

การศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อโครงสร้างใหม่
ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย

สารนิพนธ์

ของ

นางสาววรางคณา สวัสดิ์นันทน์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา

พฤษภาคม 2543

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

510-412

02987

ร.3

การศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อโครงสร้างใหม่
ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย

บทคัดย่อ

ของ

นางสาววรารัณ สวัสดิ์นันท์

19 ส.ย. 2543

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา

พฤษภาคม 2543

137170

วรางคณา สวัสดิ์นันทน์. (2543). การศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนนวมิรุทวิทยาวิทยาลัย. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ, ดร. จวีวรรณ เศวตมัลย์.

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนนวมิรุทวิทยาวิทยาลัยและเพื่อจัดโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรเกี่ยวกับความต่อเนื่อง ความซ้ำซ้อน ความสัมพันธ์ ความเหมาะสมกับวัย วุฒิภาวะ เวลา และสภาพการเรียนรู้ได้ของนักเรียน ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีความรู้ความชำนาญทางด้านหลักสูตร การจัดหลักสูตร และมีประสบการณ์ทางการสอนคณิตศาสตร์มาไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 5 ท่าน แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงสร้างใหม่และแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

โดยเฉลี่ยแล้วผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยกับเนื้อหาเชิงโครงสร้าง เนื้อหาเชิงวิเคราะห์ ความซ้ำซ้อน การจัดลำดับ ความเหมาะสมของเวลา ความเหมาะสมต่อผู้เรียน และด้านการใช้หลักสูตรของครู

THE STUDY ON OPINIONS OF EXPERTS TOWARDS THE NEW STRUCTURE OF
MATHEMATICS CURRICULUM AT THE LOWER SECONDARY
LEVEL IN VAJIRAVUDH COLLEGE

AN ABSTRACT
BY
MISS WARANGKANA SAWADDINAN

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Secondary Education
at Srinakharinwirot University

May 2000

Warangkana Sawaddinan. (2000). *The Study on Opinions of Experts Towards the New Structure of Mathematics Curriculum at the Lower Secondary Level in Vajiravudh College*. Master Project, M.Ed. (Secondary Education) Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisory committee : Assoc. Prof. Dr. Somchai Chuchat , Dr. Chaweewan Sawetamalya.

The purposes of this research are to study the experts' opinions toward the new structure of mathematics curriculum at the lower secondary level of Vajiravudh College and to rearrange the mathematics curriculum structure. The structure arrangements are concerning continuity, overlapping, relation, suitability to age, maturity, time, and students' learning conditions. Five experts, who have experiences on mathematics curriculum development and teaching at least 10 years, responded to the researcher-constructed questionnaire. Arithmetic mean and standard deviations were analysed and interpreted.

The results revealed that by average, those experts were satisfy and agree upon structural contents, analytical contents, overlapping, sequencing, suitability of time and to students, and curriculum implementation of teachers.

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์



(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร



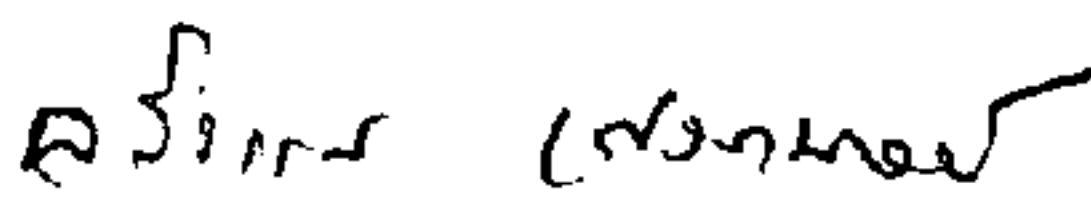
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

คณะกรรมการสอบ



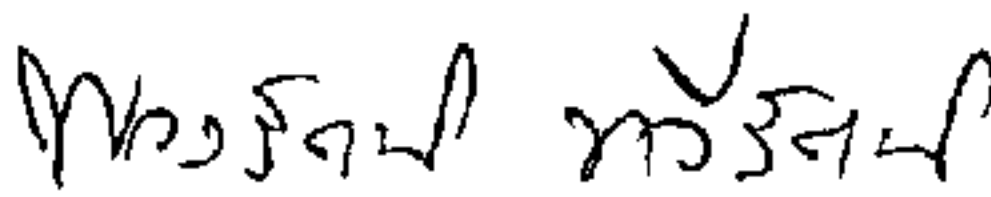
ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)



กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เทวตมาลย์)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์พวงรัตน์ ทวีรัตน์)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย วงษ์ใหญ่)

วันที่ 10 เดือน พ.ค. พ.ศ. 2543

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งของ รองศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ชูชาติ ประธานกรรมการควบคุมสารนิพนธ์ ดร. จวีวรรณ เศวตมัลย์ กรรมการที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และรองศาสตราจารย์พวงรัตน์ ทวีรัตน์ กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม ซึ่งได้กรุณาให้คำแนะนำในการทำสารนิพนธ์อย่างดียิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงยิ่ง มา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ดร. จวีวรรณ เศวตมัลย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยศักดิ์ สีลาจรัสกุล อาจารย์นภลักษณ์ รุ่งสุวรรณ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ และขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุพจน์ ไชยสังข์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เอิบศรี ดุษยะเดช อาจารย์ประสาท สอ้านวงศ์ อาจารย์दनัย ยังกง และอาจารย์ชูลีพร สุขธีระ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและตอบแบบสอบถาม

ขอขอบพระคุณท่านผู้บังคับการ ครู – อาจารย์ ทุกท่านของโรงเรียนนวมิราชูวิทยาลัย ที่ให้การสนับสนุนในทุกๆ ด้านด้วยดีมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณพันตำรวจโทชูจิตต์ อาจารย์บังอร สวัสดิ์นันท์ ซึ่งเป็นบิดา มารดา ตลอดจนคุณสุมาลย์ สงวนบุญ และขอขอบใจคุณพีรบูรณ์ คุณเยาวภา ที่ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุน และให้ความช่วยเหลือในการทำงานทุกๆ ด้าน

คุณค่าของสารนิพนธ์ฉบับนี้หากพึงมี ขอน้อมบูชาแด่พระคุณบิดามารดาและครู อาจารย์ที่ได้สั่งสอนอบรมสร้างปัญญาให้เกิดแก่ผู้วิจัย

วรารึกณา สวัสดิ์นันท์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
หลักสูตรคณิตศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533).....	6
ปัญหาที่เกิดขึ้นของการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาไปใช้ในโรงเรียน.....	8
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ไปใช้ในโรงเรียน.....	11
ด้านหลักสูตร.....	11
ด้านความยากง่ายของเนื้อหา.....	11
ด้านความมากน้อยของเนื้อหา.....	11
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.....	13
งานวิจัยต่างประเทศ.....	13
งานวิจัยในประเทศ.....	14
การวิเคราะห์หลักสูตร.....	15
ความหมายและลักษณะของการวิเคราะห์หลักสูตร.....	15
วิเคราะห์ตัวหลักสูตร.....	16
วิเคราะห์หลักสูตรเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน.....	16
วิเคราะห์หลักสูตรเพื่อปรับปรุงหลักสูตร.....	21
วิเคราะห์หลักสูตรเพื่อประเมินผล.....	23
วิเคราะห์ในแง่ของการนำหลักสูตรวิชาต่างๆมาจำแนก.....	24
วิเคราะห์ในแง่การวิเคราะห์หลักสูตร.....	25
ความสำคัญของการวิเคราะห์หลักสูตร.....	25

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3	
วิธีดำเนินการวิจัย.....	27
ประชากร.....	27
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	27
ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ.....	37
การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	38
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	39
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	40
4	
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	42
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	42
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	42
5	
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	54
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	54
การดำเนินการวิจัย.....	54
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	55
อภิปรายผล.....	56
ข้อเสนอแนะ.....	60
บรรณานุกรม.....	62
ภาคผนวก.....	69
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	144

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 การวิเคราะห์ความสอดคล้องของจุดประสงค์หลักสูตรกับจุดประสงค์รายวิชา	17
2 การวิเคราะห์ความสอดคล้องของจุดประสงค์รายวิชากับจุดประสงค์การเรียนรู้	17
3 การวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ตามสถานการณ์เงื่อนไขในด้านพฤติกรรม ที่คาดหวังและเกณฑ์ที่ยอมรับ	18
4 การวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ในด้านพฤติกรรมที่ระบุในจุดประสงค์ กับเกณฑ์	18
5 การวิเคราะห์ความสอดคล้องของจุดประสงค์รายวิชากับความคิรวบยอด หลักของเนื้อหา	19
6 การวิเคราะห์เนื้อหากับเงื่อนไขและประโยชน์ในการเรียน	20
7 การวิเคราะห์การเลือกเนื้อหากับเกณฑ์	20
8 การวิเคราะห์กิจกรรม	21
9 พิมพ์เขียวภาพรวมการวิเคราะห์หลักสูตร.....	22
10 การวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมเพื่อการประเมิน ผลกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3..	24
11 โครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย.....	28
12 โครงสร้างรายวิชา และรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ตอนปลาย	29
13 การวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ ค 101 ระดับมัธยมศึกษา ปีที่ 1 พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของ สสวท.....	30
14 การวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ ค 102 ระดับมัธยมศึกษา ปีที่ 1 พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของ สสวท.....	31
15 การวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ ค 203 ระดับมัธยมศึกษา ปีที่ 2 พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของ สสวท.....	32
16 การวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ ค 204 ระดับมัธยมศึกษา ปีที่ 2 พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของ สสวท.....	33
17 การวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ ค 011 ระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของ สสวท.....	34

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
18	การวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ ค 012 ระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของ สสวท.....	36
19	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับ โครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย และแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียน คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ด้านเนื้อหา (เชิงโครงสร้าง).....	43
20	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับ โครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย และแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียน คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ด้านเนื้อหา (เชิงวิเคราะห์)	44
21	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับ โครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย และแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียน คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ด้านความซ้ำซ้อน	46
22	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับ โครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย และแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียน คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ด้านการจัดลำดับ.....	48
23	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับ โครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย และแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียน คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ด้านเวลา.....	49

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
24	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับ โครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย และแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียน คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ด้านความเหมาะสมกับผู้เรียน.....	51
25	ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับ โครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย และแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียน คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ด้านครูผู้สอน.....	52
26	โครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)	71
27	การวิเคราะห์เนื้อหาและจำนวนคาบพร้อมเหตุผลประกอบการจัดลำดับ เนื้อหาใหม่ วิชาคณิตศาสตร์ ค 101 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1	73
28	การวิเคราะห์เนื้อหาและจำนวนคาบพร้อมเหตุผลประกอบการจัดลำดับ เนื้อหาใหม่ วิชาคณิตศาสตร์ ค 102 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1	75
29	การวิเคราะห์เนื้อหาและจำนวนคาบพร้อมเหตุผลประกอบการจัดลำดับ เนื้อหาใหม่ วิชาคณิตศาสตร์ ค 203 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2	77
30	การวิเคราะห์เนื้อหาและจำนวนคาบพร้อมเหตุผลประกอบการจัดลำดับ เนื้อหาใหม่ วิชาคณิตศาสตร์ ค 204 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2	79
31	การวิเคราะห์เนื้อหาและจำนวนคาบพร้อมเหตุผลประกอบการจัดลำดับ เนื้อหาใหม่ วิชาคณิตศาสตร์ ค 011 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	82
32	การวิเคราะห์เนื้อหาและจำนวนคาบพร้อมเหตุผลประกอบการจัดลำดับ เนื้อหาใหม่ วิชาคณิตศาสตร์ ค 012 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3	84
33	การเปรียบเทียบการจัดลำดับเนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับ มัธยมศึกษาปีที่ 1 พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของ สสวท. กับการจัดลำดับเนื้อหาที่ผู้วิจัยจัดลำดับใหม่.....	87
34	การเปรียบเทียบการจัดลำดับเนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับ มัธยมศึกษาปีที่ 1 พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของ สสวท. กับการจัดลำดับเนื้อหาที่ผู้วิจัยจัดลำดับใหม่.....	89

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
35	การเปรียบเทียบการจัดลำดับเนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับ มัธยมศึกษาปีที่ 2 พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของ สสวท. กับการจัดลำดับเนื้อหาที่ผู้วิจัยจัดลำดับใหม่.....	91
36	การเปรียบเทียบการจัดลำดับเนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับ มัธยมศึกษาปีที่ 2 พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของ สสวท. กับการจัดลำดับเนื้อหาที่ผู้วิจัยจัดลำดับใหม่.....	93
37	การเปรียบเทียบการจัดลำดับเนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับ มัธยมศึกษาปีที่ 3 พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของ สสวท. กับการจัดลำดับเนื้อหาที่ผู้วิจัยจัดลำดับใหม่.....	95
38	การเปรียบเทียบการจัดลำดับเนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับ มัธยมศึกษาปีที่ 3 พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของ สสวท. กับการจัดลำดับเนื้อหาที่ผู้วิจัยจัดลำดับใหม่.....	97
39	การจัดลำดับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของ สสวท.	100
40	การจัดลำดับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นตามที่ผู้วิจัย จัดลำดับใหม่	101
41	เปรียบเทียบการจัดลำดับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของ สสวท. กับที่ผู้วิจัยจัดลำดับใหม่.....	102
42	ผลการวิเคราะห์คะแนนความคิดเห็นด้านค่าความเที่ยงตรงของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน	113
43	ผลรวมคะแนนความคิดเห็น ค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าความแปรปรวนเป็น รายชื่อของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน.....	116
44	ผลรวมคะแนนความคิดเห็น ค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น รายชื่อของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน.....	132

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษาเป็นกระบวนการที่สำคัญยิ่งในการพัฒนาคนให้มีคุณภาพและเพื่อให้มีความสามารถที่จะปรับตัวได้อย่างเท่าทันการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่จะมาถึง และเชื่อว่าการศึกษาที่เป็นไปในแนวทางที่ถูกต้องเหมาะสมกับสภาพความต้องการทางเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และวัฒนธรรมของประเทศจะสามารถสร้างสรรค์ความเจริญก้าวหน้าให้แก่สังคมไทย ทั้งยังสร้างความสมดุลและความกลมกลืนของการพัฒนาในด้านต่าง ๆ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2535 : 5)

คณิตศาสตร์ก็เป็นวิชาหนึ่งในกระบวนการศึกษาที่มีความสำคัญในการช่วยพัฒนาและแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมในชีวิตประจำวันตลอดเวลา เช่น การดูเวลา การซื้อขาย การคิดคำนวณ ไปจนถึงการคิดที่เป็นระบบซับซ้อนขึ้น การเรียนคณิตศาสตร์เป็นวิธีการที่ต้องมีระบบต้องเรียนไปตามลำดับขั้น เริ่มจากง่ายไปยากเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจ และมีทักษะเบื้องต้นตามที่ต้องการ (วรรณข โดป. 2533 : 16) ซึ่งต้องได้รับการฝึกฝน ฝึกหัด และการเน้นความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาด้วยกลวิธีและการสอน ตลอดจนสื่อต่าง ๆ ที่จัดทำขึ้นโดยครู ซึ่งนับเป็นสิ่งสำคัญอันดับต้นที่จะช่วยพัฒนาเด็กให้ไปในทิศทางที่สอดคล้องกับความมุ่งหมายทางการศึกษาที่กำหนดไว้ ความสำเร็จของการศึกษานั้นก็ขึ้นอยู่กับหลักสูตรเป็นประการสำคัญ

วชิราวุธวิทยาลัยเป็นโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชนโรงเรียนหนึ่ง ซึ่งในส่วนของการจัดการเรียนการสอนโดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ก็ได้ยึดแนวทางตามหลักสูตรคณิตศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) มาโดยตลอด * ผลการปฏิบัติงานที่ผ่านมาพบปัญหาหลายประการในการใช้หลักสูตร ทั้งจากตัวเด็กเองในเรื่องของความพร้อม และความแตกต่างในการเรียนรู้ของเด็กแต่ละคน รวมทั้งปัญหาจากตัวครูเอง ในส่วนของเทคนิควิธีสอนและการจัดเนื้อหาตามหลักสูตร ประเด็นหลังนี้เป็นปัญหาสำคัญที่ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ต่างให้ความสนใจมากเป็นพิเศษ กอปรกับปีการศึกษา 2541 วชิราวุธวิทยาลัยได้ประกาศใช้แผนพัฒนากำลังคน โดยเน้นด้านการจัดการศึกษาเป็นอันดับต้น ประเด็นหลักคือ การที่มีการปรับใช้หลักสูตรใหม่ของวชิราวุธวิทยาลัยในส่วนของวิชาคณิตศาสตร์ก็ส่งผลให้ต้องมีการปรับโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ด้วย นอกจากนี้ที่มีความจำเป็นต้องปรับปรุงโครงสร้างแล้ว ยังมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปรับเลือกเนื้อหา และจัดลำดับเนื้อหาในรายวิชาคณิตศาสตร์ทั้งหมดของระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพของโรงเรียนประจำ และเพื่อให้สอดคล้องกับการปรับใช้

หลักสูตรใหม่ของวชิราวุธวิทยาลัย ที่มุ่งเน้นพัฒนาการของนักเรียนเป็นสำคัญ โดยให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างรอบด้านด้วยการปฏิบัติจริง ไม่ใช่มีแต่การสอนในห้องเรียน โครงสร้างของหลักสูตร เนื้อหาการจัดรายวิชา เวลาที่ใช้จะต้องไม่ครอบงำหรือบดบังโอกาสที่เด็กจะสามารถพัฒนาศักยภาพด้านต่างๆในตัวเอง หลักสูตรต้องมีลักษณะรอบด้านเป็นองค์รวม ไม่เน้นหนักทักษะด้านใดด้านหนึ่งมากเกินไป และจะต้องมุ่งเน้นให้เกิดกระบวนการเรียนการสอนที่พัฒนา วิธีคิด - การรู้จักการฝึกคิด (ชัยอนันต์ สมุทวณิช. 2541 : 24) จากหลักการดังกล่าวรูปแบบการเรียนการสอนที่ครูเป็นผู้จัดจึงต้องเปลี่ยนไป สิ่งที่ต้องให้ความสำคัญเป็นพิเศษก็คือ สื่อใกล้ตัวประเภทหนึ่งที่ครูส่วนใหญ่นิยมใช้นั้นคือ หนังสือแบบเรียนของ สสวท. ที่บรรจุเนื้อหาต่าง ๆ ไว้มากมายตามที่หลักสูตรกำหนด แต่อย่างไรก็ตาม การที่จะให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ และสามารถบรรลุตามจุดมุ่งหมายที่หลักสูตรกำหนดนั้น ครูต้องเป็นผู้วิเคราะห์และเลือกเนื้อหา สถานการณ์ และเวลาให้เหมาะกับวุฒิภาวะ วัย และความสามารถในการรับรู้ของเด็กด้วย ครูไม่ควรแต่จะยึดตามแบบเรียนทั้งหมดเพียงอย่างเดียว ถ้าลองสังเกตและวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดดูจะพบในเรื่องของความมากเกินไป ความซ้ำซ้อน และความไม่สมดุลในเนื้อหาที่จัดให้กับนักเรียนในแต่ละระดับชั้น จากประสบการณ์ของผู้วิจัยเองและจากประสบการณ์ของอาจารย์ท่านอื่นๆในโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย พบว่า เนื้อหาบางเรื่องในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีส่วนคล้ายคลึงและซ้ำซ้อนกันอยู่ เช่น เรื่องจำนวนเต็มลบ เศษส่วนและทศนิยม อัตราส่วนร้อยละ และสมการ เป็นต้น ซึ่งจากการได้ศึกษางานวิจัยทางคณิตศาสตร์ของนักการศึกษาหลายๆ ท่าน เช่น งานวิจัยของ สุภาพร ศักดิ์ศิริชัยศิลป์ (2514 : 49) ณรงค์ บัณฑิต (2519 : 15-19) สุมานะ อาจหาญ (2521: 16-17) นวลสวาท ปิ่นแก้ว (2527 : 38) สุดารัตน์ คำประกอบ (2527 : 36) ผลการวิจัยออกมาสอดคล้องกันว่า เนื้อหาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีเนื้อหาใหม่ไม่มากนัก จึงสามารถนำเอาเรื่องการบวกและการลบจำนวนเต็มลบมาสอนได้ แต่เนื้อหาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีเนื้อหาที่ค่อนข้างใหม่ทั้งหมด และมีเนื้อหามากเกินไปจึงมักสอนไม่ทันตามกำหนด หรือก็ไม่สามารถจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลาได้ จึงเห็นว่าควรนำเนื้อหาบางเรื่องที่เรียนซ้ำซ้อนกันนำมารวมเป็นบทเดียวกันและนำลงสอนในระดับชั้นใดชั้นหนึ่ง แล้วสับเปลี่ยนเอาเนื้อหาบางเรื่องในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เช่น เรื่องเลขยกกำลัง ' การบวกลบพหุนาม ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ระบบสมการเชิงเส้น ปริมาตรและพื้นที่ผิว เป็นต้น ลงมาสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งน่าจะทำได้และจากการที่กรมวิชาการ (2530 : 10-15) ได้จัดการสัมมนาระดับชาติเรื่องหลักสูตรมัธยมศึกษา ณ โรงแรมเอเชียพญา ผลจากการอภิปรายได้ข้อสรุปเกี่ยวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ที่ใช้กันอยู่ว่าเนื้อหาบางเรื่องไม่เหมาะสมกับระดับชั้น บางเรื่องซ้ำซ้อนและไม่สัมพันธ์กับเวลาเรียน ไม่มีการเรียงลำดับความสำคัญ ความยากง่าย จากข้อมูลดังกล่าวแม้ว่าจะมีการพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) แล้วก็ตาม ภายหลังจากประกาศใช้กับโรงเรียนต่าง ๆ ทั่วประเทศใน

ปีการศึกษา 2534 และกระทรวงศึกษาธิการก็ได้มอบหมายให้ สสวท. ปรับปรุงหนังสือแบบเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเพื่อให้ใช้ในโรงเรียนมาตั้งแต่ปีการศึกษา 2528 แล้วนั้น ปัญหาต่าง ๆ ที่พบเกี่ยวกับเนื้อหาที่จัดไว้ในหลักสูตรตลอดจนแบบเรียนที่มีนักการศึกษาหลายท่านทำการศึกษาไว้ ทั้งก่อนและหลังการปรับปรุงหลักสูตรและแบบเรียน ผลออกมาสรุปได้ตรงกันในข้อปัญหาต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น^๖ ซึ่งตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันนี้ก็ยังไม่ค่อยพบงานวิจัยใหม่ ๆ เกี่ยวกับการพัฒนาหรือปรับปรุงเนื้อหาในหลักสูตรและแบบเรียนเท่าใดนัก เพราะเท่าที่ผ่านมาก็มีข้อสรุปที่ค่อนข้างแน่ชัดและเชื่อถือได้ในข้อปัญหาต่าง ๆ ที่ยังไม่ได้รับการพัฒนาปรับปรุงหรือแก้ไขให้สมบูรณ์ขึ้น^๗ ผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหา ด้วยการนำเนื้อหาในแบบเรียนของ สสวท. ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นทั้งหมดมาทำการวิเคราะห์ พร้อมเหตุผลประกอบ เพื่อที่จะทำการจัดลำดับเนื้อหาใหม่ให้เหมาะสมและต่อเนื่องในแต่ละระดับชั้น ซึ่งก็สอดคล้องกับนโยบายการจัดหลักสูตรขึ้นใช้เองภายในมหาวิทยาลัยที่ได้เริ่มดำเนินการปรับโครงสร้างของหลักสูตร รายละเอียดของรายวิชา ศึกษาขอบเขตของเนื้อหา และทำการจัดความต่อเนื่องใหม่ให้เหมาะสมกับวัย และระดับสติปัญญาที่นักเรียนจะสามารถเรียนรู้ได้ ซึ่งตามขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์^๘ ได้จัดเด็กในช่วงอายุระหว่าง 12-15 ปี ไว้อยู่ในขั้นคิดเป็นแบบแผน ซึ่งเด็กจะสามารถคิดย้อนกลับ คิดเป็นนามธรรม และคิดสรุปผลแบบอนุมานได้ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอ แนวคิดเกี่ยวกับการปรับโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของมหาวิทยาลัย และการจัดลำดับเนื้อหาใหม่ของแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. โดยได้แสดงตารางโครงสร้างหลักสูตร ตารางวิเคราะห์เนื้อหาและคาบเวลา พร้อมทั้งตารางแสดงการเปรียบเทียบเนื้อหาและเวลาก่อนและหลังการจัดลำดับใหม่ พร้อมเหตุผลประกอบอย่างละเอียดเพื่อใช้เป็นกรณีตัวอย่างในเชิงพัฒนาต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย
2. เพื่อจัดโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย เกี่ยวกับความต่อเนื่อง ความซ้ำซ้อน ความสัมพันธ์ ความเหมาะสมกับวัย วุฒิภาวะ เวลา และสภาพการเรียนรู้ได้ของนักเรียน

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีการจัดลำดับเนื้อหาใหม่เหมาะสมกับความสำคัญ ความต่อเนื่อง ความยากง่าย เวลา และสภาพการเรียนรู้ของนักเรียนโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย และนักเรียนทุกคนเมื่อเรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จะได้รับความรู้ครบตามหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ขอบเขตของการวิจัย

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย และแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งแยกการวิเคราะห์ออกเป็น 6 ด้าน คือ

- 2.1 ด้านเนื้อหา
 - 2.1.1 เนื้อหาเชิงโครงสร้าง
 - 2.1.2 เนื้อหาเชิงวิเคราะห์
- 2.2 ด้านความซ้ำซ้อน
- 2.3 ด้านการจัดลำดับ
- 2.4 ด้านเวลา
- 2.5 ด้านความเหมาะสมกับผู้เรียน
- 2.6 ด้านครูผู้สอน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. โครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย หมายถึง โครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์ที่คณะครูโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัยได้จัดทำขึ้นใช้เฉพาะภายในโรงเรียนเพื่อความเหมาะสมและสอดคล้องกับการปรับใช้หลักสูตรใหม่ที่ทางวชิราวุธวิทยาลัยกำหนดขึ้นใช้เอง

2. แบบวิเคราะห์เนื้อหา หมายถึง รูปแบบการนำเสนอการวิเคราะห์เนื้อหา เวลา พร้อมเหตุผลประกอบ ในรูปตารางวิเคราะห์ ตารางเปรียบเทียบ โดยทำการวิเคราะห์เนื้อหาทุกเรื่องตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท.

3. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง

- 3.1 ผู้ซึ่งมีความรู้ ความชำนาญในสาขาวิชาคณิตศาสตร์
- 3.2 ผู้ซึ่งมีความรู้ ความชำนาญทางด้านหลักสูตรและการสอน
- 3.3 อาจารย์ผู้มีประสบการณ์ทางการสอนคณิตศาสตร์มาไม่น้อยกว่า 10 ปี

4. ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ความคิดหรือการลงความคิดเห็นในสิ่งหนึ่งสิ่งใด ในที่นี้คือ

4.1 ความคิดเห็นในการตอบแบบประเมินความสอดคล้องเกี่ยวกับโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัยและแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4.2 ความคิดเห็นในการตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย และแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ทั้งแบบประเมินความสอดคล้องและแบบสอบถามความคิดเห็นแยกพิจารณา 6 ด้าน คือ

1. ด้านเนื้อหา ประกอบด้วย

1.1 เนื้อหาเชิงโครงสร้าง หมายถึง การที่เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ครอบคลุมทุกจุดประสงค์ ปริมาณเนื้อหาครบตรงตามหลักสูตร มีความถูกต้องทันสมัย และเกิดประโยชน์ต่อผู้เรียน เป็นต้น

1.2 เนื้อหาเชิงวิเคราะห์ หมายถึง ความสอดคล้องเหมาะสมของเนื้อหาที่ถูกวิเคราะห์กับปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่มีส่วนช่วยสนับสนุนและอำนวยความสะดวกทั้งกับผู้เรียนและผู้สอน โดยเฉพาะให้ผู้สอนได้ทราบปัญหาที่เกิดขึ้นพร้อมเหตุผล เพื่อจะได้หาทางแก้ไข ปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้น

2. ด้านความซ้ำซ้อน หมายถึง การที่พบว่ามีการจัดเนื้อหาเรื่องเดียวกันให้เรียนในระดับชั้นหนึ่งแล้ว ก็ยังคงพบว่ามีการจัดให้เรียนในอีกระดับชั้นหนึ่ง โดยรายละเอียดของเนื้อหาไม่มีความแตกต่างกัน

3. ด้านการจัดลำดับ หมายถึง การจัดเนื้อหา ก่อนหลัง ให้มีความสอดคล้องต่อเนื่องกัน เพื่อให้เหมาะกับระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน และสะดวกต่อการทำความเข้าใจ

4. ด้านเวลา หมายถึง การจัด ลด หรือเพิ่มจำนวนคาบเรียนเพื่อให้เหมาะสมกับปริมาณ และความสำคัญของเนื้อหา

5. ด้านความเหมาะสมกับผู้เรียน หมายถึง ปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อผู้เรียน อันได้แก่ ปริมาณเนื้อหา ความยากง่ายของเนื้อหา เวลา ความต่อเนื่อง ความซ้ำซ้อน เป็นต้น

6. ด้านครูผู้สอน หมายถึง การเสริมความรู้และแนวคิด เพื่อให้ครูได้เห็นความสำคัญ และประโยชน์ในการตัดสินใจเลือกสิ่งที่เหมาะสมให้กับผู้เรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้กำหนดเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรคณิตศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)
2. ปัญหาที่เกิดของการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาไปใช้ในโรงเรียน
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ไปใช้ในโรงเรียน
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
5. การวิเคราะห์หลักสูตร

1. หลักสูตรคณิตศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศปรับปรุงหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 เพื่อเริ่มใช้ในปีการศึกษา 2533 ในโรงเรียนร่วมพัฒนาการใช้หลักสูตร และเริ่มใช้ในปีการศึกษา 2534 ในโรงเรียนทั่วประเทศ ในหลักสูตรฉบับปรับปรุงวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประกอบด้วยจุดประสงค์วิชาบังคับและวิชาเลือกเสรี ดังต่อไปนี้

จุดประสงค์

1. เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ ข้อมูลที่ปรากฏในสิ่งแวดล้อมสามารถคิดอย่างมีเหตุผล และใช้เหตุผลในการแสดงความคิดเห็นอย่างมีระเบียบชัดเจนและรัดกุม
2. เพื่อให้มีทักษะในการคิดคำนวณ
3. เพื่อให้เห็นประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งที่มีต่อชีวิตประจำวันและที่เป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้
4. เพื่อให้สามารถนำความรู้ ความเข้าใจ และทักษะทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานในการศึกษาคณิตศาสตร์และวิชาอื่นๆ ที่อาศัยคณิตศาสตร์

โครงสร้าง

วิชาบังคับ

บังคับแกน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ค 101 คณิตศาสตร์ 1	3	คาบ / สัปดาห์ / ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้
ค 102 คณิตศาสตร์ 2	3	คาบ / สัปดาห์ / ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ค 203 คณิตศาสตร์ 3	3	คาบ / สัปดาห์ / ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้
ค 204 คณิตศาสตร์ 4	3	คาบ / สัปดาห์ / ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้

บังคับเลือก

วิชาเลือกเสรี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ค 031 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 1	2	คาบ / สัปดาห์ / ภาค	1 หน่วยการเรียนรู้
ค 032 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 2	2	คาบ / สัปดาห์ / ภาค	1 หน่วยการเรียนรู้

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ค 033 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 3	2	คาบ / สัปดาห์ / ภาค	1 หน่วยการเรียนรู้
ค 034 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 4	2	คาบ / สัปดาห์ / ภาค	1 หน่วยการเรียนรู้

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ค 011	5	คาบ / สัปดาห์ / ภาค	2.5 หน่วยการเรียนรู้
ค 012	5	คาบ / สัปดาห์ / ภาค	2.5 หน่วยการเรียนรู้
ค 021	2	คาบ / สัปดาห์ / ภาค	1.0 หน่วยการเรียนรู้
ค 022	2	คาบ / สัปดาห์ / ภาค	1.0 หน่วยการเรียนรู้

วิชาบังคับแกน ซึ่งจัดไว้ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นวิชาที่นักเรียนทุกคนต้องเรียน ส่วนวิชาเลือกเสรีนั้นนักเรียนจะเลือกเรียนทุกรายวิชาหรือเลือกบางรายวิชา หรืออาจไม่เลือกเลยก็ได้ หากนักเรียนเลือกเรียนวิชาเลือกเสรีในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนจะต้องเลือกเรียนรายวิชาที่คู่กับวิชาบังคับแกนในลำดับเดียวกัน ส่วนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การเลือกเรียนมีเงื่อนไขว่าจะเรียนรายวิชา ค 012 ต้องเรียนรายวิชา ค 011 มาก่อน รายวิชา ค 022 ต้องเลือกควบคู่กับรายวิชา ค 012 แต่ถ้าเลือกรายวิชา ค 021 จะเลือกเรียนรายวิชาเดียว หรือเลือกควบคู่กับรายวิชา ค 011 หรือควบคู่กับรายวิชา ค 012 ก็ได้

ในระยะแรกของการใช้หลักสูตรฉบับปรับปรุง หนังสือเรียนและคู่มือครูของวิชาบังคับแกน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 และของวิชาเลือกเสรีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จะใช้หนังสือเรียนและคู่มือครูชุดเดิมไปก่อน โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้จัด

ทำคำแนะนำการใช้หนังสือเรียนและคู่มือครูชุดเดิมไว้ในเอกสารชี้แจงการจัดการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ของแต่ละชั้น เพื่อครูจะได้นำไปใช้ต่อไป ส่วนวิชาเลือกเสรีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 นั้น ในการจัดการเรียนการสอนให้ครูจัดเนื้อหา กิจกรรม และแบบฝึกหัดสำหรับ รายวิชาเหล่านี้เอง โดยพิจารณาให้สัมพันธ์กับเนื้อหาที่นักเรียนกำลังเรียนอยู่ในวิชาบังคับ แกนและให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน

เนื้อหาวิชาที่เรียน

- ค 101 การเขียนตัวเลขแทนจำนวน สมบัติของจำนวนนับ ทศนิยม การวัดและการประมาณ เส้นตรงและมุม (ไม่ต้องเขียนวิธีสร้าง) เศษส่วน ความยาว พื้นที่ ปริมาตร
- ค 102 สมการ คู่อันดับและกราฟ อัตราส่วนและร้อยละ การนำเสนอข้อมูล จำนวนเต็มลบ
- ค 203 ระบบจำนวนเต็ม ความเท่ากันทุกประการ เศษส่วน ทศนิยม พื้นที่ ปริมาตรและพื้นที่ผิว
- ค 204 สมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก สมการและอสมการ อัตราส่วนและร้อยละ เส้นขนาน การนำเสนอข้อมูล ความคล้าย กราฟ
- ค 011 เลขยกกำลัง พหุนาม ทฤษฎีบทพีทาโกรัส วงกลม จำนวนจริง สมการ และอสมการเชิงเส้น ระบบสมการเชิงเส้น อัตราส่วนตรีโกณมิติ
- ค 012 พื้นที่ผิวและปริมาตร การแยกตัวประกอบของพหุนาม สมการกำลังสอง พาราโบลา ระบบสมการ ความน่าจะเป็น สถิติ
- ค 031 ค 032 ค 033 ค 034 จุดประสงค์ของรายวิชาเหล่านี้เพื่อเสริมทักษะการคิดคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหา โดยการทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาในวิชาบังคับ และมีเรื่องสมุดสนามใน ค 031 จำนวนและตัวเลขใน ค 033 และการแก้สมการอย่างง่ายใน ค 034
- ค 021 การพิสูจน์ทฤษฎีบทและข้อสรุปเบื้องต้นทางเรขาคณิตเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยมและวงกลม
- ค 022 การแปรผัน เศษส่วนของพหุนาม และการแก้สมการเศษส่วนของพหุนาม

2. ปัญหาที่เกิดขึ้นของการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาไปใช้ในโรงเรียน

อุษาวดี จันทรสนธิ และนิรมล แจ่มจรัส (2525 : 84 - 85) ได้กล่าวถึงปัญหาการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาไปใช้ในโรงเรียนว่าในการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ไปใช้ในโรงเรียนย่อมเกิดปัญหาในการนำไปใช้อย่างแน่นอน เพราะแต่ละโรงเรียนอาจจะตีความ

และแปลความหมายของหลักสูตรแตกต่างกันไป บางโรงเรียนอาจเกิดปัญหามาก บางโรงเรียนอาจมีปัญหาน้อย ปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละโรงเรียนอาจจะแตกต่างกัน สำหรับปัญหาทางด้านเนื้อหาของหลักสูตรคณิตศาสตร์เท่าที่พบมีดังนี้

1. เนื้อหาวิชากับเวลาไม่สมดุลกัน เนื้อหาวิชามีมากเกินไปจนไม่สามารถจัดกิจกรรมให้เหมาะสมได้และสอนไม่ทันตามที่หลักสูตรกำหนด เช่น คณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นต้น ดังนั้นในรายวิชาที่มีเนื้อหาซ้ำซ้อนกัน เช่น เนื้อหาเรื่องเศษส่วนและทศนิยมที่เรียนทั้งในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และมัธยมศึกษาปีที่ 2 ควรนำมารวมเป็นบทเดียวกันในระดับชั้นใดชั้นหนึ่ง แล้วสลับเปลี่ยนเอาเนื้อหาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 บางหัวข้อที่เหมาะสมไปสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อจะได้มีเวลาสอนได้มากขึ้น ซึ่งจะทำให้สอนได้ครบตามที่หลักสูตรกำหนดไว้

2. ลำดับขั้นตอนของเนื้อหาบางเรื่องไม่เหมาะสม เช่น เรื่องเศษส่วน ร้อยละ ทศนิยม จึงควรมีการสลับเนื้อหาเสียใหม่ เช่น ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ควรนำบทที่ 5 เศษส่วนมาไว้ก่อนบทที่ 3 ทศนิยม และบทที่ 7 อัตราส่วนและร้อยละ ควรนำมาสอนต่อจากเรื่องทศนิยมเลย เป็นต้น สำหรับปัญหาเรื่องลำดับขั้นตอนของเนื้อหาไม่เหมาะสม ครูผู้สอนอาจพิจารณาปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมก็ได้

3. เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้ชั้นมัธยมปีที่ 1 เรียนควรเป็นเนื้อหาใหม่บ้าง ซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนได้รับความรู้ใหม่ ๆ ที่แปลกไปจากที่เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาบ้าง เพราะเท่าที่เป็นอยู่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รู้สึกว่าไม่ได้รับความรู้อะไรใหม่ในชั้นนี้เลย และเนื้อหาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก็มีเนื้อหาใหม่ ๆ เพิ่มขึ้นมาเล็กน้อย แต่พอขึ้นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนได้เรียนเรื่องใหม่ ๆ แทบทั้งสิ้น และเป็นเนื้อหาที่ค่อนข้างยาก จึงเสนอแนะให้แบ่งเนื้อหาให้เหมาะสมกว่านี้

และจากรายงานการสัมมนาในระดับชาติ เรื่องหลักสูตรมัธยมศึกษา ซึ่งกรมวิชาการกระทรวงศึกษาฯ จัดขึ้นระหว่างวันที่ 3-7 สิงหาคม 2530 นับแต่กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นมาตั้งแต่ปี 2521 เป็นต้นมา กรมวิชาการได้ติดตามผลเป็นระยะๆ การสัมมนาครั้งนี้ก็เพื่อประมวลความคิดเห็นและความต้องการของครู ผู้บริหาร และนักการศึกษาหลายท่านเกี่ยวกับหลักสูตร ผลการสัมมนาในด้านโครงสร้างหลักสูตรพบว่า

- การเสนอโครงสร้างยังไม่เป็นเอกภาพ ทำให้เกิดปัญหาการที่จะไปออกแบบรายวิชาการเสนอรูปแบบโครงสร้างของหลักสูตรควรให้สอดคล้องกันทั้งระดับประถม มัธยมต้น และมัธยมปลาย

- มัธยมต้นจัดวิชาเลือกไว้มาก แต่เด็กยังอยู่ในวัยที่วุฒิภาวะไม่สมบูรณ์นัก ซึ่งอาจจะไม่ได้เลือก

สำหรับการพิจารณารายละเอียดในส่วนของปัญหาการใช้หลักสูตรคณิตศาสตร์ที่พบในปัจจุบันได้ข้อสรุปรวมทางด้านเนื้อหา ตรงตามความคิดเห็นของ จวีวรรณ เศวตมาลย์ (2530 : 56 - 57) ดังนี้

1. เนื้อหากำหนดหัวข้อให้เรียนมาก นักเรียนไม่เข้าใจลึกซึ้งในแต่ละหัวข้อ ทำให้ขาดทักษะพื้นฐานการนำไปใช้
 2. เวลาเรียนน้อยลง ทำให้นักเรียนขาดทักษะและความชำนาญ ควรเพิ่มเวลาเรียนให้เป็นสัปดาห์ละ 5 คาบ
 3. ครูใช้วิธีสอนแบบเดิม จำกัดความคิดของเด็ก ไม่เปิดโอกาสให้เด็กได้แสดงความคิดเห็น ควรแก้ไขให้ครูใช้วิธีสอนตามหลักสูตรใหม่
 4. เนื้อหาบางชั้นไม่สัมพันธ์กับเวลาที่กำหนดให้ เช่น ม.3 เนื้อหามาก โจทย์ยาก ตัวอย่างน้อย บางเรื่องไม่วางพื้นฐานไว้มาก่อน เช่น เรขาคณิต นักเรียนยังพิสูจน์ไม่ได้
 5. เนื้อหาบางเรื่องซ้ำซ้อน ใช้เวลาเรียนมากเกินไป เช่น สถิติมีเนื้อหาไม่ยาก แต่เรียนมาตั้งแต่ระดับประถมศึกษาถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
 6. เนื้อหา ม.1 , ม.2 เรียนเรื่องเดียวกัน ซ้ำกัน
 7. ควรพิจารณาเนื้อหาบางเรื่องให้เหมาะสมกับวุฒิภาวะของเด็ก
 8. การจัดเรียงลำดับเนื้อหา ควรคำนึงถึงความสำคัญ ความยากง่าย และความสัมพันธ์กับรายวิชาอื่น ๆ เพื่อให้เกิดความสะดวกในการนำไปใช้ เช่น เนื้อหาบางเรื่องจำเป็นต้องใช้ในวิชาวิทยาศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ควรจะสอนให้ก่อน
 9. เนื้อหาบางเรื่องที่เป็นพื้นฐานในการเรียนต่อ ควรบรรจุในหลักสูตรให้เพียงพอ ส่วนใดไม่เหมาะสมให้ตัดออก หรืออาจนำไปเพิ่มเติมในวิชาเลือกเสรี
 10. หนังสือเรียนมีน้อย กรมวิชาการควรเปิดโอกาสให้ผู้ตรวจ ผู้เขียนพบกัน ทั้งนี้เพื่อจะได้หนังสือเรียนที่ตรงกับความต้องการของหลักสูตร
 11. ข้อสอบเข้ามหาวิทยาลัยมีส่วนส่งเสริมให้ครูสอนคณิตศาสตร์เกินหลักสูตร ในเรื่องนี้กรมวิชาการควรประสานงานกับทบวงมหาวิทยาลัย ไม่ให้ออกข้อสอบเกินหลักสูตร
 12. ระเบียบประเมินผลของกรมวิชาการที่ให้นักเรียนไม่มีการสอบ ทำให้นักเรียนขี้เกียจ และการออกข้อสอบของครูก็จะออกให้ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัดเท่านั้น
 13. หลักสูตรคอมพิวเตอร์ที่มีเพียง 2 รายวิชา ไม่เพียงพอ เพราะในปัจจุบันเราใช้คอมพิวเตอร์ในแง่ข่าวสารข้อมูลมาก หลักสูตรควรจะสนองความจำเป็นในเรื่องนี้ด้วย
- จะเห็นว่าจากข้อคิดเห็นโดยสรุปของครู และนักการศึกษาหลายท่านก็ยังคงพบปัญหาในการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ไปใช้แม้จะมีการปรับปรุงหลักสูตรใหม่แล้วก็ตาม ซึ่งที่จริงแล้วในการปรับปรุงหลักสูตรพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ก็มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงจากเดิมเพียงเล็กน้อยเท่านั้น จึงส่งผลให้เรายังคงพบปัญหาเกี่ยวกับความไม่เหมาะสมและไม่สอดคล้องในการจัดลำดับเนื้อหาแต่ละระดับชั้นจนถึงปัจจุบัน

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ไปใช้ในโรงเรียน

ปีการศึกษา 2523 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้มีการติดตามผลการใช้หลักสูตร โดยการไปเยี่ยมโรงเรียนและทำการศึกษาเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรมสามัญศึกษา และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ทั้งในส่วนกลาง และส่วนภูมิภาค ซึ่งมีการสรุปผลการรายงาน การไปเยี่ยมโรงเรียนโดยทั่วไปในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้ (สสวท. 2524 : 31 - 32)

ด้านหลักสูตร คณะครูจากส่วนกลางมีความเห็นว่า หลักสูตร สสวท. จัดเนื้อหากว้างขวางเป็นพื้นฐานที่ดี แต่ไม่ลึกซึ้งพอ เนื้อหาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซ้ำกับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มากเกินไป เนื้อหาบางเรื่องมากเกินไป ทำให้ครูสอนไม่ทัน ต้องรวบรัด นักเรียนเองก็ขาดความเข้าใจและขาดเวลาที่จะฝึกทักษะ สำหรับคณะครูในส่วนภูมิภาคมีความเห็นเช่นเดียวกัน และเสนอแนะว่าควรลดเนื้อหาบางตอนลงให้เหมาะสม และควรนำเนื้อหาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ซ้ำกันมารวมกัน

ด้านความยากง่ายของเนื้อหา คณะครูทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค มีความคิดเห็นตรงกันว่า เนื้อหาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และมัธยมศึกษาปีที่ 2 ความยากง่ายเหมาะสมดีแล้ว แต่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 บางเรื่องยากเกินไป นอกจากนี้คณะครูในส่วนภูมิภาคยังมีข้อคิดเห็นเพิ่มเติมว่า เนื้อหาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 บางเรื่องเนื้อหาง่าย แต่แบบฝึกหัดยากและไม่สัมพันธ์กัน ลำดับของเนื้อหายังไม่ค่อยดีนัก เช่น เอาพื้นที่ไปแทรกในเรื่องจำนวนเต็ม เป็นต้น และทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาคเสนอแนะว่า ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ควรแยกหนังสือแบบเรียนสาย 1 กับสาย 2 ออกเป็นคนละเล่ม ควรจัดวิธีแยกตัวประกอบโดยใช้กำลังสองสมบูรณ์ และโจทย์เกี่ยวกับกระแสไฟฟ้า รถไฟ ออกและควรเอาเซตมาสอนเป็นบทที่ 2 แล้วเอาเรื่องโพลิโนเมียลสอนต่อด้วยสมการเชิงเส้นเลย

ด้านความมากน้อยของเนื้อหา คณะครูทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาคมีความเห็นว่า เนื้อหาชั้น ม. 1 เหมาะสมดีแล้ว แต่มีบางโรงเรียนในส่วนกลางเห็นว่า เนื้อหาน้อยเกินไป เนื้อหาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เห็นว่าเหมาะสมดีแล้ว แต่มีส่วนน้อยที่เห็นว่าเนื้อหาเล่ม 2 ของมัธยมศึกษามากเกินไป ส่วนเนื้อหาในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความคิดเห็นว่า เนื้อหามากเกินไป สอนไม่ทัน โดยเฉพาะสายที่ 2 และคณะครูได้เสนอแนะว่า เนื้อหาเรื่องการวัดและการประมาณในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 น่าจะสอนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ควรตัดเศษส่วนทศนิยม ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ออก แต่ควรเพิ่มแบบฝึกหัดให้มากขึ้นในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ควรเพิ่มโจทย์แบบฝึกหัดบ้าง เพราะส่วนมากนักเรียนเป็นแต่ตัวเลขล้วน ๆ

ในปีการศึกษา 2524 กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ ได้ดำเนินโครงการวิจัยเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรคณิตศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (สมคิด แก้วอรสาณ. 2525 : 40 - 45) การวิเคราะห์ข้อมูลบางส่วนพบว่า ครูคณิตศาสตร์ในชั้น ม.3 สอนไม่ทันตามกำหนดเวลา สาเหตุที่ครูคณิตศาสตร์ในชั้น ม. 3 สอนไม่ทันตามกำหนดเวลานั้นได้แสดงผลการวิเคราะห์ในแต่ละภาคเรียน ดังนี้

ในภาคเรียนที่ 1 พบว่า 46.15 % ที่สอนไม่ทันตามกำหนดเวลา เนื่องจากเด็กมีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไม่ดี ต้องเสียเวลาในการสอนมาก

ในภาคเรียนที่ 2 ครู 86.54 % ให้เหตุผลว่าที่สอนไม่ทันเพราะเนื้อหาเยอะ เนื้อหายาว กิจกรรมเสริมหลักสูตรของโรงเรียนมีมากในภาคเรียนที่ 2

จากผลงานวิจัยติดตามผลการใช้หลักสูตรทั้งสองฉบับข้างต้น จะเห็นได้ว่า ปัญหาสำคัญของการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ไปใช้ส่วนใหญ่จะอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คือ ไม่สามารถสอนได้ตามกำหนดเวลา เพราะเนื้อหาเยอะเกินไปและไม่มีเวลาสำหรับการฝึกทักษะ

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535 เป็นต้นมาสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ร่วมกับสมาคมนานาชาติเพื่อการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (International Association for the Evaluation of Educational Achievement หรือ IEA) เพื่อดำเนินงานโครงการวิจัยและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์นานาชาติครั้งที่ 3 (The Third International Mathematics and Science Study หรือ TIMSS) มีประเทศสมาชิกระดับประถมศึกษา 26 ประเทศ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 41 ประเทศ จุดประสงค์สำคัญของการศึกษารั้งนี้มุ่งที่จะศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาในแง่มุมต่าง ๆ ทั้งในด้านการกำหนดหลักสูตร การนำหลักสูตรไปใช้ และผลการใช้หลักสูตร

ผลการวิจัยของ สสวท. (2539 : 28 - 30) ด้านผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมของไทย มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยระดับนานาชาติ แต่นักเรียนในระดับมัศึกษามีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยระดับนานาชาติ จากผลการวิจัยที่ได้ในภาพรวมพบองค์ประกอบที่มีผลต่อคะแนนสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่น่าสนใจ คือ ประสิทธิภาพและวิธีการสอนของครู สื่อ ชนิดของข้อสอบ การวัดและประเมินผลมีส่วนสำคัญอย่างมาก ซึ่งสิ่งเหล่านี้ก็เป็นส่วนประกอบหลักของหลักสูตร จากปัญหาที่พบคือ นักเรียนส่วนใหญ่มักทำข้อสอบที่เป็นแบบอธิบายความ หรือแสดงวิธีทำไม่ได้ หรือเขียนตอบอธิบายไม่ได้ใจความ นับเป็นประเด็นหลักในด้านการเรียนการสอนที่ต้องเร่งหาแนวทางในการปรับปรุงวิธีสอน เนื้อหา ตลอดจนการประเมินผล เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถฝึกฝนและพัฒนาศักยภาพ การสื่อสารความคิดได้อย่างเต็มที่ เป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะจัดลำดับเนื้อหาให้พอเหมาะและสอดคล้องต่อพัฒนาการในการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละระดับชั้น และเพื่อเน้นให้เด็กมีเวลาสำหรับการได้ฝึกทักษะมากขึ้น โดยไม่

พยายามยึดเยียดเนื้อหาให้เรียนมากเกินไป ซึ่งในเรื่องนี้ สสวท. ได้นำมาผนวกไว้ในโครงการ
รอบรมวิทยาการแกนนำและครูประจำการทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มาตั้งแต่ปี
พ.ศ. 2538 ให้ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการใช้หลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์โดยการนำเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์
ในระดับหนึ่งมาสอนในระดับชั้นที่ต่ำกว่านั้น จำเป็นต้องมีการประเมินและศึกษาความสามารถ
ของนักเรียนในการเรียนเนื้อหาเหล่านั้นเสียก่อนว่า นักเรียนมีความสามารถเพียงพอในการ
เรียนหรือไม่ เพื่อให้ทราบปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ซึ่งเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาหา
แนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรให้ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสภาพทาง
เศรษฐกิจ สังคม และความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบัน จึงได้มี
นักวิจัยทางการศึกษาหลายท่านได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาความสามารถในการเรียนเนื้อหาวิชา
คณิตศาสตร์ในระดับสูงกว่าของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาเอาไว้ ดังต่อไปนี้

งานวิจัยต่างประเทศ

กับริด (Gubrud. 1971 : 6468 - A) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาความสามารถในการ
เรียนเรื่อง การบวกเวกเตอร์ของนักเรียนเกรด 8 เกรด 9 และเกรด 10 ในรัฐโอไฮโอ
ประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 288 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เป็นนัก
เรียนเกรด 8 และเกรด 9 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่ำ กลุ่มที่ 2 เป็นนักเรียนเกรด 9
ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง และนักเรียนเกรด 10 ทั้งสองกลุ่มเรียนเนื้อหาเดียวกัน
ผลการวิจัยสรุปได้ว่านักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมีความสามารถเพียงพอในการเรียนเรื่องการบวกเวก
เตอร์ แต่นักเรียนในกลุ่มที่ 2 มีความสามารถในการรวบรวมเนื้อหาได้อย่างชัดเจนมากกว่านัก
เรียนในกลุ่มที่ 1

ไวท์ (White.1974 : 1969 - A) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาความสามารถของนักเรียน
เกรด 7 และเกรด 8 ในการเรียนมโนภาพเบื้องต้นของความน่าจะเป็น กลุ่มตัวอย่างเป็น
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในเมืองโครา.โอโพลิส(Coraopolis)รัฐเพนซิลวาเนีย
(Pennsylvania) ประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 306 คน ผู้วิจัยใช้แบบเรียนของโครงการ
School Mathematics Study Group (MSG) ที่มีชื่อว่า Introduction to Probability Part I
Basic Concepts ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนเกรด 7 และเกรด 8 มีความสามารถเพียงพอ
ในการเรียนมโนภาพเบื้องต้นของความน่าจะเป็น และไวท์ได้เสนอแนะให้นำเนื้อหาเรื่องความ
น่าจะเป็นเบื้องต้นมาบรรจุลงในหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 7 และเกรด 8

ชเวค (Shweck.1986:820-A) ได้ทำการวิจัยเพื่อสำรวจความคิดเห็นของครูคณิตศาสตร์ที่สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของประเทศลิเบีย (Libya) ที่มีต่อหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ใช้กันอยู่ในขณะนั้น และเพื่อให้เป็นข้อมูลในการวางแผนปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงหลักสูตรในประเทศลิเบีย ชเวค ได้ส่งแบบสอบถามไปยังกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นครูคณิตศาสตร์ที่สอนในเมืองตรีโปลี ประเทศลิเบีย ผลการวิจัยปรากฏว่า เนื้อหาเรื่องภาคตัดกรวยได้รับการสนับสนุนให้สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

จากการศึกษางานวิจัยต่างประเทศที่ได้ศึกษาความสามารถของนักเรียนเกรด 7 ถึงเกรด 9 ในการเรียนเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่สูงกว่าดังกล่าวยังคงพบว่ามีนักเรียนที่มีความสามารถที่จะเรียนเนื้อหาที่สูงกว่าได้ และทำนองเดียวกันก็มีการวิจัยในประเทศที่ชี้ให้เห็นว่านักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของไทยสามารถเรียนเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่สูงกว่าได้ ดังงานวิจัยต่อไปนี้

งานวิจัยในประเทศ

ชวลิต เอี่ยมเจริญ (2519 : 25) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเรขาคณิตโปรเจกตีฟ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จากการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 มีความสามารถในการเรียนวิชาเรขาคณิตโปรเจกตีฟเบื้องต้น และนักเรียนในระดับชั้นที่สูงกว่ามีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงกว่านักเรียนในระดับชั้นที่ต่ำกว่า

ณรงค์ บัณเฑาะ (2519 : 15 -19) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่อง อสมการและค่าสัมบูรณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการวิจัยพบว่าความสามารถในการเรียนเรื่อง อสมการและค่าสัมบูรณ์เบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไม่แตกต่างกัน หรืออยู่ในระดับเดียวกัน

สุมานะ อาจหาญ (2521 : 16-17) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียน เรื่องพีชคณิตเชิงเส้นเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ความสามารถในการเรียนเรื่องพีชคณิตเชิงเส้นเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3 ไม่แตกต่างกัน

เฉลียว เทศกลิ่น (2526 : 31) ได้ศึกษาว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 3 มีความสามารถในการเรียนเรื่อง จำนวนเชิงซ้อนหรือไม่ ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไม่มีความสามารถเพียงพอในการเรียนเรื่องจำนวนเชิงซ้อน แต่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถเพียงพอที่จะเรียนได้

ศรัน ประกิจเพชร (2526 : 35) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถเพียงพอในการเรียนเรื่อง ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์เบื้องต้น ในหลักสูตรมัธยมศึกษาปีที่ 4 หรือไม่ ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถเพียงพอในการเรียนเรื่อง ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์เบื้องต้น

นวลสวาท ปิ่นแก้ว (2527 : 25) ได้ทำการทดลองสอนเรื่องการบวกและการลบจำนวนเต็ม ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ส่วนใหญ่มีความสามารถ มีพัฒนาการทางสติปัญญาในระดับที่มีความพร้อมพอที่จะเรียนเรื่องการบวกและการลบจำนวนเต็มได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วันชัย ทัพพะปุระ (2529 : 29 - 31) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถเพียงพอในการเรียนเรื่อง เวกเตอร์ หรือไม่ ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถเพียงพอในการเรียนเรื่อง เวกเตอร์ และมีความเป็นไปได้ที่จะเริ่มสอนเรื่องนี้ตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

นันทิยา จิตภิรมย์ (2532 : 49) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนที่ใช้สอนเรื่องพหุนามในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนที่ใช้สอนเรื่องพหุนาม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนปกติ จากผลที่ได้ก็แสดงว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสามารถในการเรียนเรื่องพหุนาม

สิริพร ทิพย์คง (2536 : 31 - 35) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่อยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ผลปรากฏว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความสามารถในการเรียนและสามารถแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้โดยต้องให้ทำความเข้าใจในเรื่องสมบัติการแจกแจง สมบัติการเท่ากัน และการใช้โอเปอเรชันเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยดังกล่าวพบว่า นักการศึกษาทั้งในและต่างประเทศ ได้มีการทดลองนำเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเคยสอนในระดับหนึ่งมาสอนในระดับชั้นที่ต่ำกว่า เพื่อศึกษาความสามารถในการเรียนเนื้อหาเหล่านี้ของนักเรียน ซึ่งนับว่างานวิจัยต่าง ๆ มีความสำคัญ เพราะจะทำให้ทราบถึงความสามารถของนักเรียนในการเรียนเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ก่อนที่จะทำการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรให้ตอบสนองต่อพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียน และสภาพการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเศรษฐกิจ สังคม พร้อมกับความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบันและอนาคต

5. การวิเคราะห์หลักสูตร

5.1 ความหมายและลักษณะของการวิเคราะห์หลักสูตร

คำว่า วิเคราะห์ (analysis) หมายถึง การจำแนก การแยกแยะ ซึ่งการจำแนกนี้จะนำไปตามหัวข้อเรื่อง วัตถุประสงค์ และวิธีการที่จะใช้ในการจัดทำ ดังนั้น ความหมายของคำ วิเคราะห์ นี้ จึงแตกต่างกันไปตามงานที่กำหนดจะทำดังกล่าว

อย่างไรก็ตาม ความหมายโดยทั่วไปของการวิเคราะห์ ก็คือ

- การเรียงลำดับ หรือการจำแนกข้อมูลออกเป็นส่วนประกอบ เพื่อนำผลมาใช้สำหรับการวิจัย
- ขบวนการที่ประกอบไปด้วยส่วนประกอบ หรือข้อเท็จจริงที่แยกแยะออกมาให้สังเกตได้ชัดเจน
- การจำแนกสิ่งที่ได้เคยรวมกันอยู่ โดยเฉพาะการจำแนกสิ่งที่มีความสงสัยหรือข้องใจให้เป็นที่เข้าใจ
- การวิเคราะห์ คือ การแยกแยะ เป็นการ Check ดูในแง่ต่าง ๆ เพื่อนำผลที่ได้มาพิจารณา และดำเนินการตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ส่วนการวิเคราะห์หลักสูตรนั้น หมายถึง การให้ความสนใจต่อรายละเอียดของหลักสูตรเป็นระบบและมีเกณฑ์ โดยมีกระบวนการและเทคนิคการวิเคราะห์ที่เป็นเหตุเป็นผลที่ชัดเจน ขั้นตอนการวิเคราะห์จะทำทั้งในระดับลึกและระดับกว้าง เพื่อให้ได้ข้อมูลเพียงพอสำหรับการตัดสินใจกับเกณฑ์

การวิเคราะห์หลักสูตรจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์การวิเคราะห์ที่ชัดเจน เพื่อจะพิจารณากำหนดเกณฑ์สำหรับการวิเคราะห์ที่เหมาะสม

การวิเคราะห์หลักสูตร เราวิเคราะห์ในแง่ต่าง ๆ ดังนี้ คือ

5.1.1 วิเคราะห์ตัวหลักสูตร คือ การนำเอาตัวหลักสูตรมาจำแนกหัวข้อ เพื่อพิจารณาว่า

- มีความเหมาะสมกับเด็กหรือไม่
- พิจารณาว่าเหมาะสมกับเวลาที่กำหนดไว้หรือไม่
- สอดคล้องกับความมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่

ครูที่เคยทำการสอนมาแล้วจะสามารถบอกได้ว่าหลักสูตรนั้นดีหรือมีข้อบกพร่องตรงไหนอย่างไร

การวิเคราะห์หลักสูตรจะดำเนินการวิเคราะห์ 3 ลักษณะ คือ

5.1.1.1 วิเคราะห์หลักสูตรเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน มีองค์ประกอบ การวิเคราะห์ดังนี้

- 1) การวิเคราะห์จุดประสงค์หลักสูตร จุดประสงค์รายวิชาและจุดประสงค์การเรียนรู้
- 2) การวิเคราะห์เนื้อหา
- 3) การวิเคราะห์กิจกรรม

ตาราง 3 การวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ ตามสถานการณ์เงื่อนไขในด้านพฤติกรรมที่คาดหวังและเกณฑ์ที่ยอมรับ

จุดประสงค์การเรียนรู้	สถานการณ์เงื่อนไข	พฤติกรรมที่คาดหวัง	เกณฑ์ที่ยอมรับ
นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการสร้างมุมขนาดต่าง ๆ โดยใช้วงเวียนได้อย่างถูกต้อง		3	3

ผลการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อนี้ มีพฤติกรรมที่คาดหวังและระบุเกณฑ์ไว้ ส่วนสถานการณ์เปิดกว้างไว้สำหรับผู้สอนสามารถจะเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและธรรมชาติของผู้เรียน

การวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อตรวจสอบความชัดเจนในการเขียนจุดประสงค์ อาจทำได้อีกลักษณะหนึ่ง ดังนี้

ตาราง 4 การวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ในด้านพฤติกรรมที่ระบุในจุดประสงค์กับเกณฑ์

พฤติกรรมที่ระบุในจุดประสงค์การเรียนรู้	เกณฑ์	มี	ไม่มี
นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการสร้างมุมขนาดต่าง ๆ โดยใช้วงเวียนได้อย่างถูกต้อง	1. ใครมีพฤติกรรมระบุ	3	
	2. พฤติกรรมที่ระบุในจุดประสงค์ชัดเจน	3	
	3. สามารถประเมินผลได้	3	
ฯลฯ	ฯลฯ		

จากผลการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ นักเรียนมีพฤติกรรมด้านความรู้เกี่ยวกับการสร้างขนาดมุมต่าง ๆ ได้โดยใช้วงเวียน ส่วนวิธีการประเมินผลนั้น ทำได้หลายวิธี เช่น การซักถามหรืออาจจะใช้ให้เขียนอธิบาย

การวิเคราะห์เนื้อหา การวิเคราะห์เนื้อหาทำได้โดยการวิเคราะห์เนื้อหาจากคำอธิบายรายวิชาของหลักสูตร และวิเคราะห์เนื้อหาจากแบบเรียน และเอกสารประกอบการวิเคราะห์เนื้อหาจากคำอธิบายรายวิชาของหลักสูตร มีขั้นตอนดังนี้

1) พิจารณาเนื้อหาจากคำอธิบายรายวิชาว่ามีความคิดรวบยอดหลัก (main concept) มีจำนวนเท่าไร แต่ละความคิดรวบยอดหลักสามารถนำมาจัดกลุ่มเป็นหน่วยได้เท่าไร เพื่อประโยชน์สำหรับการนำไปออกแบบการวางแผนการสอน

2) พิจารณาเนื้อหาของแต่ละหน่วยที่กำหนดได้จากข้อ 1 เพื่อสามารถกำหนดขอบข่ายความกว้างและลึกของเนื้อหา

3) พิจารณาเนื้อหาของแต่ละหน่วยออกเป็นตอนในแต่ละตอนเพื่อแยกเป็นหัวข้อ

4) พิจารณาเนื้อหาของแต่ละหัวข้อเพื่อดูขอบข่ายในด้านกว้างและลึกเพื่อดูความเหมาะสมกับเวลาสำหรับกำหนดรายละเอียดของเนื้อหา

5) ทำการตรวจสอบความสอดคล้องและสิ่งซ้ำซ้อนในข้อ 1 – 4 อีกครั้ง

การวิเคราะห์เนื้อหาจากคำอธิบายรายวิชาเพื่อนำไปวางแผนการสอน ก่อนจะนำไปวางแผนการสอน จะต้องวิเคราะห์ความสอดคล้องของจุดประสงค์รายวิชากับความคิดรวบยอดหลักของเนื้อหา ดังตารางวิเคราะห์ต่อไปนี้

ตาราง 5 การวิเคราะห์ความสอดคล้องของจุดประสงค์รายวิชา กับความคิดรวบยอดหลักของเนื้อหา

จุดประสงค์รายวิชา	ความคิดรวบยอดหลักของเนื้อหา	สอดคล้อง	ไม่สอดคล้อง
1.	1.		
2.	2.		

การวิเคราะห์เนื้อหาจากเอกสาร หรือหนังสือเรียน มีขั้นตอนการวิเคราะห์ ดังนี้

- 1) กำหนดเอกสารที่จะทำการวิเคราะห์
- 2) กำหนดเกณฑ์ในการวิเคราะห์ เช่น ประเด็นสำคัญ ๆ เกี่ยวกับการเสริมสร้างคุณธรรมจริยธรรม ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ เป็นต้น
- 3) กำหนดนิยาม รายการของคำ วลี ประโยค เพื่อเป็นตัวชี้สำหรับการวิเคราะห์ การกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์จะได้มาจากหลักการ กฎ ทฤษฎี หรือผู้เชี่ยวชาญประจำสาขาวิชาร่วมกันพิจารณากำหนด
- 4) ทดลองใช้เกณฑ์ที่ได้กำหนด หรือพัฒนาขึ้นจากข้อ 3 หรืออาจจะตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญอีกครั้ง
- 5) ดำเนินการวิเคราะห์ตามเกณฑ์ที่ผ่านการตรวจสอบประสิทธิภาพ
- 6) รวบรวมผลการวิเคราะห์ อธิบาย สรุปและเขียนรายงาน

ดังได้กล่าวมาแล้วตอนต้นว่า การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นกระบวนการสำคัญที่สามารถตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อนำไปพัฒนาแผนการสอนให้เหมาะสมกับธรรมชาติผู้เรียน รวมทั้งสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการใช้หลักสูตรซึ่งผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้หลักสูตร จะต้องคำนึงอยู่เสมอว่าสังคมเปลี่ยนแปลงรวดเร็วความรู้เพิ่มขึ้น ดังนั้นลักษณะเนื้อหาจะต้องเปลี่ยนให้เป็นปัจจุบันเสมอ การวิเคราะห์เนื้อหา นอกจากจะมีประโยชน์กับผู้เรียนแล้วยังทำให้หลักสูตรมีการปรับเปลี่ยนอยู่ตลอดเวลา ซึ่งเราสามารถทำการวิเคราะห์

เนื้อหา กับเงื่อนไข และประโยชน์ต่อการเรียนการสอน รวมทั้งการวิเคราะห์การเลือกเนื้อหา กับเกณฑ์ ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 6 การวิเคราะห์เนื้อหา กับเงื่อนไข และประโยชน์ในการเรียน

เกณฑ์ ประเด็นหลัก ของเนื้อหา	รายวิชาที่ต้อง เรียนก่อน		การออกแบบ กิจกรรม		ความเป็นจริง ในสังคม		ประโยชน์ต่อการ เรียนการสอน	
	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี	ไม่มี	มาก	น้อย
1.								
2.								
3.								
-								
-								
-								

ตาราง 7 การวิเคราะห์การเลือกเนื้อหา กับเกณฑ์

เกณฑ์ ประเด็น หลักของเนื้อหา	ความถูกต้อง ของความรู้	ความทันสมัย เป็นจริงใน สังคม	มีความสมดุล ในด้านกว้าง และด้านลึก	ช่วยให้บรรลุ จุดประสงค์ การเรียนรู้	ผู้เรียน สามารถ เรียนรู้ได้	ผู้เรียน สนใจและ กระตุ้นให้ ค้นคว้าต่อ
1.						
2.						
-						
-						

การวิเคราะห์กิจกรรม การวิเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นสิ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามลำดับ เป็นระบบ สามารถติดตามบทเรียน ถ้าการออกแบบกิจกรรมดี ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกระทำกิจกรรม เกิดการเรียนรู้ ก็จะมีพฤติกรรมเปลี่ยนไปตามที่จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดไว้ การวิเคราะห์กิจกรรมอาจทำได้ดังตารางวิเคราะห์ ดังนี้

ตาราง 8 การวิเคราะห์กิจกรรม

ลักษณะ กิจกรรม	เกณฑ์	สอดคล้อง กับเนื้อหา	สอดคล้อง กับ จุดประสงค์	ผู้เรียนมีส่วน ร่วมในการ กระทำ	มีลำดับ ขั้นตอน	เหมาะ กับ เวลา	ผู้เรียนวิเคราะห์ และเปลี่ยน ประสบการณ์

5.1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตรเพื่อปรับปรุงหลักสูตร มีองค์ประกอบการวิเคราะห์

ดังนี้

- 1) การวิเคราะห์เอกสารหลักสูตร แบบเรียน หนังสืออ่านเสริมคู่มือ
- 2) การวิเคราะห์ความสอดคล้ององค์ประกอบหลักสูตร ได้แก่ จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม ทรัพยากร และการประเมินผล
- 3) การวิเคราะห์การบริหารจัดการหลักสูตร
- 4) การวิเคราะห์ผลผลิตของหลักสูตร
- 5) การวิเคราะห์โครงการประเมินหลักสูตร

การวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อการปรับปรุงหลักสูตร ขั้นตอนการวิเคราะห์เพื่อได้ข้อมูลสำหรับการปรับปรุงหลักสูตรควรทำการวิเคราะห์หลักสูตรทั้งระบบ คือ สารของหลักสูตร ทรัพยากร สภาพการใช้หลักสูตร ผลผลิตหลักสูตร โดยสร้างพิมพ์เขียวสำหรับการวิเคราะห์ เพื่อเกิดความชัดเจน ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 9 พิมพ์เขียวภาพรวมการวิเคราะห์หลักสูตร

จุดประสงค์ การวิเคราะห์	ประเด็นที่ต้องการ วิเคราะห์	แหล่งข้อมูล	วิธีการ/เครื่องมือ
สาระของหลักสูตร	1. วัตถุประสงค์ 2. เนื้อหา	เอกสารหลักสูตร ผู้สอน ผู้ทรงคุณวุฒิ	การวิเคราะห์เอกสารหลักสูตร แบบสอบถาม
ทรัพยากร	1. คุณสมบัติของผู้สอน 2. คุณสมบัติของผู้เรียน 3. วัสดุ อุปกรณ์ สถานที่ 4. งบประมาณ	ครู อาจารย์ นักเรียน ศิษย์เก่า บุคลากรที่เกี่ยวข้อง	การสัมภาษณ์ การจัดกลุ่มสมทบ แบบสอบถาม
สภาพการใช้ หลักสูตร	1. ระบบการบริหารจัดการ หลักสูตร 2. การนิเทศกำกับดูแล 3. การจัดกิจกรรมการเรียน การสอน 4. การประเมินผลการเรียน 5. สิ่งอำนวยความสะดวกใน การใช้หลักสูตร	ครูอาจารย์ ฝ่ายบริหาร เอกสารบันทึกการนิเทศ เอกสารสถานการณให้ เกรตนายทะเบียน บุคลากรที่เกี่ยวข้อง นักเรียน	การวิเคราะห์เอกสาร การสัมภาษณ์ การจัดกลุ่มสนทนา การสังเกตการเรียนการสอนของ ครู การสังเกตพฤติกรรมนักเรียน แบบสอบถาม แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน
ผลผลิต	1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2. สภาพการเรียนรู้ต่อ 3. สภาพการทำงาน	นักเรียน สถานศึกษาที่นักเรียน ศึกษาต่อ สถานที่ทำงาน หัวหน้า เพื่อนร่วมงาน	วิเคราะห์เอกสาร การสัมภาษณ์ แบบสอบถาม

การสัมภาษณ์นักเรียนเพื่อการปรับปรุงหลักสูตรและการสอนทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์และมีคุณค่าสามารถนำมาปรับปรุงหลักสูตรและการสอนรวมทั้งการพัฒนาผู้เรียนได้ดังเช่น

อรุณศรี อนันตรศิริชัย (2534) ได้สัมภาษณ์นักเรียนเรื่ององค์ประกอบที่มีต่อผล
ความสนใจเรียนกลุ่มทักษะ โดยเก็บข้อมูลในเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2533
นักเรียนที่ให้สัมภาษณ์เป็นนักเรียนชั้น ป.1 ป.3 และ ป.5 ใน 7 จังหวัด คือ กรุงเทพมหานคร
สุพรรณบุรี ปราจีนบุรี ลพบุรี แพร่ พัทลุง และสกลนคร รวม 258 คน เป็นนักเรียนที่ครู
เป็นผู้เลือกกว่ามีความสนใจในการเรียน 229 คน และไม่สนใจในการเรียน 29 คน คำถามที่
ให้นักเรียนแสดงความรู้สึกและความคิดเห็นมี 3 คำถาม คือ 1) โตขึ้นอยากเป็นอะไร 2) ครู
ในฝันที่นักเรียนอยากได้นั้นเป็นอย่างไร 3) โรงเรียนในฝันที่นักเรียนนึกฝันไว้เป็นอย่างไร
ความคิดฝันของเด็กไทยต่ออาชีพครูและโรงเรียน จากการสัมภาษณ์สรุปได้ดังนี้

นักเรียนที่สนใจเมื่อโตขึ้นอยากเป็นแพทย์ เพราะต้องการรักษาคนป่วย อยากเป็นครู เพราะได้สอนคนให้มีความรู้ ส่วนนักเรียนที่ไม่สนใจเรียนเมื่อโตขึ้นอยากเป็นช่างก่อสร้างเพราะพ่อแม่เป็น และอยากทำงานเกษตรกรรมเพราะช่วยพ่อแม่ทำ

ส่วนครูในฝัน คือ ครูใจดี ครูสอนเก่ง และครูที่เป็นคนดี และโรงเรียนในฝัน คือ โรงเรียนที่สะอาดและสวยงาม

5.1.1.3 วิเคราะห์หลักสูตรเพื่อประเมินผล การวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อประเมินผลการเรียน ควรทำการวิเคราะห์เป็นกลุ่ม กลุ่มละประมาณ 6 – 9 คน ซึ่งจะทำให้ผลการวิเคราะห์มีความเชื่อถือมากกว่าการวิเคราะห์เพียงคนเดียว มีขั้นตอนดังนี้

- 1) ศึกษาเอกสารหลักสูตรทั้งด้านจุดประสงค์และเนื้อหาว่าเน้นพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านใด
- 2) วิเคราะห์หลักสูตรกำหนดประเด็นสำคัญๆ และเรียงลำดับความสำคัญ พิจารณาเกี่ยวกับเวลาที่ใช้สอนในแต่ละประเด็น เพื่อปรับเปลี่ยนให้เหมาะกับการปฏิบัติจริง
- 3) นิยามพฤติกรรมแต่ละด้านให้ชัดเจน เพื่อความเข้าใจตรงกันการนิยามพฤติกรรมควรสอดคล้องกับลักษณะวิชา เช่น คณิตศาสตร์เน้นการพัฒนาพฤติกรรมการเรียนรู้ 4 ด้าน คือ ความรู้ความจำเกี่ยวกับทักษะการคิด คำนวณ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ส่วนวิชาอื่น ๆ พฤติกรรมด้านความรู้ความคิดมักจะนิยมใช้นิยามพฤติกรรมของบลูม (Bloom,1956) คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า
- 4) นำหัวข้อพฤติกรรมและเนื้อหาที่วิเคราะห์ได้จากข้อ 2) และข้อ 3) มาบรรจุลงในตาราง
- 5) สมาชิกแต่ละคนร่วมกันกำหนดความสำคัญแต่ละประเด็นของเนื้อหาสาระพฤติกรรม โดยการพิจารณาจากจุดประสงค์การเรียนรู้และเวลาที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยวิธีการ ดังนี้

คะแนนรวมของหัวข้อพฤติกรรม × คะแนนรวมของหัวข้อประเด็นสำคัญเนื้อหา

100

ถ้าผลเฉลี่ยมีเศษเกิน .5 ขึ้นไปปัดเป็นจำนวนเต็ม

- 6) สมาชิกช่วยกันพิจารณาทบทวนและปรับคะแนนอีกครั้ง เพื่อความเหมาะสมกับความสำคัญของพฤติกรรมในหัวข้อประเด็นสำคัญของเนื้อหานั้นโดยพิจารณาถึง การปฏิบัติ เวลา และความสำคัญของจุดประสงค์

7) ตรวจสอบความถูกต้องของคะแนนในตารางเฉลี่ย โดยรวมคะแนนในแต่ละช่วงของพฤติกรรม (แนวตั้ง) และรวมคะแนนในแต่ละหัวข้อของประเด็นสำคัญเนื้อหา (แนวนอน) เป็นช่วง ๆ ไป ซึ่งรวมเรียกว่าคะแนนรวมย่อย นำคะแนนรวมย่อยมารวมทั้งหมดอีกครั้ง คะแนนรวมครั้งนี้จะต้องได้คะแนนเท่ากันทั้งแนวตั้งและแนวนอน ทั้งนี้เพื่อจัดอันดับความสำคัญ รวมทั้งประเมินผลว่าควรใช้วิธีการประเมินแบบใด จะได้สร้างเครื่องมือการประเมินผลต่อไปเพื่อให้เห็นภาพแสดงตารางการวิเคราะห์พฤติกรรม ขอยกตัวอย่างการวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อการประเมินผลกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 10 การวิเคราะห์น้ำหนักความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมเพื่อการประเมินผลกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

เนื้อหา	พฤติกรรม	ความรู้	ความ	การ	การ	การ	การ	รวม
		ความจำ 20%	เข้าใจ 20%	นำไปใช้ 30%	วิเคราะห์ 10%	สังเคราะห์ 10%	ประเมิน 10%	
1.ตัวเรา	20%	4	4	6	2	2	1	19
2.พืช	15%	3	3	4	1	1	1	13
3.สัตว์	15%	3	3	4	1	2	1	13
4.ชีวิตในบ้าน	25%	5	5	7	2	2	1	22
5.ชุมชนของเรา	25%	5	5	7	2	2	1	23
รวม		20	20	28	8	8	6	90

การกำหนดความสำคัญของแต่ละประเด็นสำคัญของหัวข้อเนื้อหาจาก ข้อ 1 – 5 ได้น้ำหนักคะแนนความสำคัญเป็น 20% , 15% , 15% , 25% , 25% ตามลำดับ โดยใช้เกณฑ์พิจารณาจากเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนแต่ละหัวข้อ ส่วนการกำหนดน้ำหนักของพฤติกรรมจาก 1-6 พฤติกรรม โดยพิจารณาจากเกณฑ์ที่ได้วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และประโยชน์ที่ได้เกิดกับผู้เรียนเป็นสำคัญ จึงกำหนดเป็น 20% , 20% , 30% , 10% , 10% , 10% ตามลำดับ

5.1.2 วิเคราะห์ในแง่ของการนำหลักสูตรวิชาต่าง ๆ มาจำแนก เพื่อดูความตรงกัน (Consistency) ว่าตรงกันกับแนวที่วางไว้และมีความสัมพันธ์ และส่งเสริมกันหรือไม่ซึ่งเป็นการมองในแง่ของนักการศึกษา คือ เน้นในเรื่องคุณภาพของการศึกษาเป็นสำคัญ ส่วนนักเศรษฐศาสตร์นั้นจะดูในแง่ที่ว่าทำได้ไหม จะเป็นไปได้ไหม ในแง่ต่าง ๆ ดังนี้ คือ

5.1.2.1 จะดำเนินงานการศึกษาในแง่ของเศรษฐกิจได้ไหม (economical feasibility) จะหาเงินหาทอง หาอุปกรณ์มาดำเนินการศึกษาได้ไหม จะได้ประโยชน์คุ้มค่าหรือไม่ เพราะในเรื่องของการผลิตกำลังคนนั้น นักเศรษฐศาสตร์ย่อมจะพิจารณาไปถึงหลักการที่ว่า การที่จะผลิตคนให้ได้ตามที่ต้องการนั้นเราจะต้องใช้สิ่งใด หรือวิธีการใดเพื่อการผลิตนั้น ซึ่งจะรวมเรียกว่า input ซึ่งอาจได้แก่ เงินทุน อาคารสถานที่ อุปกรณ์ กำลังคน (ครูและเจ้าหน้าที่ต่าง ๆ) วัตถุดิบ (นักเรียน) และเมื่อนำ input เข้ามาใส่ในระบบการศึกษาแล้ว จะต้องดู output คือ ผลผลิตที่ได้รับตอบแทนมานั้นมีคุณภาพอย่างไรคุ้มค่าหรือไม่ ถ้า output มีจำนวนสูงกว่า input ก็ถือว่าระบบการศึกษามีประสิทธิภาพสูง

5.1.2.2 จะดำเนินงานในแง่ของการศึกษาได้ไหม (educational feasibility) กล่าวคือ มีแบบเรียน มีอุปกรณ์หรือไม่ หัวข้อของหลักสูตรเหมาะสมกับสภาพและความเป็นไปของบ้านเมืองหรือไม่ เช่น วิชาทางด้านสังคมศึกษา เป็นต้น

5.1.3 วิเคราะห์ในแง่การวิเคราะห์หลักสูตร (Curriculum Analysis) เพื่อดูว่าสัมพันธ์กับการวัดผลหรือไม่ถ้าสอนอย่างนี้ เมื่อประเมินผลออกมาแล้ว ผลจะปรากฏที่ตัวนักเรียนทางด้านพัฒนาการและความเจริญเติบโตอย่างไร ซึ่งจะจำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือวัดผลที่เที่ยงตรงแน่นอน ซึ่งจะต้องอาศัยการวิจัยหลักสูตร (Curriculum research) และการวิเคราะห์หลักสูตร (Curriculum Analysis) ด้วย

นักการศึกษาได้ให้ศึกษานิเทศก์และครูทำการวิเคราะห์ตัวหลักสูตร และทุกตอนของขบวนการหลักสูตร (Curriculum process) และ define ว่ามีข้อบกพร่องอยู่ที่ไหนบ้าง เช่น ที่ครู (วิธีการสอนของครู) ที่อุปกรณ์การเรียนการสอน ที่ตัวนักเรียนเอง หรือที่สภาพแวดล้อมและความเป็นไปของโรงเรียน

5.2 ความสำคัญของการวิเคราะห์หลักสูตร

การวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อศึกษาพิจารณาว่า หลักสูตรที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีข้อบกพร่องอะไรบ้าง ควรปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงอะไรบ้าง เพื่อให้สอดคล้องกับแนว-ระบอบการปกครองของประเทศ ให้สนองความต้องการของเศรษฐกิจ และสังคม และความเปลี่ยนแปลงใหม่ ๆ

ในการที่จะตัดสินว่าหลักสูตรดีหรือไม่นั้น จำเป็นต้องพิจารณาตามหัวข้อดังต่อไปนี้ คือ

- หลักสูตรนั้นเป็นไปตามจุดมุ่งหมายของการศึกษาหรือไม่
- มีความหมายต่อเด็กเพียงไร ทั้งนี้เพราะเด็กจะเรียนรู้ก็ต่อเมื่อสิ่งที่เรียนมีความหมายต่อตัวเขา
- โรงเรียนสามารถดำเนินการได้หรือไม่

- โปรแกรมต่าง ๆ ที่จัดให้แก่เด็กดีหรือไม่ เหมาะสมเพียงไร การจัดวิชาในโรงเรียนทั้งวิชาเลือกและวิชาบังคับนั้น จัดให้เกี่ยวเนื่องตามลำดับ เพื่อให้ดำเนินการสอนก่อน – หลัง อย่างไร และวิชาที่เรียนสัมพันธ์กันเพียงไร เป็นที่ทราบกันดีว่าการศึกษามิหยุดนิ่งอยู่กับที่ จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงไปตามยุคสมัย ความต้องการทางด้านเศรษฐกิจ และสังคม เมื่อมองไปที่แผนการศึกษาแห่งชาติซึ่งเป็น แม่บท ที่จะชี้ให้เห็นว่า การศึกษาในยุคหนึ่งควรจะเน้นในเรื่องใดบ้าง

เนื่องจากแผนการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ได้กำหนดขึ้นมาโดยให้สอดคล้องกับสภาพ และความต้องการของสังคม เศรษฐกิจ อารยธรรมใหม่ ๆ เทคโนโลยีใหม่ ๆ ความเปลี่ยนแปลงใหม่ ๆ ที่ได้แพร่เข้ามาในประเทศไทยอย่างรวดเร็ว จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องการปรับปรุงด้านการศึกษาให้ทันต่อสภาพการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว โดยอาจเริ่มตั้งแต่การปรับปรุงแผนการศึกษาแห่งชาติและหลักสูตร เป็นต้นการดำเนินการวิเคราะห์หลักสูตรก็ถือเป็นจุดเริ่มอันดับหนึ่งที่ใช้เป็นข้อคิดและเป็นแนวในการจัดทำหรือปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับนโยบาย และระบอบการปกครองของประเทศในแต่ละยุคแต่ละสมัย ซึ่งจะเปลี่ยนไปตามความจำเป็น หรือความต้องการของบ้านเมือง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาการเรียนการสอนที่เกิดขึ้นในเรื่องเกี่ยวกับการจัดลำดับความต่อเนื่องของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งมีส่วนเกี่ยวพันถึงหลักสูตรและโครงสร้างของหลักสูตรโดยตรง จากการศึกษางานวิจัยและบทวิเคราะห์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการจัดลำดับเนื้อหาเพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับสภาพการเรียนรู้ของนักเรียน และเพื่อลดความซ้ำซ้อน จัดความต่อเนื่องใหม่ ตลอดจนความมากเกินไปของเนื้อหา จากข้อมูลดังกล่าวครูผู้สอนทุกคนของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัยตระหนักในปัญหานี้ดีและต้องช่วยกันหาทางแก้ไข หนทางหนึ่งที่จะช่วยลดปัญหาลงได้ ก็ด้วยการเริ่มพิจารณาโครงสร้างใหม่ of หลักสูตรคณิตศาสตร์ของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย และวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. ที่ใช้กันในโรงเรียน ซึ่งมีรายละเอียดของขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากร
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ
4. การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรคณิตศาสตร์จำนวน 8 ท่าน ประกอบด้วย

- ผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบประเมินความสอดคล้องจำนวน 3 ท่าน
- ผู้เชี่ยวชาญตอบแบบสอบถามความคิดเห็นจำนวน 5 ท่าน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 4 ประเภท คือ

1. โครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 11 โครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียน
วชิราวุธวิทยาลัย

ลักษณะวิชา	ชั้น	รายวิชา	จำนวนคาบ/ สัปดาห์/ภาค	จำนวนหน่วยการเรียนรู้
บังคับแกน	ม.1	ค 101 คณิตศาสตร์ 1	3	1.5
		ค 102 คณิตศาสตร์ 2	3	1.5
	ม.2	ค 203 คณิตศาสตร์ 3	3	1.5
		ค 204 คณิตศาสตร์ 4	3	1.5
	* ม.3	ค 011 คณิตศาสตร์	5	2.5
		ค 012 คณิตศาสตร์	5	2.5
เลือกเสรี	ม.1	ค 031 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 1	2	1.0
		ค 032 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 2	2	1.0
	ม.2	ค 033 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 3	2	1.0
		ค 034 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 4	2	1.0
	ม.3	ค 021 คณิตศาสตร์	2	1.0
		ค 022 คณิตศาสตร์	2	1.0

* สำหรับ ค 011 และ ค 012 ซึ่งเป็นวิชาเลือกเสรี โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัยได้กำหนดให้ นักเรียนทุกคนต้องเรียนเพื่อให้สอดคล้องกับการศึกษาต่อในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

ตามโครงสร้างใหม่ที่เกิดขึ้น จากตาราง 11 ได้มีการนำรายวิชา ค 011 และ ค 012 ในระดับชั้น ม.3 ซึ่งเดิมจัดอยู่ในกลุ่มวิชาเลือกเสรี มากำหนดให้ทุกคนต้องเรียน ทั้งนี้เพราะเหตุผลสำคัญคือ นักเรียนที่จะเรียนต่อในระดับ ม.4-5-6 ตามหลักสูตรคณิตศาสตร์มัธยมศึกษาตอนปลาย กำหนดไว้ว่าจะต้องมีพื้นฐานความรู้ในรายวิชา ค 011 และ ค 012 ของหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นมาก่อน พิจารณาได้จากตารางโครงสร้างรายวิชา และรายวิชาพื้นฐานระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังนี้

ตาราง 12 โครงสร้างรายวิชาและรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

โครงสร้างที่ 1		โครงสร้างที่ 2	
รายวิชา	รายวิชาพื้นฐาน	รายวิชา	รายวิชาพื้นฐาน
ค 011 คณิตศาสตร์	ค 012 ในหลักสูตรมัธยมต้น	ค 041 คณิตศาสตร์	ค 012 ในหลักสูตรมัธยมต้น
ค 012 คณิตศาสตร์	ค 011	ค 042 คณิตศาสตร์	ค 041 หรือ ค 011
ค 013 คณิตศาสตร์	ค 012	ค 043 คณิตศาสตร์	ค 042 หรือ ค 012
ค 014 คณิตศาสตร์	ค 012	ค 044 คณิตศาสตร์	ค 042 หรือ ค 012
ค 015 คณิตศาสตร์	ค 012	ค 045 คณิตศาสตร์	ค 042 หรือ ค 012
ค 016 คณิตศาสตร์	ค 012	ค 046 คณิตศาสตร์	ค 042 หรือ ค 012

จากตาราง 12 พบว่า ไม่ว่านักเรียนจะเลือกเรียนคณิตศาสตร์ตามโครงสร้างที่ 1 หรือ 2 ก็ต้องอาศัยพื้นฐานความรู้ในรายวิชา ค 012 ในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นมาก่อน ในขณะที่เดียวกัน ตามหลักสูตรคณิตศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้น ก็กำหนดไว้ว่า นักเรียนที่จะเรียนรายวิชา ค 012 ได้นั้น จะต้องมีความรู้ในรายวิชา ค 011 มาก่อน แต่เนื่องจากในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นได้จัด 2 รายวิชาดังกล่าวไว้ในกลุ่มวิชาเลือกเสรี ทำให้นักเรียนบางส่วนที่ยังไม่เข้าใจในขอบเขตของรายวิชาหรือเนื้อหาที่จะเป็นพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย อาจจะไม่เลือกเรียน 2 รายวิชานี้ ซึ่งจะส่งผลเสียแก่ตัวนักเรียนเอง ในด้านของการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น

จากความสำคัญและความจำเป็นดังกล่าว กอรปกับนักเรียนที่เรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทุกคนของโรงเรียนวรราชวิทยาลักษณ์ส่วนใหญ่ก็จะศึกษาต่อในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียน และประสงค์ที่จะเรียนคณิตศาสตร์ซึ่งในทางปฏิบัติจริงแล้ว ทางโรงเรียนก็ได้จัดให้นักเรียนชั้น ม.3 ทุกคนได้เรียนในรายวิชา ค 011 และ ค 012 และเชื่อว่าเกือบทุกโรงเรียนที่มีบุคลากรเพียงพอ ก็ได้ดำเนินการจัดสอนให้แก่ นักเรียนชั้น ม.3 ด้วยกันทั้งสิ้น จึงให้ข้อเสนอแนะว่า ถ้ามีการปรับปรุงหลักสูตรครั้งใหม่ น่าจะนำรายวิชา ค 011 และ ค 012 ซึ่งเดิมจัดไว้ในกลุ่มวิชาเลือกเสรี ไปจัดใหม่ไว้ในกลุ่มวิชาบังคับแทน เพื่อความเหมาะสม และความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนในระดับสูงขึ้นของนักเรียนต่อไป

2. แบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ดังตารางต่างๆ ต่อไปนี้

ตาราง 13 การวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ ค 101 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ของ สสวท.

ลำดับ ที่	บทที่ / หัวข้อเรื่อง	จำนวน คาบ	บทวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนของ สสวท.
1	บทที่ 1 การเขียนตัวเลขแทนจำนวน	4	การจัดลำดับเนื้อหาเหมาะสม แต่ให้เวลากับบางเรื่องน้อยเกินไป เช่น เลขยกกำลัง
2	บทที่ 2 สมบัติของจำนวนนับ	7	การจัดลำดับเนื้อหาเหมาะสม แต่ให้เวลากับแต่ละหัวข้อน้อยเกินไป เช่น การแยกตัวประกอบ , ห.ร.ม. , ค.ร.น. เป็นต้น
3	บทที่ 3 ทศนิยม	10	เนื้อหามีความซ้ำซ้อนกับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เช่น เรื่องค่าประจำหลัก การเปรียบเทียบทศนิยม การบวกและการลบทศนิยม เวลาที่กำหนดไว้จึงมากเกินไป เพราะนักเรียนเคยเรียนมาบ้างแล้ว ส่วนการคูณและหารทศนิยม กับการแทนเศษส่วนด้วยทศนิยม เหมาะสมดีแล้ว เพราะมีเรื่องใหม่ ๆ ที่ยังไม่เคยเรียน
4	บทที่ 4 การวัดและการประมาณ	5	เนื้อหามีความซ้ำซ้อนกับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นการเสียเวลาและนักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย จึงน่าจะตัดเนื้อหาเรื่องนี้ออก
5	บทที่ 5 เส้นตรงและมุม	8	เนื้อหามีความซ้ำซ้อนกับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเรื่องของลักษณะทั่วไปของจุด เส้นตรง ส่วนของเส้นตรง รังสี และมุม ส่วนเรื่องมุมและขนาดของมุมคงให้เรียนได้ เพราะในชั้น ม.1 ก็มีเนื้อหาความรู้ใหม่เพิ่มเติมจากที่เคยรู้มากขึ้น
6	บทที่ 6 เศษส่วน	12	เนื้อหาเกือบทั้งหมดที่จัดไว้ในบทนี้ มีความซ้ำซ้อนกับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จึงไม่น่าเสียเวลาน่าจะใช้เวลากับโจทย์ปัญหาเศษส่วนให้มากขึ้น เพราะเป็นเรื่องสำคัญที่เป็นปัญหาในการเรียนรู้ของเด็ก
7	บทที่ 7 ความยาวพื้นที่และปริมาตร	8	เนื้อหาเรื่องความยาวกับมาตราส่วนซ้ำซ้อนกับชั้นประถมปีที่ 6 ส่วนเรื่องพื้นที่และปริมาตรมีรายละเอียดของเนื้อหาเกินไป ควรต้องจัดเพิ่ม

รวม 54

ตาราง 14 การวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ ค 102 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ของ สสวท.

ลำดับ ที่	บทที่ / หัวข้อเรื่อง	จำนวน คาบ	บทวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนของ สสวท.
1	บทที่ 1 สมการ	13	เนื้อหาที่จัดไว้ในเล่มค่อนข้างง่าย และซ้ำซ้อนกับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย ไม่เหมาะสมกับความสามารถในการเรียนรู้ของเด็ก อีกทั้งในระดับชั้น ม.2 (ค 204) ก็ต้องเรียนสมการอีก จึงควรมีการจัดลำดับเนื้อหาใหม่
2	บทที่ 2 คู่อันดับ และกราฟ	9	ในระดับชั้น ม.2 (ค 204) ก็มีการเรียนเรื่องกราฟ แต่เนื้อหาที่บรรจุในชั้น ม.1 นี้ ก็นับเป็นพื้นฐานที่ควรเรียนไว้ เวลาที่จัดไว้เหมาะสมดี
3	บทที่ 3 อัตราส่วนและร้อยละ	12	หัวข้อย่อยเรื่องอัตราส่วน และอัตราส่วนที่เท่ากัน เหมาะสมที่จะเรียนในชั้น ม.1 เพราะจะได้ไม่ต้องไปเรียนซ้ำในชั้น ม.2 (ค 204) อีก ส่วนหัวข้อย่อยเรื่อง สัดส่วนและร้อยละจะมีประโยชน์มากกว่า ถ้าจะนำไปเรียนในชั้น ม.2 (ค 204) ซึ่งจะต้องเรียนเนื้อหาเดียวกันนี้ที่มากและกว้างขึ้น อีกทั้งในชั้นนี้สัดส่วนและร้อยละก็ไม่มี ความต่อเนื่องกับเนื้อหาอื่นใด
4	บทที่ 4 การนำเสนอข้อมูล	10	เนื้อหาทุกหัวข้อย่อยซ้ำซ้อนกับระดับชั้นประถมปีที่ 6 รวมทั้งเป็นเรื่องเข้าใจง่าย นักเรียนมีความเข้าใจอย่างดี จึงเป็นการเสียเวลา และดูน่าเบื่อกับการเรียนซ้ำ ควรตัดทิ้ง
5	บทที่ 5 จำนวนเต็มลบ	10	เนื้อหาที่กำหนดไว้น้อยเกินไป และถ้าเรียนไปก็ขาดช่วง เพราะต้องไปเรียนต่ออีกตอน ม.2 (ค 203) ซึ่งนักเรียนอาจลืมแล้ว เป็นการสูญเปล่า
รวม		54	

ตาราง 15 การวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ ค 203 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ของ สสวท.

ลำดับ ที่	บทที่ / หัวข้อเรื่อง	จำนวน คาบ	บทวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนของ สสวท.
1	บทที่ 1 ระบบจำนวนเต็ม	7	การจัดลำดับเนื้อหาเหมาะสม แต่น่าจะดึงลงไปสอนในระดับชั้นที่ต่ำกว่า ม.2 เพราะจะมีความสอดคล้องต่อเนื่องกับเนื้อหาในระดับชั้น ม.1 ตามหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นใหม่มากกว่า
2	บทที่ 2 ระบบจำนวนเต็ม (ต่อ)	8	เนื้อหาในบทเรียนนี้มีความต่อเนื่องกับบทที่ 1 ควรจะรวมเป็นบทเดียวกันจนจบชุด มีเพียงหัวข้อย่อยเรื่องเลขยกกำลังกับการเขียนเลขยกกำลังแสดงจำนวน ควรแยกไว้คนละบทเพราะเป็นเนื้อหาที่มีความสำคัญ และรายละเอียดมาก แต่กลับกำหนดเนื้อหาและเวลาน้อยเกินไปเป็นเนื้อหาใหม่ และไม่ขึ้นกับเนื้อหาอื่นใด
3	บทที่ 3 ความเท่ากันทุกประการ	10	การจัดลำดับและเวลาเหมาะสมดีแล้ว
4	บทที่ 4 เศษส่วนและทศนิยม	16	การจัดลำดับหัวเรื่องย่อยเหมาะสม แต่ใช้เวลามากเกินไป เนื่องจากเป็นเรื่องที่เคยเรียนมาแล้วในส่วนของการพิจารณาเพิ่มตรงที่เป็นจำนวนลบเท่านั้น
5	บทที่ 5 สมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก	5	เป็นเนื้อหาใหม่ที่สำคัญต้องเรียนและมีการอ้างอิงถึงทฤษฎีบทของพีทาโกรัส แต่ก็ไม่มีการเสริมต่อซึ่งกว่าจะได้เรียนอีกก็ในระดับชั้น ม.3(ค 011) จึงทำให้ความรู้ขาดช่วงไป
6	บทที่ 6 พื้นที่	7	เนื้อหาซ้ำซ้อนกับชั้น ม.1 (ค 101) ซึ่งถ้าดึงลงไปสอนในชั้น ม.1 จะเหมาะสมกว่า เพราะ ม.1 เนื้อหาไม่มากและไม่ยากจนเกินไป
รวม		53	

ตาราง 16 การวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ ค 204 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ของ สสวท.

ลำดับ ที่	บทที่ / หัวข้อเรื่อง	จำนวน คาบ	บทวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนของ สสวท.
1	บทที่ 1 สมการและอสมการ	10	เนื้อหาในหัวข้อย่อยเรื่องสมการและโจทย์ปัญหา มีความซ้ำซ้อนกับเนื้อหาในระดับชั้น ม.1 (ค 102) ส่วนเนื้อหาเรื่องอสมการเหมาะสมดีแล้ว
2	บทที่ 2 อัตราส่วนและร้อยละ	12	เนื้อหาที่มีความซ้ำซ้อนกับชั้น ม.1 (ค 102) บางหัวข้อย่อยควรเรียนในชั้น ม.1 ส่วนข้อย่อยเรื่องสัดส่วนและร้อยละคงให้เรียนในชั้น ม.2 ไว้ แต่เวลาที่กำหนดไว้ น้อยไป
3	บทที่ 3 ปริมาตรและพื้นที่ผิว	6	เนื้อหามีส่วนสัมพันธ์กับเนื้อหาในระดับชั้น ม.3 (ค 012) ซึ่งในชั้น ม.2 (ค 204) เนื้อหาน้อยเกินไป และขาดความต่อเนื่องในเรื่องปริมาตร
4	บทที่ 4 เส้นขนาน	6	เป็นเนื้อหาใหม่ แต่เป็นเรื่องที่ไม่มีความต่อเนื่องกับเนื้อหาใดในชั้น ม.2 (ค 204)
5	บทที่ 5 การนำเสนอข้อมูล	8	เนื้อหาบางหัวข้อย่อยซ้ำซ้อนกับชั้น ป.6 เช่น เรื่อง แผนภูมิรูปวงกลมและกราฟเส้น มีเพียงเรื่องตารางแจกแจงความถี่ที่เป็นเนื้อหาใหม่ และจะขยายออกไปอย่างกว้างขวางในชั้น ม.3 (ค 012) ในเรื่องของสถิติ ซึ่งน่าจะนำไปเรียนรวมเลยในชั้น ม.3 เพราะในชั้น ม.2 นี้ ก็ไม่มีความต่อเนื่องกับเนื้อหาเรื่องใด
6	บทที่ 6 ความคล้าย	4	เป็นเนื้อหาใหม่ มีความต่อเนื่องกับเนื้อหาอื่นในชั้น ม.2 (ค 204) นี้น้อยมาก ซึ่งน่าจะนำไปสอนในชั้น ม.3 (ค 011) ก่อน การสอนเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ จะเป็นประโยชน์กว่า
7	บทที่ 7 กราฟ	7	เนื้อหาซ้ำซ้อนกับเนื้อหาในระดับชั้น ม.1 (ค 102)

รวม

53

ตาราง 17 การวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ ค 011 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ของ สสวท.

ลำดับ ที่	บทที่ / หัวข้อเรื่อง	จำนวน คาบ	บทวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนของ สสวท.
1	บทที่ 1 เลขยกกำลัง	12	เนื้อหาเรื่องนี้เริ่มเรียนในชั้น ม.2 (ค 203) นักเรียนเริ่มที่จะรู้จักแล้ว เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องและเพื่อนักเรียนจะได้มีเวลาในการเรียนได้อย่างเต็มที่ ไม่ต้องรีบเรียน เพราะเวลาที่กำหนดให้เรียนในชั้น ม.3 (ค 011) น้อยเกินไป จึงนำที่จะนำลงไปเรียนในชั้น ม.2 (ค 203) ทั้งหมด
2	บทที่ 2 พหุนาม	12	เนื้อหาบางหัวข้อเรื่อง เช่น การบวกลบพหุนาม มีความสำคัญอันเป็นพื้นฐานต่อเนื่องกับเรื่องสมการ ซึ่งอยู่ในชั้น ม.2 (ค 204) มากกว่าที่จะจัดไว้ในชั้น ม.3 (ค 011) ส่วนเนื้อหาเรื่องการคูณหารพหุนาม เป็นเรื่องที่มีรายละเอียดมาก และมีความสำคัญต่อเนื่องกับเนื้อหาเรื่องสมการกำลังสอง ในชั้น ม.3 (ค 012) มากกว่าที่จะจัดไว้ใน (ค 011)
3	บทที่ 3 ทฤษฎีบทพีทาโกรัส	5	เนื้อหาเคยถูกกล่าวถึงในชั้น ม.2 (ค 203) เรื่องสมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก จึงควรจัดความต่อเนื่องโดยนำลงสอนในชั้น ม.2 (ค 203) จะได้ผลดีกว่าเรียนในชั้น ม.3 นี้ ซึ่งกำหนดเวลาให้เรียนน้อยมาก
4	บทที่ 4 วงกลม	14	เป็นเนื้อหาใหม่ในเชิงพิสูจน์ทางเรขาคณิต ซึ่งมีความเหมาะสมกับระดับชั้นดีแล้ว เวลาที่จัดก็พอเหมาะ แต่เนื่องจากเป็นเรื่องเข้าใจยาก น่าจะจัดเนื้อหาอื่นจะใช้เป็นพื้นฐานก่อนการเรียนเรื่องนี้ให้นักเรียนได้พอเข้าใจก่อนในเบื้องต้น
5	บทที่ 5 จำนวนจริง	14	การจัดลำดับเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อยเหมาะสมกับเวลาดี
6	บทที่ 6 สมการและอสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว	13	เนื้อหาเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาต่าง ๆ ที่จัดไว้ในชั้น ม.2 (ค 204) มากกว่า

ตาราง 17 (ต่อ)

ลำดับ ที่	บทที่ / หัวข้อเรื่อง	จำนวน คาบ	บทวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนของ สสวท.
7	บทที่ 7 ระบบสมการเชิงเส้น	13	การจัดลำดับเนื้อหาในแต่ละหัวข้อย่อยเหมาะสม แต่กำหนดเวลาเรียนน้อยเกินไป มีผลให้ครูต้องเร่งสอนนักเรียนก็ขาดความเข้าใจและไม่มีเวลาฝึกทักษะ
8	บทที่ 8 อัตราส่วนตรีโกณมิติ	7	เป็นเนื้อหาใหม่ที่ค่อนข้างเข้าใจยาก และมีความสำคัญต่อเนื่องกับเนื้อหาในระดับสูงขึ้นไป แต่เวลาที่กำหนดให้เรียนน้อยเกินไป นักเรียนส่วนใหญ่ขาดความเข้าใจได้แต่อาศัยการท่องจำ
รวม		90	

ตาราง 18 การวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ ค 012 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ของ สสวท.

ลำดับ ที่	บทที่ / หัวข้อเรื่อง	จำนวน คาบ	บทวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนของ สสวท.
1	บทที่ 1 พื้นที่ผิวและปริมาตร	16	เนื้อหามีความต่อเนื่องกับชั้น ม.2 (ค 204) มากกว่า ถ้านำไปสอนรวมกันจะทำให้เนื้อหาในชั้น ม.2 มีความสมบูรณ์ขึ้น โดยเนื้อหาที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับเนื้อหาเรื่องอื่นในชั้น ม.3 (ค 012) นี้
2	บทที่ 2 การแยกตัวประกอบของพหุนาม	15	การจัดลำดับเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อยเหมาะสมดี แต่เวลาที่จัดสอนน้อยเกินไป
3	บทที่ 3 สมการกำลังสอง	11	การจัดลำดับเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อยเหมาะสมดี แต่เวลาที่จัดสอนน้อยเกินไป
4	บทที่ 4 พาราโบลา	12	การจัดลำดับเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อยเหมาะสมกับเวลาดี
5	บทที่ 5 ระบบสมการ	12	การจัดลำดับเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อยเหมาะสมกับเวลาดี
6	บทที่ 6 ความน่าจะเป็น	10	การจัดลำดับเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อยเหมาะสมดี แต่เนื่องจากเนื้อหาไม่มีการเกี่ยวข้องกับเนื้อหาเรื่องอื่น ๆ ใน (ค 012) จึงควรลดปัญหาความหนาแน่นของเนื้อหาใน (ค 012) ลงไปเรียนใน (ค 011) แทน
7	บทที่ 7 สถิติ	12	การจัดลำดับเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อยเหมาะสม แต่เวลาที่จัดให้เรียนน้อยเกินไป
รวม		88	

3. แบบประเมินความสอดคล้องสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
 4. แบบสอบถามความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งแบบ
 ประเมินความสอดคล้อง และแบบสอบถามความคิดเห็น ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองประกอบด้วยข้อ
 คำถาม 6 ด้าน คือ

1. ด้านเนื้อหา
 - 1.1 เนื้อหาเชิงโครงสร้าง
 - 1.2 เนื้อหาเชิงวิเคราะห์
2. ด้านความซ้ำซ้อน
3. ด้านการจัดลำดับ
4. ด้านเวลา
5. ด้านความเหมาะสมกับผู้เรียน
6. ด้านครูผู้สอน

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัยตามลำดับขั้น ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์
 มัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) เพื่อเป็นแนวทางในการ
 พิจารณากำหนดขอบเขตของการวิจัยและขอบเขตของเนื้อหาในแบบสอบถาม และให้ครอบคลุม
 ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. ศึกษาปัญหาของการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ไปใช้ในโรงเรียนมัธยม
3. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนใน
 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
4. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับคู่มือครู หลักสูตร โครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์
 มัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) และโครงสร้างหลักสูตร
 ใหม่ของวชิราวุธวิทยาลัย พร้อมทั้งตำราต่าง ๆ หนังสือแบบเรียน และหนังสืออ่านประกอบที่
 เกี่ยวเนื่องกับวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อให้ได้ขอบเขตของเนื้อหาตรง
 ตามจุดประสงค์ของหลักสูตรที่มีความชัดเจนและครอบคลุมยิ่งขึ้น
5. เปรียบเทียบและวิเคราะห์เนื้อหาทั้งหมดในรายวิชา ค 101 , ค 102 , ค 203 ,
 ค 204 , ค 011 , ค 012 ทั้งที่ใช้อยู่ในปัจจุบันและที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นใหม่ (ดังแสดงไว้ในภาค
 ผแนวก ข,ค,ง หน้า 72-102) โดยได้กำหนดและจัดลำดับความต่อเนื่องของเนื้อหา ก่อนหลังตาม
 ความยากง่ายและความเหมาะสมของการเรียนรู้ได้ของนักเรียน รวมทั้งมีการลด-เพิ่ม

จำนวนคาบเรียนให้เหมาะสมตามความสำคัญ และความยากง่ายของเนื้อหา โดยจุดประสงค์ของหลักสูตรที่ใช้ก็ยังยังคงเดิมไว้

6. ร่างแบบประเมินความสอดคล้องสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ให้ครอบคลุมความคิดเห็นทั้ง 6 ด้าน กับโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของวชิราวุธวิทยาลัย และแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

7. นำแบบประเมินความสอดคล้องสำหรับผู้เชี่ยวชาญเสนอประธานกรรมการ และกรรมการที่ปรึกษาสารนิพนธ์ เพื่อขอคำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไข

8. นำแบบประเมินความสอดคล้องให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบ

9. นำผลที่ได้จากการที่ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ตอบแบบประเมินความสอดคล้องของข้อความที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาตรวจสอบคุณภาพ 2 ด้าน ดังนี้

9.1 ด้านความเที่ยงตรง หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item Objective Congruence) ซึ่งกำหนดเกณฑ์การยอมรับค่า IOC ต้องมากกว่าหรือเทียบเท่ากับ 0.5 ถ้าต่ำกว่านี้ต้องนำมาปรับปรุงแก้ไขใหม่ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญต่อไป

9.2 ด้านความเชื่อมั่น หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ตามวิธีของครอนบัค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90

10. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว พร้อมแบบวิเคราะห์เนื้อหาไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พิจารณาเพื่อตอบแบบสอบถามความคิดเห็น

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยตนเองทั้งหมด โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

1. ติดต่อกับบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถาม

2. นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบเป็นรายบุคคล โดยใช้เวลาในการพิจารณาประมาณ 2 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. จำนวน 1 ฉบับ และแบบประเมินความสอดคล้อง 1 ฉบับ จำนวน 70 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 1 ฉบับ และแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. จำนวน 1 ฉบับ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาตามดุลยพินิจ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้น ดังนี้

1. วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ซึ่งเป็นคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	5	คะแนน
เห็นด้วย	ให้	4	คะแนน
เฉย ๆ	ให้	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้	2	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	1	คะแนน

2. วิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม โดยใช้ดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ ด้วยวิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Item Objective Congruence) โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

+1	หมายถึง	แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับนิยามในแต่ละด้านที่ทำการศึกษา
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับนิยามในแต่ละด้านที่ทำการศึกษา
-1	หมายถึง	แน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับนิยามในแต่ละด้านที่ทำการศึกษา

เกณฑ์การตัดสินใจ

ถ้า ค่า $IOC > .5$ แสดงว่า	ข้อคำถามข้อนั้นสอดคล้องกับนิยามในแต่ละด้านที่ทำการศึกษาก็จะคัดเลือกข้อคำถามข้อนั้นไว้
ถ้า $IOC < .5$ แสดงว่า	ข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามในแต่ละด้านที่ทำการศึกษาก็ควรตัดทิ้ง หรืออาจนำไปปรับปรุงแก้ไขใหม่ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3. นำผลคะแนนที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เกี่ยวกับแบบวิเคราะห์เนื้อหา และโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของวชิราวุธวิทยาลัย มาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วประเมินระดับความคิดเห็นโดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้

3.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.50	หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ค่าเฉลี่ย	1.51 – 2.50	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย
ค่าเฉลี่ย	2.51 – 3.50	หมายถึง	เฉย ๆ
ค่าเฉลี่ย	3.51 – 4.50	หมายถึง	เห็นด้วย
ค่าเฉลี่ย	4.51 – 5.00	หมายถึง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานต้องไม่เกิน 1.00

4. นำค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ที่คำนวณได้ ไปสรุปแล้วนำเสนอเป็นผลของการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

5. ประมวลข้อเสนอนี้ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญในการตอบแบบสอบถาม เพื่อสรุปเป็นสาระสำคัญ และเป็นแนวทางในการปรับใช้โครงสร้างของหลักสูตรคณิตศาสตร์ของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัยและเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการวิเคราะห์เนื้อหาให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 138)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็น
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนข้อมูล

1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร

(พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 143)

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X แทน คะแนนความคิดเห็น
 $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

2. การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม

2.1 การตรวจสอบค่าความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา ใช้ดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ โดยวิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ดังสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 117)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง (Item Objective Congruence)
 $\sum R$ แทน ผลรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การตรวจสอบความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา
 (α - Alpha Coefficient) ของครอนบัค ดังสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 125)

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

เมื่อ α แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ
 n แทน จำนวนข้อของแบบสอบถามทั้งฉบับ
 s_i^2 แทน ค่าความแปรปรวนเป็นรายข้อ
 s^2 แทน ค่าความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งฉบับ
 $\sum s_i^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนเป็นรายข้อ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล การแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล และการนำเสนอผลการวิจัย เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ดังนี้

N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ
$\bar{X}$	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean)
S.D.	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Diviation)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยเรื่องความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย และแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกเป็นรายด้าน 6 ด้าน ปรากฏผลในตาราง (19 - 25) ตามลำดับ ดังนี้

1. วิเคราะห์ความคิดเห็นทางด้านเนื้อหา
 - 1.1 เนื้อหาเชิงโครงสร้าง (ตาราง 19)
 - 1.2 เนื้อหาเชิงวิเคราะห์ (ตาราง 20)
2. วิเคราะห์ความคิดเห็นทางด้านความซ้ำซ้อน (ตาราง 21)
3. วิเคราะห์ความคิดเห็นทางด้านการจัดลำดับ (ตาราง 22)
4. วิเคราะห์ความคิดเห็นทางด้านเวลา (ตาราง 23)
5. วิเคราะห์ความคิดเห็นทางด้านความเหมาะสมกับผู้เรียน (ตาราง 24)
6. วิเคราะห์ความคิดเห็นทางด้านครูผู้สอน (ตาราง 25)

ตาราง 19 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย และแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ด้านเนื้อหา (เชิงโครงสร้าง)

ข้อ	ด้านเนื้อหา (เชิงโครงสร้าง)	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1.	โครงสร้างจัดเพื่อรักษาผลประโยชน์ของผู้เรียน	3.80	1.30	เห็นด้วย
2.	โครงสร้างมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ	4.20	0.45	เห็นด้วย
3.	โครงสร้างสะดวกต่อการนำไปใช้	3.80	0.45	เห็นด้วย
4.	ปริมาณเนื้อหาทั้งหมดเหมาะสมกับระยะเวลาเรียน	4.20	0.45	เห็นด้วย
5.	โครงสร้างช่วยให้เข้าใจในขอบเขตของเนื้อหาโดยภาพรวม	4.20	0.45	เห็นด้วย
6.	เนื้อหาครบตรงตามหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	4.20	0.45	เห็นด้วย
7.	เนื้อหาครอบคลุมทุกจุดประสงค์ของหลักสูตร	4.40	0.55	เห็นด้วย
8.	โครงสร้างนี้เป็นการลดปัญหาที่จะเกิดขึ้นสำหรับนักเรียนที่จะศึกษาต่อในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสายวิทยาศาสตร์	3.40	0.89	เฉยๆ
9.	เนื้อหาเป็นการขยายพื่นความรู้ทางคณิตศาสตร์	3.60	0.55	เห็นด้วย
10.	โครงสร้างนี้เป็นการจัดเพื่อนักเรียนที่จะศึกษาต่อทางสายวิทยาศาสตร์ หรือที่ต้องใช้คณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อ	4.20	0.45	เห็นด้วย
11.	โครงสร้างนี้เป็นการนำเสนอแนวทางเลือกหนึ่งของการพัฒนาการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	4.60	0.55	เห็นด้วย อย่างยิ่ง
12.	โครงสร้างนี้ทำให้เห็นภาพรวมของเนื้อหาทั้งหมดที่นักเรียนจะต้องเรียนในช่วง 3 ปี	4.20	0.45	เห็นด้วย
	ทั้งกลุ่ม	4.07	0.69	เห็นด้วย

จากตาราง 19 แสดงว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัยและแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้านเนื้อหา (เชิงโครงสร้าง) โดยรวมค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.07$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเห็นด้วย จำนวน 10 ข้อ อยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง 1 ข้อ อยู่ในระดับเฉยๆ 1 ข้อ โดยข้อ 8 โครงสร้างนี้เป็นการลดปัญหาที่จะเกิดขึ้นสำหรับนักเรียนที่จะศึกษาต่อในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสายวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X} = 3.40$) และข้อ 11 โครงสร้างนี้เป็นการนำเสนอแนวทางเลือกหนึ่งของการพัฒนาการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.60$)

ตาราง 20 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย และแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ด้านเนื้อหา (เชิงวิเคราะห์)

ข้อ	ด้านเนื้อหา (เชิงวิเคราะห์)	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
13.	การวิเคราะห์เนื้อหาสัมพันธ์กับจุดประสงค์	4.00	0.00	เห็นด้วย
14.	การวิเคราะห์เนื้อหาที่มีเหตุผลประกอบชัดเจนเหมาะสม	4.20	0.45	เห็นด้วย
15.	การวิเคราะห์เนื้อหาที่งานวิจัยหรือทฤษฎีสนับสนุนอย่างเพียงพอ	4.00	0.00	เห็นด้วย
16.	การวิเคราะห์เนื้อหาที่มีการแบ่งสัดส่วนของเนื้อหาในแต่ละระดับชั้นเหมาะสม	4.20	0.45	เห็นด้วย
17.	การวิเคราะห์เนื้อหาที่มีการเชื่อมโยงความรู้อย่างต่อเนื่องระหว่างระดับชั้น	4.20	0.45	เห็นด้วย
18.	การวิเคราะห์เนื้อหาที่มีการเชื่อมโยงความรู้อย่างต่อเนื่องภายในระดับชั้น	4.00	0.00	เห็นด้วย
19.	การวิเคราะห์เนื้อหาสัมพันธ์กับจุดประสงค์ของหลักสูตร	4.20	0.45	เห็นด้วย
20.	การวิเคราะห์เนื้อหาอาจเป็นปัจจัยหนึ่งซึ่งส่งผลให้มีการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรในอนาคต	4.20	0.45	เห็นด้วย
21.	การวิเคราะห์ที่ตัดเนื้อหาหัวข้อย่อยออกมีความเหมาะสม เช่น เส้นตรงและมุม การวัดมาตราส่วน เป็นต้น	4.20	1.30	เห็นด้วย
22.	การวิเคราะห์เนื้อหาทำให้เห็นความไม่เหมาะสมระหว่างปริมาณเนื้อหากับเวลาที่ใช้เรียน	4.20	0.45	เห็นด้วย
23.	การวิเคราะห์เนื้อหาทำให้เห็นความซ้ำซ้อนของเนื้อหาบางเรื่องในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	4.40	0.55	เห็นด้วย
24.	การวิเคราะห์เนื้อหาพร้อมเหตุผลช่วยประกอบการตัดสินใจของครูในการเลือกลำดับเนื้อหาที่จะสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละระดับชั้น	4.40	0.55	เห็นด้วย
25.	เหตุผลประกอบการวิเคราะห์เนื้อหาแต่ละเรื่องมีความเหมาะสม	4.20	0.45	เห็นด้วย
26.	การเชื่อมโยงความรู้ระหว่างบทเรียนในแต่ละระดับชั้นมีความเหมาะสม	4.00	0.00	เห็นด้วย
27.	การวิเคราะห์เนื้อหาทำให้มองเห็นความต่อเนื่องและขอบเขตของเนื้อหาในแต่ละบทเรียนชัดเจนขึ้น	3.80	0.45	เห็นด้วย
	ทั้งกลุ่ม	4.15	0.51	เห็นด้วย

จากตาราง 20 แสดงว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัยและแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้านเนื้อหา (เชิงวิเคราะห์) โดยรวมค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.15$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเห็นด้วยทุกข้อโดยมีข้อ 27 ทำให้เห็นความต่อเนื่องและขอบเขตของเนื้อหาในแต่ละบทเรียนชัดเจนขึ้น มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X} = 3.80$) ส่วนข้อ 23 การวิเคราะห์เนื้อหาทำให้เห็นความซ้ำซ้อนของเนื้อหาบางเรื่องในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และข้อ 24 การวิเคราะห์เนื้อหาพร้อมเหตุผลช่วยประกอบการตัดสินใจของครูในการเลือกลำดับเนื้อหาที่จะสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละระดับชั้น มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.40$)

ตาราง 21 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย และแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ด้านความซ้ำซ้อน

ข้อ	ด้านความซ้ำซ้อน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
28.	การตัดเนื้อหาเรื่องที่ซ้ำซ้อนกับชั้น ป.6 มีความเหมาะสม เช่น เรื่องการวัดและการประมาณ เส้นตรงและมุม เศษส่วน ทศนิยม เป็นต้น	4.00	1.22	เห็นด้วย
29.	การรวมเนื้อหาที่ซ้ำซ้อนกันไปเรียนในระดับชั้นใดชั้นหนึ่งมีความเหมาะสม เช่น เรื่องสมการ พื้นที่ผิวและปริมาตร อัตราส่วนร้อยละ การนำเสนอข้อมูล เป็นต้น	3.80	1.30	เห็นด้วย
30.	การจัดเนื้อหาใหม่ไม่ซ้ำซ้อนระหว่างตอนของแต่ละหัวข้อย่อย	3.80	1.30	เห็นด้วย
31.	การตัดเนื้อหาที่ซ้ำซ้อนกับชั้น ป.6 ออก เช่น เรื่องการวัดและการประมาณ ความยาว พื้นที่และปริมาตร การนำเสนอข้อมูล เป็นต้น ทำให้น้ำเวลาที่เหลือไปเพิ่มให้กับเนื้อหาที่ต้องอาศัยเวลาในการฝึกทักษะ	4.00	1.41	เห็นด้วย
32.	ในระดับชั้นม.1 เนื้อหาที่มีความซ้ำซ้อนกับชั้น ป.6 หลายเรื่อง เช่น เรื่องสมการ เศษส่วน ทศนิยม พื้นที่ และปริมาตร เป็นต้น ควรตัดออก และดึงเนื้อหาในระดับชั้น ม.2 ลงมาตามความเหมาะสมกับสภาพการเรียนรู้ได้ของนักเรียน	4.40	0.55	เห็นด้วย
33.	เนื้อหาที่มีความซ้ำซ้อนและเกี่ยวพันกันในระดับที่สูงกว่า บางหัวข้อเรื่องสามารถดึงมาสอนร่วมกันในระดับต่ำกว่าได้ อย่างเหมาะสมเช่นเรื่องสมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก และทฤษฎีบทพีทาโกรัส เป็นต้น	3.80	1.10	เห็นด้วย
34.	เนื้อหาเรื่องเศษส่วนและทศนิยมที่มีความซ้ำซ้อนในหลายระดับชั้นส่วนหนึ่งก็ยังคงจัดให้เรียนเพื่อเป็นการทบทวนและเพิ่มเติม	4.40	0.55	เห็นด้วย
35.	จากความซ้ำซ้อนทางด้านเนื้อหาที่พบทำให้มีการจัดการทางด้านเวลาใหม่ให้กับเนื้อหาเรื่องอื่นๆมากขึ้นโดยเฉพาะในระดับชั้นม.3ที่มักพบปัญหาเวลาเรียนไม่พอ	4.20	0.84	เห็นด้วย
	ทั้งกลุ่ม	4.05	1.11	เห็นด้วย

จากตาราง 21 แสดงว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนวชิรราชวิทยาลัยและแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้านความซ้ำซ้อน โดยรวมค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.05$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเห็นด้วยทุกข้อ โดยข้อ 29 การรวมเนื้อหาที่ซ้ำซ้อนกัน ไปเรียนในระดับชั้นใดชั้นหนึ่งมีความเหมาะสมเช่นเรื่องสมการ พื้นที่ผิวและปริมาตร อัตราส่วนร้อยละ การนำเสนอข้อมูล เป็นต้น ข้อ 30 การจัดเนื้อหาใหม่ไม่ซ้ำซ้อนระหว่างตอนของแต่ละหัวข้อย่อย และข้อ 33 เนื้อหาที่มีความซ้ำซ้อนและเกี่ยวพันกันในระดับที่สูงกว่าบางหัวข้อเรื่อง สามารถดึงมาสอนรวมกันในระดับต่ำกว่าได้อย่างเหมาะสม เช่น เรื่องสมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก และทฤษฎีบทพีทาโกรัส เป็นต้น มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X} = 3.80$) ส่วนข้อ 32 ในระดับชั้น ม.1 เนื้อหาที่มีความซ้ำซ้อนกับชั้น ป.6 หลายเรื่อง เช่น เรื่องสมการ เศษส่วน ทศนิยม พื้นที่ และปริมาตร เป็นต้น และข้อ 34 เนื้อหาเรื่องเศษส่วนและทศนิยม ที่มีความซ้ำซ้อนในหลายระดับชั้นส่วนหนึ่งก็ยังคงจัดให้เรียนเพื่อเป็นการทบทวนและเพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่เคยเรียน เพียงแต่ใช้เวลาให้น้อยลงมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.40$)

ตาราง 22 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย และแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ด้านการจัดลำดับ

ข้อ	ด้านการจัดลำดับ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
36.	ลำดับเนื้อหาเป็นไปตามขั้นตอนของการเรียนรู้	4.20	0.45	เห็นด้วย
37.	เนื้อหามีความต่อเนื่องตามขั้นตอนของการเรียนรู้	4.20	0.45	เห็นด้วย
38.	การจัดลำดับของเนื้อหาจากง่ายไปหายาก	4.40	0.55	เห็นด้วย
39.	การจัดลำดับของเนื้อหาใหม่ไม่ได้ทำให้ผู้เรียนไม่ได้รับความรู้ครบถ้วนตามหลักสูตร	4.40	0.55	เห็นด้วย
40.	การจัดลำดับเชื่อมโยงความรู้ระหว่างบทเรียนเหมาะสม	4.20	0.45	เห็นด้วย
41.	การจัดลำดับเชื่อมโยงความรู้ระหว่างชั้นเรียนเหมาะสม	4.00	0.00	เห็นด้วย
42.	การจัดเนื้อหาที่จะใช้เป็นพื้นฐานหรือมีผลต่อเนื่องกันมาเรียนในลำดับต่อกันเพื่อง่ายต่อการทำความเข้าใจ	4.00	0.00	เห็นด้วย
43.	การจัดเนื้อหาตามความจำเป็นที่ต้องเรียนก่อนหลังเหมาะสม	4.00	0.00	เห็นด้วย
44.	การให้เหตุผลประกอบการจัดลำดับเนื้อหาชัดเจนเหมาะสม	4.00	0.00	เห็นด้วย
45.	การจัดลำดับใหม่เป็นการลดปัญหาความหนาแน่นของเนื้อหาในระดับชั้น ม.3	4.60	0.55	เห็นด้วย อย่างยิ่ง
ทั้งกลุ่ม		4.20	0.44	เห็นด้วย

จากตาราง 22 แสดงว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัยและแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้านการจัดลำดับ โดยรวมค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.20$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเห็นด้วย จำนวน 9 ข้อ อยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง 1 ข้อ โดยข้อ 41 การจัดลำดับเชื่อมโยงความรู้ระหว่างชั้นเรียนเหมาะสม ข้อ 42 การจัดเนื้อหาที่จะใช้เป็นพื้นฐานหรือมีผลต่อเนื่องกันมาเรียนในลำดับต่อกันเพื่อง่ายต่อการทำความเข้าใจ ข้อ 43 การจัดเนื้อหาตามความจำเป็นที่ต้องเรียนก่อนหลังเหมาะสม และข้อ 44 การให้เหตุผลประกอบการจัดลำดับเนื้อหาชัดเจนเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X} = 4.00$) ส่วนข้อ 45 การจัดลำดับใหม่เป็นการลดปัญหาความหนาแน่นของเนื้อหาในระดับชั้น ม.3 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.60$)

ตาราง 23 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย และแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ด้านเวลา

ข้อ	ด้านเวลา	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
46.	เวลาที่กำหนดให้มีความเหมาะสมกับปริมาณเนื้อหา	4.20	0.45	เห็นด้วย
47.	จำนวนคาบเรียนตลอดปีการศึกษาในแต่ละระดับชั้น เหมาะสมตามหลักสูตรกำหนด	4.20	0.45	เห็นด้วย
48.	ปริมาณเนื้อหาทั้งหมดเหมาะสมกับระยะเวลาเรียน	4.20	0.45	เห็นด้วย
49.	การเพิ่มเวลาให้กับเนื้อหาบางเรื่องเช่นระบบจำนวนเต็ม เลขยกกำลัง ระบบสมการเชิงเส้น อัตราส่วนตรีโกณมิติ มีความเหมาะสม	4.60	0.55	เห็นด้วย อย่างยิ่ง
50.	การลดเวลาในบางเนื้อหาหลง เช่น เรื่องทศนิยม เศษส่วน เป็นต้น ให้เป็นการทบทวนแทนการสอนใหม่ เพื่อนำเวลา ไปใช้ในเนื้อหาที่ต้องอาศัยการฝึกทักษะมากๆ	4.60	0.55	เห็นด้วย
51.	การดึงเนื้อหาในชั้น ม.3 หลายๆ เรื่องเช่นเรื่องเลขยก กำลัง การบวกลบพหุนาม ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สมการ และอสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว พื้นที่ผิวและปริมาตร ลงไปสอนในชั้น ม.2 ก็เป็นการเพิ่มเวลาให้กับเนื้อหาเรื่อง ที่เหลืออยู่ที่ต้องอาศัยเวลาเรียนมาก	4.40	0.55	เห็นด้วย
52.	การจัดสรรเวลาเหมาะสมกับความสำคัญของเนื้อหาแต่ละ เรื่องในแต่ละระดับชั้น	4.20	0.45	เห็นด้วย
53.	การนำเนื้อหาเรื่องเศษส่วนสอนก่อนทศนิยม ส่งเสริม นักเรียนให้เรียนรู้ดีและเร็วขึ้น	3.40	0.89	เฉยๆ
	ทั้งกลุ่ม	4.23	0.63	เห็นด้วย

จากตาราง 23 แสดงว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัยและแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้านเวลา โดยรวมค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.23$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเห็นด้วย จำนวน 5 ข้อ อยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง 2 ข้อ อยู่ในระดับเฉยๆ 1 ข้อ โดยข้อ 53 การนำเนื้อหาเรื่องเศษส่วนสอนก่อนทศนิยม ส่งเสริมนักเรียนให้เรียนรู้ดีและเร็วขึ้น มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X} = 3.40$) ส่วนข้อ 49 การเพิ่มเวลาให้กับเนื้อหาบางเรื่อง เช่น ระบบจำนวนเต็ม เลขยกกำลัง ระบบสมการเชิงเส้น อัตราส่วนตรีโกณมิติ มีความเหมาะสม และข้อ 50 การลดเวลาในบางเนื้อหา ลง เช่น เรื่องทศนิยม เศษส่วน เป็นต้น ให้เป็นการทดแทนการสอนใหม่ เพื่อนำเวลาไปใช้ในเนื้อหาที่ต้องอาศัยการฝึกทักษะมากๆ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.60$)

ตาราง 24 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย และแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ด้านความเหมาะสมกับผู้เรียน

ข้อ	ด้านความเหมาะสมกับผู้เรียน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
54.	เนื้อหาเหมาะสมกับระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน	4.20	0.45	เห็นด้วย
55.	ปริมาณของเนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น	4.20	0.45	เห็นด้วย
56.	เนื้อหามีความต่อเนื่องไม่ทำให้ผู้เรียนสับสน	4.20	0.45	เห็นด้วย
57.	เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน	4.00	0.00	เห็นด้วย
58.	การจัดเนื้อหาที่เป็นพื้นฐานให้ได้เรียนก่อนทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น	4.20	0.84	เห็นด้วย
59.	การดึงเนื้อหาบางเรื่องจากชั้น ม.3 มาสอนในชั้น ม.2 เพื่อลดความเครียดของผู้เรียนลงและเพื่อความพอเหมาะกับการรับรู้ และทำความเข้าใจของผู้เรียน	4.00	0.00	เห็นด้วย
60.	เนื้อหาบางหัวข้อเช่นเรื่องระบบจำนวนเต็ม สมการอัตราส่วน ร้อยละ พื้นที่ผิวและปริมาตร เลขยกกำลัง เป็นต้น ที่ยุบมาเรียนร่วมกันในระดับชั้นใดชั้นหนึ่งมีความเหมาะสมกับผู้เรียน	3.60	0.89	เห็นด้วย
	ทั้งหมด	4.06	0.57	เห็นด้วย

จากตาราง 24 แสดงว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัยและแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้านความเหมาะสมกับผู้เรียน โดยรวมค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.06$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเห็นด้วยทุกข้อ โดยข้อ 60 เนื้อหาบางหัวข้อ เช่น เรื่องระบบจำนวนเต็ม สมการ อัตราส่วน ร้อยละ พื้นที่ผิวและปริมาตร เลขยกกำลัง เป็นต้น ที่ยุบมาเรียนในระดับชั้นใดชั้นหนึ่งมีความเหมาะสมกับผู้เรียน มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X} = 3.60$) ส่วนข้อ 54 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน ข้อ 55 ปริมาณของเนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ข้อ 56 เนื้อหามีความต่อเนื่องไม่ทำให้ผู้เรียนสับสนและข้อ 58 การจัดเนื้อหาที่เป็นพื้นฐานให้ได้เรียนก่อน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.20$)

ตาราง 25 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย และแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ด้านครูผู้สอน

ข้อ	ด้านครูผู้สอน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
61.	การวิเคราะห์เนื้อหาช่วยเสนอแนวคิดในการจัดลำดับขั้นตอนในการสอนได้เหมาะสม	4.20	0.45	เห็นด้วย
62.	การวิเคราะห์เนื้อหาช่วยให้ครูได้เห็นภาพรวม เพื่อสะดวกต่อการจัดกิจกรรมได้เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา	4.20	0.45	เห็นด้วย
63.	การวิเคราะห์เนื้อหาพร้อมเหตุผลมีส่วนสนับสนุนแนวคิดของครูสู่การปฏิบัติได้	4.20	0.45	เห็นด้วย
64.	การวิเคราะห์เนื้อหาช่วยครูในด้านการเตรียมการสอนให้เหมาะสมกับวัยและระดับชั้น	4.20	0.45	เห็นด้วย
65.	การวิเคราะห์เนื้อหาทำให้ครูได้เห็นขอบเขตของเนื้อหาชัดเจนขึ้น	4.40	0.55	เห็นด้วย
66.	การวิเคราะห์เนื้อหาทำให้ครูได้ไปดูหลักสูตรว่าต้องการให้ผู้เรียนเข้าใจและเรียนรู้สิ่งใดก่อน-หลัง	4.40	0.55	เห็นด้วย
67.	การวิเคราะห์เนื้อหาช่วยขยายแนวคิดที่ไม่ยึดติดกับแบบเรียนเพียงอย่างเดียว	4.40	0.55	เห็นด้วย
68.	การวิเคราะห์เนื้อหาใช้ประกอบการตัดสินใจเลือกเนื้อหาตามลำดับความสำคัญ อันจะเป็นพื้นฐานในการเรียนต่อระดับสูงขึ้น	4.40	0.55	เห็นด้วย
69.	การวิเคราะห์เนื้อหาทำให้ครูได้ตระหนักถึงความจำเป็นที่สำคัญในการจัดลำดับความรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน	4.40	0.55	เห็นด้วย
70.	การวิเคราะห์เนื้อหาช่วยให้ครูเห็นความสำคัญของเวลาที่จัดให้กับแต่ละเนื้อหา เพื่อความเหมาะสม	4.20	0.45	เห็นด้วย
	ทั้งกลุ่ม	4.30	0.51	เห็นด้วย

จากตาราง 25 แสดงว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัยและแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้านครูผู้สอน โดยรวมค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเห็นด้วย ($\bar{X} = 4.30$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเห็นด้วยทุกข้อ โดยข้อ 61 การวิเคราะห์เนื้อหาช่วยเสนอแนวคิดในการจัดลำดับขั้นตอนในการสอนได้เหมาะสม ข้อ 62 การวิเคราะห์เนื้อหาช่วยให้ครูได้เห็นภาพรวมเพื่อสะดวกต่อการจัดกิจกรรมได้เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา ข้อ 63 การวิเคราะห์เนื้อหาพร้อมเหตุผลมีส่วนสนับสนุนแนวคิดของครูสู่การปฏิบัติได้ ข้อ 64 การวิเคราะห์เนื้อหาช่วยครูในด้านการเตรียมการสอนให้เหมาะสมกับวัยและระดับชั้น และข้อ 70 การวิเคราะห์เนื้อหาช่วยให้ครูเห็นความสำคัญของเวลาที่จัดให้กับแต่ละเนื้อหา เพื่อความเหมาะสมมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X} = 4.20$) ส่วนข้อ 65 การวิเคราะห์เนื้อหาทำให้ครูได้เห็นขอบเขตของเนื้อหาชัดเจนขึ้น ข้อ 66 การวิเคราะห์เนื้อหาทำให้ครูย้อนไปดูหลักสูตรว่าต้องการให้ผู้เรียนเข้าใจและเรียนรู้สิ่งใดก่อน-หลัง ข้อ 67 การวิเคราะห์เนื้อหาช่วยขยายแนวคิดที่ไม่ยึดติดกับแบบเรียนเพียงอย่างเดียว ข้อ 68 การวิเคราะห์เนื้อหาใช้ประกอบการตัดสินใจเลือกเนื้อหาตามลำดับความสำคัญอันจะเป็นพื้นฐานในการเรียนต่อระดับสูงขึ้น และข้อ 69 การวิเคราะห์เนื้อหาทำให้ครูได้ตระหนักถึงความจำเป็นที่สำคัญในการจัดลำดับความรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.40$)

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนนวมิยวชิรวิทยาลัย
2. เพื่อจัดโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนนวมิยวชิรวิทยาลัย เกี่ยวกับความต่อเนื่อง ความซ้ำซ้อน ความสัมพันธ์ ความเหมาะสม วัสดุ ระยะเวลา และสภาพการเรียนรู้ได้ของนักเรียน

การดำเนินการวิจัย

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วยผู้ซึ่งมีความรู้ ความชำนาญทางด้านหลักสูตรในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ และมีประสบการณ์ทางการสอนคณิตศาสตร์มาไม่น้อยกว่า 10 ปี

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนนวมิยวชิรวิทยาลัย และแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของสสวท. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยข้อคำถาม 6 ด้าน จำนวนทั้งสิ้น 70 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ตัวเลือก คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย เฉยๆ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยได้หาความเที่ยงตรงด้วยวิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item Objective Congruence) จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน และนำข้อคำถามไปหาความเชื่อมั่นด้วยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามพร้อมเครื่องมือทั้งหมดไปให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พิจารณาตามดุลยพินิจ และรับผลคืนมาพร้อมเข้ารับฟังคำแนะนำเพิ่มเติมด้วยตนเอง

4. สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย และแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยคำนวณค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัยและแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สรุปผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นด้วยกับโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย และแบบวิเคราะห์เนื้อหา ด้านเนื้อหา (เชิงวิเคราะห์) ($\bar{X} = 4.15$) ด้านความซ้ำซ้อน ($\bar{X} = 4.05$) ด้านความเหมาะสมกับผู้เรียน ($\bar{X} = 4.06$) และด้านครูผู้สอน ($\bar{X} = 4.30$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากทุกข้อ ยกเว้น ด้านเนื้อหา (เชิงโครงสร้าง) ($\bar{X} = 4.07$) มีความคิดเห็นด้วยจำนวน 10 ข้อ ส่วนอีก 2 ข้อ นั้น คือ เรื่องโครงสร้างนี้เป็นการนำเสนอแนวทางเลือกหนึ่งของการพัฒนาการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีความคิดเห็นว่าย่ำแย่ และเรื่อง โครงสร้างนี้ เป็นการลดปัญหาที่จะเกิดขึ้นกับนักเรียนที่จะศึกษาต่อในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสายวิทยาศาสตร์ มีความคิดเห็นว่าย่ำแย่ ส่วนด้านการจัดลำดับ ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นด้วยทั้งหมด ($\bar{X} = 4.20$) โดยเฉพาะเรื่องการจัดลำดับใหม่เป็นการลดปัญหาความหนาแน่นของเนื้อหาในระดับชั้น ม.3 มีความคิดเห็นว่าย่ำแย่ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.60$)

ผลจากการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด ได้ข้อสรุปตรงกันในความคิดเห็นที่เห็นด้วยกับโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรและแบบวิเคราะห์เนื้อหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยเน้นความเหมาะสมตามสภาพการจัดการเรียนการสอนภายในโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้ง 6 ด้าน พบว่า เรื่องที่ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยอย่างยิ่ง คือ โครงสร้างนี้เป็นการนำเสนอแนวทางเลือกหนึ่งของการพัฒนาการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และในด้านการจัดลำดับใหม่เป็นการลดปัญหาความหนาแน่นของเนื้อหาในระดับชั้น ม.3 รวมถึงด้านเวลาที่มีการเพิ่มเวลาให้กับเนื้อหาบางเรื่อง เช่น เรื่องระบบจำนวนเต็ม เลขยกกำลัง ระบบสมการเชิงเส้น อัตราส่วนตรีโกณมิติ มีความเหมาะสม และการลดเวลาในบางเนื้อหา ลง เช่น เรื่องทศนิยม และเศษส่วน ให้เป็นการทบทวนแทนการสอนใหม่ เพื่อนำเวลาไปใช้ในเนื้อหาที่ต้องอาศัยการฝึกทักษะมากๆ ส่วนเรื่องการนำเนื้อหาเรื่องเศษส่วนสอนก่อนทศนิยมส่งเสริมให้นักเรียนให้เรียนรู้ดีและเร็วขึ้นนั้นผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าย่ำแย่ คือไม่แน่ใจว่าจะเป็นไป

ตามนั้นหรือไม่ เพราะสำคัญอยู่ที่วิธีสอนของครูมากกว่า หรือหากถ้าครูจะสอนโดยไม่ให้เกี่ยวพันกันก็ได้ ควรคำนึงว่าในชีวิตจริงทศนิยมมีที่ใช้มากกว่าเศษส่วน

อภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลผลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย และแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสท. ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผู้วิจัยขอเสนอประเด็นที่จะอภิปรายเป็นรายด้าน ดังนี้

1. ด้านเนื้อหา

1.1 ด้านเนื้อหา (เชิงโครงสร้าง) ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พบว่าผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่เห็นด้วยว่าโครงสร้างนี้มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ ปริมาณของเนื้อหาที่จัดเหมาะสมกับเวลาเรียนและครบตรงตามหลักสูตร ทำให้เห็นและเข้าใจขอบเขตของเนื้อหาทั้งหมดโดยภาพรวมที่นักเรียนจะต้องเรียนในช่วง 3 ปี และเห็นด้วยอย่างยิ่งที่การนำเสนอโครงสร้างนี้นับเป็นแนวทางหนึ่งของการพัฒนาการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวการจัดการศึกษาในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่ว่าโรงเรียนมีอิสระในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับสภาพผู้เรียน และนโยบายของโรงเรียนซึ่งกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2542 : 12) ส่วนที่ว่าเนื้อหาตามโครงสร้างใหม่นี้จะช่วยลดปัญหาที่จะเกิดขึ้นกับนักเรียนที่จะศึกษาต่อในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายนั้น ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่อยู่ในระดับเฉยๆ เพราะไม่แน่ใจว่าจะช่วยลดปัญหาได้จริง หากจะเป็นไปได้คงต้องระบุว่า บังคับให้นักเรียนทุกคนเรียนคณิตศาสตร์ (รายวิชา ค 011 และ ค 012) เป็นวิชาบังคับแก่น และจะสามารถลดปัญหาได้สำหรับนักเรียนที่จะศึกษาต่อเฉพาะทางสายวิทยาศาสตร์ ดังเช่นที่โรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัยได้ดำเนินการจัดใช้โครงสร้างดังกล่าวนี้แล้ว ซึ่งนักเรียนชั้น ม.3 ทุกคนจะต้องเรียนในสองรายวิชานี้ และนักเรียนที่จบชั้น ม.3 ส่วนใหญ่มีความประสงค์จะศึกษาต่อในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่โรงเรียนทั้งสิ้น โดยทั่วไปก็ศึกษาต่อทางสายวิทยาศาสตร์ ซึ่งทาง โรงเรียนก็เปิดโอกาสให้เต็มที่ตามแต่ความสามารถของแต่ละบุคคล

1.2 ด้านเนื้อหา (เชิงวิเคราะห์) ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พบว่าผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่ เห็นด้วยว่าแบบวิเคราะห์เนื้อหาทำให้เห็นความซ้ำซ้อนของเนื้อหาบางหัวข้อ เห็นความต่อเนื่องและขอบเขตของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน รวมถึงปริมาณเนื้อหากับเวลาที่ใช้ ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีส่วนช่วยประกอบการตัดสินใจของครูในการเลือกลำดับเนื้อหาที่จะสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น จากผลการค้นพบดังกล่าวโดยทั่วไป ครูผู้สอนจะต้องพบปัญหาเกี่ยวกับการนำหลักสูตรไปใช้ซึ่งตรงกับงานวิจัยของรสนุคนธ์ เฟิงภารา (2530 : 34)

เกี่ยวกับปัญหาและความต้องการของครูคณิตศาสตร์ที่ว่า ครูขาดเอกสารเกี่ยวกับหลักสูตร ขาดวัสดุอุปกรณ์ และไม่มีเวลาในการเตรียมการสอน ครูส่วนใหญ่สอนไปตามแบบเรียนโดยอธิบายแล้วทำตัวอย่างให้ดู แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด ซึ่งผู้วิจัยก็เห็นด้วยกับความจำเป็นที่ไม่อาจเลี่ยงได้ แต่จะให้การสอนของครูบรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้นั้นครูจะต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษกับสื่อประเภทแบบเรียนที่ใกล้ตัวและใช้กันอยู่เป็นประจำ ซึ่งควรที่ครูจะทำการวิเคราะห์เนื้อหาโดยละเอียดและเลือกเนื้อหาให้เหมาะกับวัย วุฒิภาวะ และสภาพการรับรู้ได้ของผู้เรียนนอกจากจะเป็นประโยชน์กับผู้เรียนแล้วยังทำให้หลักสูตรมีการปรับเปลี่ยนอยู่ตลอดเวลาด้วย

2. ด้านความซ้ำซ้อน ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการที่เนื้อหาในแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของสสวท. มีบางหัวข้อที่ซ้ำซ้อนอยู่จริง เช่น การวัดและการประมาณ เส้นตรงและมุม เศษส่วน ทศนิยม ความยาว พื้นที่และปริมาตร การนำเสนอข้อมูล สมการ เป็นต้น ซึ่งมีความซ้ำซ้อนกันตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาจนถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-2 บางเรื่องควรตัดทิ้งไปก็เหมาะสมแล้ว เช่น เรื่องการวัดและการประมาณแต่ก็ควรนำเวลาไปฝึกฝนเกี่ยวกับการคะเนความสูง น้ำหนัก และระยะทางแทนเนื้อหาที่รู้แล้ว ซึ่งการคะเนก็มีใช้มากในชีวิตจริง และเหมาะที่จะจัดกิจกรรมในภาคปฏิบัติ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของเสริมศักดิ์ สุรวัชร (2537 : 118) เกี่ยวกับเทคนิคการสอนที่มีประสิทธิภาพ คือการให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงๆ ในหัวข้อเรื่องที่จะทำได้ และให้ทำโจทย์แปลกๆ ยกตัวอย่างที่ใกล้ตัวเท่าที่จะสามารถทำได้ นอกจากนี้ยังอาจให้ผู้เรียนหัดแต่งโจทย์เองบ้างจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ส่วนเรื่องเศษส่วนและทศนิยมในชั้น ม.1 และ ม.2 ไม่ควรตัดทิ้งเฉยๆ ครูควรมีการตรวจสอบที่ชัดเจนก่อนว่าผู้เรียนมีความรู้ และทักษะที่ดีแล้ว เพราะจากงานวิจัยเชิงสำรวจเนื้อหาที่เป็นปัญหามากในการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา คือ เรื่องเศษส่วนและทศนิยม (พัชรพรณ เหล่าวานิชย์. 2522 : 48) และปัญหานี้ก็ยังคงสะสมมาถึงระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 ดังงานวิจัยของชลธิชา ศีลวัตตะ (2538 : 20-21) ที่ว่า เนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องเศษส่วนเป็นเรื่องที่ยาก และเป็นปัญหาในการสอน เช่น การใช้เศษส่วนแทนของหลายหน่วย การเท่ากันของเศษส่วน การเปรียบเทียบเศษส่วน การกระจายเศษส่วน และการนำเศษส่วนไปใช้ในชีวิตประจำวัน เรื่องเหล่านี้นักเรียนยังสับสนอยู่มาก ส่วนเรื่องความยาว พื้นที่ และปริมาตร ในชั้น ม.1 ไม่ควรตัดทิ้งเฉยๆ แต่ควรจัดบทเรียนเป็นกิจกรรมให้มากขึ้น เน้นให้ผู้เรียนเห็นความแตกต่างของความคิดรวบยอดระหว่างความยาว พื้นที่ ปริมาตร และหน่วยที่ใช้ ว่ามีที่ใช้แตกต่างกัน ส่วนการที่ยุบเนื้อหาที่ซ้ำซ้อนกันมาเรียนในระดับชั้นใดชั้นหนึ่งนั้น ผู้เชี่ยวชาญไม่เห็นด้วยในบางหัวข้อ เช่น การตั้งเรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสของชั้น ม.3 (ค 011) ลงมาสอนในชั้น ม.2 (ค 203) ไม่เหมาะสมเพราะเนื้อหาในชั้น ม.3 เป็นการประยุกต์ นำไปใช้ในการแก้ปัญหา มีการพิสูจน์ที่ยากเกินไปสำหรับนักเรียนชั้น ม.3

สรุปโดยรวม การที่จะยุบเนื้อหาบางเรื่องมาเรียนในระดับชั้นใดชั้นหนึ่ง หรือการตัดเนื้อหาที่มีความซ้ำซ้อนทิ้งไป อาจเกิดผลกระทบได้ เช่น กรณีรู้แล้วลืมเร็ว บางครั้งครูไม่อาจแน่ใจในเรื่องความคงทนของความรู้ในตัวผู้เรียน แต่ถ้าจะดำเนินการยุบหรือตัดทิ้งจริง ก็ต้องภายใต้เงื่อนไขสำคัญ คือ ผ่านการตรวจสอบให้เห็นชัดว่าผู้เรียนรู้เรื่องที่จะตัดทิ้งพอแล้ว มิฉะนั้นจะเป็นการตัดทิ้งไปเฉยๆ ผู้เรียนจะขาดฐานความรู้

3. ด้านการจัดลำดับ ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการที่มีการจัดลำดับเนื้อหาใหม่ในบางหัวข้อเรื่องเพื่อความต่อเนื่อง ลำดับความยากง่าย และเพื่อลดปัญหาความหนาแน่นของเนื้อหาในระดับชั้น ม.3 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสมคิด แก้วอรสาณ (2525 : 40 - 45) ที่ว่าครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้น ม.3 มักสอนไม่ทันตามกำหนดเวลา เพราะเนื้อหามากเกินไป และไม่มีเวลาสำหรับการฝึกทักษะ เช่น มีการนำเรื่องสมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวลงไปสอนในชั้น ม.2 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสิริพร ทิพย์คง (2536 : 31 - 35) ที่ว่า นักเรียนชั้น ม.2 มีความสามารถในการเรียนและสามารถแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่อยู่ในรูปแบบต่างๆ ได้

4. ด้านเวลา ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่เห็นด้วยอย่างยิ่งกับการวิเคราะห์ด้านเวลาที่จะแสดงให้เห็นว่ามีเนื้อหาบางเรื่องสมควรเพิ่มเวลาเรียนให้มากขึ้น เช่น เรื่องระบบจำนวนเต็ม เลขยกกำลัง ระบบสมการเชิงเส้น อัตราส่วนตรีโกณมิติ ขณะเดียวกันก็เห็นด้วยอย่างยิ่งกับการลดเวลาเรียนในบางเนื้อหา ลง เช่น เรื่องทศนิยม เศษส่วน เพื่อเอาเวลาที่จัดไว้เดิมใช้ในการทบทวนแทนการสอนใหม่ จะได้พอมีเวลาเหลือสำหรับเนื้อหาอื่นๆ ที่ต้องอาศัยเวลาฝึกทักษะมากๆ ส่วนการดึงเนื้อหาในชั้น ม.3 บางเรื่อง เช่น เรื่องสมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวลงไปสอนในชั้น ม.2 ก็เป็นการนำเวลาส่วนนี้ไปเพิ่มให้กับเนื้อหาเรื่องอื่นๆ เช่น เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ เป็นต้น

การที่จะนำเนื้อหาเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรในชั้น ม.3 (ค 012) ทั้งหมด ลงไปสอนในชั้น ม.2 (ค 204) นั้นแม้จะเป็นการช่วยแบ่งเบาความหนาแน่นของเนื้อหาในชั้น ม.3 ก็จริงแต่เนื่องจากเนื้อหานี้เป็นเรื่องใหญ่ มีการคำนวณที่ซับซ้อน และมีเนื้อหาใหม่ๆ เข้ามาซึ่งผู้เรียนยังไม่เคยเรียนมาก่อนและเน้นการปฏิบัติมากกว่าการสอนโดยให้ท่องจำ อาจพบปัญหาการเรียนนาน เรียนยาวเกินไปทำให้เกิดการเบื่อหน่ายและละทิ้ง ซึ่งจากการที่ผู้วิจัยและคณะครูผู้ร่วมงานได้ทำการทดลองสอนจริงในระดับชั้น ม.2 พบว่า ผู้เรียนประสบปัญหาดังที่กล่าวข้างต้นจริง ดังนั้นจึงยังไม่ควรดึงเนื้อหาเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรในชั้น ม.3 (ค 012) ทั้งหมด ลงมาสอนในชั้น ม.2

จากการวิเคราะห์ด้านเวลาทำให้เห็นภาพรวมของจำนวนคาบเรียนตลอดปีการศึกษาในแต่ละระดับชั้นตามที่หลักสูตรกำหนด ซึ่งหากครูได้วิเคราะห์ให้ดีแล้วจะเห็นว่าเป็นการกำหนดใช้แบบแกนกลาง อาจมีการยืดหยุ่นเวลาได้ตามความเหมาะสม แต่ความสำคัญอยู่ที่การสอนของครูจะต้องเปลี่ยนไป การถ่ายทอดและการคิดหาวิธีการที่จะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

ได้มากน้อยแค่ไหน ถ้าครูมีเทคนิคดี มีการเตรียมตัวที่ดี มุ่งให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะเพิ่มเติมโดยสม่ำเสมอก็จะช่วยผู้เรียนให้เรียนรู้ได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสุพจน์ ชะนะมา (2518 : 39) ยุพิน พิพิธกุล (2530 : 62) ที่ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาเกี่ยวกับนามธรรม ดังนั้นการสอนคณิตศาสตร์จะดำเนินไปได้โดยราบรื่น และได้ผลสมความมุ่งหมายมากน้อยเพียงใดนั้น ย่อมขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้สอนทั้งในด้านความรู้และวิธีสอนซึ่งวิธีสอนคณิตศาสตร์นั้นก็มีอยู่หลายวิธี แต่ไม่มีวิธีใดดีที่สุด ผู้สอนจะต้องเลือกและปรับปรุงวิธีสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาและประหยัดเวลา

5. ด้านความเหมาะสมกับผู้เรียน ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่เห็นด้วยกับที่มีการวิเคราะห์และจัดเนื้อหาให้ผู้เรียนแต่ละระดับชั้นตามความเหมาะสมทั้งปริมาณความหนาแน่น ความยากง่ายและที่สำคัญคือ การดึงเนื้อหาที่มีความซ้ำซ้อนกันระหว่างระดับชั้นมาเรียนร่วมกันในระดับชั้นใดชั้นหนึ่ง โดยเฉพาะการดึงเนื้อหาจากชั้น ม.3 ที่มีความหนาแน่นมากของปริมาณเนื้อหา ซึ่งจากประสบการณ์ของผู้วิจัยและจากการสอบถามครู-อาจารย์ที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับ ม.3 ด้วยกัน ต่างมีความเห็นตรงกันซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสมคิด แก้วอรสาณ (2525 : 40 - 45) ที่ทำการวิเคราะห์ข้อมูลบางส่วนของกองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ พบว่า ในภาคเรียนที่ 2 ครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ในชั้น ม.3 86.54% ให้เหตุผลว่า ที่สอนไม่ทันเพราะเนื้อหายาว เนื้อหามาก กิจกรรมเสริมหลักสูตรของโรงเรียนมีมากในภาคเรียนที่ 2 เป็นที่น่าสังเกตว่าเนื้อหาบางเรื่องในชั้น ม.3 เช่น เรื่องเลขยกกำลัง ปริมาตรและพื้นที่ผิว ทฤษฎีบทพีทาโกรัส เมื่อดึงมาสอนในชั้น ม.2 ปรากฏว่านักเรียนเพียงบางส่วนเท่านั้นที่สามารถเรียนรู้เนื้อหาได้ครบหมด ส่วนใหญ่ไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ อีกทั้งเนื้อหาดังกล่าวมีการพิสูจน์ที่ซับซ้อนและความยาวนานของเนื้อหาที่มีมากอย่างต่อเนื่อง ซึ่งควรให้นักเรียนมีวุฒิภาวะ ความพร้อมและความชัดเจนในความคิดรวบยอดให้มากขึ้นกว่านี้ จึงยังไม่ควรดึงมาสอนในชั้น ม.2 ทั้งหมด อาจดึงมาสอนได้ในบางส่วนที่มีความเกี่ยวเนื่องกันในเนื้อหาและอยู่ในภาวะที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ เช่น เรื่องทฤษฎีบทพีทาโกรัสก็ให้รู้จักในเชิงประวัติความเป็นมา ตัวทฤษฎี ฝึกกิจกรรมการค้นพบก่อนโดยยังไม่เน้นด้านการพิสูจน์หรือการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน หรือเรื่องปริมาตรและพื้นที่ผิว อาจให้นักเรียนได้รู้ ได้สัมผัสกับทรงสามมิติ และการเรียกชื่อส่วนประกอบต่างๆ โดยยังไม่ต้องคิดคำนวณพื้นที่ผิวและปริมาตร ที่สำคัญในชั้น ม.2 ควรเน้นนักเรียนให้เห็นความแตกต่างของความยาว พื้นที่ ปริมาตร และหน่วยที่ใช้ว่ามีความแตกต่างกันอย่างไรในประโยชน์ใช้งาน

ส่วนเนื้อหาในชั้น ม.3 ที่ดึงมาสอนในชั้น ม.2 และนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ดี คือ เรื่องสมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งควรควรทบทวนในเรื่องสมบัติการแจกแจงให้ก่อน และยังสามารถดึงเรื่องการบวกลบพหุนามมาสอนให้ก่อนได้ เป็นการปูพื้นฐานเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการแก้สมการและอสมการได้ส่วนเรื่องสมการและระบบจำนวนเต็มในชั้น ม.2 ก็สามารถนำลงมาสอนในชั้น ม.1 ได้ทั้งหมดเช่นกัน

6. ด้านครูผู้สอน ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ที่ช่วยให้ครูผู้สอนได้เห็นขอบเขตของเนื้อหาชัดเจนขึ้น เพื่อสะดวกต่อการตัดสินใจเลือกจัดกิจกรรม เวลา ลำดับขั้นตอนการสอนก่อนหลัง ความยากง่าย และขยายแนวคิดที่ไม่ต้องยึดติดกับแบบเรียนเพียงอย่างเดียว ทำให้เห็นภาพรวมของหลักสูตรที่จัดไว้เป็นแกนกลาง ซึ่งเป็นหน้าที่ของครูที่จะต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสภาพนักเรียนของแต่ละโรงเรียนซึ่งมีความแตกต่างกันทั้งในด้านเป้าหมายความต้องการ ระดับสติปัญญาการรับรู้ได้ของนักเรียนส่วนใหญ่ นโยบายของโรงเรียน และแนวโน้มในการประกอบอาชีพ และสภาพสังคมแวดล้อมเป็นสำคัญ

เป็นที่น่าสังเกตว่า การที่ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์และปรับเนื้อหาในแบบเรียนเพื่อผู้เรียนนั้น โดยตัดเนื้อหาและรวบรวมเนื้อหาที่มีความซ้ำซ้อนมาเรียนในระดับชั้นใดชั้นหนึ่ง เพื่อจะได้นำเวลาส่วนหนึ่งไปใช้ในเนื้อหาที่ต้องอาศัยเวลาในการฝึกทักษะมากขึ้น ซึ่งก็เป็นที่ต้องการทั้งของครูและนักเรียนในโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย แต่สภาพการเรียนแบบ เวียนซ้ำ (spiral learning) ตามที่ปรากฏในแบบเรียนของ สสวท. นั้น ที่ทำให้เราดูว่าเป็นความซ้ำซ้อนเมื่อวิเคราะห์ในบางเรื่องก็ซ้ำซ้อนจริงสมควรตัดทิ้ง แต่เหตุผลหนึ่งที่น่าสนใจของการบรรจุเนื้อหาเรื่องเดิมให้เรียนซ้ำในแต่ละระดับชั้นก็คือ ถ้าเอาเนื้อหาเรื่องเดียวกันเอามารวมกันไว้เรียนให้จบในครั้งเดียวแล้วทำการประเมินผล เมื่อพ้นจากช่วงเวลานี้ไปอาจเกิดการลืมทิ้ง ถ้าหากใช้วิธีเว้นระยะห่างไว้บ้าง แล้วกลับมาเรียนต่อยอดอีก จะช่วยให้เกิดความคงทนอยู่ได้นานกว่าที่จริงแล้วเนื้อหาบางเรื่องที่เรารู้สึกว่าซ้ำซ้อน แต่ถ้าครูผู้สอนรู้จักจัดความลึก ความยากของเนื้อหาที่ค่อยๆ เพิ่มมากขึ้นตามระดับอายุและความพร้อม ก็จะช่วยให้เด็กเรียนได้พบกับเรื่องราวหรือปัญหาใหม่ๆ ทำให้ไม่รู้สึกเบื่อ หรือซ้ำซ้อนแต่อย่างใด เช่น เรื่องการนำเสนอข้อมูลเป็นเรื่องที่เห็นชัดว่ามีการกำหนดให้เรียนในทุกระดับชั้นตั้งแต่ประถมศึกษาตอนปลายจนถึงมัธยมศึกษาตอนต้น การจะทำให้ดูว่าไม่ซ้ำซ้อนก็ได้ถ้าครูจะปรับเปลี่ยนวิธีการสอน เช่น จัดให้นักเรียนได้ฝึกวิเคราะห์ข้อมูลที่ซับซ้อนและที่มีการเปรียบเทียบกันมากขึ้น แล้วปรับเลือกข้อมูลที่มีความทันสมัย ให้เห็นความจำเป็นใช้ได้ในชีวิตประจำวัน หรืออาจกำหนดให้ทำงานเป็นกลุ่มด้วยการให้นำเสนอข้อมูลที่กลุ่มสนใจ โดยข้อมูลนั้นต้องเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม และตอนท้ายก็ให้กลุ่มรวมอภิปรายเหตุผลว่าทำไมจึงเลือกนำเสนอข้อมูลด้วยวิธีนั้น ซึ่งกิจกรรมในลักษณะนี้อาจให้นักเรียนทำปีละ 1-2 ครั้ง โดยครูไม่จำเป็นต้องเสียเวลามากมายในชั้นเรียน หากแต่เป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำเท่านั้น อีกทั้งยังเป็นการเสริมความคิดสร้างสรรค์ ทำให้นักเรียนได้นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ให้เห็นประโยชน์ชัดเจนขึ้นและตรงกับความสนใจของนักเรียนด้วย

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่อาจเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การวิเคราะห์เนื้อหาในแบบเรียนคณิตศาสตร์นั้น ควรได้รับความร่วมมือ และเห็นชอบจากทุกๆ ฝ่าย ตั้งแต่ฝ่ายนโยบาย ผู้บริหาร อาจารย์ใหญ่หรือผู้อำนวยการ ครู

อาจารย์ตลอดจนนักเรียน เพื่อประโยชน์และความสอดคล้องสัมพันธ์กันทั้งระบบ โดยเฉพาะเรื่องกำหนดเนื้อหา และคาบเวลาเรียน ย่อมต้องเกี่ยวข้องกับรายวิชาอื่นทั้งสิ้น

1.2 การจะตัดเนื้อหาใดที่ผู้สอนวิเคราะห์แล้วว่า มีความซ้ำซ้อน แม้นักเรียนจะเคยเรียนมาแล้วก็ตาม ควรกระทำภายใต้เงื่อนไขสำคัญที่ว่า ได้มีการตรวจสอบดูว่านักเรียนรู้และเข้าใจในเรื่องเหล่านั้นแล้วมากน้อยเพียงใด ถ้ายังไม่เข้าใจครูควรจะทบทวนให้ก่อนที่จะขึ้นเรื่องใหม่ มิฉะนั้น จะเป็นการตัดทิ้งไปเฉยๆ นักเรียนจะขาดฐานความรู้

1.3 จากการวิเคราะห์ด้านเวลาที่มีการเพิ่ม-ลดเวลา จากที่กำหนดไว้เดิมนั้น ส่วนสำคัญอยู่ที่วิธีการ หรือรูปแบบในการถ่ายทอดและการนำเสนอของครูที่จะต้องเปลี่ยนไปในทางที่จะทำให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากน้อยเพียงใด ถ้าครูมีเทคนิควิธีการ และการเตรียมตัวที่ดีแล้ว ก็ไม่มีความจำเป็นต้องไปเสียเวลากับการเพิ่มหรือลดเวลาให้วุ่นวาย

1.4 ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ควรมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นด้านการวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนอยู่เป็นประจำโดยสม่ำเสมอ และคอยติดตามผลการศึกษาวิจัยต่างๆ จากภายนอก หากเป็นไปได้ควรจัดให้มีการทำวิจัยในโรงเรียน เพื่อพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนของครู

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญควรต้องเลือกผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านหลักสูตรและการสอนวิชาคณิตศาสตร์เท่านั้น และควรมีประสบการณ์ในการจัดทำหลักสูตรหรือจัดทำหนังสือแบบเรียน และสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา มาไม่น้อยกว่า 10 ปี หากเป็นไปได้ควรเพิ่มจำนวนผู้เชี่ยวชาญให้มากขึ้น

2.2 เครื่องมือที่ใช้นอกจากแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญแล้ว ควรเพิ่มแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นด้วย และนำทดลองเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบใดที่พวกเขาอยากจะเรียนหรืออยากจะให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบใด อยากเรียนเนื้อหาเรื่องใด และอยากให้เรียนเรื่องใดก่อน-หลัง ด้วยเหตุผลอะไร

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. กองวิจัยทางการศึกษา. (2524). *โครงการวิจัยเกี่ยวกับการใช้หลักสูตร
คณิตศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521*. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษา
ธิการ.
- กรมวิชาการ. สำนักงานทดสอบทางการศึกษา. (2535). *รายงานการวิจัยเรื่องภาพรวมการใช้
หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลาย (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533)*.
กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- กรมวิชาการ. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2524). *รายงานการ
การประเมินผลการเยี่ยมโรงเรียนในโครงการติดตามผลการใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์
และคณิตศาสตร์ ประจำปีการศึกษา 2523*. กรุงเทพฯ : สสวท.
- _____. (2527). *รายงานผลการวิเคราะห์หลักสูตรคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
อักษรไทย.
- _____. (2529). *รายงานผลการวิจัยและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2531). *สรุปปัญหาและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์และ
คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- _____. (2532). *คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ค 203 – ค 204*.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2536). *คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ค 101*. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2536). *คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ค 102*. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2536). *คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ค 011*. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2536). *คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ค 012*. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2536). *หนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 203 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. พิมพ์ครั้งที่
ที่ 5. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2536). *หนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 204 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. พิมพ์ครั้งที่
ที่ 5. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

กรมวิชาการ. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2536). *หนังสือเรียนวิชา คณิตศาสตร์ ค 011 ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

_____. (2536). *หนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 012 ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

_____. (2539). *หนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

_____. (2539). *หนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

_____. (2539). *รายงานผลการวิจัยและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ร่วมกับนานาชาติ*. กรุงเทพฯ : สสวท.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2531). *รายงานการสัมมนาระดับชาติ เรื่องหลักสูตรมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.

_____. (2532). *รายงานการวิจัย เรื่อง การวิจัยสังเคราะห์กระบวนการหลักสูตรหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521(ฉบับสมบูรณ์)*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.

_____. (2534). *คู่มือหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)*. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.

_____. (2535). *หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

ก่อ สวัสดิพานิชย์. (2507, มีนาคม). "หนังสือเรียนของเด็ก," *ศูนย์ศึกษา*. 11(3) : 32.

จินตนา ไบกาชุย. (2530, มีนาคม). "หนังสือที่ไม่ใช่แบบเรียน," *ประชากรศึกษา*. 28(8) : 32.

จวีวรรณ เศวตมัลย์. (2530). "ปัญหาการใช้หลักสูตรคณิตศาสตร์ที่พบในปัจจุบัน," ใน *รายงานการสัมมนาระดับชาติเรื่องหลักสูตรมัธยมศึกษา*. หน้า 56 – 57. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.

เจลิยว เทศกลั่น. (2526). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง จำนวนเชิงซ้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.

กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. อัดสำเนา.

ชลธิชา คีลวัตตะ. (2538). *การฝึกทักษะ 5 ประการที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.

- ชาลิต เอี่ยมเจริญ. (2519). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเรขาคณิตโปรเจกตีฟของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- ชัยอนันต์ สมุทวณิช. (2541). *แผนพัฒนากำลังคนและการดำเนินการตามแผนพัฒนากำลังคนของวชิราวุธวิทยาลัย*. กรุงเทพฯ : วชิราวุธวิทยาลัย.
- ณรงค์ ปั่นนิ่ม. (2519). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องอสมการและค่าสัมบูรณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- ธำรง บัวศรี. (2504). *ทฤษฎีหลักสูตรภาค 1 – 2*. พระนคร : มงคลการพิมพ์.
- นวลสวาท ปิ่นแก้ว. (2527). *การทดลองสอนเรื่องการบวกและการลบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- นันทิยา จิตภิรมย์. (2532). *ศึกษาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนที่ใช้สอนเรื่องพหุนามในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- พฤษ หำภูศิริ. (2537). *ความสามารถในการเรียนเรขาคณิตวิเคราะห์ เรื่อง วงกลมและพาราโบลาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (วิชาเอกคณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). *ธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พัชรพรรณ เหล่าวานิชย์. (2522). *ความเข้าใจเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (ศึกษาศาสตร์ – การสอน). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. (2525). “หลักสูตรและการใช้หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา,” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์หน่วยที่ 1 – 7*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2530). *การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์บพิธการพิมพ์.
- รสสุคนธ์ เฟื่องอารา. (2530). “ปัญหาและความต้องการของครูคณิตศาสตร์,” ใน *เนื้อความย่อวิทยานิพนธ์*. หน้า 45. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- วรรณข โดปู้. (2533). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องทศนิยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีสอนของ สสวท. กับวิธีสอนแบบวรรณข*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- วันชัย ทัพพะปุระ. (2529). *การทดลองสอนเวกเตอร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- วาสนัน ศรีสมัย. (2541). *ความคิดเห็นของครูประจำกลุ่มและนักศึกษาทางไกลในจังหวัดราชบุรีเกี่ยวกับแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (วิชาบังคับ) ตามหลักสูตรการศึกษานอกโรงเรียนสายสามัญ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2530*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (เอกการศึกษาคณะครูใหญ่) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- สมคิด แก้วอรสาณ. (2525). "ผลงานวิจัยติดตามผลการใช้หลักสูตรคณิตศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้น," ใน *โครงการวิจัยเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรคณิตศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521*. หน้า 40 - 45. กรุงเทพฯ : กองการวิจัยทางการศึกษากรมวิชาการ. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน. หน่วยศึกษานิเทศก์. (2536). *รายงานผลการประเมินการใช้หลักสูตรฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533 ระดับมัธยมศึกษาในโรงเรียนเอกชน ประเภทสามัญศึกษา ปีการศึกษา 2536*. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์. สำนักงานข.
- สำนักนายกรัฐมนตรี. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พรินทวาทกราฟฟิค.
- สิรินทร์ ช่างโชติ และ อรสา กุมาริ ปุกหุด. (2512). "แนวทางในการพิจารณาแบบเรียน," ใน *เอกสารการสัมมนาเพื่อส่งเสริมการขาย*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- สิริพร ทิพย์คง. (2532, พฤศจิกายน). "งานวิจัยทางคณิตศาสตร์ศึกษาดังแต่ปี พ.ศ. 2519 - 2532," *ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*. ฉบับพิเศษ : 1 - 90.
- สุดาร์ตน์ คำประกอบ. (2527). *การศึกษาความเป็นไปได้และเจตคติในการนำเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติมาสอนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2536). *สถิติประยุกต์เพื่อการวิจัย*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุพจน์ ชะนะมา. (2518, มกราคม). "การสอนคณิตศาสตร์ตามความรู้สึกรักของผม," ใน *วิทยาสาร*. หน้า 38 - 40. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ.

- สุภาพร ศักดิ์ศิริชัยศิลป์. (2514). *การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนเรื่องจำนวนเต็มลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การสอนคณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- สุมานะ อาจหาญ. (2521). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเรื่องพีชคณิตเชิงเส้นเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- เสริมศักดิ์ สุรวัลลภ. (2537). *คณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยม*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อรสา ปราชญ์นคร. (2525). *หลักสูตรและแบบเรียนมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- อรุณศรี อนันตรศิริชัย. (2534). *รายงานการวิจัยเรื่องในฝันของเด็กไทย : โครงการวิจัยองค์ประกอบที่มีผลต่อความสนใจในการเรียนกลุ่มทักษะที่เป็นเครื่องมือการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : กองวิจัยทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- อุษาวดี จันทรสนธิ และนิรมล แจ่มจรัส. (2525). "การนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ไปใช้ในโรงเรียน," ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์*. เล่ม 1 หน่วย 2. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- Bloom, Benjamin S. (1976). *Characteristics and School Learning*. New York : McGraw – Hill Book Company.
- Edgar Bruce Wesley. (1950). *Teaching Social Studies in High School*. Boston : Houghton Mifflin Company.
- Edgar Dale. (1969). *Audio – Visual Methods in teaching*. New York : Holt, Rinehart and Winston Inc.
- G.M. Inlow. (1963). *Maturity in High School Teaching*. New Jersey : Prentice-Hall Inc.
- Gubrud, Allan Roy. (1971, June). "The Effect of an Advance Organizer and a Concrete Experience on Learning the Concept of Vectors in Junior and Senior High School," *Dissertation Abstracts International*. 3(12) : 6468– A.
- Shweck, Mohamed Hadi. (1986, September). "A Comparative Study of the Libyan Secondary School Mathematics Program," *Dissertation Abstracts International*. 47(3) : 820 – A.

White, Charles William. (1974, October). "A Study of the Ability of Seventh And Eighth Grade Students to Learn Basic Concepts of Probability and the Relationship between Achievement in Probability and Selected Factors," *Dissertation Abstracts International*. 35(4) : 1969 – A.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

โครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้น
พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

ตาราง 26 โครงสร้างหลักสูตรคณิตศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

ลักษณะวิชา	ชั้น	รายวิชา	จำนวนคาบ/ สัปดาห์/ภาค	จำนวนหน่วยการเรียนรู้
บังคับแกน	ม.1	ค 101 คณิตศาสตร์ 1	3	1.5
		ค 102 คณิตศาสตร์ 2	3	1.5
	ม.2	ค 203 คณิตศาสตร์ 3	3	1.5
		ค 204 คณิตศาสตร์ 4	3	1.5
เลือกเสรี	ม.1	ค 031 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 1	2	1.0
		ค 032 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 2	2	1.0
	ม.2	ค 033 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 3	2	1.0
		ค 034 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 4	2	1.0
	* ม.3	ค 011 คณิตศาสตร์	5	2.5
		ค 012 คณิตศาสตร์	5	2.5
		ค 021 คณิตศาสตร์	2	1.0
		ค 022 คณิตศาสตร์	2	1.0

ภาคผนวก ข

แบบวิเคราะห์เนื้อหาและจำนวนคาบพร้อมเหตุผลประกอบ
การจัดลำดับเนื้อหาใหม่วิชาคณิตศาสตร์
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ตาราง 27 การวิเคราะห์เนื้อหาและจำนวนคาบพร้อมเหตุผลประกอบการจัดลำดับเนื้อหาใหม่ วิชาคณิตศาสตร์ ค 101 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1

ลำดับที่ ตามการจัด ลำดับใหม่	บทที่ / หัวข้อเรื่อง / เหตุผล	จำนวน คาบ		เนื้อหา			
		เดิม	ใหม่	คงเดิม	ตัดออกบางหัวข้อย่อย	ปรับบางหัวข้อย่อยไป ไว้ในระดับชั้นอื่น	ปรับเปลี่ยนจากระดับชั้น อื่น
1	บทที่ 1 การเขียนตัวเลขแทนจำนวน การจัดลำดับเนื้อหาของเดิมไว้ แต่ได้ขยายเวลา ให้กับเรื่องเลขยกกำลัง เพราะเป็นพื้นฐานสำคัญที่ ต้องใช้ต่อในระดับสูงขึ้น	4	5	✓			
2	บทที่ 2 สมบัติของจำนวนนับ การจัดลำดับเนื้อหาของเดิมไว้ แต่ได้ขยายเวลา ให้กับทุกหัวข้อเรื่องมากขึ้น เช่น การแยกตัว ประกอบ ซึ่งต้องอาศัยเวลาในการฝึกทักษะ	7	12	✓			
3	บทที่ 6 เศษส่วน จัดขึ้นมาไว้ในลำดับที่ 3 เพื่อจะได้ใช้เป็นพื้นฐาน ก่อนเรียนทศนิยม และรวมหัวข้อย่อยที่ซ้ำซ้อนซึ่ง เคยเรียนมาแล้วในชั้น ป.6 เข้าด้วยกัน เช่น การ เปรียบเทียบ การบวก ลบ คูณ และหารเศษ ส่วน เพื่อลดเวลาลงให้เป็นแค่การทบทวน แล้วไป เพิ่มเวลาให้กับเรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน เพราะมี เนื้อหาใหม่ที่จะใช้เป็นพื้นฐานในการแก้โจทย์ ปัญหาต่าง ๆ ในระดับสูง	12	9		✓		
4	บทที่ 3 ทศนิยม จัดเนื้อหาเรื่องนี้มาไว้ในลำดับที่ 4 ต่อจากเรื่องเศษ ส่วน เพราะเป็นเรื่องที่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน จะช่วยให้เข้าใจง่ายขึ้น ตัดเนื้อหาเรื่องค่าประจำ หลัก และการเปรียบเทียบทศนิยมทิ้งไป เพราะ ซ้ำซ้อนกับชั้นประถมปีที่ 6 และลดเวลาในเรื่อง การบวก ลบ ทศนิยมลง เพราะถือว่าเป็นเพียงการ ทบทวนในเรื่องที่เรียนมาแล้ว	10	7		✓		

ตาราง 27 (ต่อ)

ลำดับที่ ตามการจัด ลำดับใหม่	บทที่ / หัวข้อเรื่อง / เหตุผล	จำนวน คาบ		เนื้อหา			
		เดิม	ใหม่	คงเดิม	ตัดออกบางหัวข้อย่อย	ปรับบางหัวข้อย่อยไป ไว้ในระดับชั้นอื่น	ปรับเปลี่ยนจากระดับชั้น อื่น
5	บทที่ 7 ความยาว พื้นที่ และปริมาตร จัดขึ้นมาไว้ในลำดับที่ 5 เนื้อหาที่กำหนดไว้เดิมมี รายละเอียดค่อนข้างน้อย และเรื่องความยาวกับ มาตราส่วนก็เคยเรียนมาแล้วในชั้นประถมปีที่ 6 จึง ตัดทิ้ง แล้วนำเนื้อหาเรื่องพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมต่าง ๆ กับการเปลี่ยนหน่วยในชั้น ม.2 (ค 203) ลงมาสอน เพิ่มเติม เป็นการขยายเนื้อหาในเรื่องเดียวกันให้ กว้างขึ้น ซึ่งนักเรียนในชั้นนี้ก็มีความสามารถที่จะ เรียนรู้ได้ ด้านเวลาก็ได้ขยายเวลามากขึ้น เพราะ เนื้อหาเพิ่มมากขึ้น	8	11		✓		✓ ม.2 (ค 203)
6	บทที่ 5 เส้นตรงและมุม จัดไว้เป็นบทสุดท้าย เพราะเนื้อหาไม่ต่อเนื่องหรือ มีผลต่อเรื่องอื่น ๆ เรื่องจุด เส้นตรง ส่วนของเส้น ตรง รังสี และมุม เนื้อหามีความซ้ำซ้อนกับชั้น ป.6 จึงตัดทิ้ง ส่วนเรื่องมุมและขนาดของมุมคง เดิมไว้ เพื่อให้ให้นักเรียนได้ใช้เวลาเพื่อฝึกทักษะการ ใช้วงเวียนและการสร้างรูปเรขาคณิต	8	6		✓		
รวม		54	50				

หมายเหตุ

บทที่ 4 การวัดและการประมาณ ตัดทิ้ง เนื่องจากเนื้อหาทั้งหมดมีความซ้ำซ้อนกับ
ชั้นประถมปีที่ 6 แต่ครูผู้สอนควรทบทวนความรู้เดิมและทำการทดสอบก่อนเรียนเรื่อง
ความยาว พื้นที่ และปริมาตร

ตาราง 28 การวิเคราะห์เนื้อหาและจำนวนคาบพร้อมเหตุผลประกอบการจัดลำดับเนื้อหาใหม่ วิชาคณิตศาสตร์ ค 102 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1

ลำดับที่ ตามการจัด ลำดับใหม่	บทที่ / หัวข้อเรื่อง / เหตุผล	จำนวน คาบ		เนื้อหา			
		เดิม	ใหม่	คงเดิม	ตัดออกบางหัวข้อย่อย	ปรับบางหัวข้อย่อยไป ไว้ในระดับชั้นอื่น	ปรับเปลี่ยนจากระดับชั้น อื่น
1	บทที่ 5 จำนวนเต็มลบ * (ระบบจำนวนเต็ม) เป็นการดึงเนื้อหาในบทที่ 1 และ 2 ของชั้น ม.2 (ค 203) ลงมารวมกันไว้เป็นบทเดียวกันในชั้นนี้ เนื่องจากนักเรียนชั้น ม.1 ก็จะต้องเรียนเรื่องจำนวนเต็มลบในบทท้ายของเล่ม ซึ่งก็มีเนื้อหาน้อยมาก จากงานวิจัยของนวลสวาท ปิ่นแก้ว (2527:38) ก็สอดคล้องกับขั้นการพัฒนาทางสติปัญญาของเพียเจต์ ที่สนับสนุนว่า นักเรียน ม.1 สามารถเรียนเรื่องการบวก และการลบจำนวนเต็มลบได้ และการจัดเรื่องนี้ไว้เป็นบทที่ 1 นั้นก็เพื่อใช้เป็นพื้นฐานอันจะส่งผลต่อการเรียนเรื่องสมการ เพราะจากงานวิจัยของสิริพร ทิพย์คง (2536:31-35) ที่ได้ศึกษาข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องสมการ พบปัญหาอันหนึ่งคือความที่เด็กไม่เข้าใจในสมบัติต่าง ๆ ของระบบจำนวนเต็ม ดังนั้นในบทที่ 1 นี้จึงมีการปรับทั้งเนื้อหาที่เป็นของระดับชั้นที่สูงกว่าลงมาทั้งหมด และปรับจำนวนคาบใหม่ทั้งหมด ให้เหมาะสมกับความยากง่ายในการทำความเข้าใจ	10	16				✓ ม.2 (ค 203)
2	บทที่ 1 สมการ นำเนื้อหาเรื่องสมการในชั้น ม.2 (ค 204) ลงมาบรรจุในชั้นนี้ทั้งหมด เพื่อลดปัญหาความซ้ำซ้อนในอนาคต และเป็นเรื่องที่สัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกัน นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ซึ่งต้องเพิ่มเวลามากขึ้นในการเรียนเรื่องใหม่ ๆ	13	16		✓		✓ ม.2 (ค 204)

ตาราง 28 (ต่อ)

ลำดับที่ ตามการจัด ลำดับใหม่	บทที่ / หัวข้อเรื่อง / เหตุผล	จำนวน คาบ		เนื้อหา			
		เดิม	ใหม่	คงเดิม	ตัดออกบางหัวข้อ	ปรับบางหัวข้อไป ไว้ในระดับชั้นอื่น	ปรับเพิ่มมาจากระดับชั้น อื่น
3	บทที่ 2 คู่อันดับ และกราฟ หัวข้อย่อยในหลักสูตรเก่าคงเดิมไว้ เพียงแต่เพิ่ม เนื้อหาเรื่องกราฟจากชั้น ม.2 (ค 204) ลงมาเพิ่ม เดิม เพื่อความสอดคล้องและต่อเนื่องของเนื้อหา ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนได้ เพราะผ่านการเรียน เรื่องจำนวนเต็มลบและสมการมาแล้ว และเพื่อเป็น การลดความซ้ำซ้อนในอนาคต	9	12	✓			✓ ม.2 (ค 204)
4	บทที่ 3 อัตราส่วนและร้อยละ * (อัตราส่วน) มีการตัดเนื้อหาหัวข้อเรื่องสัดส่วนและร้อยละออก เพื่อไปเรียนในชั้น ม.2 (ค 204) จะมีความต่อเนื่อง มากกว่า และนำเรื่องอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน จากชั้น ม.2 (ค 204) ลงมาเพิ่ม เพื่อความ สอดคล้องกับหัวข้อเรื่องอัตราส่วนที่เท่ากันที่ยังคง เรียนอยู่ มีการตัดเวลาเดิมบางส่วน	12	6			✓ ม.2 (ค 204)	✓ ม.2 (ค 204)
รวม		54	50				

หมายเหตุ

บทที่ 4 การนำเสนอข้อมูล ดัดทั้ง เนื่องจากเนื้อหา มีความซ้ำซ้อนกับชั้นประถมปีที่ 6
จะเห็นว่าการจัดเนื้อหาไว้เพียง 4 บทเท่านั้น เพราะแต่ละบทที่จัดใหม่จะมีการเพิ่มเนื้อ
หาสำคัญ ๆ มากขึ้น ซึ่งต้องอาศัยเวลาในการเรียนมากขึ้น

* เป็นชื่อบทที่ปรับแต่งขึ้นใช้ใหม่

ตาราง 29 การวิเคราะห์เนื้อหาและจำนวนคาบพร้อมเหตุผลประกอบการจัดลำดับเนื้อหาใหม่ วิชาคณิตศาสตร์ ค 203 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2

ลำดับที่ ตามการจัด ลำดับใหม่	บทที่ / หัวข้อเรื่อง / เหตุผล	จำนวน คาบ		เนื้อหา			
		เดิม	ใหม่	คงเดิม	ตัดออกบางหัวข้อย่อย	ปรับบางหัวข้อย่อยไป ไว้ในระดับชั้นอื่น	ปรับเปลี่ยนจากระดับชั้น อื่น
1	* บทที่ 1 เลขยกกำลัง เนื้อหาที่กำหนดให้เรียนในชั้น ม.2 น้อยเกินไป ซึ่ง ในชั้น ม.3 (ค 011) ก็ต้องเรียนเรื่องนี้อย่างเต็มที่ เพื่อความต่อเนื่องและจากการได้ทดลองตั้งเนื้อหา ม.3 ลงมาสอนในชั้น ม.2 ตั้งแต่ปีการศึกษา 2540 ผลปรากฏว่านักเรียนชั้น ม.2 มีความสามารถที่จะ เรียนเรื่องเลขยกกำลังได้ และเพื่อแบ่งเบาเนื้อหา ในชั้น ม.3 ให้ลดน้อยลงด้วย	2	18				✓ ม.3 (ค 011)
2	บทที่ 3 ความเท่ากันทุกประการ เป็นเรื่องใหม่ การจัดลำดับเนื้อหา และเวลา เหมาะสมดีก็คงของเดิมตามหลักสูตรเก่าไว้	10	10	✓			
3	บทที่ 4 เศษส่วนและทศนิยม การจัดลำดับเนื้อหาในแต่ละหัวข้อย่อยเหมาะสมดี แต่ควรลดคาบเรียนลง เพื่อนำเวลาไปชดเชยกับ เนื้อหาเรื่องอื่น ทั้งนี้เพราะเรื่องเศษส่วนกับทศ นิยมในบทนี้ นักเรียนได้เรียนรู้วิธีบวก ลบ คูณ หารมาแล้วตั้งแต่ชั้น ป.6 เพียงแต่ชั้นนี้เพิ่มส่วนที่ เป็นจำนวนลบเท่านั้น อาจให้เวลาสำหรับการทบท วนเล็กน้อยที่เหลือก็เป็นการฝึกทักษะ	16	13	✓			
4	บทที่ 5 สมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก เป็นเนื้อหาใหม่สำหรับชั้น ม.2 และมีความสัมพันธ์ ต่อเนื่องกับเนื้อหาเรื่องทฤษฎีบทของพีทาโกรัส ใน ชั้น ม.3 (ค 011) จึงนำลงมาสอนร่วมกันในชั้น ม.2	5	13	✓			✓ ม.3 (ค 011)

ตาราง 29 (ต่อ)

ลำดับที่ ตามการจัด ลำดับใหม่	บทที่ / หัวข้อเรื่อง / เหตุผล	จำนวน คาบ		เนื้อหา			
		เดิม	ใหม่	คงเดิม	ตัดออกบางหัวข้อ	ปรับบางหัวข้อไป ไว้ในระดับชั้นอื่น	ปรับเพิ่มมาจากระดับชั้น อื่น
	นี้เลย เพื่อความสอดคล้องของเนื้อหา และ ประโยชน์ใช้งาน และเป็นการลดเนื้อหาที่อัด แน่นในชั้น ม.3 ลงบ้าง						
รวม		53	53				

หมายเหตุ

บทที่ 1 ระบบจำนวนเต็ม
บทที่ 2 ระบบจำนวนเต็ม (ต่อ)

}

ตัดออกและปรับไปเรียนในชั้น ม.1 (ค 102) โดยรวม
บทและให้ชื่อว่า ระบบจำนวนเต็ม

บทที่ 6 พื้นที่

ตัดทิ้งในชั้นนี้เพราะนำไปจัดไว้ในลำดับที่ 5 ของ ม.1 (ค 101)

* เป็นชื่อบทที่ย้ายมาจากระดับชั้นอื่น

ตาราง 30 การวิเคราะห์เนื้อหาและจำนวนคาบพร้อมเหตุผลประกอบการจัดลำดับเนื้อหาใหม่ วิชาคณิตศาสตร์ ค 204 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2

ลำดับที่ ตามการจัด ลำดับใหม่	บทที่ / หัวข้อเรื่อง / เหตุผล	จำนวน คาบ		เนื้อหา			
		เดิม	ใหม่	คงเดิม	ตัดออกบางหัวข้อ ไป	ปรับบางหัวข้อ ไปในระดับชั้น อื่น	ปรับเพิ่มจาก ระดับชั้น อื่น
1	บทที่ 2 อัตราส่วนและร้อยละ ** (สัดส่วนและร้อยละ) จัดเนื้อหาเรื่องอัตราส่วนออกไปเรียนในชั้น ม.1 (ค 102) เพื่อความต่อเนื่อง ส่วนในบทนี้ก็คงเรื่อง สัดส่วนและร้อยละไว้ โดยเพิ่มเวลาให้มีโอกาสฝึกทักษะการคิดโจทย์ปัญหามากขึ้น เพราะเป็นเรื่องที่จะใช้เป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนเรื่องโจทย์ ปัญหาสมการและอสมการ	12	10		✓	✓	
2	* (บทที่ 2 พหุนาม) นำเนื้อหาในชั้น ม.3 (ค 011) ลงมาสอนในชั้น ม. 2 นี้ เพราะเห็นว่าเนื้อหาที่จะจัดลงใน ม.2 (ค 204) นี้ ลำดับต่อ ๆ ไปคือเรื่องของสมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จากงานวิจัยหลายเรื่อง เช่น เยาวลักษณ์ สุเมธโฆษิต (2528 : 43) นันทิยา จิตภิรมย์ (2531:49) จารุวรรณ แสงทอง (2536:41 - 43) สิริพร ทิพย์คง (2536:31 - 35) ที่ศึกษาเกี่ยวกับปัญหาและข้อบกพร่องในการเรียน เรื่องสมการ ผลสรุปรวมของปัญหาอันหนึ่งที่พบ มาจากการที่นักเรียนไม่เข้าใจสมบัติต่าง ๆ ของ จำนวนเต็ม การรวมพจน์ของพหุนามที่คล้ายกัน ซึ่งหากนักเรียนได้มีโอกาสทำความเข้าใจกับเรื่อง เหล่านี้ก่อนแล้ว จะส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนเรื่องสมการดีขึ้น ส่วนการคูณและการหาร พหุนามเป็นเรื่องที่มีรายละเอียดมาก และยังไม่มี ความต่อเนื่องกับเนื้อหาใดในระดับชั้นนี้จึงตัดออก ไปก่อน	12	7		✓		✓
						ม.1 (ค 102)	ม.3 (ค 011)

ตาราง 30 (ต่อ)

ลำดับที่ ตามการจัด ลำดับใหม่	บทที่ / หัวข้อเรื่อง / เหตุผล	จำนวน คาบ		เนื้อหา			
		เดิม	ใหม่	คงเดิม	ตัดออกบางส่วน หรือย้ายไป ไว้ในระดับชั้นอื่น	ปรับเพิ่มจาก ระดับชั้น อื่น	
3	บทที่ 1 สมการและอสมการ * * (อสมการ) นำอสมการลงมาจัดไว้ในบทที่ 3 เพื่อจะได้ใช้เป็น พื้นฐานต่อเนื่องกับเนื้อหาเรื่องอสมการเชิงเส้นตัว แปรเดียวในบทที่ 4	10	6		✓		
4	* (บทที่ 6 สมการและอสมการเชิง เส้นตัวแปรเดียว) นำเนื้อหาของชั้น ม.3 (ค 011) ลงมาเพื่อเป็นการ แบ่งเบาเนื้อหาในชั้น ม.3 และเพื่อความสอดคล้อง ในการจัดลำดับเนื้อหาในบทที่ 1-3 ที่จัดข้างต้น กอรปกับเป็นเรื่องที่ไม่ยากเกินความสามารถที่นัก เรียนชั้น ม.2 จะเรียนรู้ได้	13	11			✓ ม.3 (ค 011)	
5	บทที่ 3 ปริมาตรและพื้นที่ผิว นำเนื้อหาของชั้น ม.3 (ค 012) ลงมาทั้งหมดเพื่อ เป็นการแบ่งเบาเนื้อหาในชั้น ม.3 และเพื่อให้เกิด ความสอดคล้องกับเนื้อหาที่จัดไว้ในชั้น ม.2 (ค 204) ตามหลักสูตรเก่าที่ให้เรียนแค่ปริซึมอย่าง เดียว ซึ่งน้อยเกินไป อีกทั้งเนื้อหาเรื่องนี้ไม่ต่อ เนื่องกับเรื่องใด จึงสามารถเรียนเรื่องปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลม ให้จบ ลงในคราวเดียวกันได้	6	19	✓		✓ ม.3 (ค 012)	
รวม		53	53				

หมายเหตุ

จากตารางจะพบว่าเนื้อหาใน ค 204 ที่จัดลำดับใหม่นี้ ได้มีการจัดเนื้อหาและลำดับใหม่
เกือบทั้งหมดโดยได้ตัดเนื้อหาบางเรื่องที่มีความซ้ำซ้อนลงไปสอนในระดับชั้นที่ต่ำกว่า
หรือสูงกว่าระดับชั้น ม.2

เช่น บทที่ 4 เส้นขนาน นำไปสอนในระดับชั้น ม.3 (ค 011) เพื่อเป็นพื้นฐานก่อนเรียน
เรื่องวงกลม

บทที่ 5 การนำเสนอข้อมูล ตัดทิ้งเพราะเนื้อหาซ้ำซ้อนกับชั้นประถมปีที่ 6

บทที่ 6 ความคล้าย นำไปสอนในระดับชั้น ม.3 (ค 011) เพื่อเป็นพื้นฐานก่อนเรียน
เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ

บทที่ 7 กราฟ นำไปสอนในระดับชั้น ม.1 (ค 102) เพื่อความต่อเนื่องกับเนื้อหาในลำดับ
ที่ 3 เรื่องคู่อันดับและกราฟ

* เป็นข้อบทที่ย้ายมาจากระดับชั้นอื่น

** เป็นข้อบทที่ปรับแต่งขึ้นใช้ใหม่

ตาราง 31 การวิเคราะห์เนื้อหาและจำนวนคาบพร้อมเหตุผลประกอบการจัดลำดับเนื้อหาใหม่ วิชาคณิตศาสตร์ ค 011 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3

ลำดับที่ ตามการจัด ลำดับใหม่	บทที่ / หัวข้อเรื่อง / เหตุผล	จำนวน คาบ		เนื้อหา			
		เดิม	ใหม่	คงเดิม	ตัดออกบางหัวข้อย่อย	ปรับบางหัวข้อย่อยไป ไว้ในระดับชั้นอื่น	ปรับเปลี่ยนมาจากระดับชั้น อื่น
1	บทที่ 5 จำนวนจริง เนื้อหาแต่ละข้อย่อยที่จัดไว้เดิมเหมาะสมแล้ว เพียงแต่นำมาไว้เป็นบทที่ 1 เพราะจะได้ใช้เป็นพื้น ฐานในการเรียนเนื้อหาเรื่องอื่น ๆ ที่จะจัดเป็นลำดับ ต่อไป	14	16	✓			
2	* บทที่ 4 เส้นขนาน ดึงเนื้อหาจากชั้น ม.2 (ค 204) มาสอน เพื่อให้สอดคล้อง และเป็นพื้นฐานก่อนที่จะเรียนเรื่องวงกลม	6	6	✓			✓ ม.2 (ค 204)
3	บทที่ 4 วงกลม การจัดลำดับเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อยเหมาะสมดีแล้ว จึงคงของเดิมไว้ แต่เพิ่มเวลาเพื่อฝึกทักษะ	14	16	✓			
4	บทที่ 7 ระบบสมการเชิงเส้น การจัดลำดับเนื้อหาตามหลักสูตรเก่ามีความเหมาะสมดี เพียงแต่ต้องเพิ่มเวลาคาบเรียนให้มากขึ้น เพราะเป็นเรื่องที่ต้องอาศัยเวลามากสมควรในการ ทำความเข้าใจและการฝึกทักษะ	13	20	✓			
5	* บทที่ 6 ความคล้าย ดึงเนื้อหาจากชั้น ม.2 (ค 204) มาสอน เพื่อให้สอดคล้อง และเป็นพื้นฐานก่อนที่จะเรียนเรื่อง อัตรา ส่วนตรีโกณมิติ โดยเพิ่มเวลาเรียนให้มากขึ้นกว่า เดิม เพื่อใช้ในการฝึกทักษะการพิจารณาและการ ประยุกต์ใช้	4	7				✓ ม.2 (ค 204)

ตาราง 31 (ต่อ)

ลำดับที่ ตามการจัด ลำดับใหม่	บทที่ / หัวข้อเรื่อง / เหตุผล	จำนวน คาบ		เนื้อหา			
		เดิม	ใหม่	คงเดิม	ตัดออกบางหัวข้อย่อย	ปรับบางหัวข้อย่อยไป ไว้ในระดับชั้นอื่น	ปรับเปลี่ยนมาจากระดับชั้น อื่น
6	บทที่ 8 อัตราส่วนตรีโกณมิติ จัดมาไว้ในลำดับที่ 6 ต่อเนื่องจากลำดับที่ 5 เพื่อ ประโยชน์ในการเรียนรู้และการทำความเข้าใจของ นักเรียนให้เป็นไปโดยสะดวกและง่ายขึ้น เพิ่มเวลา ในการเรียนให้มากขึ้นจากเดิม	7	12	✓			
7	* บทที่ 6 ความน่าจะเป็น นำเนื้อหาเรื่องนี้มาจาก (ค 012) เพราะเนื้อหาที่ไม่ มีความสอดคล้องกับเนื้อหาเรื่องอื่นใด จึงจัดมา สอนได้และเพื่อเป็นการแบ่งเบาเนื้อหาใหม่ ๆ ที่มี มากใน ม.3 (ค 012) มา เพื่อลดปัญหาเรื่องเวลาที่ มักสอนไม่ทันหรือเร่งสอน	10	10	✓			✓ ม.3 (ค 012)
รวม		90	87				

หมายเหตุ

จากตารางจะพบว่าเนื้อหาใน ค 011 ที่จัดลำดับใหม่นี้ มีการจัดลำดับเนื้อหาใหม่เกือบทั้งหมด มีการตัดเนื้อหาบางเรื่องออกหรือนำมาเพิ่มเติม เพื่อความต่อเนื่องและสอดคล้องกับการเรียนรู้ของนักเรียน และเพื่อเป็นการลดปัญหาเรื่องเนื้อหามากเกินไปและไม่เหมาะสมกับเวลา

- เช่น
- บทที่ 1 เลขยกกำลัง นำไปจัดไว้ในลำดับที่ 1 ของ ม.2 (ค 203)
 - บทที่ 2 พหุนาม นำไปจัดไว้ในลำดับที่ 2 ของ ม.2 (ค 204)
 - บทที่ 3 ทฤษฎีบทของพีทาโกรัส นำไปจัดไว้ในลำดับที่ 4 ในหัวข้อสมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉากของ ม.2 (ค 203)
 - บทที่ 6 สมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว นำไปจัดไว้ในลำดับที่ 4 ของ ม.2 (ค 204)
 - * เป็นข้อบทที่ย้ายมาจากระดับชั้นอื่น

ตาราง 32 การวิเคราะห์เนื้อหาและจำนวนคาบพร้อมเหตุผลประกอบการจัดลำดับเนื้อหาใหม่ วิชาคณิตศาสตร์ ค 012 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3

ลำดับที่ ตามการจัด ลำดับใหม่	บทที่ / หัวข้อเรื่อง / เหตุผล	จำนวนคาบ		คงเดิม	เนื้อหา		
		เดิม	ใหม่		ตัดออกบางหัวข้อ	ปรับบางหัวข้อไป ไว้ในระดับชั้น อื่น	ปรับเพิ่มจากระดับชั้น อื่น
1	* บทที่ 2 พหุนาม นำมาจากเนื้อหาในหัวข้อย่อย ชั้น ม.3(ค 011) ที่ ยังไม่เคยเรียน ที่นำมาให้เรียนใน (ค 012) เพราะ เห็นว่าการเรียนเรื่องสมการกำลังสอง นักเรียน ควรมีพื้นฐานความรู้เรื่องการคูณ พหุนามก่อน	12	12		✓ ม.3 ค 011		✓ ม.3 (ค 011)
2	บทที่ 2 การแยกตัวประกอบของพหุนาม การจัดลำดับเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อยของหลักสูตร เหมาะสมดี จึงคงของเดิมไว้ เพียงแต่เพิ่ม เวลาเรียนให้มากขึ้น	15	18	✓			
3	บทที่ 3 สมการกำลังสอง การจัดลำดับเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อยเหมาะสมดี คง ของเดิมไว้เพียงแต่เพิ่มเวลาเรียนมากขึ้น	11	13	✓			
4	บทที่ 4 พาราโบลา การจัดลำดับเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อยของหลักสูตร เหมาะสมดี จึงคงของเดิมไว้ เพียงแต่เพิ่ม เวลาเรียนให้มากขึ้น	12	13	✓			
5	บทที่ 5 ระบบสมการ การจัดลำดับเนื้อหาและเวลาตามหลักสูตรเก่า เหมาะสมดี จึงคงของเดิมไว้	12	13	✓			
6	บทที่ 7 สถิติ การจัดลำดับเนื้อหาในแต่ละหัวข้อย่อยของหลัก สูตรเหมาะสมดี จึงคงของเดิมไว้ แต่เพิ่มเวลา เรียนมากขึ้นกว่าเดิม เพราะจะต้องใช้เป็นพื้นฐาน ในระดับสูงต่อไป	12	16	✓			
รวม		85	85				

หมายเหตุ

บทที่ 1 พื้นที่ผิวและปริมาตร นำไปจัดไว้ในลำดับที่ 5 ของ ม.2 (ค 204) เพราะ
เนื้อหามีความต่อเนื่องกัน

บทที่ 6 ความน่าจะเป็น นำไปจัดไว้ในลำดับที่ 7 ของ ม.3 (ค 011) เพื่อลดความ
หนาแน่น ทางด้านเนื้อหาใน ค 012 ลง

* เป็นชื่อบทที่ย้ายมาจากระดับชั้นอื่น

ภาคผนวก ค

การเปรียบเทียบการจัดลำดับเนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับ
มัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)
ของ สสวท. กับการจัดลำดับเนื้อหาที่ผู้วิจัยจัดลำดับใหม่

ตาราง 33 การเปรียบเทียบการจัดลำดับเนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา
ปีที่ 1 พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ของ สสวท. กับการจัดลำดับ
เนื้อหาที่ผู้วิจัยจัดลำดับใหม่

มัธยมศึกษาปีที่ 1			
เนื้อหาตามแบบเรียนของ สสวท. (ค 101)		เนื้อหาที่ผู้วิจัยจัดลำดับใหม่ (ค 101)	
บทที่ / หัวข้อเรื่อง / จำนวนคาบ	หมายเหตุ	บทที่ / หัวข้อเรื่อง / จำนวนคาบ	หมายเหตุ
บทที่ 1 การเขียนตัวเลขแทนจำนวน (4)		บทที่ 1 การเขียนตัวเลขแทนจำนวน (5)	
1.1 จำนวนและตัวเลข 1		1.1 จำนวนและตัวเลข 1	
1.2 ระบบตัวเลขฐานสิบ 1		1.2 ระบบตัวเลขฐานสิบ 1	
1.3 เลขยกกำลัง 2		1.3 เลขยกกำลัง 3	
บทที่ 2 สมบัติของจำนวนนับ (7)		บทที่ 2 สมบัติของจำนวนนับ (13)	
2.1 ตัวประกอบ 1		2.1 ตัวประกอบ 2	
2.2 จำนวนเฉพาะ 1		2.2 จำนวนเฉพาะ 2	
2.3 การแยกตัวประกอบ 1		2.3 การแยกตัวประกอบ 2	
2.4 ตัวหารร่วมมาก 2		2.4 ตัวหารร่วมมาก 3	
2.5 ตัวคูณร่วมน้อย 2		2.5 ตัวคูณร่วมน้อย 3	
บทที่ 3 ทศนิยม (10)		บทที่ 3 เศษส่วน (9)	
3.1 ค่าประจำหลักของทศนิยม 1	ตัดออกเพราะ ซ้ำซ้อนกับชั้น ป.6	3.1 การบวกลบคูณหารเศษส่วน 4	
3.2 การเปรียบเทียบทศนิยม 1		3.2 โจทย์ปัญหาเศษส่วน 5	
3.3 การบวกและการลบทศนิยม 3		บทที่ 4 ทศนิยม (7)	
3.4 การคูณและการหารทศนิยม 4		4.1 การบวกเลขและการลบ ทศนิยม 1	
3.5 การแทนเศษส่วนด้วยทศนิยม		4.2 การคูณและการหารทศนิยม 4	
บทที่ 4 การวัดและการประมาณ (5)		4.3 การแทนเศษส่วนด้วยทศนิยม	
4.1 ค่าประมาณจากการวัด 1	ตัดออกเพราะ ซ้ำซ้อนกับชั้น ป.6	บทที่ 5 พื้นที่และปริมาตร (11)	
4.2 การวัดเศษ 2		5.1 พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมต่าง ๆ 6	นำมา จาก ม.2 (ค 203)
4.3 การประมาณค่า 2		5.2 ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยม มุมฉาก 2	
บทที่ 5 เส้นตรงและมุม (8)		5.3 การเปลี่ยนหน่วย 3	
5.1 จุด เส้นตรง ส่วนของเส้นตรง รังสีและมุม 1	ตัดออกเพราะ ซ้ำซ้อนกับชั้น ป.6		
5.2 ส่วนของเส้นตรงและความยาว ของส่วนของเส้นตรง 1			

ตาราง 33 (ต่อ)

มัธยมศึกษาปีที่ 1			
เนื้อหาตามแบบเรียนของ สสวท. (ค 101)		เนื้อหาที่ผู้วิจัยจัดลำดับใหม่ (ค 101)	
บทที่ / หัวข้อเรื่อง / จำนวนคาบ	หมายเหตุ	บทที่ / หัวข้อเรื่อง / จำนวนคาบ	หมายเหตุ
5.3 มุมและขนาดของมุม 3		บทที่ 6 เส้นตรงและมุม (6)	
5.4 มุมฉากและมุมตรง 3		6.1 มุมและขนาดของมุม 3	
บทที่ 6 เศษส่วน (12)		6.2 มุมฉากและมุมตรง 3	
6.1 เศษส่วน 1	ตัดออกเพราะซ้ำซ้อนกับ ชั้น ป.6	รวม 50	
6.2 การเปรียบเทียบเศษส่วน 2			
6.3 การบวกและการลบเศษส่วน 2			
6.4 การคูณและการหารเศษส่วน 3			
6.5 โจทย์ปัญหาเศษส่วน 4			
บทที่ 7 ความยาว พื้นที่ และปริมาตร (8)			
7.1 ความยาว 1	ตัดออกเพราะซ้ำซ้อนกับ ชั้น ป.6		
7.2 มาตรการส่วน 2			
7.3 พื้นที่ 3			
7.4 ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก 2			
รวม 54			

ตาราง 34 การเปรียบเทียบการจัดลำดับเนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา
ปีที่ 1 พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ของ สสวท. กับการจัดลำดับ
เนื้อหาที่ผู้วิจัยจัดลำดับใหม่

มัธยมศึกษาปีที่ 1			
เนื้อหาตามแบบเรียนของ สสวท. (ค 102)		เนื้อหาที่ผู้วิจัยจัดลำดับใหม่ (ค 102)	
บทที่ / หัวข้อเรื่อง / จำนวนคาบ	หมายเหตุ	บทที่ / หัวข้อเรื่อง / จำนวนคาบ	หมายเหตุ
บทที่ 1 สมการ (13)		บทที่ 1 ระบบจำนวนเต็ม (16)	
1.1 ปัญหา	ตัดออกเพราะ ซ้ำซ้อนกับ ป.6	1.1 ประโยค	นำเนื้อหาจากบท ที่ 1 และบทที่ ในชั้น ม.2 (ค 203) ลงมา รวมเป็น หนึ่งบท
1.2 คำตอบของสมการ		1.2 ศูนย์และจำนวนเต็มบวก	
1.3 สมบัติของการเท่ากัน		1.3 สมบัติการบวกและการคูณ ของจำนวนเต็มบวก	
1.4 การแก้สมการ		1.4 จำนวนเต็มลบ	
1.5 โจทย์สมการ		1.5 ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเต็ม	
บทที่ 2 คู่อันดับและกราฟ (9)		1.6 การบวกจำนวนเต็ม	
2.1 คู่อันดับและกราฟ		1.7 การลบจำนวนเต็ม	
2.2 กราฟของสมการชั้นเดียว สองตัวแปร		1.8 การคูณและการหารจำนวน เต็ม	
		1.9 สมบัติของหนึ่งและศูนย์	
บทที่ 3 อัตราส่วนและร้อยละ (12)		บทที่ 2 สมการ (16)	
3.1 อัตราส่วน	ตัดออกเพราะจะ นำไปเรียนร่วม กันในชั้น ม.2 (ค 204)	2.1 คำตอบของสมการ	นำเนื้อหาทั้ง หมดจาก ม.2 (ค 204) ลงมา เพิ่ม
3.2 อัตราส่วนที่เท่ากัน		2.2 สมบัติของการเท่ากัน	
3.3 สัดส่วน		2.3 ประโยคภาษาและประโยค สัญลักษณ์	
3.4 ร้อยละ		2.4 การแก้สมการ	
		2.5 โจทย์สมการ	
		บทที่ 3 คู่อันดับและกราฟ (12)	
		3.1 คู่อันดับและกราฟ	นำมาเพิ่มจากชั้น ม.2 (ค 204)
		3.2 กราฟของสมการชั้นเดียวสอง ตัวแปร	
		3.3 กราฟเส้นตรงและกราฟอื่นๆ กับการนำไปใช้	

ตาราง 34 (ต่อ)

มัธยมศึกษาปีที่ 1			
เนื้อหาตามแบบเรียนของ สสวท. (ค 102)		เนื้อหาที่ผู้วิจัยจัดลำดับใหม่ (ค 102)	
บทที่ / หัวข้อเรื่อง / จำนวนคาบ	หมายเหตุ	บทที่ / หัวข้อเรื่อง / จำนวนคาบ	หมายเหตุ
บทที่ 4 การนำเสนอข้อมูล (10)		บทที่ 4 อัตราส่วน (6)	
4.1 การนำเสนอข้อมูลด้วย ตาราง 2	ตัดออกเพราะ ซ้ำซ้อนกับชั้น ป.6	4.1 อัตราส่วน 1	นำมาเพิ่ม จาก ม.2 (ค 204)
4.2 การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิ รูปภาพ 1		4.2 อัตราส่วนที่เท่ากัน 2	
4.3 การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิ แท่ง 2		4.3 อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน 3	
4.4 การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิ รูปวงกลม 3		รวม 50	
4.5 การนำเสนอข้อมูลด้วยกราฟ เส้น 2			
บทที่ 5 จำนวนเต็มลบ (10)			
5.1 จำนวนเต็มลบ 2			
5.2 การเปรียบเทียบจำนวน เต็มลบ 2			
5.3 จำนวนเต็ม 2			
5.4 กราฟ 4			
รวม 54			

ตาราง 35 การเปรียบเทียบการจัดลำดับเนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา
ปีที่ 2 พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ของ สสวท. กับการจัดลำดับ
เนื้อหาที่ผู้วิจัยจัดลำดับใหม่

มัธยมศึกษาปีที่ 2			
เนื้อหาตามแบบเรียนของ สสวท. (ค 203)		เนื้อหาที่ผู้วิจัยจัดลำดับใหม่ (ค 203)	
บทที่ / หัวข้อเรื่อง / จำนวนคาบ	หมายเหตุ	บทที่ / หัวข้อเรื่อง / จำนวนคาบ	หมายเหตุ
บทที่ 1 ระบบจำนวนเต็ม (7)		บทที่ 1 เลขยกกำลัง (18)	
1.1 ประโยค	1	1.1 ความหมายของเลขยกกำลัง	2
1.2 ศูนย์และจำนวนเต็มบวก	1	1.2 การใช้เลขยกกำลังแสดง	
1.3 สมบัติของการบวกและการ		จำนวน	2
คูณของจำนวนเต็มบวก	2	1.3 การคูณและการหารเลข	
1.4 จำนวนเต็มลบ	2	ยกกำลัง	9
1.5 ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเต็ม	1	1.4 สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง	
1.6 การบวกจำนวนเต็ม	2	บทที่ 2 ความเท่ากันทุกประการ (9)	
1.7 การลบจำนวนเต็ม	1	2.1 ความเท่ากันทุกประการ	2
บทที่ 2 ระบบจำนวนเต็ม (ต่อ) (8)		2.2 ความเท่ากันทุกประการของ	
2.1 การคูณจำนวนเต็ม	3	รูปสามเหลี่ยม	1
2.2 การหารจำนวนเต็ม	1	2.3 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์	
2.3 สมบัติของหนึ่ง	1	กันแบบ ค.ม.ค.	1
2.4 สมบัติของศูนย์	1	2.4 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์	
2.5 เลขยกกำลัง	2	กันแบบ ม.ค.ม.	1
2.6 การใช้เลขยกกำลังแสดง		2.5 รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว	1
จำนวน	1	2.6 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์	
บทที่ 3 ความเท่ากันทุกประการ (10)		กันแบบ ค.ค.ค.	1
3.1 ความเท่ากันทุกประการ	2	2.7 ทบทวนรูปสามเหลี่ยมและ	
3.2 ความเท่ากันทุกประการของ		ความเท่ากันทุกประการ	2
รูปสามเหลี่ยม	1	บทที่ 3 เศษส่วนและทศนิยม (13)	
3.3 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์		3.1 การเปรียบเทียบเศษส่วน	2
กันแบบ ค.ม.ค.	3	3.2 การบวกและการลบเศษส่วน	3
3.4 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์		3.3 การคูณและการหารเศษส่วน	3
กันแบบ ม.ค.ม.	3	3.4 เศษส่วนกับทศนิยม	1
3.5 รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว	1	3.5 การเปรียบเทียบทศนิยม	1
3.6 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่		3.6 การบวกลบคูณหารทศนิยม	3
สัมพันธ์กันแบบ ค.ค.ค.	1		
3.7 ทบทวนรูปสามเหลี่ยมและ			
ความเท่ากันทุกประการ	2		

ตาราง 35 (ต่อ)

มัธยมศึกษาปีที่ 2			
เนื้อหาตามแบบเรียนของ สสวท. (ค 203)		เนื้อหาที่ผู้วิจัยจัดลำดับใหม่ (ค 203)	
บทที่ / หัวข้อเรื่อง / จำนวนคาบ	หมายเหตุ	บทที่ / หัวข้อเรื่อง / จำนวนคาบ	หมายเหตุ
บทที่ 4 เศษส่วนและทศนิยม (16)		บทที่ 4 สมบัติของรูปสามเหลี่ยม (13)	
4.1 เศษส่วน 1		มุมฉาก 2	
4.2 การเปรียบเทียบเศษส่วน 1		4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก 2	
4.3 การบวกและการลบเศษส่วน 4		4.2 ทฤษฎีบทของพีทาโกรัส 2	นำมาจากชั้น ม.3 (ค 011)
4.4 การคูณและการหารเศษส่วน 4		4.3 จำนวนที่แทนด้วยเศษส่วนไม่ได้ 2	
4.5 เศษส่วนกับทศนิยม 1		4.4 รากที่สอง 3	
4.6 การเปรียบเทียบทศนิยม 1		4.5 บทกลับของทฤษฎีบทของพีทาโกรัส 2	
4.7 การบวกลบคูณหารทศนิยม 4		4.6 การนำไปใช้ 2	
บทที่ 5 สมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก (5)		รวม 53	นำมาจากชั้น ม.3 (ค 011)
5.1 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวของด้านของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก 1			
5.2 จำนวนที่แทนด้วยเศษส่วนไม่ได้ 2			
5.3 รากที่สอง 2			
บทที่ 6 พื้นที่ (7)			
6.1 พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากและรูปสามเหลี่ยม 2	ตัดออก		
6.2 พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม 3	เพราะได้นำไปเรียนในชั้น		
6.3 การเปลี่ยนหน่วย 2	ม.1 (ค 101) แล้ว		
รวม 53			

ตาราง 36 การเปรียบเทียบการจัดลำดับเนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา
ปีที่ 2 พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ของ สสวท. กับการจัดลำดับ
เนื้อหาที่ผู้วิจัยจัดลำดับใหม่

มัธยมศึกษาปีที่ 2			
เนื้อหาตามแบบเรียนของ สสวท. (ค 204)		เนื้อหาที่ผู้วิจัยจัดลำดับใหม่ (ค 204)	
บทที่ / หัวข้อเรื่อง / จำนวนคาบ	หมายเหตุ	บทที่ / หัวข้อเรื่อง / จำนวนคาบ	หมายเหตุ
บทที่ 1 สมการและอสมการ (10)	ตัดออก	บทที่ 1 สัดส่วนและร้อยละ (10)	
1.1 ประโยคภาษาและประโยคสัญลักษณ์	เพราะนำไปเรียนในชั้น ม.1 (ค 102) แล้ว	1.1 สัดส่วน	3
1.2 คำตอบของสมการและคำตอบของอสมการ		1.2 ร้อยละ	7
1.3 กราฟแสดงคำตอบ	แล้ว	บทที่ 2 พหุนาม (7)	นำมาจาก ชั้น ม.3 (ค 011) เพื่อเป็นพื้น ฐานก่อน เรียนบทที่ 3-4
1.4 การแก้สมการ	ตัดออก	2.1 เอกนาม	1
1.5 โจทย์สมการ	เพราะนำไปเรียนในชั้น ม.1 (ค 102) แล้ว	2.2 การบวกและการลบเอกนาม	2
		2.3 พหุนาม	1
		2.4 การบวกและการลบพหุนาม	3
บทที่ 2 อัตราส่วนและร้อยละ (12)		บทที่ 3 อสมการ (6)	ตั้งชื่อบท ใหม่เพื่อ เน้นเรื่อง อสมการ โดยเฉพาะ
2.1 อัตราส่วนและอัตราส่วนที่เท่ากัน	ตัดออก เพราะนำไปเรียนในชั้น ม.1 (ค 102) แล้ว	3.1 ประโยคภาษาและประโยคสัญลักษณ์	2
2.2 อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน		3.2 คำตอบของอสมการ	2
2.3 สัดส่วน		3.3 กราฟแสดงคำตอบ	2
2.4 ร้อยละ		บทที่ 4 สมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (11)	นำมาจาก ชั้น ม.3 (ค 011)
บทที่ 3 ปริมาตรและพื้นที่ผิว (6)		4.1 การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	4
3.1 ปริมาตรของทรงสามมิติ		4.2 โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	3
3.2 ปริมาตรของปริซึม		4.3 การแก้อสมการ	4
3.3 หน่วยการตวง			
3.4 พื้นที่ผิว			

ตาราง 36 (ต่อ)

มัธยมศึกษาปีที่ 2			
เนื้อหาตามแบบเรียนของ สสวท. (ค 204)		เนื้อหาที่ผู้วิจัยจัดลำดับใหม่ (ค 204)	
บทที่ / หัวข้อเรื่อง / จำนวนคาบ	หมายเหตุ	บทที่ / หัวข้อเรื่อง / จำนวนคาบ	หมายเหตุ
บทที่ 4 เส้นขนาน (6)		บทที่ 5 ปริมาตรและพื้นที่ผิว (19)	
4.1 เส้นขนานและมุมภายใน	1	5.1 ปริมาตรและพื้นที่ผิวของปริซึม	3
4.2 เส้นขนานและมุมแย้ง	2	5.2 ปริมาตรและพื้นที่ผิวของพีระมิด	5
4.3 เส้นขนานและมุมภายนอกกับมุมภายใน	1	5.3 ปริมาตรและพื้นที่ผิวของทรงกระบอก	3
4.4 รูปสามเหลี่ยมและเส้นขนาน	2	5.4 ปริมาตรและพื้นที่ผิวของกรวย	3
บทที่ 5 การนำเสนอข้อมูล (8)		5.5 ปริมาตรและพื้นที่ผิวของทรงกลม	3
5.1 การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปวงกลม	2	5.6 หน่วยการตวง	2
5.2 การนำเสนอข้อมูลด้วยกราฟเส้น	2	รวม	<u>53</u>
5.3 ตารางแจกแจงความถี่	4		
บทที่ 6 ความคล้าย (4)			
6.1 รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน	1		
6.2 สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน	1		
6.3 การนำไปใช้	3		
บทที่ 7 กราฟ (7)			
7.1 กราฟเส้นตรง	2		
7.2 กราฟเส้นตรงกับการนำไปใช้	2		
7.3 กราฟอื่น ๆ	2		
รวม	<u>53</u>		

ตาราง 37 การเปรียบเทียบการจัดลำดับเนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ของ สสวท. กับการจัดลำดับ
เนื้อหาที่ผู้วิจัยจัดลำดับใหม่

มัธยมศึกษาปีที่ 3			
เนื้อหาตามแบบเรียนของ สสวท. (ค 011)		เนื้อหาที่ผู้วิจัยจัดลำดับใหม่ (ค 011)	
บทที่ / หัวข้อเรื่อง / จำนวนคาบ	หมายเหตุ	บทที่ / หัวข้อเรื่อง / จำนวนคาบ	หมายเหตุ
บทที่ 1 เลขยกกำลัง (12)	ตัดออกเพราะ นำไปเรียนใน ชั้น ม.2 (ค 203)	บทที่ 1 จำนวนจริง (16)	นำมาจาก ชั้น ม.2 (ค 204)
1.1 ความหมายของเลขยกกำลัง		1.1 จำนวนตรรกยะ	
1.2 การคูณและการหารเลข ยกกำลัง		1.2 จำนวนอตรรกยะ	
1.3 สมบัติอื่น ๆ ของเลขยกกำลัง		1.3 รากที่สอง	
บทที่ 2 พหุนาม (12)	ตัดออก เพราะนำไป เรียนในชั้น ม.2 (ค 204)	1.4 รากที่สาม	
2.1 เอกนาม		บทที่ 2 เส้นขนาน (6)	
2.2 การบวกและการลบเอกนาม		2.1 เส้นขนานและมุมภายใน	
2.3 พหุนาม		2.2 เส้นขนานและมุมแย้ง	
2.4 การบวกและการลบพหุนาม		2.3 เส้นขนานและมุมภายนอก กับมุมภายใน	
2.5 การคูณพหุนาม		2.4 รูปสามเหลี่ยมและเส้นขนาน	
2.6 การหารพหุนาม		บทที่ 3 วงกลม (16)	
บทที่ 3 ทฤษฎีบทของพีทาโกรัส (5)	ตัดออกเพราะ นำไปเรียนใน ชั้น ม.3 (ค 012)	3.1 วงกลม	
3.1 ทฤษฎีบทของพีทาโกรัส		3.2 สมบัติเกี่ยวกับวงกลม	
3.2 บทกลับของทฤษฎีบทของ พีทาโกรัส		3.3 การสร้างรูปหลายเหลี่ยม ด้านเท่ามุมเท่า	
3.3 การนำไปใช้		บทที่ 4 ระบบสมการเชิงเส้น (20)	
บทที่ 4 วงกลม (14)	ตัดออกเพราะ นำไปเรียนใน ชั้น ม.2 (ค 203)	4.1 สมการเชิงเส้นสองตัวแปร	
4.1 วงกลม		4.2 กราฟของสมการเชิงเส้น สองตัวแปร	
4.2 สมบัติเกี่ยวกับวงกลม		4.3 ระบบสมการเชิงเส้น สองตัวแปร	
4.3 การสร้างรูปหลายเหลี่ยม ด้านเท่ามุมเท่า		4.4 วิธีแก้ระบบสมการเชิงเส้น สองตัวแปร	
		4.5 โจทย์สมการเชิงเส้น สองตัวแปร	

ตาราง 37 (ต่อ)

มัธยมศึกษาปีที่ 3			
เนื้อหาตามแบบเรียนของ สสวท. (ค 011)		เนื้อหาที่ผู้วิจัยจัดลำดับใหม่ (ค 011)	
บทที่ / หัวข้อเรื่อง / จำนวนคาบ	หมายเหตุ	บทที่ / หัวข้อเรื่อง / จำนวนคาบ	หมายเหตุ
บทที่ 5 จำนวนจริง (14)		บทที่ 5 ความคล้าย (7)	
5.1 จำนวนตรรกยะ 3		5.1 รูปสามเหลี่ยมที่คล้ายกัน 2	นำมาจาก ชั้น ม.2 (ค 204)
5.2 จำนวนอตรรกยะ 2		5.2 สมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่ คล้ายกัน 3	
5.3 รากที่สอง 6		5.3 การนำไปใช้ 2	
5.4 รากที่สาม 3		บทที่ 6 อัตราส่วนตรีโกณมิติ (12)	
บทที่ 6 สมการและอสมการเชิงเส้น		6.1 อัตราส่วนตรีโกณมิติ 8	
ตัวแปรเดียว (13)	ตัดออกเพราะ นำไปเรียนใน ชั้น ม.2 (ค 204)แล้ว	6.2 การนำไปใช้ 4	
6.1 การแก้สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว 4		บทที่ 7 ความน่าจะเป็น (10)	
6.2 โจทย์สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว 4		7.1 บทนำ 1	นำมาจาก ชั้น ม.3 (ค 012)
6.3 อสมการ 5		7.2 ความน่าจะเป็น 1	
บทที่ 7 ระบบสมการเชิงเส้น (13)		7.3 การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ 4	
7.1 สมการเชิงเส้นสองตัวแปร 2		7.4 ความน่าจะเป็นของ เหตุการณ์ 4	
7.2 กราฟของสมการเชิงเส้น สองตัวแปร 3		รวม <u>87</u>	
7.3 ระบบสมการเชิงเส้น สองตัวแปร 2			
7.4 วิธีแก้ระบบสมการเชิงเส้น สองตัวแปร 3			
7.5 โจทย์สมการเชิงเส้น สองตัวแปร 3			
บทที่ 8 อัตราส่วนตรีโกณมิติ (7)			
8.1 อัตราส่วนตรีโกณมิติ 5			
8.2 การนำไปใช้ 2			
รวม <u>90</u>			

ตาราง 38 การเปรียบเทียบการจัดลำดับเนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ของ สสวท. กับการจัดลำดับ
เนื้อหาที่ผู้วิจัยจัดลำดับใหม่

มัธยมศึกษาปีที่ 3			
เนื้อหาตามแบบเรียนของ สสวท. (ค 012)		เนื้อหาที่ผู้วิจัยจัดลำดับใหม่ (ค 012)	
บทที่ / หัวข้อเรื่อง / จำนวนคาบ	หมายเหตุ	บทที่ / หัวข้อเรื่อง / จำนวนคาบ	หมายเหตุ
บทที่ 1 พื้นที่ผิวและปริมาตร (16)		บทที่ 1 การคูณและการหารพหุนาม (12)	
1.1 พื้นที่ผิวและปริมาตร ของพีระมิด 5	ตัดออก เพราะนำไป เรียนในชั้น ม.2 (ค 204) แล้ว	1.1 การบวกและการลบพหุนาม 2	นำมาจาก ม.3 (ค 011)
1.2 พื้นที่ผิวและปริมาตร ของทรงกระบอก 3		1.2 การคูณพหุนาม 4	
1.3 พื้นที่ผิวและปริมาตร ของกรวย 3		1.3 การหารพหุนาม 6	
1.4 พื้นที่ผิวและปริมาตร ของทรงกลม 5		บทที่ 2 การแยกตัวประกอบของ พหุนาม (18)	
บทที่ 2 การแยกตัวประกอบของพหุนาม (15)		2.1 การแยกตัวประกอบของ พหุนามดีกรีสอง 8	
2.1 การแยกตัวประกอบของพหุนาม ดีกรีสอง 6		2.2 การแยกตัวประกอบของ พหุนามดีกรีสองโดยวิธีทำเป็น กำลังสองสมบูรณ์ 5	
2.2 การแยกตัวประกอบของพหุนาม ดีกรีสองโดยวิธีทำเป็นกำลังสอง สมบูรณ์ 4		2.3 การแยกตัวประกอบของ พหุนามดีกรีสูงกว่าสองที่มี สัมประสิทธิ์เป็นจำนวนเต็ม 5	
2.3 การแยกตัวประกอบของพหุนาม ดีกรีสูงกว่าสองที่มีสัมประสิทธิ์เป็น จำนวนเต็ม 5		บทที่ 3 สมการกำลังสอง (13)	
บทที่ 3 สมการกำลังสอง (11)		3.1 สมการกำลังสอง 5	
3.1 สมการกำลังสองการแก้สมการ กำลังสองโดยวิธีทำเป็นกำลังสอง สมบูรณ์ 4		3.2 การแก้สมการกำลังสองโดยวิธี ทำเป็นกำลังสองสมบูรณ์ 4	
3.3 โจทย์สมการกำลังสอง 4		3.3 โจทย์สมการกำลังสอง 4	
		บทที่ 4 พาราโบลา (13)	
		4.1 พาราโบลาที่กำหนดด้วย สมการ $y = ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$ 2	
		4.2 พาราโบลาที่กำหนดด้วย สมการ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ 2	
		4.3 พาราโบลาที่กำหนดด้วย สมการ $y = a(x - h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ 4	
		4.4 พาราโบลาที่กำหนดด้วย สมการ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$ 5	

ตาราง 38 (ต่อ)

มัธยมศึกษาปีที่ 3			
เนื้อหาตามแบบเรียนของ สสวท. (ค 012)		เนื้อหาที่ผู้วิจัยจัดลำดับใหม่ (ค 012)	
บทที่ / หัวข้อเรื่อง / จำนวนคาบ	หมายเหตุ	บทที่ / หัวข้อเรื่อง / จำนวนคาบ	หมายเหตุ
บทที่ 4 พาราโบลา (12)		บทที่ 5 ระบบสมการ (13)	
4.1 สมการของพาราโบลา 1		5.1 ระบบสมการที่ประกอบด้วยสมการเชิงเส้นและสมการดีกรีสอง 8	
4.2 พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2$ เมื่อ $a \neq 0$ 2		5.2 ระบบสมการที่ประกอบด้วยสมการดีกรีสอง 5	
4.3 พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ 2		บทที่ 6 สถิติ (16)	
4.4 พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = a(x - h)^2 + k$ เมื่อ $a \neq 0$ 3		6.1 ตารางแจกแจงความถี่ 8	
4.5 พาราโบลาที่กำหนดด้วยสมการ $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$ 4		6.2 ฮิสโทแกรมและรูปหลายเหลี่ยมของความถี่ 2	
บทที่ 5 ระบบสมการ (12)		6.3 ค่ากลางของข้อมูล 3	
5.1 ระบบสมการที่ประกอบด้วยสมการเชิงเส้นและสมการดีกรีสอง 7		6.4 การหาค่ากลางจากตารางแจกแจงความถี่ 3	
5.2 ระบบสมการที่ประกอบด้วยสมการดีกรีสอง 5		รวม 85	
บทที่ 6 ความน่าจะเป็น (10)	ตัดออก		
6.1 บทนำ 1	เพราะนำไปเรียนในชั้น ม.3 (ค 011)		
6.2 ความน่าจะเป็น 1			
6.3 การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ 4			
6.4 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ 4			
บทที่ 7 สถิติ (12)			
7.1 ตารางแจกแจงความถี่ 4			
7.2 ฮิสโทแกรมและรูปหลายเหลี่ยมของความถี่ 2			
7.3 ค่ากลางของข้อมูล 3			
7.4 การหาค่ากลางจากตารางแจกแจงความถี่ 3			
รวม 88			

ภาคผนวก ง

ภาพรวมของการจัดลำดับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ตามแบบเรียน
คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของ สสวท.

กับที่ผู้วิจัยจัดลำดับใหม่

ตาราง 39 การจัดลำดับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา
ตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ของ สสวท.

ชั้น บทที่	ม.1		ม.2		ม.3	
	ค 101	ค 102	ค 203	ค 204	ค 011	ค 012
1	การเขียนตัวเลข แทนจำนวน	สมการ	ระบบจำนวนเต็ม	สมการและ อสมการ	เลขยกกำลัง	พื้นที่ผิวและ ปริมาตร
2	สมบัติของจำนวน นับ	คู่อันดับ และกราฟ	ระบบจำนวนเต็ม (ต่อ)	อัตราส่วนและ ร้อยละ	พหุนาม	การแยกตัว ประกอบของ พหุนาม
3	ทศนิยม	อัตราส่วนและ ร้อยละ	ความเท่ากันทุก ประการ	ปริมาตรและ พื้นที่ผิว	ทฤษฎีบท พีทาโกรัส	สมการกำลัง สอง
4	การวัดและ การประมาณ	การนำเสนอ ข้อมูล	เศษส่วนและ ทศนิยม	เส้นขนาน	วงกลม	พาราโบลา
5	เส้นตรงและมุม	จำนวนเต็ม ลบ	สมบัติของรูป $\triangle$ มุมฉาก	การนำเสนอ ข้อมูล	จำนวนจริง	ระบบสมการ
6	เศษส่วน	-	พื้นที่	ความคล้าย	สมการและ อสมการเชิง เส้นตัวแปร เดียว	ความน่าจะเป็น
7	ความยาวพื้นที่ และปริมาตร	-	-	กราฟ	ระบบสมการ เชิงเส้น	สถิติ
8	-	-	-	-	อัตราส่วน ตรีโกณมิติ	-

ตาราง 40 การจัดลำดับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นตามที่ยุวิชัยจัดลำดับใหม่

ชั้น บทที่	ม.1		ม.2		ม.3	
	ค 101	ค 102	ค 203	ค 204	ค 011	ค 012
1	การเขียนตัวเลขแทนจำนวน	ระบบจำนวนเต็ม	เลขยกกำลัง	สัดส่วนและร้อยละ	จำนวนจริง	การคูณและการหารพหุนาม
2	สมบัติของจำนวนนับ	สมการ	ความเท่ากันทุกประการ	พหุนาม	เส้นขนาน	การแยกตัวประกอบพหุนาม
3	เศษส่วน	คู่อันดับและกราฟ	เศษส่วนและทศนิยม	อสมการ	วงกลม	สมการกำลังสอง
4	ทศนิยม	อัตราส่วน	สมบัติของรูป $\triangle$ มุมฉาก	สมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	ระบบสมการเชิงเส้น	พาราโบลา
5	พื้นที่และปริมาตร	-	-	ปริมาตรและพื้นที่ผิว	ความคล้าย	ระบบสมการ
6	เส้นตรงและมุม	-	-	-	อัตราส่วนตรีโกณมิติ	สถิติ
7	-	-	-	-	ความน่าจะเป็น	-

ตาราง 41 เปรียบเทียบการจัดลำดับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของ สสวท.กับผู้วิจัยจัดลำดับใหม่

ขั้น บทที่	ม.1				ม. 2			ม. 3			
	ค 101		ค 102		ค 203		ค 204	ค 011		ค 012	
	สสวท.	วิธีการฯ	สสวท.	วิธีการฯ	สสวท.	วิธีการฯ	วิธีการฯ	สสวท.	วิธีการฯ	สสวท.	วิธีการฯ
1	การเขียนตัวเลข แทนจำนวน	การเขียนตัว เลขแทน จำนวน	สมการ	ระบบจำนวน เต็ม	ระบบจำนวน เต็ม	เลขยกกำลัง	สัดส่วนและ ร้อยละ	เลข ยกกำลัง	จำนวนจริง	พื้นที่ผิวและ ปริมาตร	การคูณและ การหาร พหุนาม
2	สมบัติของ จำนวนนับ	สมบัติของ จำนวนนับ	คู่อันดับและ กราฟ	สมการ	ระบบจำนวน เต็ม (ต่อ)	ความเท่ากัน ทุกประการ	อัตราส่วนและ ร้อยละ	พหุนาม	เส้นขนาน	การแยกตัว ประกอบ ของพหุนาม	การแยกตัว ประกอบของ พหุนาม
3	ทศนิยม	เศษส่วน	อัตราส่วนและ ร้อยละ	คู่อันดับและ กราฟ	ความเท่ากัน ทุกประการ	เศษส่วนและ ทศนิยม	อสมการ	ทฤษฎีบท พีทาโกรัส	วงกลม	สมการกำลัง สอง	สมการกำลัง สอง
4	การวัดและการ ประมาณ	ทศนิยม	การนำเสนอ ข้อมูล	อัตราส่วน	เศษส่วนและ ทศนิยม	สมบัติของรูป สามเหลี่ยม มุมฉาก	สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว	วงกลม	ระบบสม การเชิงเส้น	พาราโบลา	พาราโบลา
5	เส้นตรงและมุม	พื้นที่และ ปริมาตร	จำนวนเต็ม ลบ	-	สมบัติของรูป สามเหลี่ยม มุมฉาก	-	ปริมาตรและ พื้นที่ผิว	จำนวนจริง	ความคล้าย	ระบบ สมการ	ระบบสมการ
6	เศษส่วน	เส้นตรงและ มุม	-	-	พื้นที่	-	-	สมการและ อสมการ เชิงเส้นตัว แปรเดียว	อัตราส่วน ตรีโกณมิติ	ความน่า จะเป็น	สถิติ
7	ความยาว พื้นที่ และปริมาตร	-	-	-	-	-	กราฟ	ระบบสม การเชิงเส้น	ความน่า จะเป็น	สถิติ	-
8	-	-	-	-	-	-	-	อัตราส่วน ตรีโกณมิติ	-	-	-

ภาคผนวก จ
แบบประเมินความสอดคล้อง

ข้อที่	ข้อความที่ประเมินในแต่ละด้าน	ระดับความคิดเห็น / ความเหมาะสม					ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
12	โครงสร้างนี้ทำให้เห็นภาพรวมของเนื้อหาทั้งหมดที่นักเรียนจะต้องเรียนในช่วง 3 ปี									
13	<u>ด้านเนื้อหา (เชิงวิเคราะห์)</u> การวิเคราะห์เนื้อหาสัมพันธ์กับจุดประสงค์									
14	การวิเคราะห์เนื้อหา มีเหตุผลประกอบชัดเจนเหมาะสม									
15	การวิเคราะห์เนื้อหา มีงานวิจัยหรือทฤษฎีสนับสนุนอย่างเพียงพอ									
16	การวิเคราะห์เนื้อหา มีการแบ่งสัดส่วนของเนื้อหาในแต่ละระดับชั้นอย่างเหมาะสม									
17	การวิเคราะห์เนื้อหา มีการเชื่อมโยงความรู้อย่างต่อเนื่องระหว่างระดับชั้น									
18	การวิเคราะห์เนื้อหา มีการเชื่อมโยงความรู้อย่างต่อเนื่องภายในระดับชั้น									
19	การวิเคราะห์เนื้อหา สัมพันธ์กับจุดประสงค์ของหลักสูตร									
20	การวิเคราะห์เนื้อหา อาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลให้มีการพัฒนา และปรับปรุงหลักสูตรในอนาคต									
21	การวิเคราะห์ที่ตัดเนื้อหาหัวข้อย่อยออกมีความเหมาะสม เช่น เส้นตรงและมุมการวัด มาตราส่วน เป็นต้น									
22	การวิเคราะห์เนื้อหา ทำให้เห็นความไม่เหมาะสมระหว่างปริมาณเนื้อหากับเวลาที่ใช้เรียน									

[illegible]

[illegible]

ภาคผนวก จ

ผลการวิเคราะห์คะแนนความคิดเห็นด้านค่าความเที่ยงตรง
และค่าความเชื่อมั่นของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

ตาราง 42 ผลการวิเคราะห์คะแนนความคิดเห็นด้านค่าความเที่ยงตรงของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

ประเภทความคิดเห็น	ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
ด้านเนื้อหา (เชิงโครงสร้าง)	1	1	1	1	3	1.00
	2	1	1	1	3	1.00
	3	1	1	1	3	1.00
	4	1	1	1	3	1.00
	5	1	1	1	3	1.00
	6	1	1	1	3	1.00
	7	1	1	1	3	1.00
	8	1	1	1	3	1.00
	9	1	1	1	3	1.00
	10	1	1	1	3	1.00
	11	1	1	1	3	1.00
	12	1	1	1	3	1.00
ด้านเนื้อหา (เชิงวิเคราะห์)	13	1	1	1	3	1.00
	14	1	1	1	3	1.00
	15	0	1	1	2	0.67
	16	1	1	1	3	1.00
	17	1	1	1	3	1.00
	18	1	1	1	3	1.00
	19	1	1	1	3	1.00
	20	1	1	1	3	1.00
	21	0	1	1	2	0.67
	22	1	1	1	3	1.00
	23	1	1	1	3	1.00
	24	1	1	1	3	1.00
	25	1	1	1	3	1.00
	26	1	1	1	3	1.00
	27	1	1	1	3	1.00
ด้านความซ้ำซ้อน	28	1	1	0	2	0.67
	29	1	1	-1	1	0.33
	30	1	1	1	3	1.00
	31	1	1	0	2	0.67
	32	1	1	-1	1	0.33
	33	1	1	-1	1	0.33
	34	1	1	1	3	1.00
	35	1	1	0	2	0.67

ตาราง 42 (ต่อ)

ประเภทความคิดเห็น	ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
ด้านการจัดลำดับ	36	1	1	1	3	1.00
	37	1	1	1	3	1.00
	38	1	1	1	3	1.00
	39	1	1	0	2	0.67
	40	1	1	1	3	1.00
	41	1	1	1	3	1.00
	42	1	1	1	3	1.00
	43	1	1	1	3	1.00
	44	1	1	1	3	1.00
	45	1	1	1	3	1.00
ด้านเวลา	46	0	1	1	2	0.67
	47	1	1	1	3	1.00
	48	1	1	1	3	1.00
	49	1	1	1	3	1.00
	50	1	1	1	3	1.00
	51	1	1	1	3	1.00
	52	1	1	1	3	1.00
	53	1	1	1	3	1.00
ด้านความเหมาะสม กับผู้เรียน	54	1	1	1	3	1.00
	55	1	1	1	3	1.00
	56	1	1	1	3	1.00
	57	1	1	1	3	1.00
	58	1	1	1	3	1.00
	59	1	1	1	3	1.00
	60	1	1	1	3	1.00
ด้านครูผู้สอน	61	1	1	1	3	1.00
	62	1	1	1	3	1.00
	63	1	1	1	3	1.00
	64	1	1	1	3	1.00
	65	1	1	1	3	1.00
	66	1	1	1	3	1.00
	67	1	1	1	3	1.00
	68	1	1	1	3	1.00
	69	1	1	1	3	1.00
	70	1	1	1	3	1.00

เกณฑ์ในการพิจารณาคำตอบของผู้เชี่ยวชาญ

การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงโดยผู้เชี่ยวชาญ มีวิธีการและเกณฑ์ โดย ใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ดังสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 117)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง
 $\sum R$ แทน ผลรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

กำหนดเกณฑ์การยอมรับค่า IOC ต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5

จากตาราง 42 ผลการวิเคราะห์เป็นรายข้อ พบว่า แบบสอบถามความคิดเห็นข้อที่ 29 , 32 , 33 (ด้านความซ้ำซ้อน) ได้ค่า IOC ต่ำกว่าเกณฑ์ ซึ่งต้องนำไปปรับปรุงใหม่ให้เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 43 ผลรวมคะแนนความคิดเห็น ค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าความแปรปรวนเป็นรายข้อ
ของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

ข้อความ	ข้อที่	คะแนนความคิดเห็น			$\sum X$	$\sum X^2$	$\bar{X}$	S_i^2
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				
ด้านเนื้อหา (เชิงโครงสร้าง)	1	5	3	4	12	50	4.00	1.00
	2	4	4	4	12	48	4.00	0.00
	3	4	4	4	12	48	4.00	0.00
	4	4	4	4	12	48	4.00	0.00
	5	4	3	4	11	41	3.67	0.33
	6	4	4	3	11	41	3.67	0.33
	7	4	4	4	12	48	4.00	0.00
	8	4	4	3	11	41	3.67	0.33
	9	4	3	4	11	41	3.67	0.33
	10	4	3	4	11	41	3.67	0.33
	11	4	3	3	10	34	3.33	0.33
	12	4	3	4	11	41	3.67	0.33
ด้านเนื้อหา (เชิงวิเคราะห์)	13	4	4	4	12	48	4.00	0.00
	14	4	4	4	12	48	4.00	0.00
	15	3	4	4	11	41	3.67	0.33
	16	4	4	4	12	48	4.00	0.00
	17	4	4	4	12	48	4.00	0.00
	18	4	4	4	12	48	4.00	0.00
	19	4	4	4	12	48	4.00	0.00
	20	4	4	4	12	48	4.00	0.00
	21	2	4	4	10	36	3.33	1.33
	22	4	4	4	12	48	4.00	0.00
	23	4	4	3	11	41	3.67	0.33
	24	4	4	4	12	48	4.00	0.00
	25	4	4	4	12	48	4.00	0.00
	26	4	4	4	12	48	4.00	0.00
	27	4	4	4	12	48	4.00	0.00

ตาราง 43 (ต่อ)

ข้อความ	ข้อที่	คะแนนความคิดเห็น			$\sum x$	$\sum x^2$	$\bar{x}$	s_i^2
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				
ด้านความซ้ำซ้อน	28	3	3	2	8	22	2.67	0.33
	29	4	3	1	8	26	2.67	2.33
	30	4	4	4	12	48	4.00	0.00
	31	3	3	2	8	22	2.67	0.33
	32	4	3	1	8	26	2.67	2.33
	33	5	3	1	9	35	3.00	4.00
	34	5	4	4	13	57	4.33	0.33
	35	4	4	2	10	36	3.33	1.33
ด้านการจัดลำดับ	36	4	4	4	12	48	4.00	0.00
	37	4	4	4	12	48	4.00	0.00
	38	4	3	4	11	41	3.67	0.33
	39	4	4	2	10	36	3.33	1.33
	40	4	4	4	12	48	4.00	0.00
	41	4	3	4	11	41	3.67	0.33
	42	4	3	4	11	41	3.67	0.33
	43	4	3	4	11	41	3.67	0.33
	44	4	4	4	12	48	4.00	0.00
	45	4	3	4	11	41	3.67	0.33
ด้านเวลา	46	3	4	4	11	41	3.67	0.33
	47	4	4	4	12	48	4.00	0.00
	48	4	4	4	12	48	4.00	0.00
	49	4	4	4	12	48	4.00	0.00
	50	4	4	4	12	48	4.00	0.00
	51	4	3	4	11	41	3.67	0.33
	52	4	3	4	11	41	3.67	0.33
	53	4	4	4	12	48	4.00	0.00

ตาราง 43 (ต่อ)

ข้อความ	ข้อที่	คะแนนความคิดเห็น			$\sum X$	$\sum X^2$	$\bar{X}$	S_i^2
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				
ด้านความเหมาะสมกับ ผู้เรียน	54	4	4	4	12	48	4.00	0.00
	55	4	4	4	12	48	4.00	0.00
	56	4	4	4	12	48	4.00	0.00
	57	4	4	4	12	48	4.00	0.00
	58	4	4	4	12	48	4.00	0.00
	59	4	4	4	12	48	4.00	0.00
	60	3	3	4	10	34	3.33	0.33
ด้านครูผู้สอน	61	4	3	4	11	41	3.67	0.33
	62	4	3	4	11	41	3.67	0.33
	63	4	4	4	12	48	4.00	0.00
	64	5	3	4	12	50	4.00	1.00
	65	5	3	4	12	50	4.00	1.00
	66	5	3	4	12	50	4.00	1.00
	67	4	3	4	11	41	3.67	0.33
	68	5	3	4	12	50	4.00	1.00
	69	5	3	4	12	50	4.00	1.00
	70	5	3	4	12	50	4.00	1.00

เกณฑ์ในการพิจารณาค่าความเชื่อมั่น

การวิเคราะห์ความเชื่อมั่นโดยผู้เชี่ยวชาญ มีวิธีการและเกณฑ์ โดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบัค ดังสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 125)

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

เมื่อ α	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ
n	แทน	จำนวนข้อของแบบสอบถามทั้งฉบับ
S_i^2	แทน	ค่าความแปรปรวนเป็นรายข้อ
S^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของแบบสอบถามทั้งฉบับ
$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนเป็นรายข้อ

จากตาราง 43 แสดงการหาค่า S_i^2 และ α ดังนี้

$$\begin{aligned} S_i^2 &= \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)} \\ &= \frac{3(210109) - 628849}{3(2)} \\ &= 246.33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right] \\ &= \frac{70}{69} \left[1 - \frac{27.57}{246.33} \right] \\ &= 0.90 \end{aligned}$$

ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามมีค่า 0.90

ภาคผนวก ข
แบบสอบถามที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบสอบถามความคิดเห็น

เรียน.....

ด้วยผู้วิจัยเป็นนิสิตปริญญาโท สาขาการมัธยมศึกษา (การสอนคณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กำลังทำสารนิพนธ์หัวข้อเรื่อง “การศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย” จึงใคร่ขอความกรุณาจากท่าน ตอบแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย และแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ว่าสอดคล้องกับคำนิยามในแต่ละด้านที่จะทำการศึกษาหรือไม่ ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 6 ด้าน คือ

1. ด้านเนื้อหา ประกอบด้วย

1.1 เนื้อหาเชิงโครงสร้าง หมายถึง การที่เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ครอบคลุมทุกจุดประสงค์ ปริมาณเนื้อหาครบตรงตามหลักสูตร มีความถูกต้องทันสมัย และเกิดประโยชน์ต่อผู้เรียน เป็นต้น

1.2 เนื้อหาเชิงวิเคราะห์ หมายถึง ความสอดคล้องเหมาะสมของเนื้อหาที่ถูกวิเคราะห์กับปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่มีส่วนช่วยสนับสนุนและอำนวยความสะดวกทั้งกับผู้เรียนและผู้สอน โดยเฉพาะให้ผู้สอนได้ทราบปัญหาที่เกิดขึ้นพร้อมเหตุผล เพื่อจะได้หาทางแก้ไข ปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้น

2. ด้านความซ้ำซ้อน หมายถึง การที่พบว่ามีการจัดเนื้อหาเรื่องเดียวกันให้เรียนในระดับชั้นหนึ่งแล้ว ก็ยังคงพบว่ามี การจัดให้เรียนในอีกระดับชั้นหนึ่ง โดยรายละเอียดของเนื้อหาไม่มีความแตกต่างกัน

3. ด้านการจัดลำดับ หมายถึง การจัดเนื้อหาก่อนหลังให้มีความสอดคล้องต่อเนื่องกัน เพื่อให้เหมาะกับระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน และสะดวกต่อการทำความเข้าใจ

4. ด้านเวลา หมายถึง การจัดลดหรือเพิ่มจำนวนคาบเรียน เพื่อให้เหมาะสมกับปริมาณ และความสำคัญของเนื้อหา

5. ด้านความเหมาะสมกับผู้เรียน หมายถึง ปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลต่อผู้เรียน อันได้แก่ ปริมาณเนื้อหา ความยากง่ายของเนื้อหา เวลา ความต่อเนื่อง ความซ้ำซ้อน เป็นต้น

6. ด้านครูผู้สอน หมายถึง การเสริมความรู้ และแนวคิด เพื่อให้ครูได้เห็นความสำคัญ และประโยชน์ในการตัดสินใจเลือกสิ่งที่เหมาะสมให้กับผู้เรียน

คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม

โปรดพิจารณาข้อความเกี่ยวกับโครงสร้างใหม่ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัยซึ่งจัดเป็นวิชาบังคับให้นักเรียนทุกคนเรียน และแบบวิเคราะห์เนื้อหาตามแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วแสดงความคิดเห็นโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางขวามือให้สอดคล้องกับความเห็นของท่านดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง แสดงว่าท่านมีความคิดเห็นด้านเนื้อหา (เชิงโครงสร้าง) ในข้อที่ 1 ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	เฉย ๆ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	
1	โครงสร้างจัดเพื่อรักษาผลประโยชน์ของผู้เรียน	✓.					

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

นางสาวรวงคณา สวัสดิ์นันทน์
ผู้วิจัย

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	เฉยๆ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	
	<u>ด้านเนื้อหา (เชิงโครงสร้าง)</u>						
1	โครงสร้างนี้จัดเพื่อรักษาผลประโยชน์ของผู้เรียน						
2	โครงสร้างมีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ						
3	โครงสร้างสะดวกต่อการนำไปใช้						
4	ปริมาณเนื้อหาทั้งหมดเหมาะสมกับระยะเวลาเรียน						
5	โครงสร้างช่วยให้เข้าใจในขอบเขตของเนื้อหาโดยภาพรวม						
6	เนื้อหาครบตรงตามหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น						
7	เนื้อหาครอบคลุมทุกจุดประสงค์ของหลักสูตร						
8	โครงสร้างนี้เป็นการลดปัญหาที่จะเกิดขึ้นสำหรับนักเรียนที่จะศึกษาต่อในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสายวิทยาศาสตร์						
9	เนื้อหาเป็นการขยายพื้นความรู้ทางคณิตศาสตร์						
10	โครงสร้างนี้เป็นการจัดเพื่อนักเรียนที่จะศึกษาต่อทางสายวิทยาศาสตร์ หรือที่ต้อง ใช้คณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อ						
11	โครงสร้างนี้เป็นการนำเสนอแนวทางเลือกหนึ่งของการพัฒนาการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น						

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	เฉยๆ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	
12	โครงสร้างนี้ทำให้เห็นภาพรวมของเนื้อหาทั้งหมดที่นักเรียนจะต้องเรียนในช่วง 3 ปี						
	<u>ด้านเนื้อหา (เชิงวิเคราะห์)</u>						
13	การวิเคราะห์เนื้อหาสัมพันธ์กับจุดประสงค์						
14	การวิเคราะห์เนื้อหา มีเหตุผลประกอบชัดเจนเหมาะสม						
15	การวิเคราะห์เนื้อหา มีงานวิจัยหรือทฤษฎีสนับสนุนอย่างเพียงพอ						
16	การวิเคราะห์เนื้อหา มีการแบ่งสัดส่วนของเนื้อหาในแต่ละระดับชั้นอย่างเหมาะสม						
17	การวิเคราะห์เนื้อหา มีการเชื่อมโยงความรู้อย่างต่อเนื่องระหว่างระดับชั้น						
18	การวิเคราะห์เนื้อหา มีการเชื่อมโยงความรู้อย่างต่อเนื่องภายในระดับชั้น						
19	การวิเคราะห์เนื้อหา สัมพันธ์กับจุดประสงค์ของหลักสูตร						
20	การวิเคราะห์เนื้อหา อาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลให้มีการพัฒนา และปรับปรุงหลักสูตรในอนาคต						
21	การวิเคราะห์ที่ตัดเนื้อหาหัวข้อย่อยออกมีความเหมาะสม เช่น เส้นตรงและมุมการวัดมาตราส่วน เป็นต้น						
22	การวิเคราะห์เนื้อหา ทำให้เห็นความไม่เหมาะสมระหว่างปริมาณเนื้อหากับเวลาที่ใช้เรียน						

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	เฉยๆ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	
23	การวิเคราะห์เนื้อหาทำให้เห็นความซ้ำซ้อนของเนื้อหาบางเรื่องในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น						
24	การวิเคราะห์เนื้อหาพร้อมเหตุผลช่วยประกอบการตัดสินใจของครูในการเลือกลำดับเนื้อหาที่จะสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละระดับชั้น						
25	เหตุผลประกอบการวิเคราะห์เนื้อหาแต่ละเรื่องมีความเหมาะสม						
26	การเชื่อมโยงความรู้ระหว่างบทเรียน ในแต่ละระดับชั้นมีความเหมาะสม						
27	ทำให้มองเห็นความต่อเนื่องและขอบเขตของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน ชัดเจนขึ้น						
28	<u>ด้านความซ้ำซ้อน</u> การตัดเนื้อหาเรื่องที่ซ้ำซ้อนกับชั้น ป.6 มีความเหมาะสม เช่น เรื่องการวัดและการประมาณ เส้นตรงและมุม เศษส่วน ทศนิยม เป็นต้น						
29	การรวมเนื้อหาที่ซ้ำซ้อนกันไปเรียนในระดับชั้นใดชั้นหนึ่งมีความเหมาะสม เช่น เรื่องสมการ พื้นที่ผิวและปริมาตร อัตราส่วนร้อยละ การนำเสนอข้อมูล เป็นต้น						
30	การจัดเนื้อหาใหม่ไม่ซ้ำซ้อนระหว่างตอนของแต่ละหัวข้อย่อย						

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	เฉยๆ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	
31	การตัดเนื้อหาที่ซ้ำซ้อนกับชั้น ป.6 ออก เช่น เรื่องการวัดและการประมาณ ความยาว พื้นที่และปริมาตร การนำเสนอข้อมูลเป็นต้น ทำให้น้ำเวลาที่เหลือไปเพิ่มให้กับเนื้อหาที่ต้องอาศัยเวลาในการฝึกทักษะ						
32	ในระดับชั้น ม.1 เนื้อหาที่มีความซ้ำซ้อนกับชั้น ป.6 หลายเรื่อง เช่น เรื่องสมการ เศษส่วน ทศนิยม พื้นที่และปริมาตร เป็นต้น ควรตัดออกและดึงเนื้อหาในระดับชั้น ม.2 ลงมา ตามความเหมาะสมกับสภาพการเรียนรู้ได้ของนักเรียน						
33	เนื้อหาที่มีความซ้ำซ้อนและเกี่ยวพันกันในระดับที่สูงกว่า บางหัวข้อเรื่อง สามารถดึงมาสอนร่วมกันในระดับต่ำกว่า ได้อย่างเหมาะสม เช่น เรื่องสมบัติของรูปสามเหลี่ยม มุมฉาก และทฤษฎีบทพีทาโกรัส เป็นต้น						
34	เนื้อหาเรื่องเศษส่วนและทศนิยมที่มีความซ้ำซ้อนในหลายระดับชั้น ส่วนหนึ่งก็ยังคงจัดให้เรียนเพื่อเป็นการ ทบทวนและเพิ่มเติมในส่วนที่ยังไม่เคยเรียน เพียงแต่ใช้เวลาให้น้อยลง						

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	เฉยๆ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	
35	จากความซ้ำซ้อนทางด้านเนื้อหาที่พบ ทำให้มีการจัดการทางด้านเวลาใหม่ให้กับเนื้อหาเรื่องอื่น ๆ มากขึ้น โดยเฉพาะในระดับชั้น ม.3 ที่มักพบปัญหาเวลาเรียนไม่พอ						
	<u>ด้านการจัดลำดับ</u>						
36	ลำดับเนื้อหา เป็นไปตามขั้นตอนของการเรียนรู้						
37	เนื้อหามีความต่อเนื่องตามขั้นตอนของการเรียนรู้						
38	การจัดลำดับของเนื้อหาจากง่ายไปหายาก						
39	การจัดลำดับเนื้อหาใหม่ไม่ได้ทำให้ผู้เรียนไม่ได้รับความรู้ครบถ้วนตามหลักสูตร						
40	การจัดลำดับเชื่อมโยงความรู้ระหว่างบทเรียนเหมาะสม						
41	การจัดลำดับเชื่อมโยงความรู้ระหว่างชั้นเรียนเหมาะสม						
42	การจัดเนื้อหาที่จะใช้เป็นพื้นฐานหรือมีผลต่อเนื่องกันมาเรียนในลำดับต่อกัน เพื่อง่ายต่อการทำความเข้าใจ						
43	การจัดเนื้อหาตามความจำเป็นที่ต้องเรียนก่อนหลังเหมาะสม						
44	การให้เหตุผลประกอบการจัดลำดับเนื้อหา ชัดเจนเหมาะสม						
45	การจัดลำดับใหม่เป็นการลดปัญหาความหนาแน่นของเนื้อหาในระดับชั้น ม.3						

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	เฉยๆ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	
	<u>ด้านเวลา</u>						
46	เวลาที่กำหนดให้มีความเหมาะสมกับปริมาณเนื้อหา						
47	จำนวนคาบเรียนตลอดปีการศึกษาในแต่ละระดับชั้นเหมาะสมตามหลักสูตรกำหนด						
48	ปริมาณเนื้อหาทั้งหมดเหมาะสมกับระยะเวลาเรียน						
49	การเพิ่มเวลาให้กับเนื้อหาบางเรื่อง เช่น ระบบจำนวนเต็ม เลขยกกำลัง ระบบสมการเชิงเส้น อัตราส่วนตรีโกณมิติ มีความเหมาะสม						
50	การลดเวลาในบางเนื้อหาบางส่วน เช่น เรื่องทศนิยม เศษส่วน เป็นต้น ให้เป็นการทบทวนแทนการสอนใหม่ เพื่อนำเวลา ไปใช้ในเนื้อหาที่ต้องอาศัยการฝึกทักษะ มาก ๆ						
51	การดึงเนื้อหาในชั้น ม.3 หลาย ๆ เรื่อง เช่น เรื่องเลขยกกำลัง การบวกลบพหุนาม ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พื้นที่ผิวและปริมาตร ลงไปสอนในชั้น ม.2 ก็เป็นการเพิ่มเวลาให้กับเนื้อหาเรื่องที่เหลืออยู่ที่ต้องอาศัยเวลาเรียนมาก						
52	การจัดสรรเวลาเหมาะสมกับความสำคัญของเนื้อหาแต่ละเรื่องในแต่ละระดับชั้น						

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	เฉยๆ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	
53	การนำเสนอเนื้อหาเรื่องเศษส่วนสอนก่อนเรื่องทศนิยม ส่งเสริมนักเรียนให้เรียนรู้ดี และเร็วขึ้น						
54	<u>ด้านความเหมาะสมกับผู้เรียน</u> เนื้อหาเหมาะสมกับระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน						
55	ปริมาณของเนื้อหาเหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น						
56	เนื้อหามีความต่อเนื่องไม่ทำให้ผู้เรียนสับสน						
57	เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน						
58	การจัดเนื้อหาที่เป็นพื้นฐานให้ได้เรียนก่อน ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น						
59	การดึงเนื้อหาบางเรื่องจากชั้น ม.3 มาสอนในชั้น ม.2 เพื่อลดความเครียดของผู้เรียนลงและเพื่อความพอเหมาะ กับสภาพการเรียนรู้ และทำความเข้าใจของผู้เรียน						
60	เนื้อหาบางหัวข้อ เช่น เรื่องระบบจำนวนเต็ม สมการอัตราส่วนร้อยละ พื้นที่ผิวและปริมาตร เลขยกกำลัง เป็นต้น ที่ยุบมาเรียนร่วมกันในระดับชั้นใดชั้นหนึ่งมีความเหมาะสมกับผู้เรียน						
61	<u>ด้านครูผู้สอน</u> การวิเคราะห์เนื้อหาช่วยเสนอแนวคิดในการจัดลำดับขั้นตอนในการสอนได้เหมาะสม						

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	เฉยๆ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	
62	การวิเคราะห์เนื้อหาช่วยให้ครูได้เห็นภาพรวม เพื่อสะดวกต่อการจัดกิจกรรมได้เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา						
63	การวิเคราะห์เนื้อหาพร้อมเหตุผลมีส่วนสนับสนุนแนวคิดของครูสู่การปฏิบัติได้						
64	การวิเคราะห์เนื้อหาช่วยครูในด้านการเตรียมการสอนให้เหมาะสมกับวัยและระดับชั้น						
65	การวิเคราะห์เนื้อหาทำให้ครูได้เห็นขอบเขตของเนื้อหาชัดเจนขึ้น						
66	การวิเคราะห์เนื้อหาทำให้ครูย้อนไปดูหลักสูตรว่าต้องการให้ผู้เรียนเข้าใจและเรียนรู้สิ่งใดก่อนหลัง						
67	การวิเคราะห์เนื้อหาช่วยขยายแนวคิดที่ไม่ยึดติดกับแบบเรียนเพียงอย่างเดียว						
68	การวิเคราะห์เนื้อหาใช้ประกอบการตัดสินใจเลือกเนื้อหาตามลำดับความสำคัญ อันจะเป็นพื้นฐานในการเรียนต่อระดับสูงขึ้น						
69	การวิเคราะห์เนื้อหาทำให้ครูได้ตระหนักถึงความจำเป็นที่สำคัญในการจัดลำดับความรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน						
70	การวิเคราะห์เนื้อหาช่วยให้ครูเห็นความสำคัญของเวลาที่จัดให้กับแต่ละเนื้อหา เพื่อความเหมาะสม						

ภาคผนวก ข

ผลรวมคะแนนความคิดเห็น ค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
เป็นรายชื่อของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

ตาราง 44 ผลรวมคะแนนความคิดเห็น ค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นรายข้อ
ของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

ข้อความ	ข้อที่	คะแนนความคิดเห็น					$\sum x$	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5				
ด้านเนื้อหา (เชิงโครงสร้าง)	1	5	2	5	3	4	19	3.8	1.30	เห็นด้วย
	2	4	4	5	4	4	21	4.2	0.45	เห็นด้วย
	3	4	4	4	4	3	19	3.8	0.45	เห็นด้วย
	4	5	4	4	4	4	21	4.2	0.45	เห็นด้วย
	5	5	4	4	4	4	21	4.2	0.45	เห็นด้วย
	6	5	4	4	4	4	21	4.2	0.45	เห็นด้วย
	7	5	4	5	4	4	22	4.4	0.55	เห็นด้วย
	8	3	4	4	2	4	17	3.4	0.89	เฉย ๆ
	9	3	4	3	4	4	18	3.6	0.55	เห็นด้วย
	10	4	4	4	4	5	21	4.2	0.45	เห็นด้วย
	11	5	4	5	4	5	23	4.6	0.55	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	12	4	4	5	4	4	21	4.2	0.45	เห็นด้วย
ด้านเนื้อหา (เชิงวิเคราะห์)	13	4	4	4	4	4	20	4.0	0.00	เห็นด้วย
	14	4	4	4	4	5	21	4.2	0.45	เห็นด้วย
	15	4	4	4	4	4	20	4.0	0.00	เห็นด้วย
	16	5	4	4	4	4	21	4.2	0.45	เห็นด้วย
	17	4	4	4	4	5	21	4.2	0.45	เห็นด้วย
	18	4	4	4	4	4	20	4.0	0.00	เห็นด้วย
	19	4	4	5	4	4	21	4.2	0.45	เห็นด้วย
	20	4	4	5	4	4	21	4.2	0.45	เห็นด้วย
	21	5	4	5	2	5	21	4.2	1.30	เห็นด้วย
	22	4	4	4	4	5	21	4.2	0.45	เห็นด้วย
	23	5	4	5	4	4	21	4.4	0.55	เห็นด้วย
	24	5	4	5	4	4	22	4.4	0.55	เห็นด้วย
	25	4	4	5	4	4	21	4.2	0.45	เห็นด้วย
	26	4	4	4	4	4	20	4.0	0.00	เห็นด้วย
	27	4	3	4	4	4	19	3.8	0.45	เห็นด้วย

ตาราง 44 (ต่อ)

ข้อความ	ข้อที่	คะแนนความคิดเห็น					$\sum x$	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5				
ด้านความซ้ำซ้อน	28	5	4	4	2	5	20	4.0	1.22	เห็นด้วย
	29	5	2	3	4	5	19	3.8	1.30	เห็นด้วย
	30	5	3	5	2	4	19	3.8	1.30	เห็นด้วย
	31	5	2	5	3	5	20	4.0	1.41	เห็นด้วย
	32	5	4	5	4	4	22	4.4	0.55	เห็นด้วย
	33	5	2	4	4	4	19	3.8	1.10	เห็นด้วย
	34	5	4	5	4	4	22	4.4	0.55	เห็นด้วย
	35	5	2	5	4	5	21	4.2	0.84	เห็นด้วย
ด้านการจัดลำดับ	36	4	4	5	4	4	21	4.2	0.45	เห็นด้วย
	37	4	4	5	4	4	21	4.2	0.45	เห็นด้วย
	38	5	4	5	4	4	22	4.4	0.55	เห็นด้วย
	39	5	4	5	4	4	22	4.4	0.55	เห็นด้วย
	40	4	4	5	4	4	21	4.2	0.45	เห็นด้วย
	41	4	4	4	4	4	20	4.0	0.00	เห็นด้วย
	42	4	4	4	4	4	20	4.0	0.00	เห็นด้วย
	43	4	4	4	4	4	20	4.0	0.00	เห็นด้วย
	44	4	4	4	4	4	20	4.0	0.00	เห็นด้วย
	45	5	4	5	4	5	23	4.6	0.55	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ด้านเวลา	46	4	4	5	4	4	21	4.2	0.45	เห็นด้วย
	47	4	4	5	4	4	21	4.2	0.45	เห็นด้วย
	48	4	4	5	4	4	21	4.2	0.45	เห็นด้วย
	49	5	4	5	4	5	23	4.6	0.55	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	50	5	4	5	4	5	23	4.6	0.55	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
	51	4	4	5	4	5	22	4.4	0.55	เห็นด้วย
	52	4	4	5	4	4	21	4.2	0.45	เห็นด้วย
	53	4	4	2	4	3	17	3.4	0.89	เฉยๆ

ตาราง 44 (ต่อ)

ข้อความ	ข้อที่	คะแนนความคิดเห็น					$\sum X$	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5				
ด้านความเหมาะสมกับผู้เรียน	54	4	4	5	4	4	21	4.2	0.45	เห็นด้วย
	55	4	4	5	4	4	21	4.2	0.45	เห็นด้วย
	56	4	4	5	4	4	21	4.2	0.45	เห็นด้วย
	57	4	4	4	4	4	20	4.0	0.00	เห็นด้วย
	58	5	4	5	4	3	21	4.2	0.84	เห็นด้วย
	59	4	4	4	4	4	20	4.0	0.00	เห็นด้วย
	60	4	2	4	4	4	18	3.6	0.89	เห็นด้วย
ด้านครูผู้สอน	61	4	4	5	4	4	21	4.2	0.45	เห็นด้วย
	62	4	4	5	4	4	21	4.2	0.45	เห็นด้วย
	63	4	4	5	4	4	21	4.2	0.45	เห็นด้วย
	64	4	4	5	4	4	21	4.2	0.45	เห็นด้วย
	65	5	4	5	4	4	22	4.4	0.55	เห็นด้วย
	66	5	4	5	4	4	22	4.4	0.55	เห็นด้วย
	67	4	4	5	4	5	22	4.4	0.55	เห็นด้วย
	68	4	4	5	4	5	22	4.4	0.55	เห็นด้วย
	69	5	4	5	4	4	22	4.4	0.55	เห็นด้วย
	70	4	4	5	4	4	21	4.2	0.45	เห็นด้วย

ภาคผนวก ฅ

- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจคุณภาพเครื่องมือ
- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตอบแบบสอบถาม

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจคุณภาพเครื่องมือ

1. ดร. จีวีวรรณ เศวตมัลย์
2. ผศ. ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล
3. อาจารย์นภาลักษณ์ รุ่งสุวรรณ

อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตร
และการสอน คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
อาจารย์โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน กรุงเทพฯ
อาจารย์โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน กรุงเทพฯ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตอบแบบสอบถาม

1. อาจารย์ประสาท สอ้านวงศ์
2. ผศ.ดร. สุพจน์ ไชยสังข์
3. อาจารย์दनัย ยังกง
4. อาจารย์ชุลีพร สุภธีระ
5. ผศ. เอิบศรี ดุษยะเดช

ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาหลักสูตร
กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
หัวหน้าสาขาวิชาคณิตศาสตร์
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ
อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ
อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์
และสังคม วิทยาลัยเทคโนโลยี
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้า พระนครเหนือ
กรุงเทพมหานคร

ภาคผนวก ก ญ

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเนื้อหา
วิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของอาจารย์ประสาท สอ้านวงศ์
(ผู้อำนวยการศูนย์พัฒนาหลักสูตร กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ)

การวัดและการประเมิน

ในชั้น ม.1 (ค 101) ที่ สสวท. จัดไว้ การตัดทิ้งไม่เรียนก็ได้ แต่ควรรักษาเวลาไว้ เพื่อฝึกการคาดคะเนความสูง น้ำหนัก ระยะทาง ฯลฯ เพราะเรื่องเหล่านี้ มีที่ใช้มาก เหมาะที่จะจัดกิจกรรมภายนอกชั้นเรียน นักเรียนจะเกิดความสนุกด้วย

สมบัติของจำนวนนับ

ในชั้น ม.1 (ค 101) เนื้อหาค่อยข้างซ้ำซ้อนกับชั้น ป.5 – 6 ซึ่งสามารถตัดทิ้งได้

เศษส่วนและทศนิยม

ในชั้น ม.1 – ม.2 ไม่ควรตัดทิ้งเฉยๆ แต่ถ้าจะตัดก็ควรมีการตรวจสอบที่แน่ชัดก่อนว่า นักเรียนมีความรู้และทักษะที่ดีแล้ว ส่วนเรื่องการนำเศษส่วนมาสอนก่อนเรื่องทศนิยมนั้น ไม่มีผลต่อการเรียนรู้ที่เร็วขึ้นของเด็กแต่อย่างใด การจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้เร็วขึ้น ขึ้นอยู่กับวิธีการสอนของครูเป็นสำคัญ เพราะถ้าครูจะสอนไม่ให้เกิดเกี่ยวพันกันก็ได้ ที่ควรเน้นคือ สอนที่ใช้ในชีวิตจริงดีที่สุดซึ่งจะพบว่าทศนิยมมีที่ใช้มากกว่าเศษส่วน

การนำเสนอข้อมูล

ในชั้น ม.1 (ค 102) และ ม.2 (ค 204) สามารถตัดออกโดยไม่ต้องมีการสอนในเวลาได้ แต่ควรกำหนดให้ทำงานนำเสนอข้อมูลอะไรก็ได้ที่ตัวเองอยากนำเสนอ โดยข้อมูลนั้นต้องเป็น ประโยชน์ต่อส่วนรวมปีละ 1 – 2 ครั้ง หรืออาจให้นักเรียนคิดเสนองานในรูปการนำเสนอข้อมูล สถิติที่น่าสนใจ กำหนดเป็นกิจกรรมกลุ่มโดยสมาชิกในกลุ่มสามารถอ่าน และทำความเข้าใจ เนื้อหาในแบบเรียนเองได้ หลังจากนั้นให้กลุ่มบอกเหตุผลว่าทำไมจึงเลือกเสนอข้อมูลด้วยวิธีนั้นๆ

ส่วนเนื้อหาย่อยเรื่องสถิติในบทของการนำเสนอข้อมูลส่วนใหญ่จะซ้ำซ้อน แต่ถ้าครูเริ่มแนะนำการใช้ข้อมูลจริงในชีวิตประจำวันให้กว้างออกไปจากแบบเรียน จะทำให้นักเรียนได้นำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้ดีขึ้น

สิ่งที่น่าสนใจขณะนี้คือ ครูควรลองเพิ่มเติมและนำเสนอเนื้อหาใหม่ๆ ที่ในชีวิตต้องใช้ หรือให้เด็กเสนอเองบ้างว่าอยากเรียนเรื่องอะไร เป็นต้น ส่วนการที่ครูจะรวมเนื้อหาที่ซ้ำซ้อน เข้าด้วยกัน หรือตัดเนื้อหาเรื่องใดทิ้งไปนั้น ก็สามารถทำได้ แต่ต้องภายใต้เงื่อนไขที่ว่า ครูทำการตรวจสอบชัดเจนแล้วว่านักเรียนมีความรู้ และทักษะในเรื่องต่างๆ เหล่านั้นดีพอ

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของ ผศ.ดร. สุพจน์ ไชยสังข์
(อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ)

ระบบจำนวนเต็ม

ในชั้น ม.2 (ค 203) เห็นด้วยอย่างยิ่งที่จัดลงไปสอนในชั้น ม.1 (ค 102) เพราะนักเรียนมีความสามารถที่จะเรียนรู้ได้ อีกทั้งเนื้อหาในชั้น ม.1 ก็มีน้อย และไม่ค่อยแปลกใหม่จากที่เคยเรียนมา ส่วนเวลาในชั้น ม.2 ก็คงไว้สำหรับการทบทวน เพราะระบบจำนวนเต็มต้องอาศัยเวลาฝึกทักษะมากๆ

สมการ

ในชั้น ม.1 (ค 102) มีเนื้อหาที่ง่ายและซ้ำซ้อนกับชั้น ป.6 ทำให้นักเรียนเบื่อที่จะเรียนซ้ำ การดึงเนื้อหาเรื่องสมการจากชั้น ม.2 (ค 204) มาเพิ่มเติมเป็นการดี และควรเสริมเรื่องสมบัติของจำนวนจริงด้วย โดยเฉพาะสมบัติการแจกแจงซึ่งมีที่ใช้มาก

พื้นที่ผิวและปริมาตร

ในชั้น ม.3 (ค 012) มีเนื้อหาเรื่องใหม่ทั้งหมด และต้องอาศัยพื้นฐานความรู้หลายเรื่องมาประกอบ การจะนำไปสอนในชั้น ม.2 (ค 204) ทั้งหมดนั้น ยังไม่ควร แต่สามารถนำเนื้อหาหัวข้อย่อย เช่น การให้นักเรียนรู้จักลักษณะ และส่วนประกอบต่างๆ ของทรงสามมิติ โดยที่ยังไม่ต้องคำนวณพื้นที่ผิวและปริมาตร ซึ่งลักษณะนี้ก็เป็นช่วยแบ่งเบาความหนาแน่นของเนื้อหา และเวลาในชั้น ม.3 ได้

อัตราส่วนตรีโกณมิติ

ในชั้น ม.3 เวลาที่กำหนดไว้เดิมน้อยเกินไป ควรมีการเพิ่มเวลาให้มากขึ้น เพราะเป็นเรื่องที่ต้องอาศัยเวลาเพื่อฝึกทักษะ

เลขยกกำลัง

ในชั้น ม.3 (ค 011) เห็นด้วยกับการดึงเนื้อหาบางส่วนไปสอนเพิ่มเติมในชั้น ม.2 (ค 203) แต่ควรระวังเรื่องจุดประสงค์ของชั้น ม.2 ที่มุ่งการเขียนจำนวนต่างๆ ในรูป $A \times 10^n$, $1 \leq A < 10$ และ n เป็นจำนวนเต็มบวก ซึ่งต่างจากจุดประสงค์ของชั้น ม.3

เศษส่วน

ในชั้น ม.1- ม.2 ทางด้านวิธีการและรูปแบบอาจดูว่าซ้ำซ้อน แต่ครูควรหาเวลาให้นักเรียนฝึกทักษะให้มาก และตรวจสอบให้ได้ว่านักเรียนเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องนี้ดีพอแล้ว แทนการนำเวลาไปเพื่อการสอนซ้ำเรื่องเก่า

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของ อาจารย์ชูลีพร สุภธีระ
(อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)

สมบัติของจำนวนนับ

ในชั้น ม.1 (ค 101) เนื้อหามีความซ้ำซ้อนกับชั้น ป.5-ป.6 จริง สามารถลดเวลาลงได้ เพื่อเป็นเพียงการทบทวนให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องของ ห.ร.ม. และ ค.ร.น. ที่ตรงกัน โดยครูไม่ต้องหาโจทย์ที่ยุ่งยากหรือซับซ้อนมาให้นักเรียน เพราะอาจทำให้นักเรียนหมดความพยายาม เกิดอคติว่าเป็นเรื่องเข้าใจยาก จนหมดความสนใจในที่สุด

การนำเสนอข้อมูล

ในชั้น ม.1 (ค 102) และชั้น ม.2 (ค 204) เรื่องเกี่ยวกับการอ่านแผนภูมิต่างๆ และกราฟดูซ้ำซ้อนจริง อาจตัดทิ้งได้ แต่ที่ครูควรเพิ่มเติมคือ การให้นักเรียนได้ฝึกวิเคราะห์ แปลความจากข้อคำถามที่มาจากการได้ศึกษาแผนภูมิหรือกราฟต่างๆ โดยครูต้องจัดข้อคำถามให้มีความหลากหลาย และให้ซับซ้อนมากขึ้นตามระดับชั้น หรือจัดหาข้อมูลที่ทันสมัยกำลังอยู่ในความสนใจของเด็ก หรือนำเสนอข้อมูลที่ต้องอาศัยการตัดสินใจ การใช้เหตุผล การเปรียบเทียบข้อมูลหลายอย่างพร้อมๆ กัน จะช่วยให้การเรียนรู้มีความหลากหลาย ไม่น่าเบื่อ

ความยาว พื้นที่และปริมาตร

ในชั้น ม.1 (ค 101) มีบางหัวเรื่องที่ซ้ำซ้อนกับชั้น ป.5-ป.6 ถ้าจะใช้เวลาไม่มากนักสำหรับการทบทวน เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนรู้เรื่องดีแล้ว ก็สามารถทำได้ จะได้นำเวลาที่เหลือจัดกิจกรรมเน้นการปฏิบัติให้มาก ที่สำคัญคือ ขณะนี้นักเรียนส่วนใหญ่ยังแยกไม่ออกถึงความแตกต่างระหว่างความยาว พื้นที่ และปริมาตร ทั้งในด้านการคิดคำนวณ และการใช้หน่วย ครูต้องพยายามคิดหาวิธีการที่จะสอนอย่างไรให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องเหล่านี้ซึ่งควรจัดกิจกรรมให้เห็นเป็นรูปธรรม โดยการใช้การปฏิบัติจริง

พื้นที่ผิวและปริมาตร

ในชั้น ม.3 (ค 012) เป็นเนื้อหาใหม่ และเป็นเรื่องใหญ่ที่มีเนื้อหามาก ครูควรเน้นการปฏิบัติให้มาก และยังไม่ควรนำมาสอนในชั้น ม.2 (ค 204) ทั้งหมด เพราะอาจพบปัญหาการเรียนนานเกินไป จนนักเรียนเกิดความเบื่อ โดยเฉพาะในชั้น ม.3 มีโจทย์ที่ต้องนำไปประยุกต์ใช้อยู่มาก และมีการคำนวณที่ซับซ้อน นักเรียนชั้น ม.2 อาจมีพื้นฐานความรู้ไม่เพียงพอ

เลขยกกำลัง

ในชั้น ม.3 (ค 011) โดยปกติเรื่องนี้ไม่ยากเกินไปสำหรับนักเรียนชั้น ม.2 ที่จะเรียนรู้ได้ในเรื่องของความหมายและเงื่อนไขต่างๆ ซึ่งมีลำดับขั้นการคิด เพียงแต่ขั้นตอนการคิดมีส่วนสัมพันธ์กันโดยต่อเนื่อง ปัญหาก็คือการนำไปใช้ เพราะนักเรียนมักลืมในเงื่อนไขตอนต้น หากจะนำบางหัวเรื่องมาสอนเพื่อเป็นพื้นฐานในชั้น ม.2 ก็น่าทำได้ แต่ต้องใช้เวลาฝึกทักษะมากๆ ด้วยความเข้าใจไม่ใช้การท่องจำ ส่วนในชั้น ม.3 ก็ควรทบทวนเรื่องที่เรียนมาแล้วในชั้น ม.2 ก่อน โดยใช้เวลาไม่มากนัก ก็อาจเป็นการช่วยแบ่งเบาด้านเวลาที่เป็นปัญหาของชั้น ม.3

การจัดหลักสูตรของต่างประเทศ จะเรียนเรื่องเหมือนกันในทุกชั้น แต่จะมีความลึกเพิ่มมากขึ้น ซึ่งต่างจากการเรียนเนื้อหาเรื่องเดียวให้จบครั้งเดียวโดยใช้เวลานาน อาจทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายเพราะเรียนนาน หรือประเภทรู้แล้วลืมเร็ว

หลักสูตรของไทยที่จัดเนื้อหาบางเรื่องให้เรียนซ้ำในหลายระดับชั้น ครูผู้ใช้หลักสูตรต้องทำความเข้าใจด้วยว่า จุดมุ่งหมายของหลักสูตรไม่ใช่ให้เริ่มสอนซ้ำเรื่องเดิม แต่ต้องการย้ำทวนไม่ให้เกิดการลืมทิ้ง ซึ่งครูผู้สอนจะต้องเป็นผู้จัดความลึก ความยาว และความยากของเนื้อหาให้เกิดความแตกต่างตามพัฒนาการเรียนรู้ วัย และความพร้อมของผู้เรียน

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของ ผศ. เอิบศรี ดุษยะเดช
(อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์และสังคม วิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ)

ระบบจำนวนเต็ม

ในชั้น ม.2 (ค 203) เห็นด้วยกับการนำไปสอนในชั้น ม.1(ค 102) ส่วนในชั้น ม.2 ก็
คงเวลาไว้สำหรับการทบทวนการบวก ลบ คูณ หารจำนวนเต็ม และควรเพิ่มเรื่องสมบัติของ
จำนวนเต็ม ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะมากๆ

พื้นที่

ในชั้น ม.2 (ค 203) เห็นด้วยกับการนำไปสอนในชั้น ม.1 (ค 101) เพราะเนื้อหาใน
ชั้น ม.1 ค่อนข้างน้อย และซ้ำกับชั้น ป.6

เห็นด้วยอย่างยิ่งกับการตัดเรื่องการวัด เส้นตรง มุม เศษส่วน ทศนิยม ความยาว
พื้นที่ ปริมาตร และการนำเสนอข้อมูล ในส่วนที่มีความซ้ำซ้อนกันในหลายระดับชั้น แต่ครู
ควรพิจารณาตรวจสอบดูก่อนว่า ผู้เรียนรู้แล้ว มิฉะนั้นจะเป็นการทำให้นักเรียนขาดพื้นที่ความรู้
ในเบื้องต้นไป

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาววรางคณา สวัสดิ์นันท์
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 8 มีนาคม 2510
สถานที่เกิด	เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	32/15 ซอยลาดพร้าว 23 เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	อาจารย์ 1 ระดับ 3
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนนวมิธีวิทยาลัย 197 ถนนราชวิถี เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2528	มัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนสตรีมหาพฤฒาราม กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2532	กศ.บ. (วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
พ.ศ. 2543	กศ.ม. (การมัธยมศึกษา การสอนคณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร