

วศ ๑๑๗๒๑๒



การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ประกาย เครือเนตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2558

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นางสาวประกาย เครือเนตร แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิจัยและการประเมินผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม


คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



(อาจารย์ ดร.พงศธร โพธิ์พูลศักดิ์)



(ผศ.ดร.ไพศาล วรคำ)



(อาจารย์ ดร.ปิยะธิดา ปัญญา)



(ผศ.ว่าที่ ร.ต.ดร.อรัญ ชูยกระเดื่อง)

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย)

กรรมการ

(ผู้ทรงคุณวุฒิ)

กรรมการ


(อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก)

กรรมการ

(อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



(ผศ.ดร.สุรวาท ทองบุ)

คณบดีคณะครุศาสตร์



(ผศ.ดร.สนธิ ตีเมืองชัย)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน.....ปี.....
12 ต.ค. 2558

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ชื่อเรื่อง : การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัย : ประกาย เครือเนตร ปริญญา : ค.ม. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา)

กรรมการที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.ปิยะธิดา ปัญญา ประธานกรรมการ
ผศ.ว่าที่ ร.ต.ดร.อรรณู ชุยกะเดื่อง กรรมการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 2558

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 2) ศึกษาข้อบกพร่องและสาเหตุของข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 จำนวน 659 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน เรื่องความน่าจะเป็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 3 ฉบับ ซึ่งสร้างมาจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจหาข้อบกพร่อง ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดกาถูก-ผิด อัตนัยชนิดตอบสั้น และอัตนัยชนิดแสดงวิธีทำรวม 50 ข้อ โดยได้นำคำตอบที่นักเรียนตอบผิดมาสร้างเป็นตัวเลือก แล้วนำไปทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนจำนวน 81 คน เพื่อการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อและคัดเลือกข้อสอบซึ่งได้ข้อสอบที่มีคุณภาพผ่านเกณฑ์จำนวน 45 ข้อ จากนั้นนำไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 80 คนเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบแต่ละฉบับ

ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยได้แบบทดสอบวินิจฉัย 3 ฉบับ คือ กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ จำนวน 10 ข้อ, การทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซและเหตุการณ์ จำนวน 19 ข้อ, ความน่าจะเป็น จำนวน 16 ข้อ ซึ่งมีค่าความสอดคล้อง 0.60-1.00 ค่าความยากของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.23-0.79 และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.21-0.74 ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ มีค่า 0.85, 0.83 และ 0.81 ตามลำดับ สำหรับคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบมีค่า 7, 13 และ 10 ตามลำดับ

2. ผลการศึกษาข้อบกพร่องและสาเหตุของข้อบกพร่อง ข้อบกพร่องในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่พบมากที่สุดคือไม่สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้ โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 182 คน คิดเป็นร้อยละ 47.68 รองลงมาคือไม่เข้าใจในวิธีการหาคำตอบเกี่ยวกับกฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 161 คน คิดเป็นร้อยละ 42.18 และขาดทักษะในการคำนวณ โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 136 คน คิดเป็นร้อยละ 35.63



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

TITLE : The construction of deficiencies diagnostic test in mathematic subject on probability for Mathayomsuksa 5 students.

AUTHOR : Prakai Kruenet

DEGREE : M.Ed. (Educational Research and Evaluation)

ADVISORS : Dr. Piyatida Panya Chairperson
Asst. Prof. Acting Sub Lt.Dr.Arun Suikraduang Committee

RAJABHAT MAHA SARAKHAM UNIVERSITY, 2015

ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to construct and determine the quality of diagnostic test in mathematic on probability for Mathayomsuksa 5 2) to find the deficiency of students. Under the Secondary Educational Service Area Office 21. The samples of 659 students were selected by stratified random sampling technique from Mathayomsuksa 5 students of the department of academic year 2014. Under the Secondary Educational Service Area Office 21. The research instruments consisted on Probability of 3 diagnostic tests of choice with 4 alternatives which were constructed in order to investigate learning deficits of choice, true or false, filling the answers and way of solving with 50 items. The diagnostic test was tried two times, the first time was to find the items' difficulty and discrimination index and to select the qualified items to form the test, the second time was to find the quality of the test.

The result of the study revealed that: 1. of the building the diagnostic test consisted of three subtests; 1) Fundamental Principles of Counting 10 items, 2) Random Experiment and Event 19 items 3) Probability 16 items, had Item-Objective Congruence Index 0.60-1.00, the difficulty Index of each item ranged from 0.23 to 0.79, the discrimination index ranged from 0.21 to 0.74 and the reliabilities of each subtest were 0.85, 0.83 and 0.81 respectively. The criteria score of each subtest were 7, 13 and 10 respectively.

2. The deficiency of “probability” were the most do not understanding how to find the probability power 47.68 and misunderstanding in Fundamental Principles of Counting power 42.18 and lack of calculation skill power 38.35.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก อาจารย์ ดร.ปิยะธิดา ปัญญา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักและ ผศ.ว่าที่ ร.ต.ดร.อรัญญา ชูยกระเดื่อง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้คำแนะนำในทุกขั้นตอนของการทำ วิทยานิพนธ์ อีกทั้งเป็นกำลังใจให้ด้วยดีเสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.พงศ์ธร โพธิ์พูลศักดิ์ อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม นางนิตยาภรณ์ ศรีภาแลว ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนปาก สวยพิทยาคม นางถวิล ชานูบาล ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านดงกำพี้ นายศิววงศ์ สวางค์นาม และนางสุนทรีย์ สวางค์นาม ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนหนองหานวิทยา ที่กรุณา เสียสละเวลาในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ รวมทั้งให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการ แก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้บริหาร และคณะครู โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ที่ให้ความอนุเคราะห์และ อำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างดียิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามที่ให้ความ อนุเคราะห์ สนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณอาจารย์ในสาขาวิชาวิจัยและ ประเมินผลการศึกษาทุกท่านที่ช่วยประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ที่เป็นพื้นฐานให้งานวิจัยในครั้งนี้ ได้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ตลอดจนเพื่อนสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษาทุกคน ที่ให้ความ ช่วยเหลือและเป็นกำลังใจด้วยดีเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูกตเวทิตา แต่ บิดา มารดา และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้และอบรมสั่งสอนที่เป็น ส่วนสำคัญในการวางรากฐานชีวิตและการศึกษาแก่ผู้วิจัยตลอดมา

ประกาย เครือเนตร

สารบัญ

หัวเรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
ABTRACT	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพประกอบ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
คำถามการวิจัย	3
วัตถุประสงค์การวิจัย	3
ขอบเขตการวิจัย	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	8
ความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์	8
สาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์	8
มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เรื่องความน่าจะเป็น	9
ความบกพร่องทางการเรียนรู้	11
แบบทดสอบวินิจฉัย	13
ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย	13
ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย	14
ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย	17

หัวข้อเรื่อง	หน้า
ประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัย	20
การหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย	21
คะแนนเกณฑ์	34
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	44
งานวิจัยในประเทศ	44
งานวิจัยต่างประเทศ	47
บทที่ 3 วิธีดำเนินการ	49
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	49
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	54
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	54
การเก็บรวบรวมข้อมูล	63
การวิเคราะห์ข้อมูล	64
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	64
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	68
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	68
ลำดับขั้นการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	68
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	69
ผลการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย	69
ผลการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย	69
การหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย	72
สาเหตุของความบกพร่อง	81
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	96
สรุปผลการวิจัย	96
อภิปรายผล	98
ข้อเสนอแนะ	104
บรรณานุกรม	105

หัวเรื่อง	หน้า
ภาคผนวก ก คู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย	112
ภาคผนวก ข แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง	115
ภาคผนวก ค แบบทดสอบเพื่อสำรวจหาข้อบกพร่อง	129
ภาคผนวก ง การกำหนดคะแนนจุดตัด	138
ภาคผนวก จ ตารางแสดงระดับพฤติกรรมการวัดของข้อสอบแต่ละข้อ	145
ภาคผนวก ฉ แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรม	154
ภาคผนวก ช เอกสารทางราชการที่เกี่ยวข้อง	166
ประวัติผู้วิจัย	175



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 วิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง	10
2 การคำนวณค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก	29
3 ค่าเปอร์เซ็นต์ความคาดหวังในแต่ละระดับความยากของแต่ละประเภทของ ความเกี่ยวข้อง	41
4 ตัวอย่างผลการตัดสินโดยใช้เทคนิคแองกอฟฟ์	42
5 รายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวินิจฉัยข้อ บกพร่อง	52
6 จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามโรงเรียนและครั้งที่ใช้สอบ	53
7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ตัวชี้วัด และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	55
8 แสดงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับจำนวนข้อสอบ	56
9 แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	58
10 ตัวอย่างผลการตัดสินโดยใช้เทคนิคแองกอฟฟ์	61
11 แสดงค่าความสอดคล้องของข้อสอบในแต่ละข้อกับตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้ แบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	69
12 แสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสามฉบับ จากการทดสอบ ครั้งที่ 1	73
13 แสดงค่าอำนาจจำแนกของตัวलगง-ตัวถูก และสัดส่วนในการเลือกตัวलगง แต่ละข้อ	76
14 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ จากการทดสอบหาคุณภาพ ครั้งที่ 2	78
15 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ จากการทดสอบเพื่อหาคุณภาพ ครั้งที่ 3	81
16 สาเหตุของความบกพร่อง จำนวนนักเรียนและรอยละของนักเรียนที่ เลือกตอบในแบบทดสอบวินิจฉัย จากการทดสอบครั้งที่ 3	82

ตารางที่

หน้า

17	แสดงผลการตัดสินโดยใช้เทคนิคของแองกอฟฟ์ ในการพิจารณาคะแนน จุดตัดของแบบทดสอบฉบับที่ 1 จำนวน 10 ข้อ	139
18	แสดงผลการตัดสินโดยใช้เทคนิคของแองกอฟฟ์ ในการพิจารณาคะแนน จุดตัดของแบบทดสอบฉบับที่ 2 จำนวน 19 ข้อ	140
19	แสดงผลการตัดสินโดยใช้เทคนิคของแองกอฟฟ์ ในการพิจารณาคะแนน จุดตัดของแบบทดสอบฉบับที่ 3 จำนวน 16 ข้อ	141
20	ตารางแสดงระดับพฤติกรรมการวัดของข้อสอบแต่ละข้อ	146



สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบที่	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	6
2 แผนภาพแสดงขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยข้อบกพร่อง	52
3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวิจัย	62



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การพัฒนาประเทศสู่ความสมดุลและยั่งยืน จะต้องให้ความสำคัญกับการเสริมสร้างทุนของประเทศที่มีอยู่ให้เข้มแข็งและมีพลังเพียงพอในการขับเคลื่อนกระบวนการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะการพัฒนาคนหรือทุนมนุษย์ให้เข้มแข็ง พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคศตวรรษที่ 21 และการเสริมสร้างปัจจัยแวดล้อมที่เอื้อต่อการพัฒนาคุณภาพของคน (สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. 2554 : 4) ซึ่งคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์อย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 ค : 56) ทั้งนี้เห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญแต่นักเรียนหลายๆ คนก็ไม่ชอบเรียนและมักบอกว่า เป็นวิชาที่ยาก เพราะมีแต่การคำนวณเป็นส่วนใหญ่ ขณะที่อีกหลายคนมีคำถามว่าทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์ ในเมื่อปัจจุบันเรามีเครื่องคิดเลขใช้แล้ว จึงจำเป็นต้องสร้างเจตคติที่ดีแก่นักเรียน เพื่อให้นักเรียนไม่รู้สึกว่าการเรียนคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่น่าเบื่อ แต่รู้สึกอยากเรียน ประเทศไทยเองก็ให้ความสำคัญกับการเรียนคณิตศาสตร์ไม่น้อยไปกว่าวิชาอื่นๆ โดยมุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตามศักยภาพ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับต่างประเทศกลับพบว่า เรายังอยู่ในอันดับท้ายๆ ซึ่งอาจเป็นเพราะเรายังให้ความสำคัญน้อยเกินไป ปัจจุบันเรามีคนเก่งคณิตศาสตร์ตามธรรมชาติเพียงประมาณร้อยละ 3 เท่านั้น (ฟาฏินา วงศ์เลขา. 2556)

เมื่อพบว่าวิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญเช่นนี้แล้ว นักวัดผลส่วนมากจึงสนใจที่จะทำการวัดและประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์นี้หลายรูปแบบ ซึ่งการวัดและประเมินผลนั้นนับว่ามีความสำคัญต่อการเรียนทุกระดับ ทุกวิชา และมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนตลอดเวลา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับโอกาสและจุดมุ่งหมายของการวัด ไม่ใช่มีจุดมุ่งหมายเฉพาะนำไปตัดสิน ได้-ตก หรือใครเก่ง-ใครอ่อน หรือใครได้เกรดอะไร ครูควรจะนำผลการวัดไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการ

เรียนการสอนในลักษณะต่างๆ การวัดผลเพื่อวินิจฉัย เป็นการวัดผลเมื่อหาจุดบกพร่องของนักเรียนที่มีปัญหาว่า ยังไม่เกิดการเรียนรู้ตรงจุดใด เพื่อหาทางช่วยเหลือ จุดมุ่งหมายข้อนี้ ถือเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนการสอนเช่นกัน (สมนึก ภัทธิยธนี. 2551 : 1) และจากรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2554 และปีการศึกษา 2555 ก็พบว่านักเรียนส่วนมากทั้งประเทศมีผลสัมฤทธิ์ในวิชาคณิตศาสตร์ที่ค่อนข้างต่ำ และมีมาตรฐานการเรียนรู้หลายมาตรฐานที่ต้องเร่งรัดพัฒนาให้มีคะแนนสูงขึ้น และจากผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2555 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 พบว่าความสามารถในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยส่วนมากมีค่าเฉลี่ยระดับโรงเรียนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศ และหากพิจารณาแยกตามสาระการเรียนรู้จะพบว่าสาระการเรียนรู้ที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ สาระการเรียนรู้ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET). 2555 : 4) ซึ่งรายงานดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับที่ต่ำมาก โดยเฉพาะในสาระการเรียนรู้ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ซึ่งหากเราไม่หาทางแก้ไขก็อาจส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ต่ำลงไปเรื่อยๆ

ซึ่งในการที่เราจะแก้ไขปัญหาใดๆ ก็แล้วตาม เราจำต้องต้องทราบถึงสาเหตุของปัญหานั้นก่อน แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อให้เห็นถึงจุดบกพร่องที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรค (Difficulty) ในการเรียนเรื่องหนึ่งๆ ของนักเรียนแต่ละคนทั้งนี้เพื่อที่จะหาแนวทางแก้ไขได้ตรงจุดยิ่งขึ้นอันจะทำให้สามารถช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียน บรรลุจุดประสงค์ในการเรียนหรือเกิดการเรียนรู้ได้เหมือนคนอื่นๆ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 35) ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการจัดการศึกษาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล การวัดและการประเมินผลไม่ได้เพียงเพื่อตัดสินเพียงอย่างเดียว แต่เป็นการประเมินเพื่อวินิจฉัยหาบกพร่อง เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามมาตรฐานตัวชี้วัดต่อไป (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 ข : 1-9)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง เรื่องความน่าจะเป็นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งอยู่ในสาระการเรียนรู้ที่มีคะแนน O-NET ต่ำ อีกทั้งเป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน นำไปใช้ในการคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต และสามารถใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นสูงต่อไป รวมทั้งเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาอื่นๆ ที่ต้องอาศัยวิชาคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานอีกด้วย

คำถามวิจัย

1. แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 มีลักษณะและคุณภาพอย่างไร
2. สาเหตุของความบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 มีอะไรบ้าง

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อศึกษาข้อบกพร่องและสาเหตุของข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาเขต 21

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาวิชาที่นำมาสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในครั้งนี้เป็นเนื้อหาในรายวิชาคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่องความน่าจะเป็น ประกอบไปด้วยเรื่องกฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ การทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซ เหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

2. ขอบเขตด้านประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 จำนวน 6,638 คน จำนวน 56 โรงเรียน (ข้อมูล 10 มิ.ย. 2557 : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาเขต 21)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 จำนวน 659 คน จาก 10 โรงเรียน โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่มดังนี้

2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบเพื่อสำรวจหาข้อบกพร่อง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 จำนวน 117 คน จาก 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนปากสวยพิทยาคม และโรงเรียนเขมพิทยาคม ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อให้ได้นักเรียนที่มีข้อบกพร่องและเพื่อสามารถสัมภาษณ์หาสาเหตุข้อบกพร่องได้

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาคุณภาพเบื้องต้น ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 จำนวน 81 คน จากโรงเรียนชุมพลโพธิ์พิสัย ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling)

2.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 จำนวน 80 คน จากโรงเรียนปากคตพิทยาคม ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling)

2.4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 381 คน จาก 6 โรงเรียน ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 ได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling)

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบทดสอบวินิจฉัย (Diagnostic Test) หมายถึง เครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ค้นหาจุดบกพร่องและสาเหตุของข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นรายบุคคล ซึ่งผลจากแบบทดสอบทำให้ครูทราบว่านักเรียนคนใดมีจุดบกพร่องในการเรียนเรื่องใด แล้วสามารถนำสาเหตุหรือจุดบกพร่องนั้นๆ ไปเป็นแนวทางในการแก้ไขและจัดวิธีการสอนซ่อมเสริมได้ตรงจุด

2. คะแนนเกณฑ์ (Criteria Score) หมายถึง ค่าที่บ่งบอกถึงความสามารถขั้นต่ำในการผ่านในแต่ละตัวชี้วัดของแบบทดสอบในแต่ละฉบับ ซึ่งใช้วิธีของแองกอฟฟ์ (Angoff) ในการกำหนดคะแนนเกณฑ์

3. ความบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ภาวะที่บุคคลมีปัญหาและอุปสรรคในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทำให้เรียนไม่ประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้

4. คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย หมายถึง คุณลักษณะของแบบทดสอบที่มีคุณภาพที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียน ได้แก่ ความเที่ยงตรง ความยาก ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น ซึ่งในแต่ละลักษณะมีความหมายดังนี้

4.1 ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ (Content Validity) หมายถึง ค่าที่แสดงถึงความสามารถของข้อสอบว่าวัดได้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัดหรือไม่ คำนวณหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบจากการพิจารณาค่าดัชนีความซึ่งมีดัชนีความสอดคล้อง (Item-Objective Congruence Index : IOC) ตั้งแต่ 0.60-1.00 จึงถือว่ามีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา คำนวณโดยใช้สูตรของโรวินลลี (Rovinell) และแฮมมิลตัน (Hambleton)

4.2 ความยากของแบบทดสอบ (Difficulty) หมายถึง สัดส่วนที่แสดงว่าข้อสอบนั้นมีคนทำถูกมากหรือน้อย ถ้าเป็นข้อสอบที่มีคนทำถูกมากก็แสดงว่าเป็นข้อสอบที่ง่าย ถ้ามีคนทำถูกน้อยก็เป็นข้อสอบที่ยาก ซึ่งเกณฑ์การพิจารณาค่าความยากของข้อสอบที่เลือกใช้มีค่าตั้งแต่ 0.20-0.80 คำนวณหาค่าความยากของแบบทดสอบ โดยใช้การหาค่าดัชนีความยาก (Item difficulty index : p)

4.3 อำนาจจำแนกของข้อสอบ (Discrimination) หมายถึง ค่าที่บ่งบอกถึงประสิทธิภาพของข้อสอบแต่ละข้อในการจำแนกผู้สอบออกเป็นกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ ซึ่งเกณฑ์พิจารณาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่เลือกใช้มีค่าตั้งแต่ 0.20-1.00 โดย คำนวณหาค่าอำนาจจำแนกตามวิธีของแบรนแนน (Brennan)

4.4 ประสิทธิภาพของตัวลวง (Distracter Efficiency) ค่าที่แสดงถึงความสามารถของตัวลวงในการลวงผู้สอบให้เลือกตอบ ซึ่งตัวลวงที่ใช้ได้ต้องมีค่าอำนาจจำแนกตัวลวงตั้งแต่ 0.05 ขึ้นไป (พิสนุ พงศ์ศรี. 2552 : 174-175)

4.5 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) หมายถึง ค่าที่แสดงถึงความคงที่ในการวัดหลายๆ ครั้ง ว่ามีความคงที่ในการวัดมากน้อยเพียงใด กำหนดความระดับความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ใช้ที่ระดับ 0.80-1.00 หาโดยใช้สูตรของโลเวทท์ (Lovett's Method)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบถึงคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้น
2. ช่วยให้ครูและนักเรียนได้ทราบข้อบกพร่องและสาเหตุของข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนต่อไป

กรอบแนวคิดของการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ได้นำมาจัดทำเป็นกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดของเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำเสนอตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 1.1 ความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์
 - 1.2 สาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
 - 1.3 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เรื่องความน่าจะเป็น
2. ความบกพร่องทางการเรียนรู้
3. แบบทดสอบวินิจฉัย
 - 3.1 ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย
 - 3.2 ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย
 - 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย
 - 3.4 ประโยชน์ในการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย
 - 3.5 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย
 - 3.5.1 ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ
 - 3.5.2 ค่าความยากของแบบทดสอบ
 - 3.5.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
 - 3.5.4 ประสิทธิภาพของตัวลวง
 - 3.5.5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 - 3.6 คะแนนเกณฑ์
 - 3.6.1 ความหมายของคะแนนเกณฑ์
 - 3.6.2 วิธีกำหนดคะแนนเกณฑ์

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยในประเทศ

4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 ก : 56-57)

1. ความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ด้วย เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

2. สาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนดังนี้

จำนวนและการดำเนินการ ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

การวัด ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่างๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

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

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

การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระเบียบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ข้อมูลเกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เรื่องความน่าจะเป็น

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (2551 : 9-10) ได้กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจเกี่ยวกับระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนสิ่งของที่ต้องการ

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric Mode) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พิชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูปความสัมพันธ์ระหว่างฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิง

คณิตศาสตร์ (Mathematical Model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูล และความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

เรื่องความน่าจะเป็น ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในสาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล และมาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา ซึ่งมีตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางวิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 4-6	1. นำผลที่ได้จากการสำรวจความคิดเห็นไปใช้คาดการณ์ในสถานการณ์ที่กำหนดให้	- การสำรวจความคิดเห็น
	2. อธิบายการทดลองสุ่มเหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ และผลที่ได้ไปใช้คาดการณ์ในสถานการณ์ที่กำหนดให้	- กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ - การทดลองสุ่ม - แซมเปิลสเปซ - เหตุการณ์ - ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์

ความบกพร่องทางการเรียนรู้

มีผู้ให้ความหมายของคำว่า ความบกพร่องทางการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

ชวลิต ชูกำแหง (2546 : 10) ให้ความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ว่า หมายถึง เด็กที่มีสภาพร่างกายภายนอกปกติ แต่มีปัญหาเกี่ยวกับความไม่สมดุลของสมองส่งผล ทำให้เด็กมีปัญหาทางด้านความรู้ ความเข้าใจ จิตพิสัย และพฤติกรรมในการแสดงออก ซึ่งปัญหาส่วนใหญ่จะแสดงออกอย่างเด่นชัดในด้านการเรียน เช่น การอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าความสามารถของตน

ศรียา นิยมธรรม (2542 : 27) ได้กล่าวว่า ทุกคนมีวิถีทางในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน เด็กบางคนเรียนรู้ที่จะอ่าน คือ อ่านหนังสือได้ตั้งแต่อายุ 4 ขวบ แต่บางคนก็ยากเย็นแสนเข็ญกว่าจะอ่านได้ ส่วนเด็กบางคน แม้จะเป็นเด็กอ่านหนังสือได้เก่ง ก็อาจมีปัญหาอย่างอื่น เช่น คณิตศาสตร์ น้อยคนนักที่จะมีปัญหาการเรียนที่โรงเรียนไปเสียทุกอย่าง ส่วนมากก็จะมีดีในเรื่องอื่นๆ อยู่บ้าง เช่น เล่นวิดีโอเกมบ้าง หรือทำงานในสนาม การที่เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ต้องเหนื่อยยากต่อการเรียนรู้มิได้หมายความว่าเขาเป็นเด็กโง่ แต่เพียงเพราะเขาเรียนรู้แบบที่แตกต่างไปจากคนอื่น

กรมสุขภาพจิตกระทรวงสาธารณสุข (2542 : 8) ได้ให้ความหมายความบกพร่องด้านการเรียนรู้ หมายถึง เป็นความบกพร่องในการเรียนรู้ที่แสดงออกมาในรูปของปัญหาด้านการอ่าน การเขียน การสะกดคำ การคำนวณและเหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ เกิดจากการทำงานที่ผิดปกติของสมอง ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าที่ควรจะเป็น โดยพิจารณาจากผลการเรียนเปรียบเทียบกับระดับเชาว์ปัญญา

Hornby (2005 : 401) ได้ให้ความหมายของข้อบกพร่องไว้ในพจนานุกรมของ Oxford ว่า ข้อบกพร่อง หมายถึง ลักษณะของสิ่งที่ไม่ดี หรือการขาดหายของสิ่งที่จำเป็น

The Individuals with Disabilities Education Act : (Shapiro and Rich 1999, อ้างถึงใน กานดา พุพุด 2547) ระบุคำจำกัดความของความบกพร่องทางการเรียนรู้สองส่วนสำคัญคือ ความบกพร่องทางการเรียนรู้เฉพาะทาง (Specific Learning Disabilities) โดยอธิบายว่าหมายถึง เด็กที่มีความบกพร่องเพียงหนึ่งด้าน หรือหลายด้านของกระบวนการพื้นฐานทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการทำความเข้าใจหรือการใช้ภาษา พูดหรือเขียน ซึ่งความบกพร่องดังกล่าวแสดงออกให้เห็นในการขาดความสามารถด้านการฟัง คิด พูด อ่าน เขียน สะกด หรือคำนวณทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังรวมถึงภาวะบกพร่องทางการรับรู้ การได้รับบาดเจ็บกระทบกระเทือนทางสมอง การทำงานผิดปกติเล็กน้อยของสมอง ความผิดปกติด้านการอ่าน การเข้าใจภาษา ทั้งนี้ไม่รวมปัญหาทางการเรียนรู้อันเป็นผลเกี่ยวเนื่องมาจากความบกพร่องทางการ

เห็น การได้ยิน ความบกพร่องทางการใช้กล้ามเนื้อ ปัญญาอ่อน ปัญหาทางอารมณ์หรือความด้อยโอกาสจากสภาพแวดล้อม วัฒนธรรมหรือเศรษฐกิจ ในส่วนที่สอง ได้รวมกฎเกณฑ์ที่สามารถระบุความบกพร่องเฉพาะทางของเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ไม่เหมาะสมกับระดับอายุ และความสามารถที่แท้จริง ทั้งที่ได้รับโอกาสในการเรียนผ่านกระบวนการเรียนผ่านกระบวนการสอนที่เหมาะสมที่เหมาะสม โดยระบุเกี่ยวกับ

1. บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้เฉพาะทาง จะต้องมีความบกพร่องในหนึ่งด้าน หรือมากกว่าหนึ่งด้านของกระบวนการพื้นฐานทางจิตวิทยา (Basic Psychological Processes) ซึ่งประกอบด้วยความจำจากการได้ยินและการเห็น การรับรู้ การแยกแยะ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การเรียงลำดับ และการรับรู้ภาพพื้น (figure-ground)

2. ทักษะที่แสดงออกใน 7 ด้าน ประกอบด้วย ความเข้าใจจากการฟัง การพูด การเขียนการอ่าน ความเข้าใจจากการอ่าน การคำนวณทางคณิตศาสตร์ และการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

3. ความรุนแรงของความบกพร่องมาจากความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างความสามารถทางสติปัญญา และผลสัมฤทธิ์ของทักษะทั้ง 7 ด้าน ซึ่งจำกัดความของ IDEA ได้รับการวิจารณ์ในแง่ที่ระบุเกี่ยวกับเด็กเหล่านั้น ไม่ได้ระบุถึงบุคคลทุพพลภาพและอธิบายความบกพร่องทางการเรียนรู้เฉพาะในชั้นเรียนไม่ได้รวมถึงความบกพร่องทางการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ในสถานการณ์การทำงานและการใช้ชีวิต

Jonathan (1996 : 226) ได้ให้ความหมายของข้อบกพร่องไว้ในพจนานุกรมของ Webster' new word ว่าข้อบกพร่อง หมายถึง ส่วนประกอบหรือลักษณะของผลรวมมีน้อยกว่าสิ่งที่ต้องการ

Hammil (1990, อ้างถึงใน ศรีเรือน แก้วกังวาน 2545 : 10) ได้ให้ความหมาย โดยรวมของภาวะความบกพร่องในการเรียนรู้ว่า

1. มีปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ในการเรียน
2. มีปัญหาในด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล
3. มีความบกพร่องในด้านระบบประสาทส่วนกลางบางส่วน
4. ด้อยความสามารถในการเล่น
5. มีความบกพร่องทางภาษาทั้งการฟังและการพูด
6. มีความพิการบางอย่างหรือหลายอย่างรวมกัน
7. มีความเป็ยเบนในด้านวิธีคิดและการใช้เหตุผล

Gearheart (1977: 12) ได้ให้ความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ หมายถึง เด็กที่มีความเฉลียวฉลาดเหมือนเด็กปกติทั่วไป หรือบางคนอาจฉลาดกว่าเด็กปกติทั่วไป แต่เด็กเหล่านี้มีปัญหาในการเรียน ทำให้มีผลการเรียนต่ำเมื่อเทียบกับเด็กอื่นในวัยเดียวกัน ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างความเฉลียวฉลาดที่แท้จริงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สรุปได้ว่า ความบกพร่องทางการเรียนรู้ หมายถึง ภาวะที่บุคคลมีปัญญาและอุปสรรคในการเรียนรู้ ทำให้เรียนไม่ประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้

แบบทดสอบวินิจฉัย

1. ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย

มีนักการศึกษาหลายท่านทั้งในและต่างประเทศได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัย ดังต่อไปนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 35) กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อให้เห็นถึงจุดบกพร่องที่เป็นปัญหาหรืออุปสรรค (Difficulty) ในการเรียนเรื่องหนึ่งๆ ของนักเรียนแต่ละคนทั้งนี้เพื่อที่จะหาแนวทางแก้ไขได้ตรงจุดยิ่งขึ้นอันจะทำให้สามารถช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาหรือ อุปสรรคในการเรียน บรรลุจุดประสงค์ในการเรียนหรือเกิดการเรียนรู้ได้เหมือนคนอื่นๆ

สมนึก ภัททิยธนี (2553 : 8) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบที่ใช้ในการวัดผลเพื่อค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนที่มีปัญหาว่า ยังไม่เกิดการเรียนรู้ตรงจุดใดเพื่อหาทางช่วยเหลือ ที่จะช่วยให้นักเรียนเจริญงอกงามบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ช่วยให้ครูสามารถซ่อมเสริมได้ถูกต้อง

ศิริเดช สุชีวะ (2550 : 258) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยว่าเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ค้นหาข้อบกพร่อง จุดอ่อนหรือจุดด้อยของผู้เรียน ทั้งในทางด้านวิชาการและด้านจิตใจ เพื่อแยกผู้เรียนที่มีความสามารถดีหรือด้อยในเรื่องใด หาสาเหตุว่าผู้เรียนมีผลการเรียนด้อยเนื่องมาจากสาเหตุใด

Karmel (1996 : 40) กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่ให้เห็นถึงจุดบกพร่องและสาเหตุของความบกพร่อง แบบทดสอบวินิจฉัยไม่ให้ความสำคัญในด้านคะแนนรวมแต่จะเน้นรูปแบบของคำตอบเป็นสำคัญ ผลจากการทำแบบทดสอบจะทำให้ทราบว่านักเรียนคนใดมีปัญหาหรือมีข้อบกพร่องในการเรียน และบกพร่องในเรื่องใด

Ahmann and Glock (1975 : 18) กล่าวว่าถึงแบบทดสอบที่ใช้ในการวินิจฉัย คือ แบบทดสอบที่ใช้หลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดลงเพื่อให้ทราบถึงข้อบกพร่องของนักเรียนแต่ละคน

จากความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัย หมายถึง เครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ค้นหาจุดบกพร่องและสาเหตุในการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล ซึ่งผลจากแบบทดสอบทำให้ครูทราบว่านักเรียนคนใดมีจุดบกพร่องในการเรียนเรื่องใด แล้วสามารถนำสาเหตุหรือจุดบกพร่องนั้นๆ ไปเป็นแนวทางในการแก้ไขและจัดวิธีการสอนซ่อมเสริมได้ตรงจุด

2. ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัย

มีนักการศึกษาหลายท่านทั้งในประเทศและต่างประเทศ ได้กล่าวถึง ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 36) ได้กล่าวถึง ลักษณะโดยทั่วไปของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. มุ่งวัดเป็นเรื่องๆ หรือด้านๆ ไป ถ้าต้องอาศัยทักษะย่อยหลายทักษะ อาจแบ่งเป็นแบบทดสอบย่อยๆ ตามทักษะย่อยนั้น
2. มีคะแนนของแต่ละด้าน แต่ละตอน เพราะมุ่งค้นหาจุดบกพร่องในแต่ละด้าน ดังนั้นคะแนนรวมของแต่ละคนจะไม่ใช่ประโยชน์ในกรณีนั้น
3. มีข้อสอบหลายๆ ข้อ ที่วัดทักษะเดียวกัน ซึ่งจะทำให้เพิ่มโอกาสหาผิดพลาดได้มากขึ้น อันจะช่วยให้สามารถจำแนกนักเรียนที่มีความบกพร่องในการเรียนเรื่องนั้นๆ ได้อย่างเพียงพอ นั่นคือ ชี้ให้เห็นถึงจุดบกพร่องที่แท้จริงได้อย่างชัดเจน
4. มักเป็นแบบทดสอบประดมพลัง (Power Test) โดยจะเริ่มจากข้อสอบที่ง่ายแล้วค่อยๆ เพิ่มความยาก และโดยส่วนรวมแล้วจะมีลักษณะค่อนข้างง่ายกว่าแบบทดสอบที่มุ่งสำรวจ
5. การสร้างแบบทดสอบชนิดนี้ จะสร้างจากรากฐานของการวิเคราะห์ทักษะเฉพาะที่ส่งผลให้เรียนสำเร็จ และจากการศึกษาข้อผิดพลาดหรือความบกพร่องที่มักเกิดขึ้นกับนักเรียน
6. ความเป็นมาตรฐานของแบบทดสอบอยู่ในรูปแบบการดำเนินการใช้เครื่องมือในการสอบอยู่ภายใต้กฎเกณฑ์หรือสภาพการณ์เดียวกัน การให้คะแนนมีความเป็นปรนัย

ธีรรัตน์ นาชัยฤทธิ์ (2550 : 21) กล่าวว่า

1. เป็นแบบทดสอบที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดและมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสูง
2. เป็นแบบทดสอบแยกออกเป็นฉบับย่อยๆ หลากๆ ฉบับ โดยแต่ละฉบับวัดเนื้อหาย่อยอย่างเดียวกัน
3. ข้อสอบแต่ละข้อสามารถระบุสาเหตุของข้อบกพร่องของการตอบผิดได้
4. ข้อสอบแต่ละฉบับควรมีมากข้อและมีความยากตั้งแต่ .65 ขึ้นไป
5. เกณฑ์แสดงความรอบรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ควรใช้เกณฑ์ 3 ใน 4 (75%) เพื่อแสดงว่าเด็กมีความรู้ในเรื่องนั้นจริง มิใช่ทำผิดเพราะความเลินเล่อ
6. เกณฑ์ปกติ (Norm) ไม่มีความสำคัญ
7. ควรเป็นข้อสอบที่ไม่จำกัดเวลาในการสอบ (Power Test)
8. ใช้ข้อสอบเมื่อเรียนแต่ละบทเสร็จสิ้นแล้ว หรือใช้เมื่อเรียนจบเนื้อหาย่อยเพื่อทดสอบความเข้าใจ การตรวจสอบให้คะแนนสามารถประเมินผลได้ทั้งแบบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม

Gronlund (1976: 139) ได้อธิบายถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่ามีลักษณะดังนี้

1. ยืดความบกพร่องในการเรียนเป็นข้อบ่งชี้ในการวัด
2. ความบกพร่องที่จะวัดเป็นความบกพร่องเฉพาะอย่าง
3. ข้อสอบมีลักษณะง่าย
4. ใช้ทดสอบระหว่างการเรียนการสอน
5. สร้างขึ้นเพื่อหาข้อบกพร่องในการเรียน
6. นำผลไปใช้ในการพิจารณาจัดการสอนซ่อมเสริม

Mehrens & Lehmann (1975: 462-464) ได้อธิบายถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. การสอบวินิจฉัยไม่คำนึงถึงคะแนนการสอบเพียงอย่างเดียวแต่จะพิจารณาถึงรายละเอียดต่างๆ จากผลงานนักเรียนประกอบด้วย เพื่อเป็นแนวทางในการจัดโครงการสอนซ่อมเสริม
2. แบบทดสอบวินิจฉัยจะมีเกณฑ์ปกติ (Norm) ในกรณีที่ต้องการจะแสดงว่าโดยทั่วไปแล้วนักเรียนมีความสามารถอยู่ในระดับใดของกลุ่ม ส่วนที่ไม่มีเกณฑ์ปกติ (Norm) ได้จากข้อสอบมาตรฐานอื่นๆ ซึ่งเป็นเกณฑ์ปกติแห่งชาติ (National Norm)

3. แบบทดสอบวินิจัยจะเป็นแบบทดสอบมาตรฐานในกรณีที่เครื่องมือที่ถูกใช้ภายใต้เงื่อนไขเดียวกันและการให้คะแนนมีความเป็นปรนัย

4. แบบทดสอบวินิจัยอาจใช้ปกติวิสัยเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Norm) หรือปกติวิสัยการเทียบเกรด (Grade Equivalent Norm) ก็ได้ตามความเหมาะสม

5. แบบทดสอบวินิจัยจะใช้เฉพาะกับนักเรียนที่มีความบกพร่องในการเรียนซึ่งจะต้องใช้เวลามากในการดำเนินการสอบ การตรวจ และการตีความหมายของคะแนน

6. แบบทดสอบวินิจัยสร้างยากกว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อื่นๆ เพราะนอกจากจะต้องการคำตอบจากนักเรียนแล้วยังต้องทำให้สามารถรู้ว่ามีข้อบกพร่องในด้านใด

Sigma (1974 : 200-205) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยไว้ดังนี้

1. คำถามมักเป็นคำถามที่ค่อนข้างง่าย
2. คำถามต้องมีจำนวนมากข้อเพื่อที่จะครอบคลุมทุกจุดประสงค์การเรียนรู้ที่

ต้องการทดสอบ

3. ในแต่ละแบบทดสอบย่อยประกอบด้วยข้อสอบที่วัดในลักษณะเดียวกัน
4. ใช้คะแนนรวมของแบบทดสอบย่อยเป็นเกณฑ์ในการวินิจัย

จากลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยการเรียน ที่กล่าวข้างต้นนั้น ผู้วิจัยได้สรุปลักษณะที่สำคัญของแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียนดังนี้

1. เป็นแบบทดสอบที่แยกออกเป็นฉบับย่อยๆ โดยมีเป้าหมายเพื่อค้นหาข้อบกพร่องของผู้เรียน
2. เนื้อหาที่ต้องการวัดจะต้องสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
3. เป็นแบบทดสอบที่เน้นความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

เป็นหลัก

4. เป็นข้อสอบที่มีจำนวนข้อมาก ในแต่ละเนื้อหาที่ต้องการทดสอบ
5. เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย
6. ไม่จำเป็นต้องสร้างเกณฑ์ปกติ เพราะมีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นหาจุดบกพร่องในการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล แต่ต้องมีเกณฑ์ขั้นต่ำที่ใช้ในการวินิจฉัยนักเรียนว่ามีความบกพร่องหรือไม่

3. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจัย

การสร้างแบบทดสอบวินิจัยนั้น มีนักการศึกษาหลายท่านทั้งในประเทศและต่างประเทศได้กล่าวไว้ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 37) ได้ลำดับขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจัยดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ
2. ศึกษาทฤษฎี วิธีการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวินิจัย และวิธีการเขียนข้อสอบ
3. วิเคราะห์เนื้อหา จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. กำหนดจุดประสงค์ องค์ประกอบหรือทักษะย่อยและทดสอบทักษะย่อย

เพื่อที่จะวินิจัย

5. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมในการดำเนินรายละเอียดตาม

ขั้นตอนที่ 4

6. เขียนข้อคำถามเพื่อสำรวจเป็นแบบเติมคำ
7. นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจไปทดสอบ
8. วิเคราะห์ค่าความยากเป็นรายชื่อ
9. สร้างแบบทดสอบวินิจัยโดยใช้ผลจากขั้นตอนที่ 8 คัดเลือก ปรับปรุง

ข้อสอบและสร้างลวงจากคำตอบที่ผิด

10. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและกำหนดจุดตัด
11. ทดสอบครั้งที่ 1
12. วิเคราะห์ค่าความยาก อำนาจจำแนกและปรับปรุงข้อสอบ
13. ทดสอบครั้งที่ 2
14. วิเคราะห์หาคุณภาพรายชื่อและทั้งฉบับของแบบทดสอบ
15. จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบและจัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นรูปเล่ม

ศิริเดช สุชีวะ (2550 : 259-260) ได้สรุปขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวินิจัยไว้

ดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาหรือทักษะอย่างละเอียดแล้วแบ่งออกเป็นเนื้อหา

ย่อยๆ

2. ศึกษาและรวบรวมสาเหตุของข้อบกพร่องทางการเรียนในเนื้อหาย่อยเหล่านั้น

เพื่อนำมาสร้างเป็นตัวลวงในแบบทดสอบ

3. เขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์และข้อบกพร่องที่ต้องการวัดในแต่ละด้าน

4. เรียบเรียงข้อสอบไว้เป็นด้านๆ เพื่อสะดวกในการวินิจฉัย โดยในแต่ละด้านควรมีข้อสอบค่อนข้างง่ายไม่น้อยกว่า 3 ข้อ

5. ตรวจสอบความถูกต้องของแบบทดสอบ แล้วนำไปทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไข

6. เขียนคู่มือและแบบแผนการวินิจฉัย

สมศรี ไชยชมภู (2546: 17) ได้สรุปขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย
2. วิเคราะห์จุดมุ่งหมายของเนื้อหาวิชา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของหลักสูตร โดยการทำเป็นตารางวิเคราะห์หลักสูตร
3. กำหนดจุดประสงค์ย่อย ลักษณะของแบบทดสอบและจำนวนข้อสอบ
4. สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร
5. ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย โดยใช้คำตอบที่รวบรวมจากการตอบของนักเรียนที่ตอบผิดในการทดสอบเพื่อสำรวจมาสร้างเป็นตัวलगแล้วนำไปทดสอบกับนักเรียน
6. วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบและวิเคราะห์หาจุดบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน เพื่อใช้ในการปรับปรุงแบบทดสอบต่อไป
7. จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบ
8. จัดพิมพ์เป็นรูปเล่ม

Gropper (1975 : 145) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยว่ามีขั้นตอนดังนี้

1. วางแผนในการสร้างแบบทดสอบ
2. เขียนข้อสอบโดยใช้จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นเกณฑ์
3. หาจุดบกพร่องของการไม่สัมพันธ์ผลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้และปรับปรุงแบบทดสอบ

Singha (1974: 201-202) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยว่ามีลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

1. ในกรณีที่สร้างเป็นปรนัยชนิดเลือกตอบหรือแบบตอบสั้นๆ ควรมีจำนวนมาก ข้อ เพื่อที่จะครอบคลุมทุกจุดประสงค์การเรียนรู้ที่จะทดสอบ

2. ไม่จำเป็นต้องสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Blue-print) ทั้งนี้เพราะไม่ต้องการหาความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิชาและวิธีการ

3. ไม่ต้องสร้างเกณฑ์ปกติในการวินิจฉัย เพราะจุดมุ่งหมายของแบบทดสอบเพื่อค้นหาจุดบกพร่องและสาเหตุมากกว่าจะเป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์

4. แบบทดสอบวินิจฉัยจะสร้างข้อสอบตามเนื้อหา คือเอาข้อความที่อยู่ในเนื้อหาเดียวกันเข้าไว้ด้วยกันโดยไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงความยาก

5. แบบทดสอบวินิจฉัยอาจสร้างเป็นแบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หรือเป็นแบบทดสอบที่ครูสร้าง (Teacher-made Test) แต่แบบที่ครูสร้างขึ้นมักจะคุ้มค่ามากกว่าเพราะประหยัดเวลาและกำลังงานมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐาน

Brown (1970 : 303) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยว่าควรพิจารณาหลักการดังนี้

1. แบ่งทักษะที่ต้องการวัดออกเป็นองค์ประกอบย่อยๆ ให้ชัดเจน
2. ต้องสร้างให้แบบสอบย่อยฉบับหนึ่งๆ สามารถวัดองค์ประกอบย่อยของทักษะนั้น ได้เพียงองค์ประกอบเดียวเท่านั้น
3. แบบสอบย่อยทุกฉบับ จะต้องวัดทักษะย่อยที่ต้องการวัดได้จริงๆ เพราะถ้าแบบสอบย่อยนั้นไม่ได้วัดทักษะย่อยนั้นจริงแล้ว จะไม่สามารถพิจารณาสาเหตุของความบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคลได้ถูกต้องกับความเป็นจริง
4. คะแนนจากแบบสอบย่อย จะต้องกำหนดแนวทางที่เหมาะสมเพื่อให้สามารถจัดหาวิธีการสอนซ่อมเสริมได้ตรงจุด

จากการศึกษาการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยได้ดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด อย่างละเอียดแล้วกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยมีจำนวนข้อคำถามที่มากเพียงพอที่จะอธิบายถึงความบกพร่องหรือจุดด้อยของนักเรียนได้
3. ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและคัดเลือกข้อสอบที่ใช้ได้
4. นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อสำรวจหาสาเหตุข้อบกพร่อง

5. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัย โดยคัดเลือกคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดมาสร้างเป็นตัวลวง ส่วนข้อคำถามสร้างตามสภาพปัญหาที่นักเรียนมี
6. ทดสอบครั้งที่ 1 เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ประสิทธิภาพของตัวลวง และปรับปรุงข้อสอบ
7. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแบบทดสอบเพื่อกำหนดคะแนนเกณฑ์
8. ทดสอบครั้งที่ 2 เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบเป็นรายข้อและทั้งฉบับ
9. จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบและจัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นรูปเล่ม

4. ประโยชน์ในการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย

ประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัย ได้มีนักการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศได้กล่าวถึงไว้ดังต่อไปนี้

วิยะดา ชอนขำ (2551 : 30-31) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยว่ามีประโยชน์ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่ครูใช้ในการค้นหาจุดบกพร่องการเรียนของนักเรียนในแต่ละเนื้อหาย่อยๆ ว่านักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาการเรียนในแต่ละตอน
2. เป็นแนวทางในการปรับปรุง แก้ไข ถึงกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เกิดจากความบกพร่องของตัวครูผู้สอน
3. ผู้เรียนสามารถประเมินตนเองได้ถึงจุดบกพร่องในการเข้าใจเนื้อหาเพื่อทำความเข้าใจในเนื้อหาอีกครั้ง ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน เตรียมพร้อมในการเรียนอยู่เสมอ

Kennedy (1980 : 23) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนไว้ดังนี้

1. ใช้ค้นหาข้อบกพร่องและปัญหาในการเรียน
2. ใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน
3. ใช้ในการวางแผนจัดการสอนซ่อมเสริม

Gronlund (1981 : 322) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนแต่ละฉบับสะท้อนถึงมโนคติเกี่ยวกับเรื่องที่จะวัดของผู้สร้างและข้อคิดของผู้เรียนในการวินิจฉัย

2. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้สร้างขึ้นสำหรับนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำจึงเหมาะสำหรับพิจารณาข้อบกพร่องทางการเรียน แต่จะไม่เหมาะสำหรับการพิจารณาระดับความชำนาญ

3. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ จะเป็นตัวบอกประเภทของข้อบกพร่องของนักเรียน แต่จะไม่บอกสาเหตุของข้อบกพร่องนั้น แม้ว่าบางครั้งจะสามารถบอกสาเหตุจากประเภทของข้อบกพร่องหรือจากการอธิบายคำตอบของนักเรียน แต่ข้อบกพร่องบางชนิดอาจเกิดขึ้นจากหลายสาเหตุหรือเกี่ยวข้องกันในลักษณะที่ซับซ้อน

4. แบบทดสอบวินิจฉัยการเรียนรู้ที่ทำการวินิจฉัยอุปสรรคทางการเรียนของนักเรียนเพียงส่วนเดียว ต้องพิจารณาความสัมพันธ์ที่มีต่อส่วนประกอบนั้นด้วย

5. ผลที่ได้จากแบบทดสอบย่อยหรือกลุ่มของข้อสอบ ในการวินิจฉัยการเรียนรู้ อาจเชื่อถือได้น้อยเพราะอาจมีบางหัวข้อเท่านั้นที่วัดทักษะเฉพาะ ดังนั้นการหาข้อเด่นข้อด้อยทางการเรียนควรสังเกตจากห้องเรียนประกอบด้วย

จากการศึกษาถึงประโยชน์ในการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปประโยชน์ของแบบทดสอบวินิจฉัยได้ดังนี้

1. ช่วยให้ครูและผู้เรียนทราบถึงข้อบกพร่องและสาเหตุข้อบกพร่องในการเรียน
2. เป็นแนวทางในการปรับปรุง แก้ไขกระบวนการสอนของครู

5. การหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย

แบบทดสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยหาคุณภาพเป็นแบบทดสอบในแนวอิงเกณฑ์ ผู้วิจัยขอเสนอการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยตามแนวแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ดังนี้

5.1 ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ

สมนึก กัทฑิยธนี (2555 : 67-68) ได้ให้ความหมายของความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ว่าหมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่วัดได้ตรงกับเนื้อหาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือตรงกับเนื้อหาที่ได้ทำการสอน กล่าวคือเมื่อทำการสอนเนื้อหาใดก็ทำการออกข้อสอบวัดให้ตรงกับเนื้อหานั้น และที่เน้นเป็นสำคัญอยู่ที่ต้องเขียนคำถามให้สอดคล้องกับน้ำหนักความสำคัญของเนื้อหาด้วย

ไพศาล วรคำ (2555 : 260-263) ได้ให้ความหมายของความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ว่าเป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงตามเนื้อหาที่จะวัดหรือเป็นดัชนีที่บ่งบอกว่าเนื้อหาของเครื่องมือหรือเนื้อหาของข้อคำถามวัดได้ตรงตามเนื้อหาของเรื่องที่ต้องการวัด ดังนั้นประเด็นสำคัญของความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจึงอยู่ที่การเลือกใช้กลุ่มตัวอย่าง

เนื้อเรื่องที่เป็นตัวแทน (Representative Sample) ของมวลเนื้อหาที่ต้องการวัด ว่าเป็นตัวแทนของเนื้อหาทั้งหมดและมีความเพียงพอ (Adequate) ต่อการวัดเนื้อเรื่องนั้นหรือไม่

การคำนวณหาดัชนีที่บ่งบอกถึงความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งคำนวณได้จากความสอดคล้องระหว่างประเด็นที่ต้องการวัดกับข้อความที่สร้างขึ้นดัชนีนี้เรียกว่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item–Objective Congruence Index : IOC) โดยแปลงระดับความสอดคล้องเป็นคะแนนได้ดังนี้

สอดคล้องมีคะแนนเป็น +1

ไม่แน่ใจ มีคะแนนเป็น 0

ไม่สอดคล้อง มีคะแนนเป็น -1

และดัชนีความสอดคล้องหาได้จาก

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

เมื่อ R เป็นระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละข้อ

n เป็นจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

สุรวาท ทองบุ (2553 : 105) ได้ให้ความหมายของความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) เป็นการตรวจสอบอย่างเป็นระบบในเนื้อหา ความถูกต้องของแบบทดสอบที่สะท้อนความถูกต้องของความคิดรวบยอด (Concept) ตลอดทั้งการตรวจเฉลยหรือให้คะแนนถูกต้องเหมาะสมหรือไม่

สงบ ลักษณะ (2553 : 37-38) กล่าวว่า ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบจะต้องพิจารณา 2 ลักษณะ คือ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งเป็นการตรวจสอบรายชื่อต่างๆ ของแบบทดสอบว่าสามารถเป็นตัวแทนของพฤติกรรมหรือรายชื่อต่างๆ ในขอบเขตที่ต้องการวัดได้ดีเพียงใด คุณสมบัตินี้จะช่วยให้การแปลคะแนนของข้อสอบมีความหมายยิ่งขึ้น และในแง่ของความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง คำว่า “โครงสร้าง” คือ คุณลักษณะภายในตัวผู้สอบ ที่แสดงการมีความสามารถได้ครบถ้วนในจุดประสงค์ที่วัดโดยข้อสอบนั้น ซึ่งเรียกว่า ผู้รอบรู้ หรือลักษณะที่แสดงถึงการไม่มีคุณสมบัติครบถ้วนในจุดประสงค์ที่กำลังวัด ซึ่งเรียกว่า ผู้ไม่รอบรู้

จากข้อเสนอแนะและแนวคิดของนักการศึกษาหลายท่านจะเห็นว่า ความเที่ยงตรงเป็นคุณสมบัติที่สำคัญที่สุดของแบบทดสอบ สำหรับแบบทดสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเน้นพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเป็นสำคัญ ค่าความเที่ยงตรง เป็นค่าที่แสดงถึงความสามารถของข้อสอบว่าวัดได้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัดหรือไม่ ซึ่งมีดัชนีความสอดคล้อง (Item–Objective Congruence Index : IOC) ตั้งแต่ 0.60–1.00 จึงถือว่ามี ความ

เที่ยงตรงเชิงเนื้อหา คำนวณโดยใช้สูตรของโรวินेलลี (RovineLL) และแฮมเบิลตัน (Hambleton) (ไพศาล วรคำ. 2555 : 260-263)

5.2 ค่าความยากของแบบทดสอบ

ในการหาค่าความยากของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้แนวคิด และข้อเสนอแนะถึงค่าความยากของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ ดังนี้

สมนึก ภัททิยธนี (2555 : 212) ได้กล่าวว่า ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์เป็นข้อสอบที่ต้องเน้นความสามารถในการวัดตามวัตถุประสงค์นั้นอย่างแท้จริง แม้จะเป็นข้อสอบที่ง่ายหรือยากก็ไม่ถือว่าเป็นข้อสอบที่ไม่ดี ค่าความยากจึงไม่ได้นำมาชี้ถึงคุณภาพและไม่ได้เป็นเกณฑ์สำคัญในการคัดข้อสอบ แต่ถ้าหากต้องการหาค่าความยากของข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ ก็ใช้สูตรเดียวกับการหาค่าความยากของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม และมีความหมายเดียวกัน ดังนั้นการหาค่าความยากของข้อสอบแบบอิงเกณฑ์จะใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ P คือ ดัชนีความยากของข้อสอบ

R คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบนั้นได้ถูกต้อง

N คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบทั้งหมด

ไพศาล วรคำ (2555 : 292) ความยากของข้อสอบ (Item Difficulty) เป็นคุณลักษณะประจำตัวของข้อสอบแต่ละข้อที่บ่งบอกถึงกลุ่มตัวอย่างจะตอบข้อนั้นถูก ดังนั้นความยากของข้อสอบจึงพิจารณาได้จากจำนวนผู้ตอบข้อนั้นถูก ถ้ามีจำนวนผู้ตอบถูกมากแสดงว่าข้อสอบนั้นง่าย หรือมีดัชนีความยาก (Item Difficulty Index : p) สูง ถ้ามีจำนวนผู้ตอบถูกน้อยแสดงว่าข้อสอบนั้นยาก หรือดัชนีความยากต่ำ ดังนั้นค่าดัชนีความยากจึงหาได้จาก

$$p = \frac{f}{n}$$

เมื่อ P คือ ดัชนีความยาก

f คือ จำนวนผู้ตอบถูก

n คือ จำนวนผู้เข้าสอบ

สมบัติ ท้ายเรือคำ (2551 : 88-89) กล่าวว่า ความยากคือสัดส่วนที่แสดงว่าข้อสอบนั้นมีคนทำถูกมากหรือน้อย ถ้ามีคนถูกมากก็เป็นข้อสอบง่าย ถ้ามีคนทำถูกน้อยก็เป็นข้อสอบยาก ซึ่งในแบบทดสอบทดสอบอิงเกณฑ์ไม่ใช้ค่าความยากเป็นเกณฑ์ในการตัดสินคุณภาพเครื่องมือ ข้อสอบที่คัดเลือกมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลควรเป็นข้อสอบที่มีความยากปานกลาง แต่ในทางปฏิบัติมักกำหนดเกณฑ์ระดับความยากของข้อสอบที่จะเลือกใช้ไว้ ในช่วง 0.2-0.8

ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ (2548 : 132) กล่าวว่า ความยากของข้อสอบกล่าวง่าย ๆ ก็คือ เปอร์เซ็นต์ของจำนวนผู้สอบที่สามารถตอบข้อสอบข้อนั้นถูก ถ้าข้อสอบใดมีเปอร์เซ็นต์ของจำนวนผู้ตอบถูกมาก แสดงว่าข้อสอบนั้นง่าย ถ้าข้อสอบใดมีเปอร์เซ็นต์ของจำนวนผู้ตอบถูกน้อย แสดงว่าข้อสอบนั้นยาก สำหรับการคำนวณหาความยากนั้น ทำได้โดยการนำจำนวนของผู้เข้าสอบที่ตอบข้อนั้นถูกมาหารด้วยจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด ผลการคำนวณที่ได้จะใช้สัญลักษณ์ว่า p และจะเรียกสัญลักษณ์ p นี้ว่า ความยากของข้อสอบ

จากข้อเสนอแนะและแนวคิดของนักการศึกษาหลายท่านจะเห็นว่า ความยากของแบบทดสอบ คือ สัดส่วนที่แสดงว่าข้อสอบนั้นมีคนทำถูกมากหรือน้อย ถ้าเป็นข้อสอบที่มีคนทำถูกมากก็แสดงว่าเป็นข้อสอบที่ง่าย ถ้ามีคนทำถูกน้อยก็เป็นข้อสอบที่ยาก ซึ่งเกณฑ์พิจารณาค่าความยากของข้อสอบที่เลือกใช้มีค่าตั้งแต่ 0.20–0.80 คำนวณหาค่าความยากของแบบทดสอบโดยใช้การหาค่าดัชนีความยาก (Item Difficulty Index : p) (ไพศาล วรคำ. 2555 : 292)

5.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ได้มีนักการศึกษาได้เสนอแนวความคิดและข้อคิดเห็นถึงค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ ดังนี้

ทรงศักดิ์ ภูศรีอ่อน (2556 : 57-63) ได้กล่าวไว้ว่า อำนาจจำแนกเป็นดัชนีที่บ่งบอกถึงคุณภาพรายข้อของข้อสอบและข้อคำถามในแบบสอบถาม เป็นค่าที่บ่งบอกถึงความสามารถของข้อสอบหรือข้อคำถามในการแยกกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่นสามารถแยกคนเก่งและคนอ่อนได้อย่างถูกต้อง โดยคนเก่งตอบถูก คนอ่อนตอบผิด หรือแยกกลุ่มรอบรู้กับไม่รู้ได้ หรือแยกกลุ่มที่มีเจตคติในทางบวกกับทางลบได้ เป็นต้น

การหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบในแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ มีวิธีพิจารณาหลายวิธี แต่วิธีที่สะดวกและใช้กันอย่างแพร่หลาย คือการหาค่าอำนาจจำแนกตามวิธีของแบรนแนน (Brennan) ซึ่งเป็นการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียว เรียกว่า ดัชนี B (B-Index) มีสูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอิงเกณฑ์

U แทน จำนวนคนในกลุ่มรอบรู้ (ผ่านเกณฑ์) ที่ตอบข้อสอบนั้นถูก

L แทน จำนวนคนในกลุ่มไม่รอบรู้ (ไม่ผ่านเกณฑ์) ที่ตอบข้อสอบนั้นถูก

N_1 แทน จำนวนคนในกลุ่มรอบรู้ (ผ่านเกณฑ์)

N_2 แทน จำนวนคนในกลุ่มไม่รอบรู้ (ไม่ผ่านเกณฑ์)

ไพศาล วรคำ (2555 : 294-296) ได้เสนอแนวความคิดการหาอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ว่าเป็นการจำแนกกลุ่มรอบรู้หรือผ่านเกณฑ์ออกจากกลุ่มบุคคลที่ไม่รอบรู้หรือไม่ผ่านเกณฑ์สามารถหาได้ดังนี้

ดัชนีอำนาจจำแนกของแบรนแนน (Brennan's Index : B-Index) เป็นการหาอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ตามแนวความคิดการสอนครั้งเดียว แล้วพิจารณาความสามารถของข้อสอบในการแยกคนกลุ่มผ่านเกณฑ์กับไม่ผ่านเกณฑ์ออกจากกัน โดยหาค่าอำนาจจำแนกได้จากความแตกต่างระหว่างสัดส่วนของผู้ผ่านเกณฑ์ตอบถูกกับสัดส่วนของผู้ไม่ผ่านเกณฑ์ ดัชนีที่นิยมเรียกว่า B-Index ดังนี้

$$B = \frac{f_p}{n_p} - \frac{f_f}{n_f}$$

เมื่อ B เป็นดัชนีอำนาจจำแนกของแบรนแนน

$f_p f_f$ เป็นจำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์ (pass) และกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ (fail) ตามลำดับ

$n_p n_f$ เป็นจำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์ และไม่ผ่านเกณฑ์ตามลำดับ

สมนึก ภัททิยธนี (2555 : 212-214) ได้เสนอแนวคิดว่า ค่าอำนาจจำแนกคือความสามารถของข้อสอบในการจำแนกผู้สอบที่มีคุณลักษณะหรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้ การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อแบบอิงเกณฑ์ มีอยู่ 2 วิธี คือ

วิธีที่ 1 การหาค่าอำนาจจำแนก จากผลการทดสอบสองครั้ง (ก่อนสอนและหลังสอน) กล่าวคือ ให้ผู้สอบทำข้อสอบชุดนั้นก่อนสอน และทำข้อสอบชุดนั้นอีกครั้งหลังสอนเสร็จแล้ว เพื่อดูผลต่างของการตอบถูก ซึ่งเป็นค่าอำนาจจำแนกที่เสนอโดยคริสปินและเฟลด์ฮูเซน (Kryspin and Feldhuson) เรียกค่าอำนาจจำแนกดังกล่าวว่า ดัชนีเอส (S-Index หรือ Sensitivity Index) อำนาจจำแนกในที่นี้จึงหมายถึง ผลต่างระหว่างอัตราส่วนของจำนวนคนหลังสอนตอบถูกกับอัตราส่วนของจำนวนคนก่อนสอนตอบถูก ใช้สูตร ดังนี้

$$S = \frac{R_{pos} - R_{pre}}{N}$$

เมื่อ S แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

R_{pre} แทน จำนวนคนก่อนสอนตอบถูก

R_{pos} แทน จำนวนคนหลังสอนตอบถูก

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

วิธีที่ 2 การหาค่าอำนาจจำแนก จากผลการสอบครั้งเดียว (หลังสอน)

กล่าวคือ เมื่อครูสอนจบตามจุดประสงค์ที่ต้องการจึงให้ผู้สอบทำข้อสอบชุดนั้น เพียงครั้งเดียว (หลังสอน) เพื่อจำแนกผู้สอบออกเป็นกลุ่มรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) กับกลุ่มไม่รอบรู้(หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ซึ่งเป็นวิธีหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่เสนอโดยแบรนแนน (Brennan) ค่าอำนาจจำแนกที่หาโดยวิธีนี้ เรียกว่า ดัชนี บี (B-Index หรือ Brennan Index) อำนาจจำแนกของแบบทดสอบจึงหมายถึง ผลต่างระหว่างอัตราส่วนของจำนวนคนในกลุ่มรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูกกับอัตราส่วนของจำนวนคนในกลุ่มไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก ใช้สูตร

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของผู้สอบ
	N_1	แทน	จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)
	N_2	แทน	จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)
	U	แทน	จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

จากข้อเสนอแนะและแนวคิดของนักการศึกษาหลายท่านจะเห็นว่า ค่าอำนาจจำแนก คือ ค่าที่บ่งบอกถึงประสิทธิภาพของข้อสอบแต่ละข้อในการจำแนกผู้สอบออกเป็นกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เกณฑ์พิจารณาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่เลือกใช้มีค่าตั้งแต่ 0.20-1.00 โดยคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกตามวิธีของแบรนแนน (Brennan) (ไพศาล วรคำ. 2555 : 294-296)

5.4 ประสิทธิภาพของตัวลวง

ตัวเลือกที่เป็นตัวลวงเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของข้อสอบ การวิเคราะห์ ประสิทธิภาพของตัวลวงมีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับประสิทธิภาพของตัวลวง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ปวรส บุตะเขียว (2556 : 3-6) ได้สรุปเกี่ยวกับประสิทธิภาพของตัวลวงไว้ดังนี้

1) สัดส่วนของผู้ที่เลือกตัวลวง (P_W) หมายถึง สัดส่วนของจำนวนคนที่เลือกตัวลวงนั้นๆ เช่น ข้อสอบข้อหนึ่งมีคนสอบ 100 คน มีคนเลือกตัวลวง ก. 25 คน แสดงว่า สัดส่วนผู้เลือกตัวลวง ก. = 0.25 หรือ 25%

P_W จะมีค่า 0 ถึง 1	ตัวลวงที่ดีจะมีค่า P_W ตั้งแต่ 0.05 ขึ้นไป
-----------------------	--

2) อำนาจจำแนกของตัวलग (r_w) หมายถึง ผลต่างระหว่างสัดส่วนของคนในกลุ่มอ่อนที่เลือกตัวलगกับสัดส่วนของคนในกลุ่มเก่งที่เลือกตัวलगนั้นๆ

r _w จะมีค่า -1 ถึง 1	ตัวलगที่ดีจะมีค่า r _w ตั้งแต่ 0.05 ขึ้นไป
---------------------------------	--

ประสิทธิภาพของตัวलग เมื่อสร้างข้อสอบอิงเกณฑ์แบบหลายตัวเลือก (Multiple Choices) ผู้ที่เลือกตัวलग ถือว่า ตอบผิด ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ผู้นั้นยังไม่สัมฤทธิ์ผลตามเป้าหมายของการวัด ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพตัวलगทำโดยการตรวจสอบความถี่ของผู้ที่เลือกตัวलगนั้นๆ และควรดูจากผลการสอบก่อนเรียน (Pre-Test) ถ้าตัวलगใดมีผู้เลือกในสัดส่วนที่สูง ถือว่าเป็นตัวलगที่ใช้ได้ แต่ถ้าตัวलगใดมีผู้เลือกน้อย แสดงว่าตัวलगนั้นขาดประสิทธิภาพ สมควรที่จะต้องมีการปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2552 : 241) และตัวलगที่จัดว่าเป็นตัวलगที่ดีนั้น ผู้ที่เรียนอ่อนควรจะเลือกตอบมากกว่าผู้ที่มีผลการเรียนดี

นันทพร หาญวิทย์สกุล (2552 : 8-11) ได้เสนอความคิดไว้ว่า ตัวเลือกที่เป็นตัวलग เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของข้อสอบ ตัวलगที่มีประสิทธิภาพต้องสามารถลวงผู้ตอบที่ไม่มีความสามารถได้ การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของตัวलग ทำได้โดยวิเคราะห์ความยาก และอำนาจจำแนกของตัวलगแต่ละตัว

การคำนวณความยากของตัวलग ทำโดยวิธีการเดียวกับการคำนวณความยากของตัวถูก โดยตัวलगที่ดีจะต้องเป็นตัวलगที่มีผู้เลือกตอบบ้าง ในทางปฏิบัติใช้ตัวलगที่มีผู้เลือกตอบอย่างน้อยร้อยละ 5

อำนาจจำแนกของตัวलग คำนวณได้จากสูตร

$$r = \frac{L-H}{n_H} \quad \text{หรือ} \quad r = \frac{L-H}{n_L} \quad \text{หรือ} \quad r = P_L - P_H$$

เมื่อ P_L คือ สัดส่วนของผู้สอบในกลุ่มที่ได้คะแนนรวมต่ำที่ตอบตัวเลือกนั้น

P_H คือ สัดส่วนของผู้สอบในกลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงที่ตอบตัวเลือกนั้น

การวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงกลุ่มมีหลายวิธี นอกจากวิธีคำนวณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียล และวิธีใช้สูตรอย่างง่ายแล้ว ยังสามารถวิเคราะห์โดยใช้ตารางวิเคราะห์ข้อทดสอบของ จุง เต ฟาน (Chung-Teh Fan) ตารางนี้จะช่วยประเมินค่าความยาก และอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ (ทั้งตัวถูก และตัวलग) ถ้าทราบร้อยละของผู้สอบในกลุ่มที่มีคะแนนรวมสูง และผู้สอบในกลุ่มที่มีคะแนนรวมต่ำที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อ การใช้ตารางวิเคราะห์ข้อทดสอบของ จุง เต ฟาน นี้มีข้อตกลงว่า การแจกแจงคะแนนของกลุ่ม ผู้สอบที่นำมา

วิเคราะห์ต้องมีลักษณะเป็นโค้งปกติ และใช้เทคนิคร้อยละ 27 คือ นำข้อมูลผลการสอบของกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมสูง ร้อยละ 27 และกลุ่มผู้สอบที่มีคะแนนรวมต่ำ ร้อยละ 27 มาวิเคราะห์ในทางปฏิบัติเทคนิค 27% นี้จะใช้สำหรับการสอบที่มีผู้สอบจำนวนมาก เพื่อให้ได้การแจกแจงคะแนนของผู้สอบตามข้อตกลงเบื้องต้น ซึ่งมักถือเกณฑ์ว่าผู้สอบในแต่ละกลุ่มที่นำมาวิเคราะห์ควรมีกลุ่มละประมาณ 100 คน นั่นคือ จำนวนผู้สอบทั้งหมดจะต้องมีตั้งแต่ 470 คน ขึ้นไป และในกรณีที่ผู้สอบมีจำนวนน้อย ก็ไม่นิยมใช้เทคนิค 27% เนื่องจากอาจให้ผลการวิเคราะห์ที่คลาดเคลื่อนได้โดยทั่วไปแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นใช้ในโรงเรียนมักใช้กับผู้สอบจำนวนไม่มากนัก การวิเคราะห์ข้อสอบอาจวิเคราะห์โดยใช้สูตรอย่างง่ายดังกล่าวไปแล้ว การพิจารณาตัดสินข้อสอบว่ามีคุณภาพนิยมใช้เกณฑ์ว่า ถ้าข้อสอบมีค่าความยาก ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จึงจะถือว่าเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ

ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้สูตรอย่างง่าย เมื่อนำแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่สร้างขึ้นไป ทดสอบและนำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนแล้ว การวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้สูตรอย่างง่าย มีขั้นตอนดังนี้

1) เรียงกระดาษคำตอบของผู้สอบแต่ละคน จากผู้ที่ได้คะแนนรวมมากไปหาน้อย สมมติว่ามีกระดาษคำตอบ 20 คน

2) แบ่งกระดาษคำตอบ เป็นกลุ่มผู้ที่ได้คะแนนรวมสูง (หรือเรียกว่ากลุ่มสูง) และกลุ่มผู้ที่ได้คะแนนรวมต่ำ (เรียกว่ากลุ่มต่ำ) การแบ่งกลุ่มนี้อาจแบ่ง 2 ส่วน เป็นครึ่งต่อครึ่ง หรือแบ่ง 4 ส่วน โดยใช้ 44% เป็นเกณฑ์แบ่งหรือแบ่งด้วยเกณฑ์ 27% โดยกรณีที่แบ่งมากกว่า 2 ส่วน จะนำเฉพาะผลสอบของผู้สอบในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำมาวิเคราะห์ สมมติว่าในกรณีตัวอย่างนี้ แบ่งกระดาษคำตอบออกเป็น 2 ส่วน ได้จำนวนผู้สอบกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ กลุ่มละ 10 คน

3) นำกระดาษคำตอบมาแจกแจงความถี่ของการตอบในแต่ละตัวเลือก สมมติว่าการแจกแจงความถี่ของการตอบข้อสอบข้อที่ 1 เป็นดังนี้

ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ
1	ก	1	0
	ข	1	4
	(ค)	6	4
	ง	2	2
	จ	0	0
	เว้น	-	-

4) คำนวณค่าความยาก (P) ของ ตัวถูกและตัวหลง จากสูตร

$$p = \frac{H+L}{n_H + n_L}$$

5) คำนวณค่า อำนาจจำแนกของข้อสอบ จากสูตร

$$r = \frac{H-L}{n_H} \quad \text{หรือ} \quad r = \frac{H-L}{n_L}$$

คำนวณค่า อำนาจจำแนกของตัวหลง จากสูตร

$$r = \frac{L-H}{n_H} \quad \text{หรือ} \quad r = \frac{L-H}{n_L}$$

การคำนวณความยากและอำนาจจำแนก แสดงดังตาราง

ตารางที่ 2 การคำนวณค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก

ข้อที่	ตัวเลือก	กลุ่มสูง(H)	กลุ่มต่ำ(L)	P	r
1	ก	1	0	$\frac{1+0}{20} = 0.05$	$\frac{0-1}{10} = -0.10$
	ข	1	4	$\frac{1+4}{20} = 0.25$	$\frac{4-1}{10} = 0.30$
	(ค)	6	4	$\frac{6+4}{20} = 0.50$	$\frac{6-4}{10} = 0.20$
	ง	2	2	$\frac{2+2}{20} = 0.20$	$\frac{2-2}{10} = 0$
	จ	0	0	$\frac{0+0}{20} = 0$	$\frac{0-0}{10} = 0$

เมื่อพิจารณาความยากและอำนาจจำแนกของข้อสอบ ข้อที่ 1 สรุปได้ว่า

1) ตัวเลือก ค. เป็นตัวเลือกที่ถูก มีค่าความยากพอเหมาะ ($p = .50$) โดยสามารถจำแนกผู้สอบได้เล็กน้อย ($r = .20$) ตัวเลือกนี้ใช้ได้

2) ตัวหลง ก. แม้จะหลงผู้สอบได้บ้าง ($p = .05$) แต่หลงผู้สอบในกลุ่มสูงมากกว่ากลุ่มต่ำอำนาจจำแนกมีค่าลบ ตัวหลงนี้ใช้ไม่ได้

3) ตัวलग ข. ลวงผู้สอบได้บ้าง ($p = .25$) และลวงผู้สอบในกลุ่มต่ำมากกว่ากลุ่มสูง อำนาจจำแนก มีค่าเป็นบวก ตัวलगนี้ใช้ได้

4) ตัวलग ง. แม้จะลวงผู้สอบได้ ($p = .20$) แต่ไม่มีอำนาจจำแนกผู้สอบในกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ ตัวलगนี้ใช้ไม่ได้

5) ตัวलग จ. ลวงผู้สอบไม่ได้ และไม่มีอำนาจจำแนก ตัวलगนี้ใช้ไม่ได้ ดังนั้นข้อสอบข้อที่ 1 เป็นข้อสอบที่ใช้ได้ แต่ควรปรับปรุงตัวलग ข ง และ จ

โดยสรุปแล้ว การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นการคำนวณค่าทางสถิติ เพื่อยืนยันคุณภาพข้อสอบที่สร้างขึ้น ข้อสอบจะมีคุณภาพดีหรือไม่ ไม่ได้อยู่ที่ค่าสถิติจากการวิเคราะห์ข้อสอบเพียงอย่างเดียว ข้อสอบที่ดีต้องวัดตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการ มีลักษณะข้อสอบที่ดี และเมื่อนำไปทดลองสอบแล้วนำผลมาวิเคราะห์ที่ได้ค่าสถิติอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ จึงจะถือว่าเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ

พิสนุ พงศ์ศรี (2552 : 174-175) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของตัวलग (Distractor) จะแบ่งย่อยออกเป็น 2 ประการ คือ สัดส่วนของผู้เลือกตัวलग และอำนาจจำแนกของตัวलग โดยมีสูตร เกณฑ์การผ่าน และตัวอย่างการคำนวณ ดังนี้

$$\text{สัดส่วนผู้เลือกตัวलग} \quad P_W = \frac{P_{WH} - P_{WL}}{2}$$

$$P_{WL} = \frac{W_L}{N_L}$$

$$P_{WH} = \frac{W_H}{N_H}$$

เมื่อ W_H = จำนวนคนกลุ่มสูงที่เลือกตัวलगนั้น

W_L = จำนวนคนกลุ่มต่ำที่เลือกตัวलगนั้น

N_H = คนทั้งหมดในกลุ่มสูง

N_L = คนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

เกณฑ์การผ่าน ต้องได้ค่า $P_W = 0.05$ ขึ้นไป

สูตรในการคำนวณค่าอำนาจจำแนกคือ $r_w = P_{WL} - P_{WH}$ หรือ

$$r_w = \frac{W_L - W_H}{N_L \text{ or } N_H}$$

เกณฑ์การผ่าน ต้องได้ค่า $r_w = 0.05$ ขึ้นไป

ตัวอย่างการคำนวณ สมมติว่าข้อสอบข้อหนึ่ง มีผู้เข้าสอบ 100 คน แบ่งเป็นกลุ่มสูง 25 กลุ่มต่ำ 25 คน โดยมีตัวเลือก 5 ตัวเลือก ตัวเลือก ค ถูก ถ้าตัวลวงได้ผลการตอบคือ

ตัวลวง ก คนกลุ่มสูงเลือก 2 คนกลุ่มต่ำเลือก 3

ตัวลวง ข คนกลุ่มสูงเลือก 3 คนกลุ่มต่ำเลือก 5

ตัวลวง ง คนกลุ่มสูงเลือก 4 คนกลุ่มต่ำเลือก 8

ตัวลวง จ คนกลุ่มสูงเลือก 7 คนกลุ่มต่ำเลือก 5

$$\text{จากตัวอย่าง ตัวเลือก ก ได้ } P_w = \frac{5}{50} = 0.10$$

$$r_w = \frac{1}{25} = 0.04$$

$$\text{จากตัวอย่าง ตัวเลือก ข ได้ } P_w = \frac{8}{50} = 0.16$$

$$r_w = \frac{2}{25} = 0.08$$

$$\text{จากตัวอย่าง ตัวเลือก ค ได้ } P_w = \frac{12}{50} = 0.24$$

$$r_w = \frac{4}{25} = 0.16$$

$$\text{จากตัวอย่าง ตัวเลือก ง ได้ } P_w = \frac{12}{50} = 0.24$$

$$r_w = \frac{-2}{25} = -0.08$$

จากตัวเลือกตัวอย่างทุกตัวเลือกผ่านเกณฑ์สัดส่วนผู้เลือกตัวเลือก แต่อำนาจจำแนกนั้นผ่านเพียง 3 ตัวเลือก ตัวเลือก ก. และ จ. ไม่ผ่านเกณฑ์ เพราะอำนาจจำแนกไม่ถึงเกณฑ์และติดลบ เนื่องจากกลุ่มสูงเลือกมากกว่ากลุ่มต่ำ ซึ่งถ้าพิจารณาคุณภาพของตัวลวงประการแรก คือ สัดส่วนผู้เลือกตัวลวง จะพบว่าต้องมีคนเลือกบ้างให้ครบตามเกณฑ์จึงจะใช้นั้นคืออุตสาหกรรมทำตัวลวงมาแล้วก็ต้องลวงได้บ้าง ประการที่สองอำนาจจำแนกของตัวลวงนั้นคนกลุ่มสูงต้องเลือกน้อยกว่าคนกลุ่มต่ำให้ได้ตามเกณฑ์จึงจะใช้นั้นคือคนเก่งต้องหลงผิดน้อยกว่าคนอื่น

จากข้อเสนอแนะและแนวคิดของนักการศึกษาหลายท่านจะเห็นว่า ตัวเลือกที่เป็นตัวลวงเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของข้อสอบ ประสิทธิภาพของตัวลวง คือ ค่าที่แสดงถึงความสามารถของตัวลวงในการลวงผู้สอบให้เลือกตอบ ซึ่งตัวลวงที่ใช้ได้ต้องมีค่าอำนาจจำแนกตัวลวงตั้งแต่ 0.05 ขึ้นไป (พิสนุ พงศ์ศรี. 2552 : 174-175)

5.5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการสร้างแบบทดสอบ เพราะค่าความเชื่อมั่นเป็นดัชนีที่บ่งชี้ว่าแบบทดสอบนั้นมีคุณภาพหรือไม่ ซึ่งได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ดังนี้

ทรงศักดิ์ ภูศรีอ่อน (2556 : 84) ได้กล่าวไว้ว่า ความเชื่อมั่น หรือความเที่ยง (Reliability) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือทั้งฉบับที่บ่งบอกว่าเครื่องมือดังกล่าวมีความคงเส้นคงวา (Consistency) ไม่เปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะใช้วัดกี่ครั้งก็ตาม หรือผลวัดแต่ตามจากเดิมน้อยมาก ซึ่งถือว่าเป็นดัชนีที่มีความสำคัญสำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ที่ผู้วิจัยจะต้องวิเคราะห์คุณภาพและนำเสนอในรายงานการวิจัยด้วย ในการวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัด

ไพศาล วรคำ (2555 : 272-290) ได้ให้ความหมายของความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึงความคงที่ของผลลัพธ์ที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือชุดหนึ่งในการวัดหลายๆ ครั้ง ยังคงให้ผลการวัดที่ไม่เปลี่ยนแปลง แบบวัดที่มีความเชื่อมั่นแสดงให้เห็นว่าแบบวัดนั้นไม่มีความคลาดเคลื่อนในการวัด เพราะจะวัดกี่ครั้ง กี่ครั้ง ก็ได้ผลการวัดที่คงที่ ความเชื่อมั่นจึงมีความสัมพันธ์กับความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน (error variance) กล่าวคือถ้าแบบวัดมีความเชื่อมั่นสูงความคลาดเคลื่อนของการวัดจะต่ำนั่นเอง การหาความเชื่อมั่นของแบบวัดทำได้หลายวิธีแต่ขอยกตัวอย่างวิธีที่ใช้ในแบบทดสอบวินิจัย ดังนี้

วิธีวิเคราะห์ความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ของโลเวทท์ (Lovett's Method) เป็นการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์จากการทดสอบเพียงครั้งเดียว คำนวณได้จากสูตรดังต่อไปนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum x - \sum x^2}{(K-1) \sum (x-C)^2}$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	K	แทน	จำนวนข้อสอบ
	x	แทน	คะแนนของนักเรียนแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

สมนึก ภักดิ์ทิพย์ (2555 : 225-230) กล่าวว่า ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตามแนวอิงเกณฑ์ จำแนกเป็น 2 แนวคิด คือ

1. ความเชื่อมั่นที่เป็นการตรวจสอบหาความสอดคล้องในการจำแนกผู้รอบรู้และผู้ไม่รอบรู้ กลุ่มนี้มีความเชื่อว่า แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นจะสามารถจำแนกผู้สอบว่าใครเป็นผู้รอบรู้ (สอบผ่าน) ใครเป็นผู้ไม่รอบรู้ (สอบไม่ผ่าน) ได้อย่างคงเดิม ซึ่งวิธีพิจารณาความ

สอดคล้องกรจำแนกผู้รอบรู้กับผู้ไม่รอบรู้นั้น ทำได้ 2 วิธี คือ

วิธีที่หนึ่ง โดยใช้แบบทดสอบคู่ขนาน 2 ฉบับ ทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเดียว

วิธีที่สอง โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดิม สอบซ้ำกับนักเรียนกลุ่มเดียว

2. ความเชื่อมั่นชนิดที่เป็นการตรวจสอบหาความสอดคล้องของคะแนนแต่ละคนที่แปรปรวนไปจากคะแนนจุดตัด โดยใช้แบบทดสอบ 1 ฉบับ ทดสอบกับนักเรียน 1 กลุ่ม ครั้งเดียว ซึ่งมีวิธีคำนวณหลายวิธี แต่กล่าวถึง 2 วิธีคือ

2.1 วิธีของลิฟวิงสตัน (Livingston's Method) วิธีนี้ นำแบบทดสอบอิงคัเกณฑ์หนึ่งฉบับไปทดสอบกับนักเรียนครั้งเดียว สามารถนำผลการสอบไปคำนวณจากสูตร ได้ดังนี้

$$r_{cc} = \frac{r_{tt} s^2 + (\bar{X} - C)^2}{s^2 + (\bar{X} - C)^2}$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบซึ่งคำนวณโดยวิธี KR-20 หรือ KR-21
	s^2	แทน	จำนวนข้อสอบ
	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ยของคะแนนสอบ
	C	แทน	คะแนนเกณฑ์

2.2 วิธีของโลเวทท์ (Lovett's Method) วิธีนี้ นำแบบทดสอบอิงเกณฑ์ฉบับเดียวไปทดสอบนักเรียนกลุ่มเดียวเพียงครั้งเดียวสามารถนำผลมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นได้จากสูตร ดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum X_i - \sum X_i^2}{(K-1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	K	แทน	จำนวนข้อสอบ
	X_i	แทน	คะแนนของนักเรียนแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

ในระหว่างสองวิธีตามแนวคิดนี้ จะเห็นว่าวิธีของลิฟวิงสตันยังคงอาศัยค่าความเชื่อมั่นของสูตร Kuder-Richadson ซึ่งถือว่าเป็นการคำนวณค่าความเชื่อมั่นตามแนวคิดอิงกลุ่ม แต่ถ้าใช้วิธีของ โลเวทท์ จะพิจารณาเฉพาะค่าความแปรปรวนของคะแนนแต่ละคนเท่านั้น

จากการศึกษาข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนักการศึกษาหลายท่านที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ คือ ค่าที่แสดงถึงความคงที่ในการวัดหลายๆ ครั้ง ว่ามีความคงที่ในการวัดมากน้อยเพียงใด การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีวิธีหาได้หลายวิธี ซึ่งในการสร้างแบบทดสอบวินิจัยในครั้งนี้เป็นารทดสอบเพียงครั้งเดียว และทดสอบในเนื้อหาเพียงเนื้อหาเดียวในระยะเวลาที่สั้น ผู้วิจัยจึงกำหนดความระดับความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ใช้ที่ระดับ 0.80–1.00 เลือกหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของโลเวทท์ (Lovett's Method) (ไพศาล วรคำ. 2555 : 286)

6. คะแนนเกณฑ์

6.1 ความหมายของคะแนนเกณฑ์

นักการศึกษาและนักวัดผล เรียก คะแนนเกณฑ์ (Criteria Score) ในชื่อต่างๆ กัน เช่น คะแนนจุดตัด (Cut-off Scores) คะแนนมาตรฐาน (Standard Score) คะแนนผ่าน (Passing Score) ระดับความรอบรู้ (Mastery Level) หรือความสามารถต่ำสุด (Minimal Competence) โดยให้ความหมายไว้ต่างๆ กัน ดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543 : 266-295) กล่าวว่า คะแนนจุดตัด (cut-off score) เป็นคะแนนที่ใช้สำหรับเป็นเกณฑ์ในการนำผลการสอบของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไปเปรียบเทียบกับนักเรียนมีคะแนนสูงหรือต่ำกว่าคะแนนจุดตัด ถ้าคะแนนผลการสอบสูงกว่าคะแนนจุดตัด แสดงว่านักเรียนมีความรอบรู้ (Master) สมควรที่จะผ่านไปเรียนจุดประสงค์การเรียนใหม่ต่อไป แต่ถ้าคะแนนผลการสอบต่ำกว่าคะแนนจุดตัดก็แสดงว่านักเรียนไม่รอบรู้ (Nonmaster) จะต้องกลับมาเรียนซ่อมเสริมในจุดมุ่งหมายในการเรียนนั้นอีก ดังนั้นคะแนนจุดตัดจะเป็นจุดที่กำหนดความสามารถขั้นต่ำ (Minimum competence) ของความต้องการในการเรียนรู้ บางครั้งเรียกว่า การกำหนดมาตรฐาน (Standard Setting)

ในการกำหนดคะแนนจุดตัด ของแบบทดสอบในแต่ละครั้งนั้น จะทำให้เกิดการตัดสินผู้สอบออกเป็น 4 ลักษณะดังนี้

ลักษณะที่เกิดจากการกำหนดคะแนนจุดตัด 4 ลักษณะด้วยกันดังนี้

1. ลักษณะที่เกิดจากผลการทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์แล้วตัดสินว่านักเรียนสอบไม่ผ่านทั้งๆ ที่ตามสภาพจริงแล้วเป็นผู้มีความรู้ จึงเกิดความคลาดเคลื่อนขึ้น เรียกว่า ความคลาดเคลื่อนแบบไม่ยอมรับ (Error of rejection) หรือความผิดพลาดแบบลบ (False negative) คือเป็นผู้ไม่รอบรู้แบบไม่จริง

2. ลักษณะที่เกิดจากผลการทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์แล้วตัดสินว่านักเรียนสอบผ่านเกณฑ์ต่างๆ ที่ตามสภาพจริงแล้วผู้ไม่มีความรู้ จึงเกิดความคลาดเคลื่อนขึ้น เรียกความคลาดเคลื่อนแบบยอมรับ (Error of acceptance) หรือความผิดพลาดแบบบวก (False positive) คือเป็นผู้รอบรู้แบบไม่จริง

		ผลการสอบ	
		ไม่รอบรู้	รอบรู้
สถานภาพจริง (True status)	รอบรู้	ความคลาดเคลื่อน แบบไม่ยอมรับ (1)	การตัดสิน ที่ถูกต้อง (3)
	ไม่รอบรู้	การตัดสิน ที่ถูกต้อง (4)	ความคลาดเคลื่อน แบบยอมรับ (4)

3. ลักษณะที่เกิดจากผลการทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์แล้วตัดสินว่า นักเรียนสอบผ่านเกณฑ์ และสถานภาพจริงเป็นผู้มีความรู้ แสดงว่าการตัดสินผลการสอบครั้งนี้ถูกต้อง (Correct decision) ไม่มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น

4. ลักษณะที่เกิดจากผลการทำแบบทดสอบอิงเกณฑ์แล้วตัดสินว่านักเรียนสอบไม่ผ่านเกณฑ์และสถานภาพจริงเป็นผู้ไม่มีความรู้ แสดงว่าการตัดสินผลการสอบครั้งนี้ถูกต้อง (Correct decision) ไม่มีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น

จากลักษณะ 4 ประการดังกล่าวนี้ การตัดสินผลการสอบของแบบทดสอบอิงเกณฑ์หลังจากกำหนดคะแนนจุดตัดแล้ว ต้องการการตัดสินที่ถูกต้องคือ แบบที่ 3 กับ แบบที่ 4 ส่วน แบบที่ 1 และแบบที่ 2 นั้นไม่ต้องการให้เกิดหรือเกิดน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ดังนั้นในการกำหนดคะแนนจุดตัดที่เหมาะสมคือจุดที่ทำให้ผลการตัดสินแบบ 1 กับ แบบ 2 (ความผิดพลาดแบบลบกับความผิดพลาดแบบบวก) มีค่าน้อยที่สุดหรือมีค่าเป็นศูนย์

Berk (1986 : 138) กล่าวว่า คะแนนจุดตัด (Cut-off-Score) หมายถึง จุดที่ใช้แบ่งคะแนนออกเป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่งเป็นคะแนนของผู้สอบที่จัดว่าเป็นผู้รอบรู้ อีกส่วนหนึ่งเป็นคะแนนของผู้สอบที่จัดว่าเป็นผู้ไม่รอบรู้ เนื่องจากคะแนนจุดตัดเป็นค่าที่ได้จากการสังเกต เพราะฉะนั้นการกำหนดคะแนนจุดตัด จึงย่อมมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error)

สำหรับความคลาดเคลื่อนนี้ เบอร์กแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ผู้สอบที่มีความรอบรู้อย่างแท้จริง แต่ถูกจัดประเภทไม่มีความรอบรู้ ความคลาดเคลื่อนนี้เกิดจากการกำหนดคะแนนจุดตัดสูงเกินไป จึงทำให้ผู้สอบที่มีความรอบรู้ สอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผู้สอบที่ไม่มีความรอบรู้อย่างแท้จริงถูกจัดประเภทมีความรอบรู้ ความคลาดเคลื่อนนี้เกิดจากการกำหนดคะแนนจุดตัดต่ำเกินไป ทำให้ผู้สอบที่ไม่รอบรู้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

Hambleton (1978 : 279) กล่าวว่า มาตรฐาน (Standard) หมายถึง คะแนนที่ได้จากการสอบที่ใช้ในการแยกผู้สอบออกเป็น 2 กลุ่ม ตามระดับความสามารถที่แตกต่างกัน คือ เป็นกลุ่มที่รอบรู้ (Masters) และกลุ่มที่ไม่รอบรู้ (Non-Masters)

จากการศึกษาเกี่ยวกับคะแนนเกณฑ์ หรือคะแนนจุดตัดในช่วงต้นผู้วิจัยสรุปว่า คะแนนเกณฑ์ หมายถึง ค่าที่บ่งบอกถึงความสามารถขั้นต่ำในการผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สำหรับนักเรียนในแต่ละตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในแบบทดสอบแต่ละฉบับ

6.2 วิธีกำหนดคะแนนเกณฑ์

Berk (1980 : 103-107) ได้จัดประเภทแนวคิดของการกำหนดมาตรฐานหรือคะแนนจุดตัดไว้ 3 เกณฑ์ คือ

- 1) สภาวะธรรมชาติการเรียนรู้
- 2) พิจารณาถึงองค์ประกอบพื้นฐานเป็นหลัก
- 3) การกำหนดมาตรฐานล่วงหน้ากับการปรับเปลี่ยนมาตรฐาน ดังนี้

เกณฑ์ที่ 1 แนวคิดของการกำหนดมาตรฐานที่อิงธรรมชาติการเรียนรู้ในวิชาต่างๆ ซึ่งสามารถ แบ่งออกเป็น 2 สภาวะ คือ

1) สภาวะตามธรรมชาติการเรียนรู้ที่สามารถแยกออกจากกันอย่างชัดเจน โดยแบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ การเรียนรู้ได้ทั้งหมดกับการไม่ได้เรียนรู้เลยธรรมชาติ เช่นนี้มีความหมายว่า การเรียนรู้บาง วิชาถ้าผู้เรียนมีความสามารถเรียนรู้ก็จะสามารถเข้าใจได้ทั้งหมดในคราวเดียวกัน แต่ถ้ายังไม่เรียนรู้ก็จะไม่สามารถเข้าใจอะไรเลยในวิชานั้น ภาวะดังกล่าวจะปรากฏออกมาในรูปของคะแนน คือ ทำคะแนนจากแบบ สอบเนื้อหานั้นได้ทั้งหมดหรือทำคะแนนไม่ได้เลย ซึ่งจะแยกผู้สอบเป็นผู้รอบรู้หรือไม่รอบรู้ออกจากกัน ตามคุณลักษณะที่ปรากฏเป็นเกณฑ์มาตรฐาน

2) สภาวะตามธรรมชาติของการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ในลักษณะที่ค่อยๆ เป็นค่อยๆ ไป ลักษณะธรรมชาติเช่นนี้จะปรากฏออกมาในรูปของคะแนน คือ สัดส่วนของ

คะแนนที่ทำได้ของผู้สอบจะสะท้อนให้เห็นถึงระดับการสะสมความสามารถในขอบเขตเนื้อหา นั้นๆ ดังนั้นในการตัดสินว่าเป็นผู้รอบรู้ หรือไม่รอบรู้ ก็จะพิจารณาได้จากระดับความสามารถช่วง ใดช่วงหนึ่งของความต่อเนื่องในการเรียนรู้เป็น เกณฑ์มาตรฐาน

เกณฑ์ที่ 2 แนวคิดของการกำหนดเกณฑ์มาตรฐาน ที่พิจารณาถึง องค์ประกอบพื้นฐานที่เป็นหลักในการได้มาซึ่งเกณฑ์มาตรฐานนั้นๆ องค์ประกอบพื้นฐานนี้มี 2 ส่วนหลัก คือ

1) ส่วนที่เป็นการตัดสินของผู้เชี่ยวชาญ (Judgmental Methods) หมายความว่า มาตรการที่จะนำมากำหนดเป็นเกณฑ์มาตรฐาน จะยึดเอาผลการพิจารณาจาก ข้อสรุปของผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านเนื้อหาในแต่ละสาขาวิชาเป็นหลัก

2) ส่วนที่เป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ (Empirical Methods) หมายความว่า มาตรการที่จะนำมากำหนดเป็นเกณฑ์มาตรฐานนั้น จะยึดเอาข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ได้จากผล การนำแบบสอบไปทดลองใช้ ก่อนเป็นหลัก จากองค์ประกอบพื้นฐานทั้งสองส่วนดังกล่าว ยัง ก่อให้เกิดรูปแบบของการผสมระหว่าง องค์ประกอบทั้งสองทำให้ได้แนวทางใหม่ในการกำหนด เกณฑ์มาตรฐานอีก 3 แนวทางคือ

แนวทางที่ 1 ใช้ข้อสรุปของผู้เชี่ยวชาญเพียงอย่างเดียว

แนวทางที่ 2 ใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์เป็นส่วนสำคัญ และใช้การตัดสินของ ผู้เชี่ยวชาญเป็นส่วนประกอบ

แนวทางที่ 3 ใช้ตัดสินของผู้เชี่ยวชาญเป็นส่วนสำคัญ และใช้ข้อมูลเชิง ประจักษ์เป็นส่วนประกอบ

เกณฑ์ที่ 3 แนวคิดของการกำหนดเกณฑ์มาตรฐาน โดยการพิจารณาว่า เป็นแนวคิดใดแนวคิดหนึ่งระหว่าง 2 แนวทางนี้ คือ

1) แนวคิดการกำหนดค่าของเกณฑ์มาตรฐาน (Setting Standards)

2) แนวคิดการพยายามปรับเปลี่ยนเพื่อหาเกณฑ์มาตรฐานที่เหมาะสม (Standards)

Hambleton (1980) และ Suen (1990) แบ่งวิธีกำหนดมาตรฐานเป็น 3 กลุ่มคือ

1. วิธีการกำหนดมาตรฐานหรือจุดตัดโดยใช้ดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ (Judgmental Methods) โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหา หรือผู้เกี่ยวข้องในเนื้อหาร่วมกันกำหนด จุดตัดขึ้นมา การกำหนดจุดตัดวิธีนี้จะได้จุดตัดที่คงที่ไม่แปรเปลี่ยนไปตามคะแนนของผู้สอบ ซึ่ง เป็นการกำหนดจุดตัดแบบสัมบูรณ์ (Absolute) แบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ

1) ใช้การตัดสินข้อสอบ ได้แก่ วิธีของนิเดิลสกี (Nedelsky) วิธีของแองกอฟฟ์ (Angoff) และวิธีที่พัฒนาจากวิธีแองกอฟฟ์ (Modified Angoff)

2) ใช้การเดา (Guessing) ได้แก่ วิธีของมิลแมน (Millman)

2. การกำหนดจุดตัดโดยใช้ข้อมูลจากการสอบของกลุ่มผู้สอบ (Empirical Methods) จุดตัดที่ได้จากวิธีนี้มีค่าแปรเปลี่ยนหรือสัมพันธ์กับคะแนนการสอบของกลุ่มผู้สอบแบ่งเป็น

1) ใช้การกำหนดเกณฑ์ในการวัด (Data Criterion Measurement) ได้แก่ วิธีของลิฟวิงสตัน (Livingston) วิธีของแวนเดอร์เลนเดน และเมลเลนเบอร์ก (Van Der Linden and Melenberge)

2) ใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ (Decision Theoretic) ได้แก่ วิธีของไครวอล (Kriewal) วิธีของกลาส (Glass)

3. การกำหนดมาตรฐานจากการใช้ดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญร่วมกับการใช้ข้อมูลจากการสอบของกลุ่มผู้สอบ (Combination Model) แบ่งเป็น

1) ใช้การตัดสินเชิงประจักษ์ (Judgmental Empirical) ได้แก่

1.1) ใช้การเปรียบเทียบ (Contrasting groups)

1.2) ใช้ระดับคาบเส้น (Borderline groups) ได้แก่ วิธีของลิฟวิงสตันและซายกี (Livingston & Zieky)

1.3) ใช้เกณฑ์อื่นๆ ประกอบ (Criterion groups) ได้แก่ วิธีหาจุดสมดุระหว่างเกณฑ์สัมบูรณ์กับเกณฑ์สัมพันธ์ของบูค (Beuk) วิธีการตัดสินโดยอาศัยสารสนเทศประกอบของเบอร์ก (Berk)

2) พิจารณาถึงผลการศึกษาที่ผ่านมา (Education Consequence) ได้แก่ วิธีของบล็อก (Block)

3) วิธีของเบส์ (Bayesian's Method) ได้แก่ วิธีของแฮมเบิลตันและโนวิก (Hambleton and Novic) วิธีของสคูน กูลเลียนและเฟอร์รารา (Schoon, Gullion and Ferrara)

Glass (1978 : 243-257) ได้แบ่งวิธีการกำหนดคะแนนจุดตัด เป็น 6 วิธี คือ

1) การใช้คะแนนของคนอื่นๆ (Performance of Others)

2) การใช้วิธีนับถอยหลังจาก 100% (Counting Backwards from 100%)

3) การปรับคะแนนเกณฑ์อื่นๆ (Bootstrapping on Other Criterion Scores)

4) การตัดสินใจโดยการพิจารณาจากความสามารถต่ำสุดของผู้สอบ (Judging Minimal Competence)

5) การใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ (Decision-Theoretic Approaches)

6) การใช้วิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Operations Research Methods)

1. การใช้คะแนนของคนอื่นๆ

การกำหนดจุดตัดวิธีนี้ จะอาศัยหลักการกำหนดคะแนนจุดตัดที่สอดคล้องกับคะแนนเปอร์เซ็นต์ของผู้สอบผ่านเกณฑ์ซึ่งระบุไว้ล่วงหน้าโดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา แล้วให้ระบุเปอร์เซ็นต์ของผู้สอบผ่านว่าควรเป็นเท่าไรก่อน แล้วหาคะแนนที่สอดคล้องกับเปอร์เซ็นต์นั้น

2. การใช้วิธีนับถอยหลังจาก 100%

วิธีการนี้จะอาศัยหลักการเกี่ยวกับการกำหนดค่าเกณฑ์หรือระดับมาตรฐานของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม คือ ค่าเกณฑ์ที่ต้องกำหนดตามความสำคัญของจุดประสงค์ ถ้าจุดประสงค์ใดมีความสำคัญมากกว่า เกณฑ์ที่ต้องการ ต้องเป็น 100% ถ้าจุดประสงค์ใดมีความสำคัญน้อยลงมา ค่าเกณฑ์ที่ต้องการก็ลดต่ำลงมาจาก 100% ฉะนั้นเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 100% อาจลดลงมาเป็น 95%, 90% หรือ 80%

3. การปรับคะแนนเกณฑ์อื่นๆ

เป็นการกำหนดคะแนนจุดตัด โดยอาศัยเกณฑ์ภายนอกเป็นตัวเปรียบเทียบเกณฑ์ภายนอกนี้จะต้องเป็นที่ยอมรับทั่วไป และประจักษ์ที่จะชี้บอก “ความรอบรู้” หรือ “ความสำเร็จ”

4. การตัดสินใจโดยการพิจารณาจากความสามารถต่ำสุดของผู้สอบ

เป็นวิธีตัดสินที่ขึ้นอยู่กับข้อคำถามในแบบทดสอบวิธีนี้ แกลส เรียกว่า เป็นวิธีการพิจารณาจากความสามารถต่ำสุดของผู้สอบ เป็นวิธีการที่อาศัยแนวคิดเกี่ยวกับผู้สอบที่มีความรู้ และทักษะอยู่ในระดับคาบเส้น (Borderline) ระหว่างกลุ่มที่ได้คะแนนสูงกับกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ คะแนนของผู้สอบที่มีความรู้และทักษะอยู่ในระดับคาบเส้นก็จะเป็นคะแนนจุดตัดการตัดสินใจโดยอาศัยวิธีการนี้ จะต้องพิจารณาจากข้อคำถามในแบบทดสอบวิธีการนี้สามารถกำหนดคะแนนจุดตัดได้ ทั้งก่อนและหลังจากการนำแบบทดสอบไปทำการดำเนินการสอบแล้ว หากกล่าวโดยสรุปจะเห็นว่า กระบวนการวิธีนี้จะมุ่งพิจารณาที่เนื้อหาของแบบทดสอบเป็นสำคัญ

เพราะฉะนั้นผู้ตัดสินหรือผู้เชี่ยวชาญก็จะต้องพิจารณาว่า ผู้สอบที่อยู่ในระดับคาบเส้นจะสามารถตอบข้อคำถามแต่ละข้อในแบบทดสอบได้อย่างไร

การคำนวณคะแนนจุดตัด โดยวิธีการนี้มีขั้นตอนพื้นฐานดังนี้

- 1) เลือกผู้ตัดสิน หรือผู้เชี่ยวชาญ
- 2) กำหนดความรู้ และทักษะของผู้สอบที่อยู่ในระดับคาบเส้น
- 3) ฝึกฝนวิธีการตัดสินในแต่ละวิธีการที่เลือกใช้
- 4) เก็บรวบรวมผลการตัดสิน
- 5) นำผลการตัดสินมารวมกัน เพื่อกำหนดคะแนนจุดตัด

สำหรับวิธีการนี้มีผู้ศึกษาและได้เสนอเทคนิคในการหาคะแนนความสามารถต่ำสุดไว้หลายคนด้วยกัน เช่น

วิธีของนิเดิลสกี (Nedelsky, 1954 quoted in Glass, 1978 : 246-247)

วิธีนี้เป็นการหาคะแนนผ่านต่ำสุด (Minimum Passing Scores) ของแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบที่ เรียกว่า เทคนิคการหาคะแนนการเดาระหว่างนักเรียนเกรด F และ D (F-D Guess Score Techniques) ซึ่งจะแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 พวก คือ พวกที่อยู่เหนือจุดแบ่งเป็นพวกที่สอบผ่านบริเวณเส้นแบ่ง (Borderline) คือ นักเรียนที่อยู่ระหว่างเกรด F และ D (F-D Students) เขาได้บัญญัติศัพท์ขึ้นใช้ในการคำนวณดังนี้

ตัวลวงที่นักเรียนระดับต่ำสุดของพวกที่ยอมให้สอบผ่าน (D-Students) จะไม่เลือกเพราะรู้ว่าผิดและดึงดูดความสนใจของพวกที่สอบไม่ผ่าน (F-Students) เรียกว่า “คำตอบที่ผิด” (F-Response)

- นักเรียนที่มีความรู้เพียงพอที่จะไม่เลือกคำตอบที่ผิด แต่เลือกตัวลวงที่เหลือด้วยการสุ่ม เรียกว่า “นักเรียนที่อยู่ระหว่างเกรด F และ D” (F-D Students) ซึ่งคือผู้ที่มีความรู้อยู่ตรงเส้นแบ่งระหว่างเกรด F และ D

- คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่อยู่ระหว่างเกรด F และ D ทั้งหมดเรียกว่า “คะแนนการเดาระหว่างนักเรียนเกรด F และ D” (F-D Guess Score) เขียนแทนด้วย M_{FD} ซึ่งจะมีค่าเท่ากับผลรวมของส่วนกลับของจำนวนตัวเลือกที่เหลือจากการคัดตัวเลือกที่มั่นใจว่าผิดออก

- ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความน่าจะเป็นในการเดาตอบถูก เขียนแทนด้วย F_{SD}

วิธีการดังกล่าวนี้ ก่อนนำแบบทดสอบไปให้นักเรียนทำ ต้องนำแบบทดสอบไปให้ครูผู้สอนวิชานั้นๆ พิจารณาข้อสอบแต่ละข้อว่า ตัวเลือกใดที่นักเรียนระดับต่ำสุดที่เรายอมให้

ผ่านบอกได้ว่าผิด แล้วเขียนเศษส่วนกลับของจำนวนตัวเลือกที่เหลืออยู่ไว้ทางซ้ายมือของข้อสอบ เช่นถ้าครูเลือกตัวลวงที่นักเรียนระดับต่ำสุดที่เรายอมให้ผ่านบอกได้ว่าผิดได้ 1 ข้อ จาก 5 ข้อ ก็ให้เขียนเป็น $\frac{1}{4}$ เป็นต้น แล้วนำเศษส่วนเหล่านี้ของข้อสอบทุกข้อมารวมกันได้เป็น M_{FD} เพื่อนำไปคำนวณหาค่าคะแนนผ่านต่ำสุดจากสูตร

$$\text{คะแนนผ่านต่ำสุด } C = M_{FD} + kS_{FD}$$

เมื่อ k เป็นค่าคงที่ซึ่งกำหนดขึ้นจากการพิจารณาหลายๆ ครั้ง โดยครั้งแรก ครูผู้สอนหลายๆ คนจะมาตกลงกันเพื่อกำหนดค่า k ขึ้นทดลองใช้ก่อน ซึ่งเขากล่าวไว้ว่า คะแนนผ่านต่ำสุดจะมีมาตรฐานพอเมื่อนักเรียนที่อยู่ระหว่างเกรด F และ D ส่วนใหญ่สอบตกและจากการศึกษา เขาพบว่า ถ้าให้ k เป็น $-1, 0, 1, 2$ จะทำให้พวกที่อยู่ระหว่างเกรด F และ D สอบตก 16%, 50%, 84%, และ 98% ตามลำดับ การพิจารณาเลือกค่า k ครั้งสุดท้ายจะทำหลังจากที่ให้ผู้สอนหลายๆ คน เลือกคำตอบที่นักเรียนระดับต่ำสุดที่ผ่านรู้ว่าผิดแล้ว แต่การกำหนดค่ามาตรฐานสัมบูรณ์ (Absolute Standard) นั้น ควรกำหนดค่า k ขึ้นมาก่อนจะคำนวณค่า M_{FD} และก่อนที่จะรู้คะแนนการสอบของนักเรียน

วิธีของอีเบล อีเบลมีความเห็นว่าคะแนนผ่าน (Passing Scores) ที่กำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของคะแนนสอบทั้งหมดอาจมีข้อบกพร่องเนื่องจากข้อสอบนั้นง่ายเกินไปหรือยากเกินไป หรืออำนาจจำแนกน้อยกว่าที่ผู้สร้างตั้งใจไว้ การที่จะสอบผ่านหรือไม่อาจเนื่องมาจากตัวข้อสอบมากกว่าระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้สอบก็ได้ เขาจึงเสนอวิธีแก้ไขโดยการให้วิเคราะห์เนื้อหาของข้อสอบในแง่ของความเกี่ยวข้อง (Relevance) และความยาก (Difficulty) ของข้อสอบแต่ละข้อ เทียบกับเปอร์เซ็นต์ความคาดหวัง ซึ่งเป็นปริมาณที่คาดว่าผู้ที่มีความสามารถต่ำสุดที่จะสอบผ่านควรทำได้ ซึ่งอีเบลได้จำแนกไว้แล้ว ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเปอร์เซ็นต์ความคาดหวังในแต่ละระดับความยากของแต่ละประเภทของความเกี่ยวข้อง

ลักษณะข้อสอบ	ระดับความยาก		
	ง่าย	ปานกลาง	ยาก
จำเป็น (essential).....	100%	-	-
สำคัญ (important).....	90%	70%	-
ยอมรับได้ (acceptable).....	80%	60%	40%
ไม่แน่ใจ (questionable).....	70%	50%	30%

วิธีการหาคะแนนจุดตัด มีลำดับขั้นดังนี้

- 1) นำข้อสอบที่ต้องการวิเคราะห์ไปให้ครูประจำวิชาพิจารณาว่า ข้อสอบมีลักษณะตรงกับปัญหามากน้อยเพียงใด มีระดับความยากง่ายเพียงใด
 - 2) จำแนกข้อสอบตามลักษณะและความยาก โดยแจกแจงเป็นความถี่รวม
 - 3) กำหนดเปอร์เซ็นต์การสอบผ่านตามลักษณะข้อสอบและความยากของข้อสอบ
 - 4) คูณความถี่จำนวนข้อกับเปอร์เซ็นต์การสอบผ่านที่คาดหวังและรวมผลคูณทั้งหมด
 - 5) หาค่าเปอร์เซ็นต์การสอบผ่านที่คาดหวังโดยเฉลี่ย
 - 6) กำหนดคะแนนจุดตัดจากค่าเปอร์เซ็นต์การสอบผ่านที่คาดหวังโดยเฉลี่ย
- จากขั้นที่ 5

วิธีของแองกอฟฟ์ (Angoff) วิธีนี้จะอาศัยหลักการของความน่าจะเป็นที่นักเรียน ซึ่งมีสมรรถภาพขั้นต่ำสุดที่จะยอมรับได้ตอบข้อสอบถูก โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชาหรือครูผู้สอนพิจารณา ค่าความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบถูกจะนำมาใช้เป็นคะแนนจุดตัด วิธีการหาคะแนนจุดตัดมีลำดับขั้นดังนี้

- 1) นำข้อสอบทั้งหมดไปให้ครูผู้สอนกลุ่มหนึ่ง พิจารณาเนื้อหาข้อสอบและความยาก
- 2) ให้ครูผู้สอนพิจารณาต่อไปว่า นักเรียนที่มีความสามารถขั้นต่ำสุดตามเนื้อหาข้อสอบจะมีความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบแต่ละข้อถูกเป็นเท่าไร
- 3) นำค่าความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบถูกที่ครูผู้สอนแต่ละคนพิจารณาไว้มาค่าเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของความน่าจะเป็น
- 4) กำหนดคะแนนจุดตัดจากค่าเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยในขั้นที่ 3

ส่วนในการคำนวณหาคะแนนจุดตัดสามารถทำได้ 3 วิธี (Zieky, 1987 : 5-6) คือ วิธีที่ 1 ใช้คะแนนเฉลี่ย (Mean) วิธีที่ 2 ใช้ค่ามัธยฐาน (Median) วิธีที่ 3 ใช้ทั้งค่าเฉลี่ยและค่ามัธยฐานร่วมกัน โดยตัดค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดออก วิธีการดังกล่าวนี้เรียกว่า Trimmed Mean ดังตัวอย่างในตาราง 3 สมมติว่า มีข้อคำถามอยู่ 10 ข้อ ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ตัดสินได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4 ตัวอย่างผลการตัดสินโดยใช้เทคนิคแองกอฟฟ์

ข้อคำถาม	ผู้ตัดสิน				
	A	B	C	D	E
1	.95	.90	1.00	.85	.90
2	.80	.80	1.00	.80	.85
3	.90	.85	1.00	.80	.85
4	.60	.65	.95	.70	.75
5	.75	.70	.90	.75	.75
6	.40	.60	.90	.65	.65
7	.50	.65	.90	.60	.70
8	.25	.30	.85	.45	.55
9	.25	.25	.80	.30	.50
10	.40	.30	.75	.25	.45
รวม	5.80	6.00	9.05	6.15	6.90

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.78

ค่ามัธยฐานเท่ากับ 6.15

Trimmed Mean เท่ากับ 6.35 (โดยตัดค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดออก)

เทคนิคของแองกอฟฟ์เป็นเทคนิคที่ง่ายและใช้ได้รวดเร็ว (Livingston and Zieky, 1982 : 54) หากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญพิจารณากำหนดคะแนนจุดตัดที่มีความเชี่ยวชาญในเนื้อหาที่จะนำมาในการเขียนข้อสอบ (Norcini, Shea and Kanya, 1988 : 57) เนื่องจากเทคนิคนี้ผู้เชี่ยวชาญจะต้องพิจารณาถึงโอกาสของผู้สอบที่มีความสามารถต่ำสุดหรือผู้ที่อยู่ในระดับคาบเส้นที่จะตอบข้อสอบในแต่ละข้อคำถามได้ถูกต้อง เพราะฉะนั้นก่อนอื่นผู้เชี่ยวชาญจะต้องให้คำแนะนำหรือกำหนดความสามารถต่ำสุดของผู้สอบก่อน โดยผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะต้องคาดคะเนความยากในแต่ละข้อคำถามของแบบทดสอบแล้วนำผลที่ได้จากการคาดคะเนของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ยค่าที่ได้ก็จะเป็นคะแนนจุดตัด

ส่วนเทคนิคของอีเบล เป็นเทคนิคที่ผู้เชี่ยวชาญจะต้องพิจารณาถึงความยาก และความสำคัญของข้อคำถามประกอบกัน ซึ่งเทคนิคนี้จะทำให้ผู้เชี่ยวชาญต้องใช้เวลาในการพิจารณามากและคงจะไม่เหมาะสมกับแบบทดสอบแบบตอบสั้น (Zieky, 1987 : 16) นอกจากนี้

แบบทดสอบของอีเบลไม่เหมาะกับแบบทดสอบที่มีความยาวมากๆ เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญจะต้องเสียเวลาในการจัดประเภทของแบบทดสอบไปตามค่าความยาก และความสำคัญ

สำหรับเทคนิคของนีเดลสกี เป็นเทคนิคที่เหมาะสมกับแบบทดสอบเลือกตอบเท่านั้น การกำหนดคะแนนจุดตัดโดยใช้เทคนิคนี้ต้องพิจารณาถึงความยากของข้อคำถามเป็นรายตัวเลือกว่า ตัวเลือกใดที่ผู้สอบที่มีความสามารถต่ำสุด หรือผู้สอบในระดับคาบเส้นสามารถทราบได้ว่าเป็นตัวเลือกที่ผิด ซึ่งความเป็นจริงแล้ว ผู้เชี่ยวชาญก็จะมีโอกาสรู้ได้ (Zieky. 1987 : 16)

5. การใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ (Decision-Theoretic Approaches)

การกำหนดจุดตัดวิธีนี้อาศัยผลการสอบมาใช้ประกอบการพิจารณาตัดสินคะแนนจุดตัดที่เหมาะสมซึ่งมีอยู่ด้วยกันหลายวิธี บางวิธีจะใช้การนิยามความรอบรู้ด้วยคะแนนสอบหรือคะแนนดิบ เช่น วิธีของแกลส (Glass) และวิธีของเบอร์ก (Berk)

การกำหนดคะแนนจุดตัดตามวิธีของแกลส เป็นวิธีที่อาศัยความสัมพันธ์ของคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์กับเกณฑ์ภายนอกที่สอดคล้องซึ่งกำหนดไว้ก่อน โดยการสร้างฟังก์ชันของคะแนนจุดตัด ซึ่งได้จากการใช้เกณฑ์ภายนอกจำแนกคนเป็นสองกลุ่ม เช่น ใช้เกณฑ์แบ่งคนเป็นกลุ่มที่จบการศึกษากับกลุ่มที่ไม่จบการศึกษา ผู้ที่ได้รับจ้าง และไม่ได้รับจ้าง เป็นต้น

การกำหนดคะแนนจุดตัดตามวิธีของเบอร์ก เบอร์กได้หาคะแนนจุดตัด โดยประยุกต์มาจากวิธีการเพิ่มคะแนนเกณฑ์อื่นๆ ซึ่งเบอร์กกกล่าวว่า การกำหนดเกณฑ์คือ การกำหนดจุดตัดของคะแนนที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นสองพวก คือ พวกที่ได้รับการสอนให้เป็นพวกที่รอบรู้ (Master) พวกที่ไม่ได้รับการสอนเป็นพวกไม่รอบรู้ (Non-Master) หลังจากให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบแล้ว พิจารณาการกระจายของคะแนนสองกลุ่มจะคาบเกี่ยวกัน จุดที่ฟังก์ชันทั้งสองตัดกัน

6. การใช้วิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Operations Research Methods)

วิธีนี้จะต้องอาศัยผลด้านคุณค่า (Valued Outcome) อย่างใดอย่างหนึ่งมาช่วยในการพิจารณาเกณฑ์ โดยวัดผลด้านคุณค่าของผู้ที่ได้คะแนนต่างๆ กันในการทดสอบด้วยแบบทดสอบอิงเกณฑ์แล้วใช้คะแนนของผู้ที่มีผลด้านคุณค่านั้นสูงที่สุดมาเป็นคะแนนจุดตัด โดยพิจารณาจากลักษณะกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ผลที่ได้จากการสอบด้วยแบบทดสอบอิงเกณฑ์และจากการวัดผลด้านคุณค่านั้น

จากเอกสารที่ได้ศึกษามาในข้างต้นจะเห็นว่าวิธีการกำหนดคะแนนเกณฑ์มีหลายวิธีด้วยกัน ซึ่งในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีของแองกอฟฟ์ (Angoff) (Zieky. 1987 : 5-6)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

ศิริัญญาภรณ์ ภูมิรัง (2555 : 109-110) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยโดยวิธีกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดกาฬสินธุ์ ผลการวิจัยพบว่า จุดที่นักเรียนบกพร่อง คือ จำสูตรหรือวิธีการหาคำตอบผิด ไม่เข้าใจเรื่องการสนับที่ หรือการเรียงสับเปลี่ยน ไม่เข้าใจเรื่องการเลือกหรือการจัดหมู่ สับสนระหว่างการเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ โดยสรุปการสร้างแบบวินิจฉัยทางการเรียน มีคุณภาพทั้งด้านค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง และค่าความเชื่อมั่นของแบบทั้งฉบับสามารถนำไปใช้วินิจฉัยนักเรียนที่มีความบกพร่องในการเรียน เรื่องความน่าจะเป็นได้

ไพฑูรย์ กองคำ (2554 : 6-7) ได้ศึกษาการแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนเรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชัน โดยใช้แบบฝึกสอนซ่อมเสริม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ข้อบกพร่องทางการเรียน เรื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน แบ่งออกเป็น 4 เนื้อหา ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ข้อบกพร่องทางการเรียนในเรื่อง อัตราการเปลี่ยนแปลง จำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในด้านบทนิยามเกี่ยวกับอัตราการเปลี่ยนแปลงและทฤษฎีบทเกี่ยวกับอนุพันธ์ของฟังก์ชันคิดเป็นร้อยละ 91.67 ด้านกระบวนการในการหาอัตราการเปลี่ยนแปลงมีจำนวนคิดเป็นร้อยละ 95.83 และด้านการประยุกต์ความรู้มีจำนวนคิดเป็นร้อยละ 95.83 ข้อบกพร่องทางการเรียนในเรื่อง การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยนิยามและทฤษฎีบท จำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในด้านบทนิยามเกี่ยวและทฤษฎีบทเกี่ยวกับการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันคิดเป็นร้อยละ 87.5 ด้านกระบวนการในการหาอัตราการหาอนุพันธ์มีจำนวนคิดเป็นร้อยละ 75 และด้านการประยุกต์ความรู้มีจำนวนคิดเป็นร้อยละ 100 ข้อบกพร่องทางการเรียนในเรื่อง การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันอันดับสูงและอนุพันธ์ของฟังก์ชันคอมโพสิท จำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในด้านบทนิยามเกี่ยวและทฤษฎีบทคิดเป็นร้อยละ 79.17 ด้านกระบวนการมีจำนวนคิดเป็นร้อยละ 79.17 และด้านการประยุกต์ความรู้มีจำนวนคิดเป็นร้อยละ 87.5 ข้อบกพร่องทางการเรียนในเรื่อง บทประยุกต์เกี่ยวกับอนุพันธ์ของฟังก์ชัน พบว่าจำนวนนักเรียนที่มีข้อบกพร่องในด้านบทนิยามเกี่ยวและทฤษฎีบทคิดเป็นร้อยละ 70.83 ด้านกระบวนการคิดเป็นร้อยละ 91.67 มีจำนวนคิดเป็นร้อยละ 79.17 และด้านการประยุกต์ความรู้มีจำนวนคิดเป็นร้อยละ 100 จากการศึกษาข้อบกพร่องทางการเรียนเรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชัน พบว่าเนื้อหาแต่ละเรื่องมีลักษณะข้อบกพร่อง

แตกต่างกันออกไปตามเนื้อ แต่ข้อบกพร่องที่เป็นปัญหาสำหรับนักเรียนมากที่สุดคือ ด้านการประยุกต์

สิทธิกร พิมอักษร (2554 : 88-92) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนสาระพีชคณิต ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 5 ฉบับ คือ แบบรูปและความสัมพันธ์จำนวน 6 ข้อ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจำนวน 12 ข้อ อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจำนวน 12 ข้อ สมการเชิงเส้นสองตัวแปรจำนวน 13 ข้อ กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจำนวน 12 ข้อ โดยมีค่าความยากของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.34-0.80 และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.21-0.90 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับซึ่งคำนวณโดยใช้สูตรไบโนเมียลมีค่า 0.5469, 0.8321, 0.8266, 0.9539 และ 0.6672 ตามลำดับ คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบมีค่า 4, 9, 9, 10 และ 9 ตามลำดับ

สุริยาพร อตุลย์พงศ์ไพศาล (2552 : 78-84) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า ได้แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์ จำนวน 33 ข้อ และฉบับที่ 2 แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชัน จำนวน 32 ข้อ คุณภาพของแบบทดสอบด้านค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา พบว่าข้อสอบทุกข้อมีค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ได้ค่า IOC มีค่าตั้งแต่ .86-1.00 ในด้านค่าความยากง่ายของข้อสอบ มีค่าตั้งแต่ .42-63 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ .33-.88 ส่วนค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งสองฉบับ ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .86 และ .81 ตามลำดับ สำหรับคู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย ประกอบด้วย ความมุ่งหมายของแบบทดสอบ โครงสร้างของแบบทดสอบ ลักษณะของแบบทดสอบ การสร้างแบบทดสอบ คุณภาพของแบบทดสอบ เวลาที่ใช้ในการดำเนินการสอบ วิธีดำเนินการสอบ การตรวจให้คะแนนและการแปลผล

สุพรรณณี วีระสอน (2551 : 122-126) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 ฉบับ ผลการวิจัยพบว่า การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 เป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องนำไปใช้ในชีวิตประจำวันในเรื่องเกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหา และเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์หาข้อบกพร่องของผู้เรียนให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์และเป็นพื้นฐานในการเรียนขั้นสูงต่อไป

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Colgan (1991 : 57) ได้ทำการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์ข้อบกพร่องในการแก้ไขโจทย์ในวิชาอันตคณิตศาสตร์ (Finite Mathematics) ของนักศึกษาระดับวิทยาลัย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาในมหาวิทยาลัยอินเดียนนา จำนวน 250 คน โดยศึกษาจากการทดสอบย่อย การสอบ และจากแบบทดสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์ พบว่าข้อบกพร่องของนักศึกษานั้นอธิบายได้โดยใช้การแจกแจงลักษณะข้อบกพร่องของ โมวโซวิทซ์-ฮาร์ดดาร์, ซาสลาฟสกี และอินบา ข้อบกพร่องที่ได้เรียงจากมากไปน้อย ได้แก่ ข้อบกพร่องด้านการใช้ภาษา การขาดความรอบคอบ และเทคนิควิธีการในทุกระดับคะแนน นักศึกษามีเปอร์เซ็นต์ของข้อบกพร่องแต่ละชนิดเท่าๆ กัน และมีนักการศึกษาบางส่วนบกพร่องแต่ละชนิดเท่าๆ กัน และมีนักการศึกษาบางส่วนบกพร่องด้านทักษะการคิดคำนวณ และบางส่วนบกพร่องด้านทักษะการแก้ปัญหา

Wilson (1988 : 55-A) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยตนเองและชุดฝึกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในการศึกษาวิชาอาชีพ วัตถุประสงค์ในการวิจัย เพื่อกำหนดคุณลักษณะของนักศึกษาในสาขาอาชีพในโรงเรียนอาชีวศึกษาของรัฐเค็นตักกี และพัฒนาเครื่องมือคณิตศาสตร์ และชุดการฝึกในการช่วยให้นักศึกษาเกิดความเชี่ยวชาญทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในวิชาคณิตศาสตร์ โดยได้สร้างคลังข้อสอบขึ้น เพื่อวัดทักษะและนำไปใช้กับนักเรียนโรงเรียนรัฐบาลประมาณ 500 คน จากระดับ 4 ถึง 8 ข้อ คำถามแต่ละตอนในคลังข้อสอบต้องมีค่าเท่ากับเชิงสถิติใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาเบสิกในการสุ่มเลือกและจำแนกเครื่องมือเชิงวินิจฉัยและโปรแกรมสำหรับการฝึกที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กับเครื่องมือวินิจฉัยที่สุ่มได้จำแนกเป็น 3 แบบ และนำไปทดสอบกับนักศึกษาจำนวน 100 คน จำนวน 20 โรงเรียนเพื่อหาเกณฑ์ปกติและความเที่ยงตรงของข้อสอบ เครื่องมือวินิจฉัยนี้แสดงให้เห็นค่าความสัมพันธ์ในเชิงบวกสูงมากค่าความเชื่อมั่นโดยเฉลี่ย .95 จากการใช้แบบทดสอบทั้ง 3 แบบ การหาเกณฑ์ปกติไม่มีความแตกต่างระหว่างค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนดิบของแบบทดสอบทั้ง 3 แบบ พบว่าคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 67 เป็นเกณฑ์ปกติ

Nitsa Movshovitz-Hadar and other (1987 : 58-59) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์รูปแบบข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนเกรด 11 จำนวน 110 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ ลักษณะข้อบกพร่องจำนวน 6 ด้าน และแบบสอบคณิตศาสตร์แบบอัตนัย ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีข้อบกพร่องตามลักษณะข้อบกพร่อง เรียงลำดับความถี่จากมากไปหาน้อยในด้านต่างๆ ดังนี้ คือ การบิดเบือนทฤษฎี กฎ สูตร และนิยาม การใช้เทคนิคในการทำผิด การใช้ข้อมูลผิด ข้อผิดพลาดในการใช้ภาษา การอ้างอิงวิธีการหาเหตุผลที่ไม่สมบูรณ์ และไม่มี การตรวจสอบในระหว่างการแก้ปัญหา

Knight (1984 : 499-A) ได้ศึกษาผลการทดสอบวินิจฉัยในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 3 การศึกษาครั้งนี้ เพื่อพิจารณาแบบทดสอบวินิจฉัยกลุ่ม ตัวอย่างจะเลือกกลุ่มจากโรงเรียนที่มีนักเรียนเกรด 4-6 ในรัฐออนารีโอตะวันออก จำนวน 30 โรงเรียน และครู 120 คน ผลปรากฏว่า แบบทดสอบวินิจฉัยที่ครูสร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนใช้ ประโยชน์มากสำหรับนักเรียน เป็นไปได้ว่าที่ครูผู้เชิญ จะทำให้นักเรียนได้ประสบความสำเร็จ เท่ากับการที่ครูสนับสนุนให้ทดสอบอย่างเดียว และผลสัมฤทธิ์จากการทดสอบของกลุ่มที่วัดโดย แบบทดสอบหลังเรียน พบว่าสูงกว่า 2 ใน 3 เกรด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศที่กล่าวมาแล้ว พอสรุปได้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องสร้างขึ้นเพื่อหาข้อบกพร่องในการเรียน เพื่อนำผลที่ได้ไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอน ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมาแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นล้วนเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยที่มีคุณภาพ สามารถค้นหาข้อบกพร่องของผู้เรียน เป็นรายบุคคลได้จริง ซึ่งข้อบกพร่องที่พบได้แก่ ข้อบกพร่องด้านการใช้ภาษา การขาดความรอบคอบ การขาดทักษะด้านการคิดคำนวณ การขาดทักษะด้านการแก้ปัญหา เป็นต้น การที่ครูทราบความบกพร่องของนักเรียน จะช่วยให้ครูสามารถสอนซ่อมเสริมได้อย่างตรงจุด และยังเป็นแนวทางให้บุคคลอื่นนำไปใช้ในการวินิจฉัยผู้เรียนของตนต่อไปได้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 ผู้วิจัยจะกล่าวถึงวิธีดำเนินการวิจัย ตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 จำนวน 6,638 คน จำนวน 56 โรงเรียน (ข้อมูล 10 มิ.ย. 2557 : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21)

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 จำนวน 659 คน จาก 10 โรงเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม ซึ่งมีขั้นตอนและรายละเอียดในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบเพื่อสำรวจหาข้อบกพร่อง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 จำนวน 117 คน จากจำนวน 2 โรงเรียน คือ

โรงเรียนปากสวายพิทยาคม และโรงเรียนเซิมพิทยาคม ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากเพื่อให้ได้นักเรียนที่มีข้อบกพร่องและเพื่อสามารถสัมภาษณ์หาสาเหตุข้อบกพร่องได้

กลุ่มที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาคุณภาพเบื้องต้น ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 จำนวน 81 คน จากโรงเรียนชุมพลโพธิ์พิสัย ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling)

กลุ่มที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 จำนวน 80 คน จากโรงเรียน คือ โรงเรียนปากคาดพิทยาคม ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling)

กลุ่มที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 381 คน จาก 6 โรงเรียน ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาเขต 21 กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของยามานะ โดยกำหนดระดับความคลาดเคลื่อนของการสุ่มที่ระดับ 0.05 ($\alpha=0.05$) จากจำนวนประชากร 6,638 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยมีขั้นตอนการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างและการสุ่มตัวอย่างดังนี้

การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างจากประชากรนักเรียน จำนวน 6,638 คน โดยกำหนดระดับความคลาดเคลื่อนของการสุ่มที่ระดับ 0.05 ($\alpha=0.05$) คำนวณโดยใช้สูตรของยามานะ (Yamane, 1967 : 725 อ้างถึงในไพศาล วรคำ. 2555 : 101) ดังนี้

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

เมื่อ n เป็นขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

N เป็นขนาดของประชากร

e เป็นความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้เป็นสัดส่วนความ

คลาดเคลื่อนสูงสุดที่ยอมรับได้ร้อยละ 5 หรือ เท่ากับ 0.05

ผลการคำนวณคือ

$$n = \frac{6,638}{1 + (6,638 \times 0.05^2)}$$

$$= 377.266 \text{ หรือ } \approx 378 \text{ คน}$$

เมื่อแทนค่าในสูตรพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยอย่างน้อยเท่ากับ 378 คน แต่ในการวิจัยในครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 381 คน

การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

การดำเนินการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. จำแนกขนาดโรงเรียนตามเกณฑ์จำนวนนักเรียนออกเป็น 4 ขนาด คือ โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ โรงเรียนขนาดใหญ่ โรงเรียนขนาดกลาง และโรงเรียนขนาดเล็ก ตามเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (ที่มา : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2548 : 4) ซึ่งกำหนดขนาดโรงเรียน ดังนี้ คือ

1) โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ คือมีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 2,500 คน ขึ้นไปมีจำนวน 3 โรงเรียน มีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1,629 คน

2) โรงเรียนขนาดใหญ่ คือมีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 1,500-2,499 คน ขึ้นไปมีจำนวน 6 โรงเรียน มีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1,709 คน

3) โรงเรียนขนาดกลาง คือมีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 500-1,499 คน ขึ้นไปมีจำนวน 18 โรงเรียน มีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1,764 คน

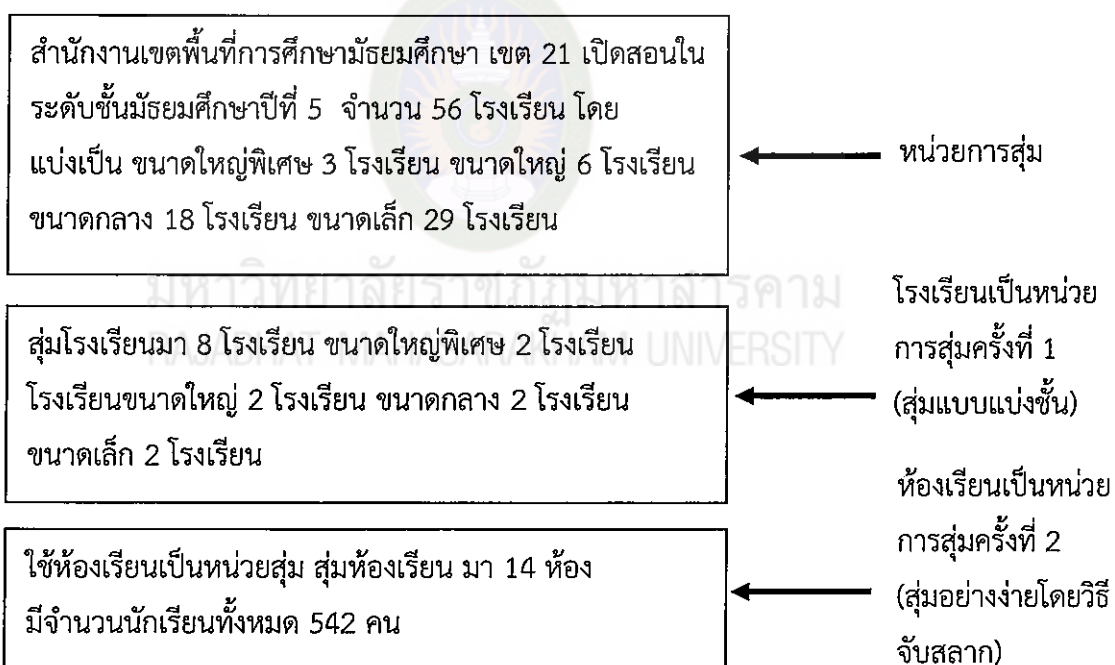
4) โรงเรียนขนาดเล็ก คือมีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 499 คนลงมา ขึ้นไปมีจำนวน 29 โรงเรียน มีนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1,538 คน

2. ใช้โรงเรียนแต่ละขนาด เป็นหน่วยการสุ่มโดยสุ่มตามสัดส่วนจำนวนนักเรียน ดังนี้ คือ โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ จำนวน 2 โรงเรียน โรงเรียนขนาดใหญ่ จำนวน 2 โรงเรียน โรงเรียนขนาดกลาง 2 โรงเรียน โรงเรียนขนาดเล็ก จำนวน 2 โรงเรียน โดยในโรงเรียนที่มีนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีมากกว่า 2 ห้อง จะสุ่มห้องเรียนมาโรงเรียนละ 2 ห้อง โดยใช้นักเรียนในแต่ละห้องเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด รายละเอียดดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 รายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวินิจฉัยข้อบกพร่อง

ขนาดโรงเรียน	โรงเรียน	จำนวนนักเรียน
ขนาดใหญ่พิเศษ	โรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร	95
ขนาดใหญ่	โรงเรียนท่าบ่อ	93
ขนาดกลาง	โรงเรียนสังคมิวิทยา	75
	โรงเรียนวังม่วงพิทยาคม	32
ขนาดเล็ก	โรงเรียนวรลาโภอนุสรณ์	31
	โรงเรียนพระธาตุบังพวนวิทยา	55
รวม		381

จากที่กล่าวมาข้างต้นเป็นการสุ่มแบบแบ่งชั้นโดยสรุปเป็นขั้นตอนการสุ่มดังแผนภาพที่ 2



แผนภาพที่ 2 แผนภาพแสดงขั้นตอนการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น

การแบ่งกลุ่มตัวอย่างเพื่อการเก็บข้อมูลทั้ง 3 ครั้ง มีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามโรงเรียนและครั้งที่ใช้สอบ

โรงเรียน	จำนวนของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง				รวม
	เพื่อสำรวจ จุดบกพร่อง	เพื่อหาคุณภาพ เบื้องต้น	เพื่อหาคุณภาพ ของแบบทดสอบ	เพื่อวินิจฉัย ข้อบกพร่อง	
<u>โรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ</u>					
ชุมพลโพธิพิสัย	-	81	-	-	81
ปทุมเทพวิทยาคาร	-	-	-	95	95
<u>โรงเรียนขนาดใหญ่</u>					
ปากคาดพิทยาคม	-	-	80	-	80
ท่าบ่อ	-	-	-	93	93
<u>โรงเรียนขนาดกลาง</u>					
ปากสวยพิทยาคม	76	-	-	-	76
เฉลิมพิทยาคม	41	-	-	-	41
สังคมวิทยา	-	-	-	75	75
วังม่วงพิทยาคม	-	-	-	32	32
<u>โรงเรียนขนาดเล็ก</u>					
วราลาโภนุสรณ์	-	-	-	31	31
พระธาตุบังพวนวิทยา	-	-	-	55	55
รวม	117	81	80	381	659

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เครื่องมือที่ใช้เริ่มจากการสร้างแบบสำรวจข้อบกพร่อง ซึ่งแบบสำรวจข้อบกพร่องนี้จะนำไปสู่การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ซึ่งมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. แบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์

เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดถูก-ผิด แบบทดสอบอัตนัยชนิดตอบสั้น และแบบอัตนัยชนิดแสดงวิธีทำ เพื่อสำรวจและรวบรวมคำตอบที่ผิดและข้อบกพร่องของการคิดของนักเรียน แบบทดสอบที่สร้างขึ้นยึดตามตัวชี้วัดที่ได้มีการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น จำนวน 50 ข้อ คือ

ตอนที่ 1 แบบทดสอบปรนัย ชนิดถูก-ผิด จำนวน 15 ข้อ

ตอนที่ 2 แบบทดสอบอัตนัย ชนิดตอบสั้น จำนวน 30 ข้อ

ตอนที่ 3 แบบทดสอบอัตนัย ชนิดแสดงวิธีทำ จำนวน 5 ข้อ

2. แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ลักษณะข้อคำถามเป็นข้อคำถามที่มาจากแบบสำรวจ โดยสร้างแบบทดสอบตามสภาพปัญหาที่นักเรียนส่วนใหญ่ทำข้อสอบไม่ได้ในแต่ละเรื่อง ส่วนตัวลงได้รวบรวมจากคำตอบผิดของแบบทดสอบสำรวจและบอกสาเหตุในการตอบแต่ละตัวลง เพื่อใช้ในการวินิจฉัยข้อบกพร่องในการตอบของนักเรียน แบบทดสอบที่สร้างขึ้นยึดเนื้อหาและตัวชี้วัดที่ได้มีการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จำนวน 3 ฉบับคือ

ฉบับที่ 1 กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ

ฉบับที่ 2 การทดลองสุ่ม แคมเปิลสเปซ และเหตุการณ์

ฉบับที่ 3 ความน่าจะเป็น

การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัย ตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด อย่างละเอียด แล้วกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ตัวชี้วัด และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เนื้อหา	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ	อธิบายการทดลองสุ่มเหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ และนำผลที่ได้ไปใช้คาดการณ์สถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับได้
การทดลองสุ่มแซมเป็ลสเปซและเหตุการณ์	อธิบายการทดลองสุ่มเหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ และนำผลที่ได้ไปใช้คาดการณ์สถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	2. นักเรียนสามารถบอกความหมายของการทดลองสุ่มได้ 3. นักเรียนสามารถหาแซมเป็ลสเปซ และจำนวนของแซมเป็ลสเปซของการทดลองสุ่มที่กำหนดให้ได้ 4. นักเรียนสามารถหาเหตุการณ์และจำนวนของเหตุการณ์ของสิ่งที่กำหนดให้ได้
ความน่าจะเป็น	ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา	5. นักเรียนสามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ต่างๆที่กำหนดให้ได้ 6. นักเรียนสามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

2. สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งเป็นข้อสอบปรนัย ชนิดกาถูก-ผิด อัตนัยชนิดตอบสั้นและอัตนัยชนิดแสดงวิธีทำ เมื่อสอบแล้วรวบรวมคำตอบที่นักเรียนตอบผิดมาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัย โดยคำนึงถึงความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับตัวชี้วัดและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้จากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ในข้อ 1 และกำหนดจำนวนข้อของข้อสอบ ซึ่งได้ข้อสอบทั้งหมดจำนวน 50 ข้อ รายละเอียดดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับจำนวนข้อสอบ

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมข้อที่	จำนวนข้อสอบแบบ			รวม	ใช้จริง
		กาถูกผิด	เติมคำ	แสดงวิธีทำ		
กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ	1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับได้	3	7	1	11	10
การทดลองสุ่มแซมเป็ลสเปซและเหตุการณ์	2. นักเรียนสามารถบอกความหมายของการทดลองสุ่มได้	3	3	0	6	5
	3. นักเรียนสามารถหาจำนวนของแซมเป็ลสเปซและการทดลองสุ่มที่กำหนดให้ได้	2	5	1	8	7
	4. นักเรียนสามารถหาเหตุการณ์และจำนวนของเหตุการณ์ของสิ่งที่กำหนดให้ได้	2	5	1	8	7

เนื้อหา	จุดประสงค์เชิง พฤติกรรมข้อที่	จำนวนข้อสอบแบบ			รวม	ใช้ จริง
		กาถูกผิด	เติมคำ	แสดงวิธีทำ		
ความน่าจะเป็น	5. นักเรียนสามารถหา ความน่าจะเป็นของ เหตุการณ์ต่างๆ ที่ กำหนดให้ได้	3	6	1	10	9
	6. นักเรียนสามารถใช้ ความรู้เกี่ยวกับความ น่าจะเป็นช่วยในการ ตัดสินใจและแก้ปัญหา ได้	2	4	1	7	7
รวม		15	30	5	50	45

3. ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและคัดเลือกข้อสอบที่ใช้ได้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องที่สร้างขึ้น ให้ประธานที่ปรึกษาและกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาให้คำแนะนำแล้วปรับปรุงตามคำแนะนำ

2) นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของประธานและกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องตามความเหมาะสม หากความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ตามวิธีของโรวินสกีและแฮมเบิลตัน โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหากับตัวชี้วัด (ไพศาล วรคำ. 2555 : 262-263) แล้วปรับปรุงข้อสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญในการทำวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผล 1 ท่าน และอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผล จำนวน 2 ท่าน ดังนี้

1. นางสุนทรีย์ สวางศ์นาม วุฒิ ศษ.ม. สาขา คณิตศาสตร์ศึกษา
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ โรงเรียนหนองหานวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษามัธยมศึกษาเขต 20 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์

2. นายศิววงศ์ สวางค์นาม วุฒิ ศษ.ม. สาขา คณิตศาสตร์ศึกษา

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ โรงเรียนหนองหานวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษาเขต 20 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์

3. ดร.พงศ์ธร โพธิ์พลศักดิ์ วุฒิ ค.ด. การศึกษานอกระบบ ตำแหน่ง อาจารย์

ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา

4. นางนิตยาภรณ์ ศรีภาแลว วุฒิ กศ.ม. สาขา วิจัยและประเมินผลการศึกษา

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ โรงเรียนปากสวยพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผลการศึกษา

5. นางถวิล ชานบาล วุฒิ กศ.ม. สาขา การวิจัยการศึกษา ตำแหน่ง ครู

วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านดงกำพี้ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาหนองคาย เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผลการศึกษา

พิจารณาตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด เรื่อง ความน่า เป็น ว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดได้ตามตัวชี้วัดที่ต้องการทดสอบหรือไม่ พร้อมให้ข้อเสนอแนะ จากนั้น ผู้วิจัยนำมาแก้ไขปรับปรุงให้เรียบร้อยก่อนนำไปทดสอบ ซึ่งวิธีดำเนินการแบบนี้เป็นการพิจารณา ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

ตัวอย่างแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด

ตารางที่ 9 แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	ข้อสอบ เพื่อสำรวจข้อบกพร่อง	คะแนนพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		สอดคล้อง	ไม่ แน่ใจ	ไม่ สอดคล้อง	
1. นักเรียนสามารถ แก้ไขหทัยปัญหาโดย ใช้กฎเกณฑ์ เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับได้	0) แต่งโมมีเส้น 3 ตัว และ กางเกง 2 ตัว นำมาแต่งตัวได้ ทั้งหมด 5 วิธี เหตุผล.....				

จุดประสงค์เชิง พฤติกรรม	ข้อสอบ เพื่อสำรวจข้อบกพร่อง	คะแนนพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		สอดคล้อง	ไม่ แน่ใจ	ไม่ สอดคล้อง	
	00) นักเรียนคนหนึ่งมีเสื้อ กางเกง หมวก สำหรับสวมไป เที่ยว 5 ตัว 3 ตัว และ 2 ใบ ตามลำดับ เขาแต่งตัวไปเที่ยว เป็นชุดต่างๆ กันทั้งหมด 30 ชุด เหตุผล.....				

จากนั้น นำคะแนนที่ได้จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านมาหาค่าความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แล้วนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ซึ่งต้องได้ดัชนีความสอดคล้อง (Item-Objective Congruence Index : IOC) ตั้งแต่ 0.60-1.00 จึงถือว่ามีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา สามารถนำไปใช้ได้ (ไพศาล วรคำ. 2555 : 260-263)

4. นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจที่ปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มที่ 1 ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 จำนวน 117 คน จากจำนวน 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนปากสวยพิทยาคม จำนวน 76 คน และโรงเรียนเขมพิทยาคม จำนวน 41 คน เพื่อวิเคราะห์หาข้อบกพร่องจากแนวการตอบผิดของนักเรียนและคัดเลือกคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดมาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัย

5. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยคัดเลือกคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดมาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัย ส่วนข้อคำถามสร้างตามสภาพปัญหาที่นักเรียนมี ได้เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 3 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ

ฉบับที่ 2 การทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซ และเหตุการณ์

ฉบับที่ 3 ความน่าจะเป็น

6. นำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ ไปทดสอบหาคุณภาพเบื้องต้น กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มที่ 2 ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 จำนวน 81 คน ซึ่งเป็นนักเรียนจากโรงเรียนชุมพลโพธิ์ชัย เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ประสิทธิภาพของตัวลวง และคัดเลือก ปรับปรุงข้อสอบดังนี้

6.1 ตรวจสอบให้คะแนน ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือตอบเกินกว่า 1 คำตอบ หรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

6.2 ค่าความยากของข้อสอบ โดยใช้การหาค่าดัชนีความยาก (item difficulty index : p) ข้อสอบแต่ละข้อจะเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย โดยพิจารณาคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.50 – 0.80 (ไพศาล วรคำ. 2555 : 292)

6.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ หาโดยการใช้ค่าดัชนีบี (B-Index) ของแบรนแนน ข้อสอบที่เลือกใช้มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20–1.00 (ไพศาล วรคำ. 2555 : 294-296)

6.4 หาประสิทธิภาพของตัวลวง ซึ่งตัวลวงที่ใช้ได้ต้องมีค่าอำนาจจำแนกตัวลวงตั้งแต่ 0.05 ขึ้นไป (พิสนุ พงศ์ศรี. 2552 : 174-175)

สำหรับข้อสอบที่มีค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และประสิทธิภาพของตัวลวงไม่ได้ตามเกณฑ์นี้ จะทำการปรับปรุงแล้วนำไปทดสอบครั้งที่ 2 ต่อไป

7. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อกำหนดคะแนนเกณฑ์ โดยใช้วิธีของแองกอฟฟ์ (Angoff) ซึ่งมีลำดับขั้นดังนี้

1) นำข้อสอบทั้งหมดไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์พิจารณาเนื้อหาข้อสอบและความยาก

2) ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์พิจารณาต่อไปว่า นักเรียนที่มีความสามารถขั้นต่ำสุดตามเนื้อหาข้อสอบจะมีความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบแต่ละข้อถูกเป็นเท่าไร

3) นำค่าความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบถูกที่ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์แต่ละคนพิจารณาไว้มาหาค่าเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของความน่าจะเป็น

4) กำหนดคะแนนจุดตัดจากค่าเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยในขั้นที่ 3

ตัวอย่างการหาคะแนนเกณฑ์ สมมติว่า มีข้อคำถามอยู่ 10 ข้อ และให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ตัดสิน

ตารางที่ 10 ตัวอย่างผลการตัดสินโดยใช้เทคนิคแองกอฟฟ์

ข้อคำถาม	ผู้ตัดสิน				
	A	B	C	D	E
1	.95	.90	1.00	.85	.90
2	.80	.80	1.00	.80	.85
3	.90	.85	1.00	.80	.85
4	.60	.65	.95	.70	.75
5	.75	.70	.90	.75	.75
6	.40	.60	.90	.65	.65
7	.50	.65	.90	.60	.70
8	.25	.30	.85	.45	.55
9	.25	.25	.80	.30	.50
10	.40	.30	.75	.25	.45
รวม	5.80	6.00	9.05	6.15	6.90

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.78 ซึ่งก็คือคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบฉบับนี้

8. นำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับที่ผ่านการคัดเลือกและปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มที่ 3 ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 จำนวน 80 คน ซึ่งเป็นนักเรียนจากโรงเรียนปากคาดพิทยาคม เพื่อเป็นการตรวจสอบค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของโลเวทท์ (Lovett's Method) (ไพศาล วรคำ. 2555 : 286)

9. จัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบและจัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นรูปเล่ม

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัยจากที่ได้กล่าว ผู้วิจัยได้สรุปเป็นแผนภาพดังแสดงในภาพประกอบที่ 3



ภาพที่ 3 สรุปขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลด้วยตนเองตามขั้นตอนดังนี้

1. ติดต่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามเพื่อขอความอนุเคราะห์จากผู้อำนวยการโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. นำหนังสือราชการจากบัณฑิตวิทยาลัย ยื่นต่อผู้อำนวยการโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งแจ้งวันเวลาในการสอบ
3. เตรียมข้อสอบให้เพียงพอแก่นักเรียนที่จะสอบในแต่ละครั้ง และวางแผนการสอบไว้ล่วงหน้า เช่น จัดกรรมการคุมสอบ ชี้แจงขั้นตอนในการสอบและวิธีดำเนินการสอบต่อกรรมการคุมสอบ
4. อธิบายให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเข้าใจจุดประสงค์และคุณประโยชน์ที่ได้รับจากการทำแบบทดสอบ นำแบบทดสอบไปทำการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยใช้เวลาดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน 2557 ถึงวันที่ 31 พฤศจิกายน 2557 ซึ่งการทดสอบจะทำการทดสอบ 3 ครั้ง ดังนี้
 - 4.1 นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง ไปทดสอบกับสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 จำนวน 117 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต จากจำนวน 2 โรงเรียน คือ โรงเรียนปากสวายพิทยาคม จำนวน 76 คน และโรงเรียนเข็ม จำนวน 41 คน เพื่อวิเคราะห์หาข้อบกพร่องจากแนวการตอบผิดของนักเรียนและคัดเลือกคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิดมาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัย
 - 4.2 นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้น ซึ่งคัดเลือกและปรับปรุงจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง ไปทดสอบหาคุณภาพเบื้องต้น กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 จำนวน 81 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 ซึ่งเป็นนักเรียนจากโรงเรียนชุมพลโพธิ์ชัย เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ประสิทธิภาพของตัวลง และคัดเลือกและปรับปรุง
 - 4.3 นำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับที่ผ่านการคัดเลือกและปรับปรุงแล้วไปทดสอบหาคุณภาพ โดยทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 3 ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 จำนวน 80 คน ซึ่งเป็นนักเรียนจากโรงเรียนปากคาดพิทยาคม เพื่อเป็นการตรวจสอบค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ

4.4 นำแบบทดสอบวินิจัยที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 381 คน จาก 6 โรงเรียน ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 เพื่อวินิจัย ข้อบกพร่องและสาเหตุของข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ได้กำหนดการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

1. การหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยพิจารณาจาก
 - 1.1 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 - 1.2 ค่าความยากของแบบทดสอบ พิจารณาจากอัตราส่วนในการทำข้อสอบข้อนั้น ถูกต่อผู้เข้าสอบทั้งหมด
 - 1.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ หาโดยการใช้ค่าดัชนีบี (B-Index) ของแบรนแนน
 - 1.4 ค่าประสิทธิภาพของตัวลอง โดยพิจารณาจากค่าอำนาจจำแนกของตัวลอง
 - 1.5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หาโดยใช้วิธีของโลเวทท์ (Lovett Method)
2. การสำรวจหาข้อบกพร่องจากแบบทดสอบ โดยการหาค่าร้อยละของนักเรียนที่เลือกตอบในแต่ละตัวเลือกของแบบทดสอบ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยในครั้งนี้ มีดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน

- 1.1 ค่าร้อยละ (Percentage : %) โดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ. 2555 : 315)

$$\text{ร้อยละ (\%)} = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ f แทนความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
 N แทนจำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยคำนวณจากสูตรต่อไปนี้ (ไพศาล วรคำ. 2555 : 317)

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

เมื่อ \bar{X} แทนค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 n แทนจำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 วิเคราะห์หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2555 : 318)

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

เมื่อ s แทนความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X_i แทนค่าของคะแนน หรือข้อมูลแต่ละตัว
 \bar{X} แทนค่าเฉลี่ยเลขคณิต
 n แทนจำนวนคะแนนหรือข้อมูลทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย

2.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบ โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

(ไพศาล วรคำ. 2555 : 262-263)

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

เมื่อ R เป็นระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละข้อ
 n เป็นจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

2.2 การหาค่าความยากของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ โดยใช้สูตรดังนี้

(ไพศาล วรคำ. 2555 : 292)

$$P = \frac{f}{n}$$

เมื่อ P คือ ดัชนีความยาก
 f คือ จำนวนผู้ตอบถูก
 n คือ จำนวนผู้เข้าสอบ

2.3 หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้สูตรดังนี้ (ไพศาล วรรคํา. 2555 : 294-296)

$$B = \frac{f_p}{n_p} - \frac{f_f}{n_f}$$

- เมื่อ B เป็นดัชนีอำนาจจำแนกของแบรนแนน
 $f_p f_f$ เป็นจำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์ (pass) และกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ (fail) ตามลำดับ
 $n_p n_f$ เป็นจำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์ และไม่ผ่านเกณฑ์ ตามลำดับ

2.4 การหาประสิทธิภาพของตัวลวง (พิสนุ พงศ์ศรี. 2552 : 174-175)

การหาประสิทธิภาพของตัวลวง (Distractor) จะแบ่งย่อยออกเป็น 2 ประการ คือ สัดส่วนของผู้เลือกตัวลวง และอำนาจจำแนกของตัวลวง โดยมีสูตร เกณฑ์การผ่าน และ ตัวอย่างการคำนวณ ดังนี้

$$\text{สัดส่วนผู้เลือกตัวลวง } P_W = \frac{P_{WH} - P_{WL}}{2}$$

$$P_{WL} = \frac{W_L}{N_L}$$

$$P_{WH} = \frac{W_H}{N_H}$$

- เมื่อ W_H = จำนวนคนกลุ่มสูงที่เลือกตัวลวงนั้น
 W_L = จำนวนคนกลุ่มต่ำที่เลือกตัวลวงนั้น
 N_H = คนทั้งหมดในกลุ่มสูง
 N_L = คนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

เกณฑ์การผ่าน ต้องได้ค่า $P_W = 0.05$ ขึ้นไป

สูตรในการคำนวณค่าอำนาจจำแนกคือ $r_W = P_{WL} - P_{WH}$

เกณฑ์การผ่าน ต้องได้ค่า $r_W = 0.05$ ขึ้นไป

2.5 การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้สูตรของโลเวทท์ (Lovett Method) (ไพศาล วรคำ. 2555 : 286)

$$r_{cc} = 1 - \frac{K \sum x - \sum x^2}{(K-1) \sum (x-C)^2}$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	K	แทน	จำนวนข้อสอบ
	x	แทน	คะแนนของนักเรียนแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนจุดตัดของแบบทดสอบอิงเกณฑ์



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อความเข้าใจ นำเสนอและเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง
K	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบทั้งฉบับ
C	แทน	คะแนนเกณฑ์
B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
p	แทน	ดัชนีความยากของข้อสอบ
IOC	แทน	ค่าดัชนีความสอดคล้อง
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
S	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
r _{cc}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย
 - 1.1 ผลการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย
 - 1.2 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย

ตอนที่ 1 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และประสิทธิภาพของตัวลงของแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน จากการทดสอบครั้งที่ 1

ตอนที่ 2 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน จากการทดสอบครั้งที่ 2

2. สาเหตุของความบกพร่อง จำนวนร้อยละของนักเรียนที่เลือกคำตอบในการทำแบบทดสอบวินิจฉัย จากการทดสอบครั้งที่ 3

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย

1.1 ผลการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย

จากการดำเนินการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ผู้วิจัยได้แบบทดสอบวินิจฉัยที่เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ ที่มีคุณภาพจำนวน 3 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ จำนวน 10 ข้อ

ฉบับที่ 2 การทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซ และเหตุการณ์ จำนวน 19 ข้อ

ฉบับที่ 3 ความน่าจะเป็น จำนวน 16 ข้อ

ซึ่งแบบทดสอบวินิจฉัยที่ได้ สร้างมาจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจจุดบกพร่อง ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดกาถูก-ผิด แบบทดสอบอัตนัยชนิดตอบสั้นและแบบแสดงวิธีทำ รวม 50 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบเพื่อสำรวจจุดบกพร่อง โดยนำแบบทดสอบเพื่อสำรวจที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาว่าข้อคำถามที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องกับพฤติกรรมบ่งชี้หรือไม่ โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องตามวิธีของโรวินลลี (Rovinelli) และแฮมเบิลตัน (Hambleton) ซึ่งผลปรากฏดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 แสดงค่าความสอดคล้องของข้อสอบในแต่ละข้อกับตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้แบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

พฤติกรรมบ่งชี้ที่	ข้อสอบข้อที่	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
1	1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

พฤติกรรม บ่งชี้ที่	ข้อสอบ ข้อที่	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
1	3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	7	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	9	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2	12	+1	+1	0	+1	+1	0.80
	13	+1	+1	0	+1	0	0.60
	14	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	15	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	16	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	17	+1	+1	+1	+1	0	0.80
3	18	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	19	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	20	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	22	+1	+1	+1	0	+1	0.80
	23	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	24	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	25	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
4	26	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	27	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	28	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	29	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	30	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

พฤติกรรม บ่งชี้ที่	ข้อสอบ ข้อที่	ค่าความสอดคล้อง IOC ของผู้เชี่ยวชาญ					ค่า IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
4	31	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	32	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	33	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5	34	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	35	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	36	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	37	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	38	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	39	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	40	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	41	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	42	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	43	+1	+1	0	+1	+1	0.80
6	44	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	45	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	46	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	47	+1	+1	+1	+1	0	0.80
	48	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	49	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
	50	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

จากตารางที่ 11 พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมบ่งชี้ ของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านอยู่ระหว่าง 0.60–1.00 ซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป นั่นคือการพิจารณาตัดสินของผู้เชี่ยวชาญระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมบ่งชี้ มีความสอดคล้องกัน แสดงว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 117 คน

เพื่อวิเคราะห์หาข้อบกพร่องจากแนวการตอบผิดของนักเรียน โดยคัดเลือกคำตอบที่นักเรียนตอบผิดมาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัย ซึ่งแนวการตอบผิดที่พบได้แก่

1) นักเรียนขาดทักษะในการบวก ลบ คูณ หาร จำนวนซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการหาคำตอบในเรื่องความน่าจะเป็น

2) นักเรียนจำสูตรหรือวิธีการเกี่ยวกับกฎเกณฑ์การนับเบื้องต้นไม่ได้

3) ไม่เข้าใจเกี่ยวกับการกระทำหลายอย่างที่ต่อเนื่องกัน

4) ไม่เข้าใจวิธีการหาคำตอบ

5) ไม่เข้าใจความหมายและลักษณะของการทดลองสุ่ม

6) ไม่เข้าใจเกี่ยวกับแซมเปิลสเปซและจำนวนของแซมเปิลสเปซที่ได้จากการทดลองสุ่มที่เกิดขึ้น

7) นักเรียนขาดการวิเคราะห์ในการหาเซตของเหตุการณ์ที่โจทย์ต้องการ

8) จำสูตรการหาความน่าจะเป็นไม่ได้

9) นักเรียนมีปัญหาในการคิดวิเคราะห์โจทย์ที่เป็นโจทย์ปัญหา

10) นักเรียนคาดคะเนคำตอบอย่างไม่มีหลักเกณฑ์

เมื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเสร็จแล้ว นำไปการทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนจำนวน 81 คน เพื่อหาคุณภาพเบื้องต้นของข้อสอบ ซึ่งได้แก่ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และประสิทธิภาพของตัวलग จากนั้นคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้และทำการปรับปรุงตัวเลือกที่ไม่ได้คุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งจากการทดสอบในครั้งนี้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดจำนวนทั้งสิ้น 45 ข้อ จากนั้นนำแบบทดสอบวินิจฉัยที่ได้ไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 80 คน เพื่อตรวจสอบค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ

1.2 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย

ตอนที่ 1 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และประสิทธิภาพของตัวलग ของแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน จากการทดสอบครั้งที่ 1

ผู้วิจัยหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) รายข้อของแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน จำนวน 3 ฉบับ ซึ่งได้แก่

ฉบับที่ 1 กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ จำนวน 11 ข้อ

ฉบับที่ 2 การทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซ และเหตุการณ์ จำนวน 22 ข้อ

ฉบับที่ 3 ความน่าจะเป็น จำนวน 17 ข้อ

นำแต่ละฉบับนำมาทดสอบ กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 81 คนเพื่อทำการหาคุณภาพเบื้องต้นของแบบทดสอบ เพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อโดยการหาค่าความยากของข้อสอบ ค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรของแบรนแนน (Brennan) ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าตัวลวง ผลปรากฏดังตารางที่ 12 และตารางที่ 13

ตารางที่ 12 แสดงค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งสามฉบับจากการทดสอบครั้งที่ 1

ฉบับที่	พฤติกรรมบ่งชี้ที่	ข้อที่	p	ความหมาย	B	ความหมาย	การพิจารณา
1	1	1	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.51	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้เป็นข้อ 1
		2	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.23	ปานกลาง	เลือกไว้เป็นข้อ 2
		3	0.67	ปานกลาง	0.39	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้เป็นข้อ 3
		4	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.24	ปานกลาง	เลือกไว้เป็นข้อ 4
		5	0.60	ปานกลาง	0.53	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้เป็นข้อ 5
		6	0.47	ปานกลาง	0.45	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้เป็นข้อ 6
		7	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.24	ปานกลาง	เลือกไว้เป็นข้อ 7
		8	0.46	ปานกลาง	0.19	ต่ำ	ตัดออก
		9	0.35	ปานกลาง	0.38	ปานกลาง	เลือกไว้เป็นข้อ 8
		10	0.35	ปานกลาง	0.25	ปานกลาง	เลือกไว้เป็นข้อ 9
		11	0.40	ปานกลาง	0.46	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้เป็นข้อ 10
2	2	1	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.34	ปานกลาง	เลือกไว้เป็นข้อ 11
		2	0.57	ปานกลาง	0.52	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้เป็นข้อ 12
		3	0.43	ปานกลาง	0.56	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้เป็นข้อ 13
		4	0.59	ปานกลาง	0.48	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้เป็นข้อ 14
		5	0.42	ปานกลาง	0.33	ปานกลาง	เลือกไว้เป็นข้อ 15
		6	0.81	ง่ายมาก	0.33	ปานกลาง	ตัดออก

ฉบับ ที่	พฤติ กรรม บ่งชี้ที่	ข้อที่	p	ความ หมาย	B	ความ หมาย	การพิจารณา	
2	3	7	0.74	ค่อนข้างง่าย	0.34	ปานกลาง	เลือกไว้เป็นข้อ 16	
		8	0.67	ปานกลาง	0.39	ปานกลาง	เลือกไว้เป็นข้อ 17	
		9	0.54	ปานกลาง	0.37	ปานกลาง	เลือกไว้เป็นข้อ 18	
		10	0.63	ปานกลาง	0.41	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้เป็นข้อ 19	
		11	0.64	ปานกลาง	0.49	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้เป็นข้อ 20	
		12	0.40	ปานกลาง	0.38	ปานกลาง	เลือกไว้เป็นข้อ 21	
		13	0.63	ปานกลาง	0.75	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้เป็นข้อ 22	
		14	0.28	ค่อนข้างยาก	0.15	ต่ำ	ตัดออก	
	4	15	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.26	ปานกลาง	เลือกไว้เป็นข้อ 23	
		16	0.36	ค่อนข้างยาก	0.38	ปานกลาง	เลือกไว้เป็นข้อ 24	
		17	0.54	ปานกลาง	0.53	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้เป็นข้อ 25	
		18	0.38	ค่อนข้างยาก	0.50	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้เป็นข้อ 26	
		19	0.44	ปานกลาง	0.51	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้เป็นข้อ 27	
		20	0.44	ปานกลาง	0.49	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้เป็นข้อ 28	
		21	0.30	ค่อนข้างยาก	0.45	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้เป็นข้อ 29	
		22	0.34	ค่อนข้างยาก	0.13	ต่ำ	ตัดออก	
	3	5	1	0.53	ปานกลาง	0.37	ปานกลาง	เลือกไว้เป็นข้อ 30
			2	0.42	ปานกลาง	0.65	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้เป็นข้อ 31
			3	0.54	ปานกลาง	0.41	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้เป็นข้อ 32
			4	0.59	ปานกลาง	0.33	ปานกลาง	เลือกไว้เป็นข้อ 33
			5	0.31	ค่อนข้างยาก	0.35	ปานกลาง	เลือกไว้เป็นข้อ 34
			6	0.31	ค่อนข้างยาก	0.28	ปานกลาง	เลือกไว้เป็นข้อ 35
7			0.41	ปานกลาง	0.50	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้เป็นข้อ 36	
8			0.34	ค่อนข้างยาก	0.26	ปานกลาง	เลือกไว้เป็นข้อ 37	
9			0.30	ค่อนข้างยาก	0.67	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้เป็นข้อ 38	
10			0.31	ปานกลาง	0.26	ปานกลาง	เลือกไว้เป็นข้อ 39	

ฉบับที่	พฤติกรรมบ่งชี้ที่	ข้อที่	p	ความหมาย	B	ความหมาย	การพิจารณา
3	6	11	0.33	ปานกลาง	0.49	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้เป็นข้อ 40
		12	0.33	ค่อนข้างยาก	0.46	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้เป็นข้อ 41
		13	0.27	ค่อนข้างยาก	0.32	ปานกลาง	เลือกไว้เป็นข้อ 42
		14	0.23	ค่อนข้างยาก	0.37	ปานกลาง	เลือกไว้เป็นข้อ 43
		15	0.40	ปานกลาง	0.42	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้เป็นข้อ 44
		16	0.40	ปานกลาง	0.66	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้เป็นข้อ 45
		17	0.37	ปานกลาง	0.04	ต่ำ	ตัดออก

จากตารางที่ 12 พบว่าผลการวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.23–0.81 และค่าอำนาจจำแนก มีค่าตั้งแต่ 0.04–0.67 ผู้วิจัยได้คัดข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.23–0.79 และคัดข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.23–0.67 เลือกไว้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อทดสอบหาคุณภาพครั้งที่ 2 ต่อไป ส่วนข้อที่มีค่าความยากน้อยกว่า 0.23 และค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่า 0.23 ได้ทำการตัดออก ซึ่งสรุปได้ดังนี้

แบบทดสอบฉบับที่ 1 กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ จำนวน 11 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.35–0.79 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.19–0.53 มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ได้รับการเลือกไว้ จำนวน 10 ข้อ และข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์ได้ตัดออกจำนวน 1 ข้อ คือ ข้อ 8

แบบทดสอบฉบับที่ 2 การทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซ และเหตุการณ์ จำนวน 22 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.28–0.66 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.13–0.75 มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ได้รับการเลือกไว้ จำนวน 18 ข้อ และข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์ได้ตัดออกจำนวน 3 ข้อ คือ ข้อ 17, 25 และข้อ 33

แบบทดสอบฉบับที่ 3 ความน่าจะเป็น จำนวน 17 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.23–0.59 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.04–0.67 มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ได้รับการเลือกไว้ จำนวน 16 ข้อ และข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์ได้ตัดออกจำนวน 1 ข้อ คือ ข้อ 50

ตารางที่ 13 แสดงค่าอำนาจจำแนกของตัวลวง-ตัวถูก และสัดส่วนในการเลือกตัวลวงแต่ละข้อ

ฉบับ ที่	พฤติกรรม บ่งชี้ที่	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนกของตัวลวง-ตัวถูก				ตัวเลือกที่ควร ปรับปรุง
			ก	ข	ค	ง	
1	1	1	0.14	0.22	(0.51)	0.14	-
		2	0.05	0.07	0.11	(0.23)	-
		3	0.16	0.18	(0.39)	0.04	ง
		4	0.02	(0.22)	0.13	0.07	ก
		5	0.17	0.26	(0.53)	0.10	-
		6	0.10	(0.45)	0.14	0.21	-
		7	0.06	0.07	(0.24)	0.11	-
		8	0.14	(0.38)	0.07	0.18	-
		9	0.05	0.05	0.10	(0.20)	-
		10	0.08	0.16	(0.25)	0.01	ง
		11	0.27	(0.46)	0.03	0.16	ค
2	2	1	-0.02	0.11	(0.34)	0.25	ก
		2	0.17	0.00	0.35	(0.52)	ข
		3	(0.56)	0.08	0.48	0.16	-
		4	0.36	0.13	(0.48)	-0.01	ง
		5	0.33	0.07	(0.33)	0.07	-
		6	(0.33)	0.14	0.21	-0.02	ง
	3	7	(0.34)	0.09	0.19	0.05	-
		8	(0.39)	0.19	0.11	0.09	-
		9	(0.37)	0.22	0.10	0.05	-
		10	0.34	0.09	(0.41)	-0.02	ง
		11	0.05	0.42	(0.49)	(0.06)	-
		12	(0.38)	0.06	0.11	0.32	-
		13	0.23	0.30	0.22	(0.75)	-
		14	0.07	(0.23)	0.05	0.13	-

ฉบับ ที่	พฤติกรรม บ่งชี้ที่	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนกของตัวलगง-ตัวถูก				ตัวเลือกที่ควร ปรับปรุง
			ก	ข	ค	ง	
2	4	15	0.10	(0.26)	0.07	0.09	-
		16	(0.38)	0.32	0.06	0.01	ง
		17	(0.53)	0.06	0.25	0.22	-
		18	0.11	0.28	(0.50)	0.10	-
		19	0.04	0.14	0.33	(0.51)	ก
		20	0.14	(0.49)	0.05	0.31	-
		21	0.05	0.30	(0.45)	0.10	-
		22	0.07	(0.13)	0.15	0.08	-
3	5	1	0.06	(0.37)	0.30	0.22	-
		2	0.33	0.30	(0.65)	0.02	ง
		3	0.13	0.24	(0.41)	0.04	ง
		4	0.06	0.02	0.30	(0.33)	ข
		5	(0.35)	0.05	0.06	0.35	-
		6	0.00	0.06	0.30	(0.35)	ก
		7	0.11	0.28	(0.50)	0.11	-
		8	0.04	0.07	0.15	(0.26)	ก
		9	(0.67)	0.11	0.43	0.13	-
		10	0.11	0.26	0.17	0.02	ง
	6	11	(0.49)	0.23	0.25	0.06	-
		12	0.35	0.14	0.25	(0.46)	-
		13	(0.32)	0.30	0.09	0.11	-
		14	0.15	0.08	(0.37)	0.14	-
		15	0.03	(0.42)	0.27	0.12	-
		16	0.30	0.15	(0.66)	0.21	-
		17	0.01	0.13	(0.04)	0.04	ก, ง

สรุปการทดสอบหาคุณภาพเบื้องต้น ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกที่ผ่านเกณฑ์ไว้ จำนวน 45 ข้อ ซึ่งทำให้ได้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อจะนำไปหาคุณภาพครั้งที่ 2 ดังนี้

ฉบับที่ 1 กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ จำนวน 10 ข้อ

ฉบับที่ 2 การทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซ และเหตุการณ์ จำนวน 19 ข้อ

ฉบับที่ 3 ความน่าจะเป็น จำนวน 16 ข้อ

ตอนที่ 2 ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน จากการทดสอบครั้งที่ 2

การทดสอบเพื่อหาคุณภาพครั้งที่ 2 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบ จำนวน 45 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 80 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพรายข้อ และหาคุณภาพทั้งฉบับของข้อสอบ ผลปรากฏดังตารางที่ 14-15

ตารางที่ 14 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ

จากการทดสอบหาคุณภาพ ครั้งที่ 2

ฉบับที่	พฤติกรรมบ่งชี้ที่	ข้อที่	p	ความหมาย	B	ความหมาย	การพิจารณา
1	1	1	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.48	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้
		2	0.78	ค่อนข้างง่าย	0.26	ปานกลาง	เลือกไว้
		3	0.66	ปานกลาง	0.39	ปานกลาง	เลือกไว้
		4	0.79	ค่อนข้างง่าย	0.34	ปานกลาง	เลือกไว้
		5	0.60	ปานกลาง	0.37	ปานกลาง	เลือกไว้
		6	0.48	ปานกลาง	0.48	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้
		7	0.76	ค่อนข้างง่าย	0.38	ปานกลาง	เลือกไว้
		8	0.36	ปานกลาง	0.41	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้
		9	0.33	ปานกลาง	0.29	ปานกลาง	เลือกไว้
		10	0.39	ปานกลาง	0.44	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้

ฉบับที่	พฤติกรรม ปัจจัยที่	ข้อที่	p	ความ หมาย	B	ความ หมาย	การพิจารณา
2	2	1	0.60	ปานกลาง	0.41	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้
		2	0.53	ปานกลาง	0.69	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้
		3	0.41	ปานกลาง	0.74	สูง	เลือกไว้
		4	0.59	ปานกลาง	0.33	ปานกลาง	เลือกไว้
		5	0.39	ปานกลาง	0.38	ปานกลาง	เลือกไว้
	3	6	0.64	ปานกลาง	0.32	ปานกลาง	เลือกไว้
		7	0.56	ปานกลาง	0.21	ปานกลาง	เลือกไว้
		8	0.55	ปานกลาง	0.45	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้
		9	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.34	ปานกลาง	เลือกไว้
		10	0.69	ปานกลาง	0.45	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้
		11	0.41	ปานกลาง	0.32	ปานกลาง	เลือกไว้
		12	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.60	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้
	4	13	0.48	ปานกลาง	0.22	ปานกลาง	เลือกไว้
		14	0.40	ปานกลาง	0.31	ปานกลาง	เลือกไว้
		15	0.53	ปานกลาง	0.33	ปานกลาง	เลือกไว้
		16	0.58	ปานกลาง	0.34	ปานกลาง	เลือกไว้
		17	0.44	ปานกลาง	0.64	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้
		18	0.36	ปานกลาง	0.33	ปานกลาง	เลือกไว้
		19	0.63	ปานกลาง	0.45	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้
3	5	1	0.51	ปานกลาง	0.33	ปานกลาง	เลือกไว้
		2	0.48	ปานกลาง	0.60	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้
		3	0.60	ปานกลาง	0.22	ปานกลาง	เลือกไว้
		4	0.45	ปานกลาง	0.24	ปานกลาง	เลือกไว้
		5	0.40	ปานกลาง	0.23	ปานกลาง	เลือกไว้
		6	0.29	ค่อนข้างยาก	0.29	ปานกลาง	เลือกไว้

ฉบับที่	พฤติกรรมบ่งชี้ที่	ข้อที่	P	ความหมาย	B	ความหมาย	การพิจารณา
3	5	7	0.50	ปานกลาง	0.56	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้
		8	0.23	ค่อนข้างยาก	0.30	ปานกลาง	เลือกไว้
		9	0.25	ค่อนข้างยาก	0.20	ปานกลาง	เลือกไว้
		10	0.36	ปานกลาง	0.35	ปานกลาง	เลือกไว้
	6	11	0.40	ปานกลาง	0.43	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้
		12	0.24	ค่อนข้างยาก	0.25	ปานกลาง	เลือกไว้
		13	0.35	ปานกลาง	0.26	ปานกลาง	เลือกไว้
		14	0.38	ปานกลาง	0.22	ปานกลาง	เลือกไว้
		15	0.38	ปานกลาง	0.58	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้
		16	0.54	ปานกลาง	0.50	ค่อนข้างสูง	เลือกไว้

จากตารางที่ 14 พบว่าผลการวิเคราะห์หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ สรุปได้ดังนี้

แบบทดสอบฉบับที่ 1 กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ จำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.33–0.79 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.26–0.48 เมื่อพิจารณาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกพบว่าข้อสอบทุกข้อมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้และเหมาะสมที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อพร้อมทุกข้อ

แบบทดสอบฉบับที่ 2 การทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซ และเหตุการณ์ จำนวน 19 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.33–0.70 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21–0.74 เมื่อพิจารณาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกพบว่าข้อสอบทุกข้อมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้และเหมาะสมที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อพร้อมทุกข้อ

แบบทดสอบฉบับที่ 3 ความน่าจะเป็น จำนวน 16 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.23–0.60 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.22–0.60 เมื่อพิจารณาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกพบว่าข้อสอบทุกข้อมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้และเหมาะสมที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อพร้อมทุกข้อ

ตารางที่ 15 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ จากการทดสอบเพื่อหาคุณภาพครั้งที่ 2

แบบทดสอบ	n	k	C	\bar{X}	S	rcc
ฉบับที่ 1	80	10	7	5.93	2.00	0.85
ฉบับที่ 2	80	19	13	10.21	3.10	0.83
ฉบับที่ 3	80	16	10	6.34	2.40	0.81

จากตารางที่ 15 พบว่าผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัย ทั้ง 3 ฉบับ สรุปได้ดังนี้

แบบทดสอบฉบับที่ 1 กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ จำนวน 10 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 เมื่อพิจารณาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้และเหมาะสมที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อพร้อม

แบบทดสอบฉบับที่ 2 การทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซ และเหตุการณ์ จำนวน 19 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83 เมื่อพิจารณาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้และเหมาะสมที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อพร้อม

แบบทดสอบฉบับที่ 3 ความน่าจะเป็น จำนวน 16 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81 เมื่อพิจารณาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับมีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้และเหมาะสมที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อพร้อม

สรุปโดยรวม แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ มีค่าความยากของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.23–0.79 และมีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.21–0.74 ข้อสอบทุกข้อ มีคุณภาพผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทุกข้อ และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ มีค่าความเชื่อมั่น 0.85, 0.83, 0.81 ตามลำดับ

2. สาเหตุของความบกพร่อง จำนวนร้อยละของนักเรียนที่เลือกคำตอบในการทำแบบทดสอบวินิจฉัย จากการทดสอบครั้งที่ 3

ในการหาสาเหตุของความบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ จำนวน 45 ข้อ ที่ทดสอบครั้งที่ 3 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 381 คน มาวิเคราะห์หาความบกพร่องของนักเรียนและหาร้อยละของนักเรียนที่เลือกตอบในแต่ละตัวเลือกของแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน ซึ่งได้ผลดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 สาเหตุของความบกพร่อง จำนวนนักเรียนและร้อยละของนักเรียนที่เลือกตอบในแบบทดสอบวินิจฉัย จากการทดสอบครั้งที่ 3

ฉบับที่	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อ	ตัวเลือก	ความบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	ร้อยละจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ
1	1	1	ก	คาดคะเนคำตอบอย่างไม่มีหลักเกณฑ์	22	5.77
			ข	ไม่เข้าใจวิธีการหาตอบ จึงนำจำนวนสิ่งที่มีมาบวกกัน	38	9.97
			(ค)	คำตอบถูก	299	78.48
			ง	จำสูตรในการหาคำตอบไม่ได้ จึงตอบคำตอบที่มากที่สุด	22	5.77
		2	ก	จำสูตรในการหาคำตอบไม่ได้ จึงตอบคำตอบที่มากที่สุด	94	8.92
			ข	คาดคะเนคำตอบอย่างไม่มีหลักเกณฑ์	16	4.20
			ค	ไม่เข้าใจวิธีการหาตอบ จึงนำจำนวนสองสิ่งแรกมาคูณกัน แล้วบวกด้วยจำนวนที่เหลือ	94	8.92
			(ง)	คำตอบถูก	297	77.95
		3	ก	ไม่เข้าใจวิธีการหาตอบ จึงตอบคำตอบที่น้อยที่สุด	53	13.91
			ข	คำนวณผิด เนื่องจากขาดทักษะในการคำนวณ	31	8.14
			(ค)	คำตอบถูก	274	71.92
			ง	คาดคะเนคำตอบอย่างไม่มีหลักเกณฑ์	23	6.04

ฉบับที่	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อ	ตัวเลือก	ความบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	ร้อยละจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ
1	1	4	ก	คาดคะเนคำตอบอย่างไม่มีหลักเกณฑ์	7	1.84
			(ข)	คำตอบถูก	304	79.79
			ค	ไม่เข้าใจวิธีการหาตอบ จึงนำจำนวนสิ่งที่ให้มายกกำลังสอง โดยให้จำนวนแรกเป็นฐาน	40	10.50
			ง	จำสูตรในการหาคำตอบไม่ได้ จึงตอบคำตอบที่มากที่สุด	30	7.87
		5	ก	จำสูตรในการหาคำตอบไม่ได้ จึงตอบคำตอบที่มากที่สุด	34	8.92
			ข	ไม่เข้าใจวิธีการหาตอบ จึงนำจำนวนที่โจทย์ให้ มาบวกกัน	72	18.89
			(ค)	คำตอบถูก	262	68.77
			ง	คาดคะเนคำตอบอย่างไม่มีหลักเกณฑ์	13	3.41
		6	ก	ขาดทักษะในการวิเคราะห์ โจทย์	49	12.86
			(ข)	คำตอบถูก	190	49.86
			ค	ไม่เข้าใจวิธีการหาตอบ	71	18.63
			ง	คาดคะเนคำตอบอย่างไม่มีหลักเกณฑ์	71	18.63
		7	ก	ไม่เข้าใจเกี่ยวกับการกระทำหลายอย่างที่ต่อเนื่องกัน	27	7.08
			ข	ไม่เข้าใจวิธีการหาตอบ จึงนำจำนวนสองสิ่งแรกมาคูณกัน แล้วบวกด้วยจำนวนที่เหลือ	42	11.02

ฉบับ ที่	จุดประสงค์ เชิง พฤติกรรม	ข้อ	ตัว เลือก	ความบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละ จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ
1	1	7	(ค)	คำตอบถูก	285	74.80
			ง	จำสูตรไม่ได้ จึงเลือกตอบ คำตอบที่มากที่สุด	27	7.88
		8	ก	ไม่เข้าใจวิธีการหาคำตอบ จึง นำตัวเลขที่โจทย์ให้มาคูณกับ จำนวนหลักที่จะสร้าง	80	21.00
			(ข)	คำตอบถูก	122	32.02
			ค	สับสนเกี่ยวกับจำนวนตัวเลขที่ ใช้ในแต่ละหลัก	103	27.03
			ง	คำนวณผิด เนื่องจากขาด ทักษะในการคำนวณ	76	19.95
		9	ก	ไม่เข้าใจวิธีการหาคำตอบ จึง นำจำนวนของตัวอักษรที่ให้มา ยกกำลังด้วยจำนวนตัวอักษร ที่จะใช้	99	25.98
			ข	คำนวณผิด เนื่องจากขาด ทักษะในการคำนวณ	84	22.05
			(ค)	คำตอบถูก	129	33.86
			ง	สับสนเรื่องตัวอักษรที่ใช้	69	18.11
		10	ก	ไม่เข้าใจวิธีการหาคำตอบ จึง นำจำนวนของตัวอักษรที่ โจทย์ให้มายกกำลังด้วย จำนวนตัวอักษรที่จะใช้ในการ สร้างคำ	72	18.89
			(ข)	คำตอบถูก	137	35.96
			ค	สับสนเรื่องตัวอักษรที่ใช้	111	29.13

ฉบับที่	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อ	ตัวเลือก	ความบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	ร้อยละจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ
1	1	10	ง	คำนวณผิด เนื่องจากขาดทักษะในการคำนวณ	61	16.01
2	2	1	ก	ไม่เข้าใจความหมายของการทดลองสุ่ม	11	2.89
			ข	ไม่เข้าใจความหมายของการทดลองสุ่ม	27	7.08
			(ค)	คำตอบถูก	271	71.13
			ง	ไม่เข้าใจความหมายของการทดลองสุ่ม	72	18.89
		2	ก	ไม่เข้าใจลักษณะของการทดลองสุ่ม	11	2.89
			ข	ไม่เข้าใจลักษณะของการทดลองสุ่ม	7	1.84
			ค	ไม่เข้าใจลักษณะของการทดลองสุ่ม	145	38.36
			(ง)	คำตอบถูก	218	51.22
			3	(ก)	คำตอบถูก	160	42.00
		ข		ไม่เข้าใจลักษณะของการทดลองสุ่ม	103	27.03
		ค		ไม่เข้าใจลักษณะของการทดลองสุ่ม	84	22.05
		ง		ไม่เข้าใจลักษณะของการทดลองสุ่ม	94	8.92

ฉบับ ที่	จุดประสงค์ เชิง พฤติกรรม	ข้อ	ตัว เลือก	ความบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละ จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ
2	2	4	ก	ไม่เข้าใจลักษณะของการ ทดลองสุ่ม	31	8.14
			ข	ไม่เข้าใจความหมายของการ ทดลองสุ่ม	87	22.83
			(ค)	คำตอบถูก	229	60.10
			ง	ไม่เข้าใจลักษณะของการ ทดลองสุ่ม	94	8.92
		5	ก	ไม่เข้าใจลักษณะของการ ทดลองสุ่ม	126	33.07
			ข	ไม่เข้าใจลักษณะของการ ทดลองสุ่ม	61	16.01
			(ค)	คำตอบถูก	145	38.06
			ง	ไม่เข้าใจลักษณะของการ ทดลองสุ่ม	49	12.86
2	3	6	(ก)	คำตอบถูก	279	73.23
			ข	ไม่เข้าใจหลักการหาแซม เปิลสเปซ	30	7.87
			ค	หาแซมเปิลสเปซไม่ครบ	35	9.19
			ง	ขาดการวิเคราะห์ในการหา เซตของแซมเปิลสเปซ	37	9.19
		7	(ก)	คำตอบถูก	229	60.10
			ข	ไม่เข้าใจวิธีการหาจำนวนของ แซมเปิลสเปซ	65	17.06
			ค	ขาดทักษะในการวิเคราะห์ โจทย์	49	8.92

ฉบับที่	จุดประสงค์ เชิง พฤติกรรม	ข้อ	ตัว เลือก	ความบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละ จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ
2	3	7	ง	คาดคะเนคำตอบอย่างไม่มี หลักเกณฑ์	38	9.97
		8	(ก)	คำตอบถูก	210	55.12
			ข	ไม่เข้าใจหลักการหาแซม เปิลสเปซ	111	29.13
			ค	หาแซมเปิลสเปซไม่ครบ	38	9.97
			ง	ขาดทักษะในการวิเคราะห์ โจทย์	22	5.77
		9	ก	ไม่เข้าใจความหมายของแซม เปิลสเปซ	80	21.00
			ข	ไม่เข้าใจหลักการหาแซม เปิลสเปซ	22	5.77
			ค	คำตอบถูก	267	70.08
			ง	ขาดทักษะในการวิเคราะห์ โจทย์	12	3.15
		10	ก	ไม่เข้าใจความหมายของแซม เปิลสเปซ	61	16.01
			ข	ไม่เข้าใจวิธีการหาแซม เปิลสเปซ	19	4.99
			(ค)	คำตอบถูก	271	71.13
			ง	ขาดทักษะในการวิเคราะห์ โจทย์	30	7.87
		11	(ก)	คำตอบถูก	152	39.89
			ข	ไม่เข้าใจวิธีการหาจำนวนของ แซมเปิลสเปซ	69	18.11

ฉบับที่	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อ	ตัวเลือก	ความบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	ร้อยละจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ
2	3	11	ค	คำนวณหาแอมเปิลสเปซผิด	99	25.98
			ง	คาดคะเนคำตอบอย่างไม่มีหลักเกณฑ์	61	16.01
		12	ก	ไม่เข้าใจลักษณะของแอมเปิลสเปซ	22	5.77
			ข	ไม่เข้าใจวิธีการหาจำนวนของแอมเปิลสเปซ	87	22.83
			ค	ขาดทักษะในการวิเคราะห์โจทย์	40	10.50
			(ง)	คำตอบถูก	232	60.90
2	4	13	ก	หาเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นไม่ครบ	53	13.91
			(ข)	คำตอบถูก	183	48.03
			ค	สับสนเกี่ยวกับการหาเหตุการณ์	46	12.07
			ง	หาจำนวนเหตุการณ์ไม่ถูกต้อง	99	25.98
		14	(ก)	คำตอบถูก	129	32.86
			ข	หาจำนวนเหตุการณ์ไม่ถูกต้อง	87	22.83
			ค	สับสนเกี่ยวกับการหาจำนวนของเหตุการณ์	87	22.83
			ง	ขาดทักษะในการวิเคราะห์โจทย์	78	20.47
		15	(ก)	คำตอบถูก	213	55.91
			ข	ไม่เข้าใจเกี่ยวกับการหาเซตของเหตุการณ์	92	24.15

ฉบับ ที่	จุดประสงค์ เชิง พฤติกรรม	ข้อ	ตัว เลือก	ความบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละ จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ
2	4	15	ค	ขาดทักษะในการวิเคราะห์ โจทย์	38	9.97
			ง	สับสนเกี่ยวกับการหาจำนวน ของเหตุการณ์	38	9.97
		16	ก	ไม่เข้าใจเกี่ยวกับการหาเซต ของเหตุการณ์	69	18.11
			ข	หาจำนวนเหตุการณ์ไม่ถูกต้อง	53	13.91
			(ค)	คำตอบถูก	221	58.01
			ง	สับสนเกี่ยวกับการหาเซตของ เหตุการณ์	38	9.97
		17	ก	สับสนเกี่ยวกับการหาเซตของ เหตุการณ์	94	8.92
			ข	ไม่เข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่ โจทย์ต้องการ	118	30.97
			ค	ขาดการวิเคราะห์ในการหา เซตของเหตุการณ์ที่โจทย์ ต้องการ	72	18.89
			(ง)	คำตอบถูก	157	41.21
		18	ก	หาจำนวนเหตุการณ์ไม่ครบ	45	11.81
			(ข)	คำตอบถูก	130	34.10
			ค	ไม่เข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่ โจทย์ต้องการ	168	44.10
			ง	สับสนเกี่ยวกับลักษณะของ เหตุการณ์	38	9.97
		19	ก	สับสนเกี่ยวกับการหาจำนวน ของเหตุการณ์	16	4.20

ฉบับที่	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อ	ตัวเลือก	ความบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	ร้อยละจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ
2	4	19	ข	หาจำนวนเหตุการณ์ไม่ครบ	65	17.06
			(ค)	คำตอบถูก	251	65.88
			ง	ขาดการวิเคราะห์ในการหาเซตของเหตุการณ์ที่โจทย์ต้องการ	49	12.86
3	5	1	ก	หาจำนวนเหตุการณ์ไม่ถูก	61	16.01
			(ข)	คำตอบถูก	210	55.11
			ค	ไม่เข้าใจหลักการหาความน่าจะเป็น	38	9.97
			ง	จำสูตรในการหาความน่าจะเป็นไม่ได้จึงตอบจำนวนที่มากที่สุด	72	18.89
		2	ก	หาจำนวนแซมเปิลสเปซไม่ถูกต้อง	107	28.08
			ข	หาจำนวนแซมเปิลสเปซไม่ถูกต้อง	53	13.91
			(ค)	คำตอบถูก	189	49.61
			ง	หาจำนวนแซมเปิลสเปซไม่ถูกต้อง	32	8.40
			3	ก	หาจำนวนเหตุการณ์ไม่ถูกต้อง	61	16.01
		ข		จำสูตรในการหาความน่าจะเป็นไม่ได้	38	9.97
		(ค)		คำตอบถูก	217	56.96
		ง		หาคำตอบไม่ถูกต้อง เนื่องจากขาดทักษะในการคำนวณ	65	17.06

ฉบับที่	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อ	ตัวเลือก	ความบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	ร้อยละจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ
3	5	4	ก.	จำสูตรในการหาความน่าจะเป็นไม่ได้จึงตอบจำนวนที่น้อยที่สุด	38	9.97
			ข	หาจำนวนเหตุการณ์ไม่ถูกต้อง	110	28.87
			ค	หาจำนวนแซมเปิลสเปซไม่ถูกต้อง	42	11.02
			(ง)	คำตอบถูก	191	50.13
		5	ก	คำนวณผิด เนื่องจากขาดทักษะในการคำนวณ	110	28.87
			(ข)	คำตอบถูก	126	33.07
			ค	ไม่เข้าใจหลักการหาความน่าจะเป็น	61	16.01
			ง	หาจำนวนแซมเปิลสเปซไม่ถูกต้อง	84	22.05
		6	ก	จำสูตรในการคำนวณไม่ได้	103	27.05
			ข	หาจำนวนเหตุการณ์ไม่ถูกต้อง	99	25.98
			ค	หาแซมเปิลสเปซและเหตุการณ์ไม่ถูก	84	22.05
			(ง)	คำตอบถูก	95	24.93
		7	ก	จำสูตรไม่ได้ จึงตอบจำนวนที่น้อยที่สุด	91	23.88
			ข	คำนวณผิด เนื่องจากขาดทักษะในการคำนวณ	76	19.95
			(ค)	คำตอบถูก	176	46.19
			ง	คาดคะเนคำตอบอย่างไม่มีหลักเกณฑ์	38	9.97

ฉบับที่	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อ	ตัวเลือก	ความบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	ร้อยละจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	
3	5	8	ก	หาจำนวนแซมเปิลสเปซไม่ถูกต้อง	53	13.91	
			ข	หาจำนวนเหตุการณ์ไม่ถูกต้อง	84	22.05	
			ค	หาจำนวนแซมเปิลสเปซและเหตุการณ์ไม่ถูกต้อง	156	40.94	
			(ง)	คำตอบถูก	88	23.10	
		9	(ก)	คำตอบถูก	88	23.10	
			ข	คำนวณผิด เนื่องจากขาดทักษะในการคำนวณ	118	30.97	
			ค	จำสูตรในการคำนวณไม่ได้	118	30.97	
			ง	หาจำนวนแซมเปิลสเปซไม่ถูกต้อง	57	14.96	
		10	ก	จำสูตรในการคำนวณไม่ได้	73	19.16	
			(ข)	คำตอบถูก	118	30.97	
			ค	หาจำนวนแซมเปิลสเปซไม่ถูกต้อง	28	7.35	
			ง	คำนวณหาคำตอบไม่ถูกต้อง เนื่องจากการขาดทักษะในการคำนวณ	82	21.52	
		6	11	(ก)	คำตอบถูก	156	40.94
				ข	หาจำนวนแซมเปิลสเปซไม่ถูกต้อง	88	23.09
ค	คำนวณหาคำตอบไม่ถูกต้อง เนื่องจากการขาดทักษะในการคำนวณ			118	30.97		
ง	จำสูตรในการคำนวณไม่ได้			19	4.97		

ฉบับ ที่	จุดประสงค์ เชิง พฤติกรรม	ข้อ	ตัว เลือก	ความบกพร่อง	จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ	ร้อยละ จำนวน นักเรียนที่ เลือกตอบ
3	6	12	ก	หาจำนวนแซมเปิลสเปซไม่ ถูกต้อง	88	23.09
			ข	หาจำนวนเหตุการณ์ไม่ถูกต้อง	114	29.92
			ค	หาจำนวนเหตุการณ์ไม่ถูกต้อง	96	25.19
			(ง)	คำตอบถูก	83	21.78
		13	(ก)	คำตอบถูก	106	27.82
			ข	ขาดทักษะในการวิเคราะห์ โจทย์	99	25.98
			ค	หาจำนวนเหตุการณ์ไม่ถูกต้อง	88	23.09
			ง	คำนวณหาคำตอบไม่ถูกต้อง เนื่องจากขาดทักษะในการ คำนวณ	88	23.09
		14	ก	จำสูตรในการคำนวณไม่ได้	65	17.06
			ข	หาจำนวนแซมเปิลสเปซไม่ ถูกต้อง	168	44.09
			(ค)	คำตอบถูก	126	33.07
			ง	ขาดทักษะในการวิเคราะห์ โจทย์	22	5.77
			15	ก	คำนวณหาคำตอบผิด เนื่อง จากขาดทักษะในการคำนวณ	103
		(ข)		คำตอบถูก	141	37.01
		ค		หาจำนวนแซมเปิลสเปซไม่ ถูกต้อง	95	24.93
		ง		จำสูตรในการคำนวณไม่ได้	42	11.02

ฉบับที่	จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อ	ตัวเลือก	ความบกพร่อง	จำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ	ร้อยละจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบ
3	6	16	ก	จำสูตรในการคำนวณไม่ได้	84	22.05
			ข	คำนวณหาคำตอบไม่ถูกต้องเนื่องจากขาดทักษะในการคำนวณ	61	16.01
			(ค)	คำตอบถูก	187	49.08
			ง	หาจำนวนแซมเปิลสเปซไม่ถูกต้อง	49	12.86

จากตารางที่ 16 แสดงสาเหตุของความบกพร่อง จำนวนนักเรียนและร้อยละของนักเรียนที่เลือกตอบในการทำแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน มีดังนี้

ฉบับที่ 1 กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ จุดที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุด คือ นักเรียนไม่เข้าใจในวิธีการหาคำตอบ ไม่เข้าใจเกี่ยวกับการกระทำหลายๆ อย่างที่เกิดขึ้นต่อเนื่องกัน โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 161 คน คิดเป็นร้อยละ 42.18 รองลงมา คือ จำสูตรในการคำนวณไม่ได้ โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 74 คน คิดเป็นร้อยละ 19.50 และขาดทักษะในการคำนวณทำให้คำนวณหาคำตอบผิดพลาด โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 59 คน คิดเป็นร้อยละ 15.45 ตามลำดับ

ฉบับที่ 2 การทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซ และเหตุการณ์ จุดที่นักเรียนบกพร่อง คือ ไม่เข้าใจความหมายและลักษณะของการทดลองสุ่ม โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 134 คน คิดเป็นร้อยละ 35.12 รองลงมา คือ ไม่เข้าใจหลักการหาแซมเปิลสเปซและจำนวนแซมเปิลสเปซ โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 127 คน คิดเป็นร้อยละ 33.41 และสับสนพร้อมทั้งขาดการวิเคราะห์ในการหาเซตของเหตุการณ์ที่โจทย์ต้องการ โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 86 คน คิดเป็นร้อยละ 22.62 ตามลำดับ

ฉบับที่ 3 ความน่าจะเป็น จุดที่นักเรียนบกพร่อง คือ นักเรียนไม่เข้าใจในเรื่องกฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ จึงทำให้ไม่สามารถที่จะหาจำนวนแซมเปิลสเปซและจำนวนเหตุการณ์ได้ ส่งผลให้ไม่สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้ ซึ่งมีนักเรียนบกพร่องในส่วน

นี้จำนวน 182 คน คิดเป็นร้อยละ 47.68 รองลงมา คือขาดทักษะในการคำนวณ โดยมีนักเรียน
เลือกตอบ จำนวน 87 คน คิดเป็นร้อยละ 22.90 และจำสูตรในการหาความน่าจะเป็นไม่ได้
โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 77 คน คิดเป็นร้อยละ 20.08 ตามลำดับ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการสร้างแบบทดสอบ ได้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 จำนวน 3 ฉบับ คือ

ฉบับที่ 1 กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ จำนวน 10 ข้อ

ฉบับที่ 2 การทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซ และเหตุการณ์ จำนวน 19 ข้อ

ฉบับที่ 3 ความน่าจะเป็น จำนวน 16 ข้อ

2. ผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 ฉบับโดยได้ผลจากการวิเคราะห์ ดังนี้

2.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบเพื่อสำรวจ และแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยนำข้อสอบในแบบทดสอบเพื่อสำรวจไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พิจารณา โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องตามวิธีของโรวีเนลลี (Rovinelli) และแฮมเบิลตัน (Hambleton) พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60–1.00 นั่นคือแบบทดสอบมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาวัตถุประสงค์และครอบคลุมพฤติกรรมบ่งชี้ของเนื้อหาในหลักสูตรจริง

2.2 คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 21 ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

แบบทดสอบฉบับที่ 1 กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ จำนวน 10 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.33–0.79 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.26–0.48 ค่าความเชื่อมั่น 0.85

แบบทดสอบฉบับที่ 2 การทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซ และเหตุการณ์ จำนวน 19 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.33–0.70 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21–0.74 ค่าความเชื่อมั่น 0.83

แบบทดสอบฉบับที่ 3 ความน่าจะเป็น จำนวน 16 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.23–0.60 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.22–0.60 ค่าความเชื่อมั่น 0.82

3. ผลการวิเคราะห์หาสาเหตุข้อบกพร่องในการเรียนรู้ ที่นักเรียนเลือกตอบจาก แบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ จากการทดสอบวินิจฉัยหาสาเหตุข้อบกพร่อง ปรากฏผล ดังนี้

ฉบับที่ 1 กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ จุดที่นักเรียนบกพร่องมากที่สุด คือ นักเรียนไม่เข้าใจในวิธีการหาคำตอบ ไม่เข้าใจเกี่ยวกับการกระทำหลายๆ อย่างที่เกิดขึ้น ต่อเนื่องกัน โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 161 คน คิดเป็นร้อยละ 42.18 รองลงมา คือ จำสูตรในการคำนวณไม่ได้ โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 74 คน คิดเป็นร้อยละ 19.50 และ ขาดทักษะในการคำนวณทำให้คำนวณหาคำตอบผิดพลาด โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 59 คน คิดเป็นร้อยละ 15.45 ตามลำดับ

ฉบับที่ 2 การทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซ และเหตุการณ์ จุดที่นักเรียนบกพร่อง คือ ไม่เข้าใจความหมายและลักษณะของการทดลองสุ่ม โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 134 คน คิดเป็นร้อยละ 35.12 รองลงมา คือ ไม่เข้าใจหลักการหาแซมเปิลสเปซและจำนวนแซมเปิลสเปซ โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 127 คน คิดเป็นร้อยละ 33.41 และสับสนพร้อมทั้งขาดการวิเคราะห์ในการหาเซตของเหตุการณ์ที่โจทย์ต้องการ โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 86 คน คิดเป็นร้อยละ 22.62 ตามลำดับ

ฉบับที่ 3 ความน่าจะเป็น จุดที่นักเรียนบกพร่อง คือ นักเรียนไม่เข้าใจในเรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ จึงทำให้ไม่สามารถที่จะหาจำนวนแซมเปิลสเปซและจำนวนเหตุการณ์ได้ ส่งผลให้ไม่สามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้ ซึ่งมีนักเรียนบกพร่องในส่วนนี้จำนวน 182 คน คิดเป็นร้อยละ 47.68 รองลงมา คือ ขาดทักษะในการคำนวณ โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 87 คน คิดเป็นร้อยละ 22.90 และจำสูตรในการหาความน่าจะเป็นไม่ได้ โดยมีนักเรียนเลือกตอบ จำนวน 77 คน คิดเป็นร้อยละ 20.08 ตามลำดับ

อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สามารถอภิปรายผลของการวิจัยได้ ดังนี้

1. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21

แบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นเป็นข้อสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกเพราะ เหมาะกับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 3 ฉบับ รวมทั้งสิ้น 45 ข้อ ซึ่งมี จำนวนข้อเพียงพอและครอบคลุมในทุกตัวชี้วัด ทั้งนี้การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ผู้วิจัยได้ศึกษา และวิเคราะห์หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อกำหนดเนื้อหาหาย่อย แล้วจึงนำ แบบทดสอบไปสำรวจความรู้ความเข้าใจของนักเรียนก่อน เพื่อรวบรวมคำตอบผิดพร้อมเหตุผล ของนักเรียน นำมาวิเคราะห์หาสาเหตุจุดบกพร่องของแต่ละคำตอบ โดยคัดเลือกเฉพาะคำตอบที่ นักเรียนส่วนใหญ่ตอบผิด มาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัย แล้วนำไปทดสอบกับ นักเรียนที่เรียนที่เรียนในเนื้อหานั้นไปแล้ว จึงทำให้สามารถบอกได้ว่านักเรียนบกพร่องในด้านใด จุดใด และสาเหตุของความบกพร่องนั้นมาจากอะไร ทั้งนี้อาจเป็นเพราะแบบทดสอบวินิจฉัยทำให้ ได้ทราบจุดอ่อน จุดแข็งของผู้เรียน หากครูทราบจุดอ่อนจุดแข็งของผู้เรียนก็จะสามารถส่งเสริม นักเรียนได้ตรงจุด และเต็มศักยภาพของแต่ละคน เมื่อนักเรียนได้รับการค้นพบจุดอ่อนจะได้รับการ แก้ไข จุดแข็งจะได้รับการส่งเสริม ผู้เรียนก็จะประสบความสำเร็จในการเรียนด้านใดด้านหนึ่ง ได้ สอดคล้องกับแนวคิดของ Ahmann and Glock (1975 : 18) ที่กล่าวว่าถึงแบบทดสอบที่ใช้ ในการวินิจฉัย คือ แบบทดสอบที่ใช้หลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดลงเพื่อให้ทราบถึง ข้อบกพร่องของนักเรียนแต่ละคน สอดคล้องแนวคิดของ สมนึก ภัททิยธนี (2553 : 8) , ศิริเดช สุชีวะ (2550 : 258) และบุญชม ศรีสะอาด (2553 : 35) ที่ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจฉัยว่า แบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อให้เห็นถึงจุดบกพร่องที่เป็นปัญหาหรือ อุปสรรคในการเรียน โดยไม่ได้เน้นถึงคะแนนรวม แต่มุ่งเน้นเพื่อให้ทราบถึงข้อบกพร่องของ นักเรียนแต่ละคนในการเรียนเรื่องหนึ่งๆ เพื่อที่จะหาแนวทางช่วยเหลือหรือแก้ไขปัญหาได้ตรงจุด ยิ่งขึ้นอันจะทำให้สามารถช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียน บรรลุจุดประสงค์ ในการเรียนหรือเกิดการเรียนรู้ได้เหมือนคนอื่นๆ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ไพฑูรย์ กองคำ (2554 : 91) ที่ได้สร้างงานวิจัยเรื่องการศึกษาและการแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียน เรื่อง

อนุพันธ์ของฟังก์ชัน โดยใช้แบบฝึกสอนซ่อมเสริมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า เนื้อหาแต่ละเรื่องมีลักษณะข้อบกพร่องที่แตกต่างกันออกไป นักเรียนแต่ละคนก็มีปัญหาข้อบกพร่องที่แตกต่างกันออกไปเช่นกัน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุพรรณณี วีระสอน (2551 : 56) การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยคณิตศาสตร์ เรื่องสมการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่พบว่า การได้มาซึ่งข้อบกพร่องในการเรียนเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์หาข้อบกพร่องของผู้เรียนให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์และเป็นพื้นฐานในการเรียนขั้นสูงต่อไป

2. การหาคุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 21

2.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัย จำนวน 3 ฉบับ

จากการตรวจสอบค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องตามวิธีของโรวินสกีและแฮมเบิลตัน ปรากฏว่าแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียนมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60–1.00 แสดงว่าพฤติกรรมบ่งชี้ที่กำหนดขึ้นมีความสอดคล้องกับเนื้อหาในหลักสูตร ข้อสอบทุกข้อเขียนได้ตรงกับพฤติกรรมบ่งชี้ที่ต้องการวัดได้จริง จึงทำให้ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 36) ที่กล่าวว่า ลักษณะโดยทั่วไปของแบบทดสอบวินิจฉัยมุ่งวัดเป็นเรื่องๆ หรือด้านๆ ไป เพราะมุ่งค้นหาจุดบกพร่องในแต่ละด้านสอดคล้องกับ ซีรารัตน์ นาชัยฤทธิ์ (2550 : 21) ที่กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาอย่างละเอียดและมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสูง แยกออกเป็นฉบับย่อยๆ หลายฉบับ โดยแต่ละฉบับวัดเนื้อหาอย่างเดียวกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุริยาพร อุดลย์พงศ์ไพศาล (2552 : 78-84) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาวิชาจำนวน 5 ท่าน ปรากฏว่า ข้อสอบแต่ละข้อมีคุณภาพสามารถวัดในเรื่องนั้นได้จริง

2.2 ความยากของแบบทดสอบวินิจฉัย จำนวน 3 ฉบับ

การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในครั้งนี้ จากการทดสอบเพื่อหาคุณภาพเบื้องต้น พบว่าค่าความยากของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 ฉบับ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.23–0.81 โดยรวมแล้วข้อสอบมีค่าความยากถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 0.20–0.80 แต่มีข้อสอบบางข้อที่มีคุณภาพไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด อาจเนื่องมาจากคำถามไม่ชัดเจน และมีความยากในเนื้อหาวิชา จึงทำให้ข้อสอบบางข้อมีคุณภาพไม่ถึงเกณฑ์ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงข้อสอบ ซึ่งมีทั้งข้อคำถาม ตัวถูกและตัวลวงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น แล้วนำแบบทดสอบทั้ง 3 ฉบับ ไปทดสอบครั้งที่ 2 จากการทดสอบเพื่อหาคุณภาพครั้งที่ 2 แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน ทั้ง 3 ฉบับ มีค่าความยากตั้งแต่ 0.33–0.79 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าข้อสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องที่สร้างขึ้นมีค่าความยากตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 0.20–0.80 ซึ่งสอดคล้องแนวคิดของ สมบัติ ท้ายเรือคำ (2551 : 88-89) ที่ กล่าวว่า ความยากคือสัดส่วนที่แสดงว่าข้อสอบนั้นมีคนทำถูกมากหรือน้อย ถ้ามีคนถูกมากก็เป็นข้อสอบง่าย ถ้ามีคนทำถูกน้อยก็เป็นข้อสอบยาก ซึ่งในแบบทดสอบทดสอบอิงเกณฑ์ไม่ใช่ใช้ค่าความยากเป็นเกณฑ์ในการตัดสินคุณภาพเครื่องมือข้อสอบที่คัดเลือกมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลควรเป็นข้อสอบที่มีความยากปานกลาง คือ ประมาณ 0.50 แต่ในทางปฏิบัติมักกำหนดเกณฑ์ระดับความยากของข้อสอบที่จะเลือกใช้ไว้ในช่วง 0.2-0.8 และสอดคล้องกับแนวคิดของ สมนึก ภัททิยธนี (2555 : 212) ได้กล่าวว่า ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์เป็นข้อสอบที่ต้องเน้นความสามารถในการวัดตามวัตถุประสงค์นั้นอย่างแท้จริง แม้จะเป็นข้อสอบที่ง่ายหรือยากก็ไม่ถือว่าเป็นข้อสอบที่ไม่ดี ค่าความยากจึงไม่ได้นำมาชี้ถึงคุณภาพและไม่ได้เป็นเกณฑ์สำคัญในการคัดข้อสอบ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สิทธิกร พิมอักษร (2554 : 88-92) ที่ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนสาระพีชคณิต ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 5 ฉบับ คือ แบบรูปและความสัมพันธ์จำนวน 6 ข้อ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจำนวน 12 ข้อ อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจำนวน 12 ข้อ สมการเชิงเส้นสองตัวแปรจำนวน 13 ข้อ กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจำนวน 12 ข้อ โดยมีค่าความยากของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.34-0.80 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุริยาพร อุดลย์พงศ์ไพศาล (2552 : 78-84) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า ได้แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ จำนวน 33 ข้อ และฉบับที่ 2 แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชัน จำนวน 32 ข้อ พบว่า ค่าความยากของข้อสอบ มีค่าตั้งแต่ 0.42-0.63 ดังนั้น จึงถือได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความยากผ่านเกณฑ์ที่จะใช้

เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง

2.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัย จำนวน 3 ฉบับ

การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในครั้งนี้ จากการทดสอบเพื่อหาคุณภาพเบื้องต้น พบว่าค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 ฉบับ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.04–0.67 โดยภาพรวมมีข้อสอบหลายข้อมีค่าอำนาจจำแนกถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 0.20–1.00 แต่มีข้อสอบบางข้อที่มีคุณภาพไม่เป็นไปตามเกณฑ์ทั้ง ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยตัดข้อสอบที่มีคุณภาพไม่เป็นไปตามเกณฑ์ทั้ง และนำมาทดสอบหาคุณภาพ ครั้งที่ 2 ซึ่งได้ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.26–0.48 ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกใช้ได้จนถึงดี ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถจำแนกนักเรียนออกเป็นกลุ่มผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ ได้โดยใช้สูตรของแบรนแนน (Brennan) ซึ่งเรียกว่า ดัชนีอำนาจจำแนกบี (Discrimination Index B) และผู้วิจัยใช้เกณฑ์ในการประเมินผลการผ่านตามคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ซึ่งคะแนนจุดตัดนี้ได้จากการให้ผู้เชี่ยวชาญทางคณิตศาสตร์พิจารณาข้อสอบในแต่ละข้อว่าเด็กที่มีผลการเรียน 0 หรือ 1 มีความน่าจะเป็นในการทำข้อสอบข้อนั้นได้ถูกคิดเป็นเท่าไร แล้วนำผลรวมของความน่าจะเป็นของข้อสอบทุกข้อในฉบับนั้นมาหาค่าเฉลี่ย ซึ่งได้คะแนนเกณฑ์ของข้อสอบทั้งสามฉบับคือ 7, 13 และ 10 ตามลำดับ ซึ่งหมายความว่าผู้ที่ผ่านเกณฑ์จะต้องตอบข้อสอบในแต่ละฉบับถูกต้องอย่างน้อย 70% , 68.42% และ 62.5% ตามลำดับ สอดคล้องแนวคิดของ ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน (2556 : 57-63), ไพศาล วรคำ (2555 : 294-296) และสมนึก ภัททิยธนี (2555 : 212-214) ที่กล่าวถึงค่าอำนาจจำแนกว่าเป็นดัชนีที่บ่งบอกถึงความสามารถในการจำแนกผู้สอบที่มีคุณลักษณะหรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้ เช่นสามารถแยกคนเก่งและคนอ่อนได้อย่างถูกต้อง หรือแยกกลุ่มรอบรู้กับไม่รอบรู้ได้ หรือแยกกลุ่มที่มีเจตคติในทางบวกกับทางลบได้ เป็นต้น ซึ่งแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีค่าอำนาจจำแนกใกล้เคียงกับแบบทดสอบวินิจฉัยที่มีผู้สร้างไว้คือ สิทธิกร พิมอักษร (2554 : 88-92) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนสาระพีชคณิต ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 5 ฉบับ คือ แบบรูปและความสัมพันธ์จำนวน 6 ข้อ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจำนวน 12 ข้อ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจำนวน 12 ข้อ สมการเชิงเส้นสองตัวแปรจำนวน 13 ข้อ กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปรจำนวน 12 ข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.21-0.90 และ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุริยาพร อดุลย์พงศ์ไพศาล (2552 : 78-84) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์และ

ฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า ได้แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ จำนวน 33 ข้อ และฉบับที่ 2 แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชัน จำนวน 32 ข้อ ได้ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ 0.33-0.88 ดังนั้นจึงถือได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าอำนาจจำแนกที่ผ่านเกณฑ์ที่จะใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง

2.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

จากการทดสอบวินิจฉัยครั้งที่ 2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนรายวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 ฉบับ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85, 0.83 และ 0.81 ตามลำดับ นั่นคือแบบทดสอบทุกฉบับมีค่าความเชื่อมั่นที่ค่อนข้างสูง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะแบบทดสอบวินิจฉัยรายวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทั้ง 3 ฉบับ ผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนคณิตศาสตร์ เป็นผู้พิจารณาความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างตัวชี้วัด พฤติกรรมกับข้อคำถามของแบบทดสอบวินิจฉัย และแบบทดสอบได้ทดลองใช้และแก้ไขปรับปรุงข้อสอบตามข้อเสนอแนะ จึงทำให้แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นค่อนข้างสูงเป็นที่ยอมรับได้ และผู้วิจัยได้สร้างความตระหนักในการทำแบบทดสอบ โดยแจ้งวัตถุประสงค์ของการสอบให้นักเรียนเข้าใจ และเห็นถึงความสำคัญในการสอบ ทำให้นักเรียนส่วนมากตั้งใจทำข้อสอบ การวิจัยครั้งนี้หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตรของลิวิงสตัน (Livingston) สอดคล้องกับแนวคิดของ ทรวงศ์ศักดิ์ ภูสีอ่อน (2556 : 84) ได้กล่าวไว้ว่า ความเชื่อมั่น หรือความเที่ยง (Reliability) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือทั้งฉบับที่บ่งบอกว่าเครื่องมือดังกล่าวมีความคงเส้นคงวา (Consistency) ไม่เปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะใช้วัดกี่ครั้งก็ตาม และสอดคล้องกับแนวคิดของไพศาล วรคำ (2555 : 272-290) ที่ได้ให้ความหมายของความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึงความคงที่ของผลลัพธ์ที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือชุดหนึ่งในการวัดหลายๆ ครั้ง ยังคงให้ผลการวัดที่ไม่เปลี่ยนแปลง แบบวัดที่มีความเชื่อมั่นแสดงให้เห็นว่าแบบวัดนั้นไม่มีความคลาดเคลื่อนในการวัด เพราะจะวัดกี่ครั้ง กี่ครั้ง ก็ได้ผลการวัดที่คงที่ ความเชื่อมั่นจึงมีความสัมพันธ์กับความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน (error variance) กล่าวคือถ้าแบบวัดมีความเชื่อมั่นสูง ความคลาดเคลื่อนของการวัดจะต่ำนั่นเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรียาพร อดุลย์พงศ์ไพศาล (2552 : 78-84) ที่ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษา

พบว่า ได้แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์ จำนวน 33 ข้อ และฉบับที่ 2 แบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชัน จำนวน 32 ข้อ ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .86 และ .81 ตามลำดับ ดังนั้น ถือได้ว่าแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 3 ฉบับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความเชื่อมั่นที่เชื่อถือได้

3. การวิเคราะห์ข้อบกพร่องในการเรียนรายวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องที่นักเรียนเลือกตอบผิด จากแบบทดสอบวินิจฉัย ทั้ง 3 ฉบับ ซึ่งวิเคราะห์จากการทดสอบครั้งที่ 3 กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 381 คน ปรากฏผลดังนี้

ข้อบกพร่องในการเรียนรายวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่พบมากที่สุด คือ นักเรียนไม่เข้าใจในวิธีการหาคำตอบ ไม่เข้าใจเกี่ยวกับการกระทำหลายๆ อย่างที่เกิดขึ้น ไม่เข้าใจความหมายและลักษณะของการทดลองสุ่ม ไม่เข้าใจหลักการหาแซมเปิลสเปซและจำนวนแซมเปิลสเปซ สับสนเกี่ยวกับการหาเหตุการณ์และจำนวนของเหตุการณ์ ขาดการวิเคราะห์ในการหาเซตของเหตุการณ์ที่โจทย์ต้องการ จำสูตรในการหาความน่าจะเป็นไม่ได้ ขาดทักษะในการคำนวณและวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริัญญาญจน์ ภูมิรัง (2555 : 109-110) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยโดยวิธีกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า จุดที่นักเรียนบกพร่อง คือ จำสูตรหรือวิธีการไม่ได้ หาคำตอบผิด ไม่เข้าใจเรื่องการสลับที่หรือการเรียงสับเปลี่ยน ไม่เข้าใจเรื่องการเลือกหรือการจัดหมู่ สับสนระหว่างการเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Nitsa Movshovitz-Hadar and other (1987 : 58-59) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์รูปแบบข้อบกพร่องทางการเรียนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีข้อบกพร่อง คือ การบิดเบือนทฤษฎี กฎ สูตร และนิยาม การใช้เทคนิคในการทำผิด การใช้ข้อมูลผิด ข้อผิดพลาดในการใช้ภาษา การอ้างอิงวิธีการหาเหตุผลที่ไม่สมบูรณ์ และไม่มีการตรวจสอบในระหว่างการแก้ปัญหา และสอดคล้องกับงานวิจัย Colgan (1991 : 57) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์ข้อบกพร่องในการแก้ไขโจทย์ในวิชาคณิตศาสตร์ (Finite Mathematics) ของนักศึกษาระดับวิทยาลัย ข้อบกพร่องที่พบเมื่อเรียงจากมากไปน้อย ได้แก่ ข้อบกพร่องด้านการใช้ภาษา การขาดความรอบคอบ และเทคนิควิธีการในทุกระดับคะแนน นักศึกษามีเปอร์เซ็นต์ของข้อบกพร่องแต่ละชนิดเท่าๆ กัน และมีนักการศึกษาบางส่วนบกพร่องแต่ละชนิดเท่าๆ กัน และมี

นักการศึกษาบางส่วนบกพร่องด้านทักษะการคิดคำนวณ และบางส่วนบกพร่องด้านทักษะการแก้ปัญหา

ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยขอเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ควรนำแบบทดสอบนี้ไปทดสอบกับนักเรียนทันทีหลังจากการเรียนการสอน ได้สิ้นสุดลง

1.2 การดำเนินการสอบควรทำตามคู่มือการสอบอย่างเคร่งครัดเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการสอบ และต้องควบคุมการสอบไม่ให้นักเรียนมีโอกาสตัดลอกข้อสอบกัน เพราะอาจจะส่งผลให้ผลการทดสอบเกิดความคลาดเคลื่อนทำให้ไม่สามารถวินิจฉัยข้อบกพร่อง และสาเหตุความบกพร่องของนักเรียนได้ถูกต้องตามความเป็นจริง

1.3 ควรแจ้งผลการทดสอบอย่างรวดเร็ว เพื่อให้ผู้สอนจะสามารถสอนซ่อมเสริมให้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องได้ทันที เพื่อให้การทดสอบมีประโยชน์อย่างแท้จริง

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

2.1 ควรมีการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อหาแนวทางในการแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องความน่าจะเป็นที่ยั่งยืน

2.2 ควรทำการวิจัยที่มุ่งเน้นในการหาปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดความบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น

2.3 ควรสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนความน่าจะเป็นเบื้องต้น เพื่อช่วยเหลือนักเรียนที่มีข้อบกพร่องทางการเรียนให้มีความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นการเสริมสร้างพื้นฐานที่ดีในการเรียนความน่าจะเป็นในระดับชั้นที่สูงขึ้น



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

- กานดา พุ่มพุ่ม. “LD : ความเกี่ยวข้องกับสมองส่วนกลาง”. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 1(2), 123-135, 2547.
- ฉัตรศิริ ปิยพิมลสิทธิ์. ทฤษฎีการวัดและการทดสอบ. สงขลา : ภาควิชาการประเมินและการวิจัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ, 2548.
- ชวลิต ชูกำแพง. การพัฒนาหลักสูตรซ่อมเสริมทักษะเบื้องต้นในการเรียนรู้ สำหรับเด็กที่มีปัญหาในการเรียนรู้ระดับประถมศึกษา. ปรินญานิพนธ์ กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร) กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2546.
- ทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, สถาบัน. รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2554 ฉบับที่ 2 – ค่าสถิติระดับโรงเรียน แยกตามมาตรฐานการเรียนรู้. เข้าถึงได้จาก <http://www.onetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/School/> (วันที่ค้นข้อมูล : 14 กุมภาพันธ์ 2557).
- . รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2554 ฉบับที่ 5 – ค่าสถิติระดับโรงเรียนแยกตามสาระการเรียนรู้. เข้าถึงได้จาก <http://www.onetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/School/>. (วันที่ค้นข้อมูล : 14 กุมภาพันธ์ 2557).
- . รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2555 ฉบับที่ 2 – ค่าสถิติระดับโรงเรียนแยกตามมาตรฐานการเรียนรู้. เข้าถึงได้จาก <http://www.onetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/School/>. (วันที่ค้นข้อมูล : 14 กุมภาพันธ์ 2557).
- . รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2555 ฉบับที่ 5 – ค่าสถิติระดับโรงเรียนแยกตามสาระการเรียนรู้. เข้าถึงได้จาก <http://www.onetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/School/>. (วันที่ค้นข้อมูล : 14 กุมภาพันธ์ 2557).
- ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. การประยุกต์ใช้ SPSS วิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 6. มหาสารคาม : ตักสิลาการพิมพ์, 2556.

- ธีรรัตน์ นาชัยฤทธิ. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การคูณและการหารจำนวนนับ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
รามคำแหง, 2550
- นันทพร หาญวิทย์สกุล. รายงานผลการวิเคราะห์ข้อสอบ วิชาการจัดการความสัมพันธ์กับ
ลูกค้า รหัส 3214-2006. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก
http://www.bcbat.ac.th/pdf_st/12553. (วันที่ค้นข้อมูล : 15 กุมภาพันธ์ 2557).
- บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยทางการวัดผลและประเมินผล. มหาสารคาม : สุวีริยาสาส์น, 2553.
- ปวรส บุตะเขี้ยว. การวิเคราะห์ข้อสอบ (Item Analysis). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก
http://www.rta.mi.th/630a0u/qa_amds/file_qa_amds/km1.pdf.
(วันที่ค้นข้อมูล : 15 กุมภาพันธ์ 2557).
- พิสนุ ฟองศรี. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือวิจัย. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาการพิมพ์, 2552.
- ไพฑูรย์ กองคำ. การศึกษาและการแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียน เรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชัน
โดยใช้แบบฝึกสอนซ่อมเสริมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. ปริญญาทิพนธ์
กศ.บ. (วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์) ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา, 2554.
- ไพศาล วรคำ. การวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. มหาสารคาม : ตักสิลาการพิมพ์, 2555.
- พาภิญญา วงศ์เลขา. การศึกษา: การเรียนคณิตศาสตร์: ความจำเป็นที่ไม่ควรมองข้าม. [ออนไลน์].
เข้าถึงได้จาก : <http://social.obec.go.th/node/22>. (วันที่ค้นข้อมูล : 11 ธันวาคม
2556).
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :
สุวีริยาสาส์น, 2543.
- วิยะดา ซ่อนขำ. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่องจำนวนและการดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์
กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2551.
- ศรียา นิยมธรรม. การวัดและประเมินผลทางการศึกษาพิเศษ (Assessment in Special
Education). กรุงเทพฯ : พีเออาร์ท แอนด์ พรินติ้ง, 2542.
- ศรีเรือน แก้วกังวาล. จิตวิทยาเด็กที่มีลักษณะพิเศษ. (พิมพ์ครั้งที่ 2) กรุงเทพฯ : หมอชาวบ้าน,
2545.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical Test Theory). (พิมพ์ครั้งที่ 6).
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552.

- ศิริกัญญา ภูมิรัง. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยโดยวิธีกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.
วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,
2555. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริเดช สุชีวะ. การวิเคราะห์จุดอ่อนและจุดแข็งของผู้เรียน ในหนังสือชุดปฏิรูปการศึกษา
การประเมินผลการเรียนรู้แนวใหม่. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2550.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2551 ก.
- . แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2551 ข.
- . หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ:
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2551 ค.
- สงบ ลักษณะ. “การตรวจสอบความเที่ยงตรงของข้อสอบอิงเกณฑ์”, การวัดผลการศึกษา.
10(5) : 36-43 ; มกราคม – เมษายน, 2553.
- สมนึก ภัททิยธนี. การวัดผลการศึกษา. มหาสารคาม : ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. เอกสารประกอบการสอนวิชาการวิจัยการศึกษาเบื้องต้น. มหาสารคาม :
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2551.
- สมศรี ไชยชมพู. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันเอ็ก
โปเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จังหวัด
สกลนคร. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) มหาสารคาม : มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม, 2546.
- เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21, สำนักงาน. รายงานข้อมูลนักเรียนประจำปีการศึกษา
2556 (ข้อมูล 10 มิถุนายน 2556). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก
<http://portal.bopp-obec.info/obec57/publicstat/report>. (วันที่ค้นข้อมูล :
12 มิถุนายน 2557).
- ปลัดกระทรวงศึกษาธิการ, สำนักงาน. แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่
สิบเอ็ด พ.ศ. 2555 – 2559. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2554.

- สิทธิกร พิมอักษร. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียนสาระพีชคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2554.
- สุภาพจิตม, กรม. คู่มือช่วยเหลือเด็กบกพร่องด้านการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
- สุรพรรณ วีระสอน. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2551.
- สุรวาท ทองบุ. การวิจัยทางการศึกษา. มหาสารคาม : หจก.อภิชาติการพิมพ์, 2553.
- สุริยาพร อุดลย์พงษ์ไพศาล. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดและการประเมินผลการศึกษา) เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2552.
- Ahmann, Stanley J. and Glock D. Evaluation Pupil Growth Principle of Test and Measurement. 3rd ed. Boston : Allyn and Bacom, Lnc, 1976.
- Berk, R. Criterion-referenced testing: State of the art. Baltimore : Johns Hopkins University Press, 1980.
- Brown, Frederick G. Principles of Education and Psychological Testing. New York : The Dryden, 1970.
- Colgan, M.D. "An Analysis of Problem – solving Errors Made Throughout a College – level Finite Mathematics Course". Dssertation Abstracts International. 53 (July 1988) : 55-A, 1991.
- Gearheart, B. R. Learning Disabilites. 2nd ed. The C.V. Mosby Company, Saint Louis, 1977.
- Glass Association of North America. Glass (Online), Available HTTP : [http : //www. Glasswebsite.com/technical/information](http://www.Glasswebsite.com/technical/information), 1978.
- Gronlund, Norman E. Measurement and Evaluation in Teaching. New York : macmillan Publishing Co. Inc., 1981.
- Gropper, George L. Diagnosis and revision in the development of instructional materials. Englewood Cliffs, N.J.: Educational Technology, 1975.

- Hambleton, R. K. Development and validation of criterion-referenced tests and using and reporting of test score information for classroom teachers. **Proceedings of the Fifth Annual Conference on Measurement and Evaluation**. Los Angeles: Los Angeles County Public Schools, 1978.
- Hornby, Albert Sydney. **Oxford advanced learner's dictionary of current English**. 7th ed. Oxford : Oxford University Press, 2005.
- Jonathan L. Goldman, Project editor ; Andrew N. Sparks, senior editor. **Webster's New World student's dictionary**. New York : Macmillan USA, 1996.
- Karmel, Louis J. **Measurement and Evaluation in School**. London : Collier – Macmillan Limited, 1996.
- Kennedy, Eddie C. **Classroom Approaches to Remedial Reading**. 3rd ed. Itasca : F.E. Peacock Publishers, 1980.
- Knight, Douglas James. "The Effect of Diagnostic Testing on the Achievement In Mathematics of Junior Grade Student", **Dissertation Abstracts International**. 45(2) : 499-A ; August, 1984.
- Livingston, S. A., & Zieky, M. **A comparative study of standard-setting Methods** (Research Report No. 83-38). Princeton, NJ: Educational Testing Service, 1983.
- Mehrens, William A. and Irvin J. Lehmann. **Measurement and Evaluation in Education and Psychology**. New York. : Holt Rinehart and Winston, 1975.
- Nitsa Movshovitz-Hadar, N.Zaslavsky, O. & Inbar, S. An Empirical Classification Model for Errors in High School Mathematics. **Journal for Research in Mathematics Education**. : 18(1) 25-35, 1987.
- Norcini, J. J. Shea, J. A. Kanya, D. T. **The effect of various factors on standard setting**. *Journal of Educational Measurement*, 25, 57-65, 1988.
- Singha, H.S. **Modern Education Testing**. New Delhi : sterling, 1974.
- Suen, H.K. **Principles of test theories**. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1990.

Wilson, Odell D. "An Automated Diagnostic Test and Tutorial Package for Basic Skills of Mathematics in Post-Secondary Vocational Education of Kentucky : Construction and Validation", *Dissertation Abstracts International*. 49(01) : 55-A ; July, 1988.

Zieky, M.J. **Methods of setting standards of performance on criterion referenced tests.** Paper presented at the 13th International Conference of the IAEA : Bangkok, 1987.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

คู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จุดมุ่งหมายของแบบทดสอบ

แบบทดสอบวินิจฉัยฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อใช้ตรวจสอบ และค้นหาจุดบกพร่อง ตลอดจนสาเหตุของความบกพร่องในการเรียนรู้ของนักเรียน เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเป็นแนวทางให้ครูได้จัดการเรียนการสอนซ่อมเสริมให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน

โครงสร้างของแบบทดสอบ

แบบทดสอบชนิดนี้เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีรายละเอียด ดังนี้
ฉบับที่ 1 กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ จำนวน 10 ข้อ
ฉบับที่ 2 การทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซ และเหตุการณ์ จำนวน 19 ข้อ
ฉบับที่ 3 ความน่าจะเป็น จำนวน 16 ข้อ

ลักษณะของแบบทดสอบ

แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ชุดนี้เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ใช้ทดสอบเพื่อค้นหาว่านักเรียนมีจุดบกพร่องอะไร มีสาเหตุของความบกพร่องอะไรบ้างในแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละเนื้อหาการเรียน ซึ่งจะช่วยให้ครูและนักเรียนทราบถึงข้อบกพร่องและสาเหตุของข้อบกพร่อง ซึ่งจะเป็แนวทางในการปรับปรุง แก้ไขกระบวนการสอนของครูต่อไป

เวลาที่ใช้ในการสอบ

เนื่องจากแบบทดสอบวินิจฉัย เป็นแบบทดสอบที่จะให้นักเรียนใช้ความรู้ที่เรียนมาอย่างเต็มที่ โดยทั่วไปจึงค่อนข้างที่จะให้เวลาในการสอบมากกว่าปกติ ผู้วิจัยจึงได้กำหนดระยะเวลาในการสอบดังนี้

ฉบับที่ 1 กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ	เวลา 30 นาที
ฉบับที่ 2 การทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซ และเหตุการณ์	เวลา 60 นาที
ฉบับที่ 3 ความน่าจะเป็น	เวลา 45 นาที

วิธีดำเนินการสอบ

1. การเตรียมตัวก่อนสอบ

- 1.1 เตรียมแบบทดสอบและกระดาษคำตอบให้เพียงพอกับผู้เข้าสอบ
- 1.2 ศึกษาคำอธิบายวิธีทำแบบทดสอบไว้ล่วงหน้า เพื่อให้สามารถดำเนินการ

ได้ถูกต้อง รวดเร็ว

2. วิธีดำเนินการขณะสอบ

- 2.1 แจกกระดาษคำตอบให้นักเรียนทุกคนเพื่อให้นักเรียนเขียนรายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับตัวนักเรียน
- 2.2 แจกแบบทดสอบให้นักเรียน
- 2.3 อ่านคำอธิบายวิธีทำแบบทดสอบให้นักเรียนทุกคนฟัง
- 2.4 เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จ ให้ผู้ดำเนินการสอบเก็บกระดาษคำตอบของนักเรียน พร้อมข้อสอบส่งกรรมการ

การตรวจให้คะแนนและการวินิจฉัย

1. นำกระดาษคำตอบของนักเรียนมาตรวจให้คะแนน โดยให้ 1 คะแนน สำหรับข้อถูก และ 0 คะแนน สำหรับข้อผิดหรือไม่ตอบ
2. พิจารณานักเรียนทำข้อสอบข้อใดผิดของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีจุดบกพร่องในแบบทดสอบฉบับนั้นๆ หลังจากนั้นให้พิจารณาว่านักเรียนตอบข้อใดผิดให้ดูตารางวินิจฉัยในข้อนั้นว่าการที่นักเรียนคนนั้นเลือกตอบตัวเลือกนั้นมีข้อบกพร่องอะไร
3. บันทึกผลการวินิจฉัย

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน
เรื่อง ความน่าจะเป็น
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ฉบับที่ 1
กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ

- คำชี้แจง**
1. แบบทดสอบฉบับนี้ มีข้อสอบ 10 ข้อ
 2. เวลาที่ใช้ในการทำข้อสอบ 30 นาที
 3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วกาเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ
 4. แบบทดสอบนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องจากการทำแบบทดสอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
 5. คำตอบของนักเรียนที่ตอบในแบบทดสอบจะมีค่าสำหรับงานวิจัย และจะไม่มีผลกระทบต่อนักเรียนทุกกรณี

ชื่อ – สกุล.....

โรงเรียน.....

แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น
ฉบับที่ 1 กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
เวลา 25 นาที

1. แต่งโมมีเสื้อ 3 ตัว และกางเกง 2 ตัว นำมาแต่งตัวได้ทั้งหมดกี่วิธี
ก. 4 วิธี ข. 5 วิธี ค. 6 วิธี ง. 7 วิธี
2. นักเรียนคนหนึ่งมีเสื้อ กางเกง หมวก สำหรับสวมไปเที่ยว 5 ตัว 3 ตัว และ 2 ใบ ตามลำดับ เขาแต่งตัวไปเที่ยวเป็นชุดต่างๆ กันกี่ชุด
ก. 10 ชุด ข. 15 ชุด ค. 17 ชุด ง. 30 ชุด
3. สร้างจำนวนที่มีสามหลักจากเลขโดด 2, 4, 6, 7, 8 โดยที่แต่ละหลักใช้เลขโดดไม่ซ้ำกัน จะสร้างได้ทั้งหมดกี่จำนวน
ก. 4 จำนวน ข. 7 จำนวน ค. 120 จำนวน ง. 127 จำนวน
4. นิกก็มมีเสื้อ 4 ตัว และกางเกง 2 ตัว แล้วนิกก็จะมีวิธีการแต่งตัวที่แตกต่างกันกี่วิธี
ก. 6 วิธี ข. 8 วิธี ค. 16 วิธี ง. 30 วิธี
5. มีถนนจากกรุงเทพฯ ถึงลพบุรี 3 สาย และมีถนนจากลพบุรีถึงนครราชสีมาอยู่ 4 สาย ถ้าจะขับรถจากกรุงเทพฯถึงนครราชสีมา โดยขับผ่านจังหวัดลพบุรีจะใช้เส้นทางที่ต่างกันได้ทั้งหมดกี่เส้นทาง
ก. 4 เส้นทาง ข. 7 เส้นทาง ค. 12 เส้นทาง ง. 25 เส้นทาง
6. สนามกีฬาแห่งหนึ่งมีประตูอยู่ 4 ประตู ถ้าจะเข้าประตูหนึ่งและออกอีกประตูหนึ่งซึ่งไม่ซ้ำกับประตูที่เข้ามา จะมีวิธีเข้าและออกจากสนามกีฬาได้ทั้งหมดกี่วิธี
ก. 7 วิธี ข. 12 วิธี ค. 12 วิธี ง. 64 วิธี
7. บริษัทผู้ผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปบริษัทหนึ่งผลิตเสื้อ 3 แบบ แต่ละแบบมี 5 สี และมีขนาดต่างๆ กัน 3 ขนาด ถ้าจะจัดเข้าตู้โชว์หน้าร้านให้ครบทุกแบบ สี และขนาด จะต้องใช้เสื้อทั้งหมดกี่ตัว
ก. 11 วิธี ข. 18 วิธี ค. 45 วิธี ง. 50 วิธี

8. ต้องการสร้างจำนวนที่มีสามหลักจากเลขโดด 0-5 โดยที่แต่ละหลักใช้เลขโดดไม่ซ้ำกันจะสร้างได้ทั้งหมดกี่จำนวน

ก. 18 จำนวน ข. 100 จำนวน ค. 120 จำนวน ง. 216 จำนวน

9. จะสร้างคำโดยใช้อักษร 3 ตัวจากคำว่า QUICK ได้กี่คำ โดยที่อักษรทั้ง 3 ตัวนั้นไม่ซ้ำกัน และคำที่สร้างจะมีความหมายหรือไม่มีความหมายก็ได้

ก. 125 คำ ข. 75 คำ ค. 60 คำ ง. 15 คำ

10. จะสร้างคำโดยใช้อักษร 4 ตัวจากคำว่า Insert ได้กี่คำ โดยที่อักษรทั้ง 4 ตัวนั้นไม่ซ้ำกัน และคำที่สร้างจะมีความหมายหรือไม่มีความหมายก็ได้

ก. 1296 คำ ข. 120 คำ ค. 64 คำ ง. 24 คำ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน
เรื่อง ความน่าจะเป็น
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ฉบับที่ 2
การทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซ และเหตุการณ์

- คำชี้แจง**
1. แบบทดสอบฉบับนี้ มีข้อสอบ 19 ข้อ
 2. เวลาที่ใช้ในการทำข้อสอบ 60 นาที
 3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วกาเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ
 4. แบบทดสอบนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องจากการทำแบบทดสอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
 5. คำตอบของนักเรียนที่ตอบในแบบทดสอบจะมีค่าสำหรับงานวิจัย และจะไม่มีผลกระทบต่อนักเรียนทุกกรณี

ชื่อ - สกุล.....

โรงเรียน.....

แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น
ฉบับที่ 2 การทดลองสุ่ม แซมเปิลสเปซ และเหตุการณ์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
เวลา 40 นาที

การทดลองสุ่ม

1. การทดลองสุ่มหมายถึงอะไร

- ก. การทดลองที่สามารถกำหนดผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นได้
- ข. การทดลองที่มีผลลัพธ์เพียงอย่างเดียว
- ค. การทดลองที่ไม่ทราบผลลัพธ์ที่แน่นอนแต่รู้ว่าผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจะเป็นอะไรได้บ้าง
- ง. การทดลองที่มีผลลัพธ์มากมายนับไม่ถ้วน

2. ข้อใดไม่ใช่การทดลองสุ่ม

- ก. การโยนเหรียญขึ้นบนอากาศ
- ข. การทอดลูกเต๋า
- ค. การชู้ตลูกบาสเกตบอล 1 ลูกหนึ่งครั้ง
- ง. การนำจำนวนคู่คูณกับจำนวนคี่

3. ข้อใดเป็นการทดลองสุ่มทั้งหมด

- ก. การแข่งขันฟุตบอล การจับสลากใบดำใบแดงในการเกณฑ์ทหาร
- ข. การหาผลคูณของจำนวน 2 จำนวน การจับสลากแลกเปลี่ยนของขวัญปีใหม่
- ค. การนำจำนวนคู่คูณกับจำนวนคี่ การทอดลูกเต๋า
- ง. การชู้ตลูกบาสเกตบอล การหาผลหารของจำนวน 2 จำนวน

4. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม

- ก. การทดลองสุ่มเป็นการทดลองที่ใช้ในทางการพนัน
- ข. การทดลองสุ่มเป็นการทดลองที่กำหนดผลลัพธ์ที่จะให้เกิดขึ้นได้
- ค. การจับสลากแลกเปลี่ยนของขวัญปีใหม่ การซื้อหวยใต้ดิน
- ง. การชู้ตลูกบาสเกตบอล การหาผลคูณของจำนวน 2 จำนวน เป็นการทดลองสุ่ม

5. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกล่าวไม่ถูกต้อง

- ก. การจับสลากใบดำใบแดงในการเกณฑ์ทหารไม่ใช่การทดลองสุ่ม
- ข. การซื้อล็อตเตอรี่ไม่ใช่การทดลองสุ่ม
- ค. การหาผลคูณของจำนวน 2 จำนวน เป็นการทดลองสุ่ม
- ง. การจับสลากแลกเปลี่ยนของขวัญปีใหม่เป็นการทดลองสุ่ม

แซมเปิลสเปซ

6. แซมเปิลสเปซที่ได้จากการโยนเหรียญ 2 เหรียญ 1 ครั้ง ตรงกับข้อใด

- ก. $S = \{HH, HT, TH, TT\}$
- ข. $S = \{HH, TT\}$
- ค. $S = \{HH, HT\}$
- ง. $S = \{TH, TT\}$

7. จำนวนสมาชิกในแซมเปิลสเปซของการทอดลูกเต๋า 2 ลูกพร้อมกันเท่ากับเท่าใด

- ก. 36
- ข. 12
- ค. 8
- ง. 6

8. แซมเปิลสเปซที่ได้จากการโยนเหรียญ 1 เหรียญ 2 ครั้ง ตรงกับข้อใด

- ก. $S = \{HH, HT, TH, TT\}$
- ข. $S = \{HH, TT\}$
- ค. $S = \{HH, HT\}$
- ง. $S = \{TH, TT\}$

9. กล่องใบหนึ่งมีลูกบอลสีแดง 2 ลูก สีขาว 1 ลูก ถ้าสุ่มหยิบลูกบอล 1 ลูก จงหา

แซมเปิลสเปซของสีลูกบอลที่หยิบได้

- ก. $S = \{แดง, ขาว\}$
- ข. $S = \{แดง_1, แดง_2\}$
- ค. $S = \{แดง_1, แดง_2, ขาว\}$
- ง. $S = \{ขาว\}$

10. สลาก 7 ใบ เขียนเลข 1 ถึง 7 กำกับไว้ ถ้าหยิบสลาก 1 ใบจากกล่องโดยไม่ได้มองจะได้แซมเปิลสเปซตรงกับข้อใด

- ก. $\{(1, 7), (1,3), (1,4), \dots(7,4), (7,5), (7,6)\}$
 ข. $\{(1, 7)\}$
 ค. $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$
 ง. $\{1, 7\}$

11. จำนวนสมาชิกในแซมเปิลสเปซของการโยนเหรียญ 1 อัน 5 ครั้งเป็นเท่าใด

- ก. 32 ข. 16 ค. 8 ง. 4

12. กล่องใบหนึ่งมีลูกบอลสีขาว 10 ลูก สีดำ 5 ลูก และสีแดง 6 ลูก ดังนั้นจำนวนสมาชิกในแซมเปิลสเปซที่ได้จากการสุ่มหยิบลูกบอลขึ้นมา 1 ลูกเป็นเท่าใด

- ก. 5 ข. 6 ค. 10 ง. 21

เหตุการณ์

13. ทอดลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง เหตุการณ์ที่ผลรวมของแต้มเป็น 4 ตรงกับข้อใด

- ก. $E = \{(1,3), (3,1)\}$ ข. $E = \{(1,3), (3,1), (2,2)\}$
 ค. $E = \{(1,2), (2,1), (1,3), (3,1)\}$ ง. $E = \{(1,2), (2,1), (2,2), (1,3), (3,1)\}$

14. จำนวนเหตุการณ์ที่ผลรวมแต้มของลูกเต๋าทิ้งสองลูกมากกว่า 11 ที่ได้จากการทอด ลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง เท่ากับเท่าใด

- ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4

15. ถ้าสุ่มหยิบลูกบอลสี 1 ลูกจากกล่องที่มีลูกบอลสีแดง 3 ลูก สีขาว 5 ลูก และสีดำ 7 ลูก ถ้า E แทนเหตุการณ์ที่หยิบแล้วให้ได้สีขาว แล้วจำนวนสมาชิกของ E เท่ากับเท่าใด

- ก. 5 ข. 12 ค. 7 ง. 35

16. โยนเหรียญ 2 เหรียญ 1 ครั้ง ถ้าผลลัพธ์ที่สนใจ คือ หน้าของเหรียญที่ขึ้น จงหาเหตุการณ์ที่ได้หัวสองเหรียญ

ก. $E = \{ HH, HT, TH, TT \}$

ข. $E = \{ HH, TT \}$

ค. $E = \{ HH \}$

ง. $E = \{ TH, HT \}$

17. ในการทอดลูกเต๋า 2 ลูกพร้อมกัน 1 ครั้ง เหตุการณ์ที่จะได้ผลรวมของแต้มบนหน้าลูกเต๋าทั้งสองเท่ากับ 6 มีจำนวนเท่าใด

ก. 18

ข. 12

ค. 7

ง. 5

18. ข้อใดคือเหตุการณ์ที่ได้จากการโยนลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง แล้วได้ผลรวมของแต้มเท่ากับ 10

ก. $\{ (4,6), (6,4) \}$

ข. $\{ (5,5), (7,3), (3,7), (6,4), (4,6) \}$

ค. $\{ (5,5), (6,4), (4,6) \}$

ง. $\{ (5,5), (7,3), (3,7), (6,6), (6,4), (4,6) \}$

19. สุ่มหยิบสลาก 1 ใบ จากกล่องที่ใบหนึ่งซึ่งใส่สลากหมายเลข 1 – 25 หมายเลขละ 1 ใบ จงหาจำนวนสมาชิกของเหตุการณ์ที่จะหยิบได้สลากหมายเลขที่หารด้วย 3 ลงตัว

ก. 5

ข. 6

ค. 8

ง. 9

แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน
เรื่อง ความน่าจะเป็น
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ฉบับที่ 3
ความน่าจะเป็น

- คำชี้แจง**
1. แบบทดสอบฉบับนี้ มีข้อสอบ 16 ข้อ
 2. เวลาที่ใช้ในการทำข้อสอบ 45 นาที
 3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด แล้วกาเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ
 4. แบบทดสอบนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องจากการทำแบบทดสอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
 5. คำตอบของนักเรียนที่ตอบในแบบทดสอบจะมีค่าสำหรับงานวิจัย และจะไม่มีผลกระทบต่อนักเรียนทุกกรณี

ชื่อ - สกุล.....

โรงเรียน.....

แบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น
ฉบับที่ 3 ความน่าจะเป็น

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
เวลา 40 นาที

- โยนลูกเต๋า 1 ลูก 1 ครั้ง ความน่าจะเป็นที่จะขึ้นแต้มเป็นจำนวนคู่เท่ากับเท่าใด
ก. 0.33 ข. 0.5 ค. 0.66 ง. 0.83
- กล่องใบหนึ่งมีลูกปิงปองสีขาว, สีแดง และสีเขียวอย่างละ 3 ลูก สุ่มหยิบลูกปิงปองจากกล่อง 1 ลูก ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่จะได้ลูกปิงปองสีขาวเท่ากับเท่าใด
ก. $\frac{1}{9}$ ข. $\frac{2}{9}$ ค. $\frac{1}{3}$ ง. $\frac{2}{3}$
- สุ่มหยิบอักษร 1 ตัว จากคำว่า "Somchai" ความน่าจะเป็นที่จะได้สระเท่ากับเท่าใด
ก. 0.14 ข. 0.29 ค. 0.43 ง. 0.86
- ความน่าจะเป็นที่เหรียญจะขึ้นก้อยทั้งคู่จาก การโยนเหรียญ 2 อัน 1 ครั้ง เท่ากับเท่าใด
ก. 1 ข. $\frac{1}{2}$ ค. $\frac{1}{3}$ ง. $\frac{1}{4}$
- ข้อใดกล่าวถูกต้อง
ก. ความน่าจะเป็นที่เหรียญจะขึ้นก้อยทั้งคู่จาก การโยนเหรียญ 2 อัน 1 ครั้ง = 0.75
ข. ความน่าจะเป็นที่จะหยิบได้สระจากการสุ่มอักษร 1 ตัวจากคำว่า PURCHASE = 0.375
ค. ความน่าจะเป็นที่จะได้ลูกหินสีแดงด้วยกันจากการหยิบลูกหิน 2 ลูกจากถุงใบหนึ่งที่มีลูกหินสีแดงกับลูกหินสีขาวเป็นจำนวนมาก เท่ากับ 0.75
ง. ความน่าจะเป็นที่จะได้คะแนนรวมมากกว่า 3 จากการสุ่มหยิบสลากขึ้นมา 2 ใบ ซึ่งมีหมายเลข 0, 1, 2, 3 กำกับไว้ใบละหมายเลข เท่ากับ $\frac{1}{4}$
- ความน่าจะเป็นที่จะได้แต้มรวมมากกว่า 3 จากการสุ่มหยิบสลากขึ้นมา 2 ใบขึ้นมาพร้อมกัน ซึ่งมีหมายเลข 0, 1, 2, 3 กำกับไว้ใบละหมายเลข เท่ากับเท่าใด
ก. $\frac{5}{16}$ ข. $\frac{1}{4}$ ค. $\frac{3}{5}$ ง. $\frac{1}{3}$

7. ในกระเป๋าใบหนึ่งมีธนบัตร 8 ฉบับ เป็นฉบับใบละ 100 บาท 1 ฉบับ ฉบับละ 20 บาท 2 ฉบับ ฉบับละ 10 บาท 5 ฉบับ ดังนั้นความน่าจะเป็นที่จะสุ่มหยิบธนบัตร 1 ฉบับแล้วเป็นธนบัตรฉบับละ 10 บาท เป็นเท่าใด

- ก. 0.125 ข. 0.375 ค. 0.625 ง. 0.875

8. ในการโยนเหรียญ 3 เหรียญ 1 ครั้ง ความน่าจะเป็นที่เหรียญขึ้นหัวอย่างน้อย 2 เหรียญ เท่ากับเท่าใด

- ก. $\frac{1}{4}$ ข. $\frac{3}{8}$ ค. $\frac{2}{6}$ ง. $\frac{1}{2}$

9. โยนลูกเต๋า 1 ลูก 2 ครั้ง จงหาความน่าจะเป็นที่จะขึ้นแต้ม 4 ทั้ง 2 ครั้ง

- ก. 0.03 ข. 0.11 ค. 0.33 ง. 0.87

10. ในการเลือกจำนวนเต็มจำนวนหนึ่งจำนวน จากจำนวนเต็มตั้งแต่ 10 ถึง 59 จะได้ความน่าจะเป็นที่เลขจำนวนนั้นหารด้วย 7 ลงตัว เท่ากับเท่าใด

- ก. $\frac{6}{49}$ ข. $\frac{7}{50}$ ค. $\frac{1}{7}$ ง. $\frac{7}{59}$

11. ครอบครัวหนึ่งต้องการมีบุตร 3 คน ความน่าจะเป็นที่ครอบครัวนี้มีบุตรคนแรกเป็นหญิง และคนสุดท้ายเป็นชาย เท่ากับเท่าใด

- ก. 0.25 ข. 0.40 ค. 0.75 ง. 0.80

12. ในการตรวจสอบสภาพไฟ 3 หลอด ว่าเป็นหลอดดีหรือหลอดเสีย ความน่าจะเป็นของการตรวจพบหลอดดี 2 หลอด และหลอดเสีย 1 หลอด ตรงกับข้อใด

- ก. $\frac{1}{3}$ ข. $\frac{3}{8}$ ค. $\frac{2}{6}$ ง. $\frac{1}{2}$

13. ต้นน้ำชวนเพื่อน 3 คนไปเที่ยว แต่ยังไม่ได้รับคำตอบว่าจะไปหรือไม่ โอกาสที่ต้นน้ำจะมีเพื่อนไปเที่ยวด้วยอย่างน้อย 1 คนเป็นเท่าไร

- ก. $\frac{1}{8}$ ข. $\frac{3}{8}$ ค. $\frac{7}{8}$ ง. $\frac{1}{2}$

14. ในการออกสลากกาชาดมีหมายเลข 000 ถึง 999 ความน่าจะเป็นที่สลากรางวัลที่ 1 ซึ่งมี 1 รางวัลตรงกับข้อใด

ก. $\frac{1}{999}$

ข. $\frac{1}{1000}$

ค. $\frac{1}{1001}$

ง. $\frac{1}{100}$

15. ครอบครัวหนึ่งมีบุตร 3 คน อายุต่างกัน จงหาความน่าจะเป็นที่ครอบครัวนี้มีบุตรคนสุดท้ายต้องเป็นหญิง

ก. 0.25

ข. 0.50

ค. 0.75

ง. 0.80

16. ในการเลือกคณะกรรมการนักเรียนซึ่งมีผู้สมัคร 5 คน เป็นผู้ชาย 3 คน หญิงผู้ 2 คน แต่ต้องการแค่ 2 ตำแหน่ง คือประธานนักเรียน และรองประธาน อยากรบว่าความน่าจะเป็นที่จะได้ประธานนักเรียนเป็นผู้ชาย และรองประธานนักเรียนเป็นผู้หญิงเท่ากับเท่าใด

ก. $\frac{2}{5}$

ข. $\frac{3}{8}$

ค. $\frac{6}{20}$

ง. $\frac{6}{25}$

กระดาษคำตอบ

แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชื่อ-สกุล.....โรงเรียน.....

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

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบเพื่อสำรวจหาข้อบกพร่อง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบเพื่อสำรวจหาข้อบกพร่อง
เรื่อง ความน่าจะเป็น
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

- คำชี้แจง 1. แบบทดสอบฉบับนี้มี 3 ตอน
ตอนที่ 1 แบบถูก-ผิด จำนวน 15 ข้อ
ตอนที่ 2 แบบเติมคำ จำนวน 30 ข้อ
ตอนที่ 3 แสดงวิธีทำ จำนวน 5 ข้อ
2. เวลาที่ใช้ในการทำข้อสอบ 90 นาที

ชื่อ - สกุล.....
โรงเรียน.....

ตอนที่ 1

คำชี้แจง จงเขียนเครื่องหมาย \checkmark หน้าข้อความที่ถูกต้องและเขียนเครื่องหมาย \times หน้าข้อความที่ผิด

-1. แต่งโมมีเสื่อ 3 ตัว และกางเกง 2 ตัว นำมาแต่งตัวได้ทั้งหมด 5 วิธี
-2. นักเรียนคนหนึ่งมีเสื่อ กางเกง หมวก สำหรับสวมไปเที่ยว 5 ตัว 3 ตัว และ 2 ใบ ตามลำดับ เขาแต่งตัวไปเที่ยวเป็นชุดต่างๆ กันทั้งหมด 30 ชุด
-3. สร้างจำนวนที่มีสามหลักจากเลขโดด 2, 4, 6, 7, 8 โดยที่แต่ละหลักใช้เลขโดดไม่ซ้ำกัน จะสร้างได้ทั้งหมด 125 จำนวน
-4. การทดลองสุ่ม ได้แก่ การโยนเหรียญขึ้นบนอากาศ การโยนลูกเต๋า การแข่งตะกร้อ การชู้ตลูกบาสเกตบอล 1 ลูกหนึ่งครั้ง ฯลฯ
-5. การแข่งขันฟุตบอลถือเป็นการทดลองสุ่มอีกอย่างหนึ่ง
-6. การจับสลากใบดำใบแดงในการเกณฑ์ทหาร การหาผลคูณของจำนวน 2 จำนวน การจับสลากแลกเปลี่ยนของขวัญปีใหม่ การนำจำนวนคู่คูณกับจำนวนคี่ เป็นการทดลองสุ่มทั้งหมด
-7. โยนเหรียญ 2 เหรียญ 1 ครั้ง แซมเปิลสเปซที่ได้ คือ $S = \{HH, HT, TH, TT\}$
-8. จำนวนแซมเปิลสเปซที่ได้จากการทอดลูกเต๋า 2 ลูก พร้อมกัน เท่ากับ 12
-9. ทอดลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง เหตุการณ์ที่ผลรวมของแต้มเป็น 4 คือ $E = \{(1,3), (3,1)\}$
-10. จำนวนเหตุการณ์ที่ผลรวมแต้มของลูกเต๋าทิ้งสองลูกมากกว่า 11 ที่ได้จากการทอดลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง เท่ากับ 2
-11. โยนลูกเต๋า 1 ลูก 1 ครั้ง ความน่าจะเป็นที่จะขึ้นแต้มเป็นจำนวนคู่เท่ากับ 0.33
-12. ก่อ่งใบหนึ่งมีลูกปิงปองสีขาว, สีแดง และสีเขียวอย่างละ 3 ลูก สุ่มหยิบลูกปิงปองจากก่อก่อ่ง 1 ลูก ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์เท่ากับ $\frac{1}{3}$
-13. สุ่มหยิบอักษร 1 ตัว จากคำว่า "Somchai" ความน่าจะเป็นที่จะได้สระเท่ากับ 0.43

.....14. ครอบครัวหนึ่งต้องการมีบุตร 3 คน ความน่าจะเป็นที่ครอบครัวนี้มีบุตรคนแรก
เป็นหญิง และ คนสุดท้ายเป็นชาย เท่ากับ $\frac{1}{4}$

.....15. ในการตรวจสอบสภาพไฟ 3 หลอด ว่าเป็นหลอดดีหรือหลอดเสีย ความน่าจะเป็น
ของการตรวจ พบหลอดดี 2 หลอด และหลอดเสีย 1 หลอด เป็น $\frac{2}{3}$

ตอนที่ 2

คำชี้แจง ให้เติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องว่างที่เว้นไว้

1. นีก็ก็มีเสื้อ 3 ตัว และกางเกง 2 ตัว แล้วนีก็จะมีวิธีการแต่งตัวที่แตกต่างกันกี่วิธี

ตอบ.....เส้นทาง

2. มีถนนจากกรุงเทพฯ ถึงลพบุรี 3 สาย และมีถนนจากลพบุรีถึงนครราชสีมาอยู่ 4 สาย
ถ้าจะขับรถจากกรุงเทพฯถึงนครราชสีมา โดยขับผ่านจังหวัดลพบุรีจะใช้เส้นทางที่ต่างกันได้
ทั้งหมดกี่เส้นทาง

ตอบ.....เส้นทาง

3. สนามกีฬาแห่งหนึ่งมีประตูอยู่ 4 ประตู ถ้าจะเข้าประตูหนึ่งและออกอีกประตูหนึ่งซึ่งไม่ซ้ำ
กับประตูที่เข้ามา จะมีวิธีเข้าและออกจากสนามกีฬาได้ทั้งหมดกี่วิธี

ตอบ.....วิธี

4. บริษัทผู้ผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปบริษัทหนึ่งผลิตเสื้อ 3 แบบ แต่ละแบบมี 5 สี และมีขนาด
ต่างๆ กัน 3 ขนาด ถ้าจะจัดเข้าตู้โชว์หน้าร้านให้ครบทุกแบบ สี และขนาด จะต้องใช้เสื้อทั้งหมด
กี่ตัว

ตอบ.....ตัว

5. ในการจัดกระเช้าของขวัญซึ่งจะประกอบด้วยผลไม้อาหารกระป๋องและเครื่องดื่มอย่างละ
ชนิดถ้ามีผลไม้อยู่ 3 ชนิดอาหารกระป๋อง 5 ชนิดและเครื่องดื่ม 2 ชนิดจะมีวิธีจัดกระเช้าได้ที่แบบ

ตอบ.....แบบ

6. ต้องการสร้างจำนวนที่มีสามหลักจากเลขโดด 0-5 โดยที่แต่ละหลักใช้เลขโดดไม่ซ้ำกันจะสร้างได้ทั้งหมดกี่จำนวน

ตอบ.....จำนวน

7. จะสร้างคำโดยใช้อักษร 3 ตัวจากคำว่า QUICK ได้กี่คำ โดยที่อักษรทั้ง 3 ตัวนั้นไม่ซ้ำกัน และคำที่สร้างจะมีความหมายหรือไม่มีความหมายก็ได้

ตอบ.....คำ

8. การทดลองสุ่มหมายถึงอะไร

ตอบ.....

9. ให้ยกตัวอย่างการทดลองสุ่มมา 2 การทดลอง

ตอบ.....

10. ให้ยกตัวอย่างการทดลองที่ไม่ใช่การทดลองสุ่มมา 2 การทดลอง

ตอบ.....

11. จงเขียนแซมเปิลสเปซจากการโยนเหรียญ 1 เหรียญ 2 ครั้ง

ตอบ.....

12. กล่องใบหนึ่งมีลูกบอลสีแดง 2 ลูก สีขาว 1 ลูก ถ้าสุ่มหยิบลูกบอล 1 ลูก จงหาแซมเปิลสเปซของสีลูกบอลที่หยิบได้

ตอบ.....

13. จงเขียนแซมเปิลสเปซจากการหยิบสลากที่มีหมายเลข 1-7 จากกล่องมา 1 ใบ

ตอบ.....

14. จำนวนสมาชิกในแซมเปิลสเปซของการโยนเหรียญ 1 อัน 5 ครั้งเป็นเท่าใด

ตอบ.....

15. กล่องใบหนึ่งมีลูกบอลสีขาว 10 ลูก สีดำ 5 ลูก และสีแดง 6 ลูก ดังนั้นจำนวนสมาชิกในแซมเปิลสเปซที่ได้จากการสุ่มหยิบลูกบอลขึ้นมา 1 ลูกเป็นเท่าใด

ตอบ.....

16. ถ้าสุ่มหยิบลูกบอลสี 1 ลูกจากกล่องที่มีลูกบอลสีแดง 3 ลูก สีขาว 5 ลูก และสีดำ 7 ลูก ถ้า E แทนเหตุการณ์ที่หยิบแล้วให้ได้สีขาว แล้วจำนวนสมาชิกของ E เท่ากับเท่าใด

ตอบ.....

17. โยนเหรียญ 2 เหรียญ 1 ครั้ง ถ้าผลลัพธ์ที่สนใจ คือ หน้าของเหรียญที่ขึ้น จงหาเหตุการณ์ที่ได้หัวสองเหรียญ

ตอบ.....

18. ในการทอดลูกเต๋า 2 ลูกพร้อมกัน 1 ครั้ง เหตุการณ์ที่จะได้ผลรวมของแต้มบนหน้าลูกเต๋าทิ้งสองเท่ากับ 6 มีจำนวนเท่าใด

ตอบ.....

19. จงเขียนเหตุการณ์ของการโยนลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง แล้วได้ผลบวกของแต้มเป็น 10

ตอบ.....

20. สุ่มหยิบสลาก 1 ใบ จากกล่องที่ใบหนึ่งซึ่งใส่สลากหมายเลข 1 – 25 หมายเลขละ 1 ใบ จงหาจำนวนสมาชิกของเหตุการณ์ที่จะหยิบได้สลากหมายเลขที่หารด้วย 3 ลงตัว

ตอบ.....

21. ความน่าจะเป็นที่เหรียญจะขึ้นก้อยทั้งคู่จาก การโยนเหรียญ 2 อัน 1 ครั้ง เท่ากับเท่าใด

ตอบ.....

22. ความน่าจะเป็นที่จะหยิบได้สระจากการสุ่มอักษร 1 ตัวจากคำว่า PORCHASE เท่ากับเท่าใด

ตอบ.....

23. ความน่าจะเป็นที่จะได้แต้มรวมมากกว่า 3 จากการสุ่มหยิบสลากขึ้นมา 2 ใบ ซึ่งมีหมายเลข 0, 1, 2, 3 กำกับไว้ใบละหมายเลข เท่ากับเท่าใด

ตอบ.....

24. ในกระเป๋าใบหนึ่งมีธนบัตร 8 ฉบับ เป็นฉบับใบละ 100 บาท 1 ฉบับ ฉบับละ 20 บาท 2 ฉบับ ฉบับละ 10 บาท 5 ฉบับ ดังนั้นความน่าจะเป็นที่จะสุ่มหยิบธนบัตร 1 ฉบับแล้วเป็นธนบัตรฉบับละ 10 บาท เป็นเท่าใด

ตอบ.....

25. ในการโยนเหรียญ 3 เหรียญ 1 ครั้ง ความน่าจะเป็นที่เหรียญขึ้นหัวอย่างน้อย 2 เหรียญเท่ากับเท่าใด

ตอบ.....

26. โยนลูกเต๋า 1 ลูก 2 ครั้ง จงหาความน่าจะเป็นที่จะขึ้นแต้ม 4 ทั้ง 2 ครั้ง

ตอบ.....

27. ในการตรวจสอบสภาพไฟ 3 หลอด ว่าเป็นหลอดดีหรือหลอดเสีย ความน่าจะเป็นของการตรวจ พบหลอดดี 2 หลอด และหลอดเสีย 1 หลอด เป็นเท่าใด

ตอบ.....

28. ในการออกสลากกาชาดมีหมายเลข 000 ถึง 999 ความน่าจะเป็นที่สลากรางวัลที่ 1 ซึ่งมี 1 รางวัล

ตอบ.....

29. ครอบครัวหนึ่งมีบุตร 3 คน อายุต่างกัน จงหาความน่าจะเป็นที่ครอบครัวนี้มีบุตรคนสุดท้องเป็นหญิง

ตอบ.....

30. ครอบครัวหนึ่งมีบุตร 4 คน ความน่าจะเป็นที่จะมีบุตรเป็นผู้ชายอย่างน้อยที่สุดหนึ่งคนเป็นเท่าใด

ตอบ.....

ตอนที่ 3

คำชี้แจง จงแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ

1. จะสร้างคำโดยใช้อักษร 4 ตัวจากคำว่า Insert ได้กี่คำ โดยที่อักษรทั้ง 4 ตัวนั้นไม่ซ้ำกัน และคำที่สร้างจะมีความหมายหรือไม่มีความหมายก็ได้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. จงหาแซมเปิลสเปซ และจำนวนสมาชิกของแซมเปิลจากการโยนเหรียญ 1 เหรียญ และทอดลูกเต๋า 1 ลูกพร้อมกัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ในการทอดลูกเต๋า 3 ลูก พร้อมกัน จงหาเหตุการณ์ และจำนวนของเหตุการณ์ที่ได้แต่้มรวมเท่ากับ 5

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ในการเลือกจำนวนเต็มจำนวนหนึ่งจำนวน จากจำนวนเต็มตั้งแต่ 10 ถึง 59 จะได้ความน่าจะเป็นที่เลขจำนวนนั้นหารด้วย 7 ลงตัว หรือเป็นเลขคู่เท่ากับเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. ในการเลือกคณะกรรมการนักเรียนซึ่งมีผู้สมัคร 5 คน เป็นผู้ชาย 3 คน ผู้หญิง 2 คน แต่ต้องการแค่ 2 ตำแหน่ง คือประธานนักเรียน และรองประธาน อยากทราบว่าความน่าจะเป็นที่จะได้ประธานนักเรียนเป็นผู้ชาย และรองประธานนักเรียนเป็นผู้หญิงเท่ากับเท่าใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ง
การกำหนดคะแนนเกณฑ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 17 แสดงผลการตัดสินโดยใช้เทคนิคของแองกอฟฟ์ ในการพิจารณาคะแนนเกณฑ์ของ
แบบทดสอบฉบับที่ 1 จำนวน 10 ข้อ

ข้อความ	ผู้ตัดสิน				
	1	2	3	4	5
1	0.85	0.90	0.75	0.75	0.95
2	0.75	0.85	0.75	0.75	0.90
3	0.70	0.75	0.50	0.75	0.80
4	0.55	0.80	0.75	0.75	0.80
5	0.65	0.85	0.75	0.75	0.85
6	0.50	0.65	0.50	0.75	0.70
7	0.55	0.75	0.75	0.75	0.80
8	0.40	0.45	0.50	0.50	0.55
9	0.35	0.50	0.50	0.50	0.60
10	0.30	0.35	0.50	0.50	0.60
รวม	5.60	6.85	6.25	6.75	7.55

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.60
ดังนั้น คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบฉบับที่ 1 เท่ากับ 7 คะแนน

ตารางที่ 18 แสดงผลการตัดสินโดยใช้เทคนิคของแองกอฟฟ์ ในการพิจารณาคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบฉบับที่ 2 จำนวน 19 ข้อ

ข้อคำถาม	ผู้ตัดสิน				
	1	2	3	4	5
1	0.80	0.80	0.50	0.75	0.60
2	0.80	0.85	0.75	0.50	0.80
3	0.80	0.80	0.75	0.50	0.65
4	0.85	0.75	0.50	0.75	0.70
5	0.80	0.75	0.75	0.50	0.65
6	0.80	0.85	0.75	0.75	0.70
7	0.75	0.85	0.75	0.50	0.70
8	0.70	0.75	0.75	0.50	0.65
9	0.70	0.70	0.50	0.50	0.60
10	0.65	0.75	0.75	0.75	0.70
11	0.70	0.85	0.50	0.50	0.60
12	0.65	0.75	0.50	0.75	0.70
13	0.70	0.75	0.50	0.25	0.65
14	0.70	0.70	0.75	0.50	0.60
15	0.55	0.70	0.50	0.75	0.65
16	0.65	0.75	0.75	0.75	0.75
17	0.75	0.80	0.50	0.50	0.65
18	0.70	0.80	0.75	0.75	0.70
19	0.60	0.60	0.50	0.50	0.55
รวม	13.65	14.55	12.00	11.25	12.60

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.81

ดังนั้น คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบฉบับที่ 2 เท่ากับ 13 คะแนน

ตารางที่ 19 แสดงผลการตัดสินโดยใช้เทคนิคของแองกอฟฟ์ ในการพิจารณาคะแนนเกณฑ์ของ
แบบทดสอบฉบับที่ 3 จำนวน 16 ข้อ

ข้อคำถาม	ผู้ตัดสิน				
	1	2	3	4	5
1	0.75	0.80	0.75	0.75	0.70
2	0.80	0.80	0.75	0.75	0.65
3	0.70	0.75	0.75	0.50	0.70
4	0.70	0.80	0.75	0.75	0.65
5	0.80	0.60	0.50	0.50	0.65
6	0.40	0.55	0.50	0.50	0.50
7	0.65	0.65	0.50	0.50	0.50
8	0.65	0.65	0.50	0.50	0.60
9	0.60	0.40	0.50	0.50	0.45
10	0.60	0.60	0.50	0.50	0.60
11	0.40	0.45	0.50	0.50	0.50
12	0.60	0.60	0.50	0.50	0.55
13	0.40	0.60	0.75	0.75	0.70
14	0.70	0.75	0.75	0.75	0.75
15	0.65	0.50	0.50	0.50	0.60
16	0.45	0.35	0.50	0.50	0.45
รวม	9.85	9.85	9.50	9.25	9.55

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.60

ดังนั้น คะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบฉบับที่ 3 เท่ากับ 10 คะแนน

แบบฟอร์มการกำหนดคะแนนเกณฑ์ด้วยวิธีของแองกอฟฟ์

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....ประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์.....ปี

คำชี้แจง 1. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาข้อสอบทีละข้อพร้อมทั้งสารสนเทศเกี่ยวกับคุณภาพของข้อสอบ แล้วตัดสินว่านักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับ 0 และ 1 มีความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบแต่ละข้อได้ถูกต้องคิดเป็นเท่าใด

2. ให้ตอบลงในแบบฟอร์มดังต่อไปนี้

ฉบับที่	ข้อที่	ความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบแต่ละข้อได้ถูก
1	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
2	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
	11	

ฉบับที่	ข้อที่	ความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบแต่ละข้อได้ถูก
2	12	
	13	
	14	
	15	
	16	
	17	
	18	
	19	
3	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
	11	
	12	
	13	
	14	
	15	
	16	

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่พิจารณาคะแนนเกณฑ์ตามวิธีของแองกอฟฟ์

1. นายเล็ก กองทิพย์ วุฒิ กศ.ม. สาขา การบริหารการศึกษา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนปากสวายพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 ประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ 26 ปี
2. นางวรรณภา ต่อดิต วุฒิ ศษ.ม. สาขา หลักสูตรและการเรียนการสอน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนปากสวายพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 ประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ 18 ปี
3. นายศิววงศ์ สวางค์นาม วุฒิ ศษ.ม. สาขา คณิตศาสตร์ศึกษา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนหนองหานวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 20 ประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ 17 ปี
4. นางสุนทรีย์ สวางค์นาม วุฒิ ศษ.ม. สาขา คณิตศาสตร์ศึกษา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนหนองหานวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 20 ประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ 16 ปี
5. นางเกษมณี สะอาด วุฒิ วท.บ. สาขา คณิตศาสตร์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการ โรงเรียนปากสวายพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 21 ประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์ 11 ปี

ภาคผนวก จ

ตารางแสดงระดับพฤติกรรมการวัดของข้อสอบแต่ละข้อ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 20 ตารางแสดงระดับพฤติกรรมการวัดของข้อสอบแต่ละข้อ

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

ตัวชี้วัดที่ 2 อธิบายการทดลองสุ่มเหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์และผลที่ได้ไปใช้คาดการณ์ในสถานการณ์ที่กำหนดให้

เนื้อหาที่ออก	ระดับพฤติกรรมการวัด					
	ความรู้ - จำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	ประเมินค่า
1. แต่งโมมีเลื้อ 3 ตัว และกางเกง 2 ตัว นำมาแต่งตัวได้ทั้งหมด 5 วิธี		✓				
2. นักเรียนคนหนึ่งมีเลื้อ กางเกง หมวก สำหรับสวมไปเที่ยว 5 ตัว 3 ตัว และ 2 ใบ ตามลำดับ เขาแต่งตัวไปเที่ยวเป็นชุดต่างๆ กันทั้งหมด 30 ชุด		✓				
3. สร้างจำนวนที่มีสามหลักจากเลขโดด 2, 4, 6, 7, 8 โดยที่แต่ละหลักใช้เลขโดดไม่ซ้ำกัน จะสร้างได้ทั้งหมด 125 จำนวน		✓				
4. นิกก็มีเลื้อ 4 ตัว และกางเกง 2 ตัว แล้วนิกก็จะมีวิธีการแต่งตัวที่แตกต่างกันกี่วิธี		✓				
5. มีถนนจากกรุงเทพฯ ถึงลพบุรี 3 สาย และมีถนนจากลพบุรีถึงนครราชสีมาอยู่ 4 สาย ถ้าจะขับรถจากกรุงเทพฯถึงนครราชสีมา โดยขับผ่านจังหวัดลพบุรีจะใช้เส้นทางที่ต่างกันได้อย่างไรทั้งหมดกี่เส้นทาง		✓				

เนื้อหาที่ออก	ระดับพฤติกรรมการวัด					
	ความรู้ - จำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	ประเมินค่า
6. สนามกีฬาแห่งหนึ่งมีประตูอยู่ 4 ประตู ถ้าจะเข้าประตูหนึ่งและออกอีกประตูหนึ่งซึ่งไม่ซ้ำกับประตูที่เข้ามา จะมีวิธีเข้าและออกจากสนามกีฬาได้ทั้งหมดกี่วิธี		✓				
7. บริษัทผู้ผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปบริษัทหนึ่งผลิตเสื้อ 3 แบบ แต่ละแบบมี 5 สี และมีขนาดต่างๆ กัน 3 ขนาด ถ้าจะจัดเข้าตู้โชว์หน้าร้านให้ครบทุกแบบ สีและขนาด จะต้องใช้เสื้อทั้งหมดกี่ตัว		✓				
8. ในการจัดกระเช้าของขวัญซึ่งจะประกอบด้วยผลไม้อาหารกระป๋องและเครื่องดื่มอย่างละชนิดถ้ามีผลไม้อยู่ 3 ชนิดอาหารกระป๋อง 5 ชนิดและเครื่องดื่ม 2 ชนิดจะมีวิธีจัดกระเช้าได้กี่แบบ		✓				
9. ต้องการสร้างจำนวนที่มีสามหลักจากเลขโดด 0-5 โดยที่แต่ละหลักใช้เลขโดดไม่ซ้ำกันจะสร้างได้ทั้งหมดกี่จำนวน		✓				
10. จะสร้างคำโดยใช้อักษร 3 ตัวจากคำว่า QUICK ได้กี่คำ โดยที่อักษรทั้ง 3 ตัวนั้นไม่ซ้ำกัน และคำที่สร้างจะมีความหมายหรือไม่มีความหมายก็ได้		✓				
11. จะสร้างคำโดยใช้อักษร 4 ตัวจากคำว่า Insert ได้กี่คำ โดยที่อักษรทั้ง 4 ตัวนั้นไม่ซ้ำกัน และคำที่สร้างจะมีความหมายหรือไม่มีความหมายก็ได้		✓				

เนื้อหาที่ออก	ระดับพฤติกรรมการวัด					
	ความรู้ - จำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	ประเมินค่า
12. การทดลองสุ่ม ได้แก่ การโยนเหรียญขึ้นบนอากาศ การโยนลูกเต๋า การแข่งตะกร้อ การชู้ตลูกบาสเกตบอล 1 ลูกหนึ่งครั้ง ฯลฯ	✓					
13. การแข่งขันฟุตบอลถือเป็นการทดลองสุ่มอีกอย่างหนึ่ง	✓					
14. การจับสลากใบดำใบแดงในการเกณฑ์ทหาร การหาผลคูณของจำนวน 2 จำนวนการจับสลากแลกเปลี่ยนของขวัญปีใหม่ การนำจำนวนคู่คูณกับจำนวนคี่ เป็นการทดลองสุ่มทั้งหมด				✓		
15. การทดลองสุ่มหมายถึงอะไร	✓					
16. ให้อีกตัวอย่างการทดลองสุ่มมา 2 การทดลอง				✓		
17. ให้อีกตัวอย่างการทดลองที่ไม่ใช่การทดลองสุ่มมา 2 การทดลอง				✓		
18. โยนเหรียญ 2 เหรียญ 1 ครั้ง แซมเปิลสเปซที่ได้ คือ		✓				
19. จำนวนแซมเปิลสเปซที่ได้จากการทอดลูกเต๋า 2 ลูก พร้อมกัน เท่ากับ 12		✓				
20. จงเขียนแซมเปิลสเปซจากการโยนเหรียญ 1 เหรียญ 2 ครั้ง	✓					

เนื้อหาที่ออก	ระดับพฤติกรรมการวัด					
	ความรู้ - จ्ञา	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	ประเมินค่า
21. แคมเปิลสเปชจากการหยิบลูกบอล 1 ลูก ในกล่องที่มีลูกบอลสีแดง 2 ลูก สีขาว 1 ลูก		✓				
22. จงเขียนแคมเปิลสเปชจากการหยิบสลากที่มีหมายเลข 1-7 จากกล่องมา 1 ใบ		✓				
23. จำนวนสมาชิกในแคมเปิลสเปช ของการโยนเหรียญ 1 อัน 5 ครั้งเป็นเท่าใด		✓				
24. กล่องใบหนึ่งมีลูกบอลสีขาว 10 ลูก สีดำ 5 ลูก และสีแดง 6 ลูก จำนวนสมาชิกในแคมเปิลสเปชที่ได้จากการสุ่มหยิบลูกบอลขึ้นมา 1 ลูกเป็นเท่าใด		✓				
25. จงหาแคมเปิลสเปช และจำนวนสมาชิกของแคมเปิลจากการโยนเหรียญ 1 เหรียญ และทอดลูกเต๋า 1 ลูกพร้อมกัน		✓				
26. ทอดลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง เหตุการณ์ที่ผลรวมของแต้มเป็น 4 คือ $E = \{ (1,3), (3,1) \}$				✓		
27. จำนวนเหตุการณ์ที่ผลรวมแต้มของลูกเต๋าทิ้งสองลูกมากกว่า 11 ที่ได้จากการทอด ลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง เท่ากับ 2				✓		

เนื้อหาที่ออก	ระดับพฤติกรรมการวัด					
	ความรู้ - จำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	ประเมินค่า
28. ถ้าสุ่มหยิบลูกบอลสี 1 ลูกจากกล่องที่มีลูกบอลสีแดง 3 ลูก สีขาว 5 ลูก และสีดำ 7 ลูก ถ้า E แทนเหตุการณ์ที่หยิบแล้วได้ สีขาว แล้วจำนวนสมาชิกของ E เท่ากับเท่าใด		✓				
29. โยนเหรียญ 2 เหรียญ 1 ครั้ง ถ้าผลลัพธ์ที่สนใจ คือ หน้า ของเหรียญที่ขึ้น จงหาเหตุการณ์ที่ได้หัวสองเหรียญ		✓				
30. ในการทอดลูกเต๋า 2 ลูกพร้อมกัน 1 ครั้ง เหตุการณ์ที่จะได้ ผลรวมของแต้มบนหน้าลูกเต๋าทิ้งสองเท่ากับ 6 มีจำนวนเท่าใด		✓				
31. จงเขียนเหตุการณ์ของการโยนลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง แล้วได้ ผลบวกของแต้มเป็น 10				✓		
32. สุ่มหยิบสลาก 1 ใบ จากกล่องที่ใบหนึ่งซึ่งใส่สลาก หมายเลข 1 – 25 หมายเลขละ 1 ใบ จงหาจำนวนสมาชิกของ เหตุการณ์ที่จะหยิบได้สลากหมายเลขที่หารด้วย 3 ลงตัว				✓		
33. ในการทอดลูกเต๋า 3 ลูก พร้อมกัน จงหาเหตุการณ์ และ จำนวนของเหตุการณ์ที่ได้แต้มรวมเท่ากับ 5				✓		
34. กล่องใบหนึ่งมีลูกปิงปองสีขาว, สีแดง และสีเขียวอย่างละ 3 ลูก สุ่มหยิบลูก ปิงปองจากกล่อง 1 ลูก ความน่าจะเป็นของ เหตุการณ์เท่ากับ $\frac{1}{3}$		✓				

เนื้อหาที่ออก	ระดับพฤติกรรมการวัด					
	ความรู้ - จำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	ประเมินค่า
35. โยนลูกเต๋า 1 ลูก 1 ครั้ง ความน่าจะเป็นที่จะขึ้นแต้มเป็นจำนวนคู่เท่ากับ 0.33		✓				
36. สุ่มหยิบอักษร 1 ตัว จากคำว่า "Somchai" ความน่าจะเป็นที่จะได้สระเท่ากับ 0.43		✓				
37. ความน่าจะเป็นที่เหรียญจะขึ้นก้อยทั้งคู่จาก การโยนเหรียญ 2 อัน 1 ครั้ง เท่ากับเท่าใด		✓				
38. ความน่าจะเป็นที่จะหยิบได้สระจากการสุ่มอักษร 1 ตัวจากคำว่า PORCHASE เท่ากับเท่าใด		✓				
39. ความน่าจะเป็นที่จะได้แต้มรวมมากกว่า 3 จากการสุ่มหยิบสลากขึ้นมา 2 ใบขึ้นมาพร้อมกัน ซึ่งมีหมายเลข 0, 1, 2, 3 กำกับไว้ใบละหมายเลข เท่ากับเท่าใด		✓				
40. ในการโยนเหรียญ 3 เหรียญ 1 ครั้ง ความน่าจะเป็นที่เหรียญขึ้นหัวอย่างน้อย 2 เหรียญ เท่ากับเท่าใด		✓				
41. ในกระเป๋าใบหนึ่งมีธนบัตร 8 ฉบับ เป็นฉบับใบละ 100 บาท 1 ฉบับ ฉบับละ 20 บาท 2 ฉบับ ฉบับละ 10 บาท 5 ฉบับ ดังนั้นความน่าจะเป็นที่จะสุ่มหยิบธนบัตร 1 ฉบับแล้วเป็นธนบัตรฉบับละ 10 บาท เป็นเท่าใด				✓		

เนื้อหาที่ออก	ระดับพฤติกรรมการวัด					
	ความรู้ - จำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	ประเมินค่า
42. โยนลูกเต๋า 1 ลูก 2 ครั้ง จงหาความน่าจะเป็นที่จะขึ้นแต้ม 4 ทั้ง 2 ครั้ง				✓		
43. ในการเลือกจำนวนเต็มจำนวนหนึ่งจำนวน จากจำนวนเต็มตั้งแต่ 10 ถึง 59 จะได้ความน่าจะเป็นที่เลขจำนวนนั้นหารด้วย 7 ลงตัว หรือเป็นเลขคู่เท่ากับเท่าใด				✓		
44. ในการตรวจสอบสภาพไฟ 3 หลอด ว่าเป็นหลอดดีหรือหลอดเสีย ความน่าจะเป็นของการตรวจ พบหลอดดี 2 หลอด และหลอดเสีย 1 หลอด เป็น $\frac{2}{3}$		✓				
45. ครอบครัวหนึ่งต้องการมีบุตร 3 คน ความน่าจะเป็นที่ครอบครัวนี้มีบุตรคนแรกเป็นหญิง และ คนสุดท้ายเป็นชาย เท่ากับ $\frac{1}{4}$				✓		
46. ต้นน้ำชวนเพื่อน 3 คนไปเที่ยว แต่ยังไม่ได้รับคำตอบว่าจะไปหรือไม่ โอกาสที่ต้นน้ำจะมีเพื่อนไปเที่ยวด้วยอย่างน้อย 1 คนเป็นเท่าไร				✓		
47. ในการออกสลากกาชาดมีหมายเลข 000 ถึง 999 ความน่าจะเป็นที่จะถูกสลากรางวัลที่ 1 ซึ่งมี 1 รางวัล		✓				
48. ครอบครัวหนึ่งมีบุตร 3 คน อายุต่างกัน จงหาความน่าจะเป็นที่ครอบครัวนี้มีบุตรคนสุดท้ายต้องเป็นหญิง				✓		

เนื้อหาที่ออก	ระดับพฤติกรรมการวัด					
	ความรู้ - จำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	ประเมินค่า
49. ครอบครัวหนึ่งมีบุตร 4 คน ความน่าจะเป็นที่จะมีบุตรเป็นผู้ชายอย่างน้อยที่สุดหนึ่งคนเป็นเท่าใด				✓		
50. ในการเลือกคณะกรรมการนักเรียนซึ่งมีผู้สมัคร 5 คน เป็นผู้ชาย 3 คน ผู้หญิง 2 คน แต่ต้องการแค่ 2 ตำแหน่ง คือประธานนักเรียน และรองประธาน อยากทราบว่าความน่าจะเป็นที่จะได้ประธานนักเรียนเป็นผู้ชาย และรองประธานนักเรียนเป็นผู้หญิงเท่ากับเท่าใด				✓		
รวม	3	31	0	16	0	0

ภาคผนวก ฉ

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้

คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าข้อสอบในแต่ละข้อสอดคล้องกับตัวชี้วัดและพฤติกรรมบ่งชี้ที่กำหนดไว้หรือไม่ แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่าน โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ” ตามความคิดเห็นของท่านดังนี้

กา ✓ ในช่อง สอดคล้อง ถ้าท่านเห็นว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับตัวชี้วัดและพฤติกรรมที่กำหนด

กา ✓ ในช่อง ไม่แน่ใจ ถ้าท่านเห็นว่าข้อสอบนั้นไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับตัวชี้วัดและพฤติกรรมที่กำหนด

กา ✓ ในช่อง ไม่สอดคล้อง ถ้าท่านเห็นว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัดและพฤติกรรมที่กำหนด

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

ตัวชี้วัดที่ 2 อธิบายการทดลองสุ่มเหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์และผลที่ได้ไปใช้คาดการณ์ในสถานการณ์ที่กำหนดให้

พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับได้	.....1. แต่งโมมีเสือ 3 ตัว และกางเกง 2 ตัว นำมาแต่งตัวได้ทั้งหมด 5 วิธี (ตอบถูกผิด)				
	.....2. นักเรียนคนหนึ่งมีเสื้อกางเกง หมวก สำหรับสวมไปเที่ยว 5 ตัว 3 ตัว และ 2 ใบ ตามลำดับ เขาแต่งตัวไปเที่ยวเป็นชุดต่างๆ กันทั้งหมด 30 ชุด (ตอบถูกผิด)				
	.....3. สร้างจำนวนที่มีสามหลักจากเลขโดด 2, 4, 6, 7, 8 โดยที่แต่ละหลักใช้เลขโดดไม่ซ้ำกัน จะสร้างได้ทั้งหมด 125 จำนวน (ตอบถูกผิด)				

พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับได้ (ต่อ)	4. นีก็มี้เลื้อ 4 ตัว และกางเกง 2 ตัว แล้วนีก็จะมีวิธีการแต่งตัวที่แตกต่างกันกี่วิธี ตอบ.....เส้นทาง				
	5. มีถนนจากกรุงเทพฯ ถึง ลพบุรี 3 สาย และมีถนนจาก ลพบุรีถึงนครราชสีมาอยู่ 4 สาย ถ้าจะขับรถจากกรุงเทพฯถึง นครราชสีมา โดยขับผ่านจังหวัด ลพบุรีจะใช้เส้นทางที่ต่างกันได้อย่างไรทั้งหมดกี่เส้นทาง ตอบ.....เส้นทาง				
	6. สนามกีฬาแห่งหนึ่งมีประตูอยู่ 4 ประตู ถ้าจะเข้าประตูหนึ่ง และออกอีกประตูหนึ่งซึ่งไม่ซ้ำกับประตูที่เข้ามา จะมีวิธีเข้าและออกจากสนามกีฬาได้ทั้งหมดกี่วิธี ตอบ.....วิธี				
	7. บริษัทผู้ผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป บริษัทหนึ่งผลิตเสื้อ 3 แบบ แต่ละแบบมี 5 สี และมีขนาดต่างๆ กัน 3 ขนาด ถ้าจะจัดเข้าตู้โชว์หน้าร้านให้ครบทุกแบบ สี และขนาด จะต้องใช้เสื้อทั้งหมดกี่ตัว ตอบ.....ตัว				

พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
1. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับได้ (ต่อ)	8. ในการจัดกระเช้าของขวัญซึ่งจะประกอบด้วยผลไม้อาหารกระป๋องและเครื่องดื่มอย่างละชนิดถ้ามีผลไม้อยู่ 3 ชนิดอาหารกระป๋อง 5 ชนิดและเครื่องดื่ม 2 ชนิดจะมีวิธีจัดกระเช้าได้กี่แบบ ตอบ.....แบบ				
	9. ต้องการสร้างจำนวนที่มีสามหลักจากเลขโดด 0-5 โดยที่แต่ละหลักใช้เลขโดดไม่ซ้ำกันจะสร้างได้ทั้งหมดกี่จำนวน ตอบ.....จำนวน				
	10. จะสร้างคำโดยใช้อักษร 3 ตัวจากคำว่า QUICK ได้กี่คำ โดยที่อักษรทั้ง 3 ตัวนั้นไม่ซ้ำกัน และคำที่สร้างจะมีความหมายหรือไม่มีความหมายก็ได้ ตอบ.....คำ				
	11. จะสร้างคำโดยใช้อักษร 4 ตัวจากคำว่า Insert ได้กี่คำ โดยที่อักษรทั้ง 4 ตัวนั้นไม่ซ้ำกัน และคำที่สร้างจะมีความหมายหรือไม่มีความหมายก็ได้ (แสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ)				

พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
2. นักเรียนสามารถบอกความหมายของการทดลองสุ่มได้	.....12. การทดลองสุ่ม ได้แก่ การโยนเหรียญขึ้นบนอากาศ การโยนลูกเต๋า การแข่งตะกร้อ การชู้ตลูกบาสเกตบอล 1 ลูกหนึ่งครั้ง ฯลฯ (ตอบถูกผิด)				
	.....13. การแข่งขันฟุตบอลถือเป็นการทดลองสุ่มอีกอย่างหนึ่ง (ตอบถูกผิด)				
	.....14. การจับสลากใบดำใบแดงในการเกณฑ์ทหาร การหาผลคูณของจำนวน 2 จำนวน การจับสลากแลกเปลี่ยนของขวัญปีใหม่ การนำจำนวนคู่คุณกับจำนวนคี่ เป็นการทดลองสุ่มทั้งหมด (ตอบถูกผิด)				
	15. การทดลองสุ่มหมายถึงอะไร ตอบ.....				
	16. ให้ยกตัวอย่างการทดลองสุ่ม มา 2 การทดลอง ตอบ.....				
	17. ให้ยกตัวอย่างการทดลองที่ไม่ใช่การทดลองสุ่มมา 2 การทดลอง ตอบ.....				

พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		สอดคล้อง	ไม่ แน่ใจ	ไม่ สอดคล้อง	
3. นักเรียนสามารถหาแซมเปิลสเปซ และจำนวนของแซมเปิลสเปซของการทดลองสุ่มที่กำหนดให้ได้	.....18. โยนเหรียญ 2 เหรียญ 1 ครั้ง แซมเปิลสเปซที่ได้ คือ $S = \{ HH, HT, TH, TT \}$ (ตอบถูกผิด)				
	.....19. จำนวนแซมเปิลสเปซที่ได้จากการทอดลูกเต๋า 2 ลูก พร้อมกัน เท่ากับ 12 (ตอบถูกผิด)				
	20. จงเขียนแซมเปิลสเปซจากการโยนเหรียญ 1 เหรียญ 2 ครั้ง ตอบ.....				
	21. แซมเปิลสเปซจากการหยิบลูกบอล 1 ลูก ในกล่องที่มีลูกบอลสีแดง 2 ลูก สีขาว 1 ลูก ตอบ.....				
	22. จงเขียนแซมเปิลสเปซจากการหยิบสลากที่มีหมายเลข 1-7 จากกล่องมา 1 ใบ ตอบ.....				
	23. จำนวนสมาชิกในแซมเปิลสเปซ ของการโยนเหรียญ 1 อัน 5 ครั้งเป็นเท่าใด ตอบ.....				

พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
3. นักเรียนสามารถหาแฮมเปิลสเปซและจำนวนของแฮมเปิลสเปซของการทดลองสุ่มที่กำหนดให้ได้ (ต่อ)	24. กล่องใบหนึ่งมีลูกบอลสีขาวย 10 ลูก สีดำ 5 ลูก และสีแดง 6 ลูก จำนวนสมาชิกในแฮมเปิลสเปซที่ได้จากการสุ่มหยิบลูกบอลขึ้นมา 1 ลูกเป็นเท่าใด ตอบ.....				
	25. จงหาแฮมเปิลสเปซและจำนวนสมาชิกของแฮมเปิลจากการโยนเหรียญ 1 เหรียญ และทอดลูกเต๋า 1 ลูกพร้อมกัน (แสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ)				
4. นักเรียนสามารถหาเหตุการณ์และจำนวนของเหตุการณ์ของสิ่งที่กำหนดให้ได้	.....26. ทอดลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง เหตุการณ์ที่ผลรวมของแต้มเป็น 4 คือ $E = \{ (1,3), (3,1) \}$ (ตอบถูกผิด)				
	.....27. จำนวนเหตุการณ์ที่ผลรวมแต้มของลูกเต๋าทิ้งสองลูกมากกว่า 11 ที่ได้จากการทอดลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง เท่ากับ 2 (ตอบถูกผิด)				
	28. ถ้าสุ่มหยิบลูกบอลสี 1 ลูก จากกล่องที่มีลูกบอลสีแดง 3 ลูก สีขาว 5 ลูก และสีดำ 7 ลูก ถ้า E แทนเหตุการณ์ที่หยิบแล้วให้ได้สีขาว แล้วจำนวนสมาชิกของ E เท่ากับเท่าใด ตอบ.....				

พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
4. นักเรียนสามารถหาเหตุการณ์และจำนวนของเหตุการณ์ของสิ่งที่กำหนดให้ได้ (ต่อ)	29. โยนเหรียญ 2 เหรียญ 1 ครั้ง ถ้าผลลัพธ์ที่สนใจ คือ หน้าของเหรียญที่ขึ้น จงหาเหตุการณ์ที่ได้หัวสองเหรียญ ตอบ.....				
	30. ในการทอดลูกเต๋า 2 ลูก พร้อมกัน 1 ครั้ง เหตุการณ์ที่จะได้ผลรวมของแต้มบนหน้าลูกเต๋าทั้งสองเท่ากับ 6 มีจำนวนเท่าใด ตอบ.....				
	31. จงเขียนเหตุการณ์ของการโยนลูกเต๋า 2 ลูก 1 ครั้ง แล้วได้ผลบวกของแต้มเป็น 10 ตอบ.....				
	32. สุ่มหยิบสลาก 1 ใบ จากกล่องที่ใบหนึ่งซึ่งใส่สลากหมายเลข 1 – 25 หมายเลขละ 1 ใบ จงหาจำนวนสมาชิกของเหตุการณ์ที่จะหยิบได้สลากหมายเลขที่หารด้วย 3 ลงตัว ตอบ.....				
	33. ในการทอดลูกเต๋า 3 ลูก พร้อมกัน จงหาเหตุการณ์ และจำนวนของเหตุการณ์ที่ได้แต้มรวมเท่ากับ 5 (แสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ)				

พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
5. นักเรียนสามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ต่างๆที่กำหนดให้ได้	.....34. กล่องใบหนึ่งมีลูกบิงปองสีขาว, สีแดง และสีเขียว อย่างละ 3 ลูก สุ่มหยิบลูกบิงปองจากกล่อง 1 ลูก ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์เท่ากับ $\frac{1}{3}$ (ตอบถูกผิด)				
	.....35. โยนลูกเต๋า 1 ลูก 1 ครั้ง ความน่าจะเป็นที่จะขึ้นแต้มเป็นจำนวนคู่เท่ากับ 0.33 (ตอบถูกผิด)				
	.....36. สุ่มหยิบอักษร 1 ตัว จากคำว่า "Somchai" ความน่าจะเป็นที่จะได้สระเท่ากับ 0.43 (ตอบถูกผิด)				
	37. ความน่าจะเป็นที่เหรียญจะขึ้นก้อยทั้งคู่จาก การโยนเหรียญ 2 อัน 1 ครั้ง เท่ากับเท่าใด ตอบ.....				
	38. ความน่าจะเป็นที่จะหยิบได้สระจากการสุ่มอักษร 1 ตัวจาก คำว่า PORCHASE เท่ากับเท่าใด ตอบ.....				

พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
5. นักเรียนสามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ต่างๆที่กำหนดให้ได้ (ต่อ)	39. ความน่าจะเป็นที่จะได้แต้มรวมมากกว่า 3 จากการสุ่มหยิบสลากขึ้นมา 2 ใบขึ้นมาพร้อมกัน ซึ่งมีหมายเลข 0, 1, 2, 3 กำกับไว้ใบละหมายเลข เท่ากับเท่าใด ตอบ.....				
	40. ในการโยนเหรียญ 3 เหรียญ 1 ครั้ง ความน่าจะเป็นที่เหรียญขึ้นหัวอย่างน้อย 2 เหรียญ เท่ากับเท่าใด ตอบ.....				
	41. ในกระเป๋าใบหนึ่งมีธนบัตร 8 ฉบับ เป็นฉบับใบละ 100 บาท 1 ฉบับ ฉบับละ 20 บาท 2 ฉบับ ฉบับละ 10 บาท 5 ฉบับ ดังนั้นความน่าจะเป็นที่จะสุ่มหยิบธนบัตร 1 ฉบับแล้วเป็นธนบัตรฉบับละ 10 บาท เป็นเท่าใด ตอบ.....				
	42. โยนลูกเต๋า 1 ลูก 2 ครั้ง จงหาความน่าจะเป็นที่จะขึ้นแต้ม 4 ทั้ง 2 ครั้ง ตอบ.....				

พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
5. นักเรียนสามารถหาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ต่างๆที่กำหนดให้ได้ (ต่อ)	43. ในการเลือกจำนวนเต็มจำนวนหนึ่งจำนวน จากจำนวนเต็มตั้งแต่ 10 ถึง 59 จะได้ความน่าจะเป็นที่เลขจำนวนนั้นหารด้วย 7 ลงตัว หรือเป็นเลขคี่เท่ากับเท่าใด (แสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ)				
6. นักเรียนสามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้	.....44. ในการตรวจสอบสภาพไฟ 3 หลอด ว่าเป็นหลอดดีหรือหลอดเสีย ความน่าจะเป็นของการตรวจ พบหลอดดี 2 หลอด และหลอดเสีย 1 หลอด เป็น $\frac{2}{3}$ (ตอบถูกผิด)				
	.....45. ครอบครัวหนึ่งต้องการมีบุตร 3 คน ความน่าจะเป็นที่ครอบครัวนี้มีบุตรคนแรกเป็นหญิง และ คนสุดท้ายเป็นชาย เท่ากับ $\frac{1}{4}$ (ตอบถูกผิด)				
	46. ดันน้ำชวนเพื่อน 3 คนไปเที่ยว แต่ยังไม่ได้รับคำตอบว่าจะไปหรือไม่ โอกาสที่ดันน้ำจะมีเพื่อนไปเที่ยวด้วยอย่างน้อย 1 คนเป็นเท่าไร ตอบ.....				

พฤติกรรมบ่งชี้	ข้อสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่อง	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
6. นักเรียนสามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้ (ต่อ)	47. ในการออกสลากกาชาดมีหมายเลข 000 ถึง 999 ความน่าจะเป็นที่จะถูกสลากรางวัลที่ 1 ซึ่งมี 1 รางวัล ตอบ.....				
	48. ครอบครัวหนึ่งมีบุตร 3 คนอายุต่างกัน จงหาความน่าจะเป็นที่ครอบครัวนี้มีบุตรคนสุดท้ายเป็นหญิง ตอบ.....				
	49. ครอบครัวหนึ่งมีบุตร 4 คนความน่าจะเป็นที่จะมีบุตรเป็นผู้ชายอย่างน้อยที่สุดหนึ่งคนเป็นเท่าใด ตอบ.....				
	50. ในการเลือกคณะกรรมการนักเรียนซึ่งมีผู้สมัคร 5 คน เป็นผู้ชาย 3 คน ผู้หญิง 2 คน แต่ต้องการแค่ 2 ตำแหน่ง คือประธานนักเรียน และรองประธาน อยากทราบว่าความน่าจะเป็นที่จะได้ประธานนักเรียนเป็นผู้ชาย และรองประธานนักเรียนเป็นผู้หญิงเท่ากับเท่าใด (แสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบ)				

ภาคผนวก ช

เอกสารทางราชการที่เกี่ยวข้อง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๘๖๖



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.พงศ์ธร โพธิ์พลศักดิ์

ด้วย นางสาวประกาย เครือเนตร รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๓๐๒ นักศึกษา
ปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัย
เทคโนโลยีอาเซียน กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการ
เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕” เพื่อให้การวิจัย
ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ

.....
จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน
ด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๒๗๒-๕๔๓๘

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๘๖๖



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน นางถวิล ชานูบาล

ด้วย นางสาวประกาย เครือเนตร รหัสประจำตัว ๕๕๕๒๑๐๑๗๐๓๐๒ นักศึกษา
ปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัย
เทคโนโลยีอาเซี่ยน กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องในการ
เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕” เพื่อให้การวิจัย
ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ
- ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 - ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 - ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 - อื่นๆ ระบุ

.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน
ด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรวณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๒๗๒-๕๔๓๘

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๘๖๖



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางนิตยาภรณ์ ศรีภาแลว

ด้วย นางสาวประกาย เครือเนตร รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๓๐๒ นักศึกษา
ปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัย
เทคโนโลยีอาเซียน กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องในการ
เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕” เพื่อให้การวิจัย
ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ

.....
จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน
ด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๒๗๒-๕๔๓๘

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๘๖๖



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นายศิววงศ์ สวางค์นาม

ด้วย นางสาวประกาย เครือเนตร รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๓๐๒ นักศึกษา
ปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัย
เทคโนโลยีอาเซียน กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการ
เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕” เพื่อให้การวิจัย
ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ

.....
จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน
ด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพโรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๒๗๒-๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๘๖๖

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวศุภรี สวางค์นาม

ด้วย นางสาวประกาย เครือเนตร รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๓๐๒ นักศึกษา
ปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัย
เทคโนโลยีอาเซีย กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการ
เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕” เพื่อให้การวิจัย
ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ
ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ

.....
จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน
ด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๒๗๒-๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๘๖๗

โรงเรียนปากคาดพิทยาคม

เลขที่รับ.....

วันที่รับ.....

1. วิชาภาษาไทย

2. วิชาคณิตศาสตร์

3. วิชาวิทยาศาสตร์

4. วิชาสังคมศึกษา

5. วิชาภาษาอังกฤษ

6. วิชาศิลปะ

7. วิชาพลศึกษา

8. วิชาสุขศึกษา

9. วิชาอื่น ๆ

๒๑ มีนาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนปากคาดพิทยาคม

ด้วย นางสาวประกาย เครื่องเนตร รหัสประจำตัว ๕๕๕๒๑๐๑๗๐๓๐๒ นักศึกษา
ปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัย
เทคโนโลยีอาเซียน กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการ
เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕" เพื่อให้การวิจัย
ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลอง
ใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ ๕ ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๒๑ เพื่อนำข้อมูลไป
ทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน
ด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เขียน ผู้ทำเรื่อง
ด้วย น. ราชภัฏมหาสารคาม
ขอขออนุญาตใช้เครื่องมือ ๒๑ มีนาคม ๒๕๕๗
กิจกรรมร่วมแห่งมนุษยธรรม
เรื่องไม่ปรองดอง
๒๑ ส.ค. ๕๗

บัณฑิตวิทยาลัย
โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๒๗๒-๕๕๓๘

ขอแสดงความนับถือ

ดร. [ลายเซ็น]

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

- ผอ.มศ.ระดมวิทยาสตร
ดำเนินกร

[ลายเซ็น]
๒๑ ส.ค. ๕๗

โรงเรียนชุมพลโพธิ์ชัย
เลขรับที่ 1913
วันที่ 22 ก.ค. 2557
เวลา 13.00



ที่ ศธ ๐๕๕๐.๐๑/ว ๐๘๖๗

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๕๐๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนชุมพลโพธิ์ชัย

ด้วย นางสาวประกาย เครือเมตร รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๓๐๒ นักศึกษา
ปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัย
เทคโนโลยีอาเซียน กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการ
เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕” เพื่อให้การวิจัย
ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลอง
ใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ ๕ ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๒๑ เพื่อนำข้อมูลไป
ทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน

ด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียน

ขอแสดงความนับถือ

ศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ไพโรจน์ ชุมพล
รองผู้อำนวยการ รักษาการแทน
ผู้อำนวยการโรงเรียนชุมพลโพธิ์ชัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๒๒๒-๕๕๓๘

๒๕ มีค ๕๗

(นายไพโรจน์ ชุมพล)
รองผู้อำนวยการ รักษาการแทน
ผู้อำนวยการโรงเรียนชุมพลโพธิ์ชัย

22 ก.ค. ๒๕๕๗

โรงเรียนปากลายศรีษะคาม	
เลขที่รับ	๒๕๐
เวลา	..... น.
วันที่	๕ มี.ค. ๕๕
<input type="checkbox"/> ฝ่ายบริหารทั่วไป	<input type="checkbox"/> ฝ่ายแผนงาน
<input checked="" type="checkbox"/> ฝ่ายวิชาการ	<input type="checkbox"/> ฝ่ายกิจการนักเรียน
<input type="checkbox"/> ฝ่ายบริการและอาคารสถานที่	
ลงชื่อ.....	วันที่.....



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๐๘๖๘

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๕๐๐๐

๒๑ มีนาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนปากลายศรีษะคาม

ด้วย นางสาวประกาย เครือเนตร รหัสประจำตัว ๕๕๘๒๑๐๑๗๐๓๐๒ นักศึกษา
ปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์วิทยาลัย
เทคโนโลยีอาเซียม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการ
เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕" เพื่อให้การวิจัย
ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลอง
ใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ ๕ ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๒๑ เพื่อนำข้อมูลไป

ดำเนินการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

เรื่อง ขอขออนุญาตเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

ขอเรียนให้โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน

ในอันที่จะดำเนินการวิจัยนี้ โอกาสนี้

วิจัย

ศึกษาร ครุภัณฑ์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เห็นควร เห็นควร เห็นควร

ลงชื่อ ดร.เกรียงศักดิ์ ไชยวรรณ

เห็นควร เห็นควร เห็นควร

บัณฑิตวิทยาลัย

ลงชื่อ ดร.เกรียงศักดิ์ ไชยวรรณ โทรสาร ๐-๔๒๒๒-๕๕๓๘

ขอแสดงความนับถือ

ดร.เกรียงศักดิ์ ไชยวรรณ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไชยวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ศึกษาร ครุภัณฑ์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวประกาย เครือเนตร
วันเกิด วันที่ 12 มีนาคม พ.ศ. 2531
สถานที่เกิด อำเภอหนองหาน จังหวัดอุดรธานี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 116 หมู่ที่ 15 ตำบลคอนสาย
อำเภอคูแก้ว จังหวัดอุดรธานี 41130
สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนปากสวยพิทยาคม อำเภอโพธิ์สัย
จังหวัดหนองคาย
ประวัติการศึกษา
พ.ศ. 2554 ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) วิชาเอกคณิตศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
พ.ศ. 2558 ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ทุนการศึกษา
พ.ศ. 2556 ได้รับทุนการศึกษาจาก คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ทุนการศึกษาริวิจัย
พ.ศ. 2557 ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ปีงบประมาณ 2557