

372.7
ก 48๕๓
--๕

การศึกษาความคิดเห็นของครู เกี่ยวกับปัญหาการสอนคณิตศาสตร์
ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จังหวัดนครนายก

ปริญญานิพนธ์

ของ

ศิริลักษณ์ กชawangษ์

๑๕ เม.ย ๒๕๓๕

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กันยายน ๒๕๓๐

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

176971

๒ ๕๐๖๕๖

การึกษาความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับปัญหาการสอนคณิตศาสตร์
ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จังหวัดนครนายก

บทคัดย่อ
ของ
ศิริลักษณ์ คชาวงษ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
กันยายน 2530

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาปัญหาและระดับของปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ ด้านความเข้าใจเนื้อหาของครู ด้านความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน ด้านวิธีสอน ด้านความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู ด้านการนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ประกอบการสอน ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตร ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล (การสร้างข้อสอบ) ของครู และด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2529 ที่สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดนครนายก สำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ จำนวน 165 คน แต่ตอบแบบสอบถามกลับคืนมา 152 คน คิดเป็นร้อยละ 92.12 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลได้แก่ แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาและระดับปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เนื้อหาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวนทั้งหมด 47 เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า

1. ด้านความเข้าใจเนื้อหาของครูมีปัญหอยู่ในระดับน้อย 15 เนื้อหา
2. ด้านความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียนมีปัญหอยู่ในระดับปานกลาง 10 เนื้อหา
3. ด้านวิธีสอน
 - 3.1 วิธีสอนแบบบรรยายมีปัญหอยู่ในระดับน้อยทุกเนื้อหา
 - 3.2 วิธีสอนแบบแก้ปัญหา มีปัญหอยู่ในระดับปานกลาง 6 เนื้อหา
 - 3.3 วิธีสอนแบบสาธิตมีปัญหอยู่ในระดับน้อยทุกเนื้อหา
 - 3.4 วิธีสอนแบบอุปมานมีปัญหอยู่ในระดับปานกลาง 5 เนื้อหา
 - 3.5 วิธีสอนแบบอนุมาณมีปัญหอยู่ในระดับปานกลาง 16 เนื้อหา
 - 3.6 วิธีสอนแบบทดลองมีปัญหอยู่ในระดับปานกลาง 5 เนื้อหา
 - 3.7 วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรมมีปัญหอยู่ในระดับปานกลาง 30 เนื้อหา
4. ด้านความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครูมีปัญหอยู่ในระดับน้อยทุกเนื้อหา
5. ด้านการนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ในการสอนมีปัญหอยู่ระดับน้อยทุกเนื้อหา

6. ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตรมีปัญหายุ่งยากในระดับน้อยทุกเนื้อหา

7. ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล (การสร้างข้อสอบ) ของครู
มีปัญหายุ่งยากในระดับน้อย 46 ข้อ

8. ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียนมีปัญหายุ่งยากในระดับปานกลาง
3 ข้อ

โดยสรุปแล้วเนื้อหาที่เป็นปัญหาทุก ๆ ด้านคือ เรื่องโจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์
การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก การเปรียบเทียบหน่วยต่าง ๆ ในมาตราเดียวกันและ
ต่างมาตราของการตวงและการชั่ง และโจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การคูณระหว่างจำนวน
ที่ไม่เกินสามหลัก นอกจากนี้ยังมีเนื้อหาที่เป็นปัญหารองลงมาคือ เรื่องการหารเมื่อตัวหาร
ไม่เกินสามหลักและโจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับ บวก ลบ คูณ หาร ของโจทย์
ระคน

A STUDY OF TEACHERS' OPINIONS ON PROBLEMS IN
TEACHING MATHEMATICS AT PRATHOM SUKSA IV
LEVEL IN CHANGWAT NAKRON NAYOK

AN ABSTRACT

BY

SIRILAK KACHAWONGSE

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education Degree
at Srinakharinwirot University
September 1987

The purposes of the study were to survey the problems and the level of the problems in teaching mathematics on teachers' comprehension in contents, students' difficulties in contents, methods of teaching, teachers' knowledge in producing instructional aids, instructional aids were given by the office of National Primary Education, the time was given in the curriculum, teachers' knowledge in evaluation and students' interested in studying. The sample consisted of 165 teachers who taught in the fourth grade mathematics in 1986 academic year in Changwat Nakron Nayok. The questionnaires were sent to 165 mathematics teachers with (152) 92.12% return. The instrument was used questionnaires concerning the teachers' opinions on problems in teaching mathematics.

The statistics used in analysis data were Mean and Standard deviation. There were 47 topics of the mathematical contents in Prathom Suksa IV level according to the 2521 B.E. elementary school curriculum.

The results of the study were as follows :

1. Fifteen contents had problem at low level on teachers' comprehension in contents.

2. Ten contents had problem at moderate level on students' difficulties in contents.

3. Teaching methods used .

- 3.1 Every content had problem at the low level on the lecture method.

- 3.2 Six contents had problem at moderate level on the problem solving method.

3.3 Every content had problem at low level on the demonstration method

3.4 Five contents had problem at moderate level on the inductive method.

3.5 Sixteen contents had problem at moderate level on the deductive method.

3.6 Five contents had problem at moderate level on the experiment method.

3.7 Thirty contents had problem at moderate level on the programmed lesson method

4. Every content had problem at low level on teachers' knowledge in producing instructional aids.

5. Every content had problem at low level on instructional aids were given by the office of National Primary Education.

6. Every content had problem at low level on the time was given in the curriculum.

7. Forty - six contents had problem at low level on teachers' knowledge in evaluation.

8. Three contents had problem at moderate level on students' interested in studying.

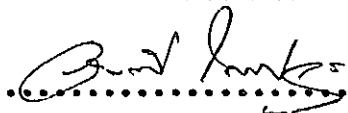
Generally, there were mathematical problem solving that caused problem in every contents. They were the followings, problem solving and mathematical sentences of division when the divider not more than three digits, comparison of miscellaneous units in the same systems and the other systems regarding weight and

measurement and problem solving and mathematical sentences of multiplication between number not more than three digits.

There were some topics that caused problem, such as division when the divider not more than three digits and problem solving and mathematical sentences of addition, subtraction, multiplication and division.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา

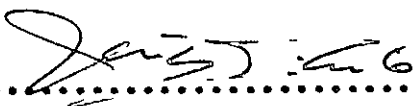
..... ประธาน

..... รศ. ดร. เจียงพงศ์ กรรมการ

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน

..... รศ. ดร. เจียงพงศ์ กรรมการ

..... กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรณี โสมประยูร รองศาสตราจารย์ ดร. ส. วาสนา ประवालพฤษ์
และรองศาสตราจารย์หทัย ตันหยง ที่ได้ให้คำปรึกษาและตรวจแก้ไขจนปริญญานิพนธ์มีความ
สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาเกี่ยวกับแบบสอบถาม
พร้อมทั้งตรวจและแก้ไขให้ดีขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการการประถมศึกษาจังหวัดนครนายก ผู้ช่วยหัวหน้าก.ร
การประถมศึกษา ศึกษานิเทศก์ อาจารย์ใหญ่ ครูใหญ่ และคุณครูผู้ตอบแบบสอบถาม
ทุกท่าน ที่อำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดียิ่งในการแจกแบบสอบถามและเก็บ
รวบรวมแบบสอบถาม

ความดีของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแด่บิดามารดาและบูรพาจารย์ ผู้ซึ่งได้
ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้กับผู้วิจัยตลอดมา

กิริลักษณ์ คชาวงษ์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	7
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	7
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	8
ข้อตกลงเบื้องต้น	8
กํานิยามศัพท์เฉพาะ	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า	10
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์	10
ความหมายของคณิตศาสตร์	10
ลักษณะสำคัญของคณิตศาสตร์	11
คุณค่าของคณิตศาสตร์	12
ประโยชน์ของคณิตศาสตร์	13
จุดประสงค์ของการเรียนคณิตศาสตร์	13
โครงสร้างและเนื้อหาคณิตศาสตร์	16
เรื่องที่จำเป็นจะต้องเรียนรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์	20
ความหมายของการสอนและวิธีสอน	21
หลักการสอนคณิตศาสตร์	24
ทฤษฎีในการสอนคณิตศาสตร์	25
วิธีสอนในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์	28
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับปัญหาคณิตศาสตร์	32

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาคณิตศาสตร์	43
งานวิจัยภายในประเทศ	43
งานวิจัยต่างประเทศ	51
3 วิธีดำเนินการศึกษากันคว่ำ	54
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	54
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษากันคว่ำ	56
การเก็บรวบรวมข้อมูล	58
การจัดกระทำข้อมูล	58
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	59
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	61
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	61
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	61
รายละเอียดเกี่ยวกับสถานการณ์ทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง	61
ความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับปัญหาและระดับปัญหาการสอนคณิตศาสตร์	69
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	117
ความมุ่งหมายของการศึกษากันคว่ำ	117
กลุ่มตัวอย่าง	117
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	117
การเก็บรวบรวมข้อมูล	118
การวิเคราะห์ข้อมูล	118
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	118

บทที่

หน้า

อภิปรายผล	122
ข้อเสนอแนะ	135
บรรณานุกรม	138
ภาคผนวก	147

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	55
2	เพศของกลุ่มตัวอย่าง	61
3	อายุของกลุ่มตัวอย่าง	62
4	วิถีทางการศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง	62
5	ประสบการณ์ในการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง	63
6	จำนวนปีที่ครูสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	64
7	สาเหตุที่ครูได้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	64
8	ระดับความเข้าใจของครูในหลักสูตรคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 .	65
9	จำนวนครูที่ได้รับการอบรมหรือสัมมนาการสอนคณิตศาสตร์	66
10	ความรู้ลึกของครูที่มีต่อการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ..	67
11	ความต้องการความช่วยเหลือของครู	68
12	ความเข้าใจเนื้อหาของครู	69
13	ความยากง่ายของ เนื้อหาสำหรับนักเรียน	72
14	วิธีสอนแบบบรรยาย	76
15	วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	79
16	วิธีสอนแบบสาธิต	82
17	วิธีสอนแบบอุปมาน	86
18	วิธีสอนแบบอนุมาน	89
19	วิธีสอนแบบทดลอง	93
20	วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	96
21	ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	99
22	การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ประกอบการสอน	103

ตาราง

หน้า

23	เวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร	106
24	ความรู้ในการวัดผลและประเมินผล (การสร้างข้อสอบ) ของครู.	110
25	ความสนใจในการเรียนของนักเรียน	113

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

โครงสร้างของคณิตศาสตร์ประถมศึกษา	16
--	----

ภูมิหลัง

การศึกษา นับว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาประเทศ เพราะความเจริญหรือความเสื่อมของประเทศมาจากระดับการศึกษาของประชาชนภายในประเทศเป็นสำคัญ ในแผนการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2521 ได้กำหนดให้คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งในกลุ่มทักษะที่ถือว่าสำคัญ เพราะเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ คณิตศาสตร์มีความสำคัญและมีประโยชน์มากในการดำรงชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ การแก้ปัญหา ในการคิดทางด้านเทคโนโลยี ด้านสังคมวิทยา ด้านธุรกิจ ด้านการศึกษาและอื่น ๆ นอกจากนี้คนเรายังใช้คณิตศาสตร์ตลอดเวลา เช่น การซื้อขายสินค้า การวัดระยะ การชั่ง การตวง การวัด เป็นต้น คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่พัฒนาความคิดของผู้เรียนอย่างมีเหตุผล ทั้งช่วยส่งเสริมให้โลกเจริญทุก ๆ ด้าน ดังนั้นคณิตศาสตร์จึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่นำมาใช้ในการพัฒนาโลก (William. 1975 : 5) การสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาจึงเป็นสิ่งที่ครูประถมศึกษาและผู้เกี่ยวข้องกับการศึกษาควรให้ความสนใจอย่างยิ่ง ในการศึกษาของโลกที่ผ่านมาพบว่าต้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์คู่ไปกับการอ่านและการเขียนด้วยเสมอ และในต่างประเทศ เช่น กรีกโบราณยังได้บังคับให้เยาวชนทั้งหลายเรียนรู้ในวิชาการ 3 อย่างคือ การอ่าน การเขียน และคณิตศาสตร์ (สุรศักดิ์ อมรรักษ์ศักดิ์ 2522 : 9) จึงนับได้ว่าคณิตศาสตร์มีความจำเป็นมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เพราะฉะนั้นจึงจำเป็นต้องวางรากฐานให้มั่นคงตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อว่าคณิตศาสตร์จะได้สร้างคนให้มีลักษณะที่พึงประสงค์ ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนหลายประการ เช่น การสังเกต ความกระตือรือร้น ความแม่นยำ ความถี่ถ้วน การตัดสินใจ การคิดอย่างมีเหตุผล การวิเคราะห์ปัญหาตลอดจนการคิดสร้างสรรค์ (วรรณิ โสมประยูร 2524 : คำนำ)

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์เท่าที่ผ่านมามีปัญหาคือผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนต่ำมาก การเรียนการสอนไม่บรรลุจุดหมายที่วางไว้ อุปสรรคและปัญหาที่พบมีหลายประการคือ

๒-๒

ปัญหาด้านเนื้อหา เนื่องจากลักษณะเนื้อหาวิชาของคณิตศาสตร์เป็นนามธรรม ดังนั้น การเรียนการสอนต้องอาศัยการสร้างภาพในใจหรือจินตนาการมาก และเป็นที่ยอมรับกันทั่วไป ว่าคณิตศาสตร์สอนยาก เด็กไทยเราส่วนใหญ่ไม่ว่าระดับประถมศึกษาหรือมัธยมศึกษา มักอ่อน คณิตศาสตร์ (บุญเสริม ฤทธาภิรมย์ 2519 : 26) จึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนต่ำ อัตราการเข้าชั้นสูงหรือต้องออกจากโรงเรียนกลางคัน ซึ่งก่อให้เกิดการสูญเสีย ทางการศึกษาเป็นอย่างมาก (เกษม ศิริสัมพันธ์ 2525 : 17)

ปัญหาด้านตัวครูผู้สอน ปัญหาประการหนึ่งคือครูไม่สอดคล้องกับการสอนเมื่อนักเรียน ไม่สามารถค้นพบกระบวนการของเหตุผล จึงสอนข้ามขั้นต่าง ๆ ของเหตุผลไปโดยครูอาจจะ ไม่ได้เตรียมการสอนหรือไม่มีเวลา หรือครูอาจคิดว่าข้ามขั้นง่าย ๆ ไปโดยครูพิจารณาจาก ความรู้สึกของตนเองเป็นเกณฑ์ ดังนั้นนักเรียนที่เรียนเก่งจึงไม่มีปัญหาแต่เป็นปัญหาของนักเรียน ที่เรียนปานกลางและเรียนอ่อนเพราะพื้นฐานความรู้ไม่ดี จึงเรียนคณิตศาสตร์ด้วยความไม่เข้าใจ (พรหมทิพย์ มีามณี 2520 : 21) ปัญหาความไม่เข้าใจก็สะสมจากการเรียนชั้นต่ำไปสู่ ชั้นสูงขึ้นเรื่อย ๆ จึงทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนคณิตศาสตร์ การเรียนจึง ไม่บรรลุจุดประสงค์ ผลสุดท้ายเกิดความย่อท้อและมีเจตคติที่ไม่ดีต่อคณิตศาสตร์ เมื่อเจตคติ ที่ไม่ดีต่อคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่สูง เพราะนักเรียนที่มีเจตคติที่ไม่ดี ประสงค์ต่อคณิตศาสตร์จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำด้วย (สุเทพ บุตรภักดี 2517 : 57 - 58) ประการสำคัญสำหรับตัวครูคือ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์จะต้องเข้าใจความคิด รวมยอด (Concept) ใหม่ ๆ ซึ่งแตกต่างไปจากที่เคยเรียนมาก่อนและบางเรื่องก็กลายเป็น ของใหม่ เป็นศัพท์บัญญัติที่ใช้กันโดยเฉพาะที่จะต้องทำความเข้าใจ ตัวอย่างเช่น ครูผู้สอน จะต้องทำความเข้าใจความคิดรวมยอดในเรื่องต่อไปนี้ ประโยคสัญลักษณ์ กฎการสลับที่ กฎการเปลี่ยนกลุ่ม กฎการแจกแจง เส้นตรง รังสี ส่วนของเส้นตรง แขนของมุม จุดของแขน จุดปลาย จุดเปิด ซึ่งคำเหล่านี้ล้วนแต่มีคำนิยามของมัน เกี่ยวกับกระบวนการเรียนและการสอน ก็นำเทคนิคใหม่มาช่วยสอนเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ได้บรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ (บุญเสริม ฤทธาภิรมย์ 2519 : 29) จะเห็นว่าตัวครูผู้สอนคณิตศาสตร์เป็นผู้มีความสำคัญ ในการสอนคณิตศาสตร์ ดังนั้นการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จะบรรลุจุดประสงค์ได้จะต้องแก้

ปัญหาที่ตัวครูผู้สอนก่อนอื่น และปัญหาอีกประการหนึ่งคือ วิธีสอนของครูที่ไม่ถูกวิธีซึ่งสืบเนื่องมาจากเนื้อหา เพราะครูไม่เข้าใจความคิดรวบยอด ครูจึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาเนื้อหาให้เข้าใจและหาวิธีสอนที่ถูกต้อง ในการฝึกเพื่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ในสมัยก่อนเราใช้การฝึกเมื่อนักเรียนเริ่มเรียนและมุ่งให้ท่องจำหลักและวิธีการ โดยไม่คำนึงถึงความเข้าใจของเด็ก ดังนั้นเมื่อนักเรียนถูกบังคับให้ท่องจำนักเรียนจะมีความรู้เพียงผิวเผิน ถึงแม้จะเบื่อการเรียน คณิตศาสตร์แผนใหม่เสนอหลักการฝึกกิจกรรมทางคณิตศาสตร์แนวใหม่ไว้ 2 ประการคือ

1. ลำดับชั้นการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นแรกของการสอนต้องเสนอให้เด็กรู้จักของจริง กิ่งของจริงและสัญลักษณ์

2. กลวิธีการสอนต้องมีกิจกรรมหลาย ๆ แบบ การใช้บัตรคำเป็นส่วนหนึ่งเท่านั้น เกมคณิตศาสตร์ซึ่งมีมากมายล้วนแต่ส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้และส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Westcott and Smith. 1975 : 26) จากการศึกษาเกี่ยวกับการเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ใช้คู่มือการสอนของ สสวท. พบว่านักเรียนเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาเรื่องความรู้ ความจำเกี่ยวกับความคิดคำนวณสูงสุด รองลงมาคือพฤติกรรมความเข้าใจและพฤติกรรมนำไปใช้ตามลำดับ ทั้ง ๆ ที่พฤติกรรมการนำไปใช้เป็นพฤติกรรมที่สำคัญในวิชาคณิตศาสตร์ (สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ 2521 : 55) นอกจากนี้ครูที่ใช้คู่มือสอนของ สสวท. ตามหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 ยังเสนอไว้ว่าเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณ การหารและเศษส่วนนักเรียนเข้าใจยากและสับสน คู่มือครูควรจะให้คำแนะนำวิธีการสอนในแต่ละเนื้อหาวิชาให้ชัดเจนกว่านี้ (ชลลดา แสงวัฒน์ 2524 : 89)

ปัญหาเรื่องตัวนักเรียน คือนักเรียนมากเกินไปครูรู้จักและให้ความสนใจแก่นักเรียนได้ไม่ทั่วถึง ครูจะรู้จักเฉพาะนักเรียนที่เรียนเก่งหรือเรียนอ่อนเท่านั้น ครูไม่สามารถใช้วิธีสอนที่แตกต่างกันกับนักเรียนที่มีความต้องการ ความถนัดหรือความสามารถที่แตกต่างกันได้ ภายในเวลาที่กำหนด นักเรียนที่มีความถนัดสูงก็มีความสามารถหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเป้าหมาย หรือเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเร็ว ต่างกับนักเรียนที่มีความถนัดต่ำหรือมีความสามารถน้อยก็ต้องอาศัยเวลาในการทำความเข้าใจ ดังนั้นนักเรียนห้องหนึ่ง ๆ จึงมีนักเรียน

ที่เรียนช้าและเรียนเร็วแตกต่างกัน การที่นักเรียนแต่ละห้องมีพวกเรียนเก่ง เรียนช้าและมีความพร้อมแตกต่างกันเป็นปัญหาที่ครูจะจัดวิธีสอนคณิตศาสตร์ให้เหมาะสมกับนักเรียนทุกคน (คณะกรรมการดำเนินงานระหว่างชาติ 2525 : ไม่มีเลขหน้า) และยังพบอีกว่าความแตกต่างระหว่างบุคคล เช่น ความสามารถ อัตราการเรียนรู้ ความสนใจและสิ่งที่ยอมรับผลต่อการเรียนรู้ของเด็กอีกด้วย (อุไรวรรณ อินทรีย์ 2520 : 27) นอกจากนี้นักเรียนยังมีปัญหาอีกมากมายเป็นต้นว่า พ่อแม่ยากจน ขาดอาหารบำรุงร่างกาย ขาดอุปกรณ์การเรียน ขาดความอบอุ่นภายในครอบครัว เพราะพ่อแม่หย่าร้างกัน พ่อแม่เล่นการพนันและไม่สนใจการศึกษาของลูก ๆ จึงทำให้นักเรียนไม่สนใจเรียน

ปัญหาหลักสูตรและแบบเรียน หลักสูตรประกอบด้วยเอกสารประกอบหลักสูตร ได้แก่ คู่มือครู คู่มือการใช้หลักสูตร แผนการสอน กำหนดการสอน ตารางสอนและวัสดุหลักสูตร ได้แก่ หนังสือเรียน หนังสืออ่านประกอบ หนังสือส่งเสริมการอ่าน ใบตราส่ง คำราชวงศครู (สุภรณ์ ประดับแก้ว 2525 : 11) ปัญหาเรื่องหลักสูตรประการหนึ่งคือ การที่บุคคลต่าง ๆ มีความเข้าใจเรื่องหลักสูตรไม่ตรงกัน ซึ่งผู้เกี่ยวข้องกับการประถมศึกษาทุกฝ่าย ทุกระดับ ทั้งผู้บริหาร ผู้นิเทศติดตามผล ครูใหญ่ ครูผู้สอน ฝ่ายผลิตครูและผู้ปกครองนักเรียนควรมีความรู้และความเข้าใจในจุดหมายและโครงสร้างของหลักสูตร แต่ไม่ถ้อยถนึ่งและกว้างขวางเท่ากัน เพราะแต่ละคนมีบทบาทและหน้าที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรแตกต่างกัน แต่การที่ทุกฝ่ายรู้จุดหมายปลายทางของหลักสูตรไปในทางเดียวกันก็เพื่อจะสนับสนุนให้เด็กผู้ได้รับการศึกษาถึงจุดหมายปลายทางเดียวกัน (อมร สุขสบาย 2525 : 29) นอกจากจะมีปัญหาด้านความเข้าใจต่อหลักสูตรแล้วยังมีปัญหาเรื่องเอกสารประกอบหลักสูตรและวัสดุหลักสูตรอีกคือ ทั้งเอกสารประกอบหลักสูตรและวัสดุหลักสูตรไม่เพียงพอทั้งจำนวนครูและนักเรียน โรงเรียนที่อยู่ห่างไกลก็ได้รับล่าช้ามาก ส่วนแบบเรียนของนักเรียนนั้นคุณภาพของกระดาษที่ใช้พิมพ์ไม่ดี ทำให้ขาดง่ายไม่ทนทานและขาดแคลนแบบเรียนด้วยเนื่องจากได้รับแจกล่าช้าและไม่เพียงพอ อีกทั้งไม่สามารถหาซื้อได้ (จำเนียร เสงี่ยมลักษณ์ 2523 : 77 - 78)

ปัญหาด้านการวัดผลและประเมินผลการเรียน เนื่องจากทางโรงเรียนบางโรงเรียนยังขาดวัสดุที่ใช้ทำแบบทดสอบ ครูเองก็มีความรู้ทางด้านการวัดผลประเมินผลการเรียนน้อย

และยังไม่มีเวลาในการที่จะจัดทำข้อสอบอย่างที่ได้ ครูจึงไม่สามารถสร้างข้อสอบวัดผลตาม จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมได้ดีเท่าที่ควร นอกจากนี้ครูยังได้รับแบบการประเมินผลการเรียน ล่าช้าอีกด้วย ทำให้ครูประเมินผลตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของนักเรียนไม่สะดวก (จำเนียร เสงี่ยมลักษณ์ 2523 : 79)

นอกจากปัญหาที่กล่าวมาทั้งหมดแล้วยังมีปัญห่อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องอีกเช่น ปัญหาจาก ผู้ปกครอง ปัญหาด้านผู้บริหาร ปัญหาสภาพแวดล้อมทางโรงเรียนซึ่งครูผู้สอนจะต้องหาทาง แก้ไขเพราะตัวครูและวิธีการสอนของครูเป็นกลจักรสำคัญที่ทำให้นักเรียนเรียนรู้ เราจึงเน้น ที่ตัวครูและวิธีการสอน การเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้นต้องเน้นความเข้าใจมากกว่าความจำ โดยนำปรัชญา จิตวิทยา ทฤษฎีการเรียนรู้และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์มาผสมผสานจัดลำดับ ชั้นและกระบวนการอย่างมีระบบ คือมีการถ่ายโยงความรู้เก่าและความรู้ใหม่แบบลูกโซ่ และ เป็นการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นทีละน้อยตามลำดับชั้นจากของจริงไปสู่ของจำลอง สู่รูปภาพและ สัญลักษณ์จึงเกิดความเข้าใจขึ้น เมื่อเด็กเข้าใจแล้วจำเป็นต้องเสริมความเข้าใจเพื่อให้เด็ก เข้าใจอย่างแท้จริง จนเขาสามารถนำความเข้าใจนั้นไปแก้ไขในแบบฝึกหัดได้ แล้วให้เด็ก ทำแบบฝึกหัดให้มากจนทำให้นักเรียนเกิดความคงทนในการเรียนรู้ และสามารถนำความรู้ ทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (วรรณิ โสมประยูร 2524 2) การเรียนการสอนที่แตกต่างกันก็มีผลต่อความคงทนในการจำเช่นกัน เช่น การทดสอบย่อยและการสอนสิ่งบกพร่องก็พบว่ากลุ่มผู้เรียนแต่ละกลุ่มมีความคงทนในการจำ แตกต่างกัน (สมบุญ สันถาวร 2521 : 52) หรือวิธีสอนแบบแก้ปัญหาด้วยแบบศูนย์ การเรียนความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหาสูงกว่าความ คงทนในการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียน (พยนต์ แสงเดช 2525 : 68) ดังนั้นการเลือก วิธีสอนก็สำคัญมาก เพื่อให้เกิดความคงทนในการจำได้นาน ๆ นักการศึกษาพยายามหาวิธีสอน เพื่อจะช่วยให้นักเรียนได้บรรลุจุดประสงค์ตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ โดยพยายามทำกิจกรรม ต่าง ๆ เช่น การรายงาน การค้นคว้า การเล่นเกมและการนำเทคโนโลยีทางการศึกษามา ใช้ให้สอดคล้องกับจิตวิทยาการเรียนรู้และพัฒนาการของเด็กประถมศึกษา เพื่อช่วยเพิ่ม ประสิทธิภาพการเรียนรู้ให้มากขึ้น และต้องมีการนำเอาหลักจิตวิทยามาใช้ในการเรียนการสอน

คณิตศาสตร์ (พล คำปึงส์ 2515 4 - 5) ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มีผล
ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำนี้สะสมมานานปีแล้ว นักการศึกษาได้พยายามช่วยกันแก้ไข
มาตลอดเวลาเพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

จากความสำคัญ ธรรมชาติของคณิตศาสตร์และปัญหาคณิตศาสตร์ดังกล่าวจะเห็นว่า
สาเหตุใหญ่ที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาของ
อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำนั้นเกิดจากตัวเนื้อหาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นนามธรรมเป็นวิชาที่ต้องใช้
จินตนาการอย่างมาก เนื้อหาค่อนข้างยากกว่าวิชาอื่น ๆ และตัวครูผู้สอนตลอดจนวิธีสอนของ
ครู นับว่ามีความสำคัญต่อการเรียนของนักเรียนอย่างมาก ถ้าครูผู้สอนไม่สามารถเปลี่ยนเนื้อหา
ที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมได้ และไม่สามารถทำให้เด็กมองเห็นภาพได้แล้ว เด็กจะ
เกิดการเรียนรู้ได้ยากมาก ดังนั้นสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (สพช.)
ได้ตระหนักในเรื่องนี้ จึงได้จัดโครงการปรับปรุงประสิทธิภาพการเรียนการสอนของครู
ประถมศึกษา โดยใช้ชุดฝึกอบรมด้วยตนเอง 20 เล่ม เพื่อปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียน
การสอนสำหรับครูประถมศึกษาทุกคน ซึ่งเป็นการเสริมความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด
หลักการของหลักสูตร และวิธีการที่จะนำหลักสูตรประถมศึกษาไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการ
เรียนการสอนต่อไป (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2528 : คำนำ)
เนื่องจากรายงานการประเมินผลความก้าวหน้าคุณภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับ
ประเทศ ปีการศึกษา 2527 ในเขตการศึกษา 12 จังหวัดนครนายกมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ต่ำที่สุดในเขตนี้ โดยได้ลำดับที่ 41 จาก 73 จังหวัด โดยได้คะแนนเฉลี่ยรวม
ร้อยละ 31.73 คะแนนเฉลี่ยรายสมรรถภาพเทียบ 10 โดยแยกสมรรถภาพดังนี้ ความเข้าใจ
3.74 โจทย์ปัญหา 2.57 การคำนวณ 3.02 และการปฏิบัติ 4.21 (สำนักงานคณะกรรมการ
การประถมศึกษาแห่งชาติ 2528 : 58) และในปีการศึกษา 2528 จังหวัดนครนายกก็ยังคง
มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำที่สุดในเขตการศึกษานี้ อีก โดยได้เป็นลำดับที่ 55
ของประเทศ ได้คะแนนเฉลี่ยรวมร้อยละ 33.51 (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษา
แห่งชาติ 2529 : 21) ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจอย่างยิ่งที่จะทำการศึกษาความคิดเห็น
ของครูผู้สอนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อศึกษาองค์ประกอบที่เป็นปัญหา

โดยเลือกทำการศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดนครนายก

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาปัญหาและระดับปัญหาด้านความเข้าใจเนื้อหาของครู และความง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน
2. เพื่อศึกษาปัญหาและระดับปัญหาด้านวิธีสอนที่ครูใช้ในการสอน
3. เพื่อศึกษาปัญหาและระดับปัญหาด้านความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู และการนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช มาใช้ประกอบการสอน
4. เพื่อศึกษาปัญหาและระดับปัญหาด้านเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
5. เพื่อศึกษาปัญหาและระดับปัญหาด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล (การสร้างข้อสอบ) ของครู
6. เพื่อศึกษาปัญหาและระดับปัญหาด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะเป็นแนวทางสำหรับผู้บริหาร ศึกษานิเทศก์ ในการปรับปรุงวิธีสอน การนิเทศและการจัดอบรมครูผู้สอนคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับความถนัดเกี่ยวกับปัญหาของครูคณิตศาสตร์
2. การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะเป็นแนวทางสำหรับนักพัฒนาหลักสูตร และผู้จัดทำเอกสารในการปรับปรุงวัสดุหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
3. จะเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร เป็นครูที่ทำการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2529 จำนวน 195 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง เป็นครูที่ทำการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2529 จำนวน 165 คน
3. เนื้อหา เป็นเนื้อหาในหลักสูตรคณิตศาสตร์ตามคู่มือครูคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามที่เชื่อถือได้ เพราะได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและกระบวนการทางสถิติมาแล้ว
2. ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ตอบแบบสอบถามตามสภาพที่เป็นจริงเนื่องจากแบบสอบถามเป็นการถามสิ่งที่ครูผู้สอนประสบอยู่

คํานิยามศัพท์เฉพาะ

1. ปัญหา หมายถึง อุปสรรคหรือสิ่งที่มาขัดขวางทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไม่บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้
2. ระดับปัญหา หมายถึง ระดับของการมีปัญหาในการสอนคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีระดับปัญหาดังนี้
 - 0 หมายถึง ไม่มีปัญหา
 - 1 หมายถึง มีปัญหาน้อย
 - 2 หมายถึง มีปัญหามากกลาง
 - 3 หมายถึง มีปัญหามาก
 - 4 หมายถึง มีปัญหามากที่สุด

3 การสอน หมายถึง กิจกรรมตามกระบวนการวิธีการที่ครูจัดทำขึ้นเพื่อแนะนำแนวทางให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยอาศัยวิธีการสอนและเทคนิคการสอนที่เหมาะสมหลาย ๆ วิธี เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ ทักษะและเจตคติตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

4 ครู หมายถึง ครูประจำการที่ทำการสอนคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนประถมศึกษาสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดนครนายก สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (สปช)

5 ความคิดเห็น หมายถึง แนวความคิดต่าง ๆ ซึ่งแสดงออกมาตามทรรศนะของบุคคลที่มีต่อวัสดุ สิ่งของ ตลอดจนบุคคลและประสบการณ์ ซึ่งความคิดเห็นเกิดจากพื้นฐานของข้อเท็จจริงและประสบการณ์ของบุคคลเกี่ยวกับสิ่งนั้น ๆ ในที่นี้ความคิดเห็นเป็นแนวคิดเฉพาะของครูที่มีต่อปัญหาและระดับปัญหาด้านเนื้อหา ด้านวิธีสอน ด้านอุปกรณ์ ด้านเวลา ด้านวัดผล และประเมินผล และด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้อง
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับปัญหาคณิตศาสตร์
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาคณิตศาสตร์

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

1. ความหมายของคณิตศาสตร์

เว็บสเตอร์ (Webster. 1980 : 1110) ได้ให้ความหมายว่าคณิตศาสตร์ หมายถึง "กลุ่มของวิชาต่าง ๆ ได้แก่ เลขคณิต เรขาคณิต พีชคณิต แคลคูลัส และอื่น ๆ ซึ่งเกี่ยวกับปริมาณ (Quantities) ขนาด (Sizes) รูปร่าง (Forms) และความสัมพันธ์ (Relation) คุณสมบัติ (Attributes) โดยการใช้จำนวนเลข (Number) และสัญลักษณ์ (Symbols) เป็นเครื่องมือช่วย"

คณิตศาสตร์ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2525 ได้ให้ความหมายว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณ (ราชบัณฑิตยสถาน 2525 : 162)

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์อย่างหนึ่งซึ่งประกอบด้วย สมาชิก (Elements or Members) และกรรมวิธี (Operations) ซึ่ง บุญทัน อยู่ชุ่มมณู (บุญทัน อยู่ชุ่มมณู 2529 : 1 - 2) สรุปคุณสมบัติทั่วไปไว้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เริ่มต้นด้วยสิ่งที่ไม่ต้องให้คำนิยาม (Undefined Terms) คำจำกัดความ (Definition) และสิ่งที่เห็นจริงแล้วโดยไม่ต้องพิสูจน์ (Axioms) รวมเป็นหลักเบื้องต้น (Principles)

2. จากหลักกฎเบื้องต้น อาศัยตรรกวิทยา (Logic or Reasoning) นักคณิตศาสตร์ก็สามารถสร้างทฤษฎี (Theorems) ขึ้นมาโดยการพิสูจน์ (Proof)

3. สัญลักษณ์ (Symbols) เป็นเครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ในการพิสูจน์

4. คณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะคือ

4.1 คณิตศาสตร์ประยุกต์หรือคณิตศาสตร์ปฏิบัติ (Applied Mathematics) เป็นคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

4.2 คณิตศาสตร์บริสุทธิ์ (Pure Mathematics) เป็นคณิตศาสตร์ที่ไม่สามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้โดยตรง แต่เป็นสิ่งที่เสริมสร้างความคิดริเริ่มและช่วยให้มองเห็นความงดงามทางคณิตศาสตร์

เลขคณิต เป็นคณิตศาสตร์แขนงแรกที่มีมนุษย์ได้เรียนรู้และนำมาใช้ นับแต่ได้เกิดการเรียนรู้เรื่องจำนวนนับ ซึ่งต่อมาได้คิดค้นความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนเลขคือ การบวก ลบ คูณ หาร อันถือว่าเป็นความรู้พื้นฐานที่จะนำไปสู่ความสัมพันธ์ขั้นสูงต่อไป

2. ลักษณะสำคัญของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีความสำคัญวิชาหนึ่ง คณิตศาสตร์มิได้หมายความว่าเพียง

- ตัวเลข สัญลักษณ์ เท่านั้น คณิตศาสตร์มีความหมายกว้างขวาง ซึ่งบุญตัน อยู่ชมบุญ (บุญตัน อยู่ชมบุญ 2529 : 2) ได้สรุปไว้ดังนี้

1 คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับการคิด เราใช้คณิตศาสตร์พิสูจน์อย่างมีเหตุผลว่าสิ่งที่เรากำลังคิดนั้นเป็นจริงหรือไม่ ด้วยเหตุนี้เราจึงนำเอาคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและอุตสาหกรรมต่าง ๆ คณิตศาสตร์ช่วยให้คนเป็นผู้มีเหตุผลเป็นคนใฝ่รู้ตลอดจนพยายามคิดค้นสิ่งแปลกใหม่ คณิตศาสตร์จึงเป็นรากฐานแห่งความจริงในด้านต่าง ๆ

2. คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่ง คณิตศาสตร์มีภาษาเฉพาะของตัวเอง เป็นภาษาที่กำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ที่รัดกุมและสื่อความหมายได้ถูกต้อง เป็นภาษาที่มีตัวอักษร ตัวเลขและสัญลักษณ์แทนความคิด เช่น $10 + 4 = 14$ เมื่อเขียนสมการเช่นนี้ทุกคนที่เรียน คณิตศาสตร์จะเข้าใจความหมายที่ตรงกัน

3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้าง เราจะเห็นว่าคณิตศาสตร์นี้จะเริ่มต้นที่ง่าย ๆ อันเป็นพื้นฐานนำไปสู่เรื่องอื่น ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง เช่น เริ่มต้นด้วย อนิยาม จุด เส้นตรง ระนาบและอื่น ๆ

4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีแบบแผน เราจะเห็นว่าความคิดในทางคณิตศาสตร์นั้น จะต้องคิดในแบบแผนมีรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นคิดในเรื่องใดก็ตาม ทุกขั้นตอนจะตอบได้และจำแนก ออกมาให้เห็นจริงได้

5. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง เช่นเดียวกับศิลปะอื่น ๆ ความงามทาง คณิตศาสตร์ก็คือความมีระเบียบและความกลมกลืน นักคณิตศาสตร์ได้พยายามแสดงความคิด สร้างสรรค์จินตนาการ ความคิดริเริ่มที่จะแสดงสิ่งใหม่ ๆ โครงสร้างใหม่ ๆ ออกมา

3. คุณค่าของคณิตศาสตร์

เมธี ลิ้มอักษร (เมธี ลิ้มอักษร 2520 : 2) ได้สรุปคุณค่าของการศึกษา คณิตศาสตร์โดยทั่วไปมีอยู่ 3 ด้านคือ

1. คุณค่าทางด้านปฏิบัติ (Practical Value) เช่น การใช้จ่ายในชีวิตประจำวัน การบอกเวลา การแบ่งสิ่งของ ฯลฯ

2. คุณค่าทางด้านวัฒนธรรม (Cultural Value) เนื่องจากคณิตศาสตร์ เป็นสัจจะในตัวของมันเอง เป็นเครื่องมืออันดีเยี่ยมสำหรับสอนคนให้มีเหตุผล คณิตศาสตร์ จึงเป็นวิชาที่คนรุ่นก่อนถ่ายทอดมาให้คนรุ่นหลัง จะเห็นได้จากเรขาคณิตของยุคลิดยังมีคนเรียน มาตลอดระยะเวลากว่า 2500 ปี ดังนั้นครูที่สอนคณิตศาสตร์ควรคิดถึงคุณค่าด้านวัฒนธรรมด้วย พยายามสร้างทัศนคติให้ผู้เรียนคณิตศาสตร์เห็นว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ง่าย บทเรียนสนุกสนาน

3. คุณค่าทางด้านการเป็นเครื่องมือฝึกจิต (Disciplinary Value) เช่น ฝึกความมีระเบียบ มีเหตุผล อดทนในการแก้ปัญหา และอื่น ๆ เป็นต้น

4. ประโยชน์ของคณิตศาสตร์

สุเทพ จันทรสมศักดิ์ (สุเทพ จันทรศักดิ์ 2519 : 12 - 16) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฝึกให้ผู้เรียนเป็นคนมีเหตุผล นับว่าเป็นวิชาที่มีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตอย่างมาก ซึ่งสมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย (สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย 2500 : 4 - 6) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์มีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เมื่อมนุษย์มีความจำเป็นต้องดำรงชีวิตร่วมกันเป็นหมู่คณะ ความต้องการที่จะมีชีวิตอยู่ในโลกทำให้มนุษย์ต้องแสวงหาตั้งแต่ปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิตไปจนกระทั่งสิ่งต่าง ๆ ที่แวดล้อมมนุษย์อยู่ ย่อมต้องอาศัยการคิดค้น การเปรียบเทียบ การพิจารณาแลกเปลี่ยนซื้อขายกัน เป็นต้น สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จำเป็นต้องมีคณิตศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องด้วยทั้งสิ้น

2. คณิตศาสตร์ช่วยให้เข้าใจโลกของเรา เช่น ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นและสถานภาพต่าง ๆ ที่แวดล้อมมนุษย์อยู่ เช่น ดิน ฟ้า อากาศ ลม ฝน อุณหภูมิ ฯลฯ คณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์สามารถอธิบายและพิจารณาสิ่งต่าง ๆ ได้ดีขึ้น

3. คณิตศาสตร์ช่วยสร้างทัศนคติที่ถูกต้องต่อการศึกษา หมายถึงคณิตศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาความจริง ความถูกต้อง รู้จักนำความรู้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์

4. คณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเรียนวิทยาศาสตร์

5. จุดประสงค์ของการเรียนคณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (กระทรวงศึกษาธิการ 2525 : 95) ได้ตั้งจุดประสงค์ทั่วไปของคณิตศาสตร์มี 5 ประการคือ

1. เพื่อให้มีความรู้ทักษะและกระบวนการคิดคำนวณ ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
2. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์อย่างกว้างขวาง ในส่วนที่เป็นพื้นฐานสำคัญตามโครงสร้างของหลักสูตร
3. เพื่อฝึกฝนให้มีทักษะ สมาธิ การสังเกตและการคิดตามลำดับเหตุผล ความมั่นใจตลอดจนแสดงความรู้สึกรักการคิดตามลำดับได้อย่างมีระเบียบ ง่าย สั้น ชัดเจน มีความกระตือรือร้น ละเอียดถี่ถ้วน ความแม่นยำและรวดเร็ว
4. เพื่อปลูกฝังและส่งเสริมให้ศรัทธากับวิธีแก้ปัญหา โดยการค้นคว้าทดลองและการคิดคำนวณซึ่งเป็นประโยชน์ในการแก้ปัญหา
5. เพื่อให้เกิดความเคยชินในการแก้ปัญหา และสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีระเบียบวิธีการ ซึ่งเป็นแนวทางให้เกิดความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ อันจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงที่มีประโยชน์ต่อไป

6 โครงสร้างและเนื้อหาคณิตศาสตร์

เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ศึกษา ค้นคว้าเรื่องที่เป็ปัญหาว่าจำนวนนักเรียนที่สอบตกคณิตศาสตร์ยังมีเปอร์เซ็นต์สูงกว่าวิชาอื่น ๆ และส่วนมากนักเรียนไม่ชอบคณิตศาสตร์จึงมีการตั้งข้อสังเกตขึ้นมาว่า เนื้อหาคณิตศาสตร์ อาจจะกว้างและยากเกินสติปัญญาของเด็กแต่ละระดับหรือการเรียงลำดับเนื้อหาวิชา รวมทั้ง การเริ่มเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นต้น ๆ ยังไม่ถูกต้องนัก ในที่สุดก็ได้วางขอบข่ายเนื้อหาออกมา เป็น 5 พื้นฐานด้วยกัน ซึ่งбудัน อยู่ชมบุญ (будัน อยู่ชมบุญ 2529 . 10) สรุปไว้ ดังนี้

1. พื้นฐานทางจำนวน (ระบบจำนวน)
2. พื้นฐานทางพีชคณิต (โครงสร้างทางพีชคณิต)
3. พื้นฐานทางการวัด
4. พื้นฐานทางเรขาคณิต
5. พื้นฐานทางสถิติ

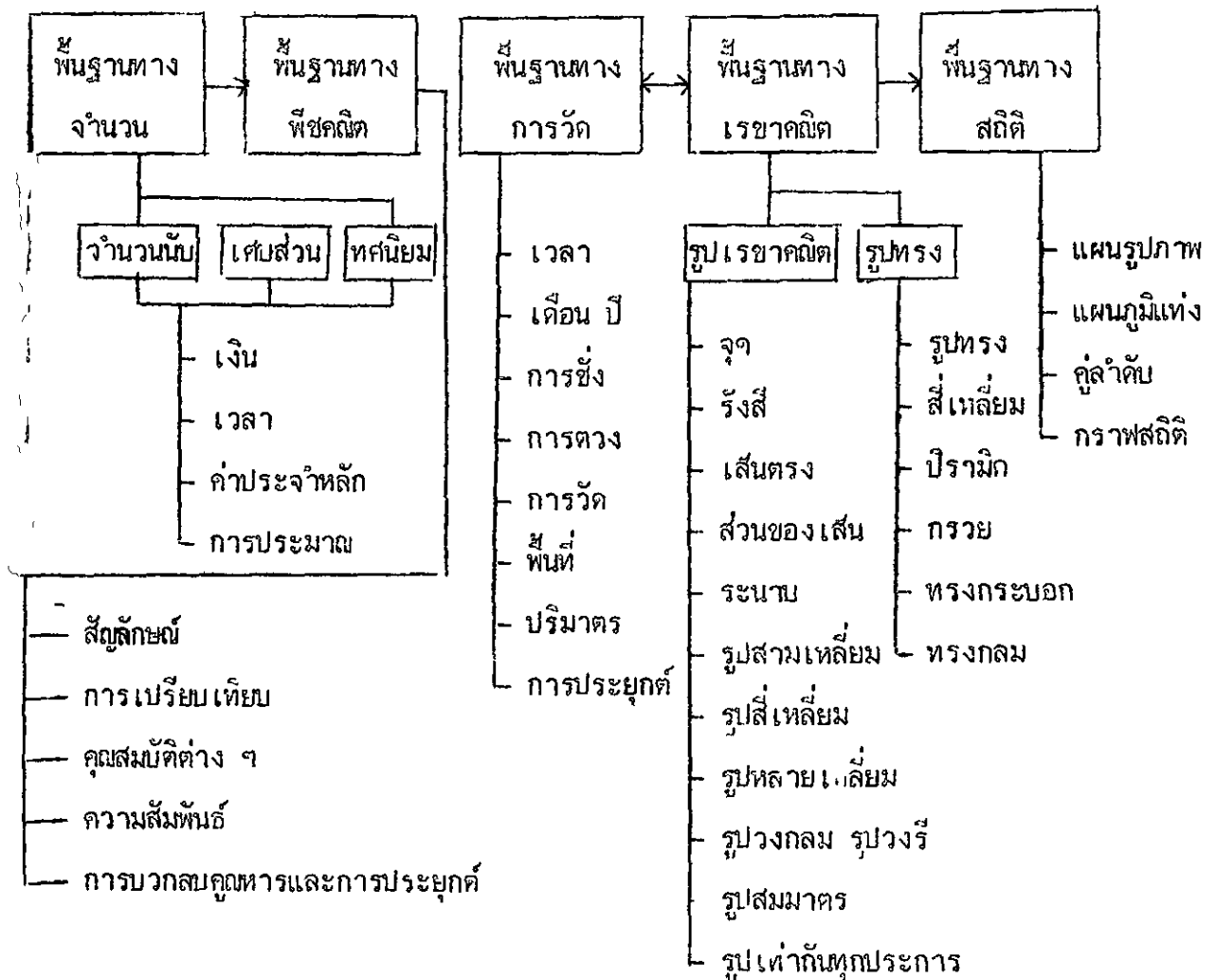
พื้นฐานทางจำนวนและพีชคณิตได้แก่ จำนวนและตัวเลข (ป 1 - 6) เกมส่วน
(ป.2 - 6) ทศนิยม (ป 4 - 6) เงิน (ป 1 - 4) ร้อยละ กอกเบี้ย (ป.4 - 6)

พื้นฐานทางการวัด ได้แก่การชั่ง (ป 1 - 4) การตวง (ป.1 - 4)
การวัดความยาว ความสูงและระยะทาง (ป.1 - 4) เวลา วัน เดือน ปี (ป.1 - 4)
การหาพื้นที่ (ป 4 - 6) ปริมาตรของรูปทรง (ป.5 - 6) ทิศและแผนผัง (ป.6)

พื้นฐานทางเรขาคณิต ได้แก่รูปเรขาคณิต (ป.2 - 6)

พื้นฐานทางสถิติ ได้แก่การอ่าน การทำแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง (ป.3 - 6)
การอ่านตารางเวลาและตารางอื่น ๆ (ป.3 - 4) การอ่านแผนภูมิวงหรือแผนภูมิรูปกลม
การบอกตำแหน่ง กุ้ล่่าต้บ การอ่านและการเขียนกราฟของกุ้ล่่าต้บ (ป.6)

โครงสร้างของคณิตศาสตร์ประถมศึกษา



ภาพประกอบ 1 แผนภูมิโครงสร้างของคณิตศาสตร์ประถมศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ

2525 : 94)

เนื้อหาหลักสูตรคณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

(เวลาที่ใช้สอน ร้อยละ 15 ของเวลาทั้งหมด)

อัตราเวลาเรียน 11 คาบ/สัปดาห์/ปี คาบละ 20 นาที

จำนวนเลขตัวเลขที่เกิน 100,000

1. จำนวนนับที่เกิน 100,000
2. การใช้ตัวเลขอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแทนจำนวน
3. หลักหมื่น หลักแสน หลักล้านและค่าประจำหลัก
4. การกระจายตัวเลขและค่าประจำหลัก
5. เปรียบเทียบและการจัดลำดับจำนวน
6. การใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวัน เช่น พ.ศ. บ้านเลขที่ หมายเลขโทรศัพท์

หมายเลขทะเบียนรถ ฯลฯ

การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก

1. การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก
2. โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์

การลบระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก

1. การลบระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก
2. โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์

การคูณ

1. การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก
2. โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์

การหาร

1. การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก
2. การเฉลี่ย
3. โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์

เวลา

- 1 การอ่านตารางเวลาเท่าที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน
2. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

ทศนิยม

1. ความหมายของทศนิยม การอ่าน การเขียนทศนิยม 1 ตำแหน่ง
2. การเปรียบเทียบทศนิยม 1 ตำแหน่ง

การชั่ง ตวง วัด

1. การวัดความยาวและพื้นที่
 - 1.1 หน่วยการวัดที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน
 - 1.2 การวัดความยาวรอบรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม
 - 1.3 การกะเนและการประมาณความยาว
 - 1.4 การใช้มาตราส่วน
 - 1.5 การวัดพื้นที่เป็นตารางหน่วย และหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กำหนด

ความยาวของด้าน

2. การตวงและการชั่ง
 - 2.1 หน่วยการตวงและการชั่งที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน
 - 2.2 การกะเนและการประมาณในการตวงและการชั่ง
 - 2.3 การวัดปริมาตรเป็นลูกบาศก์หน่วย การใช้หน่วยปริมาตรที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน
 - 2.4 การเปรียบเทียบหน่วยต่าง ๆ ในมาตราเดียวกันและต่างมาตรา

เงินและการบันทึก

โจทย์ปัญหาการบันทึกรายรับ - รายจ่ายของส่วนตัว ของครอบครัวและของ
ชั้นเรียน

เศษส่วน

1. การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีเศษเท่ากันหรือมีส่วนเท่ากัน
2. การเขียนแทน 1 ในรูปของเศษส่วน
3. การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนเต็ม และการคูณจำนวนเต็มด้วยเศษส่วน
4. ความหมายของร้อยละ และการใช้สัญลักษณ์ %
5. ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละและเศษส่วน
6. โจทย์ปัญหา

โจทย์ระคน

โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับ บวก ลบ คูณ หาร

เรขาคณิต

1. การเขียนเส้นตรง ส่วนของเส้นตรง หรือรังสี
2. ส่วนประกอบของมุม
3. การจำแนกมุมจาก มุมแหลม มุมป้าน
4. การจำแนกรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากจากของจริงและรูป ลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และสี่เหลี่ยมจัตุรัส เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ความสมมาตรของรูปสี่เหลี่ยมโดยมีเส้นทแยงมุมเป็นแกน
5. ระนาบ
6. เส้นขนานบนระนาบเดียวกัน
7. วงกลม จุดศูนย์กลาง รัศมี
8. การสร้างรูปวงกลมโดยใช้แบบรูป หรืออุปกรณ์
9. การประดิษฐ์ลวดลายโดยใช้รูปเรขาคณิต

แผนภูมิ

1. การอ่านแผนภูมิ (แท่ง คกลม)
2. การอ่านตารางอื่น ๆ เท่าที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน (กระถาง กีบขาธิการ

7 เรื่องทฤษฎีบทเป็นจะต้องเรียนรู้เพื่อทราบคุณค่าศาสตร์

การคณิตศาสตร์ควรจะได้เรียนรู้ในเรื่องที่จะกล่าวต่อ เป็นอย่างถูกต้อง และแจ่มแจ้ง เพื่อจะได้ช่วยให้การสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ยุพิน ภัทรกุล (ยุพิน ภัทรกุล 2524 13 - 16) สรุปเรื่องที่จำเป็นจะต้องเรียนรู้มีดังต่อไปนี้

1 จุดหมาย ในหนังสือหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นและหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย จะเขียนไว้ตอนหน้าเป็นจุดหมายที่คลุมทุกวิชา ซึ่งหมายความว่าหลักสูตรนี้ต้องการให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้อะไร มีจุดหมายอย่างไรสำหรับหลักสูตรนี้ ครูควรจะได้ศึกษาทวนจนมอดและทำความเข้าใจความจุดหมายนั้นออกมาเป็นพฤติกรรมการเรียนการสอน

2 จุดประสงค์ เป็นจุดประสงค์เฉพาะวิชา เช่น จุดประสงค์เฉพาะคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นจุดประสงค์ของหลักสูตรสำหรับวิชานั้น ๆ

3 จุดประสงค์ในการสอน ในที่นี้เป็นจุดประสงค์ที่จะสอนเนื้อหาตอนใดตอนหนึ่ง อาจจะ เป็นรายคาบ เป็นบทเรียน เป็นหน่วยการสอน แล้วแต่ครูจะกำหนดเนื้อหาและตั้ง จุดประสงค์ไว้ แบ่งออกเป็น 2 ประการคือ

3.1 จุดประสงค์ทั่วไป (General Objective) เป็นจุดประสงค์ที่ไม่ได้ กำหนดพฤติกรรมแน่นอน ไม่สามารถปฏิบัติได้และวัดผลได้ เช่น ครูตั้งจุดประสงค์ไว้ว่า "เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเรื่องเซต" คำว่า "เข้าใจ" นั้นไม่สามารถบอกได้ว่าเข้าใจ เพียงไหน นอกจากนั้นก็กำกวม ๆ อีก เช่น รู้จัก ทราบ เป็นต้น

3.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective) เป็น จุดประสงค์บ่งชี้ ปฏิบัติได้ วัดผลได้ เช่น เมื่อครูสอนจบแล้วครูต้องถามนักเรียน นอก อ่าน เขียน ท้า ฯลฯ ได้ เป็นจุดประสงค์ที่เป็นพฤติกรรมที่สังเกตออกมาได้ สังเกตเห็น และสามารถวัดได้

4 เนื้อหา ครูควรจะได้ศึกษาเนื้อหาจากหนังสือหลักสูตรว่าอะไรบ้าง และกับว่า หนังสือแบบเรียนหลาย ๆ เล่มอ่านประกอบกัน แล้วเลือกเนื้อหา ให้เหมาะสมกับระดับชั้นนั้น ๆ ครูจะต้องศึกษาให้ละเอียดต้องเห็นเมอสนเนื้อหาใด ควรจะรู้อาถัพย์เนื้อหาและสอน ต่อเนื่องกัน เช่น ลอยสับเซตและเซตว่าง หรือสอนเซตที่เท่ากันและเซตที่เทียบเท่ากันไปพร้อมกัน

5 วิธีสอน กลวิธีและเทคนิคการสอน

5.1 วิธีสอน วิธีสอนคณิตศาสตร์นั้นมีหลายวิธี เช่น วิธีสอนแบบบอกให้รู้ (Expository Method) แบบสาธิต แบบทดลอง แบบถามตอบ แบบอภิปราย แบบแก้ปัญหา แบบแนะนำ แบบอุปนัย - นิรนัย (Inductive - Deductive Method) แบบค้นพบ แบบวิเคราะห์ - แบบสังเคราะห์ แบบฝึก แบบโครงการ ฯลฯ วิธีสอนที่ดีนั้นก็คือวิธีสอนที่พยายามให้นักเรียนได้ค้นพบและหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง

5.2 กลวิธีในการสอนให้เกิดมโนคติอันครุจะต้องตกลงใจว่าจะตั้งจุดประสงค์และเลือกเนื้อหาอย่างไร เมื่อเลือกได้แล้วจะต้องเลือกกลวิธีการสอน จะต้องพิจารณาให้คิดว่า จะใช้วิธีใดในการสอนจึงจะทำให้นักเรียนเข้าใจ เพราะการสอนนั้นมีไม่ว่าจะมีวิธีเดียวที่จะใช้สอนนักเรียนได้

5.3 เทคนิค เทคนิคการสอนเป็นศิลปะประจำตัวบุคคล ครูบางคนมีวิธีสอนที่ดี แต่อาจจะสอนไม่ดีก็ได้ เทคนิคการสอนนั้นเป็นสิ่งที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจยิ่งขึ้น เช่น ครูอาจจะมีเทคนิคในการยกตัวอย่าง การใช้โจทย์แปลก ๆ การหาวิธีการใหม่ การใช้เพลง กลอน เกมต่าง ๆ เป็นต้น

5.4 สื่อการเรียนการสอน (Instructional Media) คือสิ่งที่ช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

5.5 การวัดและประเมินผล (Measurement and Evaluation) จะต้องตั้งจุดประสงค์ในการวัดไว้อย่างแน่นอนว่าจะวัดอย่างไร ควรจะให้คะแนนอย่างไร และมีวิธีประเมินผลอย่างไร เมื่อประเมินผลแล้วก็ควรพิจารณาดูว่า ตรงตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. ความหมายของการสอนและวิธีสอน

การสอนเป็นกระบวนการในการให้ความรู้แก่นักเรียนซึ่งเป็นกระบวนการที่สำคัญมากในการเรียนการสอน การสอนที่ดีและเหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาวิชาจะทำให้การเรียนของนักเรียนบรรลุผลที่คาดหวังไว้ สมิตร์ คุณานุกร (สมิตร์ คุณานุกร 2518 : 133 - 135) ได้ให้ความหมายของการสอนไว้ว่า

- 1 การสอน คือการให้ข้อมูล ให้วิชาความรู้หรือวางเรียกว่าเป็นการให้เนื้อหา
- 2 การสอน ก็คือการป้อนคำถามหรือการตั้งคำถามให้เด็กถาม
- 3 การสอน คือการให้คำแนะนำในการแก้ปัญหาและการให้ความช่วยเหลือ

ซึ่งกันและกัน

4 การสอน คือการให้กำลังใจและการส่งเสริมเพื่อให้เด็กกล้าลงมือทำอะไร
บรรลุวัตถุประสงค์

- 5 การสอน คือการให้ความรู้ความผูกพันที่มีต่อเด็ก

การสอนมีให้หมายถึง การให้ความรู้เนื้อหาเท่านั้น แต่ยัรรวบรวมไปถึงการช่วยเหลือ
ให้คิดด้วย การตั้งคำถามแก่เด็ก การแนะนำและการแนะแนวเพื่อช่วยให้เด็กแก้ปัญหา การให้
ความช่วยเหลือแก่เด็กด้านต่าง ๆ การให้กำลังใจและการให้ความรัก

เกษม สุตหอม (เกษม สุตหอม และคนอื่น ๆ 2516 141 - 143

กล่าวว่า การสอนมีความหมายดังนี้

- 1 การสอน คือการจัดประสบการณ์ในชีวิตให้เด็ก
- 2 การสอน คือการถ่ายทอดความรู้ให้แก่เด็ก
- 3 การสอน คือการให้เด็ก (ผู้เรียน) ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม
- 4 การสอน คือการแนะแนวทางให้เด็กได้ศึกษาและค้นคว้าหาความรู้
- 5 การสอน คือการฝึกให้เด็กได้ปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมและสังคมได้
- 6 การสอน คือการถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอนไปสู่ผู้เรียน รวมทั้ง จัดสิ่งแวดล้อม

และกิจกรรมให้เหมาะสมแก่การเรียนรู้ของเด็ก

7 การสอน คือการให้เด็กเกิดการเรียนรู้และสามารถนำความรู้ไปใช้ในวิชา
ประจำวันได้

สันต์ ธรรมบำรุง (สันต์ ธรรมบำรุง 2526 3 - 4) ได้ให้ความหมายของ
การสอนไว้คือ

1 การสอนเป็นกระบวนการที่ทำให้วัตถุประสงค์หรือความมุ่งหมายของการศึกษา
บรรลุผลสำเร็จ การสอนเป็นกระบวนการที่ผู้สอนใช้ความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์

2 การสอน หมายถึงกระบวนการที่ทั้งครูและนักเรียนร่วมกันสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้รวมไปถึงการสร้างค่านิยม และความเชื่อต่าง ๆ ในการศึกษาที่จะช่วยให้นักเรียนบรรลุเป้าประสงค์ที่วางไว้

3 การสอน คือการสื่อสารระหว่างบุคคลถึงสองฝ่าย ซึ่งเป็นกระบวนการสองทางระหว่างครูและนักเรียน หมายความว่ามีการส่งและการรับอยู่ในตัว

4 การสอน เป็นพฤติกรรมที่ครูและนักเรียนแสดงออกซึ่งกันทำให้เกิดการเรียนรู้ (Teaching is the Teacher and Student Interaction)

ดังนั้น การสอนหมายถึงการที่บุคคลผู้หนึ่ง (ครู) นำเอาความรู้สึกลักษณะและประสบการณ์ในชีวิตของตนมาเผยแพร่ให้กับบุคคลอีกผู้หนึ่ง (นักเรียน) ทราบ เพื่อให้ นักเรียนได้พิจารณาเลือกสรรเอาคุณสมบัติ เจตคติและค่านิยมที่จับใจมาถือถือเป็นของตนเองและปฏิบัติตาม หรือการสอนคือการช่วยให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

ฉะนั้นจึงอาจสรุปได้ว่า การบวนการเรียนการสอนมีจุดมุ่งหมายเพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยอาศัยวิธีการสอนและเทคนิคการสอนที่เหมาะสมหลาย ๆ วิธี เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ทักษะและเจตคติตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

วินิจ เกตุขำ และชาญชัย ศรีโสมเพชร (วินิจ เกตุขำ และชาญชัย ศรีโสมเพชร 2522 : 138) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนไว้ว่า

วิธีสอน หมายถึงการใช้วิธีที่เหมาะสมก่อนเพื่อประกอบประโยชน์ให้กับผู้เรียน ในอันที่จะเข้าใจเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ได้อย่างลึกซึ้ง

คลีแอต และสตาร์ (Clark and Stars 1976 : 191 - 192) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนไว้ว่า

วิธีสอน หมายถึงวิธีการทางจิตวิทยาที่ครูนำมาใช้ในการเรียน การสอนรวมทั้งการวัด การนิเทศการสอนในเนื้อหาวิชาและสื่อการสอน เพื่อให้บรรลุถึงจุดประสงค์ของการสอน

สรุปได้ว่าวิธีสอนคือ วิธีการหรือเทคนิคที่ครูนำมาใช้ในการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้นทุกด้านตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร วิธีสอนทั่วไปเช่น วิธีสอนแบบบรรยาย แบบสาธิต แบบทดลอง แบบแก้ปัญหา แบบอภิปราย แบบถามตอบ แบบอำนวยการ เป็นต้น

9 หลักการสอนคณิตศาสตร์

การสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา มีหลักที่ควรพิจารณาเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมของครู กิจกรรมที่จัดขึ้นนั้นต้องสนองความต้องการ ความสนใจ ความสามารถ ของนักเรียนแต่ละคนเป็นหลัก บุญทัน อยู่ชมบุญ (บุญทัน อยู่ชมบุญ 2529 : 24 - 25) ได้สรุปหลักการสอนคณิตศาสตร์ดังต่อไปนี้

1. สอนโดยคำนึงถึงความพร้อมของเด็ก คือพร้อมในด้านร่างกาย อารมณ์ สติปัญญาและความพร้อมในแง่ความรู้พื้นฐานที่จะมาต่อเนื่องกับความรู้ใหม่ โดยครูจะต้อง มีการทบทวนความรู้เดิมก่อนเพื่อให้ประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ต่อเนื่องกัน จะช่วย ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมองเห็นความสัมพันธ์กับสิ่งที่เรียนได้ดี
2. การจัดกิจกรรมการสอนจะต้องจัดให้เหมาะสมกับวัย ความต้องการ ความสนใจและความสามารถของเด็กเพื่อมิให้เกิดปัญหาตามมาภายหลัง
3. ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะคณิตศาสตร์เป็นวิชา ที่ครูจำเป็นต้องคำนึงถึงให้มากกว่าวิชาอื่น ๆ ในแง่ความสามารถทางสติปัญญา
4. การเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ จะช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมตามวัยและความสามารถของ แต่ละคน
5. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีระบบที่จะต้องเรียนไปตามลำดับขั้น การสอนเพื่อสร้าง ความคิดความเข้าใจในระยะเริ่มแรกจะต้องเป็นประสบการณ์ที่ง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน สิ่งที่ไม่ เกี่ยวข้องและทำให้เกิดความสับสนจะต้องไม่นำเข้ามาในกระบวนการเรียนการสอน การสอนจะเป็นไปตามลำดับขั้นที่วางไว้
6. การสอนแต่ละครั้งจะต้องมีจุดประสงค์ที่แน่นอนว่า จัดกิจกรรมเพื่อสนอง จุดประสงค์อะไร
7. เวลาที่ใช้ในการสอนควรจะใช้ระยะเวลาพอสมควร ไม่นานเกินไป
8. ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการยืดหยุ่นได้ ให้นักเรียนมีโอกาส เลือกทำกิจกรรมตามความพอใจ ตามความถนัดของตนและให้อิสระในการทำงานแก่เด็ก

สิ่งสำคัญประการหนึ่งคือ การปลูกฝังเจตคติที่ดีแก่เด็กในการเรียนคณิตศาสตร์ ถ้าเด็กมีชั้น จะช่วยให้เด็กพอใจในการเรียนวิชานี้ เห็นประโยชน์และคุณค่าย่อมจะสนใจมากขึ้น

9. การสอนที่ดีควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีการวางแผนร่วมกันกับครู เพราะจะช่วยให้ครูเกิดความมั่นใจในการสอนและ เป็นไปตามความพอใจของเด็ก

10. การสอนคณิตศาสตร์ที่ดี ถ้าเด็กมีโอกาสทำงานร่วมกันหรือมีส่วนร่วมในการ ค้นคว้า สรุปกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ด้วยตนเองกับเพื่อน ๆ

11. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรสนุกสนานบันเทิงไปพร้อมกับการเรียนรู้ ด้วย จึงจะสร้างบรรยากาศที่น่าติดตามต่อไปแก่เด็ก

12. นักเรียนประถมศึกษาอยู่ในระหว่างอายุ 6 - 12 ปี จะเรียนได้ดีเมื่อเริ่ม เรียนโดยครูใช้ของจริง อุปกรณ์จึงเป็นรูปธรรมนำไปสู่นามธรรมตามลำดับ จะช่วยให้นักเรียน เรียนรู้ด้วยความเข้าใจไม่ใช่จำดังเช่นการสอนในอดีตที่ผ่านมา ทำให้เห็นว่าคณิตศาสตร์เป็น วิชาที่ง่ายต่อการเรียนรู้

13. การประเมินผลการเรียนการสอนเป็นกระบวนการต่อเนื่องและเป็นส่วนหนึ่ง ของการเรียนการสอน ครูอาจใช้วิธีการสังเกต การตรวจแบบฝึกหัด การสอบถามเป็น เครื่องมือในการวัดผลจะช่วยให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนและการสอนของตน

14. ไม่ควรจำกัดวิธีคิดคำนวณหาคำตอบของเด็ก แต่ควรแนะวิธีคิดที่เร็วและ แม่นยำในภายหลัง

15. ฝึกให้เด็กรู้จักตรวจคำตอบด้วยตนเอง

10. ทฤษฎีในการสอนคณิตศาสตร์

ทฤษฎีในการสอนคณิตศาสตร์นั้นมีหลายทฤษฎี ซึ่งนักวิชาการหลายท่านได้สรุปไว้ดังนี้
โสภณ บารุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรตันวงศ์ (โสภณ บารุงสงฆ์ และ สมหวัง ไตรตันวงศ์ 2520 : 22 - 23) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนทั่ว ๆ ไป ผู้สอนมักจะเพ่งเล็งในเรื่องให้เด็กสามารถคิดคำนวณได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้องโดยไม่คำนึงถึงความเข้าใจ ดังนั้นการสอนจึงดำเนินไปโดยวิธีที่ครูให้แบบหรือตัวอย่าง หรือสูตรแก่เด็กแล้วให้เด็กจดจำ ทำตามตัวอย่างซ้ำ ๆ ซาก ๆ จะเกิดความเคยชินและคิดคำนวณ

ได้ผลลัพธ์ออกมาตามประสงค์ การที่เด็กเรียนคณิตศาสตร์โดยวิธีดังกล่าวนี้แม้ว่าเด็กจะสามารถแก้ปัญหาได้ หากคำตอบได้ถูกต้องและบางครั้งรวดเร็วก็จริงแต่เด็กจะต้องจำกฎเกณฑ์และสูตรมากมาย ฉะนั้นเด็กจะทำโจทย์ปัญหาที่ตนได้ฝึกได้ดีในระหว่างที่กำลังฝึกฝนอยู่ แต่เมื่อทิ้งไปสักระยะหนึ่งก็อาจจะลืมกฎเกณฑ์และทำไม่ได้ แต่ถ้าหากเปลี่ยนวิธีเสียใหม่โดยให้เด็กเรียนอย่างเข้าใจแล้วเด็กไม่จำเป็นต้องจดจำกฎเกณฑ์อะไรมากนัก และเมื่อไม่ได้ฝึกทำโจทย์ที่เคยเรียนมาแล้วสักระยะหนึ่งก็สามารถใช้ความเข้าใจที่มีอยู่คิดหาทางแก้ปัญหาได้ ฉะนั้นในการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวใหม่จึงพยายามแก้ไขข้อบกพร่องของการสอนแต่ดั้งเดิม โดยพยายามส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สำรวจ ทดลองและสร้างสมมติฐานในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง จึงเกิดทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ขึ้น นักการศึกษาได้จำแนกทฤษฎีในการสอนคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 ทฤษฎีใหญ่ ๆ คือ

1 ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน (Drill Theory) เป็นการฝึกฝนที่ซ้ำกันมากจนเกิดความเคยชินซึ่งยังมีข้อบกพร่องอีกคือ

- 1.1 เป็นทฤษฎีที่ให้เด็กท่องจำ ซึ่งเป็นเรื่องยากสำหรับเด็ก
- 1.2 เด็กไม่อาจจดจำข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วได้หมด
- 1.3 เด็กจะขาดความเข้าใจในสิ่งที่เรียน เป็นเหตุให้เกิดความลำบาก

สับสนในสิ่งที่เรียน สิ่งที่คำนวณ แก้ปัญหาและอาจลืมสิ่งที่เรียนได้ง่าย ๆ

2 ทฤษฎีการเรียนรู้โดยเหตุบังเอิญ (Incidental - Learning Theory) ทฤษฎีนี้มีความเชื่อมั่นว่าเด็กจะเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีเมื่อเด็กเกิดความต้องการหรืออยากรู้อยากเห็นเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกิดขึ้น ซึ่งในทางปฏิบัติที่เป็นจริงแล้วเหตุการณ์จะเกิดขึ้นไม่บ่อยนัก ฉะนั้นทฤษฎีนี้จึงใช้ได้บางครั้งเท่านั้น

3. ทฤษฎีแห่งความหมาย (Meaning Theory) เน้นว่าการคิดคำนวณกับความ เป็นอยู่ในสังคมของเด็กเป็นหัวใจในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ซึ่งเชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้ และเข้าใจในสิ่งที่เรียนได้ดี เมื่อได้เรียนสิ่งที่มีความหมายต่อตนเองและเป็นเรื่องที่พบเห็น ประจำวันของเด็ก จากการวิจัยพบว่าการสอนเด็กในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 2 ตามทฤษฎี แห่งความหมายเป็นทฤษฎีที่เรียนเลขได้ดีที่สุด

นอกจากนั้น วรณี โสภประยูร (วรณี โสภประยูร 2526 : ไม่มีเลขหน้า) ได้นำทฤษฎีการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์จากพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้ 4 ทฤษฎี คือ

1. ทฤษฎีการเชื่อมโยงจิตสำนึก (Apperception) ของ แฮร์บาร์ต (Herbart) เป็นทฤษฎีเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการรับรู้ เน้นการเรียนรู้ที่เร้าความสนใจและสร้างความเข้าใจให้แก่ผู้เรียนเสียก่อนด้วยกิจกรรม ที่ใช้รูปธรรมเป็นสื่อการเรียนรู้หรือสถานการณ์ต่าง ๆ เป็นกระบวนการเชื่อมต่อความคิดให้เข้าไปในความคิดที่เก็บสะสมไว้
2. ทฤษฎีการเชื่อมโยงสถานการณ์จากสิ่งเร้าและสิ่งตอบสนอง (Connectionism) หรือ (S-R bond) ของ ธอร์นไดค์ (Thorndike) เป็นการเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการตอบสนองของผู้เรียนในแต่ละขั้นอย่างต่อเนื่อง โดยอาศัยกฎการเรียนรู้ 3 กฎคือ

2.1 กฎของการฝึกฝนหรือการกระทำซ้ำ (The Law of Exercise or Repetition) การตอบสนองของสิ่งเร้ามากน้อยครั้งเท่าใด สิ่งนั้นย่อมจะอยู่คงทนเท่านั้นและหากไม่ได้ปฏิบัติซ้ำเชื่อมกันจะต้องอ่อนกำลังลง

2.2 กฎแห่งผล (The Law of Effect) หรือกฎของความพึงพอใจและความเจ็บปวด (Pleasure - Pain Principle) การตอบสนองจะมีกำลังขึ้นหากเกิดความพึงพอใจตามมาและจะอ่อนลงเมื่อเกิดความไม่พอใจ

2.3 กฎแห่งความพร้อม (The Law of Readiness) กระแสประสาทมีความพร้อมที่จะกระทำและได้กระทำเช่นนั้นจะก่อให้เกิดความพอใจ แต่ถ้ายังไม่พร้อมจะต้องกระทำย่ำแย่ทำให้เกิดความรำคาญ

3. ทฤษฎีการเสริมแรง (Operant Conditioning) ของ สกินเนอร์ (Skinner) การเรียนรู้จะแบ่งจุดประสงค์ของการเรียนออกเป็นส่วนย่อย ๆ มากมาย ซึ่งแต่ละส่วนจะถูกเสริมแรงเป็นส่วน ๆ ไป และต้องกำหนดจังหวะเวลาในการเสริมแรงให้เหมาะสม

4. ทฤษฎีการฝึกสมอง (Mental Discipline) ของ เพลโต (Plato) การพัฒนาสมองโดยให้นักเรียนเข้าใจและฝึกฝนมาก ๆ จนเกิดทักษะและความคงทนในการเรียนรู้และการถ่ายโยงไปใช้ได้โดยอัตโนมัติ

2 ความเข้าใจ เป็นความสามารถในการแปลความหมาย (Translation) ที่ความ (Interpretation) และการขยายความ (Extrapolation) ในปัญหาใหม่ ๆ โดยนำความรู้ที่ได้เรียนรู้มาแล้วไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การแสดงพฤติกรรมมี 6 ชั้นคือ

- 2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายรวบยอด
- 2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎและการสืบอ้างอิง
- 2.3 ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์
- 2.4 ความสามารถในการแปลงส่วนประกอบของปัญหาจากแบบหนึ่ง ไปอีก

แบบหนึ่ง

- 2.5 มีความสามารถในการดำเนินการโดยใช้หลักของเหตุและผล
- 2.6 มีความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. การนำไปใช้ เป็นความสามารถในการนำความรู้ กฎ หลักการ ข้อเท็จจริง สูตร ทฤษฎีที่เรียนรู้มาแล้วไปแก้ปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้นเป็นผลสำเร็จ การวัดพฤติกรรมมี 4 ชั้นคือ

- 3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน
- 3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ
- 3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.4 ความสามารถในการระลึกออกซึ่งรูปแบบ ความสอดคล้องและลักษณะ

สมมาตรของปัญหา

4 การวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการพิจารณาส่วนสำคัญ หาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญและหาหลักการที่ส่วนสำคัญเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กันซึ่งการที่บุคคลมีความสามารถดังกล่าวมาแล้ว จะสามารถทำให้บุคคลนั้นสามารถแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดาหรือโจทย์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยมาก่อนได้ พฤติกรรมนี้เป็นจุดมุ่งหมายสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การวัดพฤติกรรมมี 5 ชั้นคือ

- ๔ 1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดา
- ๔ 2 ความสามารถในการแก้หาความสัมพันธ์
- ๔ 3 ความสามารถในการแสดงการพิสูจน์
- ๔ 4 ความสามารถในการวิจารณ์พิสูจน์
- ๔ 5 ความสามารถในการกำหนดและหาความเที่ยงตรงในการสืบอ้าง

ทักษะดังกล่าวทั้ง 4 ประการ เป็นทักษะที่สำคัญมาก การเรียนการสอนที่ดีและเหมาะสมกับเนื้อหาจะทำให้นักเรียนบรรลุทักษะดังกล่าว และคาดว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จะบรรลุจุดหมายที่ตั้งไว้ ปัจจุบันสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เป็นผู้รับผิดชอบทั้งในด้านเนื้อหาและวิธีการเรียนการสอน ซึ่งวิธีสอนจะพิจารณาที่อยู่ในคู่มือครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาชั้นได้แบ่งไว้ 3 ตอนใหญ่ ๆ (กระทรวงศึกษาธิการ 2525 : 101) คือ

- 1 ขบถวนความรู้เดิม
- 2 สอนความรู้ใหม่ โดยใช้ของจริง ๆ ๆ ที่ผู้สอน
- 3 ใช้ทักษะหรือทำแบบฝึกหัด

วิธีสอนและการจัดการเรียนรู้นี้มากมายหลายวิธี ซึ่งครูคณิตศาสตร์จะต้องรู้จักเลือกวิธีสอนและจัดการเรียนได้เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละเนื้อหา เพื่อให้เด็กบรรลุผลดังที่มุ่งหวัง การเรียนคณิตศาสตร์ให้เข้าใจ ซึ่งวิธีสอนนั้นก็มีหลายวิธีก็จะกล่าวต่อไปนี้ 6 วิธี
จึงมหาวิทยาลัยสุโขทัย เจริญราษฎร์ สุโขทัย (สสวท. 2528 : 150)

1 วิธีสอนโดยใช้คำถาม หมายถึง จะแสดงเหตุ จ เป็นวิธีสำเร็จรูปหรือผู้สอนเป็นผู้บอกให้นักเรียนคิดตาม แล้วดูผลของการตอบเรียนรู้อีก ผู้สอนก็พยายามอธิบายและแสดงเหตุผลจนทำให้ข้อสรุปและพร้อมทั้งแสดงวิธีการนำข้อสรุปไปใช้ นอกเหนือจากนี้คือฟัง ตอบคำถามและทำแบบฝึกหัดตามที่ผู้สอนกำหนด การสอนแบบนี้เหมาะสำหรับผู้เป็นส่วนใหญ่และกิจกรรมที่ครูแสดงคือการพูดอธิบาย อาจมีการถามสลับบ้าง

2 วิธีสอนแบบสาธิต คำว่าสาธิต แปลว่า ทำให้ดูเป็นตัวอย่าง ฉะนั้นวิธีสอนแบบ

คณิตศาสตร์ฉบับใหม่ โดยผู้เรียบเรียง : ผู้เรียบเรียง : วิชาคณิตศาสตร์ : ๒๕๒๖ : ๑๐๑

คู่ด้วยวิธีใดก็ได้ ข้อสำคัญคือผู้เรียนจะได้เห็นตัวอย่างและสรุปทเรียนได้ วิธีสอนแบบสาธิตนี้จะต้องใช้ค่อนข้างมากในระดับชั้นต้น ๆ เช่น ชั้นประถมศึกษาระดับที่ 1 - 2 และเรื่องอื่น ๆ ที่ควรใช้ เช่น เรื่องการวัดความยาว ชั่งน้ำหนัก คุปฏินิน เป็นต้น

3 วิธีสอนแบบให้ทำการทดลอง เป็นการสอนโดยนำรูปธรรมมาอธิบายสิ่งที่ป็นนามธรรม หลักสำคัญคือให้นักเรียนได้ลงมือเพื่อหาคำตอบด้วยการกระทำของตนเอง นักเรียนมีโอกาสสังเกตและค้นหาข้อสรุปจากการทดลอง การทดลองอาจให้ทำเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการทดลองและเครื่องมือที่จะใช้

4 วิธีสอนแบบแก้ปัญหา วิธีสอนนี้ครูจะเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาเมื่อนักเรียนคิดแก้ปัญหาได้แล้วจะพบวิธีการหรือกฎ หรือขั้นตอนที่เกี่ยวกับเรื่องที่จะต้องการจะให้นักเรียนเกิดการเรียนรู สิ่งทีผู้สอนใช้กระตุ้นนักเรียนอาจเป็นอุปกรณ เช่น ของจริง ภาพวาดซึ่งเป็นรูปธรรม กึ่งรูปธรรม ไปจนถึงการใช้คำถามช่วย ที่สำคัญคือครูต้องอดทนฟังข้อเสนอในการแก้ปัญหาจากเด็ก ควรสนับสนุนให้กำลังใจ ช่วยแก้ไขในกรณีทีนักเรียนไม่สามารถเสนอวิธีการที่ดีได้ นอกจากนั้นครูต้องรู้จักสร้างปัญหาที่ง่ายลง ในขั้นสุดท้ายถ้านักเรียนไม่สามารถมองเห็นวิธีให้ครูอาจต้องใช้วิธีบอกให้เลยก็ได้ ที่สำคัญคือ อย่าลื้สรุปวิธีการให้ชัดเจนและทดลองใช้วิธีการที่สรุปจนเห็นว่าล่องดีแล้ว จึงให้นักเรียนฝึกทักษะเพื่อให้สามารถจำวิธีการไว้ใช้ได้ต่อไป การฝึกทักษะนั้นควรมุ่งฝึกเฉพาะทักษะที่ต้อการให้ใช้เป็นประจำ อย่าฝึกทักษะที่ไม่ต้องการให้จำ สิ่งทีควรคำนึงอีกประการหนึ่งคือการให้แสดงการแก้ปัญหาโดยให้นักเรียนเขียน โดยเฉพาะสำหรับนักเรียนในระดับต้น ๆ การให้พูดจะเป็นการให้ความสะดวกแก่เด็กมากกว่า ข้อสำคัญของวิธีสอนแบบให้แก้ปัญหาคือครูต้องรู้จักแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและมักเสียเวลาในการสอนมาก แต่สิ่งทีจะได้มาตอบแทนคือนักเรียนทีประสบผลสำเร็จในการแก้ปัญหา เมื่อใช้วิธีสอนแบบนี้บ่อย ๆ เช้านักเรียนจะรู้จักตั้งปัญหาตามตนเองเป็นชั้น ๆ ไป ทำให้เกิดความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นความสามารถทีฝึกก่อนข้างยาก

5 วิธีสอนแบบอุปมานหรืออุปนัย (Inductive Method) เป็นวิธีสอนทีใช้ในระดัปประถมศึกษาค่อนข้างมาก วิธีสอนแบบนี้ผู้สอนจะยกตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่าง เพื่อให้ผู้เรียนเห็นรูปแบบ เมื่อผู้เรียนใช้การสังเกตเห็นรูปแบบทั่วไปแล้วก็ให้สรุปเป็นกฎเกณฑ์

ข้อจำกัดของการสอนแบบอุปมานคือกฎหรือข้อสรุปที่ได้จากตัวอย่างจำนวนมาก ๆ นั้น ไม่แน่ใจว่าจะถูกต้องเสมอไป การที่นักเรียนเคยชินกับวิธีการเช่นนี้อาจทำให้ต่อไปภายหน้า ถ้านำไปใช้ซึ่งจะทำให้เกิดข้อผิดพลาดได้ แต่วิธีการอุปมานก็จำเป็นโดยเฉพาะการฝึกให้นักเรียนสังเกตและหัดสรุปด้วยตนเอง ส่วนข้อจำกัดที่กล่าวข้างต้นนั้นเมื่อนักเรียนโตขึ้นและรู้จักวิธีการขั้นสูงของคณิตศาสตร์แล้วจะหาทางแสดงได้ว่าข้อสรุปของตนถูกต้องหรือไม่

6. วิธีแบบอุปมานหรือนิรนัย (Deductive Method) เป็นวิธีสอนที่เริ่มจากการนำความรู้เดิมที่มีอยู่ เช่น กฎหรือข้อสรุปที่ได้จากการสอนแบบอุปมานไปใช้เพื่อแก้ปัญหาเรื่องใหม่และสร้างข้อสรุปใหม่ขึ้น

7. วิธีสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม มูทิน พิพิธกุล (มูทิน พิพิธกุล 2527 : 125 - 177) สรุปไว้ว่า บทเรียนโปรแกรมเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเองและก้าวหน้าไปตามความสามารถของตน เนื้อหาจะถูกแบ่งออกเป็นส่วนตัวย่อย ๆ และเป็นขั้น ๆ จากง่ายไปหายาก กรอบที่เขียนต่อเนื่องกันจะต้องคำนึงถึงวิธีสอนที่จะให้นักเรียนได้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง แต่ละกรอบจะมีคำถามและเฉลยไว้เมื่อจบบทเรียนแล้ว นักเรียนจะได้รับความรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

วิธีสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมจึงเป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง ผู้สอนจะเป็นผู้สร้างบทเรียน โดยเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม ในบทเรียนจะมีคำเฉลยไว้ ดังนั้นผู้สอนจะช่วยเหลือนักเรียนเมื่อมีความจำเป็นและต้องการเท่านั้น

วิธีสอนที่ดีนั้นมีหลายวิธีที่ยังไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้ ที่กล่าวมาเป็นวิธีสอนที่นิยมใช้สอนในคณิตศาสตร์ วิธีสอนแต่ละวิธีไม่มีวิธีสอนใดที่ดีที่สุด ครูจะต้องพิจารณาเลือกสอนวิธีใดวิธีหนึ่งหรือหลายวิธีก็ได้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและจุดประสงค์ของการเรียน ดังนั้นวิธีสอนคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมและถูกวิธีจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้น

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับปัญหาคณิตศาสตร์

จุดอ่อนทางการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาซึ่งมูทินา ตรินุสนธิ (มูทินา ตรินุสนธิ 2516 : 12 - 16) ได้กล่าวไว้ว่าคณิตศาสตร์ที่ทำการสอนกันอยู่ใน

โรงเรียนประถมศึกษาขณะนั้นนับว่าเป็นวิชาที่สำคัญยิ่งวิชาหนึ่ง ทั้งนี้เพราะเนื้อหาในหลักสูตรของวิชานี้จะเป็นพื้นฐานของการเรียนวิชาอื่น ๆ ในโรงเรียนแล้วยังจำเป็นทั้งการใช้หลักเบื้องต้นของคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่า การสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาไทยเราไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ดังจะได้กล่าวถึงปัญหาที่สำคัญทั้งก่อนไป

ก. ปัญหาด้านเนื้อหา

บุญเสริม ฤทธาภิรมย์ (บุญเสริม ฤทธาภิรมย์ 2519 : 26 - 30) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาทักษะ ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติกิจกรรมเป็นส่วนใหญ่ จึงจะเกิดการเรียนรู้ที่ดีได้ การเรียนวิชานี้จะต้องมีการกระทำมีการปฏิบัติจึงจะบังเกิดผล หัวใจของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ คือต้องการให้คนคิด รู้จักวิธีคิด คิดอย่างมีเหตุผลและรู้จักคิดอย่างมีระเบียบมีขั้นตอน นอกจากนั้นแล้วการเรียนวิชานี้จะช่วยส่งเสริมคุณลักษณะสมรรถภาพหลายอย่างในตัวคน เช่น สมาธิ การสังเกต ความประณีต ความแม่นยำ ความถี่ถ้วน การตัดสินใจ คุณลักษณะอย่างนี้มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของคน คณิตศาสตร์จึงมีความจำเป็นต่อชีวิตประจำวันของเราเป็นอย่างมาก คณิตศาสตร์เป็นเรื่องวิทยาศาสตร์ เรื่องของเหตุผลพิสูจน์ให้เห็นได้ ลักษณะอีกอย่างหนึ่งของคณิตศาสตร์คือเกี่ยวข้องกับนามธรรม (Abstract) การเรียนการสอนต้องอาศัยการสร้างภาพในใจหรือจินตนาการมาก เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าคณิตศาสตร์สอนกันยากมากแม้จะไม่มีตัวเลขสถิติรายงานการวิจัยมาอ้างอิงในที่นี้ เด็กไทยเราส่วนใหญ่ไม่ว่าระดับประถมศึกษาหรือมัธยมศึกษา มักอ่อนคณิตศาสตร์กันมาก ปัญหาการสอนคณิตศาสตร์มีปัญหามาจาก 2 ประการใหญ่ ๆ คือปัญหาที่เกิดจาก "เนื้อหาวิชา" โดยตรง กล่าวคือ คณิตศาสตร์เป็นนามธรรมเป็นวิชาที่ผู้เรียนจะต้องใช้จินตนาการอย่างมาก เนื้อหาจึงค่อนข้างยากกว่าวิชาอื่น ถ้าเป็นเนื้อหาก็มีกระตุกคิดและมีทั้งผู้คอยอยู่มาก ลำบากต่อการเคี้ยวและกลืน ปัญหาที่สองคือ "วิธีสอนไม่ถูกต้อง" อันนี้ก็เนื่องมาจากเนื้อหา เมื่อลักษณะเนื้อหาเป็นนามธรรมก็ต้องสร้างจินตนาการ ถ้าครูไม่สามารถเปลี่ยนนามธรรมให้เป็นรูปธรรมได้ ไม่สามารถทำให้เด็กมองเห็นภาพได้แล้วเด็กจะเกิดการเรียนรู้ได้ยากมาก ตัวอย่างที่

จะชี้ให้เห็นชัด ครุชั้นประถมปีที่ 1 เริ่มแรกก็สอนให้เด็กอ่านเลข 1 - 9 เด็กอ่านตาม
 เด็กจะทราบไหมว่าจำนวน 1, 2, 5, 8 มันคืออะไร หมายความว่าอย่างไร การที่ครูสอน
 ให้เด็กอ่าน 1 - 9 นั่นคือครูสอนเรื่อง "สัญลักษณ์" ต่างหาก แต่ความคิดที่เป็นนามธรรม
 เกี่ยวกับ "จำนวน" และ "ความหมาย" นั้น ยังไม่เกิดขึ้นในสมองของเด็กเลย
 ก็กลายเป็นเรื่องที่ยากต่อความเข้าใจของเด็ก เมื่อครูสอนแบบข้ามชั้น เช่นนี้ในทุกเรื่องทับถม
 กันมามากหลายชั้นเข้า ความไม่เข้าใจในวิชานี้ก็จะทวีเป็นเงาตามตัว เด็กยังมีสติปัญญาต่ำ
 ไม่ชอบคณิตศาสตร์อยู่ด้วยแล้วก็อย่าหวังเลยว่าเด็กจะเรียนวิชานี้ได้ผล "วิธีสอนที่ไม่ถูกต้อง"
 ก็หมายถึงการสอนอย่างข้ามชั้นไม่ใช่อุปกรณ์หรือสื่อการเรียนเข้ามาช่วย ดังนั้นจึงคิดว่าเรา
 จะทำอะไรจึงจะสอนกันอย่างถูกวิธี ก็ต้องตั้งความหวังไว้กับครูที่ใช้หลักสูตรนี้ว่า ครูต้อง
 ปรับปรุงตัวหลายอย่างรวมทั้งศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับเทคนิคการสอน วิธีสอนที่ถูกวิธี
 เป็นกัน ก็คิดว่าจะช่วยให้หลักสูตรคณิตศาสตร์สัมฤทธิ์ผลได้

เนื้อหาของคณิตศาสตร์ที่มีปัญหาในระดับสูงของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่ง
 สมหมาย รัตนอรุณดิษฐ์ (สมหมาย รัตนอรุณดิษฐ์ 2528 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาไว้
 ได้แก่ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วน โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยม การเปรียบเทียบเศษส่วน
 เศษส่วนอย่างต่ำ การคูณและการหารเศษส่วน การหาผลบวกและผลลบเศษส่วนที่มีตัวส่วน
 ไม่เท่ากัน

ส่วนเนื้อหาที่เป็นปัญหาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มนตรี วรรณชาติ
 (มนตรี วรรณชาติ 2528 : 102 - 103) ได้ศึกษาเนื้อหาที่เป็นปัญหามาก ได้แก่
 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วนและเศษซ้อน ชอบ สุขสมชีพ (ชอบ สุขสมชีพ 2527 :
 114 - 115) ได้ศึกษาเนื้อหาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีปัญหามาก ได้แก่
 การหารเมื่อตัวหารมีสองหลัก และตัวตั้งไม่เกินสี่หลักและเรื่องโจทย์ปัญหาและประโยค
 สัญลักษณ์การหาร และ มนุ มโนพัฒน์กร (มนุ มโนพัฒน์กร 2527 : 49 - 54)
 ได้ศึกษาเนื้อหาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นปัญหามากได้แก่ เรื่อง
 การเปรียบเทียบหน่วยต่าง ๆ ในมาตราเดียวกันและต่างมาตราของการตรงและการชั่ง
 โจทย์ปัญหาของเศษส่วน โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับ การบวก ลบ คูณ หาร

วงจรกิจกรรม

สรุปได้ว่า ในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษามีปัญหามากในเรื่อง โจทย์ปัญหา ประโยกสัญลักษณ์ และการคำนวณทักษะทั้ง 4 คือ การบวก ลบ คูณ หาร ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น

ข. ปัญหาที่เกิดจากตัวครู

อมร สุขสบาย (อมร สุขสบาย 2525 : 49) ได้กล่าวว่าครูระดับประถมศึกษา และมีมัธยมศึกษามีปัญหาการเรียนการสอนตามหลักสูตรพุทธศักราช 2521 ยังไม่บรรลุเป้าหมาย เป็นที่น่าพอใจ เนื่องมาจากอุปสรรคหลายประการดังต่อไปนี้

1 อุปสรรคที่เป็นข้ออ้าง การงานทุกอย่างทุกวงการย่อมมีอุปสรรคและปัญหา แต่อุปสรรคที่สำคัญอย่างหนึ่งคือ "ตัวเรา" เรามักจะห่อถอกกับความไม่พร้อม เรามักจะไม่ยอมรับกับความเปลี่ยนแปลง มีครูจำนวนหนึ่งที่อ้างว่าไม่สามารถจัดการเรียนการสอน ได้ตามแนวหลักสูตรพุทธศักราช 2521 ด้วยสาเหตุดังนี้ ไม่มีอุปกรณ์ครบตามแผนการสอน ไม่ถนัดในการสอน ครูไม่กระตือรือร้น ครูมีภาระทางด้านอื่นมาก เด็กยากจน และไม่กล้าสอนตาม แนวใหม่เพราะกลัวเด็กไม่ได้รับความรู้

2 มีความเข้าใจเรื่องหลักสูตรไม่ตรงกัน ผู้เกี่ยวข้องกับการประถมศึกษาทุกฝ่าย สுகุระตบ ทั้งผู้บริหาร ผู้นิเทศก็ติดตามผล ผู้ประเมินผล ครูใหญ่ ครูผู้สอน และผู้ปกครอง ต้องรู้เรื่องหลักสูตรแต่ละฝ่ายที่เกี่ยวข้องดังกล่าวนั้นไม่จำเป็นต้องรู้เรื่องหลักสูตรลึกซึ้งและ กว้างไกลเท่าเทียมกัน เพราะแต่ละคนแต่ละฝ่ายมีบทบาทที่แตกต่างกัน แต่สิ่งสำคัญคือความ เข้าใจที่ตรงกัน เรื่องราวต่าง ๆ ที่ทุกฝ่ายต้องทำความเข้าใจให้ตรงกันมีดังต่อไปนี้คือ เรียนไปทำไม เรียนอย่างไร สอนอย่างไร เรียนเรื่องอะไร สอนอย่างไร ใกร่างที่เกี่ยวข้อง และมีบทบาทอย่างไร แล้วเราจะช่วยกันอย่างไร นอกจากนี้ครูยังมีปัญหาดังต่อไปนี้คือ

2.1 ครูไม่เข้าใจหลักสูตรพุทธศักราช 2521 ตลอดจนการประเมินผล

2.2 การประเมินผลมุ่งวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อออกข้อสอบตาม จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้ว นักเรียนมีโอกาสรานเกือบทุกคน และในโอกาสที่สอบไม่ผ่าน ก็ให้โอกาสสอบซ่อมได้หลายครั้งจนกว่าจะผ่าน และยังอยู่ในคุณลักษณะของครูประจำวิชาที่จะ ให้งานปฏิบัติแทนการสอบข้อเขียน ซึ่งหลักสูตรว่านวยแก่ผู้เรียนมาก

ก. ปัญหาการสอนคณิตศาสตร์

ทิศนา แคมมณี (ทิศนา แคมมณี 2524 : 24 - 28) ให้นิยามรวมปัญหาการใช้หลักสูตรคณิตศาสตร์ประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีปัญหาด้านการเรียนการสอน โดยเฉพาะโรงเรียนในชนบทบางแห่งจะประสบปัญหาด้านต่าง ๆ เช่น สื่อการเรียน ความแตกต่างระหว่างบุคคล ความสามารถของนักเรียนและครูผู้สอนคณิตศาสตร์ เป็นต้น การสอนคณิตศาสตร์เพื่อฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพตั้งแต่เยาว์วัยนั้น นับว่าเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยสร้างความมั่นคงแข็งแรงให้นักเรียน เพราะนักเรียนสามารถนำไปใช้แก้ปัญหในชีวิตประจำวันได้

เป็นที่ยอมรับกันว่าการเรียนการสอนเป็นกิจกรรมที่สำคัญที่สุดในกระบวนการใช้หลักสูตรการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรนี้คือ การที่ครูและนักเรียนร่วมกันดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ โดยมีเด็กเป็นศูนย์กลางความสนใจ คือกิจกรรมของเด็ก โดยเด็กและเพื่อเด็ก ครูเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมเป็นแนวทางตามที่แผนการสอนและคู่มือเสนอแนะไว้ เด็กเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ มากที่สุด ไม่ว่าจะเป็นการถามตอบ แต่ก็ไม่ถึงกับปล่อยให้เด็กปฏิบัติกันตามลำพัง แต่เท่าที่ผ่านมาการเรียนการสอนก็ยังไม่ประสบผลสำเร็จเพราะนักเรียนยังบรรจุเป้าหมายในการเรียนไม่มากนัก จากการสำรวจปัญหาในการสอนของครูโดยจำเนียร เสงี่ยมลักษณ์ (จำเนียร เสงี่ยมลักษณ์ 2523 : 78) พบว่าครูมีปัญหาด้านการสอนคือ ครูส่วนมากไม่มีประสบการณ์ในการศึกษาอบรมด้านวิธีสอนคณิตศาสตร์มาก่อน การอบรมครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 เป็นการอบรมระยะสั้น ๆ ทำให้ครูไม่ได้รับความรู้ทางด้านเทคนิคการสอนวิชาต่าง ๆ เท่าที่ควร การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูส่วนใหญ่ยึดคู่มือครูและหลักสูตร เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม การแก้ปัญหาในการสอน ครูส่วนใหญ่จะปรึกษาเพื่อนร่วมงานซึ่งเป็นครูในโรงเรียนเดียวกัน ศึกษานิเทศก์ซึ่งเป็นผู้มีหน้าที่นี้เทศและติดตามผลการเรียนการสอนไม่มีเวลาเพียงพอที่จะไปนิเทศและช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้น้อยนัก และนอกจากนี้ยังพบว่ามีครูอีกจำนวนหนึ่งที่มีความรู้สึกที่ไม่ดีต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และไม่สมัครใจที่จะสอนคณิตศาสตร์ โดยมีความรู้สึกว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเบื่อ สอนยากที่ได้สอนเพราะทางโรงเรียนเลือกให้สอน

แต่ครูส่วนใหญ่ ก็ยังมีความคิดที่จะปรับปรุงการสอนของตนให้ดีขึ้นกว่าเดิม ถ้าผู้ที่เกี่ยวข้องให้ความช่วยเหลือครูให้มีความรู้ทางด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มากกว่าเดิม ก็จะทำให้ครูมีความมั่นใจและมีประสิทธิภาพในการสอนมากยิ่งขึ้น

ปัญหาจากอุปกรณ์

สำเร็จ เวชสุนทร (สำเร็จ เวชสุนทร 2522 33 - 35) กล่าวว่า มีครูคณิตศาสตร์อยู่ไม่น้อยที่ไม่เคยนึกถึงอุปกรณ์เลย ไม่อยากทำ ไม่อยากหาที่ร้ายแรงไปกว่านั้นคือไม่อยากใช้ เพราะเป็นเรื่องยุ่งยากเสียเวลา อันเป็นอาการที่น่าวิตกกว่าที่จะได้รับการวิเคราะห์และแก้ไขโดยเร็ว แต่โดยส่วนใหญ่แล้วครูคณิตศาสตร์ก็เหมือนกับครูในสายวิชาอื่น ๆ ต้องการหาต้องการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนเป็นอย่างยิ่ง เพราะช่วยให้เขาสอนได้ดีขึ้น ง่ายขึ้นและน่าสนใจขึ้น แต่ด้วยปัญหาและข้อจำกัดในตัวเขาบางประการที่ทำให้เขาไม่อาจจัดทำจัดหามาได้ ครูคณิตศาสตร์จะพบปัญหาเดียวกันคือ ขาดอุปกรณ์ที่เหมาะสมเพื่อใช้ประกอบการสอน จะหาซื้อจากท้องตลาดก็หาได้น้อยมากไม่เหมือนกับอุปกรณ์การสอนในวิชาอื่น ๆ จริงอยู่โดยลักษณะธรรมชาติของเนื้อหาคณิตศาสตร์ก่อนข้างจะหาอุปกรณ์มาประกอบได้น้อย แต่ไม่ได้หมายความว่าไม่มี มีเนื้อหาอยู่น้อยเลยที่ควรจะมีอุปกรณ์ประกอบ ครูผู้สอนก็ต้องการแต่เมื่อหาซื้อไม่ได้ และถ้าจะใช้ก็มีทางเดียวเท่านั้นคือจัดทำเอง การที่ครูจัดทำเองมีปัญหาต่าง ๆ คือ

1. ความสามารถส่วนตัวของครู ไม่สามารถสร้างอุปกรณ์ได้เหมาะสมและครอบคลุมเนื้อหา เพราะไม่เข้าใจเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง บางครั้งเมื่อใช้อุปกรณ์ที่สร้างขึ้นเองก็ไม่เกิดผลเท่าที่ควร

2. ครูมีชั่วโมงสอนมาก ว่างจากการสอนก็ต้องตรวจการบ้านตรวจงานอื่น ๆ และนอกจากนี้ยังมีงานอื่นที่ต้องรับผิดชอบมากมาย จึงจะไปหวังให้การเรียนการสอนดีขึ้นได้อย่างไร

3. ทุนในการจัดทำ จัดหาวัสดุรวมดังค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง อุปกรณ์ที่ไม่ต้องใช้เงินมีจำนวนน้อยมาก ส่วนใหญ่แล้วจะละเว้นการลงทุนเสียมิได้เลย

แนวทางแก้ไขคือ ให้บรรดาผู้ที่มีความรู้ ความสามารถทั้งในด้านเนื้อหาและด้านหลักสูตร ประกอบกับมีความคิดสร้างสรรค์และมีความรู้ด้านเทคนิค ได้กำหนดอุปกรณ์ประกอบการสอนเนื้อหาคณิตศาสตร์ในชั้นต่าง ๆ ขึ้นมา พร้อมทั้งแผน แบบวิธีทำ รวมถึงวิธีใช้เผยแพร่แจกจ่ายแก่โรงเรียน เพื่อครูคณิตศาสตร์ที่มีความสามารถจะได้จัดทำและทางโรงเรียนควรหาทุน หรือวัสดุในการจัดทำอุปกรณ์

จ. ปัญหาด้านการวัดผลและประเมินผล

ปัญหาของผู้สอนด้านการวัดและประเมินผลซึ่ง กิริวรณ ตีโหมบลย์ (กิริวรณ ตีโหมบลย์ 2523 : 174 - 180) ได้ทำการวิจัยไว้กล่าวว่า ปัญหาของผู้บริหารโรงเรียนในเรื่องการวัดผลและประเมินผลเป็นปัญหาเกี่ยวกับการปฏิบัติเพราะเมื่อนำวิธีการประเมินผลมาใช้จริง ผู้บริหารโรงเรียนพบว่า งบประมาณชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีปัญหาเกี่ยวกับการประเมินผลปลายภาคแล้วสรุปให้ผู้ปกครองทราบ การกรอกคะแนนลงในสมุดประจำชั้น และความถูกต้องในการเขียนรายละเอียดต่าง ๆ ในสมุดประจำชั้น นอกจากนี้ครูยังไม่เข้าใจการวัดผลตลอดจนการใช้เอกสารในการวัดผล เมื่อเกิดปัญหาก็ไม่สามารถให้คำแนะนำแก่กันได้ และยังมีปัญหาเกี่ยวกับความล่าช้าของเอกสารและสมุดประจำชั้น บางโรงเรียนผ่านการวัดผลไป 3 - 4 ครั้ง หรือผ่านภาคเรียนที่ 1 ไปแล้วจึงได้เอกสารและสมุดประจำชั้น ข้อเสนอแนะคือ ในปีต่อไปจะไม่เกิดความล่าช้าของเอกสาร ควรแนะนำให้ครูได้เข้าใจวิธีวัดผลก่อนเปิดภาคเรียน หรือในคู่มือครูควรมีการแนะนำเรื่องการวัดผลด้วย

สมพร สุทัศน์ย์ (สมพร สุทัศน์ย์ 2525 : 196 - 199) พบว่าในโรงเรียนประถมศึกษามีปัญหาในด้านการวัดผลและประเมินผลดังนี้

1. ครูส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจการประเมินผลดีพอ
2. จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนตามหลักสูตรนั้น มุ่งให้ผู้เรียนพัฒนาทุกด้าน แต่การประเมินผลยังวัดเฉพาะความรู้
3. ในบางจังหวัดคะแนนผลการเรียนกลุ่มทักษะมีผลต่อความดีความชอบ 2 ชั้น ครูจึงไม่สนใจที่จะสอนกลุ่มประสบการณ์อื่น

สุนทร จันทระ (สุนทร จันทระ ๒๕๒๒ : ๑๔๒) ได้ให้กรอบความคิด
วัดผลและประเมินค่าในโรงเรียนไว้ว่า มี ๓ ด้านที่ต้องใส่ใจไปให้

- 1 ขาดเครื่องมือวัดผลทางเรียน - เรียนแบบผลต่าง ๆ ในแผนการจบ
ศึกษา
- 2 ครูยังไม่เข้าใจการวัดผลและการประเมินผลทางพฤติกรรมทาง
(Cognitive Domain) ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) และจิตพิสัย
(Psychomotor Domain) และยังไม่สามารถจัดทำเองได้ จงหาให้การประเมินผลในปัจจุบัน
มุ่งไปที่ด้านจิตพิสัยเป็นส่วนใหญ่
- 3 การประเมินผลยังไม่สม่ำเสมอและกระบวนการประเมินผลยังไม่
สม่ำเสมอ ๑ เป็นสำคัญ จึงทำให้ขาดการลดทอนหรือเสริมสร้าง
4 การลดทอนยังนิยมใช้ข้อสอบรวมของกลุ่ม อำนาจหรือจังหวัด เพื่อกำหนด
หรือ ๑ กัน เป็นการเร่งให้ครูสอนเพื่อสอบ
- 5 การนำผลการประเมินผลการเรียนมาใช้เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน
มีน้อย
- 6 ผู้บริหารโรงเรียนและผู้รับผิดชอบ กับผู้เกี่ยวข้องในโรงเรียน
ระหว่างเรียน
- 7 การรายงานผลการเรียนให้ผู้ปกครองทราบในโรงเรียนตามปกติ
สามารถทำได้ง่ายเสมอ เพราะครูเห็นว่าผู้ปกครองในท้องถิ่นใจ ใจความ
สำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติเขตฯ มีปัญหาเกี่ยวกับการวัดผลและประเมินผล
คือ ครูส่วนใหญ่ขาดความรู้ความเข้าใจวิธีการวัดผลประเมินผล
การเรียนและบันทึกผล การวัดผลประเมินผลและการเรียนและการเรียน
ปฏิบัติได้ถูกต้องครบถ้วน ครูยังงัดข้อคิดกับการวัดผลประเมินผล
หลังจากเรียน ครูไม่สามารถสร้างแบบประเมินผลรวบเรียนได้ ไม่ให้
วัดผลประเมินผลเชิงพฤติกรรมจึงไม่มีการวัดผลระหว่างเรียนเพื่อนำไป
ปรับปรุงการเรียนของเด็กและการสอนของครู นอกจากนี้บางโรงเรียน
ครูจะต้องสร้างเครื่องมือวัดผลประเมินผลเอง แม้ว่าจากการสำรวจ
พบว่ามีครูที่สร้างเครื่องมือวัดผลประเมินผลได้บ้าง แต่ส่วนใหญ่
ยังไม่สามารถสร้างเครื่องมือวัดผลประเมินผลได้

บางจุดประสงค์ก็ให้นักเรียนผ่านโดยไม่มีการประเมินหรือมีการประเมินที่ขาดหลักฐาน การประเมินตามจุดประสงค์ใน ป 02 ก็ไม่เป็นปัจจุบันเพราะไม่ได้ประเมินตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ (สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพะเยา ม.ป.ป. ไม่มีเลขหน้า)

ตามหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 ได้กำหนดวิธีการประเมินผลไว้ 3 ประการคือ การประเมินผลก่อนเรียนเพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียน การประเมินผลระหว่างเรียนเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน และการประเมินผลปลายปีและ/หรือการประเมินผลปลายภาคเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนหรือตัดสินผลการเรียนเพื่อเลื่อนชั้น จากการสำรวจของจังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่าครูไม่มีการประเมินผลก่อนเรียน แต่มีการประเมินผลระหว่างเรียน และประเมินผลปลายภาคเรียนหรือปลายปี ซึ่งในการประเมินผลระหว่างเรียน ครูประเมินเพื่อให้ให้นักเรียนผ่านจุดประสงค์ในสมุด ป 02 เท่านั้น ไม่นำผลการประเมินมาพิจารณาปรับปรุงการเรียนของเด็กและการสอนของครู ครูยังยึดติดกับการใช้แบบทดสอบวัดเก็บคะแนน ไม่สามารถสร้างแบบวัดหรือเครื่องมือวัดผลตามลักษณะของจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ ส่วนการประเมินผลปลายภาคหรือปลายปีครูถือว่าเป็นเรื่องที่สำคัญจะต้องจัดทำอย่างเป็นกระบวนการ แต่ข้อสอบส่วนใหญ่จะวัดด้านความรู้ ความจำ ส่วนในด้านการเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่ามีน้อยมาก ครูยังไม่สามารถสร้างแบบประเมินผลด้านจิตพิสัยและทักษะพิสัยได้ ในด้านการปฏิบัติตามระเบียบการวัดผลและประเมินผลตามหลักสูตร ครูยังทำไม่ได้ถูกต้องสมบูรณ์ (สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดอุตรดิตถ์ ม.ป.ป. : ไม่มีเลขหน้า)

นอกจากนี้สำนักงานกวดประถมศึกษาจังหวัดลำปางพบว่า ครูแต่ละโรงเรียนยังมีความเข้าใจเกี่ยวกับการวัดผลและประเมินผลไม่ตรงกัน จึงดำเนินการวัดผลและประเมินผลของเด็กไปตามความเข้าใจของตนเอง เช่นเกี่ยวกับคะแนนเก็บ คะแนนภาคปฏิบัติ แต่ละกลุ่มประสบการณ์ ครูแต่ละคนก็กำหนดแตกต่างกัน (สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดลำปาง ม.ป.ป. ไม่มีเลขหน้า)

ฉ ปัญหาจากตัวผู้เรียน

อมร สุขสบาย (อมร สุขสบาย 2525 : 25) กล่าวว่า ปัญหาที่เกิดจากตัวผู้เรียนมีดังต่อไปนี้

1 ปัญหาเด็กเรียนช้า เด็กแต่ละคนมีสติปัญญาแตกต่างกัน บางคนเรียนได้ดี บางคนเรียนช้าถามก็ยังไม่รู้เรื่องก็มี

2 เด็กที่มาจากครอบครัวมีปัญหา เด็กจำพวกนี้จะขาดความอบอุ่น ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง เนื่องจากครอบครัวเขาไม่สมบูรณ์ เช่น พ่อเฒ่าแต่ดื่มเหล้า แม่เฒ่าแต่เล่นไฟ ไม่ได้สนใจเรื่องครอบครัว เกรงใจไม่ได้ พ่อแม่ทะเลาะกันไปวันแต่ละวัน หรือพ่อแม่หย่าร้างกัน เด็กต้องอาศัยคนอื่นอยู่เขาก็ขาดความรักจากพ่อแม่ สภาพเช่นนี้ ทำให้เด็กมีปัญหาเรียนหนังสือไม่ได้ดี การสอนก็ไม่ได้ผล เด็กที่มาจากครอบครัวที่มีปัญหานั้นมักจะเป็นเด็กที่ขาดเรียนบ่อย

3 เด็กยากจน มีเหตุผลด้วยกันหลายอย่างเช่น

3.1 พ่อแม่เกียจคร้านไม่หมั่นทำมาหากิน เลือ่งงาน

3.2 ไม่รู้จักวางแผนครอบครัวให้ดี

3.3 เด็กที่ถูกพ่อแม่ทอดทิ้ง

วิธีแก้ไขจากทางโรงเรียน

1 แจกเสื้อผ้า อุปกรณ์การเรียนแก่เด็กยากจนอย่างเพียงพอ

2. กรุต้องให้ความสนใจแก่เด็กจำพวกนี้เป็นพิเศษเพื่อให้เด็กเกิดความ

อบอุ่น

3 ต้องอบรมให้นักเรียนรู้จัก ชยัน ประหยัด อุตุน

4 จัดกิจกรรมที่เด็กสนใจ เด็กจะได้อยากมาโรงเรียน

วิธีแก้ไขที่บ้านของเด็ก

1 ทางราชการควรส่งเสริมให้คนมีงานทำ ซึ่งจะให้มีรายได้ประจำ

2. แนะนำเรื่องการวางแผนครอบครัวให้ทั่วถึงและกว้างขวาง ตลอดจน

วางแผนเศรษฐกิจด้วย

3 สร้างโรงเรียนเฉพาะให้เด็กกำพร้าหรือเด็กยากจนมากขึ้น เช่น

โรงเรียนสงเคราะห์ห่มยาม เด็กจะได้มีโอกาสเรียนเหมือน ๆ กับคนอื่นเขาและจะได้ลดภาระโรงเรียนสามัญทั่ว ๆ ไป

นอกจากนี้ อรสา กุมาริ ปุทฺต (อรสา กุมาริ ปุทฺต 2514 : 18 - 19, 57) ได้สรุปปัญหาเกี่ยวกับเด็กที่ครูคณิตศาสตร์มักประสบคือ

- 1 เด็กเรียนคณิตศาสตร์เก่งแต่ไม่มีระเบียบในการทำงาน
- 2 เด็กเก่งคณิตศาสตร์มักทำเสร็จก่อนคนอื่นแล้วก่อความวุ่นวายในชั้น
- 3 เด็กฟังคำอธิบายของครูแล้วแต่ไม่สามารถทำเองได้
- 4 เด็กมีความสะเพร่าในการคิดเลข
- 5 เด็กคิดเลขในใจไม่ค่อยได้
- 6 เด็กไม่ค่อยทำการบ้าน
7. เด็กไม่มีความกระตือรือร้นในการทำงาน
- 8 เด็กท่องสูตรคูณไม่คล่อง

การแก้ไขขึ้นอยู่กับครูเป็นสำคัญ ซึ่งครูจะต้องให้ความรัก ความเอาใจใส่ในการเรียนการสอนให้มาก ๆ และพยายามช่วยเหลือเด็กแต่ละคนที่มีความบกพร่องในการเรียนครูต้องใช้ความอดทนในการสอนมาก ๆ จึงจะช่วยนักเรียนได้สำเร็จ

แกริสัน และแมคโดนาล (Garison and Mc Donald 1964 : 264 - 265) ได้สรุปว่า การที่บุคคลไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์นั้นเนื่องจากสาเหตุหลายประการเช่น

- 1 ขาดวุฒิภาวะทางสมอง
2. ไม่เข้าใจปัญหา
- 3 ขาดประสบการณ์ด้านการสร้างความคิดรวบยอด ซึ่งเป็นพื้นฐานในการนำมาสัมพันธ์กับสิ่งใหม่
- 4 ขาดประสบการณ์เกี่ยวกับการแก้ปัญหาย่างมีประสิทธิภาพ
- 5 ขาดทักษะในการคิดคำนวณ
- 6 ได้รับความสอนไม่เพียงพอ
- 7 ขาดความรอบคอบ
- 8 ขาดแรงจูงใจ

ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์นั้นมีมากมายหลายประการ ซึ่งผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย เช่น ครู ผู้ปกครอง ผู้บริหารทุกระดับ นักวิชาการและตัวนักเรียนเอง จะต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน จะปล่อยให้ฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดเป็นผู้แก้ปัญหาเหล่านี้ย่อมเป็นไปได้แน่นอน ต้องให้ทุกฝ่ายร่วมมือกันแก้ปัญหาจึงจะเป็นที่หวังได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จะสูงขึ้นอย่างแน่นอน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางคณิตศาสตร์

งานวิจัยภายในประเทศ

สถาบันระหว่างชาติสำหรับการกันคว้าเรื่องเด็ก (สถาบันระหว่างชาติสำหรับการกันคว้าเรื่องเด็ก 2509 51 - 54) โดยกระทรวงศึกษาธิการและสถาบันระหว่างชาติสำหรับการกันคว้าเรื่องเด็กได้ร่วมกันทำการวิจัยหลักสูตรประถมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2503 ในเรื่องความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับหลักสูตรทั่วไปของชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบสอบถาม 1 ชุด กลุ่มตัวอย่างคือ ครูประจำชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 735 คน ซึ่งสุ่มจาก 12 ภาคการศึกษา ผลปรากฏว่า

1 ในด้านการสอนของครู ครูในกลุ่มตัวอย่างส่วนมากสอนเนื้อหาไม่ครบตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ในอัตราเวลาเรียน ครูต้องการให้เพิ่มเวลาเรียนวิชาภาษาไทยและคณิตศาสตร์ทั้งนี้เพราะเห็นว่าภาษาไทยและคณิตศาสตร์มีความสำคัญมากกว่าวิชาอื่น

2 สาเหตุที่ทำให้เด็กสอบตก คือบิดามารดาหรือผู้ปกครองไม่เอาใจใส่กวัดขันบุตรของตัวเองในเรื่องการเรียน เด็กขาดอุปกรณ์การเรียน เด็กในชั้นมากเกินไป หรือผู้ปกครองมีความยากจนต้องอาศัยเด็กในการประกอบอาชีพ

ในด้านเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในปี พ.ศ. 2506 กระทรวงศึกษาธิการและสถาบันระหว่างชาติสำหรับการกันคว้าเรื่องเด็ก (สถาบันระหว่างชาติสำหรับการกันคว้าเรื่องเด็ก 2509 47 - 57) ได้ร่วมมือกันทำการวิจัยเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งกำลังเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ดันปีที่เรียนจากหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2503 เพื่อดูว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์บรรลุตามจุดมุ่งหมาย

ของหลักสูตรหรือไม่และผลสัมฤทธิ์จะมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบอะไรบ้าง เฉพาะเลขคณิต
 นั้นใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ในวิชาเลขคณิต กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
 จำนวน 10,300 คน ซึ่งสุ่มจาก 12 ภาคการศึกษา พบว่าความรู้ความสามารถในวิชา
 เลขคณิตอยู่ในเกณฑ์พอใช้ แต่เมื่อเปรียบเทียบความรู้ความสามารถของนักเรียนในวิชา
 เลขคณิต อ่านไทยและเขียนสะกดคำตามลักษณะตัวแปรแล้ว ผลปรากฏว่า

1 นักเรียนที่เรียนกับครูซึ่งมีวุฒิทางครู มีความรู้ความสามารถในวิชาที่ทดสอบ
 สูงกว่านักเรียนที่ครูผู้สอนไม่มีวุฒิทางครูเลย นักเรียนที่เรียนกับครูผู้สอนที่มีวุฒิทางครูมีความ
 สามารถในวิชาที่ทดสอบอยู่ในเกณฑ์ดีกว่านักเรียนที่มีครูผู้สอนที่ไม่มีวุฒิทางครูต่ำกว่าอย่างเด่นชัด

2 นักเรียนที่เรียนกับครูซึ่งมีประสบการณ์สอนน้อยกว่า 5 ปี มีแนวโน้มที่จะทำ
 คะแนนจากแบบทดสอบ ได้ดีกว่านักเรียนซึ่งเรียนกับครูที่สอนมานานกว่า และนักเรียนที่เรียน
 กับครูผู้สอนมานานมากคือ 30 ปี หรือมากกว่านั้นจะมีผลการเรียนต่ำมาก

3 นักเรียนที่มีบิดามารดาหรือผู้ปกครอง มีอาชีพทางวิชาชีพ มีความรู้ความสามารถ
 สูงสุดในวิชาที่สอบ รองลงมาคือนักเรียนที่มีบิดามารดาประกอบอาชีพธุรกิจการค้า กษัตริย์
 ขนส่ง ช่างฝีมือ การบริการ ส่วนนักเรียนที่มีบิดามารดาประกอบอาชีพเกษตรกรรมมีความรู้
 ความสามารถต่ำสุดเมื่อเปรียบเทียบกับนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ

4 นักเรียนที่เรียนในโรงเรียนขนาดใหญ่ มีความรู้ความสามารถโดยทั่วไปใน
 วิชาต่าง ๆ ที่ทดสอบสูงกว่านักเรียนที่เรียนโรงเรียนขนาดกลางและขนาดเล็ก

5. นักเรียนที่เรียนในโรงเรียนเทศบาลซึ่งเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่และขนาดเล็ก
 มีความรู้ความสามารถในวิชาที่ทดสอบสูงกว่านักเรียนเทศบาล แต่ในโรงเรียนขนาดกลาง
 กว้างกับนักเรียนเทศบาลกลับมีความรู้ความสามารถเหนือกว่าโรงเรียนเทศบาลทุกวิชา
 ที่สอบ

6 นักเรียนที่มีความรู้ความสามารถในเกณฑ์ต่ำนั้นเป็นนักเรียนในภาคตะวันออกเฉียง
 เหนือ นักเรียนที่มีความรู้ความสามารถในเกณฑ์ดีส่วนมากเป็นนักเรียนในภาคกลางและภาค
 เหนือ ส่วนในภาคใต้มีนักเรียนมีความรู้ความสามารถในเกณฑ์พอใช้

ในด้านการศึกษาแบบฉบับของคำตอบในการบวกเลขหลักเดียวของนักเรียนที่กำลังเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโครงการวิจัยหลักสูตรประถมศึกษาของสถาบันระหว่างชาติสำหรับการค้นคว้าเรื่องเด็ก ได้ศึกษากับกลุ่มตัวอย่างบางส่วนในโครงการก่อนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในเขตจังหวัดพระนครและธนบุรี จำนวน 7 โรงเรียน ซึ่งวิเคราะห์คำตอบจากแบบทดสอบทักษะเบื้องต้นทางการบวกเลขผลปรากฏว่า

1. คำตอบผิดที่ปรากฏมากที่สุดคือ เป็นแบบที่นักเรียนเอาเลขตัวหนึ่งตัวใดในเลขคู่บวกมาเป็นคำตอบ ซึ่งแสดงว่านักเรียนไม่ได้บวกเลข คำตอบชนิดนี้แสดงให้เห็นว่าเด็กบวกเลขไม่เป็น ไม่เข้าใจความหมายของการบวก

2. คำตอบผิดที่น่าสนใจได้แก่ คำตอบที่ได้จากการบวกเลขคู่ที่มีศูนย์อยู่ด้วย ในการบวกเลขคู่ที่มีศูนย์ เด็กมักให้คำตอบเป็นศูนย์ หรือมีฉันทันก็เกินผลลัพธ์ที่แท้จริง ไปหนึ่ง ผลปรากฏเช่นนี้แสดงให้เห็นว่า เด็กมีความเข้าใจความหมายของเลขศูนย์ไม่ถูกต้อง

3. คำตอบที่ควรสนใจมากอีกชนิดหนึ่ง เกิดจากการอ่านเลขสลับระหว่างเลข 6 และ 9 ในเลขคู่บวกที่มี 6 หรือ 9 อยู่ เด็กมักบวกผิดเพราะอ่าน 6 เป็น 9 หรือ 9 เป็น 6 เสมอ

4. คำตอบที่ผิดเกิดจากการเอาเลขคู่บวกมาเรียงกัน เช่น $+ \frac{5}{6}$

5. คำตอบผิดที่เป็นผลเ่งของเลขคู่บวก เช่น $+ \frac{7}{4}$

6. คำตอบที่เกินหรือขาดจากผลลัพธ์จริงไปหนึ่ง

7. คำตอบที่เกินหรือขาดจากผลลัพธ์จริงไปสิบ

สมมมาศ สันโศภ (สมมมาศ สันโศภ 2520 62) ให้ทำการวิจัยเกี่ยวกับความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับวิธีลบและวิธีบวกมากกว่าโจทย์ปัญหาที่ต้องใช้วิธีคูณหรือวิธีหาร เมื่อหาคำถามและกำหนดคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการแต่งโจทย์ปัญหานั้นก่อให้เกิดความเข้าใจแก่นักเรียนยากง่ายต่างกัน เช่น คำกำหนดคณิตศาสตร์ซึ่งใช้ในวิธีบวกที่นักเรียนเข้าใจยากมี 8 คำ คือ คำว่า "หอน, ให้เงิน, ยาวกว่า, ลบ, อีกจำนวน, ต่ำกว่า, น้อยกว่าและมากกว่า" คำกำหนดคณิตศาสตร์ที่ใช้ในวิธีลบซึ่งมีคำที่นักเรียนเข้าใจยากมาก 2 คำคือ "เพิ่มอีก และ"

คำที่เข้าใจยากมีอีก 4 คำคือ "บวก, อีกจำนวนแบ่ง, และ, เติมอีก" คำศัพท์ที่ใช้ในวิธีคูณที่นักเรียนเข้าใจยากมากมี 3 คำคือ "เท่า, หาร, อีกจำนวน" และคำที่ใช้เข้าใจยากมี 5 คำคือ "เท่า, เติมอีก, เฉลี่ย, ละ, สิ้นเงิน" คำศัพท์ที่ใช้ในวิธีการที่นักเรียนเข้าใจยากมากมี 13 คำคือ "หัก, เหลือ, กู, คูณ, อีกจำนวน, รามกัน, มี, อยู่ใน, กรัง, เท่า, พอดี และ, ทั้งหมด" และคำที่เข้าใจยากมี 5 คำคือ "ทั้งหมด, หัก, เฉลี่ย, ละ, เท่า ๆ กัน"

บังอาจ บำรุงศรี (บังอาจ บำรุงศรี 2521 : 125 - 127)

บุญลือ ชัยขวัญ (บุญลือ ชัยขวัญ 2521 : 116 - 120) วิภาณุ วนะสิทธิ์ (วิภาณุ วนะสิทธิ์ 2521 : 106 - 110) และสมยศ วิวัฒน์ (สมยศ วิวัฒน์ 2521 : 118 - 120) ได้ทำการวิจัยปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ของครูโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดในเขตการศึกษา 7, 3, 6 และ 5 ตามลำดับ สรุปผลได้ดังนี้

1 ปัญหาเกี่ยวกับหลักสูตรและแบบเรียนคณิตศาสตร์

1.1 เอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ ส่วนใหญ่ขาดเอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรคือ ตัวหลักสูตร คู่มือครู ประมวลการสอน หนังสืออ่านประกอบ โครงการสอน ระเบียบวัดผล หลักสูตรไม่เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงของท้องถิ่น เนื้อหามากเกินไป ความยากง่ายไม่เหมาะสมกับวัยของเด็ก

1.2 ประมวลการสอน ครูคณิตศาสตร์ใช้ประมวลการสอนของเขตการศึกษามากที่สุด รองลงมาใช้ของกระทรวงศึกษาธิการ และมีความเห็นว่าประมวลการสอนที่ใช้ช่วยในการเตรียมการสอนได้มาก

1.3 โครงการสอน ครูคณิตศาสตร์ใช้โครงการสอนของจังหวัดมากที่สุด รองลงมาใช้ของกระทรวงศึกษาธิการ และมีความคิดเห็นว่าโครงการสอนช่วยในการเตรียมการสอนได้ แต่รายละเอียดไม่เพียงพอ

1.4 แบบเรียน ครูคณิตศาสตร์ใช้แบบเรียนของกระทรวงศึกษาธิการมากที่สุด รองลงมาใช้ของวชิระสงครรยา และมีความเห็นว่ามียุภาหน้อยเกินไปไม่น่าสนใจ คำอธิบายไม่ชัดเจน เนื้อหาล้าสมัย

2 ปัญหาเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์

2 1 การเตรียมการสอน ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่มีการเตรียมการสอน ส่วนครูที่ไม่ได้เตรียมการสอนเนื่องจากขาดวัสดุอุปกรณ์ในการเตรียมและการเลือกใช้เทคนิคการสอน

2 2 วิธีสอนและกิจกรรม ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ใช้วิธีสอนโดยการอธิบาย ตัวอย่างแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด จึงประสบปัญหาการกระตุ้นให้นักเรียนสนใจและตั้งใจเรียน มีครูบางคนที่ไม่เคยจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์เนื่องจากขาดวัสดุอุปกรณ์

2 3 อุปกรณ์การสอน ครูคณิตศาสตร์มักไม่ใช้อุปกรณ์ในการสอนอย่างสม่ำเสมอ ครูที่ใช้จะใช้ของจริงหรือรูปภาพ ปัญหาที่สำคัญเกี่ยวกับอุปกรณ์คือขาดแคลนงบประมาณในการจัดทำอุปกรณ์

2 4 การวัดผลและประเมินผล ครูคณิตศาสตร์ส่วนมากวัดผลนักเรียนเพื่อเก็บคะแนนตามระเบียบของการวัดผล ปัญหาในการวัดผลที่ครูประสบคือ ขาดวัสดุอุปกรณ์ในการสร้างแบบทดสอบ

3. ปัญหาทั่วไป

3 1 นักเรียน ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่มีความเห็นว่าปัญหาในการเรียนการสอนเกิดจากนักเรียนมากที่สุด ปัญหาที่สำคัญคือนักเรียนมีระดับสติปัญญาต่างกันมากและความสนใจในการคิดเลข

3 2 ผู้ปกครอง ครูคณิตศาสตร์มีความคิดว่าผู้ปกครองมีฐานะค่อนข้างยากจน ปัญหาเกี่ยวกับผู้ปกครองที่สำคัญคือ ผู้ปกครองขาดความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่จะช่วยเหลือนักเรียนและผู้ปกครองไม่เอาใจใส่ต่อการเรียนของนักเรียน

3 3 ผู้บริหาร ครูคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าปัญหาเกี่ยวกับผู้บริหารไม่ค่อยมีมากนัก มีเป็นส่วนน้อยที่เห็นว่าผู้บริหารไม่สนใจด้านวิชาการ

3 4 ศึกษานิเทศก์ ครูส่วนใหญ่ต้องการให้ศึกษานิเทศก์แนะนำช่วยเหลือด้านเทคนิควิธีสอน การจัดทำอุปกรณ์การสอนและการจัดทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ แต่ปัญหาที่ครูคณิตศาสตร์ประสบเกี่ยวกับศึกษานิเทศก์คือ ศึกษานิเทศก์ไม่ค่อยได้ไปให้คำแนะนำเท่าที่ควร

หัวพรรณ เหล่าวานิชย์ (หัวพรรณ เหล่าวานิชย์ 2522 . 87 - 90)
ได้ทำการวิจัยเรื่องความเข้าใจเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 3 ซึ่งผลการวิจัยพอสรุปได้ดังนี้ รูปแบบของโจทย์ปัญหานั้นนักเรียนทำความเข้าใจยากมาก
มี 10 รูปแบบคือ

รูปแบบที่ 1 โจทย์ปัญหาที่ใช้คำว่า "มากกว่า" เป็นคำที่ใช้เป็นหลักในการ
แก้ปัญหา ซึ่งต้องใช้วิธีบวกในการแก้ปัญหา

รูปแบบที่ 2 โจทย์ปัญหาที่ใช้คำว่า "1 ตัวราคา" เป็นคำที่ใช้เป็นหลักในการ
แก้ปัญหา ซึ่งต้องใช้วิธีคูณในการแก้ปัญหา โจทย์ปัญหานั้นมีจำนวนตัวเลขมากกว่าที่ต้อง
ใช้ จึงมีผลทำให้นักเรียนเกิดความไขว้เขวได้

รูปแบบที่ 3 โจทย์ปัญหาที่มีคำว่า " และ " เป็นคำที่ใช้เป็นหลักใน
การแก้ปัญหา ซึ่งต้องใช้วิธีคูณในการแก้ปัญหา

รูปแบบที่ 4 โจทย์ปัญหาที่มีคำว่า "ไปและกลับ" เป็นคำที่ใช้เป็นหลักในการ
แก้ปัญหา ซึ่งต้องใช้วิธีคูณหรือบวกในการแก้ปัญหา

รูปแบบที่ 5 โจทย์ปัญหาที่มีคำว่า ' และ " มี " เป็นคำที่ใช้เป็นหลัก
ในการแก้ปัญหา ซึ่งต้องใช้วิธีคูณในการแก้ปัญหา

รูปแบบที่ 6 โจทย์ปัญหาที่มีคำว่า "และ " "ทั้งหมด" เป็นคำที่ใช้
เป็นหลักในการแก้ปัญหา ซึ่งต้องใช้วิธีคูณในการแก้ปัญหา

รูปแบบที่ 7 โจทย์ปัญหาที่มีคำว่า "และ " เป็นคำที่ใช้เป็นหลักใน
การแก้ปัญหา ซึ่งต้องใช้วิธีการหารในการแก้ปัญหา

รูปแบบที่ 8 โจทย์ปัญหาที่มีคำว่า "หอน" "แบ่ง" "..... ละเท่า ๆ กัน"
เป็นคำที่ใช้เป็นหลักในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นโจทย์ปัญหาระคนซึ่งต้องใช้วิธีลบในการแก้ปัญหาก่อน
จึงใช้วิธีหารในการแก้ปัญห่อีกครั้งหนึ่ง

รูปแบบที่ 9 โจทย์ปัญหาที่ใช้คำว่า "เก็บได้" "ขายไป" "เหลือ" เป็นคำที่ใช้
เป็นหลักในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นโจทย์ปัญหาระคนที่ต้องใช้วิธีบวกในการแก้ปัญหาก่อนแล้วจึงใช้
วิธีลบในการแก้ปัญห่อีกครั้งหนึ่ง

รูปแบบที่ 10 โจทย์ปัญหาที่ใช้คำว่า "ชาย" , . . . และ " เหลือ"
เป็นคำที่ใช้เป็นหลักในการแก้ปัญาซึ่งเป็นโจทย์ระคนที่ต้องใช้วิธีคูณในการแก้ปัญาก่อนแล้วใช้
วิธีลบในการแก้ปัญาอีกครั้งหนึ่ง

/ จำเนียร เสงี่ยมลักษณ์ (จำเนียร เสงี่ยมลักษณ์ 2523 บทคัดย่อ)

ให้ทำการวิจัยปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ครูส่วนมากร้อยละ 77.36 ไม่เคยมีประสบการณ์ในการศึกษาค้นหาการสอน
คณิตศาสตร์

2. ครูมีปัญหาจากการที่ได้รับแบบเรียนที่แจกล่าช้าและจำนวนไม่เพียงพอ
นักเรียนมีระดับความสามารถแตกต่างกันมาก ผู้ปกครองขาดความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่จะ
ช่วยเหลือนักเรียนและไม่เข้าใจวิธีเรียน การวัดผลและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์

3. ครูมีปัญหาในระดับปานกลางเกี่ยวกับการใช้หลักสูตร การจัดกิจกรรมการเรียน
การสอน การทำอุปกรณ์การสอน การวัดและประเมินผลและการนิเทศ

4. โดยทั่วไปมีปัญหาน้อยเกี่ยวกับการใช้คู่มือครูและผู้บริหาร

5. ครูส่วนมากเสนอแนะให้จัดอุปกรณ์การสอนให้กับโรงเรียน จัดอบรมด้านเทคนิค
การสอน การทำอุปกรณ์และการวัดและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์โดยเฉพาะ

ชอบ สุขสมชัย (ชอบ สุขสมชัย 2527 114 - 117) ให้ทำการวิจัย
เรื่องเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นปัญหาสำหรับครูจังหวัด

พระนครศรีอยุธยา โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ รอบแรกจำนวน 56 คน
รอบสองจำนวน 163 คน จากผลการวิจัยสรุปได้ว่า เนื้อหา 55 เนื้อหา มีอยู่ 32 เนื้อหา
เนื้อหาที่เป็นปัญหาตามความคิดเห็นของครูผู้สอนแยกได้เป็น 3 ระดับคือ

1 เนื้อหาที่เป็นปัญหาระดับสูงมี 2 เนื้อหา ได้แก่ 1) การหารเมื่อตัวหารมี
2 หลัก ตัวตั้งไม่เกิน 4 หลัก 2) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหาร

2 เนื้อหาที่เป็นปัญหาระดับกลางมี 2 เนื้อหา ได้แก่ 1) การตรวจคำตอบ
โดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างการคูณและการหาร 2) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์
การบวก ลบ คูณและหาร (โจทย์ระคน)

3 เนื้อหาที่เป็นปัญหาระดับต่ำมี 28 เนื้อหา ได้แก่ เนื้อหาที่นอกเหนือจากข้อ 1 และข้อ 2

มนู มโนทัศน์กร (มนู มโนทัศน์กร 2527 : 49 - 54) ได้ทำการวิจัย เรื่อง เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นปัญหาสำหรับครูผู้สอนในจังหวัด นครปฐม โดยไปกลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ส่งแบบ สอบถามให้กลุ่มตัวอย่างครั้งที่ 1 จำนวน 70 คน และกลุ่มตัวอย่างครั้งที่ 2 จำนวน 162 คน ผลการวิจัยสรุปได้ว่าเนื้อหาทั้งหมด 47 เนื้อหา มีอยู่ 21 เนื้อหาที่เป็นปัญหาตามความคิด เห็นของครูผู้สอน เนื้อหาที่เป็นปัญหาระดับสูงมีจำนวน 5 เนื้อหา ได้แก่ 1) การหารเมื่อ ตัวหารเป็นเลขไม่เกิน 3 หลัก 2) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์ของการหาร 3) การเปรียบเทียบหน่วยต่าง ๆ ในมาตราเดียวกันและต่างมาตราของการตวงและการชั่ง 4) โจทย์ปัญหาของเศษส่วน 5) โจทย์ปัญหาและสัญลักษณ์เกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ และหารของโจทย์ระคน ส่วนเนื้อหาอื่น ๆ อีก 16 เนื้อหา เป็นปัญหาระดับต่ำ

สมหมาย รัตนอรุณินทร์ (สมหมาย รัตนอรุณินทร์ 2528 : 78 - 79) ได้ทำการศึกษาวจัยเนื้อหาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เป็นปัญหาสำหรับครูใน จังหวัดกำแพงเพชร พบว่าเนื้อหาที่เป็นปัญหาอย่างเด่นชัดมีจำนวน 6 หัวข้อเรื่อง เรียงลำดับ จากเรื่องที่มีปัญหามากไปหาน้อยได้ดังนี้ 1) โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วน 2) โจทย์ ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยม 3) การเปรียบเทียบเศษส่วน 4) เศษส่วนอย่างต่ำ 5) การคูณและหารเศษส่วนและ 6) การหาผลบวกและผลลบของเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่ เท่ากัน เนื้อหาที่เป็นปัญหาไม่เด่นชัดมีจำนวน 4 หัวข้อเรื่องดังนี้คือ 1) คุณสมบัติการสลับ ที่ของการบวกและการคูณเศษส่วน 2) คุณสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มได้ของการบวกและการ คูณเศษส่วน 3) โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการวัดระยะ การหาพื้นที่รูปสามเหลี่ยมใด ๆ และ 4) ความสัมพันธ์ระหว่างทศนิยมและเศษส่วน เนื้อหาที่เป็นปัญหาระดับต่ำมี 22 หัวข้อ

มนตรี วรรณชาติ (มนตรี วรรณชาติ 2528 : 102 - 103) ได้ทำการ ศึกษาวิจัยปัญหาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เป็นปัญหาสำหรับครูผู้สอนในจังหวัด พระนครศรีอยุธยา พบว่าจากเนื้อหาทั้งหมด 51 หัวข้อ มีเนื้อหาที่เป็นปัญหาต่อครูผู้สอน

24 หัวข้อ สรุปว่าเนื้อหาที่เป็นปัญหาระดับสูงมี 2 หัวข้อคือ 1) เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วน 2) เรื่องเศษซ้อน เนื้อหาที่เป็นปัญหาระดับกลางมี 3 หัวข้อ ได้แก่ 1) เรื่องลักษณะของรูปที่เกิดจากระนาบตัดรูปทรงในแนวนอนและแนวตั้ง 2) เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ และ 3) การบวก ลบ เศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน เนื้อหาที่เป็นระดับต่ำมี 19 หัวข้อ

งานวิจัยต่างประเทศ

โทมัส (Thomas 1976 : 137 - 141) ได้รวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับเรื่อง การบวกและการคูณเศษส่วน เขาได้พบว่าการเรียนการสอนเศษส่วนเป็นเรื่องยากสำหรับเด็กประถมเพราะเด็กยังมีสิ่งกีดขวางที่สับสน จากการทดลองเด็กจำนวน 200 คน เกี่ยวกับการบวกเศษส่วนโดยแยกเด็กเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มอายุ 13 ปี และกลุ่มอายุ 17 ปี กลุ่มละ 100 คน ให้เด็กทั้งสองกลุ่มตอบข้อสอบซึ่งถามว่า $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$ แล้วนำผลการสอบของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม มาเปรียบเทียบกัน ซึ่งได้ผลออกมา ดังนี้ เด็กอายุ 13 ปีและ 17 ปี ตอบถูกร้อยละ 42 และ 66 ตามลำดับ เป็นที่น่าสังเกตว่านักเรียนที่ตอบผิดจะมีวิธีการค้นหาคำตอบต่าง ๆ กัน เช่น เอาเศษบวกกับแฉะ เอาส่วนบวกกับส่วน จ. ได้คำตอบว่า $\frac{2}{5}$ เด็กอายุ 13 ปีและ 17 ปี ที่ตอบโดยใช้วิธีคิดแบบนี้มีถึงร้อยละ 30 และ 16 ที่ตอบผิดตามลำดับ โดยเอาเฉพาะส่วนมาบวกกันโดยตอบว่า $\frac{1}{5}$ เด็กอายุ 13 และ 17 ปี จะตอบผิดถึงร้อยละ 9 และ 6 ตามลำดับ

ส่วนการคูณเศษส่วนโดยให้ตอบคำถาม $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4}$ พบว่าเด็กอายุ 13 ปีและ 17 ปี ตอบถูกร้อยละ 62 และ 74 ตามลำดับ ส่วนเด็กที่ตอบผิดนั้นจะมีวิธีค้นหาคำตอบต่าง ๆ ดังนี้ คือ เอาเศษบวกกับเศษเอาส่วนคูณส่วน ได้คำตอบเป็น $\frac{2}{8}$ เด็กอายุ 13 ปีและ 17 ปี จะตอบผิดถึงร้อยละ 6 และ 5 ตามลำดับ และนำเศษส่วนทั้งสองนั้นมาบวกกัน เด็กอายุ 13 ปีและ 17 ปี ที่ตอบเช่นนี้มีร้อยละ 5 และ 4 ตามลำดับ

โทมัส (Thomas 1978 : 229 - A) และมูว์สกี (Muraski. 1979 : 4104 - A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับตัวแปรที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในเวลาไล่เลี่ยกัน แต่ด้วยวิธีการที่แตกต่างกันก่อน โทมัส (Thomas) ได้ศึกษา

ตัวแปรด้านการอ่าน 4 ประการคือ การเปรียบเทียบคำศัพท์ ความรู้เกี่ยวกับศัพท์ทั่วไป
 ที่เฉพาะเจาะจง ความเข้าใจในการอ่านและการแก้ปัญหาเกี่ยวกับคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ที่ส่งผล
 ต่อความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนที่ฝึกปกติทางสมอง โดยให้ประชากรเรียน
 คณิตศาสตร์ด้วยวิธีรู้คำศัพท์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง กับการเรียนแบบธรรมดา ส่วนมูร์สกี
 (Muraski) ศึกษาผลของการวัดโครงการสอนอ่านคณิตศาสตร์ โดยมุ่งฝึกให้ผู้เรียนแสดง
 พฤติกรรมตอบโต้ทันทีทันใดในการสอนทักษะย่อย 5 ประการคือ การจำสัญลักษณ์ทาง
 คณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ศัพท์ทางคณิตศาสตร์ การสร้างความเข้าใจในการอ่าน การหา
 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งกับทางคณิตศาสตร์และการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการศึกษา
 ประเมินค่า ซึ่งผลการวิจัยพบในทำนองเดียวกันว่า การสอนศัพท์ การอ่านเพื่อความเข้าใจ
 และการฝึกทักษะย่อยทำให้นักเรียนในกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
 สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

หน่วยประเมินผลความก้าวหน้าทางการศึกษาแห่งชาติ (National Assessment
 of Educational Progress or NAEP 1978 : 15 - 16) ได้ประเมินความ
 ก้าวหน้าทางคณิตศาสตร์ด้านทักษะและความรู้ทางคณิตศาสตร์ของชาวอเมริกัน จากกลุ่มตัวอย่าง
 ที่มีอายุ 9 ปี 24,000 คน อายุ 13 ปี 30,000 คน อายุ 17 ปี 34,000 คน และ
 ผู้ใหญ่ที่มีอายุ 25 - 30 ปี 40,000 คน พบว่าทุกกลุ่มอายุทำแบบทดสอบถูกมากในเรื่อง
 การบวก การลบ ซึ่งมีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 และการบวกเรื่องเงิน สำหรับการคูณและ
 การหารที่มีตัวคูณและตัวหารเป็นเลขหลักเดียว (38 / 9, 125 5) ชาวอเมริกัน
 ที่มีอายุ 9 ปีทำถูก 25 เปอร์เซ็นต์ในเรื่องการคูณ และ 15 เปอร์เซ็นต์ในเรื่องการหาร
 และโดยเฉพาะเกี่ยวกับเรื่องโจทย์คณิตศาสตร์ที่มีการลบ โจทย์ปัญหาที่มีทั้งบวกและลบใน
 ข้อเดียวกัน และโจทย์ปัญหาที่มีการคูณและหารในข้อเดียวกัน ชาวอเมริกันที่มีอายุ 9 ปี
 ทำถูกเพียง 21 เปอร์เซ็นต์, 16 เปอร์เซ็นต์และ 6 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จะเห็นว่าแม้แต่
 ประเทศสหรัฐอเมริกาเองผลการเรียนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาก็ยัง
 ไม่บรรลุเป้าหมายเท่าที่ควร

กูด (Good 1983 . 127 - 144) ได้เสนอผลการวิจัยเกี่ยวกับคุณภาพของครูที่มีผลต่อการเรียนการสอนว่า การสอนด้วยการทำกิจกรรม (Active Teaching) โดยเฉพาะอย่างยิ่งตอนเริ่มบทเรียนจะทำให้นักเรียนมีผลการเรียนดีขึ้น เพราะครูที่สอนอย่างตั้งใจจริงจะมีความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดของสิ่งที่สอนและอธิบายความหมายได้อย่างชัดเจน จัดกิจกรรมได้อย่างเหมาะสมและได้เตรียมการเรื่องดังกล่าวมาก่อนที่จะกำหนดงานให้นักเรียนทำ เอาใจใส่และสนใจต่อการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นประการสำคัญ หากนักเรียนไม่เข้าใจก็พร้อมที่จะสอนใหม่เพื่อให้เข้าใจยิ่งขึ้น กูดได้ทดลองการสอนแบบ Active Teaching ในการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาโดยการแนะนำวิธีข้างต้นให้แก่ครูในกลุ่มทดลอง ผลการทดลองพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม นอกจากนี้ยังใช้วิธีการดังกล่าวในการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งมีผลในการสอนดีเช่นเดียวกัน ผลจากการทดลองนี้แสดงว่าพฤติกรรมการสอนของครูมีผลสำคัญต่อการเรียนของนักเรียนสูงมาก และสามารถฝึกอบรมให้ครูมีพฤติกรรมการสอนที่มีคุณภาพสูงได้

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ จะพบว่าปัญหาในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีหลายประการ แต่ปัญหาที่สำคัญอย่างยิ่งในการสอนก็คือ ตัวครูผู้สอน เพราะครูผู้สอนมีบทบาทที่สำคัญในการเรียนการสอนให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ ตลอดจนการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน หากครูไม่เข้าใจในกระบวนการสอนที่เป็นระบบจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน ไม่เข้าใจและไม่เกิดทัศนคติในสิ่งที่เรียน ครูจึงจำเป็นต้องมีวิธีสอนและกระบวนการสอนที่เหมาะสมเป็นระบบ และมีความรู้ความเข้าใจจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์ จึงทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและบรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งเป็นที่ต้องการของบุคคลที่เกี่ยวข้องทุก ๆ ฝ่าย

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) เพื่อศึกษาปัญหาและระดับของปัญหาในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการศึกษาค้นคว้าดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่างสำหรับการศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดนครนายก โดยมีหลักเกณฑ์การเลือกจังหวัดดังนี้

1. เป็นจังหวัดที่อยู่ในเขตการศึกษา 12
2. เป็นจังหวัดที่มีคุณภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ
3. เป็นจังหวัดที่ศึกษานิเทศก์และนักวิชาการ เห็นความสำคัญและมีความต้องการที่จะปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
4. เป็นจังหวัดที่ผู้วิจัยได้รับความร่วมมือ สะดวกและประหยัดในการเก็บข้อมูล

1.1 ประชากร

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นครูประจำการที่สอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 ปีการศึกษา 2529 ของโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดนครนายก จากอำเภอทั้งหมด

4 อำเภอ มีโรงเรียนทั้งหมด 165 โรงเรียน และมีประชากรที่เป็นครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ทั้งหมดจำนวน 195 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยดำเนินการเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ครูคณิตศาสตร์ที่สอนในโรงเรียน ประถมศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด นครนายก จากทั้งหมด 4 อำเภอ จำนวนโรงเรียนทั้งหมด 165 โรงเรียน ได้จำนวน ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ 165 คน ในกรณีที่โรงเรียนใดมีครูสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มากกว่า 1 คน สุ่มมาโรงเรียนละ 1 คนเท่านั้น ดังนั้นจึงได้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ทั้งหมดจำนวน 165 คน

รายละเอียดของจำนวนโรงเรียน จำนวนประชากร และจำนวนครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

อำเภอ	ประชากร		จำนวนครูกลุ่มตัวอย่าง
	จำนวนโรงเรียน	จำนวนห้องเรียน	
เมือง	58	65	58
บ้านนา	40	50	40
ปากพลี	25	30	25
องครักษ์	42	50	42
รวม	165	195	165

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยแบบสอบถามจำนวน 1 ฉบับ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ภูมิลำเนา การศึกษา และประสบการณ์ในการทำงาน เป็นต้น แบบสอบถามตอนนี้เป็นแบบตรวจสอบรายการ

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม เกี่ยวกับปัญหาและระดับปัญหาคณิตศาสตร์ในด้านเนื้อหา ด้านวิธีสอน ด้านอุปกรณ์ ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตร ด้านการวัดผลและประเมินผล และด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียนที่เป็นปัญหาต่อการสอนคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ แบบสอบถามมีลักษณะ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือโดยมีขั้นตอนในการดำเนินงาน ดังนี้

1. ศึกษาการสร้างเครื่องมือจากเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการวิจัยครั้งนี้และสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนที่สอนคณิตศาสตร์ในระดับโรงเรียนประถมศึกษาที่สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ (สพช.) เกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ และนำไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอนคณิตศาสตร์พร้อมกับขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาในการทำวิทยานิพนธ์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

2. นำปัญหาที่รวบรวมได้จากข้อ 1 มาสร้างแบบสอบถามโดยยึดเนื้อหาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในคู่มือครูตามหลักสูตรพุทธศักราช 2521 เป็นแบบสอบถามและนำแบบสอบถามไปให้อาจารย์และผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่านพิจารณาว่าข้อคำถามเป็นตัวแทนประชากรเนื้อหาเพียงพอและให้คำแนะนำเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขข้อบกพร่องของแบบสอบถามให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3. นำแบบสอบถามไปให้ครูคณิตศาสตร์จำนวน 5 คน ทดลองทำและนำมาแก้ไขปรับปรุงรูปแบบของแบบสอบถามและสำนวนภาษา

4. นำแบบสอบถามที่แก้ไขแล้วจากข้อ 3 มาหาค่าความเชื่อมั่น โดยให้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยเป็นครูผู้สอนคณิตศาสตร์จาก อำเภอมะนัง จังหวัดสระบุรี การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามใช้สูตร แอลฟา (α) ของ ครอนแบ็ค (Cronbach Coefficient Alpha) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 170 - 171) ปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่นดังนี้

4.1 ด้านความเข้าใจเนื้อหาของครู .99

4.2 ด้านความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน .99

4.3 ด้านวิธีสอน

4.3.1 วิธีสอนแบบบรรยาย .98

4.3.2 วิธีสอนแบบแก้ปัญหา .98

4.3.3 วิธีสอนแบบสาธิต .98

4.3.4 วิธีสอนแบบอุปมาน .98

4.3.5 วิธีสอนแบบอนุมาน .98

4.3.6 วิธีสอนแบบทดลอง .98

4.3.7 วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม .99

4.4 ด้านความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู .98

4.5 ด้านการนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ประกอบการสอน .98

4.6 ด้านเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร .99

4.7 ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล (การสร้างข้อสอบ)

ของครู .99

4.8 ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน .98

นับว่าเป็นแบบสอบถามที่สามารถนำไปเป็นเครื่องมือสำหรับการวิจัยได้

5. นำแบบสอบถามที่ส่งมอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยทำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ถึงผู้อำนวยการการประถมศึกษาจังหวัด เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ผู้วิจัยนำหนังสือจากผู้อำนวยการการประถมศึกษาจังหวัด ถึงหัวหน้าการการประถมศึกษาอำเภอ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. ผู้วิจัยนำหนังสือจากหัวหน้าการการประถมศึกษา ถึงครูใหญ่ อาจารย์ใหญ่ เพื่อขอความสะดวกในการตอบแบบสอบถามของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พร้อมกับนัดวัน เวลาที่มาเก็บแบบสอบถามด้วยตนเอง
4. สัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ 20 คน

4. การจัดกระทำข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่กลุ่มตัวอย่างตอบมาวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

1. ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่กลุ่มตัวอย่างตอบ และคัดเลือกเฉพาะฉบับที่สมบูรณ์ไว้ โดยพิจารณาความสมบูรณ์จากการตอบแบบสอบถามครบทุกข้อของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดได้ 152 ฉบับ จากแบบสอบถามตามที่แจกไป 165 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 92.12
2. ตรวจให้คะแนนแบบสอบถาม โดยกำหนดวิธีการหรือเกณฑ์ในการให้คะแนน ดังนี้

ระดับ 4	หมายถึงมีปัญหามากที่สุด	กำหนดให้คะแนน	4
ระดับ 3	หมายถึงมีปัญหามาก	กำหนดให้คะแนน	3
ระดับ 2	หมายถึงมีปัญหากลาง	กำหนดให้คะแนน	2
ระดับ 1	หมายถึงมีปัญหาน้อย	กำหนดให้คะแนน	1
ระดับ 0	หมายถึงไม่มีปัญหา	กำหนดให้คะแนน	0

3. คำนวณค่าสถิติพื้นฐานโดยหาค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบสอบถามแต่ละรายการและนำมาประเมินระดับของการมีปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	0 - .50	ไม่มีปัญหา
คะแนนเฉลี่ย	.51 - 1.50	มีปัญหายอยู่ในระดับน้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.51 - 2.50	มีปัญหายอยู่ในระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	2.51 - 3.50	มีปัญหายอยู่ในระดับมาก
คะแนนเฉลี่ย	3.51 - 4.00	มีปัญหายอยู่ในระดับมากที่สุด

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้สูตรการหาค่า แอลฟา

(α) ของ ครอนบัค (Cronbach Coefficient Alpha) โดยมีสูตรในการคำนวณ ดังนี้ (ลิวน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 170 - 171)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทนค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
	n	แทนจำนวนข้อของเครื่องมือ
	s_i^2	แทนค่าความแปรปรวนเป็นรายข้อ
	s_t^2	แทนค่าความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

5.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

5.2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 1 ซึ่งเป็นข้อมูลส่วนตัวโดยการหาค่าร้อยละ

5.2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 2 ซึ่งเกี่ยวกับระดับของปัญหาดนิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สถิติการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งมีสูตรในการคำนวณดังนี้

การหาค่าเฉลี่ย (MCAN) ของคะแนนโดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยงก
และอังคณา สายยงก 2528 : 59)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทนคะแนนเฉลี่ย
 ΣX แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทนจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

การหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานจากสูตร (ล้วน สายยงก และอังคณา สายยงก
2528 : 65)

$$S = \sqrt{\frac{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S แทนค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 ΣX แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 ΣX^2 แทนผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง
 N แทนจำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ได้แยกวิเคราะห์และเสนอข้อมูลตามลำดับดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 รายละเอียดเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 2 ความกิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาและระดับปัญหาการสอนคณิตศาสตร์

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

$\bar{X}$ แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย

S แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 รายละเอียดเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ได้ผลดังแสดง

ในตาราง 2 - 11

ตาราง 2 เพศของกลุ่มตัวอย่าง

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	63	41.45
หญิง	89	58.55

จากตาราง 2 พบว่าครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชายคือครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่เป็นเพศหญิงมีจำนวนร้อยละ 58.55 และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่เป็นเพศชายมีจำนวนร้อยละ 41.45

ตาราง 3 อายุของกลุ่มตัวอย่าง

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
25 - 29 ปี	40	26.31
30 - 34 ปี	60	39.47
35 - 39 ปี	26	17.11
40 ปีขึ้นไป	26	17.11

จากตาราง 3 พบว่าครูผู้สอนคณิตศาสตร์มีช่วงอายุ 30 - 34 ปี มีจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 39.47 รองลงมาคือช่วงอายุ 25 - 29 ปี มีจำนวนร้อยละ 26.31 และช่วงอายุ 35 - 39 ปี กับช่วงอายุ 40 ปีขึ้นไป มีจำนวนน้อยที่สุดคือร้อยละ 17.11

ตาราง 4 วุฒิทางการศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง

วุฒิทางการศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า ป.กศ., ป.ป. หรือเทียบเท่า	4	2.63
ป.กศ., ป.ม. หรือเทียบเท่า	7	4.61
ป.กศ.สูง, พ.ม. หรือเทียบเท่า	33	21.71
ปริญญาตรี หรือเทียบเท่า	108	71.05

จากตาราง 4 พบว่าครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่มีวุฒิทางการศึกษาปริญญาตรีหรือเทียบเท่า มีจำนวนมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 71.05 รองลงมาคือครูที่มีวุฒิ ป.กศ.สูง, พ.ม. หรือเทียบเท่า มีจำนวนร้อยละ 21.71 ครูที่มีวุฒิ ป.กศ., ป.ม. หรือเทียบเท่า มีจำนวนร้อยละ 4.61 และครูที่มีวุฒิต่ำกว่า ป.กศ., ป.ป. หรือเทียบเท่า มีจำนวนน้อยที่สุดคือร้อยละ 2.63

ตาราง 5 ประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง

ประสิทธิภาพในการทำงาน	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 5 ปี	3	1.97
5 - 9 ปี	56	36.84
10 - 14 ปี	50	32.89
15 - 19 ปี	24	15.79
20 - 24 ปี	8	5.26
25 ปีขึ้นไป	11	7.24

จากตาราง 5 พบว่าครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพในการทำงาน 5 - 9 ปี มีจำนวนมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 36.84 รองลงมาคือครูที่มีประสิทธิภาพในการทำงาน 10 - 14 ปี มีจำนวนร้อยละ 32.89 ครูที่มีประสิทธิภาพในการทำงาน 15 - 19 ปี มีจำนวนร้อยละ 15.79 ครูที่มีประสิทธิภาพในการทำงาน 25 ปีขึ้นไป มีจำนวนร้อยละ 7.24 ครูที่มีประสิทธิภาพในการทำงาน 20 - 24 ปี มีจำนวนร้อยละ 5.26 และครูที่มีประสิทธิภาพในการทำงานต่ำกว่า 5 ปี มีจำนวนน้อยที่สุดคือร้อยละ 1.97

ตาราง 6 จำนวนปีที่ครูเคยสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

จำนวนปีที่ครูเคยสอน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	จำนวน	ร้อยละ
น้อยกว่า 1 ปี	13	8.55
1 - 4 ปี	86	56.58
5 - 9 ปี	40	26.32
10 - 14 ปี	8	5.26
15 ปีขึ้นไป	5	3.29

จากตาราง 6 พบว่าครูที่เคยสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ช่วง 1 - 4 ปี มีจำนวนมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 56.58 รองลงมาคือครูที่เคยสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ช่วง 5 - 9 ปี มีจำนวนร้อยละ 26.32 ครูที่เคยสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 น้อยกว่า 1 ปี มีจำนวนร้อยละ 8.55 ครูที่เคยสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ช่วง 10 - 14 ปี มีจำนวนร้อยละ 5.26 และครูที่เคยสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 15 ปี มีจำนวนน้อยที่สุดคือร้อยละ 3.29

ตาราง 7 สาเหตุที่ครูได้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

สาเหตุที่ครูได้สอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	จำนวน	ร้อยละ
สมัครใจ	86	56.58
ได้รับเลือก	66	43.42

จากตาราง 7 พบว่าสาเหตุที่ครูได้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพราะความสมัครใจมากกว่าการได้รับเลือกคือ ครูที่ได้สอนคณิตศาสตร์เพราะความสมัครใจ มีจำนวนร้อยละ 56.58 และครูที่ได้สอนคณิตศาสตร์เพราะการได้รับเลือกมีจำนวนร้อยละ 43.42

ตาราง 8 ระดับความเข้าใจของครูเกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ระดับความเข้าใจของครูเกี่ยวกับ การใช้หลักสูตรคณิตศาสตร์	จำนวน	ร้อยละ
น้อยที่สุด	2	1.32
น้อย	3	1.97
ปานกลาง	83	54.61
มาก	58	38.16
มากที่สุด	6	3.95

จากตาราง 8 พบว่าครูมีความเข้าใจในหลักสูตรคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในระดับปานกลาง มีจำนวนมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 54.61 รองลงมาคือครูมีความเข้าใจในหลักสูตรคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในระดับมาก มีจำนวนร้อยละ 38.16 ครูมีความเข้าใจในหลักสูตรคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในระดับมากที่สุด มีจำนวนร้อยละ 3.95 ครูมีความเข้าใจในหลักสูตรคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในระดับน้อย มีจำนวนร้อยละ 1.97 และครูมีความเข้าใจในหลักสูตรคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในระดับน้อยที่สุด มีจำนวนน้อยที่สุดคือร้อยละ 1.32

ตาราง 9 จำนวนครูที่ได้รับการอบรมหรือสัมมนาการสอนคณิตศาสตร์

จำนวนครูที่ได้รับการอบรมหรือสัมมนา การสอนคณิตศาสตร์	จำนวน	ร้อยละ
ไม่เคย	40	26.32
ได้รับจากศึกษานิเทศก์	73	48.02
ได้รับจากกลุ่มโรงเรียน	30	19.74
อื่น ๆ (โปรดระบุ)	9	5.92

จากตาราง 9 พบว่าครูที่เคยได้รับการอบรมหรือสัมมนาการสอนคณิตศาสตร์จากศึกษานิเทศก์มีจำนวนมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 48.02 รองลงมาคือครูที่ไม่เคยได้รับการอบรมหรือสัมมนาการสอนคณิตศาสตร์มีจำนวนร้อยละ 26.32 ครูที่ได้รับการอบรมหรือสัมมนาการสอนคณิตศาสตร์จากกลุ่มโรงเรียนมีจำนวนร้อยละ 19.74 และครูที่ได้รับการอบรมหรือสัมมนาการสอนคณิตศาสตร์จากที่อื่น ๆ เช่น จากวิทยาลัยครูมีจำนวนน้อยที่สุดคือร้อยละ 5.92

ตาราง 10 ความรู้สึกของครูที่มีต่อการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ความรู้สึกของครูที่มีต่อการสอน คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	จำนวน	ร้อยละ
ชอบมาก	36	23.68
ชอบ	100	65.79
เฉย ๆ	14	9.21
ไม่ชอบ	2	1.32

จากตาราง 10 พบว่าครูผู้สอนคณิตศาสตร์มีความรู้สึกชอบการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีจำนวนมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 65.79 รองลงมาคือครูที่มีความรู้สึกชอบมากที่สุดได้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีจำนวนร้อยละ 23.68 ครูที่มีความรู้สึกเฉย ๆ ในการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีจำนวนร้อยละ 9.21 และครูที่ไม่ชอบการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีจำนวนน้อยที่สุดคือร้อยละ 1.32

ตาราง 11 ความต้องการความช่วยเหลือของครู

ความต้องการความช่วยเหลือของครู	จำนวน	ร้อยละ
ด้านเนื้อหา	5	3.29
ด้านวิธีสอน	31	20.39
ด้านการสร้างและการใช้อุปกรณ์	49	32.24
ด้านการวัดผลและประเมินผล	13	8.55
ทุกด้านที่กล่าวมา	54	35.53

จากตาราง 11 พบว่าครูผู้สอนคณิตศาสตร์มีความต้องการความช่วยเหลือทุกด้าน คือด้านเนื้อหา ด้านวิธีสอน ด้านการสร้างและการใช้อุปกรณ์และด้านการวัดผลและประเมินผล มีจำนวนมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 35.53 โดยครูมีความต้องการความช่วยเหลือด้านการสร้างและการใช้อุปกรณ์มีจำนวนร้อยละ 67.77 ครูมีความต้องการความช่วยเหลือด้านวิธีสอน มีจำนวนร้อยละ 55.95 ครูมีความต้องการความช่วยเหลือด้านการวัดผลและประเมินผลมีจำนวนร้อยละ 44.08 และครูมีความต้องการความช่วยเหลือด้านเนื้อหา มีจำนวนน้อยที่สุดคือ ร้อยละ 38.82

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับปัญหาและระดับปัญหาการสอนคณิตศาสตร์
โดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ที่เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย

2.1 ด้านเนื้อหา

2.1.1 ความเข้าใจเนื้อหาของครู

ตาราง 12 ความเข้าใจเนื้อหาของครู

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
1	จำนวนนับที่เกิน 100,000	0.79	0.95
2	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหาร เมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก	0.66	0.90
3	การวัดปริมาตรเป็นลูกบาศก์หน่วย การใช้หน่วยปริมาตรที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	0.64	0.92
4	การเปรียบเทียบหน่วยต่าง ๆ ในมาตราเดียวกันและต่างมาตราของการตวงและการชั่ง	0.61	0.85
5	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การลบ ระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก	0.57	0.84
6	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก	0.57	0.78
7	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก	0.56	0.80
8	การใช้มาตราส่วน	0.55	0.78
9	การลบระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก	0.54	0.85
10	เปรียบเทียบและการจัดลำดับจำนวน	0.53	0.82
11	การเฉลี่ย	0.53	0.78

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
12	ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละและเศษส่วน	0.53	0.77
13	ระนาบ	0.52	0.78
14	การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก	0.51	0.75
15	หน่วยการวัดที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	0.51	0.82
16	การใช้ตัวเลขอารบิก ตัวเลขไทยและตัวหนังสือแทนจำนวน	0.49	0.77
17	โจทย์ปัญหาเศษส่วน	0.49	0.71
18	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับ บวก ลบ คูณ หาร	0.49	0.77
19	การกระจายตัวเลขและค่าประจำหลัก	0.47	0.84
20	การจำแนกรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากจากของจริงและรูปลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และสี่เหลี่ยมจัตุรัส เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ความสมมาตรของรูปสี่เหลี่ยมโดยมีเส้นทแยงมุมเป็นแกน	0.47	0.69
21	เส้นขนานบนระนาบเดียวกัน	0.47	0.80
22	การอ่านตารางอื่น ๆ เท่าที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	0.47	0.77
23	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน	0.46	0.72
24	การวัดความยาวรอบรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม	0.45	0.80
25	การกะเนและการประมาณในการตวงและการชั่ง	0.45	0.76
26	การเขียนแทน 1 ในรูปของเศษส่วน	0.45	0.75
27	การสร้างรูปวงกลมโดยใช้แบบรูปหรืออุปกรณ์	0.45	0.81
28	ความหมายของร้อยละและการใช้สัญลักษณ์ %	0.44	0.75

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
29	การประดิษฐ์ลวดลายโดยใช้รูปเรขาคณิต	0.44	0.81
30	การวัดพื้นที่เป็นตารางหน่วยและหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม มุมฉากที่กำหนดความยาวของด้าน	0.43	0.76
31	หน่วยการตวงและการชั่งที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	0.43	0.74
32	การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีเศษเท่ากันหรือมีส่วนเท่ากัน	0.43	0.72
33	การเขียนเส้นตรง ส่วนของเส้นตรงหรือรังสี	0.43	0.76
34	หลักหมื่น หลักแสน หลักล้านและค่าประจำหลัก	0.41	0.67
35	การอ่านตารางเวลาเท่าที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	0.41	0.68
36	การคาดคะเนและการประมาณความยาว	0.41	0.70
37	การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนเต็มและการคูณจำนวนเต็ม ด้วยเศษส่วน	0.41	0.69
38	การอ่านแผนภูมิ (แท่งกตามมท)	0.41	0.72
39	การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก	0.40	0.72
40	การจำแนกมุมฉาก มุมแหลม มุมป้าน	0.40	0.77
41	การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก	0.39	0.74
42	ความหมายของทศนิยม การอ่าน การเขียนทศนิยม 1 ตำแหน่ง	0.39	0.70
43	รูปวงกลม จุดศูนย์กลาง รัศมี	0.39	0.74
44	การใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวัน เช่น พ.ศ. บ้านเลขที่ หมู่ที่ หมายเลขโทรศัพท์ หมายเลขทะเบียนรถยนต์ ฯลฯ	0.38	0.64
45	ส่วนประกอบของมุม	0.38	0.70

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
46	การเปรียบเทียบทศนิยม 1 ตำแหน่ง	0.37	0.66
47	โจทย์ปัญหาการบันทึกรายรับ - รายจ่ายของส่วนตัว ของ ครอบครัวและของชั้นเรียน	0.37	0.71

จากตาราง 12 พบว่าด้านเนื้อหา ความเข้าใจเนื้อหาของครูมีปัญหามากอยู่ในระดับ
น้อยเพียง 15 เนื้อหา คือ เนื้อหาที่ 1 - 15 ส่วนเนื้อหาอื่น ๆ ไม่มีปัญหา

2.1.2 ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน

ตาราง 13 ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
1	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหารเมื่อตัวหาร ไม่เกินสามหลัก	1.94	1.12
2	การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก	1.78	1.13
3	การเปรียบเทียบหน่วยต่าง ๆ ในมาตราเดียวกันและ ต่างมาตราของการตวงและการชั่ง	1.71	1.03
4	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การคูณระหว่างจำนวน ที่ไม่เกินสามหลัก	1.63	1.05
5	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับ บวก ลบ คูณ หาร	1.62	1.04

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
6	ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละและเศษส่วน	1.57	0.97
7	การวัดปริมาตรเป็นลูกบาศก์หน่วย การใช้หน่วยปริมาตร ที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	1.55	1.07
8	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การบวกจำนวนที่มี หลายหลัก	1.53	1.04
9	การใช้มาตราส่วน	1.53	0.95
10	โจทย์ปัญหาเรื่องเศษส่วน	1.51	0.97
11	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การลบระหว่างจำนวน ที่มีหลายหลัก	1.43	0.96
12	การเฉลี่ย	1.43	1.00
13	ความหมายของร้อยละและการใช้สัญลักษณ์ %	1.43	1.03
14	การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก	1.40	0.89
15	การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนเต็ม และการคูณจำนวนเต็ม ด้วยเศษส่วน	1.39	0.95
16	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน	1.38	0.94
17	จำนวนนับที่เกิน 100,000	1.34	0.87
18	การจำแนกรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากจากของจริงและรูป ลักษณะ ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และสี่เหลี่ยมจัตุรัส เส้นทแยงมุม ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ความสมมาตรของรูปสี่เหลี่ยม โดยมีเส้นทแยงมุมเป็นแกน	1.30	0.95
19	การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีเศษเท่ากันหรือมีส่วนเท่ากัน	1.28	0.97
20	หน่วยการวัดที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	1.26	0.97

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
21	การอ่านตารางเวลาเท่าที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	1.24	0.95
22	หลักหมื่น หลักแสน หลักล้านและค่าประจำหลัก	1.20	0.88
23	หน่วยการทวงและการชั่งที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	1.20	0.90
24	การกะเนและการประมาณในการทวงและการชั่ง	1.20	0.93
25	การคาดคะเนและการประมาณความยาว	1.19	0.95
26	เปรียบเทียบและการจัดลำดับจำนวน	1.14	0.96
27	การสระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก	1.12	0.91
28	การวัดพื้นที่เป็นตารางหน่วยและหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม มุมฉากที่กำหนดความยาวของด้าน	1.12	1.02
29	การกระจายตัวเลขและค่าประจำหลัก	1.10	0.97
30	การใช้ตัวเลขอารบิก ตัวเลขไทย ละตัวหนังสือแทนจำนวน	1.08	0.96
31	ส่วนประกอบของมุม	1.08	0.98
32	โจทย์ปัญหาการบันทึกรายรับ - รายจ่ายของส่วนตัว ของ ครอบครัวและของโรงเรียน	1.07	0.94
33	การเขียนแทน 1 ในรูปของเศษส่วน	1.07	0.94
34	เส้นขนานบนระนาบเดียวกัน	1.07	0.92
35	รูปวงกลม จุดศูนย์กลาง รัศมี	1.07	0.94
36	การอ่านแผนภูมิ (แท่งตามมท)	1.07	0.97
37	การอ่านตารางอื่น ๆ เท่าที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	1.07	0.88
38	การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก	1.05	0.84
39	ระนาบ	1.05	0.93
40	การจำแนกมุมฉาก มุมแหลม มุมป้าน	1.00	0.97

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	J	S
41	ความหมายของทฤษฎีบท การอ่าน การเขียนทฤษฎีบท 1. ตำแหน่ง	0.95	0.85
42	การเปรียบเทียบทฤษฎีบท 1 ตำแหน่ง	0.95	0.87
43	การวัดความยาวรอบรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม	0.93	0.92
44	การใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวัน เช่น พ.ศ. บ้านเลขที่ หมู่ที่ หมายเลขโทรศัพท์ หมายเลขทะเบียนรถยนต์ ฯลฯ	0.91	0.82
45	การเขียนเส้นตรง ส่วนของเส้นตรง หรือรังสี	0.91	0.91
46	การประดิษฐ์ลวดลายโดยใช้รูปเรขาคณิต	0.84	0.96
47	การสร้างรูปวงกลมโดยใช้แถบรูปหรืออุปกรณ์	0.82	1.01

จากตาราง 13 พบว่าด้านเนื้อหา เรื่องความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน มีปัญหา
ในระดับปานกลาง 10 เนื้อหา คือ เนื้อหาที่ 1 - 10 และเนื้อหาอื่น ๆ มีปัญหาอยู่ใน
ระดับน้อย

2.2 ด้านวิธีสอน ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เลือกใช้วิธีสอนในเนื้อหาต่าง ๆ ดังนี้

2.2.1 วิธีสอนแบบบรรยาย

ตาราง 14 วิธีสอนแบบบรรยาย

ข้อ	เนื้อหา	N	$\bar{X}$	S
1	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก	117	1.38	0.98
2	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก	116	1.36	1.14
3	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก	115	1.35	1.06
4	การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก	124	1.35	1.05
5	การเปรียบเทียบหน่วยต่าง ๆ ในมาตราเดียวกันและต่างมาตราของการตวงและการชั่ง	130	1.32	1.12
6	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับ บวก ลบ คูณ หาร	125	1.31	1.05
7	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การลบระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก	122	1.28	1.03
8	โจทย์ปัญหาเรื่องเศษส่วน	121	1.27	1.08
9	การใช้มาตราส่วน	120	1.26	0.96
10	การวัดปริมาตรเป็นลูกบาศก์หน่วย การใช้หน่วยปริมาตรที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	121	1.25	1.10
11	การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนเต็ม และการคูณจำนวนเต็มด้วยเศษส่วน	124	1.22	1.01

ตาราง 14 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	N	$\bar{X}$	S
12	การเฉลี่ย	120	1.21	0.99
13	ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละ และ เกณฑ์ส่วน	128	1.21	1.08
14	หน่วยการวัดที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	118	1.19	1.03
15	การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก	121	1.16	1.06
16	การกะเนและการประมาณในการตวงและการชั่ง	121	1.13	1.01
17	ความหมายของร้อยละและการใช้สัญลักษณ์ %	126	1.13	1.00
18	การวัดพื้นที่เป็นตารางหน่วยและหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม มุมฉากที่กำหนดความยาวของด้าน	119	1.10	1.00
19	การจำแนกรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากจากของจริงและรูป ลักษณะ ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และสี่เหลี่ยมจัตุรัส เส้นทแยงมุม ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ความสมมาตรของรูปสี่เหลี่ยม โดยมีเส้นทแยงมุมเป็นแกน	125	1.10	0.97
20	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน	120	1.08	0.98
21	การจำแนกมุมฉาก มุมแหลม มุมป้าน	120	1.07	1.03
22	การเปรียบเทียบ เกณฑ์ส่วนที่มีเกณฑ์เท่ากันหรือมีส่วนเท่ากัน	130	1.06	0.98
23	หน่วยการตวงและการชั่งที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	113	1.04	1.05
24	จำนวนนับที่เกิน 100,000	129	1.03	1.10
25	การกระจายตัวเลขและค่าประจำหลัก	122	1.01	0.94
26	การลบระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก	119	1.01	0.94
27	การวัดความยาวรอบรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม	116	1.01	1.04
28	การอ่านตารางอื่น ๆ เท่าที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	136	0.96	0.91
29	การภาคกะเนและการประมาณความยาว	115	0.94	0.94

ตาราง 14 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	N	$\bar{X}$	S
30	การเขียนเส้นตรง ส่วนของเส้นตรง หรือรังสี	119	0.94	1.04
31	ส่วนประกอบของมุม	122	0.93	0.99
32	เปรียบเทียบและการจัดลำดับจำนวน	119	0.92	0.87
33	การเขียนแทน 1 ในรูปของเศษส่วน	119	0.92	0.98
34	การเปรียบเทียบทศนิยม 1 ตำแหน่ง	116	0.91	0.91
35	การอ่านแผนภูมิ (แท่งตามบท)	121	0.91	0.93
36	โจทย์ปัญหาการบันทึกการรับ - รายจ่ายของส่วนตัว ของครอบครัวและของชั้นเรียน	119	0.90	0.93
37	ระนาบ	125	0.90	0.92
38	รูปวงกลม จุดศูนย์กลาง รัศมี	121	0.90	0.93
39	การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก	122	0.88	0.90
40	ความหมายของทศนิยม การอ่าน การเขียนทศนิยม 1 ตำแหน่ง	122	0.87	0.94
41	การสร้างรูปวงกลมโดยใช้แบบรูปหรืออุปกรณ์	118	0.87	0.95
42	หลักหมื่น หลักแสน หลักล้านและค่าประจำหลัก	122	0.86	0.97
43	เส้นขนานบนระนาบเดียวกัน	124	0.82	0.81
44	การอ่านตารางเวลาเท่าที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	126	0.81	0.83
45	การใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวัน เช่น พ.ศ. บ้านเลขที่ หมู่ที่ หมายเลขโทรศัพท์ หมายเลขทะเบียนรถยนต์ ฯลฯ	135	0.80	0.90
46	การใช้ตัวเลขอารบิก ตัวเลขไทยและตัวหนังสือแทน จำนวน	126	0.78	0.84

ตาราง 14 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	N	$\bar{x}$	S
47	การประจักษ์ผลกลายโดยใช้รูปเรขาคณิต	111	0.71	0.93
	จำนวนครูที่ใช้วิธีสอนแบบบรรยายโดยเฉลี่ย	122		

จากตาราง 14 วิธีสอนแบบบรรยายโดยเฉลี่ยที่ครูใช้วิธีสอนนี้ 122 คน และพบว่าครูใช้วิธีสอนแบบบรรยายแล้วมีปัญหาอยู่ในระดับน้อยๆ เนื้อหา

2.2.2 วิธีสอนแบบแก้ปัญหา

ตาราง 15 วิธีสอนแบบแก้ปัญหา

ข้อ	เนื้อหา	N	$\bar{x}$	S
1	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก	112	1.67	0.96
2	การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก	102	1.64	0.96
3	การเปรียบเทียบหน่วยต่าง ๆ ในมาตราเดียวกันและต่างมาตราของการทวงและการชั่ง	92	1.63	1.06
4	โจทย์ปัญหาเรื่องเศษส่วน	100	1.53	0.95
5	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับ บวก ลบ คูณ หาร	104	1.53	1.04
6	จำนวนนับที่เกิน 100,000	103	1.5	0.87
7	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก	104	1	1.01

ตาราง 15 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	N	$\bar{X}$	S
8	การวัดปริมาตรเป็นลูกบาศก์หน่วย การใช้หน่วยปริมาตรที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	94	1.5	0.88
9	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก	105	1.49	0.90
10	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การลบจำนวนที่มีหลายหลัก	107	1.48	0.92
11	เปรียบเทียบและการจัดลำดับจำนวน	106	1.41	1.00
12	ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละและเศษส่วน	93	1.41	0.94
13	ความหมายของร้อยละและการใช้สัญลักษณ์ %	95	1.4	1.00
14	การใช้มาตราส่วน	92	1.39	0.94
15	การเปรียบเทียบ เศษส่วนที่มีเศษเท่ากันหรือมีส่วนเท่ากัน	88	1.33	0.94
16	การลบระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก	100	1.31	0.90
17	การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก	100	1.31	0.86
18	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ เวลาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน	102	1.31	0.99
19	ส่วนประกอบของมุม	62	1.31	1.01
20	การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนเต็มและการคูณจำนวนเต็มด้วยเศษส่วน	91	1.27	0.90
21	การจำแนกรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากจากของจริงและรูป ลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมจัตุรัส เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ความสมมาตรของรูปสี่เหลี่ยม โดยมีเส้นทแยงมุมเป็นแกน	91	1.26	0.80
22	หน่วยการวัดที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	96	1.25	0.99
23	การเฉลี่ย	100	1.25	0.83

ตาราง 15 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	N	$\bar{y}$	S
24	การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก	95	1.24	0.88
25	การอ่านตารางเวลาเท่าที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	91	1.24	0.90
26	หน่วยการตวงและการชั่งที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	96	1.19	0.91
27	การกระจายตัวเลขและค่าประจำหลัก	102	1.18	0.89
28	การกะเนและการประมาณในการตวงและการชั่ง	89	1.18	0.83
29	การจำแนกมุมฉาก มุมแหลม มุมป้าน	86	1.17	0.86
30	หลักหมื่น หลักแสน หลักล้านและค่าประจำหลัก	95	1.16	0.95
31	การวัดพื้นที่เป็นตารางหน่วยและหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม มุมฉากที่กำหนดความยาวของด้าน	97	1.16	0.91
32	การอ่านแผนภูมิ (แท่งตามบท)	93	1.16	0.95
33	การใช้ตัวเลขอารบิก ตัวเลขไทยและตัวหนังสือ แทนจำนวน	97	1.15	0.87
34	ระนาบ	86	1.14	0.98
35	การเขียนเส้นตรง ส่วนของเส้นตรง หรือรังสี	82	1.13	0.95
36	การเปรียบเทียบทศนิยม 1 ตำแหน่ง	91	1.10	0.83
37	การวัดความยาวรอบรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม	93	1.09	0.88
38	การกะเนและการประมาณความยาว	95	1.08	0.82
39	โจทย์ปัญหาการบันทึกการรับ - รายจ่ายของส่วนตัว ของครอบครัวและของชั้นเรียน	96	1.08	0.82
40	การใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวัน เช่น พ.ศ. บ้านเลขที่ หมู่ที่ หมายเลขโทรศัพท์ หมายเลขทะเบียนรถยนต์ ฯลฯ	91	1.08	0.93
41	รูปร่างกลม จุดศูนย์กลาง รัศมี	86	1.02	0.81

ตาราง 15 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	n	$\bar{x}$	s
42	ความหมายของทศนิยม การอ่าน การเขียนทศนิยม 1 คำแทน	89	1.01	0.78
43	เส้นขนานบนระนาบเดียวกัน	91	1.01	0.94
44	การอ่านตารางอื่น ๆ เท่าที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	93	1.00	0.86
45	การสร้างรูปร่างกลมโดยใช้แบบรูปหรืออุปกรณ์	85	0.99	0.67
46	การเขียนแทน 1 ในรูปของเศษส่วน	82	0.98	0.66
47	การประดิษฐ์กลดลยโดยใช้รูปเรขาคณิต	80	0.86	0.55
	จำนวนครูที่ใช้วิธีสอนแบบแก้ปัญหาโดยเฉลี่ย	94		

จากตาราง 15 วิธีสอนแบบแก้ปัญหาโดยเฉลี่ยแล้วครูใช้วิธีสอนนี้ 94 คน และพบว่าครูใช้วิธีสอนแบบแก้ปัญหาที่มีปัญหาอยู่ในระดับปานกลางเพียง 6 เนื้อหา คือ เนื้อหาที่ 1 - 6 และเนื้อหาอื่น ๆ มีปัญหายอยู่ในระดับน้อย

2.2.3 วิธีสอนแบบสาธิต

ตาราง 16 วิธีสอนแบบสาธิต

ข้อ	เนื้อหา	n	$\bar{x}$	s
1	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก	110	1.45	0.90
2	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหารเนื้อถวหารไม่เกินสามหลัก	111	1.44	1.10

ตาราง 16 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	N	$\bar{X}$	S
3	การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก	109	1.40	1.01
4	การเปรียบเทียบหน่วยต่าง ๆ ในมาตราเดียวกันและ ต่างมาตราของการวงและการขึ้น	99	1.33	1.04
5	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับ บวก ลบ	109	1.32	1.00
6	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การบวกจำนวนที่มี หลายหลัก	105	1.25	0.95
7	การใช้มาตราส่วน	108	1.24	0.95
8	จำนวนนับไม่เกิน 100,000	111	1.23	0.96
9	การวัดปริมาตรเป็นลูกบาศก์หน่วย การใช้หน่วยปริมาตร ที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	98	1.23	0.94
10	โจทย์ปัญหาเรื่องเศษส่วน	104	1.22	0.83
11	การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนเต็มและการคูณจำนวนเต็ม ด้วยเศษส่วน	108	1.19	0.82
12	หลักหมื่น หลักแสน หลักล้านและค่าประจำหลัก	117	1.18	1.02
13	ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละและเศษส่วน	105	1.18	0.81
14	ความหมายของร้อยละและการใช้สัญลักษณ์ %	107	1.17	0.93
15	การวัดพื้นที่เป็นตารางหน่วยและหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม มุมฉากที่กำหนดความยาวของด้าน	103	1.15	1.00
16	การเฉลี่ย	110	1.11	0.95
17	การคะแนนและประมาณในการตวงและการขึ้น	111	1.09	0.95
18	หน่วยการตวงและการขึ้นที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	110	1.09	1.01

ตาราง 16 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	N	$\bar{X}$	S
19	การกระจายตัวเลขและค่าประจำหลัก	111	1.07	0.97
20	เปรียบเทียบและการจัดลำดับจำนวน	109	1.06	0.91
21	หน่วยการวัดที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	114	1.06	0.85
22	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การลบระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก	112	1.05	0.77
23	การอ่านตารางเวลาเท่าที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	110	1.05	0.91
24	การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก	104	1.04	0.90
25	โจทย์ปัญหาการบันทึกการรับ - รายจ่ายของส่วนตัวของครอบครัวและของชั้นเรียน	112	1.04	0.92
26	การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีเศษเท่ากันหรือมีส่วนเท่ากัน	113	1.04	0.92
27	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน	108	1.03	0.97
28	การลบระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก	107	1.02	0.84
29	การเปรียบเทียบทศนิยม 1 ตำแหน่ง	115	0.97	0.91
30	การคาดคะเนและการประมาณความยาว	110	0.97	0.84
31	ส่วนประกอบของมุม	117	0.97	0.84
32	การจำแนกรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากจากของจริงและรูปลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมจัตุรัสเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ความสมมาตรของรูปสี่เหลี่ยมโดยมีเส้นทแยงมุมเป็นแกน	116	0.97	0.80
33	การใช้ตัวเลขอารบิก ตัวเลขไทยและตัวหนังสือแทนจำนวน	108	0.96	0.94
34	การวัดความยาวรอบรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม	115	0.96	0.81

ตาราง 16 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	๙	๖	๘
35	การเขียนบท 1 ในรูปของเศษส่วน	113	0.96	0.97
36	การอ่านตารางอื่น ๆ เท่าที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	105	0.93	0.87
37	การบวกจำนวนที่หลายหลัก	111	0.92	0.88
38	เส้นขนานบนระนาบเดียวกัน	119	0.92	0.87
39	การอ่านแผนภูมิ (แทรกความบท)	107	0.92	0.87
40	ระนาบ	106	0.91	0.88
41	รูปวงกลม จุดศูนย์กลาง รัศมี	119	0.91	0.90
42	การเขียนเส้นตรง ส่วนของเส้นตรงหรือรังสี	91	0.89	0.97
43	การจำแนกมุมจาก มุมแหลม มุมป้าน	117	0.88	0.88
44	การใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวัน เช่น น.ศ. บ้านเลขที่ หมู่ที่ หมายเลขโทรศัพท์ หมายเลขทะเบียนรถยนต์ ฯลฯ	106	0.87	0.90
45	ความหมายของทศนิยม การอ่าน การเขียนทศนิยม 1 คำแทน	115	0.87	0.87
46	การสร้างรูปวงกลมโดยใช้แบบรูปหรืออุปกรณ์	122	0.80	0.95
47	การประติรูปหลายเหลี่ยมโดยใช้รูปเรขาคณิต	120	0.74	0.88
	จำนวนครูที่ใช้วิธีสอนแบบสาธิตโดยเฉลี่ย	110		

จากตาราง 16 วิธีสอนแบบสาธิตโดยเฉลี่ยแล้วครูใช้วิธีสอนนี้ 110 คน และพบว่า
ครูใช้วิธีสอนแบบสาธิตแล้วมีใ้ดูหาอยู่ในระดับมัธยมทุกเนื้อหา

2.2.4 วิธีสอนแบบอุปมาน

ตาราง 17 วิธีสอนแบบอุปมาน

ข้อ	เนื้อหา	N	$\bar{X}$	S
1	การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก	96	1.71	0.99
2	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับ บวก ลบ คูณ หาร	80	1.68	1.08
3	จำนวนนับที่เกิน 100,000	59	1.63	1.19
4	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก	87	1.56	1.05
5	การเปรียบเทียบหน่วยต่าง ๆ ในมาตราเดียวกันและต่างมาตราของการตวงและการชั่ง	80	1.54	1.03
6	ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละและเศษส่วน	88	1.50	0.95
7	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก	92	1.49	1.02
8	โจทย์ปัญหาเรื่องเศษส่วน	87	1.47	0.95
9	การใช้มาตราส่วน	80	1.46	0.93
10	การวัดปริมาตรเป็นลูกบาศก์หน่วย การใช้หน่วยปริมาตรที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	87	1.45	0.96
11	การเฉลี่ย	87	1.44	1.06
12	ความหมายของร้อยละและการใช้สัญลักษณ์ %	84	1.44	1.03
13	การวัดพื้นที่เป็นตารางหน่วยและหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กำหนดความยาวของด้าน	75	1.43	1.05
14	การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีเศษเท่ากัน หรือมีส่วนเท่ากัน	84	1.42	1.07

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	N	$\bar{y}$	S
15	การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนเต็ม และการคูณจำนวนเต็มด้วยเศษส่วน	86	1.40	1.01
16	การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก	95	1.37	0.98
17	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การลบระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก	90	1.36	0.84
18	หน่วยการตวงและการชั่งที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	74	1.34	0.94
19	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน	83	1.31	0.92
20	การเปรียบเทียบทศนิยม 1 ตำแหน่ง	78	1.31	0.93
21	การเขียนเส้นตรง ส่วนของเส้นตรงหรือรังสี	83	1.30	1.04
22	การใช้ตัวเลขอารบิก ตัวเลขไทยและตัวหนังสือแทนจำนวน	84	1.30	1.06
23	การจำแนกรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากจากของจริงและรูปลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมจัตุรัส เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ความสมมาตรของรูปสี่เหลี่ยมโดยมีเส้นทแยงมุมเป็นแกน	78	1.28	0.90
24	การอ่านตารางเวลาเท่าที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	76	1.26	0.88
25	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก	93	1.26	0.99
26	การลบระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก	87	1.26	1.02
27	การกะเนและการประมาณในการตวงและการชั่ง	76	1.26	0.84
28	การอ่านตารางอื่น ๆ เท่าที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	74	1.26	0.84
29	เปรียบเทียบและการจัดลำดับจำนวน	88	1.25	0.90

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	N	$\bar{X}$	S
30	หน่วยการวัดที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	75	1.23	0.95
31	การคาดคะเนและการประมาณความยาว	74	1.23	0.87
32	การกระจายตัวเลขและค่าประจำหลัก	88	1.22	0.95
33	การวัดความยาวรอบรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม	76	1.21	0.96
34	โจทย์ปัญหาการบันทึกรายรับ - รายจ่ายของส่วนตัวของครอบครัวและของชั้นเรียน	76	1.20	0.94
35	การอ่านแผนภูมิ (แท่งตามบท)	79	1.20	1.05
36	ความหมายของทศนิยม การอ่าน การเขียนทศนิยม 1 ตำแหน่ง	84	1.18	0.92
37	การเขียนแทน 1 ในรูปของเศษส่วน	85	1.16	0.97
38	รูปร่างกลม จุดศูนย์กลาง รัศมี	86	1.15	0.79
39	หลักหมื่น หลักแสน หลักล้านและค่าประจำหลัก	88	1.14	0.98
40	การจำแนกมุมจาก มุมแหลม มุมป้าน	82	1.11	0.93
41	การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก	91	1.09	0.90
42	การประติรูปลดทอนโดยใช้รูปเรขาคณิต	64	1.08	0.89
43	เส้นขนานบนระนาบเดียวกัน	77	1.08	0.87
44	ส่วนประกอบของมุม	79	1.06	0.91
45	ระนาบ	79	1.06	0.88
46	การใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวัน เช่น พ.ศ. บ้านเลขที่ หมู่ที่ หมายเลขโทรศัพท์ หมายเลขทะเบียนรถยนต์ ฯลฯ	82	1.06	0.99

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	N	$\bar{x}$	S
47	การถ่ายภาพทางกลของโดยไฟแฟลชหรืออุปกรณ์	71	1.03	0.๖9
	งาน มนุษย์ใช้วิธีสอนแบบอบอุ่นโดยเฉลี่ย	62		

จากตาราง 17 วิธีสอนแบบอบอุ่นโดยเฉลี่ยแล้วครูใช้วิธีสอนนี้ 62 คน และพบว่า ครูใช้วิธีสอนแบบอบอุ่นแล้วมีปัญหายุ่งยากในระดับปานกลางเพียง 5 เนื้อหา คือ เนื้อหาที่ 1 - 5 และ เนื้อหาอื่น ๆ มีปัญหายู่งยากในระดับน้อย

2.2.5 วิธีสอนแบบอนุমান

ตาราง 18 วิธีสอนแบบอนุมาน

ข้อ	เนื้อหา	N	$\bar{x}$	S
1	การหารเมื่อตัวหารไม่ลงตัวหลัก	72	1.83	0.99
2	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับ บวก ลบ คูณ หาร	67	1.78	1.13
3	การเปรียบเทียบหน่วยต่าง ๆ ในมาตราเดียวกันและ ค่ามาตราของการตวงและการชั่ง	67	1.73	1.02
4	โจทย์ปัญหาเรื่องเศษส่วน	67	1.72	0.98
5	โจทย์ปัญหาและ ประโยคสัญลักษณ์การหารเมื่อตัวหาร ไม่ลงตัวหลัก	74	1.72	1.00
6	การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ การเปรียบเทียบ และ โจทย์ปัญหาที่กล่าวถึงในชีวิตประจำวัน	71	1.67	1.00

ตาราง 18 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	N	$\bar{X}$	S
7	จำนวนนับที่เกิน 100,000	71	1.65	1.07
8	การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก	71	1.62	1.13
9	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก	68	1.60	1.05
10	ความหมายของร้อยละและการใช้สัญลักษณ์ %	71	1.59	1.01
11	ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละและเศษส่วน	66	1.58	0.88
12	การใช้ตัวเลขอารบิก ตัวเลขไทยและตัวหนังสือแทนจำนวน	75	1.56	1.09
13	การเปรียบเทียบเศษส่วนที่เศษเท่ากันหรือมีส่วนเท่ากัน	66	1.56	1.02
14	การใช้มาตราส่วน	66	1.55	0.91
15	การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนเต็มและการคูณจำนวนเต็มด้วยเศษส่วน	66	1.55	0.96
16	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน	75	1.51	0.99
17	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การลบระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก	70	1.5	0.91
18	การลบระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก	74	1.49	1.01
19	การวัดพื้นที่เป็นตารางหน่วยและหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กำหนดความยาวของด้าน	67	1.49	1.09
20	การเฉลี่ย	72	1.47	1.05
21	การกะเนและการประมาณในการตวงและการชั่ง	66	1.45	0.86
22	หน่วยการวัดที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	68	1.43	1.00
23	การอ่านตารางเวลาเท่าที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	72	1.40	0.94

ตาราง 18 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	N	$\bar{x}$	S
24	หลักทึบ หลักเส้น หลักล้านและค่าประจำหลัก	70	1.4	1.03
25	โจทย์ปัญหาการบันทึกรายรับ - รายจ่ายของส่วนตัว ของครอบครัวและของชั้นเรียน	62	1.39	0.97
26	รูปวงกลม จุดศูนย์กลาง รัศมี	67	1.39	0.97
27	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การบวกจำนวนที่มี หลายหลัก	83	1.38	1.11
28	การจำแนกรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากจากของจริงและรูป ลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมจัตุรัส เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ความสมมาตร ของรูปสี่เหลี่ยมโดยมีเส้นทแยงมุมเป็นแกน	67	1.36	0.85
29	หน่วยการตวงและการชั่งที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	71	1.34	0.93
30	การเขียนแทน 1 ในรูปของเศษส่วน	65	1.34	0.94
31	ส่วนประกอบของมุม	70	1.34	1.00
32	การเขียนเส้นตรง ส่วนของเส้นตรงหรือรังสี	66	1.33	1.06
33	การใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวัน เช่น น.ศ. บ้านเลขที่ หมู่ที่ หมายเลขโทรศัพท์ หมายเลขทะเบียนรถยนต์ ฯลฯ	63	1.33	1.02
34	การเปรียบเทียบทศนิยม 1 ตำแหน่ง	68	1.31	1.04
35	การกระจายตัวเลขและค่าประจำหลัก	70	1.3	1.03
36	การอ่านตารางอื่น ๆ เท่าที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	68	1.29	0.96
37	การวัดความยาวรอบรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม	69	1.28	0.91
38	เปรียบเทียบและการจัดลำดับจำนวน	73	1.27	0.98
39	การคาดคะเนและการประมาณความยาว	66	1.27	0.89

ตาราง 18 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	n	$\bar{x}$	s
40	การจำแนกประเภทของปัญหา	2	1.26	0.95
41	ความหมายของเทคนิค การอ่าน การเขียน/คำนวณ 1. คำแทน	72	1.25	1.02
42	การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก	74	1.22	0.93
43	ระนาบ	67	1.21	0.99
44	การอ่านแผนภูมิ (แทรกตามบท)	66	1.15	0.96
45	การสร้างรูปวงกลมโดยใช้แบบรูปหรืออุปกรณ์	65	1.14	1.00
46	เส้นขนานบนระนาบเดียวกัน	68	1.13	0.94
47	การเปรียบเทียบตัวเลขโดยใช้รูปเรขาคณิต	62	1.08	0.98
	รวมจากวิธีสอนแบบอนุমানโดยเฉลี่ย	59		

จากการตาราง 18 วิธีสอนแบบอนุमानโดยเฉลี่ยแล้วการใช้วิธีสอนที่มี 60 นาที และพบว่า การใช้วิธีสอนแบบอนุमानแล้วมีปัญหามากกว่า 10 ข้อ จาก เนื้อหาที่ 1 - 16 ส่วนเนื้อหาอื่น ๆ มีปัญหามากกว่าระดับน้อย

2.2.6 วิธีสอนแบบทดลอง

ตาราง 19 วิธีสอนแบบทดลอง

ข้อ	เนื้อหา	N	$\bar{X}$	S
1	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก	77	1.68	0.98
2	โจทย์ปัญหาเรื่องเศษส่วน	77	1.58	1.04
3	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับ บวก ลบ คูณ หาร	80	1.58	1.06
4	การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก	75	1.57	1.00
5	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก	76	1.56	0.90
6	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การลบระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก	71	1.46	0.98
7	หลักหมื่น หลักแสน หลักล้านและค่าประจำหลัก	77	1.42	0.88
8	การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก	73	1.41	0.97
9	ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละและเศษส่วน	78	1.41	0.86
10	จำนวนนับที่เกิน 100,000	73	1.40	0.97
11	ความหมายของร้อยละและการใช้สัญลักษณ์ %	81	1.40	1.01
12	การเปรียบเทียบหน่วยต่าง ๆ ในมาตราเดียวกันและต่างมาตราของการวัดและการชั่ง	84	1.38	0.99
13	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก	71	1.35	0.93
14	การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีเศษเท่ากันหรือมีส่วนเท่ากัน	79	1.34	0.95
15	การลบระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก	72	1.33	0.93

ตาราง 19 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	N	$\bar{X}$	S
16	การเฉลี่ย	77	1.30	1.00
17	การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนเต็มและการคูณจำนวนเต็มด้วยเศษส่วน	74	1.30	0.87
18	การกระจายตัวเลขและค่าประจำหลัก	74	1.28	0.93
19	การใช้มาตราส่วน	74	1.28	0.87
20	การอ่านตารางเวลาเท่าที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	78	1.24	0.89
21	การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก	69	1.22	0.88
22	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน	87	1.22	0.95
23	การเปรียบเทียบทศนิยม 1 ตำแหน่ง	83	1.19	0.92
24	การวัดพื้นที่เป็นตารางหน่วยและหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กำหนดความยาวของด้าน	94	1.19	0.85
25	การวัดปริมาตรเป็นลูกบาศก์หน่วย การใช้หน่วยปริมาตรที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	95	1.19	0.88
26	เปรียบเทียบและการจัดลำดับจำนวน	79	1.18	0.97
27	โจทย์ปัญหาการบันทึกการรายรับ - รายจ่ายของส่วนหัวของครอบครัวและของชั้นเรียน	88	1.18	0.97
28	การใช้ตัวเลขอารบิก ตัวเลขไทยและตัวหนังสือแทนจำนวน	72	1.18	1.00
29	ความหมายของทศนิยม การอ่าน การเขียนทศนิยม 1 ตำแหน่ง	74	1.14	0.88
30	การจำแนกมุมฉาก มุมแหลม มุมป้าน	84	1.12	0.94
31	การอ่านแผนภูมิ (แท่งตามบท)	87	1.09	0.90

ตาราง 19 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา		จ	s
32	การอ่านตารางข้อ ๑ เพื่อที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	82	1.00	0.80
33	การใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวัน เช่น : ๑. บ้านเลขที่ หมู่ที่ หมายเลขโทรศัพท์ หมายเลขทะเบียนรถยนต์ ฯลฯ	72	1.07	0.97
34	การกะแยะและการประมาณในการดวงและการชั่ง	101	1.07	0.86
35	การเขียนแทน 1 ในรูปของเศษส่วน	84	1.07	0.92
36	ส่วนประกอบของมุม	86	1.03	0.91
37	การจำแนกรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากจากของจริงและรูป ลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมจัตุรัส เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ความสัมพันธ์ ของรูปสี่เหลี่ยมโดยมีเส้นทแยงมุมเป็นแกน	91	1.03	0.85
38	รูปวงกลม จุดศูนย์กลาง รัศมี	93	1.00	0.37
39	หน่วยการวัดที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	111	0.09	0.88
40	การเขียนเส้นตรง ส่วนของเส้นตรงหรือรังสี	91	0.97	0.37
41	เส้นขนานแบบระนาบเดียวกัน	92	0.9๐	0.89
42	การคาดคะเนและการประมาณความยาว	108	0.93	0.77
43	การวัดความยาวรอบรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม	99	0.91	0.8๖
44	หน่วยการวงและการชั่งที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	102	0.91	0.89
45	ระนาบ	88	0.90	0.86
46	การสร้างรูปวงกลมโดยใช้แบบรูปหรืออุปกรณ์	100	0.84	0.92
47	การประติมากรรมโดยใช้รูปเรขาคณิต	104	0.77	0.85
จำนวนข้อ		81		

จากตาราง 19 วิธีสอนแบบทดลองโดยเฉลี่ยแล้วครูใช้วิธีสอนนี้ 84 คน และพบว่าครูใช้วิธีสอนแบบทดลองแล้วมีปัญหาอยู่ในระดับปานกลางเพียง 5 เนื้อหาคือ เนื้อหาที่ 1 - 5 ส่วนเนื้อหาอื่น ๆ มีปัญหาอยู่ในระดับน้อย

2.2.7 วิธีสอนแบบทเรียนโปรแกรม

ตาราง 20 วิธีสอนแบบทเรียนโปรแกรม

ข้อ	เนื้อหา	N	$\bar{X}$	S
1	จำนวนนับที่เกิน 100,000	71	2.04	1.28
2	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก	64	2.01	1.11
3	การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก	66	2	1.10
4	การเปรียบเทียบหน่วยต่าง ๆ ในมาตราเดียวกันและต่างมาตราของการตวงและการชั่ง	61	1.92	1.16
5	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับ บวก ลบ คูณ หาร	62	1.92	1.22
6	ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละและเศษส่วน	60	1.83	1.18
7	การเฉลี่ย	60	1.82	1.16
8	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การลบระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก	69	1.81	1.02
9	ความหมายของร้อยละและการใช้สัญลักษณ์ %	57	1.81	1.24
10	การวัดปริมาตรเป็นลูกบาศก์หน่วย การใช้หน่วยปริมาตรที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	61	1.80	1.21
11	โจทย์ปัญหาเรื่องเศษส่วน	59	1.80	1.16

ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	N	$\bar{x}$	S
12	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก	61	1.80	1.09
13	การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก	66	1.76	1.12
14	หน่วยการวัดที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	63	1.76	1.16
15	การใช้มาตราส่วน	61	1.72	1.00
16	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน	61	1.72	1.12
17	การใช้ตัวเลขอารบิก ตัวเลขไทยและตัวหนังสือแทนจำนวน	67	1.70	1.17
18	การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีเศษเท่ากันหรือมีส่วนเท่ากัน	57	1.70	1.19
19	การวัดพื้นที่เป็นตารางหน่วยและหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กำหนดความยาวของด้าน	64	1.69	1.2
20	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก	66	1.67	1.11
21	การลบระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก	65	1.66	1.08
22	การกระจายตัวเลขและค่าประจำหลัก	67	1.63	1.15
23	หน่วยการทวงและการชั่งที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	59	1.63	1.02
24	การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนเต็มและการคูณจำนวนเต็มด้วยเศษส่วน	61	1.62	1.05
25	การจำแนกมุมฉาก มุมแหลม มุมป้าน	61	1.59	1.16
26	โจทย์ปัญหาการบันทึกรายรับ - รายจ่ายของส่วนตัวของครอบครัวและของชั้นเรียน	67	1.57	1.16

ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	N	$\bar{X}$	S
27	ความหมายของทศนิยม การอ่าน การเขียนทศนิยม			
	1 ตำแหน่ง	64	1.56	1.07
28	หลักหมื่น หลักแสน หลักล้านและค่าประจำหลัก	73	1.55	1.20
29	การอ่านแผนภูมิ (แท่งตามบท)	61	1.54	1.10
30	การคะเนและการประมาณในการตวงและการชั่ง	60	1.53	1.05
31	การจำแนกรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากจากของจริงและรูป ลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมจัตุรัส เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ความสมมาตร ของรูปสี่เหลี่ยมโดยมีเส้นทแยงมุมเป็นแกน	59	1.49	1.04
32	การเขียนแทน 1 ในรูปของเศษส่วน	59	1.49	1.15
33	การอ่านตารางเวลาเท่าที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	70	1.49	1.11
34	ส่วนประกอบของมุม	57	1.47	1.07
35	เปรียบเทียบและการจัดลำดับจำนวน	65	1.46	1.13
36	การใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวัน เช่น พ.ศ. บ้านเลขที่ หมู่ที่ หมายเลขโทรศัพท์ หมายเลขทะเบียนรถยนต์ ฯลฯ	69	1.42	1.13
37	การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก	69	1.42	1.08
38	การเขียนเส้นตรง ส่วนของเส้นตรงหรือรังสี	56	1.41	1.06
39	การอ่านตารางอื่น ๆ เท่าที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	63	1.40	1.11
40	การเปรียบเทียบทศนิยม 1 ตำแหน่ง	61	1.39	1.05
41	การวัดความยาวรอบรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม	62	1.39	1.14
42	ระนาบ	60	1.38	1.06
43	การคาดคะเนและการประมาณความยาว	68	1.25	1.06

ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	N	$\bar{x}$	s
44	เห็นความเหมาะสมเกี่ยวกับ	62	1.34	1.09
45	การสร้างรูปวงกลม โดยใช้แบบรูปหรืออุปกรณ์	65	1.34	1.20
46	รูปวงกลม จุดศูนย์กลาง รัศมี	63	1.25	1.03
47	การประหารรู้ลวดลายโดยใช้รูปเรขาคณิต	64	1.27	1.15
	จำนวนครูที่ใช้วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรมโดยเฉลี่ย	63		

จากตาราง 20 วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรมโดยเฉลี่ยแล้วครูใช้วิธีสอนที่ 63 คน และพบว่าครูใช้วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรมแล้วมีปัญหายุ่งยากอยู่ในระดับปานกลาง 30 เนื้อหา คือ เนื้อหาที่ 1 - 30 ส่วนเนื้อหาอื่น ๆ มีปัญหาย่อยในระดับน้อย

2.3 ด้านอุปกรณ์

2.3.1 ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู

ตาราง 21 ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
1	จำนวนน้ำที่เก็บ 100,000	1.17	1.11
2	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์ทางเรขาคณิตเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก	1.23	1.10
3	การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก	1.24	0.96

ตาราง 21 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
4	การเปรียบเทียบหน่วยต่าง ๆ ในมาตราเดียวกันและต่างมาตราของการทวงและการชั่ง	1.19	1.05
5	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก	1.16	1.02
6	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก	1.12	1.00
7	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับ บวก ลบ คูณ หาร	1.09	1.00
8	การเฉลี่ย	1.08	0.94
9	ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละและเศษส่วน	1.07	0.89
10	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การลบระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก	1.06	1.00
11	การวัดปริมาตรเป็นลูกบาศก์หน่วย การใช้หน่วยปริมาตรที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	1.06	1.00
12	ความหมายของร้อยละและการใช้สัญลักษณ์ %	1.04	1.00
13	โจทย์ปัญหาเรื่องเศษส่วน	1.04	0.96
14	การใช้ตัวเลขอารบิก ตัวเลขไทยและตัวหนังสือแทนจำนวน	1.03	0.99
15	การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก	1.03	1.02
16	การใช้มาตราส่วน	1.03	1.02
17	เปรียบเทียบและจัดลำดับจำนวน	1.01	0.94

ตาราง 21 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
18	การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนเต็มและการคูณจำนวนเต็มด้วยเศษส่วน	0.99	0.92
19	การกระจายตัวเลขและค่าประจำหลัก	0.97	0.90
20	การวัดพื้นที่เป็นตารางหน่วยและหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กำหนดความยาวของด้าน	0.93	0.96
21	หลักทศนิยม หลักแสน หลักล้านและค่าประจำหลัก	0.92	0.92
22	การเปรียบเทียบทศนิยม 1 ตำแหน่ง	0.89	0.95
23	การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีเศษเท่ากันหรือมีส่วนเท่ากัน	0.89	0.91
24	การคะเนและการประมาณในการตวงและการชั่ง	0.88	0.87
25	การอ่านตารางวินาทีเท่าที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	0.88	0.94
26	การสลับระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก	0.87	0.94
27	หน่วยการวัดที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	0.86	0.91
28	หน่วยการตวงและการชั่งที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	0.86	0.95
29	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน	0.85	0.80
30	การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก	0.84	0.87
31	การใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวัน เช่น พ.ศ. บ้านเลขที่ หมู่ที่ หมายเลขโทรศัพท์ หมายเลขทะเบียนรถยนต์ ฯลฯ	0.82	0.88
32	ความหมายของทศนิยม การอ่าน การเขียนทศนิยม 1 ตำแหน่ง	0.82	0.92
33	การอ่านตารางเวลาที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	0.81	0.93
34	การเขียนแทน 1 ในรูปของเศษส่วน	0.78	0.82

ตาราง 21 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
35	การจำแนกรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากจากของจริงและรูป ลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมจัตุรัส เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ความสมมาตร ของรูปสี่เหลี่ยมโดยมีเส้นทแยงมุมเป็นแกน	0.77	0.89
36	การวัดความยาวรอบรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม	0.77	0.86
37	เส้นขนานบนระนาบเดียวกัน	0.77	0.88
38	โจทย์ปัญหาการบันทึกรายรับ - รายจ่ายของส่วนตัว ของครอบครัวและของชั้นเรียน	0.76	0.85
39	การเขียนเส้นตรง ส่วนของเส้นตรงหรือรังสี	0.76	0.90
40	ระนาบ	0.76	0.84
41	การสร้างรูปวงกลมโดยใช้แบบรูปหรืออุปกรณ์	0.76	0.94
42	การอ่านแผนภูมิ (แท่งคความภ)	0.76	0.81
43	การคาดคะเนและการประมาณความยาว	0.74	0.87
44	การจำแนกมุมฉาก มุมแหลม มุมม้าน	0.71	0.87
45	การประติษฐ์ลดทลายโดยใช้รูปเรขาคณิต	0.71	0.93
46	ส่วนประกอบของมุม	0.70	0.84
47	รูปวงกลม จุดศูนย์กลาง รัศมี	0.66	0.76

จากตาราง 21 พบว่าความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครูมีปัญหอยู่ในระดับน้อย
ทุกเนื้อหา

2.3.2 การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ประกอบการสอน

ตาราง 22 การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ประกอบการสอน

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
1	การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก	1.31	1.09
2	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก	1.26	1.10
3	การเปรียบเทียบหน่วยต่าง ๆ ในมาตราเดียวกันและต่างมาตราของการควงและการชี้	1.24	1.04
4	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก	1.22	1.06
5	ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละและเศษส่วน	1.20	1.08
6	การเฉลี่ย	1.18	1.03
7	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก	1.15	1.01
8	โจทย์ปัญหาเรื่องเศษส่วน	1.14	1.01
9	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การลบระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก	1.14	0.97
10	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับ บวก ลบ คูณ หาร	1.14	1.08
11	การวัดปริมาตรเป็นลูกบาศก์หน่วย การใช้หน่วยปริมาตรที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	1.13	1.04
12	จำนวนนับที่เกิน 100,000	1.12	1.03

ตาราง 22 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
13	การใช้ตัวเลขอารบิก ตัวเลขไทยและตัวหนังสือแทนจำนวน	1.10	1.03
14	ความหมายของร้อยละและการใช้สัญลักษณ์ %	1.10	1.07
15	การใช้มาตราส่วน	1.09	1.03
16	การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนเต็ม และการคูณจำนวนเต็มด้วยเศษส่วน	1.09	0.98
17	การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก	1.06	0.97
18	การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก	1.05	1.01
19	การหาพื้นที่เป็นการวางหน่วยและหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กำหนดความยาวของด้าน	1.02	1.05
20	การลบระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก	0.99	0.97
21	การเปรียบเทียบทศนิยม 1 ตำแหน่ง	0.99	0.97
22	การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีเศษเท่ากันหรือมีส่วนเท่ากัน	0.99	0.99
23	เปรียบเทียบและการจัดลำดับจำนวน	0.98	0.99
24	การใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวัน เช่น น.ศ. บ้านเลขที่ หมู่ที่ หมายเลขโทรศัพท์ หมายเลขทะเบียนรถยนต์ ฯลฯ	0.96	1.04
25	การคะเนและการประมาณในการตวงและการชั่ง	0.95	0.94
26	หน่วยการวัดที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	0.95	0.98
27	หลักหมื่น หลักแสน หลักล้านและค่าประจำหลัก	0.93	0.90
28	การกระจายตัวเลขและค่าประจำหลัก	0.93	0.97
29	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ เวลาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน	0.93	0.90

ตาราง 22 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
30	ความหมายของทศนิยม การอ่าน การเขียนทศนิยม 1 ตำแหน่ง	0.93	0.91
31	โจทย์ปัญหาการบันทึกการรับ - รายจ่ายของส่วนตัว ของครอบครัวและของนักเรียน	0.92	0.97
32	การวัดความยาวรอบรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม	0.89	0.85
33	การคาดคะเนและการประมาณความยาว	0.89	0.95
34	การจำแนกรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากจากของจริงและรูป ลักษณะ ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมจัตุรัส เส้นทแยงมุมของ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ความสมมาตรของรูปสี่เหลี่ยมโดยมี เส้นทแยงมุมเป็นแกน	0.89	0.94
35	การอ่านตารางอื่น ๆ เท่าที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	0.88	0.89
36	การอ่านตารางเวลาเท่าที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	0.87	0.99
37	การเขียนแทน 1 ในรูปของเศษส่วน	0.86	0.84
38	หน่วยการทวงและการอ้างที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	0.84	1.00
39	ระนาบ	0.84	0.85
40	การอ่านแผนภูมิ (แทรกตามบท)	0.84	0.85
41	เส้นขนานบนระนาบเดียวกัน	0.83	0.88
42	การสร้างรูปวงกลมโดยใช้แบบรูปหรืออุปกรณ์	0.82	0.94
43	การเขียนเส้นตรง ส่วนของเส้นตรงหรือรังสี	0.80	0.86
44	การจำแนกมุมฉาก มุมแหลม มุมป้าน	0.76	0.93

ตาราง 22 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
45	ส่วนประกอบของมุม	0.75	0.93
46	รูปวงกลม จุดศูนย์กลาง รัศมี	0.75	0.80
47	การประติรูปสี่เหลี่ยมโดยใช้รูปเรขาคณิต	0.72	0.91

จากตาราง 22 พบว่าการนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ประกอบการสอน มีปัญหาอยู่ในระดับน้อยทุกเนื้อหา

2.4 ด้านเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

ตาราง 23 เวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
1	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก	1.32	1.11
2	การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก	1.27	1.10
3	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก	1.22	1.00
4	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก	1.12	0.99
5	จำนวนนับที่เกิน 100,000	1.12	1.07
6	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับ บวก ลบ คูณ หาร	1.12	1.07

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
7	การเปรียบเทียบหน่วยต่าง ๆ ในมาตราเดียวกันและต่างมาตราของการทรงและการชี้	1.11	1.03
8	ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละและเศษส่วน	1.10	0.92
9	โจทย์ปัญหาเรื่องเศษส่วน	1.10	1.01
10	การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก	1.08	1.02
11	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การลบระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก	1.05	0.91
12	ความหมายของร้อยละและการใช้สัญลักษณ์ %	1.05	0.98
13	การวัดปริมาตรเป็นลูกบาศก์หน่วย การใช้หน่วยปริมาตรที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	0.99	0.96
14	การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนเต็มและการคูณจำนวนเต็มด้วยเศษส่วน	0.99	0.91
15	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน	0.98	0.92
16	การเฉลี่ย	0.96	0.91
17	การใช้มาตราส่วน	0.95	0.94
18	การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก	0.93	0.91
19	การใช้ตัวเลขอารบิก ตัวเลขไทยและตัวหนังสือแทนจำนวน	0.91	0.94
20	การกระจายตัวเลขและค่าประจำหลัก	0.91	0.97
21	การวัดพื้นที่เป็นตารางหน่วยและหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กำหนดความยาวของด้าน	0.91	0.94

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
22	หน่วยการทวงและการชั่งที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	0.91	0.88
23	หลักหมื่น หลักแสน หลักล้านและค่าประจำหลัก	0.90	0.96
24	การคะเนและการประมาณในการทวงและการชั่ง	0.90	0.90
25	โจทย์ปัญหาการบันทึกรายรับ - รายจ่ายของส่วนตัว ของครอบครัวและของชั้นเรียน	0.89	0.91
26	หน่วยการวัดที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	0.89	0.96
27	การจำแนกรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากจากของจริงและรูป ลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมจัตุรัส เส้นทแยงมุมของสี่เหลี่ยมมุมฉาก ความสมมาตร ของรูปสี่เหลี่ยมโดยมีเส้นทแยงมุมเป็นแกน	0.88	0.92
28	การอ่านตารางเวลาเท่าที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	0.86	0.91
29	การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีเศษเท่ากันหรือมีส่วนเท่ากัน	0.86	0.92
30	การอ่านตารางอื่น ๆ เท่าที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	0.86	0.86
31	เปรียบเทียบและจัดลำดับจำนวน	0.83	0.87
32	การลบระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก	0.83	0.92
33	การจำแนกมุมฉาก มุมแหลม มุมป้าน	0.83	0.96
34	ความหมายของทศนิยม การอ่าน การเขียนทศนิยม 1 ตำแหน่ง	0.82	0.91
35	การคาดคะเนและการประมาณความยาว	0.82	0.91
36	การวัดความยาวรอบรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม	0.80	0.85
37	การเขียนแทน 1 ในรูปทศนิยม	0.80	0.81
38	ส่วนประกอบของมุม	0.80	0.88

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
39	การอ่านแผนภูมิ (แทรกตามบท)	0.80	0.91
40	ระนาบ	0.78	0.90
41	การเปรียบเทียบทศนิยม 1 ตำแหน่ง	0.76	0.78
42	การเขียนเส้นตรง ส่วนของเส้นตรงหรือรังสี	0.76	0.87
43	การประติรูปคล้ายโดยใช้รูปเรขาคณิต	0.76	0.94
44	การใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวัน เช่น พ.ศ. บ้านเลขที่ หมู่ที่ หมายเลขโทรศัพท์ หมายเลขทะเบียนรถยนต์ ฯลฯ	0.73	0.81
45	เส้นขนานบนระนาบเดียวกัน	0.72	0.89
46	รูปวงกลม จุดศูนย์กลาง รัศมี	0.72	0.87
47	การสร้างรูปวงกลมโดยใช้แบบรูปหรืออุปกรณ์	0.72	0.89

จากตาราง 23 พบว่าเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรมีปัญหายุ่งยากในระดับน้อยทุกเนื้อหา

2.5 ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล (การสร้างข้อสอบ) ของครู

ตาราง 24 ความรู้ในการวัดผลและประเมินผล (การสร้างข้อสอบ) ของครู

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{X}$	S
1	การเปรียบเทียบหน่วยต่าง ๆ ในมาตราเดียวกันและต่างมาตราของการวัดและการชั่ง	1.14	0.96
2	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก	1.12	0.96
3	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก	1.12	0.92
4	การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก	1.11	0.91
5	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับ บวก ลบ คูณ หาร	1.11	0.94
6	การกระจายตัวเลขและค่าประจำหลัก	1.10	0.94
7	ความหมายของร้อยละและการใช้สัญลักษณ์ %	1.04	0.96
8	ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละและเศษส่วน	1.04	0.87
9	โจทย์ปัญหาเรื่องเศษส่วน	1.03	0.91
10	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก	1.02	0.80
11	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การลบระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก	1.01	0.85
12	การวัดปริมาตรเป็นลูกบาศก์หน่วย การใช้หน่วยปริมาตรที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	1.01	0.95

ตาราง 24 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
13	การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนเต็มและการคูณจำนวนเต็มด้วยเศษส่วน	1.01	0.85
14	การเฉลี่ย	0.99	0.84
15	การใช้มาตราส่วน	0.99	0.93
16	การวัดพื้นที่เป็นตารางหน่วยและหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กำหนดความยาวของด้าน	0.96	0.91
17	จำนวนนับที่เกิน 100,000	0.95	0.88
18	โจทย์ปัญหาการบันทึกการรับ - รายจ่ายของส่วนตัวของครอบครัวและของชั้นเรียน	0.93	0.87
19	การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก	0.91	0.88
20	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน	0.91	0.81
21	การกะเนและการประมาณในการทวงและการชั่ง	0.90	0.87
22	การใช้ตัวเลขอารบิก ตัวเลขไทยและตัวหนังสือแทนจำนวน	0.89	0.89
23	การอ่านตารางเวลาเท่าที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	0.89	0.82
24	ความหมายของทศนิยม การอ่าน การเขียนทศนิยม 1 คำแทน	0.88	0.92
25	การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีเศษเท่ากันหรือมีส่วนเท่ากัน	0.88	0.87
26	การจำแนกรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากจากของจริงและรูป ลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าและสี่เหลี่ยมจัตุรัส เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ความสมมาตร ของรูปสี่เหลี่ยมโดยมีเส้นทแยงมุมเป็นแกน	0.87	0.83

ตาราง 24 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
27	หลักหมื่น หลักแสน หลักล้านและค่าประจำหลัก	0.86	0.85
28	การสวระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก	0.86	0.83
29	หน่วยการวัดที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	0.86	0.89
30	การจำแนกมุมฉาก มุมแหลม มุมป้าน	0.86	0.89
31	การคาดคะเนและการประมาณความยาว	0.85	0.80
32	การเขียนเส้นตรง ส่วนของเส้นตรงหรือรังสี	0.85	0.87
33	เปรียบเทียบและการจัดลำดับจำนวน	0.84	0.81
34	การวัดความยาวรอบรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม	0.84	0.85
35	การเขียนแทน 1 ในรูปของเศษส่วน	0.84	0.81
36	รูปวงกลม จุดศูนย์กลาง รัศมี	0.84	0.86
37	การอ่านตารางอื่น ๆ ที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	0.84	0.79
38	ส่วนประกอบของมุม	0.83	0.79
39	หน่วยการตวงและการชั่งที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	0.82	0.81
40	การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก	0.80	0.77
41	ระนาบ	0.80	0.82
42	การอ่านแผนภูมิ (แท่งตามบท)	0.78	0.83
43	เส้นขนานบนระนาบเดียวกัน	0.77	0.85
44	การใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวัน เช่น พ.ศ. บ้านเลขที่ หมู่ที่ หมายเลขโทรศัพท์ หมายเลขทะเบียนรถยนต์ ฯลฯ	0.76	0.77
45	การสร้างรูปวงกลมโดยใช้แบบรูปหรืออุปกรณ์	0.76	0.91
46	การประดิษฐ์ลวดลายโดยใช้รูปเรขาคณิต	0.73	0.93
47	การเปรียบเทียบทศนิยม 1 ตำแหน่ง	0.39	0.82

จากตาราง 24 พบว่าความรู้ในการวัดผลและประเมินผล (การสร้างข้อสอบ) ของครู มีปัญหาอยู่ในระดับน้อย 46 เนื้อหาก็คือ เนื้อหาที่ 1 - 46 ส่วนเนื้อหาที่ 47 การเปรียบเทียบทฤษฎี 1 ตำแหน่ง ไม่มีปัญหา

2.6 ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน

ตาราง 25 ความสนใจในการเรียนของนักเรียน

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
1	การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก	1.68	1.13
2	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก	1.59	1.12
3	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับ บวก ลบ คูณ หาร	1.51	1.05
4	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก	1.5	1.04
5	การวัดพื้นที่เป็นตารางหน่วยและหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กำหนดความยาวของด้าน	1.49	1.01
6	การเปรียบเทียบหน่วยต่าง ๆ ในมาตราเดียวกันและต่างมาตราของการตวงและการชั่ง	1.49	1.09
7	จำนวนนับที่เกิน 100,000	1.41	0.90
8	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก	1.41	0.98
9	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การลบระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก	1.36	0.90
10	ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละและเศษส่วน	1.36	1.02

ตาราง 25 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
11	การเฉลี่ย	1.35	1.06
12	การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก	1.34	1.04
13	การวัดปริมาตรเป็นลูกบาศก์หน่วย การใช้หน่วยปริมาตร ที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	1.33	1.02
14	โจทย์ปัญหาเรื่องเศษส่วน	1.32	0.96
15	ความหมายของร้อยละและการใช้สัญลักษณ์ %	1.32	1.11
16	การใช้มาตราส่วน	1.26	0.98
17	การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนเต็มและการคูณจำนวนเต็ม ด้วยเศษส่วน	1.24	0.95
18	การลบระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก	1.20	0.95
19	เปรียบเทียบและการจัดลำดับจำนวน	1.19	0.93
20	หลักหมื่น หลักแสน หลักล้านและค่าประจำหลัก	1.18	0.98
21	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน	1.18	0.97
22	การเปรียบเทียบ เศษส่วนที่มีเศษเท่ากันหรือมีส่วนเท่ากัน	1.18	1.05
23	การคะแนนและการประมาณในการดวงและการชี้	1.14	1.02
24	การใช้ตัวเลขอารบิก ตัวเลขไทยและตัวหนังสือ แทนจำนวน	1.11	1.01
25	การกระจายตัวเลขและค่าประจำหลัก	1.11	0.95
26	หน่วยการวัดที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	1.09	1.03
27	การอ่านตารางเวลาเท่าที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	1.09	0.97
28	โจทย์ปัญหาการบันทึกการรับ - รายจ่ายของส่วนตัว ของครอบครัวและวงชั้นเรียน	1.09	0.97

การาง 25 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
29	การคาดคะเนและการประมาณความยาว	1.07	0.95
30	การเขียนแทน 1 ในรูปของเศษส่วน	1.07	0.95
31	การอ่านตารางอื่น ๆ เท่าที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	1.06	0.96
32	การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก	1.06	0.90
33	การเปรียบเทียบทศนิยม 1 ตำแหน่ง	1.05	0.98
34	การจำแนกรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากจากของจริงและรูป ลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าและรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ความสมมาตร ของรูปสี่เหลี่ยมโดยมีเส้นทแยงมุมเป็นแกน	1.04	0.93
35	ความหมายของทศนิยม การอ่าน การเขียนทศนิยม 1 ตำแหน่ง	1.01	1.00
36	หน่วยการทวงและการปัดที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	1.01	0.93
37	การจำแนกมุมฉาก มุมแหลม มุมป้าน	1.00	0.95
38	ระนาบ	1.00	0.94
39	การใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวัน เช่น พ.ศ. บ้านเลขที่ หมู่ที่ หมายเลขโทรศัพท์ หมายเลขทะเบียนรถยนต์ ฯลฯ	0.97	0.94
40	การวัดความยาวรอบรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม	0.96	0.91
41	การเขียนเส้นตรง ส่วนของเส้นตรงหรือรังสี	0.95	0.97
42	ส่วนประกอบของมุม	0.95	0.94
43	เส้นขนานบนระนาบเดียวกัน	0.95	0.99
44	การอ่านแผนภูมิ (แท่งกตามบท)	0.93	0.93
45	รูปวงกลม จุดศูนย์กลาง รัศมี	0.91	0.90

ตาราง 25 (ต่อ)

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
46	การสร้างรูปร่างกลมโดยใช้แบบรูปหรืออุปกรณ์	0.89	1.00
47	การประภัสร์ลดทลายโดยใช้รูปเรขาคณิต	0.86	0.95

จากตาราง 25 พบว่าความสนใจในการเรียนของนักเรียนมีปัญหายุ่งยากในระดับปานกลางเพียง 3 เนื้อหา คือ เนื้อหาที่ 1 - 3 ส่วนเนื้อหาอื่น ๆ มีปัญหายุ่งยากในระดับน้อย

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาปัญหาและระดับปัญหาด้านความเข้าใจเนื้อหาของครู และความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน
2. เพื่อศึกษาปัญหาและระดับปัญหาด้านวิธีสอนที่ครูใช้ในการสอน
3. เพื่อศึกษาปัญหาและระดับปัญหาด้านความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครูและการนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ประกอบการสอน
4. เพื่อศึกษาปัญหาและระดับปัญหาด้านเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
5. เพื่อศึกษาปัญหาและระดับปัญหาด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล (การสร้างข้อสอบ) ของครู
6. เพื่อศึกษาปัญหาและระดับของปัญหาด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน

กลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้แก่ ครูสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2529 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดนครนายก สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ มีโรงเรียนทั้งหมด 165 โรงเรียน จำนวนครูผู้สอนคณิตศาสตร์ 195 คน กรณีที่ครูคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีมากกว่า 1 คน สุ่มมาโรงเรียนละ 1 คน ได้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ 165 คน หลังจากเก็บแบบสอบถามแล้วได้กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้จำนวน 152 คน คิดเป็นร้อยละ 92.12

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้เป็นแบบสอบถามซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับรายละเอียดส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาและระดับของปัญหาคณิตศาสตร์ในด้านเนื้อหา ด้านวิธีสอน ด้านอุปกรณ์ ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตร ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล (การสร้างข้อสอบ) ของครู และด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียนที่เป็นปัญหาต่อการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรประถมศึกษาพุทธทศวรรษ 2521 ของสถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สทวท.) กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ขอให้ศึกษานิเทศก์อำเภอลำปางแจกแบบสอบถามแก่ครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และนัดวันเวลาไปรับแบบสอบถามที่อำเภอลำปางแล้วรวบรวมแบบสอบถามมาตรวจสอบความสมบูรณ์และวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. แบบสอบถามตอนที่ 1 ผู้วิจัยได้หาค่าร้อยละ โดยจำแนกกลุ่มตัวอย่างตามเพศ อายุ วุฒิการศึกษา และประสบการณ์ในการทำงาน เป็นต้น
2. แบบสอบถามตอนที่ 2 ผู้วิจัยได้ตรวจให้คะแนนของข้อย่อยแต่ละข้อ จาก 0 ถึง 4 ตามลำดับ จากนั้นจึงนำไปหาค่าเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถานภาพทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 30 - 34 ปีมากที่สุด ส่วนมากมีวุฒิทางการศึกษามัธยมศึกษาหรือเทียบเท่า มีประสบการณ์ในการทำงาน 5 - 9 ปีมากที่สุด และเคยสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ช่วง 1 - 4 ปีเป็นจำนวนมาก สาเหตุที่ได้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ส่วนใหญ่เพราะความสมัครใจ ครูส่วนมาก

มีความเข้าใจในหลักสูตรคณิตศาสตร์ปานกลาง ครูได้รับการอบรมหรือสัมมนาการสอนคณิตศาสตร์จากศึกษานิเทศก์มากที่สุด และครูส่วนมากมีความรู้ลึกซึ้งในการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้านความต้องการความช่วยเหลือครูต้องการความช่วยเหลือทุกด้านตามลำดับคือ ด้านการสร้างและการใช้อุปกรณ์ ด้านวิธีสอน ด้านวัดผลและประเมินผลและเนื้อหา

2. ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาและระดับปัญหาการสอนคณิตศาสตร์

2.1 ด้านเนื้อหา

2.1.1 ความเข้าใจเนื้อหาของครู มีปัญหาอยู่ในระดับน้อย 15 เนื้อหา

2.1.2 ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน มีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง 10 เนื้อหา เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก 2) การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก 3) การเปรียบเทียบหน่วยต่าง ๆ ในมาตราเดียวกันและต่างมาตราของการตวงและการชั่ง 4) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก 5) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก 6) ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละและเศษส่วน 7) การวัดปริมาตรเป็นลูกบาศก์หน่วย การใช้หน่วยปริมาตรที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน 8) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก 9) การใช้มาตราส่วน 10) โจทย์ปัญหาเรื่องเศษส่วน

2.2 ด้านวิธีสอน ครูผู้สอนใช้วิธีสอนต่างกันโดยเฉลี่ยแล้วใช้วิธีสอนต่าง ๆ มากน้อยตามลำดับดังนี้ 1) วิธีสอนแบบบรรยาย 2) วิธีสอนแบบสาธิต 3) วิธีสอนแบบแก้ปัญหา 4) วิธีสอนแบบทดลอง 5) วิธีสอนแบบอุปมาน 6) วิธีสอนแบบอนุมาน 7) วิธีสอนแบบนักเรียนโปรแกรม

2.2.1 วิธีสอนแบบบรรยาย มีปัญหาอยู่ในระดับน้อยทุกเนื้อหา

2.2.2 วิธีสอนแบบแก้ปัญหามีปัญหามากอยู่ในระดับปานกลางเพียง 6 เนื้อหา เรียงลำดับจากมากไปน้อยดังนี้ 1) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก 2) การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก 3) การเปรียบเทียบหน่วยต่าง ๆ ในมาตราเดียวกันและต่างมาตราของการตวงและการชั่ง 4) โจทย์ปัญหาเรื่องเศษส่วน 5) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการ บวก ลบ คูณ หาร 6) จำนวนนับที่เกิน 100,000

2.2.3 วิธีสอนแบบสาธิต มีปัญหาอยู่ในระดับน้อยทุกเนื้อหา

2.2.4 วิธีสอนแบบคุปพาน มีปัญหาอยู่ในระดับปานกลางเพียง 5 เนื้อหา เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1) การหารเมื่อตัวหารไม่เป็นสามหลัก 2) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการ บวก ลบ คูณ หาร 3) จำนวนนับที่เกิน 100,000 4) โจทย์ ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหารเมื่อตัวหารไม่เป็นสามหลัก และ 5) การเปรียบเทียบหน่วย ต่าง ๆ ในมาตราเดียวกันและต่างมาตราของการตวงและการชั่ง

2.2.5 วิธีสอนแบบอนุমান มีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง 16 เนื้อหา เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1) การหารเมื่อตัวหารไม่เป็นสามหลัก 2) โจทย์ปัญหา และประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ หาร 3) การเปรียบเทียบหน่วยต่าง ๆ ใน มาตราเดียวกันและต่างมาตราของการตวงและการชั่ง 4) โจทย์ปัญหาเรื่องเศษส่วน 5) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหารเมื่อตัวหารไม่เป็นสามหลัก 6) การวัดปริมาตร เป็นลูกบาศก์หน่วย การใช้หน่วยปริมาตรที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน 7) จำนวนนับที่เกิน 100,000 8) การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก 9) โจทย์ปัญหาและประโยค สัญลักษณ์การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก 10) ความหมายของร้อยละและการใช้ สัญลักษณ์ 11) ความสัมพันธ์ร้อยละและเศษส่วน 12) การใช้ตัวเลขอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแทนจำนวน 13) การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีเศษเท่ากันหรือมีส่วนเท่ากัน 14) การใช้มาตราส่วน 15) การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนเต็มและการคูณจำนวนเต็มด้วย เศษส่วน และ 16) โจทย์ปัญหาเวลาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

2.2.6 วิธีสอนแบบทดลอง มีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง 5 เนื้อหา เรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหาร เมื่อตัวหารไม่เป็นสามหลัก 2) โจทย์ปัญหาเรื่องเศษส่วน 3) โจทย์ปัญหาและประโยค สัญลักษณ์เกี่ยวกับการ บวก ลบ คูณ หาร 4) การหารเมื่อตัวหารไม่เป็นสามหลัก และ 5) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก

2.2.7 วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม มีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง 30 เนื้อหา เรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อยดังนี้ 1) จำนวนนับที่เกิน 100,000

- 2) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหารเร็วตัวหารไม่เกินสามหลัก 3) การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก 4) การเปรียบเทียบหน่วยท่าง ๆ ในมาตราเดียวกันและต่างมาตราของการทวงและการชั่ง 5) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับ บวก ลบ คูณ หาร 6) ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละและเศษส่วน 7) การเฉลี่ย 8) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การลบระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก 9) ความหมายของร้อยละและการใช้สัญลักษณ์ % 10) การวัดปริมาตรเป็นลูกบาศก์หน่วย การใช้หน่วยปริมาตรที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน 11) โจทย์ปัญหาเรื่องเศษส่วน 12) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก 13) การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก 14) หน่วยการวัดที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน 15) การใช้มาตราส่วน 16) โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน 17) การใช้ตัวเลขอารบิก ตัวเลขไทยและตัวหนังสือแทนจำนวน 18) การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีเศษเท่ากันหรือมีส่วนเท่ากัน 19) การวัดพื้นที่เป็นตารางหน่วยและหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กำหนดความยาวของด้าน 20) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก 21) การลบระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก 22) การกระจายตัวเลขและค่าประจำหลัก 23) หน่วยการทวงและการชั่งที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน 24) การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนเต็มและการคูณจำนวนเต็มด้วยเศษส่วน 25) การจำแนกมุมฉาก มุมแหลม และมุมบาน 26) โจทย์ปัญหาการบันทึกการรับ - รายจ่ายของส่วนตัว ของครอบครัวและของชั้นเรียน 27) ความหมายของทศนิยม การอ่าน การเขียนทศนิยม 1 ตำแหน่ง 28) หลักทศนิยมหลักแสน หลักล้านและค่าประจำหลัก 29) การอ่านแผนภูมิ (แท่งตามบท) และ 30) การคะแนนและการประมาณการทวงและการชั่ง

2.3 ด้านอุปกรณ์

2.3.1 ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครูมีปัญหายุ่งในระดับน้อยทุกเนื้อหา

2.3.2 การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ประกอบการสอนมีปัญหายุ่งในระดับน้อยทุกเนื้อหา

2.4 ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตรมีปัญหายุ่งในระดับน้อยทุกเนื้อหา

2.5 ด้านความรู้ในการวัดและประเมินผล (การสร้างข้อสอบ) ของครูมีปัญหายุ่งในระดับน้อย 46 เนื้อหา

2.6 ด้านความสนใจการเรียนของนักเรียน มีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง

3. เนื้อหาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยคือ 1) การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก 2) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก 3) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับ บวก ลบ คูณ หาร

อภิปรายผล

1. สภาพทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย แต่มีจำนวนใกล้เคียงกันคือร้อยละ 58.55 และ 41.45 ตามลำดับ มีอายุระหว่าง 30 - 34 ปี และจบการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า มีประสบการณ์ในการทำงาน 5 - 9 ปี ร้อยละ 36.84 รองลงมาคือ 10 - 14 ปี ร้อยละ 32.89 และได้รับการอบรมหรือสัมมนาการสอนคณิตศาสตร์กับศึกษานิเทศก์จากกลุ่มโรงเรียน และจากที่อื่น ๆ เช่น วิทยาลัยครู ร้อยละ 48.02, 19.74 และ 5.92 ตามลำดับ ครูมีความเข้าใจในหลักสูตรอยู่ในระดับปานกลาง และระดับมากร้อยละ 54.61 และ 38.16 ตามลำดับ ส่วนมากครูชอบสอนคณิตศาสตร์และสอนคณิตศาสตร์ด้วยความสนใจ ร้อยละ 56.58 รองลงมาได้รับเลือกร้อยละ 43.42 ซึ่งมีจำนวนที่ใกล้เคียงกัน ครูต้องการความช่วยเหลือด้านการสร้างและการใช้อุปกรณ์ด้านวิธีสอน ด้านวัสดุและประเมินผล และด้านเนื้อหา ตามลำดับ จากสภาพทั่วไปพบว่าครูส่วนมากเป็นครูหนุ่มสาว ซึ่งเป็นวัยที่คล่องตัวที่จะทำงานทั้งด้านการสอนและการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม จึงสอดคล้องกับงานวิจัยของ เจตนา แสงอินทร์วัฒน์ (เจตนา แสงอินทร์วัฒน์ 2526 : 7) พบว่าครูผู้สอนคณิตศาสตร์เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย และมีอายุระหว่าง 30 - 34 ปี ด้านประสบการณ์ในการทำงานมีมากพอสมควรคือ 5 - 9 ปี และส่วนมากแล้วครูได้รับการอบรมหรือสัมมนาเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์กับศึกษานิเทศก์ อีกทั้งครูได้รับการศึกษาสูงขึ้นเพราะส่วนมากจบการศึกษาระดับปริญญาตรี จึงทำให้ครูส่วนใหญ่เข้าใจหลักสูตรคณิตศาสตร์และวิธีสอนคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น ดังนั้นครูจึงชอบสอนคณิตศาสตร์และได้สอนคณิตศาสตร์ด้วยความสนใจมากกว่าการถูกบังคับ ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ สมยศ วิวัฒน์ปฐณี (สมยศ วิวัฒน์ปฐณี 2521 : 116) พบว่า ครูมีประสบการณ์ในการทำงาน 5 - 14 ปี และครูส่วนใหญ่มากกว่าครึ่งหนึ่งยังไม่ได้รับการอบรมหรือสัมมนาเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ ถ้าได้รับการอบรมหรือสัมมนา ได้รับจากศึกษานิเทศก์ และได้รับการอบรมเกี่ยวกับการทำ และการใช้อุปกรณ์ และวิธีสอนต่าง ๆ

ซึ่งตรงกับความต้องการความช่วยเหลือของครูจากวารสารว่า "ยังช่วย" นอกจากนี้ยังไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ วัยชาญนะสิทธิ์ (วัยชาญนะสิทธิ์ 2521 : 107) พบว่าครูผู้สอนวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ที่เบ็ดเตล็ดการรวมเนื้อหา สอน เนื้อหาความรู้เพราะว่าเป็นครูประจำชั้นอยู่ จึงจำเริญต้องสอนเนื้อหาความรู้ทั่ว ๆ ไปให้กับนักเรียน จึงมีผลต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ได้

2. ด้านเนื้อหา

2.1 ความเข้าใจเนื้อหาของครู พบว่าปัญหาอยู่ในระดับน้อย 15 เนื้อหา ได้แก่ เรื่อง 1) จำนวนนับที่เกิน 100,000 2) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก 3) การวัดรอบมาตราบัญญัติหน่วย การใช้หน่วยปริมาตรที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน ฯลฯ แม้ว่าเนื้อหาเหล่านี้มีปัญหาวอยู่ในระดับน้อย แต่ก็ถือได้ว่ามีปัญหายุ่งยากทำให้เป็นอุปสรรคต่อการสอนคณิตศาสตร์ เพราะถ้าครูไม่เข้าใจเนื้อหาแล้วจะสอนให้นักเรียนเข้าใจได้ย่อมยากมาก จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ พบว่าปัจจุบันนี้ครูได้รับการศึกษาสูงขึ้นและได้รับการอบรมสัมมนาเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์มากขึ้น ทำให้ครูมีความเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์ดีขึ้น และครูขอการสอนเนื้อหาสาระด้วย ดังนั้นเนื้อหาที่มีปัญหาลงอยู่ในระดับน้อย และเหตุผลอีกประการหนึ่งที่ครูคิดว่า เนื้อหาที่มีปัญหาลงอยู่ในระดับน้อยเกิดจากความเข้าใจผิดของครูหรือความไม่รู้ของครูก็ว่า ครูไม่รู้หรือไม่ยอมรับว่าตัวเองไม่เข้าใจความคิดรวบยอด (Concept) บางเรื่อง และบางเรื่องครูเข้าใจความคิดรวบยอดไม่ชัดเจน จากเหตุผลดังกล่าวทำให้ครูประเมินผลตนเองว่ามีเหตุการณ์ด้านการงาน ด้านวิชาการ และด้านอื่น ๆ ของครูค่อนข้างดี ดังนั้นจึงคิดว่าปัญหาด้านการเรียนการสอนจึงน้อยลง (วรรณิ โสภประยูร 2526 : ไม่มีเลขหน้า) ซึ่งความเข้าใจเนื้อหาของครู คณิตศาสตร์ที่มีปัญหาลงอยู่ในระดับน้อยไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ มนุ มโนวัฒน์ (มนุ มโนวัฒน์ 2527 : บทคัดย่อ) พบว่าเนื้อหาที่มีปัญหาลงอยู่ในระดับสูง 5 เนื้อหา คือ 1) การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก 2) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก 3) การเปรียบเทียบหน่วยต่าง ๆ ในมาตราเดียวกันและต่างมาตรา การหารจุดและการอื่น ๆ 4) โจทย์ปัญหาเรื่องเศษส่วน 5) โจทย์ปัญหาเรื่องเปอร์เซ็นต์

บวก ลบ คูณ หาร ของโจทย์ระคน ถึงแม้ว่าระดับของการมีปัญหาก็จะไม่สอดคล้องกันแต่เนื้อหาที่เป็นปัญหานั้นเหมือนกันคือเรื่องโจทย์ปัญหา

2.2 ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน มีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง 10 เนื้อหา ได้แก่ 1) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก 2) การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก 3) การเปรียบเทียบหน่วยต่าง ๆ ในมาตราเดียวกันและต่างมาตราของการตวงและการชั่ง ฯลฯ เรื่องที่เป็นปัญหามากเป็นเรื่องการหารและโจทย์ปัญหา ซึ่งเป็นเรื่องที่สับสนซับซ้อนทำให้นักเรียนเข้าใจยาก เรื่องการหารจะมีทั้งการหารสั้นและหารยาว ส่วนโจทย์ปัญหาการหารมีสำนวนภาษาที่ทำให้นักเรียนเข้าใจยาก ทั้งนี้เพราะนักเรียนมีประสบการณ์ในการใช้ภาษาน้อย ยังไม่สามารถตีความ ขยายความ และแปลความ ภาษาในโจทย์ปัญหาได้ ซึ่งการสอนเรื่องโจทย์ปัญหาเรื่องใดก็ตามเป็นปัญหากับครูผู้สอนและนักเรียนมาก ครูยังไม่สามารถหาวิธีสอนใดที่ดีที่สุดมาสอนเรื่องนี้ให้ประสบผลสำเร็จได้ ภาษาที่ใช้เรื่องโจทย์ปัญหามีปัญหามากทำให้นักเรียนเข้าใจยากนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุนนมาต สันโทษ (สุนนมาต สันโทษ 2520 : 62) พบว่าโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีปัญหาที่นักเรียนเข้าใจยาก ในเรื่องการหาร คำศัพท์ที่ใช้ในการหารที่นักเรียนเข้าใจยากมากมี 15 คำคือ "หัก, เหลือ, ฏ, คูณ, อีกจำนวน, รวมกัน, มี, อยู่ใน, ครึ่ง, เท่า, หอติ, และ, ทั้งหมด" และคำที่เข้าใจยากมี 5 คำ คือ "ทั้งหมด, หัก, เหลือ, ละ, เท่า ๆ กัน" ปัญหาในการสอนคณิตศาสตร์อีกประการหนึ่งคือครูใช้วิธีสอนที่ไม่มุ่งใจนักเรียนพูดบรรยายไปเรื่อย ๆ ไม่มีอุปกรณ์การสอน เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นนามธรรมมากจะต้องมีอุปกรณ์การสอนเป็นสื่อนำไปสู่รูปธรรมที่สามารถทำให้นักเรียนมองเห็นภาพและจินตนาการได้ อีกทั้งครูไม่สามารถสอนเรื่องที่ค่อนข้างยากให้เป็นเรื่องง่ายได้ ซึ่งสาเหตุทั้งหมดนี้ทำให้การเรียนคณิตศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ (วรรณิ โสมประยูร 2526 : ไม่มีเลขหน้า) จึงทำให้นักเรียนเกิดทัศนคติที่ไม่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ตามไปด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยของ ประภาวดี โลวิสัยพันธ์ (ประภาวดี โลวิสัยพันธ์ 2525 : 40) พบว่า วิชาที่นักเรียนไม่ชอบมากที่สุดได้แก่ คณิตศาสตร์เพราะเนื้อหายากเกินไป สับสนและนักเรียนไม่ชอบการคิดคำนวณ

3. ด้านวิธีสอน

3.1 วิธีสอนแบบบรรยาย พบว่ามีปัญหาอยู่ในระดับน้อยทุกเนื้อหา ได้แก่ เรื่อง

1) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก 2) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก 3) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก ฯลฯ ถึงแม้ว่าจะมีปัญหาน้อยแต่ก็ยังมีปัญหาอยู่ ซึ่งผู้วิจัยเคยนำวิธีสอนแบบบรรยายนี้ไปสอนกับเนื้อหาคณิตศาสตร์แล้ว โดยเฉพาะเรื่องโจทย์ปัญหามีปัญหามากที่สุด เพราะวิธีสอนแบบบรรยายไม่เหมาะกับการสอนคณิตศาสตร์ที่มีเนื้อหาเป็นนามธรรม แต่ผลจากการสำรวจไม่เป็นไปตามที่คาดไว้ ปรากฏว่ากลุ่มตัวอย่างเลือกใช้วิธีสอนแบบบรรยายมากที่สุดถึง 122 คน จากครูกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 152 คน แต่มีเหตุผลจากการสัมภาษณ์พบว่า การที่ครูเลือกใช้วิธีสอนแบบบรรยายแล้วมีปัญหาน้อยพบว่า ตัวครูเองมีปัญหาน้อย ส่วนนักเรียนมักไม่เข้าใจเนื้อหาที่ครูสอนด้วยวิธีบรรยายมากนักและผลจากการใช้วิธีสอนแบบบรรยายวิธีเดียว นักเรียนที่เรียนอ่อน เรียนปานกลางมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ครูให้เหตุผลว่าที่เลือกสอนแบบบรรยายเพราะวิธีสอนแบบบรรยายเป็นวิธีสอนที่ครูถนัด สะดวกและไม่ต้องเตรียมตัวมากนัก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมยศ วิวัฒน์ปฐพี (สมยศ วิวัฒน์ปฐพี 2521 : 119) พบว่า วิธีสอนที่ครูใช้สอนคณิตศาสตร์มากที่สุดคือ การอธิบายตัวอย่างและให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดตาม ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จึงต่ำแน่นอน เพราะผลจากงานวิจัยของ จอห์น (John. 1966 : 994 - 995A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กับนักเรียนชั้น 8 ระหว่างกลุ่มที่สอนด้วยการบรรยาย การสาธิตและกลุ่มที่สอนแบบแก้ปัญหา พบว่า กลุ่มที่สอนแบบแก้ปัญหา มีความสามารถในการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบสาธิตและแบบบรรยาย

3.2 วิธีสอนแบบแก้ปัญหา พบว่ามีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง 6 เนื้อหา

ได้แก่ 1) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก 2) การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก 3) การเปรียบเทียบหน่วยต่าง ๆ ในมาตราเดียวและต่างมาตราของการตวงและการชั่ง ฯลฯ ซึ่งเนื้อหาที่เป็นปัญหาคือเรื่องการหารและโจทย์ปัญหาและเรื่องนี้มักเป็นปัญหาในทุกหัวข้อด้วย จากการสำรวจพบว่า กลุ่มตัวอย่างเลือกใช้วิธีสอนแบบแก้ปัญหามีจำนวน 94 คน จากกลุ่มตัวอย่าง 152 คน ซึ่งวิธีสอนนี้ได้รับเลือกเป็น

อันดับที่ 3 รองจากวิธีสอนแบบบรรยายและวิธีสอนแบบสาธิต จากการสัมภาษณ์และข้อ เสนอแนะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ พบว่า ครูส่วนใหญ่ไม่รู้จักวิธีสอนแบบแก้ปัญหา แต่ที่ครูเลือกวิธีสอนนี้เป็นอันดับที่ 3 นั้นครูให้ความคิดเห็นว่า เพราะวิธีสอนแบบแก้ปัญหายู้ง่ายใกล้เคียงกับวิธีสอนแบบบรรยาย ซึ่งครูเลือกวิธีสอนแบบบรรยายเป็นอันดับที่ 1 จึงทำให้การเขียนเครื่องหมายติดกันมาถึงวิธีสอนแบบแก้ปัญหาได้ แต่อย่างไรก็ตามครูส่วนหนึ่งก็เห็นคุณค่าของวิธีสอนแบบแก้ปัญหาและคิดว่าวิธีสอนแบบแก้ปัญหาเป็นวิธีสอนที่ดีวิธีหนึ่ง เพราะเป็นวิธีสอนที่ผู้สอนแนะนำอย่างใกล้ชิด แนะนำแนวทางให้นักเรียนได้คิดทั้งสมมติฐานหลาย ๆ วิธีเพื่อแก้ปัญหาหนึ่ง ๆ นักเรียนจึงต้องกระตือรือร้นที่จะตั้งคำถามอยู่ตลอดเวลา อันเป็นผลทำให้ความถนัดของนักเรียนสูงขึ้นและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เพนธ์ แสงเทพ (เพนธ์ แสงเทพ 2525 : 70) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในวิชาวิทยาศาสตร์ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหาสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบศูนย์การเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 วิธีสอนแบบสาธิต พบว่ามีปัญหายู้ง่ายในระดับน้อยทุกเนื้อหา ได้แก่เรื่อง

1) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก 2) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก 3) เศษส่วนเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก ฯลฯ เนื้อหาที่เป็นปัญหาคือ การหารและโจทย์ปัญหาอีกเช่นกัน ซึ่งจากการสำรวจพบว่า กลุ่มตัวอย่างเลือกใช้วิธีสอนแบบสาธิต 110 คน จากกลุ่มตัวอย่าง 152 คน และได้รับเลือกเป็นอันดับที่ 2 รองจากวิธีสอนแบบบรรยาย เมื่อพิจารณาจากเนื้อหาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แล้วมีเนื้อหาส่วนหนึ่ง เช่น การชั่ง ตวง วัด การหาพื้นที่ ฯลฯ ซึ่งเหมาะที่จะใช้วิธีสอนแบบสาธิตมาก ครูผู้สอนจะต้องพิจารณาเลือกวิธีสอนให้เหมาะกับเนื้อหานั้น ๆ ดังนั้นเรื่องที่ เป็นปัญหาคือการหารและโจทย์ปัญหาจึงเป็น เรื่องที่ยากต่อการสอนแบบสาธิตแต่ครูก็สามารถคิดแปลงวิธีสอนนำมาใช้สอนเนื้อหานี้ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณวุฒิของครูเพราะวิธีสอนแบบสาธิตเป็นวิธีสอนอีกวิธีหนึ่งซึ่งครูเป็นผู้แสดงให้นักเรียนดูแล้วให้นักเรียนปฏิบัติตาม เป็นวิธีสอนที่สะดวก แต่ต้องมีอุปกรณ์ให้ครูสาธิต จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์พบว่าครูขาดอุปกรณ์ในการสาธิต ครูเสนอแนะว่าถ้ามีอุปกรณ์ในการสาธิตอย่างเพียงพอแล้วผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ของนักเรียนจะดีขึ้นอย่างแน่นอน ซึ่งจะสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิมิทร มาตถเกษม (นิมิทร มาตถเกษม 2518 : 34 - 35) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ว่าได้รับการสอนแบบมีส่วนร่วมลดความวิตกกังวลและวิธีปฏิบัติทดลอง ผลการวิจัยปรากฏว่า กลุ่มนักเรียนที่สอนโดยวิธีดาราติ ละสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการแก้ปัญหาคิดว่ากลุ่มนักเรียนที่สอนด้วยวิธีปฏิบัติการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.4 วิธีสอนแบบอุปมา หมายถึงมีปัญหายุ่งยากอยู่ในระดับปานกลาง 5 เนื้อหา ได้แก่ 1) การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก 2) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การบวก ลบ คูณ หารของโจทย์ระยะคน 3) จำนวนนับที่เกิน 100,000 ฯลฯ กลุ่มตัวอย่างจึงเลือกใช้วิธีสอนแบบอุปมาจำนวน 82 คน จากกลุ่มตัวอย่าง 152 คน ซึ่งเป็นลำดับที่ 5

วิธีสอนแบบอุปมา หมายถึง มีปัญหายุ่งยากอยู่ในระดับปานกลาง 16 เนื้อหา ได้แก่เรื่อง 1) การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก 2) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับบวก ลบ คูณ หารของโจทย์ระยะคน 3) การเปรียบเทียบหน่วยต่าง ๆ ในมาตราเดียวกัน และต่างมาตราของการตรงและการชั่ง ฯลฯ กลุ่มตัวอย่างเลือกใช้วิธีสอนแบบอุปมา 69 คน จากกลุ่มตัวอย่าง 152 คน และได้รับเลือกเป็นลำดับที่ 6 จะเห็นว่าเนื้อหาที่เป็นปัญหาในวิธีสอนทั้งอุปมาและอุปนัยมีเนื้อหาที่เป็นปัญหาเหมือนกันคือ เรื่องการหารและโจทย์ปัญหามีระดับปัญหาเดียวกันคือปานกลาง แต่วิธีสอนแบบอุปนัยมีเนื้อหาที่เป็นปัญหามากกว่า จากผลสัมฤทธิ์และข้อเสนอแนะของครูพบว่า ครูควรใช้วิธีสอนทั้งแบบอุปมาและอุปนัยควบคู่กัน คิดว่าจะสอนวิธีสอนใดวิธีสอนหนึ่งเรียงวิธีเดียว เพราะวิธีสอนวิธีใดเกี่ยวข้องมีขั้นตอนหรืออยู่ในตัวเอง โดยพิจารณาจากวิธีสอนแบบอุปมาจะพบว่าวิธีสอนแบบอุปมาเกี่ยวข้องกับวิธีสอนใด ๆ ให้นักเรียนก็มีความรู้ และเข้าใจจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง ซึ่งหลักการพิจารณาข้อสรุปและแก้ปัญหาคำ ๆ ด้วยตนเอง หรือสรุปได้ว่าวิธีสอนแบบอุปมา เริ่มสอนจากการแก้ปัญหาคำ ๆ แล้วให้นักเรียนคิด สังเกต วิเคราะห์และสรุปนิยาม หรือสรุปกฎเกณฑ์ในเรื่องที่เรากำลังช่วยตนเอง แต่ข้อจำกัดของวิธีสอนแบบอุปมานั้นมันอยู่ตรงที่ว่าจะหาใช้เวลาในคาบเรียนมากว่าวิธีสอนแบบอุปนัยและวิธีสอนแบบอื่น ๆ ที่นักเรียนได้ฝึกฝน การสังเกตและการปฏิบัติในเรื่องที่จะเรียนพอสมควร ส่วนวิธีสอนแบบอุปมานั้นจะสอนโดยครู ไม่ให้นักเรียน

หรือนิยามของความคิดรวบยอดก่อนที่จะเสนอตัวอย่างของความคิดรวบยอด การกระทำเช่นนี้เป็นการชี้แนะแนวทางให้แก่ักเรียนคิด ล้มเหลว พิจารณาและทดลองจากตัวอย่าง เมื่อเปรียบเทียบกันแล้วระหว่างวิธีสอนแบบอุปมานกับวิธีสอนแบบอนุมาน วิธีสอนแบบอุปมานใช้ไม่ค่อยได้คืบคั้นในระดับประถมศึกษา เพราะนักเรียนยังไม่รู้จักถกเถียงและไม่สามารถที่จะตัดสินใจปัญหาที่มีความยากซับซ้อนได้ ทำให้เกิดความไม่เข้าใจในการเรียน ดังนั้นถ้าจะสอนเนื้อหาวิชาเดียวกันใช้เวลาในการสอนเท่ากัน วิธีสอนแบบอนุมานจะช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในความคิดรวบยอดสูงกว่าวิธีสอนแบบอุปมาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชาญวิทย์ จรตระการ (ชาญวิทย์ จรตระการ 2524 : 54) เกี่ยวกับการสอนแบบอุปมานและอนุมาน พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนแบบอนุมานมีผลสัมฤทธิ์และความคงทนด้านความคิดรวบยอดในวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบอุปมานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 แต่ในการสำรวจครั้งนี้ปรากฏผลไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชาญวิทย์ จรตระการ ก่อจากการสำรวจพบว่าวิธีสอนแบบอนุมานมีเนื้อหาที่เป็นปัญหามากกว่าวิธีสอนแบบอุปมาน ซึ่งครูผู้สอนคณิตศาสตร์ให้ความคิดเห็นว่าเป็นเพราะครูไม่เข้าใจวิธีสอนแบบอุปมานและอนุมานดีพอ ทำให้สอนได้ไม่ถูกต้องนัก

3.5 วิธีสอนแบบทดลอง พบว่ามีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง 5 ข้อหา ได้แก่เรื่อง 1) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก 2) โจทย์ปัญหาเรื่องเศษส่วน 3) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับ บวก ลบ คูณ หารของโจทย์ระคน ฯลฯ กลุ่มตัวอย่างเลือกใช้วิธีสอนแบบทดลอง 84 คน จากกลุ่มตัวอย่าง 152 คน ซึ่งเป็นอันดับที่ 4 รองจากวิธีสอนแบบบรรยาย วิธีสอนแบบแก้ปัญห และวิธีสอนแบบสาธิต จะเห็นว่าเนื้อหาที่เป็นปัญหามากเป็นเรื่องโจทย์ปัญหาเหมือนกัน ซึ่งเนื้อหาที่เป็นปัญหาเหล่านี้บางเรื่องสอนด้วยวิธีสอนแบบทดลองได้ เช่น เรื่องเศษส่วน แต่ก็ยังเป็นปัญหาวงเวียน เนื้อหาเป็นนามธรรมมาก และบางเรื่องสอนแบบทดลองไม่ได้ เช่น เรื่องการหาร จึงทำให้เนื้อหาเหล่านี้มีปัญหาคือการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งครูจะต้องหาวิธีสอนแบบอื่น ๆ มาสอนเพื่อแก้ไขปัญหานี้ในเนื้อหาเหล่านี้ให้มีปัญหาน้อยลง นอกจากนั้นครู

ยังมีปัญหาเรื่องอุปกรณ์อีก โดยจากการสัมภาษณ์และข้อเสนอแนะของครูพบว่า ครูขาดอุปกรณ์ในการทดลอง หรืออุปกรณ์ที่มีอยู่ไม่ได้มาตรฐาน อีกประการหนึ่งเนื้อหาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 บางเนื้อหาไม่เหมาะสมกับวิธีสอนแบบทดลอง ครูส่วนมากใช้วิธีสอนแบบทดลอง เพราะเสนอสิ่งที่เห็นในนามธรรมให้เห็นเป็นรูปธรรมได้ง่าย และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ธีรวิวัฒน์ ลัคนารักษ์ (ธีรวิวัฒน์ ลัคนารักษ์ 2519 : 42) พบว่า นักศึกษาชั้น ป.กค.สูง ที่เรียนโดยวิธีค้นคว้าทดลองในวิชาเคมี 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพอใจและความสนใจในการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนโดยวิธีสอนแบบปกติ แสดงว่าวิธีสอนแบบทดลองเป็นวิธีสอนที่ดี ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

3.6 วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม พบว่ามีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง

30 เนื้อหา ได้แก่เรื่อง 1) จำนวนนับที่เกิด 100,000 2) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก 3) การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก ฯลฯ กลุ่มตัวอย่างเลือกใช้วิธีสอนนี้เพียง 63 คน จากกลุ่มตัวอย่าง 152 คน ซึ่งเป็นอันดับสุดท้าย ส่วนใหญ่เนื้อหาที่เป็นปัญหาคือเรื่องการหาร และโจทย์ปัญหา การที่กลุ่มตัวอย่างเลือกใช้วิธีสอนนี้ 63 คน ซึ่งเป็นจำนวนมากพอสมควร ทั้งที่ความจริงแล้วครูใช้วิธีสอนนี้ น้อยมาก เพราะจากการสัมภาษณ์พบว่า ครูส่วนใหญ่ไม่รู้จักและไม่เคยสร้างบทเรียนโปรแกรมเลย และถ้าสร้างเองจะเสียเวลามาก ผู้วิจัยคิดว่าด้วยเหตุนี้เองจึงทำให้วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรมมีปัญหามากกว่าวิธีสอนอื่น ๆ สาเหตุมาจากตัวครูนั่นเอง ที่ไม่สามารถสร้างบทเรียนโปรแกรมได้ อุปสรรคอีกประการหนึ่งในชั้นประถมศึกษา นักเรียนมีปัญหาเรื่องภาษา คืออ่านหนังสือไม่ได้ นักเรียนขาดทักษะในการจับใจความสำคัญ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้นถ้าเนื้อหายากเกินที่จะเข้าใจคนเดียว ถ้ามีการอธิบายจะเข้าใจมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิตติมา เหมกิตติวัฒน์ (จิตติมา เหมกิตติวัฒน์ 2519 : บทกดย่อ) พบว่าผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมและจากการสอนตามปกติของครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเนื้อหาบางเรื่องยากที่จะเข้าใจได้ ถ้ามีการอธิบายเพิ่มเติมนักเรียนจะเข้าใจมากขึ้น และจากงานวิจัยของ วิยะดา ศิริเตวีรธร (วิยะดา ศิริเตวีรธร 2518 : 32 - 33) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องความน่าจะเป็นที่เรียนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมและ

วิธีสอนปกติ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่าวิธีสอนแบบ บทเรียนโปรแกรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีสอนแบบปกติ

4. ด้านอุปกรณ์

4.1 ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู พบว่ามีปัญหาอยู่ในระดับน้อยทุกเนื้อหา ได้แก่เรื่อง 1) จำนวนนับที่เกิน 100,000 2) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหาร เมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก 3) การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก ส่วนใหญ่เรื่องที่เป็น ปัญหาคือ การหารและโจทย์ปัญหา ซึ่งบางเรื่องทำอุปกรณ์ยาก บางเรื่องหาอุปกรณ์ยาก และ อุปกรณ์บางชนิดราคาแพง สำหรับเรื่องโจทย์ปัญหามีปัญหามากในการทำอุปกรณ์ ถ้าจะทำ อุปกรณ์กันจริง ๆ แล้วเป็นเรื่องที่ยุ่งยากมากพอสมควร และส่วนใหญ่ครูจะไม่ทำอุปกรณ์กันเลย เพราะครูคิดว่าให้ทำอุปกรณ์กันในเรื่อง บวก ลบ คูณ และหารแล้ว พอถึงโจทย์ปัญหาครูจะไม่ทำอุปกรณ์อีก จากการสัมภาษณ์และข้อเสนอแนะของครูพบว่า ครูมีความรู้ในการสร้าง อุปกรณ์พอสมควร โดยจะดูจากเนื้อหาในคู่มือครู อุปกรณ์ที่สำคัญในการสร้างอุปกรณ์คือ ขาดวัสดุอุปกรณ์ ครูต้องเสียค่าใช้จ่ายมากเพราะต้องซื้อหาวัสดุเอง นอกจากนี้เครื่องมือหรือ วัสดุบางชนิดราคาแพงครูไม่สามารถซื้อหามาได้ ปัญหาอีกประการหนึ่งคือ ครูมีภาระในการ สอนและงานให้หน้าที่อื่น ๆ มาก จึงไม่มีเวลาสร้างอุปกรณ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จำเนียร เสงี่ยมลักษณ์ (จำเนียร เสงี่ยมลักษณ์ 2523 : 79) และสมยศ วิวัฒน์ปฐพี (สมยศ วิวัฒน์ปฐพี 2521 : 119) พบว่า ครูไม่ค่อยใช้อุปกรณ์ ไม่มีเวลาในการสร้าง อุปกรณ์เพราะมีการสอนและงานอื่น ๆ มาก และครูมักคิดว่านักเรียนเข้าใจได้โดยไม่ต้องใช้ อุปกรณ์

4.2 การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ประกอบการสอน พบว่า มีปัญหาอยู่ในระดับน้อยทุกเนื้อหา เรื่องที่เป็นปัญหาได้แก่เรื่อง โจทย์ปัญหา ซึ่งมีปัญหามากใน การจัดทำอุปกรณ์ แม้แต่อุปกรณ์ของ สปช. ก็ยังแก้ปัญหานี้ไม่ได้ จากการสัมภาษณ์และ ข้อเสนอแนะของครูพบว่า อุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. ไม่ครบทุกเนื้อหา แต่นำมาประยุกต์ คัดแปลงใช้กับเนื้อหาอื่น ๆ ได้บ้าง อุปกรณ์ราคาถูกไม่คงทนถาวร เก็บรักษาไม่ได้นาน เช่น กระดาษ พลาสติก อลูมิเนียม ครูให้ข้อเสนอแนะว่า สปช. ควรผลิตอุปกรณ์ให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

แม้ว่าราคาจะแพงกว่าและอุปกรณ์ควรจะมีครบทุกเนื้อหา และครูได้เสนอความคิดเพิ่มเติม
 อีกว่า สบย. ควรจะตั้งศูนย์อุปกรณ์ตามโรงเรียนต่าง ๆ หรือกลุ่มโรงเรียน คือภายในกลุ่ม
 โรงเรียน 1 กลุ่ม มีโรงเรียนที่เป็นศูนย์อุปกรณ์ 1 โรงเรียน เพราะว่าในกรณีที่ สบย.
 ให้เงินแก่โรงเรียนซื้ออุปกรณ์เองเป็นการก็จะให้อุปกรณ์ตรงตามความต้องการและเป็นการดี
 กับโรงเรียนใหญ่ ๆ แต่สำหรับโรงเรียนเล็ก ๆ จะได้เงินน้อยเพราะ สบย. ให้เงินตาม
 จำนวนนักเรียนในโรงเรียนนั้น ๆ จึงทำให้ให้อุปกรณ์ที่ราคาถูก ๆ และไม่ตรงตามความ
 ต้องการ ฉะนั้นการตั้งโรงเรียนศูนย์อุปกรณ์แล้วมีการยืมอุปกรณ์มาใช้ภายในกลุ่ม จะเป็น
 การลดปัญหาเรื่องอุปกรณ์ให้บ้าง

5. ด้านเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร พบว่ามีปัญหาอยู่ในระดับน้อยทุกเนื้อหา
 ได้แก่เรื่อง 1) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก
 2) การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก 3) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การคูณ
 ระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก ฯลฯ เรื่องที่เป็นปัญหาคือเรื่อง การหารและโจทย์ปัญหา
 ถึงแม้ว่าจะเป็นปัญหาอยู่ในระดับน้อย แต่เป็นเนื้อหาที่มีความสำคัญมาก และต้องใช้เวลาใน
 การสอนมากด้วย ซึ่งจากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ พบว่า เรื่องที่ต้องใช้เวลาในการ
 สอนมากได้แก่ บวก ลบ คูณ หาร และเรื่องโจทย์ปัญหาต่าง ๆ และเรื่องที่มีความสำคัญ
 มากได้แก่ การบวก การลบ การคูณ การหาร เนื้อหาเหล่านี้ครูเสนอให้เพิ่มเวลาเรียน
 มากขึ้นด้วยเพราะคิดว่าเป็นเนื้อหาที่สำคัญจะต้องเน้นให้นักเรียนเข้าใจมาก ๆ ซึ่งสอดคล้อง
 กับงานวิจัยของ เจตนา แดงอินทร์วัน (เจตนา แดงอินทร์วัน 2526 : 71) พบว่า
 เนื้อหาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสำคัญมาก 4 อันดับคือ การบวก การลบ
 การคูณ และการชี้ และเรื่องที่ไม่สอดคล้องกันคือ การบวก การลบ และการชี้เป็นเนื้อหา
 ที่มีความสำคัญมากที่สุดแต่ใช้เวลาในการสอนน้อย ส่วนการคูณใช้เวลาในการสอนปานกลาง
 แต่เนื้อหาที่ใช้เวลาในการสอนมากที่สุดคือ เรื่องวงกลมและการประคิษฐ์ลวดลาย ซึ่งเห็น
 เนื้อหาที่มีความสำคัญน้อย ส่วนเรื่องที่ใช้เวลาสอนน้อยที่สุดคือ การใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวัน

6. ความรู้ในการวัดผลและประเมินผล (การสร้างข้อสอบ) ของครู พบว่า
 มีปัญหาอยู่ในระดับน้อย 46 เนื้อหา ได้แก่ 1) การเปรียบเทียบหน่วยต่าง ๆ ในมาตรา

เดียวกันของการดวงและการซึ่ง 2) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก 3) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การคูณระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก ฯลฯ ส่วนใหญ่เรื่องที่เป็นปัญหาให้แก่เรื่อง โจทย์ปัญหาอีกเช่นกัน ซึ่งเป็นเนื้อหาที่สร้างข้อสอบให้ครอบคลุมได้ยากมาก จากการสัมภาษณ์และข้อเสนอแนะของครูพบว่า ครูไม่มีความรู้ความเข้าใจในการสร้างข้อสอบที่เอื้อ จึงทำให้ครูวัดผลและประเมินผลนักเรียนด้านความรู้ ความจำอย่างเดียวยัง ๗ ที่การวัดผลและประเมินผลเป็นเรื่องที่สำคัญมาก ซึ่งคนที่เป็นครูควรจะต้องรู้และเข้าใจมากที่สุด เมื่อครูไม่มีความรู้ความเข้าใจในการวัดผลดีพอ ทำให้น่าจะคิดได้ว่า ปัจจุบันนี้การศึกษาไทยไม่มีหลักเกณฑ์อะไรที่แน่นอนมาวัดหรือประเมินนักเรียนได้ เมื่อักเรียนสอบได้หรือสอบตกจึงไม่มีเหตุผลหรือเกณฑ์ตัดสินที่แน่นอน ถ้านักเรียนสอบไม่ผ่านหลาย ๆ ปี คนที่ควรจะต้องเสียใจคือครูผู้สอนที่ไม่มีความรู้หรือทักษะในการวัดผล แต่ทั้งนี้ก็มีเหตุผลหลายประการที่เป็นอุปสรรคต่อการวัดผล เช่น เนื้อหาคณิตศาสตร์ได้แก่ บวก ลบ คูณ หาร ซึ่งสร้างข้อสอบไม่ครอบคลุม ด้านตัวครูมีเวลาน้อย ต้องสอนมากและมีภาระงานอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมาย ด้านอุปกรณ์การวัดผลคือ ขาดอุปกรณ์ เป็นต้น ซึ่งเหตุผลดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ เจตนา แดงอินทรวัง (เจตนา แดงอินทรวัง 2526 : 71) ที่พบว่า เนื้อหาที่แบบสอบสัมฤทธิ์ผลต้องการวัด หรือให้ความสำคัญมากที่สุด คือ เรื่อง ก. เรขาคณิต ส่วนเรื่อง เส้นตรง และ เส้นขนานเป็นเรื่องที่แบบต้องการวัดหรือให้อันดับความสำคัญน้อยที่สุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมยศ วิวัฒน์ปฐพี (สมยศ วิวัฒน์ปฐพี 2521 : 120) พบว่า การวัดผลเน้นความเข้าใจในการแก้โจทย์ปัญหามากที่สุด รองลงมาคือทักษะการกักคำนวณ ด้านการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและด้านความจำน้อยที่สุด ปัญหาในการวัดผลคือขาดอุปกรณ์ รองลงมาคือ ขาดความรู้และทักษะในการสร้างข้อทดสอบ ไม่มีเวลาในการสร้างข้อทดสอบที่ดี

7. ความสนใจในการเรียนของนักเรียน พบว่ามีปัญหาอยู่ในระดับปานกลาง

3 เนื้อหา ได้แก่ 1) การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก 2) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหารเมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก 3) โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับ บวก ลบ คูณ หารของโจทย์ระคน สรุปแล้วนักเรียนมีปัญหาในเนื้อหาเรื่องโจทย์ปัญหามากที่สุด

เพราะเรื่องโจทยปัญหานี้เป็นปัญหามาตั้งแต่ชั้นประถมต้นและมีปัญหาต่อ ๆ มาจนถึงชั้นประถมปลาย ซึ่งเกิดจากนักเรียนยังอ่านหนังสือไม่คล่องในชั้นประถมศึกษาตอนต้น และเมื่ออ่านหนังสือคล่องแล้วนักเรียนแปลความ ตีความ และขยายความภาษาในโจทยปัญหาไม่ได้อีกจากการสัมภาษณ์ครูพบว่า ครูผู้สอนคณิตศาสตร์จะต้องสอนภาษาไทยควบคู่ไปกับการสอนคณิตศาสตร์ และโจทยปัญหาคณิตศาสตร์จะต้องเป็นเรื่องที่ใกล้ตัวนักเรียนเพื่อต้องใช้ในชีวิตประจำวันบ่อย และโจทยปัญหาไม่ควรซับซ้อนมากนัก นอกจากปัญหาด้านเนื้อหาที่ยังยากซับซ้อนเป็นนามธรรมมากแล้ว ตัวนักเรียนเองก็เป็นปัญหาด้วยคือ นักเรียนสติปัญญาไม่ดี สะท้อนในการทำงาน ขาดเรียนบ่อย เป็นต้น สาเหตุอีกประการหนึ่งคือ วิธีสอนของครูต้องช่วยให้นักเรียนอยากเรียนคณิตศาสตร์ ครูมีวิธีการที่สอนเนื้อหายากให้เป็นเรื่องที่ย่อยได้ โดยเฉพาะเรื่องโจทยปัญหาเกี่ยวกับ บวก ลบ คูณ หารของโจทยระคน ซึ่งต้องใช้ทั้งวิธีบวก วิธีลบ ในข้อเดียวกัน และวิธีคูณและวิธีหาร ในข้อเดียวกัน หรือบางครั้งใช้ทั้งบวก ลบ คูณ และหาร ในข้อเดียวกัน ซึ่งทำให้นักเรียนสับสนมาก จากเหตุผลดังกล่าวทั้งหมดนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ วันทนา นิยมจันทร์ (วันทนา นิยมจันทร์ 2528 : 65 - 66) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนและความคงทนในการเรียนเรื่องการ บวก ลบ คูณ หาร โจทยปัญหาคณิตศาสตร์ โดยวิธีสอนที่ใช้สถานการณ์จำลองกับวิธีสอนปกติ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนผ่านเกณฑ์ 51.06 % แสดงว่าถ้าสอนได้ดีแล้ววิธีสอนใด ๆ ก็สามารถสอนเรื่องโจทยปัญหาให้นักเรียนผ่านเกณฑ์ได้ และจากงานวิจัยของ บุญลือ ชัยขวัญ (บุญลือ ชัยขวัญ 2521 : บทคัดย่อ) พบว่าสิ่งที่เน้นปัญหาและอุปสรรคในการสอนมากที่สุดตามธรรมชาติของครู คือนักเรียน นอกจากนี้ในงานวิจัยของ สมยศ วิวัฒน์ปฐพี (สมยศ วิวัฒน์ปฐพี 2521 : 120) และ วิชาญ วนะสิทธิ์ (วิชาญ วนะสิทธิ์ 2521 : 109) พบว่าปัญหาที่พบบนนักเรียนคือ ระดับสติปัญญาของนักเรียนแตกต่างกันมาก รองลงมาคือความสะเพร่าในการคิดเลข และนักเรียนขาดเรียนบ่อย

โดยสรุปแล้ว เนื้อหาที่เป็นปัญหาในการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 คือเรื่องโจทยปัญหาทักษะทั้ง 4 คือ การบวก ลบ คูณ หาร ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ

มญ มโนพัฒนากร (มญ มโนพัฒนากร 2527 : บทคัดย่อ) พบว่า โจทย์ปัญหาเป็นเรื่องที่เป็นปัญหาอยู่ในระดับสูง และในงานวิจัยของหน่วยประเมินผลความก้าวหน้าทางการศึกษาแห่งชาติ (National Assessment of Educational Progress or NAEP. 1978 : 15 - 16) พบว่า เรื่องโจทย์ปัญหาที่เป็นปัญหามากเพราะว่า โจทย์ปัญหามีทั้งบวก และลบในข้อเดียวกัน และโจทย์ปัญหาที่มีการคูณและการหารในข้อเดียวกัน และสาเหตุที่โจทย์ปัญหาเป็นปัญหามากเนื่องจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาระดับปีที่ 4 ไม่มีความเข้าใจประโยคคำถามในโจทย์ปัญหา ยังตีความ ขยายความไม่ได้ และนักเรียนบางคนอ่านภาษาไทยไม่ค่อยคล่อง จากงานวิจัยของ บุณยรวญ ชูรักษา (บุณยรวญ ชูรักษา 2524 : 44 - 45) พบว่า

1. ความเข้าใจในการอ่านกับการแก้โจทย์ปัญหามีความสัมพันธ์กันในทางบวก แสดงว่า นักเรียนที่มีความเข้าใจในการอ่านสูง คืออ่านเรื่องราวต่าง ๆ แล้วสามารถแปลความตีความ และขยายความเรื่องที่อ่านได้ จะมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงด้วย เพราะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต้องอาศัยการอ่าน การทำความเข้าใจโจทย์เป็นอันดับแรก

2. ความเข้าใจในการอ่านกับความเข้าใจในโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันในทางบวก คือนักเรียนมีความเข้าใจในการอ่านสูงจะมีความเข้าใจ ในการอ่านโจทย์ปัญหาสูงไปด้วย

3. ความเข้าใจในการอ่านกับการเรียกจำนวนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันในทางบวก คือนักเรียนที่มีความสามารถในการทำความเข้าใจเนื้อหาเรื่องที่อ่านได้ดี สามารถแปลความ ตีความ และขยายความเรื่องราวที่อ่านได้ถูกต้อง จะมีความสามารถในการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วย การอ่าน การตีความโจทย์และนำไปสู่การคิดคำนวณที่ถูกต้อง นอกจากนั้นผลการวิจัยของ กมล ปิ่นทองคำ (กมล ปิ่นทองคำ 2527 : 110) พบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ต้องอาศัยสิ่งต่อไปนี้

1. ความสามารถในการอ่าน คือเมื่ออ่านแล้วสามารถตีความสิ่งที่โจทย์กำหนด หรือสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

2. ความถนัดทางคณิตศาสตร์ เพื่อหาวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่จะนำมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหานั้น

3. ความสามารถในการคิดคำนวณ เพื่อหาคำตอบที่ถูกต้องซึ่งทั้งสามท่านนี้ มีความสัมพันธ์สูง

ดังนั้นครูผู้สอนภาค ไทยจึงมีบทบาทสำคัญในการสอนนักเรียนให้เป็นคนอ่านเป็น คืออ่านด้วยความเข้าใจในเนื้อหาโดยต้องอ่านแบบตีความ แปลความ และขยายความที่อ่าน ใ้ถูกต้อง จึงจะทำให้การคิดคำนวณเรื่องโจทย์ปัญหาหมดไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับผู้บริหารและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

1. จัดครูคณิตศาสตร์ให้ได้รับการอบรมเกี่ยวกับหลักสูตร การสอน อุปกรณ์ และการวัดผล

2. จัดหาเอกสารหลักสูตร ประมวลการสอน โครงการสอน แบบเรียนคู่มือครู และเอกสารอื่น ๆ ที่จำเป็น

3. จัดสรรงบประมาณให้โรงเรียน กลุ่มโรงเรียน และอำเภอในการทำอุปกรณ์

4. จัดให้ครูคณิตศาสตร์ระดับกลุ่มโรงเรียน หรืออำเภอ ได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการแก้ปัญหา และวางแผนการสอนร่วมกัน จัดทำ อุปกรณ์และข้อทดสอบ

5. ประชุม พบปะกับผู้ปกครองเพื่อชี้แจงความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนการสอน ของนักเรียน และร่วมมือกันแก้ปัญหาเกี่ยวกับตัวนักเรียน

6. กักงานที่ควรไปเยี่ยมโรงเรียนต่าง ๆ อย่างทั่วถึงเพื่อจะได้ทราบปัญหา ของครูและแนะนำช่วยเหลือได้ทันที

7. ควรจัดครูที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาเอก หรือวิชาโท สอนคณิตศาสตร์

8. ประกวดครูสอนคณิตศาสตร์ได้ดีและนักเรียนเข้าใจดีที่สุด

9. ส่งเสริมให้ครูศึกษาต่อทางคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับครูผู้สอนคณิตศาสตร์เกี่ยวกับ เนื้อหาที่เป็นปัญหา

1. ศึกษาและทำความเข้าใจในหลักสูตร คู่มือครู และเนื้อหาคณิตศาสตร์ให้เข้าใจอย่างแท้จริงในแต่ละ เนื้อหาก่อนที่จะสอน
2. วางจุดประสงค์ในการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับ เนื้อหาแต่ละ เนื้อหาว่าในเนื้อหาที่จะสอนต้องการให้นักเรียนเรียนรู้อะไร
3. เนื้อหาแต่ละ เนื้อหาที่จะสอนไม่ควรใช้วิธีเดียวกันหมดทุกเนื้อหา เพราะไม่มีวิธีสอนใดเลยที่จะเหมาะสมกับทุก เนื้อหา
4. การจัดเตรียมอุปกรณ์ ควรเตรียมและทดลองใช้อุปกรณ์ก่อนที่จะสอน เพื่อป้องกันความผิดพลาด

ข้อเสนอแนะในการสอน เรื่อง โจทย์ปัญหา

1. ถอนภาษาไทยและคณิตศาสตร์ให้สัมพันธ์กันโดยภาษาไทยต้องเน้นความสำคัญของการอ่านถึงความเข้าใจเนื้อเรื่องเป็นสำคัญ คือ การตีความ การแปลความ และการขยายความ จะทำให้นักเรียนคิดคำนวณเรื่องโจทย์ปัญหาได้ดีขึ้น
2. การสร้างโจทย์ปัญหาควรใช้ภาษาง่าย ๆ ไม่ยากเกินไป ใช้ในชีวิตประจำวันจริง ๆ และน่าสนใจ
3. ผู้บริหารหรือศึกษานิเทศก์ควรมีการอบรมให้ครูเข้าใจในการสอนเรื่องความเข้าใจและการสอนเรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาให้ประสบความสำเร็จอย่างแท้จริง และทำหนังสือ ตำราเรียน หรือหนังสือด้านประกอบการเรียนต่าง ๆ ควรมีตัวอย่างข้อหาค้นคว้าความเข้าใจแทรกไว้ด้วยเพื่อครูจะได้ศึกษาเป็นตัวอย่าง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาว่าเนื้อหาที่เป็นปัญหานั้นมีสาเหตุมาจากอะไร
2. ควรจะได้ศึกษาว่าเนื้อหาที่เป็นปัญหานั้นควรใช้วิธีสอน วิธีใดบ้างและทดลองทำการสอนจริง ๆ

3. การสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างหลาย ๆ กลุ่ม เช่น ครู ผู้ปกครอง นักเรียน
ผู้บริหาร จะทำให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์และเที่ยงตรงมากขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กมล ชื่นทองคำ ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์กับความสามารถในการ
แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพ-
มหานคร วิทยานิพนธ์ ก.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2527, 187 หน้า

กรรมการดำเนินงานระหว่างชาติ, คณะ ข้อสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความ
ในการสำรวจปัญหา และเจตคติของครูในเอเชียที่มีต่อการใช้นวัตกรรมการเรียนการสอน
ในระดับประถมศึกษา จงเจริญการพิมพ์ 2525, ไม่มีเลขหน้า

กรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, คณะ กระทรวงศึกษาธิการ รายงานการประเมิน
ความก้าวหน้า : คุณภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับประเทศ ปีการศึกษา
2527 2528, 169 หน้า

รายงานการประเมินความก้าวหน้า : คุณภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ระดับประเทศ ปีการศึกษา 2528 ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์, 61 หน้า

การประถมศึกษาจังหวัดพระเยา, สำนักงาน การสำรวจสภาพปัจจุบันและปัญหาในการใช้
หลักสูตรประถมศึกษา 2521 ปีงบประมาณ 2526 - 2527 ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์,
ไม่มีเลขหน้า อัดสำเนา

การประถมศึกษาจังหวัดลำปาง, สำนักงาน การสำรวจสภาพปัจจุบันและปัญหาในการใช้
หลักสูตรประถมศึกษา 2521 ปีงบประมาณ 2526 - 2527 ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์,
ไม่มีเลขหน้า อัดสำเนา

การประถมศึกษาจังหวัดอุดรธานี, สำนักงาน การสำรวจสภาพปัจจุบันและปัญหาการใช้
หลักสูตรประถมศึกษา 2521 ปีงบประมาณ 2526 - 2527 ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์,
ไม่มีเลขหน้า อัดสำเนา

เกษม ศิริสัมพันธ์ "คำบรรยายพิเศษ เรื่องนโยบายการจัดการประถมศึกษาของคณะรัฐมนตรี
กระทรวงศึกษาธิการ" ประชาศึกษา 10 : 14 - 18 กรกฎาคม 2525

เกษม สุทธอม บำรุง กลัดเจริญ และทองเรือน อมรัชกุล ระเบียบวิธีสอนทั่วไป
พินิจโลก 2516, 348 หน้า

คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน กระทรวงศึกษาธิการ "ชุดฝึกอบรม
ด้วยตนเอง" แต่เรือจ้างเหี่ยวทอง รุ่งศิลป์การพิมพ์ กรุงเทพมหานคร 2528,
24 หน้า

คณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย, สมาคม การสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาใน
ประเทศเขตร้อน โรงพิมพ์ศาสนา 2520, 435 หน้า

จำเนียร เสี่ยมลักษณ์ ปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียน
สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2523, 105 หน้า

จิตติมา เหมกิตติวัฒน์ การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิทยาศาสตร์เรื่องพืชและการ
ขยายพันธุ์พืช ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนปกติ
ปริญญาโท ภาศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 198 หน้า

เจตนา แดงอินทวัฒน์ ความสัมพันธ์ระหว่างหลักสูตร การสอนและการวัดสัมฤทธิ์ผลใน
ด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร
วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2526, 107 หน้า

ชลลดา แสงวัฒน์ ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521
ในกลุ่มทักษะของครูประจำชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สังกัดโรงเรียนราษฎร์ในเขตกรุงเทพ-
มหานคร ปริญญาโท ภาศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2524,
152 หน้า

ชลบ สุขสมชัย เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นปัญหาสำหรับผู้สอน
ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2527,
191 หน้า

ชาญวิทย์ จรตระการ การเปรียบเทียบวิธีสอนแบบอุปมานและอนุปมานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ด้าน
ความคิดรวบยอดและความคงทนของความคิดรวบยอดในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพืช
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปริญญาโท ภาศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
2524, 117 หน้า

ทีศนา แชนมณี "การสอนกลุ่มสัมพันธ์ในโรงเรียน ตอนทักษะทางคณิตศาสตร์ดัดแปลงจาก
ความคิดของ ปรีชา นากส์วส์" ประชาศึกษา 32(10) 24 - 28 : กรกฎาคม
2524

นิมิตร มาศเกษม การเปรียบเทียบการสอนวิทยาศาสตร์ แบบสืบสวนระหว่างวิธีสาธิต
และวิธีปฏิบัติการทดลอง วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2518,
135 หน้า อัดสำเนา

บังอาจ บำรุงศรี ปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ของครูในโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดองค์การ
บริหารส่วนจังหวัดในเขตการศึกษาที่ 7 วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2521, 171 หน้า อัดสำเนา

บุญตัน อยู่ข่มบุญ พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา สำนักพิมพ์
โอเคียนส์โตร์ กรุงเทพมหานคร 2529, 266 หน้า

บุญรวย ชูรักษา ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจในการอ่านกับการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดสุราษฎร์ธานี วิทยานิพนธ์
ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2524, 89 หน้า อัดสำเนา

บุญลื้อ ชัยขวัญ ปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ของโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดองค์การบริหาร
ส่วนจังหวัดในเขตการศึกษาที่ 3 วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2521, 153 หน้า อัดสำเนา

บุญเสริม ฤทธาภิรมย์ "โครงสร้างวิชาคณิตศาสตร์ในหลักสูตรใหม่" มิตรครู 26 - 30 :
ธันวาคม 2519

ประภาวดี โลวิสัยพันธ์ ความสนใจทางด้านการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2525, 55 หน้า อัดสำเนา

พยนต์ แสงเดช การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้
วิชาวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วย
วิธีสอนแบบแก้ปัญหาตามขั้นตอนการเรียนรู้ วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร 2525, 250 หน้า อัดสำเนา

พรตทิพย์ ม้ามณี การสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ระดับมัธยมศึกษา โรงพิมพ์ตำรวจ
2520, 105 หน้า

พล คำปิงส์ วิธีสอนคณิตศาสตร์ประถมศึกษา โรงพิมพ์เพื่อนนคร 2515, 98 หน้า

พัชรพร เหล่าวานิชย์ ความเข้าใจเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2522,
118 หน้า

มนตรี วรธชาติ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เป็นปัญหาสำหรับครู
ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2528, 135 หน้า

บุญ มโนพัฒน์กร เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นปัญหาสำหรับผู้สอน
ในจังหวัดนครปฐม วิทยานิพนธ์ ศศ.บ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2527,
79 หน้า

เมธี ลิมอักษร แนวคิดในการสอนคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา
2520, 117 หน้า

ยุทธนา ตรีสุนทร "ข้อควรคำนึงในการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา" ประชาศึกษา
24, 12 - 16 : มีนาคม 2516

ยุทิน พิพิธกุล การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ บัณฑิตการพิมพ์ 2524, 514 หน้า

_____ เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ ภาควิชามัธยม คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2527, 403 หน้า

ระวีวรรณ สัตยารักษ์ การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาเคมี 2 บางหัวข้อในระดับ
ป.กศ.สูง ในการสอนแบบทดลองค้นคว้ากับการสอนปกติ วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2519, 72 หน้า

ราชบัณฑิตยสถาน พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2525 พิมพ์ครั้งที่ 2
อักษรเจริญทัศน์ 2525, 930 หน้า

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ หลักการวิจัยทางการศึกษา บริษัทศึกษาเรจำกัด
กรุงเทพมหานคร 2528, 314 หน้า

วรรณิ์ โสภประยูร เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์สำเร็จรูปของครูประถมศึกษาปีที่ 1

เทพนิมิตการพิมพ์ 2524, 222 หน้า

เอกสารการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร 2526, ไม่มีเลขหน้า อักสำเนา

วันทนา นิยมจันทร์ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความงอกงามในการเรียนรู้ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีสอนที่ใช้สถานการณ์จำลอง กับวิธีปกติ ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2528, 200 หน้า

วิชาการ, กรม กระทรวงศึกษาธิการ หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 พิมพ์ครั้งที่ 3

โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร 2525, 369 หน้า

วิภาญ วนะสิทธิ์ การสำรวจปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ของครูโรงเรียนประถมศึกษาสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดในเขตการศึกษาที่ 6 วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2521, 144 หน้า

วินิจ เกตุขำ และชาญชัย ศรีไสยเพชร หลักการสอนและการเตรียมประสบการณ์ภาคปฏิบัติ (ศึกษา 131) สำนักพิมพ์เอเดียนส์ไตร์ กรุงเทพมหานคร 2522, 472 หน้า

วิยะดา กิริเสรีวรรณ การทดลองเปรียบเทียบการสอนคณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็น (Probability) ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับการสอนปกติ ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2518, 40 หน้า

ศิริวรรณ กีไพบุรณ์ ปัญหาการใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในเขตการศึกษาที่ 2 ปรินญาณิพนธ์ ค.บ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2526, 251 หน้า

ศึกษาธิการ, กระทรวง คู่มือการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร 2524, 170 หน้า

แนวการใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร 2525, 238 หน้า

สถาบันระหว่างชาติสำหรับการค้นคว้าเรื่องเด็ก วิจัยหลักสูตรประถมศึกษาดอนตัน

โครงการวิจัยหลักสูตรประถมศึกษาระหว่างปี 2506 - 2608 โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์

กรุงเทพมหานคร 2509, 398 หน้า

สมบุญ สีนาวร ผลของการทำแบบฝึกหัด การทดสอบย่อยและการสอนสิ่งที่บกพร่องที่มี

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร 2521, 52 หน้า

สมพร สุกัญญ์, ม.ร.ว. การประถมศึกษา สำนักพิมพ์ไทยวัฒนามาธิปไตย กรุงเทพมหานคร

2525, 214 หน้า

สมยศ วิวัฒน์บุรี การสำรวจปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ของครูโรงเรียนประถมศึกษา

สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดในเขตการศึกษาที่ 5 วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. มหาวิทยาลัย

เกษตรศาสตร์ 2521, 154 หน้า

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ การเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 4 ที่เรียนหลักสูตร สสวท. ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร 2521, 145 หน้า

สมหมาย รัตนอรุณ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นปัญหาสำหรับครูผู้สอนคณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในจังหวัดกำแพงเพชร วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย

เกษตรศาสตร์ 2528, 116 หน้า

สันต์ ธรรมบำรุง หลักการนิเทศการสอน โรงพิมพ์บรรณคดี กรุงเทพมหานคร

2526, 179 หน้า

สำเร็จ เวชสุนทร "ปัญหาอุปสรรคการสอนของครูคณิตศาสตร์" ศึกษาศาสตร์ 4(3) :

33 - 35 มิถุนายน - กันยายน 2522

สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนกลุ่มทักษะ 2

(คณิตศาสตร์) หน่วยที่ 2 โรงพิมพ์ประชาชนจำกัด 2528, 572 หน้า

สุเทพ จันทรสมศักดิ์ "ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา" ประชาศึกษา

26(1) 12 - 16 : เมษายน 2517

สุเทพ บุตรกัณฑ์ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความคิด

สร้างสรรค์ การยอมรับตนเอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2517, 83 หน้า อัดสำเนา

สุนทร จันทระศรี เอกสารประกอบการสอนการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประสานมิตร ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์, ไม่มีเลขหน้า

สุภรณ์ ประคับแก้ว "การใช้หลักสูตรและการประเมินผลการเรียนชั้นประถมศึกษา"

มิตรครู ปีที่ 24 ฉบับที่ 23, 11 - 18 : 15 ธันวาคม 2525

สุนมมาศ ลันโอบ ความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 2 ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2520,

62 หน้า

สุมิตร คุณานุกร หลักสูตรและการสอน โรงพิมพ์ชวนพิมพ์ กรุงเทพมหานคร 2518,

259 หน้า

สุรศักดิ์ อมรัตน์ศักดิ์ และอนุสรณ์ สกุลฤ การประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ โรงพิมพ์

มหาวิทยาลัยรามคำแหง กรุงเทพมหานคร 2522, 243 หน้า

โสภณ บำรุงสงฆ์ และสมหวัง ไตรคันนวงศ์ เทคนิคและวิธีสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่

สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช กรุงเทพมหานคร 2520, 229 หน้า

อมร สุขสบาย "จุดล้มเหลวการเรียนการสอนตามหลักสูตร 2521 และแนวทางแก้ไข"

มิตรครู ปีที่ 23 ฉบับที่ 18, 25 - 30 : 30 กันยายน 2525

อรสา กุมาริ ปุกทุต "ปัญหาในการสอนคณิตศาสตร์" วิทยจารย์ 22(37) : 18 - 19,

57, 1 ตุลาคม 2514

อุไรวรรณ อินทรีย์ "จะจัดการศึกษาเพื่อสนองความต้องการของบุคคลได้อย่างไร"

ศึกษาศาสตร์ 1 : 26 - 28 : มกราคม - เมษายน 2520

Clark, Leonard H, and Star, Irving S. Secondary School Teaching Methods. New York Mcmillan Publishing C. Inc., 1976. 446 p.

Garison, Kington, and McDonald, "Arithmetic Learning" Educational Psychology 1964. 265 p.

Good, Thomas L. "Classroom Research A Decade of Progress" Education Psychology, Vol.18 No.3, 129 - 144 March 1983.

John K.W. "A comparison of Two Method of Teaching Eight Grade General Science , Traditional and Structured Problem - Solving" Dissertation Abstracts 4 994 - 995 A, October, 1966 p.

National Assessment of Educational Progress, "Math Fundamentals Selected Results From the First National Assessment of Mathematics," Quoted in Klass Kramer Teaching Elementary School Mathematics 4th ed Boston Allyn and Bacon Inc., 1978. unpagged

Noah Webster Webster's new Twentieth Century Dictionary Unabridged Collins Publishers Inc., The United States of America, 1980. 2129 P.

Ossie Mae Banks Thomas, "Direct Instuction on Three Reading Variables Related to Verbal Arithmetic Problem Solving of Educable Mentally Retarded pupils, Dissertation Abstracts International 39 229 - A. July 1978.

Thomas, Carpenter P. "Using Research in Teaching" The Arithmetic Teacher. 6 137 - 141 February 1976.

Virginia Sue Muruski, "A Study of the Effects of Explicit Reading Instruction on Reading Performance in Mathematics and Problem Solving Abilities of Sixth Graders" Dissertation Abstracts International 39 4104 - A, January 1979.

Westcott, Alvin M. and Smith, James A. Creative Teaching of Mathematics in the Elementary School. Boston, Allyn and Bacon, Inc., 1975. 221 p.

William, J.D. "Mathematics Reform in the Primary School" International Studies in Education. Hamberg, 1975. 130 p.

Wilson, James W. "Secondary School Mathematic" Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. 1971. unpage.

~

การคำนวณ

ภาคผนวก ก
รายชื่อโรงเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

รายชื่อโรงเรียนของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 165 โรงเรียน มีครูผู้สอนนักศึกษาศาสตร์
ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 105 คน ยังมีรายชื่อโรงเรียนต่อไปนี้

1. อำเภอเมืองนครนายก

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1. โรงเรียนวัดกุฎะเคียน | 21. โรงเรียนวัดโบสถ์กาช่อง |
| 2. โรงเรียนวัดวังพิทยพัณธาราม | 22. โรงเรียนวัดใหม่โกกต๋ากวน |
| 3. โรงเรียนวัดเกาะกระชาย | 23. โรงเรียนวัดวังปลาจืด |
| 4. โรงเรียนวัดเขาทุเรียน | 24. โรงเรียนวัดเอี่ยมพระติษฐ์ |
| 5. โรงเรียนวัดสมบุญสามัคคี | 25. โรงเรียนวัดธรรมปัญญา |
| 6. โรงเรียนวัดวังไทร | 26. โรงเรียนวัดสุทธธรรมาราม |
| 7. โรงเรียนวัดสันตยาราม | 27. โรงเรียนวัดโยธี ฯ |
| 8. โรงเรียนบ้านคลอง 3 วิทยา | 28. โรงเรียนวัดเขาน้อย |
| 9. โรงเรียนบ้านคลอง 3 ตรุดศึกษา | 29. โรงเรียนวัดหนองเตย |
| 10. โรงเรียนวัดกุฎิการาม | 30. โรงเรียนวัดวังกระโจม |
| 11. โรงเรียนวัดคอนข | 31. โรงเรียนชุมชนบ้านคลองเหมือง |
| 12. โรงเรียนวัดใหญ่โพธาราม | 32. โรงเรียนบ้านดอนเจริญ |
| 13. โรงเรียนวัดท่าทราย | 33. โรงเรียนวัดท่าข่อย |
| 14. โรงเรียนบ้านชวตบัว | 34. โรงเรียนวัดวังตม |
| 15. โรงเรียนวัดสุวรรณศิริ | 35. โรงเรียนอนุบาลนครนายก |
| 16. โรงเรียนวัดมณีวงศ์ | 36. โรงเรียนวัดหนองทองทราย |
| 17. โรงเรียนวัดสันติวัฒนาราม | 37. โรงเรียนวัดใหม่บำเพ็ญผล |
| 18. โรงเรียนวัดท่าช้าง | 38. โรงเรียนวัดคลองโพธิ์ |
| 19. โรงเรียนชลนายกสงเคราะห์ | 39. โรงเรียนวัดกรังจุฬา |
| 20. โรงเรียนวัดเจดีย์ทอง | 40. โรงเรียนบ้านกำแพงเกียรติ |

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| 41. โรงเรียนวัดบางหอย | 50. โรงเรียนวัดคีรีวัน |
| 42. โรงเรียนวัดบางปริง | 51. โรงเรียนวัดท่าด่าน |
| 43. โรงเรียนหัวเขาแก้ว | 52. โรงเรียนวัดท่าชัย |
| 44. โรงเรียนวังคอกไม้ | 53. โรงเรียนวัดวังยายฉิม |
| 45. โรงเรียนวัดเขานางบวช | 54. โรงเรียนวัดสกกเขี้ยว |
| 46. โรงเรียนบ้านกงวิทยาการ | 55. โรงเรียนวัดโคกกรวด |
| 47. โรงเรียนสาริกา | 56. โรงเรียนชุมชนวัดกรีนาวา |
| 48. โรงเรียนวัดท่าหนัก | 57. โรงเรียนวัดหนองโพธิ์ |
| 49. โรงเรียนวัดพราหมณี | 58. โรงเรียนเขาใหญ่วิทยา |

2. อำเภอบ้านนา

- | | |
|------------------------------|-----------------------------|
| 1. โรงเรียนวัดทองกลาง | 16. โรงเรียนเขาส่องกล้อง |
| 2. โรงเรียนวัดท่าทราย | 17. โรงเรียนวัดช้าง |
| 3. โรงเรียนบ้านคลอง 30 | 18. โรงเรียนวัดพิบูลแก้ว |
| 4. โรงเรียนวัดโบสถ์เจริญธรรม | 19. โรงเรียนวัดทองจรรยา |
| 5. โรงเรียนตลาดสี่แยก | 20. โรงเรียนวัดกุฎีเตี้ย |
| 6. โรงเรียนวัดเลขธรรมกิตติ์ | 21. โรงเรียนวัดสะพาน |
| 7. โรงเรียนวัดอัมวัน | 22. โรงเรียนบ้านคลอง 31 |
| 8. โรงเรียนนางมณฑล | 23. โรงเรียนวัดแหลมไผ่ย่อย |
| 9. โรงเรียนหนองบัวตาใต้ | 24. โรงเรียนมิตรภาพ 71 |
| 10. โรงเรียนชุมชนบ้านวังไทร | 25. โรงเรียนวัดบ้านหริ้ว |
| 11. โรงเรียนวัดทองย่อย | 26. โรงเรียนวัดทางกระบือ |
| 12. โรงเรียนชุมชนวัดป่าชะ | 27. โรงเรียนวัดหนองรี |
| 13. โรงเรียนวัดหนองเคี่ยม | 28. โรงเรียนบ้านหนองกันเกรา |
| 14. โรงเรียนวัดเนินสะอาด | 29. โรงเรียนบ้านเขาดิน |
| 15. โรงเรียนบ้านเขาเพิ่ม | 30. โรงเรียนวัดเกาะพิบูล |

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| 31. โรงเรียนบ้านเขาหัวนา | 36. โรงเรียนบ้านคลอง 33 |
| 32. โรงเรียนวัดโพธิ์แก้วเบญจธาราม | 37. โรงเรียนวัดโคกสว่าง |
| 33. โรงเรียนวัดศรีสุวรรณ | 38. โรงเรียนบ้านชะวากยาว |
| 34. โรงเรียนวัดบ้านพริก | 39. โรงเรียนบ้านเขาไม้ไผ่ |
| 35. โรงเรียนวัดหนองคันจาม | 40. โรงเรียนบ้านพริก (มะลิวัลย์) |

3. อำเภอบางพลี

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| 1. โรงเรียนชุมชนบ้านเกาะหวาย | 14. โรงเรียนบ้านจิกสูง |
| 2. โรงเรียนวันครู 2504 | 15. โรงเรียนวัดโพธิ์ |
| 3. โรงเรียนวัดจินดาราม | 16. โรงเรียนวัดเบญจภาส |
| 4. โรงเรียนวัดคลองตะเคียน | 17. โรงเรียนบ้านโคกสว่าง |
| 5. โรงเรียนวัดหนองสองห้อง | 18. โรงเรียนวัดท่ามะปราง |
| 6. โรงเรียนวัดพรหมเพชร | 19. โรงเรียนวัดนาหินลาด |
| 7. โรงเรียนบ้านดงแขวน | 20. โรงเรียนบ้านหนองหัวลิง |
| 8. โรงเรียนวัดเกาะกา | 21. โรงเรียนวัดเนินหินแร่ |
| 9. โรงเรียนวัดสะแกขี้ | 22. โรงเรียนบ้านหนองแสง |
| 10. โรงเรียนวัดลำบัวลอย | 23. โรงเรียนวัดเกริ่นมกล |
| 11. โรงเรียนวัดเขมโข่ง | 24. โรงเรียนวัดชุมข้าว |
| 12. โรงเรียนวัดท่าประสิทธิ์ | 25. โรงเรียนบ้านมุ้งไข่ |
| 13. โรงเรียนวัดโคกสำโรง | |

4. อำเภอองครักษ์

- | | |
|------------------------------------|----------------------------------|
| 1. โรงเรียนบ้านคลองใหญ่ | 22. โรงเรียนบ้านช่องตะเคียน |
| 2. โรงเรียนบ้านลาดช้าง | 23. โรงเรียนบ้านคลอง 23 |
| 3. โรงเรียนบ้านคลอง 14 | 24. โรงเรียนบ้านปลายคลอง 22 |
| 4. โรงเรียนบ้านท่านม | 25. โรงเรียนบ้านคลอง 22 |
| 5. โรงเรียนบ้านคอนกลาง | 26. โรงเรียนบ้านปากคลอง 17 |
| 6. โรงเรียนบ้านหัวหมอน | 27. โรงเรียนบ้านคลองทกวา |
| 7. โรงเรียนบ้านชุมพล | 28. โรงเรียนบ้านองครักษ์ |
| 8. โรงเรียนวัดประสิทธิเวช | 29. โรงเรียนบ้านทรายมูล |
| 9. โรงเรียนวัดโพธิ์แทน | 30. โรงเรียนบ้านคลอง 1 |
| 10. โรงเรียนบ้านปากคลอง 31 | 31. โรงเรียนบ้านคลอง 24 |
| 11. โรงเรียนบ้านกลางคลอง 30 | 32. โรงเรียนบ้านหนองชุม |
| 12. โรงเรียนวัดตันตศรัทธมราฐ์บำรุง | 33. โรงเรียนวัดสง่างามรมย์ |
| 13. โรงเรียนชุมชนวัดเขี้ยวโศภณ | 34. โรงเรียนชุมชนวัดอำภาศิริวงศ์ |
| 14. โรงเรียนวัดห้วยหลวงรังสรรค์ | 35. โรงเรียนวัดอรุณรังษี |
| 15. โรงเรียนวัดบางนางเล็ก | 36. โรงเรียนวัดอารีราษฎร์ |
| 16. โรงเรียนบ้านกองเทพโลก | 37. โรงเรียนวัดราษฎร์ประสิทธิ์ |
| 17. โรงเรียนบ้านคลอง 3 | 38. โรงเรียนวัดสุนทรพิพิธาราม |
| 18. โรงเรียนวัดใหญ่แม่โพธิ์ | 39. โรงเรียนวัดพลอยกระจำ ศรี |
| 19. โรงเรียนวัดจันทร์เรือง | 40. โรงเรียนวัดปากคลองพระอาจารย์ |
| 20. โรงเรียนวัดเตยน้อย | 41. โรงเรียนวัดเข้มทอง |
| 21. โรงเรียนวัดราษฎร์รัทธาธรรม | 42. โรงเรียนบ้านเตยใหญ่ |

ภาคผนวก ข

จดหมายขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

ที่ ทม 1007/0269

-จตุร-

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

กุมภาพันธ์ 2530

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์

เรียน

บัณฑิตวิทยาลัย ขอรับรองว่า นางสาวศิริลักษณ์ กษาวงษ์ เป็นนิสิตปริญญาโท
วิชาเอกการประถมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

นิสิตผู้นี้มีความประสงค์จะมาติดต่อเพื่อขอความสะดวกในการศึกษาค้นคว้า เพื่อทำ
ปริญญานิพนธ์เรื่อง การศึกษาความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ ในระดับ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จังหวัดนครนายก

ทั้งนี้อยู่ในความควบคุมดูแลของ

ผศ. วรณี โสภประยูร

ประธาน

รศ.ดร. ส. วาสนา ประवालพฤษ์

กรรมการ

สิ่งที่นิสิตขอความอนุเคราะห์คือ ขอแจกแบบสอบถามให้แก่ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จังหวัดนครนายก เพื่อเป็นข้อมูลในการทำปริญญานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าท่านจะกรุณาให้ความร่วมมือในครั้งนี้ และ
ขอขอบคุณในความช่วยเหลืออนุเคราะห์ใด ๆ ที่ท่านโปรดให้แก่นิสิตผู้นี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

ลงชื่อ

(นางวิชรญา บัวกรี)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 2584119

ที่

สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอ

.... กุมภาพันธ์ 2530

เรื่อง ขอความร่วมมือตอบแบบสอบถาม

เรียน อาจารย์ใหญ่/ครูใหญ่ โรงเรียน.....

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามจำนวน ชุด

ด้วยนางสาวกิริลักษณ์ คชวงษ์ นิสิตปริญญาโท วิชาเอกการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ได้ทำปริญญานิพนธ์เรื่อง การศึกษาความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จังหวัดนครนายก

จึงขอความร่วมมือจากท่านในการแจกแบบสอบถามให้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 คน สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดนครนายก เพื่อเป็นข้อมูลในการทำปริญญานิพนธ์ ในกรณีที่โรงเรียนของท่านมีครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มากกว่า 1 คน ขอให้ท่านเลือกตอบแบบสอบถามเท่ากับจำนวนแบบสอบถามที่ส่งมานี้ และขอให้นำส่งสำนักงานการประถมศึกษาอำเภอภายในวันที่ 10 มีนาคม 2530 ขอขอบกุณา ณ โอกาสนี้ด้วย

จึงเรียนมาเพื่อทราบและดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

ลงชื่อ

()

หัวหน้าการประถมศึกษาอำเภอ

ภาคผนวก ก

แบบสอบถามและระดับปัญหาในการสอนคณิตศาสตร์

คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามฉบับนี้มี 2 ตอน

ตอนที่ 1 ให้ท่านกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับตัวท่านเอง

ตอนที่ 2 ให้ท่านแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับระดับของปัญหาจิตศาสตร์ในด้าน

เนื้อหา ด้านวิธีสอน ด้านอุปกรณ์ ด้านเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรหรือคู่มือครู ด้านการวัดผล และประเมินผลและด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน ที่เป็นปัญหาต่อการสอน จิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรประถมศึกษาพุทธทศวรรษ 2521 ของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กรมวิชาการ กระทรวง ศึกษาธิการ

ข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามของท่านในครั้งนี้ จะเป็นแนวทางให้ผู้บริหาร จัดการช่วยเหลื้ท่านในการแก้ปัญหาดังกล่าว เพื่อจะนำไปใช้ในการปรับปรุงการเรียน การสอนจิตศาสตร์ต่อไป คำตอบของท่านจะไม่กระทบกระเทือนต่อการปฏิบัติงานในหน้าที่ แต่จะเป็นประโยชน์สำหรับท่านโดยรวม ดังนี้ เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการปรับปรุง การเรียนการสอนจิตศาสตร์ ได้โปรดให้คำตอบที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงให้มากที่สุด และ เมื่อท่านตอบคำถามชุดนี้เรียบร้อยแล้วขอความกรุณาตรวจสอบอีกครั้งหนึ่งว่าได้ตอบ แบบสอบถามครบทุกข้อแล้วหรือยัง เพราะถ้าขาดเพียงบางข้อจะทำให้แบบสอบถามนี้เสีย สุกท่านขอกราบขอบพระคุณในความอนุเคราะห์ของท่านเป็นอย่างสูง

ตอนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของท่านเอง

ให้ท่านเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ หน้าข้อความที่เป็นคำตอบตามความเป็นจริง

- | | | |
|---------|--|--------------------------------------|
| 1. เพศ | ☐ ชาย | ☐ หญิง |
| 2. อายุ | ☐ ต่ำกว่า 20 ปี | ☐ 20 - 24 ปี |
| | ☐ 25 - 29 ปี | ☐ 30 - 34 ปี |
| | ☐ 35 - 39 ปี | ☐ 40 ปีขึ้นไป |

3. วุฒิทางการศึกษา

- ☐ ไม่มีวุฒิทางการศึกษา
- ☐ ต่ำกว่า ป.กศ., ป.ป. หรือเทียบเท่า
- ☐ ป.กศ., ป.ม. หรือเทียบเท่า
- ☐ ป.กศ.สูง, พ.ม. หรือเทียบเท่า
- ☐ ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า
- ☐ สูงกว่าปริญญตรี

4. ประสบการณ์ในการทำงาน

- ☐ ต่ำกว่า 5 ปี
- ☐ 5 - 9 ปี
- ☐ 10 - 14 ปี
- ☐ 15 - 19 ปี
- ☐ 20 - 24 ปี
- ☐ 25 ปีขึ้นไป

5. จำนวนปีที่เคยสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

- ☐ น้อยกว่า 1 ปี
- ☐ 1 - 4 ปี
- ☐ 5 - 9 ปี
- ☐ 10 - 14 ปี
- ☐ 15 ปีขึ้นไป

6. สาเหตุที่ท่านได้สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพราะ

- ☐ สมัครใจ
- ☐ ได้รับเลือก

7. ท่านมีความเข้าใจในหลักสูตรคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พุทธกิจราย

2521 มากน้อยเพียงใด

- ☐ น้อยที่สุด
- ☐ น้อย
- ☐ ปานกลาง
- ☐ มาก
- ☐ มากที่สุด

8. ท่านเคยได้รับการอบรมหรือสัมมนาการสอนคณิตศาสตร์หรือไม่

- ☐ ไม่เคย
- ☐ ได้รับจากศึกษานิเทศก์
- ☐ ได้รับจากกลุ่มโรงเรียน
- ☐ อื่น ๆ (โปรดระบุ)

9. ท่านมีความรู้สึกเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
อย่างไร

☐ ชอบมาก

☐ ไม่ชอบ

☐ ชอบ

☐ ไม่ชอบที่สุด

☐ เฉย ๆ

10. ขณะนี้ท่านต้องการความช่วยเหลือทางด้านใดมากที่สุด

☐ ด้านเนื้อหา

☐ ด้านวิธีสอน

☐ ด้านการสร้างและใช้อุปกรณ์

☐ ด้านการวัดผลและประเมินผล

☐ ทุกด้านที่กล่าวมา

☐ ด้านอื่น ๆ (โปรดระบุ)

ตอนที่ 2 คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม

แบบสอบถามตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามที่เกี่ยวกับปัญหาและระดับปัญหาในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จากเนื้อหาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 47 เนื้อหา ให้ท่านเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ท่านเห็นว่ามีความต่าง ๆ อยู่ในระดับนั้น ซึ่งแต่ละระดับมีความหมายดังนี้

- 0 หมายถึง ไม่มีปัญหา
- 1 หมายถึง มีปัญหาน้อย
- 2 หมายถึง มีปัญหามาก
- 3 หมายถึง มีปัญหามาก
- 4 หมายถึง มีปัญหามากที่สุด

ตัวอย่าง

ข้อ	เนื้อหา	ระดับปัญหา					ข้อเสนอแนะ
		4	3	2	1	0	
1	จำนวนและตัวเลขที่เกิน 100,000 (22 กาบ) จำนวนนับที่เกิน 100,000						
	<u>ด้านเนื้อหา</u>						
	1. ความเข้าใจในเนื้อหาของครู		✓				
	2. ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับ นักเรียน						
	<u>ด้านวิธีสอน</u>						
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย					✓	
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา				✓		

ข้อ	เนื้อหา	ระดับปัญหา					ข้อเสนอแนะ
		4	3	2	1	0	
3.	วิธีสอนแบบสาธิต	✓					
4.	วิธีสอนแบบอุปมาน						
5.	วิธีสอนแบบอนุมาน						
6.	วิธีสอนแบบทดลอง						
7.	วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม			✓			
8.	วิธีสอนอื่น ๆ (โปรดระบุ)						
<u>ด้านอุปกรณ์</u>							
1.	ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู		✓				
2.	การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ประกอบการสอน		✓				
<u>ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตร</u>						✓	
<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>							
<u>(การสร้างข้อสอบ) ของครู</u>				✓			
<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>		✓					

จากตัวอย่างจะเห็นว่า

ด้านเนื้อหา

1. ด้านความเข้าใจเนื้อหาของครูมีปัญหาระดับ 3 ซึ่งหมายความว่าครูมีปัญหามากในเรื่องความไม่เข้าใจเนื้อหา

ด้านวิธีสอน

วิธีสอนที่ท่านใช้สอนในเรื่องนี้แล้วมีปัญหาระดับใด (อาจเลือกวิธีสอนได้มากกว่า 1 วิธี)
จากตัวอย่าง วิธีสอนแบบบรรยายมีปัญหาระดับ 0 หมายความว่า ไม่มีปัญหา คือเมื่อใช้วิธีสอนแบบ

บรรยายแล้วนักเรียนเข้าใจเรื่องที่สอนดีมาก ในทำนองเดียวกัน วิธีสอนแบบแก้ปัญหา มีปัญหาระดับ 1 หมายความว่าใช้วิธีสอนนี้แล้วนักเรียนเข้าใจดี วิธีสอนแบบสาธิต มีปัญหาระดับ 4 หมายความว่าใช้วิธีสอนแบบนี้แล้วนักเรียนไม่เข้าใจเลย

สำหรับท่านอื่น ๆ มีวิธีในการตอบแบบสอบถามเช่นเดียวกับตัวอย่าง

หมายเหตุ วิธีสอนแบบต่าง ๆ มีความหมายดังนี้ คือ

1. วิธีสอนแบบบรรยาย หมายถึงการที่ครูเป็นผู้ไปศึกษาหาความรู้มาและมาอธิบายบอกความรู้ให้แก่ นักเรียน ส่วนนักเรียนเป็นผู้ฟังและจดบันทึก
2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา หมายถึงการสอนที่ให้นักเรียนได้พบกับปัญหาและแก้ปัญหาด้วยตัวของนักเรียนเอง ซึ่งนักเรียนได้ใช้ความคิดและหาสาเหตุมากขึ้น
3. วิธีสอนแบบสาธิต หมายถึงการสอนที่ครูแสดงหรือทำให้นักเรียนสังเกตเพื่อจะเป็นแนวทางให้นักเรียนหาข้อสรุปจากการแสดงนั้น ๆ
4. วิธีสอนแบบอุปมาน หมายถึงการล่อนให้นักเรียนเรียนรู้จากตัวอย่างไปสู่การเรียนรู้กฎเกณฑ์
5. วิธีสอนแบบอนุมาน หมายถึงการที่ให้นักเรียนเรียนรู้จากกฎเกณฑ์ไปสู่การเรียนรู้ด้วยตัวอย่าง
6. วิธีสอนแบบทดลอง หมายถึงการล่อนให้นักเรียนได้ลงมือกระทำเพื่อหาคำตอบด้วยตนเอง นักเรียนมีโอกาสสังเกตและค้นหาข้อสรุปจากการทดลอง
7. วิธีสอนแบบโปรแกรม หมายถึงการจัดรายการสอนให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความสามารถของผู้เรียน

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
1	<u>จำนวนและตัวเลขที่เกิน 100,000 (22 คาบ)</u>		
	<u>จำนวนนับที่เกิน 100,000</u>		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจเนื้อหาของครู	0.79	0.95
	2. ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.34	0.87
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	1.03	1.10
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.51	0.87
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	1.23	0.98
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.63	1.19
	5. วิธีสอนแบบอนุมาน	1.65	1.07
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	1.40	0.97
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	2.04	1.28
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรแกรม)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	1.47	1.11
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจก สปย. มาใช้ประกอบการสอน	1.12	1.03
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร</u>	1.12	1.07
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	0.95	0.88
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	1.41	0.90

ข้อ	ข้อ เนื้อหา	$\bar{X}$	S
2	การใช้ตัวเลขอารบิก ตัวเลขไทยและ ตัวหนังสือแทนจำนวน		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจเนื้อหาของครู	0.49	0.77
	2. ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.08	0.96
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	0.78	0.84
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.15	0.87
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	0.96	0.94
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.30	1.06
	5. วิธีสอนแบบอนุมาน	1.56	1.09
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	1.18	1.00
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.70	1.17
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรดระบุ)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	1.03	0.99
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้		
	ประกอบการสอน	1.10	1.03
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตร</u>	0.91	0.94
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	0.89	0.89
	ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน	1.11	1.01

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
3	หลักหมื่น หลักแสน หลักล้านและ ค่าประจำหลัก <u>ด้านเนื้อหา</u> 1. ความเข้าใจเนื้อหาของครู 0:41 0:67.. 2. ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน 1:20 0:88.. <u>ด้านวิธีสอน</u> 1. วิธีสอนแบบบรรยาย 0:86 0:97.. 2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา 1:16 0:95.. 3. วิธีสอนแบบสาธิต 1:18 1:02.. 4. วิธีสอนแบบอุปมาน 1:14 0:98.. 5. วิธีสอนแบบอนุมาน 1:4 1:03.. 6. วิธีสอนแบบทดลอง 1:42 0:88.. 7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม 1:55 1:20.. 8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรแกรม) <u>ด้านอุปกรณ์</u> 1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู 0:92 0:92.. 2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ ประกอบการสอน 0:93 0:90.. <u>ด้านเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร</u> 0:90 0:96.. <u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u> (การสร้างข้อสอบ) ของครู 0:86 0:85.. <u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u> 1:18 0:98..		

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
4	การกระจายตัวเลขและค่าประจำหลัก		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจเนื้อหาของครู	0.47	0.84
	2. ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.10	0.97
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	1.01	0.94
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.18	0.89
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	1.07	0.97
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.22	0.95
	5. วิธีสอนแบบอนุมาน	1.3	1.03
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	1.28	0.93
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.63	1.15
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรแกรม)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	0.97	0.90
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้		
	ประกอบการสอน	0.93	0.97
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตร</u>	0.91	0.97
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	1.10	0.94
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	1.11	0.95

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
5	เปรียบเทียบและการจัดลำดับจำนวน		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจเนื้อหาของครู	0.53	0.82
	2. ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.14	0.96
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	0.92	0.87
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.41	1.00
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	1.06	0.91
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.25	0.90
	5. วิธีสอนแบบอนุมาน	1.27	0.99
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	1.18	0.97
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.46	1.13
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรดระบุ)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	1.01	0.94
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้		
	ประกอบการสอน	0.98	0.99
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตร</u>	0.83	0.87
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	0.84	0.81
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	1.19	0.93

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
6	การใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวัน เช่น พ.ศ. บ้านเลขที่ หมู่ที่ หมายเลขโทรศัพท์ หมายเลขทะเบียนรถยนต์ ฯลฯ		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจเนื้อหาของครู	0.38	0.64
	2. ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน	0.91	0.82
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	0.8	0.90
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.08	0.93
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	0.87	0.90
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.06	0.99
	5. วิธีสอนแบบอนุมาน	1.33	1.02
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	1.07	0.97
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.42	1.13
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรดระบุ)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	0.82	0.88
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ ประกอบการสอน	0.96	1.04
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร</u>	0.73	0.81
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u> (การสร้างข้อสอบ) ของครู	0.76	0.77
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	0.97	0.94

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
7	<u>การบวกลบจำนวนที่มีหลายหลัก (16 คาบ)</u>		
	การบวกลบจำนวนที่มีหลายหลัก		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจเนื้อหาของครู	0.40	0.72
	2. ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.05	0.84
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	0.88	0.90
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.24	0.88
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	0.92	0.88
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.09	0.90
	5. วิธีสอนแบบอนุมาน	1.22	0.93
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	1.22	0.88
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.42	1.08
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรแกรม)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	0.84	0.87
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้		
	ประกอบการสอน	1.05	1.01
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตร</u>	0.93	1.91
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	0.80	0.77
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	1.06	0.90

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
8	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์ การบวกจำนวนที่มีหลายหลัก <u>ด้านเนื้อหา</u> 1. ความเข้าใจเนื้อหาของครู 0.56 0.80 2. ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน 1.53 1.04 <u>ด้านวิธีสอน</u> 1. วิธีสอนแบบบรรยาย 1.38 0.98 2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา 1.5 1.01 3. วิธีสอนแบบสาธิต 1.25 0.96 4. วิธีสอนแบบอุปมาน 1.26 0.99 5. วิธีสอนแบบอนุมาน 1.38 1.11 6. วิธีสอนแบบทดลอง 1.35 0.93 7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม 1.67 1.11 8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรครระบุ) <u>ด้านอุปกรณ์</u> 1. ความรู้ในเวรผลิตอุปกรณ์ของครู 1.12 1.00 2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ ประกอบการสอน 1.15 1.01 <u>ด้านเวลาที่กำหนดได้ในหลักสูตร</u> 1.12 0.99 <u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u> (การสร้างข้อสอบ) ของครู 1.02 0.80 <u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u> 1.41 0.98		

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
9	<u>การสระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก (16 คาบ)</u>		
	การสระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจเนื้อหาของครู	0.54	0.85
	2. ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.12	0.91
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	1.01	0.94
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.31	0.91
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	1.02	0.84
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.26	1.02
	5. วิธีสอนแบบอนุมาน	1.49	1.01
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	1.33	0.93
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.66	1.08
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรแกรม)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	0.87	0.91
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้		
	ประกอบการสอน	0.99	0.97
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร</u>	0.83	0.92
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	0.66	0.83
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	1.20	0.95

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
10	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์ การลบระหว่างจำนวนที่มีหลายหลัก <u>ด้านเนื้อหา</u> 1. ความเข้าใจเนื้อหาของครู 0.57 0.84 2. ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน 1.43 0.96 <u>ด้านวิธีสอน</u> 1. วิธีสอนแบบบรรยาย 1.28 1.03 2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา 1.48 0.92 3. วิธีสอนแบบสาธิต 1.05 0.77 4. วิธีสอนแบบอุปมาน 1.36 0.84 5. วิธีสอนแบบอนุมาน 1.5 0.91 6. วิธีสอนแบบทดลอง 1.46 0.88 7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม 1.81 1.02 8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรดระบุ) <u>ด้านอุปกรณ์</u> 1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู 1.06 1.00 2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ประกอบการสอน 1.14 0.97 <u>ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตร</u> 1.05 0.91 <u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u> (การสร้างข้อสอบ) ของครู 1.01 0.85 <u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u> 1.36 0.90		

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
11	<u>การทูล</u>		
	การทูลระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจเนื้อหาของครู	0.39	0.74
	2. ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.40	0.89
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	1.16	1.06
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.31	0.86
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	1.04	0.90
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.37	0.98
	5. วิธีสอนแบบอนุมาน	1.62	1.13
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	1.41	0.97
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.76	1.12
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรดระบุ)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	1.03	1.02
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้		
	ประกอบการสอน	1.06	0.97
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร</u>	1.08	1.02
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	0.91	0.88
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	1.34	1.04

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
12	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์ การคูณ ระหว่างจำนวนที่ไม่เกินสามหลัก <u>ด้านเนื้อหา</u> 1. ความเข้าใจเนื้อหาของครู 0.57 0.78 2. ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน 1.63 1.05 <u>ด้านวิธีสอน</u> 1. วิธีสอนแบบบรรยาย 1.35 1.06 2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา 1.49 0.90 3. วิธีสอนแบบสาธิต 1.45 0.90 4. วิธีสอนแบบอุปมาน 1.49 1.02 5. วิธีสอนแบบอนุมาน 1.60 1.05 6. วิธีสอนแบบทดลอง 1.56 0.90 7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม 1.80 1.09 8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรแกรม) <u>ด้านอุปกรณ์</u> 1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู 1.16 1.02 2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ ประกอบการสอน 1.22 1.06 <u>ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตร</u> 1.22 1.00 <u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u> (การสร้างข้อสอบ) ของครู 1.12 0.92 <u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u> 1.5 1.04		

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
13	<u>การทาสี</u> (40 คาบ)		
	การทาสีเมื่อตัวทาสีไม่เกินสามหลัก		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจเนื้อหาของครู	0.51	0.75
	2. ความยากง่ายของ เนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.78	1.13
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	1.35	1.05
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.64	0.96
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	1.40	1.01
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.71	0.99
	5. วิธีสอนแบบอนุมาน	1.83	0.99
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	1.57	1.00
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	2	1.10
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรแกรม)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	1.24	0.99
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้		
	ประกอบการสอน	1.31	1.09
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร</u>	1.27	1.10
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	1.11	0.91
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	1.68	1.13

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
14	การเฉลี่ย		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจเนื้อหาของครู	0.53	0.78
	2. ความยากง่ายของ เนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.43	1.00
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	1.21	0.99
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.25	0.83
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	1.11	0.95
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.44	1.06
	5. วิธีสอนแบบอนุमान	1.47	1.05
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	1.30	1.00
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนไป 1 กรม	1.82	1.16
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรดระบุ)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	1.08	0.94
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้		
	ประกอบการสอน	1.18	1.03
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตร</u>	0.96	0.91
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	0.99	0.84
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	1.35	1.06

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
15	โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์การหาร เมื่อตัวหารไม่เกินสามหลัก <u>ด้านเนื้อหา</u> 1. ความเข้าใจเนื้อหาของครู 0.66 0.90 2. ความยากง่ายของ เนื้อหาสำหรับนักเรียน 1.94 1.12 <u>ด้านวิธีสอน</u> 1. วิธีสอนแบบบรรยาย 1.36 1.14 2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา 1.67 0.96 3. วิธีสอนแบบสาธิต 1.44 1.10 4. วิธีสอนแบบอุปมาน 1.56 1.05 5. วิธีสอนแบบอนุมาน 1.72 1.00 6. วิธีสอนแบบทดลอง 1.68 0.98 7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม 2.01 1.11 8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรแกรม) <u>ด้านอุปกรณ์</u> 1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู 1.28 1.10 2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สบช. มาใช้ ประกอบการสอน 1.26 1.10 <u>ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตร</u> 1.32 1.11 <u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u> (การสร้างข้อสอบ) ของครู 1.12 0.96 <u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u> 1.59 1.12		

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
16	<u>เวลา (22 คาบ)</u>		
	การอ่านตารางเวลาเท่าที่จำเป็น		
	ในชีวิตประจำวัน		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจเนื้อหาของครู	0.41	0.68
	2. ความง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.24	0.95
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	0.81	0.83
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.24	0.90
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	1.05	0.91
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.26	0.88
	5. วิธีสอนแบบอนุมาน	1.40	0.94
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	1.24	0.89
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.49	1.11
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรครระบุ)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. การรู้ใจในการผลิตอุปกรณ์ของครู	0.81	0.93
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้		
	ประกอบการสอน	0.87	0.99
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร</u>	0.86	0.91
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	0.89	0.82
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	1.09	0.98

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{X}$	S
17	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน <u>ด้านเนื้อหา</u> 1. ความเข้าใจเนื้อหาของครู 0.46 0.72 2. ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน 1.38 0.94 <u>ด้านวิธีสอน</u> 1. วิธีสอนแบบบรรยาย 1.08 0.98 2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา 1.31 0.98 3. วิธีสอนแบบสาธิต 1.03 0.87 4. วิธีสอนแบบอุปมาน 1.31 0.92 5. วิธีสอนแบบอนุมาน 1.51 0.99 6. วิธีสอนแบบทดลอง 1.22 0.95 7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม 1.72 1.13 8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรดระบุ) <u>ด้านอุปกรณ์</u> 1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู 0.85 0.80 2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ประกอบการสอน 0.93 0.90 <u>ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตร</u> 0.98 0.92 <u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u> (การสร้างข้อสอบ) ของครู 0.91 0.82 <u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u> 1.18 0.97		

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
18	<u>ทฤษฎี</u> (12 คาบ)		
	ความหมายของทฤษฎี การอ่าน		
	การเขียน ทฤษฎี 1 กำหนด		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจเนื้อหาของครู	0.39	0.70
	2. ความยากง่ายของ เนื้อหาสำหรับนักเรียน	0.95	0.85
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	0.87	0.94
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.01	0.78
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	0.87	0.87
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.18	0.92
	5. วิธีสอนแบบอนุमान	1.25	1.02
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	1.14	0.88
	7. วิธีสอนแบบทเรียนโปรแกรม	1.56	1.07
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรแกรม)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	0.82	0.92
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจ่ายจาก สปช. มาใช้		
	ประกอบการสอน	0.93	0.91
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตร</u>	0.82	0.91
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	0.88	0.92
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	1.01	1.00

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
19	การเปรียบเทียบทศนิยม 1 ตำแหน่ง		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจเนื้อหาของครู	0.37	0.66
	2. ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน	0.95	0.87
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	0.91	0.91
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.10	0.83
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	0.97	0.92
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.31	0.93
	5. วิธีสอนแบบอนุमान	1.31	1.04
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	1.19	0.92
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.39	1.05
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรดระบุ)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	0.89	0.95
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้		
	ประกอบการสอน	0.99	0.97
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตร</u>	0.76	0.78
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	0.39	0.82
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	1.05	0.98

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
20	การซึ่ง ตวง วัด (76 คาบ) การวัดความยาวและพื้นที่ หน่วยการวัดที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจเนื้อหาของครู	0.51	0.82
	2. ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.26	0.97
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	1.19	1.03
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.25	0.99
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	1.06	0.85
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.23	0.95
	5. วิธีสอนแบบอนุมาน	1.43	1.00
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	0.99	0.88
	7. วิธีสอนแบบทเรียนโปรแกรม	1.76	1.16
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรครระบุ)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	0.86	0.91
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ ประกอบการสอน	0.95	0.98
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร</u>	0.95	0.96
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	0.86	0.89
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	1.09	1.03

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
21	การวัดความยาวรอบรูปสามเหลี่ยม และรูปสี่เหลี่ยม		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจเนื้อหาของครู	0.45	0.80
	2. ความง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน	0.93	0.92
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	1.01	1.04
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.09	0.88
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	0.96	0.81
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.21	0.96
	5. วิธีสอนแบบอนุมาน	1.28	0.91
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	0.91	0.85
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.39	1.14
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรแกรม)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	0.77	0.86
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ ประกอบการสอน	0.89	0.86
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตร</u>	0.80	0.85
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	0.84	0.85
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	0.96	0.91

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
22	การกาดคะเนและการประมาณความยาว		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจเนื้อหาของครู	0.41	0.70
	2. ความยากง่ายของ เนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.19	0.95
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	0.94	0.94
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.08	0.82
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	0.97	0.84
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.23	0.87
	5. วิธีสอนแบบอนุมาน	1.27	0.89
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	0.93	0.87
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.35	1.06
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรครนุ)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	0.74	0.87
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้		
	ประกอบการสอน	0.89	0.95
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตร</u>	0.82	0.91
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	0.85	0.80
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	1.07	0.99

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
23	การใช้มาตราส่วน		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจเนื้อหาของครู	0.55	0.78
	2. ความยากง่ายของ เนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.53	0.95
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	1.26	0.96
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.36	0.94
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	1.24	0.98
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.46	0.93
	5. วิธีสอนแบบอนุมาน	1.55	0.91
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	1.28	0.87
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.72	1.00
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรครนุ)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	1.03	1.02
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้		
	ประกอบการสอน	1.09	1.03
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตร</u>	0.95	0.94
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	0.99	0.93
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	1.26	0.98

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
24	การวัดที่ ^๕ ที่เป็นตารางหน่วยและหาพื้นที่ของ รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากที่กำหนดความยาวของด้าน		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจเนื้อหาของครู	0.43	0.76
	2. ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.12	1.02
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	1.10	1.00
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.16	0.91
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	1.15	1.00
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.43	1.05
	5. วิธีสอนแบบอนุมาน	1.49	1.09
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	1.19	0.96
	7. วิธีสอนแบบนักเรียนโปรแกรม	1.69	1.12
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรดระบุ)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	0.93	0.96
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ ประกอบการสอน	1.02	1.05
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร</u>	0.91	0.94
	<u>ด้านความรู้ในกา^๕รวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	0.96	0.91
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	1.49	1.09

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
25	<u>การวางแผนและการชี้แจง</u>		
	หน่วยการวางแผนและการชี้แจงที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจเนื้อหาของครู	0.43	0.74
	2. ความง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.20	0.90
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	1.04	1.05
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.19	0.91
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	1.09	1.01
	4. วิธีสอนแบบอุปมา	1.34	0.94
	5. วิธีสอนแบบอุปนัย	1.34	0.93
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	0.91	0.89
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.63	1.02
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรแกรม)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	0.86	0.95
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้		
	ประกอบการสอน	0.84	1.00
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตร</u>	0.91	0.88
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	0.82	0.81
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	1.01	0.93

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
26	การคะแนนและการประมาณในการตรวจและการชี้		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจในเนื้อหาของครู	0.45	0.76
	2. ความยากง่ายของ เนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.20	0.93
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	1.13	1.01
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.18	0.83
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	1.09	0.95
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.26	0.84
	5. วิธีสอนแบบอนุมาน	1.45	0.86
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	1.07	0.86
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.53	1.05
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรดระบุ)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	0.88	0.87
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้		
	ประกอบการสอน	0.95	0.94
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร</u>	0.90	0.90
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	0.90	0.87
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	1.14	1.02

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
27	การวัดปริมาตรเป็นลูกบาศก์หน่วย การใช้หน่วยปริมาตรที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจในเนื้อหาของครู	0.64	0.92
	2. ความง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.55	1.07
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	1.25	1.10
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.5	0.88
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	1.23	0.92
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.45	0.96
	5. วิธีสอนแบบอนุมาน	1.66	1.00
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	1.19	0.88
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.80	1.21
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรแกรม)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	1.06	1.00
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ ประกอบการสอน	1.13	1.04
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร</u>	0.99	0.96
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	1.01	0.95
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	1.33	1.02

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
28	การเปรียบเทียบหน่วยต่าง ๆ ในมาตราเดียวกันและต่างมาตราของการวัดและการชั่ง		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจในเนื้อหาของครู	0.61	0.85
	2. ความยากง่ายของ เนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.71	1.03
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	1.32	1.12
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.63	1.06
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	1.33	1.04
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.54	1.03
	5. วิธีสอนแบบอนุमान	1.73	1.02
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	1.38	0.99
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.92	1.16
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรแกรม)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	1.19	1.05
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ประกอบการสอน	1.24	1.04
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตร</u>	1.11	1.03
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	1.14	0.96
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	1.49	1.09

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
29	<u>เงินและการบันทึก</u> (22 คาบ)		
	โจทย์ปัญหาการบันทึกรายรับ - รายจ่าย		
	ของส่วนตัว ของครอบครัวและของชั้นเรียน		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจในเนื้อหาของครู	0.37	0.71
	2. ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.07	0.94
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	0.90	0.93
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.08	0.82
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	1.04	0.92
	4. วิธีสอนแบบอุปมา	1.20	0.94
	5. วิธีสอนแบบอนุমান	1.39	0.98
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	1.18	0.97
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.57	1.16
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรครนุ)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	0.76	0.85
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้		
	ประกอบการสอน	0.92	0.97
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตร</u>	0.89	0.91
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	0.93	0.87
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	1.09	0.97

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
30	<u>เก็บส่วน</u> (32 คาบ)		
	การเปรียบเทียบเกณฑ์ที่มีเกณฑ์เท่ากัน		
	หรือมีเกณฑ์เท่ากัน		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจในเนื้อหาของครู	0.43	0.72
	2. ความยากง่ายของ เนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.28	0.97
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1 วิธีสอนแบบบรรยาย	1.06	0.98
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.33	0.94
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	1.04	0.92
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน ..	1.42	1.07
	5. วิธีสอนแบบอนุมาน ...	1.56	1.02
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	1.34	0.95
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.70	1.19
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรดระบุ)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	0.89	0.91
	2 การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้		
	ประกอบการสอน	0.99	0.99
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตร</u>	0.86	0.92
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู ..	0.88	0.87
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	1.18	1.05

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
31	การเขียนแทน 1 ในรูปของเศษส่วน		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจในเนื้อหาของครู	0.45	0.75
	2. ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.07	0.94
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	0.92	0.98
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	0.98	0.86
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	0.96	0.91
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.16	0.97
	5. วิธีสอนแบบอนุมาน	1.34	0.94
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	1.07	0.93
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.49	1.15
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรดระบุ)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	0.78	0.82
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้		
	ประกอบการสอน	0.86	0.84
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร</u>	0.80	0.81
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	0.84	0.81
	<u>ด้านความสนใจในการเรียน</u> ของนักเรียน	1.07	0.95

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
32	การคูณเศษส่วนด้วยจำนวนเต็ม และ การคูณจำนวนเต็มด้วยเศษส่วน		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจในเนื้อหาของครู	0.41	0.69
	2. ความยากง่ายของ เนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.39	0.95
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	1.22	1.01
	2. วิธีสอนแบบแก้โจทย์	1.27	0.90
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	1.19	0.82
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.40	1.01
	5. วิธีสอนแบบอนุมาณ	1.55	0.96
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	1.30	0.87
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.62	1.05
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรดระบุ)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	0.99	0.92
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ ประกอบการสอน	1.09	0.98
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร</u>	0.99	0.91
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	1.01	0.85
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	1.24	0.95

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
33	ความหมายของร้อยละ และการใช้ สัญลักษณ์ %		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจในเนื้อหาของครู	0.44	0.75
	2. ความง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.41	1.03
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	1.13	1.00
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.4	1.00
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	1.17	0.93
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.44	1.03
	5. วิธีสอนแบบอนุมาณ	1.59	1.01
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	1.40	1.01
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.81	1.24
	8. วิธีสอนแบบอื่น ๆ (โปรดระบุ)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	1.04	1.00
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ ประกอบการสอน	1.10	1.07
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร</u>	1.05	0.98
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	1.04	0.96
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	1.32	1.11

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
34	ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละ และ เศษส่วน		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจในเนื้อหาของครู	0.53	0.77
	2. ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.57	0.97
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	1.21	1.08
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.41	0.94
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	1.18	0.81
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.5	0.95
	5. วิธีสอนแบบอนุมาน	1.58	0.88
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	1.41	0.86
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.83	1.18
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรแกรม)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	1.07	0.98
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ ประกอบการสอน	1.20	1.08
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร</u>	1.10	0.92
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	1.04	0.87
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	1.36	1.02

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
35	โจทย์ปัญหาเรื่อง เศษส่วน / <u>ด้านเนื้อหา</u> 1. ความเข้าใจในเนื้อหาของครู 0.49 0.71 2. ความยากง่ายของ เนื้อหาสำหรับนักเรียน 1.51 0.97 <u>ด้านวิธีสอน</u> 1. วิธีสอนแบบบรรยาย 1.27 1.08 2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา 1.59 0.93 3. วิธีสอนแบบสาธิต 1.22 0.88 4. วิธีสอนแบบอุปมาน 1.47 0.95 5. วิธีสอนแบบอนุมาน 1.72 0.98 6. วิธีสอนแบบทดลอง 1.58 1.04 7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม 1.80 1.16 8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรแกรม) <u>ด้านอุปกรณ์</u> 1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู 1.04 0.96 2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ ประกอบการสอน 1.14 1.01 <u>ด้านเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร</u> 1.10 1.01 <u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u> (การสร้างข้อสอบ) ของครู 1.03 0.91 <u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u> 1.32 0.96		

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
36	<u>โจทย์ระคน (32 คาบ)</u> โจทย์ปัญหาและประโยคสัญลักษณ์เกี่ยวกับ บวก ลบ คูณ หาร <u>ด้านเนื้อหา</u> 1. ความเข้าใจในเนื้อหาของครู 0.49 0.77 2. ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน 1.62 1.04 <u>ด้านวิธีสอน</u> 1. วิธีสอนแบบบรรยาย 1.31 1.05 2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา 1.53 1.04 3. วิธีสอนแบบสาธิต 1.32 1.00 4. วิธีสอนแบบอุปมาน 1.68 1.08 5. วิธีสอนแบบอนุมาน 1.78 1.13 6. วิธีสอนแบบทดลอง 1.58 1.06 7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม 1.92 1.22 8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรดระบุ) <u>ด้านอุปกรณ์</u> 1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู 1.09 1.00 2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ ประกอบการสอน 1.14 1.08 <u>ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตร</u> 1.12 1.07 <u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u> (การสร้างข้อสอบ) ของครู 1.11 0.94 <u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u> 1.51 1.05		

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
37	<u>เรขาคณิต</u> (54 คาบ)		
	การเขียนเส้นตรง ส่วนของเส้นตรง หรือรังสี		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจในเนื้อหาของครู	0.43	0.76
	2. ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน	0.91	0.91
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	0.94	1.04
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.13	0.95
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	0.89	0.97
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.30	1.04
	5. วิธีสอนแบบอนุมาน	1.33	1.06
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	0.97	0.87
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.41	1.06
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรดระบุ)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	0.76	0.90
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้		
	ประกอบการสอน	0.80	0.86
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร</u>	0.76	0.87
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	0.85	0.87
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	0.95	0.97

ข้อ	เนื้อหา		
38	ส่วนประกอบของมุม	$\bar{x}$	s
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจในเนื้อหาของครู	0.38	0.70
	2. ความยากง่ายของ เนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.08	0.98
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	0.93	0.99
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.31	1.01
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	0.97	0.84
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.06	0.91
	5. วิธีสอนแบบอนุมาน	1.34	1.01
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	1.03	0.91
	7. วิธีสอนแบบทเรียนโปรแกรม	1.47	1.07
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรแกรม)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	0.70	0.84
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้		
	ประกอบการสอน	0.75	0.93
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตร</u>	0.80	0.88
	<u>ด้านความรู้ในการวัดและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	0.83	0.79
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	0.95	0.94

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
39	การจำแนกมุมฉาก มุมแหลม มุมป้าน		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจในเนื้อหาของครู	0.40	0.77
	2. ความยากง่ายของ เนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.00	0.97
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	1.07	1.03
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.17	0.86
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	0.88	0.88
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.11	0.93
	5. วิธีสอนแบบอนุमान	1.26	0.95
	6. วิธีสอนแบบทศักของ.....	1.12	0.94
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.59	1.16
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรดระบุ)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	0.71	0.87
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้		
	ประกอบการสอน	0.76	0.93
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร</u>	0.83	0.96
	<u>ด้านความรู้ในการวัดและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	0.86	0.89
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	1.00	0.95

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
40	การจำแนกรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากจากของจริงและรูป ลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และสี่เหลี่ยมจัตุรัส เส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ความสมมาตร ของรูปสี่เหลี่ยมโดยมีเส้นทแยงมุมเป็นแกน		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจในเนื้อหาของครู	0.47	0.69
	2. ความยากง่ายของ เนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.30	0.96
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	1.10	0.97
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.26	0.80
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	0.97	0.80
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.28	0.90
	5. วิธีสอนแบบอนุมาน	1.36	0.85
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	1.03	0.85
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.49	1.04
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรแกรม)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	0.77	0.89
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ ประกอบการสอน	0.89	0.94
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตร</u>	0.88	0.92
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	0.87	0.82
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	1.04	0.93

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
41	ระนาบ		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจในเนื้อหาของครู	0.52	0.78
	2. ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.05	0.93
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	0.90	0.92
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.14	0.98
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	0.91	0.88
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.06	0.88
	5. วิธีสอนแบบอนุมาน	1.21	0.99
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	0.90	0.86
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.38	1.06
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรดระบุ)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	0.76	0.84
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้		
	ประกอบการสอน	0.84	0.85
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร</u>	0.78	0.90
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	0.80	0.82
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	1.00	0.94

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
42	เส้นขนานบนระนาบเดียวกัน		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจในเนื้อหาของครู	0.47	0.80
	2. ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.07	0.92
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	0.82	0.81
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.01	0.94
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	0.92	0.86
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.08	0.87
	5. วิธีสอนแบบอนุมาน	1.13	0.94
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	0.96	0.89
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.34	1.09
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรแกรม)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	0.77	0.88
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ประกอบการสอน	0.83	0.88
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร</u>	0.72	0.89
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	0.77	0.85
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	0.95	0.99

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
43	รูปวงกลม จุดศูนย์กลาง รัศมี		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจในเนื้อหาของครู	0.39	0.74
	2. ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.07	0.94
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	0.90	0.93
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.02	0.81
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	0.91	0.90
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.15	0.79
	5. วิธีสอนแบบอนุมาน	1.39	0.97
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	1.00	0.87
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.25	1.08
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรแกรม)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	0.66	0.76
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้		
	ประกอบการสอน	0.75	0.80
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตร</u>	0.72	0.88
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	0.84	0.86
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	0.91	0.90

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
44	การสร้างรูปร่างกลมโดยใช้แบบรูปหรืออุปกรณ์		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจในเนื้อหาของครู	0.45	0.81
	2. ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน	0.82	1.01
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	0.87	0.95
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	0.99	0.87
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	0.80	0.95
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.03	0.89
	5. วิธีสอนแบบอนุमान	1.14	1.00
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	0.84	0.93
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.34	1.20
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรแกรม)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	0.76	0.94
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ประกอบการสอน	0.82	0.94
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตร</u>	0.72	0.89
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	0.76	0.91
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	0.89	1.00

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
45	การประดิษฐ์ลวดลายโดยใช้รูป เรขาคณิต		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจในเนื้อหาของครู	0.44	0.81
	2. ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน	0.84	0.96
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	0.77	0.93
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	0.86	0.85
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	0.74	0.88
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.08	0.90
	5. วิธีสอนแบบอนุमान	1.08	0.98
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	0.77	0.85
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.22	1.15
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรดระบุ)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	0.71	0.93
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ ประกอบการสอน	0.72	0.91
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตร</u>	0.76	0.94
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	0.73	0.93
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	0.86	0.95

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
46	<u>แผนภูมิ</u> (32 คาบ)		
	การอ่านแผนภูมิ (แทรกตามบท)		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจในเนื้อหาของครู	0.41	0.72
	2. ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.07	0.97
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	0.91	0.93
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.16	0.95
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	0.92	0.87
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.20	1.05
	5. วิธีสอนแบบอนุमान	1.15	0.96
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	1.09	0.90
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.54	1.10
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรครระบุ)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	0.76	0.81
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ประกอบการสอน	0.84	0.85
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตร</u>	0.80	0.91
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การถ่วงข้อสอบ) ของครู	0.78	0.83
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	0.93	0.94

ข้อ	เนื้อหา	$\bar{x}$	s
47	การอ่านตำราอื่น ๆ ที่จำเป็น ในชีวิตประจำวัน		
	<u>ด้านเนื้อหา</u>		
	1. ความเข้าใจในเนื้อหาของครู	0.47	0.77
	2. ความยากง่ายของเนื้อหาสำหรับนักเรียน	1.07	0.88
	<u>ด้านวิธีสอน</u>		
	1. วิธีสอนแบบบรรยาย	0.96	0.91
	2. วิธีสอนแบบแก้ปัญหา	1.00	0.86
	3. วิธีสอนแบบสาธิต	0.93	0.87
	4. วิธีสอนแบบอุปมาน	1.26	0.89
	5. วิธีสอนแบบอนุมาน	1.29	0.96
	6. วิธีสอนแบบทดลอง	1.09	0.83
	7. วิธีสอนแบบบทเรียนโปรแกรม	1.40	1.11
	8. วิธีสอนอื่น ๆ (โปรดระบุ)		
	<u>ด้านอุปกรณ์</u>		
	1. ความรู้ในการผลิตอุปกรณ์ของครู	0.88	0.94
	2. การนำอุปกรณ์ที่ได้รับแจกจาก สปช. มาใช้ ประกอบการสอน	0.88	0.89
	<u>ด้านเวลาที่กำหนดให้ในหลักสูตร</u>	0.86	0.86
	<u>ด้านความรู้ในการวัดผลและประเมินผล</u>		
	(การสร้างข้อสอบ) ของครู	0.84	0.79
	<u>ด้านความสนใจในการเรียนของนักเรียน</u>	1.06	0.96