

การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามวิจัยทางคณิตศาสตร์



นางสาวสุวิมล เสวกสุริยวงศ์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2553

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A SYNTHESIS OF RESEARCH ON THE CONSTRUCTION OF
MATHEMATICS DIAGNOSTIC TESTS

Miss Suwimon Savaksuriyawong



ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education Program in Educational Measurement and Evaluation

Department of Educational Research and Psychology

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2010

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัย
ทางคณิตศาสตร์

โดย

นางสาวสุวิมล เสวกสุริยวงศ์

สาขาวิชา

วัดและประเมินผลการศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ ดร. ไชติกา ภาชีผล

คณะกรรมการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโท

..... คณบดีคณะครุศาสตร์

(ศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช สุชีวะ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์ ดร. ไชติกา ภาชีผล)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ดร.คมศร วงษ์รักษา)

สุวิมล เสวกสุริยวงศ์: การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์.
(A SYNTHESIS OF RESEARCH ON THE CONSTRUCTION OF MATHEMATICS
DIAGNOSTIC TESTS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ.ดร.โชติกา ภาณีผล, 231 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อวิเคราะห์คุณลักษณะของงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ (2) เพื่อประเมินคุณภาพของงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ และ (3) เพื่อสังเคราะห์องค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ในครั้งนี้ทั้งหมด 75 เล่ม เป็นงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในช่วงปี พ.ศ. 2523 - 2551 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัย และแบบประเมินคุณภาพงานวิจัย วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยาย โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows

ผลการสังเคราะห์งานวิจัยพบว่า

1. งานวิจัยทั้ง 75 เล่มส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยระดับมหาบัณฑิต ส่วนมากเป็นงานวิจัยทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของงานวิจัยซึ่งมีวัตถุประสงค์คือการสร้างแบบสอบวินิจฉัย และตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ระดับชั้นที่มีการสร้างแบบสอบวินิจฉัยมากที่สุดคือ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เนื้อหาที่มีการสร้างแบบสอบวินิจฉัยมากที่สุดคือ เรื่อง สมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2. ผลการประเมินคุณภาพงานวิจัยพบว่างานวิจัยส่วนใหญ่มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ดีมาก มีเพียงบางประเด็นซึ่งมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ดี ได้แก่ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับแบบสอบวินิจฉัยทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ มีสัดส่วนเหมาะสม การกำหนดคะแนนจุดตัด การอภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้และข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป ส่วนประเด็นเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับแบบสอบมีความทันสมัย มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลประเมินงานวิจัย ระหว่างมหาวิทยาลัยที่ตั้งอยู่ในกรุงเทพมหานครกับ มหาวิทยาลัยที่ตั้งอยู่ต่างจังหวัดพบว่า คะแนนประเมินคุณภาพโดยรวมใกล้เคียงกัน ส่วนช่วงปีที่ทำการวิจัยพบว่า ช่วงปี พ.ศ. 2530 -2536 ช่วงปี พ.ศ. 2523 - 2529 ปี พ.ศ. 2537 - 2543 และช่วงปี พ.ศ. 2544 - 2551 มีคะแนนประเมินคุณภาพโดยรวมใกล้เคียงกัน

3. ผลการสังเคราะห์ความรู้ พบว่าขั้นตอนการสร้างแบบสอบวินิจฉัยมีขั้นตอนดังนี้ 1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้าง 2. ศึกษาทฤษฎี และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัย 3. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดมุ่งหมายของหลักสูตร 4. สร้างแบบสอบเพื่อสำรวจ 5. ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ 6. ทดสอบเพื่อสำรวจจุดบกพร่องและรวบรวมคำตอบ 7. สร้างแบบสอบวินิจฉัย 8. ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรง 9. ทดลองใช้แบบสอบ 10. วิเคราะห์ คัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบ 11. วิเคราะห์คุณภาพแบบสอบและวิเคราะห์จุดบกพร่อง 12. จัดทำคู่มือการใช้แบบสอบวินิจฉัยและจัดพิมพ์เป็นรูปเล่ม

4. ผลการสังเคราะห์เรื่องจุดบกพร่องที่พบจากงานวิจัยพบว่า นักเขียนมีจุดบกพร่องทั้ง 4 ช่วงชั้น โดยมีจุดบกพร่องดังนี้ ช่วงชั้นที่ 1 เรื่อง การบวก ลบ จำนวนซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 การบวก ลบ คูณ และหาร จำนวนนับ โจทย์ปัญหา และเศษส่วน

ช่วงชั้นที่ 2 เรื่อง เศษส่วน โจทย์ปัญหา ทศนิยม บทประยุกต์ ทศนิยม สมการและการแก้สมการ และจำนวนนับ

ช่วงชั้นที่ 3 เรื่อง สมการ ทศนิยม อัตราส่วนร้อยละ รูปเรขาคณิต 2 มิติ 3 มิติ จำนวนและการดำเนินการ สมบัติจำนวนนับ จำนวนเต็ม อัตราส่วน ร้อยละ สมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตัวประกอบพหุนาม เลขยกกำลัง โพลิโนเมียล อัตราส่วนตรีโกณมิติ

ช่วงชั้นที่ 4 เรื่อง ฟังก์ชัน ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ภาคตัดกรวย จำนวนและการดำเนินการ สมการและอสมการ เอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึม และอนุพันธ์

ภาควิชา วิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

สาขาวิชา การวัดและประเมินผลศึกษา

ปีการศึกษา 2553

ลายมือชื่อผู้คิด.....สุวิมล เสวกสุริยวงศ์.....

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....โชติกา ภาณีผล.....

##5283458027: MAJOR EDUCATIONAL MEASUREMENT AND EVALUATION

KEYWORDS: RESEARCH SYNTHESIS / MATHEMATICAL DIAGNOSTIC TEST

SUWIMON SAVAKSURIYAWONG : A SYNTESIS OF RESEARCH ON THE
CONSTRUCTION OF MATHEMATICS DIAGNOSTIC TESTS . ADVISOR:
ASSOC.PROF.CHOTIGA PASIPORN, Ph. D., 231 pp.

The purposes of this research were 1) analyzed features research that study about the construction of mathematics diagnostic tests 2) evaluated the quality of research about the construction of mathematics diagnostic tests and 3) synthesis of the knowledge from research about the construction of mathematics diagnostic tests. The 75 researches were led to the synthesis; all of these were published in 1980 – 2008. The research tools were research record feature and evaluation of research quality; analyzed by using descriptive statistics by using computer program SPSS for Windows

The results of the research synthesis were as follows:

1. The 75 researches, mainly graduate researches and most of the researches in the Northeast its objective were the construction of diagnostic tests and inspection tools. Most of the diagnostic tests were in grade 9, contents within diagnostic tests mostly in linear equations and inequalities of one variable.

2. Evaluations of research quality showed that most of all were very good, there were some issues which quality were good e.g. documents and researches related to diagnostic tests in both Thai and foreign language were accounted properly, the cutting score, discussion of research results suggestion on the implementation of research results to used and recommendations for future research next time. Documents and researches related to test are up to date; quality remained relatively low. Comparison the scores of evaluating research between universities located in Bangkok with universities located in different provinces found that overall have similarly quality scores. By the way for the periods of research found that in the period of 1987 – 1993, 1980 – 1986, 1994 – 2000 and 2001 – 2008, overall had similarly quality scores .

3. Synthesis of knowledge found that the processes of constructing a diagnostic test were 1) the purpose of construction 2) studied theory and documents related to a diagnostic test 3) analyzed the content and purpose of the course 4) constructed a test to explore 5) expert review 6) tested to investigate the bug and collect the answers 7) constructed a diagnostic test 8) expert review validity 9) test the test 10) analyzed, selected and improved the test 11) analyzed quality of test and analyzed defects 12) prepared the manual of diagnostic tests and publish that.

4. The results on the synthesis of defects that found from the research found that students had defects all the fourth Keystage

Keystage one was plus, minus which the results and number standing on the top line are less than 100; plus, minus, multiply and divide counting number, problem and fraction.

Keystage two was fraction, problem, and decimal, applied of decimal, equations and solving equations and counting number.

Keystage three was equation, decimal, percent ratio, 2-D and 3-D geometry, number and operations, counting number properties, integer, ratio, percent, linear equations and inequalities of one variable, factor polynomials, logarithm, polynomials, trigonometric ratios

Keystage four was function ,trigonometric functions, conic section, number and operations, equations and in equalities, exponentials and logarithm and derivatives.

Department : Educational Research and Psychology Student's Signature.....*Suwimon Savakuriyawong*

Field of Study : Educational Measurement and Evaluation Advisor's Signature.....*Shotiq P.*

Academic Year : 2010

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความรัก และความเมตตากรุณาอย่างยิ่งของท่านรองศาสตราจารย์ ดร.โชติกา ภาษีผล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งคอยให้คำปรึกษา แนะนำ ให้กำลังใจ และตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งและกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์มา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช สุชีวะ ประธานสอบวิทยานิพนธ์ และ ดร.คมศร วงษ์รักษา กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำชี้แนะ ตรวจทานและแก้ไขวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือทุกท่านที่ได้สละเวลาและให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงคุณภาพเครื่องมือ ทำให้ได้เครื่องมือที่มีคุณภาพสำหรับการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ ท่านศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล ว่องวาณิช และคณาจารย์ในภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษาทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ และมอบคำแนะนำสำหรับการดำเนินการวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี รวมทั้งเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการดำเนินการความสะดวกของงานและเอกสาร

บุคคลที่อยู่เบื้องหลังของความสำเร็จที่ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จ ข้าพเจ้าขอขอบคุณ รท.นพ.ไกรฤกษ์ ราชเรืองระบิน คุณเกรียงไกร คล้ายกล้า คุณศจี จิระโร และคุณอภิชา อารุณโรจน์ ผู้เป็นกัลยาณมิตรที่ดี คอยช่วยเหลือทุกเรื่องและเป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา และขอบคุณอีกหลายท่านที่ไม่ได้เอ่ยนามที่มีส่วนช่วยในงานครั้งนี้ให้ประสบความสำเร็จอย่างดี

นอกจากนี้ขอขอบคุณเพื่อนที่ร่วมเรียนด้วยกันมาในระดับปริญญาบัณฑิตและระดับปริญญาโทมาบัณฑิต ที่เป็นกำลังใจอันดีมาโดยตลอดทำให้ผู้วิจัยไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคในการเรียนรู้

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อสุรชัย และคุณแม่อดิภา เสวกสุริยวงศ์ ที่คอยให้การสนับสนุนด้านทุนทรัพย์และมอบกำลังใจที่ดีตลอดมาจนกระทั่งผู้วิจัยประสบความสำเร็จในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามวิจัย.....	4
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	5
ประโยชน์ที่ได้รับ.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
ตอนที่ 1 แบบสอบถามวิจัย.....	8
ตอนที่ 2 การวิจัยข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์.....	26
ตอนที่ 3 การสังเคราะห์งานวิจัย.....	36
ตอนที่ 4 การวิเคราะห์เนื้อหา.....	46
ตอนที่ 5 แนวคิดเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้แกนกลางคณิตศาสตร์.....	52
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	58
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	58
ขั้นตอนในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	59
ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย.....	60
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	61
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	76
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	77

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	78
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับข้อมูลคุณลักษณะของงานวิจัยเกี่ยวกับ การสร้างแบบสอบถามวิจัยทางคณิตศาสตร์.....	79
ตอนที่ 2 ผลวิเคราะห์เกี่ยวกับคุณภาพของงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบ สอบถามวิจัยทางคณิตศาสตร์.....	94
ตอนที่ 3 ผลการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามวิจัยทาง คณิตศาสตร์.....	101
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	170
สรุปผลการวิจัย.....	171
อภิปรายผล.....	177
ข้อเสนอแนะ.....	184
รายการอ้างอิง.....	186
ภาคผนวก.....	191
ภาคผนวก ก รายงานผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือ.....	192
ภาคผนวก ข ตัวอย่างหนังสือเรียนเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ.....	194
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	197
ภาคผนวก ง.รายชื่องานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์.....	220
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	231

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
2.1	การสังเคราะห์สาระสำคัญเกี่ยวกับความหมายของแบบสอบวินิจฉัย.....	11
2.2	การสังเคราะห์สาระสำคัญเกี่ยวกับลักษณะของแบบสอบวินิจฉัย.....	16
2.3	การสังเคราะห์สาระสำคัญเกี่ยวกับขั้นตอนการสร้างแบบสอบวินิจฉัย...	20
3.1	สรุปจำนวนวิทยานิพนธ์ที่ใช้ในการสังเคราะห์.....	59
3.2	แผนผังหัวข้อในการประเมินคุณภาพงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบ วินิจฉัยทางคณิตศาสตร์.....	63
3.3	ผลการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาของเกณฑ์การประเมินคุณภาพ งานวิจัย.....	65
3.4	ร้อยละของความสอดคล้องของการประเมินคุณภาพงานวิจัย.....	75
4.1	จำนวนและร้อยละของคุณลักษณะงานวิจัยด้านลักษณะการพิมพ์และผู้วิจัย	80
4.2	จำนวนและร้อยละของคุณลักษณะงานวิจัยด้านวิธีวิทยาการวิจัย.....	83
4.3	จำนวนและร้อยละของคุณลักษณะงานวิจัยด้านเนื้อหาสาระของงานวิจัย..	85
4.4	ตัวแปรลักษณะงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทาง คณิตศาสตร์ ที่เป็นตัวแปรต่อเนื่อง ระดับชุดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	92
4.5	สรุปผลการประเมินคุณภาพงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทาง คณิตศาสตร์.....	95
4.6	การเปรียบเทียบผลประเมินคุณภาพระหว่างมหาวิทยาลัยที่ตั้งอยู่ใน กรุงเทพมหานครกับมหาวิทยาลัยที่ตั้งอยู่ในต่างจังหวัด และระหว่างช่วงปีที่ ทำการวิจัย.....	99
4.7	ตารางการสังเคราะห์ขั้นตอนการสร้างแบบสอบวินิจฉัยที่พบในงานวิจัย.....	102

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ , 2551)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะธรรมชาติเป็นนามธรรมและมีโครงสร้าง ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้และมีความเข้าใจดีจะต้องใช้ความคิดอย่างสมเหตุสมผล และต้องศึกษาตามลำดับอย่างมีกระบวนการ กล่าวคือ ผู้เรียนจะต้องมีทักษะขั้นพื้นฐานที่เหมาะสม จึงจะสามารถถ่ายโยงไปยังทักษะที่สูงกว่า การเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้นครูมักประสบปัญหาเรื่องผู้เรียนมีข้อบกพร่องหรือมีสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียน ซึ่งถ้าข้อบกพร่องนั้นไม่ได้รับการแก้ไข ก็จะส่งผลต่อความล้มเหลวในการเรียนเนื้อหาอื่น ๆ และเนื้อหาต่อไปที่ต้องอาศัยความรู้ หลักการจากจากเนื้อหาต้น ๆ นั้นเป็นหลักการที่สำคัญของคณิตศาสตร์คือ เป็นวิชาที่มีความต่อเนื่องกันเป็นลำดับขั้น การเรียนรู้เนื้อหาบางเรื่องทำไม่ได้เลย ถ้าไม่เรียนรู้เรื่องที่เป็นพื้นฐานมาก่อน เช่น เด็กจะไม่สามารถทำความเข้าใจหรือเรียนรู้เรื่องการคูณได้เลย ถ้าไม่เรียนรู้เรื่องการบวกมาก่อน ดังนั้นสาเหตุประการหนึ่งที่ทำให้เด็กไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์คือ การที่ต้องเรียนเรื่องใหม่โดยที่ยังขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องเดิมที่เป็นพื้นฐานของเรื่องใหม่ ทำให้ไม่สามารถเกิดการเรียนรู้เรื่องใหม่ที่กำลังเรียนได้ (ดวงเดือน อ่อนน่วม, 2533) และจากคะแนนสอบ O – NET ปีการศึกษา 2553 พบว่าคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 34.85 คะแนน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 24.18 และในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.99 คะแนน (สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2553) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าคะแนนเหล่านี้ยังไม่ถึงร้อยละ 50 ของคะแนนทั้งหมด ดังนั้นจึงควรมีวิธีการตรวจสอบว่าทำไมนักเรียนได้คะแนนในวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่าร้อยละ 50

การวินิจฉัยการเรียนรู้จึงเข้ามามีบทบาทเพื่อให้ทราบว่าสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ของเด็กอยู่ตรงจุดใด เพื่อจะได้เป็นข้อมูลย้อนกลับไปยังครูผู้สอนและผู้เรียน ทำให้ทราบถึงส่วนที่เป็นจุดเด่นและจุดบกพร่อง ซึ่งเป็นการช่วยในการปรับปรุงการสอนให้มีประสิทธิภาพขึ้น (พร้อมพรรณ อุดมสิน, 2533) มีการนำเครื่องมือที่เป็นมาตรฐานมาใช้ในการวินิจฉัยความบกพร่องทางการเรียน ได้แก่ แบบวัดสติปัญญา แบบวัดความถนัดและแบบสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ ในบรรดาเครื่องมือเหล่านี้ แบบทดสอบวินิจฉัย (diagnostic test) สามารถแก้ปัญหาได้ตรงจุดที่สุดเพราะแบบสอบวินิจฉัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ค้นหาจุดบกพร่องทางการเรียน (Ebel, 1965) เป็นแบบสอบที่จะช่วยชี้แนวทางในการแก้ไขข้อบกพร่องโดยการซ่อมเสริมและแนะแนวการเรียนต่อไป (Brown, 1970) โดยการเรียนการสอนโดยการใช้การประเมินข้อบกพร่องในการเรียนและจัดสอนซ่อมเสริมได้ตรงจุดบกพร่อง จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนได้มากกว่าปกติถึงสองเท่า (บุญชม ศรีสะอาด, 2535)

ปัจจุบันมีผู้สนใจศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบการวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์เป็นจำนวนมาก โดยแบ่งตามจุดเน้นของงานวิจัยได้ สองกลุ่มคือ กลุ่มแรก กลุ่มที่เป็นงานวิจัยที่ใช้ชื่อเรื่องว่า การสร้างแบบสอบวินิจฉัย และกลุ่มที่สอง เป็นงานวิจัยที่ใช้เรื่องชื่อว่า การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งทั้งสองกลุ่มจะมีลักษณะที่เหมือนกันคือ ประกอบไปด้วยสองกระบวนการหลักคือ การวินิจฉัยจุดบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์และการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ แต่ต่างกันตรงที่กลุ่มแรกจะให้ความสำคัญกับกระบวนการสร้างแบบสอบวินิจฉัย ส่วนกลุ่มหลังจะให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์หาค่าที่คลาดเคลื่อนมากกว่า

งานวิจัยในกลุ่มแรกมีผู้ศึกษาไว้ ได้แก่ วิรัช นิยมแย้ม (2525) โดยทำการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนเรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดนครนายก สดศรี ตันสุธัญลักษณ์ (2526) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนเรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดภูเก็ต ประดิษฐ์ เรื่องตระกูล (2528) ได้ใช้โมเดลโลจิสติกเพื่อพัฒนาแบบสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นันทนา สิงห์วัฒนาศิริ (2535) ได้สร้างแบบสอบวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วลี เฉลยสมัย (2539) ทำการพัฒนาวิธีการวินิจฉัยการแก้ไขโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่คำนึงถึงสภาพที่เป็นจริงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กฤชรัตน์ วิทยาเวช (2551) ได้พัฒนาแบบสอบวินิจฉัยทักษะการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ตามแนวคิดเมตาคอกนิชันด้านความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 วิยะดา ชอนขำ (2551) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนและการดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 Lee และ Robinson (2003) ได้ทำการสร้างแบบสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ ในรูปแบบของคำถามคู่ (Paired Question)

งานวิจัยกลุ่มที่สอง ได้แก่ นางลักษณ์ เสมอภาพ (2533) ศึกษาการวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา เขตการศึกษาที่ 12 ดวงเดือน อ่อนน่วม (2533) ได้เสนอแนะวิธีการวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการใช้แบบสอบถามวินิจฉัย การสังเกต การตรวจแบบฝึกหัด ศิริเดช สุชีวะ (2537) การพัฒนาวิธีวินิจฉัยสำหรับตรวจสอบโมทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ วลี เฉลยสมัย (2538) ทำการพัฒนาวิธีวินิจฉัยการแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่คำนึงถึงสภาพที่เป็นจริงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สุดารัตน์ มนต์นิมิตร (2545) ศึกษาการใช้เทคนิคการคิดออกเสียงเป็นเครื่องมือในการวินิจฉัยความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ เพื่อจัดสอนซ่อมเสริม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 Yen, Mislevy และ Almond (2003) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญา โดยมีการผสมผสานรูปแบบการวินิจฉัยของ Tatsuoka ในการวิเคราะห์ด้านพุทธิปัญญาของนักเรียนในการแก้ปัญหา

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ข้างต้น พบว่ามีการวิจัยที่ทำการศึกษานี้จำนวนมาก ซึ่งงานวิจัยหลายเล่มที่ทำการศึกษาในเนื้อหาสาระเหมือนกันแต่ใช้แนวคิด ขั้นตอนที่ใช้ในการสร้างแบบสอบ และมีคุณภาพของงานวิจัยที่ต่างกัน ดังนั้นการนำผลวิจัยไปใช้ในการปรับปรุงหรือแก้ไขการเรียนการสอนทางคณิตศาสตร์อาจเกิดความสับสนและผิดพลาดได้ ถ้ามีการยึดผลการวิจัยจากงานเล่มใดเล่มหนึ่ง อาจจะไม่ถูกต้อง และเกิดความไม่มั่นใจในการนำผลวิจัยไปใช้ ดังนั้นถ้าหากมีการรวบรวม เรียบเรียง ประเมินคุณภาพงานวิจัย และสรุปผลของการวิจัยที่มีเนื้อหาเหมือนกันเข้าด้วยกัน จะเป็นประโยชน์ในการนำความรู้ที่ได้จากงานวิจัยที่มีคุณภาพไปใช้ได้อย่างน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น ซึ่งวิธีการนี้เรียกว่า “การสังเคราะห์งานวิจัย” (research synthesis)

การสังเคราะห์งานวิจัย (research synthesis) เป็นระเบียบวิธีที่ใช้ในการศึกษาหาข้อเท็จจริง เพื่อตอบปัญหาการวิจัยที่นักวิจัยสนใจศึกษา โดยทำการรวบรวมรายงานการวิจัยหลายๆ เรื่องที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ๆ มาวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปที่แท้จริง ผลที่ได้จากการสังเคราะห์งานวิจัยแสดงถึงองค์ความรู้ที่สรุปสมบูรณ์ ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาในเรื่องนั้นๆ ดังที่ นางลักษณ์ วิรัชชัย (2542) ได้ให้ความหมายของการสังเคราะห์งานวิจัย หรือการปริทัศน์งานวิจัย (research review) ว่าการสังเคราะห์งานวิจัยเป็นระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ เพื่อตอบปัญหาวิจัยเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยการรวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับปัญหานั้นๆ มาศึกษาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ หรือวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพและนำเสนอข้อสรุปอย่างมีระบบให้ได้คำตอบปัญหาวิจัยที่ต้องการ การสังเคราะห์งานวิจัยจำแนกได้เป็น 2 ประเภท

คือ การสังเคราะห์เชิงปริมาณ (quantitative synthesis) เป็นการใช้กระบวนการทางสถิติเข้ามาช่วยสังเคราะห์โดยการคำนวณค่าหรือดัชนีมาตรฐานของผลการวิจัยเพื่อประโยชน์ในการเปรียบเทียบ สรุปและอ้างอิง ส่วนการสังเคราะห์อีกประเภทหนึ่งคือ การสังเคราะห์เชิงคุณลักษณะ (qualitative synthesis) เป็นการรวบรวมเรื่องต่าง ๆ ที่ต้องการสังเคราะห์เข้าด้วยกันและสรุปออกมาโดยผู้สังเคราะห์จะต้องสรุปประเด็นหลักของผลการวิจัยแต่ละเรื่องและบรรยายให้เห็นความสัมพันธ์และความขัดแย้งระหว่างผลการวิจัยเหล่านั้น (อุทุมพร จามรมาน, 2527; นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542)

การสังเคราะห์งานวิจัยจะได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้นในปัจจุบัน แต่จากการศึกษา งานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ ยังไม่พบการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ และด้วยปริมาณงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัย ที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจจะทำการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ชัดเจนและกว้างขวางเกี่ยวกับ ขั้นตอนการสร้างแบบสอบวินิจฉัย และจุดบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่พบในงานวิจัย เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพ และเป็นแหล่งข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

คำถามวิจัย

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยที่เกิดขึ้นในช่วงปี พ.ศ. 2524 ถึง พ.ศ.2551 มีคุณลักษณะงานวิจัย เป็นอย่างไร
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์มีคุณภาพเป็นอย่างไร
3. องค์ความรู้ที่ได้จากการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัย มีอะไรบ้าง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์งานวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์ เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ ที่พิมพ์เผยแพร่ตั้งแต่ พ.ศ. 2524 ถึง พ.ศ. 2551 ด้วยวิธีการสังเคราะห์งานวิจัยและการวิเคราะห์เนื้อหาโดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อวิเคราะห์คุณลักษณะของงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์
2. เพื่อประเมินคุณภาพของงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์
3. เพื่อสังเคราะห์องค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรในการวิจัยคือ ผลงานวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ พ.ศ. 2523 ถึง พ.ศ. 2551
2. วิทยานิพนธ์ที่ใช้ในการวิจัยเป็นวิทยานิพนธ์ที่เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี มหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยทักษิณ และมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบวินิจฉัย (diagnostic test) คือ เครื่องมือที่ใช้ค้นหาความบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล ผลการตอบสามารถบอกได้ว่า นักเรียนมีความบกพร่องในเรื่องใดทักษะใด และทราบถึงสาเหตุของความบกพร่องทางการเรียนนั้น ซึ่งผลการวินิจฉัยสามารถนำมาปรับปรุง แก้ไขและส่งเสริมการเรียนของนักเรียนได้ถูกต้อง ตรงกับความบกพร่องที่เกิดขึ้นกับนักเรียน อีกทั้งยังช่วยในการปรับปรุงการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

แบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ (mathematical diagnostic test) คือ ชุดคำถามที่พัฒนามาจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และนำมาสร้างเป็นแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ เพื่อค้นหาจุดบกพร่องของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

การสังเคราะห์งานวิจัย (research synthesis) หมายถึง การวิจัยเอกสารประเภท ผลงานวิจัยโดยใช้ระเบียบวิธีการศึกษาข้อเท็จจริง เพื่อตอบปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย โดยการรวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับปัญหาเดียวกัน มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ และการวิเคราะห์เนื้อหา แล้วนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล อย่างเป็นระบบเพื่อตอบปัญหาวิจัยที่ต้องการศึกษา

คุณภาพของงานวิจัย หมายถึง คุณลักษณะด้านความถูกต้อง เหมาะสม ความน่าเชื่อถือของรายงานการวิจัย ซึ่งแสดงว่างานวิจัยนั้นเป็นงานวิจัยที่มีคุณภาพประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ ด้านคุณลักษณะงานวิจัยด้านการพิมพ์และผู้วิจัย ด้านคุณลักษณะงานวิจัยด้านวิธีวิทยาการวิจัย ด้านคุณลักษณะงานวิจัยด้านเนื้อหาสาระของงานวิจัย และด้านคุณลักษณะงานวิจัยด้านคุณภาพงานวิจัย การสังเคราะห์งานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยประเมินคุณภาพของงานวิจัยโดยใช้แบบประเมินคุณภาพงานวิจัย

องค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัย หมายถึง ความรู้ที่ได้จากการสังเคราะห์เนื้อหาในเรื่อง ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ และจุดบกพร่องทางการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์จากงานวิจัย

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้ข้อมูลเกี่ยวกับจุดบกพร่องที่เกิดขึ้นกับนักเรียน ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 4 ช่วงชั้น อันจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนและการปรับปรุงการสอนของคุณครู
2. ได้ข้อสรุปเกี่ยวกับคุณภาพงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ที่ดี ซึ่งช่วยให้ผู้ทำงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย สามารถสร้างและพัฒนางานวิจัยที่เกี่ยวกับแบบทดสอบวินิจฉัย ให้มีคุณภาพได้ต่อไป
3. ได้ข้อค้นพบที่จะเป็นประโยชน์ต่อ ครู นักเรียนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่ต้องการจะศึกษาในเรื่องการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยผู้วิจัยได้แบ่งการนำเสนอเป็น 4 ตอนดังนี้ ตอนที่ 1 แบบสอบวินิจจัย ตอนที่ 2 การวินิจจัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตอนที่ 3 การสังเคราะห์เนื้อหา ตอนที่ 4 การวิเคราะห์เนื้อหา และตอนที่ 5 แนวคิดเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้แกนกลางวิชาคณิตศาสตร์ โดยแต่ละตอนมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบวินิจจัย

- 1.1 ความหมายของแบบสอบวินิจจัย
- 1.2 ลักษณะของแบบสอบวินิจจัย
- 1.3 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบวินิจจัย
- 1.4 แบบสอบวินิจจัยการเรียนคณิตศาสตร์ที่เป็นมาตรฐาน
- 1.5 ประโยชน์ของแบบสอบวินิจจัย

ตอนที่ 2 การวินิจจัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์

- 2.1 รูปแบบของการวินิจจัย
- 2.2 ขั้นตอนของการวินิจจัย
- 2.3 แนวคิดและวิธีการวินิจจัยข้อบกพร่อง
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบวินิจจัย

ตอนที่ 3 การสังเคราะห์งานวิจัย

- 3.1 ความหมายของการสังเคราะห์งานวิจัย
- 3.2 ความเป็นมาของการสังเคราะห์งานวิจัย
- 3.3 ประเภทของการสังเคราะห์งานวิจัย
- 3.4 ขั้นตอนการสังเคราะห์งานวิจัย
- 3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์งานวิจัย

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์เนื้อหา

- 4.1 ความหมายของการวิเคราะห์เนื้อหา
- 4.2 ประเภทของการวิเคราะห์เนื้อหา
- 4.3 องค์ประกอบในการวิเคราะห์เนื้อหา
- 4.4 ขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหา

ตอนที่ 5 แนวคิดเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้แกนกลางวิชาคณิตศาสตร์

5.1 สาระหลักวิชาคณิตศาสตร์

5.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

5.3 คุณภาพผู้เรียน

ตอนที่ 1 แบบสอบวินิจฉัย (Diagnostic Test)

1.1 ความหมายของแบบสอบวินิจฉัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบวินิจฉัย พบว่ามีนักการศึกษาได้ให้ความหมายเกี่ยวกับแบบสอบวินิจฉัยไว้ดังต่อไปนี้

Lindquist (1966) ได้ให้ความหมายว่า แบบสอบวินิจฉัยเป็นแบบสอบที่สามารถวิเคราะห์จุดบกพร่องของผู้เรียนได้ และช่วยให้ครูผู้สอนทราบถึงองค์ประกอบที่สำคัญของเนื้อหาวิชาลำดับขั้นของกระบวนการเรียนการสอน ตลอดจนจุดบกพร่องของกระบวนการนั้น อีกทั้งช่วยให้ผู้เรียนทราบถึงจุดบกพร่องของตนเองและสามารถปรับปรุงการเรียนได้ตรงจุด

Payne (1968) ได้ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและจุดมุ่งหมายของการสอน ซึ่งประกอบด้วยข้อสอบที่ได้จากการวิเคราะห์รายละเอียดของเนื้อหา และครอบคลุมลำดับขั้นในการเรียนรู้เรื่องนั้น อีกทั้งเป็นข้อสอบที่จะช่วยชี้แนวทางในการแก้ข้อบกพร่องว่าควรแก้ที่จุดใด

Thronidike & Hagen (1969) ได้ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่รวบรวมปัญหาและสาเหตุที่ทำให้เกิดความบกพร่องในการเรียนวิชาต่าง ๆ ไว้ในแบบทดสอบเพื่อเป็นแนวทางในการจัดหาวิธีการในการสอนซ่อมเสริมที่ตรงจุดและเป็นการช่วยปรับปรุงความรอบรู้ของนักเรียนให้เพิ่มขึ้นด้วย

Bloom (1971) ได้ให้ความหมายว่า แบบสอบวินิจฉัยเป็นแบบสอบที่ใช้ค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานของนักเรียนและสาเหตุข้อบกพร่องนั้น ๆ เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนโดยประเมินเนื้อหาเป็นตอน ๆ ไป แบบสอบอาจเป็นทั้งแบบสอบมาตรฐานหรือครูสร้างขึ้นเอง โดยมีจำนวนข้อสอบมากข้อ แต่ละข้อมีค่าความยากง่าย 0.65 ขึ้นไป การประเมินผลใช้ได้ทั้งแบบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม การรายงานคะแนนจากคะแนนของแบบสอบวินิจฉัยจะอยู่ในรูปเส้นภาพ (profile) ของคะแนนนักเรียนแต่ละคนในแต่ละทักษะย่อย

Gronlund (1981) ได้ให้ความหมายว่า แบบสอบวินิจฉัยเป็นแบบสอบที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการวินิจฉัยเท่านั้น โดยใช้ทดสอบระหว่างการเรียนการสอน ซึ่งข้อสอบส่วนใหญ่เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายและสามารถชี้สาเหตุของข้อบกพร่องได้

Eble (1965) และ Karmel (1966) ได้ให้ความหมายว่า แบบสอบวินิจฉัยเป็นแบบสอบที่ใช้สำหรับค้นหาจุดอ่อน หรือข้อบกพร่องในการเรียนวิชาต่าง ๆ ของนักเรียน เช่นการอ่าน และเลขคณิต แบบสอบนี้จะสนใจคะแนนในแต่ละข้อหรือสนใจคะแนนกลุ่มเล็ก ๆ ที่ทดสอบด้วยแบบสอบที่คล้ายกัน

Adams และ Torgerson (1964) ได้ให้ความหมายว่า แบบสอบวินิจฉัยเป็นแบบสอบชี้ให้เห็นถึงจุดบกพร่อง และสาเหตุของความบกพร่อง แบบสอบวินิจฉัยไม่ให้ความสำคัญในด้านคะแนนรวม แต่จะเน้นรูปแบบของคำตอบเป็นสำคัญ ผลจากการทำแบบสอบวินิจฉัยนั้นจะทำให้ทราบว่า นักเรียนคนใดมีปัญหา มีความบกพร่องในการเรียน และข้อบกพร่องในเรื่องใด

Brown (1970) และ Singha (1974) ได้ให้ความหมายว่า แบบสอบวินิจฉัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนเพื่อทำการซ่อมเสริม ดังนั้นแบบสอบประเภทนี้จึงจำเป็นต้องมีขั้นตอนการคิดและวิธีการมาก ความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) มีความจำเป็นมากกว่าแบบสอบประเภทอื่น ๆ แบบสอบควรเป็นแบบสอบที่ง่าย และไม่จำกัดเวลา

บุญชม ศรีสะอาด (2523) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับแบบสอบวินิจฉัยเป็นสองแนวคือ แนวหนึ่งยึดจุดหมายของแบบสอบเป็นสำคัญ โดยกล่าวว่าแบบสอบชนิดใดก็ตาม ถ้ามีวัตถุประสงค์เพื่อนำผลที่ได้ไปวินิจฉัยก็จัดเป็นแบบสอบวินิจฉัย อีกแนวทางหนึ่งยึดรูปแบบของแบบสอบเป็นสำคัญ โดยมองว่าแบบสอบวินิจฉัยเป็นแบบสอบประเภทหนึ่งที่สูงขึ้นเพื่อวัดทักษะย่อย ๆ โดยที่การวัดนั้นมีความละเอียดกว่าแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั่ว ๆ ไป ซึ่งการวัดโดยแบบสอบวินิจฉัยนี้สามารถชี้ให้เห็นถึงจุดบกพร่องหรือจุดที่เป็นปัญหาในการเรียนเรื่องหนึ่ง ๆ ของนักเรียนแต่ละคน เพื่อหาแนวทางแก้ไขได้ตรงจุดและสามารถช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาในการเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการเรียนได้เหมือนนักเรียนคนอื่น ๆ

ศิริเดช สุชีวะ (2537) ได้ให้ความหมายว่า แบบสอบวินิจฉัยคือแบบสอบที่สร้างขึ้นเพื่อค้นหาจุดบกพร่อง จุดเด่น และจุดด้อยของนักเรียน ทั้งในทางด้านวิชาการและทางด้านจิตใจ เพื่อแยกนักเรียนว่ามีความสามารถดีและด้อยในเรื่องใด และหาสาเหตุว่านักเรียนมีผลการเรียนด้อยเนื่องมาจากเหตุใด แบบสอบวินิจฉัยนี้ นอกจากจะเป็นประโยชน์ทางวิชาการแล้ว ยังเป็นประโยชน์ในการตรวจสอบความผิดปกติทางร่างกายและทางจิตใจของนักเรียนด้วย

วลี เฉลยสมัย (2539) กล่าวว่า แบบสอบวินิจฉัยคือ แบบสอบที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้ค้นหาข้อบกพร่องของทางการเรียนนักเรียน แบบสอบวินิจฉัยที่ดีจะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงออกในสิ่งที่ต้องการวัดให้ได้มากที่สุด และชี้ข้อบกพร่องของนักเรียนให้ชัดเจนเพื่อให้สามารถดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องนั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สำนักทดสอบทางการศึกษา (2539) ได้ให้ความหมายว่า แบบสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบสอบที่ใช้ค้นหาหาความบกพร่องของการเรียนเป็นรายบุคคล ผลการตอบสนองแบบสอบสามารถบอกได้ว่านักเรียนบกพร่องในทักษะใดในจุดใด และสาเหตุของความบกพร่องนั้น ข้อบกพร่องที่พบอาจเป็นข้อบกพร่องในทักษะใดในจุดใด และสาเหตุของความบกพร่องนั้น ข้อบกพร่องที่พบอาจเป็นข้อบกพร่องของนักเรียนหรือครูผู้สอนก็ได้ บางโอกาสอาจเจอจุดเด่นหรือความสามารถพิเศษของนักเรียนก็ได้ ผลการวินิจฉัยนำมาเพื่อการปรับปรุงแก้ไขและส่งเสริมการเรียนของนักเรียนได้ถูกต้องและตรงจุด ตลอดจนปรับปรุงการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทั้งนี้จะใช้แบบสอบนี้ในระหว่างการเรียนการสอนในหน่วยบทเรียนนั้น ๆ

ศิริชัย กาญจนวาสี (2548) กล่าวว่า แบบสอบวินิจฉัยคือ แบบสอบที่มุ่งวัดจุดเด่นจุดด้อยของทักษะการเรียนรู้ที่สำคัญ อันเป็นปัญหาของนักเรียน แบบสอบวินิจฉัยมุ่งตรวจสอบกลไกองค์ประกอบย่อย ๆ ที่ครอบคลุมกระบวนการสำคัญของทักษะที่เป็นเป้าหมายของการเรียนรู้ เพื่อระบุว่านักเรียนมีปัญหาการเรียนรู้ตรงจุดไหน อันจะเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขและสอนเสริมต่อไป

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2549) ได้ให้ความหมายว่า แบบสอบวินิจฉัย คือแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ทำหน้าที่วินิจฉัยเกี่ยวกับจุดเด่น (strength) และจุดอ่อน (weakness) ขององค์ประกอบที่สำคัญของทักษะต่าง ๆ ดังนั้นแบบสอบวินิจฉัยนั้นจะถูกแยกออกเป็นแบบสอบย่อย (subtest) ได้อีก นอกจากนั้นคะแนนจากแบบสอบยังแยกตามองค์ประกอบ คะแนนที่ได้ในแต่ละองค์ประกอบจะเป็นประโยชน์ในการตัดสินจุดอ่อน จุดแข็งของนักเรียนได้ สามารถจัดการซ่อมเสริมให้นักเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

กฤษรัตน์ วิทยาเวช (2551) ได้กล่าวว่า แบบสอบวินิจฉัยเป็นแบบสอบที่ทำหน้าที่ในการพิจารณา ตรวจสอบถึงจุดเด่นและจุดด้อยขององค์ประกอบสำคัญด้านทักษะต่าง ๆ ของนักเรียนสารสนเทศที่ได้จากการวินิจฉัยจะมีประโยชน์ต่อครูผู้สอน สามารถจัดสอนซ่อมเสริมให้นักเรียนที่มีความบกพร่อง และนักเรียนได้ทราบถึงข้อบกพร่องของตนเองได้

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับความหมายของแบบสอบวินิจฉัย ผู้วิจัยสังเคราะห์สาระสำคัญเกี่ยวกับความหมายของแบบสอบวินิจฉัยดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ชื่อนักการศึกษา	ค้นหาข้อบกพร่อง	ข้อสอบย่อยๆ	วิเคราะห์จุดเด่นจุดด้อย	หาแนวทางแก้ไขและปรับปรุงการเรียนการสอน	สอนซ่อมเสริม	เป็นข้อสอบที่รวบรวมข้อบกพร่อง	ข้อสอบค่อนข้างง่าย	ข้อสอบได้จากทวิเคราะห์เนื้อหา	วัดองค์ประกอบย่อยๆ	ต้องมีความตรงเชิงเนื้อหา	มีการวิเคราะห์เนื้อหา	จำนวนข้อสอบมาก	ใช้ทดสอบระหว่างการเรียนการสอน
ศิริชัย กาญจนวาสี (2548)	/		/	/	/								
เยาวดี วิบูลย์ศรี (2549)	/	/	/		/								
กฤษรัตน์ วิทยาเวช (2551)	/		/		/								

จากตารางที่ 2.1 ผลการสังเคราะห์สาระสำคัญเกี่ยวกับความหมายของแบบสอบวินิจัยสรุปได้ว่า แบบสอบวินิจัย คือ แบบสอบที่ใช้ค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียน วิเคราะห์จุดเด่นจุดด้อยของนักเรียน ใช้ระหว่างการเรียนการสอน มีจำนวนข้อมาก ค่อนข้างง่าย มีการวิเคราะห์เนื้อหาของแบบสอบโดยวัดองค์ประกอบย่อย ๆ เพื่อสร้างแบบสอบย่อย ๆ ซึ่งผลการวินิจัยสามารถนำมาปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่อง และสอนซ่อมเสริมให้นักเรียนตรงกับความบกพร่องที่เกิดขึ้น

จะเห็นได้ว่าแบบสอบวินิจัยเป็นแบบสอบที่สร้างขึ้นโดยมีจุดประสงค์เฉพาะ ซึ่งมีลักษณะของแบบสอบแตกต่างจากแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไป โดยผู้วิจัยจะนำเสนอลักษณะของแบบสอบวินิจัยในหัวข้อถัดไป

1.2 ลักษณะของแบบสอบวินิจจัย

แบบสอบวินิจจัย เป็นแบบสอบที่สร้างขึ้นเพื่อค้นหาข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียน และสามารถชี้ให้ครูเห็นถึงข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลได้ แบบสอบวินิจจัย จึงมีลักษณะแตกต่างจากแบบสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่ว ๆ ไปซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงลักษณะของแบบสอบวินิจจัยไว้ดังนี้

Adams และ Torgerson (1964) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบสอบวินิจจัยว่า เป็นแบบสอบเพื่อวัดทักษะเฉพาะอย่างของการเรียนวิชาต่าง ๆ โดยจะมีแบบสอบย่อยหลายฉบับ (subtest) แบบสอบต้องความยาวเพียงพอที่จะวัดความสามารถของแต่ละบุคคลได้ดี ข้อสอบควรมีจำนวนมาก และเป็นข้อสอบค่อนข้างง่าย ไม่มีการสร้างเกณฑ์ปกติ เพราะต้องการค้นหาสาเหตุการบกพร่อง ไม่ใช่拿去ไปเปรียบเทียบกับนักเรียนคนอื่นต้องกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำในการวินิจจัยที่เหมาะสมกับความบกพร่องแต่ละชนิด

Ahmann และ Clock (1967) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบสอบวินิจจัยว่า เป็นแบบสอบที่เน้นความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) เป็นสำคัญ ใช้เพื่อแก้ปัญหาทางการเรียนให้กับนักเรียนที่มีคะแนนต่ำ จากการทำแบบสอบเพื่อสำรวจ (survey test) ข้อสอบเกิดจากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนเป็นรายข้อ และรวบรวมข้อสอบที่เป็นปัญหา ซึ่งเกิดขึ้นกับนักเรียนจำนวนมากไว้ เพื่อค้นหาจุดบกพร่อง โดยไม่มีการสร้างเกณฑ์ปกติ

Bloom (1971) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบสอบวินิจจัยว่า เป็นแบบสอบที่ชี้ให้เห็นถึงข้อบกพร่องในทักษะพื้นฐาน และระดับความรู้ของนักเรียน ควรใช้หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้ว แบบสอบวินิจจัยควรมีข้อสอบจำนวนมาก และเป็นข้อสอบที่ง่ายโดยมีค่าความยากตั้งแต่ .65 ขึ้นไป โดยแบบสอบนั้นสามารถประเมินผลได้ทั้งด้านพุทธิพิสัย (cognitive domain) ด้านจิตพิสัย (affective domain) และ ด้านทักษะจิตพิสัย (psychomotor domain) การให้คะแนนสามารถประเมินผลได้ทั้งแบบอิงกลุ่ม และอิงเกณฑ์ แบบสอบวินิจจัยมีประโยชน์ต่อครูในด้านการปรับปรุงการสอน และการค้นหาสาเหตุความบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน เพื่อการสอนซ่อมเสริมในจุดบกพร่องที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ กัน ของนักเรียนจำนวนมาก

Payne (1968) ได้กล่าวถึงแบบสอบวินิจจัยว่า เป็นแบบสอบที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร และจุดมุ่งหมายของการสอน ซึ่งประกอบด้วยข้อสอบที่ได้จากการวิเคราะห์รายละเอียดของเนื้อหาและครอบคลุมลำดับขั้นในการเรียนรู้เรื่องนั้น อีกทั้งเป็นข้อสอบที่ช่วยชี้แนวทางในการแก้ไขจุดบกพร่องว่าควรแก้ที่จุดใด

Singha (1974) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยว่า เป็นแบบสอบที่มีการวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียด ครอบคลุมจุดประสงค์ทางการเรียนรู้ที่ต้องการทดสอบ มีข้อคำถามค่อนข้างง่าย โดยจัดข้อคำถามไว้เป็นพวก ๆ ในแบบสอบย่อย ข้อคำถามควรเรียงตามลำดับขั้นจุดประสงค์การเรียนรู้ และไม่กำหนดเวลาในการสอบ แบบสอบวินิจฉัยนั้นไม่มีการสร้างเกณฑ์ปกติ เพราะต้องการค้นหาสาเหตุการบกพร่อง ไม่ใช่นำไปเปรียบเทียบกับนักเรียนคนอื่น ๆ

Mehrens และ Lehmann (1975) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยว่า แบบทดสอบวินิจฉัยจะใช้เฉพาะกับนักเรียนที่มีความบกพร่องในการเรียนซึ่งจะต้องใช้เวลามากในการดำเนินการสอบ การตรวจ และการตีความหมายของคะแนน การสร้างแบบสอบยากกว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อื่น ๆ เพราะนอกจากจะต้องการคำตอบจากนักเรียนแล้วยังต้องทำให้สามารถรู้ว่่านักเรียนมีข้อบกพร่องในด้านใด การสอบวินิจฉัยไม่คำนึงถึงคะแนนการสอบเพียงอย่างเดียวแต่จะพิจารณาถึง รายละเอียดต่าง ๆ จากผลงานนักเรียนประกอบด้วย เพื่อเป็นแนวทางในการจัดโครงการสอนซ่อมเสริม

Gronlund (1981) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยว่า เป็นแบบสอบที่ยืดความบกพร่องในการเรียนเป็นขอบข่ายในการวัด โดยความบกพร่องที่จะวัดเป็นความบกพร่องเฉพาะอย่าง ข้อสอบมีลักษณะง่าย ใช้ทดสอบระหว่างการเรียนการสอน สร้างขึ้นเพื่อหาข้อบกพร่องในการเรียน และนำผลไปใช้ในการพิจารณาจัดการสอนซ่อมเสริม

บุญชม ศรีสะอาด (2523) ได้สรุปลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยไว้ว่า เป็นแบบสอบที่สร้างขึ้นโดยเฉพาะเพื่อวัดทักษะย่อยและ วัดละเอียดกว่าแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบนี้สามารถชี้ให้เห็นข้อบกพร่องหรืออุปสรรคในการเรียนเรื่องหนึ่ง ๆ ของนักเรียนแต่ละคน

นันทนา สิงห์วัฒนาศิริ (2534) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยว่า เป็นแบบสอบที่วัดได้ครอบคลุมทั้งเนื้อหา และทักษะที่ส่งผลต่อความสามารถที่วัด โดยแบบสอบแต่ละฉบับควรประกอบด้วยข้อสอบหลายข้อ เพื่อให้ผลจากการใช้แบบสอบเชื่อถือได้ และมีความเป็นปรนัยในการให้คะแนน ซึ่งการตรวจให้คะแนนจะพิจารณาคะแนนในแต่ละฉบับ เพื่อให้สามารถบอกได้ว่านักเรียนมีจุดเด่น จุดด้อย ในทักษะใด แล้วจะต้องบ่งบอกความบกพร่องเหล่านั้นได้อีกด้วย

ศิริเดช สุชีวะ (2537) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยว่า เป็นแบบสอบที่ใช้สำหรับค้นหาข้อบกพร่อง สาเหตุของข้อบกพร่องทางการเรียนเป็นเรื่อง ๆ ไป แบบสอบนั้นต้องครอบคลุมเนื้อหาโดยเน้นจุดประสงค์ที่สำคัญตามหลักสูตร โดยจะแบ่งออกเป็นแบบสอบย่อย หรือแบ่งออกเป็นตอน ๆ ตามลำดับขั้นการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ และมีข้อสอบจำนวนมากข้อ ซึ่งแต่ละข้อผ่านการวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดเรียงตามลำดับขั้นของจุดประสงค์ ข้อสอบแต่ละข้อต้องตอบสนองสภาพการณ์ที่ใกล้เคียงความจริงมากที่สุด สามารถแสดงให้เห็นกระบวนการคิดของ

ผู้เรียนอย่างเพียงพอที่จะค้นคว้า วิเคราะห์อุปสรรค และความเข้าใจผิดในการเรียน เป็นแบบสอบที่ไม่กำหนดเวลาและไม่จำเป็นต้องสร้างเกณฑ์ปกติแต่กำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำที่เหมาะสม เพื่อจะได้นำคะแนนจากการสอบมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ขั้นต่ำ และตัดสินว่านักเรียนมีข้อบกพร่องด้านใด

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2538) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยว่า เป็นแบบสอบที่ใช้สำหรับค้นหาข้อบกพร่องและสาเหตุของข้อบกพร่องทางการเรียนเป็นเรื่องๆไป โดยเนื้อหาที่ต้องการวัดควรสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่สำคัญ ๆ ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ข้อสอบมีจำนวนมากข้อ ซึ่งใช้วัดทักษะย่อย ๆ สามารถแบ่งได้เป็นแบบสอบฉบับย่อย ๆ หลายฉบับ หรือแยกแบบสอบย่อยในทักษะเฉพาะที่แตกต่างกัน ข้อสอบแต่ละข้อต้องตอบสนองสภาพการที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง โดยสามารถแสดงให้เห็นกระบวนการคิดของนักเรียนอย่างเพียงพอที่จะค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนและวิเคราะห์สาเหตุได้ และเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย ซึ่งผ่านการวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดตามลำดับขั้นของจุดประสงค์การเรียน โดยไม่กำหนดเวลาในการสอบ และไม่จำเป็นต้องสร้างเกณฑ์ปกติแต่ต้องกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำที่เหมาะสม เพื่อจะได้นำคะแนนจากการสอบมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ขั้นต่ำ และตัดสินได้ว่านักเรียนคนใดมีข้อบกพร่องด้านใด

สำนักทดสอบทางการศึกษา (2539) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบสอบที่แบ่งออกเป็นข้อสอบย่อย ๆ หลายฉบับ แต่ละฉบับวัดทักษะย่อยทักษะใดทักษะหนึ่ง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายที่ครอบคลุมถึงเนื้อหาและพฤติกรรมที่สำคัญ ๆ เพื่อที่จะได้แก้ไขความบกพร่องได้ตรงจุด แบบสอบนั้นประกอบด้วยข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย มีค่าความยากตั้งแต่ .65 ขึ้นไป เน้นความตรงเชิงเนื้อหา ดังนั้น การวิเคราะห์และสุ่มเนื้อหาจะต้องมีความระมัดระวังเป็นพิเศษ ควรสร้างแบบสอบถามเพื่อสำรวจ (survey test) ขึ้นมาก่อน เพื่อนำผลการสอบจากแบบสอบนี้ไปเลือกใช้แบบสอบวินิจฉัยเฉพาะเรื่องได้ตรงยิ่งขึ้น ข้อสอบแต่ละข้อสามารถสืบค้นหาสาเหตุของการตอบข้อสอบผิดได้ หรือสาเหตุของข้อบกพร่องจากการตอบผิดได้ ควรให้เวลาการทำแบบสอบอย่างเพียงพอ จนกระทั่งเนื่องจากแบบสอบนี้มุ่งค้นหาสาเหตุการบกพร่องของนักเรียน การตรวจให้คะแนนสามารถประเมินผลได้ทั้งแบบอิงกลุ่ม และอิงเกณฑ์ การหาเกณฑ์ปกติไม่มีความสำคัญ แต่หากจะประเมินผลในระบบอิงกลุ่มก็สามารถหาได้ การใช้แบบสอบวินิจฉัย ควรใช้เมื่อนักเรียนเรียนแต่ละบทเสร็จแล้ว

สุภารัตน์ มนต์นิมิตร (2545) ได้สรุปถึงลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยว่า เป็นแบบสอบที่ใช้ทดสอบระหว่างการเรียนการสอน สร้างขึ้นเพื่อหาจุดบกพร่อง หรือจุดอ่อนในการเรียนแต่ละวิชาของนักเรียนเป็นเรื่อง ๆ หรือเป็นด้าน ๆ ไป ข้อสอบมักเป็นข้อที่ค่อนข้างง่าย เนื่องจากมีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นหาความบกพร่องในการเรียนของนักเรียนรายบุคคล เพื่อครูจะได้ทราบว่า นักเรียนคนใดมีข้อบกพร่องทางการเรียน และจะได้ช่วยแก้ไขปัญหานักเรียนได้ตรงจุดยิ่งขึ้น

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ชื่อนักการศึกษา	ใช้ค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียน	แบบทดสอบย่อยหลายแบบเพื่อวัดทักษะย่อยๆ	ข้อสอบมีจำนวนมาก	ข้อสอบค่อนข้างง่าย	มีการสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ	มีการกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำ	มีการวิเคราะห์เนื้อหาให้ครอบคลุมจุดประสงค์	วัดได้ครอบคลุมเนื้อหา	ข้อคำถามเรียงลำดับขั้นจุดประสงค์	เน้นความตรงเชิงเนื้อหา	นำไปใช้ในการจัดสอนซ่อมเสริม	สอบหลังเรียนจบบทเรียน	ไม่จำกัดเวลา
Payne (1968)							/				/		
Singha (1974)	/			/			/		/				/
Mehrens & Lehmann (1975)	/												
Gronlund (1981)	/			/								/	
บุญชม ศรีสะอาด (2523)	/	/											
ศิริเดช สุชีวะ (2537)	/	/	/			/	/						/
พร้อมพรรณ อุดมสิน (2538)	/		/			/	/	/					/
สำนักทดสอบทางการศึกษา (2539)	/	/	/	/	/	/	/		/		/	/	

จากลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยที่ได้กล่าวข้างต้นนั้น ผู้วิจัยขอสรุปลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยว่า เป็นแบบสอบที่ใช้ค้นหาจุดบกพร่องทางการเรียน ใช้สอบหลังเรียนจบแล้ว มีการวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อให้ได้ข้อสอบที่ตรงกับจุดประสงค์มากที่สุด แบบสอบวินิจฉัย ควรมีการสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจเพื่อตรวจสอบจุดบกพร่องที่พบมากในเนื้อหานั้น ๆ ข้อคำถามควรเรียงตามจุดประสงค์ มีจำนวนข้อมาก เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย ไม่กำหนดเวลาในการทำแบบสอบ เนื่องจากเป็นแบบสอบที่สร้างขึ้นเพื่อหาจุดบกพร่องในการเรียนแต่ละเนื้อหา

1.3 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบวินิจฉัย

แบบสอบวินิจฉัยเป็นแบบสอบที่มีลักษณะพิเศษที่แตกต่างจากแบบสอบทั่วไป การสร้างแบบสอบวินิจฉัยให้มีคุณภาพจำเป็นต้องมีเทคนิคและวิธีการในการสร้าง การสร้างแบบสอบวินิจฉัยนั้น มีผู้เสนอหลักเทคนิคและหลักในการพัฒนาแบบสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

Lindquist (1966) ได้เสนอเกณฑ์ในการสร้างแบบสอบวินิจฉัยให้มีประสิทธิภาพไว้ดังนี้คือ แบบสอบต้องครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และมีความชัดเจนในวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด คำถามในแบบสอบจะต้องสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด และต้องครอบคลุมลำดับขั้นของการเรียนรู้อย่างมีระบบ โดยต้องมีการวิเคราะห์เนื้อหาที่นักเรียนไม่เข้าใจอย่างละเอียด โดยอาศัยการทดลองที่เกี่ยวกับอุปสรรคและความไม่เข้าใจในการเรียนเป็นหลัก แบบสอบจะต้องวัดกระบวนการคิดของนักเรียน เพื่อที่จะค้นหาข้อบกพร่องในการเรียนได้ และจะต้องเสนอแนะวิธีในการปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องที่พบ

Thorndike และ Hagen (1969) กล่าวถึงการสร้างแบบสอบวินิจฉัยว่า การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยว่ามี 2 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นแรก วิเคราะห์ทักษะหรือเนื้อหาวิชาที่ต้องการทดสอบ ออกเป็นทักษะหรือองค์ประกอบย่อย ๆ ขั้นที่สอง สร้างและปรับปรุงแบบทดสอบที่ใช้วัดทักษะย่อย ๆ เหล่านั้น เพื่อให้สามารถค้นหาจุดบกพร่องในแต่ละทักษะย่อย ๆ นั้นได้

Noll and Scannell (1972) กล่าวถึงการสร้างแบบสอบวินิจฉัยว่า ต้องวิเคราะห์กฎหลักการ ความรู้ หรือทักษะที่ต้องการวัดอย่างรอบคอบ มีการวางแผนและโครงสร้าง ให้ครอบคลุมกฎและหลักการอย่างเพียงพอตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการทดสอบ และควรเรียบเรียงข้อสอบเป็นกลุ่มเพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์และวินิจฉัย

Singha (1974) กล่าวว่า การสร้างแบบสอบวินิจฉัยอาจสร้างเป็นแบบสอบมาตรฐาน (standardized test) หรือเป็นแบบสอบที่ครูสร้างขึ้น (teacher – made test) ก็ได้ แต่แบบสอบที่ครูสร้างขึ้นจะคุ้มค่าเพราะประหยัดเวลา และกำลังงานมากกว่าแบบสอบมาตรฐาน และในการสร้างเป็นแบบสอบปรนัยชนิดเลือกตอบหรือตอบสั้น ๆ ควรมีจำนวนข้อไม่น้อยกว่า 3 ข้อ ในแต่ละจุดประสงค์ไม่จำเป็นต้องสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร (table of specification) เพราะไม่ต้องการหาความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิชาและวิธีการ แต่จะต้องวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียด ไม่ต้องสร้างเกณฑ์ปกติในการวินิจฉัยเพราะจุดมุ่งหมายของแบบทดสอบเพื่อค้นหาจุดบกพร่องมากกว่าเป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์

Brown (1983) กล่าวถึงการสร้างแบบสอบวินิจจัยว่า ควรพิจารณาหลักการคือแบ่งทักษะที่ต้องการวัดออกเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ ให้ชัดเจน จากนั้นแบ่งเป็นแบบทดสอบย่อย ๆ หลายฉบับ และสร้างให้แบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับสามารถวัดองค์ประกอบย่อยของทักษะนั้นได้เพียงองค์ประกอบเดียว แบบทดสอบย่อยทุกฉบับต้องวัดทักษะย่อยที่ต้องการวัดได้จริง ๆ เพราะถ้าหากแบบทดสอบย่อยนั้นไม่ได้วัดทักษะย่อยนั้นจริงแล้วจะไม่สามารถพิจารณาสาเหตุของความบกพร่องในการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลได้ถูกต้องตรงกับความเป็นจริง คะแนนจากแบบทดสอบย่อยจะต้องกำหนดแนวทางที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถจัดหาวิธีการสอนซ่อมเสริมได้ตรงจุด

นันทนา สิงห์วัฒนาศิริ (2534) ได้สรุปถึงขั้นตอนในการสร้างแบบสอบวินิจจัยไว้ดังนี้ ขั้นตอนแรก วิเคราะห์ขอบข่ายของหลักการ ทักษะในเนื้อหาวิชาที่ต้องการวัด วางแผนในการสร้างแบบสอบ โดยวิเคราะห์พฤติกรรมที่ต้องการวัดในแต่ละเนื้อหาย่อย ค้นหาประเด็นความบกพร่องในการเรียนเนื้อหาที่ต้องการวัด จากนั้นทำการสร้างข้อสอบให้สอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด โดยยึดผลที่ได้จากการค้นหาข้อบกพร่องเป็นแนวทางในการสร้าง นำไปทดลองและปรับปรุงแบบทดสอบ

บุญชม ศรีสะอาด(2535) ได้กล่าวถึงเทคนิค วิธีการสร้างแบบสอบวินิจจัยดังนี้ ขั้นแรก กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ วิเคราะห์เนื้อหา จุดมุ่งหมายของหลักสูตรและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เขียนข้อคำถามเพื่อสำรวจเป็นแบบเติมคำ จากนั้นนำแบบสอบไปทดสอบ นำมาปรับปรุงและสร้างตัวลอง สร้างแบบสอบวินิจจัยแล้วนำไปทดสอบเพื่อหาคุณภาพ ขั้นตอนที่สุดท้ายคือจัดทำคู่มือการใช้แบบสอบ

ศิริเดช สุชีวะ (2537) ได้กล่าวถึงวิธีการสร้างแบบสอบวินิจจัยไว้ดังนี้ แบบสอบต้องมีการศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาหรือทักษะอย่างละเอียด แล้วแบ่งออกเป็นเนื้อหาย่อย ๆ รวบรวมสาเหตุของข้อบกพร่องทางการเรียนในเนื้อหาเหล่านั้น เพื่อนำมาสร้างเป็นตัวลองในแบบสอบ เขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์และข้อบกพร่องที่ต้องการวัดในแต่ละด้าน เรียบเรียงข้อสอบไว้เป็นด้านๆ เพื่อสะดวกในการวินิจจัย โดยในแต่ละด้านควรมีข้อสอบซึ่งค่อนข้างง่ายไม่น้อยกว่า 3 ข้อ จากนั้นนำแบบสอบมาตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำไปทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไข แล้วนำมาเขียนคู่มือการใช้และแบบแผนการวินิจจัย

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2538) ได้สรุปลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวินิจจัยทางการเรียนดังนี้ ขั้นแรก ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาที่ต้องการวินิจจัยอย่างละเอียด แล้วแบ่งออกเป็นเนื้อหาย่อยเป็นตอน ๆ ไป จากนั้นวิเคราะห์ทักษะที่ต้องการวัดออกเป็นองค์ประกอบย่อยในเนื้อหาของแต่ละตอน ศึกษาและรวบรวมสาเหตุของข้อบกพร่องทางการเรียนในเนื้อหาแต่ละทักษะย่อย เขียนข้อสอบให้สามารถวัดทักษะย่อยเหล่านั้น โดยให้มีจำนวนมากพอที่จะบ่งชี้ถึงความบกพร่องในแต่ละจุด ข้อสอบในแต่ละทักษะย่อย ๆ นั้น ควรเป็นข้อสอบที่ง่ายและอาจแบ่ง

ข้อสอบออกเป็นแบบทดสอบย่อยตามเนื้อหาแต่ละตอน ตรวจสอบความถูกต้องของแบบทดสอบ แล้วนำไปทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่มีประสิทธิภาพ และขั้นตอนสุดท้ายคือเขียนคู่มือการใช้และแบบแผนการวินิจฉัย

สำนักทดสอบทางการศึกษา (2539) ได้กล่าวถึงหลักการในการสร้างแบบสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้ แบบสอบต้องมีการวิเคราะห์เนื้อหา กำหนดขอบเขตของเนื้อหา และระดับพฤติกรรมอย่างละเอียด จากนั้นทำการสร้างตารางวิเคราะห์โครงสร้างของวิชา/รายวิชา สร้างแบบสอบถามเพื่อสำรวจ (survey test) เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ ค้นหาข้อบกพร่องที่คิดว่าน่าจะเกิดในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ เขียนลักษณะเฉพาะของข้อสอบเรื่องที่ต้องการ และทำการสร้างข้อสอบ นำข้อสอบไปทำการตรวจคุณภาพของข้อสอบรายข้อ แล้วทดลองสอบ หาค่าสถิติ ปรับปรุงคุณภาพแบบสอบ/ข้อสอบ ขั้นตอนสุดท้ายคือเขียนคู่มือการสร้างและการพัฒนาแบบสอบ คู่มือการใช้แบบสอบและแปลความหมายของคะแนน และคู่มือในการวินิจฉัย

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับเทคนิคการสร้างแบบสอบวินิจฉัย ผู้วิจัยทำการสังเคราะห์สาระสำคัญเกี่ยวกับขั้นตอนการสร้างแบบสอบวินิจฉัย ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 การสังเคราะห์สาระสำคัญเกี่ยวกับขั้นตอนการสร้างแบบสอบวินิจฉัย

ชื่อนักการศึกษา	กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบสอบ	วิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา	แบ่งเป็นเนื้อหาย่อย ๆ	เขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	รวบรวมสาเหตุของจุดบกพร่องที่เกิดขึ้น	สร้างและนำแบบสอบสำรวจไปทดสอบ	นำมาปรับปรุงและสร้างตัวลอง	สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยให้สอดคล้องกับพฤติกรรมที่จะวัด	นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทดสอบ	นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่ทดสอบแล้วไปปรับปรุง	นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปตรวจสอบคุณภาพ	จัดทำคู่มือ
Lindquist (1966)	/	/	/	/								
Thorndike & Hagen (1969)	/	/	/	/								
Noll and Scannell (1972)	/							/	/	/		

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

ชื่อนักการศึกษา	กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบสอบ	วิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา	แบ่งเป็นเนื้อหาย่อย ๆ	เขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	รวบรวมสาเหตุของจุดบกพร่องที่เกิดขึ้น	สร้างและนำเสนอแบบสอบสำรวจไปทดสอบ	นำมาปรับปรุงและสร้างตัวลอง	สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยให้สอดคล้องกับพฤติกรรมที่จะวัด	นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทดสอบ	นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่ทดสอบแล้วไปปรับปรุง	นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปตรวจสอบคุณภาพ	จัดทำคู่มือ
Singha (1974)			/					/				
Brown (1983)		/	/					/				
นันทนาสิงห์วัฒนาศิริ (2534)	/	/	/					/	/	/		
บุญชม ศรีสะอาด (2535)	/	/		/	/	/	/	/	/		/	/
ศิริเดช สุชีวะ (2537)		/	/	/	/			/	/	/		/
พร้อมพรรณ อุดมสิน (2538)		/	/		/			/	/	/		/
สำนักทดสอบทางการศึกษา (2539)	/	/		/	/			/	/	/	/	/

จากการศึกษาถึงลักษณะของแบบสอบวินิจฉัยข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปถึงขั้นตอนในการสร้างแบบสอบวินิจฉัยดังนี้ กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบสอบ วิเคราะห์เนื้อหาวิชาอย่างละเอียด แล้วแบ่งเป็นเนื้อหาย่อย โดยวิเคราะห์พฤติกรรมที่ต้องการวัดในแต่ละเนื้อหาย่อย เขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ ขั้นตอนต่อไปคือการสร้างข้อสอบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยยึดผลที่ได้จากการค้นหาข้อบกพร่องเป็นแนวทางในการสร้าง วิเคราะห์สาเหตุที่นักเรียนไม่รอบรู้ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ นั้น นำแบบสอบที่สร้างขึ้นไปทดลอง ปรับปรุงและวิเคราะห์หาคุณภาพแบบสอบ ขั้นตอนสุดท้ายคือการจัดทำคู่มือ

1.4 แบบสอบวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เป็นมาตรฐาน

แบบสอบวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เป็นมาตรฐานใช้กันแพร่หลายส่วนใหญ่เป็นแบบสอบที่เป็นมาตรฐานในต่างประเทศ มีแบบสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ที่เป็นมาตรฐานหลายชุดได้แก่

1) แบบสอบวินิจฉัยการเรียนรู้เลขคณิตของลอส แองเจลลิส (Los Angeles diagnostic test in arithmetic) เป็นแบบสอบที่สร้างขึ้นโดยสำนักทดสอบแคลิฟอร์เนีย (California Test Bureau) พิมพ์ในปี ค.ศ. 1925 – 1926 ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 2 – 8 และระดับชั้น 3 – 9 แบ่งออกเป็น 2 เรื่องใหญ่ๆคือ

1.1) พื้นฐานของเลขคณิต (fundamental of arithmetic) ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 2 – 8 มี 2 ฉบับ แต่ละฉบับกำหนดเวลาทำ 40 นาที ประกอบด้วยทักษะย่อยคือ การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มศูนย์ เศษส่วน และทศนิยม

1.2) เหตุผลในเลขคณิต (reasoning in arithmetic) ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 3 – 5 และกำหนดเวลาทำ 40 นาที สำหรับนักเรียนระดับชั้น 6 – 9 ประกอบด้วยทักษะย่อยคือ ปัญหาพื้นฐาน ปัญหาที่ยาก และปัญหาที่เกี่ยวกับจำนวนที่เป็นตัวหาร และร้อยละ

2) แบบสอบวินิจฉัยและช่วยเหลือตนเองทางเลขคณิต (the diagnostic test และ self – helps in arithmetic) สร้างโดยสำนักทดสอบแคลิฟอร์เนียในปี ค.ศ. 1955 ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 3 – 12 ไม่กำหนดเวลาสอบ แบ่งเป็น 2 ชนิดคือ

2.1) แบบสอบที่ใช้คัดแยก (screening test) ประกอบด้วยแบบสอบ 4 ฉบับ ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในเรื่องจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม และความรู้และทักษะทั่วไปทางเลขคณิต

2.2) แบบสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ (diagnostic test) ประกอบด้วยแบบสอบ 23 ฉบับ แบ่งการวินิจฉัยออกเป็น 6 เรื่อง ดังนี้

- ข้อเท็จจริงพื้นฐาน 5 ฉบับ
- การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็มบวกและศูนย์ 5 ฉบับ
- การบวก ลบ คูณ หาร ร้อยละ 1 ฉบับ
- การบวก ลบ คูณ หาร ทศนิยม 4 ฉบับ
- การบวก ลบ คูณ หาร มาตราวัด 1 ฉบับ
- การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน 7 ฉบับ

ในการใช้แบบสอบนั้น จะทดสอบแบบสอบที่ใช้คัดแยกก่อนแล้วนำผลมาพิจารณาเพื่อดำเนินการสอบด้วยแบบสอบวินิจฉัยตามความเหมาะสมต่อไป โดยจะมีตอนที่ช่วยเหลือตนเองเป็นแบบฝึกหัดซ่อมเสริมที่มีเฉลยอยู่ด้านหลังของแบบสอบ

3) แบบสอบวินิจฉัยการเรียนรู้เลขคณิตแบบคีย์เมธ (The Key Math Diagnostic Arithmetic Test) เป็นแบบสอบวินิจฉัยการเรียนรู้รายบุคคล ใช้วัดพัฒนาการทางทักษะคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นอนุบาลถึงระดับชั้น 8 ประกอบด้วยแบบสอบย่อย 14 ฉบับ แต่ละฉบับประกอบด้วย เนื้อหา ทักษะการคำนวณ และการนำไปใช้ แบบสอบชุดนี้สามารถวินิจฉัยได้ 4 แบบ คือแบบรวมทั้งหมด วินิจฉัยเป็นตอน ๆ วินิจฉัยในทักษะย่อย ๆ และวินิจฉัยเป็นรายข้อ ผู้จัดสอบสามารถศึกษาความแตกต่างของความสามารถของนักเรียนได้และแปลความหมายจากผลสอบของนักเรียนได้ โดยการอธิบายพฤติกรรมบางอย่างจากคำถามในแต่ละข้อของแบบสอบ และผู้ใช้แบบสอบนี้ยังสามารถนำคะแนนที่ได้มาเป็นแนวทางในการสอนคณิตศาสตร์ได้

4) แบบสอบวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของสแตนฟอร์ด (The Stanford Diagnostic Mathematic test : SDMT) เป็นแบบสอบที่ใช้สำหรับการสอนเป็นกลุ่ม ประเมินได้ทั้งแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์ แบบสอบแบ่งออกเป็น 2 แบบใหญ่ ๆ คือ แบบสอบวินิจฉัยการอ่านของสแตนฟอร์ด (Stanford Diagnostic Reading Test : SDRT) และแบบสอบวินิจฉัยการเรียนรู้เลขคณิตของสแตนฟอร์ด (The Stanford Diagnostic Mathematic Test : SDMT) ซึ่งแบบสอบแต่ละแบบแบ่งเป็น 2 ระดับคือ ระดับที่ 1 สำหรับนักเรียนระดับชั้น 2 – 4 และระดับที่ 2 ใช้สำหรับนักเรียนระดับชั้น 4 – 8 ในแบบสอบแต่ละฉบับเป็นแบบสอบย่อย ๆ ดังต่อไปนี้

แบบสอบวินิจฉัยการอ่านของสแตนฟอร์ด (SDRT)

ระดับที่ 1	ระดับที่ 2
ความเข้าใจการอ่านศัพท์	ความเข้าใจการอ่านศัพท์
ความแตกต่างของสิ่งที่ได้ยิน	การแยกพยางค์
การแยกพยางค์	ความแตกต่างของเสียง
เสียงต้นและท้ายคำ	ความกลมกลืนของเสียง
ความกลมกลืนของเสียง	อัตราความเร็วในการอ่าน
ความแตกต่างของเสียง	

แบบสอบวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์ของสแตนฟอร์ด (SDMT)

ระดับที่ 1	ระดับที่ 2
มโนทัศน์ของจำนวนและตัวเลข	มโนทัศน์ของจำนวนและตัวเลข
การคำนวณ	การคำนวณเกี่ยวกับจำนวนเต็ม
ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับตัวเลข	เศษส่วนแท้ เศษส่วนทศนิยม
	ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับตัวเลข

แบบสอบนี้อาจจะประเมินจากเกณฑ์ปกติที่ได้จากนักเรียนในประเทศสหรัฐอเมริกา หรือจะพิจารณาจากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญหลายคนก็ได้

5) แบบสอบสำรวจคณิตศาสตร์ (Prescriptive Mathematics Inventory) หรือ PMI สร้างโดยสำนักทดสอบแคลิฟอร์เนีย (California Test Bureau) ในปี 1971 เป็นแบบสอบแนวใหม่มีสามระดับคือ เกรด 4 - 5 เกรด 5-7 และเกรด 7-8 แยกแบบสอบเป็น 3 ฉบับ มีจำนวนข้อสอบ 107 - 212 ข้อ วัดได้ครอบคลุมจุดประสงค์การสอนทั้งหมด 350 จุดประสงค์ เวลาที่ใช้ในการสอบตั้งแต่ 2 - 3 ชั่วโมงครึ่ง ใช้เครื่องตรวจนับคะแนน แยกรายงานเป็น 3 ชุด ซึ่งช่วยให้ครูใช้ในการสอนเสริมที่เหมาะสมต่อไป

1.5 ประโยชน์ของแบบสอบวินิจฉัย

แบบสอบวินิจฉัยนั้น มีความสำคัญและมีคุณค่าต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน ครูผู้สอน เพราะเป็นเครื่องมือที่ทำให้ครูและนักเรียนทราบถึงสาเหตุของความไม่เข้าใจในเนื้อหาของนักเรียน และสามารถปรับปรุง แก้ไข การจัดการเรียนการสอนได้อย่างตรงจุด มีนักการศึกษาประโยชน์แบบสอบวินิจฉัยการเรียนดังนี้

Lindquist (1966) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบสอบวินิจฉัยการเรียนไว้ดังนี้ เป็นแบบสอบที่สามารถวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนได้ละเอียด ช่วยให้ครูผู้สอนทราบถึงองค์ประกอบที่สำคัญของเนื้อหาวิชาลำดับขั้นของกระบวนการเรียนการสอนตลอดจนจุดบกพร่อง ทั้งยังช่วยในการปรับปรุงการเรียนการสอนของครู ประหยัดเวลาและแรงงานทำให้ครูมีเวลาในการจัดซ่อมเสริมนักเรียนเป็นรายบุคคลได้ นอกจากนั้นยังช่วยให้นักเรียนทราบถึงจุดบกพร่องของตนและสามารถนำมาใช้ปรับปรุง การเรียนได้ตรงจุด

Bloom (1971) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ไว้ดังนี้ เป็นแบบสอบที่ใช้วัดพื้นฐานความรู้ก่อนเข้าเรียน วัดระดับความรอบรู้ ใช้แยกนักเรียนเป็นกลุ่มเป็นพวกเพื่อหาทางใช้วิธีการสอนที่เหมาะสม และค้นหาสาเหตุของความผิดที่เกิดขึ้นซ้ำซาก

Kennedy (1980) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ไว้ดังนี้ เป็นแบบสอบที่ใช้ค้นหาข้อบกพร่องและปัญหาในการเรียน ใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน และใช้ในการวางแผนจัดการสอนซ่อมเสริม

Gronlund (1990) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ไว้ดังนี้ แบบสอบวินิจฉัยการเรียนรู้แต่ละฉบับสะท้อนถึงมโนคติเกี่ยวกับเรื่องที่จะวัดของผู้สร้างและข้อคิดของผู้เรียนในการวินิจฉัย สร้างขึ้นสำหรับนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำจึงเหมาะสำหรับพิจารณาข้อบกพร่องทางการเรียน แต่จะไม่เหมาะสำหรับการพิจารณาระดับความชำนาญ เป็นตัวบอกระยะของข้อบกพร่องของนักเรียน แต่จะไม่บอกสาเหตุของข้อบกพร่องนั้น แม้ว่าบางครั้งจะสามารถบอกสาเหตุจากประเภทของข้อบกพร่องหรือจากการอธิบายคำตอบของนักเรียน แต่ข้อบกพร่องบางชนิดอาจเกิดขึ้นจากหลายสาเหตุหรือเกี่ยวข้องกันในลักษณะที่ซับซ้อน แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ที่ทำการวินิจฉัยอุปสรรคทางการเรียนของนักเรียนเพียงส่วนเดียว ต้องพิจารณาความสัมพันธ์ที่มีต่อส่วนประกอบนั้นด้วย นอกจากนี้ผลที่ได้จากแบบทดสอบย่อยหรือกลุ่มของข้อสอบในการวินิจฉัยการเรียนรู้ อาจเชื่อถือได้น้อยเพราะอาจมีบางหัวข้อเท่านั้นที่วัดทักษะเฉพาะ ดังนั้นการหาข้อเด่นข้อด้อยทางการเรียนควรสังเกตจากห้องเรียนประกอบด้วย

พร้อมพรรณ อุดมลิน (2538) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ไว้ดังนี้ เป็นแบบสอบที่ช่วยปรับปรุงการสอนของครูเพื่อจะได้รู้ว่าครูควรสอนเรื่องอะไรและหัวข้อใดที่นักเรียนยังมีข้อบกพร่องอยู่ เพราะเนื้อหาบางเรื่องต้องใช้ความรู้พื้นฐานเก่า หากว่าครูยังไม่แก้ไขข้อบกพร่องเก่า ๆ จะทำให้การเรียนเนื้อหาต่อไปไม่ประสบความสำเร็จได้ ช่วยให้คุณเตรียมบทเรียนได้ตรงตามความต้องการของผู้เรียน โดยใช้เทคนิคได้อย่างเหมาะสมกับผู้เรียนในเนื้อหาแต่ละตอน เพราะเนื้อหาแต่ละตอนมีความยากไม่เหมือนกัน หากว่าครูได้ทราบว่าเนื้อหาตอนใดเป็นปัญหามากต่อผู้เรียน ครูก็ควรจะต้องพุ่งเป้าเป็นพิเศษในเนื้อหาตอน นั้น ๆ และหาวิธีสอนที่จะทำให้ นักเรียนประสบความสำเร็จได้ ทำให้ประหยัดเวลาและแรงงานของครูในการวินิจฉัยทำให้มีเวลาสอนซ่อมเสริมเป็นรายบุคคลมากขึ้น นอกจากนั้นแบบสอบวินิจฉัยนั้นยังมีประโยชน์สำหรับนักเรียน เนื่องจากผลการสอบจากแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้จะทำให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเองได้ว่าตนเองยังมีจุดประสงค์ใดที่บกพร่องอยู่สมควรจะได้รับการแก้ไข ทำให้นักเรียนรู้ความสามารถของตนเองซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญอย่างหนึ่งของหลักสูตร และเป็นเครื่องช่วย

ตัดสินว่าผู้เรียนมี ความเข้าใจเนื้อหาหรือทักษะเรื่องนั้นหรือไม่ ตลอดจนมีความพร้อมที่จะเรียนต่อไปได้หรือไม่ เป็นแรงจูงใจในการเรียน ให้นักเรียนเตรียมพร้อมในการเรียนอยู่เสมอ เพราะถ้าผู้เรียนรู้ว่าเมื่อจบบทเรียนแล้วจะมีการทดสอบเพื่อวินิจฉัยการเรียน ผู้เรียนจะกลัวความล้มเหลวจึงทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น

สรุปประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยได้ดังนี้

1. แบบสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่ใช้ค้นหาจุดบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนในแต่ละเนื้อหา ว่านักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาใด
2. เป็นแนวทางในการปรับปรุง แก้ไข การจัดการเรียนการสอนของครู
3. นักเรียนเรียนสามารถประเมินตนเองได้ถึงจุดบกพร่องในเนื้อหา เพื่อทำความเข้าใจในเนื้อหาอีกครั้ง และทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน เตรียมพร้อมในการเรียนอยู่เสมอ

ตอนที่ 2 การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์

การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์นั้นประกอบด้วย รูปแบบของการวินิจฉัย ขั้นตอนในการวินิจฉัย และวิธีการวินิจฉัยข้อบกพร่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 รูปแบบของการวินิจฉัย

Underhill (1972) ได้แบ่งประเภทของการวินิจฉัยออกเป็น 3 ประเภทคือ การวินิจฉัยแบบทั่วไป การวินิจฉัยแบบวิเคราะห์ และการวินิจฉัยแบบคลินิก โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) การวินิจฉัยแบบทั่วไป (general diagnosis) การวินิจฉัยแบบทั่วไปเป็นเพียงการสำรวจเพื่อให้ทราบถึงระดับความสามารถต่างๆของเด็กที่เป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคล โดยเครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบ

2) การวินิจฉัยแบบวิเคราะห์ (analytic diagnosis) การวินิจฉัยแบบวิเคราะห์เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างละเอียดเกี่ยวกับความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียน เพื่อให้ทราบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องที่ใด เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบเช่นเดียวกับการวินิจฉัยแบบทั่วไป แต่จะวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่เฉพาะเจาะจงไปที่เรื่องใดเรื่องหนึ่ง

3) การวินิจฉัยแบบคลินิก (clinical diagnosis) การวินิจฉัยแบบคลินิกเป็นการศึกษาแบบลึกซึ้งเกี่ยวกับสมรรถภาพของนักเรียน ที่มีข้อมูลแสดงให้เห็นชัดเจนว่ามีปัญหาซับซ้อน เครื่องมือที่ใช้ นอกจากแบบสอบแล้วยังต้องใช้วิธีอื่นด้วย เช่น ชีวิตครอบครัว ทักษะการติดต่อสื่อสาร สุขภาพอารมณ์ บุคลิกภาพ เป็นต้น

2.2 ขั้นตอนในการวินิจฉัย

Gronlund (1990) ได้เสนอขั้นตอนการวินิจฉัยและแก้ไขข้อบกพร่องไว้ 4 ขั้นคือ การระบุตัวนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง การระบุข้อบกพร่อง การระบุองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุของการมีข้อบกพร่อง และการแก้ไขข้อบกพร่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) การระบุตัวนักเรียนที่มีข้อบกพร่อง การระบุตัวนักเรียนที่มีข้อบกพร่องสามารถทำได้หลายวิธี เช่น ใช้แบบสอบถาม ใช้การสังเกต เป็นต้น ครูไม่ควรมองแต่ปัญหาด้านเนื้อหาวิชาเท่านั้น ควรมองปัญหาอื่นด้วย เช่น ด้านการปรับตัว ด้านอารมณ์ เพราะปัญหาเหล่านี้อาจมีผลกระทบต่อปัญหาด้านการเรียนของนักเรียน

2) การระบุข้อบกพร่องปัญหาของนักเรียนมีหลายระดับ ในบางครั้งการวินิจฉัยเพียงระดับทั่วไปอาจให้ข้อมูลเพียงพอสำหรับการแก้ไข บางกรณีต้องวินิจฉัยถึงระดับวิเคราะห์ และบางกรณีต้องวินิจฉัยถึงระดับคลินิกจึงจะสามารถหาข้อแก้ไขได้ วิธีการที่ควรใช้ควบคู่ไปกับการใช้แบบสอบถามคือ ให้นักเรียนคิดออกเสียง ซึ่งช่วยให้ครูทราบกระบวนการคิดของนักเรียน

3) การระบุองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุของการมีข้อบกพร่อง องค์ประกอบที่ควรพิจารณา เช่น สถิติปัญหา ทักษะการเรียน สุขภาพ การปรับตัวด้านอารมณ์ และสิ่งแวดล้อมที่บ้าน เพราะสิ่งเหล่านี้อาจเป็นสาเหตุของปัญหาในการเรียน

4) การแก้ไขข้อบกพร่อง การแก้ไขข้อบกพร่องไม่มีรูปแบบตายตัวขึ้นอยู่กับธรรมชาติของข้อบกพร่องแต่ละอย่าง บางกรณีอาจแก้ไขข้อบกพร่องด้วยการทบทวนหรือสอนใหม่ บางกรณีต้องใช้การสร้างแรงจูงใจแก้ปัญหาด้านอารมณ์หรือแก้ไขทักษะการทำงาน

2.3 แนวคิดและวิธีการที่ใช้วินิจฉัยข้อบกพร่อง

ศิริเดช สุชีวะ (2537) และ ดวงเดือน อ่อนน้อม (2533) ได้แบ่งการวินิจฉัยข้อบกพร่องออกเป็น การวินิจฉัยอย่างเป็นทางการ (formal technique) และการวินิจฉัยอย่างไม่เป็นทางการ (informal technique) ดังนี้

1) การวินิจฉัยอย่างเป็นทางการ (formal technique) เป็นการใช้วิธีในการหาข้อมูลเกี่ยวกับข้อบกพร่องของนักเรียนด้วยวิธีการที่สร้างขึ้นอย่างมีระบบระเบียบและมีแบบแผน วิธีการที่ใช้ได้แก่ การวินิจฉัยข้อบกพร่องด้วยแบบสอบถาม การวินิจฉัยข้อบกพร่องด้วยดัชนีบ่งชี้ความผิดปกติของแบบแผนและคะแนนการตอบ การวินิจฉัยด้วยวิธีการของ Tatsuoka การวินิจฉัยแบบย้อนรอยกระบวนการคิดของ ศิริเดช เป็นต้น

1.1) การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนด้วยแบบสอบวินิจฉัย การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนส่วนใหญ่ใช้แบบสอบวินิจฉัยแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ถึง 5 ตัวเลือก แต่จะตัวเลือกได้จากการสำรวจข้อบกพร่องแล้วนำข้อบกพร่องที่มีความถี่สูงสุดมาเป็นตัวลง ข้อดีของวิธีนี้คือ สามารถค้นหาสาเหตุของข้อบกพร่องทางการเรียนเป็นเรื่องๆ และมุ่งวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนเป็นรายข้อ จึงสามารถบ่งชี้ข้อบกพร่องของนักเรียนได้โดยตรง ประหยัดเวลาและแรงงานของครูผู้สอน แต่มีข้อจำกัดที่แบบสอบชนิดนี้วินิจฉัยข้อบกพร่องจากตัวลงได้เพียง 3 ถึง 4 แบบเท่านั้น ทำให้ไม่สามารถมั่นใจได้ว่าการที่นักเรียนเลือกตัวลงใด จะแสดงถึงการมีแบบการคิดตามที่ระบุไว้ในแต่ละตัวลงเสมอไป นักเรียนอาจจะมีแบบการคิดที่ไม่ได้ใส่ไว้ในตัวลงของข้อนั้นก็

1.2) การวินิจฉัยข้อบกพร่องด้วยดัชนีบ่งชี้ความผิดปกติของแบบแผนคะแนนการตอบ นักวัดผลให้ความสนใจที่จะวินิจฉัยจุดบกพร่องทางการเรียน จากแบบแผนคะแนนการตอบ ซึ่งผลการวิจัย จะออกมาในรูปแบบของการพัฒนาดัชนีบ่งชี้ความผิดปกติของแบบแผนคะแนนการตอบ โดยเทียบกับแบบแผนคะแนนการตอบที่มีลักษณะเป็นกัตแมนสมบูรณ์ (perfect guttman) หากแบบแผนคะแนนการตอบของผู้สอบแตกต่างจากแบบแผนคะแนนการตอบที่มีลักษณะเป็นกัตแมนสมบูรณ์เพียงใด ก็แสดงว่ามีความผิดปกติของแบบแผนคะแนนการตอบมากเพียงนั้น ข้อจำกัดของวิธีการนี้คือ ค่าดัชนีบอกได้เพียงว่าแบบแผนคะแนนการตอบนั้นผิดปกติหรือไม่เพียงใด แต่ไม่อาจบอกได้ว่าความผิดปกตินั้นเนื่องมาจากรูปแบบการคิดแบบใด

1.3) การวินิจฉัยข้อบกพร่องด้วยวิธีของ Tatsuoka วิธีการนี้มีแนวคิดมาจากการประเมินกฎโดยการตรวจสอบแบบการคิดที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหาจากแบบแผนคะแนนการตอบ (item score response pattern) ของนักเรียนแต่ละคน โดยเปรียบเทียบในสองมิติ คือ มิติของค่าดัชนีวัดความผิดปกติของแบบแผนคะแนนการตอบและมิติของคะแนนรวม โดยใช้ชื่อวิธีการนี้ว่า "Rule Space Method" ข้อจำกัดของวิธีนี้คือ จากแบบแผนคะแนนการตอบมีแบบการคิดแก้ปัญหาจำนวนหนึ่งที่เมื่อตรวจคำตอบและให้คะแนนแบบ 0 – 1 แล้วแบบแผนคะแนนการตอบที่เหมือนกันทุกประการ ทำให้ไม่สามารถวินิจฉัยได้ว่านักเรียนคิดแบบใด อีกประการหนึ่งคือการคำนวณค่าต่างๆในวิธีการนี้ อันได้แก่ ค่าดัชนีชี้เดือนมาตรฐานหมายเลข 4 ค่าความสามารถของผู้สอบ(θ) ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ รวมทั้งการคำนวณค่าระยะทางน้อยที่สุดแบบ Mahalanobis' generalized – distance และการตัดสินใจแบบเบย์ส์ มีวิธีการคำนวณที่ซับซ้อนและต้องใช้ผู้สอบเป็นจำนวนมาก จึงจะประมาณค่าพารามิเตอร์ต่างๆได้อย่างแม่นยำ ทำให้ไม่สะดวกในการนำมาปฏิบัติใช้ในชั้นเรียน

1.4) การวินิจฉัยข้อบกพร่องแบบย้อนรอยกระบวนการคิด ของศิริเดช สุชีวะ
 วิธีการวินิจฉัยข้อบกพร่องด้วยวิธีการนี้ได้พัฒนามาจากวิธีการของ Tatsuoka มีพื้นฐานมาจาก
 แนวคิดการประเมินกฎ ซึ่งกล่าวว่าผู้สอบแต่ละคนมีกระบวนการคิดที่หลากหลาย คำตอบที่ตรงกัน
 อาจจะมาจากการบวนการคิดที่เหมือนหรือต่างกันได้ ดังนั้นการประเมินกฎจากแบบตอบทั้งหมด
 ของผู้สอบ ทำให้สามารถย้อนรอยกระบวนการคิดและวินิจฉัยข้อบกพร่องของผู้สอบได้ ซึ่งการ
 วินิจฉัยดังกล่าวมี 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนแรกเป็นการสำรวจแบบการคิดทั้งหมดที่เป็นไปได้ตามสังกัด
 ของเนื้อหาที่ต้องการวิจัย ขั้นตอนที่สองเป็นการสร้างข้อสอบจากรูปแบบข้อสอบทั้งหมดที่เป็นไป
 ได้ ให้แบบแผนการตอบทั้งหมดสามารถย้อนรอยแบบการคิดของผู้สอบแต่ละคน และขั้นตอนที่สาม
 เป็นการวินิจฉัยข้อบกพร่องซึ่งในขั้นตอนนี้มีการดำเนินการ 2 ขั้นตอนย่อย คือ การวินิจฉัยเชิง
 สำรวจแบบการคิด และการวินิจฉัยเพื่อยืนยันแบบการคิด โดยพบว่าวิธีการนี้สามารถวินิจฉัย
 ข้อบกพร่องของนักเรียนที่มีแบบแผนคะแนนการตอบเหมือนกัน หรือมีแบบแผนคะแนนการตอบ
 เป็นศูนย์หมดทุกข้อได้ แต่วิธีการนี้ก็ยังมีข้อจำกัดเรื่องความยุ่งยากในการวินิจฉัยและการสร้าง
 แบบสอบชุดที่ 2 อันเป็นอุปสรรคสำหรับการนำไปใช้ในโรงเรียน และเนื้อหาที่จะนำมาใช้วิธีการนี้ต้อง
 สามารถกำหนดแบบการคิดหาคำตอบในเรื่องนั้นได้อย่างแน่นอน

2) การวินิจฉัยอย่างไม่เป็นทางการ (informal technique) เป็นการใช้เทคนิควิธีการในการ
 หาข้อมูลเกี่ยวกับข้อบกพร่องของนักเรียนด้วยวิธีการที่ไม่เป็นแบบแผน ทำได้ง่าย วิธีการที่ใช้เช่น
 การสังเกต (observation) สอบถามนักเรียนเป็นรายบุคคล และการตรวจแบบฝึกหัด

2.1) การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนด้วยการสังเกต และสอบถามนักเรียน
 เป็นรายบุคคล ครูผู้สอนต้องมีทักษะในการสังเกตและการตั้งคำถามเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่อง ซึ่งจะ
 ได้ผลดีในนักเรียนกลุ่มเล็กและครูมีความใกล้ชิดกับเด็ก ผลการวินิจฉัยโดยวิธีนี้จะตรงกับความเป็นจริงสูง
 แต่ปัจจุบันนักเรียนมีจำนวนมาก ครูแต่ละคนมีงานที่ต้องรับผิดชอบและความจำกัด
 ของเวลาในการเรียนแต่ละเนื้อหา จึงเป็นการไม่สะดวกในการใช้วิธีนี้

2.2) การวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนจากการแสดงวิธีทำของนักเรียนใน
 แบบฝึกหัดหรือแบบสอบแสดงวิธีทำ เป็นวิธีที่ได้ผลวิธีหนึ่งในการวินิจฉัยข้อบกพร่อง ครูผู้วินิจฉัย
 จะต้องเชี่ยวชาญเนื้อหานั้นเป็นอย่างดี แต่เวลาที่ใช้ในการสอบ การตรวจ และการวินิจฉัย
 ค่อนข้างมากทำให้เป็นข้อจำกัดของวิธีนี้

จากการวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์ข้างต้น จะเห็นได้ว่ามีวิธีการหลากหลายที่ใช้ในการ
 ค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ เช่น การสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน การ
 ตรวจแบบฝึกหัด การเขียนแสดงวิธีทำของนักเรียน เทคนิคการคิดเสียงดัง (think aloud) การใช้
 แบบสอบวินิจฉัย เป็นต้น ซึ่งการเลือกใช้วิธีการวินิจฉัยเหล่านี้ ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของผู้ใช้ว่า
 ต้องการวินิจฉัยในระดับใด และสารสนเทศที่ต้องการมีลักษณะเป็นอย่างไร

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบวินิจฉัย

ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทั้งในและต่างประเทศ ที่ทำการวิจัยในระหว่าง พ.ศ. 2529 – 2551 ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประดิษฐ์ เรื่องตระกูล (2529) ได้ใช้โมเดลโลจิสติกพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2527 จำนวน 1,913 คน แบบทดสอบกำหนดมวลประสพการณ์ 6 มวล ประสพการณ์ ซึ่งแยกย่อยได้เป็น 13 จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบประเภทเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยมีคุณสมบัติการวัดเพียงคุณลักษณะเดียว มีค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากและค่าการเดา เท่ากับ 0.190 ถึง 2.000 , -3.752 ถึง 1.903 และ 0.0 ถึง 0.5 ตามลำดับ มีค่าความเที่ยงตามแนวอิงเกณฑ์ของโดเมนย่อยที่ 1 ถึงโดเมนย่อยที่ 6 และทั้งฉบับเป็น .835 , .735 , .648 , .872 , .765 , .606 และ .913 ตามลำดับ สำหรับความเที่ยงตามแนวทฤษฎี IRT พบว่า แบบทดสอบจะมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อวัดกับผู้สอบที่มีระดับความสามารถปานกลาง คือมีค่า θ อยู่ในช่วง -1.5 ถึง 1.5 มีค่าความตรงเชิงเนื้อหาและความตรงเชิงวินิจฉัย โดยมีค่าเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ที่ยอมรับคือ 2.5 มีความตรงร่วมสมัยและความตรงเชิงพยากรณ์ คือมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็น .578 และ .665 ที่ระดับนัยสำคัญ .001 ตามลำดับและมีความตรงเชิงทฤษฎี

นันทนา สิงห์วัฒนาศิริ (2534) ได้ทำการพัฒนาแบบสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดสมุทรปราการ ปีการศึกษา 2532 จำนวน 1,409 คน ทำให้ได้แบบสอบวินิจฉัยคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้งสิ้น 7 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 เรื่อง การแก้สมการ	จำนวน 24 ข้อ
ฉบับที่ 2 เรื่อง ตัวประกอบ	จำนวน 13
ฉบับที่ 3 เรื่อง เศษส่วน	จำนวน 9 ข้อ
ฉบับที่ 4 เรื่อง ทศนิยม	จำนวน 9
ฉบับที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ	จำนวน 12 ข้อ
ฉบับที่ 6 เรื่อง พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก	จำนวน 10 ข้อ
ฉบับที่ 7 เรื่อง ปริมาตรของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก	จำนวน 10 ข้อ

โดยแบบสอบแต่ละฉบับมีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ .10 - .88 ค่าความยากรายข้อมีค่าตั้งแต่ .27 - .86 ค่าความเที่ยงของแบบวินิจฉัยทั้ง 7 ฉบับ มีค่าเป็น .938 , .846 , .911 , .679 , .942 , .844 และ .832 ตามลำดับ ความตรงเชิงพยากรณ์ของแบบสอบวินิจฉัยทั้ง 7 ฉบับ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็น .674 , .511 , .426 , .707 , .540 และ .611 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ตามลำดับ คะแนนเกณฑ์การผ่านของแบบสอบวินิจฉัยทั้ง 7 ฉบับ เป็น 19, 10, 7, 7, 10, 8 และ 8 ตามลำดับ

วลี เฉลยสมัย (2539) ได้ทำการพัฒนาวิธีการวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่คำนึงถึงสภาพที่เป็นจริงของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2538 จำนวน 452 คน และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 คน ซึ่งเป็นครูและนักเรียนในสังกัดสำนักงานการศึกษา อำเภอพระนครศรีอยุธยา ทำให้ได้ แบบสอบวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่คำนึงถึงสภาพที่เป็นจริง ซึ่งเป็นแบบสอบชนิดเลือกตอบประกอบด้วย ข้อกระทง 18 ข้อ เพื่อวัดความสามารถของนักเรียนในมิติทั้ง 3 มิติ คือมิติความเข้าใจในวิธีการแก้โจทย์ปัญหา มิติการคิดคำนวณ และมิติการให้คำตอบที่ใช้ได้กับสภาพที่เป็นจริง เนื้อหาที่ใช้ศึกษาเป็นโจทย์ปัญหาระคนเรื่องทศนิยม และจำนวนเต็มบวก การตรวจคะแนนเป็นแบบทวิภาค (0 - 1)พบว่า วิธีการที่พัฒนาขึ้นนั้นมีความเที่ยงของแบบสอบคู่ขนาน โดยให้ผลการวินิจฉัยในการจำแนกความสามารถของนักเรียนได้สอดคล้องกันร้อยละ 81.86 และมีความตรงเชิงเกณฑ์สหสัมพันธ์โดยให้ผลการวินิจฉัยตรงกับวิธีการคิดออกเสียงร้อยละ 86.87

วัลยา อารังลักษณรัตน์ (2543) ได้ทำการพัฒนาชุดเครื่องมือวินิจฉัย จุดอ่อน จุดแข็ง ทางด้านพุทธิปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนชุมชนเปือยหัวดวง จังหวัดอำนาจเจริญ จำนวน 80 คน ทำให้ได้เครื่องมือวินิจฉัย จุดอ่อน จุดแข็ง ทางด้านพุทธิปัญญาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประกอบไปด้วย เครื่องมือวินิจฉัยความสามารถหลัก (Core ability) 4 ด้าน ดังนี้

1. เครื่องมือวินิจฉัยด้านความสามารถด้านภาษาและการรู้หนังสือ (verbal & literacy ability) มี 5 ชุด ได้แก่ ชุดคำศัพท์ ชุดการฟัง ชุดการพูด ชุดการอ่าน และชุดการเขียน
2. เครื่องมือวินิจฉัยด้านความสามารถด้านตัวเลขและการคำนวณ (numerical & computation ability) มี 2 ฉบับ ได้แก่ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ และแบบแสดงวิธีทำ จำนวน 10 ข้อ
3. เครื่องมือวินิจฉัยด้านความสามารถด้านการใช้เหตุผล (reasoning ability) มี 5 ฉบับ ได้แก่ การจัดเข้าพวก การจัดไม่เข้าพวก การเปรียบเทียบแบบอุปมาอุปมัย การสรุปความแบบอุปนัย และการสรุปความแบบนิรนัย
4. เครื่องมือวินิจฉัยด้านความสามารถด้านการแก้ปัญหา (problem - solving ability) เป็นแบบสอบเติม อี คิว มี 3 กรณีศึกษา

โดยคุณภาพของเครื่องมือแต่ละชุดนั้น พบว่ามีค่าความเที่ยง .226 , .526 , .529 , .545 , .554 , .581 , .590 , .609 , .633 , .644 , .646 , .656 , .727 , .764 , .793 , .801 , .837 และ .840

ค่าความตรงจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ 10 ท่าน อยู่ระหว่าง .8 - .1.0 จากการสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ครูผู้สอนชั้นอื่น และนักเรียนเกี่ยวกับเครื่องมือวินิจฉัย พบว่าเครื่องมือมีความน่าสนใจ ใช้สะดวก มีประโยชน์ต่อนักเรียน และมีความเป็นไปได้ที่จะนำไปใช้จริง และจากการสอบถามความคิดเห็นของครูผู้สอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ครูผู้สอนชั้นอื่น ผู้ปกครอง และนักเรียน เกี่ยวกับแบบรายงานผลการวินิจฉัยรายบุคคล และรายห้อง พบว่า มีประโยชน์ต่อนักเรียนมาก ทำให้นักเรียนได้ทราบถึงจุดอ่อน จุดแข็งในแต่ละด้านของตัวนักเรียนเอง และช่วยให้ครูได้ทราบถึงศักยภาพโดยรวมของความสามารถของนักเรียนทั้งห้อง ด้านความสะดวก และความเข้าใจในการอ่านแบบรายงานผลอยู่ในระดับดี และคำชี้แจงของแบบรายงานผลมีความชัดเจนดีมาก

งานวิจัยในประเทศไทยที่ทำการศึกษากับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ นั้น ส่วนใหญ่จะเน้นในเรื่องของกระบวนการสร้างแบบสอบ โดยมีการดำเนินการ 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนในการสำรวจข้อบกพร่อง วิธีการที่ใช้ได้แก่ การใช้แบบทดสอบซึ่งเป็นทั้งแบบแสดงวิธีทำ เต็มคำ และปรนัย ขั้นตอนที่สองคือ การวินิจฉัยข้อบกพร่อง ส่วนใหญ่ใช้แบบทดสอบแบบหลายตัวเลือก ได้แก่งานวิจัยของประดิษฐ์ เรื่องตระกูล (2529) นันทนา สิงห์วัฒนาศิริ (2534) และ วัลยา อังกรลักษณ์รัตน์ (2543) ส่วนงานวิจัยของ วลี เฉลยสมัย (2539) จะเน้นในเรื่องการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

จินดา ลิ้มถาวรศิริพงศ์ (2525) ได้สร้างแบบสอบวินิจฉัยการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนเต็มซึ่งเป็นแบบสอบตามลำดับขั้นเนื้อหาโดยกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 396 คน ผลการวิจัยพบว่าได้ลำดับขั้นเนื้อหาวิชา 5 ตอน จำนวน 34 ขั้น ได้แก่ ความรู้พื้นฐานจำนวน 7 ลำดับขั้น การบวกจำนวนเต็ม จำนวน 7 ลำดับขั้น การลบจำนวนเต็ม จำนวน 5 ลำดับขั้น การคูณจำนวนเต็ม จำนวน 9 ลำดับขั้น และการหารจำนวนเต็ม จำนวน 6 ลำดับขั้น จากการวินิจฉัยพบว่า ความรู้พื้นฐาน นักเรียนไม่เข้าใจการเขียนจำนวนเต็ม บวกลบบนเส้นจำนวน เรื่องการบวกจำนวนเต็ม นักเรียนไม่เข้าใจเรื่องคุณสมบัติการจัดหมวดหมู่ สำหรับการบวก เรื่องการลบจำนวนเต็ม นักเรียนไม่เข้าใจเรื่องจำนวนเต็มบวก – จำนวนเต็มลบ เรื่องการคูณจำนวนเต็ม นักเรียนไม่เข้าใจคุณสมบัติการกระจาย และการหารจำนวนเต็ม นักเรียนไม่เข้าใจเรื่องคุณสมบัติของศูนย์เกี่ยวกับการหาร

สุวรัตน์ มนต์นิมิตร (2545) ได้ใช้เทคนิคการคิดออกเสียง เป็นเครื่องมือในการวินิจฉัยความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ เพื่อจัดสอนซ่อมเสริมสำหรับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียน มาบอำมฤตวิทยา จังหวัดชุมพร สังกัดกรมสามัญศึกษา จำนวน 30 คน ให้ทำแบบสอบถาม วัดความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ จำนวน 2 ฉบับ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแสดงวิธีทำ มี จำนวนข้อสอบฉบับละ 5 ข้อ ซึ่งทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบสอบวัดความสามารถในการ แก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ก่อนการสอนซ่อมเสริม โดยใช้เทคนิคคิดออกเสียง และทดสอบด้วย แบบสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังการสอนซ่อมเสริม โดยใช้วิธีการ เขียนตอบ พบว่า วิธีคิดของนักเรียนในการนำไปใช้แก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ มี 6 วิธีคือ 1) วิธีการกำหนดตัวแปรไม่ทราบค่า 2) วิธีการสร้างภาพ 3) วิธีการสร้างตาราง 4) วิธีการให้เหตุผล 5) วิธีการทำย้อนกลับ 6) วิธีการคาดคะเนและตรวจสอบ โดยมีนักเรียนบางคนใช้ 2 วิธีการร่วมกัน ในการแก้ปัญหา 1 ข้อ ก่อนการสอนเสริม นักเรียนมีข้อบกพร่องในวิธีคิด โดยมีสาเหตุมาจากการ ไม่รู้วิธีคิดมากที่สุด หลังการสอนเสริม นักเรียนมีข้อบกพร่องในวิธีคิด โดยมีสาเหตุมาจากการใช้วิธี คิดไม่ถูกวิธีมากที่สุด โดยที่หลังการสอนเสริมนั้น นักเรียนยังคงใช้วิธีเดิมในการแก้โจทย์ปัญหา มากที่สุด รองลงมาคือ การเปลี่ยนวิธีคิด และไม่เกิดวิธีคิด คิดเป็นร้อยละ 40.7 33.3 และ 16.7 ตามลำดับ ส่วนการคิดเดิมเสริมวิธีใหม่ มีจำนวนน้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 9.3 ผลของการสอน เสริม ทำให้มีนักเรียนได้คะแนนเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 40.0 คงเดิม คิดเป็นร้อยละ 48.0 และมี นักเรียนได้คะแนนลดลงคิดเป็นร้อยละ 18.0 การเปลี่ยนวิธีคิด ทำให้มีจำนวนนักเรียนได้คะแนน เพิ่มขึ้นมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 19.3 รองลงมาคือ การใช้วิธีเดิมแล้วได้คะแนนเพิ่ม คิดเป็นร้อยละ 18.0 และการใช้วิธีเดิมเสริมวิธีใหม่แล้วได้คะแนนเพิ่ม คิดเป็นร้อยละ 2.7

กฤชรัตน์ วิทยาเวช (2551) ได้ทำการพัฒนาแบบสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ตามแนวคิดเมตาคอกนิชันด้านความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยกลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร จำนวน 297 คน โดยเครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ตามแนวคิดเมตา คอกนิชันด้านความรู้ จำนวน 2 ชุด คือแบบสอบชุด การวัด การชั่ง การตวง และแบบสอบชุด การ บวก การลบ การคูณ การหาร ระคน โดยแบ่งตัวแปรเป็น 3 ด้านคือ ด้านบุคคล ด้านยุทธวิธี และ ด้านงานและแบบสัมภาษณ์พฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ชุด ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความบกพร่องมากที่สุดของแบบสอบชุด การวัด การชั่ง การตวง คือด้านยุทธวิธี และ ด้านงาน คิดเป็นร้อยละ 17.23 สำหรับแบบสอบชุด การบวก การลบ การคูณ การหาร ระคน นักเรียนมีความบกพร่องในด้านบุคคล ด้านยุทธวิธี และด้านงานมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 16.85

อมรรัตน์ สร้อยสังวาลย์ (2551) ได้ทำการพัฒนาวิธีการประเมินเชิงวินิจฉัยโดยประยุกต์ใช้ โมเดลลำดับขั้นของคุณลักษณะและการทดสอบแบบปรับเหมาะโดยใช้คอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ครูและนักเรียน ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6) โดยการ

วิจัยแบ่งเป็น 4 ระยะ คือ ระยะแรกเป็นการพัฒนาชุดของข้อสอบ แบบทดสอบแบบเขียนตอบบนกระดาษคำตอบและคลังข้อสอบ ระยะต่อมาเป็นการพัฒนาชุดข้อสอบและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จากนั้นทำการวินิจฉัยความรู้และแบบการคิดที่ผิดในเรื่องการบวก - ลบ เศษส่วนและทำการศึกษาคูณภาพและความคิดเห็นที่มีต่อวิธีการประเมินเชิงวินิจฉัย ผลการวิจัยพบว่า วิธีการประเมินเชิงวินิจฉัยที่พัฒนาขึ้นให้ผลการประเมินเชิงวินิจฉัยสถานะความรู้และแบบการคิดผิดที่มีความเที่ยงและความตรง เมื่อเปรียบเทียบคุณภาพตามเกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินความรอบรู้ที่แตกต่างกันพบว่าความเที่ยง ความตรง และจำนวนข้อสอบที่ใช้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ด้านความคิดเห็นที่มีต่อวิธีการประเมินเชิงวินิจฉัยที่พัฒนาขึ้นพบว่าครูและนักเรียนส่วนใหญ่เห็นว่าวิธีการประเมินเชิงวินิจฉัยที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ได้ง่าย มีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ และผู้ใช้ชอบวิธีการประเมินที่พัฒนาขึ้นมากกว่าการประเมินโดยใช้การเขียนตอบบนกระดาษคำตอบแบบดั้งเดิม

จากงานวิจัยทั้ง 4 เรื่องนี้ได้มีการนำแนวคิด และเทคนิค มาใช้ในการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเทคนิคและแนวคิดที่นำมาได้แก่ เทคนิคคิดออกเสียง แนวคิดเมตาคอกนิชันด้านความรู้ การประยุกต์ใช้โมเดลลำดับขั้นของคุณลักษณะ ในงานของอมรรัตน์ สร้อยสังวาลย์ (2551) ได้มีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์

Tatsuoka และ Tatsuoka (1997) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้ Rule space model ในการทดสอบแบบปรับเหมาะเพื่อพัฒนากระบวนการวินิจฉัยและการสอนเสริม เรื่องปัญหาการบวกเศษส่วน โดยใช้คอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนเกรด 7 และเกรด 8 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาในรัฐอิลลินอยส์ ในปี ค.ศ. 1988 จำนวน 287 คน และในปีค.ศ. 1989 จำนวน 191 คน โดยเริ่มจากการทดสอบก่อนซ่อมเสริมเพื่อจัดนักเรียนตามสถานะความรู้ โดยพิจารณาจากการตอบคำถามและพิจารณาว่าใกล้เคียงกับสถานะความรู้ใดมากที่สุด เมื่อได้รับการซ่อมเสริมแล้วทำการทดสอบภายหลังและทดสอบซ้ำซึ่งดำเนินการสอบหลังจากการทดสอบ 3 เดือน ผลการวิจัยพบว่า Rule space method สามารถใช้ในการวินิจฉัยและการจัดเครื่องมือเพื่อการซ่อมเสริมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Lee และ Robinson (2003) ได้ทำการสร้างแบบสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ในรูปแบบของคำถามคู่ (Paired Questions) กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ของมหาวิทยาลัย Loughborough จำนวน 700 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบวินิจฉัยที่มีลักษณะข้อคำถามในรูปแบบคู่ขนาน จำนวน 40 ข้อ แบ่งเป็น 20 คู่ ลักษณะของข้อคำถามจะง่าย โดยในหนึ่งข้อคำถามจะมีคำถาม 2 ข้อขนานกัน ซึ่งมีแบบแผนการตอบ 4 แบบคือ ถูก - ถูก, ถูก - ผิด, ผิด - ถูก และ ผิด - ผิด ผลการวิจัยพบว่า แบบสอบวินิจฉัยแบบคำถามคู่นั้นมีประโยชน์มากในการแยกผู้เรียนออกเป็นกลุ่มที่รู้และ ไม่รู้ในเนื้อหา นั้น ๆ หรือ แยกผู้เรียนที่มีความเข้าใจคลาดเคลื่อนในเนื้อหา นั้น ๆ ออกไป

Tatsuoka, Corter และ Curtis (2004) ทำการวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบของการวินิจฉัยเนื้อหา คณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของโครงการ TIMSS – R โดยการวินิจฉัย เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จาก ทวีปต่าง ๆ โดยกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของแต่ละทวีป รวมทั้งสิ้น 20 ประเทศ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากการเรียงเรียงครั้งที่ 3 ของ International Math และ Science Study ใช้เทคนิค วิธีการ Rule – Space Method ทำการวัดนักเรียนที่มีความถนัดในวิชา คณิตศาสตร์ในส่วนของความรู้ทางด้านเนื้อหา 23 เรื่อง และทักษะกระบวนการย่อยต่าง ๆ ภายใต้ คะแนนจากการทำแบบทดสอบของนักเรียน โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในแต่ละคุณลักษณะของ นักเรียนทั้ง 20 ประเทศ ผลการวิจัยพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนระหว่างนักเรียนแต่ละ ประเทศในรูปแบบของผลจากทักษะกระบวนการย่อย ๆ นักเรียนในประเทศสหรัฐอเมริกาจะมี ทักษะในการอ่าน และความรู้ในเนื้อหาที่แม่นยำ และขาดความแม่นยำในเรื่องเรขาคณิตอย่างเห็น ได้ชัดเจน

Harvey, Murphy และคณะ (2009) ได้ทำการวินิจฉัยทักษะความสามารถในวิชา คณิตศาสตร์ กับนักศึกษาพยาบาลจำนวน 304 คนที่ศึกษาในชั้นปีที่ 1 ระดับอุดมศึกษา (one Higher Education Institution) ในเมืองเวลส์ (Wales) ประเทศอังกฤษ (United Kingdom) โดย นักเรียนทั้งหมดทำแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ ซึ่งในแบบสอบฉบับนี้ ประกอบด้วยข้อสอบ จำนวน 25 ข้อ ซึ่งเกี่ยวกับทักษะทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับการคำนวณเรื่องยา ซึ่งมีเนื้อหา ในเรื่อง หน่วยระบบ SI ทศนิยม เปอร์เซนต์ สูตรทางคณิตศาสตร์ เศษส่วน พื้นที่และปริมาตรของ วงกลม สถิติเบื้องต้น กราฟ และแผนภูมิ โดยเกณฑ์คะแนนการผ่านคือ ต้องทำข้อสอบถูก 18 ข้อ (ร้อยละ 72) ซึ่งใช้เกณฑ์ขั้นต่ำตามแนวคิดของ Elliott and Joyce (2005) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนจำนวน 53 คน คิดเป็นร้อยละ 19 ผ่านการทำแบบสอบวินิจฉัยฉบับนี้ การกระจายของ ข้อมูลเป็นแบบปกติ พบว่านักเรียนมีปัญหาในเรื่องทศนิยม (ข้อ 6 และ 7) สูตรทางคณิตศาสตร์ (ข้อ 18 , 19 และ 20) เศษส่วน (ข้อ 8 , 9 และ 7) และหน่วยระบบ SI (ข้อ 4) การพัฒนา เครื่องมือฉบับนี้ทำให้เกิดประโยชน์ คือ ช่วยในการระบุว่านักศึกษาคนใดที่ต้องการเสริมความรู้ ทางด้านคณิตศาสตร์ และ ช่วยระบุว่าเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่องใด ที่ยากสำหรับนักเรียน

ตอนที่ 3. การสังเคราะห์งานวิจัย

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์งานวิจัย ผู้วิจัยได้สรุปเป็นหัวข้อ ดังต่อไปนี้
ความหมายของการสังเคราะห์งานวิจัย ความเป็นมาของการสังเคราะห์งานวิจัย ประเภทของการ
สังเคราะห์งานวิจัย และขั้นตอนการสังเคราะห์งานวิจัย

3.1 ความหมายของการสังเคราะห์งานวิจัย

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของการสังเคราะห์งานวิจัย (research synthesis) ไว้อย่างหลากหลาย ดังนี้

Cooper และ Hedges (1994) กล่าวถึงการสังเคราะห์งานวิจัยว่า เป็นการรวบรวมงานวิจัยเชิงประจักษ์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อการสร้างองค์ความรู้ใหม่ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับการพยายามที่จะค้นหาความคงเส้นคงวาและความแปรผันที่ปรากฏจากการศึกษางานวิจัยที่มีลักษณะคล้ายกัน โดยเป็นวิธีที่มีระบบ มีความกว้างขวางครอบคลุมประเด็นที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการรวบรวม

อุทุมพร จามรมาน (2527) ได้ให้ความหมายของการสังเคราะห์ไว้ว่า การสังเคราะห์เป็นการนำหน่วยย่อยๆ หรือส่วนต่างๆ มาประกอบให้เป็นเรื่องเดียวกัน โดยไม่เคยมีการนำสิ่งต่างๆ เหล่านี้มารวมเข้าด้วยกันมาก่อน

นางลักษณ์ วิรัชชัย และสุวิมล ว่องวาณิช (2541) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การสังเคราะห์งานวิจัยเป็นระเบียบวิธีการศึกษาหาข้อเท็จจริงเพื่อตอบปัญหาวิจัยเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยการรวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวกับปัญหานั้นๆ มาศึกษาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ และนำเสนอข้อสรุปอย่างมีระบบให้ได้คำตอบของปัญหาที่เป็นข้อยุติ

นางลักษณ์ วิรัชชัย (2542) ให้ความหมายของการสังเคราะห์งานวิจัยหรือการปริทัศน์งานวิจัย (research review) ว่าการสังเคราะห์งานวิจัยเป็นระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์เพื่อตอบปัญหาวิจัยเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยการรวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับปัญหานั้นๆ มาศึกษาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ หรือวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพและนำเสนอข้อสรุปอย่างมีระบบให้ได้คำตอบปัญหาวิจัยที่ต้องการ

จากความหมายต่าง ๆ ข้างต้น สามารถสรุปความหมายของการสังเคราะห์งานวิจัยได้ดังนี้ การสังเคราะห์งานวิจัย คือ การรวบรวมรายงานการวิจัยหลายๆ เรื่องที่ศึกษาเรื่องเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน มาทำการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ เพื่อให้ได้ข้อสรุปของปัญหานั้นๆ อย่างชัดเจนและเป็นระบบ

3.2 ความเป็นมาของการสังเคราะห์งานวิจัย

วิธีการสังเคราะห์งานวิจัยในระยะแรก จะเป็นการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงคุณภาพ โดย Kulik และ Kulik (1989 อ้างถึงใน นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) ระบุว่า การสังเคราะห์งานวิจัยแบบบรรยายหรือแบบพรรณนา (narration) เริ่มใช้ตั้งแต่คริสต์ทศวรรษที่ 1930 วิธีการสังเคราะห์ใช้หลักการสรุปย่อรายงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ในแต่ละเรื่อง จากนั้นนักวิจัยจะพิจารณาเปรียบเทียบผลการวิจัยแต่ละเรื่องว่ามีส่วนเหมือนหรือต่างกันอย่างไร แล้ววิเคราะห์ว่าความแตกต่างของผลการวิจัยระหว่างงานวิจัยแต่ละเรื่องนั้นเป็นเพราะงานวิจัยนั้นมีลักษณะต่างกันอย่างไร โดยกำหนดประเด็นที่จะพิจารณาจากคุณลักษณะงานวิจัยด้านใดในการสังเคราะห์

วิธีการสังเคราะห์แบบพรรณนานั้นมีจุดอ่อนจุดอ่อน คือ เป็นวิธีการที่ไม่มีระบบ มีความเป็นแสดงวิธีทำสูง ทำให้ผลการสังเคราะห์งานวิจัยมีความแตกต่างกันตามความสามารถและประสบการณ์ของนักวิจัยผู้ทำการสังเคราะห์ อีกทั้งงานวิจัยที่เพิ่มมากขึ้นจนเกินความสามารถของนักวิจัยที่จะสังเคราะห์งานวิจัยด้วยวิธีการแบบเดิมได้ จึงได้มีความพยายามปรับปรุงการสังเคราะห์งานวิจัยให้มีระบบและมีความเป็นปรนัยมากขึ้น โดยนำสถิติวิเคราะห์เข้ามาใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการสังเคราะห์งานวิจัย วิธีวิทยาการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสังเคราะห์งานวิจัยจึงมีการพัฒนาให้ดีขึ้นและเป็นระบบมากขึ้น รวมทั้งสามารถใช้สังเคราะห์งานวิจัยจำนวนมากขึ้นได้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย , 2542)

3.3 ประเภทของการสังเคราะห์งานวิจัย

คุทุมพร จามรมาน (2527) ได้กล่าวถึงประเภทของการสังเคราะห์งานวิจัยว่า การสังเคราะห์งานวิจัยจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ การสังเคราะห์เชิงคุณลักษณะ (qualitative synthesis) และการสังเคราะห์เชิงปริมาณ (quantitative synthesis) โดยการสังเคราะห์เชิงคุณลักษณะหรือเชิงพรรณนา (narration) หรือการปริทัศน์วิจัยแบบพรรณนา เป็นการรวบรวมงานวิจัยที่ศึกษาปัญหาเดียวกันมาศึกษาด้วยวิธีการบันทึกข้อสรุปที่ได้ และเปรียบเทียบผลการวิจัยที่เหมือนหรือแตกต่างกันโดยใช้วิธีการเชิงคุณภาพ ดังนั้นข้อสรุปที่ได้จึงมักจะขึ้นอยู่กับ การจับประเด็นหรือการมุ่งความสนใจของผู้ทำการสังเคราะห์ ซึ่งอาจทำให้ผลการวิจัยมีความเป็นแสดงวิธีทำสูง ในขณะที่การสังเคราะห์เชิงปริมาณเป็นการวิเคราะห์ตัวเลขหรือค่าสถิติที่ปรากฏในงานวิจัยที่วัดออกมาในรูปดัชนีมาตรฐาน ซึ่งถือได้ว่าเป็นผลการวิจัยจากงานวิจัยแต่ละเรื่องนำมาสังเคราะห์

วิธีการสังเคราะห์งานวิจัยที่ได้รับการพัฒนาขึ้นก่อนจะมีการพัฒนาวิธีวิเคราะห์อภิมานมี 4 วิธีดังนี้ นงลักษณ์ วิรัชชัย (2542)

1. วิธีนับคะแนนเสียงแบบเดิม (tradition vote – counting method)

การสังเคราะห์งานวิจัยด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณแบบวิธีนับคะแนนเสียง เป็นการสังเคราะห์งานวิจัยจากการนับความถี่ของผลการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ โดยจะสังเคราะห์แยกเป็น 3 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มที่มีนัยสำคัญทางสถิติและมีค่าเป็นบวก 2) กลุ่มที่มีนัยสำคัญทางสถิติและมีค่าเป็นลบและ 3) กลุ่มที่ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติ

2. วิธีการหานัยสำคัญจากผลการนับคะแนนเสียง (vote – counting method yielding significance level)

การสังเคราะห์งานวิจัยด้วยการวิเคราะห์เชิงปริมาณแบบการหาระดับนัยสำคัญจากผลการนับคะแนนเสียง ใช้หลักทางสถิติว่า เมื่อสมมติฐานศูนย์เป็นจริง การทดสอบสมมติฐานทางสถิติในรูปความน่าจะเป็น ($p - values$) ที่ได้จากงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์จะมีค่าเกินกว่า 0.50 อยู่ร้อยละ 50 หรือมีค่าน้อยกว่า หรือ เท่ากับ 0.50 อยู่ร้อยละ 50 ดังนั้นจึงสามารถนำสัดส่วนของงานวิจัยที่มีค่าความน่าจะเป็นเกิน 0.50 มาทดสอบสมมติฐานว่าเกินกว่าค่าที่กำหนดหรือไม่ โดยใช้การทดสอบไค – สแควร์

3. วิธีประมาณค่าขนาดอิทธิพลจากผลการนับคะแนนเสียง (vote – counting method yielding estimator of effect size)

การสังเคราะห์งานวิจัยด้วยวิธีประมาณค่าขนาดอิทธิพลจากผลการนับคะแนนเสียงถูกพัฒนามาจาก Hedges และ Olkin (1985 อ้างถึงในนงลักษณ์ วิรัชชัย , 2542) โดยพัฒนาสูตรการประมาณค่าขนาดอิทธิพล และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ให้สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ขนาดอิทธิพล (effect size) ได้ โดยใช้ตารางสำเร็จสำหรับการประมาณค่าพารามิเตอร์ขนาดอิทธิพลเมื่อทราบจำนวนงานวิจัยที่ให้ผลการทดสอบสมมติฐานทางสถิติแล้วมีนัยสำคัญเป็นบวก และได้สร้างสูตรการประมาณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานสำหรับการประมาณช่วงเชื่อมั่น ของพารามิเตอร์ขนาดอิทธิพล ทั้งการแจกแจงแบบโค้งปกติและการแจกแจงแบบ ไค- สแควร์ พร้อมทั้งสูตรการประมาณค่าช่วงเชื่อมั่น ทั้งกรณีในกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ทุกเรื่องมีขนาดเท่ากันและไม่เท่ากัน

4. วิธีรวมสะสมค่าความน่าจะเป็น (cumulation of p – values)

การสังเคราะห์งานวิจัยด้วยวิธีรวมสะสมค่าความน่าจะเป็นซึ่งเป็นดัชนีมาตรฐานไม่มีหน่วยมารวมกันด้วยวิธีการทางสถิติ โดยทั่วไปใช้หลักการหาค่าเฉลี่ย คือ นำค่าความน่าจะเป็นรวมกันหารด้วยจำนวนค่าความน่าจะเป็น ซึ่งมีนักสถิติที่ศึกษาการแจกแจงของค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างประมาณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน และสร้างสูตรสถิติเพื่อทดสอบสมมุติฐานว่าค่าเฉลี่ยพารามิเตอร์ความน่าจะเป็นแตกต่างจากศูนย์หรือไม่ วิธีการที่ได้รับการพัฒนาโดยนักสถิติมีดังนี้

4.1 วิธีของ L.H.C. Tippett พัฒนาเมื่อ ค.ศ. 1931 และได้รับการปรับปรุงโดย B.Wilkinson เมื่อ ค.ศ. 1951 โดยใช้ค่าความน่าจะเป็นต่ำสุดมารายงานและทดสอบว่าภายใต้สมมุติฐานศูนย์ขนาดอิทธิพลไม่แตกต่างจากศูนย์นั้น ค่าความน่าจะเป็นต่ำที่สุดมีค่าน้อยหรือมากกว่าระดับนัยสำคัญที่กำหนด

4.2 วิธีของ E.S. Eddington พัฒนาเมื่อ ค.ศ. 1972 โดยใช้การหาผลรวมค่าความน่าจะเป็นจากงานวิจัยทุกเรื่อง แล้วตรวจสอบค่าความน่าจะเป็นที่ได้กับระดับนัยสำคัญที่กำหนดไว้

4.3 วิธีอินเวอร์สไค – สแควร์ (inverse chi – square method) ของ R.A. Fisher พัฒนาเมื่อ ค.ศ. 1932 โดยการสังเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นจากการหาผลคูณของค่าความน่าจะเป็นและทดสอบด้วยค่าสถิติไค – สแควร์

4.4 วิธีของ K. Pearson พัฒนาเมื่อ ค.ศ. 1933 โดยการนำค่าความน่าจะเป็นของความเชื่อมั่นในรูป (1-p) จากงานวิจัยทุกเรื่องมาหาผลคูณ แล้วตรวจสอบผลที่ได้ ซึ่งวิธีการของ Fisher มีอำนาจการทดสอบสูงกว่าวิธีการของ Pearson 1

4.5 วิธีอินเวอร์สเนอร์มัล (inverse normal method) ของ T. Liptak พัฒนาเมื่อ ค.ศ. 1958 โดยปรับค่าความน่าจะเป็นให้เป็นคะแนนมาตรฐานที่มีการแจกแจงปกติ นำมาหาค่าเฉลี่ยซึ่งหาได้ทั้งแบบถ่วงน้ำหนักและไม่ถ่วงน้ำหนัก แล้วทดสอบด้วยค่าสถิติ Z

4.6 วิธีโลจิท (logit method) ของ E.O. George พัฒนาเมื่อ ค.ศ. 1977 โดยเปลี่ยนค่าความน่าจะเป็นให้อยู่ในรูปโลจิท แล้วทดสอบด้วยค่าสถิติ Z

3.4 ขั้นตอนการสังเคราะห์งานวิจัย

นงลักษณ์ วิรัชชัย และสุวิมล ว่องวานิช (2541) นงลักษณ์ วิรัชชัย (2542)

วรรณีย์ อริยะสินสมบุรณ์ (2544) ได้เสนอขั้นตอนในการสังเคราะห์งานวิจัยคล้ายคลึงกัน 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดหัวข้อปัญหา การสังเคราะห์งานวิจัยเริ่มต้นจากการกำหนดปัญหาการวิจัย ซึ่งต้องเป็นปัญหาการวิจัยอย่างน้อยสองราย นักวิจัยมักจะสนใจและทำการวิจัยกับปัญหาที่มีคุณค่าและเป็นปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบที่แน่ชัด และมีหลายเรื่องที่ให้ผลแตกต่างกัน จึงจะเหมาะสมที่จะทำการสังเคราะห์

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ปัญหา เมื่อกำหนดหัวข้อปัญหาได้แล้ว นักสังเคราะห์งานวิจัยต้องนิยามปัญหาให้ชัดเจน ศึกษาแนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เพื่อเป็นการกำหนดแบบแผนและสมมติฐานการวิจัย

ขั้นตอนที่ 3 การเสาะค้น คัดเลือก และรวบรวมงานวิจัย โดยการดำเนินงานขั้นตอนนี้จะประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

1) การเสาะค้นงานวิจัย โดยนักสังเคราะห์งานวิจัยต้องค้นคว้า และเสาะแสวงหา งานวิจัยทั้งหมดที่เกี่ยวกับปัญหาที่กำหนดไว้ การเสาะค้นงานวิจัยส่วนใหญ่จะหาได้จากเอกสาร เช่น รายงานการวิจัย วิทยานิพนธ์ บทความย่อ วิทยานิพนธ์ วารสาร ดัชนีค้นวารสารศูนย์ทรัพยากรข้อมูลทางการศึกษา (Educational Resource Information Center หรือ ERIC) เป็นต้น

2) การคัดเลือกงานวิจัย โดยนักสังเคราะห์งานวิจัยต้องอ่าน ศึกษา และตรวจสอบงานวิจัยแต่ละเรื่องอย่างละเอียด ต้องสร้างเกณฑ์ในการคัดเลือกงานวิจัยให้ได้งานวิจัยที่มีคุณภาพดี มีทั้งความตรงภายในและความตรงภายนอกสูงตามเกณฑ์ที่กำหนด

3) การรวบรวมผลงานวิจัย ซึ่งอาจใช้การจดบันทึก การถ่ายเอกสาร หรือการกรอกแบบฟอร์มก็ได้ ทั้งนี้ นักวิจัยต้องใช้ความระมัดระวังในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เที่ยงตรง มีความน่าเชื่อถือ และครบถ้วนสมบูรณ์

ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์เพื่อสังเคราะห์ผลการวิจัย ขั้นตอนนี้เน้นการจัดกระทำ และวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยผลการวิจัย รายละเอียด ลักษณะ และวิธีการวิจัย จากงานวิจัยทั้งหมด เพื่อสังเคราะห์หาข้อสรุปที่เป็นข้อยุติ และทดสอบว่าสอดคล้องตามสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ จากนั้นจึงแปลความหมายผลการวิเคราะห์เพื่อตอบปัญหาการวิจัย

ขั้นตอนที่ 5 การเสนอรายงานผลการสังเคราะห์งานวิจัย ในการเขียนรายงานการสังเคราะห์งานวิจัยมีหลักการเช่นเดียวกับการเขียนรายงานการวิจัยทั่วไป นักสังเคราะห์งานวิจัยต้องเสนอรายละเอียดวิธีการดำเนินงานทุกขั้นตอน พร้อมทั้งข้อสรุป ข้อค้นพบ และข้อเสนอแนะจากการสังเคราะห์งานวิจัยโดยใช้ภาษาที่ถูกต้อง ชัดเจน

การสังเคราะห์เชิงคุณลักษณะนั้น ผู้สังเคราะห์จะต้องสรุปประเด็นหลักของผลการวิจัยแต่ละเรื่องและบรรยายให้เห็นความสัมพันธ์และความขัดแย้งระหว่างผลการวิจัยเหล่านั้นทั้งนี้ผู้สังเคราะห์ต้องสรุปด้วยความเที่ยงธรรม ไม่ลำเอียงและไม่ผนวกความคิดเห็นของตนเองในการสังเคราะห์

3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์งานวิจัย

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์งานวิจัย ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระหว่าง พ.ศ. 2530 – 2546 มีนักวิจัยหลายท่านทำการวิจัยไว้ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

ไมตรี สมบูรณ์ (2530) ทำการวิจัยเรื่อง “การสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิตที่เกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2518 - 2519” มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์วิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิตที่เกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2518-2519 จำนวน 402 เล่ม ด้วยวิธีการสังเคราะห์เชิงปริมาณและการสังเคราะห์เชิงคุณลักษณะ ซึ่งมีประเด็นในการสังเคราะห์ 6 ประเด็นได้แก่ 1) หลักสูตร แบบเรียนและเนื้อหาวิชา 2) วิธีการสอน เทคนิคการสอน 3) การวัดและประเมินผล 4) นวัตกรรม เทคโนโลยี และสื่อการเรียนการสอน 5) พฤติกรรมของครูและนักเรียน 6) อื่นๆ ผลการสังเคราะห์เชิงปริมาณพบว่า ค่าเฉลี่ยของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องมีค่าเท่ากับ .1512 และค่าเฉลี่ยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ กับองค์ประกอบด้านความรู้พื้นฐานมีค่าสูงสุด ($r=.6215$) นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบวรรณกรรมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบสวท. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนที่ใช้สื่อการเรียนการสอนที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคลมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ และพบว่าไม่มีความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบค้นพบกับวิธีสอนแบบบรรยาย ผลการสังเคราะห์เชิงคุณลักษณะพบว่า นักเรียนสามารถเรียนเนื้อหาหลักสูตรซึ่งผู้วิจัยเหล่านั้นสร้างขึ้นได้ เนื้อหาที่เป็นปัญหาในการสอนของครูหลายหัวข้อ นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีสอนแบบสถานการณ์จำลอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ

นักเรียนที่ได้รับการทดสอบบ่อยหลายครั้งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอบครั้งเดียว ลักษณะของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงคือมีความจำดี ปัญหาในการสอนของครูคือ ไม่เคยได้รับการอบรม มีภาระหน้าที่อื่นที่ต้องรับผิดชอบมาก ไม่มีแหล่งค้นคว้าและนักเรียนมีสติปัญญาแตกต่างกันมาก

กระทรวงศึกษาธิการ (2538) ได้ทำการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษา ระหว่าง พ.ศ. 2525 - 2536 จำนวน 720 เรื่อง ผลการวิจัยพบว่า

1. สภาพการเรียนการสอน ด้านตัวครูพบว่า ครูส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการสอนใน 5 ด้าน คือ ด้านการเตรียมการสอน ด้านการสอน ด้านการจัดบรรยากาศการสอน ด้านการวัดและประเมินผล และด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน โดยครูที่อยู่โรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะให้ความสำคัญและเอาใจใส่ในพฤติกรรมการสอนมากกว่าครูที่อยู่โรงเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ด้านตัวนักเรียน พบว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีพื้นฐานคณิตศาสตร์ดีและผู้ปกครองดูแลเอาใจใส่ในการเรียนอย่างดี

2. ปัญหาอุปสรรคและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียน ด้านตัวครูพบว่า เนื้อหาที่มีปัญหามากที่สุด คือ โจทย์ปัญหาของเศษส่วน การปฏิบัติวิธีสอนตามคู่มือปฏิบัติได้ยาก ขาดแคลนสื่อการสอน และขาดความรู้ด้านการสร้างข้อสอบ ด้านตัวนักเรียนพบว่า นักเรียนมีปัญหา 2 ด้านคือ ด้านทักษะการคิดคำนวณ (การบวก ลบ คูณ และหาร) และปัญหาด้านเนื้อหา ซึ่งเนื้อหาที่มีปัญหามากที่สุด คือเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาและเศษส่วน

3. นวัตกรรมที่ใช้ในการพัฒนาการสอน พบว่าวิธีการสอน การเสริมแรง และสิ่งสนับสนุนการสอน เช่น เกม บทเรียนแบบโปรแกรม ชุดการสอน จะสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

กระทรวงศึกษาธิการ (2542) ทำการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อนำผลการวิเคราะห์จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการเรียนและวิธีการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา มาสังเคราะห์หาข้อค้นพบเกี่ยวกับการเรียนการสอน ประชากรคือ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการเรียน และวิธีการสอนระดับประถมศึกษาในช่วงปี พ.ศ. 2533 ถึง 2541 เครื่องมือที่เก็บรวบรวมมี 2 ชนิดคือ แบบประเมินรายงานวิจัย และแบบสรุปรายงานการวิจัย ผลการสังเคราะห์เชิงคุณลักษณะแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านวิธีการเรียน ด้านวิธีการสอน และด้านรูปแบบการสอน สำหรับด้านวิธีการเรียนพบว่าวิธีการเรียนด้วยตนเอง ช่วยให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีระดมสมองและวิธีการเรียนด้วยตนเองประกอบการบรรยาย วิธีการเรียนด้วยการระดมสมองช่วยให้นักเรียนมีเจตคติต่อ

วิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าวิธีการเรียนด้วยตนเองและวิธีการเรียนด้วยตนเองประกอบการบรรยาย ส่วนวิธีการเรียนด้วยตนเองประกอบการบรรยายช่วยให้นักเรียนเกิดความคงทนของการเรียนรู้ มากกว่าวิธีการเรียนด้วยตนเองและวิธีการเรียนด้วยการระดมสมอง ด้านวิธีการสอนพบว่า วิธีการสอนแบบรายบุคคลช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติและความคงทนของการเรียนสูงกว่าวิธีการสอนแบบใช้สื่อการเรียนการสอน วิธีการเรียนแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง และวิธีการสอนแบบครูและนักเรียนมีกิจกรรมร่วมกัน ด้านรูปแบบการเรียนการสอนพบว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่ค้นพบในงานวิจัยเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งสามารถทำให้นักเรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนได้คือ รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นทักษะการคิด คำนวน ซึ่ง เป็นรูปแบบการเรียนที่ยืดหลักทฤษฎี กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีความรู้ความเข้าใจในมโนคติมีทักษะทางคณิตศาสตร์ รู้จักแก้ปัญหาและนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

สำราญ มีแจ้ง (2542) ทำการวิจัยเรื่อง การสังเคราะห์งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการเรียนการสอนและรูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อกระบวนการเรียนรู้ที่ยั่งยืนของเด็กไทย วิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา (พ.ศ. 2533 – 2541) โดยงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์มีทั้งสิ้น 192 เรื่อง ตัวแปรในงานวิจัยประกอบด้วย ค่าขนาดอิทธิพล วิธีการเรียน วิธีการสอน รูปแบบการเรียนการสอน คุณลักษณะของงานวิจัย ทักษะทางคณิตศาสตร์ ประเภทสื่อการเรียนการสอน ลักษณะการใช้สื่อการเรียนการสอน การสังเคราะห์เชิงปริมาณใช้วิธีของ Glass ส่วนการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงคุณภาพใช้วิธี content analysis ผลการวิจัยพบว่า ผลการสังเคราะห์ด้านวิธีการเรียน วิธีการเรียนด้วยตนเอง จะช่วยผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด ซึ่งสูงกว่าวิธีการเรียนด้วยการระดมสมอง และวิธีการเรียนด้วยตนเองประกอบการบรรยาย วิธีการระดมสมอง จะช่วยให้ผู้เรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าวิธีเรียนด้วยตนเอง และวิธีเรียนด้วยตนเอง ประกอบคำบรรยาย วิธีเรียนด้วยตนเองประกอบคำบรรยายจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคงทนของการเรียนรู้สูงกว่าวิธีการเรียนด้วยการระดมสมอง และวิธีการเรียนด้วยตนเอง ผลการสังเคราะห์ด้านวิธีการสอน พบว่า วิธีการสอนแบบรายบุคคลจะช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อการเรียน และความคงทนต่อการเรียนสูงที่สุดและสูงกว่าวิธีการสอนแบบใช้สื่อการเรียนการสอน วิธีการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และวิธีการสอนแบบครูและผู้เรียนมีกิจกรรมร่วมกัน ผลการสังเคราะห์ด้านรูปแบบการจัดการเรียนการสอนพบว่า รูปแบบการเรียนการสอนที่ค้นพบในงานวิจัยเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นใช้กิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งสามารถช่วยให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนได้คือ รูปแบบ

การเรียนการสอนที่เน้นทักษะการคำนวณ เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ยึดหลักทฤษฎี กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีความเข้าใจ มีความเข้าใจในมโนคติ และรู้จักแก้ปัญหาและนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

นิตยา เหมือนโตสง (2543) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านนักเรียน ครูและโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยอธิบายความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ด้วยตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยและตรวจสอบความตรงของโมเดลการส่งอิทธิพลผ่านตัวกลางเชิงสาเหตุของปัจจัยด้านนักเรียน ครู และโรงเรียนด้วยการวิเคราะห์ LISREL โดยงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์จำนวน 197 เล่ม แบ่งเป็นรายงานการวิจัยเชิงทดลอง 162 เล่ม รายงานการวิจัยเชิงสหสัมพันธ์จำนวน 35 เล่ม ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จำนวน 288ค่า การวิเคราะห์ข้อมูลข้อมูลใช้สถิติบรรยายสถิติ t การวิเคราะห์ความแปรปรวนสหสัมพันธ์พหุคูณ การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณและการวิเคราะห์ LISREL ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงสุดคือ ปัจจัยด้านผู้เรียน (.367) รองลงมาได้แก่ ปัจจัยด้านโรงเรียน (.318) และปัจจัยด้านครู (.303) ตามลำดับ ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่มีอิทธิพลทำให้เกิดความแตกต่างของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มี 3 ตัวแปร คือ ตัวแปรปีที่พิมพ์ ตัวแปรดัมมี่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ และตัวแปรดัมมี่การใช้สถิติ t ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องของโมเดลส่งผ่านตัวกลางเชิงสาเหตุไปยังค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ได้ร้อยละ 14.2 ค่าสถิติในการตรวจสอบความตรงของโมเดลมีค่า ไค - สแควร์เท่ากับ 139.958 ที่องศาอิสระ 119, $p = 0.092$ ค่าดัชนี GFI = 0.953 และค่า AGFI = 0.932 แสดงว่าโมเดลการส่งผ่านตัวกลางเชิงสาเหตุของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

สุนา ณ สุโหลง (2545) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสังเคราะห์งานวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนของครูประถมศึกษาสังกัด สำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร เป็นการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ วิเคราะห์และสังเคราะห์งานวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน ของครูประถมศึกษาสังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า (1) การทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน ทำมากที่สุดในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 รองลงมาคือชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 วิชาที่ทำวิจัยมากที่สุดคือภาษาไทย ระเบียบวิธีวิจัยที่ใช้มากที่สุดคือการวิจัยเชิงทดลอง แบบไม่มีกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ใช้ศึกษาส่วนใหญ่มาจากนักเรียนที่มีปัญหาทั้งหมด มัธยมศึกษาของกลุ่มที่ศึกษาเท่ากับ 15 คน มัธยมศึกษาของระยะเวลาที่ทำวิจัยคือ 4 สัปดาห์ เครื่องมือรวบรวมข้อมูลที่ใช้มากที่สุดคือแบบสอบถามและแบบฝึก (2) คุณภาพของรายงานการวิจัยของครูประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร พบว่าอยู่ในระดับปานกลาง (3) ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยสามารถ

ร่วมกันอธิบายความแปรปรวน ของคุณภาพของรายงานการวิจัยได้ร้อยละ 83.5 (4) วิธีพัฒนาที่มี การใช้เพื่อแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานักเรียนมากที่สุดคือ แบบฝึก ร่องลงมาได้แก่วิธีสอนแรงเสริม สื่อการสอน กระบวนการกลุ่ม และศึกษาด้วยตนเอง ตามลำดับ (5) ความสำเร็จในการแก้ปัญหา แยกตามประเภทของวิธีพัฒนา พบว่า มีค่าเฉลี่ยของความสำเร็จดังนี้ แรงเสริมร้อยละ 94.82 กระบวนการกลุ่มร้อยละ 93.80 สื่อการสอนร้อยละ 93.12 แบบฝึกหัดร้อยละ 92.53 วิธีการสอน ร้อยละ 92.16 ศึกษาด้วยตนเองร้อยละ 90.75 โดยภาพรวมแก้ไขปัญหาหรือพัฒนานักเรียนมี ความสำเร็จร้อยละ 93.16 (6) ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยสามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวน ของความสำเร็จในการแก้ปัญหาได้ร้อยละ 77.1

เวชฎุทธิ อังกะนระภัทรขจร (2546) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์ ประชากร คือ งานวิจัยในประเทศไทยเกี่ยวกับ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์ตั้งแต่ พ.ศ. 2521 ถึง พ.ศ. 2546 รวมทั้งสิ้น 58 เล่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสรุปรายละเอียดของงานวิจัย ผลการสังเคราะห์งานวิจัยพบว่าแต่ละ ช่วงชั้นนักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทั้ง 4 ด้านที่ทำการศึกษา ได้แก่ด้านการตีความจากโจทย์ ด้านการใช้ทฤษฎีบท สูตร กฎ บทนิยาม และสมบัติ ด้านการคิดคำนวณ และด้านการตรวจสอบ การแก้ปัญหา และนักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนดังนี้

ช่วงชั้นที่ 1 เรื่อง จำนวนนับและการบวก ลบ คูณ หารจำนวนนับ เวลา

ช่วงชั้นที่ 2 เรื่อง การบวก ลบ คูณหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ เวลา เงิน การวัด ตัวประกอบของจำนวนนับ สมการและการแก้สมการ

ช่วงชั้นที่ 3 เรื่อง จำนวนเต็ม เลขยกกำลัง เศษส่วนและทศนิยม ห.ร.ม. และค.ร.น. สมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว พหุนามและการแยกตัวประกอบพหุนาม อัตราส่วนและร้อยละ ความรู้ เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง การวัด ทฤษฎีบทพีทาโกรัส เส้นขนาน อสมการ ปริมาตรและพื้นผิว ความคล้าย ระบบสมการ สมการกำลังสอง

ช่วงชั้นที่ 4 เรื่อง ระบบจำนวนจริง อัตราส่วนตรีโกณมิติและการนำไปใช้ เรขาคณิต วิเคราะห์ ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เซต เมทริกซ์ และดีเทอร์มิแนนท์ จำนวนเชิงซ้อน เวกเตอร์ใน สามมิติ ฟังก์ชันเอกโปเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันตรีโกณมิติและการประยุกต์ ลำดับ และอนุกรม ความน่าจะเป็น สถิติเบื้องต้น กำหนดการเชิงเส้น การแจกแจงปกติ การวิเคราะห์ ข้อมูลเบื้องต้น แคลคูลัสเบื้องต้น

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการสังเคราะห์เนื้อหา จะเห็นได้ว่างานวิจัยส่วนใหญ่จะทำการสังเคราะห์ในเรื่องเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ซึ่งจะเน้นในเรื่องวิธีการเรียนการสอน สภาพการเรียนการสอน อุปสรรคและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนทางคณิตศาสตร์ นวัตกรรมที่ใช้สอน มีเพียงเวชฤทธิ์ อังกนะภัทรขจร (2546) ได้สังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์ แต่จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา ยังไม่มีงานวิจัยเรื่องใดทำการศึกษาในเรื่องการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์

ตอนที่ 4. การวิเคราะห์เนื้อหา

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยนำเสนอสาระเกี่ยวกับการวิเคราะห์เนื้อหาโดยมีเนื้อหาในประเด็นดังต่อไปนี้ ความหมายของการวิเคราะห์เนื้อหา ประเภทของการวิเคราะห์เนื้อหา องค์ประกอบในการวิเคราะห์เนื้อหา และขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหา โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ความหมายการวิเคราะห์เนื้อหา

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีนักวิจัยหลายท่านได้ให้ความหมายของการวิเคราะห์เนื้อหาดังต่อไปนี้

Weber (1990) ได้กล่าวว่า การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นวิธีการวิจัยชนิดหนึ่งที่มีขั้นตอนในการสรุปอ้างอิงจากเนื้อหาอย่างมีเหตุผล ซึ่งการสรุปอ้างอิงนี้จะเกี่ยวข้องกับสาระระหว่างผู้ส่งและผู้รับ โดยมีหลักเกณฑ์ในการสรุปที่มีความแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับทฤษฎีและสาระสำคัญที่น่าสนใจของผู้วิจัยและข้อโต้แย้งในภายหลัง

สุหลา ณ สุโหลง (2545) ได้กล่าวว่า การวิเคราะห์เนื้อหา เป็นการวิเคราะห์เชิงคุณลักษณะที่ต้องบรรยายให้เห็นความสัมพันธ์และความขัดแย้งระหว่างผลการวิจัย ซึ่งต้องสรุปด้วยความเที่ยงธรรม ไม่ลำเอียง ไม่ผนวกความคิดเห็นของตนในการสังเคราะห์ วิธีการสังเคราะห์เนื้อหาเป็นวิธีที่ใช้กับงานวิจัยเชิงคุณภาพ

นิตา ชูโต (2548) ได้กล่าวว่า การวิเคราะห์เนื้อหา หมายถึงการสกัดเนื้อหา (content message) ที่ผู้เขียนสื่อความทั้งทางตรง และทางอ้อม

สุภางค์ จันทวานิช (2548) ได้กล่าวว่า การวิเคราะห์เนื้อหา คือเทคนิคการวิจัยเพื่อพยายามบรรยายเนื้อหาของข้อความหรือเอกสาร โดยใช้วิธีเชิงปริมาณอย่างเป็นระบบและเน้นสภาพวัตถุวิสัย การบรรยายนี้เน้นเนื้อหาตามที่ปรากฏในข้อความ พิจารณาจากเนื้อหาโดยผู้วิจัยไม่มีอคติหรือความรู้สึกของตัวเองเข้าพัวพัน ไม่เน้นการตีความหรือหาความหมายที่ซ่อนอยู่เบื้องหลัง หรือความหมายระหว่างบรรทัด สำหรับนักวิจัยบางคนถือว่าการวิเคราะห์เนื้อหาอาจไม่จำเป็นต้องเป็นวิธีการเชิงปริมาณก็ได้ เพียงแต่ให้การระบุคุณลักษณะเฉพาะของข้อความหรือสาระอย่างมีระบบและเป็นสภาพวัตถุวิสัย

จากความหมายของการวิเคราะห์เนื้อหาข้างต้นนี้ สามารถสรุปได้ว่า การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลทางการวิจัยวิธีหนึ่งที่เน้นการบรรยาย การพรรณนาถึงเนื้อหาอย่างมีเป้าหมาย มีวิจารณ์ญาณ และมีเหตุผลตามแนวคิด ทฤษฎี โดยมีการจัดหมวดหมู่เนื้อหาอย่างมีระบบ สามารถเปรียบเทียบและสรุปผลออกมาได้อย่างครอบคลุมประเด็นเนื้อหา

4.2 ประเภทของการวิเคราะห์เนื้อหา

การวิเคราะห์เนื้อหา มีอยู่หลายประเภทขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก เช่น

Berelson (1971, อ้างถึงในนิศา ชูโต, 2548) ได้เสนอประเภทของการวิเคราะห์เนื้อหาไว้ 17 ประเภท คือ

4.2.1 ศึกษาแนวโน้มของสาระที่ปรากฏในสาร คือ ผู้วิจัยจำแนกเนื้อหาส่วนใหญ่ลงในแต่ละกลุ่มของความถี่ หรือจำนวนที่ปรากฏอันจะช่วยให้ผู้ศึกษาเห็นแนวโน้มของเนื้อหานั้น ๆ

4.2.2 การศึกษาพัฒนาการของเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เพื่อชี้ให้เห็นถึงพัฒนาการ หรือความสนใจของผู้เกี่ยวข้องในวรรณกรรม สาขาต่าง ๆ และสะท้อนให้เห็นขอบเขตและลักษณะการวิเคราะห์ของบริบท อันมีผลต่อเนื้อหานั้น ๆ ในช่วงเวลาที่ต่างกันไป

4.2.3 ศึกษาความแตกต่างของเนื้อหาเรื่องเกี่ยวกับที่เผยแพร่ในท้องถิ่นที่ต่างกัน เพื่อดูความเหมือนหรือแตกต่างกัน

4.2.4 ศึกษาเปรียบเทียบสื่อและระดับของสื่อความหมาย เนื่องจากเรื่องเดียวกัน ผู้รับสารแต่ละกลุ่มสนใจจะรับสื่อต่างกันและในระดับต่างกัน การวิเคราะห์เช่นนี้สามารถอธิบายถึงระดับความแตกต่างของเนื้อหาที่สื่อแต่ละประเภทเสนอ

4.2.5 ศึกษาเปรียบเทียบความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ การวิเคราะห์เช่นนี้จะช่วยในการปรับปรุงเนื้อหาให้ตรงกับวัตถุประสงค์

4.2.6 การศึกษาเปรียบเทียบเนื้อหาเกี่ยวกับสิ่งที่ เป็นมาตรฐานซึ่งสามารถทำได้ 3 ระดับคือ 1) การเปรียบเทียบเนื้อหาตามมาตรฐานที่กำหนดขึ้นโดยคนอื่น เช่น ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาถึงความถูกต้อง การบิดเบือนและความสมดุลของการเสนอสาร 2) การเปรียบเทียบ หรือประเมิน ตามมาตรฐานที่กำหนดขึ้นโดยกลุ่มใกล้เคียง เป็นการเปรียบเทียบกลุ่มหนึ่งกับอีกกลุ่มหนึ่ง และ 3) การเปรียบเทียบเนื้อหาตามที่ปรากฏกับมาตรฐานที่ตนวางไว้ เพื่อศึกษาว่าได้เสนอตรงกับความจริงเพียงใด

4.2.7 การศึกษาข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากการวิจัยที่ไม่ปรากฏเป็นตัวเลข เช่น ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ การสังเกต หรือจากแบบสอบถามปลายเปิด ซึ่งผู้ตอบสามารถตอบได้หลาย ๆ แนว ซึ่งผู้วิจัยต้องจัดข้อมูลเป็นกลุ่มหรือประเภทต่าง ๆ เพื่อสะดวกในการจัดตารางวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4.2.8 ศึกษาเทคนิคการโฆษณาชวนเชื่อ เพื่อวิเคราะห์ จุดจับใจ ที่มีอิทธิพลต่อทัศนคติ หรือในเรื่องที่สาธารณชนยังมีความขัดแย้งกันอยู่

4.2.9 ศึกษาความน่าอ่านของหนังสือ เช่น ตำรา หนังสือสำหรับเด็ก การใช้สี การเว้นวรรค ขนาดตัวอักษร ความยาวประโยค ความยาวของเรื่อง เป็นต้นว่าสิ่งต่าง ๆ นี้เป็นอุปสรรคหรือส่งเสริมให้กลุ่มเป้าหมายแต่ละกลุ่มอย่างไร เพื่อที่จะเกิดประโยชน์ในการผลิตและการเลือกหนังสือที่เหมาะสมต่อไป

4.2.10 การวิเคราะห์วิธีการเสนอสาร ว่ามีวิธีการอะไร ใช้รูปแบบไหน

4.2.11 ศึกษาความตั้งใจและลักษณะอื่น ๆ ของผู้ส่งสารเสนอเนื้อหาเช่นนี้เพราะมีความตั้งใจอะไร ในสภาพวัฒนธรรมหรือแรงกระตุ้นอะไรที่เป็นเหตุให้เสนอสารดังกล่าว

4.2.12 ศึกษาสภาพทางจิตวิทยาของผู้ส่งสาร เพื่อศึกษาบุคลิกภาพและสภาพจิตใจของบุคคลส่งสาร

4.2.13 ศึกษาผลการโฆษณาในแง่กฎหมาย โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบสิ่งที่ศึกษากับเนื้อหาอื่นในลักษณะของโฆษณาชวนเชื่อเช่นเดียวกัน หรือเปรียบเทียบกับมาตรฐานที่กำหนดไว้ทางกฎหมาย

4.2.14 ศึกษาความหมายหรือสอดแนมพฤติกรรมของผู้ส่งสาร เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อทำนายหรือคาดการณ์พฤติกรรมของฝ่ายตรงข้าม เช่น จากเอกสารที่ปรากฏ ประชากรฝ่ายตรงข้ามมีปฏิกิริยา

4.2.15 ศึกษาสภาพทางสังคมและวัฒนธรรมของผู้รับสารเพื่อดูว่าคนในสังคมนั้น ๆ สนใจเรื่องอะไร ดูการเปลี่ยนแปลงของวัฒนธรรมและสภาพสังคม

4.2.16 ศึกษาความตั้งใจของผู้รับสาร ผู้วิจัยสามารถใช้การวิเคราะห์เนื้อหาอธิบายความสนใจของผู้รับสารกลุ่มต่าง ๆ ในเรื่องต่าง ๆ ว่าผู้รับสารจะเลือกอ่านและเลือกฟังสารประเภทใดด้วยวิธีการใด

4.2.17 ศึกษาเจตคติและพฤติกรรมของผู้รับสารที่แสดงออก การศึกษาเนื้อหาของสารเพื่อหาผลกระทบที่เกิดขึ้นที่มีต่อบุคคล กลุ่มสถาบัน สังคม ที่ทำให้เขาเหล่านั้นเปลี่ยนแปลงความรู้ ความคิดเห็น ค่านิยมและเจตคติ ในระยะสั้นและระยะยาวได้

4.3 องค์ประกอบในการวิเคราะห์เนื้อหา

อุทุมพร จามรมาน (2531) ได้อธิบายองค์ประกอบในการวิเคราะห์เนื้อหาไว้ดังนี้

1. เนื้อหาที่จะวิเคราะห์ ซึ่งเนื้อหาในที่นี้ไม่จำเป็นต้องอยู่ในรูปเอกสารหรือสิ่งพิมพ์เสมอไป อาจอยู่ในรูปอื่นก็ได้ เช่น รูปภาพ การ์ตูน ละคร เพลง โฆษณา แผ่นฟิล์ม ภาพยนตร์ บทคำพูด คำกล่าว การสนทนา หลักฐานทางประวัติศาสตร์ เป็นต้น

2. วัตถุประสงค์ในการวิเคราะห์เนื้อหา โดยการวิเคราะห์เนื้อหาจะมีวัตถุประสงค์ใหญ่ๆ 3 ประการ คือ 1) เพื่อสรุปข้อมูล 2) เพื่อหารูปแบบหรือความสัมพันธ์ภายใน และ 3) เพื่อหารูปแบบหรือความสัมพันธ์ภายนอก

3. หน่วยในการวิเคราะห์ ผู้วิเคราะห์ต้องมีความเข้าใจในเรื่องหน่วยที่ทำการวิเคราะห์ว่าเป็นหน่วยแบบใด โดยปกติหน่วยในการวิเคราะห์เนื้อหามี 3 ประการ คือ

3.1) หน่วยจากการสุ่ม ได้มาจากการสังเกตหรือการสัมผัส แต่ละหน่วยนั้นมีลักษณะที่เป็นอิสระต่อกัน เช่น ประโยคแต่ละประโยคถือเป็น 1 หน่วย

3.2) หน่วยจากการบันทึก เป็นการจัดกระทำข้อมูลจากการสุ่ม มาอยู่เป็นกลุ่ม เป็นพวก

3.3) หน่วยจากเนื้อหา เป็นการรวบรวมหน่วยจากการบันทึกมาจัดกลุ่มอีกทีหนึ่ง จากประเภทของหน่วยที่จำแนกเป็น 3 ประเภท ผู้อ่านอาจสงสัยว่าจะมีกรรมวิธีอย่างไรในการสร้างหน่วย เกณฑ์ในการสร้างหน่วยอาจทำได้จากการพิจารณาลักษณะต่างๆ ไปทางกายภาพ การพิจารณาทางภาษา การพิจารณาการอ้างอิง การพิจารณาจากโครงสร้าง เป็นต้น ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

(1) การพิจารณาจากสภาพทางกายภาพเช่น จำนวนเล่มของรายงาน ฉบับ แผ่น เป็นต้น

(2) การพิจารณาทางภาษา ได้แก่ การแจแนบคำ หัวข้อ เป็นต้น

(3) การพิจารณาการอ้างอิง เช่น การอ้างอิงจากวัตถุ เหตุการณ์ บุคคล การกระทำ เป็นต้น

(4) การพิจารณาจากโครงสร้าง ได้แก่ โครงสร้างทางด้านความรู้สึก ภาษา

และความหมาย เป็นต้น

(5) การพิจารณาจากความหมาย เป็นการอาศัยความหมายของภาษามาสู่ความเข้าใจที่ลึกซึ้ง เช่น เป็นการขอร้อง หรือบังคับ โดยอาศัยการวิเคราะห์เนื้อหา

4. การสุ่มตัวอย่างและประชากร การวิเคราะห์เอกสารจะต้องนำเอกสารมาวิเคราะห์เป็นจำนวนมาก ดังนั้น นักวิเคราะห์จึงต้องรู้จักการสุ่มเอกสารออกมาวิเคราะห์ โดยใช้ความรู้ความสามารถจำแนกสิ่งที่เกี่ยวข้องที่จะวิเคราะห์ออกจากสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง และหลังจากได้ปริมาณสิ่งที่จะวิเคราะห์ออกมาแล้ว ทำการสุ่มเนื้อหาสาระสิ่งที่จะวิเคราะห์ออกมาตามความสะดวกในด้านเวลาและด้านงบประมาณ

4.4 ขั้นตอนในการวิเคราะห์เนื้อหา

ผู้วิจัยสังเคราะห์ขั้นตอนในการวิเคราะห์เนื้อหาตามนักวิจัยหลายท่านได้นำเสนอตั้งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

Stemler (2001) เสนอแนะวิธีวิเคราะห์เนื้อหาจากงานวิจัยเชิงคุณภาพโดยใช้วิธีนับความถี่ของคำ ถ้าคำนั้นปรากฏอยู่ในเนื้อหาจำนวนมากแสดงว่ามีความสำคัญ ดังนั้นการวิเคราะห์เนื้อหาจึงต้องกำหนดคำสำคัญในประโยค เพื่อจะได้ค้นหาคำที่เป็นคำที่น่าสนใจ หลังจากนั้นก็จัดกลุ่มพร้อมเปรียบเทียบความแตกต่าง ขั้นตอนสุดท้ายคือสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหานั้น

Cooper และ Linsay (1997 อ้างถึงในทศวรรณ คำทองสุข) ได้เสนอขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหาวิจัยได้ 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดหัวข้อปัญหา สำคัญอยู่ที่การนิยามปัญหาของแต่ละคน

ขั้นที่ 2 ขั้นการเสาะค้นงานวิจัย ระบุประชากรสำหรับการสังเคราะห์งานวิจัย ครอบคลุมเป้าหมาย 2 ประการ คือ 1) ต้องการข้อค้นพบจากผลการวิจัยที่ผ่านมาทั้งหมดในปัญหาที่ศึกษา 2) ต้องการสรุปประเด็นที่ศึกษาไปสู่กลุ่มประชากร

ขั้นที่ 3 ขั้นประเมินข้อมูล หลังจากเก็บรวบรวมงานวิจัย นักสังเคราะห์ต้องตั้งเกณฑ์ตัดสินคุณภาพงานวิจัยแต่ละเล่มว่ามีองค์ประกอบที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่สังเคราะห์หรือไม่

ขั้นที่ 4 ขั้นการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล ผู้วิเคราะห์จะต้องตัดสินใจว่าจะใช้รูปแบบการวิเคราะห์แบบใด การสังเคราะห์งานวิจัยนั้นจะต้องเลือกวิธีการวิเคราะห์ที่เหมาะสมกับประเภทงานวิจัย

ขั้นที่ 5 ขั้นการนำเสนอ เป็นขั้นที่ได้ผลผลิตสำคัญเป็นแหล่งสะสมความรู้ สิ่งที่ทำให้ความเชื่อถือได้ของรายงานไม่ดีเท่าที่ควรนั่นคือ การละเว้นรายละเอียดเกี่ยวกับว่านักปริทัศน์จัดระบบการปริทัศน์อย่างไรเพื่อให้ผู้อื่นสามารถทำซ้ำในข้อสรุปได้ และการละเว้นหลักฐานที่ผู้อื่นพบว่าสำคัญ การสังเคราะห์จะล้ำสมัยอย่างรวดเร็วถ้าไม่พูดถึงตัวแปรและความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สำคัญในเรื่องนั้น

สุภาวศ์ จันทวานิช (2548) ได้อธิบายขั้นตอนในการวิเคราะห์เนื้อหา โดยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผู้วิจัยต้องตั้งกฎเกณฑ์ขึ้นสำหรับการคัดเลือกเอกสาร และหัวข้อที่จะทำการวิเคราะห์ ส่งผลให้ผู้ทำการวิเคราะห์เนื้อหารายต่อไป ได้ใช้เกณฑ์และระเบียบเดียวกันในการคัดเลือก ซึ่งถ้าผู้วิเคราะห์แต่ละคนต่างก็มีเกณฑ์ของตนเอง อาจทำให้ไม่สามารถรับช่วงงานต่อกันได้

ขั้นตอนที่ 2 ผู้วิจัยต้องวางเค้าโครงของข้อมูล โดยการทำรายชื่อคำหรือข้อความในเอกสารที่จะถูกนำมาวิเคราะห์แล้วแบ่งไว้เป็นประเภทหรือเป็นกลุ่ม การทำเช่นนี้จะช่วยให้การวิเคราะห์มีความสม่ำเสมอ ผู้วิเคราะห์สามารถตัดสินใจได้ว่าจะดึงคำหรือข้อความใดออกมาจากเอกสารหรือตัวบท (text) และจะทิ้งคำหรือข้อความใดออกไป

ขั้นตอนที่ 3 ผู้วิจัยจะต้องคำนึงถึงบริบท (context) หรือสภาพแวดล้อมประกอบของข้อมูลเอกสารที่นำมาวิเคราะห์ด้วย ดังที่ได้กล่าวแล้วในเรื่องวิธีใช้ข้อมูลเอกสาร ผู้วิจัยควรตั้งคำถามเกี่ยวกับเอกสารที่นำมาวิเคราะห์ เช่น ใครเป็นผู้เขียน และเขียนให้ใครอ่าน ช่วงเวลาที่เขียนเป็นอย่างไร เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้การวิเคราะห์เป็นไปอย่างลึกซึ้งขึ้น การพิจารณาเอกสารในสภาพที่เป็นองค์ประกอบจึงเป็นสิ่งจำเป็น การบรรยายคุณลักษณะเฉพาะของเนื้อหาโดยไม่โยงไปสู่ลักษณะของเอกสารของผู้ส่งสาร จะทำให้ผลการวิเคราะห์มีคุณค่าน้อย แต่ถ้าได้มีการเปรียบเทียบคุณลักษณะของเนื้อหาเข้ากับบริบทของเอกสาร และมีการโยงคุณลักษณะดังกล่าวเข้ากับกรอบแนวคิดทฤษฎีที่เหมาะสมที่ผู้วิจัยเลือกมาเปรียบเทียบ จะทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลมีความกว้างขึ้น และนำไปสู่การอ้างอิงกับข้อมูลอื่นๆ ได้

ขั้นตอนที่ 4 โดยปกติการวิเคราะห์เนื้อหาจะกระทำกับเนื้อหาตามที่ปรากฏในเอกสารมากกว่ากระทำกับเนื้อหาที่ซ่อนอยู่ การวัดความถี่ของคำหรือข้อความในเอกสารก็หมายถึงคำหรือข้อความที่มีอยู่ ไม่ใช่คำหรือข้อความที่ผู้วิจัยตีความได้ การตีความข้อความจะกระทำอีกขั้นตอนหนึ่งในภายหลัง เมื่อผู้วิจัยจะสรุปข้อมูล

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นตอนนี้เป็นสิ่งที่ยังถกเถียงกันอยู่ระหว่างนักวิจัยเชิงปริมาณกับนักวิจัยเชิงคุณภาพ สำหรับนักวิจัยเชิงปริมาณเมื่อได้ทำตามขั้นตอนทั้ง 4 ขั้นที่กล่าวมาแล้ว ก็ถือว่าผู้วิจัยจะสามารถสรุปข้อมูลได้อย่างแม่นยำ และนำข้อมูลไปอ้างอิงกับประชากรทั้งหมดได้ แต่สำหรับนักวิจัยเชิงคุณภาพจะมีข้อทักท้วงอยู่บ้าง คือ นักวิจัยเชิงคุณภาพเห็นว่า ความถี่ของคำหรือข้อความที่ปรากฏอาจไม่ได้แสดงถึงความสำคัญของคำหรือข้อความนั้นก็ได้ เช่น ตัวบทที่มีคำว่า “ชาติ” “รักชาติ” ปรากฏถี่หลายครั้ง อาจไม่ได้เน้นสาระของเรื่องชาติและความรักชาติก็ได้ ดังนั้นวิธีการเชิงคุณภาพจึงน่าจะมีส่วนช่วยในการวิเคราะห์เนื้อหาได้เป็นอย่างดี ซึ่งนักวิจัยเชิงคุณภาพให้เหตุผลว่า การได้คำตอบที่เลือนลางสำหรับคำถามที่ตรงประเด็น ดีกว่าการได้คำตอบที่ชัดเจนสำหรับคำถามที่ไม่ตรงประเด็น การมุ่งจะวัดความถี่ของคำอย่างเดียว อาจนำไปสู่คำตอบที่ชัดเจนแต่ไร้ความหมายโดยสิ้นเชิง

ตอนที่ 5 แนวคิดเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้แกนกลางวิชาคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

5.1 สาระหลักวิชาคณิตศาสตร์

5.1.1 จำนวนและการดำเนินการ ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

5.1.2 การวัด ความยาว ระยะเวลา น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหเกี่ยวกับ การวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

เรขาคณิต รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนึกภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation)

5.1.3 พีชคณิต แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

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

5.1.5 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยง ความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์

5.2 สารและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

- มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง
- มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวน และความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา
- มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา
- มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวน และนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

- มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด
- มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

- มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ
- มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

- มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน
- มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

- มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล
- มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล
- มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

5.3 คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เวลาและเงิน สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก รวมทั้ง จุด ส่วนของเส้นตรง รัศมี เส้นตรง และมุม

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูป และอธิบายความสัมพันธ์ได้

รวบรวมข้อมูล และจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน และอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งได้

ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

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

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้

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

ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง ใช้การประมาณค่าในการดำเนินการและแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม ทรงกระบอก และปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในชีวิตจริงได้

สามารถสร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้วงเวียนและสันตรง อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติซึ่งได้แก่ ปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้

มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ มีความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต(geometric transformation)ในเรื่องการเลื่อนขนาน(translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation) และนำไปใช้ได้

สามารถนี้ภาพและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

สามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูป สถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และกราฟในการแก้ปัญหาได้

สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อความเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ กำหนดวิธีการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปร่างกลม หรือรูปแบบอื่นที่เหมาะสมได้

เข้าใจค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ยังไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ

เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับระบบจำนวนจริง ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง จำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ หาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังโดยใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสมและสามารถนำสมบัติของจำนวนจริงไปใช้ได้

นำความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้คาดคะเนระยะทาง ความสูง และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซต การดำเนินการของเซต และใช้ความรู้เกี่ยวกับแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์แสดงเซตไปใช้แก้ปัญหา และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผล

เข้าใจและสามารถใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยได้

มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สามารถใช้ความสัมพันธ์และฟังก์ชันแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต และสามารถหาพจน์ทั่วไปได้ เข้าใจความหมายของผลบวกของ n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต อนุกรมเรขาคณิต และหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิตโดยใช้สูตรและนำไปใช้ได้

รู้และเข้าใจการแก้สมการ และอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสอง รวมทั้งใช้กราฟของสมการ อสมการ หรือฟังก์ชันในการแก้ปัญหา

เข้าใจวิธีการสำรวจความคิดเห็นอย่างง่าย เลือกใช้ค่ากลางได้เหมาะสมกับข้อมูลและวัตถุประสงค์ สามารถหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นต์ไทล์ของข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และนำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลไปช่วยในการตัดสินใจ

เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ ประกอบการตัดสินใจ และแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณและงานวิจัยเชิงคุณภาพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ ที่พิมพ์เผยแพร่แล้วในช่วงปี พ.ศ. 2523 – พ.ศ. 2551 โดยมีรายละเอียดวิธีการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ งานวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์/ปริญญาานิพนธ์ของนิสิต นักศึกษาระดับปริญญาโทและระดับปริญญาตรีบัณฑิต ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ของมหาวิทยาลัยและสถาบันการศึกษาของรัฐในประเทศไทย ที่พิมพ์เผยแพร่ในระหว่างปี พ.ศ. 2523 – พ.ศ. 2551

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ งานวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์/ปริญญาานิพนธ์ของนิสิต นักศึกษาระดับปริญญาโทและระดับปริญญาตรีบัณฑิต ที่กับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ของมหาวิทยาลัย และสถาบันการศึกษาของรัฐในประเทศไทย ที่พิมพ์เผยแพร่ในระหว่างปี พ.ศ. 2523 – 2551 ของมหาวิทยาลัยในประเทศไทย 10 แห่ง ได้แก่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี มหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัยทักษิณ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 75 เรื่อง

เกณฑ์ในการคัดเลือกงานวิจัย

1. เป็นวิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิตและดุษฎีบัณฑิต
2. เป็นงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์
3. เป็นวิทยานิพนธ์ที่พิมพ์เผยแพร่ในปี พ.ศ. 2523 – 2551

ขั้นตอนในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างผู้วิจัยได้ดำเนินงานตามขั้นตอนดังนี้

1. สืบค้นรายชื่อวิทยานิพนธ์และปริญญาานิพนธ์จากฐานข้อมูล ThaiLIS ซึ่งเป็นฐานข้อมูลที่จัดเก็บเอกสารฉบับเต็มในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ (Digital Collection) ฐานข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยของรัฐทั้ง 21 แห่ง และฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ไทยของศูนย์บริการสารสนเทศทางเทคโนโลยีไทย (TIAC)

2. ทำการสืบค้นโดยเลือกใช้คำว่า “ การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ” “แบบทดสอบวินิจฉัย” และ “การวินิจฉัย” เป็นคำสำคัญในการค้น

จากการดำเนินการในแต่ละขั้นตอนดังกล่าว ได้จำนวนวิทยานิพนธ์ที่นำมาใช้ในการสังเคราะห์ ซึ่งนำเสนอตามรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3.1 สรุปจำนวนวิทยานิพนธ์ที่ใช้ในการสังเคราะห์

สถาบัน	จำนวนวิทยานิพนธ์ (เล่ม)
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	22
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	14
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี	8
มหาวิทยาลัยรามคำแหง	7
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	6
มหาวิทยาลัยขอนแก่น	5
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	4
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	4
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	4
มหาวิทยาลัยทักษิณ	1
รวม	75

ตัวแปรในการวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษามาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย ตัวแปรเกี่ยวกับคุณลักษณะของงานวิจัยด้านการพิมพ์และผู้วิจัย ตัวแปรเกี่ยวกับคุณลักษณะของงานวิจัยด้านวิธีวิทยาการวิจัย ตัวแปรเกี่ยวกับคุณลักษณะของงานวิจัยด้านเนื้อหาสาระของงานวิจัย และตัวแปรเกี่ยวกับคุณลักษณะของงานวิจัยด้านคุณภาพของงานวิจัย โดยมีรายละเอียดของตัวแปรดังต่อไปนี้

1. ตัวแปรเกี่ยวกับคุณลักษณะของงานวิจัยด้านการพิมพ์และผู้วิจัย

1.1 ปีที่พิมพ์ (YEAR) หมายถึง ปี พ.ศ. ที่ระบุในงานวิจัย ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มีการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2523 – 2551

1.2 สถาบันที่ผลิตงานวิจัย (UNIV) เป็นตัวแปรจัดประเภทงานวิจัยตามสถาบันการศึกษาที่ผู้วิจัยศึกษา ได้แก่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี มหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัยทักษิณ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ และมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

1.3 สาขาที่ผลิตงานวิจัย (MAJOR) เป็นตัวแปรจัดประเภทงานวิจัยตามสาขาวิชาที่ผู้วิจัยศึกษา จำแนกเป็น สาขาการวัดและประเมินผล สาขาหลักสูตรและการสอน เป็นต้น

1.4 เพศของผู้วิจัย (SEX) เป็นตัวแปรจัดกลุ่มงานวิจัย แยกเป็นเพศชาย และเพศหญิง

1.5 จำนวนหน้าของงานวิจัย (PAGE) เป็นตัวแปรจัดกลุ่ม ซึ่งเป็นจำนวนหน้าทั้งหมดของรายงานการวิจัย

1.6 ประเภทงานวิจัย (RESTYPE) เป็นตัวแปรจัดกลุ่มงานวิจัย แยกเป็นงานวิจัยระดับมหาบัณฑิต (ปริญญาโท) และงานวิจัยระดับดุษฎีบัณฑิต (ปริญญาเอก)

2. ตัวแปรเกี่ยวกับคุณลักษณะของงานวิจัยด้านวิธีวิทยาการวิจัย

2.1 วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง (SELTYPE) เป็นตัวแปรจัดกลุ่มงานวิจัยแยกตามวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น เป็นต้น

2.2 ช่วงชั้นของกลุ่มตัวอย่าง (RANGEX) เป็นตัวแปรจัดกลุ่มงานวิจัยแยกช่วงชั้นของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา ได้แก่ ช่วงชั้นที่ 1 ช่วงชั้นที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 และช่วงชั้นที่ 4

2.3 ภูมิลำเนาของกลุ่มตัวอย่าง (HABITAT) เป็นตัวแปรจัดกลุ่มงานวิจัยแยกตามภูมิลำเนาของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา ได้แก่ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล และภาคอื่นๆ

3. ตัวแปรเกี่ยวกับคุณลักษณะของงานวิจัยด้านเนื้อหาสาระของงานวิจัย

3.1 วัตถุประสงค์ในการสร้างแบบสอบวินิจฉัย (OBJECT) เป็นตัวแปรจัดกลุ่มงานวิจัยแยกตามวัตถุประสงค์ในการสร้างแบบสอบวินิจฉัย ได้แก่ เพื่อพัฒนาแบบแบบสอบวินิจฉัย เพื่อหาคุณภาพของแบบสอบวินิจฉัย เพื่อสร้างคู่มือ เป็นต้น

3.2 ลักษณะของแบบสอบวินิจฉัย (DIAGTEST) ตัวแปรจัดกลุ่มงานวิจัยแยกตามลักษณะของแบบสอบวินิจฉัย ที่เป็นแบบปรนัยหลายตัวเลือก และแบบอื่นๆ

3.3 จำนวนผู้เชี่ยวชาญ (NUMEXP) หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในการตรวจสอบความตรงของแบบสอบที่ปรากฏในรายงานการวิจัยที่นำมาสังเคราะห์

3.4 ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (NUMSAM) หมายถึง จำนวนหน่วยตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยที่ปรากฏในรายงานการวิจัยที่นำมาสังเคราะห์

3.5 จำนวนข้อสอบ (NUMTEST) เป็นจำนวนข้อสอบในแบบสอบวินิจฉัย แต่ละฉบับที่ปรากฏในรายงานการวิจัยที่นำมาสังเคราะห์

3.6 จำนวนตัวเลือกเป็นจำนวนตัวเลือก (CHOICE) ในแบบสอบวินิจฉัย แต่ละฉบับที่ปรากฏในรายงานการวิจัยที่นำมาสังเคราะห์

3.7 จำนวนครั้งในการทดลองใช้ (NUMTRY) เป็นตัวแปรจัดกลุ่มงานวิจัยแยกตามจำนวนครั้งที่ทำการทดลองใช้แบบสอบวินิจฉัย ได้แก่ 1 ครั้ง 2 ครั้ง 3 ครั้ง และไม่มีการทดลองใช้แบบสอบวินิจฉัย

3.8 จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (NUMSAM) หมายถึง จำนวนของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัย

3.9 วิธีการหาคะแนนจุดตัด(CUTOFF) เป็นตัวแปรจัดกลุ่มงานวิจัยแยกตามวิธีการหาคะแนนจุดตัด โดยใช้สูตรหลายอย่าง ได้แก่ สูตรของ Glass สูตรของซีแฮนด์และเดวิด ใช้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้กำหนด ใช้ร้อยละ 50 ร้อยละ 60 ร้อยละ 68 ร้อยละ 80

4. ตัวแปรเกี่ยวกับคุณลักษณะของงานวิจัยด้านคุณภาพของงานวิจัย

4.1 คะแนนการประเมินงานวิจัย (SCORE) หมายถึง คุณภาพงานวิจัยที่วัดได้จากแบบประเมินคุณภาพของงานวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 2 ชุด คือแบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัย และแบบประเมินคุณภาพการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. **แบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัย** ประกอบด้วย 2 ส่วนที่สำคัญคือ ส่วนแรกเป็นส่วนแบบบันทึกข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับงานวิจัยและผู้วิจัย เช่น ชื่อเรื่อง ชื่อผู้วิจัย ปีที่ทำการวิจัย เป็นต้น และส่วนที่สองเป็นแบบบันทึกข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับรายละเอียดด้านวิธีวิทยาการวิจัยและด้านเนื้อหาสาระของงานวิจัย เช่น วิธีการสุ่มตัวอย่าง กระบวนการสร้างแบบสอบถาม เป็นต้น ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัย มีดังนี้

1.1 ศึกษาตำรา เอกสาร และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามวิจัย การสังเคราะห์งานวิจัย และการวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดข้อคำถาม

1.2 สร้างแบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัยและทดลองเก็บข้อมูลจากวิทยานิพนธ์ 3 เรื่อง เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขแบบบันทึกให้ถูกต้อง

1.3 นำแบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัยให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และความครอบคลุมของตัวแปรด้านคุณลักษณะงานวิจัย แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.4 นำแบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัยที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องตามเนื้อหา โดยผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเนื้อหาแต่ละข้อว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยหรือไม่ โดยให้ 1 = เห็นด้วย 0 = ไม่แน่ใจ -1 = ไม่เห็นด้วย จากนั้นคำนวณร้อยละของผู้ตัดสินที่เห็นด้วย ถ้าผู้ตัดสินเห็นด้วยมากกว่าร้อยละ 50 ถือว่าข้อนั้นใช้ได้ เหมาะที่จะนำมาบันทึกคุณลักษณะงานวิจัย (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548) ผลดัชนีวัดความสอดคล้องของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่าน พิจารณาแล้วว่าเหมาะสมตรงตามเนื้อหา ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยร้อยละ 100 และได้ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแบบบันทึกคุณลักษณะ ผู้วิจัยจึงนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะอีกครั้งหนึ่ง

1.5 นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาอีกครั้งก่อนนำไปเก็บข้อมูลจริง

2. **แบบประเมินคุณภาพการวิจัย** แบบประเมินคุณภาพงานวิจัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ โดยผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละระดับ (rubric) ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินคุณภาพงานวิจัย มีดังนี้

2.1 ศึกษารูปแบบและวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพงานวิจัย จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินคุณภาพการวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดหัวข้อการประเมินคุณภาพงานวิจัย ได้แก่ รายงานวิจัยของนางลักษณ วิรัชชัยและ สุวิมล ว่องวานิช (2541)

วรรณิ อริยะสินสมบุญ (2544) และ ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม (2544) ผู้วิจัยนำรูปแบบและข้อคำถามบางส่วนจากรายงานวิจัยฉบับดังกล่าวมาพัฒนาและประยุกต์ให้เข้ากับเนื้อหาการสร้างแบบสอบถามวิจัยทางคณิตศาสตร์ร่วมกับการพัฒนาข้อคำถามขึ้นมาใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทแบบสอบถามวิจัยทางคณิตศาสตร์

2.2 กำหนดหัวข้อในการประเมินคุณภาพงานวิจัย โดยสร้างเป็นตารางแผนผังหัวข้อในการประเมินคุณภาพงานวิจัย กำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนในระดับต่างๆ สร้างแบบประเมินแล้ว นำแบบประเมินไปทดลองประเมินคุณภาพงานวิจัยจากวิทยานิพนธ์ จำนวน 5 เล่ม เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของหัวข้อที่ทำการประเมิน และทำการปรับปรุง จากนั้นนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อปรับปรุงแก้ไข

ตารางที่ 3.2 แผนผังหัวข้อในการประเมินคุณภาพงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์

เนื้อหา	ข้อที่	จำนวนข้อ	ร้อยละ
1. ชื่อเรื่องการวิจัยมีความถูกต้องชัดเจน	1	1	3.13
2. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	2-3	2	6.24
3. ขอบเขตการวิจัย	4	1	3.13
4. นิยามศัพท์เฉพาะ	5	1	3.13
5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6-9	4	12.50
6. วิธีดำเนินการวิจัย	10	1	3.13
6.1 รูปแบบและขั้นตอนการวิจัย			
6.2 การออกแบบการสุ่ม / คัดเลือกตัวอย่าง			
6.2.1 กำหนดประชากรและขนาดกลุ่มตัวอย่าง	11	1	3.13
6.2.2 การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง	12	1	3.13
6.3 การสร้างเครื่องมือ			
6.3.1 ระบุเครื่องมือ ขั้นตอนการสร้าง การทดลองใช้ และการตรวจสอบคุณภาพ	13- 21	9	28.12
6.4 การวิเคราะห์ข้อมูล			
6.4.1 วิธีการเก็บข้อมูล	22 - 23	2	6.24
6.4.2 สถิติที่ใช้และผลการวิเคราะห์ข้อมูล	24 - 26	3	9.36
7. การสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	27 - 30	4	12.50
8. รูปแบบรายงานถูกต้องตามหลักวิชา	31	1	3.13
9. คุณภาพงานวิจัยในภาพรวม	32	1	3.13
รวม	32	32	100.00

2.3 นำแบบประเมินคุณภาพงานวิจัยที่ปรับปรุงแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาจากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ทำการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ว่าเกณฑ์ในการประเมินสอดคล้องกับข้อคำถามหรือไม่ โดยให้ 1 = เห็นด้วย 0 = ไม่แน่ใจ -1 = ไม่เห็นด้วย จากนั้นคำนวณร้อยละของผู้ตัดสินที่เห็นด้วย ถ้าผู้ตัดสินเห็นด้วยมากกว่าร้อยละ 50 ถือว่าข้อนั้นใช้ได้เหมาะที่จะนำมาประเมินคุณภาพงานวิจัย (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2548) ผลของดัชนีความสอดคล้องของการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่าน พบว่า จากแบบประเมินคุณภาพงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ทั้งหมด 32 ข้อ คำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้ทรงคุณวุฒิ 4 ท่านได้เท่ากับ .90 คิดเป็นร้อยละ 90 เมื่อพิจารณารายข้อมีค่าตั้งแต่ร้อยละ 60–100 ผลดัชนีวัดความสอดคล้องของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 5 ท่าน พิสูจน์แล้วว่าเหมาะสมตรงตามเนื้อหา ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นด้วยร้อยละ 60-100 ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ให้กระชับชัดเจน เนื่องจากบางข้อประเด็นใกล้เคียงกันทำให้ประเมินตัดสินคุณภาพงานวิจัยยาก ดังตารางที่ 3.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 3.3 ผลการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาของเกณฑ์การประเมินคุณภาพงานวิจัย

ข้อคำถามและเกณฑ์ประเมินคุณภาพงานวิจัย	จำนวนผลการตัดสิน			IOC
	สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
1. ชื่อเรื่องมีความชัดเจน และมีความเกี่ยวข้องกับแบบสอบถามวิจัย	3	2	0	0.60
0 หมายถึง ไม่ระบุถึงปัญหาวิจัยที่เกี่ยวกับแบบสอบถามวิจัย				
1 หมายถึง ระบุถึงปัญหาวิจัยที่เกี่ยวกับแบบสอบถามวิจัย				
2 หมายถึง ระบุถึงปัญหาวิจัยที่เกี่ยวกับแบบสอบถามวิจัย ระบุเนื้อเรื่องที่ศึกษาแต่ไม่ครบถ้วน				
3 หมายถึง ระบุถึงปัญหาวิจัยที่เกี่ยวกับแบบสอบถามวิจัย ระบุเนื้อเรื่องที่ศึกษาอย่างครบถ้วน				
4 หมายถึง ระบุถึงปัญหาวิจัย ระบุเนื้อเรื่องที่ศึกษาอย่างครบถ้วน และระบุกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา				
2. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาชัดเจน สอดคล้องกับเรื่องที่ทำวิจัย	5	0	0	1.00
0 หมายถึง ไม่ระบุความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา				
1 หมายถึง ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ทำวิจัย				
2 หมายถึง ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาแสดงให้เห็นถึงประเด็นปัญหาและความสำคัญในการทำวิจัย ครอบคลุมประเด็นที่ศึกษา				
3 หมายถึง ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาแสดงให้เห็นถึงประเด็นปัญหาและความสำคัญในการทำวิจัย ครอบคลุมประเด็นที่ศึกษา และข้อความมีความกระชับ ตรงประเด็น				
4 หมายถึง ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาแสดงให้เห็นถึงประเด็นปัญหาและความสำคัญในการทำวิจัย ครอบคลุมประเด็นที่ศึกษา และข้อความมีความกระชับ ตรงประเด็น และมีความเชื่อมโยงกับผลการวิจัยในอดีตที่ตรงกับหัวข้อวิจัย				
3. ปัญหาวิจัย/วัตถุประสงค์มีความสอดคล้องกับชื่อเรื่อง ถูกต้องตามหลักการวิจัย	5	0	0	1.00
0 หมายถึง ปัญหาวิจัย/วัตถุประสงค์ไม่มีความสอดคล้องกับชื่อเรื่อง				
1 หมายถึง ปัญหาวิจัย/วัตถุประสงค์มีความสอดคล้องกับชื่อเรื่อง				
2 หมายถึง ปัญหาวิจัย/วัตถุประสงค์มีความสอดคล้องกับชื่อเรื่อง และระบุ ตัวแปรที่ศึกษา				
3 หมายถึง ปัญหาวิจัย/วัตถุประสงค์มีความสอดคล้องกับชื่อเรื่อง ระบุตัวแปรที่ศึกษา และระบุวิธีศึกษา				
4 หมายถึง ปัญหาวิจัย/วัตถุประสงค์มีความสอดคล้องกับชื่อเรื่องอย่างสมบูรณ์ ระบุตัวแปรที่ศึกษา ระบุวิธีศึกษา และระบุกลุ่มตัวอย่าง				

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ข้อความถามและเกณฑ์ประเมินคุณภาพงานวิจัย	จำนวนผลการตัดสิน			IOC
	สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
4. กำหนดขอบเขตของการวิจัยได้อย่างเหมาะสม และมีเหตุผลรองรับ 0 หมายถึง ไม่ระบุขอบเขตของการวิจัย 1 หมายถึง ระบุขอบเขตของการวิจัย โดยระบุตัวแปรในการวิจัย 2 หมายถึง ระบุขอบเขตของการวิจัย โดยระบุตัวแปรในการวิจัย และอธิบายกรอบความคิดตามทฤษฎี ระบุตัวแปรในการวิจัยที่ไม่ครบตามกรอบความคิด 3 หมายถึง ระบุขอบเขตของการวิจัย โดยระบุตัวแปรในการวิจัย อธิบายกรอบความคิดตามทฤษฎี ระบุตัวแปรในการวิจัยที่ไม่ครบตามกรอบความคิด และอธิบายเหตุผลที่ตัวแปรไม่ครบตามกรอบความคิด 4 หมายถึง ระบุขอบเขตของการวิจัย โดยระบุตัวแปรในการวิจัย อธิบายกรอบความคิดตามทฤษฎี ระบุตัวแปรในการวิจัยที่ไม่ครบตามกรอบความคิด และอธิบายเหตุผลที่ตัวแปรไม่ครบตามกรอบความคิด และระบุว่าผลการวิจัยสามารถสรุปอ้างอิงได้ตามกรอบทฤษฎี	5	0	0	1.00
5. การนิยามศัพท์เฉพาะมีความชัดเจน 0 หมายถึง ไม่มีการนิยามศัพท์เฉพาะ 1 หมายถึง มีการนิยามเชิงทฤษฎีแต่ไม่ครบถ้วน/ครอบคลุม ชัดเจน และไม่เหมาะสม 2 หมายถึง มีการนิยามเชิงทฤษฎีครบถ้วน/ครอบคลุม แต่ไม่ชัดเจน และไม่เหมาะสม 3 หมายถึง มีการนิยามเชิงทฤษฎีครบถ้วน/ครอบคลุม ชัดเจน เหมาะสม และมีนิยามเชิงปฏิบัติการแต่ไม่ครบถ้วน 4 หมายถึง มีการนิยามเชิงทฤษฎีครบถ้วน/ครอบคลุม ชัดเจน และมีนิยามเชิงปฏิบัติการครบถ้วนและแตกต่างจากการนิยามศัพท์โดยทั่วไปในแหล่งอื่น	4	1	0	0.80
6. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีปริมาณมากพอ 0 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีจำนวนไม่ถึง 3 เล่ม 1 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีจำนวนตั้งแต่ 3 เล่ม แต่ไม่ถึง 6 เล่ม 2 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีจำนวนตั้งแต่ 6 เล่ม แต่ไม่ถึง 9 เล่ม 3 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีจำนวนตั้งแต่ 9 เล่ม แต่ไม่ถึง 12 เล่ม 4 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีจำนวนตั้งแต่ 12 เล่มขึ้นไป	5	0	0	1.00
7. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีความทันสมัย 0 หมายถึง ไม่มีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่มีอายุระหว่าง 1-5 ปีเลย 1 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่มีอายุระหว่าง 1-5 ปี มีปริมาณไม่ถึง 30% 2 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่มีอายุระหว่าง 1-5 ปี มีปริมาณตั้งแต่ 30% แต่ไม่ถึง 50% 3 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่มีอายุระหว่าง 1-5 ปี มีปริมาณตั้งแต่ 50% แต่ไม่ถึง 70% 4 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่มีอายุระหว่าง 1-5 ปี มีปริมาณตั้งแต่ 70% ขึ้นไป				

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ข้อความและเกณฑ์ประเมินคุณภาพงานวิจัย	จำนวนผลการตัดสิน			IOC
	สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
8. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภาษาไทยและต่างประเทศมีสัดส่วนเหมาะสม	5	0	0	1.00
0 หมายถึง ไม่มีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภาษาไทยและต่างประเทศ				
1 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีเพียงภาษาไทยเท่านั้น				
2 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีภาษาต่างประเทศ 1-20%				
3 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีภาษาต่างประเทศ 21-40%				
4 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีภาษาต่างประเทศ 41% ขึ้นไป				
9. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสอดคล้องกับปัญหาวิจัย	5	0	0	1.00
0 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องไม่สอดคล้องกับเรื่องที่ทำวิจัย ใช้ประโยชน์ไม่ได้				
1 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสอดคล้องกับเรื่องที่ทำวิจัย				
2 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสอดคล้องกับเรื่องที่ทำวิจัย และครบทุกประเด็น แต่ให้รายละเอียดไม่สมบูรณ์				
3 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสอดคล้องกับเรื่องที่ทำวิจัย ครบทุกประเด็น และมีรายละเอียดชัดเจนสมบูรณ์ แต่ไม่มีการสังเคราะห์สรุปเนื้อหาทุกหัวข้อ				
4 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสอดคล้องกับเรื่องที่ทำวิจัย ครบทุกประเด็น มีรายละเอียดชัดเจนสมบูรณ์ มีการสังเคราะห์สรุปเนื้อหาทุกหัวข้อ และข้อความกระชับ อ่านเข้าใจง่าย				
10. รูปแบบการวิจัยและขั้นตอนการวิจัยมีความถูกต้อง ชัดเจน	4	1	0	0.80
0 หมายถึง ไม่มีการระบุรูปแบบการวิจัย หรือไม่มีการอธิบายขั้นตอนการวิจัย				
1 หมายถึง ระบุรูปแบบการวิจัยที่ใช้ แต่ไม่ถูกต้อง และอธิบายวิธีการดำเนินการวิจัยไม่ครบถ้วน				
2 หมายถึง ระบุรูปแบบการวิจัยที่ใช้อย่างถูกต้อง และอธิบายวิธีดำเนินการวิจัยเป็นขั้นตอนแต่ไม่ชัดเจน				
3 หมายถึง ระบุรูปแบบการวิจัยที่ใช้อย่างถูกต้อง และอธิบายวิธีดำเนินการวิจัยเป็นขั้นตอนอย่างเหมาะสมและชัดเจนทุกขั้นตอน				
4 หมายถึง ระบุรูปแบบการวิจัยที่ใช้อย่างถูกต้อง ให้เหตุผลในการออกแบบการเลือกกลุ่มตัวอย่าง และอธิบายวิธีดำเนินการวิจัยเป็นขั้นตอนอย่างเหมาะสมและชัดเจนทุกขั้นตอน และมีแผนภูมิแสดงขั้นตอนการดำเนินงานทำให้เข้าใจง่ายขึ้น				

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ข้อคำถามและเกณฑ์ประเมินคุณภาพงานวิจัย	จำนวนผลการตัดสิน			IOC
	สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
11. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างได้อย่างเหมาะสมกับการวิจัย 0 หมายถึง ไม่ระบุทั้งกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 1 หมายถึง ระบุกลุ่มประชากรหรือระบุกลุ่มตัวอย่าง เพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง 2 หมายถึง ระบุกลุ่มประชากรและระบุกลุ่มตัวอย่าง แต่ไม่มีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง 3 หมายถึง ระบุกลุ่มประชากร ระบุกลุ่มตัวอย่าง และระบุการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง แต่ให้รายละเอียดไม่ชัดเจน 4 หมายถึง ระบุกลุ่มประชากร ระบุกลุ่มตัวอย่าง ระบุการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง และให้รายละเอียดในการสุ่มกลุ่มตัวอย่างชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย	4	1	0	0.80
12. ขนาดกลุ่มตัวอย่างและวิธีการสุ่มมีความถูกต้องเหมาะสม 0 หมายถึง ไม่มีการระบุการได้มาของกลุ่มตัวอย่างและขนาดกลุ่มตัวอย่าง 1 หมายถึง ระบุขนาดกลุ่มตัวอย่าง และกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการเลือกอย่างเจาะจง 2 หมายถึง ระบุขนาดกลุ่มตัวอย่าง และกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มโดยไม่อาศัยความน่าจะเป็น 3 หมายถึง ระบุขนาดกลุ่มตัวอย่าง และกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มโดยอาศัยความน่าจะเป็น และเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร 4 หมายถึง ระบุขนาดกลุ่มตัวอย่าง และกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มโดยอาศัยความน่าจะเป็น เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร และมีที่มาของการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง	5	0	0	1.00
13. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีคุณภาพ 0 หมายถึง ไม่ระบุที่มาของเครื่องมือวิจัย 1 หมายถึง ระบุที่มา/วิธีสร้างเครื่องมือ แต่ไม่บอกคุณภาพ หรือวิธีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ 2 หมายถึง ระบุที่มา/วิธีสร้างเครื่องมืออย่างชัดเจนเป็นขั้นตอน บอกวิธีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือบางส่วน แต่ไม่มีการทดลองนำไปใช้งาน 3 หมายถึง ระบุที่มา/วิธีสร้างเครื่องมืออย่างชัดเจนเป็นขั้นตอน บอกวิธีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือบางส่วน และมีการทดลองนำไปใช้งาน แต่ไม่บอกการปรับปรุงเครื่องมือ 4 หมายถึง ระบุที่มา/วิธีสร้างเครื่องมืออย่างชัดเจนเป็นขั้นตอน บอกวิธีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือบางส่วน มีการทดลองนำไปใช้งาน และมีการปรับปรุงเครื่องมือ	4	1	0	0.80

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ข้อคำถามและเกณฑ์ประเมินคุณภาพงานวิจัย	จำนวนผลการตัดสิน			IOC
	สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
14. การสร้างแบบสอบถามวิจัยมีการศึกษาทฤษฎีและวิธีการสร้างแบบสอบถาม	4	1	0	0.80
0 หมายถึง ไม่มีการศึกษาทฤษฎีและวิธีการสร้างแบบสอบถาม				
1 หมายถึง มีการศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถาม แต่ไม่มีการศึกษาทฤษฎี				
2 หมายถึง มีการศึกษาทฤษฎี แต่ไม่มีการศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถาม				
3 หมายถึง มีการศึกษาทฤษฎีและวิธีการสร้างแบบสอบถาม แต่ไม่มีความสอดคล้องกัน				
4 หมายถึง มีการศึกษาทฤษฎีและวิธีการสร้างแบบสอบถาม และมีความสอดคล้องกัน				
15. มีการกำหนดคะแนนจุดตัด	5	0	0	1.00
0 หมายถึง ไม่มีการกำหนดคะแนนจุดตัด				
1 หมายถึง มีการกำหนดคะแนนจุดตัด แต่ไม่ระบุที่มาและสูตรที่ใช้ในการคำนวณคะแนนจุดตัด				
2 หมายถึง มีการกำหนดคะแนนจุดตัด และระบุที่มาแต่ไม่ระบุสูตรที่ใช้ในการคำนวณคะแนนจุดตัด				
3 หมายถึง มีการกำหนดคะแนนจุดตัด ระบุที่มา ระบุสูตรที่ใช้ในการคำนวณคะแนนจุดตัดแต่ไม่แสดงวิธีการคำนวณคะแนนจุดตัด				
4 หมายถึง มีการกำหนดคะแนนจุดตัดระบุที่มา ระบุสูตรที่ใช้ในการคำนวณคะแนนจุดตัดและแสดงวิธีการคำนวณคะแนนจุดตัด				
16. แบบสอบถามวิจัยที่สร้างขึ้นมีความเป็นปรนัย	4	1	0	0.80
0 หมายถึง ลักษณะคำถามหรือตัวอย่างคำถามส่วนใหญ่ไม่ชัดเจน คลุมเครือ และไม่ระบุวิธีการตรวจให้คะแนน				
1 หมายถึง ลักษณะคำถามหรือตัวอย่างคำถามส่วนใหญ่ไม่ชัดเจน คลุมเครือ แต่ระบุวิธีการตรวจให้คะแนน				
2 หมายถึง ลักษณะคำถามหรือตัวอย่างคำถามส่วนใหญ่ชัดเจน เข้าใจง่าย แต่ไม่ระบุวิธีการตรวจให้คะแนน				
3 หมายถึง ลักษณะคำถามหรือตัวอย่างคำถามส่วนใหญ่ชัดเจน เข้าใจง่าย และระบุวิธีการตรวจให้คะแนน				
4 หมายถึง ลักษณะคำถามหรือตัวอย่างคำถามทั้งหมด แสดงความเป็นปรนัยให้เห็นชัดเจน เข้าใจง่าย และระบุวิธีการตรวจให้คะแนน				

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ข้อคำถามและเกณฑ์ประเมินคุณภาพงานวิจัย	จำนวนผลการตัดสิน			IOC
	สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
17. มีการทดลองใช้แบบสอบถามวิจัย	4	1	0	0.80
0 หมายถึง ไม่มีการทดลองใช้แบบสอบถาม				
1 หมายถึง มีการทดลองใช้แบบสอบถาม แต่ไม่ระบุวัตถุประสงค์ของการทดลองใช้				
2 หมายถึง มีการทดลองใช้แบบสอบถามจำนวน 1 ครั้ง และระบุวัตถุประสงค์ของการทดลองใช้				
3 หมายถึง มีการทดลองใช้แบบสอบถามมากกว่า 1 ครั้ง แต่ไม่ระบุวัตถุประสงค์ของการทดลองใช้				
4 หมายถึง มีการทดลองใช้แบบสอบถามมากกว่า 1 ครั้งและระบุวัตถุประสงค์ของการทดลองใช้				
18. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองใช้แบบสอบถามวิจัยมีความเหมาะสม	5	0	0	1.00
0 หมายถึง ไม่มีการทดลองใช้แบบสอบถาม				
1 หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้แบบสอบถามเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้จริง				
2 หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้แบบสอบถามสุ่มมาจากประชากรกลุ่มเดียวกัน แต่ไม่ได้ระบุจำนวนของกลุ่มตัวอย่าง				
3 หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้แบบสอบถามสุ่มมาจากประชากรกลุ่มเดียวกัน แต่จำนวนที่ใช้ไม่พอเพียง/พอเหมาะ				
4 หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้แบบสอบถามสุ่มมาจากประชากรกลุ่มเดียวกัน และจำนวนที่ใช้พอเพียง/พอเหมาะ				
19. การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบสอบถามวิจัยมีความถูกต้อง	5	0	0	1.00
0 หมายถึง ไม่มีการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบสอบถามวิจัย				
1 หมายถึง มีการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานเพียงอย่างเดียว				
2 หมายถึง มีการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน และมีการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ (ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก)				
3 หมายถึง มีการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน มีการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ (ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก) และมีการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงและความตรง แต่เลือกวิธีการวิเคราะห์ที่ไม่เหมาะสม				
4 หมายถึง มีการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน มีการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ (ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก) มีการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงและความตรง และเลือกวิธีการวิเคราะห์ได้อย่างเหมาะสม				

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ข้อความและเกณฑ์ประเมินคุณภาพงานวิจัย	จำนวนผลการตัดสิน			IOC
	สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
20. วิธีการในการดำเนินการสอบมีความเหมาะสม	5	0	0	1.00
0 หมายถึง ขั้นตอนในการดำเนินการสอบไม่ชัดเจน ไม่มีการระบุค่าชี้แจงในการ การทำแบบสอบ				
1 หมายถึง ขั้นตอนในการดำเนินการสอบชัดเจน แต่ไม่มีการระบุค่าชี้แจงในการทำ แบบสอบ				
2 หมายถึง ขั้นตอนในการดำเนินการสอบชัดเจน และมีการระบุค่าชี้แจงในการทำ แบบสอบ แต่รายละเอียดไม่ครบถ้วน				
3 หมายถึง ขั้นตอนในการดำเนินการสอบชัดเจน มีการระบุค่าชี้แจงในการทำแบบ สอบ และมีรายละเอียดครบถ้วน				
4 หมายถึง ขั้นตอนในการดำเนินการสอบชัดเจน มีการระบุค่าชี้แจงในการทำแบบ สอบ และมีรายละเอียดครบถ้วน พร้อมทั้งยกตัวอย่างวิธีการทำ				
21. กระบวนการสร้างแบบสอบวินิจฉัยมีความถูกต้องเหมาะสม	5	0	0	1.00
0 หมายถึง ไม่มีกระบวนการสร้างแบบสอบวินิจฉัย				
1 หมายถึง มีกระบวนการสร้างแบบสอบวินิจฉัยแต่ระบุรายละเอียดไม่ครบถ้วน				
2 หมายถึง มีกระบวนการสร้างแบบสอบวินิจฉัยโดยมีขั้นตอนการสร้างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ เพื่อให้ได้แบบสอบที่มีคุณภาพสูง				
3 หมายถึง มีกระบวนการสร้างแบบสอบวินิจฉัยโดยมีขั้นตอนการสร้างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ เพื่อให้ได้แบบสอบที่มีคุณภาพสูง และระบุวิธีการดำเนินการสอบ อย่างละเอียดและเป็นระบบ				
4 หมายถึง มีกระบวนการสร้างแบบสอบวินิจฉัยโดยมีขั้นตอนการสร้างถูกต้อง ตามหลักวิชาการ เพื่อให้ได้แบบสอบที่มีคุณภาพสูง ระบุวิธีการดำเนินการสอบอย่าง ละเอียดและเป็นระบบ และมีการสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ				
22. แบบสอบวินิจฉัยในภาพรวมมีคุณภาพเหมาะสม	5	0	0	1.00
0 หมายถึง คุณภาพของแบบสอบวินิจฉัยในภาพรวมอยู่ในระดับต่ำมาก				
1 หมายถึง คุณภาพของแบบสอบวินิจฉัยในภาพรวมอยู่ในระดับต่ำ				
2 หมายถึง คุณภาพของแบบสอบวินิจฉัยในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง				
3 หมายถึง คุณภาพของแบบสอบวินิจฉัยในภาพรวมอยู่ในระดับดี				
4 หมายถึง คุณภาพของแบบสอบวินิจฉัยในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก				

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ข้อคำถามและเกณฑ์ประเมินคุณภาพงานวิจัย	จำนวนผลการตัดสิน			IOC
	สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
23. กระบวนการในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีความชัดเจนและเหมาะสม	4	1	0	0.80
0 หมายถึง ไม่ระบุถึงกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล				
1 หมายถึง ระบุถึงกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลบางส่วน ไม่ระบุเป็นขั้นตอน อ่านแล้วสับสน				
2 หมายถึง ระบุถึงกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นขั้นตอน แต่วิธีการให้รายละเอียดไม่ชัดเจน				
3 หมายถึง ระบุถึงกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นขั้นตอน และวิธีการเก็บข้อมูลเหมาะสม แต่ใช้ข้อความไม่กระชับ อ่านเข้าใจยาก				
4 หมายถึง ระบุถึงกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นขั้นตอน และวิธีการเก็บข้อมูลเหมาะสม และใช้ข้อความกระชับ อ่านเข้าใจง่าย				
24. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีความถูกต้องเหมาะสมกับลักษณะของข้อมูล	5	0	0	1.00
0 หมายถึง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์/ปัญหาวิจัย				
1 หมายถึง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์/ปัญหาวิจัยบางส่วน				
2 หมายถึง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์/ปัญหาวิจัย และระดับข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์				
3 หมายถึง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์/ปัญหาวิจัย และระดับข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ และมีการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติที่ใช้ แต่ไม่ครบถ้วน				
4 หมายถึง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์/ปัญหาวิจัย และระดับข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ และมีการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติที่ใช้อย่างครบถ้วน				
25. ลักษณะการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	5	0	0	1.00
0 หมายถึง ไม่มีการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล				
1 หมายถึง มีการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ควรจะนำเสนอ แต่ไม่ครบถ้วน				
2 หมายถึง มีการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ควรจะนำเสนออย่างครบถ้วน แต่วิธีนำเสนอไม่เหมาะสม เช่น แสดงเป็นข้อความ อ่านเข้าใจยาก				
3 หมายถึง มีการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ควรจะนำเสนออย่างครบถ้วน และวิธีนำเสนอเหมาะสม เช่น นำเสนอในรูปแบบตาราง แต่ไม่มีการอธิบายผลการวิเคราะห์				
4 หมายถึง มีการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ควรจะนำเสนออย่างครบถ้วน และวิธีนำเสนอเหมาะสม เช่น นำเสนอในรูปแบบตาราง และมีการอธิบายผลการวิเคราะห์				

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ข้อคำถามและเกณฑ์ประเมินคุณภาพงานวิจัย	จำนวนผลการตัดสิน			IOC
	สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
26. การแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีความถูกต้องชัดเจน	5	0	0	1.00
0 หมายถึง ไม่มีการแปลความหมายหรือสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล				
1 หมายถึง มีการแปลความหมายหรือสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นบางส่วนเท่านั้น และไม่ถูกต้องสอดคล้องตามผลวิเคราะห์ที่ได้				
2 หมายถึง มีการแปลความหมายหรือสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นบางส่วนเท่านั้น และถูกต้องสอดคล้องตามผลวิเคราะห์ที่ได้				
3 หมายถึง มีการแปลความหมายหรือสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลครบทุกส่วน แต่บางส่วนไม่ถูกต้อง เหมาะสม ไม่สอดคล้องกับผลวิเคราะห์ที่ได้				
4 หมายถึง มีการแปลความหมายหรือสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลครบทุกส่วน และถูกต้อง เหมาะสม สอดคล้องกับผลวิเคราะห์ที่ได้				
27. สรุปผลการวิจัยอย่างถูกต้อง	5	0	0	1.00
0 หมายถึง ไม่มีการสรุปผลการวิจัย				
1 หมายถึง สรุปผลการวิจัยไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย หรือข้อมูลที่ได้จากการค้นพบ				
2 หมายถึง สรุปผลการวิจัยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยบางส่วน ไม่ครอบคลุมทุกหัวข้อ				
3 หมายถึง สรุปผลการวิจัยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย และตอบปัญหาวิจัย ครอบคลุมทุกหัวข้อ แต่ข้อความไม่กระชับ อ่านเข้าใจยาก ไม่เข้าใจถึงประเด็นที่ชัดเจนที่ต้องการสรุปในหัวข้อนั้นๆ				
4 หมายถึง สรุปผลการวิจัยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย และตอบปัญหาวิจัย ครอบคลุมทุกหัวข้อ และใช้ข้อความกระชับ อ่าน เข้าใจง่าย อ่านแล้วเข้าใจถึงประเด็นที่ต้องการสรุปในหัวข้อนั้นๆ อย่างชัดเจน				
28. มีการอภิปรายผลการวิจัยที่ได้กับผลงานวิจัยในอดีต	5	0	0	1.00
0 หมายถึง ไม่มีการอภิปรายผลการวิจัย				
1 หมายถึง มีการอภิปรายผลการวิจัยแต่เป็นข้อคิดเห็นส่วนตัวของผู้วิจัย				
2 หมายถึง มีการอภิปรายผลการวิจัยที่ได้กับผลงานวิจัยในอดีต				
3 หมายถึง มีการอภิปรายผลการวิจัยที่ได้กับผลงานวิจัยในอดีต และมีการอภิปรายผลการวิจัยที่ได้เชื่อมโยงกับแนวคิดทฤษฎี				
4 หมายถึง มีการอภิปรายผลการวิจัยที่ได้กับผลงานวิจัยในอดีต และมีการอภิปรายผลการวิจัยที่ได้เชื่อมโยงกับแนวคิดทฤษฎี รวมทั้งมีการอภิปรายการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ และข้อจำกัดการวิจัย				

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ข้อคำถามและเกณฑ์ประเมินคุณภาพงานวิจัย	จำนวนผลการตัดสิน			IOC
	สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
29. แบบสอบถามวิจัยที่ได้จากการวิจัยมีประโยชน์สามารถนำไปใช้ได้จริง 0 หมายถึง แบบสอบถามที่ได้มีคุณภาพต่ำ (ค่าความยาก < .65 และค่าอำนาจจำแนก < .00) 1 หมายถึง แบบสอบถามที่ได้มีคุณภาพสูง จำนวนน้อยกว่าร้อยละ 25 ของข้อสอบถามทั้งหมด (ค่าความยาก > .65 และค่าอำนาจจำแนก > .00) 2 หมายถึง แบบสอบถามที่ได้มีคุณภาพสูง อยู่ระหว่างร้อยละ 25 ถึง 50 ของข้อสอบถามทั้งหมด (ค่าความยาก > .65 และค่าอำนาจจำแนก > .00) 3 หมายถึง แบบสอบถามที่ได้มีคุณภาพสูง อยู่ระหว่างร้อยละ 50 ถึง 75 ของข้อสอบถามทั้งหมด (ค่าความยาก > .65 และค่าอำนาจจำแนก > .00) 4 หมายถึง แบบสอบถามที่ได้มีคุณภาพสูง อยู่ระหว่างร้อยละ 75 ถึง 100 ของข้อสอบถามทั้งหมด (ค่าความยาก > .65 และค่าอำนาจจำแนก > .00)	4	1	0	0.80
30. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ และข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป มีความชัดเจนและเป็นประโยชน์ 0 หมายถึง ไม่มีกรเขียนข้อเสนอแนะ 1 หมายถึง มีข้อเสนอแนะ แต่ไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ทำวิจัย 2 หมายถึง มีข้อเสนอแนะถึงการนำผลการวิจัยไปใช้ไม่สมเหตุผล และไม่ได้มาจากการวิจัย 3 หมายถึง มีข้อเสนอแนะถึงการนำผลการวิจัยไปใช้มาจากผลการวิจัย มีเหตุผลรองรับเพียงพอ 4 หมายถึง มีข้อเสนอแนะถึงการนำผลการวิจัยไปใช้มาจากผลการวิจัย มีเหตุผลรองรับเพียงพอ และสามารถมองเห็นแนวทางการนำไปใช้ประโยชน์	4	1	0	0.80
31. รูปแบบรายงานถูกต้องตามหลักวิชา 0 หมายถึง รูปแบบรายงานถูกต้องเพียง 1 ส่วน คือ บทนำ 1 หมายถึง รูปแบบรายงานถูกต้องเพียง บทนำ บรรณานุกรมและรายงานเอกสารที่เกี่ยวข้อง 2 หมายถึง รูปแบบรายงานถูกต้องเพียง บทนำ บรรณานุกรมและรายงานเอกสารที่เกี่ยวข้อง และวิธีการวิจัย 3 หมายถึง รูปแบบรายงานถูกต้องเพียง บทนำ บรรณานุกรมและรายงานเอกสารที่เกี่ยวข้อง วิธีการวิจัย และผลการวิเคราะห์ข้อมูล 4 หมายถึง รูปแบบรายงานถูกต้องทั้ง บทนำ บรรณานุกรมและรายงานเอกสารที่เกี่ยวข้อง วิธีการวิจัย ผลการวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปและอภิปรายผล	5	0	0	1.00

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ข้อคำถามและเกณฑ์ประเมินคุณภาพงานวิจัย	จำนวนผลการตัดสิน			IOC
	สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
32. คุณภาพงานวิจัยในภาพรวม	4	1	0	0.80
0 หมายถึง คุณภาพงานวิจัยในภาพรวมอยู่ในระดับต้องปรับปรุงมาก (51-60%)				
1 หมายถึง คุณภาพงานวิจัยในภาพรวมอยู่ในระดับพอใช้ (61-70%)				
2 หมายถึง คุณภาพงานวิจัยในภาพรวมอยู่ในระดับดี (71-80%)				
3 หมายถึง คุณภาพงานวิจัยในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก (81-90%)				
4 หมายถึง คุณภาพงานวิจัยในภาพรวมอยู่ในระดับดีเยี่ยม (91-100%)				

ผู้เชี่ยวชาญได้มีข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงความตรงตามเนื้อหา ซึ่งสามารถสรุปได้ ดังนี้

- 1) เกณฑ์เรื่องเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีความทันสมัย โดยให้เปลี่ยนจากคำว่า “เอกสารมีอายุระหว่าง” เป็นคำว่า “เอกสารที่เกี่ยวข้องอยู่ในช่วงปี”
- 2) คะแนนจุดตัด ควรมีรากศัพท์ภาษาอังกฤษเพิ่ม เพื่อให้สื่อความหมายชัดเจนยิ่งขึ้น
- 3) ข้อคำถามและเกณฑ์บางตัวควรรวบคำให้กระชับขึ้นโดยยังคงความหมายเดิมไว้

ผู้วิจัยได้ปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ดังภาคผนวก ข

2.4 นำแบบประเมินคุณภาพงานวิจัยที่ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงมาแล้ว มาทดลองประเมิน ร่วมกับนิสิตระดับดุขฎฐฐฐฐฐฐฐฐฐฐ โดยใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกคือ เป็นนิสิตระดับดุขฎฐฐฐฐฐฐฐฐฐฐ มีความเชี่ยวชาญในเรื่องการวัดและประเมินผล และ ผ่านการทำงานวิจัยในเรื่องการสังเคราะห์งานวิจัยมา ทำการทดลอง จำนวน 2 ครั้ง ครั้งละ 1 เรื่อง และเป็นวิทยานิพนธ์ที่แตกต่างกันทั้ง 2 ครั้ง เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างผลการประเมิน เพื่อนำผลการประเมินมาหาค่าความเที่ยงแบบ intrarater reliability ผลการประเมินมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ร้อยละของความสอดคล้องของการประเมินคุณภาพงานวิจัย

ความสอดคล้องของผลการประเมินคุณภาพงานวิจัย	
ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
ร้อยละ (ข้อ)	ร้อยละ (ข้อ)
81.25(26)	84.38(28)

จากตารางที่ 3.4 พบว่าการประเมินครั้งที่ 1 ผู้วิจัยและนิสิตระดับดุษฎีบัณฑิตประเมินตรงกัน 26 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 81.25 และการประเมินครั้งที่ 2 ผู้วิจัยและนิสิตระดับดุษฎีบัณฑิตประเมินตรงกัน 28 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 84.38 เมื่อนำไปหาค่าความเที่ยง เมื่อนำมาหาค่าความสอดคล้องเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 82.82 ซึ่งถือว่ามีความสอดคล้องในระดับสูง

2.5 นำแบบประเมินคุณภาพงานวิจัยมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ก่อนนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจริง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2554 จนถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2554 โดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. สืบค้นรายชื่องานวิจัยที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ที่พิมพ์เผยแพร่ในระหว่างปี พ.ศ. 2523 - 2551 จากบทคัดย่อของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัยทักษิณ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์และมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยการสำรวจรายชื่องานวิจัยโดยค้นข้อมูลงานวิจัยด้วยคอมพิวเตอร์ออนไลน์(online computer search) จากฐานข้อมูลมหาวิทยาลัย 24 มหาวิทยาลัย (Thai LIS) และฐานข้อมูลของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ในห้องสมุด สำนักหอสมุด สำนักบรรณสารสนเทศของมหาวิทยาลัย สถาบันการศึกษาในประเทศไทย โดยใช้คำสำคัญในการสืบค้นคือ“การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย แบบทดสอบวินิจฉัย และการวินิจฉัย”

2. คัดเลือกงานวิจัย โดยการอ่านรายงานการวิจัยอย่างคร่าว ๆ หรืออ่านบทคัดย่อสำหรับงานวิจัยจากสถาบันอื่น ๆ ที่ค้นได้จากฐานข้อมูลออนไลน์ เพื่อคัดเลือกงานวิจัยตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. รวบรวมงานวิจัยที่จะนำมาสังเคราะห์โดยการแสวงหางานวิจัยฉบับสมบูรณ์และบันทึกข้อมูลที่ได้จากงานวิจัย ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยอ่านอย่างน้อย 2 รอบ รอบแรกเพื่อให้ทราบสาระของงานวิจัยโดยละเอียด และทำการประเมินคุณภาพเครื่องมือรอบที่สอง อ่านเพื่อเก็บสาระบันทึกคุณลักษณะของงานวิจัย รวมทั้งผลการวิจัย

4. ผู้วิจัยบันทึกค่ารายละเอียดเกี่ยวกับคุณลักษณะของงานวิจัยและค่าสถิติต่างๆ ลงในแบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัย

5. ลงรหัสตัวแปร และสร้างแฟ้มข้อมูลสำหรับกาวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อทำการสังเคราะห์งานวิจัยต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการสังเคราะห์งานวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอน ตอนที่ 1 เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะของงานวิจัย ตอนที่ 2 เป็นการวิเคราะห์คุณภาพงานวิจัย ตอนที่ 3 เป็นการสังเคราะห์เนื้อหาด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหาทางงานวิจัย รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละตอนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะของงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามวิจัยทางคณิตศาสตร์

วิเคราะห์ในส่วนนี้ ผู้วิจัยใช้โปรแกรม SPSS for Windows Version 16.0 เพื่อหาค่าสถิติเชิงบรรยายของตัวแปรคุณลักษณะที่เป็นตัวแปรจัดประเภท ได้แก่ ร้อยละ และความถี่ และวิเคราะห์สถิติเชิงบรรยายของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรต่อเนื่อง ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน พิสัย ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุด การวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อบรรยายลักษณะการแจกแจงและการกระจายของข้อมูลตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการพิมพ์และผู้วิจัย ด้านวิธีวิทยาการวิจัย และด้านเนื้อหาสาระของงานวิจัย ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอออกเป็น 2 ส่วนย่อย คือ 1.1) การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่มงานวิจัย 1.2) การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยระดับคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์คุณภาพของงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามวิจัยทางคณิตศาสตร์

การวิเคราะห์ในส่วนนี้ ผู้วิจัยใช้โปรแกรม SPSS for Windows Version 16.0 เพื่อหาค่าสถิติเชิงบรรยายด้วยค่า ร้อยละ และความถี่ นอกจากนี้ยังมีการหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อให้ได้สารสนเทศมากขึ้น

ตอนที่ 3 สังเคราะห์องค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามวิจัยทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยทำการสังเคราะห์สรุปองค์ความรู้โดยการวิเคราะห์เนื้อหา ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 3.1 อ่านและทำความเข้าใจงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์
- 3.2 วางกรอบการจัดหมวดหมู่งานวิจัย และจัดแยกสาระของงานวิจัยตามหมวดหมู่ที่กำหนดซึ่งได้แก่ ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามวิจัย จุดบกพร่องที่ได้จากงานวิจัย และพัฒนาการของแบบสอบถามวิจัยทางคณิตศาสตร์
- 3.3 วิเคราะห์เนื้อหาทางงานวิจัย ให้ได้ข้อสรุปตามหลักการสังเคราะห์งานวิจัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามวิจัยทางคณิตศาสตร์ มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) วิเคราะห์คุณลักษณะของงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามวิจัยทางคณิตศาสตร์ 2) ประเมินคุณภาพของงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามวิจัยทางคณิตศาสตร์ และ 3) สังเคราะห์องค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามวิจัยทางคณิตศาสตร์ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับข้อมูลคุณลักษณะของงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามวิจัยทางคณิตศาสตร์

ตอนที่ 2 ผลวิเคราะห์เกี่ยวกับคุณภาพของงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามวิจัยทางคณิตศาสตร์

ตอนที่ 3 ผลการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามวิจัยทางคณิตศาสตร์ เพื่อความสะดวกและความเข้าใจที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยใช้สัญลักษณ์ที่แทนค่าสถิติในการวิจัย ดังนี้

Mean	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย
S.D.	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
Min	หมายถึง	ค่าต่ำสุด
Max	หมายถึง	ค่าสูงสุด
N	หมายถึง	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับข้อมูลคุณลักษณะของงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามวิจัยทางคณิตศาสตร์

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ในตอนนี้เป็น การนำเสนอผลการวิเคราะห์การแจกแจงความถี่และค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย เพื่อให้เห็นภาพรวม และลักษณะที่แตกต่างกันของงานวิจัยเกี่ยวกับแบบสอบถามวิจัยทางคณิตศาสตร์ที่นำมาสังเคราะห์ โดยแยกออกเป็น 3 ด้าน คือ คุณลักษณะงานวิจัยด้านการพิมพ์และผู้วิจัย คุณลักษณะงานวิจัยด้านวิธีวิทยาการวิจัยวิจัย และด้านเนื้อหาการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้ ส่วนแรก เป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ระดับเล่มวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยสังเคราะห์งานวิจัยทั้งหมด 75 เล่ม และส่วนที่สองเป็นการนำเสนอผลการวิเคราะห์ระดับชุดเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย เนื่องจากในงานวิจัยแต่ละเล่มมีการใช้เครื่องมือหลายชุด เพื่อค้นหาจุดบกพร่องที่แตกต่างกันไป การวิจัยครั้งนี้มีข้อมูลระดับชุดเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยรวมทั้งสิ้น จำนวน 290 ชุด รายละเอียดของผลการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นดังนี้

1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นระดับเล่มวิทยานิพนธ์

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นระดับเล่มวิทยานิพนธ์ ซึ่งมีรายละเอียดต่อไปนี้

1.1.1 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่มงานวิจัยที่เป็นตัวแปรจัดประเภท

ผลการวิเคราะห์ในส่วนนี้ เป็นผลการวิเคราะห์แจกแจงความถี่ของวิทยานิพนธ์ที่นำมาสังเคราะห์จำแนกตามตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรจัดประเภทด้วยความถี่ และร้อยละ โดยนำเสนอแยกตามตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย 3 ด้าน ได้แก่ คุณลักษณะงานวิจัยด้านการพิมพ์และผู้วิจัย คุณลักษณะงานวิจัยด้านวิธีวิทยาการวิจัยวิจัย และด้านเนื้อหาการวิจัย โดยมีรายละเอียด ดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของคุณลักษณะงานวิจัยด้านลักษณะการพิมพ์และผู้วิจัย

คุณลักษณะงานวิจัย	ค่าของตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
1. ประเภทงานวิจัย	วิทยานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิต	74	98.67
	วิทยานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต	1	1.33
	รวม	75	100
2. สถาบันที่ผลิตงานวิจัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	22	29.33
	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	14	18.67
	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี	8	10.67
	มหาวิทยาลัยรามคำแหง	7	9.33
	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	6	8.00
	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	5	6.67
	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	4	5.33
	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	4	5.33
	มหาวิทยาลัยสงขลลา	4	5.33
	มหาวิทยาลัยทักษิณ	1	1.33
	รวม	75	100
	3. สาขาที่ผลิตงานวิจัย	วัดและประเมินผลการศึกษา	72
หลักสูตรและการสอน		3	4.00
รวม		75	100.00
4. เพศของผู้วิจัย	หญิง	44	58.67
	ชาย	31	41.33
	รวม	75	100.00

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

คุณลักษณะงานวิจัย	ค่าของตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
5. ช่วงปีที่ทำวิจัยเสร็จ			
	พ.ศ. 2523 – 2529	7	9.34
	พ.ศ. 2530 – 2536	16	21.33
	พ.ศ. 2537 – 2543	22	29.33
	พ.ศ. 2544 - 2551	30	40.00
	รวม	75	100.00
6. จำนวนหน้า			
	70 – 130 หน้า	18.00	24.00
	131 – 190 หน้า	35.00	46.67
	191 – 250 หน้า	14.00	18.67
	251 หน้าขึ้นไป	8.00	10.67
	รวม	75	100.00

จากตารางที่ 4.1 เมื่อพิจารณาคุณลักษณะงานวิจัยด้านลักษณะการพิมพ์และผู้วิจัยพบว่า ผู้วิจัย พบว่าส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์/ปริญญาานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิต มีจำนวน 74 เล่ม (ร้อยละ 98.67) และงานวิจัยวิทยานิพนธ์/ปริญญาานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต มีเพียงเล่มเดียว (ร้อยละ 1.33) งานวิจัยที่คัดเลือกมาส่งเคราะห์ในครั้งนี้เป็นงานวิจัยจากสถาบันการศึกษาจำนวน 10 แห่ง ส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม จำนวน 22 เล่ม (ร้อยละ 29.33) รองลงมาเป็นงานวิจัยของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 14 เล่ม (ร้อยละ 18.7) ส่วนงานวิจัยของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มีจำนวนเท่ากันคือ 4 เล่ม (ร้อยละ 5.33) ส่วนงานวิจัยของมหาวิทยาลัยทักษิณมีจำนวนน้อยที่สุดคิด จำนวน 1 เล่ม (ร้อยละ 1.33) งานวิจัยที่นำมาส่งเคราะห์ส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยในสาขาการวัดและประเมินผลการศึกษาจำนวน 72 เล่ม (ร้อยละ 96.00) และสาขาหลักสูตรและการสอนจำนวน 3 เล่ม (ร้อยละ 4) เมื่อจำแนกตามเพศของผู้วิจัยส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 58.67 ส่วนเพศชายคิดเป็นร้อยละ 41.33 เมื่อพิจารณาช่วงเวลาที่ทำงานวิจัยเสร็จ พบว่าส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในระหว่างปี

พ.ศ. 2544 – 2551 ซึ่งมีจำนวนมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 40 รองลงมาเป็นงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในระหว่างปี พ.ศ. 2537 – 2543 และระหว่างปี พ.ศ. 2530 – 2536 มีจำนวนร้อยละ 29.33 และ 21.33 ตามลำดับ และในช่วงปีพ.ศ.ที่ทำงานวิจัยน้อยที่สุดคือ ช่วงปีพ.ศ. 2523 – 2529 ซึ่งมีเพียงร้อยละ 9.34

จากการสังเคราะห์เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะงานวิจัยด้านลักษณะการพิมพ์และ ผู้วิจัย พบว่า ประเภทของงานวิจัย มีงานวิจัยระดับดุษฎีบัณฑิต เพียง 1 เล่ม ซึ่งต่างจากงานวิจัยในระดับมหาบัณฑิตคือ เป็นงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาวิธีการวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน โดยวิธีการย้อนรอยกระบวนการคิด และได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการวินิจฉัย อีกทั้งมีการเปรียบเทียบวิธีการวินิจฉัยที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นกับวิธีการวินิจฉัยด้วยวิธีของทาทซุโอะกะ และศึกษาความเห็นของครูและผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อวิธีการที่พัฒนาขึ้น เพื่อให้ได้วิธีการวินิจฉัยที่สามารถค้นหาจุดบกพร่องที่เกิดจากการเรียนรู้ของนักเรียนได้ตรงจุดมากที่สุด

ด้านสถาบันที่ผลิตงานวิจัย พบว่า มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เป็นสถาบันที่ทำการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยมากที่สุด ซึ่งจากการสังเคราะห์พบว่า มีบางมหาวิทยาลัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีการสร้างแบบสอบวินิจฉัยซ้ำ ซึ่งผู้วิจัยใช้เนื้อหาสาระเดิม ในระดับชั้นเดิม แต่เปลี่ยนวิธีการวิเคราะห์ เช่น เปลี่ยนจากการใช้ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (CTT) เป็นทฤษฎีตอบสนองข้อสอบ (IRT) หรือบางเนื้อหาที่ทำซ้ำโดยผู้วิจัยให้เหตุผลว่าเนื่องจาก การเปลี่ยนแปลงหลักสูตร ด้านสาระการเรียนรู้ที่ใช้สร้างแบบสอบวินิจฉัยมากที่สุด คือ สาระการเรียนรู้ เรื่อง สมการและอสมการเชิงเส้น เนื่องจากเป็นสาระการเรียนรู้ที่เป็นเนื้อหาพื้นฐานในการแก้โจทย์ ปัญหาในทุกเนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์ อีกทั้งเป็นเนื้อหาที่มีความต่อเนื่องเป็นลำดับขั้น และเป็นพื้นฐานในวิชาเคมี ฟิสิกส์ และวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยส่วนมากจึงใช้เนื้อหานี้ในการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์

ตารางที่ 4.2 จำนวนและร้อยละของคุณลักษณะงานวิจัยด้านวิธีวิทยาการวิจัย

คุณลักษณะงานวิจัย	ค่าของตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
1. วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่าง			
	สุ่มแบบหลายขั้นตอน	40	53.33
	สุ่มแบบแบ่งชั้น	24	32.00
	สุ่มแบบสองขั้นตอน	9	12.00
	สุ่มอย่างง่าย	2	2.67
	รวม	75	100.00
2. ภูมิลำเนาของกลุ่มตัวอย่าง			
	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	41	54.67
	กทม ปริมณฑล	14	18.67
	ภาคใต้	11	14.67
	ภาคเหนือ	5	6.67
	ภาคกลาง	4	5.33
	รวม	75	100.00
3. ช่วงชั้นของกลุ่มตัวอย่าง			
	ช่วงชั้นที่ 1	8	10.67
	ช่วงชั้นที่ 2	22	29.33
	ช่วงชั้นที่ 3	33	44.00
	ช่วงชั้นที่ 4	12	16.00
	รวม	75	100.00
4. จำนวนกลุ่มตัวอย่าง			
	1 – 300 คน	37	49.33
	301 – 600 คน	32	42.67
	601 – 900 คน	1	1.33
	900 คนขึ้นไป	5	6.67
	รวม	75	100.00

จากตารางที่ 4.2 เมื่อพิจารณาคุณลักษณะของงานวิจัยด้านวิธีวิทยาการวิจัย พบว่าเมื่อจำแนกตามวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่ใช้การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน จำนวน 40 เล่ม (ร้อยละ 53.33) รองลงมาคือการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น จำนวน 24 เล่ม (ร้อยละ 32.00) และแบบสองขั้นตอน จำนวน 9 เล่ม (ร้อยละ 12.00) ตามลำดับ ส่วนการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่มอย่างง่ายน้อยที่สุด มีเพียง 2 เล่ม (ร้อยละ 2.67) ด้านภูมิฐานะของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มาจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 41 เล่ม (ร้อยละ 54.67) รองลงมาคือกรุงเทพมหานคร จำนวน 14 เล่ม (ร้อยละ 18.67) ส่วนภาคกลางมีจำนวนน้อยที่สุด เพียง 4 เล่ม (ร้อยละ 5.33) เมื่อจำแนกเป็นช่วงชั้นที่ใช้สร้างแบบสอบถามวิจัยส่วนใหญ่คือช่วงชั้นที่ 3 มีจำนวน 33 เล่ม (ร้อยละ 44.00) รองลงมาคือช่วงชั้นที่ 2 และช่วงชั้นที่ 4 จำนวน 22 เล่ม (ร้อยละ 29.33) และ 12 เล่ม (ร้อยละ 16.00) ตามลำดับ ส่วนช่วงชั้นที่ 1 เป็นช่วงชั้นที่นำมาสร้างแบบสอบถามวิจัยน้อยที่สุด มีเพียง 8 เล่ม (ร้อยละ 10.67) เมื่อจำแนกตามจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้พบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่ใช้กลุ่มตัวอย่างอยู่ในช่วง 1 ถึง 300 คน จำนวน 37 เล่ม (ร้อยละ 49.33) รองลงมาใช้กลุ่มตัวอย่างอยู่ในช่วง 301 ถึง 600 คน จำนวน 32 เล่ม (ร้อยละ 42.67) และใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวนตั้งแต่ 900 คนขึ้นไป มีจำนวน 5 เล่ม (ร้อยละ 6.67) กลุ่มตัวอย่างที่พบน้อยที่สุดในงานวิจัย อยู่ในช่วง 601 ถึง 900 คน มีจำนวน เพียง 1 เล่ม (ร้อยละ 1.33)

จากการสังเคราะห์เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะงานวิจัยด้านวิธีวิทยาการวิจัย พบว่าด้านวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่าง งานวิจัยของมหาวิทยาลัยส่วนใหญ่มักใช้วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอนและแบบแบ่งชั้น มีเพียงงานวิจัยของมหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่มีการแบ่งกลุ่มแบบสองขั้นตอนด้วย ซึ่งวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างจากการสังเคราะห์งานวิจัย พบว่าการได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยและเพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่งานวิจัยนั้น ๆ ต้องการ

ด้านภูมิฐานะของกลุ่มตัวอย่าง เนื่องจากงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์เป็นงานวิจัยที่มาจากทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างที่พบจึงมีภูมิฐานะอยู่ทางภาคนี้เป็นส่วนใหญ่ ส่วนช่วงชั้นที่ทำการศึกษามากที่สุดคือช่วงชั้นที่ 3 โดยระดับชั้นที่ทำการศึกษามากที่สุดคือระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมหาวิทยาลัยมหาสารคามเป็นผู้ศึกษาระดับชั้นนี้มากที่สุด ส่วนในเรื่องจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ มีจำนวนมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับจำนวนประชากรที่งานวิจัยกำหนด เช่น งานวิจัยบางเรื่องกำหนดประชากรไว้เพียงระดับเขตการศึกษา ส่วนงานวิจัยบางเรื่องกำหนดประชากรในระดับจังหวัด จึงทำให้จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกัน

ตารางที่ 4.3 จำนวนและร้อยละของคุณลักษณะงานวิจัยด้านเนื้อหาสาระของงานวิจัย

คุณลักษณะงานวิจัย	ค่าของตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
1.วัตถุประสงค์ของการวิจัย			
	เพื่อสร้างแบบสอบและตรวจสอบคุณภาพ	26	34.67
	เพื่อสร้างแบบสอบและหาจุดบกพร่อง	13	17.33
	เพื่อสร้างแบบสอบ	13	17.33
	เพื่อสร้างแบบสอบ คู่มือและตรวจสอบคุณภาพ	9	12.00
	เพื่อสร้างแบบสอบและสร้างคู่มือ	3	4.00
	เพื่อหาจุดบกพร่อง	1	1.33
	รวม	75	100.00
2. การศึกษาแนวคิดการสร้างแบบสอบ และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง			
	มี	75	100.00
	รวม	75	100.00
3. การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม			
	มี	75	100.00
	รวม	75	100.00
4. การระบุขั้นตอนในการสร้างแบบสอบวินิจฉัย			
	มี	75	100.00
	รวม	75	100.00
5.การสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ			
	การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม		
	ตรวจสอบความตรงและรวบรวมข้อบกพร่อง	62	82.67
	การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และรวบรวมข้อบกพร่อง	4	5.33
	รวบรวมข้อบกพร่อง	2	2.67
	การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	1	1.33

ตาราง 4.3 (ต่อ)

คุณลักษณะงานวิจัย	ค่าของตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
5. การสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ			
	ไม่มีการสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ	6	8.00
	รวม	75	100.00
6. ประเภทแบบทดสอบเพื่อสำรวจ			
	แบบตอบสั้น	8	10.67
	แบบตอบสั้นและการให้เหตุผลในการตอบ	3	4.00
	แบบตอบสั้นและแสดงวิธีทำ	35	46.67
	ตอบสั้น แสดงวิธีทำและการให้เหตุผลในการตอบ	5	6.67
	แสดงวิธีทำ(แสดงวิธีทำ)	7	9.33
	แสดงวิธีทำและการให้เหตุผลในการตอบ	4	5.33
	เลือกตอบ	2	2.67
	ความเรียง	2	2.67
	แบบสัมภาษณ์	3	4.00
	ไม่มีแบบทดสอบเพื่อสำรวจ	6	8.00
	รวม	75	100.00
7. ประเภทแบบสอบวินิจฉัย			
	แบบเลือกตอบ	74	98.67
	แบบแสดงวิธีทำ	1	1.33
	รวม	75	100.00
8. จำนวนเครื่องมือ			
	1 – 3 ฉบับ	25	33.33
	4 – 6 ฉบับ	44	58.67
	7 ฉบับขึ้นไป	6	8.00
	รวม	75	100.00

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

คุณลักษณะงานวิจัย	ค่าของตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
9. จำนวนตัวเลือก			
	อัตรันัย	1	1.33
	3 ตัวเลือก	1	1.33
	4 ตัวเลือก	55	73.33
	5 ตัวเลือก	18	24.00
	รวม	75	100.00
10. จำนวนผู้เชี่ยวชาญ			
	3 – 5 คน	53	70.67
	6 – 10 คน	20	26.67
	11 คนขึ้นไป	2	2.66
	รวม	75	100.00
11. จำนวนรอบในการทดลองใช้			
	1	17	22.67
	2	54	72.00
	3	4	5.33
	รวม	75	100.00
12. การหาคุณภาพ			
	ทฤษฎีแบบดั้งเดิม	71	94.67
	ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ	4	5.33
	รวม	75	100.00
13. ประเภทความตรง			
	ความตรงเชิงเนื้อหา	73	97.34
	ตรงตามตามสภาพ	1	1.33
	ความตรงเชิงเกณฑ์สัมพัทธ์	1	1.33
	รวม	75	100.00

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

คุณลักษณะงานวิจัย	ค่าของตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
14. ประเภทความเที่ยง			
	ไบโนเมียลของโลเวทท์	31	41.33
	KR20 ปรับสูตรโดยลิฟวิงตัน	27	36.00
	KR20	8	10.67
	ครอนบาคอัลฟา	5	6.67
	ราฐู	1	1.33
	Huynh	1	1.33
	KR21	1	1.33
	แบบสอบคู่ขนาน	1	1.33
	รวม	75	100.00
15. วิธีหาค่าอำนาจจำแนก			
	สูตรของเบรนนเนน	73	97.34
	Point Biserial	2	2.66
	รวม	75	100.00
16. วิธีหาค่าความยาก			
	กลุ่มคนทั้งหมด	74	98.67
	สัดส่วนกลุ่มสูง - กลุ่มต่ำ 27 %	1	1.33
	รวม	75	100.00
17. การหาคะแนนจุดตัด			
	ใช้คะแนนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ40	1	1.33
	ใช้คะแนนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ50	8	10.67
	ใช้คะแนนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ60	14	18.67
	ใช้คะแนนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ67	10	13.33
	ใช้คะแนนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ80	3	4.00

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

คุณลักษณะงานวิจัย	ค่าของตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
17.การหาคะแนนจุดตัด			
	ใช้สูตรของซีแฮนด์และเดวิด	12	16.00
	ใช้สูตรของ Glass	7	9.33
	ใช้สูตรของ Geele	1	1.33
	ใช้ผู้เชี่ยวชาญ	13	17.33
	ไม่มีการตรวจสอบ	6	8.00
	รวม	75	100.00
18. การระบุจุดบกพร่อง			
	ระบุ	72	96.00
	ไม่ระบุ	3	4.00
	รวม	75	100.00

จากตารางที่ 4.3 เมื่อพิจารณาคุณลักษณะของงานวิจัยด้านเนื้อหาสาระของงานวิจัย พบว่างานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ส่วนใหญ่มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบสอบถามวินิจฉัยและตรวจสอบคุณภาพ จำนวน 28 เล่ม (ร้อยละ 34.67) รองลงมามีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบสอบถามวินิจฉัยและสร้างแบบสอบถามแล้วตรวจสอบคุณภาพ และสร้างคู่มือ มีจำนวนเท่ากันคือ 13 เล่ม (ร้อยละ 17.33) งานวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพื่อหาจุดบกพร่องเพียงอย่างเดียว มีเพียง 1 เล่ม (ร้อยละ 1.33) เมื่อจำแนกตามประเภทเครื่องมือที่ใช้ ส่วนใหญ่งานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามทางคณิตศาสตร์ใช้แบบสอบถามคู่กับแบบทดสอบเพื่อสำรวจ จำนวน 65 เล่ม (ร้อยละ 86.67) รองลงมาใช้แบบสอบถามเพียงอย่างเดียว จำนวน 5 เล่ม (ร้อยละ 6.67) งานวิจัยที่ใช้แบบสอบถามร่วมกับแบบทดสอบเพื่อสำรวจและแบบสัมภาษณ์ มีจำนวน 4 เล่ม (ร้อยละ 5.33) ส่วนการใช้แบบสอบถามคู่กับแบบสัมภาษณ์มีจำนวนน้อยที่สุด เพียงเล่มเดียว (ร้อยละ 1.33) งานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามทั้ง 75 เล่ม (ร้อยละ 100) มีการศึกษาแนวคิดการสร้าง และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและระบุขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม ด้านการสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจงานวิจัยส่วนใหญ่มีการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การตรวจสอบความตรงของแบบทดสอบเพื่อสำรวจ และมีการรวบรวม

ข้อบกพร่องจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ จำนวน 62 เล่ม (ร้อยละ 82.67) รองลงมา มีการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และรวบรวมข้อบกพร่องของแบบทดสอบเพื่อสำรวจ จำนวน 4 (ร้อยละ 5.33) ส่วนงานวิจัยที่มีการสำรวจข้อบกพร่องจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ มีจำนวน 2 เล่ม (ร้อยละ 2.67) และ มีการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแบบทดสอบเพื่อสำรวจ จำนวน 1 เล่ม (ร้อยละ 1.33) ส่วนงานวิจัยที่ไม่มีการสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ จำนวน 6 เล่ม (ร้อยละ 8.00) แบบทดสอบเพื่อสำรวจส่วนใหญ่เป็นแบบตอบสั้นและแสดงวิธีทำ จำนวน 35 เล่ม (ร้อยละ 46.67) รองลงมาเป็นแบบตอบสั้น จำนวน 8 เล่ม (ร้อยละ 10.67) ส่วนแบบทดสอบเพื่อสำรวจประเภทแบบความเรียงและแบบเลือกตอบมีการสร้างน้อยที่สุด จำนวนเท่ากันคือ 2 เล่ม (ร้อยละ 2.67) ส่วนงานวิจัยที่ไม่มีการสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ จำนวน 6 เล่ม (ร้อยละ 8.00) ด้านประเภทของแบบสอบวินิจฉัยส่วนใหญ่สร้างแบบเลือกตอบจำนวน 74 เล่ม (ร้อยละ 98.67) มีเพียง 1 เล่ม (ร้อยละ 1.33) ที่สร้างแบบสอบวินิจฉัยเป็นแบบแสดงวิธีทำ จำนวนเครื่องมือที่พบในงานวิจัยตั้งแต่ 4 ถึง 6 ฉบับ มีจำนวนมากที่สุด โดยพบจำนวน 44 เล่ม (ร้อยละ 58.67) รองลงมา มีจำนวนเครื่องมือตั้งแต่ 1 ถึง 3 ฉบับ มีจำนวน 25 เล่ม (ร้อยละ 33.33) และจำนวนงานวิจัยที่ใช้เครื่องมือตั้งแต่ 7 ฉบับขึ้นไปมีเพียง 6 เล่ม (ร้อยละ 8.06) เมื่อพิจารณาจำนวนตัวเลือกพบว่า จำนวนตัวเลือกที่พบมากที่สุดในงานวิจัยคือ 4 ตัวเลือก จำนวน 55 เล่ม (ร้อยละ 73.33) รองลงมา คืองานวิจัยที่มีจำนวนตัวเลือก 5 ตัวเลือก จำนวน 18 เล่ม (ร้อยละ 24.00) จำนวนตัวเลือกที่พบน้อยที่สุดคือเป็นแบบอัตนัย และแบบ 3 ตัวเลือก จำนวน 1 เล่มเท่ากัน (ร้อยละ 1.33) เมื่อพิจารณาถึงผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในงานวิจัย พบว่าใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3- 5 คน จำนวน 53 เล่ม (ร้อยละ 70.67) รองลงมาคือมีจำนวนผู้เชี่ยวชาญ 6 – 10 คน จำนวน 20 เล่ม (ร้อยละ 26.67) งานวิจัยส่วนน้อยใช้ผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 11 คนขึ้นไป มีจำนวน 2 เล่ม (ร้อยละ 2.66) งานวิจัยส่วนใหญ่มีจำนวนรอบในการทดลองใช้แบบสอบจำนวน 2 ครั้ง จำนวน 54 เล่ม ร้อยละ (72.00) รองลงมาคือ 1 ครั้ง และ 3 ครั้งตามลำดับ (ร้อยละ 22.67 และ 5.55) เมื่อพิจารณาด้านการหาคุณภาพคุณภาพของแบบสอบวินิจฉัยส่วนใหญ่ใช้ทฤษฎีแบบดั้งเดิม จำนวน 71 เล่ม (ร้อยละ 94.67) และใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ จำนวน 4 เล่ม (ร้อยละ 5.33) งานวิจัยส่วนใหญ่มีความตรงประเภทความตรงตามเนื้อหา จำนวน 73 เล่ม (ร้อยละ 97.34) งานวิจัยที่ใช้ความตรงประเภทความตรงตามโครงสร้าง และความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์มีจำนวน 1 เล่มเท่ากัน (ร้อยละ 1.33) เมื่อจำแนกประเภทของความเที่ยงพบว่า วิธีการที่ใช้มากที่สุดคือ การหาค่าความเที่ยงแบบไปโนเมียลของโลเวทท์ มีจำนวน 31 เล่ม (ร้อยละ 41.33) รองลงมาคือ การหาค่าความเที่ยงแบบ KR 20 ปรับสูตรโดยลิฟวิงตัน มีจำนวน 27 เล่ม (ร้อยละ 36.00) รองลงมาเป็น

การหาความเที่ยงแบบ KR 20 จำนวน 8 เล่ม (ร้อยละ 10.67) ประเภทการหาความเที่ยงแบบ แอลฟาของครอนบาค จำนวน 5 เล่ม (ร้อยละ 6.67) ส่วนการหาความเที่ยงแบบ KR21 การใช้สูตรของราฐู สูตรของ Huynh และการหาความเที่ยงจากการใช้แบบสอบถามมีจำนวนเท่ากัน คือ 1 เล่ม (ร้อยละ 1.33) เมื่อจำแนกตามวิธีการหาค่าอำนาจจำแนก พบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่หาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้สูตรของเบรนนเนน จำนวน 73 เล่ม (ร้อยละ 97.34) รองลงมาคือการหาค่าอำนาจ การหาค่าอำนาจจำแนกแบบ Point Biserial จำนวน 2 เล่ม (ร้อยละ 2.66) เมื่อจำแนกตามวิธีหาค่าความยาก พบว่างานวิจัยส่วนใหญ่ใช้วิธีการหาค่าความยากอย่างง่ายโดยใช้กลุ่มคนทั้งหมด จำนวน 74 เล่ม (ร้อยละ 98.67) รองลงมาคือ วิธีการหาค่าความยากแบบสัดส่วนกลุ่มสูง – กลุ่มต่ำ 27 % ซึ่งมีจำนวนเพียง 1 เล่ม (ร้อยละ 1.33) เมื่อจำแนกตามวิธีการหาคะแนนจุดตัด งานวิจัยส่วนใหญ่หาคะแนนจุดตัดโดยใช้คะแนนร้อยละ 60 จำนวน 14 เล่ม (ร้อยละ 18.67) รองลงมาใช้การหาคะแนนจุดตัดโดยการให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตัดสิน จำนวน 13 เล่ม (ร้อยละ 17.33) ส่วนใช้คะแนนร้อยละ 40 และการใช้สูตรของ Geel มีจำนวน 1 เล่มเท่ากัน (ร้อยละ 1.33) มีงานวิจัยที่ไม่มีการหาคะแนนจุดตัดคิดเป็นร้อยละ 8.00 งานวิจัยส่วนใหญ่มีการระบุจุดบกพร่องที่พบจากงานวิจัย จำนวน 72 เล่ม (ร้อยละ 96.00) และไม่ระบุจุดบกพร่องที่พบจากงานวิจัยมีจำนวน 3 เล่ม (ร้อยละ 4)

จากการสังเคราะห์เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะงานวิจัยด้านเนื้อหาสาระของงานวิจัย พบว่า จุดประสงค์ของงานวิจัยส่วนใหญ่เป็นการสร้างแบบสอบและตรวจสอบคุณภาพแบบสอบวินิจฉัย ดังนั้นจึงทำให้การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงใช้เพียงสถิติบรรยายเช่น ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลในด้านการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบนั้น ผู้วิจัยทั้งหมดตรวจสอบค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเที่ยงและค่าความตรง

ด้านการสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ สร้างขึ้นเพื่อหาจุดบกพร่องที่พบในเนื้อหา นั้น ๆ โดยแบบทดสอบเพื่อสำรวจส่วนใหญ่เป็นแบบแสดงวิธีทำ เนื่องจากเป็นการแสดงให้เห็นขั้นตอนในการทำโจทย์ของนักเรียน แล้วพิจารณาขั้นตอนที่นักเรียนทำผิดหรือคำตอบที่นักเรียนตอบผิดบ่อย จากนั้นจึงนำคำตอบที่นักเรียนตอบผิดบ่อย ไปสร้างตัวลงในแบบสอบวินิจฉัย โดยแบบสอบวินิจฉัยส่วนมากเป็นแบบปรนัย ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ 4 ตัวเลือก มีงานวิจัยเพียงเรื่องเดียวที่ใช้แบบแสดงวิธีทำ เนื่องจากงานวิจัยเรื่องนั้นไม่มีการสร้างแบบสำรวจ และผู้วิจัยต้องการแสดงให้เห็นถึงขั้นตอนที่นักเรียนส่วนใหญ่มีจุดบกพร่อง ในการแสดงวิธีทำในเรื่องนั้น ๆ ส่วนในเรื่องของ จำนวนเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างแบบสอบวินิจฉัยจะมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับการวิเคราะห์เนื้อหาของสาระการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยนำมาสร้างแบบสอบวินิจฉัย

จำนวนรอบในการทดลองใช้เครื่องมือส่วนใหญ่คือ 2 รอบ ซึ่งจากการสังเคราะห์พบว่าการทดลองใช้แบบสอบแต่ละครั้ง ทำเพื่อตรวจสอบเวลาที่ใช้ในการทำข้อสอบ ความชัดเจนและความถูกต้องในการใช้ภาษา ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกที่ผู้วิจัยต้องการ ซึ่งงานวิจัยส่วนมากกำหนดเกณฑ์ค่าความยากคือ ต้องมากกว่า .65 และ ค่าอำนาจจำแนกต้องมากกว่า 0.00 หรือ ค่าอำนาจจำแนกเป็นบวก แต่งานวิจัยในบางมหาวิทยาลัยกำหนดเกณฑ์ค่าความยากคืออยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 ซึ่งไม่สอดคล้องกับลักษณะของแบบสอบวินิจัย ที่กล่าวว่า แบบสอบวินิจัยควรเป็นแบบสอบที่ง่าย

การกำหนดคะแนนจุดตัด งานวิจัยส่วนใหญ่ผู้วิจัยในแต่ละเรื่องเป็นผู้กำหนดเกณฑ์ขึ้นเอง หรือ ให้ผู้เชี่ยวชาญตัดสินคะแนนขั้นต่ำ ของแบบสอบวินิจัยฉบับนั้น ๆ ซึ่งยังไม่มีเกณฑ์แน่นอนในการกำหนดจุดตัดเพื่อจำแนกว่า นักเรียนคนใดมีจุดบกพร่องทางการเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ

1.2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยระดับชุดเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

ข้อมูลของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยระดับชุดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย หมายถึงตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรต่อเนื่องผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน โดยงานวิจัยบางเล่มอาจมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมากกว่า 1 ชุด ซึ่งมีรายละเอียดดังปรากฏในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ตัวแปรลักษณะงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจัยทางคณิตศาสตร์ ที่เป็นตัวแปรต่อเนื่องระดับชุดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปร	N	Mean	S.D.	Min	Max
ค่าความยาก	290.00	0.63	0.13	0.26	0.88
ค่าอำนาจจำแนก	290.00	0.48	0.12	0.22	0.83
ความตรงเชิงโครงสร้าง	4.00	0.45	0.09	0.33	0.52
ความตรงตามสภาพ	4.00	0.45	0.09	0.33	0.52
ความตรงเชิงเนื้อหา	290.00	0.95	0.09	0.43	1.00
ความเที่ยง	290.00	0.84	0.09	0.61	0.99

1.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยระดับชุดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยวิเคราะห์สถิติบรรยายเพื่อดูการแจกแจงของคุณลักษณะงานวิจัยระดับชุดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่เป็นตัวแปรต่อเนื่องระดับชุดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 290 ชุด จากงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ทั้งหมด 75 เล่ม ได้แก่ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ความตรงเชิงโครงสร้าง ความตรงตามสภาพ ความตรงเชิงเนื้อหา และความเที่ยง พบว่าเมื่อพิจารณาจากค่าความยากที่พบในระดับชุดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 290 ค่า มีค่าความยากกระจายอยู่ในช่วง 0.26 – 0.88 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.63 เป็นค่าที่แสดงว่าข้อสอบทั้งหมดนั้นเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย เมื่อพิจารณาถึงค่าอำนาจจำแนกที่พบในระดับชุดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 290 ค่า มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.22 – 0.83 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.48 เป็นค่าที่แสดงว่าข้อสอบทั้งหมดสามารถจำแนกได้ดี เมื่อพิจารณาถึงค่าความตรงของเครื่องมือซึ่งในงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ พบความตรงทั้งหมด 3 ประเภท ได้แก่ ความตรงเชิงโครงสร้าง ความตรงตามสภาพ และความตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งความตรงเชิงโครงสร้างและความตรงตามสภาพพบจำนวนเท่ากันคือ 4 ค่า มีค่าความตรงเชิงโครงสร้างและความตรงเชิงสภาพ กระจายอยู่ในช่วง 0.33 – 0.52 มีค่าความตรงเชิงโครงสร้างและความตรงตามสภาพเฉลี่ยเท่ากับ 0.45 ส่วนความตรงตามเนื้อหามีจำนวนทั้งสิ้น 290 ค่า มีค่าความตรงกระจายอยู่ในช่วง 0.43 – 1.00 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.95 เป็นค่าความตรงที่อยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาค่าความเที่ยงของเครื่องมือ พบค่าความเที่ยงทั้งสิ้น 290 ค่า มีค่าความเที่ยงกระจายอยู่ในช่วง 0.61 – 0.99 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.84 เป็นค่าความเที่ยงที่อยู่ในระดับสูง

งานวิจัยส่วนใหญ่ใช้ความตรงประเภทความตรงเชิงเนื้อหา เนื่องจากแบบสอบวินิจัยที่สร้างขึ้นควรจะวัดเนื้อหาสาระได้ครอบคลุม และเป็นตัวแทนในเนื้อหาที่ต้องการวัดอย่างครบถ้วนแต่มีงานวิจัยบางใช้คุณภาพแบบสอบด้านความตรงประเภทความตรงตามสภาพ โดยการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบสอบวินิจัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กับแบบสอบมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งจากผลการวิจัยพบว่า ค่าที่ไม่สูงมากนัก อาจเนื่องจากจุดมุ่งหมายของแบบสอบทั้งสองประเภทมีความแตกต่างกัน แบบสอบวินิจัยมุ่งที่จะค้นหาข้อบกพร่องในเนื้อหา แต่แบบสอบมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ในเนื้อหา ส่วนความตรงอีกประเภทที่พบในงานวิจัยคือความตรงเชิงโครงสร้าง ผู้วิจัยตรวจสอบโดยใช้ค่าความยากจากกลุ่มผู้มีความบกพร่องที่วัดในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเดียวกันเป็นตัวชี้วัด โดยมีหลักเกณฑ์ว่าข้อสอบที่วัดในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเดียวกันควรมีค่าใกล้เคียงกัน ซึ่งจากผลการวิจัยพบว่า มีค่าความยากใกล้เคียงกัน ด้านการหาค่าความเที่ยงพบว่า งานวิจัยส่วนมากใช้ความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน เนื่องจากเป็นการสอบเพียงครั้งเดียวงานวิจัยส่วนใหญ่จึงใช้การหาค่าสัมประสิทธิ์แบบโลเวทท์ (Lovett) และแบบ KR20 ปรับสูตรโดยลิฟวิงตัน

ตอนที่ 2 ผลวิเคราะห์เกี่ยวกับคุณภาพของงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามวิจัยทาง คณิตศาสตร์

การนำเสนอผลการวิเคราะห์คุณภาพของงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามวิจัยทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน โดยการประเมินคุณภาพงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การจัดระดับคุณภาพของงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามวิจัยทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

แบบประเมินคุณภาพงานวิจัยมีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ โดยกำหนดให้คะแนนแต่ละระดับ ดังนี้

- 0 หมายถึง คุณภาพงานวิจัยต่ำ
- 1 หมายถึง คุณภาพงานวิจัยค่อนข้างต่ำ
- 2 หมายถึง คุณภาพงานวิจัยปานกลาง
- 3 หมายถึง คุณภาพงานวิจัยค่อนข้างสูง
- 4 หมายถึง คุณภาพงานวิจัยสูง

เกณฑ์การแปลผลการคุณภาพงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามวิจัยทางคณิตศาสตร์

- คะแนนคุณภาพงานวิจัย 0.00 – 0.80 หมายถึง คุณภาพงานวิจัยต่ำ
- คะแนนคุณภาพงานวิจัย 0.81 – 1.60 หมายถึง คุณภาพงานวิจัยค่อนข้างต่ำ
- คะแนนคุณภาพงานวิจัย 1.61 – 2.40 หมายถึง คุณภาพงานวิจัยอยู่ในระดับปานกลาง
- คะแนนคุณภาพงานวิจัย 2.41 – 3.20 หมายถึง คุณภาพงานวิจัยอยู่ในระดับดี
- คะแนนคุณภาพงานวิจัย 3.21 – 4.00 หมายถึง คุณภาพงานวิจัยอยู่ในระดับดีมาก

จากการศึกษาผลการประเมินคุณภาพงานวิจัย สามารถสรุปได้โดยมีรายละเอียดปรากฏในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 สรุปผลการประเมินคุณภาพงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามวิจัยทาง
คณิตศาสตร์

ข้อ	ประเด็นคุณภาพงานวิจัย ที่ประเมิน	ผลการประเมิน							
		0	1	2	3	4	Mean	S.D.	ความ หมาย
1	ชื่อเรื่องมีความชัดเจน และ มีความเกี่ยวข้องกับแบบ	0 0%	0 0%	0 0%	1 1.3%	74 98.7%	3.99	0.12	ดีมาก
2	ความเป็นมาและ ความสำคัญของปัญหา ชัดเจน สอดคล้องกับเรื่องที่ ทำวิจัย	0 0%	0 0%	1 1.3%	4 5.3%	70 93.3%	3.92	0.32	ดีมาก
3	ปัญหาวิจัย/วัตถุประสงค์มี ความสอดคล้องกับชื่อเรื่อง	0 0%	0 0%	0 0%	1 1.3%	74 98.7%	3.99	0.12	ดีมาก
4	กำหนดขอบเขตของการวิจัยได้ อย่างเหมาะสม และมีเหตุผล รองรับ	0 0%	0 0%	0 0%	10 13.3%	65 86.7%	3.87	0.34	ดีมาก
5	การนิยามศัพท์เฉพาะมี ความชัดเจน	0 0%	0 0%	0 0%	10 13.3%	65 86.7%	3.87	0.34	ดีมาก
6	เอกสารและงานวิจัยที่ เกี่ยวกับแบบสอบถามวิจัย มี ปริมาณมากพอ	0 0%	8 10.7%	5 6.7%	17 22.7%	45 60.0%	3.32	1.00	ดีมาก
7	เอกสารและงานวิจัยที่ เกี่ยวกับแบบสอบถามวิจัย มี ความทันสมัย	13 17.3%	39 52.0%	10 13.3%	6 8%	7 9.3%	1.40	1.15	ค่อนข้าง ต่ำ
8	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ แบบสอบถามวิจัย ทั้งภาษาไทย และภาษาต่างประเทศมี สัดส่วนที่เหมาะสม	3 4.0%	5 6.7%	7 9.3%	30 40.0%	30 40.0%	3.05	1.06	ดี
9	เอกสารและงานวิจัยที่ เกี่ยวข้องสอดคล้องกับ ปัญหาวิจัย	1 1.3%	1 1.3%	3 4.0%	22 29.3%	48 64.0%	3.53	0.76	ดีมาก

ตารางที่ 4.5 สรุปผลการประเมินคุณภาพงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทาง
คณิตศาสตร์ (ต่อ)

ข้อ	ประเด็นคุณภาพงานวิจัย ที่ประเมิน	ผลการประเมิน							ความ หมาย
		0	1	2	3	4	Mean	S.D.	
10	รูปแบบการวิจัยและขั้นตอน การวิจัยมีความถูกต้อง ชัดเจน	0 0%	0 0%	0 0%	4 5.3%	71 94.7%	3.95	0.23	ดีมาก
11	กำหนดประชากรและกลุ่ม ตัวอย่างได้ตามวัตถุประสงค์ ของการวิจัย	0 0%	0 0%	0 0%	5 6.7%	70 93.3%	3.93	0.25	ดีมาก
12	ขนาดกลุ่มตัวอย่างและวิธีการ สุ่มมีความถูกต้องเหมาะสม	0 0%	0 0%	1 1.3%	25 33.3%	49 65.3%	3.64	0.51	ดีมาก
13	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี คุณภาพ	0 0%	1 1.3%	0 0%	4 5.3%	70 93.3%	3.91	0.41	ดีมาก
14	การสร้างแบบสอบวินิจฉัยมี การศึกษาแนวคิด ลักษณะ ของแบบสอบและวิธีการสร้าง	0 0%	1 1.3%	1 1.3%	2 2.7%	71 94.7%	3.91	0.44	ดีมาก
15	มีการกำหนดคะแนนจุดตัด (cut - off score)	4 5.3%	3 4.0%	20 26.7%	13 17.3%	35 46.7%	2.96	1.18	ดี
16	แบบสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นมี ความเป็นปรนัย	0 0%	0 0%	1 1.3%	2 2.7%	72 96.0%	3.95	0.28	ดีมาก
17	มีการทดลองใช้แบบสอบ วินิจฉัย	0 0%	0 0%	0 0%	0 0%	75 100%	4.00	0.00	ดีมาก
18	กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการ ทดลองใช้แบบสอบวินิจฉัยมี ความเหมาะสม	0 0%	0 0%	0 0%	1 1.3%	74 98.7%	3.99	0.12	ดีมาก
19	การวิเคราะห์หาคุณภาพของ แบบสอบวินิจฉัยมีความ ถูกต้อง	1 1.3%	0 0%	0 0%	3 4.0%	71 94.7%	3.91	0.50	ดีมาก
20	กระบวนการสร้างแบบสอบ วินิจฉัยมีความถูกต้อง	0 0%	0 0%	1 1.3%	13 17.3%	61 81.3%	3.80	0.43	ดีมาก
21	แบบสอบวินิจฉัยในภาพรวม มีคุณภาพเหมาะสม	1 1.3%	0 0%	1 1.3%	5 6.7%	68 90.7%	3.85	0.56	ดีมาก

ตารางที่ 4.5 สรุปผลการประเมินคุณภาพงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามวิจัยทาง
คณิตศาสตร์ (ต่อ)

ข้อ	ประเด็นคุณภาพงานวิจัย ที่ประเมิน	ผลการประเมิน							Mean	S.D.	ความ หมาย
		0	1	2	3	4					
22	วิธีการในการดำเนินการสอบ มีความเหมาะสม	5 6.7%	6 8.0%	1 1.3%	11 14.7%	52 69.3%			3.32	1.24	ดี
23	กระบวนการในการเก็บ รวบรวมข้อมูลมีความชัดเจน	0 0%	0 0%	3 4.0%	8 10.7%	64 85.3%			3.81	0.48	ดี
24	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ข้อมูลมีความถูกต้อง เหมาะสมกับลักษณะของ	1 1.3%	0 0%	1 1.3%	12 16.0%	61 81.3%			3.76	0.61	ดี มาก
25	ลักษณะการนำเสนอผลการ วิเคราะห์ข้อมูล	0 0%	0 0%	3 4.0%	12 16.0%	60 80%			3.76	0.52	ดี
26	การแปลผลการวิเคราะห์ ข้อมูลมีความถูกต้องชัดเจน	0 0%	0 0%	2 2.7%	19 25.3%	54 72%			3.69	0.52	ดี
27	สรุปผลการวิจัยได้ถูกต้อง	0 0%	0 0%	0 0%	27 36.0%	48 64%			3.64	0.48	ดี
28	การอภิปรายผลการวิจัยที่ได้ กับผลงานวิจัยในอดีต	0 0%	0 0%	1 1.3%	61 81.3%	13 17.3%			3.16	0.40	ดี
29	แบบสอบถามที่ได้จากการวิจัยมี ประโยชน์สามารถนำไปใช้ได้	5 6.7%	3 4.0%	0 0%	30 40.0%	37 49.3%			3.21	1.11	ดี
30	ข้อเสนอแนะในการนำ ผลการวิจัยไปใช้ และ ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย ครั้งต่อไป	0 0%	0 0%	1 1.3%	61 81.3%	13 17.3%			3.16	0.40	ดี
31	รูปแบบรายงานถูกต้องตาม หลักวิชา	0 0%	0 0%	0 0%	3 34.0%	72 96.0%			3.96	0.20	ดี
32	คุณภาพงานวิจัยในภาพรวม	0 0%	0 0%	1 1.3%	29 38.7%	45 60.0%			3.59	0.57	ดี
รวม		34	67	64	451	1784			3.62	0.22	ดี

จากตารางที่ 4.5 การประเมินคุณภาพงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการประเมิน โดยใช้แบบประเมินคุณภาพงานวิจัย ซึ่งเป็นมาตรฐานค่า 5 ระดับ (0 = น้อยที่สุด, 1 = น้อย, 2 = ปานกลาง, 3 = ดี, 4 = ดีมาก) รวม 32 ประเด็น การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์แจกแจงความถี่ และหาค่าร้อยละ แต่ละประเด็นรวมทั้งหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้ข้อตกลงเบื้องต้นว่า คะแนนผลการประเมินมีระดับเทียบเท่าระดับอันตรายภาคผลการประเมินคุณภาพงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามวิจัยทางคณิตศาสตร์ที่นำมาสังเคราะห์พบว่า คุณภาพงานวิจัยส่วนใหญ่ในระดับดีมาก ใน 7 ประเด็น ได้แก่ ชื่อเรื่องการวิจัยมีความถูกต้องชัดเจน ร้อยละ 98.70 (เฉลี่ย 3.99) ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ร้อยละ 96.00 (เฉลี่ย 3.95) ขอบเขตการวิจัย 86.7% ร้อยละ (เฉลี่ย 3.87) นิยามศัพท์เฉพาะ ร้อยละ 86.7 (เฉลี่ย 3.87) วิธีดำเนินการวิจัย ร้อยละ 79.30 (เฉลี่ย 3.95) การสร้างเครื่องมือ ร้อยละ 88.46 (เฉลี่ย 3.81) การวิเคราะห์ข้อมูล ร้อยละ 77.58 (เฉลี่ย 3.66) การสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ร้อยละ 36.98 (เฉลี่ย 3.29) และ รูปแบบรายงานถูกต้องตามหลักวิชา ร้อยละ 96.00 (เฉลี่ย 3.96) และประเด็นการประเมินคุณภาพงานวิจัยที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมีเพียงประเด็นเดียว คือ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ร้อยละ 43.32 (เฉลี่ย 2.83)

งานวิจัยส่วนใหญ่มีผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดีมากจำนวน 45 เรื่อง (ร้อยละ 60.00) มีคุณภาพระดับดี จำนวน 29 เรื่อง (ร้อยละ 38.70) มีคุณภาพระดับปานกลาง จำนวน 1 เรื่อง (ร้อยละ 1.3) ผลการประเมินจากการนำผลประเมินทั้ง 32 ประเด็นมาหาค่าเฉลี่ย พบว่า คะแนนเฉลี่ยคุณภาพโดยภาพรวมของงานวิจัยทั้ง 75 เล่ม มีค่าเท่ากับ 3.62 จึงสรุปได้ว่างานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ในภาพรวมโดยเฉลี่ย มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีเพียงบางเรื่องที่มีผลประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดี ได้แก่ เรื่องเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับแบบสอบถามวิจัยทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศมีสัดส่วนเหมาะสม การกำหนดคะแนนจุดตัด การอภิปรายผลการวิจัย ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้และข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป ส่วนประเด็นที่มีคุณภาพอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ได้แก่ เรื่องเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับแบบสอบถามวิจัยมีความทันสมัย ผลการประเมินคุณภาพการเปรียบเทียบระหว่างมหาวิทยาลัยที่ตั้งอยู่ในกรุงเทพมหานคร กับมหาวิทยาลัยที่ตั้งอยู่ต่างจังหวัด และจากการเปรียบเทียบในแต่ละช่วงปี ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 การเปรียบเทียบผลประเมินคุณภาพระหว่างมหาวิทยาลัยที่ตั้งอยู่ใน กรุงเทพมหานครกับมหาวิทยาลัยที่ตั้งอยู่ในต่างจังหวัด และระหว่างช่วงปีที่ทำการวิจัย

เนื้อหา	มหาวิทยาลัยใน กทม.		มหาวิทยาลัยต่างจังหวัด		ช่วงปี พ.ศ. 2523 - 2529		ช่วงปี พ.ศ. 2530 - 2536		ช่วงปี พ.ศ. 2537 - 2543		ช่วงปี พ.ศ. 2544 - 2551	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
1. ชื่อเรื่องการวิจัยมีความถูกต้องชัดเจน	3.97	0.18	4.00	0.00	3.88	0.35	4.00	0.00	4.00	0.00	4.00	0.00
2. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	3.89	0.25	4.00	0.00	3.81	0.37	3.93	0.18	3.95	0.15	4.00	0.00
3. ขอบเขตการวิจัย	3.77	0.43	3.93	0.25	3.88	0.35	4.00	0.00	3.86	0.35	3.80	0.41
4. นิยามศัพท์เฉพาะ	3.71	0.46	3.98	0.15	3.88	0.35	4.00	0.00	3.86	0.35	3.80	0.41
5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	2.85	0.57	2.81	0.48	3.00	0.81	2.82	0.53	2.85	0.53	2.77	0.40
6. วิธีดำเนินการวิจัย	3.75	0.25	3.79	0.13	3.70	0.23	3.81	0.17	3.74	0.24	3.80	0.14
6.1 รูปแบบและขั้นตอนการวิจัย	3.90	0.30	3.98	0.15	4.00	0.00	3.93	0.26	3.95	0.21	3.93	0.25
6.2 การออกแบบการสุ่ม คัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง	3.74	0.36	3.82	0.27	3.81	0.26	3.67	0.31	3.80	0.30	3.83	0.33
6.3 การสร้างเครื่องมือ	3.78	0.20	3.82	0.16	3.68	0.16	3.82	0.16	3.80	0.19	3.84	0.17
6.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	3.65	0.48	3.68	0.35	3.63	0.53	3.83	0.33	3.56	0.48	3.68	0.33
7. การสรุปอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	3.41	0.45	3.21	0.27	3.56	0.51	3.32	0.44	3.26	0.31	3.23	0.30

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

เนื้อหา	มหาวิทยาลัยใน กทม.		มหาวิทยาลัยต่างจังหวัด		ช่วงปี พ.ศ. 2523 - 2529		ช่วงปี พ.ศ. 2530 - 2536		ช่วงปี พ.ศ. 2537 - 2543		ช่วงปี พ.ศ. 2544 - 2551	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
8. รูปแบบรายงาน ถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.00	0.00	3.93	0.25	4.00	0.00	3.93	0.26	4.00	0.00	3.93	0.25
9. คุณภาพงานวิจัยในภาพรวม	3.58	0.62	3.57	0.55	3.50	0.76	3.47	0.74	3.68	0.48	3.57	0.50
รวม	3.61	0.22	3.62	0.12	3.62	0.27	3.64	0.18	3.61	0.16	3.61	0.13

จากตารางที่ 4.6 ผลการเปรียบเทียบผลประเมินคุณภาพระหว่างมหาวิทยาลัยในกรุงเทพมหานคร กับมหาวิทยาลัยที่ตั้งอยู่ในต่างจังหวัด และระหว่างช่วงปีที่ทำการวิจัย พบว่าคุณภาพงานวิจัยโดยรวมของมหาวิทยาลัยที่ตั้งอยู่ในกรุงเทพมหานคร (เฉลี่ย 3.61) และมหาวิทยาลัยต่างจังหวัด (เฉลี่ย 3.62) อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก และมีคะแนนคุณภาพโดยรวมใกล้เคียงกัน ส่วนช่วงปีที่ทำการวิจัย พบว่า คุณภาพงานวิจัยโดยรวมของแต่ละช่วงปี อยู่ในเกณฑ์ดีมาก โดย ช่วงปี พ.ศ. 2523 – 2529 พ.ศ. 2530 – 2536 ช่วงปี พ.ศ. 2537 – 2543 และ ช่วงปี พ.ศ. 2544 – 2551 มีคะแนนประเมินคุณภาพงานวิจัยโดยรวมใกล้เคียงกัน (เฉลี่ย 3.62, 3.64, 3.61 และ 3.61 ตามลำดับ) งานวิจัยทุกเรื่องมีการศึกษาแนวคิดการสร้างแบบสอบถามวิจัย และเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจากการสังเคราะห์ ด้านเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า งานวิจัยบางเรื่องอ้างอิงเฉพาะงานวิจัยในมหาวิทยาลัยที่ผู้วิจัยศึกษา ส่วนการศึกษางานวิจัยต่างประเทศเป็นการศึกษางานค่อนข้างซ้ำซ้อนกัน และ เป็นการศึกษาในช่วง ปี ค.ศ. 1955 – 1980 หรืองานวิจัยบางเรื่องค้นคว้างานวิจัยภายในประเทศเท่านั้น จึงเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้งานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามวิจัยอยู่ในรูปแบบเดิม อีกทั้งงานวิจัยส่วนใหญ่มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูลและการสรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะในการวิจัย มีรูปแบบและขั้นตอนของแต่ละมหาวิทยาลัยที่คล้ายกัน ดังนั้นจึงทำให้มีคะแนนประเมินคุณภาพงานวิจัยจึงใกล้เคียงกัน

ตอนที่ 3 ผลการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์

การสังเคราะห์งานวิจัยทั้งหมด 75 เรื่อง ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์ด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา โดยมีประเด็นที่ได้ศึกษาได้แก่

- 1) ขั้นตอนการสร้างแบบสอบวินิจฉัย
- 2) จุดบกพร่องที่ได้จากแบบสอบวินิจฉัย

ซึ่งแต่ละประเด็นที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหา มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการสร้างแบบสอบวินิจฉัย งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ทั้งหมด 75 เรื่อง เมื่อนำมาสังเคราะห์ในเรื่องเทคนิคและขั้นตอนการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์พบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่มีเทคนิคและขั้นตอนการสร้างแบบสอบวินิจฉัยดังต่อไปนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

ลำดับที่	กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบสออบวินิจัย	ศึกษาทฤษฎี หลักสูตร อักษรและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	วิเคราะห์เนื้อหา จุดมุ่งหมายของหลักสูตร และเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ	ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ	ทดสอบเพื่อสำรวจจุดบกพร่อง และรวบรวมคำติชม	สร้างแบบสออบวินิจัย	ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา	ทดลองใช้แบบสออบ	วิเคราะห์รายข้อ คัดเลือกและปรับปรุงข้อสออบ	หาคุณภาพแบบสออบ และวิเคราะห์จุดบกพร่อง	จัดทำคู่มือการใช้แบบสออบวินิจัย และจัดพิมพ์เป็นรูปเล่ม	รวม
51	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	12
52	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	12
53	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	9
54	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	12
55	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	12
56	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	9
57	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	12
58	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	12
59	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	12
60	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	12
61	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	12
62	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	12
63	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	9
64	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	12
65	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	12
66	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	12
67	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	9
68	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	12
69	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	12
70	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	12
71	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	9
72	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	9
73	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	12
74	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	12
75	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	12
รวม	74	75	75	69	64	68	75	75	75	75	75	75	

จากตารางที่ 4.6 ผลการสังเคราะห์งานวิจัยทั้ง 75 เล่ม พบว่าขั้นตอนในการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ ส่วนใหญ่มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบสอบวินิจฉัย เป็นการกำหนดจุดมุ่งหมายว่าจะสร้างแบบสอบวินิจฉัยในระดับชั้นใด และสาระการเรียนรู้เรื่องใด ซึ่งงานวิจัยจำนวน 74 เล่ม (ร้อยละ 98.67) มีขั้นตอนนี้

2. ศึกษาทฤษฎี เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัย เป็นการศึกษาทั้งทฤษฎี เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คู่มือครู หลักสูตร แบบเรียน ตลอดจนวิธีการเขียนข้อสอบ เพื่อให้ทราบถึงขอบเขตของเนื้อหา จุดมุ่งหมายของเรื่องที่จะสร้างแบบสอบวินิจฉัย และเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบวินิจฉัย มีงานวิจัยที่มีขั้นตอนนี้จำนวน 75 (ร้อยละ 100.00)

3. วิเคราะห์เนื้อหา และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ และเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อเป็นแบบแผนในการสร้างแบบสอบให้ครอบคลุมเนื้อหา และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาหลักสูตร จากการสังเคราะห์ งานวิจัยที่มีขั้นตอนนี้จำนวน 75 เล่ม (ร้อยละ 100.00)

4. สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ขั้นตอนนี้การสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ซึ่งการเขียนข้อสอบควรเขียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งแบบทดสอบเพื่อสำรวจที่พบมีหลายประเภทเช่น แบบเติมคำ แบบตัวเลือก แบบสัมภาษณ์ และแบบความเรียง งานวิจัยจำนวน 69 เล่ม (ร้อยละ 92.00) มีขั้นตอนนี้

5. ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบสำรวจ ขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบคุณภาพขั้นต้นของแบบทดสอบเพื่อสำรวจ โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หรือความตรงเชิงเนื้อหา จากการสังเคราะห์ งานวิจัยที่มีขั้นตอนนี้จำนวน 64 เล่ม (ร้อยละ 85.33)

6. ทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องและรวบรวมคำตอบผิด ขั้นตอนนี้เป็นการนำแบบทดสอบเพื่อสำรวจไปทดสอบนักเรียนเพื่อสำรวจจุดบกพร่อง และรวบรวมคำตอบผิด โดยรวบรวมคำตอบที่นักเรียนส่วนมากตอบผิดมาเป็นตัวลงในสร้างแบบสอบวินิจฉัย งานวิจัยที่มีขั้นตอนนี้จำนวน 68 เล่ม (ร้อยละ 90.67)

7. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัย เป็นการสร้างแบบสอบวินิจฉัยโดยดัดแปลงมาจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ และนำคำตอบที่นักเรียนส่วนมากตอบผิดในแบบทดสอบเพื่อสำรวจมาเป็นตัวลงในซึ่งตัวลงในแต่ละตัวสามารถค้นหาสาเหตุของความบกพร่องของนักเรียนในลักษณะต่าง ๆ ได้ งานวิจัยทุกเล่มมีขั้นตอนนี้

8. ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงเชิงเนื้อหา นำแบบสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา งานวิจัยทุกเล่มมีขั้นตอนนี้

9. ทดลองใช้แบบสอบ ขั้นตอนนี้เป็นกรนำแบบสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับนักเรียนจากการสังเคราะห์พบว่างานวิจัยมีจำนวนครั้งในการทดลองใช้แบบสอบต่างกัน ซึ่งงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ทุกเล่มมีขั้นตอนนี้

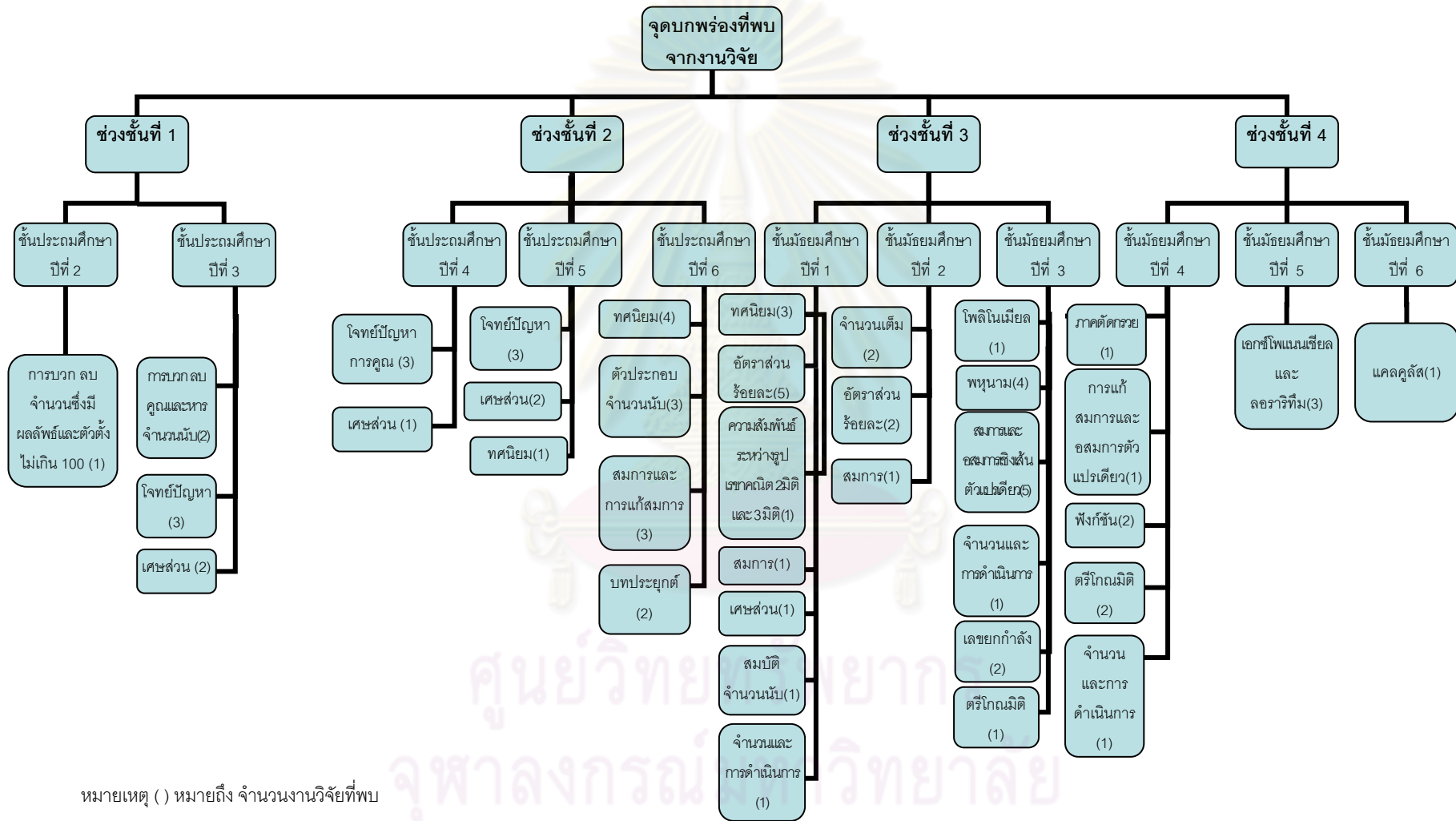
10. วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ คัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบ ขั้นตอนนี้เป็นกรคัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบเพื่อให้ได้ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกที่ต้องการ งานวิจัยส่วนใหญ่มีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกข้อสอบ คือ ข้อสอบมีค่าความยากตั้งแต่ .65 ขึ้นไป และมีค่าอำนาจจำแนกเป็นบวก ซึ่งงานวิจัยทั้งหมดมีขั้นตอนนี้

11. หาคุณภาพแบบสอบ และวิเคราะห์จุดบกพร่อง ขั้นตอนนี้เป็นกรหาคุณภาพแบบสอบโดยการหาค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเที่ยงของแบบสอบ และค่าความตรงของแบบสอบ และทำการวิเคราะห์จุดบกพร่องของตัวลงในแบบสอบวินิจฉัยแต่ละข้อที่นักเรียนตอบผิดว่าบกพร่องตรงจุดใด ซึ่งงานวิจัยทั้งหมดมีขั้นตอนนี้

12. จัดทำคู่มือ และพิมพ์เป็นรูปเล่ม หลังจากการหาคุณภาพของแบบสอบวินิจฉัยแล้วจึงจัดทำคู่มือการใช้แบบสอบ และจัดพิมพ์เป็นรูปเล่ม ซึ่งงานวิจัยทั้งหมดมีขั้นตอนนี้

งานวิจัยส่วนใหญ่มีขั้นตอนการสร้างตามที่กล่าวมาข้างต้นมีงานวิจัยเพียง 5 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 6.67 ที่มีการสร้างแบบสอบเพื่อจำแนกนักเรียนที่มีจุดบกพร่องขึ้นก่อน แล้วจึงสร้างแบบสอบวินิจฉัยเพื่อค้นหาจุดบกพร่องต่อไป งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นการใช้เพียงแนวคิดการสร้างแบบสอบวินิจฉัย มีเพียงงานวิจัย 3 เรื่องเท่านั้นที่นำแนวคิดอื่นมาประยุกต์ใช้กับแบบสอบวินิจฉัยได้แก่ เทคนิคคิดออกเสียง แนวคิดเมตาคอกนิชันด้านความรู้ และลำดับขั้นการเรียนรู้ มาในการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์

2. จุดบกพร่องที่พบจากงานวิจัย งานวิจัยทั้งหมด 75 เล่ม เมื่อนำมาจำแนกตามช่วงชั้นพบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่ที่สร้างแบบสอบวินิจฉัยอยู่ในช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) จำนวน 33 เล่ม (ร้อยละ 44.00) ส่วนใหญ่อยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รองลงมาเป็นงานวิจัยที่สร้างแบบสอบวินิจฉัยอยู่ในช่วงชั้นที่ 2 (ประถมศึกษาปีที่ 4 – 6) จำนวน 22 เล่ม (ร้อยละ 29.33) ส่วนใหญ่อยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รองลงมาเป็นงานวิจัยที่สร้างแบบสอบวินิจฉัยอยู่ในช่วงชั้นที่ 4 (มัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6) จำนวน 12 เล่ม (ร้อยละ 16.00) ส่วนใหญ่อยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ส่วนช่วงชั้นที่ทำการสร้างแบบสอบวินิจฉัยน้อยที่สุดคือช่วงชั้นที่ (ประถมศึกษาปีที่ 1 – 3) จำนวน 8 เล่ม (ร้อยละ 10.67) ส่วนใหญ่อยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (ร้อยละ 8.00) รายละเอียดของจุดบกพร่องที่พบในแต่ละช่วงชั้น ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 จุดบัพพร้อมที่พบจากงานวิจัย (ภาพรวม)

จากภาพที่ 4.1 จุดบัพพร้อมที่พบจากงานวิจัยได้แบ่งออกเป็นช่วงชั้น มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ช่วงชั้นที่ 1 มีผู้วิจัยสร้างแบบสอบวินิจจัยทางคณิตศาสตร์โดยแบ่งเป็นระดับชั้นดังนี้

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีผู้วิจัยสร้างแบบสอบวินิจจัยจำนวน 1 เล่ม คือ สารการเรี้นรู้เรื่อง การบวก ลบ จำนวนซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผู้วิจัยสร้างแบบสอบวินิจจัยจำนวน 7 เล่ม ได้แก่ สารการเรี้นรู้เรื่อง โจทย์ปัญหา จำนวน 3 เล่ม สารการเรี้นรู้เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหาร จำนวน 2 เล่ม และ สารการเรี้นรู้เรื่อง เศษส่วน จำนวน 2 เล่ม

ช่วงชั้นที่ 2 มีผู้วิจัยสร้างแบบสอบวินิจจัยทางคณิตศาสตร์โดยแบ่งเป็นระดับชั้นดังนี้

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผู้วิจัยสร้างแบบสอบวินิจจัยจำนวน 4 เล่ม ได้แก่ สารการเรี้นรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณและหารจำนวนนับ จำนวน 3 เล่ม และสารการเรี้นรู้เรื่อง เศษส่วน จำนวน 1 เล่ม

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีผู้วิจัยสร้างแบบสอบวินิจจัย จำนวน 6 เล่ม ได้แก่ สารการเรี้นรู้เรื่อง โจทย์ปัญหา จำนวน 3 เล่ม สารการเรี้นรู้เรื่อง เศษส่วน จำนวน 2 เล่ม และสารการเรี้นรู้เรื่อง ทศนิยม จำนวน 1 เล่ม

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผู้วิจัยสร้างแบบสอบวินิจจัยจำนวน 12 เล่ม ได้แก่ สารการเรี้นรู้เรื่อง บทประยุกต์ จำนวน 4 เล่ม สารการเรี้นรู้เรื่อง ทศนิยม จำนวน 3 เล่ม สารการเรี้นรู้เรื่อง สมการและการแก้สมการ จำนวน 3 เล่ม สารการเรี้นรู้เรื่อง และ สารการเรี้นรู้เรื่อง ตัวประกอบจำนวนนับ จำนวน 2 เล่ม

ช่วงชั้นที่ 3 มีผู้วิจัยสร้างแบบสอบวินิจจัยทางคณิตศาสตร์โดยแบ่งเป็นระดับชั้นดังนี้

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผู้วิจัยสร้างแบบสอบวินิจจัยจำนวน 14 เล่ม ได้แก่ สารการเรี้นรู้เรื่อง สมการ จำนวน 3 เล่ม สารการเรี้นรู้เรื่อง ทศนิยม จำนวน 5 เล่ม สารการเรี้นรู้เรื่อง อัตราส่วนร้อยละ จำนวน 1 เล่ม สารการเรี้นรู้เรื่อง รูปเรขาคณิต 2 มิติ 3 มิติ จำนวน 1 เล่ม สารการเรี้นรู้เรื่อง จำนวนและการดำเนินการ จำนวน 1 เล่ม สารการเรี้นรู้เรื่อง เศษส่วน จำนวน 1 เล่ม สารการเรี้นรู้เรื่อง โจทย์ปัญหา จำนวน 1 เล่ม และสารการเรี้นรู้เรื่อง สมบัติจำนวนนับจำนวน 1 เล่ม

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผู้วิจัยสร้างแบบสอบวินิจจัยจำนวน 5 เล่ม ได้แก่ สารการเรี้นรู้เรื่อง จำนวนเต็ม จำนวน 2 เล่ม สารการเรี้นรู้เรื่อง อัตราส่วนร้อยละ จำนวน 2 เล่ม และสารการเรี้นรู้เรื่อง สมการ จำนวน 1 เล่ม

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผู้วิจัยสร้างแบบสอบวินิจฉัยจำนวน 14 เล่ม ได้แก่
 สาระการเรียนรู้เรื่อง สมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 5 เล่ม สาระการเรียนรู้เรื่อง
 ตัวประกอบพหุนาม จำนวน 4 เล่ม สาระการเรียนรู้เรื่อง เลขยกกำลัง จำนวน 2 เล่ม สาระการ
 เรียนรู้เรื่อง โพลีโนเมียล จำนวน 1 เล่ม สาระการเรียนรู้เรื่อง จำนวนและการดำเนินการ จำนวน
 1 เล่ม สาระการเรียนรู้เรื่อง และอัตราส่วนตรีโกณมิติ จำนวน 1 เล่ม

ช่วงชั้นที่ 4 มีผู้วิจัยสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์โดยแบ่งเป็นระดับชั้นดังนี้

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผู้วิจัยสร้างแบบสอบวินิจฉัยจำนวน 8 เล่ม ได้แก่
 สาระการเรียนรู้เรื่อง ฟังก์ชัน จำนวน 2 เล่ม สาระการเรียนรู้เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ จำนวน 2 เล่ม
 สาระการเรียนรู้เรื่อง ภาคตัดกรวย จำนวน 2 เล่ม สาระการเรียนรู้เรื่อง จำนวนและการดำเนินการ
 จำนวน 1 เล่ม และสาระการเรียนรู้เรื่อง การแก้สมการ อสมการตัวแปรเดียว จำนวน 1 เล่ม

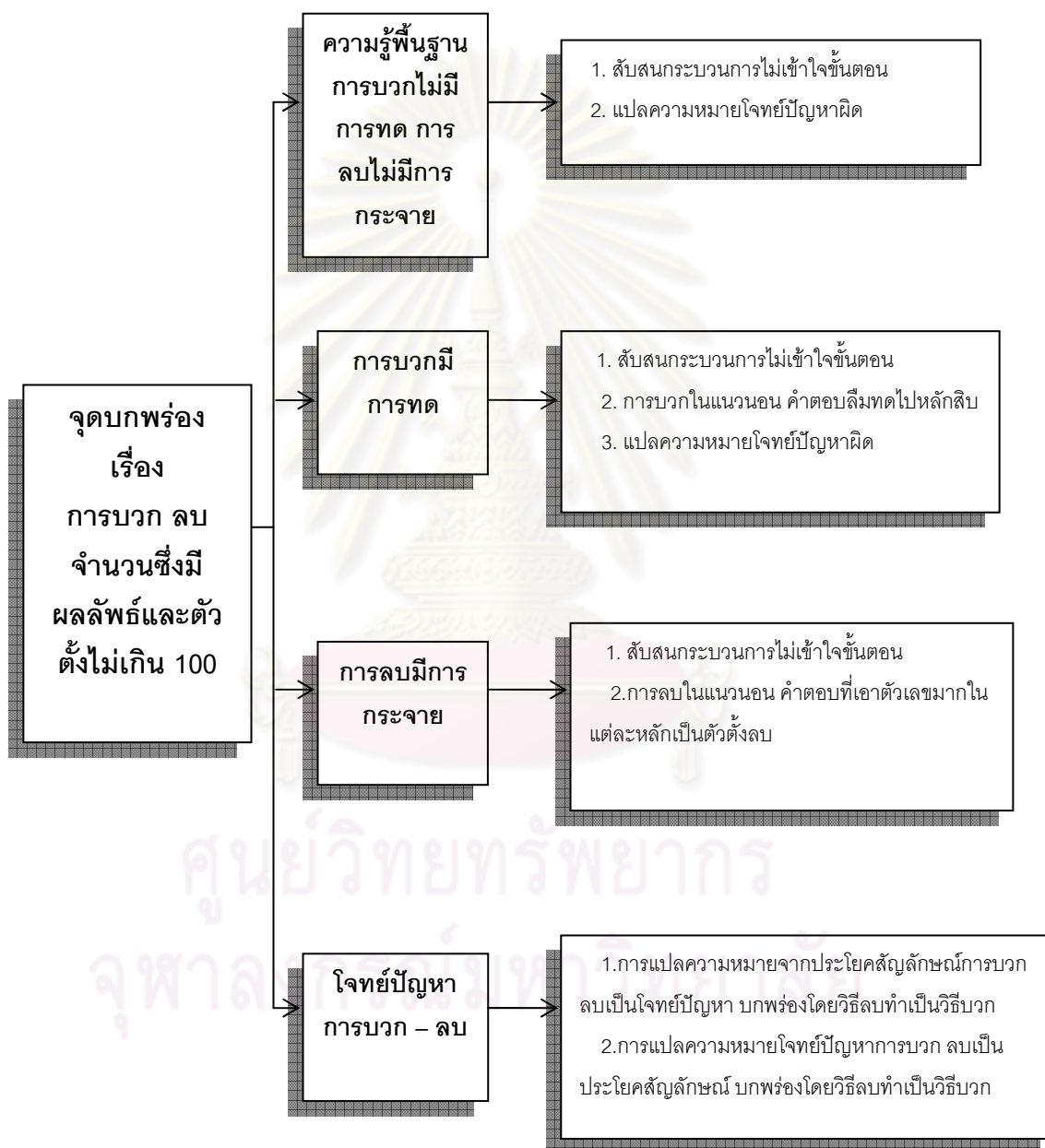
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผู้วิจัยสร้างแบบสอบวินิจฉัยจำนวน 3 เล่ม ได้แก่
 สาระการเรียนรู้เรื่อง เอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึม จำนวน 3 เล่ม

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีผู้วิจัยสร้างแบบสอบวินิจฉัยจำนวน 1 เล่ม ได้แก่
 สาระการเรียนรู้เรื่อง อนุพันธ์ จำนวน 1 เล่ม

รายละเอียดของจุดบกพร่องที่พบในแต่ละสาระการเรียนรู้ ได้มีผู้วิจัยแสดงในภาพที่
 4.2 – 4.54

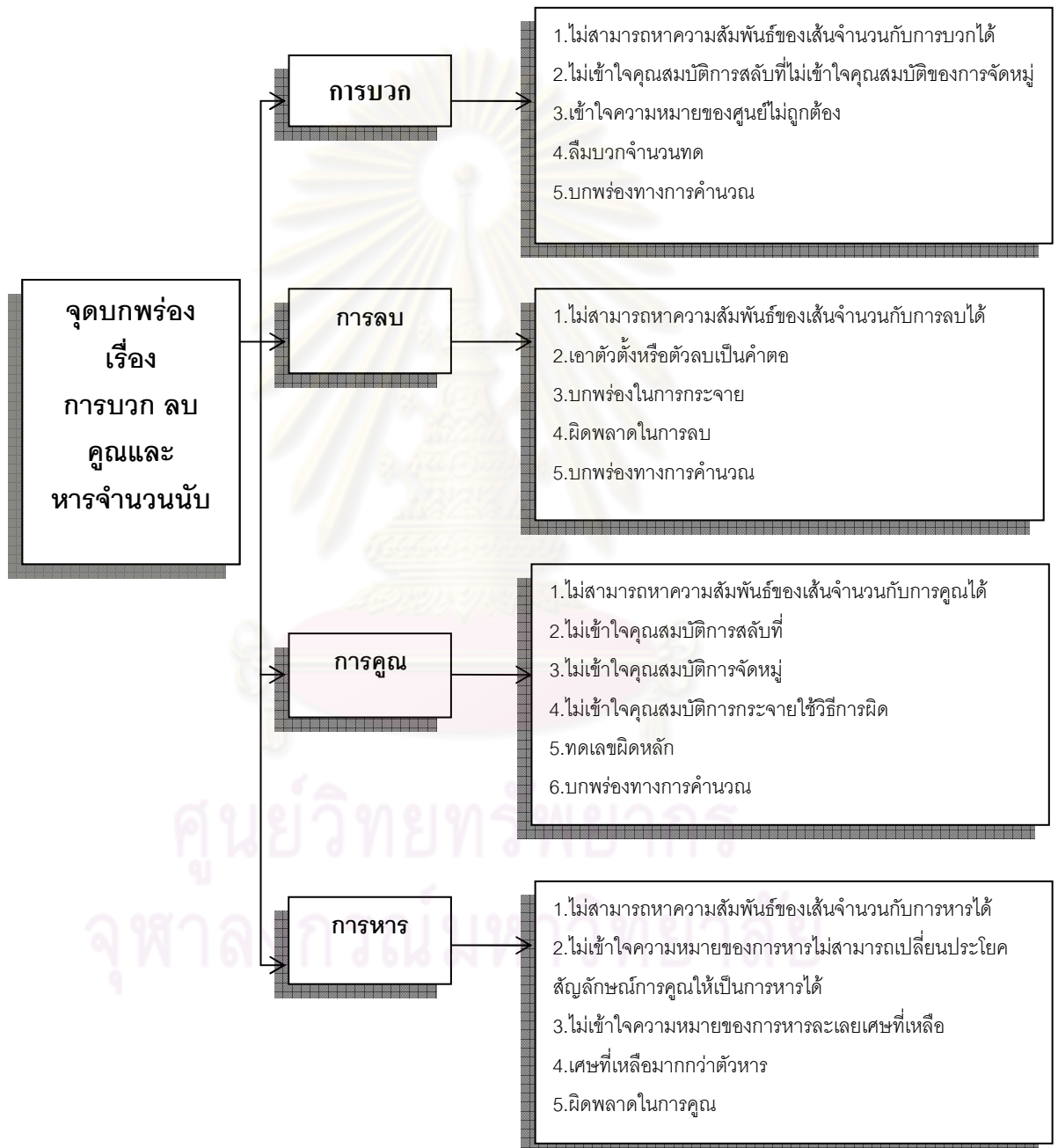
ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ช่วงชั้นที่ 1
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
สาระเรื่องจำนวนและการดำเนินการ



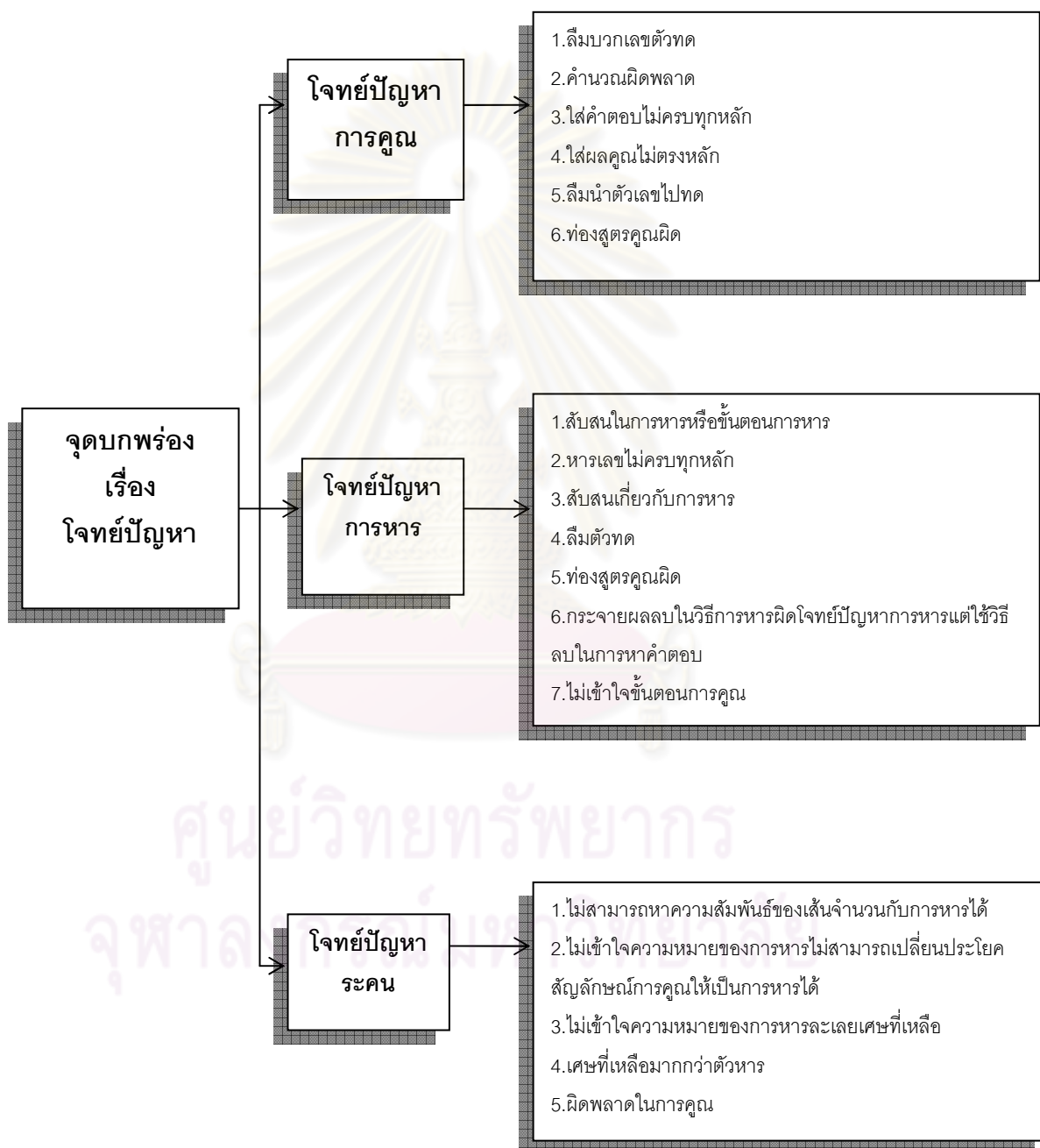
ภาพที่ 4.2 จุดบัพพร้อมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ช่วงชั้นที่ 1
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
สาระเรื่องจำนวนและการดำเนินการ



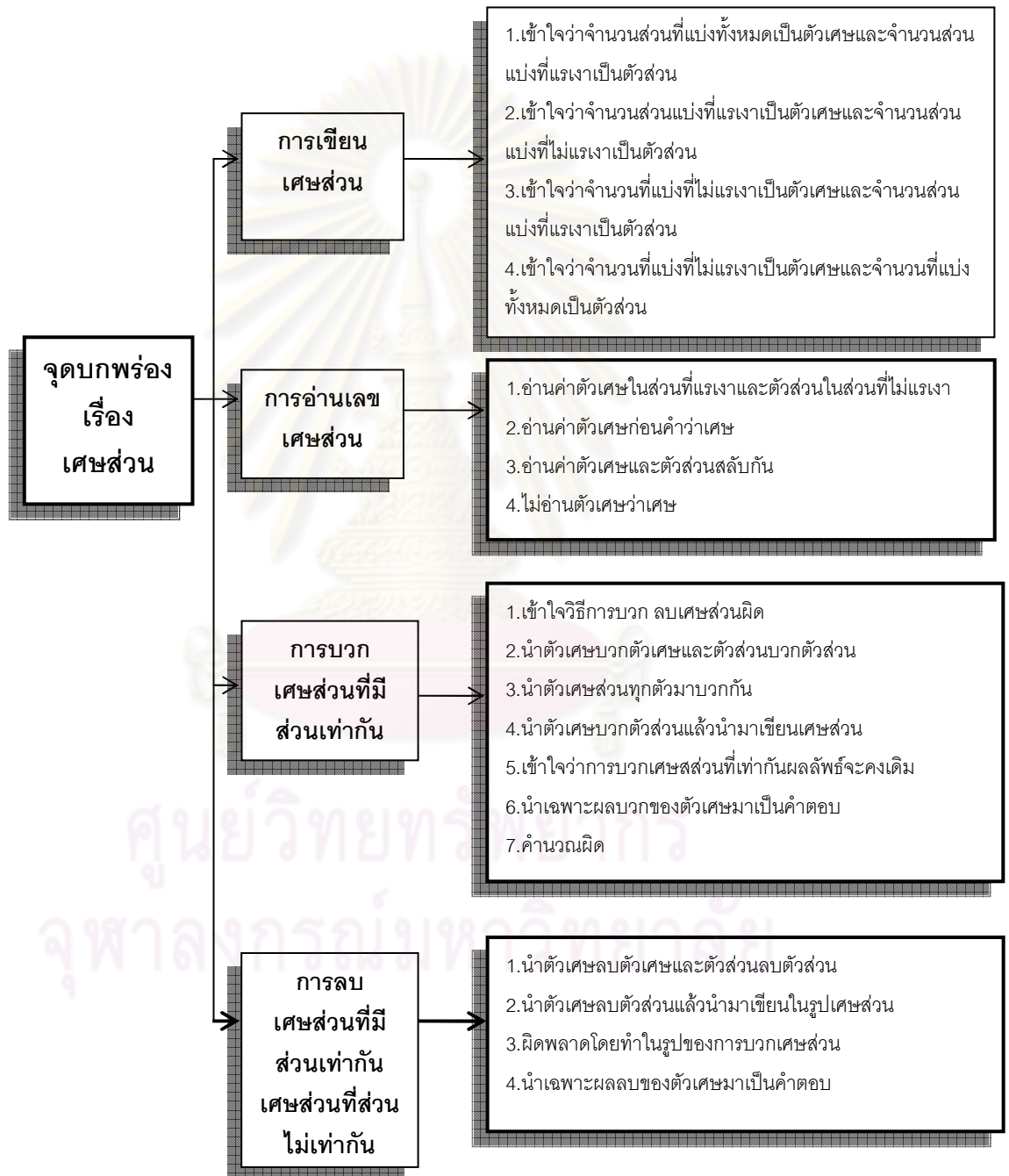
ภาพที่ 4.3 จุดบัพพร้อมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ช่วงชั้นที่ 1
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
สาระเรื่องจำนวนและการดำเนินการ



ภาพที่ 4.4 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ช่วงชั้นที่ 1
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
สาระเรื่องจำนวนและการดำเนินการ



ภาพที่ 4.5 จุดบัพพร้อมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

จากภาพที่ 4.2 – 4.5 พบว่า ในช่วงชั้นที่ 1 จากการสังเคราะห์พบว่า ผู้วิจัยศึกษาในสาระหลักคือ สาระจำนวนและการดำเนินการ ซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละระดับชั้นดังนี้

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนมีจุดบกพร่องในสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ดังนี้

สาระการเรียนรู้เรื่อง การบวก ลบ คูณและหารจำนวนนับ นักเรียนมีความบกพร่องในเรื่อง การคำนวณ การหาความสัมพันธ์ของเส้นจำนวน และ ไม่เข้าใจสมบัติของจำนวนเช่น สมบัติการสลับที่ สมบัติการจัดหมู่ สมบัติการกระจาย

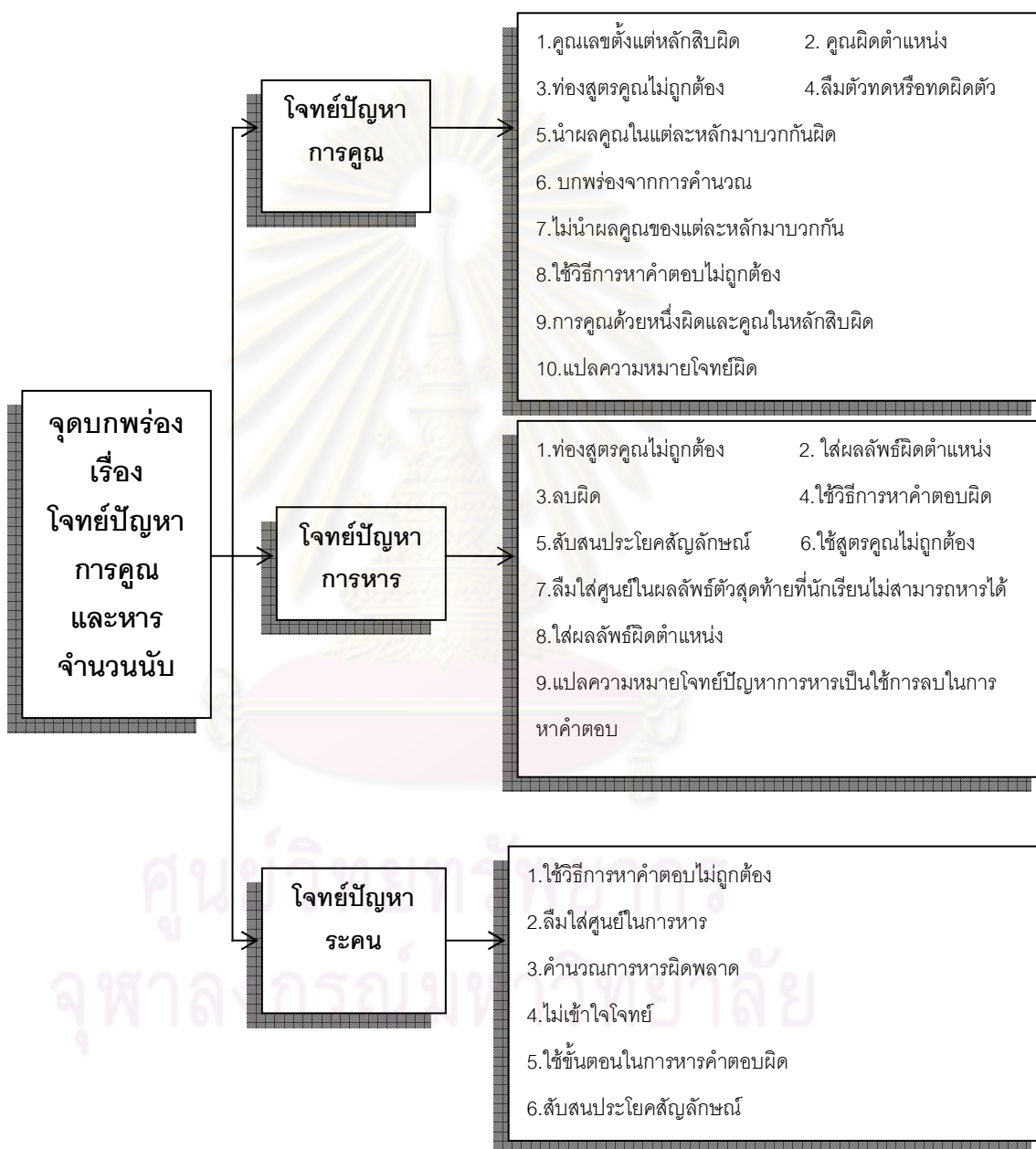
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนมีจุดบกพร่องในสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ดังนี้

สาระการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหา นักเรียนส่วนใหญ่มีความบกพร่องเรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร และโจทย์ระคน ในด้านการคำนวณ ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหา และ บกพร่องในการใช้สูตรคูณ และในสาระการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน นักเรียนมีความบกพร่องในเรื่อง การอ่าน การเขียนเศษส่วน และการบวก การลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน



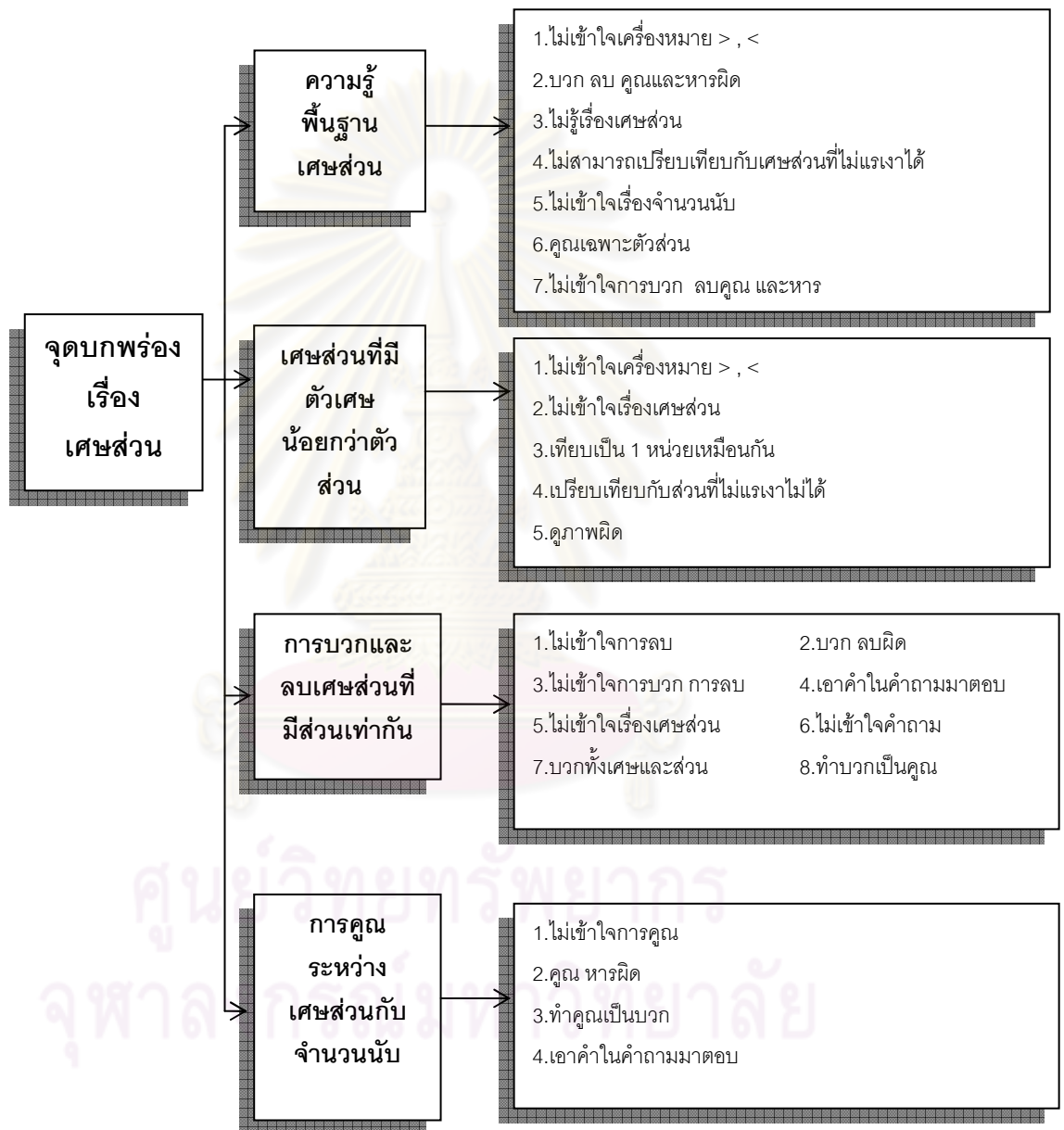
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ช่วงชั้นที่ 2
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
สาระเรื่องจำนวนและการดำเนินการ



ภาพที่ 4.6 จุดบัพพร้อมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ช่วงชั้นที่ 1
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
สาระเรื่องจำนวนและการดำเนินการ



ภาพที่ 4.7 จุดบัพพร้อมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ช่วงชั้นที่ 2
 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 สาระเรื่องจำนวนและการดำเนินการ



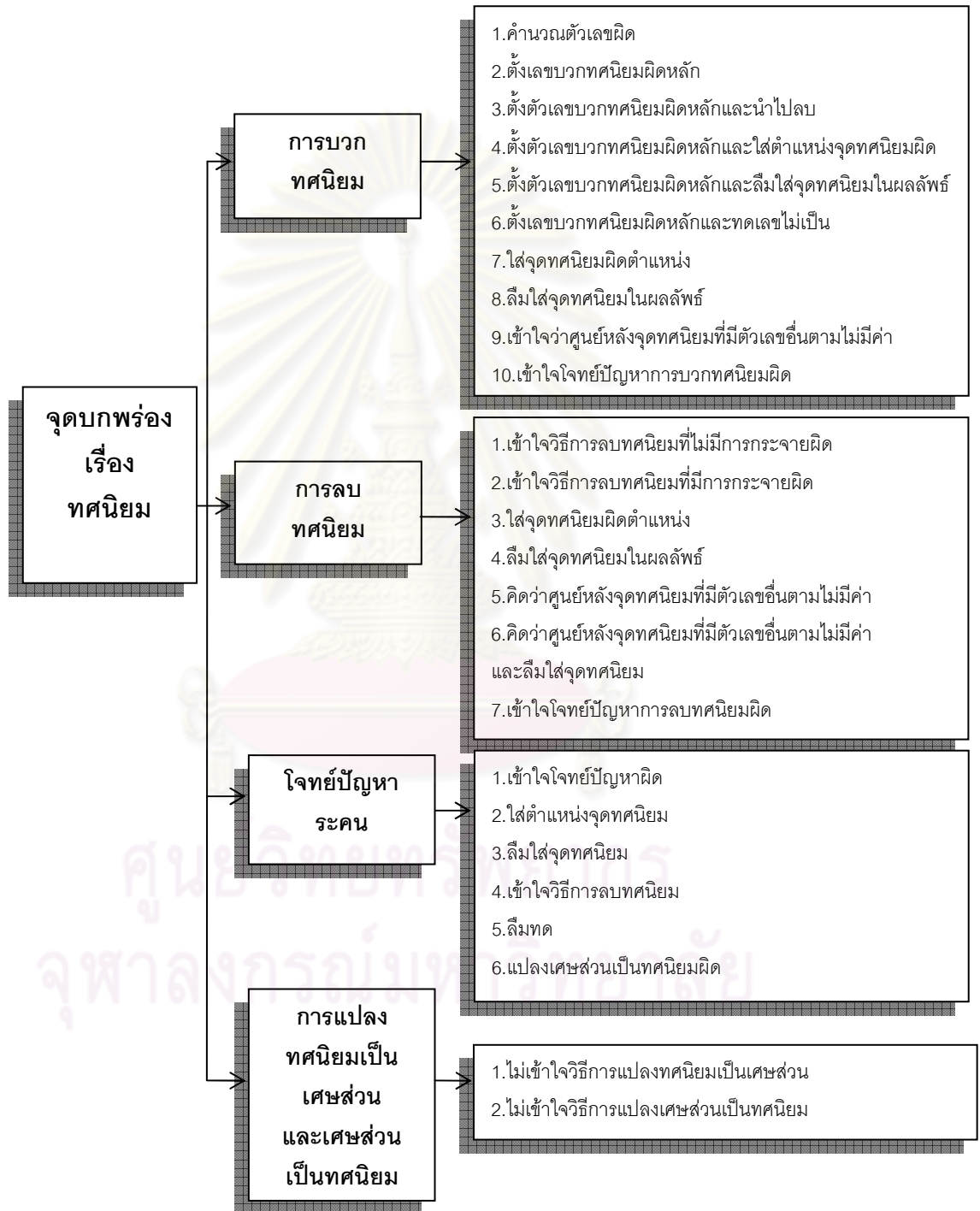
ภาพที่ 4.8 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ช่วงชั้นที่ 2
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
สาระเรื่องจำนวนและการดำเนินการ



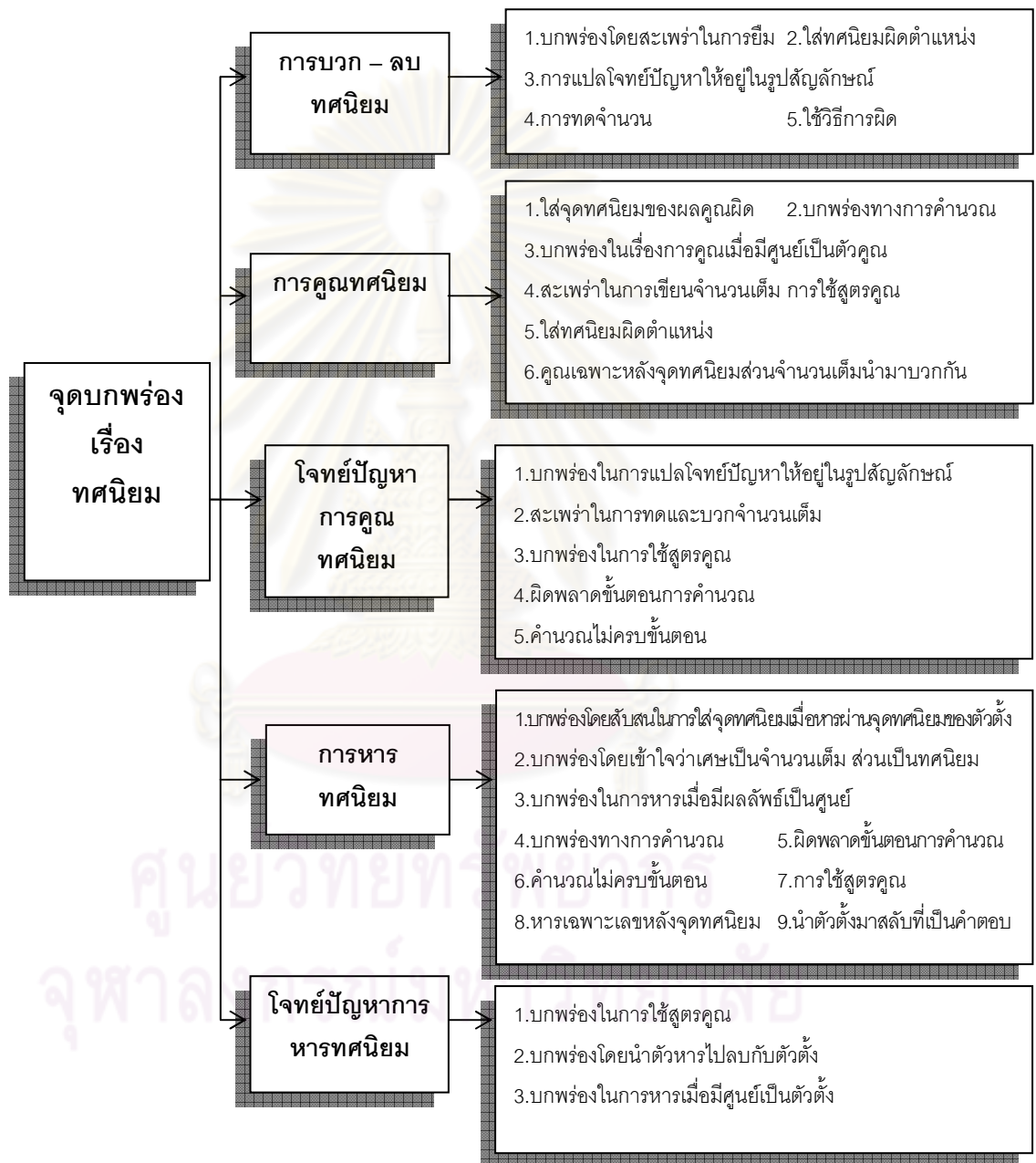
ภาพที่ 4.9 จุดบัพพร้อมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ช่วงชั้นที่ 2
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
สาระเรื่องจำนวนและการดำเนินการ



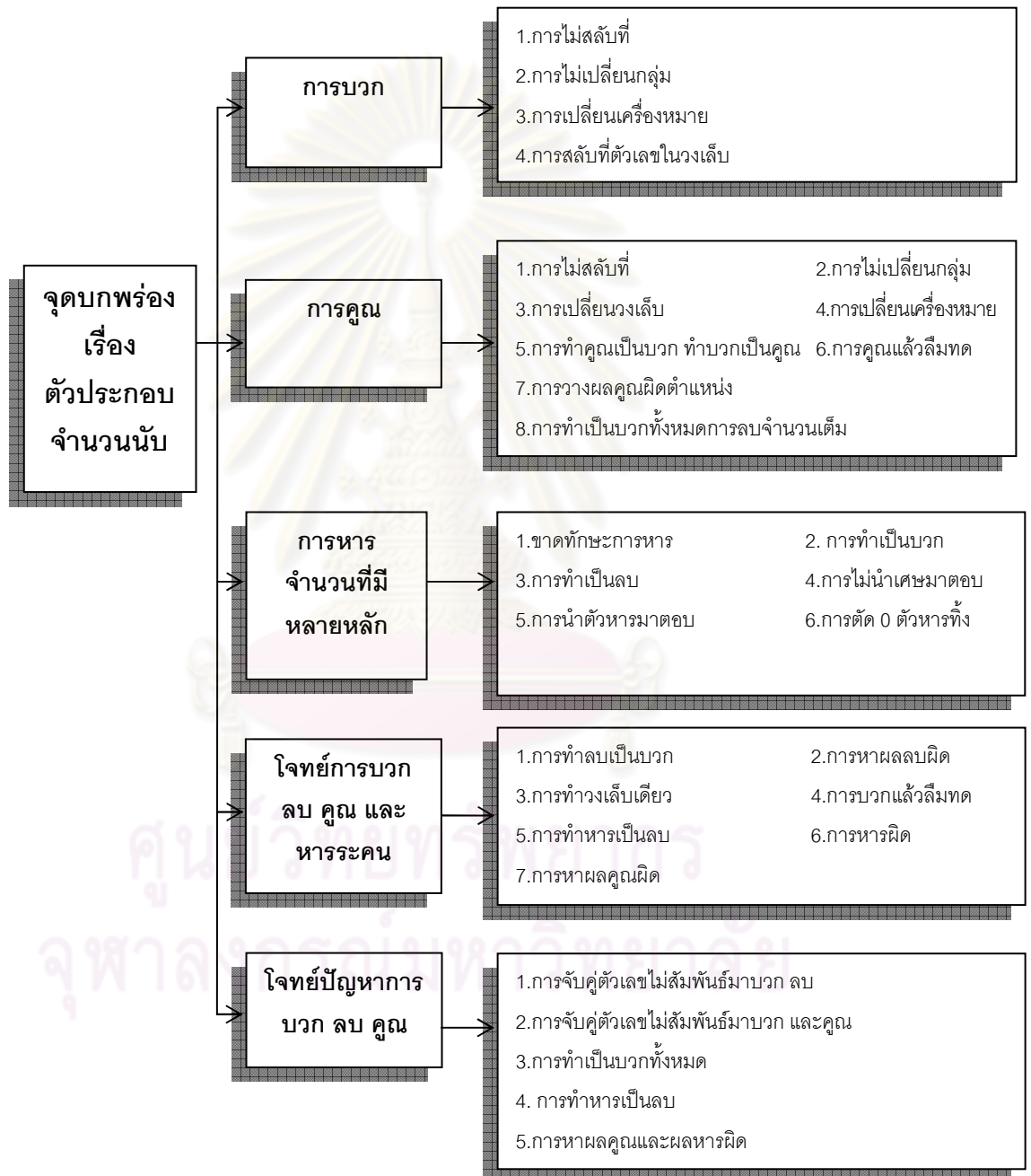
ภาพที่ 4.10 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ช่วงชั้นที่ 2
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
สาระเรื่องจำนวนและการดำเนินการ



ภาพที่ 4.11 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ช่วงชั้นที่ 2
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
สาระเรื่องจำนวนและการดำเนินการ



ภาพที่ 4.12 จุดบัพพร้อมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

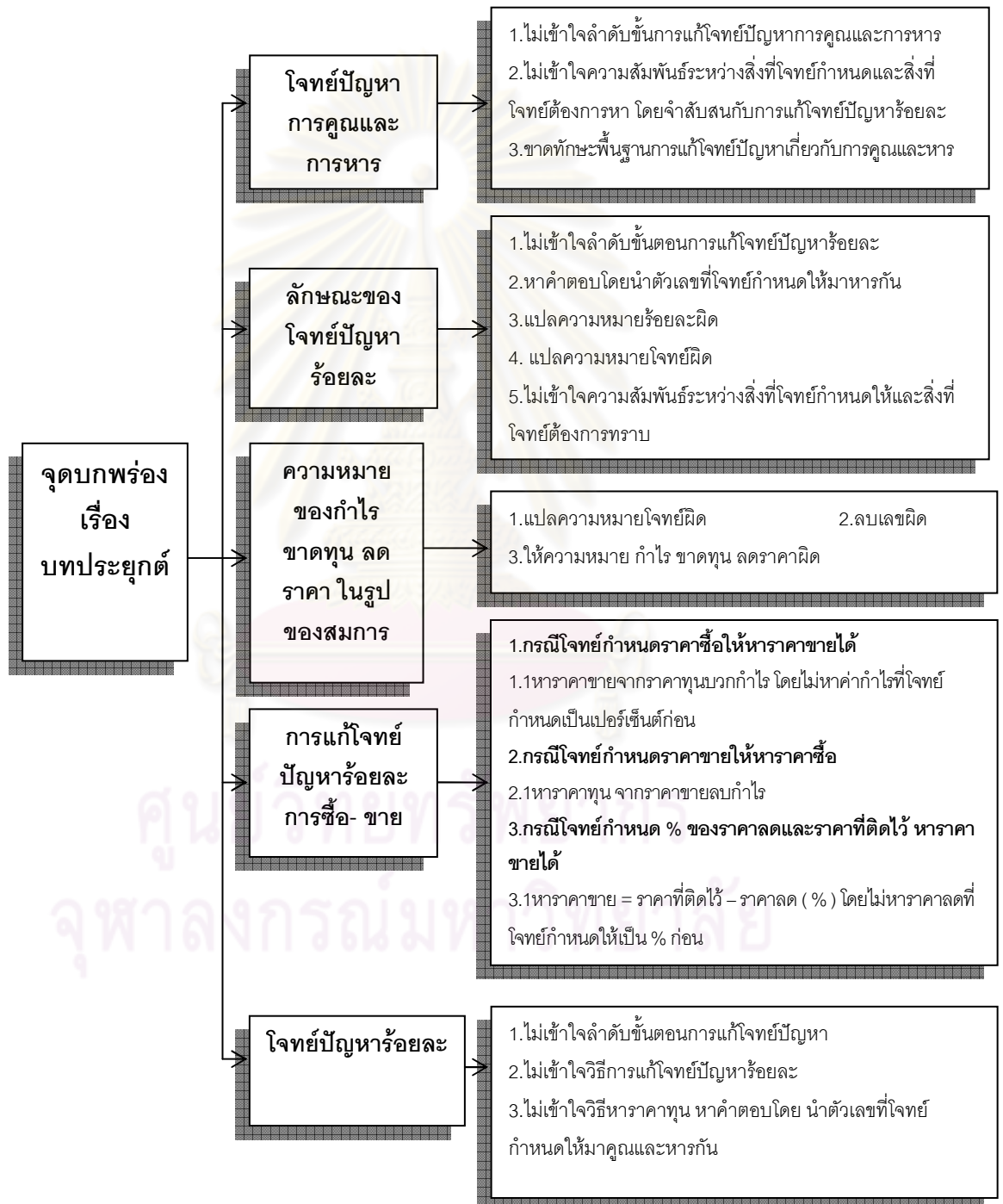
ช่วงชั้นที่ 2
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
สาระพีชคณิต



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ 4.13 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ช่วงชั้นที่ 2
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
สาระเรื่องจำนวนและการดำเนินการ



ภาพที่ 4.14 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จากภาพที่ภาพที่ 4.6 - 4.14 พบว่าในช่วงชั้นที่ 2 จากการสังเคราะห์พบว่า ผู้วิจัยศึกษาในสาระหลักคือ สาระจำนวนและการดำเนินการ และ สาระพีชคณิต ซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละระดับชั้นดังนี้

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนมีจุดบกพร่องในสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ดังนี้

สาระการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหา การคูณและหารจำนวนนับ นักเรียนมีความบกพร่องในเรื่อง การคำนวณ การท่องสูตรคูณ การแปลความหมายจากโจทย์ผิด และไม่เข้าใจขั้นตอนการทำโจทย์

สาระการเรียนรู้เรื่องเศษส่วน นักเรียนมีความบกพร่องในเรื่องความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเศษส่วน เศษส่วนที่มีตัวเศษน้อยกว่าตัวส่วน การบวกและลบเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน และการคูณระหว่างเศษส่วนกับจำนวนนับ

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นักเรียนมีจุดบกพร่องในสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ดังนี้

สาระการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหา นักเรียนมีความบกพร่องเรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร ร้อยละ และโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับการซื้อ - ขาย กำไร และขาดทุน โดยส่วนใหญ่มีจุดบกพร่องในด้านการตีความจากโจทย์ และไม่สามารถวิเคราะห์ขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้

สาระการเรียนรู้เรื่องเศษส่วน นักเรียนมีความบกพร่องเรื่อง ความรู้พื้นฐานของเศษส่วน การบวก ลบ คูณและหารเศษส่วน โดยส่วนใหญ่บกพร่องในเรื่องการเขียนหรือแปลงโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์

สาระการเรียนรู้เรื่องทศนิยม นักเรียนมีความบกพร่องเรื่อง การบวก ลบ ทศนิยม โจทย์ปัญหาระคน และการแปลงทศนิยมให้เป็นเศษส่วนและเศษส่วนเป็นทศนิยม โดยส่วนใหญ่มีปัญหาด้านการบัพน่องทางการคำนวณและการใส่จุดทศนิยมผิดตำแหน่ง และไม่เข้าใจวิธีการแปลงเศษส่วนและทศนิยม

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนมีจุดบกพร่องในสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ดังนี้

สาระการเรียนรู้เรื่อง ทศนิยม นักเรียนมีความบกพร่องเรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารทศนิยม และในเรื่องโจทย์ปัญหาการคูณและหารทศนิยม โดยส่วนใหญ่บกพร่องในด้านการคำนวณ คำนวณไม่ครบขั้นตอน ใส่ทศนิยมผิดตำแหน่งและบกพร่องในการใช้สูตรคูณ

สาระการเรียนรู้เรื่องตัวประกอบจำนวนนับ นักเรียนมีความบกพร่องเรื่อง การบวก ลบ คูณและหารจำนวนนับ และเรื่องโจทย์ปัญหา โดยส่วนใหญ่ บกพร่องในการคำนวณ บกพร่องในเรื่องสมบัติของจำนวน

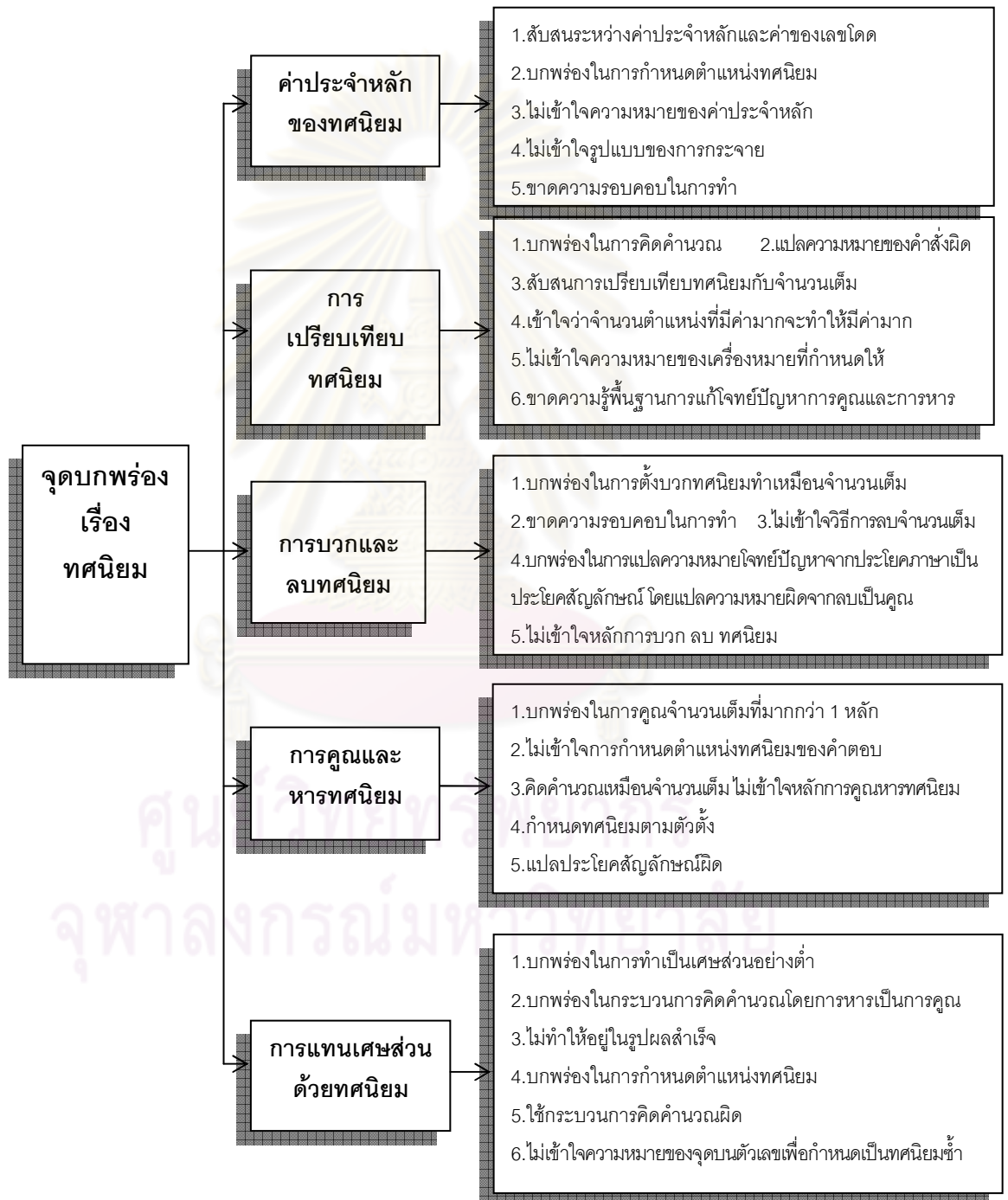
สาระการเรียนรู้เรื่องสมการและการแก้สมการ นักเรียนมีความบกพร่องเรื่อง การแก้ปัญหาคำตอบกลับ คุณและหารโดยใช้สมการ โดยส่วนใหญ่บกพร่องในการคำนวณ ใช้วิธีการหาคำตอบผิดและเขียนสมการผิด

สาระการเรียนรู้เรื่องบทประยุกต์ นักเรียนมีความบกพร่องเรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ และการหาร โจทย์ปัญหาร้อยละ ความหมายของกำไร ขาดทุน ลดราคาในรูปของสมการ โจทย์ปัญหาร้อยละ และโจทย์ปัญหาร้อยละที่เกี่ยวกับการซื้อขาย โดยส่วนใหญ่บกพร่องในเรื่อง ไม่เข้าใจลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา แปลความหมายโจทย์ผิด ไม่เข้าใจวิธีการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ



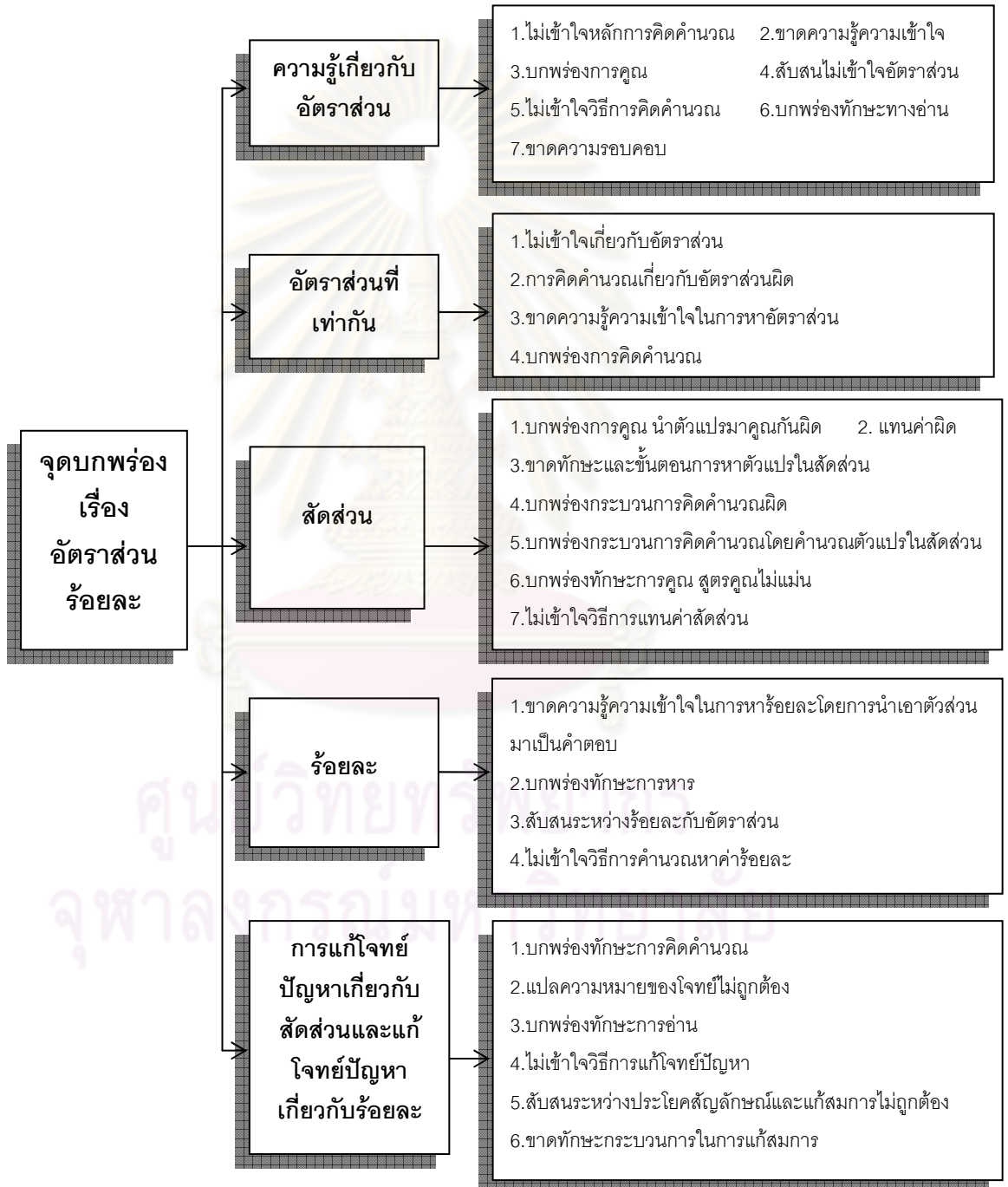
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ช่วงชั้นที่ 3
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
สาระเรื่องจำนวนและการดำเนินการ



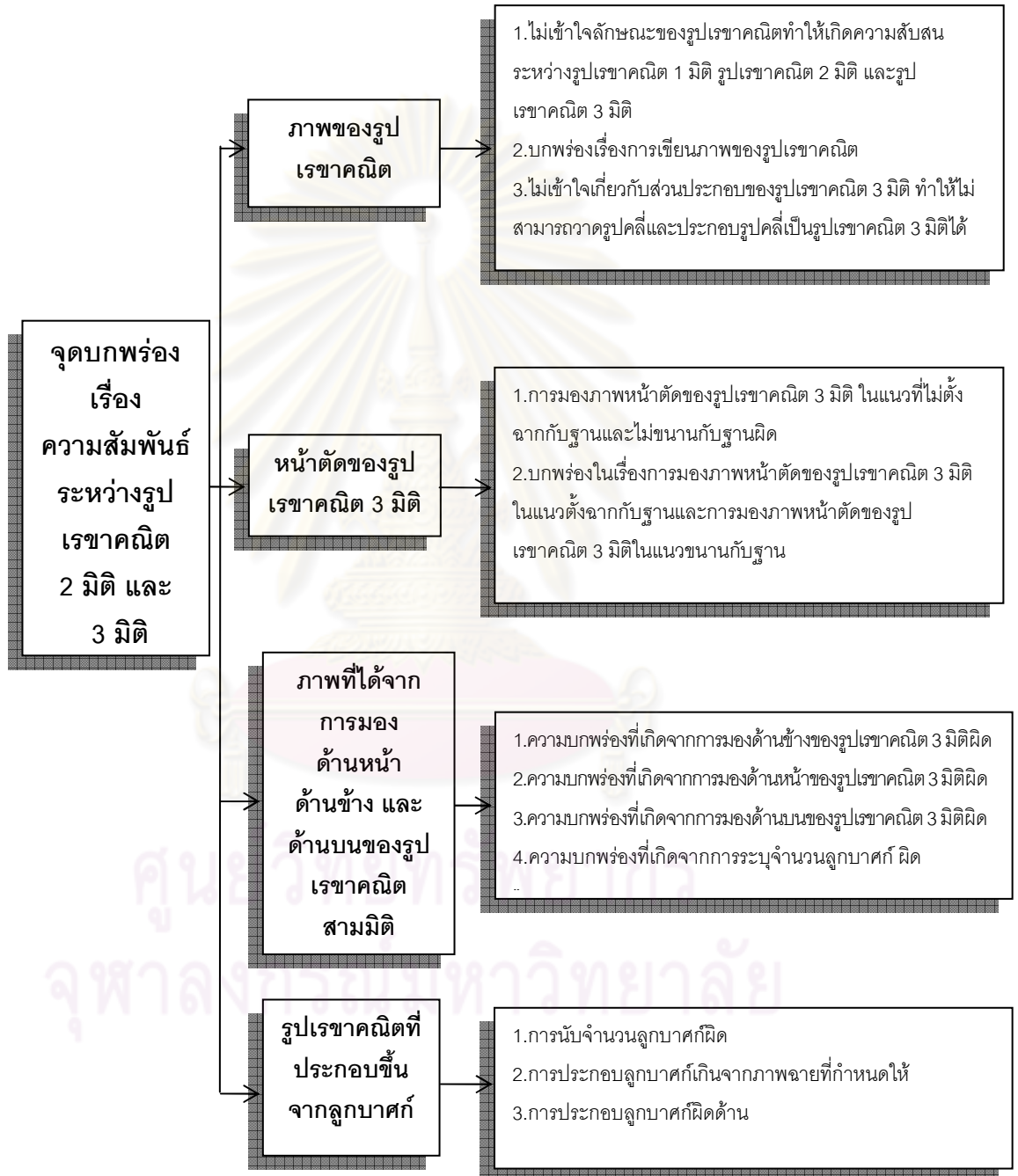
ภาพที่ 4.15 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ช่วงชั้นที่ 3
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
สาระเรื่องจำนวนและการดำเนินการ



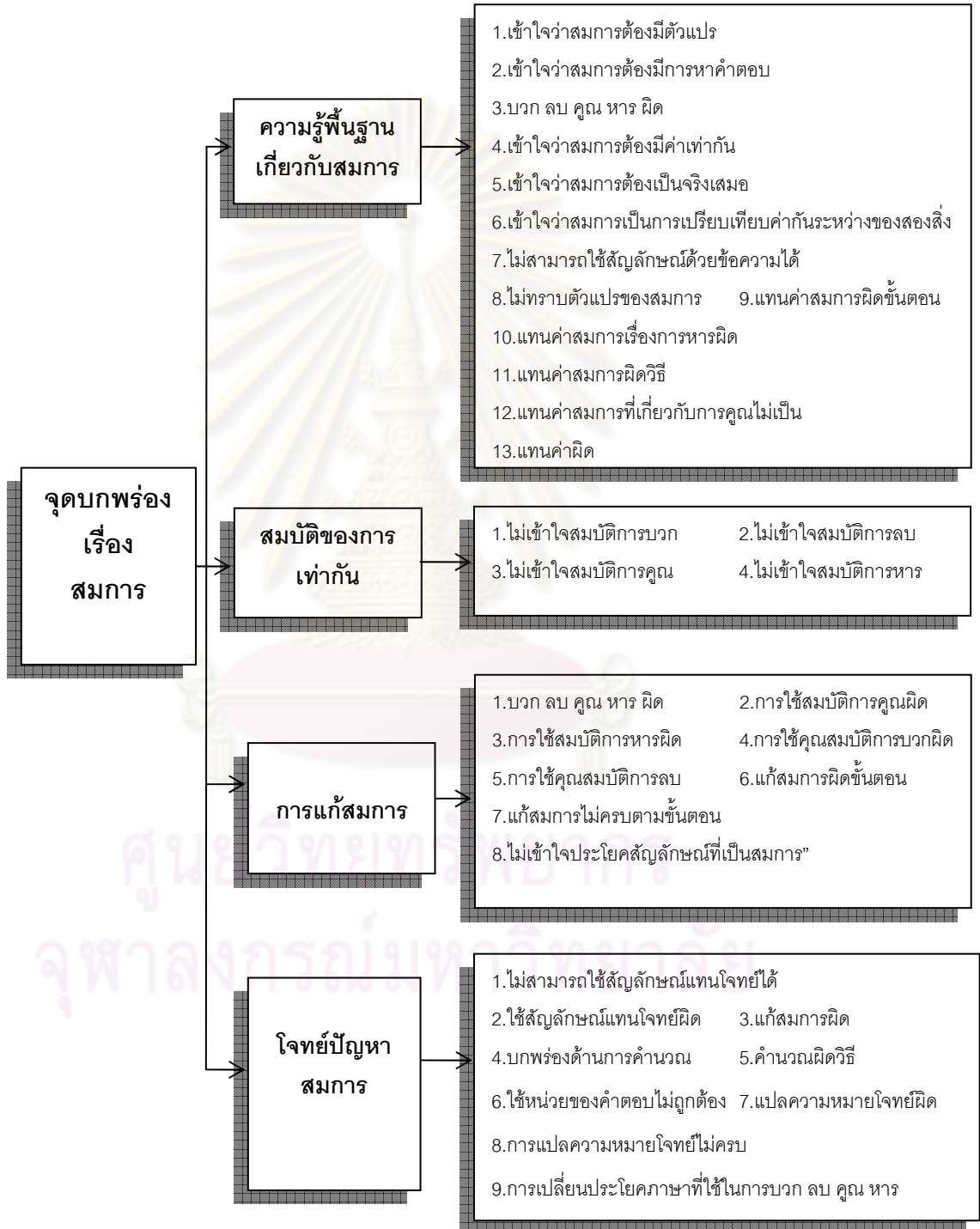
ภาพที่ 4.16 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ช่วงชั้นที่ 3
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
สาระเรื่องเรขาคณิต



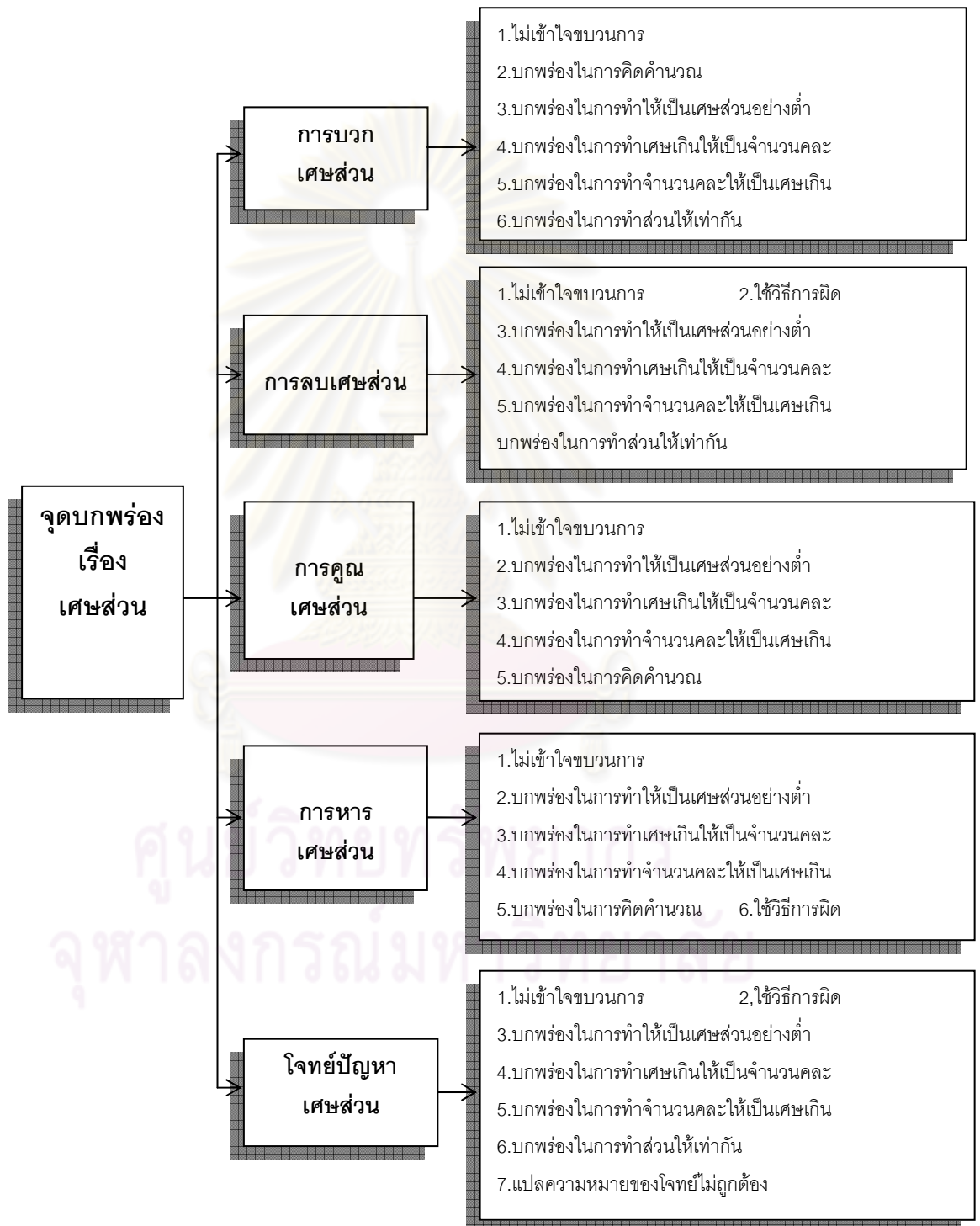
ภาพที่ 4.17 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ช่วงชั้นที่ 3
 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
 สาระเรื่อง พืชชนิด



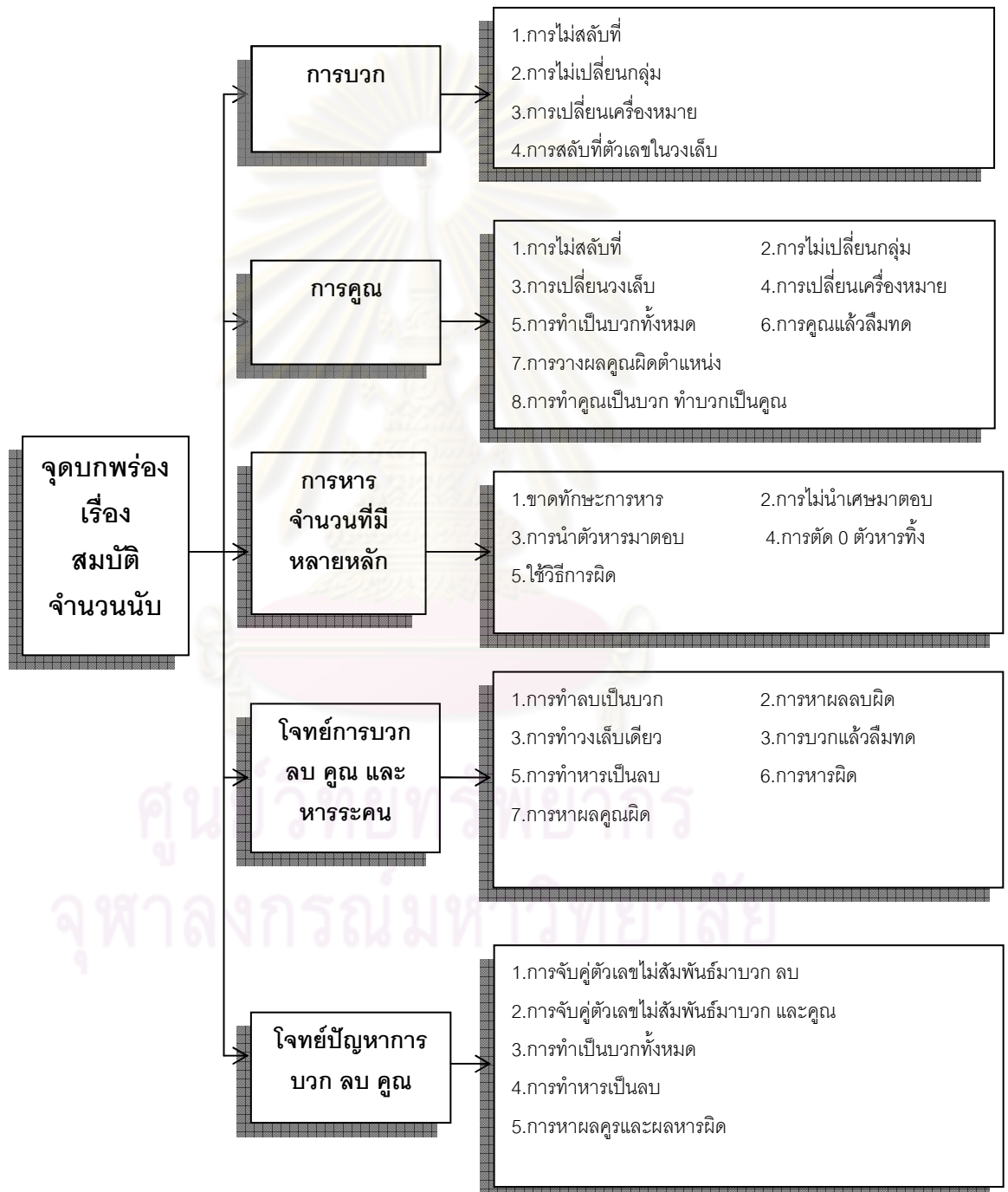
ภาพที่ 4.18 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ช่วงชั้นที่ 3
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
สาระเรื่องจำนวนและการดำเนินการ



ภาพที่ 4.19 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ช่วงชั้นที่ 3
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
สาระเรื่องจำนวนและการดำเนินการ



ภาพที่ 4.20 จุดบัพพร้อมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ช่วงชั้นที่ 3
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
สาระเรื่องจำนวนและการดำเนินการ



ภาพที่ 4.21 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ช่วงชั้นที่ 3
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
สาระเรื่องจำนวนและการดำเนินการ



ภาพที่ 4.22 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ช่วงชั้นที่ 3
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
สาระเรื่องจำนวนและการดำเนินการ



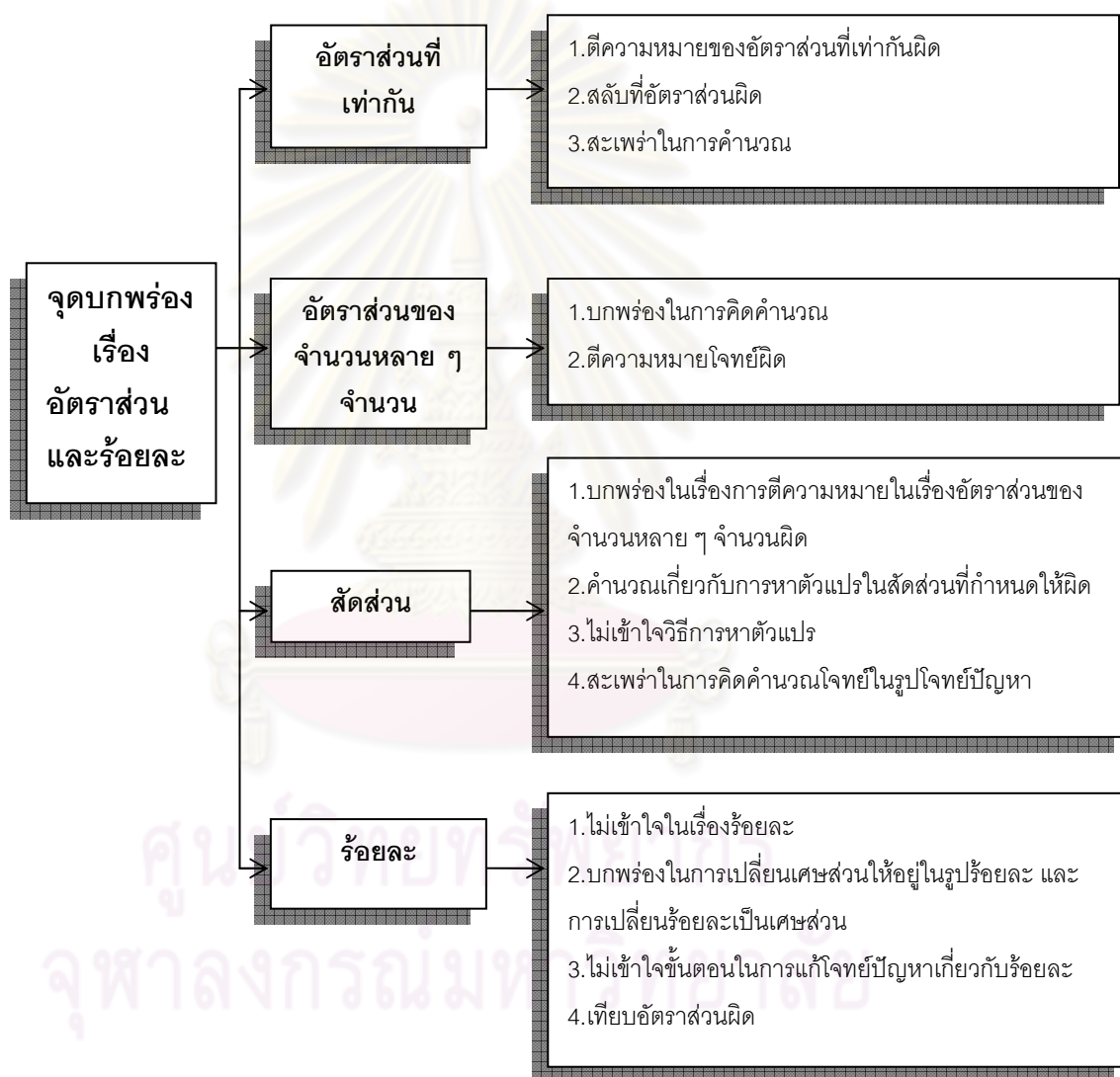
ภาพที่ 4.23 จุดบกร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ช่วงชั้นที่ 3
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
สาระเรื่องจำนวนและการดำเนินการ



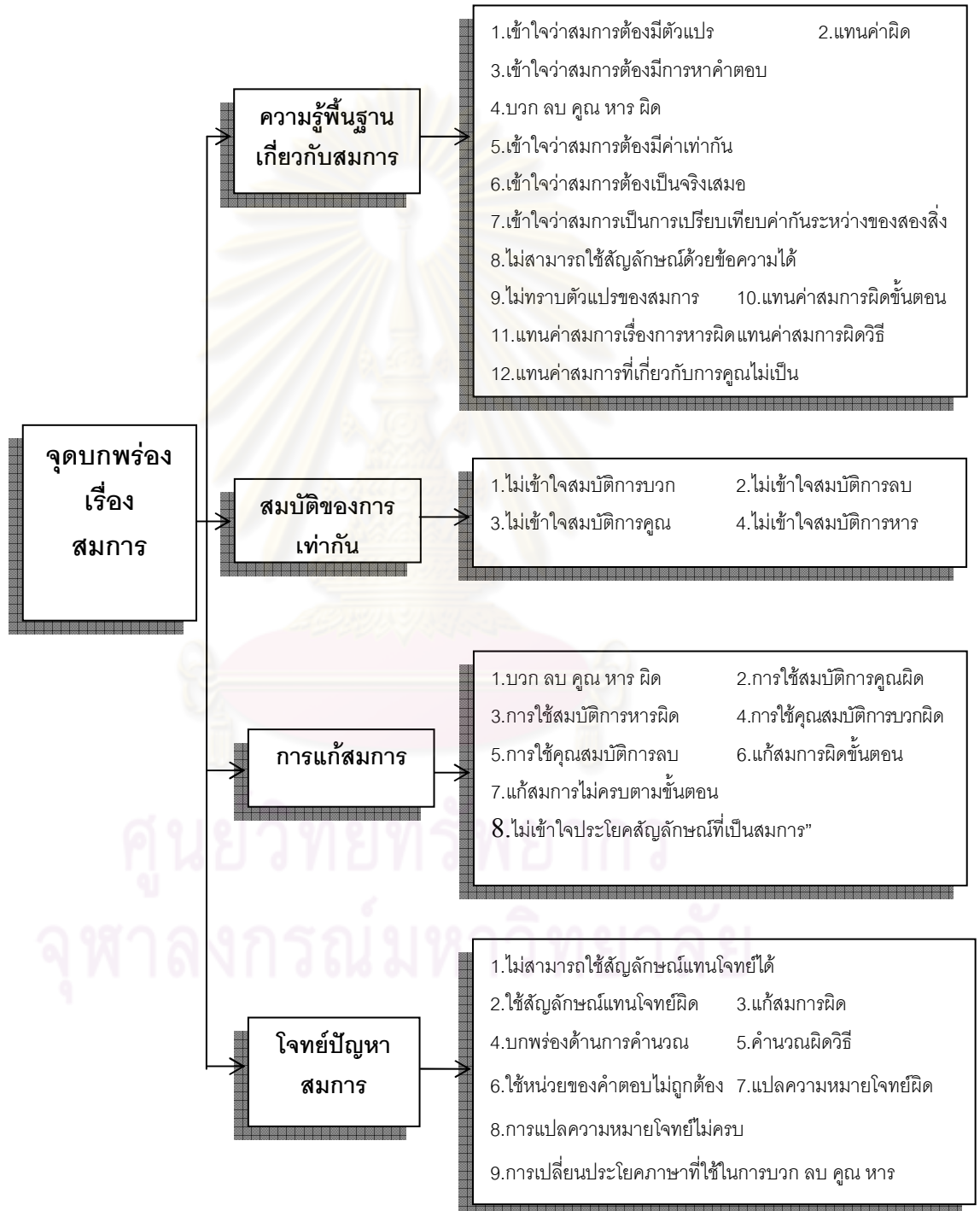
ภาพที่ 4.24 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ช่วงชั้นที่ 3
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
สาระเรื่องจำนวนและการดำเนินการ



ภาพที่ 4.25 จุดบกกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ช่วงชั้นที่ 3
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
สาระเรื่องพีชคณิต



ภาพที่ 4.26 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ช่วงชั้นที่ 3
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
สาระเรื่องพีชคณิต



ภาพที่ 4.27 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ช่วงชั้นที่ 3
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
สาระเรื่องพืชชนิด



ภาพที่ 4.28 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ช่วงชั้นที่ 3
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
สาระเรื่องพืชคณิต



ภาพที่ 4.29 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ช่วงชั้นที่ 3
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
สาระเรื่องพืชชนิด



ภาพที่ 4.30 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ช่วงชั้นที่ 3
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
สาระเรื่องพืชชนิด



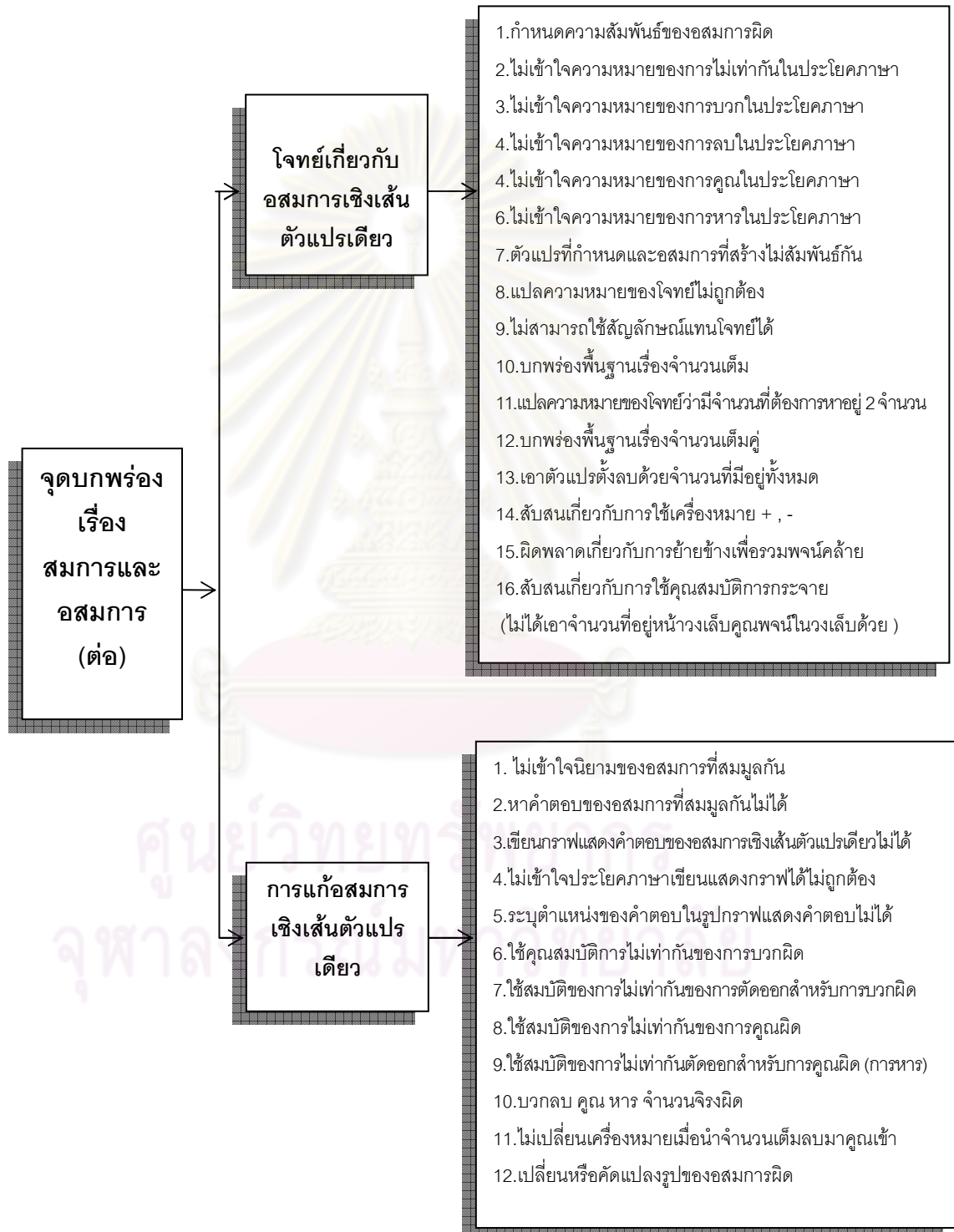
ภาพที่ 4.31 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ช่วงชั้นที่ 3
 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 สาระเรื่องพีชคณิต



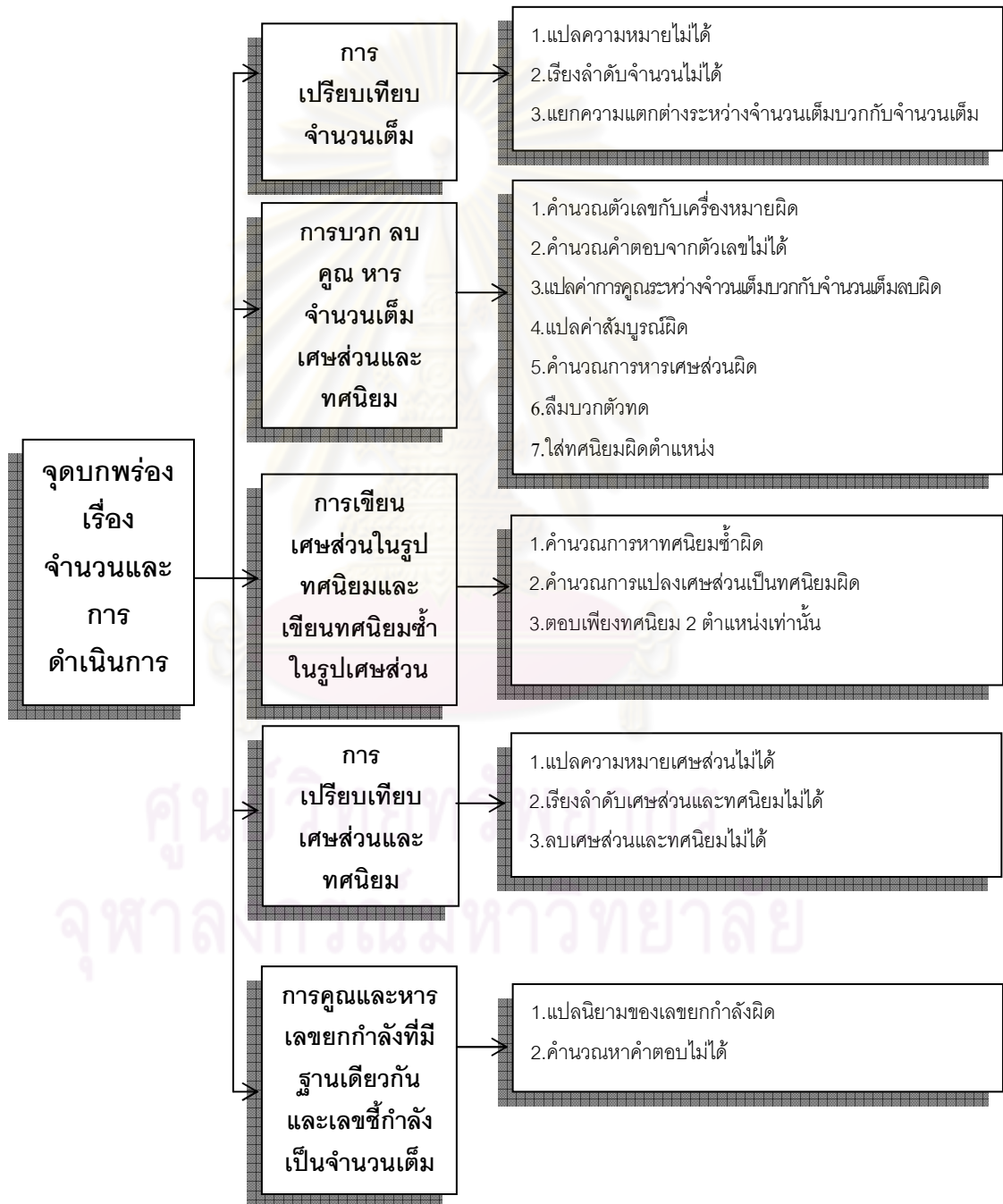
ภาพที่ 4.32 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ช่วงชั้นที่ 3
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
สาระเรื่องพืชชนิด



ภาพที่ 4.33 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ช่วงชั้นที่ 3
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
สาระเรื่องจำนวนและการดำเนินการ



ภาพที่ 4.34 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ช่วงชั้นที่ 3
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
สาระเรื่องจำนวนและการดำเนินการ



ภาพที่ 4.35 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ช่วงชั้นที่ 3
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
สาระเรื่องจำนวนและการดำเนินการ



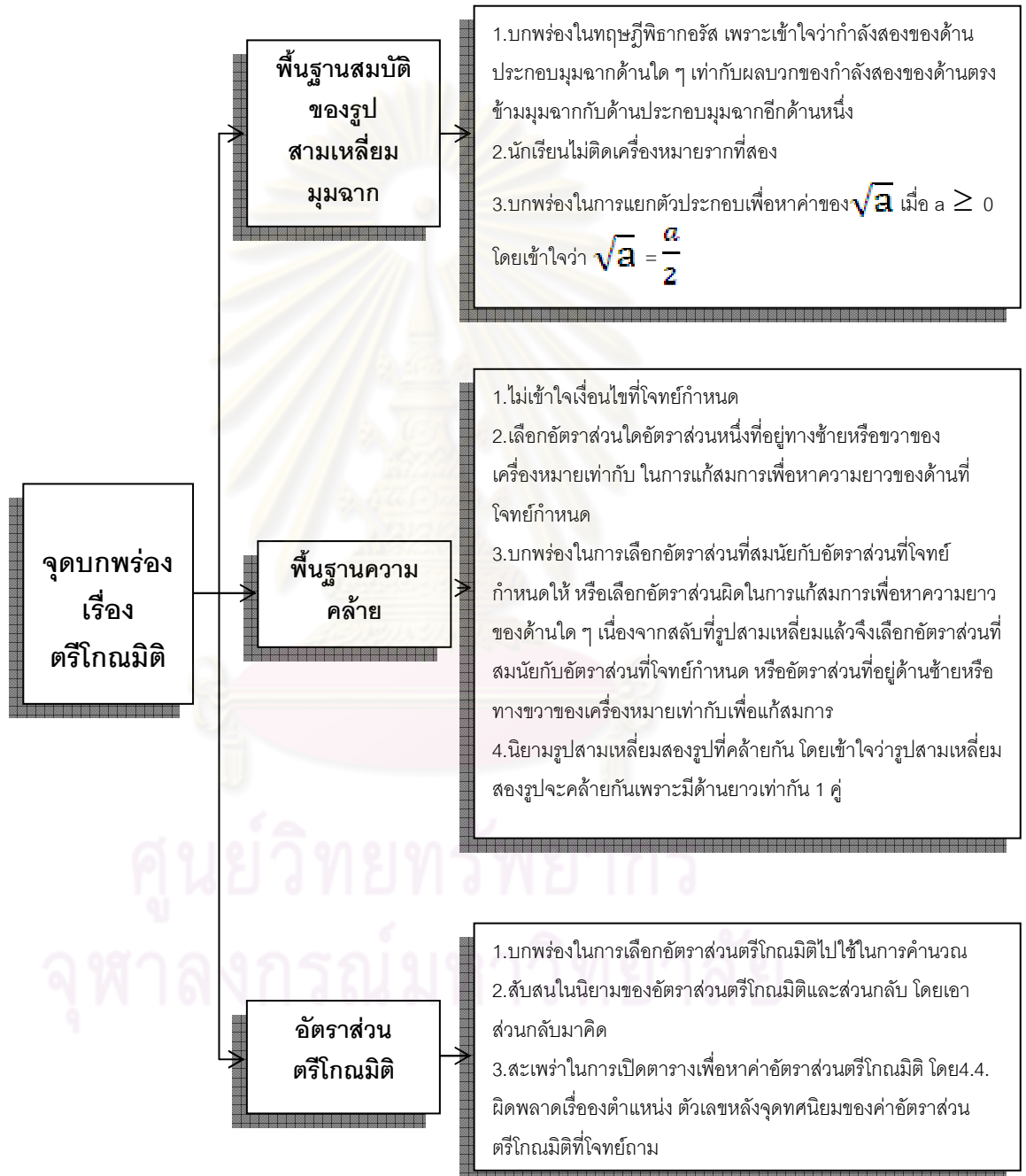
ภาพที่ 4.36 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ช่วงชั้นที่ 3
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
สาระเรื่องจำนวนและการดำเนินการ



ภาพที่ 4.37 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ช่วงชั้นที่ 3
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
สาระการวัด



ภาพที่ 4.38 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จากภาพที่ภาพที่ 4.15 - 4.38 ในช่วงชั้นที่ 3 จากการสังเคราะห์พบว่า ผู้วิจัยศึกษาในสาระหลักคือ สาระจำนวนและการดำเนินการ และสาระเรขาคณิต สาระการวัด และสาระพีชคณิต ซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละระดับชั้นดังนี้

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนมีจุดบกพร่องในสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ดังนี้

สาระการเรียนรู้เรื่อง ทศนิยม นักเรียนมีความบกพร่องเรื่อง ค่าประจำหลักของทศนิยม การเปรียบเทียบทศนิยม การบวก ลบ คูณ และหารทศนิยม และการแทนเศษส่วนด้วยทศนิยม โดยส่วนใหญ่บกพร่องในเรื่องการกำหนดตำแหน่งทศนิยม บกพร่องในการคำนวณ บกพร่องในการแปลความหมายโจทย์ปัญหาจากประโยคเป็นประโยคสัญลักษณ์

สาระการเรียนรู้เรื่องอัตราส่วนร้อยละ นักเรียนมีความบกพร่องเรื่อง ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน อัตราส่วนที่เท่ากัน สัดส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหเกี่ยวกับสัดส่วน และแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ โดยส่วนใหญ่บกพร่องในเรื่อง บกพร่องในการใช้สูตรคูณ บกพร่องในการคำนวณไม่เข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ และแก้สมการไม่ถูกต้อง

สาระการเรียนรู้เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต 2 มิติ และ 3 มิติ นักเรียนมีความบกพร่องเรื่อง ภาพของรูปเรขาคณิต หน้าตัดของรูปเรขาคณิต 3 มิติ ภาพที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้างและด้านบนของรูปเรขาคณิตสามมิติ และรูปเรขาคณิตที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ โดยส่วนใหญ่บกพร่องในเรื่อง ไม่เข้าใจลักษณะของรูปเรขาคณิตทำให้เกิดความสับสน บกพร่องในเรื่องการมองภาพหน้าตัดของรูปเรขาคณิต 3 มิติ ความบกพร่องที่เกิดจากการมองด้านข้าง ด้านหน้า ด้านบนของรูปเรขาคณิต 3 มิติผิด การนับจำนวนและประกอบลูกบาศก์ผิด

สาระการเรียนรู้เรื่อง สมการ นักเรียนมีความบกพร่องเรื่อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสมการ สมบัติการเท่ากัน การแก้สมการ และโจทย์ปัญหาสมการ โดยส่วนใหญ่บกพร่องในเรื่อง ไม่เข้าใจสมบัติของจำนวน แก้สมการไม่ครบขั้นตอน แทนค่าผิด และ แปลความหมายโจทย์ไม่ครบ

สาระการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน นักเรียนมีความบกพร่องเรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร และโจทย์ปัญหาเศษส่วน โดยส่วนใหญ่บกพร่องในเรื่อง การทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ บกพร่องทางการคิดคำนวณ ไม่เข้าใจขบวนการ และใช้วิธีการผิด

สาระการเรียนรู้เรื่อง สมบัติจำนวนนับ นักเรียนมีความบกพร่องเรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร และโจทย์ปัญหาระคน โดยส่วนใหญ่บกพร่องในเรื่อง สมบัติของจำนวนนับ การใช้วิธีการผิด และการเปลี่ยนเครื่องหมาย สาระการเรียนรู้เรื่อง จำนวนและการดำเนินการ นักเรียนมีความบกพร่องเรื่อง สมบัติของจำนวนนับ การเปรียบเทียบจำนวนเต็ม การบวก ลบ คูณ และจำนวนเต็ม สมบัติของจำนวนเต็มและการนำไปใช้ โดยส่วนใหญ่บกพร่องในเรื่อง การคำนวณ การตีความโจทย์ไม่ถูกต้อง ขาดความรู้พื้นฐานในเรื่องจำนวนเต็ม และค่าสัมบูรณ์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนมีจุดบกพร่องในสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ดังนี้

สาระการเรียนรู้เรื่อง จำนวนเต็ม นักเรียนมีความบกพร่องเรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็ม คุณสมบัติของหนึ่งและศูนย์ และเลขยกกำลังโดยส่วนใหญ่บกพร่องในเรื่อง การคำนวณ การทด ไม่เข้าใจวิธีการเปลี่ยนการลบเป็นการบวก โดยส่วนใหญ่บกพร่องในเรื่อง นิยาม และใช้ขบวนการผิด

สาระการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ นักเรียนมีความบกพร่องเรื่อง อัตราส่วนที่เท่ากัน อัตราส่วนหลาย ๆ จำนวน สัดส่วน และร้อยละโดยส่วนใหญ่บกพร่องในเรื่อง การคำนวณ การตีความหมายโจทย์ผิด ไม่เข้าใจขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา

สาระการเรียนรู้เรื่อง สมการ นักเรียนมีความบกพร่องเรื่อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสมการ สมบัติการเท่ากัน การแก้สมการ และโจทย์ปัญหาสมการ โดยส่วนใหญ่บกพร่องเรื่อง คำนวณผิดวิธี แก้สมการผิดขั้นตอน ไม่เข้าใจสมบัติการบวก ลบ คูณและหาร แทนค่าสมการผิด และแปลความหมายโจทย์ผิด

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนมีจุดบกพร่องในสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ดังนี้

สาระการเรียนรู้เรื่อง โพลีโนเมียล นักเรียนมีความบกพร่องเรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารโพลีโนเมียล สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยส่วนใหญ่บกพร่องในเรื่อง สืบสวนเครื่องหมาย แปลความหมายโจทย์ไม่ถูก บกพร่องในการรวมโมโนเมียล และ แปลความหมายโจทย์ไม่ถูกต้อง

สาระการเรียนรู้เรื่อง พหุนาม นักเรียนมีความบกพร่องเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเอกนาม การบวกและการลบเอกนาม ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพหุนาม และการบวก ลบ คูณ และหารพหุนามโดยส่วนใหญ่บกพร่องในเรื่อง บกพร่องในการใช้สมบัติการกระจาย ไม่เข้าใจความหมายของเอกนามและพหุนาม บกพร่องทางการคำนวณ และไม่เข้าใจหลักการคูณพหุนาม

สาระการเรียนรู้เรื่อง สมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว นักเรียนมีความบกพร่องเรื่อง การแก้สมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โจทย์ปัญหา โดยส่วนใหญ่บกพร่องในเรื่อง นิยาม สมบัติและพื้นฐานเรื่องจำนวนเต็ม

สาระการเรียนรู้เรื่อง จำนวนและการดำเนินการ นักเรียนมีความบกพร่องเรื่อง การเปรียบเทียบจำนวนเต็ม การบวกลบ คูณ หารจำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยม การเขียนเศษส่วนในรูปทศนิยมและเขียนทศนิยมซ้ำในรูปเศษส่วน การเปรียบเทียบเศษส่วนและทศนิยม และการคูณและหารเลขยกกำลังที่มีฐานเดียวกัน ซึ่งกำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง การหา ห.ร.ม. และค.ร.น. ของจำนวนนับ จำนวนจริง จำนวนตรรกยะและจำนวนอตรรกยะ โดยส่วนใหญ่บกพร่องในเรื่องการแปลความหมายโจทย์ และการคำนวณ

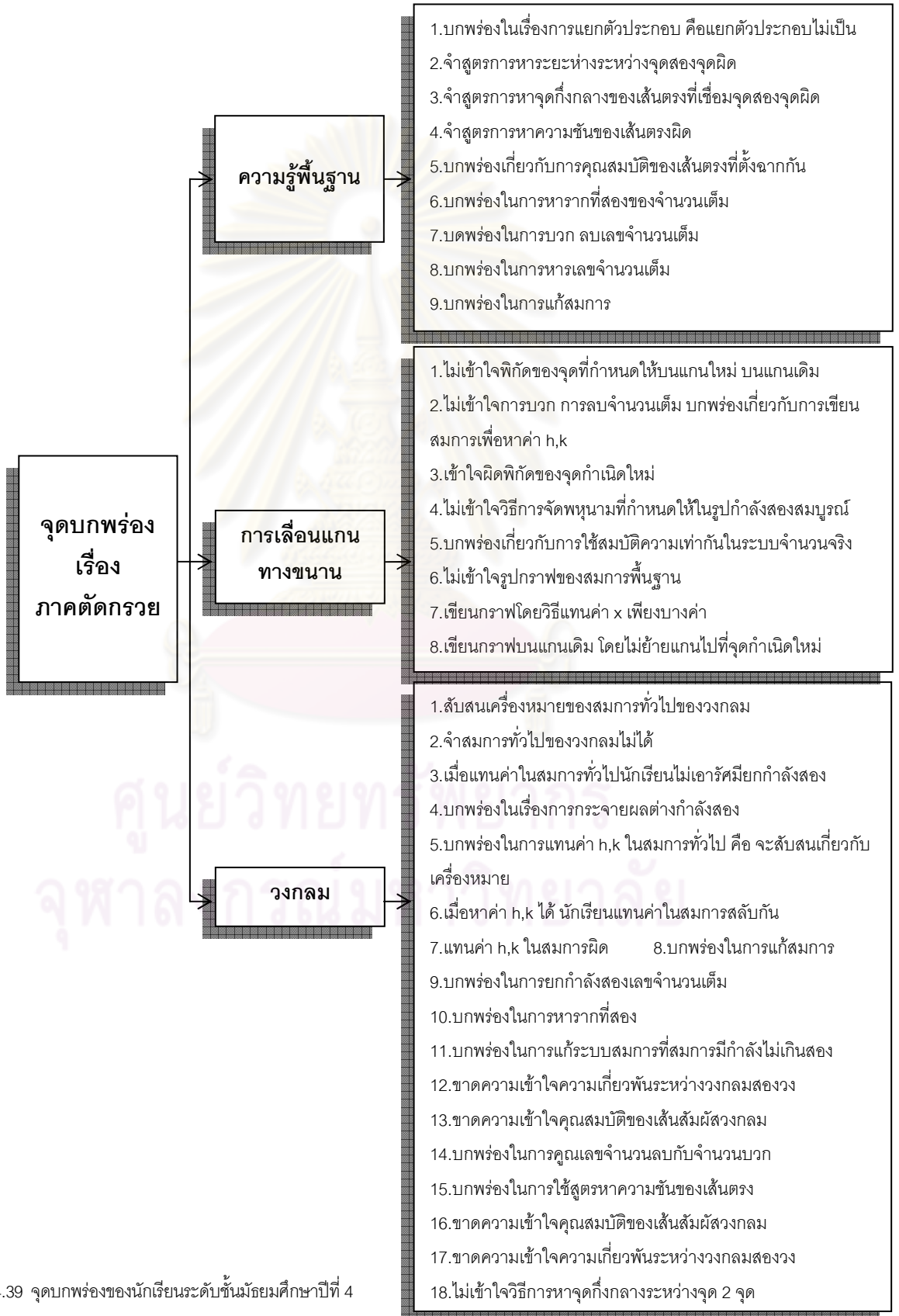
สาระการเรียนรู้เรื่อง เลขยกกำลัง นักเรียนมีความบกพร่องเรื่อง พื้นฐาน
ความเข้าใจ สมบัติเลขยกกำลัง การคูณ หารและโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเลขยกกำลัง โดยส่วนใหญ่
บกพร่องในเรื่องนิยาม สมบัติและพื้นฐานเรื่องเลขยกกำลัง แปลความหมายโจทย์ผิด และ
บกพร่องทางการคำนวณ

สาระการเรียนรู้เรื่อง ตรีโกณมิติ นักเรียนมีความบกพร่องเรื่อง พื้นฐานสมบัติของ
รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก พื้นฐานความคล้าย และอัตราส่วนตรีโกณมิติ โดยส่วนใหญ่บกพร่อง
เรื่องทฤษฎีพีทาโกรัสและการเลือกอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้ในการคำนวณ



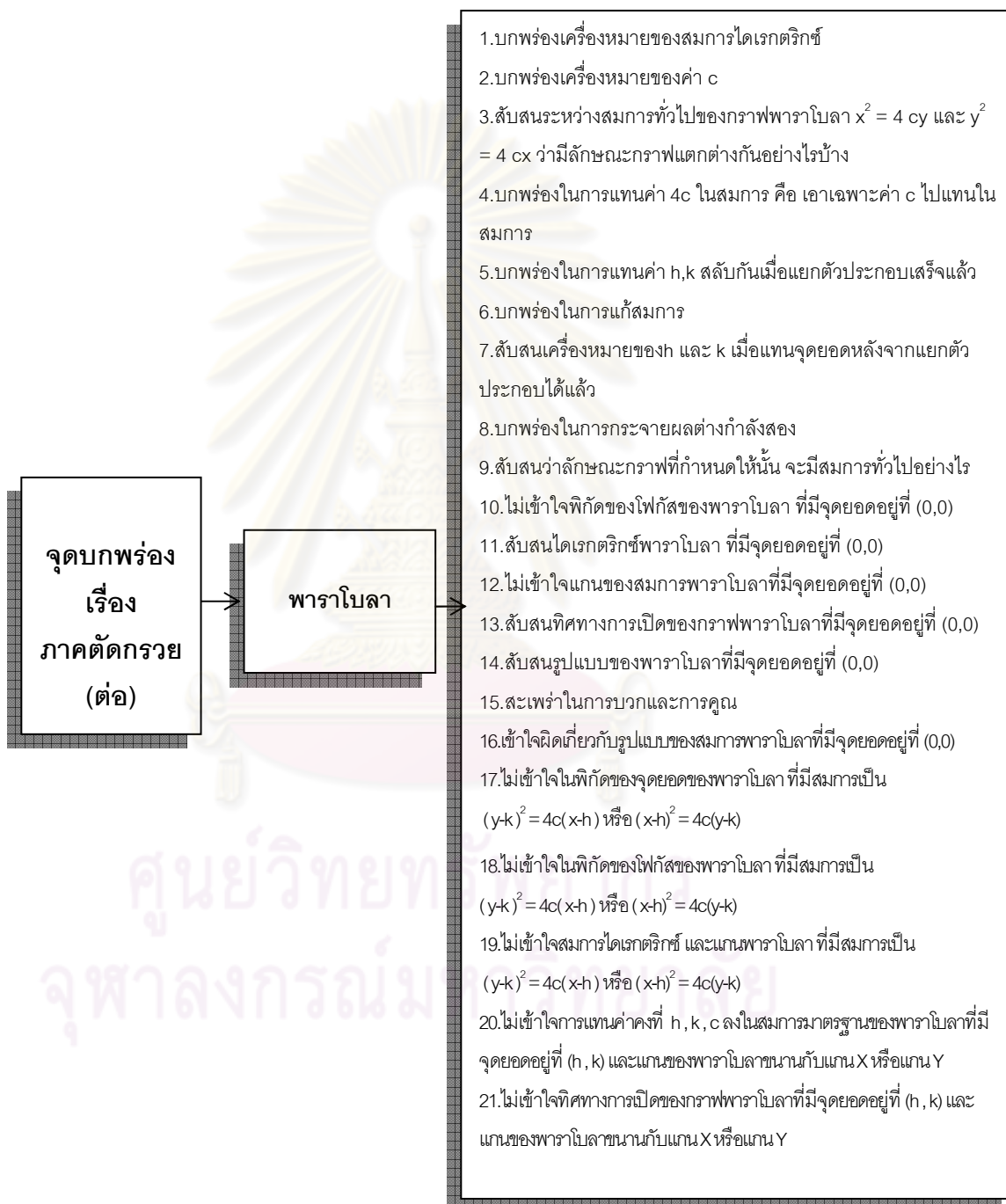
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ช่วงชั้นที่ 4
 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
 สาระเรขาคณิตวิเคราะห์



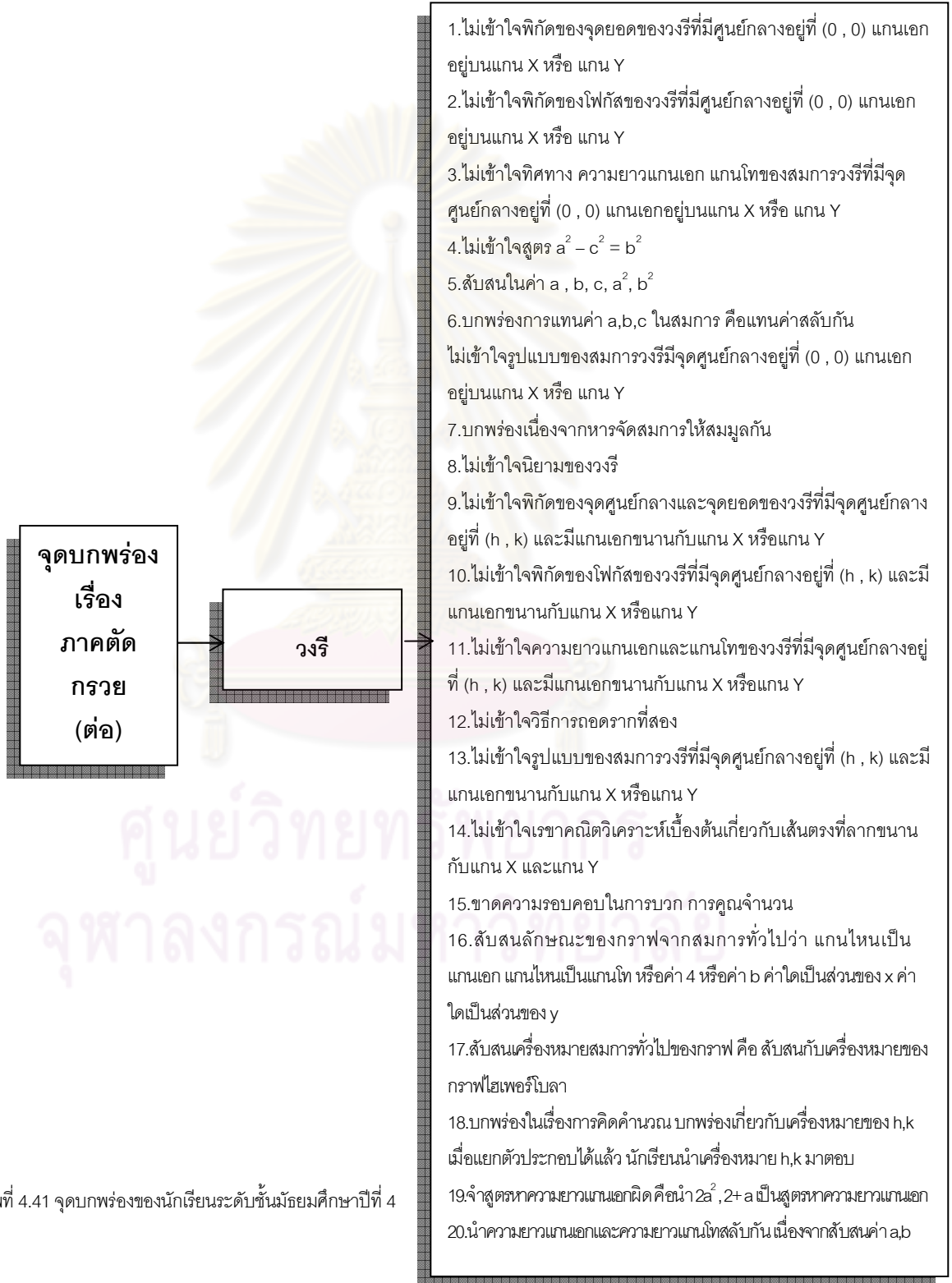
ภาพที่ 4.39 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ช่วงชั้นที่ 4
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
สาระเรขาคณิตวิเคราะห์



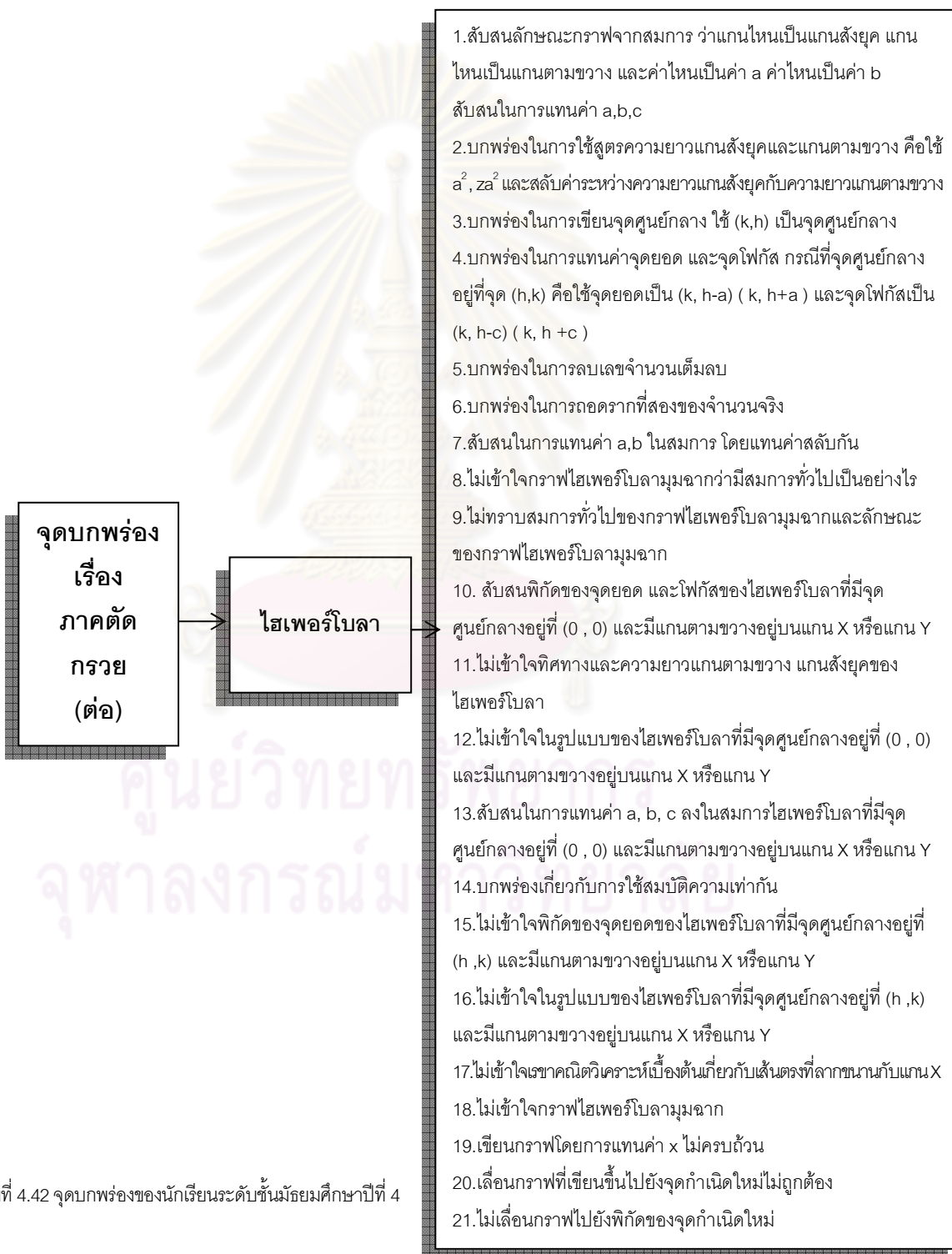
ภาพที่ 4.40 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ช่วงชั้นที่ 4
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
สาระเรขาคณิตวิเคราะห์



ภาพที่ 4.41 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ช่วงชั้นที่ 4
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
สาระเรขาคณิตวิเคราะห์



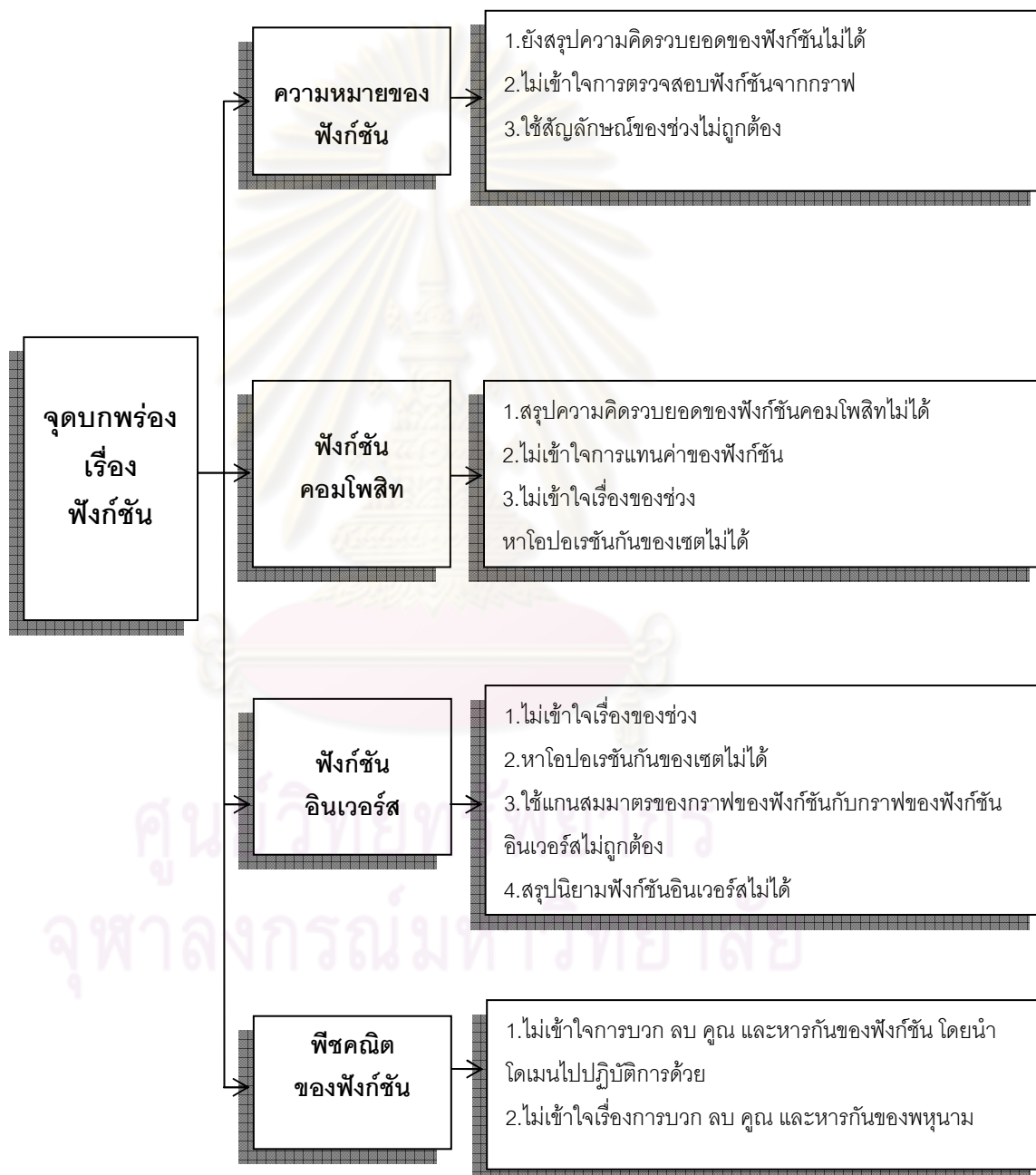
ภาพที่ 4.42 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ช่วงชั้นที่ 4
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
สาระเรื่องพีชคณิต



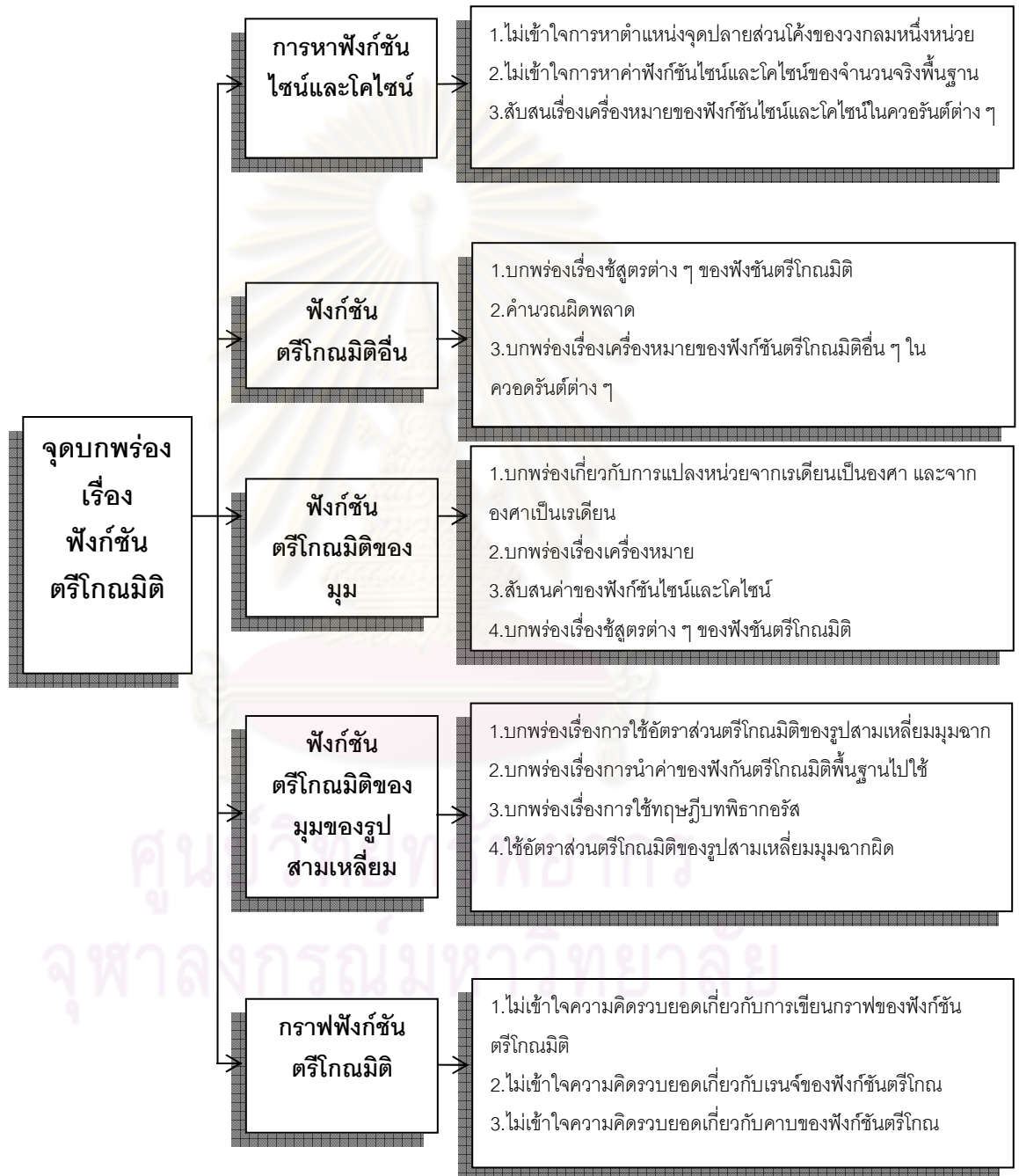
ภาพที่ 4.43 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ช่วงชั้นที่ 4
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
สาระพีชคณิต



ภาพที่ 4.44 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ช่วงชั้นที่ 4
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
สาระการวัด



ภาพที่ 4.45 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ช่วงชั้นที่ 4
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
สาระเรื่องจำนวนและการดำเนินการ



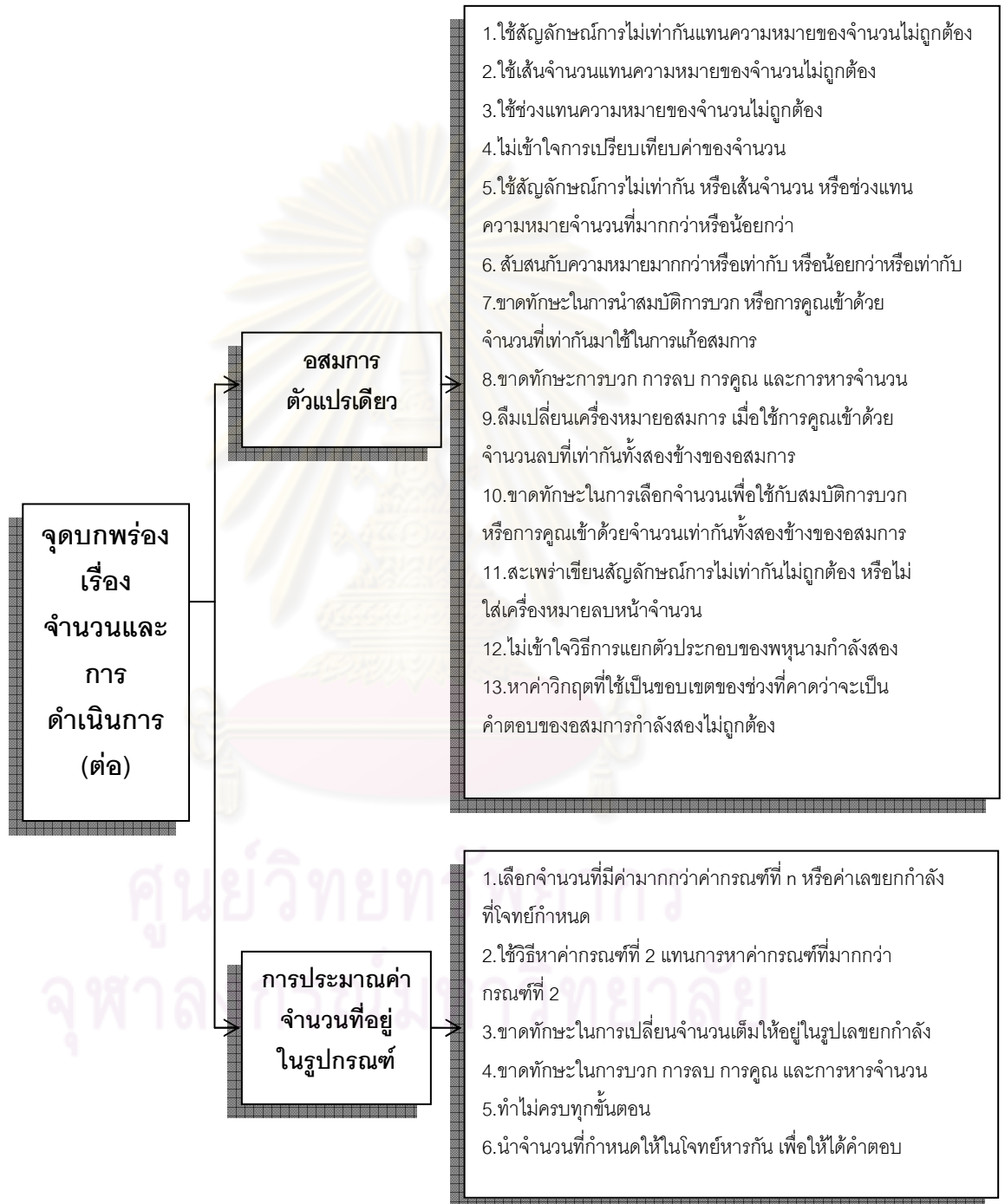
ภาพที่ 4.46 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ช่วงชั้นที่ 4
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
สาระเรื่องจำนวนและการดำเนินการ



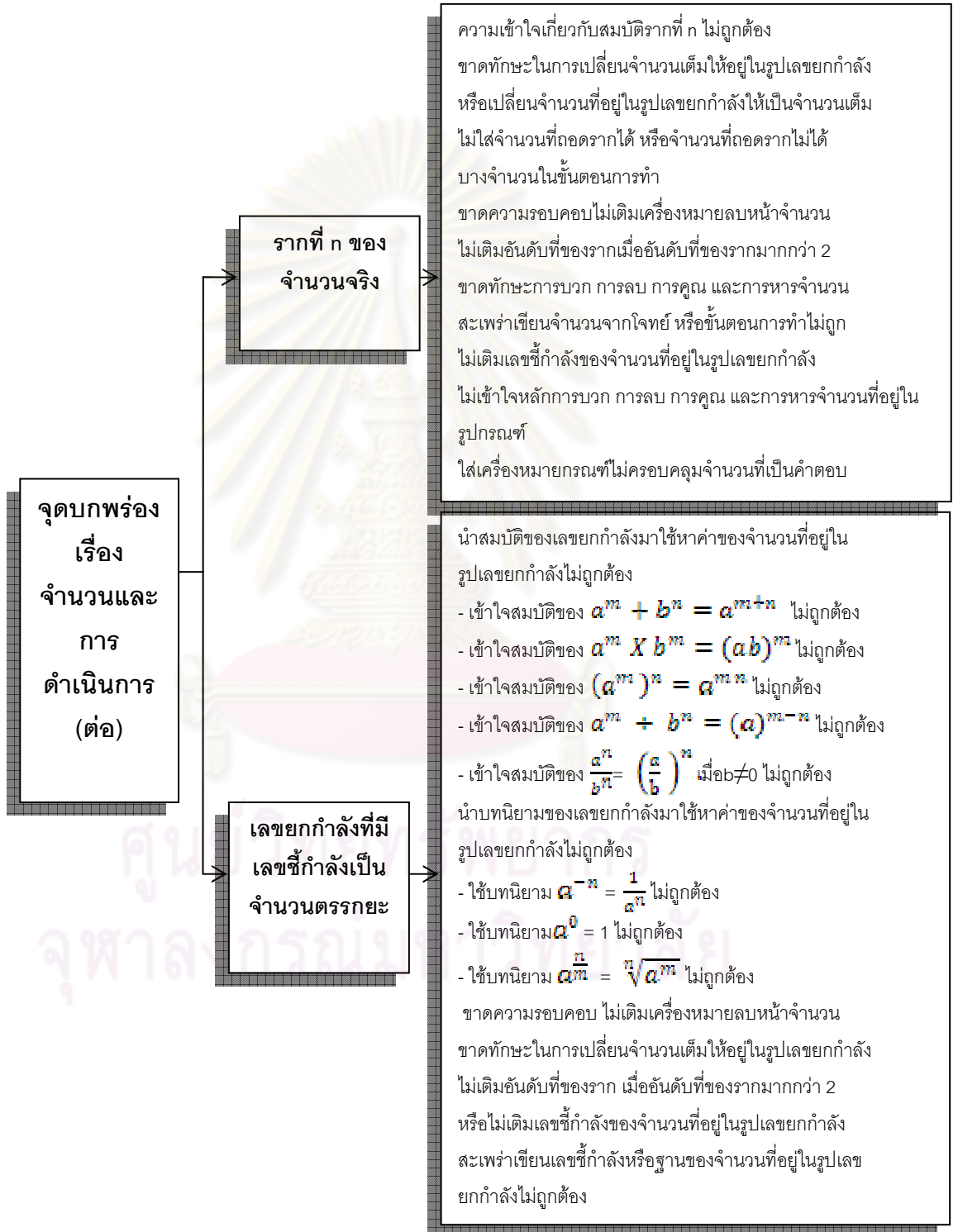
ภาพที่ 4.47 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ช่วงชั้นที่ 4
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
สาระเรื่องจำนวนและการดำเนินการ



ภาพที่ 4.48 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ช่วงชั้นที่ 4
 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
 สาระเรื่องจำนวนและการดำเนินการ



ภาพที่ 4.49 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ช่วงชั้นที่ 4
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
สาระพีชคณิต



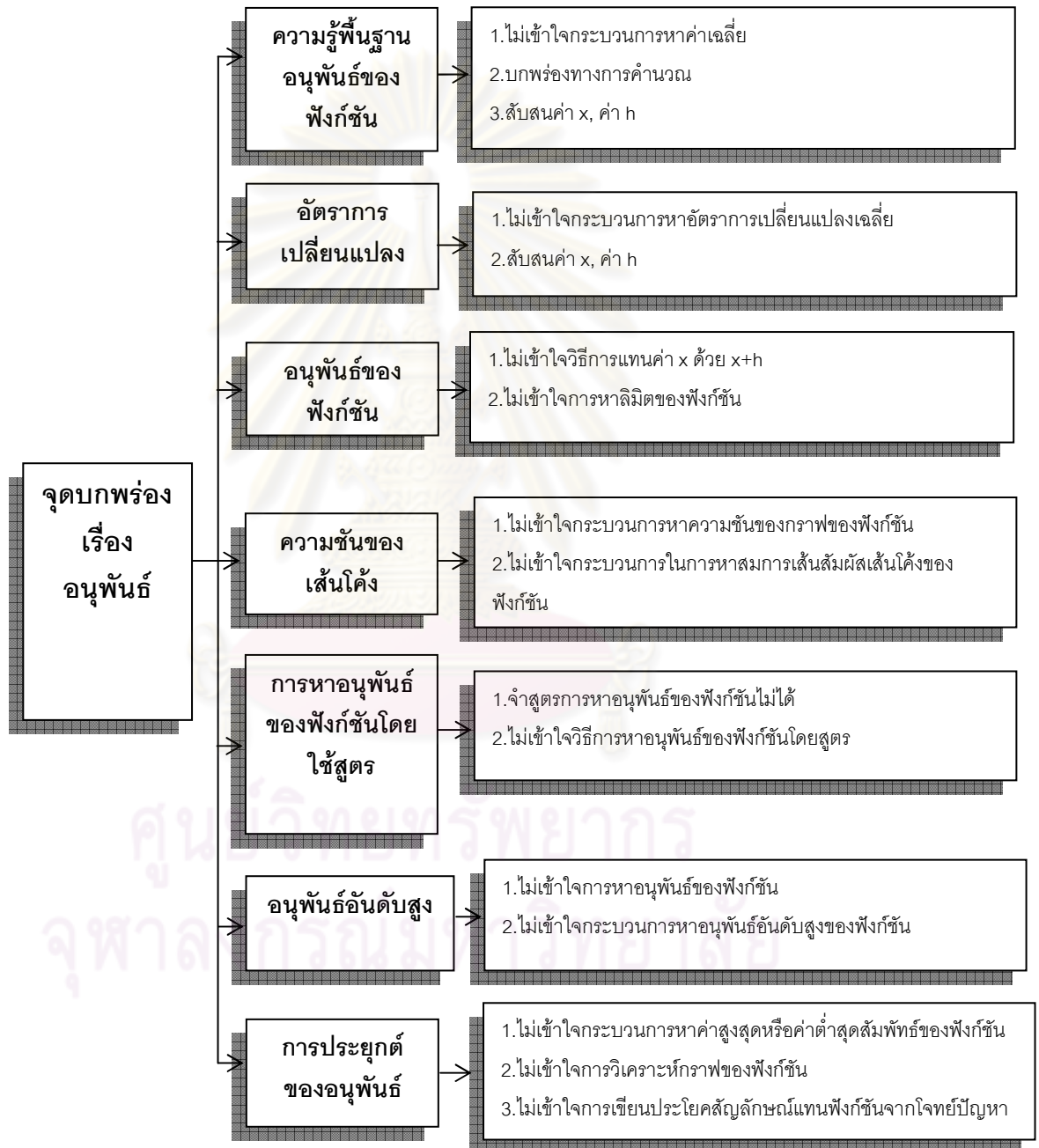
ภาพที่ 4.50 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ช่วงชั้นที่ 4
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
สาระพีชคณิต



ภาพที่ 4.51 จุดบัพพร้อมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ช่วงชั้นที่ 4
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
สาระเรื่องแคลคูลัส



ภาพที่ 4.52 จุดบกพร่องของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

จากภาพที่ 4.38 – 4.52 ในช่วงชั้นที่ 4 จากการสังเคราะห์ พบว่าผู้วิจัยศึกษาในสาระหลัก คือ สาระเรื่องจำนวนและการดำเนินการ สาระเรื่องเรขาคณิต สาระเรื่องการวัด สาระเรื่องพีชคณิต และสาระเกี่ยวกับแคลคูลัส ซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละระดับชั้นดังนี้

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนมีจุดบกพร่องในสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ดังนี้

สาระการเรียนรู้เรื่องภาคตัดกรวย นักเรียนมีความบกพร่องเรื่อง ความรู้พื้นฐาน การเลื่อนแกนทางขนาน วงกลม พาราโบลา วงรี และไฮเพอร์โบลาโดยส่วนใหญ่บกพร่องในเรื่อง การใช้สูตรของวงกลม พาราโบลา วงรี และไฮเพอร์โบลา การแทนค่าในสมการ บกพร่องในการแก้สมการ และบกพร่องในการแยกตัวประกอบ

สาระการเรียนรู้เรื่อง การแก้สมการและอสมการตัวแปรเดียว นักเรียนมีความบกพร่องเรื่อง การแก้สมการตัวแปรเดียว สมบัติการไม่เท่ากัน ช่วงและการแก้อสมการ ค่าสัมบูรณ์ โดยส่วนใหญ่บกพร่องในเรื่อง ไม่เข้าใจการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ไม่เข้าใจสมบัติต่าง ๆ ในระบบจำนวนจริง ไม่เข้าใจการแก้สมการตัวแปรเดียวที่มีเลขชี้กำลัง เครื่องหมายค่าสัมบูรณ์ และสมการพหุนามตัวแปรเดียว

สาระการเรียนรู้เรื่อง ฟังก์ชัน นักเรียนมีความบกพร่องเรื่อง ความหมายของ ฟังก์ชัน ฟังก์ชันคอมโพสิต ฟังก์ชันอินเวอร์ส พีชคณิตฟังก์ชัน โดยส่วนใหญ่บกพร่องในเรื่อง ไม่เข้าใจการบวก ลบ คูณและหารของฟังก์ชัน ไม่เข้าใจนิยามของฟังก์ชันต่าง ๆ

สาระการเรียนรู้เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ นักเรียนมีความบกพร่องเรื่อง การหา ฟังก์ชันไซน์และโคไซน์ ฟังก์ชันตรีโกณมิติอื่น ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุม ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุมของรูปสามเหลี่ยม และกราฟฟังก์ชันตรีโกณมิติ โดยส่วนใหญ่บกพร่องในเรื่องการใช้สูตรต่าง ๆ ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ บกพร่องเรื่องการใช้ทฤษฎีพีทาโกรัส และสืบสวนเครื่องหมาย

สาระการเรียนรู้เรื่อง จำนวนและการดำเนินการ นักเรียนมีความบกพร่องเรื่อง จำนวนจริง สมบัติของจำนวนจริง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ค่าสัมบูรณ์อสมการตัวแปรเดียว การประมาณค่าจำนวนที่อยู่ในรูปกรณฑ์ รากที่ n ของจำนวนจริง และเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ โดยส่วนใหญ่บกพร่องในเรื่อง สมบัติของรากที่ n สมบัติจำนวนจริง สมบัติเลขยกกำลัง สมบัติค่าสัมบูรณ์ ขาดทักษะการคิดคำนวณ ทักษะการแก้สมการ ไม่เข้าใจวิธีการแยกตัวประกอบของพหุนาม

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นักเรียนมีจุดบกพร่องในสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ดังนี้

สาระการเรียนรู้เรื่อง เอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึม นักเรียนมีความบกพร่องเรื่อง เลขยกกำลัง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลฟังก์ชันลอการิทึม การคำนวณค่าโดยประมาณการเปลี่ยนฐานสมการลอการิทึม โดยส่วนใหญ่บกพร่องในเรื่อง ไม่เข้าใจคุณสมบัติ นิยามของเลขยกกำลัง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลฟังก์ชันลอการิทึม และบกพร่องในการคิดคำนวณ

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนมีจุดบกพร่องในสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ดังนี้

สาระการเรียนรู้เรื่อง แคลคูลัสนักเรียนมีความบกพร่องเรื่อง ความรู้พื้นฐานอนุพันธ์ของฟังก์ชัน อัตราการเปลี่ยนแปลง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน ความชันของเส้นโค้ง การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยใช้สูตร อนุพันธ์อันดับสูง และการประยุกต์ของอนุพันธ์ โดยส่วนใหญ่บกพร่องในเรื่อง การไม่เข้าใจกระบวนการและทักษะการคิดคำนวณ

จากการสังเคราะห์พบว่า มีหลายสาระการเรียนรู้ที่มีการสร้างแบบสอบวินิจฉัยซ้ำได้แก่ สาระการเรียนรู้เรื่อง การบวก ลบ คูณและหาร โจทย์ปัญหา เศษส่วน ทศนิยม ตัวประกอบจำนวนนับ สมการและการแก้สมการ บทประยุกต์ อัตราส่วนและร้อยละ สมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พหุนาม เลขยกกำลัง ฟังก์ชัน ตรีโกณมิติ และ สาระการเรียนรู้เรื่อง เอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึม ซึ่งสาระการเรียนรู้ดังกล่าวเป็นเนื้อหาที่มีความต่อเนื่องเป็นลำดับขั้น และต้องมีความเข้าใจในทักษะพื้นฐานก่อน จึงสามารถเรียนในระดับที่สูงกว่าได้ และเป็นสาระการเรียนรู้ที่มีการศึกษาวิจัยว่าเป็นเนื้อหาที่นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจ เช่น สาระการเรียนรู้เรื่องเศษส่วน เป็นเนื้อหาที่มีการสร้างแบบสอบวินิจฉัยตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จนถึง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สาระการเรียนรู้เรื่อง สมการและการแก้สมการ ซึ่งเป็นเนื้อหาที่มีการสร้างตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการสังเคราะห์พบว่า งานวิจัยบางเรื่อง มาจากมหาวิทยาลัยต่างกัน แต่สร้างแบบสอบวินิจฉัย ในสาระการเรียนรู้และระดับชั้นเดียวกัน อีกทั้งมีจำนวนแบบทดสอบย่อยบางฉบับมีเนื้อหาคล้ายกัน หรือ งานวิจัยบางเรื่องเป็นงานวิจัยที่มาจากมหาวิทยาลัยเดียวกัน และสาระการเรียนรู้ที่ศึกษาเหมือนกัน เนื้อหาที่นำมาวิเคราะห์บางเนื้อหาเหมือนกัน ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างและวิธีการได้มาซึ่งข้อคำถามที่เหมือนกัน แต่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยทฤษฎีที่ต่างกัน จุดบกพร่องที่ได้จากแบบสอบวินิจฉัยเหมือนกัน

พัฒนาการของการสร้างแบบสอบวินิจฉัยมีการพัฒนาโดยการสร้างแบบสอบวินิจฉัยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2523 โดยการสร้างแบบสอบวินิจฉัย เป็นเพียงการสร้างตามเนื้อหาและสาระการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยทำเพียงอย่างเดียว โดยสาระการเรียนรู้ที่ใช้ในการสร้างแบบสอบวินิจฉัย เป็นสาระการเรียนรู้ที่มีการวิจัยว่า นักเรียนมีปัญหาในสาระการเรียนรู้นั้น หรือ ได้จากผลประเมินการเรียน

การสอนคณิตศาสตร์ในระดับประเทศ จังหวัด หรือ เขตพื้นที่การศึกษาของผู้วิจัย การสร้างแบบสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยสร้างจะมีแบบสอบฉบับย่อย ๆ ซึ่งจากการสังเคราะห์พบว่า การได้มาซึ่งแบบสอบวินิจฉัยดังกล่าวนั้น ได้มาจากขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหา โดยยึดจุดประสงค์ และเนื้อหาตามหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ และคู่มือการสอนคณิตศาสตร์ จากนั้นนำมาเขียนเนื้อหาย่อย แล้วจึงสร้างแบบสอบ เพื่อวัดทักษะย่อย ๆ ในสาระการเรียนรู้ที่ศึกษา โดยตัวลงในแบบสอบวินิจฉัยนั้น ได้มาจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ซึ่งการบรรจุตัวลงในข้อสอบนั้นมีข้อจำกัดคือ บรรจุได้เพียง 3 – 5 ตัวเท่านั้น ในขณะที่บางเนื้อหาสามารถวิเคราะห์จุดบกพร่องของนักเรียนได้เป็นจำนวนมาก ทำให้ไม่สามารถมั่นใจได้ว่าการที่นักเรียนเลือกตัวลงในข้อสอบจะแสดงถึงการมีจุดบกพร่องตามที่ระบุไว้ในตัวลงในเสมอไป จากข้อจำกัดดังกล่าวจึงทำให้ในปี พ.ศ. 2537 เป็นต้นมา มีนักวิจัยได้พัฒนาวิธีการวินิจฉัย และนำเอาแนวคิดต่าง ๆ มาใช้ในการสร้างแบบสอบวินิจฉัย เช่น วิธีการคิดแบบย้อนรอย แนวคิดเรื่องเทคนิคการคิดออกเสียง แนวคิดในเรื่องลำดับขั้นการเรียนรู้ และแนวคิดเรื่องเมตาคognition) นอกจากนี้ยังมีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสร้างแบบสอบวินิจฉัย เช่น มีการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาใช้ในการหาจุดบกพร่องที่เกิดขึ้นกับนักเรียน แต่งานวิจัยประเภทนี้มีจำนวนน้อย ซึ่งพบเพียง 4 เล่ม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การสังเคราะห์วิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ประการ ได้แก่ ประการที่หนึ่ง เพื่อวิเคราะห์คุณลักษณะของงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ ประการที่สอง เพื่อประเมินคุณภาพของงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ ประการที่สาม เพื่อสังเคราะห์องค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ งานวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์/ปริญญานิพนธ์ของนิสิต นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ พ.ศ. 2523 - 2551 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ งานวิจัยซึ่งเป็นวิทยานิพนธ์วิทยานิพนธ์/ปริญญานิพนธ์ของนิสิตนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ของมหาวิทยาลัยในประเทศไทย จำนวน 10 แห่ง ประกอบด้วย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี มหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยทักษิณ และมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่พิมพ์เผยแพร่ระหว่างปี พ.ศ. 2523 – 2551 จำนวน 75 เล่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 2 ชุด ประกอบด้วย ก) แบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัย ข) แบบประเมินคุณภาพงานวิจัยมีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน

การวิจัยครั้งนี้เป็นการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัย ผู้วิจัยแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับข้อมูลคุณลักษณะของงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ ตอนที่ 2 ผลวิเคราะห์เกี่ยวกับคุณภาพของงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ และตอนที่ 3 ผลการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์

สรุปผลการวิจัย

การนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลการสังเคราะห์งานวิจัยแบ่งออกเป็น 4 ตอน คือตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับคุณลักษณะของงานวิจัย ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับคุณภาพของงานวิจัย และตอนที่ 3 ผลการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับ ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามวิจัยและจุดบกพร่องทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ใ้ทำงานวิจัย ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับคุณลักษณะของงานวิจัย

ผลของการวิจัยในตอนนี้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่มวิทยานิพนธ์ 2) ผลการวิเคราะห์ระดับชุดเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย รายละเอียดมีดังนี้

1) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลคุณลักษณะงานวิจัยระดับเล่มวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์คุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรจัดประเภท

1.1) ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะงานวิจัย งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ทั้งหมด 75 เรื่อง มีคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรจัดประเภทรวมทั้งหมด 3 ด้าน ซึ่งมีสาระโดยสังเขป คือ ด้านการพิมพ์และผู้วิจัย งานวิจัยส่วนใหญ่ที่เป็นวิทยานิพนธ์/ปริญญานิพนธ์ระดับมหาบัณฑิต มีเพียงเล่มเดียวที่เป็นวิทยานิพนธ์/ปริญญานิพนธ์ระดับดุษฎีบัณฑิต เป็นงานวิจัยจากมหาวิทยาลัยของรัฐทั้งหมด 10 แห่ง ส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยในสาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา ผู้วิจัยส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์พิมพ์เผยแพร่ ตั้งแต่ พ.ศ. 2523 – 2551 ส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่ในระหว่างปี พ.ศ. 2544 – 2551

จากการสังเคราะห์งานวิจัยพบว่า มีบางมหาวิทยาลัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีการสร้างแบบสอบถามวิจัยซ้ำ โดยผู้วิจัยใช้เนื้อหาเดิม ระดับชั้นเดิมแต่เปลี่ยนวิธีการวิเคราะห์

ด้านวิธีวิทยาการวิจัย งานวิจัยส่วนใหญ่ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน ภูมิภาเนาของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มาจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ช่วงชั้นที่ใช้สร้างแบบสอบถามวิจัยส่วนใหญ่คือช่วงชั้นที่ 3 รองลงมา จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 1 - 300 คน

จากการสังเคราะห์งานวิจัยพบว่า การเลือกกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มักใช้วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน ซึ่งการได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่างนั้น ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

ด้านเนื้อหาสาระของงานวิจัย พบว่างานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ส่วนใหญ่มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบสอบถามวิจัยและตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ส่วนใหญ่ คือแบบสอบถามวิจัยคู่กับแบบทดสอบเพื่อสำรวจ โดยงานวิจัยทุกเรื่องมีการศึกษาแนวคิดการสร้าง และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งมีการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและระบุขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามวิจัย งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ส่วนใหญ่มีการสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ โดยมีการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การตรวจสอบความตรงของแบบทดสอบเพื่อสำรวจ และมีการรวบรวมข้อบกพร่องจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ซึ่งแบบทดสอบเพื่อสำรวจส่วนใหญ่เป็นแบบตอบสั้นและแสดงวิธีทำ ส่วนแบบสอบถามวิจัยส่วนใหญ่ที่พบในงานวิจัยเป็นแบบเลือกตอบ มีเพียง 1 เล่มที่เป็นแบบแสดงวิธีทำส่วนใหญ่มีจำนวนตัวเลือก 4 ตัวเลือก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยส่วนมากอยู่ระหว่าง 4 – 6 ฉบับ จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ในงานวิจัย อยู่ระหว่าง 3 – 5 คนเป็นส่วนใหญ่ งานวิจัยส่วนใหญ่มีทดลองใช้แบบสอบถามจำนวน 3 ครั้ง ซึ่งการหาคุณภาพของแบบสอบถามวิจัยส่วนใหญ่ใช้ทฤษฎีแบบดั้งเดิม งานวิจัยส่วนใหญ่มีความตรงประเภทความตรงตามเนื้อหา ความเที่ยงที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมืออยู่หลายประเภท แต่ที่พบมากในการสังเคราะห์งานวิจัยครั้งนี้คือ การหาค่าความเที่ยงแบบไบโนเมียลของโลเวทท์และ KR20 ปรับสูตรโดยลิฟวิงตัน การหาค่าอำนาจจำแนก งานวิจัยส่วนใหญ่หาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้สูตรของเบรนนัน สำหรับวิธีหาค่าความยากส่วนใหญ่ใช้วิธีการหาค่าความยากอย่างง่าย งานวิจัยส่วนใหญ่หาคะแนนจุดตัดโดยใช้คะแนนร้อยละ 60 งานวิจัยส่วนใหญ่มีการระบุจุดบกพร่องที่พบจากงานวิจัย

จากการสังเคราะห์งานวิจัยพบว่า การสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจส่วนใหญ่เป็นแบบแสดงวิธีทำ เนื่องจากเห็นขั้นตอนในการทำโจทย์ของนักเรียนที่ทำผิดพลาด จากนั้นนำไปสร้างตัวลงในแบบสอบถามวิจัย โดยแบบสอบถามวิจัยส่วนมากเป็นแบบปรนัย งานวิจัยส่วนใหญ่ใช้ตัวเลือกจำนวน 4 ตัวเลือก มีงานวิจัยเพียงเรื่องเดียวที่ใช้แบบแสดงวิธีทำ เนื่องจากงานวิจัยเรื่องนั้นไม่มีการสร้างแบบสำรวจ และผู้วิจัยต้องการแสดงให้เห็นถึงขั้นตอนที่นักเรียนส่วนใหญ่มีจุดบกพร่อง

2) ผลการวิเคราะห์ระดับชุดเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ระดับชุดเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยที่เป็นตัวแปรต่อเนื่องจากงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ทั้งหมด 75 เล่ม ได้แก่ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ความตรงเชิงโครงสร้าง ความตรงตามสภาพ ความตรงเชิงเนื้อหา และความเที่ยง พบว่าเมื่อพิจารณาจากค่าความยากที่พบในระดับชุดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งมี

จำนวนทั้งสิ้น 290 ค่า มีค่าความยากกระจายอยู่ในช่วง 0.26 – 0.88 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.63 เป็นค่าที่แสดงว่าข้อสอบทั้งหมดนั้นเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย เมื่อพิจารณาถึงค่าอำนาจจำแนกที่พบในระดับชุดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 290 ค่า มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.22 – 0.83 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.48 เป็นค่าที่แสดงว่าข้อสอบทั้งหมดสามารถจำแนกได้ดี เมื่อพิจารณาถึงค่าความตรงของเครื่องมือซึ่งในงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ พบความตรงทั้งหมด 3 ประเภท ได้แก่ ความตรงเชิงโครงสร้าง ความตรงตามสภาพ และความตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งความตรงเชิงโครงสร้าง และ ความตรงตามสภาพพบจำนวนเท่ากันคือ 4 ค่า มีค่าความตรงเชิงโครงสร้างและความตรงเชิงสภาพ กระจายอยู่ในช่วง 0.33 – 0.52 มีค่าความตรงเชิงโครงสร้างและความตรงตามสภาพเฉลี่ยเท่ากับ 0.45 ส่วนความตรงตามเนื้อหา มีจำนวนทั้งสิ้น 290 ค่า มีค่าความตรงกระจายอยู่ในช่วง 0.43 – 1.00 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.95 เป็นค่าความตรงที่อยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาค่าความเที่ยงของเครื่องมือพบค่าความเที่ยงทั้งสิ้น 290 ค่า มีค่าความเที่ยงกระจายอยู่ในช่วง 0.61 – 0.99 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.84 เป็นค่าความเที่ยงที่อยู่ในระดับสูง

จากการสังเคราะห์งานวิจัยพบว่า คุณภาพของแบบสอบด้านความตรง ส่วนมากใช้ความตรงเชิงเนื้อหา เนื่องจากแบบสอบวินิจฉัยที่สร้างควรจะวัดเนื้อหาสาระได้ครอบคลุม และเป็นตัวแทนในเนื้อหาที่ต้องการวัดอย่างครบถ้วนแต่มีงานวิจัยบางใช้คุณภาพแบบสอบด้านความตรงประเภทความตรงตามสภาพ โดยการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กับแบบสอบมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งจากผลการวิจัยพบว่า ค่าที่ไม่สูงมากนัก อาจเนื่องจากจุดมุ่งหมายของแบบสอบทั้งสองประเภทมีความแตกต่างกัน แบบสอบวินิจฉัยมุ่งที่จะค้นหาข้อบกพร่องในเนื้อหา แต่แบบสอบมาตรฐานวิชาคณิตศาสตร์มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ในเนื้อหา ส่วนความตรงอีกประเภทที่พบในงานวิจัยคือความตรงเชิงโครงสร้าง ผู้วิจัยตรวจสอบโดยใช้ค่าความยากจากกลุ่มผู้มีความบกพร่องที่วัดในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเดียวกันเป็นตัวชี้วัด โดยมีหลักเกณฑ์ว่าข้อสอบที่วัดในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเดียวกันควรมีค่าใกล้เคียงกัน ซึ่งจากผลการวิจัยพบว่า มีค่าความยากใกล้เคียงกัน ด้านการหาค่าความเที่ยงพบว่า งานวิจัยส่วนมากใช้ความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน เนื่องจากเป็นการสอบเพียงครั้งเดียวงานวิจัยส่วนใหญ่จึงใช้การหาค่าสัมประสิทธิ์แบบโลเวทท์ (Lovett) และแบบ KR20 ปรับสูตรโดยลิฟวิงตัน

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับคุณภาพของงานวิจัย

ผลของการวิจัยในตอนนี้ ผู้วิจัยนำเสนอเกี่ยวกับคุณภาพของงานวิจัยที่ได้จากการประเมินโดยใช้แบบประเมินคุณภาพงานวิจัย ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ผลการวิจัยพบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่มีผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดีมากจำนวน 45 เรื่อง (ร้อยละ 60.00) มีคุณภาพระดับดี จำนวน 29 เรื่อง (ร้อยละ 38.70) มีคุณภาพระดับปานกลาง จำนวน 1 เรื่อง (ร้อยละ 1.3) ผลการประเมินจากการนำผลประเมินทั้ง 32 ประเด็นมาหาค่าเฉลี่ยพบว่าคะแนนเฉลี่ยคุณภาพโดยภาพรวมของงานวิจัยทั้ง 75 เล่ม มีค่าเท่ากับ 3.62 จึงสรุปได้ว่างานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ในภาพรวมโดยเฉลี่ย มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีเพียงบางเรื่องที่มีผลประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดี ได้แก่เรื่องเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับแบบสอบวินิจฉัยทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศมีสัดส่วนเหมาะสม การกำหนดคะแนนจุดตัด การอภิปรายผลการวิจัย ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้และข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป ส่วนประเด็นที่มีคุณภาพอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ได้แก่ เรื่องเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับแบบสอบวินิจฉัยมีความทันสมัย

ผลการเปรียบเทียบผลประเมินคุณภาพระหว่างมหาวิทยาลัยในกรุงเทพมหานคร กับมหาวิทยาลัยที่ตั้งอยู่ในต่างจังหวัด และระหว่างช่วงปีที่ทำการวิจัย พบว่า คุณภาพงานวิจัยโดยรวมของมหาวิทยาลัยที่ตั้งอยู่ในกรุงเทพมหานคร (เฉลี่ย 3.61) และมหาวิทยาลัยต่างจังหวัด (เฉลี่ย 3.62) อยู่ในเกณฑ์ดีมาก และมีคะแนนคุณภาพโดยรวมใกล้เคียงกัน ส่วนช่วงปีที่ทำการวิจัย พบว่า คุณภาพงานวิจัยโดยรวมของแต่ละช่วงปี อยู่ในเกณฑ์ดีมาก โดยช่วงปี พ.ศ. 2523 – 2529 พ.ศ. 2530 – 2536 ช่วงปี พ.ศ. 2537 – 2543 และ ช่วงปี พ.ศ.2544 – 2551 มีคะแนนคุณภาพงานวิจัยโดยรวมใกล้เคียงกัน (เฉลี่ย 3.62, 3.64, 3.61 และ 3.61 ตามลำดับ) งานวิจัยส่วนมากมีการศึกษางานวิจัยจากต่างประเทศค่อนข้างซ้ำซ้อน โดยเป็นการศึกษางานวิจัยในช่วงปี ค.ศ. 1955 – 1980 ซึ่งอาจเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้งานวิจัยในเรื่องการสร้างแบบสอบวินิจฉัยอยู่ในรูปแบบเดิม และได้คะแนนประเมินคุณภาพงานวิจัยใกล้เคียงกัน

ตอนที่ 3 ผลการสังเคราะห์งานวิจัย

การสังเคราะห์งานวิจัยทั้งหมด 75 เรื่องผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์ด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา โดยมีประเด็นที่ได้ศึกษาได้แก่ 1) ขั้นตอนการสร้างแบบสอบวินิจฉัย 2) จุดบกพร่องที่ได้จากแบบสอบวินิจฉัย ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการสร้างแบบสอบวินิจฉัย งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ทั้งหมด 75 เรื่อง เมื่อนำมาสังเคราะห์ขั้นตอนการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์พบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่มีขั้นตอนการสร้างแบบสอบวินิจฉัยดังต่อไปนี้

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบสอบวินิจฉัย
2. ศึกษาทฤษฎี เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัย
3. วิเคราะห์เนื้อหา และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจ
5. ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบสอบสำรวจ
6. ทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องและรวบรวมคำตอบผิด
7. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัย
8. ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพด้านความตรงเชิงเนื้อหา
9. ทดลองใช้แบบสอบ
10. วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ คัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบ
11. หาคุณภาพแบบสอบ และวิเคราะห์จุดบกพร่อง
12. จัดทำคู่มือ และพิมพ์เป็นรูปเล่ม

งานวิจัยส่วนใหญ่มีขั้นตอนการสร้างตามที่กล่าวมาข้างต้นมีงานวิจัยเพียง 5 เรื่อง คิดเป็นร้อยละ 6.67 ที่มีการสร้างแบบสอบเพื่อจำแนกนักเรียนที่มีจุดบกพร่องขึ้นก่อนแล้วจึงสร้างแบบสอบวินิจฉัยเพื่อค้นหาจุดบกพร่องต่อไป งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นการใช้เพียงแนวคิดการสร้างแบบสอบวินิจฉัย มีเพียงงานวิจัย 4 เรื่องเท่านั้นที่นำแนวคิดอื่นมาประยุกต์ใช้กับแบบสอบวินิจฉัยได้แก่ เทคนิคการคิดแบบย้อนรอย เทคนิคคิดออกเสียง แนวคิดเมตาคอกนิชันด้านความรู้ และลำดับขั้นการเรียนรู้ มาในการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์

2. จุดบกพร่องที่ได้จากแบบสอบวินิจฉัย งานวิจัยทั้งหมด 75 เรื่องเมื่อนำมาจำแนกตามช่วงชั้นพบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่ที่สร้างแบบสอบวินิจฉัยอยู่ในช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3) ส่วนใหญ่อยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รองลงมาเป็นงานวิจัยที่สร้างแบบสอบวินิจฉัยอยู่ในช่วงชั้นที่ 4 (มัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6) ส่วนใหญ่อยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ส่วนช่วงชั้นที่ทำการสร้างแบบสอบวินิจฉัยน้อยที่สุดคือช่วงชั้นที่ 1 (ประถมศึกษาปีที่ 1 – 3) จากการสังเคราะห์งานวิจัยพบว่า สาระหลักที่งานวิจัยมีการศึกษามากที่สุดคือสาระจำนวนและการดำเนินการ รองลงมาคือสาระพีชคณิต สาระหลักที่พบน้อยที่สุดคือสาระการวัด สาระเรขาคณิต และสาระเรื่องแคลคูลัส เมื่อจำแนกตามช่วงชั้น พบว่า

ในช่วงชั้นที่ 1 ส่วนมากผู้วิจัยศึกษาในสาระหลักคือ สาระจำนวนและการดำเนินการ

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนมีจุดบกพร่องในสาระการเรียนรู้ เรื่อง การบวก ลบ คูณและหารจำนวนนับ

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนมีจุดบกพร่องในสาระการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหา และสาระการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน

ในช่วงชั้นที่ 2 ผู้วิจัยศึกษาในสาระหลักคือ สาระจำนวนและการดำเนินการ และ สาระพีชคณิต

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนมีจุดบกพร่องในสาระการเรียนรู้เรื่องนี้ สาระการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหา และสาระการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นักเรียนมีจุดบกพร่องในสาระการเรียนรู้เรื่องนี้ สาระการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหา และสาระการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วน สาระการเรียนรู้เรื่อง ทศนิยม

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนมีจุดบกพร่องในสาระการเรียนรู้เรื่องนี้ สาระการเรียนรู้เรื่อง ทศนิยม สาระการเรียนรู้เรื่อง ตัวประกอบจำนวนนับ และสาระการเรียนรู้ เรื่อง บทประยุกต์

ในช่วงชั้นที่ 3 ส่วนมากผู้วิจัยศึกษาในสาระหลักคือ สาระจำนวนและการดำเนินการ และสาระเรขาคณิต สาระการวัด และสาระพีชคณิต

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนมีจุดบกพร่องในสาระการเรียนรู้เรื่องนี้ สาระการเรียนรู้เรื่อง ทศนิยม สาระการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนร้อยละ สาระการเรียนรู้เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต 2 มิติ และ 3 มิติ สาระการเรียนรู้เรื่อง สมการ และ สาระการเรียนรู้เรื่อง สมบัติจำนวนนับ

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนมีจุดบกพร่องในสาระการเรียนรู้เรื่องนี้ สาระการเรียนรู้เรื่อง จำนวนเต็ม สาระการเรียนรู้เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ และสาระการเรียนรู้ เรื่อง สมการ

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนมีจุดบกพร่องในสาระการเรียนรู้เรื่องนี้ สาระการเรียนรู้เรื่อง โพลีโนเมียล สาระการเรียนรู้เรื่อง พหุนาม สาระการเรียนรู้เรื่อง สมการและ อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สาระการเรียนรู้เรื่อง จำนวนและการดำเนินการ สาระการเรียนรู้ เรื่อง เลขยกกำลัง และสาระการเรียนรู้เรื่อง ทริโกณมิติ

ในช่วงชั้นที่ 4 ส่วนมากผู้วิจัยศึกษาในสาระหลักคือ สาระจำนวนและการดำเนินการ สาระเรขาคณิต สาระพีชคณิต และสาระเกี่ยวกับแคลคูลัส

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนมีจุดบกพร่องในสาระการเรียนรู้เรื่อง ภาคตัดกรวย สาระการเรียนรู้เรื่อง การแก้สมการและอสมการตัวแปรเดียว สาระการเรียนรู้เรื่อง

ฟังก์ชัน สาระการเรียนรู้เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ และสาระการเรียนรู้เรื่องจำนวนและการดำเนินการ

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นักเรียนมีจุดบกพร่องในสาระการเรียนรู้เรื่อง เอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึม

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนมีจุดบกพร่องในสาระการเรียนรู้เรื่อง แคลคูลัส การประยุกต์ของอนุพันธ์ โดยส่วนใหญ่บกพร่องในเรื่อง การไม่เข้าใจกระบวนการและทักษะการคิดคำนวณ

การอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยแยกอภิปรายผลการวิจัยเป็น 3 ประเด็น คือ 1) คุณลักษณะของงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ 2) คุณภาพของงานวิจัย และ 3) ผลการสังเคราะห์งานวิจัย

ประเด็นที่ 1 คุณลักษณะของงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์

งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ทั้งหมด 75 เรื่อง เป็นเรื่องที่ครอบคลุมตั้งแต่ปี พ.ศ. 2523 – 2551 และกระจายอยู่ตามมหาวิทยาลัยของรัฐทั้งหมด 10 แห่ง ซึ่งงานวิจัยทั้งหมดครอบคลุมในเรื่องการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ทั้ง 4 ช่วงชั้น

เมื่อพิจารณาคุณลักษณะของงานวิจัยในด้านผู้วิจัยและหน่วยงานที่ผลิตงานวิจัย พบว่างานวิจัยส่วนใหญ่เป็นผลการวิจัยของนิสิตระดับมหบัณฑิต มีงานวิจัยเพียงเล่มเดียวที่เป็นผลการวิจัยของนิสิตระดับดุฎบัณฑิต สำหรับหน่วยงานที่ผลิต ผู้วิจัยคัดเลือกงานวิจัยจากมหาวิทยาลัยของรัฐ ทั้ง 10 แห่ง แต่ส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยที่ผลิตจากมหาวิทยาลัยทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แสดงให้เห็นว่างานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยใน เป็นประเด็นที่มหาวิทยาลัยทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือสนใจที่จะศึกษา

ด้านความเป็นตัวแทนของระดับช่วงชั้นที่ใช้ในการวิจัย พบว่า งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ทั้งหมด 75 เล่ม เป็นงานวิจัยที่ครอบคลุมทุกช่วงชั้น คือช่วงชั้นที่ 1 – 4 แต่เมื่อพิจารณาถึงระดับชั้นที่พบในงานวิจัย พบว่า ส่วนใหญ่ศึกษากับกลุ่มตัวอย่างในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การสังเคราะห์งานวิจัยในครั้งนี้ไม่พบการศึกษากลุ่มตัวอย่างในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 แสดงให้เห็นว่างานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยที่ผ่านมา มีความเป็นตัวแทนในระดับช่วงชั้น แต่ขาดความเป็นตัวแทนในระดับชั้น

ด้านเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย แบบสอบวินิจฉัยที่พบในงานวิจัยแต่ละเรื่อง ส่วนมากมีจำนวน 4 – 6 ฉบับ สอดคล้องกับแนวคิดของ Singha (1974) และ Brown (1983) ที่กล่าวว่าแบบสอบวินิจฉัยควรมีแบบสอบฉบับย่อย ๆ หลายฉบับ หรือแยกแบบสอบย่อยในทักษะเฉพาะที่แตกต่างกัน เพื่อแสดงให้เห็นกระบวนการคิดของนักเรียนอย่างเพียงพอที่จะค้นหาข้อบกพร่องทางการเรียนและวิเคราะห์สาเหตุได้ ซึ่งการได้มาของจำนวนแบบสอบอยู่ในขั้นตอนของการวิเคราะห์เนื้อหา

แบบสอบวินิจฉัยที่พบในการสังเคราะห์ครั้งนี้ส่วนใหญ่เป็นเลือกตอบชนิดหลายตัวเลือก (multiple choice) เนื่องจากแบบสอบหลายตัวเลือกสามารถวินิจฉัยข้อบกพร่องหรือความไม่เข้าใจเนื้อหาได้ โดยพิจารณาจากตัวเลือก แต่ข้อจำกัดของแบบสอบหลายตัวเลือกคือ เนื่องจากข้อสอบแต่ละข้อจะบรรจุตัวเลือกที่เป็นจุดบกพร่องได้เพียง 3 – 5 แบบเท่านั้น ในขณะที่บางเนื้อหา นักเรียนมีจุดบกพร่องเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงไม่สามารถมั่นใจว่าตัวเลือกที่นักเรียนเลือก จะเป็นจุดบกพร่องของนักเรียนเสมอไป

เมื่อพิจารณาเกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพแบบสอบในด้านความยาก เมื่อพิจารณาจากงานวิจัยที่สังเคราะห์ พบว่ามีความยากโดยเฉลี่ยเท่ากับ .63 สอดคล้องกับแนวคิดของ Adam และ Torgerson (1964) และ Bloom (1971) ที่กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจฉัยจะต้องประกอบด้วยข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย เนื่องจากแบบสอบวินิจฉัยเป็นแบบสอบที่วัดความบกพร่องของนักเรียนในด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนไม่เข้าใจมากกว่าเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ แต่จากการสังเคราะห์มีงานวิจัยบางมหาวิทยาลัย ได้ใช้เกณฑ์ในการคัดเลือกข้อสอบว่า ต้องมีค่าความยาก มากกว่า 0.20 ถึงจะเป็นข้อสอบที่ใช้ได้ ซึ่งไม่สอดคล้องกับแนวคิดของการสร้างแบบสอบวินิจฉัยที่กล่าวว่าแบบสอบวินิจฉัยควรเป็นแบบสอบที่ง่าย

การหาค่าอำนาจจำแนกในงานวิจัย งานวิจัยส่วนใหญ่ใช้วิธีของเบรนเนน (Brenan) เนื่องจากเป็นการสอบเพียงครั้งเดียว และการกำหนดเกณฑ์ค่าอำนาจจำแนก คือ มีค่าอำนาจจำแนกเป็นบวก เนื่องจากไม่ต้องการจำแนกผู้สอบเป็นเป็นผู้รอบรู้ และผู้ไม่รอบรู้ แต่มีบางมหาวิทยาลัยใช้เกณฑ์ค่าอำนาจจำแนกคือ มากกว่า 0.20 ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่ใช้กับแบบสอบทั่วไป

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องในด้านความตรง งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยที่มีความตรงเชิงเนื้อหา เนื่องจาก ความตรงตามเนื้อหาเป็นความสามารถของเครื่องมือที่วัดได้ตรงและครอบคลุมเนื้อหาที่เป็นตัวแทนของเนื้อหาทั้งหมดและครอบคลุมองค์ประกอบของคุณลักษณะที่ต้องการจะวัด การตรวจสอบทำโดยการวิเคราะห์เชิงเหตุผลอาศัยดุลยพินิจทางวิชาการของผู้เชี่ยวชาญทางเนื้อหาเป็นเกณฑ์ สอดคล้องกับแนวคิดของ Ahmann และ Glock

(1967) ที่กล่าวว่า แบบสอบวินิจฉัยเน้นความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) เป็นสำคัญ โดย อนันต์ ศรีโสภณ (2524) กล่าวว่า การพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาซึ่งต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญหลายคน ในการตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา กับ พฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ซึ่งสอดคล้องกับ ผลการสังเคราะห์งานวิจัยที่ใช้ผู้เชี่ยวชาญอยู่ระหว่าง 3 – 5 คน และจากงานวิจัยพบว่า มีการหาคุณภาพความตรงหลายแบบ ซึ่งผู้วิจัยมีความเห็นว่าควรหาเพียงค่าความตรงเชิงเนื้อหา เนื่องจากการสร้างแบบสอบวินิจฉัยนั้น ต้องมีการพิจารณาถึงความครอบคลุมของเนื้อหาที่จะวัดเป็นสำคัญ การหาความตรงตามสภาพน่าคะแนนจากแบบสอบวินิจฉัยมาหาความสัมพันธ์กับแบบสอบมาตรฐานนั้น เนื่องจากจุดมุ่งหมายของแบบสอบต่างกัน จึงทำให้ความสัมพันธ์ที่ได้น้อย ดังนั้น การหาความตรงตามสภาพจึงมีความสำคัญค่อนข้างน้อยในการนำมาใช้หาค่าความตรงของแบบสอบวินิจฉัย

เมื่อพิจารณาคุณภาพแบบสอบวินิจฉัย เกี่ยวกับสัมประสิทธิ์ความเที่ยง พบว่า งานวิจัยที่สังเคราะห์พบว่ามีค่าความเที่ยงโดยเฉลี่ยเท่ากับ .84 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม(2544) ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์ห่อภิมานคุณภาพของแบบสอบหลายตัวเลือก ที่มีรูปแบบของแบบสอบ บริบทของแบบสอบและวิธีการตรวจให้คะแนนต่างกัน และได้ข้อสรุปว่าค่าความเที่ยงที่จัดว่าอยู่ในระดับสูงควรมีค่าตั้งแต่ .80 ขึ้นไป งานวิจัยส่วนใหญ่ใช้การหาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงด้วย วิธีของโลเวท (Lovett Method) ซึ่งเป็นแบบทดสอบสอดคล้องภายใน เนื่องจากมีการสอบเพียงครั้งเดียว สอดคล้องกับ Gable(1986) ที่กล่าวว่า กรณีการวัดครั้งเดียว โดยใช้แบบวัด 1 ฉบับ กับนักเรียนกลุ่มเดียว มีวิธีคำนวณที่เป็นที่นิยมคือ วิธีของลิวิงตัน (Livingston Method) และวิธีของโลเวท (Lovett Method)

ประเด็นที่ 2 คุณภาพงานวิจัย

งานวิจัยส่วนใหญ่มีผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดีมากจำนวน 45 เรื่อง (ร้อยละ 60.00) มีคุณภาพระดับดี จำนวน 29 เรื่อง (ร้อยละ 38.70) มีคุณภาพระดับปานกลาง จำนวน 1 เรื่อง (ร้อยละ 1.3) ผลการประเมินจากการนำผลประเมินทั้ง 32 ประเด็น มาหาค่าเฉลี่ยพบว่าคะแนนเฉลี่ยคุณภาพโดยภาพรวมของงานวิจัยทั้ง 75 เล่ม มีค่าเท่ากับ 3.62 จึงสรุปได้ว่างานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์ในภาพรวมโดยเฉลี่ย มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีเพียงบางเรื่องที่มีผลประเมินคุณภาพอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ได้แก่ ด้านเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับแบบสอบวินิจฉัยทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศมีสัดส่วนเหมาะสม อาจเนื่องจากวิจัยส่วนใหญ่มีสัดส่วนของเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่เป็นภาษาต่างประเทศค่อนข้างน้อย และงานวิจัย

ต่างประเทศที่ผู้วิจัยค้นคว้าส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยที่อยู่ในช่วง ค.ศ. 1955 – 1986 ซึ่งเป็นงานวิจัยที่ไม่ทันสมัย และเป็นงานวิจัยที่ซ้ำซ้อน จึงทำให้งานวิจัยส่วนใหญ่ได้คะแนนประเมินคุณภาพในด้านนี้ต่ำจากการสังเคราะห์งานวิจัยพบว่า หลายมหาวิทยาลัยให้ความสำคัญกับการค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องค่อนข้างน้อย โดยงานวิจัยที่ค้นคว้าเป็นงานวิจัยเรื่องเดิม จากเหตุผลดังกล่าวการประเมินคุณภาพงานวิจัยในครั้งต่อไป จึงควรเพิ่มเกณฑ์ในการประเมินงานวิจัยในเรื่อง งานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีความซ้ำซ้อน เพื่อให้การประเมินงานวิจัยมีคุณภาพมากขึ้น

ด้านการอภิปรายผลการวิจัย งานวิจัยส่วนใหญ่อภิปรายผลการวิจัยที่ได้กับแนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยในอดีต แต่ไม่ได้มีการอภิปรายถึงการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์หรือข้อจำกัดของการวิจัยเรื่องนั้น จึงทำให้ได้คะแนนเรื่องนี้น้อย ส่วนด้านข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้ และข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป งานวิจัยส่วนใหญ่มีข้อเสนอแนะถึงการนำผลการวิจัยไปใช้แต่ยังมีเหตุผลมารองรับไม่เพียงพอ

ประเด็นที่ 3 ผลการสังเคราะห์งานวิจัย

การสังเคราะห์งานวิจัยพบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่มีขั้นตอนการสร้างแบบสอบวินิจฉัยที่เหมือนกันในขั้นตอนดังต่อไปนี้ การศึกษาทฤษฎี เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัย วิเคราะห์เนื้อหา และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การตรวจสอบคุณภาพ คัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบ หาคุณภาพแบบสอบ และการจัดทำคู่มือการใช้แบบสอบวินิจฉัยและจัดพิมพ์เป็นรูปเล่ม ซึ่งสอดคล้องกับ Thorndike และ Hagen (1969) ที่กล่าวว่า การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยควรมีขั้นตอนการวิเคราะห์ทักษะหรือเนื้อหาวิชาที่ต้องการทดสอบออกเป็นทักษะหรือองค์ประกอบย่อย ๆ อีกทั้งควรสร้างและปรับปรุงแบบสอบย่อยนั้น เพื่อให้ค้นหาจุดบกพร่องในแต่ละทักษะได้

การสังเคราะห์เรื่องจุดบกพร่องที่พบจากแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากการสังเคราะห์งานวิจัยพบว่าในช่วงชั้นที่ 1 ส่วนมากนักเรียนมีจุดบกพร่องในสาระเรื่อง จำนวนและการดำเนินการ เช่นในสาระการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหา สอดคล้องกับผลการวิจัยของกระทรวงศึกษาธิการ (2538) ซึ่งได้ทำการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนกลุ่มทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา พบว่า นักเรียนมีปัญหาในทักษะพื้นฐานทางการคิดคำนวณ และโจทย์ปัญหา ในช่วงชั้นนี้ไม่พบการศึกษาเกี่ยวกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 อาจเนื่องจากตามหลักสูตรแกนกลางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาเรียนในเนื้อหาเกี่ยวกับการอ่านเลขไทยและอารบิก การเปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนที่ไม่เกินหนึ่งร้อยและศูนย์

การบวก ลบและโจทยปัญหา และการจำแนกรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลมและรูปวงรี ซึ่งอาจเป็นเนื้อหาที่ง่าย ผู้วิจัยจึงละเอียดที่จะทำการศึกษา

ในช่วงชั้นที่ 2 ส่วนมากเป็นงานวิจัยที่ทำการศึกษากับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเป็นสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับพื้นฐานทางจำนวน เช่นสาระการเรียนรู้เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารทศนิยม ตัวประกอบจำนวนนับ เป็นเรื่องที่มีการทำวิจัยมากที่สุดซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของทัศนีย์ วุฒิสาสตร์ (2538) ซึ่งทำการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ระหว่างพุทธศักราช 2521 – 2535 พบว่าเนื้อหาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นเนื้อหาที่มีปัญหาสำหรับครูและนักเรียน และเนื้อหาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่มีการศึกษามาก คือพื้นฐานทางจำนวน และการวัด

ในช่วงชั้นที่ 3 ส่วนมากเป็นงานวิจัยที่ศึกษากับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และส่วนใหญ่ศึกษาในสาระการเรียนรู้เรื่อง สมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งสอดคล้องกับเวชฤทธิ์ อังกะภักทราช (2546) ซึ่งทำการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าในช่วงชั้นที่ 3 นักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในสาระการเรียนรู้เรื่อง ระบบสมการ อสมการ แสดงให้เห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังมีความรู้และความเข้าใจในคณิตศาสตร์น้อย

ในช่วงชั้นที่ 4 ส่วนมากเป็นงานวิจัยที่ศึกษากับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และส่วนใหญ่ศึกษาในสาระการเรียนรู้เรื่อง เอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึม ซึ่งสอดคล้องกับ สดศรี ไชยชมพู (2546) ที่พบว่า นักเรียนประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ ทำข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย เมื่อวิเคราะห์เนื้อหาแล้วพบว่าสาระการเรียนรู้ เรื่องเอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึม เป็นเนื้อหาสาระที่มีปัญหา เนื่องจากสาระการเรียนรู้เรื่องเอกซ์โพเนนเชียลและลอการิทึม เป็นเนื้อหาที่จะเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ขั้นสูงที่สำคัญอีกแขนงหนึ่ง ตลอดจนสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสาขาวิชาอื่น ๆ ได้ เช่น วิชาชีววิทยา เคมี สถิติ ฯลฯ จะเห็นได้ว่าสาระการเรียนรู้ที่ศึกษาเป็นส่วนมาก มักเป็นสาระที่มีความต่อเนื่องเป็นลำดับขั้น ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์ขั้นสูง ซึ่งสอดคล้องกับ ดวงเดือน อ่อนน้อม (2533) ที่กล่าวว่า นักเรียนต้องมีทักษะพื้นฐานมาก่อน จึงสามารถเรียนทักษะที่สูงกว่าได้เข้าใจ การเรียนโดยขาดพื้นฐานความรู้เดิมทำให้นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์

จากการสังเคราะห์พบว่า มีการสร้างแบบสอบวินิจฉัยในเนื้อหา และระดับที่ซ้ำกัน ซึ่งมีทั้งงานวิจัยที่มาจากมหาวิทยาลัยเดียวกัน และต่างมหาวิทยาลัย อาจเกิดจากผู้วิจัยไม่ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอย่างลึกซึ้งในการเลือกเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ว่าในเรื่องที่ผู้วิจัยทำนั้น มีการ

วิจัยไปแล้ว และจากการสังเคราะห์พบว่า มีหลายสาระการเรียนรู้ที่ยังไม่มีผู้ทำการศึกษา ผู้วิจัยจึงได้รวบรวมสาระการเรียนรู้จากหลักสูตรแกนกลางและหลักสูตรคณิตศาสตร์ของ สสวท. ที่ยังไม่มีผู้ทำการศึกษาตามระดับชั้นดังต่อไปนี้

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ได้แก่ สาระการเรียนรู้เรื่อง จำนวนนับไม่เกิน 100, การบวก และการลบจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100, เวลา, การบวก ลบระคน, การชั่ง และการตวง

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ได้แก่ สาระการเรียนรู้เรื่อง จำนวนนับไม่เกิน 1,000, การบวก และการลบจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 1,000, การวัดความยาว, การชั่ง, การคูณ, เวลา, เงิน, การหาร, การตวง, รูปเรขาคณิต และ การบวก ลบ คูณและหาร

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้แก่ สาระการเรียนรู้เรื่อง จำนวนนับไม่เกิน 100,000, การบวกและการลบจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100,000, แผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่ง, เวลา, การวัดความยาว, การชั่ง การตวง, การคูณ, การหาร, เงินและการบันทึกรายรับรายจ่าย, รูปเรขาคณิต และ จุด เส้นตรง รังสี ส่วนของเส้นตรง มุม

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้แก่ สาระการเรียนรู้เรื่อง จำนวนนับที่มากกว่า 100,000, เงิน, เวลาการบวกและการลบ, เรขาคณิต, การคูณ, การหาร, สถิติและความน่าจะเป็น, การวัดพื้นที่ และทศนิยม

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้แก่ สาระการเรียนรู้เรื่อง จำนวนนับ, การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนนับ มุม, เส้นขนาน, สถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น, เศษส่วน, การบวก ลบ คูณ หาร, การบวก ลบ คูณ ทศนิยม, บทประยุกต์, รูปสามเหลี่ยม, รูปวงกลม, รูปเรขาคณิตสามมิติ และ ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้แก่ สาระการเรียนรู้เรื่อง จำนวนนับและการบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนนับ, มุมและส่วนของเส้นตรง, เส้นขนาน, ทิศและแผนผัง, รูปสี่เหลี่ยม, รูปวงกลม, รูปเรขาคณิตสามมิติ และปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก สถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้แก่ สาระการเรียนรู้เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส, การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง, เส้นขนาน, การแปรผัน, การประยุกต์ของการแปลงทางเรขาคณิต, พหุนามและเศษส่วนของพหุนาม, สมบัติของเลขยกกำลัง, การวัด, แผนภูมิรูปวงกลม, การแปลงทางเรขาคณิต, การหมุน, ความเท่ากันทุกประการ, การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผล,

พหุนาม, การประมาณค่า, คู่อันดับและกราฟ, บทประยุกต์, การประยุกต์ของจำนวนเต็มและเลขยกกำลัง, การประยุกต์, ระบบจำนวนเต็ม และ พื้นฐานทางเรขาคณิต

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้แก่สาระการเรียนรู้เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส, เส้นขนาน, การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสอง, การแปรผัน, การประยุกต์ของการแปลงทางเรขาคณิต, พหุนามและเศษส่วนของพหุนาม, สมบัติของเลขยกกำลัง, การวัด, แผนภูมิรูปวงกลม, การแปลงทางเรขาคณิต และ ความเท่ากันทุกประการ

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้แก่สาระการเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร, กรณที่ที่สอง, แยกตัวประกอบของพหุนาม, กราฟ, ความคล้าย, พาราโบลา, พื้นที่ผิวและปริมาตร, การให้เหตุผลเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม, ความน่าจะเป็น, เศษส่วนของพหุนาม, สถิติ, ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และวงกลม

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้แก่สาระการเรียนรู้เรื่อง เซต, ตรรกศาสตร์เบื้องต้น, การให้เหตุผล, เลขยกกำลัง, ระบบจำนวนจริง และทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้แก่สาระการเรียนรู้เรื่อง การสำรวจความคิดเห็น, ความน่าจะเป็น, ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น, จำนวนเชิงซ้อน, สถิติและข้อมูล, การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น, เวกเตอร์ในสามมิติ, ฟังก์ชันตรีโกณมิติ, ลำดับและอนุกรม และความน่าจะเป็น

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ได้แก่สาระการเรียนรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น, ลำดับอนันต์และอนุกรมอนันต์, แคลคูลัสเบื้องต้น, การแจกแจงปกติ, ความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชันระหว่างข้อมูล และกำหนดการเชิงเส้น

จากการสังเคราะห์พบว่างานวิจัยที่ใช้แนวคิดอื่น และการใช้คอมพิวเตอร์ มาประยุกต์ใช้ ร่วมกับการสร้างแบบสอบถามวิจัย มีจำนวนงานวิจัยเพียง 4 เล่ม ซึ่งมีจำนวนน้อยมากเมื่อเทียบกับงานวิจัยที่สร้างแต่แบบสอบถามวิจัย ซึ่งเป็นงานวิจัยที่ผลิตจากสถาบันเดียว ซึ่งอาจเกิดจากการ ทบทวนเอกสารงานวิจัยทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศที่ทันสมัย ทำให้ผู้วิจัยได้แนวคิดใหม่ ๆ ที่นำมาใช้ในการสร้างแบบสอบถามวิจัยทางคณิตศาสตร์

จากการสังเคราะห์พบว่า มีหลายสาระการเรียนรู้ที่มีการสร้างแบบสอบถามวิจัยเข้าได้แก่ สาระการเรียนรู้เรื่อง การบวก ลบ คูณและหาร โจทย์ปัญหา เศษส่วน ทศนิยม ตัวประกอบ จำนวนนับ สมการและการแก้สมการ บทประยุกต์ อัตราส่วนและร้อยละ สมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พหุนาม เลขยกกำลัง ฟังก์ชัน ตรีโกณมิติ และ สาระการเรียนรู้เรื่อง เอกซ์โพเนนเชียล และลอการิทึม ซึ่งสาระการเรียนรู้ดังกล่าวเป็นเนื้อหาที่มีความต่อเนื่องเป็น ลำดับชั้น และต้องมีความเข้าใจในทักษะพื้นฐานก่อน จึงสามารถเรียนในระดับที่สูงกว่า และเป็น

สาระการเรียนรู้ที่มีการศึกษาวิจัยว่าเป็นเนื้อหาที่นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจ เช่น สาระการเรียนรู้เรื่องเศษส่วน เป็นเนื้อหาที่มีการสร้างแบบสอบวินิจฉัยตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จนถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สาระการเรียนรู้เรื่อง สมการและการแก้สมการ ซึ่งเป็นเนื้อหาที่มีการสร้างตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการสังเคราะห์พบว่าการวิจัยบางเรื่อง มาจากมหาวิทยาลัยต่างกัน แต่สร้างแบบสอบวินิจฉัย ในสาระการเรียนรู้และระดับชั้นเดียวกัน อีกทั้งมีจำนวนแบบทดสอบย่อยบางฉบับมีเนื้อหาคล้ายกัน หรือ งานวิจัยบางเรื่องเป็นงานวิจัยที่มาจากมหาวิทยาลัยเดียวกัน และสาระการเรียนรู้ที่ศึกษาเหมือนกัน เนื้อหาที่นำมาวิเคราะห์บางเนื้อหาเหมือนกัน ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างและวิธีการได้มาซึ่งข้อคำถามที่เหมือนกัน แต่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยทฤษฎีที่ต่างกัน จุดบกพร่องที่ได้จากแบบสอบวินิจฉัยคล้ายกัน

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ข้อค้นพบที่ได้จากการสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ ได้รวบรวมขั้นตอนในการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ และจุดบกพร่องที่เกิดขึ้นกับนักเรียนทุกช่วงชั้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับครูและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้ระวังในจุดบกพร่องที่พบในแต่ละเนื้อหา เพื่อลดจุดบกพร่องของนักเรียนในเนื้อหานั้น

2. แบบสอบวินิจฉัยที่นำมาสังเคราะห์มีกระบวนการสร้างแบบสอบที่เหมาะสมและมีผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหาแล้ว ดังนั้นครูสามารถนำแบบสอบวินิจฉัยที่ได้จากการสังเคราะห์ในครั้งนี้ไปใช้ค้นหาจุดบกพร่องที่เกิดจากการเรียนการสอนในแต่ละเรื่องได้ เพื่อหาแนวทางในการซ่อมเสริมต่อไป

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การสังเคราะห์งานวิจัยครั้งนี้พบว่า การสร้างแบบสอบวินิจฉัยในเนื้อหา และระดับที่ซ้ำกัน ซึ่งมีทั้งงานวิจัยที่มาจากมหาวิทยาลัยเดียวกัน และต่างมหาวิทยาลัย ดังนั้นการวิจัยครั้งต่อไป ผู้วิจัยควรศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องให้รอบคอบ เพื่อให้ได้แบบสอบวินิจฉัยในเนื้อหาที่หลากหลาย และได้วิธีการใหม่ ๆ มาใช้ในการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์

2. ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการสร้างแบบสอบวินิจฉัยให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางคณิตศาสตร์ปี 2551 เนื่องจากการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ยังไม่ครอบคลุมทุกสาระการเรียนรู้ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – มัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังนั้นการวิจัย

ครั้งต่อไปควรสร้างแบบสอบวินิจฉัยให้ครอบคลุมทุกสาระการเรียนรู้ รวมทั้งควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเทคนิค แนวคิดต่าง ๆ หรือ การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่สามารถประยุกต์ใช้กับแบบสอบวินิจฉัย ซึ่งจากการสังเคราะห์งานวิจัยพบว่า ส่วนใหญ่เป็นแบบสอบแบบเขียนตอบ แต่ยังไม่มีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการทำแบบสอบ ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาวิจัย โดยใช้ การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized - Adaptive Testing) เพื่อให้สามารถประมาณค่าความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนโดยไม่จำเป็นต้องใช้แบบสอบชุดเดียวกัน

3. การสังเคราะห์งานวิจัยครั้งนี้ ส่วนมากพบเพียงประเด็นที่บ่งบอกถึงความบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน มีงานวิจัยเพียงส่วนน้อยที่แสดงวิธี หรือขั้นตอนที่นักเรียนมีความบกพร่อง ดังนั้นการวิจัยครั้งต่อไปจึงควรระบุจุดบกพร่องที่เกิดจากการเรียนรู้ พร้อมทั้งแสดงตัวอย่างในขั้นตอนที่เกิดความบกพร่อง เพื่อให้ได้แนวทางในการแก้ไขจุดบกพร่องนั้นชัดเจนขึ้น

4. การสร้างแบบวินิจัยทางคณิตศาสตร์ครั้งต่อไปควรคำนึงถึงเนื้อหาสาระที่ใช้ในโครงการประเมินผลด้านคณิตศาสตร์ในระดับนานาชาติ (TIMSS) ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อเปรียบเทียบเพื่อคุณลักษณะในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของประเทศไทยและประเทศที่เข้าร่วมโครงการของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังนั้นจึงควรสร้างแบบสอบวินิจฉัยให้ตรงกับสาระการเรียนรู้ที่ใช้ในการทดสอบ ได้แก่ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีสาระหลักในเรื่อง จำนวน (number) รูปทรงเรขาคณิตและการวัด (geometric and measures) และการแสดงผลข้อมูล (data display) ส่วนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีสาระหลักในเรื่อง จำนวน (number) พีชคณิต (algebra) เรขาคณิต (geometry) และ ข้อมูลและโอกาส (data and chance) เพื่อนำสาระสนเทศที่ได้จากการสร้างแบบสอบวินิจัยไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป

5. งานวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่าง การใช้แบบสอบวินิจัยแบบแสดงวิธีทำ และแบบปรนัย หรือการศึกษาเปรียบเทียบการสร้างแบบสอบวินิจัยแบบเดิม กับการสร้างแบบสอบวินิจัยโดยการใช้แนวคิดต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้แบบสอบวินิจัยที่มีคุณภาพ และสามารถค้นหาจุดบกพร่องทางการเรียนได้ตรงจุด

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- วิชาการ,กรม (2539). *แนวทางการสร้างแบบสอบวินิจฉัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง (2538). *การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง (2542). *การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: คุรุสภา.
- กฤษรัตน์ วิทยาเวช. (2551). *การพัฒนาแบบสอบวินิจฉัยทักษะการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดเมตาคognitionขึ้นด้านความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กิตติยา ภมรคล. (2546). *การพัฒนาคู่มือการวิเคราะห์ปัญหาให้นักเรียนสำหรับครูมัธยมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม. (2544). *การวิเคราะห์ห่อหุ้มคุณภาพของแบบสอบหลายตัวเลือกที่มีรูปแบบของแบบสอบ บริบทของแบบสอบ และวิธีการตรวจให้คะแนนต่างกัน*. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทัศนีย์ วุฒิศาสตร์. (2539). *การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ระหว่างพุทธศักราช 2521 – 2535*. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- นางลักษณะ วิรัชชัย. (2542). *การวิเคราะห์ห่อภิมาณ*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นางลักษณะ วิรัชชัย และ สุวิมล ว่องวานิช. (2541). *การสังเคราะห์งานวิจัยทางการศึกษาด้วยวิเคราะห์ห่อภิมาณและวิเคราะห์เนื้อหา*. กรุงเทพมหานคร: สำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี.
- นางลักษณะ เสมอภาพ. (2533). *การวิจัยผลการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องอาหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา เขตการศึกษา 12. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์, ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*.
- นิตยา เหมือนโต. (2543). *การส่งอิทธิพลผ่านตัวกลางเชิงสาเหตุของปัจจัยด้านผู้เรียน ด้านครูและด้านโรงเรียนไปยังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ : การวิเคราะห์ห่อภิมาณงานวิจัย*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์, ภาควิชาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิตยา ชูโต. (2548). *การวิจัยเชิงคุณภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: พรินโป.
- นันทนา สิงห์วัฒนาศิริ. (2535). *การพัฒนาแบบสอบถามวิจัยวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์, ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2523). *แบบทดสอบวินิจฉัย.วารสารการวัดผลการศึกษา.2 (พฤษภาคม – สิงหาคม): 19 – 23.*
- ประดิษฐ์ เรื่องตระกูล. (2529). *การใช้โมเดลโลจิสติกเพื่อพัฒนาแบบสอบถามวิจัยวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์, ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2538). *การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วลี เฉลยสมัย. (2538). *การพัฒนาวิธีการวิจัยการแก้โจทย์ปัญหาที่คำนึงถึงสภาพที่เป็นจริงของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์, ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*.

- วรรณี อริยะสินสมบุรณ์. (2544). *การสังเคราะห์งานวิจัยในสาขาจิตวิทยาการศึกษา : การวิเคราะห์ห่อภิมาณ*.
 วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาสารัตถศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
 มหาวิทยาลัย.
- วิรัช นิยมแย้ม. (2525). *การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนเรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สำหรับ
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดนครนายก*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต,
 สาขาวัดผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เวชฤทธิ์ อังกะนัททพรจ. (2546). *การสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนใน
 วิชาคณิตศาสตร์*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2548). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร:
 โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2550). *สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัย*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร:
 โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริเดช สุชีวะ. (2537). *การพัฒนาวิธีวินิจฉัยสำหรับตรวจสอบมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทาง
 คณิตศาสตร์*. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต, ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมศรี ไชยชมภู. (2546). *การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชัน
 เอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ใน
 จังหวัดสกลนคร*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาการวัดผลการศึกษา
 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สดศรี ตันสุธัญลักษณ์. (2526). *การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนเรื่องเศษส่วน สำหรับ
 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดภูเก็ต*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต,
 สาขาวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุดารัตน์ มนต์นิมิต. (2545). *การใช้เทคนิคการคิดออกเสียงเป็นเครื่องมือในการวินิจฉัย
 ความสามารถ ในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์เพื่อจัดสอนซ่อมเสริม สำหรับนักเรียน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะ
 ครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุนา ณ สุโหลง. (2545). *การสังเคราะห์งานวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนครูประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาดุษฎีบัณฑิต, ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*

สุภาวศ์ จันทวานิช. (2548). *วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 13. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*

สำนักทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), *ตารางค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนการสอบ O – NET ป. 6 ม. 3 และ ม. 6 ปีการศึกษา 2553 จำแนกตามวิชา [ออนไลน์].*

2554. แหล่งที่มา:

<http://www.niets.or.th/uploadfiles/uploadfile/9/bdaea64f96d90aeca0bb751dc827ca60.pdf>

[2554, เมษายน 1]

ลำราญ มีแจ้ง. (2542). *การสังเคราะห์งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการเรียน การสอนและรูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อกระบวนการเรียนรู้ที่ยั่งยืนของเด็กไทย วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา (พ.ศ. 2533 – 2541). วารสารการศึกษา. 4(2) : 79 – 93*

อนันต์ ศรีโสภณ. (2524). *การวัดและการประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.*

อุทุมพร จามรมาณ. (2527). *การสังเคราะห์งานวิจัย : เชิงปริมาณ. กรุงเทพมหานคร: ฟีนีქซ์พับลิชชิง.*

ภาษาอังกฤษ

Ahmann, J. S. and Glock, M.D. (1967). *Evaluating pupil growth: Principles of tests and measurements.* Boston: Allyn and Bacon.

Adams, G.S. and Torgerson L. T. (1964). *Measurement and Evaluation in Education Psychology and Guidance.* New York: Rinehart and Winston.

Bauer, M.W and Gaskell.G. (2000). *Qualitative research with text , image and sound.* London: Sage Publications.

Bloom, B.S. (1971). *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning.* New York: McGraw – Hill Book co.

Brown, F. G. (1983). *Principles of Educational and Psychological and Psychological Testing.* New York: The Dryden Press, Inc.

Cooper, H. and Hedges, L. (1994). *The Handbook of Research Synthesis.* New York: Russell Sage Foundation.

- Ebel, R.L. (1965). *Measuring Educational Achievement*. New Jersey: Practice – Hall, Engle Wood Cliffs.
- Gronlund, N.E. (1990). *Measurement and Evaluation in Testing*. New York: Macmillan.
- Harvey S. and others. (2009). Diagnosing the problem: Using a tool to identify pre – registration nursing students' mathematical ability. *Nurse Education in Practice*.
- Karmel, L.J. (1966). *Measurement and Evaluation in the Schools*. London: Collier – Macmillan Limited.
- Kennedy, E.C. (1980). *Classroom Approaches to Remedial Reading*. 3rd ed. Itasca: F.E. Peacock Publishers.
- Lee, S. and Robinson, C. L. (2005). Diagnostic testing in mathematic: paired questions. *Teaching Mathematics and Its Applications*.
- Lindquist, E.F. (1966). *Educational Measurement*. Washington D.C.: American Council on Education.
- Mehrens, W.A. and Lehmann, I.J. (1975). *Measurement and Evaluation in Education and Psychology*. New York: Holt Rinehart and Winston.
- Singha, H.S. (1974). *Modern Education Teaching*. New Delhi: Sterling Publishing PVT. LTD.
- Tatsuoka, K. K. ,Corter, J. E. ,and Tatsuoka, C. (2004). Patterns of diagnosed Mathematical Content and Process Skills in TIMSS – R Across a Sample of 20 Countries. *American Education Measurement*.
- Thorndike, R.L. ,and Hagen, E.P. (1969). *Measurement and Evaluation in Psychology and Education*. New York : John Wiley and Sons, Inc.



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก


รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลวรรณ ตังธนภานนท์ ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. ว่าที่ร้อยตรีหญิง ดร.ศิริพร ประนมพนธ์ นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ
สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
4. ดร.พงศ์เทพ จิระโร ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
5. ดร.สมพงษ์ ปันหุ่น ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข
ตัวอย่างหนังสือเรียนเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ศธ 0512.6(2755)/ว.
มหาวิทยาลัย
กรุงเทพฯ 10330

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
ถนนพญาไท เขตปทุมวัน

29 ธันวาคม 2553

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน อ.ดร.สมพงษ์ บัณฑิต

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1.เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามวิจัยทางคณิตศาสตร์

(ฉบับที่ใช้เก็บข้อมูล)

2.แบบตรวจสอบความสอดคล้องสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นางสาวสุวิมล เสวกสุริยวงศ์ นิสิตปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาและ
ประเมินผลการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย กำลังอยู่ระหว่างขั้นตอนการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การสังเคราะห์งานวิจัย
เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามวิจัยทางคณิตศาสตร์ โดยมี รองศาสตราจารย์ดร.โชติกา ภาชีผล
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ภาควิชาฯ เห็นว่าท่านมีความรู้และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็น
อย่างดี จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่นิสิตสร้างขึ้นเพื่อใช้สำหรับ
การวิจัย โดยรายละเอียดต่าง ๆ นิสิตจะติดต่อประสานงานกับท่านต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในเรื่องดังกล่าวด้วย ภาควิชาฯ
หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบคุณล่วงหน้าเป็นอย่างสูงมา
ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ)

หัวหน้าภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

โทรศัพท์ 0-2218-2581-97 ต่อ 800, 820 ; 08-9821-5927 (นิต)



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โทรศัพท์
0-2218-2581-97 ต่อ 800, 820 โทรสารต่อ 801, 821 โทรศัพท์เคลื่อนที่ 08-9821-5927 (นิติน)

ที่ ศธ 0512.6(2755)/ว.

วันที่ 29 ธันวาคม 2553

เรื่อง ขอลเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลวรรณ ตังธนภานนท์

ด้วย นางสาวสุวิมล เสวกสุริยวงศ์ นิสิตปริญญามหาบัณฑิต สาขาวัดและประเมินผล การศึกษาภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กำลังอยู่ ระหว่างขั้นตอนการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบ สอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ โดยมีรองศาสตราจารย์ดร.โชติกา ภาชีผล ภาควิชาเห็นว่าท่านมี ความรู้และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงใคร่ขอลเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือที่นิตินสร้างขึ้นเพื่อใช้สำหรับการวิจัย ทั้งนี้ได้แนบเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยที่ เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์และแบบตรวจสอบความสอดคล้องสำหรับผู้ เชี่ยวชาญมาพร้อมด้วยแล้ว โดยรายละเอียด ต่าง ๆ นิตินจะติดต่อประสานงานกับท่านต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในเรื่องดังกล่าวด้วย ภาควิชาฯ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี และขอขอบคุณล่วงหน้าเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ)

หัวหน้าภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา



ภาคผนวก ค
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ศูนย์วิทยพัชการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัยเกี่ยวกับแบบสอบถามวิจัยทางคณิตศาสตร์

ชื่อผู้วิจัย.....ปีที่ทำวิจัยสำเร็จ.....
ชื่อเรื่อง.....

1. รหัสงานวิจัย	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
2. ปีที่ทำวิจัยเสร็จ	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
3. สถาบันที่ผลิตงานวิจัย	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
4. สาขาที่ผลิตงานวิจัย	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
5. เพศของผู้วิจัย	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
6. จำนวนหน้าทั้งหมด	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
7. ประเภทงานวิจัย	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
8. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	
8.1 สร้างแบบสอบถาม	<input type="checkbox"/>
8.2 เปรียบเทียบ	<input type="checkbox"/>
8.3 ตรวจสอบคุณภาพ	<input type="checkbox"/>
8.4 หาจุดบกพร่อง	<input type="checkbox"/>
9. กลุ่มตัวอย่าง	
9.1 ระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
9.2 ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (รวม)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
9.3 วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
9.4 ภูมิลำเนาของกลุ่มตัวอย่าง	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
10. จำนวนเครื่องมือรวม	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
11. ประเภทเครื่องมือที่ใช้	
11.1 แบบทดสอบเพื่อสำรวจ	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
11.2 แบบสอบถามวิจัย	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
11.3 แบบสัมภาษณ์	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
12. จำนวนผู้เชี่ยวชาญ	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
13. จำนวนข้อที่ใช้จริง	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
14. การศึกษาแนวคิดการสร้างแบบสอบถามและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	<input type="checkbox"/>
15. การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	<input type="checkbox"/>
16. การระบุขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามวิจัย	<input type="checkbox"/>
17. แบบทดสอบเพื่อสำรวจ	
17.1 มีการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
17.2 มีการตรวจสอบความตรง	<input type="checkbox"/>
17.3 มีการสำรวจจุดบกพร่อง	<input type="checkbox"/>
18. ประเภทแบบทดสอบเพื่อสำรวจ	
18.1 แบบตอบสั้น	<input type="checkbox"/>
18.2 แสดงวิธีทำ	<input type="checkbox"/>
18.3 ให้เหตุผลการตอบ	<input type="checkbox"/>
18.4 ความเรียง	<input type="checkbox"/>
19. แบบสอบถามวิจัย	
19.1 จำนวนแบบสอบถาม	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
19.2 จำนวนตัวเลือก	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
20. จำนวนครั้งในการทดลองใช้	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
21. การทดลองใช้ครั้งที่ 1	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
21.1 จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

21.2 วัตถุประสงค์

21.3 ดัชนีแสดงคุณภาพ

(1) ประเภทความตรง (2) ประเภทความเที่ยง

(3) วิธีการหาค่าอำนาจจำแนก (4) วิธีการหาค่าความยาก

22. การทดลองใช้ครั้งที่ 2 22.1 จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

22.2 วัตถุประสงค์

22.3 ดัชนีแสดงคุณภาพ

(1) ประเภทความตรง (2) ประเภทความเที่ยง

(3) วิธีการหาค่าอำนาจจำแนก (4) วิธีการหาค่าความยาก

23. การทดลองใช้ครั้งที่ 3 23.1 จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

23.2 วัตถุประสงค์

23.3 ดัชนีแสดงคุณภาพ

(1) ประเภทความตรง (2) ประเภทความเที่ยง

(3) วิธีการหาค่าอำนาจจำแนก (4) วิธีการหาค่าความยาก

24. การวิเคราะห์ข้อมูล

25. การหาคะแนนจุดตัด 26. ระบุจุดบกพร่อง

27. คะแนนการประเมิน 5 ระดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบบันทึกคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. รหัสงานวิจัย	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
2. แบบสอบฉบับที่	<input type="text"/> <input type="text"/>
3. จำนวนผู้สอบ	<input type="text"/> <input type="text"/>
4. จำนวนข้อสอบในแต่ละฉบับ	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
5. จำนวนตัวเลือก	<input type="text"/> <input type="text"/>
6. ค่าความเที่ยง	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
7. ค่าความตรง	
(1) ความตรงตามเนื้อหา	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
(2) ความตรงตามสภาพหรือความตรงร่วมสมัย	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
(3) ความตรงเชิงทำนาย	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
8. ค่าความยาก	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
9. ค่าอำนาจจำแนก	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
10. จุดบกพร่องที่พบ	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สมุดคู่มือลงรหัสสำหรับแบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัย (code book)

ตัวแปร	ชื่อตัวแปร (ภาษาอังกฤษ)	รหัสและค่าของตัวแปร
1. รหัสงานวิจัย	CODE	0-999
2. ช่วงปีที่ทำวิจัยสำเร็จ	YEAR	1 = พ.ศ. 2523 – พ.ศ. 2529 2 = พ.ศ. 2530 – พ.ศ. 2536 3 = พ.ศ. 2537 – พ.ศ. 2543 4 = พ.ศ. 2544 – พ.ศ. 2551
3. สถาบันที่ผลิตงานวิจัย	UNIV	01 = มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 02 = จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 03 = มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 04 = มหาวิทยาลัยขอนแก่น 05 = มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 06 = มหาวิทยาลัยรามคำแหง 07 = มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี 08 = มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 09 = มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 10 = มหาวิทยาลัยทักษิณ
4. สาขาที่ผลิตงานวิจัย	MAJOR	01 = วัดและประเมินผลการศึกษา 02 = หลักสูตรและการสอน
5. เพศของผู้วิจัย	GENDER	1 = ชาย 2 = หญิง
6. จำนวนหน้าทั้งหมด	PAGE	0 - 9999
7. ประเภทของงานวิจัย	RESTYPE	1 = วิทยานิพนธ์ ป.โท 2 = วิทยานิพนธ์ ป.เอก
8. กลุ่มตัวอย่าง 8.1 ระดับการศึกษาของ กลุ่มตัวอย่าง	SLEVEL	1 = ประถมศึกษาปีที่ 1 2 = ประถมศึกษาปีที่ 2 3 = ประถมศึกษาปีที่ 3 4 = ประถมศึกษาปีที่ 4 5 = ประถมศึกษาปีที่ 5

ตัวแปร	ชื่อตัวแปร (ภาษาอังกฤษ)	รหัสและค่าของตัวแปร
		6 = ประถมศึกษาปีที่ 6 7 = มัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 1 8 = มัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 2 9 = มัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 3 10 = มัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 4 11 = มัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 5 12 = มัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 6
8.2 ช่วงชั้นของกลุ่ม ตัวอย่าง	RANGESAM	1 = ช่วงชั้นที่ 1 2 = ช่วงชั้นที่ 2 3 = ช่วงชั้นที่ 3 4 = ช่วงชั้นที่ 4
8.3 ขนาดกลุ่มตัวอย่าง (รวม)	SAMSIZE	0-999
8.4 วิธีการเลือกกลุ่ม ตัวอย่าง	SELTYPE	1 = สุ่มแบบหลายขั้นตอน 2 = สุ่มแบบแบ่งชั้น 3 = สุ่มแบบสองขั้นตอน 4 = สุ่มอย่างง่าย
8.5 ภูมิภาคกลุ่มตัวอย่าง	HABITAT	1 = กทม.และปริมณฑล 2 = ภาคกลาง 3 = ภาคเหนือ 4 = ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5 = ภาคตะวันออก 6 = ภาคตะวันตก 7 = ภาคใต้
9. จำนวนเครื่องมือรวม	NUMINST	01-99
10. วัตถุประสงค์ของ การวิจัย	OBJECT	1 = เพื่อสร้างแบบสอบถาม 2 = เพื่อหาจุดบกพร่อง 3 = เพื่อสร้างแบบสอบถามและสร้างคู่มือ 4 = เพื่อสร้างแบบสอบถามและตรวจสอบคุณภาพ 5 = เพื่อสร้างแบบสอบถาม สร้างคู่มือ และตรวจสอบคุณภาพ 6 = เพื่อสร้างแบบสอบถาม สร้างคู่มือ และหาจุดบกพร่อง

ตัวแปร	ชื่อตัวแปร (ภาษาอังกฤษ)	รหัสและค่าของตัวแปร
11. ประเภทเครื่องมือที่ใช้	INSTTYPE	1 = แบบสอบวินิจฉัย 2 = แบบสอบวินิจฉัยและแบบทดสอบเพื่อสำรวจ 3 = แบบสอบวินิจฉัยและแบบสัมภาษณ์ 4 = แบบสอบวินิจฉัย แบบทดสอบเพื่อสำรวจและ แบบสัมภาษณ์
12. จำนวนผู้เชี่ยวชาญ	NUMEXP	ระบุตามจำนวนจริง 0 = ไม่มีการใช้ผู้เชี่ยวชาญ 9 = ไม่ระบุ
13. จำนวนข้อที่ใช้จริง	ITEM	001 – 999 999 = ไม่ระบุ
14. การศึกษาแนวคิดการ สร้างแบบสอบและเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	LITUR	0 = ไม่มี 1 = มี 9 = ไม่ระบุ
15. การกำหนด วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	BEHAVOBJ	0 = ไม่มี 1 = มี 9 = ไม่ระบุ
16. การระบุขั้นตอนในการ สร้างแบบสอบวินิจฉัย	STEPDIAG	0 = ไม่มี 1 = มี
17. แบบทดสอบเพื่อ สำรวจ	SURTEST	1 = มีการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 2 = มีการรวบรวมจุดบกพร่อง 3 = มีการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและรวบรวม จุดบกพร่อง 4 = มีการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ตรวจสอบ ความตรงและรวบรวมจุดบกพร่อง 0 = ไม่มีแบบทดสอบเพื่อสำรวจ
18. ประเภทแบบทดสอบ เพื่อสำรวจ	SURTYPE	1 = แบบตอบสั้น 2 = แบบแสดงวิธีทำ 3 = แบบความเรียง 4 = แบบสัมภาษณ์ 5 = แบบเลือกตอบ

ตัวแปร	ชื่อตัวแปร (ภาษาอังกฤษ)	รหัสและค่าของตัวแปร
		6 = แบบตอบสั้นและแสดงวิธีทำ 7 = แบบตอบสั้นและให้เหตุผลในการตอบ 8 = แบบแสดงวิธีทำและให้เหตุผลในการตอบ 9 = แบบตอบสั้น แสดงวิธีทำและให้เหตุผลในการตอบ 0 = ไม่มีแบบทดสอบเพื่อสำรวจ
19. แบบสอบวินิจฉัย (1) จำนวนแบบสอบ (2) จำนวนตัวเลือก (3) ประเภทแบบสอบ วินิจฉัย	DIAGTEST	001 – 999 999 = ไม่ระบุ 001 – 999 999 = ไม่ระบุ 1 = แบบเลือกตอบ 2 = แบบแสดงวิธีทำ
20. จำนวนครั้งในการ ทดลองใช้	NUMTRY	0 = ไม่มี 1 = 1 ครั้ง 2 = 2 ครั้ง 3 = 3 ครั้ง 4 = 4 ครั้ง 9 = ไม่ระบุ
21. ประเภทความตรง	VALID	0 = ไม่มีการตรวจสอบ 1 = ความตรงเชิงเนื้อหา 2 = ความตรงตามสภาพ 3 = ความตรงตามเนื้อหาและตรงตามโครงสร้าง 9 = ไม่ระบุ
22. ประเภทความเที่ยง	RELIA	0 = ไม่มีการตรวจสอบ 1 = KR 20 2 = แอลฟาของครอนบาค 3 = ใช้สูตรไบโนเมียลของโลเวทท์ 4 = KR 20 ปรับสูตรโดยลิฟวิงตัน 5 = ใช้สูตรของราฐู 6 = ใช้สูตรของHuynh 7 = KR 21 8 = แบบสอบคู่ขนาน 9 = โปรแกรม Bilog
23. วิธีการหาค่าอำนาจ	DISCRI	0 = ไม่มีการตรวจสอบ

ตัวแปร	ชื่อตัวแปร (ภาษาอังกฤษ)	รหัสและค่าของตัวแปร
จำแนก		1 = ใช้สูตรของ เบรนนเนน 2 = สูตรสัดส่วนกลุ่มสูง - กลุ่มต่ำ 27% 3 = Point Biserial 4 = โปรแกรม B - index 5 = โปรแกรม Bilog
24. วิธีการหาค่าความยาก	DIFFICU	0 = ไม่มีการตรวจสอบ 1 = สูตรอย่างง่าย 2 = สูตรสัดส่วนกลุ่มสูง - กลุ่มต่ำ 27% 3 = โปรแกรม B - index 4 = โปรแกรม Bilog
25. การหาคะแนนจุดตัด	CUTOFFSCO	0 = ไม่มีการตรวจสอบ 1 = ใช้สูตรของกลาส 2 = ใช้สูตรของซีแฮนด์และเดวิด 3 = ให้อ้อยละ 50 4 = ให้อ้อยละ 60 5 = ให้อ้อยละ 80 6 = ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้กำหนด 7 = ให้อ้อยละ 40 8 = ให้อ้อยละ 67 9 = สูตรของ Geele
26. ระบุจุดบกพร่อง	MISSCON	0 = ไม่มี 1 = มี
27. คะแนนประเมิน 5 ระดับ	SCORE	0.00 - 4.00

สมุดคู่มือลงรหัสสำหรับแบบบันทึกเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปร	ชื่อตัวแปร (ภาษาอังกฤษ)	รหัสและค่าของตัวแปร	
1. รหัสงานวิจัย	CODE	0 - 999	
2. แบบสอบฉบับที่	TEST	01 - 99	
3. จำนวนผู้สอบ	SAMPLE	0 - 999	
4. จำนวนข้อสอบ	ITEM	01 - 99	99 = ไม่ระบุ
5. จำนวนตัวเลือก	NUMCHOICE	ระบุจำนวนตัวเลือก 0 = ไม่มีตัวเลือก 9 = ไม่ระบุ	
8. ค่าความเที่ยง	RELI	0.00 - 1.00	0.00 = ไม่ระบุ
9. ประเภทและค่าความตรง	VALID		
(1) ความตรงตามเนื้อหา		0.00 - 1.00	0.00 = ไม่ระบุ
(2) ความตรงตามสภาพหรือ ความตรงร่วมสมัย		0.00 - 1.00	0.00 = ไม่ระบุ
(3) ความตรงเชิงทำนาย		0.00 - 1.00	0.00 = ไม่ระบุ
10. ค่าความยาก	P	0.00 - 1.00	0.00 = ไม่ระบุ
11. ค่าอำนาจจำแนก	R	0.00 - 1.00	0.00 = ไม่ระบุ

รหัสด้านวิจัย

แบบประเมินคุณภาพงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์

ชื่อผู้วิจัย.....ปีที่ทำวิจัยสำเร็จ.....

ชื่อเรื่อง.....

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับคุณภาพของงานวิจัยตามประเด็นที่กำหนดให้

ข้อ	ประเด็นคุณภาพงานวิจัยที่ประเมิน	ผลการประเมิน				
		0	1	2	3	4
1	ชื่อเรื่องมีความชัดเจน และมีความเกี่ยวข้องกับแบบสอบวินิจฉัย					
2	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ชัดเจน สอดคล้องกับเรื่องที่ทำวิจัย					
3	ปัญหาวิจัย/วัตถุประสงค์มีความสอดคล้องกับชื่อเรื่อง ถูกต้องตามหลักการ					
4	กำหนดขอบเขตของการวิจัยได้อย่างเหมาะสม และมีเหตุผลรองรับ					
5	การนิยามศัพท์เฉพาะมีความชัดเจน					
6	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบวินิจฉัย มีปริมาณมากพอ					
7	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบวินิจฉัย มีความทันสมัย					
8	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบวินิจฉัย ทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศมีสัดส่วนที่เหมาะสม					
9	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสอดคล้องกับปัญหาวิจัย					
10	รูปแบบการวิจัยและขั้นตอนการวิจัยมีความถูกต้อง ชัดเจน					
11	กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย					
12	ขนาดกลุ่มตัวอย่างและวิธีการสุ่มมีความถูกต้องเหมาะสม					
13	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีคุณภาพ					
14	การสร้างแบบสอบวินิจฉัยมีการศึกษาแนวคิด ลักษณะของแบบสอบและวิธีการสร้าง					
15	มีการกำหนดคะแนนจุดตัด (cut - off score)					
16	แบบสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นมีความเป็นปรนัย					
17	มีการทดลองใช้แบบสอบวินิจฉัย					
18	กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองใช้แบบสอบวินิจฉัยมีความเหมาะสม					
19	การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบสอบวินิจฉัยมีความถูกต้อง					
20	กระบวนการสร้างแบบสอบวินิจฉัยมีความถูกต้องเหมาะสม					
21	แบบสอบวินิจฉัยในภาพรวมมีคุณภาพเหมาะสม					
22	วิธีการในการดำเนินการสอบมีความเหมาะสม					
23	กระบวนการในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีความชัดเจนและเหมาะสม					
24	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีความถูกต้องเหมาะสมกับลักษณะของข้อมูล					
25	ลักษณะการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล					

ข้อ	ประเด็นคุณภาพงานวิจัยที่ประเมิน	ผลการประเมิน				
		0	1	2	3	4
26	การแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีความถูกต้องชัดเจน					
27	สรุปผลการวิจัยอย่างถูกต้อง					
28	การอภิปรายผลการวิจัยที่ได้กับผลงานวิจัยในอดีต					
29	แบบสอบถามที่ได้จากการวิจัยมีประโยชน์สามารถนำไปใช้ได้จริง					
30	ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ และข้อเสนอแนะในการทำวิจัย					
31	รูปแบบรายงานถูกต้องตามหลักวิชา					
32	คุณภาพงานวิจัยในภาพรวม					


 ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เกณฑ์ประเมินคุณภาพสำหรับแบบประเมินคุณภาพงานวิจัย

1. ชื่อเรื่องมีความชัดเจน และมีความเกี่ยวข้องกับแบบสอบถามวิจัย

- 0 หมายถึง ไม่ระบุถึงปัญหาวิจัยที่เกี่ยวกับแบบสอบถามวิจัย
- 1 หมายถึง ระบุถึงปัญหาวิจัยที่เกี่ยวกับแบบสอบถามวิจัย
- 2 หมายถึง ระบุถึงปัญหาวิจัยที่เกี่ยวกับแบบสอบถามวิจัย ระบุเนื้อเรื่องที่ศึกษาแต่ไม่ครบถ้วน
- 3 หมายถึง ระบุถึงปัญหาวิจัยที่เกี่ยวกับแบบสอบถามวิจัย ระบุเนื้อเรื่องที่ศึกษาอย่างครบถ้วน
- 4 หมายถึง ระบุถึงปัญหาวิจัย ระบุเนื้อเรื่องที่ศึกษาอย่างครบถ้วน และระบุกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

2. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ชัดเจน สอดคล้องกับเรื่องที่ทำวิจัย

- 0 หมายถึง ไม่ระบุความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา
- 1 หมายถึง ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ทำวิจัย
- 2 หมายถึง ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาแสดงให้เห็นถึงประเด็นปัญหาและความสำคัญในการทำวิจัย ครอบคลุมประเด็นที่ศึกษา
- 3 หมายถึง ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาแสดงให้เห็นถึงประเด็นปัญหาและความสำคัญในการทำวิจัย ครอบคลุมประเด็นที่ศึกษา และข้อความมีความกระชับ ตรงประเด็น
- 4 หมายถึง ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาแสดงให้เห็นถึงประเด็นปัญหาและความสำคัญในการทำวิจัย ครอบคลุมประเด็นที่ศึกษา และข้อความมีความกระชับ ตรงประเด็น และมีความเชื่อมโยงกับผลการวิจัยในอดีตที่ตรงกับหัวข้อวิจัย

3. ปัญหาวิจัย/วัตถุประสงค์มีความสอดคล้องกับชื่อเรื่อง ถูกต้องตามหลักการวิจัย

- 0 หมายถึง ปัญหาวิจัย/วัตถุประสงค์ไม่มีความสอดคล้องกับชื่อเรื่อง
- 1 หมายถึง ปัญหาวิจัย/วัตถุประสงค์มีความสอดคล้องกับชื่อเรื่อง
- 2 หมายถึง ปัญหาวิจัย/วัตถุประสงค์มีความสอดคล้องกับชื่อเรื่อง และระบุ ตัวแปรที่ศึกษา
- 3 หมายถึง ปัญหาวิจัย/วัตถุประสงค์มีความสอดคล้องกับชื่อเรื่อง ระบุตัวแปรที่ศึกษา และระบุวิธีศึกษา
- 4 หมายถึง ปัญหาวิจัย/วัตถุประสงค์มีความสอดคล้องกับชื่อเรื่องอย่างสมบูรณ์ ระบุตัวแปรที่ศึกษา ระบุวิธีศึกษา และระบุกลุ่มตัวอย่าง

เกณฑ์ประเมินคุณภาพสำหรับแบบประเมินคุณภาพงานวิจัย (ต่อ)

4. กำหนดขอบเขตของการวิจัยได้อย่างเหมาะสม และมีเหตุผลรองรับ

0 หมายถึง ไม่ระบุขอบเขตของการวิจัย

1 หมายถึง ระบุขอบเขตของการวิจัย โดยระบุตัวแปรในการวิจัย

2 หมายถึง ระบุขอบเขตของการวิจัย โดยระบุตัวแปรในการวิจัย และอธิบายกรอบความคิดตามทฤษฎี ระบุตัวแปรในการวิจัยที่ไม่ครบตามกรอบความคิด

3 หมายถึง ระบุขอบเขตของการวิจัย โดยระบุตัวแปรในการวิจัย อธิบายกรอบความคิดตามทฤษฎี ระบุตัวแปรในการวิจัยที่ไม่ครบตามกรอบความคิด และอธิบายเหตุผลที่ตัวแปรไม่ครบตามกรอบความคิด

4 หมายถึง ระบุขอบเขตของการวิจัย โดยระบุตัวแปรในการวิจัย อธิบายกรอบความคิดตามทฤษฎี ระบุตัวแปรในการวิจัยที่ครบตามกรอบความคิด และอธิบายเหตุผลที่ตัวแปรครบตามกรอบความคิด และระบุว่าผลการวิจัยสามารถสรุปอ้างอิงได้ตามกรอบทฤษฎี

5. การนิยามศัพท์เฉพาะมีความชัดเจน

0 หมายถึง ไม่มีการนิยามศัพท์เฉพาะ

1 หมายถึง มีการนิยามเชิงทฤษฎีแต่ไม่ครบถ้วน/ครอบคลุม ชัดเจน และไม่เหมาะสม

2 หมายถึง มีการนิยามเชิงทฤษฎีครบถ้วน/ครอบคลุม แต่ไม่ชัดเจน และไม่เหมาะสม

3 หมายถึง มีการนิยามเชิงทฤษฎีครบถ้วน/ครอบคลุม ชัดเจน เหมาะสม และมีนิยามเชิงปฏิบัติการ แต่ไม่ครบถ้วน

4 หมายถึง มีการนิยามเชิงทฤษฎีครบถ้วน/ครอบคลุม ชัดเจน และมีนิยามเชิงปฏิบัติการครบถ้วน และแตกต่างจากการนิยามศัพท์โดยทั่วไปในแหล่งอื่น

6. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบถามวิจัยมีปริมาณมากพอ

0 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีจำนวนไม่ถึง 3 เล่ม

1 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีจำนวนตั้งแต่ 3 เล่ม แต่ไม่ถึง 6 เล่ม

2 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีจำนวนตั้งแต่ 6 เล่ม แต่ไม่ถึง 9 เล่ม

3 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีจำนวนตั้งแต่ 9 เล่ม แต่ไม่ถึง 12 เล่ม

4 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีจำนวนตั้งแต่ 12 เล่มขึ้นไป

เกณฑ์ประเมินคุณภาพสำหรับแบบประเมินคุณภาพงานวิจัย (ต่อ)

7. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับแบบสอบถามวิจัยมีความทันสมัย

- 0 หมายถึง ไม่มีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องย้อนหลังอยู่ในช่วง 1 – 5 ปีเลย
- 1 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องย้อนหลังอยู่ในช่วง 1 – 5 ปี มีปริมาณไม่ถึง 30%
- 2 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องย้อนหลังอยู่ในช่วง 1 – 5 ปี มีปริมาณตั้งแต่ 30% แต่ไม่ถึง 50%
- 3 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องย้อนหลังอยู่ในช่วง 1 – 5 ปี มีปริมาณตั้งแต่ 50% แต่ไม่ถึง 70%
- 4 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องย้อนหลังอยู่ในช่วง 1 – 5 ปี มีปริมาณตั้งแต่ 70% ขึ้นไป

8. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภาษาไทยและต่างประเทศมีสัดส่วนเหมาะสม

- 0 หมายถึง ไม่มีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภาษาไทยและต่างประเทศ
- 1 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีเพียงภาษาไทยเท่านั้น
- 2 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีภาษาต่างประเทศ 1-20%
- 3 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีภาษาต่างประเทศ 21-40%
- 4 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีภาษาต่างประเทศ 41% ขึ้นไป

9. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสอดคล้องกับปัญหาวิจัย

- 0 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องไม่สอดคล้องกับเรื่องที่ทำวิจัย ใช้ประโยชน์ไม่ได้
- 1 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสอดคล้องกับเรื่องที่ทำวิจัย
- 2 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสอดคล้องกับเรื่องที่ทำวิจัย และครบทุกประเด็น แต่ให้รายละเอียดไม่สมบูรณ์
- 3 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสอดคล้องกับเรื่องที่ทำวิจัย ครบทุกประเด็น และมีรายละเอียดชัดเจนสมบูรณ์ แต่ไม่มีการสังเคราะห์สรุปเนื้อหาทุกหัวข้อ
- 4 หมายถึง เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสอดคล้องกับเรื่องที่ทำวิจัย ครบทุกประเด็น มีรายละเอียดชัดเจนสมบูรณ์ มีการสังเคราะห์สรุปเนื้อหาทุกหัวข้อ และข้อความกระชับ อ่านเข้าใจง่าย

เกณฑ์ประเมินคุณภาพสำหรับแบบประเมินคุณภาพงานวิจัย (ต่อ)

10. รูปแบบการวิจัยและขั้นตอนการวิจัยมีความถูกต้อง ชัดเจน

- 0 หมายถึง ไม่มีการระบุรูปแบบการวิจัย หรือไม่มีการอธิบายขั้นตอนการวิจัย
- 1 หมายถึง ระบุรูปแบบการวิจัยที่ใช้ แต่ไม่ถูกต้อง และอธิบายวิธีการดำเนินการวิจัยไม่ครบถ้วน
- 2 หมายถึง ระบุรูปแบบการวิจัยที่ใช้อย่างถูกต้อง และอธิบายวิธีดำเนินการวิจัยเป็นขั้นตอนแต่ไม่ชัดเจน
- 3 หมายถึง ระบุรูปแบบการวิจัยที่ใช้อย่างถูกต้อง และอธิบายวิธีดำเนินการวิจัยเป็นขั้นตอนอย่างเหมาะสมและชัดเจนทุกขั้นตอน
- 4 หมายถึง ระบุรูปแบบการวิจัยที่ใช้อย่างถูกต้อง ให้เหตุผลในการออกแบบการเลือกกลุ่มตัวอย่าง และอธิบายวิธีดำเนินการวิจัยเป็นขั้นตอนอย่างเหมาะสมและชัดเจนทุกขั้นตอน และมีแผนภูมิแสดงขั้นตอนการดำเนินงานทำให้เข้าใจง่ายขึ้น

11. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างได้อย่างเหมาะสมกับการวิจัย

- 0 หมายถึง ไม่ระบุทั้งกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 1 หมายถึง ระบุกลุ่มประชากรหรือระบุกลุ่มตัวอย่าง เพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง
- 2 หมายถึง ระบุกลุ่มประชากรและระบุกลุ่มตัวอย่าง แต่ไม่มีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
- 3 หมายถึง ระบุกลุ่มประชากร ระบุกลุ่มตัวอย่าง และระบุการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง แต่ไม่ได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย
- 4 หมายถึง ระบุกลุ่มประชากร ระบุกลุ่มตัวอย่าง ระบุการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง และได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย มีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างชัดเจน อ่านเข้าใจง่าย

12. ขนาดกลุ่มตัวอย่างและวิธีการสุ่มมีความถูกต้องเหมาะสม

- 0 หมายถึง ไม่มีการระบุการได้มาของกลุ่มตัวอย่างและขนาดกลุ่มตัวอย่าง
- 1 หมายถึง ระบุขนาดกลุ่มตัวอย่าง และกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการเลือกอย่างเจาะจง
- 2 หมายถึง ระบุขนาดกลุ่มตัวอย่าง และกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มโดยไม่อาศัยความน่าจะเป็น
- 3 หมายถึง ระบุขนาดกลุ่มตัวอย่าง และกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มโดยอาศัยความน่าจะเป็น และเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร
- 4 หมายถึง ระบุขนาดกลุ่มตัวอย่าง และกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มโดยอาศัยความน่าจะเป็น เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร และมีที่มาของการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

เกณฑ์ประเมินคุณภาพสำหรับแบบประเมินคุณภาพงานวิจัย (ต่อ)

13. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีคุณภาพ

0 หมายถึง ไม่ระบุที่มาของเครื่องมือวิจัย

1 หมายถึง ระบุที่มาวิธีสร้างเครื่องมือ แต่ไม่บอกคุณภาพ หรือวิธีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

2 หมายถึง ระบุที่มาวิธีสร้างเครื่องมืออย่างชัดเจนเป็นขั้นตอน บอกวิธีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือบางส่วน แต่ไม่มีการทดลองนำไปใช้งาน

3 หมายถึง ระบุที่มาวิธีสร้างเครื่องมืออย่างชัดเจนเป็นขั้นตอน บอกวิธีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือบางส่วน และมีการทดลองนำไปใช้งาน แต่ไม่บอกการปรับปรุงเครื่องมือ

4 หมายถึง ระบุที่มาวิธีสร้างเครื่องมืออย่างชัดเจนเป็นขั้นตอน บอกวิธีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือบางส่วน มีการทดลองนำไปใช้งาน และมีการปรับปรุงเครื่องมือ

14. การสร้างแบบสอบถามวิจัยมีการศึกษาแนวคิด ลักษณะของแบบสอบถามและวิธีการสร้าง

0 หมายถึง ไม่มีการศึกษาแนวคิด ลักษณะของแบบสอบถามและวิธีการสร้างแบบสอบถาม

1 หมายถึง มีการศึกษาแนวคิด แต่ไม่มีการศึกษาลักษณะและวิธีการสร้างแบบสอบถาม

2 หมายถึง มีการศึกษาแนวคิด และลักษณะของแบบสอบถาม แต่ไม่มีวิธีการสร้างแบบสอบถาม

3 หมายถึง มีการศึกษาแนวคิด ลักษณะของแบบสอบถาม และวิธีการสร้างแบบสอบถาม แต่ไม่มีมีความสอดคล้องกัน

4 หมายถึง มีการศึกษาแนวคิด ลักษณะของแบบสอบถาม และวิธีการสร้างแบบสอบถาม และมีความสอดคล้องกัน

15. มีการกำหนดคะแนนจุดตัด (cut - off score)

0 หมายถึง ไม่มีการกำหนดคะแนนจุดตัด

1 หมายถึง มีการกำหนดคะแนนจุดตัด แต่ไม่ระบุที่มาและสูตรที่ใช้ในการคำนวณคะแนนจุดตัด

2 หมายถึง มีการกำหนดคะแนนจุดตัด และระบุที่มาแต่ไม่ระบุสูตรที่ใช้ในการคำนวณคะแนนจุดตัด

3 หมายถึง มีการกำหนดคะแนนจุดตัด ระบุที่มา ระบุสูตรที่ใช้ในการคำนวณคะแนนจุดตัดแต่ไม่ระบุคะแนนจุดตัด

4 หมายถึง มีการกำหนดคะแนนจุดตัดระบุที่มา ระบุสูตรที่ใช้ในการคำนวณคะแนนจุดตัดและระบุคะแนนจุดตัด

เกณฑ์ประเมินคุณภาพสำหรับแบบประเมินคุณภาพงานวิจัย (ต่อ)

16. แบบสอบถามวิจัยที่สร้างขึ้นมีความเป็นปรนัย

- 0 หมายถึง ลักษณะคำถามหรือตัวอย่างคำถามส่วนใหญ่ไม่ชัดเจน และไม่ระบุวิธีการตรวจให้คะแนน
- 1 หมายถึง ลักษณะคำถามหรือตัวอย่างคำถามส่วนใหญ่ไม่ชัดเจน แต่ระบุวิธีการตรวจให้คะแนน
- 2 หมายถึง ลักษณะคำถามหรือตัวอย่างคำถามส่วนใหญ่ชัดเจน เข้าใจง่าย แต่ไม่ระบุวิธีการตรวจให้คะแนน
- 3 หมายถึง ลักษณะคำถามหรือตัวอย่างคำถามส่วนใหญ่ชัดเจน เข้าใจง่าย และระบุวิธีการตรวจให้คะแนนชัดเจน แต่การแปลผลไม่ชัดเจน
- 4 หมายถึง ลักษณะคำถามหรือตัวอย่างคำถามทั้งหมดชัดเจน เข้าใจง่าย และระบุวิธีการตรวจให้คะแนนชัดเจน และมีความชัดเจนของการแปลผล

17. มีการทดลองใช้แบบสอบถามวิจัย

- 0 หมายถึง ไม่มีการทดลองใช้แบบสอบถาม
- 1 หมายถึง มีการทดลองใช้แบบสอบถาม แต่ไม่ระบุวัตถุประสงค์ของการทดลองใช้
- 2 หมายถึง มีการทดลองใช้แบบสอบถามจำนวน 1 ครั้ง และระบุวัตถุประสงค์ของการทดลองใช้
- 3 หมายถึง มีการทดลองใช้แบบสอบถามมากกว่า 1 ครั้ง แต่ไม่ระบุวัตถุประสงค์ของการทดลองใช้ไม่ชัดเจน
- 4 หมายถึง มีการทดลองใช้แบบสอบถามมากกว่า 1 ครั้งและระบุวัตถุประสงค์ของการทดลองใช้ชัดเจน

18. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองใช้แบบสอบถามมีความเหมาะสม

- 0 หมายถึง ไม่มีการทดลองใช้แบบสอบถาม
- 1 หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้แบบสอบถามเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มตัวอย่างที่จะใช้จริง
- 2 หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้แบบสอบถามสุ่มมาจากประชากรกลุ่มเดียวกัน แต่ไม่ได้ระบุจำนวนของกลุ่มตัวอย่าง
- 3 หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้แบบสอบถามสุ่มมาจากประชากรกลุ่มเดียวกัน แต่จำนวนที่ใช้ไม่พอเพียง/พอเหมาะ
- 4 หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่ทดลองใช้แบบสอบถามสุ่มมาจากประชากรกลุ่มเดียวกัน และจำนวนที่ใช้พอเพียง/พอเหมาะ

เกณฑ์ประเมินคุณภาพสำหรับแบบประเมินคุณภาพงานวิจัย (ต่อ)

19. การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบสอบถามวิจัยมีความถูกต้อง

0 หมายถึง ไม่มีการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบสอบถามวิจัย

1 หมายถึง มีการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานเพียงอย่างเดียว

2 หมายถึง มีการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน และมีการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ (ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก)

3 หมายถึง มีการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน มีการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ (ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก) และมีการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงและความตรง แต่เลือกวิธีการวิเคราะห์ไม่เหมาะสม

4 หมายถึง มีการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน มีการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ (ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก) มีการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงและความตรง และเลือกวิธีการวิเคราะห์ได้อย่างเหมาะสม

20. กระบวนการสร้างแบบสอบถามวิจัยมีความถูกต้องเหมาะสม

0 หมายถึง ไม่ระบุกระบวนการสร้างแบบสอบถามวิจัย

1 หมายถึง ระบุกระบวนการสร้างแบบสอบถามวิจัยแต่ระบุรายละเอียดไม่ครบถ้วน

2 หมายถึง ระบุกระบวนการสร้างแบบสอบถามวิจัยโดยมีขั้นตอนการสร้างถูกต้องตามหลักวิชาการ เพื่อให้ได้แบบสอบถามที่มีคุณภาพสูง

3 หมายถึง ระบุกระบวนการสร้างแบบสอบถามวิจัยโดยมีขั้นตอนการสร้างถูกต้องตามหลักวิชาการ เพื่อให้ได้แบบสอบถามที่มีคุณภาพสูง และระบุวิธีการดำเนินการสอบอย่างละเอียดและเป็นระบบ

4 หมายถึง ระบุกระบวนการสร้างแบบสอบถามวิจัยโดยมีขั้นตอนการสร้างถูกต้องตามหลักวิชาการ เพื่อให้ได้แบบสอบถามที่มีคุณภาพสูง ระบุวิธีการดำเนินการสอบอย่างละเอียดและเป็นระบบ และมีการกำหนดเกณฑ์การผ่าน

21. แบบสอบถามวิจัยในภาพรวมมีคุณภาพเหมาะสม

0 หมายถึง คุณภาพของแบบสอบถามวิจัยในภาพรวมอยู่ในระดับต่ำมาก

1 หมายถึง คุณภาพของแบบสอบถามวิจัยในภาพรวมอยู่ในระดับต่ำ

2 หมายถึง คุณภาพของแบบสอบถามวิจัยในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง

3 หมายถึง คุณภาพของแบบสอบถามวิจัยในภาพรวมอยู่ในระดับดี

4 หมายถึง คุณภาพของแบบสอบถามวิจัยในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก

เกณฑ์ประเมินคุณภาพสำหรับแบบประเมินคุณภาพงานวิจัย (ต่อ)

22. วิธีการในการดำเนินการสอบมีความเหมาะสม

- 0 หมายถึง ขั้นตอนในการดำเนินการสอบไม่ชัดเจน ไม่มีการระบุค่าชี้แจงในการทำแบบสอบ
- 1 หมายถึง ขั้นตอนในการดำเนินการสอบชัดเจน แต่ไม่มีการระบุค่าชี้แจงในการทำแบบสอบ
- 2 หมายถึง ขั้นตอนในการดำเนินการสอบชัดเจน และมีการระบุค่าชี้แจงในการทำแบบสอบ แต่รายละเอียดไม่ครบถ้วน
- 3 หมายถึง ขั้นตอนในการดำเนินการสอบชัดเจน มีการระบุค่าชี้แจงในการทำแบบสอบ และมีรายละเอียดครบถ้วน
- 4 หมายถึง ขั้นตอนในการดำเนินการสอบชัดเจน มีการระบุค่าชี้แจงในการทำแบบสอบ และมีรายละเอียดครบถ้วน พร้อมทั้งยกตัวอย่างวิธีการทำ

23. กระบวนการในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีความชัดเจนและเหมาะสม

- 0 หมายถึง ไม่ระบุถึงกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 1 หมายถึง ระบุถึงกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลบางส่วน ไม่ระบุเป็นขั้นตอน อ่านแล้วสับสน
- 2 หมายถึง ระบุถึงกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นขั้นตอน แต่วิธีการให้รายละเอียดไม่ชัดเจน
- 3 หมายถึง ระบุถึงกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นขั้นตอน และวิธีการเก็บข้อมูลเหมาะสม แต่ใช้ข้อความไม่กระชับ อ่านเข้าใจยาก
- 4 หมายถึง ระบุถึงกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นขั้นตอน และวิธีการเก็บข้อมูลเหมาะสม และใช้ข้อความกระชับ อ่านเข้าใจง่าย

24. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีความถูกต้องเหมาะสมกับลักษณะของข้อมูล

- 0 หมายถึง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์/ปัญหาวิจัย
- 1 หมายถึง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์/ปัญหาวิจัยบางส่วน
- 2 หมายถึง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์/ปัญหาวิจัย และระดับข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์
- 3 หมายถึง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์/ปัญหาวิจัย และระดับข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ และมีการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติที่ใช้ แต่ไม่ครบถ้วน
- 4 หมายถึง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์/ปัญหาวิจัย และระดับข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ และมีการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติที่ใช้อย่างครบถ้วน

เกณฑ์ประเมินคุณภาพสำหรับแบบประเมินคุณภาพงานวิจัย (ต่อ)

25. ลักษณะการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

- 0 หมายถึง ไม่มีการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- 1 หมายถึง มีการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ควรจะนำเสนอ แต่ไม่ครบถ้วน
- 2 หมายถึง มีการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ควรจะนำเสนออย่างครบถ้วน แต่วิธีนำเสนอไม่เหมาะสม เช่น แสดงเป็นข้อความ อ่านเข้าใจยาก
- 3 หมายถึง มีการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ควรจะนำเสนออย่างครบถ้วน และวิธีนำเสนอเหมาะสม เช่น นำเสนอในรูปแบบตาราง แต่ไม่มีการอธิบายผลการวิเคราะห์
- 4 หมายถึง มีการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ควรจะนำเสนออย่างครบถ้วน และวิธีนำเสนอเหมาะสม เช่น นำเสนอในรูปแบบตาราง และมีการอธิบายผลการวิเคราะห์

26. การแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีความถูกต้องชัดเจน

- 0 หมายถึง ไม่มีการแปลความหมายหรือสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- 1 หมายถึง มีการแปลความหมายหรือสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นบางส่วนเท่านั้น และไม่ถูกต้องสอดคล้องตามผลวิเคราะห์ที่ได้
- 2 หมายถึง มีการแปลความหมายหรือสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นบางส่วนเท่านั้น และถูกต้องสอดคล้องตามผลวิเคราะห์ที่ได้
- 3 หมายถึง มีการแปลความหมายหรือสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลครบทุกส่วน แต่บางส่วนไม่ถูกต้อง ไม่สอดคล้องกับผลวิเคราะห์ที่ได้
- 4 หมายถึง มีการแปลความหมายหรือสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลครบทุกส่วน และถูกต้องเหมาะสม สอดคล้องกับผลวิเคราะห์ที่ได้

27. สรุปผลการวิจัยอย่างถูกต้อง

- 0 หมายถึง ไม่มีการสรุปผลการวิจัย
- 1 หมายถึง สรุปผลการวิจัยไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย หรือข้อมูลที่ได้จากการค้นพบ
- 2 หมายถึง สรุปผลการวิจัยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยบางส่วน ไม่ครอบคลุมทุกหัวข้อ
- 3 หมายถึง สรุปผลการวิจัยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย และตอบปัญหาวิจัยครอบคลุมทุกหัวข้อ แต่ข้อความไม่กระชับ อ่านเข้าใจยาก ไม่เข้าใจถึงประเด็นที่ชัดเจนที่ต้องการสรุปในหัวข้อนั้นๆ
- 4 หมายถึง สรุปผลการวิจัยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย และตอบปัญหาวิจัยครอบคลุมทุกหัวข้อ และใช้ข้อความกระชับ อ่าน เข้าใจง่าย อ่านแล้วเข้าใจถึงประเด็นที่ต้องการสรุปในหัวข้อนั้นๆ อย่างชัดเจน

เกณฑ์ประเมินคุณภาพสำหรับแบบประเมินคุณภาพงานวิจัย (ต่อ)

28. มีการอภิปรายผลการวิจัยที่ได้กับผลงานวิจัยในอดีต

0 หมายถึง ไม่มีการอภิปรายผลการวิจัย

1 หมายถึง มีการอภิปรายผลการวิจัยแต่เป็นข้อคิดเห็นส่วนตัวของผู้วิจัย

2 หมายถึง มีการอภิปรายผลการวิจัยที่ได้กับผลงานวิจัยในอดีต

3 หมายถึง มีการอภิปรายผลการวิจัยที่ได้กับผลงานวิจัยในอดีต และมีการอภิปรายผลการวิจัยที่ได้เชื่อมโยงกับแนวคิดทฤษฎี

4 หมายถึง มีการอภิปรายผลการวิจัยที่ได้กับผลงานวิจัยในอดีต และมีการอภิปรายผลการวิจัยที่ได้เชื่อมโยงกับแนวคิดทฤษฎี รวมทั้งมีการอภิปรายการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ และข้อจำกัดการวิจัย

29. แบบสอบถามวิจัยที่ได้จากการวิจัยมีประโยชน์สามารถนำไปใช้ได้จริง

0 หมายถึง แบบสอบถามที่ได้มีคุณภาพต่ำ (ค่าความยาก < .65 และค่าอำนาจจำแนก < .00)

1 หมายถึง แบบสอบถามที่ได้มีคุณภาพสูง จำนวนน้อยกว่าร้อยละ 25 ของข้อสอบถามทั้งหมด (ค่าความยาก > .65 และค่าอำนาจจำแนก > .00)

2 หมายถึง แบบสอบถามที่ได้มีคุณภาพสูง อยู่ระหว่างร้อยละ 25 ถึง 50 ของข้อสอบถามทั้งหมด (ค่าความยาก > .65 และค่าอำนาจจำแนก > .00)

3 หมายถึง แบบสอบถามที่ได้มีคุณภาพสูง อยู่ระหว่างร้อยละ 50 ถึง 75 ของข้อสอบถามทั้งหมด (ค่าความยาก > .65 และค่าอำนาจจำแนก > .00)

4 หมายถึง แบบสอบถามที่ได้มีคุณภาพสูง อยู่ระหว่างร้อยละ 75 ถึง 100 ของข้อสอบถามทั้งหมด (ค่าความยาก > .65 และค่าอำนาจจำแนก > .00)

30. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ และข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป มีความชัดเจนและเป็นประโยชน์

0 หมายถึง ไม่มีการเขียนข้อเสนอแนะ

1 หมายถึง มีข้อเสนอแนะ แต่เกี่ยวข้องกับบางส่วนกับเรื่องที่ทำวิจัย

2 หมายถึง มีข้อเสนอแนะถึงการนำผลการวิจัยไปใช้ไม่สมเหตุผล และไม่ได้มาจากการวิจัย

3 หมายถึง มีข้อเสนอแนะถึงการนำผลการวิจัยไปใช้มาจากการวิจัย มีเหตุผลรองรับเพียงพอ

4 หมายถึง มีข้อเสนอแนะถึงการนำผลการวิจัยไปใช้มาจากการวิจัย มีเหตุผลรองรับเพียงพอ และสามารถมองเห็นแนวทางการนำไปใช้ประโยชน์

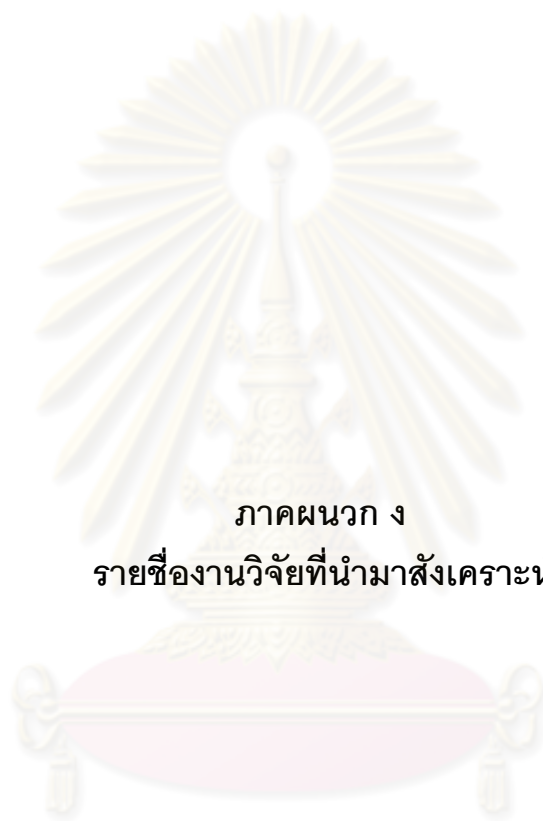
เกณฑ์ประเมินคุณภาพสำหรับแบบประเมินคุณภาพงานวิจัย (ต่อ)

31. รูปแบบรายงานถูกต้องตามหลักวิชา

- 0 หมายถึง รูปแบบรายงานถูกต้องเพียง 1 ส่วน คือ บทนำ
- 1 หมายถึง รูปแบบรายงานถูกต้องเพียง บทนำ บรรณานุกรมและรายงานเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- 2 หมายถึง รูปแบบรายงานถูกต้องเพียง บทนำ บรรณานุกรมและรายงานเอกสารที่เกี่ยวข้อง และวิธีการวิจัย
- 3 หมายถึง รูปแบบรายงานถูกต้องเพียง บทนำ บรรณานุกรมและรายงานเอกสารที่เกี่ยวข้อง วิธีการวิจัย และผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- 4 หมายถึง รูปแบบรายงานถูกต้องทั้ง บทนำ บรรณานุกรมและรายงานเอกสารที่เกี่ยวข้อง วิธีการวิจัย ผลการวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปและอภิปรายผล

32. คุณภาพงานวิจัยในภาพรวม

- 0 หมายถึง คุณภาพงานวิจัยในภาพรวมอยู่ในระดับต้องปรับปรุงมาก (51-60%)
- 1 หมายถึง คุณภาพงานวิจัยในภาพรวมอยู่ในระดับพอใช้ (61-70%)
- 2 หมายถึง คุณภาพงานวิจัยในภาพรวมอยู่ในระดับดี (71-80%)
- 3 หมายถึง คุณภาพงานวิจัยในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก (81-90%)
- 4 หมายถึง คุณภาพงานวิจัยในภาพรวมอยู่ในระดับดีเยี่ยม (91-100%)



ภาคผนวก ง
รายชื่องานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายชื่องานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

- เบญจมา เขียวสม. (2534). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยตามพฤติกรรมการแก้ไขโจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณิพนธ์ปรินญาณมหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พรชัย หนูแก้ว. (2532). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดขอนแก่น. ปรินญาณิพนธ์ปรินญาณมหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วรรณดี ชุนหุฒิมิยานนท์. (2524). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโพลิโนเมียล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ม.3) ในเขตท้องที่การศึกษาที่ 4 กรุงเทพมหานคร. ปรินญาณิพนธ์ปรินญาณมหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิจิตรา ทองงอก. (2545). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการและอสมการตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร. ปรินญาณิพนธ์ปรินญาณมหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิรัช นิยมแย้ม. (2525). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนเรื่องระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดนครนายก. ปรินญาณิพนธ์ปรินญาณมหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิดา ซ่อนขำ. (2551). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง จำนวนและการดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาณิพนธ์ปรินญาณมหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สหชาติ เหล็กชาย. (2538). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามและสมการกำลังสอง สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในกรุงเทพมหานคร. ปรินญาณิพนธ์ปรินญาณมหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สดศรี ตันสุธัญลักษณ์. (2526). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียน เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดภูเก็ต. ปรินญาณิพนธ์ปรินญาณมหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สมชาย บุญรักษา. (2536). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการ และสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และระบบสมการเชิงเส้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดพังงา. ปรินูฎยานิพนธ์ปรินูฎยามหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุชุม มูลเมือง. (2523). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดนครพนม. ปรินูฎยานิพนธ์ปรินูฎยามหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุชาติ สิริมีนนท์. (2542). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องภาคตัดกรวย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร. ปรินูฎยานิพนธ์ปรินูฎยามหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุนันทา จันทปลา. (2524). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนเรื่องการบวก ลบ คูณ และหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดอ่างทอง. ปรินูฎยานิพนธ์ปรินูฎยามหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุพรรณณี ภิรมย์ภักดี. (2541). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินูฎยานิพนธ์ปรินูฎยามหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อุไรวรรณ ทศนบุตตร. (2523). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดนครสวรรค์. ปรินูฎยานิพนธ์ปรินูฎยามหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กฤชรัตน์ วิทยาเวช. (2551). การพัฒนาแบบสอบวินิจฉัยทักษะการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดเมตาคอกนิชันด้านความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปรินูฎยามหาบัณฑิต, ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จินดา ลิ้มถาวรศิริพงศ์. (2525). การสร้างลำดับชั้นเนื้อหาวิชาจากการวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง "จำนวนเต็ม" ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปรินูฎยามหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

มหาวิทยาลัย, สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นางลักษณีย์ เสมอภาพ. (2535). การวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษา เขตการศึกษา 12. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วลี เฉลยสมัย. (2538). การพัฒนาวิธีการวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่คำนึงถึงสภาพที่เป็นจริงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริเดช สุชีวะ (2537). การพัฒนาวิธีการวินิจฉัยสำหรับตรวจสอบในทัศนคติคลื่อนทางคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ดุขฎิบัณฑิต, สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

จงจิตร ปาลสินกุลกิจ. (2547). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมบัติของจำนวนนับ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ญาณัจฉรา สุดแท้. (2551). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ดวงฤดี สิงคิบุตร. (2540). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนคณิตศาสตร์ ด้านทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การคูณและการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในสังกัดสำนักงานการศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ประสงค์ คีนดี. (2535). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดอุบลราชธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- เพียงเพ็ญ นามวงศ์. (2550). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- มงคล ไชยประดิษฐ์. (2541). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดมหาสารคาม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ราตรี ศรีนา. (2540). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขา การวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เรืองยศ เรืองแหล่. (2542). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงาน การประถมศึกษาจังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วนิดา ปาณินิจ. (2535). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียน เรื่อง สมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดร้อยเอ็ด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศิริรำไพ นาดี. (2537). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ จำนวนซึ่งมีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดอุบลราชธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศรีศักดิ์ ยุทธไกร. (2535). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้เรื่อง การบวก ลบ คูณและหาร เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขา การวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศุภวิทย์ จันทร์หอม. (2536). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ (ค 012) เรื่อง วงกลม พาราโบลา วงรี ไฮเพอร์โบลา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดยโสธร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการวัดผล การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- สมชาย รบไพรี. (2536). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดมหาสารคาม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมศรี ไชยชมภู. (2546). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในจังหวัด สกลนคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ลำราญ ไพราม. (2537). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันเอกซ์โพเนนเชียล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุมาลี โชคสมุทร. (2535). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนเรื่อง “ตัวประกอบของจำนวน นับ” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดมหาสารคาม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุรพรรณ วีระสอน. (2551). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุริยะพงศ์ พงศ์สิทธิ์ศักดิ์. (2540). การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดมหาสารคาม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อภิสิทธิ์ กิจเกียรติ. (2545). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดศรีสะเกษ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อรวิดี หลักแก้ว. (2549). การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- อาภรณ์ เวียงวิเศษ. (2540). การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนเรื่อง สมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเขตจังหวัดบุรีรัมย์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อุบล มีสิมมา. (2551). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยที่ดำเนินการสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยมและเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากลนคร เขต 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

- ถวัลย์ สุนทรา. (2533). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและอสมการตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดศรีสะเกษ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สมศักดิ์ อ้วนสาเล. (2540). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในจังหวัดหนองบัวลำภู. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุภาวดี กิตติวิเศษ. (2537). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุรพันธ์ พันธุ์มณี. (2541). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันลอการิทึม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในจังหวัดมหาสารคาม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อภิรักษ์ ไชยศร. (2542). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการวัดผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จันทิมา ญาติบำรุง. (2551). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พินยารักษ์ โทหนองษา. (2548). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์สาระที่ 1: จำนวนและการดำเนินการ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1(ป. 1 - 3). วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิตสาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สวณีย์ สุวรรักษ์ดิษฐ์. (2549). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์สาระที่ 1: จำนวนและการดำเนินการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สุกัลยา ฉายสุวรรณ. (2539). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยความรู้พื้นฐานทางพีชคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

จิตรา ภมรดล. (2532). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนเรื่อง “ทศนิยม” สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ชำนาญ สีสม. (2537). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยชนิดสองขั้นตอนสำหรับวินิจฉัย การแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

นงคราญ ตันตะละ. (2534). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง สมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ฤตินันท์ สมุทร์ทัย. (2534). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ขจรพงษ์ หนูทอง. (2546). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดปัตตานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

มนตรี จิรยานุวัฒน์. (2546). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในจังหวัดสตูล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

มุกดา อาลีมีนทร์. (2548). การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดปัตตานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สุภาพร ละอองวิจิตร. (2543). การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชัน โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ธเนศ เต็งชู. (2539). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ธีรารัตน์ นาชัยฤทธิ. (2550). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การคูณและการหารจำนวนนับ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ประภาพรธณ มั่นสวัสดิ์. (2548). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

พรสวรรค์ ศรีสุเทพ. (2540). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

- ลักษมี สมจิตร. (2547). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สุภาพ วชิรศิริ. (2539). การสร้างและการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย วิชาคณิตศาสตร์ ด้านการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารโดยใช้สมการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- อุบลวรรณ อ่อนตะวัน. (2551). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง สมการและการแก้สมการในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

- กิตติยารัตน์ ภูริพัฒน์. (2545). การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขา วิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- ชมพู มาหา. (2545). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ ด้านทักษะการคิดคำนวณ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหารทศนิยมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขา วิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- ณัฐริกา พูลเพิ่ม. (2545). การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขา วิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- ประเสริฐ พิณทอง. (2548). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์ ด้านทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง การคูณและการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดอุบลราชธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, สาขา วิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- วนิพร ศิลปศาสตร์. (2547). การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์(ค 015) เรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดงานสามัญศึกษา

จังหวัดอุบลราชธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขา วิจัยและประเมินผล การศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

สุพิศ ผักแต่. (2545). การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 101 เรื่อง ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขา วิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

สุมาลี ยิงยอม. (2546). การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัย เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขา วิจัยและประเมินผล การศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

อนงค์นุช วิริยสุขหทัย. (2546). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ ค 101 เรื่อง เลขยก กำลังและพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัด สำนักงานสามัญศึกษา จังหวัดอำนาจเจริญ. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขา วิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

มหาวิทยาลัยทักษิณ

ภูรินาถ โภคากรณ์. (2545). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยตามพฤติกรรมการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ร้อยละ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขา การวัดผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวสุวิมล เสวกสุริยวงศ์ เกิดเมื่อวันที่ 26 มกราคม พ.ศ.2524 สำเร็จปริญญา
ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) คณะครุศาสตร์ สาขาหลักสูตรการสอนและเทคโนโลยีการศึกษา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และได้เข้ารับการศึกษต่อในระดับปริญญาโท สาขาการวัด
และประเมินผลการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2552



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย