคูณไปคูณหลักหน้าของตัวตั้ง ค. นำตัวคูณไปคูณหลักที่สองของตัวตั้ง ง. นำตัวคูณไปคูณหลักที่สามของตัวตั้ง				

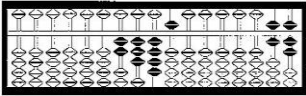
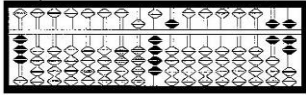
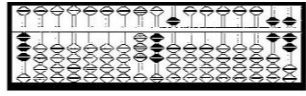
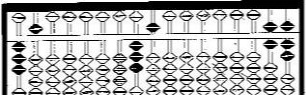
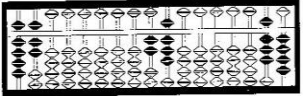
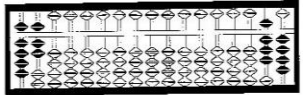
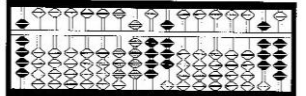
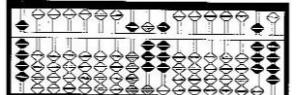
จุดประสงค์	ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			-1	0	+1	
นักเรียน สามารถบอก หลักการการ คูณลูกคิดได้	23	ขั้นตอนการหาผลคูณของ $74 \times 6$ ข้อใดกล่าวถูกต้อง ก. ตั้งตัวตั้งและตัวคูณ ข. นำ 6 ไปคูณ 7 ได้ 42 ใส่ผลลัพธ์ที่หลักที่หนึ่ง ค. นำ 6 ไปคูณ 4 ได้ 24 ใส่ผลลัพธ์ที่หลักที่สอง ง. ถูกทุกข้อ				
นักเรียน สามารถบอก หลักการการ คูณลูกคิดได้	24	การหาผลคูณของ $781 \times 8$ เมื่อนำ 8 คูณ 8 ได้ 64 นำ 64 ไปใส่ในหลักใด ก. หลักที่หนึ่งและหลักที่สอง ข. หลักที่สองและหลักที่สาม ค. หลักที่สามและหลักที่สี่ ง. หลักที่สองและหลักที่สี่				
นักเรียน สามารถบอก หลักการการ คูณลูกคิดได้	25	การคูณด้วยตัวคูณเลขสองหลัก ชั้นที่ 1 ข้อใดเป็นจริง ก. การคูณใช้ตัวคูณ คูณทีละตัวเริ่มจากหลักขวาสุด ข. การคูณให้นำตัวคูณหลักแรก ไปคูณหลักแรกของตัวตั้ง ค. นำตัวคูณหลักที่สองไปคูณหลักที่สองของตัวตั้ง ง. นำตัวคูณหลักที่สองไปคูณหลักขวาสุดของตัวตั้ง				

จุดประสงค์	ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			-1	0	+1	
นักเรียนสามารถใช้หลักการคูณหาผลลัพธ์ของผลคูณได้	26	การหาผลคูณของ $654 \times 29$ เมื่อนำ 2 ไปคูณ 6 ได้ 12 ใส่ผลลัพธ์ที่หลักใด ก. หลักที่หนึ่งและหลักที่สอง ข. หลักที่สองและหลักที่สาม ค. หลักที่สามและหลักที่สี่ ง. หลักที่สี่และหลักที่ห้า				
นักเรียนสามารถหาคำตอบการคูณด้วยเลขสองหลักได้	27	การหาผลคูณของ $41 \times 35$ เมื่อนำ 5 ไปคูณ 1 ใส่ผลลัพธ์ในหลักที่เท่าใด ก. หลักที่หนึ่ง ข. หลักที่สอง ค. หลักที่สาม ง. หลักที่สี่				
นักเรียนสามารถหาคำตอบการคูณด้วยเลขหลายหลักได้	28	การหาผลคูณของ $754 \times 263$ เมื่อนำ 2 ไปคูณ 7 ได้ 14 นำ 14 ไปใส่หลักใด ก. หลักที่หนึ่งและหลักที่สี่ ข. หลักที่สองและหลักที่สาม ค. หลักที่หนึ่งและหลักที่สอง ง. หลักที่สามและหลักที่สี่				
นักเรียนสามารถหาคำตอบการคูณด้วยเลขหลายหลักได้	29	จากข้อ 28 เมื่อนำ 3 ไปคูณ 5 ได้ 15 นำ 15 ไปใส่หลักใด ก. หลักที่สามและหลักที่สี่ ข. หลักที่หนึ่งและหลักที่สาม ค. หลักที่สองและหลักที่สี่ ง. หลักที่สี่และหลักที่ห้า				

จุดประสงค์	ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			-1	0	+1	
นักเรียนสามารถหาคำตอบการคูณด้วยเลขหลายหลักได้	30	ข้อใดไม่ใช่ข้อควรจำในการคูณ ก. การตั้งหลักใส่ผลลัพธ์ต้องไม่เกินจำนวนหลักของตัวตั้งรวมกับจำนวนหลักของตัวคูณ ข. นำตัวคูณตัวแรกไปคูณตัวตั้งตัวแรก ค. การใส่ผลคูณหากผลคูณน้อยกว่าสิบ ให้เดินหน้าใส่ผลลัพธ์หนึ่งหลัก ง. ใส่ผลคูณใช้วิธีการบวกลูกคิดเสมอ				
นักเรียนสามารถจัดตำแหน่งการหารด้วยลูกคิดได้ถูกต้อง	31	หลักการหารด้วยลูกคิดข้อใดถูกต้อง ก. ตัวตั้งอยู่บริเวณซ้ายสุดของลูกคิด ข. ตัวหารไว้ขวาสุดของลูกคิด ค. ผลลัพธ์ไว้บริเวณตรงกลางของลูกคิด ง. การใส่ผลลัพธ์ให้ใส่จากข้างหลังไปข้างหน้า				
นักเรียนสามารถจัดตำแหน่งการหารด้วยลูกคิดได้ถูกต้อง	32	การหารด้วยเลขหลักเดียว ถ้านำตัวหารไปหารตัวแรกได้ ต้องใส่ผลหารในหลักที่เท่าใด ก. หลักที่หนึ่ง ข. หลักที่สอง ค. หลักที่สาม ง. หลักที่สี่				

จุดประสงค์	ข้อ	ข้อความถาม	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			-1	0	+1	
นักเรียนสามารถจัดตำแหน่งการหารด้วยลูกคิดได้ถูกต้อง	33	การหารด้วยเลขหลักเดียว ถ้านำตัวหารไปหารตัวแรกไม่ได้จะดำเนินการอย่างไร ก. นำตัวหารไปหารตัวตั้งหลักที่สอง ข. นำตัวหารไปหารผลบวกของตัวตั้งหลักที่หนึ่งและหลักที่สอง ค. นำตัวหารไปหารตัวตั้งหลักที่หนึ่งและสอง ง. นำตัวหารไปหารตัวตั้งทุกหลักพร้อมๆกัน				
นักเรียนสามารถหาผลลัพธ์การหารด้วยเลขหลักเดียวได้	34	การหาผลหารของ $96 \div 6$ มีกี่ขั้นตอน ก. 1 ขั้นตอน ข. 2 ขั้นตอน ค. 3 ขั้นตอน ง. 4 ขั้นตอน				
นักเรียนสามารถหาผลลัพธ์การหารด้วยเลขหลักเดียวได้	35	จากข้อ 34 การหาผลหารของ $96 \div 6$ ขั้นตอนสุดท้ายตรงกับรูปใด ก.  ข.  ค.  ง. 				

จุดประสงค์	ข้อ	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			-1	0	+1	
นักเรียนสามารถหาผลลัพธ์การหารด้วยเลขหลักเดียวได้	36	การหาผลหารของ $882 \div 7$ มีกี่ขั้นตอน ก. 2 ขั้นตอน ข. 4 ขั้นตอน ค. 6 ขั้นตอน ง. 8 ขั้นตอน				
นักเรียนสามารถหาผลลัพธ์การหารด้วยเลขหลักเดียวได้	37	การหาผลหารของ $882 \div 7$ ในขั้นที่ 4 นำ 7 ไปหารตัวตั้งหลักที่สองและสาม ได้ผลลัพธ์คือ ก. 2 ข. 6 ค. 1 ง. 261				
นักเรียนสามารถบอกหลักการหารด้วยลูกคิด	38	การหารด้วยเลขสองหลักข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง ก. ตัวตั้งอยู่กลางตัวหารอยู่ขวาสุด ข. นำตัวหน้าของตัวหารไปหารหลักแรกของตัวตั้ง ค. นำตัวหน้าของตัวหารไปหารหลักที่หนึ่งและสองของตัวตั้ง ง. นำตัวหน้าและหลังของตัวหารไปหารหลักที่หนึ่งและสองของตัวตั้ง				

จุดประสงค์	ข้อ	ข้อความถาม	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
			-1	0	+1	
นักเรียนสามารถหาผลลัพธ์การหารด้วยเลขหลายหลักได้	39	<p>การหาผลหารของ <math>2,345 \div 67</math> ภาพใดเป็นการหารโดยนำ 6 ไปหารหลักที่หนึ่งและสอง</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>				
นักเรียนสามารถหาผลลัพธ์การหารด้วยเลขหลายหลักได้	40	<p>การหาผลหารของ <math>8,148 \div 84</math> ลูกคิดรูปใดเป็นคำตอบที่ถูกต้อง</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>				

ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับจิตคณิต

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	สรุป
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5			
1	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
9	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
12	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
13	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
14	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
15	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
16	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
17	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
18	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
19	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
20	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
21	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
22	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
23	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
24	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
25	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
26	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
27	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
28	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ตาราง(ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	สรุป
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5			
29	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
30	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
31	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
32	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
33	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
34	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
35	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
36	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
37	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
38	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
39	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
40	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ตาราง 10 ค่าสถิติคะแนนเฉลี่ยความก้าวหน้าความรู้เกี่ยวกับจินตคณิตของนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 3-6 โดยใช้หลักสูตรจินตคณิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 จำนวน  
29 คน

เลขที่	ระดับชั้น	คะแนนผลการทดสอบ		คะแนนความก้าวหน้า	
		ก่อนเรียน (40)	หลังเรียน (40)	D	D <sup>2</sup>
1	ป.3	6	32	26	676
2		7	34	27	729
3		8	32	24	576
4		7	31	24	576
5		8	31	23	529
6		8	34	26	676
7		10	33	23	529
8		8	32	24	576
9		7	31	24	576
10		6	32	26	676
11		8	31	23	529
12		6	32	26	676
13		7	32	25	625
14		7	33	26	676
15	ป.4	8	32	24	576
16		6	34	28	784
17		9	32	23	529
18	ป.5	6	32	26	676
19		7	31	24	576
20		8	34	26	676
21		6	32	26	676
22		9	31	22	484
23		8	34	26	676
24		9	33	24	576

ตาราง 10 (ต่อ)

เลขที่	ระดับชั้น	คะแนนผลการทดสอบ		คะแนนความก้าวหน้า	
		ก่อนเรียน (30)	หลังเรียน (30)	D	D <sup>2</sup>
25		8	31	23	529
26	ป.6	9	30	21	441
27		8	32	24	576
28		9	31	22	484
29		10	32	22	484
รวม		223	930	$\sum D = 708$ $\sum D^2 = 17,368$	
เฉลี่ย		7.69	32.10		

ภาคผนวก ซ

แบบวัดทักษะการคิดเลขเร็วและแบบประเมินค่าดัชนีความ  
สอดคล้องของแบบวัดทักษะการคิดเลขเร็ว

**แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเลขเร็ว ก่อน-หลังใช้หลักสูตรจินตคณิต**  
**สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 จำนวน 30 ข้อคะแนน 30 คะแนนเวลา 20 นาที**

.....  
**คำชี้แจง** ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย กากบาท(X) ลงในกระดาษคำตอบที่ถูกต้องเพียง  
 คำตอบเดียว

1.  $11+6-7+9 = \square$

ก. 18

ข. 19

ค. 20

ง. 21

2.  $8+9-5+8 = \square$

ก. 20

ข. 21

ค. 22

ง. 23

3.  $16+3-5+6 = \square$

ก. 25

ข. 23

ค. 21

ง. 19

4.  $20+9+4-3 = \square$

ก. 30

ข. 40

ค. 50

ง. 60

5.  $9-8+16+3 = \square$

ก. 20

ข. 30

ค. 40

ง. 50

6.  $20+9+4-3 = \square$

ก. 34

ข. 35

ค. 36

ง. 37

7.  $9-8+17+2 = \square$

ก. 17

ข. 18

ค. 19

ง. 20

8.  $10+6+9+3-6 = \square$

ก. 22

ข. 23

ค. 24

ง. 25

9.  $85-6+9-8 = \square$

ก. 78

ข. 79

ค. 80

ง. 90

10.  $87-9-9+6 = \square$

ก. 65

ข. 75

ค. 85

ง. 95

11.  $403 \times 7 =$

ก. 2,821

ข. 2,482

ค. 2,218

ง. 28,021

12.  $618 \times 9 =$

ก. 5,652

ข. 5,452

ค. 5,562

ง. 5,552

13.  $521 \times 9 =$

ก. 4,869

ข. 4,689

ค. 4,589

ง. 4,819

14.  $946 \times 8 =$

ก. 7,268

ข. 7,528

ค. 7,658

ง. 7,568

15.  $341 \times 5 =$

ก. 1,750

ข. 1,705

ค. 1,725

ง. 1,505

16.  $52 \times 58 =$

ก. 3,016

ข. 3,106

ค. 2,516

ง. 4,016

17.  $82 \times 98 =$

ก. 8,136

ข. 8,036

ค. 7,216

ง. 8,236

18.  $129 \times 83 =$

ก. 17,007

ข. 17,000

ค. 10,707

ง. 10,077

19.  $953 \times 98 =$

ก. 93,934

ข. 93,394

ค. 99,334

ง. 93,394

20.  $979 \times 32 =$

ก. 30,328

ข. 33,128

ค. 31,328

ง. 32,128

21.  $1,568 \div 4 =$

ก. 293

ข. 392

ค. 329

ง. 923

22.  $6,885 \div 9 =$

ก. 765

ข. 657

ค. 567

ง. 675

23.  $729 \div 33 = \square$

ก. 21

ข. 22

ค. 23

ง. 24

24.  $204 \div 17 = \square$

ก. 16

ข. 14

ค. 12

ง. 10

25.  $552 \div 24 = \square$

ก. 24

ข. 23

ค. 22

ง. 21

26.  $3,430 \div 98 = \square$

ก. 35

ข. 34

ค. 33

ง. 32

27.  $2,322 \div 54 = \square$

ก. 44

ข. 43

ค. 42

ง. 41

28.  $4,453 \div 61 = \square$

ก. 76

ข. 75

ค. 74

ง. 73

29.  $2,418 \div 78 = \square$

ก. 30

ข. 31

ค. 32

ง. 33

30.  $4,968 \div 92 = \square$

ก. 64

ข. 54

ค. 44

ง. 34

แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดทักษะการคิดเลขเร็ว

**คำชี้แจง** โปรดพิจารณาแบบวัดทักษะการคิดเลขเร็ว และให้คะแนนความสอดคล้องของแบบวัดทักษะการคิดเลขเร็ว ชั้นประถมศึกษาปีที่3-6 โดยเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องคะแนนของแบบประเมินในแต่ละข้อ และให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ประเด็น	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
1.มีความสอดคล้องกับหลักสูตรจินตคณิต				
2.มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์				
3.มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้				
4.มีความสอดคล้องกับเนื้อหาสาระ				
5.มีความสอดคล้องกับระดับความสามารถของผู้เรียน				

## ตาราง แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของของแบบวัดทักษะการคิดเลขเร็ว

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	สรุป
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1.มีความสอดคล้องกับ หลักสูตรจินตคณิต	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
2.มีความสอดคล้องกับ จุดประสงค์	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
3.มีความสอดคล้องกับผลการ เรียนรู้	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
4.มีความสอดคล้องกับเนื้อหา สาระ	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
5.มีความสอดคล้องกับระดับ ความสามารถของผู้เรียน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ตาราง 11 ค่าสถิติคะแนนเฉลี่ยความก้าวหน้าทักษะการคิดเลขเร็วของนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 3-6 โดยใช้หลักสูตรจินตคณิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6

เลขที่	ระดับชั้น	คะแนนผลการทดสอบ		คะแนนความก้าวหน้า	
		ก่อนเรียน (30)	หลังเรียน (30)	D	D <sup>2</sup>
1	ป.3	8	22	14	196
2		6	20	14	196
3		12	24	12	144
4		7	22	15	225
5		10	25	15	225
6		9	20	11	121
7		11	23	12	144
8		13	25	12	144
9		12	26	14	196
10		6	21	15	225
11		8	19	11	121
12		9	22	13	169
13		7	23	16	256
14		8	17	9	81
15	ป.4	5	21	16	256
16		11	22	11	121
17		10	23	13	169
18	ป.5	8	20	12	144
19		8	20	12	144
20		7	20	13	169
21		10	23	13	169
22		9	22	13	169
23		10	20	10	100
24		4	18	14	196

ตาราง 11 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนผลการทดสอบ		คะแนนความก้าวหน้า	
	ก่อนเรียน (30)	หลังเรียน (30)	D	D <sup>2</sup>
25	8	20	12	144
26	ป.6	6	19	169
27	7	19	12	144
28	8	20	12	144
29	9	21	12	144
รวม	246	618	$\sum D = 371$	$\sum D^2 = 4,825$
เฉลี่ย	8.48	21.31		

ภาคผนวก ฅ

แบบวัดเจตคติและแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง  
ของแบบวัดเจตคติ

## แบบประเมินหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

## แบบวัดเจตคติต่อหลักสูตรจินตคณิต

**คำชี้แจง** โปรดพิจารณาและแสดงความคิดเห็นว่าแบบสอบถามเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนจินตคณิต มีความสอดคล้องกับหลักสูตรหรือไม่ แล้วทำเครื่องหมาย( / ) ลงในช่องคะแนนของข้อคำถามในแต่ละข้อ และให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ข้อ	คำถาม	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
1	การเรียนจินตคณิตมีประโยชน์ต่อข้าพเจ้า				
2	จินตคณิตช่วยส่งเสริมให้คนมีทักษะการคิดคำนวณเร็วขึ้น				
3	จินตคณิตทำให้ผู้เรียนมีสมาธิดี				
4	ข้าพเจ้าชอบเรียนจินตคณิต				
5	จินตคณิตทำให้ข้าพเจ้ามีความอดทนต่อการคิดคำนวณ				
6	ข้าพเจ้ามีความสุขเมื่อได้เรียนจินตคณิต				
7	ข้าพเจ้ารู้สึกภาคภูมิใจที่ได้แสดงความสามารถด้านทักษะการคิดคำนวณ				
8	ข้าพเจ้ารู้สึกเสียดายมากถ้าขาดเรียนจินตคณิต				
9	ข้าพเจ้ามีความสนใจในการหาความรู้เกี่ยวกับจินตคณิต				
10	ข้าพเจ้ามีความสุขสนุกสนานในการเรียนจินตคณิต				
11	เนื้อหาในหลักสูตรน่าสนใจและสอดคล้องในชุมชน				
12	การเรียนจินตคณิตทำให้ข้าพเจ้าชอบและต้องการศึกษามากยิ่งขึ้น				

ข้อ	คำถาม	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
13	จินตคณิตยุ่งยากและซับซ้อนกว่าเรียนปกติ				
14	ข้าพเจ้าคิดว่าใช้เครื่องคิดเลขดีกว่าใช้ลูกคิด				
15	ต้องการเรียนจินตคณิตให้มากกว่านี้				
16	ข้าพเจ้ามีความพอใจในการฝึกและ ปฏิบัติการคิดคำนวณ				
17	ข้าพเจ้ารู้สึกเสียดายเวลาที่เรียนจินตคณิต				
18	ข้าพเจ้ามีความพึงพอใจต่อการเรียนจินต คณิต				
19	ข้าพเจ้าสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้				
20	ข้าพเจ้าคิดว่าเหมาะสมที่จะใช้หลักสูตรจินต คณิตในโรงเรียน				

ตาราง แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของของเจตคติต่อหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 3-6

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	สรุป
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
การเรียนจินตคณิตมี ประโยชน์ต่อข้าพเจ้า	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
จินตคณิตช่วยส่งเสริมให้คนมี ทักษะการคิดคำนวณเร็วขึ้น	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
จินตคณิตทำให้ผู้เรียนมีสมาธิ ดี	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้าพเจ้าชอบเรียนจินตคณิต	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
จินตคณิตทำให้ข้าพเจ้ามี ความอดทนต่อการคิด คำนวณ	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้าพเจ้ามีความสุขเมื่อได้ เรียนจินตคณิต	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้าพเจ้ารู้สึกภาคภูมิใจที่ได้ แสดงความสามารถด้าน ทักษะการคิดคำนวณ	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้าพเจ้ารู้สึกเสียตายน่ากลัว ขาดเรียนจินตคณิต	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้าพเจ้ามีความสนใจในการ หาความรู้เกี่ยวกับจินตคณิต	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้าพเจ้ามีความสุขสนุกสนาน ในการเรียนจินตคณิต	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
เนื้อหาในหลักสูตรน่าสนใจ และสอดคล้องในชุมชน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
การเรียนจินตคณิตทำให้ ข้าพเจ้าชอบและต้องการ ศึกษามากยิ่งขึ้น	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ตาราง(ต่อ) แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของของเจตคติต่อหลักสูตรจินตคณิต สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	สรุป
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
จินตคณิตยุ่งยากและซับซ้อน กว่าการเรียนปกติ	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้าพเจ้าคิดว่าใช้เครื่องคิดเลข ดีกว่าที่ใช้ลูกคิด	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ต้องการเรียนจินตคณิตให้ มากกว่านี้	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้าพเจ้ามีความพอใจในการ ฝึกและปฏิบัติการคิดคำนวณ	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้าพเจ้ารู้สึกเสียเวลาที่เรียน จินตคณิต	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้าพเจ้ามีความพึงพอใจต่อ การเรียนจินตคณิต	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้าพเจ้าสามารถนำความรู้ที่ ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
ข้าพเจ้าคิดว่าเหมาะสมที่จะ ใช้หลักสูตรจินตคณิตใน โรงเรียน	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

## ประวัติผู้ทำวิทยานิพนธ์

ชื่อ – สกุล	นางแสงเดือน เสือวงษ์
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 26 เดือนมิถุนายน พ.ศ.2516
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	59/1 หมู่ 3 ตำบลบวม อำเภอสสามโก้ จังหวัดอ่างทอง 14160
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวัดมงคลธรรมนิมิต ตำบลมงคลธรรมนิมิต อำเภอสสามโก้ จังหวัดอ่างทอง 14160
ประวัติการศึกษา	พ.ศ.2534 มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอ่างทองปัทมโรจน์วิทยาคม จังหวัดอ่างทอง พ.ศ.2538 ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ สถาบันราชภัฏพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา พ.ศ.2557 ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จังหวัดลพบุรี