

การร่างแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนครู ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ การศึกษาชั้นสูง

ปริญญานิพนธ์

ของ

คำรัส ระหว่างบ้าน

26 ต.ย. 2524

สำนักหอสมุดต่าง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 พระโขนง กรุงเทพฯ 11 โทร. 3921575, 3915

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประธานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กันยายน 2523

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

85255

การสร้างแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนรู้ ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ การศึกษาขั้นสูง

บทคัดย่อ

ของ

ฉ่ำรัช ระหว่งบ้าน

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต

กันยายน 2523

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบทดสอบ วัดความถนัดทางการเรียนรู้ในระดับ ป. ๒ กลุ่ม สูง หกฉบับ คือ แบบทดสอบการใช้เหตุผล การคิดประดิษฐ์คิดค้น ความเข้าใจในการอ่าน การใช้ภาษา การวางแผน และแบบทดสอบคำศัพท์ ให้ได้เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพ เพื่อใช้คัดเลือกบุคคลเข้าเรียนครู ในระดับ ป. ๒ กลุ่ม สูง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนครูระดับ ป. ๒ กลุ่ม ปีที่ 2 ของ กลุ่มวิทยาลัยครูภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปีการศึกษา 2522 จำนวน 672 คน ซึ่งเลือกมาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย วิธีการศึกษา คือ ทดสอบสามครั้ง เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ โดยหาค่าความยาก และอำนาจจำแนก โดยใช้ตารางของ จุง เต ฟาน หาค่าความเชื่อมั่นจากสูตรถูเตอร์-ริชาร์ดสัน 20 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยใช้สัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ภายในจากสูตร Pearson Product Moment Correlation Coefficient และจากการวิเคราะห์องค์ประกอบหาความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์จากสูตร Spearman Rank-Order Correlation Coefficient และ หาค่าคะแนนปกติวิสัย โดยใช้คะแนนที่ปกติ (Normalized T-scores)

ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบทั้งหกฉบับมีประสิทธิภาพดังนี้ คือ มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.6680 - 0.7814 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง อยู่ระหว่าง 0.1625 - 0.3949 และค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างจากการวิเคราะห์ องค์ประกอบ (Factor analysis) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.4413 - 0.5700 ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ มีค่าอยู่ระหว่าง .01415 - 0.3087 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

แบบทดสอบการใช้เหตุผล และแบบทดสอบการคิดประดิษฐ์คิดค้น มีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ ดังนั้น จึงนำข้อมูลมาสร้างเกณฑ์ปกติ โดยใช้คะแนน T ปกติ เกณฑ์ปกตินี้ใช้ได้สำหรับนักศึกษาครู ป. ๒ กลุ่ม ปีที่ 2 ของกลุ่มวิทยาลัยครูภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ปรวิญญา วัฒนธรรพ์นี้มีข้อจำกัดในเรื่องเวลาและข้อมูลที่ได้มา แต่จุดประสงค์ใหญ่ในการทำ ก็เพื่อเน้นในขบวนการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนรู้

THE CONSTRUCTION OF A SCHOLASTIC APTITUDE TEST FOR
THE HIGHER CERTIFICATE OF EDUCATION LEVEL

AN ABSTRACT

BY

JUMRUS RAWANGBAN

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

September 1980

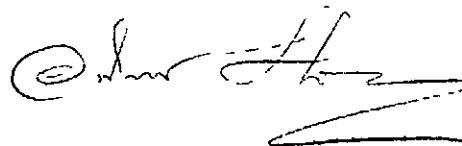
The Purpose of this study was to construct a scholastic Aptitude Test for the Higher Certificate of Education Level. Reasoning, Ingenuity, Comprehension, Expression, Planning and Vocabulary Test were conducted. Sample were 672 students in second year of Higher certificate of Education Level from Teacher college consolidation of the academic year 1979, sampled by Simple Random Sampling. In an analysing the tests, three group of students were tested. The index of difficulty (p) and the power of discrimination (r) were considered in the development of these tests, finally, the reliability, validity and norms of the tests were determined.

X ^{of discrimination} The results showed that the reliability indexes of the six tests ^{had} between 0.6680 - 0.7814 using the K-R 20 and significant at .01 level. The construct validity of the six tests between 0.1625 - 0.3949 using ^{Ab} the Pearson Product Moment Correlation Coefficient. Construct validity ^{can} from factor analysis between 0.4413 - 0.5700. The predictive validity indexes of the six tests between 0.1415 - 0.3087 and significant at .01 level using the Spearman Rank-Order Correlation.

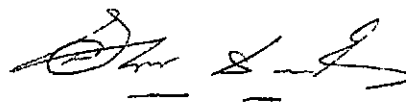
Reasoning and Ingenuity was in normal distribution. Norm of Two tests used the normalized T-score can be used with the student in second year of higher certificate of Education level in Teacher college consolidation.

Due to the limited of time and availability of data, however, the main contribution of this study was in the development of constructing the scholastic aptitude Test

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตได้พิจารณาปัญหานี้อย่างรอบคอบแล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

 ประธาน

 กรรมการ

 กรรมการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับพระราชทานเงินทุนช่วยเหลือการวิจัยจาก "ทุนภูมิพล" ซึ่ง
พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ได้ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าโปรดกระหม่อมพระราชทานทุนทรัพย์
ส่วนพระองค์ ให้แก่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อพระราชทานแก่นิสิตในการทำวิจัยทาง
การศึกษา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในพระมหากรุณาธิคุณของต้นเกล้า สำนึกพระหม่อม อย่างหาที่สุดมิได้

สำราญ ระหวางบ้าน

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ เพราะผู้เขียนได้รับคำแนะนำและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ ศรีโสภณ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ประจำสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยาทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาทั่วไป และขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ล้วน ลำบยศ ที่กรุณาให้คำแนะนำในการสร้างแบบทดสอบ

ขอขอบคุณ อธิการวิทยาลัยศรีสะเกษ และเพื่อน ๆ ที่ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณวรินทร์ ศิริภาพ และ คุณสุนันทา สันพลา ที่ช่วยติดต่อประสานงาน และช่วยเหลือจนปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

คำรล ระหว่างบ้าน

สารบัญ

บทที่

หน้า

1	บทนำ	1	1
	ภูมิหลัง	1	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษา ค้นคว้า	8	2
	ความสำคัญของการศึกษา ค้นคว้า	4	2
	ขอบเขตของการศึกษา ค้นคว้า	1	2
	กำหนดยาคัพพัลเฉพาะ	4	3
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6	5
	นิยามความถนัด/	6	5
	ทฤษฎีความถนัด/	7	5
	แบบทดสอบความถนัดในต่างประเทศ/	10	6
	แบบทดสอบความถนัดในประเทศไทย/	13	6
	งานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบความถนัด,	15	7
3	วิธีดำเนินการศึกษา ค้นคว้า	18	✓
	กลุ่มตัวอย่าง	18	8
	วิธีดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนครู	19	✓
	โครงสร้างของแบบทดสอบ	24	10
	วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล	30	11
	การสกัดกระทำกับข้อมูล ..	32	12

บทที่		หน้า
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	35 14
	สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	35 14
	การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	36 14
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	36 15
	ตอนที่ 1 การทดลองแบบทดสอบครั้งที่หนึ่ง	36 15
	ตอนที่ 2 การทดลองแบบทดสอบครั้งที่สอง	46 23
	ตอนที่ 3 การทดสอบครั้งที่สาม	54 30
5	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	76 48
	ความมุ่งหมายในการค้นคว้า	76 48
	กลุ่มตัวอย่าง	76 48
	เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	76 48
	วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล	77 48
	การวิเคราะห์ข้อมูล	77 48
	สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	78 48
	อภิปรายผล	81 51
	ข้อเสนอแนะ	85 53
บรรณานุกรม		91 54
ภาคผนวก		92 56

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	จำนวนตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาในวิทยาลัยครูภาคตะวันตก	18
2	รายละเอียดเบื้องต้นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ (จากการสอบครั้งที่หนึ่ง)	37
3	รายละเอียดเบื้องต้นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ (จากการสอบครั้งที่สอง)	47
4	รายละเอียดเบื้องต้นของแบบทดสอบจากการทดลองครั้งที่หนึ่งกับครั้งที่สอง	49
5	ค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ จากการทดสอบครั้งที่สอง	50
6	จำนวนข้อ ย่อค่าความยาก ย่อค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ จากการทดสอบครั้งที่สอง	54
7	รายละเอียดเบื้องต้นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับที่ได้จากการทดสอบครั้งที่สาม . .	55
8	ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของพหุคูณ เชื่อมโยงของแบบทดสอบ ทั้งหกฉบับ	56
9	เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจากการทดสอบทั้งสามครั้ง	57
10	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ความถนัดทั้งหกฉบับ เปรียบเทียบระหว่างนักศึกษา ชายและหญิง และการทดสอบความมีนัยสำคัญระหว่างค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	58
11	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ เปรียบเทียบระหว่างนักศึกษากลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ และการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์นั้น ๆ	60
12	ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยอาศัยค่าความสอดคล้องภายในของแบบทดสอบ ทั้งหกฉบับ	61
13	ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างจากวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบทดสอบ ทั้งหกฉบับ	62
14	ค่าความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ โดยใช้เกรดเฉลี่ยวิชาชีวศัพทและเกรดเฉลี่ยรวม เป็นเกณฑ์	63

15	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในของแบบทดสอบทั้งหกลบ	64
16	แสดงค่าประมาณ Communality, Eigenvalue และเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวน และเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนสะสมของแบบทดสอบทั้งหกลบ	66
17	แสดงค่า Factor Maxtrix โดยวิธี Principal	67
18	ค่า Communality, Eigenvalue เปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนร่วม และเปอร์เซ็นต์ ความแปรปรวนสะสม โดยวิธี Principal factor	68
19	แสดงค่า Factor Score Coefficients ของแบบทดสอบทั้งหกลบ	69
20	แสดงค่าการทดสอบการแจกแจงปกติ โดยวิธีทดสอบความเป็นโค้งปกติ (Test Normality)	71
21	เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบการใช้เหตุผล และแบบทดสอบการคิดประดิษฐ์คำ สำหรับ กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด	72
22	เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบการใช้เหตุผล และแบบทดสอบการคิดประดิษฐ์คำ สำหรับ เพศชาย	73
23	เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบการใช้เหตุผล และแบบทดสอบการคิดประดิษฐ์คำ สำหรับ เพศหญิง	74
24	ผลการวิเคราะห์ข้อคำถามเป็นรายข้อของแบบทดสอบการใช้เหตุผล จากการทดสอบ ครั้งหนึ่ง	94
25	ผลการวิเคราะห์ข้อคำถามเป็นรายข้อของแบบทดสอบการคิดประดิษฐ์คำจากการ ทดสอบครั้งหนึ่ง	95
26	ผลการวิเคราะห์ข้อคำถามเป็นรายข้อของแบบทดสอบความเข้าใจในการอ่านจาก การทดสอบครั้งหนึ่ง	96
27	ผลการวิเคราะห์ข้อคำถามเป็นรายข้อของแบบทดสอบการใช้ภาษาจากการทดสอบ ครั้งหนึ่ง	98

28	ผลการวิเคราะห์ข้อคำถาม เป็นรายข้อของ แบบทดสอบการวางแผนจากการทดสอบ ครั้งที่หนึ่ง	101
29	ผลการวิเคราะห์ข้อคำถาม เป็นรายข้อของ แบบทดสอบคำศัพท์จากการทดสอบ ครั้งที่หนึ่ง	104
30	การเรียงลำดับข้อคำถามตามระดับความยากและอำนาจจำแนกของ แบบทดสอบ การใช้เหตุผล และการปรับปรุงข้อคำถามเหล่านั้น จากการทดสอบครั้งที่หนึ่ง	107
31	การเรียงลำดับข้อคำถามตามระดับความยากและอำนาจจำแนกของ แบบทดสอบ ประติษฐ์คำ และการปรับปรุงข้อคำถามเหล่านั้นจากการทดสอบครั้งที่หนึ่ง	108
32	การเรียงลำดับข้อคำถามตามระดับความยากและอำนาจจำแนกของ แบบทดสอบ ความเข้าใจในการอ่าน และการปรับปรุงข้อคำถามเหล่านั้นจากการทดสอบ ครั้งที่หนึ่ง	109
33	การเรียงลำดับข้อคำถามตามระดับความยากและอำนาจจำแนกของ แบบทดสอบ การใช้ภาษา และการปรับปรุงข้อคำถามเหล่านั้นจากการทดสอบครั้งที่หนึ่ง	110
34	การเรียงลำดับข้อคำถามตามระดับความยากและอำนาจจำแนกของ แบบทดสอบ การวางแผน และการปรับปรุงข้อคำถามเหล่านั้นจากการทดสอบครั้งที่หนึ่ง	112
35	การเรียงลำดับข้อคำถามตามระดับความยากและอำนาจจำแนกของ แบบทดสอบ คำศัพท์ และการปรับปรุงข้อคำถามเหล่านั้นจากการทดสอบครั้งที่หนึ่ง	113
36	การเรียงลำดับข้อคำถามตามระดับความยากและอำนาจจำแนกของ แบบทดสอบ การใช้เหตุผล และการปรับปรุงข้อคำถามเหล่านั้นจากการทดสอบครั้งที่สอง	115
37	การเรียงลำดับข้อคำถามตามระดับความยากและอำนาจจำแนกของ แบบทดสอบ การคิดประติษฐ์คำ และการปรับปรุงข้อคำถามเหล่านั้นจากการทดสอบครั้งที่สอง	116
38	การเรียงลำดับข้อคำถามตามระดับความยากและอำนาจจำแนกของ แบบทดสอบ ความเข้าใจในการอ่าน และการปรับปรุงข้อคำถามเหล่านั้นจากการทดสอบ ครั้งที่สอง	117

39	การเรียงลำดับข้อคำถามตามระดับความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ การใช้ภาษา และการปรับปรุงข้อคำถามเหล่านั้นจากการทดสอบครั้งที่สอง	118
40	การเรียงลำดับข้อคำถามตามระดับความยาก และอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ การวางแผน และการปรับปรุงข้อคำถามเหล่านั้นจากการทดสอบครั้งที่สอง	119
41	การเรียงลำดับข้อคำถามตามระดับความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ คำศัพท์ และการปรับปรุงข้อคำถามเหล่านั้นจากการทดสอบครั้งที่สอง . . .	120
42	ค่าสถิติพื้นฐาน และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความถนัดทั้งหกฉบับจากการ ทดสอบครั้งที่หนึ่ง	127
/ 43	ค่าสถิติพื้นฐาน และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความถนัดทั้งหกฉบับจากการ ทดสอบครั้งที่สอง	128
44	ค่าสถิติพื้นฐาน และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความถนัดทั้งหกฉบับ จากการ ทดสอบครั้งที่สาม	129
45	เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบการใช้เหตุผล และแบบทดสอบการคิดประดิษฐ์คำของ กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด	141
46	เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบการใช้เหตุผล และแบบทดสอบการคิดประดิษฐ์คำสำหรับ เพศชาย	142
47	เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบการใช้เหตุผล และแบบทดสอบการคิดประดิษฐ์คำสำหรับ เพศหญิง	143
48	แสดงค่าความเชื่อมั่น และความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด	144
49	แสดงค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ซึ่งคำนวณโดยใช้วิธีการทางสถิติที่แตกต่างกัน	145

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ลำดับขั้นของการสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนครู	19
2 กราฟแสดงคุณภาพข้อคำถามของแบบทดสอบการใช้เหตุผลจากการทดสอบครั้งหนึ่ง	40
3 กราฟแสดงคุณภาพข้อคำถามของแบบทดสอบการคิดประดิษฐ์จากการทดสอบ ครั้งหนึ่ง	41
4 กราฟแสดงคุณภาพข้อคำถามของแบบทดสอบความเข้าใจในการอ่านจากการทดสอบ ครั้งหนึ่ง	42
5 กราฟแสดงคุณภาพข้อคำถามของแบบทดสอบการใช้ภาษาจากการทดสอบครั้งหนึ่ง	43
6 กราฟแสดงคุณภาพข้อคำถามของแบบทดสอบการวางแผนจากการทดสอบครั้งหนึ่ง	44
7 กราฟแสดงคุณภาพข้อคำถามของแบบทดสอบคำศัพท์จากการทดสอบครั้งหนึ่ง	44.1

ภูมิหลัง

การศึกษาได้เจริญก้าวหน้าอย่างกว้างขวางและบุคคลที่มีบทบาทสำคัญยิ่งทางการศึกษาก็คือ "ครู" เพราะครูเป็นผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ เป็นผู้ชี้แนวทางแก่เยาวชน เพื่อให้เติบโตเป็นพลเมืองดีของชาติต่อไป การเป็นครูที่ดีเป็นไปได้ไม่ง่ายนัก เพราะการเป็นครูเน้นการปลูกฝังให้เยาวชนเติบโตเป็นพลเมืองดีมีคุณภาพในอนาคต ครูผู้อบรมสั่งสอนก็ต้องเป็นครูที่มีความสามารถ การจะได้ครูที่ดีมีความสามารถจึงเป็นสิ่งที่พึงปรารถนาอย่างยิ่ง ถ้าครูมีประสิทธิภาพสูงจะทำให้ผลผลิตคือเยาวชนของชาติ เป็นผู้มีคุณภาพทั้งทางด้านวิชาการและคุณลักษณะอื่น ๆ ทางการ อันจะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไป

งานผลิตครูเป็นงานหลักของกรมการฝึกหัดครู และในการที่กรฝึกหัดครูจะผลิตครูที่มีคุณภาพได้นั้น สิ่งสำคัญเบื้องต้นที่จะต้องดำเนินการปรับปรุงแก้ไขก็คือ การคัดเลือกเข้าเรียน เพราะการคัดเลือกเข้าเรียนเป็นการคัดเลือกบุคคลที่มีความสามารถ มีบุคลิกภาพ มีความสนใจ และความเหมาะสมในการเป็นครูไว้ชั้นหนึ่งก่อนแล้ว

การคัดเลือกเข้าเรียน จะเกิดผลดีที่มุ่งหวังเพียงใดนั้น ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับเครื่องมือที่ใช้วัดว่าสามารถคัดเลือกบุคคลเข้ามาเรียนแล้ว เรียนได้สำเร็จตามที่หลักสูตรนั้นต้องการหรือไม่ ถ้าเรียนไม่สำเร็จ ข้อบกพร่องส่วนหนึ่งก็อยู่ที่เครื่องมือการคัดเลือกและผู้ที่ทำการคัดเลือก

องค์ประกอบที่สำคัญในการเรียนนั้นมีสามประการคือ (สมบูรณ์ ชีตพงศ์ และ สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ 2518 : 2) ความรู้ การปรับตัว และสติปัญญา การวัดทางด้านความรู้สามารถใช้อย่างทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวัดได้ การปรับตัวสามารถใช้อย่างทดสอบวัดบุคลิกภาพและการปรับตัวหรือจากการสัมภาษณ์วัดได้ ส่วนทางด้านปัญญานั้น เป็นความสามารถทางสมองที่มีลักษณะสำคัญยิ่งในการศึกษาหาความรู้ เพราะความสามารถนี้ยากจะอบรมสั่งสอนกันได้ ต้องอาศัยความรู้ที่สร้างสมกันมาตั้งแต่ต้น การวัดด้านนี้เป็นการวัดความสามารถของแต่ละบุคคล

เครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถด้านนี้ เรียกว่าแบบทดสอบวัดความถนัด การเรียนวิชาในสาขาวิชาใด ได้ดีเพียงใดนั้น บ่มขึ้นอยู่กับความถนัดของแต่ละบุคคล ความถนัดนี้เป็นตัวชี้ให้เห็นว่า ^{น.ส.} นักศึกษาแต่ละคนจะมีความสามารถที่จะเรียนในสาขาวิชานั้น ๆ หรือไม่เพียงใด ดังนั้น ^{น.ส.} นักศึกษาที่ได้รับการคัดเลือก มีความสามารถเหมาะสมกับสาขาวิชานั้น ๆ แล้ว ^{น.ส.} ก็สามารถเรียนผ่านไปได้อย่างสบาย ในระดับอุดมศึกษา การลงทุนต่อรายหัวสูงมาก การคัดเลือก ^{น.ส.} นักศึกษาเข้ามาอย่างรอบคอบจะป้องกันการสูญเสียทางเศรษฐกิจของชาติได้อีกทางหนึ่งด้วย

สำหรับการสอบคัดเลือก นักศึกษาครูนั้น ได้นำแบบทดสอบความถนัดมาใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2506 ปรากฏผลเป็นที่น่าพอใจ เพราะจำนวนนักเรียนเรียนเข้าชั้นลดจำนวนลง ต่อมาในปี พ.ศ. 2516 กรมการฝึกหัดครูโอนอำนาจการสอบคัดเลือก ให้แก่วิทยาลัยครู ดังนั้น แบบทดสอบวัดความถนัดจึงเลิกใช้ตั้งแต่นั้นมา

/ ดังนั้น เพื่อให้การคัดเลือก นักศึกษาครูมีประสิทธิภาพมากขึ้น น่าจะได้มีการสร้างข้อสอบวัดความถนัดทางการเรียนครูขึ้น จากการศึกษาของ-ฟลานาแกน ซึ่งใช้วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบในอาชีพต่าง ๆ ถึง 38 อาชีพ ได้องค์ประกอบทั้งหมด 19 องค์ประกอบด้วยกัน ฟลานาแกน ได้สร้างแบบทดสอบตามลักษณะองค์ประกอบนั้น ๆ ขึ้น และวิเคราะห์เพื่อจัดแบบทดสอบย่อย ๆ เหล่านั้น เป็นชุดของแบบทดสอบ เพื่อใช้สอบคัดเลือก สำหรับอาชีพต่าง ๆ ทั้ง 38 อาชีพนั้น

1. แบบทดสอบชุดหนึ่งที่น่าสนใจคือ แบบทดสอบชุดวัดความถนัดทางการเรียน แบบทดสอบชุดนี้ใช้วัดความสามารถที่จะเรียนสำเร็จ ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อยสี่ฉบับ คือ

1. แบบทดสอบการใช้เหตุผล
2. แบบทดสอบคำศัพท์
3. แบบทดสอบการตัดสินใจและความเข้าใจ
4. แบบทดสอบการใช้ภาษา

สำหรับสาขาวิชาชีพครูนั้น ชุดของแบบทดสอบประกอบด้วยแบบทดสอบย่อยสี่ฉบับ ดังนี้คือ

1. แบบทดสอบคำศัพท์
2. แบบทดสอบการตัดสินใจและความเข้าใจ
3. แบบทดสอบการใช้ภาษา
4. แบบทดสอบการวางแผน

แบบทดสอบทั้งสองชุดมีบางองค์ประกอบที่ซ้ำซ้อนกันอยู่ ผู้วิจัยจึงนำแบบทดสอบทั้งสองชุดรวมกันและ
 เพิ่มแบบทดสอบการคิดประดิษฐ์คำอีกฉบับหนึ่ง รวมเป็นหกฉบับ เพื่อนำมาดัดแปลงสร้างชิ้นใหม่
 เป็นแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนรู้ของไทย เนื่องจากการวิเคราะห์ของฟลานาแกนนั้น
 กระทำในประเทศที่ต่างกับไทยทั้งในด้านสังคม วัฒนธรรม และภาษา การจะนำเอาแบบทดสอบ
 ของฟลานาแกนมาใช้โดยตรงย่อมไม่เกิดผล ผู้วิจัยจึงได้นำมาดัดแปลงสร้างใหม่ให้เหมาะสมกับ
 สภาพสังคม วัฒนธรรม และภาษาของไทย และเหตุผลที่ผู้วิจัยมุ่งสร้างข้อสอบวัดความถนัดใน
 ระดับ ป.กศ. นั้น ก็เพราะเป้าหมายของกรมการฝึกหัดครู ในการผลิตครูนั้นจะลดจำนวนนักศึกษา
 ระดับ ป.กศ. ต้น และจะเล็กรับโดยสิ้นเชิงในปี พ.ศ. 2525 ดังนั้นในอีกสอง - สามปีข้างหน้า
 นักศึกษาในสถาบันฝึกหัดครูจะมีเฉพาะระดับ ป.กศ. สูง และระดับปริญญา ซึ่งเป็นการศึกษาต่อจาก
 ประถมมัธยมศึกษาตอนปลายเท่านั้น ด้วยเหตุดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้ศึกษาและสร้างแบบ
 ทดสอบความถนัดทางการเรียนรู้ หกฉบับ คือ แบบทดสอบการใช้เหตุผล ประดิษฐ์คำ ความเข้าใจ
 ในการอ่าน การใช้ภาษา การวางแผน และแบบทดสอบคำศัพท์ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบคัดเลือกว่า
 บุคคลเข้าเรียนครูในระดับ ป.กศ. สูงขึ้น

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนรู้หกฉบับคือ
 - 1.1 แบบทดสอบการใช้เหตุผล
 - 1.2 แบบทดสอบการคิดประดิษฐ์คำ
 - 1.3 แบบทดสอบความเข้าใจในการอ่าน
 - 1.4 แบบทดสอบการใช้ภาษา
 - 1.5 แบบทดสอบการวางแผน
 - 1.6 แบบทดสอบคำศัพท์
2. เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น
3. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) สำหรับตีความหมายคะแนนผลการสอบจากแบบทดสอบ

ที่สร้างขึ้น

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ผลจากการศึกษาค้นคว้านี้จะได้แบบทดสอบความถนัดทางการเรียนครู หกฉบับ ที่มีคุณภาพ เพื่อนำไปใช้ พยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครูในระดับ ป.กศ. สูง ที่สอดคล้องกับภาษา สังคม และวัฒนธรรมไทย นอกจากนี้ใช้พยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วยังใช้ในการสอบคัดเลือกบุคคล เข้าเรียนครูในระดับ ป.กศ. สูง และใช้ในการแนะแนวทางการเรียนการสอนในวิชาต่าง ๆ ของ การเรียนครูระดับ ป.กศ. สูง อีกด้วย

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรที่ใช้ศึกษาค้นคว้านี้ เป็นนักศึกษาระดับ ป.กศ. สูง ปีที่ 2 ของกลุ่มวิทยาลัยครู ภาคตะวันตก

2. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาค้นคว้านี้ เป็นนักศึกษาระดับ ป.กศ. สูง ปีที่ 2 ปีการศึกษา 2522 สังกัดกรมการฝึกหัดครู ของกลุ่มวิทยาลัยครูภาคตะวันตก โดยการสุ่มแบบง่าย

สมมติฐานในการค้นคว้า

1. แบบทดสอบที่สร้างขึ้นแต่ละฉบับมีค่าความเชื่อมั่นไม่แตกต่างกัน .80
2. แบบทดสอบที่สร้างขึ้นแต่ละฉบับมีค่าความเที่ยงตรงไม่แตกต่างกัน .80
3. แบบทดสอบแต่ละฉบับสามารถวัดความถนัดทางการเรียนครูของนักเรียนชายและหญิง ให้ความเชื่อมั่นไม่แตกต่างกัน
4. แบบทดสอบแต่ละฉบับสามารถวัดความถนัดทางการเรียนครูของนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน ให้ความเชื่อมั่นไม่แตกต่างกัน

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบทดสอบความถนัด หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพทางสมองของบุคคล แต่ละบุคคลว่า จะประสบความสำเร็จในการเรียนได้เพียงใด หรือใช้วัดความสามารถอันเกิดจากการสะสมประสบการณ์เก่า ๆ ที่ได้เรียนรู้มาในอดีต

2. แบบทดสอบคำศัพท์ เป็นแบบทดสอบที่วัดความสามารถในการแปลความหมายของคำศัพท์ที่เป็นคำนาม ศากริยา และคำวิเศษณ์ ซึ่งเป็นคำในภาษาไทยได้อย่างถูกต้องและบริบท

3. แบบทดสอบความเข้าใจในการอ่าน เป็นแบบทดสอบที่วัดความสามารถในการอ่านและความสามารถเข้าใจเรื่องที่อ่านได้อย่างถูกต้อง

4. แบบทดสอบการวางแผน เป็นแบบทดสอบที่วัดความสามารถในการวางแผนรวบรวมกำหนดรายการ คำนวณลำดับการดำเนินงาน และมองเห็นปัญหาที่อาจเกิดขึ้น

5. แบบทดสอบการใช้ภาษา เป็นแบบทดสอบที่วัดความสามารถในการนำภาษาไปใช้อย่างถูกต้อง

6. แบบทดสอบการใช้เหตุผล เป็นแบบทดสอบที่วัดความสามารถเกี่ยวกับความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐาน และความสามารถในการใช้เหตุผลในการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์

7. แบบทดสอบการคิดประดิษฐ์คิดค้น เป็นแบบทดสอบที่วัดความสามารถเกี่ยวกับความคิดอย่างฉลาด และมีความคล่องแคล่วในการคิดประดิษฐ์คิดค้น โดยอาศัยสถานการณ์ที่กำหนดให้ และสามารถตอบคำถามโดยอาศัยร่องรอยของคำตอบที่กำหนดให้ในตัวเองเลือกเท่านั้น

8. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หมายถึง ความคงที่แน่นอนของคะแนนซึ่งได้จากการวัดนักเรียนกลุ่มเดียวกัน ด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวกัน หลาย ๆ ครั้ง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ศาพนวนหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร K-R 20

9. ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ หมายถึง ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนดิบที่ได้จากแบบทดสอบกับเกณฑ์ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ใช้เกรดเฉลี่ยวิชาชีวเคมี และเกรดเฉลี่ยสะสมทุกวิชาในปีหนึ่งของนักศึกษาที่เป็นตัวอย่างเป็นเกณฑ์

10. นักศึกษาวิชาสายครุภาควิชาคหกรรม หมายถึง นักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ในวิทยาลัยครูสี่แห่ง คือ วิทยาลัยครูเพชรบุรี วิทยาลัยครูหมู่บ้านจอมบึง วิทยาลัยครูนครปฐม และวิทยาลัยครูกาญจนบุรี

11. เกณฑ์ปกติ (Norm) หมายถึง สภาพปานกลาง หรือคุณสมบัติโดยทั่วไป จากผลการสอบของนักเรียนแต่ละกลุ่มว่ามีปกติวิสัยเป็นเช่นไร ตัวเลขของเกณฑ์ปกติจะบอกให้เราทราบถึงฐานะทางการศึกษาตามสภาพความเป็นจริงในปัจจุบันว่า นักเรียนแต่ละกลุ่ม เด่น-ด้อยในด้านใดบ้าง โดยแสดงคะแนนลงในตารางซึ่งบอกความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนดิบกับคะแนนมาตรฐานที่ปกติ (Normalized T-Score) ที่แปลงรูปมาจากคะแนนดิบ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

/ คำว่า "ความถนัด" มีผู้ให้นิยามไว้หลายคนด้วยกัน เช่น

วอร์เรน (Warren) ให้นิยามความถนัดว่า เป็นสภาพหรือคุณลักษณะชุดหนึ่ง ซึ่งเกิดจากการฝึกฝนทางความรู้ และทักษะเฉพาะอย่าง (Warren. 1939 . 18)

เบราวน์ (Brown) ให้นิยามความถนัดว่า คือความสามารถในการเรียนได้สำเร็จ และทำงานได้ดี (Brown. 1970 : 341) /

— อาแมน และกล็อค (Ahmann and Glock) กล่าวว่า ความถนัดคือสมรรถวิสัย (Capacity) ของบุคคลที่จะเรียนรู้ (Ahmann and Glock. 1966) /

— ฟรีแมน (Freeman) กล่าวว่า ความถนัดเป็นผลรวมของคุณสมบัติส่วนบุคคล (Capacity) ของแต่ละบุคคลในการที่จะได้มาซึ่งความรู้ ทักษะ (Freeman. 1966 431) /

— บุญส่ง นิลแก้ว สรุพนิยามความถนัดว่า ความถนัดเป็นสมรรถภาพ ความสามารถทางในตัวบุคคล อันจะก่อให้เกิดความสำเร็จในการทำกิจกรรมใด ๆ (บุญส่ง นิลแก้ว 177) /

ชวาล แพรัตกุล ให้นิยามความถนัดว่า เป็นขีดระดับความสามารถสูงสุดของบุคคลที่เขาฝึก ซึ่งอาจจะได้จากการฝึกฝน และได้รับประสบการณ์ที่เหมาะสม (ชวาล แพรัตกุล 2514 : 50) /

— วิเชียร เกตุสิงห์ กล่าวว่า ความถนัดเป็นความสามารถอันเกิดจากการสะสมประสบการณ์เก่า ๆ ที่ได้เรียนรู้มาในอดีต แล้วกลายเป็นความสามารถอันใหม่ (วิเชียร เกตุสิงห์ 2517 1 - 2)

ดังนั้น จากนิยามความถนัดที่กล่าวมาแล้ว ความถนัดก็คือ ความสามารถของบุคคลที่สร้างมาจากการเรียนรู้และประสบการณ์ ทำให้บุคคลนั้นสามารถเรียนและประกอบกิจการต่าง ๆ ตาม

ความสามารถนั้นได้รับผลสำเร็จ

ทฤษฎีเกี่ยวกับความถนัดมีหลายทฤษฎี แต่ที่สำคัญและเป็นรูปร่างพอศระบบได้มีดังนี้

1. ทฤษฎีองค์ประกอบเดียว (Uni-factor Theory) เป็นแนวคิดของ อัลเฟรด บีเนต (Alfred Benet) ซึ่งเชื่อว่าสติปัญญาเป็นผลรวมของความจำ เหตุผล และความตั้งใจ บีเนต มองสติปัญญาในลักษณะเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน และวัดสติปัญญาออกมาในรูปของ I.Q. (ลวิน ส่ายยศ 2522 : 37)

2. ทฤษฎีสององค์ประกอบ (Bi-factor Theory) เป็นแนวคิดของ ชาร์ลส์ สเปียร์แมน (Charles Spearman) นักจิตวิทยาชาวอังกฤษ ในปี พ.ศ. 2470 สเปียร์แมน มีความเห็นขัดแย้งกับ บีเนต โดยเสนอทฤษฎีว่า ความสามารถของมนุษย์ประกอบด้วยสองส่วนคือ ความสามารถทั่วไป และความสามารถเฉพาะ ซึ่งจะมีก็อย่างก็ได้ ที่ช่วยให้สามารถอธิบายความแตกต่างระหว่างบุคคลที่สอบได้คะแนนเท่า ๆ กัน ได้อย่างสมเหตุสมผล (ลวิน ส่ายยศ 2522 : 37)

3. ทฤษฎีหลายองค์ประกอบ (Multiple Factor Theory) เป็นแนวคิดของ เทอร์ลิสตัน (L.L. Thurstone) ได้ใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเพื่อแยกหาความสามารถทางสมองของมนุษย์ และพบว่าความสามารถทางสมองของมนุษย์ไม่ได้ประกอบด้วยความสามารถสองส่วนดังเช่นทฤษฎีของสเปียร์แมน แต่ประกอบไปด้วยความสามารถย่อย ๆ หลายส่วน แต่ละส่วนก็ทำงานเฉพาะของมัน และอาจทำงานร่วมกับส่วนอื่น ๆ ได้/สมรรถภาพพื้นฐานทางสมองที่สำคัญแบ่งออกเป็นสี่ชนิด คือ

3.1 ความสามารถด้านภาษา (Verbal Factor) เป็นความสามารถในการเข้าใจคำศัพท์ ข้อความ และเรื่องราวต่าง ๆ

3.2 ความสามารถในการใช้ถ้อยคำ (Word Fluency) เป็นความสามารถในการใช้ถ้อยคำได้อย่างคล่องแคล่วรวดเร็ว

3.3 ความสามารถด้านความจำ (Memory Factor) เป็นความสามารถระลึกหรือจดจำเหตุการณ์เรื่องราวต่าง ๆ

3.4 ความสามารถด้านจำนวน (Number Factor) เป็นความสามารถด้านคำนวณ

3.5 ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Factor) เป็นความสามารถที่จะมองเห็นความสัมพันธ์ด้านมิติต่าง ๆ ได้

3.6 ความสามารถด้านเหตุผล (Reasoning Factor) เป็นความสามารถในการจัดประเภท อุปมา อุปไมย และสรุปความได้อย่างถูกต้อง มีเหตุผล

3.7 ความสามารถด้านการรับรู้ (Perceptual Factor) เป็นความสามารถในการที่จะรับรู้ได้รวดเร็วถูกต้อง สามารถมองเห็นรายละเอียดต่าง ๆ ได้

กิลฟอร์ด (Guilford) ได้ขยายแนวความคิดของ เทอร์สโตน ออกเป็นอีกหลายตัวประกอบ จากการวิจัยวิเคราะห์ตัวประกอบ ต่อมาจึงเสนอรูปแบบโครงสร้างของสติปัญญา โดยเรียกชื่อว่า Structure of Intellect Model เรียกย่อ ๆ ว่า SI หรือรูปแบบโครงสร้างทางสมอง ซึ่งประกอบไปด้วยสามมิติ คือ มิติเนื้อหา (Content) มิติการปฏิบัติงานทางสมอง (Operation) และมิติผลของการกระทำ (Product) ในแต่ละด้านยังแยกย่อยออกไปอีก รวมแล้วมีถึง 120 องค์ประกอบด้วยกัน (บุญชม ศรีสะอาด 2521 65 - 66)

4 ทฤษฎีระดับชั้นของกลุ่มตัวประกอบ (Hierarchical Theory) ทฤษฎีนี้เกิดจากแนวความคิดของนักจิตวิทยาในกลุ่มหนึ่งที่สำคัญได้แก่ เบอร์ต (Burt) และเวอร์นอน (Vernon) ทฤษฎีนี้มีความเชื่อว่าสติปัญญาเป็นพฤติกรรมทางสมองของมนุษย์ซึ่งแบ่งออกเป็นลักษณะใหญ่ได้สองลักษณะคือ (พลัน สะเพียรชัย 2515 . 1 - 3)

4.1 สติปัญญาที่เป็นอิสระจากการเรียนรู้และประสบการณ์ ซึ่งเรียกว่า Fluid Intelligence ความสามารถทางสมองชนิดนี้ มักแทรกอยู่ในทุกอิริยาบถของกิจกรรมทางสมอง ที่เป็นการคิดและแก้ปัญหา เมื่อมีกิจกรรมทางสมองเมื่อใด Fluid Intelligence นี้จะมีส่วนช่วยอยู่ตลอดเวลา Fluid Intelligence จะประกอบด้วยความสามารถหลายประเภท เช่น ความสามารถเชิงเหตุผล ความสามารถเชิงอุปมานและอนุมาน ความสามารถเชิงเหตุผลที่เห็นความสำคัญ ความสามารถจะเข้าใจการเปลี่ยนแปลงหรืออนุกรมของภาพและตัวอักษร ความจำ ฯลฯ

4.2 สติปัญญาที่ขึ้นอยู่กับประสบการณ์และการเรียนรู้ ความสามารถทางสมองชนิดนี้เป็นผลผลิตหรือสิ่งที่ตกตะกอนมาจากประสบการณ์ หรือเป็นการเรียนรู้ที่ได้มาจากสิ่งที่ผ่านเข้ามาในชีวิตซึ่งเรียกว่า Crystallized Intelligence ซึ่งประกอบด้วยความสามารถที่จะเข้าใจภาษาความสามารถที่จะประเมินผล ประเมินค่า ความสามารถเชิงเหตุผล ความสามารถทางการคิดคำนวณ ความสามารถที่จะเข้าใจ และเห็นเหตุผลทางภาษา ฯลฯ

Fluid Intelligence และ Crystallized Intelligence นี้ เมื่อรวมกันก็จะเป็นความสามารถทั่วไป (General Ability) หรือความสามารถพื้นฐานทางสมอง (Primary Mental Ability) (Horn. 1971 82)

สติปัญญาด้าน Crystallized นี้ ประกอบด้วยองค์ประกอบใหญ่ (Major Group Factors) องค์ประกอบย่อย (Minor Group Factors) และองค์ประกอบเฉพาะ (Specific Factors) ในส่วนที่เป็นองค์ประกอบใหญ่ ประกอบด้วยสองส่วนคือ Verbal Education หรือ V ed กับส่วนที่เรียกว่า Practical Mechanical หรือ K : m

V ed หมายถึง ความถนัดหรือความสามารถด้านการเรียน

K : m หมายถึง ความถนัดหรือความสามารถด้านอาชีพ

ในตัวประกอบใหญ่แต่ละตัวจะแยกออกเป็นตัวประกอบย่อยลงไปอีก ตัวประกอบทางการเรียน (V . ed) จะแยกย่อยออกเป็นตัวประกอบด้านภาษา และตัวเลข และอื่น ๆ ส่วนตัวประกอบด้านอาชีพ (K : m) จะแยกย่อยออกเป็นตัวประกอบทางความรู้ เครื่องกลไก มิติสัมพันธ์ และการปฏิบัติต่าง ๆ ตัวประกอบย่อยนี้ยังสามารถวิเคราะห์ย่อยลงไปได้อีกเป็นตัวประกอบเฉพาะ

ทฤษฎีต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วเป็นแรงผลักดันให้ขบวนการวัดผลเปลี่ยนไป ขบวนการวัดผลและอาชีพในปัจจุบัน ให้ความสำคัญแก่แบบทดสอบความถนัดเป็นอันมากเพราะเชื่อว่า งานแต่ละประเภท แต่ละระดับ ต้องการบุคคลที่มีความสามารถแตกต่างกันออกไป นั่นคือ เชื่อว่าทุกคนไม่สามารถเรียนครู เรียนแพทย์ หรือฝึกเป็นนายช่างได้สำเร็จด้วยดีเสมอกัน และเชื่อว่าสมรรถภาพสมองที่สั่งให้บุคคลเหล่านั้นกลายเป็นผู้เชี่ยวชาญในสาขาอาชีพต่าง ๆ กันนั้น ประกอบไปด้วยองค์ประกอบหลายอย่างด้วยกัน เช่น นักคณิตศาสตร์ และนักวิทยาศาสตร์ก็จะต้องมีความสามารถ

ด้านตัวเลข ด้านการแปลความหมายทางภาษา และความสามารถด้านอื่น ๆ ประกอบอยู่ด้วยเสมอ
จะต่างกันตรงสัดส่วนและจำนวนมากน้อยของสมรรถภาพนั้น ๆ เช่น นักคณิตศาสตร์ ก็จะต้องมี
ความสามารถด้านตัวเลขสูงกว่านักวิทยาศาสตร์ แต่มีความสามารถด้านภาษาน้อยกว่านักวิทยาศาสตร์
เป็นต้น (ชวาล แพรัตกุล และคนอื่น ๆ 2519 : 10) ดังนั้น จึงได้มีการสร้างแบบทดสอบ
ความถนัดและนำมาใช้อย่างแพร่หลาย จุดมุ่งหมายส่วนใหญ่ก็เพื่อแนะแนวการเรียนต่อ คัดเลือก
บุคคลเพื่อเข้าเรียนในสาขาวิชาต่าง ๆ และคัดเลือกบุคคลเพื่อเข้าทำงานตามที่ตนมีความถนัด
โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การคัดเลือกบุคคลเข้าเรียนในสาขาวิชาต่าง ๆ นั้น ในสถาบันวิชาชีพ
เกือบทุกแขนงได้นำแบบทดสอบความถนัดไปใช้เป็นส่วนหนึ่งในการสอบคัดเลือก โดยทั่วไปมักใช้
ควบคู่กับแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ และแบบทดสอบทางบุคลิกภาพอื่น ๆ (Anastasi. 1961
426 - 427) ดังเช่น

คณะแพทยศาสตร์ในสหรัฐอเมริกา เริ่มใช้แบบทดสอบความถนัดในปี ค.ศ. 1930 โดย
การสนับสนุนของ The Association of American College โดยใช้แบบทดสอบ MCAT
(Medical College Admission Test) แบบทดสอบชุดนี้ประกอบด้วยแบบทดสอบความถนัด
สามฉบับ คือ อุष्มาอุष्มิย คำตรงข้าม และศัพท์เหมือน แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ซึ่งประกอบด้วย
คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และความรู้ทั่วไป ความมุ่งหมายก็เพื่อคัดเลือกบุคคลที่มีความรู้ความสามารถ
เหมาะสมเข้าเรียนแพทย์ แบบทดสอบชุดนี้มีความเชื่อมั่น 80 - .94 ส่วนความเที่ยงตรงมีค่า
สูงพอประมาณ

คณะนิติศาสตร์ สถาบันที่นำมาใช้คือ มหาวิทยาลัยโคลัมเบีย ฉบับแรกก็นำมาใช้ คือ
Person Stoddard Law Aptitude Examination จนกระทั่งในปี ค.ศ. 1948 จึงได้นำ
แบบทดสอบ LSAT (The Law School Admission Test) มาใช้ในการสอบคัดเลือกผู้สมัคร
เข้าเรียนกฎหมาย แบบทดสอบชุดนี้ประกอบด้วยแบบทดสอบความถนัด และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์
รวมแล้วด้วยกันคือ แบบทดสอบการอ่านเอาเรื่อง แบบทดสอบความจำ การเตรียมความหมาย
ข้อมูล หลักเกณฑ์และคดีการจัดประเภทรูปภาพ ความสามารถในการเขียนและความรู้ทั่วไป
แบบทดสอบ LSAT มีความเที่ยงตรงค่อนข้างสูง .

คณะกรรมการค่าสมัคร แบบทดสอบที่ใช้ในการคัดเลือกผู้สมัครเข้าเรียนประกอบด้วย
แบบทดสอบความเข้าใจเชิงกล และการประกอบเครื่อง แบบทดสอบมิติสัมพันธ์ แบบทดสอบความถนัด
ทางการเรียน และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ซึ่งให้ความเที่ยงตรงสูงเป็นที่น่าพอใจ

กรมแรงงานสหรัฐ สร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถในงานเฉพาะอย่างคือ แบบทดสอบ
GATB (General Aptitude Test Battery) เพื่อใช้ในการแนะแนวเกี่ยวกับอาชีพประกอบด้วย
แบบทดสอบ 12 ฉบับ คือ (Thorndike. 1977 : 351 - 358)

1. การเปรียบเทียบชื่อ
2. การคำนวณ
3. ภาพลัสมมิติ
4. คำศัพท์
5. สับตุ้เครื่องมือ
6. เหตุผลทางคณิตศาสตร์
7. สับตุ้ภาพ
8. การทำเครื่องหมาย
9. การย้ายที่
10. การไล่ก้นลับค้น
11. การรวมชิ้นส่วน
12. การแยกชิ้นส่วน

แบบทดสอบ GATB มีค่าความเชื่อมั่น .80 - .90 ความเที่ยงตรงเมื่อใช้วิธีสัมพัทธ์
ในวิชาชีพเป็นเกณฑ์ มีค่าเท่ากับ .20 - .50

นอกจากแบบทดสอบที่สร้างขึ้นโดยสถาบันต่าง ๆ เหล่านี้แล้ว ยังมีแบบทดสอบมาตรฐาน
ที่สร้างโดยบุคคลและคณะบุคคลอีกมากมายหลายชุด ดังนี้ คือ

แบบทดสอบ DAT (Differential Aptitude Test) สร้างโดยเบนเนท และคนอื่น ๆ
ใช้ในการแนะแนวเกี่ยวกับการศึกษาและอาชีพสำหรับนักเรียนมัธยมเกรด 8 ถึงเกรด 12 แบบทดสอบ
ชุดนี้ประกอบด้วย แบบทดสอบย่อยแปดฉบับ คือ (Bennett. 1974 : 36 - 42)

1. เหตุผลทางภาษา
2. ความสามารถด้านตัวเลข
3. เหตุผลทางนามธรรม
4. ความรวดเร็วแม่นยำทางงานเล็มียน
5. เหตุผลทางจักรกล
6. มิตติสัมพันธ์
7. สะกดคำ
8. การใช้ภาษา

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบชุดนี้มีค่า .79 - .97 (Anastasi. 1976 382)

แบบทดสอบ PMAT (Primary Mental Abilities Test) สร้างโดย เทอร์ลิสตัน (L.L. Thurstone) เพื่อวัดองค์ประกอบทางสมองด้านสำคัญ ๆ วัดตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงระดับเกรด 12 แบบทดสอบได้จัดหมวดหมู่ขององค์ประกอบไว้ห้าอย่าง คือ

1. ด้านภาษา
2. ด้านจำนวน
3. ด้านเหตุผล
4. ด้านความเข้าใจ การแยกความแตกต่าง
5. ด้านมิติสัมพันธ์

สำหรับแบบทดสอบชุดนี้ พยายามวัดดูว่าเด็กคนใดสูงเด่นด้านใด จะได้ว่าเด็กคนนั้นเก่งทางด้านใด (ลัวัน ลำยยศ 2522 : 54 - 55)

แบบทดสอบทางวิชาชีพที่น่าสนใจอีกชุดหนึ่งก็คือแบบทดสอบ FACT (Flanagan Aptitude Classification Test) สร้างโดย ฟลานาแกน (John C. Flanagan) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1957 จัดพิมพ์โดย Science Research Associates, Inc (SRA) ใช้วัดความถนัดในการประกอบวิชาชีพต่าง ๆ ถึง 38 อาชีพ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นบุคคลที่ประสบ

✓ ความล้มเหลว และประสบความสำเร็จในการทำงานมาวิเคราะห์หาคุณลักษณะ (Traits) ต่าง ๆ

✓ ที่ทำให้การทำงานต่าง ๆ ประสพผลสำเร็จ จากการวิเคราะห์งานทำให้ได้คุณลักษณะหรือองค์ประกอบหลายประการด้วยกัน องค์ประกอบบางตัวอาจซ้ำกันในบางอาชีพ เมื่อแยกความซ้ำซ้อนกันแล้วสร้างแบบทดสอบได้ 19 ฉบับด้วยกัน ต่อจากนั้นก็ศึกษาว่าอาชีพใดควรใช้แบบทดสอบย่อยใดบ้าง (Flanagan. 1959 1 - 4) ดังเช่น

แบบทดสอบชุดที่ใช้วัดความถนัดทางการเรียน ใช้สำหรับคัดสรรนักเรียนเข้าเรียนในมหาวิทยาลัย แบบทดสอบชุดนี้ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อยดังนี้คือ

1. แบบทดสอบการใช้เหตุผล
2. แบบทดสอบคำศัพท์
3. แบบทดสอบการตัดสินใจและความเข้าใจ
4. แบบทดสอบการใช้ภาษา

แบบทดสอบชุดที่ใช้สำหรับล่าขาววิชาชีพครู ระดับประถมศึกษา ครูอนุบาล ครูมัธยม และครูพิเศษต่าง ๆ แบบทดสอบชุดนี้ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย ๆ ดังนี้คือ

1. แบบทดสอบคำศัพท์
2. แบบทดสอบการตัดสินใจและความเข้าใจ
3. แบบทดสอบการวางแผน
4. แบบทดสอบการใช้ภาษา

✓ แบบทดสอบชุดต่าง ๆ ของฟลานาแกน จะมีแบบทดสอบซ้ำกันอยู่ เพราะอาชีพบางอาชีพต้องใช้ผู้ที่มีความสามารถบางประการที่เหมือนกัน แบบทดสอบ 19 ฉบับของฟลานาแกน มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง .55 - .86 ความเที่ยงตรงโดยใช้เกรดเฉลี่ยเป็นเกณฑ์อยู่ระหว่าง 13 - .66

✓ แบบทดสอบความถนัดในด้านต่างประเทศมีใช้อย่างแพร่หลาย และมีใช้มานานแล้วสำหรับประเทศไทย จากหลักฐานที่หลงเหลืออยู่กล่าวได้ว่า มีแบบทดสอบความถนัดใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2470 เป็นแบบทดสอบความถนัดที่สร้างโดยพระยาเมธาริบัติ คาดว่ามีหลายฉบับ แต่จากที่เหลืออยู่เป็นแบบทดสอบความถนัดฉบับ 6 ข เพียงฉบับเดียว (ล้วน ล้ายยงค์ 2522 : 24)

ต่อมาในปี พ.ศ. 2499 กระทรวงศึกษาธิการได้ตั้งกรรมการสร้างแบบทดสอบเข้าวันขึ้น โดยมีหม่อมหลวงตั้ย ชุ่มสาย เป็นประธาน จัดสร้างตามแนวทฤษฎีของเทอร์สโตน แต่แบบทดสอบนี้ ยังไม่เป็นที่นิยมนัก ต่อมา ดร.ชวาล แพรัตกุล สร้างแบบทดสอบวัดเข้าวันปัญญาสำหรับนักเรียน มัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 ลักษณะแบบทดสอบแบ่งเป็นสองตอน คือ ตอนที่ 1 เป็นภาพ ตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบที่ใช้ภาษาเป็นสื่อ แบบทดสอบชนิดนี้ได้รับความนิยมกว้างขวางพอสมควร (ล้วน สายยศ 2522 : 25)

ในปี พ.ศ. 2506 กรมการฝึกหัดครูได้มอบหมายให้ ดร.ชวาล แพรัตกุล เป็นประธาน กรรมการในการสร้างและจัดทำแผนการสอบคัดเลือกนักเรียนฝึกหัดครู โดยใช้วิธีสอบความถนัดทางการเรียนร่วมกับแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ การสอบในครั้งนี้แรกใช้สอบเฉพาะนักเรียน ที่มาสอบในส่วนกลางเท่านั้น และใช้ทั่วประเทศในปี พ.ศ. 2508 และในปีเดียวกันนี้ วิทยาลัย วิชาการศึกษา แต่งตั้งกรรมการดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนเพื่อใช้ สอบคัดเลือกนิสิตขึ้น เรียกแบบทดสอบชุดนี้ว่า CESAT (College of Education Scholastic Aptitude Test) แบบทดสอบ CESAT ชุดแรกประกอบด้วยแบบทดสอบย่อยดังนี้ คือ

1. แบบจัดเข้าพวก
2. แบบตีความ
3. แบบเลขคณิต
4. แบบสรุปความ
5. แบบมิติสัมพันธ์

แบบทดสอบ CESAT ได้รับการปรับปรุงและสร้างขึ้นใหม่ โดยอาศัยข้อมูลวิเคราะห์จากผลการสอบ คัดเลือกจากปี พ.ศ. 2508 และ 2509 สร้างเป็นแบบทดสอบมาตรฐานความถนัดทางการเรียน สำเร็จในปี พ.ศ. 2510 (ล้วน สายยศ 2522 : 27 - 28)

ในปี พ.ศ. 2516 พลัน สะเพียรชัย ได้จัดสร้างแบบทดสอบความถนัดทางเลขานุการ และธุรกิจขึ้น แบบทดสอบชุดนี้ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย ๆ เล็ดล้นคือ (พลัน สะเพียรชัย 2516 : 12 - 13)

1. แบบทดสอบอุปมาอุปไมย
2. แบบทดสอบการคำนวณ
3. แบบทดสอบการถอดรหัส
4. แบบทดสอบการอ่านตาราง
5. แบบทดสอบการอ่านกราฟ
6. แบบทดสอบการตรวจสอบตัวเลข
7. แบบทดสอบการปฏิบัติตามคำสั่งที่ซับซ้อน

ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่น .80 - .92 ส่วนความเที่ยงตรงมีค่า .53 - .72 โดยใช้เกณฑ์สามประเภท คือ เกณฑ์วิชาการ เกณฑ์อาชีพ และคะแนนรวม

พ.ศ. 2517 สำนักงานทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ร่วมกับกรมแรงงาน กระทรวงมหาดไทยและชุมชน สร้างแบบทดสอบทางอาชีพ สำหรับแนะแนวและคัดสรรบุคคลเข้าทำงานให้ได้ถูกต้องเหมาะสมกับงาน แบบทดสอบที่สร้างในครั้งนี้นำประกอบด้วย แบบทดสอบสามประเภทคือ

1. แบบสำรวจความสนใจทางอาชีพ
2. แบบทดสอบความรู้เกี่ยวกับอาชีพ
3. แบบทดสอบความถนัด ซึ่งมุ่งวัดสมรรถภาพสมองอันเป็นผลรวมจากประสบการณ์

และความรู้ที่แต่ละบุคคลสะสมมาแต่อดีต

มีผู้สนใจศึกษาวิจัยและสร้างแบบทดสอบความถนัดหลายท่านด้วยกัน โดยเฉพาะแบบทดสอบที่ใช้ในการคัดเลือกนักเรียนครู ได้มีผู้นำผลมาศึกษาถึงความเที่ยงตรง และศึกษาความสัมพันธ์ในต่าง ๆ เป็นต้นว่า

วอลเบอร์ก (Walberg) วิจัยเพื่อหาตัวพยากรณ์ความสำเร็จในการสอน และความรู้ในอาชีพครูของนักศึกษาครูที่วิทยาลัยครูอิลลินอยส์ (Illinois Teachers' College) ตัวพยากรณ์คือ เกเรตเจสส์ในชั้นมัธยม คะแนนผลการเรียนภาคเรียนแรก และคะแนนความถนัดทางการเรียน ตัวเกณฑ์คือคะแนนความสามารถทางการสอน โดยการจัดอันดับคุณภาพ และคะแนน

จากแบบทดสอบความรู้ในอาชีพครู JTE (National Teacher Examination)

ผลปรากฏว่า แบบทดสอบความถนัดมีความสัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบ NTE เท่ากับ

.389 และมีความสัมพันธ์กับคะแนนความสามารถทางการสอนอย่างมาก (Walberg. 1967 129 - 131)

✓ สังกะ สังคะ ทำการวิจัยในปี พ.ศ. 2512 โดยศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือก คะแนนแบบทดสอบติดตามผล และผลการเรียนของนักเรียนฝึกหัดครูประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ปีการศึกษา 2509 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ป.กศ. ที่ผ่านการสอบคัดเลือกในปีการศึกษา 2508 จำนวน 2,102 คน แบบทดสอบความถนัดที่ใช้ในการสอบคัดเลือกในครั้งนี้มีสามฉบับ คือ แบบจัดเข้าพวก แบบอุปมาอุปไมย และแบบสรุปความ ผลการวิจัยได้ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบความถนัดกับเกรดเฉลี่ยมีค่า -.012 - .184 และกับแบบทดสอบติดตามผลมีค่า .203 - .213 ค่าสหสัมพันธ์ที่ได้ในครั้งนี้มีค่าต่ำ แต่ก็ยังเป็นเครื่องเตือนใจผู้มีความรับผิดชอบ และเป็นแนวทางสำหรับการปรับปรุงแก้ไขต่อไป (สังกะ สังคะ 2512 : 104 - 111)

✓ สัมสมัย พัทธกิจ ทำการวิจัยในปี พ.ศ. 2513 โดยศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือก คะแนนผลสัมฤทธิ์ และทัศนคติต่ออาชีพครูของนักเรียน ป.กศ. ในสถาบันฝึกหัดครูส่วนกลาง ปีการศึกษา 2512 กลุ่มตัวอย่าง 650 คน แบบทดสอบความถนัดที่ใช้ในการสอบคัดเลือกครั้งนี้มีสองชุด คือ แบบทดสอบอุปมาอุปไมย และแบบจัดเข้าพวก ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบความถนัดกับเกรดเฉลี่ย และแบบทดสอบทัศนคติต่ออาชีพครู มีค่าต่ำ ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกทั้งสองชุด คือ แบบทดสอบความถนัดกับแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ กับเกณฑ์มีค่าต่ำ (สัมสมัย พัทธกิจ 2513 : 28 - 29)

✓ วิสูตร รอดเชื้อ ทำการวิจัยในปี พ.ศ. 2517 ศึกษาความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ของแบบทดสอบที่ใช้สอบคัดเลือกนักเรียนฝึกหัดครูระดับ ป.กศ. ของวิทยาลัยครูเพชรบุรี และวิทยาลัยครูนครปฐม กลุ่มตัวอย่าง 639 คน แบบทดสอบความถนัดที่ใช้ในการสอบคัดเลือกครั้งนี้มีสองฉบับ คือ แบบสรุปความ และแบบอุปมาอุปไมย ใช้เกรดเฉลี่ยการเรียนในปีที่สองเป็นเกณฑ์ ผลการวิจัยพบว่า ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ของแบบทดสอบความถนัดชุดนี้ต่ำมากเมื่อสัมพันธ์กับ

เกณฑ์ที่กำหนดให้ และพบว่า เกณฑ์ที่ดีในการหาความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ของแบบทดสอบคัดเลือก
ในครั้งนี้ คือ เกณฑ์เฉลี่ยของการเรียนในปีที่ 1 และปีที่ 2 ส่วนเกณฑ์เฉลี่ยภาคเรียนแรกเป็นเกณฑ์
ที่ไม่ดีนัก (วิสูตร รอดเชื้อ 2517 : 27 - 50)

ฤกษ์ดี จินตณสนธิ ทำการวิจัยในปี พ.ศ. 2515 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนน
สอบคัดเลือก และคะแนนผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีของวิทยาลัยอาชีวการศึกษา
พิษณุโลก รุ่นที่ 2 กลุ่มตัวอย่าง 428 คน โดยจำแนกตามวิชาเอก ผลการวิจัยปรากฏว่าคะแนนจาก
แบบทดสอบคัดเลือกวัดความถนัดทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยสะสม 6 ภาคเรียนแรก
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในวิชาเอกทุกวิชา มีค่าสหสัมพันธ์ตั้งแต่ .3313 - .8177
(ฤกษ์ดี จินตณสนธิ 2515 : 46 - 47)

ในการศึกษาเกี่ยวกับการทำนายผลการเรียน ไพศาล หวังพานิช ศึกษาความสัมพันธ์
ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนของวิทยาลัยอาชีวการศึกษา กับผลการเรียน
กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชั้นปีที่ 3 ปีการศึกษา 2510 ของวิทยาลัยอาชีวการศึกษา ประธานมิตร 276 คน
ได้ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ 0.22 เฉพาะนิสิตชายได้ค่าสหสัมพันธ์ 0.32 เฉพาะนิสิตหญิงได้ค่าสหสัมพันธ์
0.30 ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณในทุกกลุ่มมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ไพศาล หวังพานิช
2511 : 48 - 52)

จากผลการวิจัยที่ผ่านมา แบบทดสอบความถนัดที่ใช้สอบคัดเลือกนักศึกษาครูของไทยนั้น
มีความเที่ยงตรงอยู่ในระดับไม่สูงนัก ผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องก็ทำการปรับปรุงอยู่ตลอดเวลา โดยอาศัย
ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ผ่านมา แบบทดสอบต่าง ๆ ควรได้มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ
ให้เหมาะสมกับสภาพสังคมในปัจจุบัน ผู้วิจัยเห็นความสำคัญในการสร้างแบบทดสอบความถนัดขึ้นใหม่
โดยอาศัยแนวคิดของฟลานาแกน ซึ่งผิดไปจากแบบทดสอบความถนัดที่กรมการฝึกหัดครูเคยใช้มา
ซึ่งยึดถือตามแนวทฤษฎีของเทอร์สตัน แต่แบบทดสอบความถนัดของฟลานาแกนนั้น มีแบบทดสอบ
สี่ฉบับ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน ผสมกับชุดวัดความถนัดทางอาชีพครู และ
เพิ่มเติมบางฉบับ เพื่อให้แบบทดสอบความถนัดที่สร้างขึ้นวัดองค์ประกอบต่าง ๆ ได้ครอบคลุมยิ่งขึ้น

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักศึกษาครู ระดับ ป.กค.สูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2522 ของกลุ่มวิทยาลัยครูภาคตะวันตก สังกัดกรมการฝึกหัดครู กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน ตัวอย่างเลือกมาโดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ดังนี้ คือ สุ่มวิทยาลัยครู เพื่อใช้ในการทดลองแบบทดสอบแต่ละครั้ง แล้วสุ่มนักศึกษาจากสถานศึกษาที่สุ่มได้ในครั้งแรก มาเป็นตัวอย่าง ดังแสดงในตาราง 1

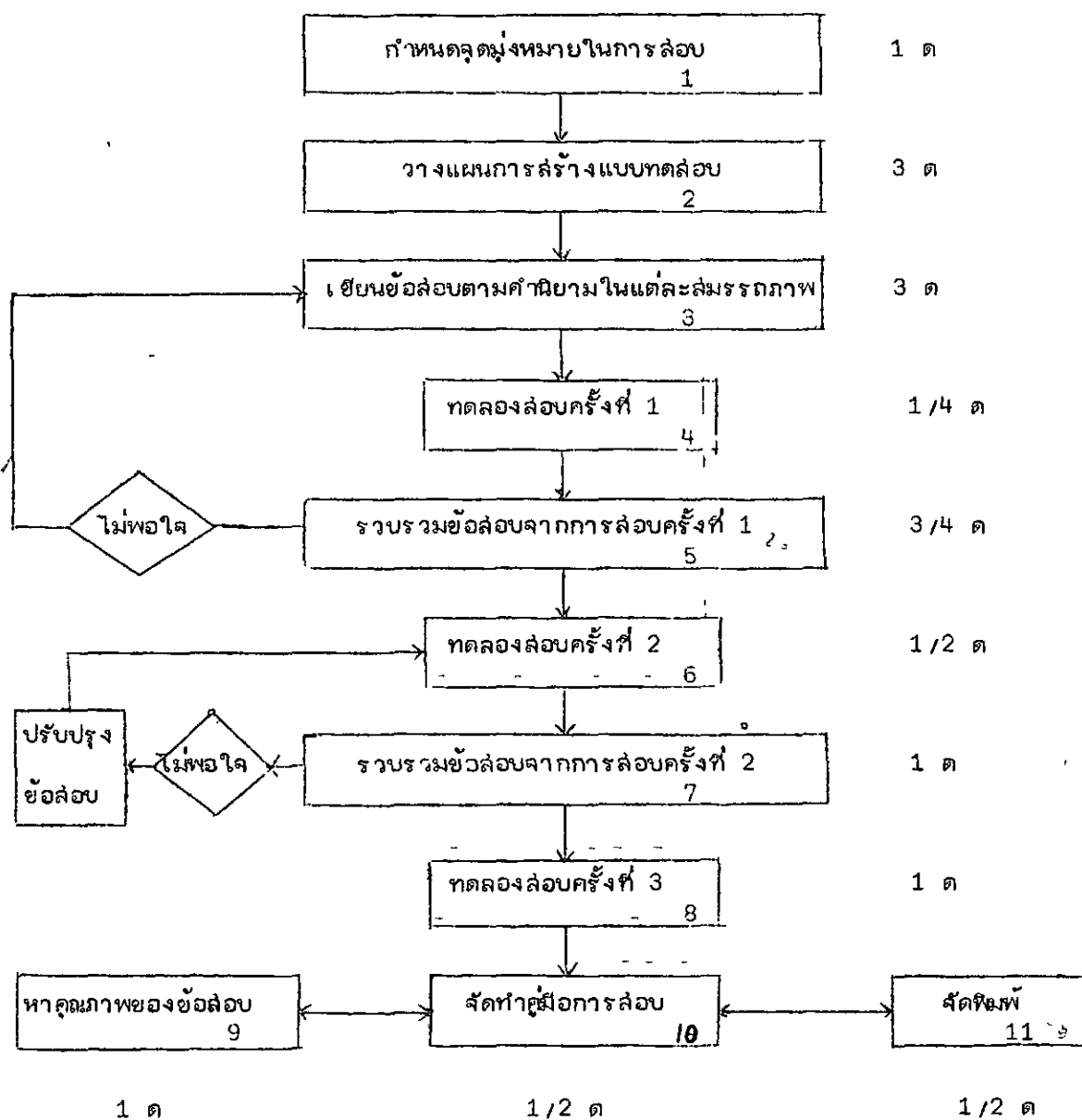
ตาราง 1 จำนวนตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาในวิทยาลัยครูภาคตะวันตก

วิทยาลัย	จำนวนนักศึกษาทั้งหมด	ใช้เป็นตัวอย่าง	สอบครั้งที่
วิทยาลัยครูหมู่บ้านจอมปิง	181	50	2
		56	3
วิทยาลัยครูเพชรบุรี	313	150	2
		108	3
วิทยาลัยครูนครปฐม	403	100	1
		120	3
วิทยาลัยครูกาญจนบุรี	180	88	3
	รวม	672	

50
56
150
108
100
120
88

วิธีดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนครู

การสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนครูนี้ ผู้วิจัยได้วางแผนการสร้างไว้ล่วงหน้า เพื่อให้การสร้างเป็นไปอย่างถูกต้องและรวดเร็ว โดยกำหนดช่วงระยะเวลาไว้คร่าว ๆ ดังแสดงในภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 ลำดับขั้นของการสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนครู

การสร้างแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนครู เริ่มด้วยการกำหนดจุดมุ่งหมายในการทดสอบ วางแผนสร้าง สร้างแบบทดสอบ และนำแบบทดสอบนั้นไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อรวบรวมผลมาวิเคราะห์ ปรับปรุงให้ดีขึ้น จนในที่สุดได้เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพ เป็นที่พอใจ และเชื่อถือได้ ดังจะได้เสนอขั้นตอนการปฏิบัติงานดังต่อไปนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการทดสอบ จุดมุ่งหมายของการสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนครูนี้ก็เพื่อจะได้ใช้ในการสอบคัดเลือกนักเรียนระดับ ม.ศ. 5 เข้าเรียนครูในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาชั้นสูงในกลุ่มวิทยาลัยครูภาคตะวันตก

2. การวางแผนสร้างแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้วางแผนสร้างแบบทดสอบไว้ดังนี้คือ

2.1 ~~แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีหกฉบับ คือ แบบทดสอบการใช้เหตุผล ประดิษฐ์คำ~~
~~ความเข้าใจในนครอ่าน การใช้ภาษา การวางแผน และแบบทดสอบคำศัพท์~~ วัดความถนัดทางการเรียนครู ม.ศ. 5

2.2 แบบทดสอบทุกฉบับเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ ✓

2.3 ~~ระดับความยากของข้อสอบควรอยู่ในระดับปานกลาง~~ ~~เหมาะกับภูมิปัญญาของ~~
~~นักเรียนในระดับ ม.ศ. 5 และมีอำนาจจำแนกสูง~~ ~~เพราะข้อสอบชุดนี้จะได้ใช้ในการสอบคัดเลือกบุคคล~~
~~ต่อไป~~ 2

2.4 ~~เวลาที่ใช้ในการทดสอบ~~ ~~ในการทดสอบครั้งแรกผู้วิจัยกำหนดเวลาสอบไว้เป็น~~
~~กลาง ๆ โดยนำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้ว~~ ~~ให้นักเรียนในระดับ ม.ศ. 5 ลองสอบ แล้วจับเวลา~~
~~ทุกฉบับ เวลาที่กำหนดในครั้งแรกจะต้องปรับปรุง แก้ไขอีกครั้ง~~ ~~โดยดูผลจากการทดลองสอบครั้งที่หนึ่ง~~
~~และครั้งที่สอง กับนักศึกษาที่เป็นตัวอย่างในการทดลอง~~ ~~โดยใช้เวลาที่ผู้ทำเสร็จ 90 เปอร์เซ็นต์~~
~~เป็นเวลาของแบบทดสอบแต่ละฉบับ~~

2.5 การจัดเรียงลำดับของแบบทดสอบ ในการทดลองสอบครั้งแรก ผู้วิจัยยังไม่
 ทราบว่า แบบทดสอบฉบับใดง่ายที่สุด จึงนำแบบทดสอบไปให้กลุ่มตัวอย่างสอบโดยการเรียงลำดับ
 แบบสุ่ม แต่จากผลการวิเคราะห์แบบทดสอบจากครั้งที่หนึ่งและครั้งที่สอง ทำให้ทราบว่าแบบทดสอบ
 ฉบับใดง่ายหรือยาก โดยพิจารณาจากค่าคะแนนเฉลี่ยของแต่ละฉบับ จึงจัดเรียงลำดับที่ย่อยแบบทดสอบ
 ใหม่ จากง่ายไปยาก ดังนี้คือ แบบทดสอบการวางแผน การใช้ภาษา ประดิษฐ์คำ ความเข้าใจในการอ่าน

เหตุผล และแบบทดสอบคำศัพท์

2.6 การตอบของผู้เข้าสอบ ให้ตอบในกระดาษคำตอบที่ผู้วิจัยกำหนดให้

2.7 นิยามสมรรถภาพที่ต้องการวัด ซึ่งมีหกประการคือ การใช้เหตุผล การคิด ประดิษฐ์คำ ความเข้าใจในการอ่าน การใช้ภาษา การวางแผน และความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์
ตั้งนิยามไว้แล้วในคำนิยามศัพท์เฉพาะ การให้นิยามสมรรถภาพเหล่านี้เป็นประโยชน์ต่อการสร้าง
แบบทดสอบมาก เพราะต้องสร้างแบบทดสอบวัดตามคำนิยาม

3 เขียนข้อสอบวัดสมรรถภาพต่าง ๆ ตามคำนิยาม หลักเกณฑ์ในการเขียนแบบทดสอบ
ดังนี้ คือ

3.1 ภาษาที่ใช้ต้องชัดเจน อ่านเข้าใจง่ายไม่กำกวม

3.2 ไม่บอกลู่ทาง การตอบที่ถูกต้องแก่นักเรียน

3.3 มีระบบการให้คะแนนอย่างยุติธรรม

3.4 รวบรวมข้อมูล และเขียนแบบทดสอบวัดตามคำนิยาม ซึ่งได้เป็นแบบทดสอบ
ทดลอง ดังนี้คือ

3 4.1 แบบทดสอบการใช้เหตุผล ครั้งแรกสร้างได้ 25 ข้อ ใช้เวลาสอบ
20 นาที หลังจากวิเคราะห์และปรับปรุงแล้วคัดเลือกข้อที่เหมาะสมได้ 25 ข้อ ลักษณะของแบบทดสอบ
เป็นการนำเอาความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ หลักเกณฑ์ในการสร้าง
ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับต่าง ๆ จนถึงระดับ ม.ศ. 5 รวบรวมเนื้อหาที่เป็นพื้นฐาน
ทางการคิดคำนวณและการแก้ปัญหาต่าง ๆ แล้วจึงดำเนินการสร้างข้อสอบ โดยอาศัยข้อมูล
รวบรวมมานั้น

3 4.2 แบบทดสอบการคิดประดิษฐ์คำ ครั้งแรกสร้างได้ 25 ข้อ ใช้เวลาสอบ
20 นาที หลังจากวิเคราะห์และปรับปรุงแล้ว คัดเลือกข้อที่มีความเหมาะสมได้ 18 ข้อ ลักษณะของ
แบบทดสอบแต่ละข้อจะเป็นข้อความสั้น ๆ ให้อ่าน แต่ตอนท้ายของข้อความจะขาดหายไป ทำให้
ข้อความไม่สมบูรณ์ ผู้ตอบจะต้องคิดหาคำตอบมาเติมให้ได้ใจความสมบูรณ์ และต้องสัมพันธ์กับเนื้อเรื่อง
ที่อ่านด้วย คำตอบจะบอกเพียงร่องรอยของคำตอบเท่านั้น คือ บอกแต่ พจน์ย่อย หรือสระตัวต้น

และพบปัญหา หรือส่วตัวลุ่มทักของคำตอบเท่านั้น หลักเกณฑ์ในการสร้างกิต้องคำนึงถึงความยากของข้อความด้วย ข้อความนั้น ๆ จะต้องบ่งบอกสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งจะชี้ให้เห็นถึงลักษณะของคำตอบ เพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียนวิเคราะห์หาคำตอบที่ถูกต้องได้ บทความต่าง ๆ คัดลอกจากหนังสือวารสารทั้งทางด้านบันเทิงและวิชาการ

3.4.3 แบบทดสอบความเข้าใจในการอ่าน เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 36 ข้อ ใช้เวลาสอบ 30 นาที หลังจากวิเคราะห์และปรับปรุงแล้ว คัดเลือกข้อที่มีคุณภาพเหมาะสมได้ 18 ข้อ ลักษณะของแบบทดสอบเป็นข้อความ บทความ หรือบทสนทนา ซึ่งกำหนดให้ผู้สอบอ่าน แล้วตอบคำถามโดยอาศัยนับตามเรื่องราวนั้น หลักในการคัดเลือกข้อความหรือบทความต่าง ๆ นั้น ผู้วิจัยได้คัดลอกบทความทั้งที่เกี่ยวกับ สารคดี บันเทิง และวิชาการ จากหนังสือพิมพ์ วารสาร และหนังสือทั่ว ๆ ไป เพื่อนำมาสร้างแบบทดสอบฉบับนี้

3.4.4 แบบทดสอบการใช้ภาษา เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 60 ข้อ ใช้เวลาสอบ 25 นาที หลังจากวิเคราะห์และปรับปรุงแล้ว คัดเลือกข้อที่มีคุณภาพเหมาะสมได้ 30 ข้อ ลักษณะของแบบทดสอบเป็นการพิจารณาเปรียบเทียบประโยคที่มีความหมายเหมือนกันว่า ประโยคใดมีความชัดเจน กระชับ และเหมาะสมที่สุด และอีกลักษณะหนึ่ง เป็นการนำเอากำหรือข้อความที่เหมาะสมมาใช้ในภาษาพูดและภาษาเขียน หลักในการคัดเลือกประโยคต่าง ๆ นั้น คัดเลือกมาจากบทความ เรื่องราวจากหนังสือพิมพ์ วารสาร และหนังสือทั่ว ๆ ไป ความถูกต้องในการเรียบเรียงประโยค และการใช้คำยึดตามหลัก การใช้ภาษาไทย และขอความช่วยเหลือจากผู้มีความเชี่ยวชาญทางภาษา ร่วมกันพิจารณา ซึ่งในที่นี้ขอความช่วยเหลือจากอาจารย์ภาควิชาภาษาไทยของวิทยาลัยครูหมู่บ้านจอมบึงหลายท่านด้วยกัน ร่วมกันพิจารณา

3.4.5 แบบทดสอบการวางแผน เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 45 ข้อ ใช้เวลาสอบ 30 นาที หลังจากวิเคราะห์และปรับปรุงแล้ว คัดเลือกข้อที่มีคุณภาพเหมาะสมได้ 30 ข้อ ลักษณะของแบบทดสอบ ประกอบด้วยขั้นตอนปฏิบัติงานของโครงการต่าง ๆ ซึ่งเรียงขั้นตอนไม่ถูกต้อง หลักในการคัดเลือกโครงการต่าง ๆ นั้น ยึดหลักที่ว่าเป็นโครงการที่มีขั้นตอนการปฏิบัติงานที่แน่นอน การกำหนดขั้นตอนต่าง ๆ นั้น ได้ขอความกรุณาจากผู้ชำนาญงานด้านนั้น ๆ เป็นผู้ช่วยพิจารณา และ

อาศัยการค้นคว้าจากเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.4.6 แบบทดสอบคำศัพท์ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 60 ข้อ ใช้เวลาสอบ 30 นาที เพื่อวิเคราะห์และปรับปรุงแล้ว คัดเลือกข้อที่มีคุณภาพเหมาะสมได้ 35 ข้อ ลักษณะแบบทดสอบ เป็นการถามความหมายของคำศัพท์ต่าง ๆ หลักในการคัดเลือกคำศัพท์นั้นผู้วิจัยได้รวบรวมคำต่าง ๆ ที่ใช้บ่อย ๆ ในชีวิตประจำวัน จากการสนทนา หนังสือพิมพ์ วารสาร และจากแบบเรียนของนักเรียนเอง

3.5 เวลาที่ใช้ในการทดสอบ ในครั้งแรกผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้ว ให้นักเรียน ม.ศ. 5 ทดลองทำแล้วจับเวลาทุกฉบับ แล้วนำเวลาที่ได้ กำหนดไว้เป็นเวลากลาง ๆ แล้วจึงจับเวลาที่แท้จริงจากการเก็บข้อมูลครั้งที่ 1, 2 อีกครั้ง โดยใช้เวลาให้ผู้เข้าสอบ 90 เปอร์เซ็นต์ทำเสร็จ

4 การนำแบบทดสอบไปทดลองสอบครั้งที่หนึ่ง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับ ป.กศ. รุ่น ปีที่ 2 ของวิทยาลัยครูนครปฐม 100 คน การทดลองสอบครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ

4.1 หาจุดอ่อนหรือข้อบกพร่องของแบบทดสอบ เช่น ใช้ภาษากำกวม หรือตัวลง ไม่มีประสิทธิภาพ

4.2 พิจารณาความยากของแต่ละข้อ โดยนำผลการทดสอบไปวิเคราะห์รายข้อ

4.3 พิจารณาอำนาจจำแนกของแต่ละข้อ โดยนำผลการทดสอบไปวิเคราะห์รายข้อ

4.4 พิจารณาเวลาที่กำหนดให้ทำของแบบทดสอบแต่ละฉบับว่าควรปรับปรุงแก้ไข

เช่นใด เวลาที่กำหนดให้เหมาะสมหรือไม่

4.5 ค้นหาข้อบกพร่องในคำสั่งหรือคำชี้แจงของแบบทดสอบ

5. การรวบรวมข้อสอบจากการทดลองสอบครั้งที่หนึ่ง หลังจากนำข้อมูลจากการทดลองสอบครั้งที่หนึ่งไปวิเคราะห์คุณภาพแล้ว ข้อสอบทุกฉบับมีคุณภาพพอใช้ได้ แต่แบบทดสอบคำศัพท์ต้องสร้างข้อสอบเพิ่มเติมใหม่เป็นบางข้อ เพราะยากเกินไป ส่วนแบบทดสอบฉบับอื่น ๆ เพียงแต่ปรับปรุงตัวลงและตัดข้อที่มีคุณภาพไม่เหมาะสมออกไปเท่านั้น

6. การนำแบบทดสอบไปทดลองสอบครั้งที่สอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาวិทยาลัยครู เพชรบุรี 150 คน วิทยาลัยครูหมู่บ้านจอมบึง 50 คน รวมเป็น 200 คน ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์

ของนักศึกษาทั้งหมด จุดประสงค์ในการทดสอบก็เช่นเดียวกับการทดสอบครั้งที่หนึ่ง แต่กลุ่มตัวอย่างใหญ่ขึ้น เพื่อต้องการให้ผลการวิเคราะห์เชื่อถือได้

7. การรวบรวมข้อสอบ จากการทดลองสอบครั้งที่สอง การวิเคราะห์ข้อสอบในครั้งที่สองนี้ ผู้วิจัยพิจารณาค่าความยากและอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้ออย่างละเอียด เนื่องจากข้อบกพร่องต่าง ๆ ถูกขจัดออกไปจากการทดสอบครั้งที่หนึ่งบ้างแล้ว ในครั้งนี้จึงไม่พบความบกพร่องอะไรมานัก ข้อสอบแต่ละข้อก็มีคุณภาพเหมาะสม ไม่จำเป็นต้องปรับปรุงอะไรอีก แต่บางข้อตัวลงยังไม่ดีนัก ผู้วิจัยก็ได้ทำการปรับปรุงเล็กน้อย แล้วจึงรวบรวมข้อสอบเข้าเป็นฉบับตามจำนวนที่ต้องการ เพื่อนำไปทดสอบครั้งที่สามต่อไป

8. การนำแบบทดสอบไปทดสอบครั้งที่สาม เพื่อหามาตรฐานในครั้งนี้ ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับ ป.กค. ชั้น ปีที่ 2 ของวิทยาลัยครูหมู่บ้านจอมบึง 56 คน วิทยาลัยครูเพชรบุรี 108 คน วิทยาลัยครูนครปฐม 120 คน วิทยาลัยครูกาญจนบุรี 88 คน รวมเป็น 372 คน การสอบครั้งนี้ได้นำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการสร้างเกณฑ์เฉลี่ย หาความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น และเวลาของแบบทดสอบแต่ละฉบับด้วย ผลปรากฏเป็นที่พอใจ

โครงสร้างของแบบทดสอบ

แบบทดสอบทุกฉบับ จะมีคำอธิบายวิธีทำแบบทดสอบอยู่ที่หน้าปกและหลังปกด้านนอกเล่มมอ ทั้งสองหน้านี้ จะมีคำชี้แจงต่าง ๆ สำหรับให้ผู้คุมสอบอ่านให้นักเรียนฟังก่อนสอบว่า แต่ละวิชานั้นต้องการวัดอะไร มีวิธีคิดวิธีทำอย่างไร มีจำนวนข้อ ใช้เวลาทำกี่นาที เป็นต้น นอกจากนั้น ยังชี้แจงให้ทราบก่อนลงมือทำด้วยว่า คำถามของแบบทดสอบเหล่านั้นเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ ทั้งสิ้น คือ ข้อคำถามแต่ละข้อจะให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ผิดที่สุด หรือเหมาะสมที่สุด เพียงคำตอบเดียวจากข้อ ก- ข- ค- ง. จ. ที่กำหนดให้ นำไปตอบในกระดาษคำตอบซึ่งเป็นอีกแผ่นหนึ่งต่างหากจากฉบับคำถาม พร้อมกันนั้นก็บอกตัวอย่างและบอกวิธีคิดคำตอบ เปลี่ยนคำตอบไว้ด้วย

นอกจากนั้นยังได้แนะวิธีทำไว้ว่า ให้นักเรียนตั้งใจทำจนเต็มความสามารถ และพยายามทำให้ครบทุกข้อ ถ้าพบข้อใดยากให้เว้นข้ามไปก่อน ทำข้อที่ง่ายให้เสร็จก่อน เมื่อมีเวลาเหลือจึงค่อยกลับมาคิดใหม่ ไม่ควรใช้เวลาคิดข้อใดนานมากเกินไป และไม่ควรตอบโดยวิธีเดา หน้าที่สำคัญของนักศึกษาก็คือ พยายามทำให้มากที่สุด เร็วที่สุด และถูกต้องที่สุดด้วย

✓ จากนั้นก็ให้นักเรียนดูตัวอย่างคำถาม พร้อมกับชี้แจงวิธีคิดวิธีตอบ เมื่อนักเรียนเข้าใจทั่วกันแล้ว จึงให้ลงมือทำและเริ่มจับเวลาเป็นต้นไป ดังจะได้เสนอรูปร่างของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยลำดับ ดังนี้

๑. แบบทดสอบคำศัพท์ เป็นแบบปรนัยห้าตัวเลือก หาความหมายของคำศัพท์ทั้งเป็นคำนาม กริยา และคำวิเศษณ์ จำนวน 60 ข้อ ตัวอย่างเช่น

(0) จรจัด

ก. ไม่มีที่อยู่

ข. หลงทาง

ค. เที่ยวกลางคืน

ง. การทำผิดกฎหมาย

จ. การเที่ยวโดยไม่มีจุดหมาย

คำตอบที่ถูกต้องของข้อนี้คือ ข้อ ก. ✓

2. แบบทดสอบความเข้าใจในการอ่าน เป็นแบบปรนัยห้าตัวเลือก โดยกำหนดข้อความสั้น ๆ ให้นักเรียนอ่าน แล้วจึงตอบคำถามท้ายเรื่อง ตัวอย่างเช่น

สันติังก่อน ไข่อูกรุ่นองได้ล้ามลูกล้ามครั้ง รนูลูกที่ล้ามจึงถูกเป้าตรงขอบของวงกลมสีขาว มิได้ถูกศูนย์กลางของวงกลมสีขาวนั้น แต่คนดูทั้งหลายสงสัยเสียงโห่ร้องแสดงความยินดี เพราะนี่เป็นครั้งแรกที่เขายิงไกลศูนย์กลางมากที่สุด เมื่อเขาชนะคนอื่นมาแล้วหลายคน สันติองห่างศูนย์กลางยิ่งกว่านี้มากมาย

(0) จากข้อความนี้ สันตติอยู่ในเหตุการณ์ใด

- ก. การเล่นกีฬา
- ข. อิงเป้านักโทษ
- ค. การฝึกซ้อมยิงธนู
- ง. การประลองฝีมือ
- จ. ฝึกหัดล่าสัตว์ล่า

(00) ในการอิงเป้าฝึกตีกล่าวอย่างไร

- ก. อิงได้เพียงสามครั้ง
- ข. ต้องอิงลูกที่สามให้ถูกเป้า
- ค. ต้องอิงถูกอย่างน้อย 1 ลูก
- ง. ต้องอิงให้ถูกเป้าตรงขอบวงกลม
- จ. ต้องอิงให้ถูกตรงศูนย์กลางของวงกลม

คำตอบที่ถูกต้องสำหรับข้อ (0) และ (00) คือ ข้อ ง. และข้อ ก.

3. แบบทดสอบการวางแผน เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานให้ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนใหญ่และขั้นตอนย่อย ขั้นตอนใหญ่ใช้อักษร ก. ข. ค. และ ง. หน้าหน้าข้อความ ส่วนขั้นตอนย่อยใช้อักษร (ก), (ข), (ค) และ (ง) หน้าหน้าข้อความ ส่วนขั้นตอนการปฏิบัติงานนั้นยังเรียงลำดับที่ไม่ถูกต้อง นักศึกษาต้องเรียงลำดับที่ใหม่ โดยใช้ขั้นตอนใหญ่เป็นลำดับที่ 1, 2, 3, 4 ตามลำดับ ส่วนขั้นตอนย่อยเป็นลำดับที่ ๑, ๒, ๓, และ ๔ ตามลำดับ ตัวอย่างเช่น

✓ วิธีการหุงข้าวโดยการเชิดน้ำ

- ก. การดำเนินงาน
- (ก) ยกหม้อข้าวตั้งไฟ
- (ข) ยกหม้อข้าวไปดงไฟให้ระอุ
- (ค) ยกหม้อข้าวไปเชิดน้ำ

ข. เตรียมสิ่งจำเป็น

(ก) ก่อไฟในเตา

(ข) เตรียมเตาและหม้อหุงข้าว

(ค) เตรียมถ่านและวัสดุในการก่อไฟ

เมื่อนักเรียนพิจารณาขั้นตอนต่าง ๆ แล้ว นำขั้นตอนต่าง ๆ มาเรียงลำดับใหม่
ในกระดาษโครงร่างที่แจกให้ โดยเรียงลำดับที่ถูกต้องตามความเป็นจริง แล้วจึงตอบคำถาม
ข้างล่าง

ลำดับที่ถูกต้อง

ขั้นที่ 1 ข. เตรียมสิ่งจำเป็น

๑ (ข) เตรียมเตาและหม้อหุงข้าว

๒ (ค) เตรียมถ่านและวัสดุในการก่อไฟ

๓ (ก) ก่อไฟในเตา

ขั้นที่ 2 ก. การดำเนินงาน

๑ (ก) ยกหม้อข้าวตั้งไฟ

๒ (ค) ยกหม้อข้าวไปเขี่ยน้ำ

๓ (ข) ยกหม้อข้าวไปตวงไฟให้ระอุ

คำถาม

(0) การดำเนินงานขั้นที่ 2 คือข้อใด

(00) การดำเนินงานขั้นที่ ๑ ในข้อ ก. การดำเนินงาน คือข้อใด

(000) การดำเนินงานขั้นที่ ๒ ในข้อ ก. การดำเนินงาน คือข้อใด

(0000) การดำเนินงานขั้นที่ ๓ ในข้อ ข. เตรียมสิ่งจำเป็น คือข้อใด

คำตอบที่ถูกต้องคือ

	ก.	ข.	ค.	ง.	จ.
(0)	๕	๖	๖	๖	๕
(00)	๕	๖	๖	๖	๖
(000)	๖	๕	๖	๖	๖
(0000)	๖	๖	๕	๖	๖

4. แบบทดสอบการใช้ภาษา เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยแยกเป็นสองตอน คือ

ตอนที่ 1 ให้เลือกประโยคที่รัดกุม กระชับ หรือเหมาะสมที่สุดจากที่กำหนดให้
 สัประโยค/ตัวอย่างเช่น

- (0) ก. สิ่งที่ไม่ควรจ่ายก็ไม่ควรจะจ่าย
 ข. สิ่งที่ไม่ควรจ่ายก็ไม่ควรจ่าย
 ค. สิ่งที่ไม่ควรจ่ายก็อย่าจ่าย
 ง. สิ่งที่ไม่ควรจ่ายก็อย่าเพิ่งจ่าย

คำตอบที่ถูกต้องสำหรับข้อนี้คือ ข้อ ค

ตอนที่ 2 ให้เลือกคำหรือข้อความจากข้อ ก. ข. ค. ง. และ จ. ซึ่งจะทำให้
 ประโยคที่กำหนดให้มีใจความถูกต้อง ชัดเจน และเหมาะสมที่สุด ตัวอย่างเช่น

- (0) เขาออกจากบ้านด้วยความ จนลืมแว่นตา
 ก. รวดเร็ว
 ข. ว่องไว
 ค. เร่งรีบ
 ง. รีบร้อน
 จ. ร้อนใจ

คำตอบที่ถูกต้องสำหรับข้อนี้คือ ข้อ ง

5. แบบทดสอบการใช้เหตุผล เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนนำเอา กฎ ทฤษฎี ความเป็นจริงทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการตอบปัญหา/ตัวอย่างเช่น

(0) จาก $\frac{1}{a}$ ถ้า a มีค่ามากขึ้นเรื่อย ๆ จนเกือบจะเป็นค่าอนันต์ (∞) ผลลัพธ์ จะมีค่าใกล้เคียงกับข้อใดมากที่สุด

ก. 0

ข. $\frac{1}{2}$

ค. 1

ง. -1

จ. มีค่าอนันต์ /

คำตอบที่ถูกต้อง คือ ข้อ ก.

6. แบบทดสอบการคิดประดิษฐ์คำ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนคิดหาคำหรือข้อความ ที่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ ตัวอย่างเช่น

(0) เขาครึกกระเป๋าล้วนแล้ววางเอาพิบเพลงปากออกมาเป่าเบา ๆ ดาสัตว์เราะ เพื่อใหม่ของหล่อนรำเรง แจ่มใสเหมือนเด็กผู้บริสุทธิ์ เมื่อใบแกของจามจุรีร่วงลงมากกระทบที่ เปลือกตาเขา เขาหยุดเป่าพิบเพลงและรำพึงออกมาอย่าง

ก. โ - - - - หั

ข. โ - - - - น

ค. แ - - - - ำ

ง. เ - - - - ย

จ. ร' - - - - ง /

คำตอบที่ถูกต้องคือ ข้อ ค. "แผ่วเบา" ชัดแต่ละขีดให้แทนจำนวนตัวอักษรหรือสระที่เว้นไว้ เช่น คำว่า แผ่วเบา เว้นตัวอักษร ผ, ว, บ และสระ เา ไว้เป็นจำนวนสี่ที่ด้วยกัน ใช้ขีดแทนได้สี่ขีด เป็นต้น

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลมาทำการวิเคราะห์นั้น ผู้วิจัยต้องติดต่อกับบุคคลหลายฝ่ายเพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้ คือ

1. ติดต่อวิทยาลัยครูที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง ^{ขออนุญาตผู้บริหารวิทยาลัยครูและ}
นัดหมาย วัน เวลา เพื่อนำแบบทดสอบไปสอบ ^{วิธี}
2. อธิบายจุดมุ่งหมายในการสอบให้นักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง เข้าใจอย่างชัดเจน ^{วิธี}
3. แจกแบบทดสอบให้ทำทีละฉบับ แล้วให้กรอกชื่อ นามสกุล ระดับชั้นที่เรียน ปีที่เรียน ^{แบบการให้}
^{อายุ เพศ} ให้เรียบเรียงก่อนลงมือทำข้อสอบ
4. อธิบายวิธีทำให้ทุกคนเข้าใจ แล้วส่งให้ลงมือทำ นักศึกษาทุกคนต้องทำแบบทดสอบให้ครบทั้งหกลฉบับ
5. นำผลการสอบมาวิเคราะห์เป็นรายข้อและทั้งฉบับ โดยวิธีกราฟทางสถิติ

การทดสอบ

การทดสอบแบ่งออกเป็นสามครั้งด้วยกัน ครั้งที่หนึ่ง และครั้งที่สอง ใช้ตัวอย่างไม่มากนัก เพราะเป็นการทดสอบเพื่อปรับปรุงแบบทดสอบ ส่วนครั้งที่สามใช้ตัวอย่างมากขึ้น เพราะเป็นการสอบเพื่อนำผลมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบทุกฉบับ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ คือ

1. แบบทดสอบครั้งที่ 1 เป็นการทดสอบเพื่อวิเคราะห์และนำผลไปปรับปรุงแบบทดสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น การทดสอบในครั้งนี้ประกอบด้วย

แบบทดสอบคำศัพท์ 60 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

แบบทดสอบความเข้าใจในการอ่าน 36 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

แบบทดสอบการวางแผน 45 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที

แบบทดสอบการใช้ภาษา 60 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

แบบทดสอบการใช้เหตุผล 25 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

แบบทดสอบการคิดประดิษฐ์คำ 20 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที

จากนั้นนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาข้อบกพร่องของตัวเลือกเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซ็นต์ เปิดตารางหาค่าอำนาจจำแนกและค่าความยาก โดยใช้ตารางของ ลุง เต แพน ปรับปรุงข้อบกพร่องที่พบ และนำข้อสอบไปใช้ในครั้งที่สอง

2. การทดสอบครั้งที่สอง นำข้อสอบที่ผ่านการปรับปรุงมาแล้วจากครั้งที่หนึ่ง มาทำการทดลองสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มไว้ การสอบครั้งนี้ประกอบด้วย

แบบทดสอบคำศัพท์ 50 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที

แบบทดสอบความเข้าใจ 28 ข้อ ใช้เวลา 25 นาที

แบบทดสอบการวางแผน 38 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที

แบบทดสอบการใช้ภาษา 40 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที

แบบทดสอบการใช้เหตุผล 25 ข้อ ใช้เวลา 25 นาที

แบบทดสอบการคิดประดิษฐ์คำ 18 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที

จากนั้นนำผลการสอบมาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาข้อบกพร่องของข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซ็นต์ เปิดตารางหาค่าความยาก และอำนาจจำแนก โดยใช้ตารางของ ลุง เต แพน คัดเลือกข้อที่มีคุณภาพต่ำออก ปรับปรุงตัวเลือกของข้อสอบบางข้อที่มีคุณภาพเหมาะสม แต่ตัวเลือกบางข้อยังมีข้อบกพร่องอยู่

3. การทดสอบครั้งที่สาม ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อสอบที่คัดเลือกและปรับปรุงแล้ว จากการทดสอบครั้งที่สองมาทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ การทดสอบครั้งนี้ประกอบด้วย

แบบทดสอบคำศัพท์ 35 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที

แบบทดสอบความเข้าใจในการอ่าน 18 ข้อ ใช้เวลา 17 นาที

แบบทดสอบการวางแผน 30 ข้อ ใช้เวลา 25 นาที

แบบทดสอบการใช้ภาษา 30 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที

แบบทดสอบการใช้เหตุผล 25 ข้อ ใช้เวลา 25 นาที

แบบทดสอบการคิดประดิษฐ์คำ 18 ข้อ ใช้เวลา 15 นาที

การวัดกระทำกับข้อมูล

ใช้การวิเคราะห์ข้อมูล โดยวิธีการทางสถิติและใช้สูตรดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ดังนี้คือ

1.1 ค่าเฉลี่ย

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

1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$SD = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

1.3 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด

$$SE_{meas} = SD\sqrt{1 - r_{tt}}$$

2. หาค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแต่ละครั้ง โดยใช้เทคนิคกลุ่มสูง-กลุ่มต่ำ 27 เปอร์เซนต์ และเปิดตารางของ จุง เท แพน (อนันต์ ศรีโสภณ 2520 : 16)

3. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้สูตร K-R 20 ของ คูเตอร์ ริชาร์ดสัน (อนันต์ ศรีโสภณ 2520 : 49 - 55)

$$K-R\ 20 \cdot r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right\}$$

4. หาค่าความเที่ยงตรง แบ่งออกเป็น

4.1 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity)

4.1.1 ใช้สัมประสิทธิ์ความสอดคล้องภายใน ใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ Product Moment ดังนี้ (บุญเชิด วิทยุโณนันตพงษ์ 2521 : 347)

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

4.1.2 ใช้วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ โดยใช้วิธี Principal Factor with Iteration

4.2 ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) โดยใช้เกรตเฉลี่ย ละสัมทุกวิชา และเกรตเฉลี่ยละสัมเฉพาะวิชาชีวศตรเป็นเกณฑ์ ใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ แบบ จัดอันดับ (The Rank - Order Correlation) (บุญเชิด วิทยุโณนันตพงษ์ 2521 : 348)

$$r' = 1 - \frac{6\sum D^2}{n(n^2 - 1)}$$

เมื่อ n คือ จำนวนคู่ของอันดับ

5 ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าความเชื่อมั่น และค่าความเที่ยงตรง โดยใช้ t-test

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

6 ทดสอบสมมติฐานโดยใช้

$$6.1 \quad Z = \frac{Z'_1 - Z_2}{\sqrt{\frac{1}{n_1 - 3} + \frac{1}{n_2 - 3}}}$$

$$6.2 \quad Z = (Z_r - Z_a) \sqrt{n - 3}$$

(วิเชียร เกตุสิงห์ 2521 : 60)

7. วิเคราะห์องค์ประกอบของแบบทดสอบ โดยใช้วิธี Principal Factor with Iteration

✓ 8 หาเกณฑ์ปกติ (Norms) ของแบบทดสอบ โดยใช้ค่าคะแนนมาตรฐานที่ปกติ (Normalized T-Score)

ทดสอบการแจกแจงเป็นปกติของแบบทดสอบ โดยใช้ ไค-สแควร์ (Chi Square) ทดสอบ (ล้วน ลำยยค และ อังกฤษ ลำยยค 2522 * 240 - 243)

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายผลของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัย
จึงได้กำหนดสัญลักษณ์ และตัวย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

สัญลักษณ์และตัวย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

N	แทน	จำนวนนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง
k	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
p	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
r	แทน	ค่าสหสัมพันธ์ของข้อสอบ
$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
SD	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
SE _{meas}	แทน	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด
r _{tt}	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
r _{xy}	แทน	สัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t-distribution
df	แทน	degree of freedom หรือขั้นของความอิสระ
z	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน z-distribution
I	แทน	น้ำหนักตัวประกอบหนึ่ง
T	แทน	คะแนนที่ปกติ (Normallized T-Score) ในเกณฑ์ปกติ (Norm)

การเล่นผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เล่นผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นตอน ๆ ดังนี้

ตอนที่ 1 การทดลองแบบทดสอบครั้งที่หนึ่ง

1.1 รายละเอียดเบื้องต้นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ

1.2 ผลการวิเคราะห์รายข้อ

1.3 การคัดเลือกข้อสอบรวบรวมเป็นฉบับใหม่

ตอนที่ 2 การทดลองแบบทดสอบครั้งที่สอง

2.1 รายละเอียดเบื้องต้นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ

2.2 ผลการวิเคราะห์รายข้อ

2.3 การคัดเลือกข้อสอบรวบรวมเป็นฉบับใหม่

ตอนที่ 3 การทดลองแบบทดสอบครั้งที่สาม

3.1 รายละเอียดเบื้องต้นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ

3.2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ และการทดสอบความมีนัยสำคัญ

ของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ

3.3 ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ และการทดสอบความมีนัยสำคัญ

ของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ

3.4 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ

3.5 เกณฑ์ปกติ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การทดลองแบบทดสอบครั้งที่หนึ่ง

1.1 รายละเอียดเบื้องต้นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ

๒๕๖๓
 รายละเอียดเบื้องต้นของแบบทดสอบประกอบด้วย จำนวนผู้เข้าสอบ จำนวนข้อของแต่ละฉบับ เวลาสอบ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเชื่อมั่น และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ในการวัด ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 รายละเอียดเบื้องต้นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ

แบบทดสอบ	N	k	เวลาสอบนาที	$\bar{x}$	SD	r_{tt}	SE _{meas}
การใช้เหตุผล	100	25	20	8.37	4.0954	0.7320	2.1201
ประดิษฐ์คำ	100	25	20	12.00	3.2850	0.5770	2.1340
ความเข้าใจในการอ่าน	100	30	30	15.64	3.8639	0.5275	2.6557
การใช้ภาษา	100	36	30	15.64	3.8639	0.5275	2.6557
การวางแผน	100	60	30	33.75	5.9470	0.6980	3.2681
คำศัพท์	100	60	30	23.13	5.2643	0.5921	3.4324

ผลการวิเคราะห์จากตาราง 2 พบว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบการใช้เหตุผล ความเข้าใจในการอ่าน และแบบทดสอบคำศัพท์ มีค่าต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม ซึ่งแสดงว่าแบบทดสอบทั้งสามฉบับค่อนข้างยากสำหรับนักศึกษาระดับนี้ สัมควรปรับปรุงให้ง่ายขึ้น ส่วนแบบทดสอบประดิษฐ์คำ การใช้ภาษา และการวางแผน มีค่าคะแนนเฉลี่ยเกินครึ่งของคะแนนเต็มไม่มากนัก ซึ่งก็แสดงว่าแบบทดสอบทั้งสามฉบับเหมาะสมกับนักศึกษาระดับนี้

ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบความถนัดทั้งหกฉบับนี้ มีค่าตั้งแต่ 3.285 ถึง 5.947 ค่อนข้างสูง โดยเฉพาะแบบทดสอบการใช้ภาษามีค่าความเบี่ยงเบนสูงสุด แสดงว่าใช้จำแนกเด็กได้ดี ส่วนแบบทดสอบความถนัด การประดิษฐ์คำ และแบบทดสอบความเข้าใจในการอ่าน มีค่าความเบี่ยงเบนต่ำกว่าฉบับอื่น ๆ แสดงว่าจำแนกเด็กได้น้อย สัมควรปรับปรุงในครั้งต่อไป

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ มีค่าตั้งแต่ 0.5275 ถึง 0.7320 นับว่าสูงพอประมาณ ถ้ามีการปรับปรุงข้อคำถามใหม่ที่มีแนวโน้มจะทำให้ค่าความเชื่อมั่นสูงขึ้นได้

ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด มีค่าอยู่ระหว่าง 2.219 ถึง 3.4314 ซึ่งนับว่ามีค่าอยู่ในระดับปานกลาง ไม่สูงมากนัก พอเชื่อถือได้ว่า คะแนนที่ได้จากการสอบเป็นคะแนนที่ได้จากความสามารถของนักศึกษาจริง ๆ

1.2 การวิเคราะห์รายข้อ

ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทดลองสอบครั้งที่หนึ่งมาคำนวณหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกโดยใช้เทคนิคกลุ่มสูง-กลุ่มต่ำ 27 เปอร์เซนต์ แล้วเปิดตารางหาค่าความยากและอำนาจจำแนกจากตารางของ จุง เต แพ้น ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อเพื่อจะนำผลมาปรับปรุงตัวลองที่ไม่มีคุณภาพต่อไป บางข้อต้องคัดออกเพราะคุณภาพต่ำเกินไป เพื่อจะได้เห็นขบวนการวิเคราะห์แจ่มชัด จะได้้นำตัวอย่างเพียงบางข้อมาแสดง ณ ที่นี้ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ในแบบทดสอบการใช้ภาษา มีคำถามอยู่ข้อหนึ่งที่สมควรคัดออก ข้อที่ถูกคัดออกนั้นมีผลการวิเคราะห์ ดังนี้

(0) คนเราต้องมีคำสนทนาเป็นเครื่อง สติใจ

	p	r
ก. ป่าร้าง	-	-
ข. ผู้กมัต	-	-
ค. เหนียวหนา	-	-
ง. ยืดเหนียว	95	.26
จ. หน่วงเหนียว	-	-

ข้อนี้กำหนดให้ ง. เป็นตัวคำตอบถูก ผลการวิเคราะห์แสดงว่าข้อสอบง่ายมากเกินไป จนตัวลองอื่น ๆ ไม่มีผู้ตอบหรือเลือกน้อยมาก ไม่ถึงห้าเปอร์เซนต์ของผู้ตอบทั้งหมด จึงสมควรคัดออก

ส่วนในแบบทดสอบคำศัพท์ มีคำถามที่ต้องคัดออกดังนี้

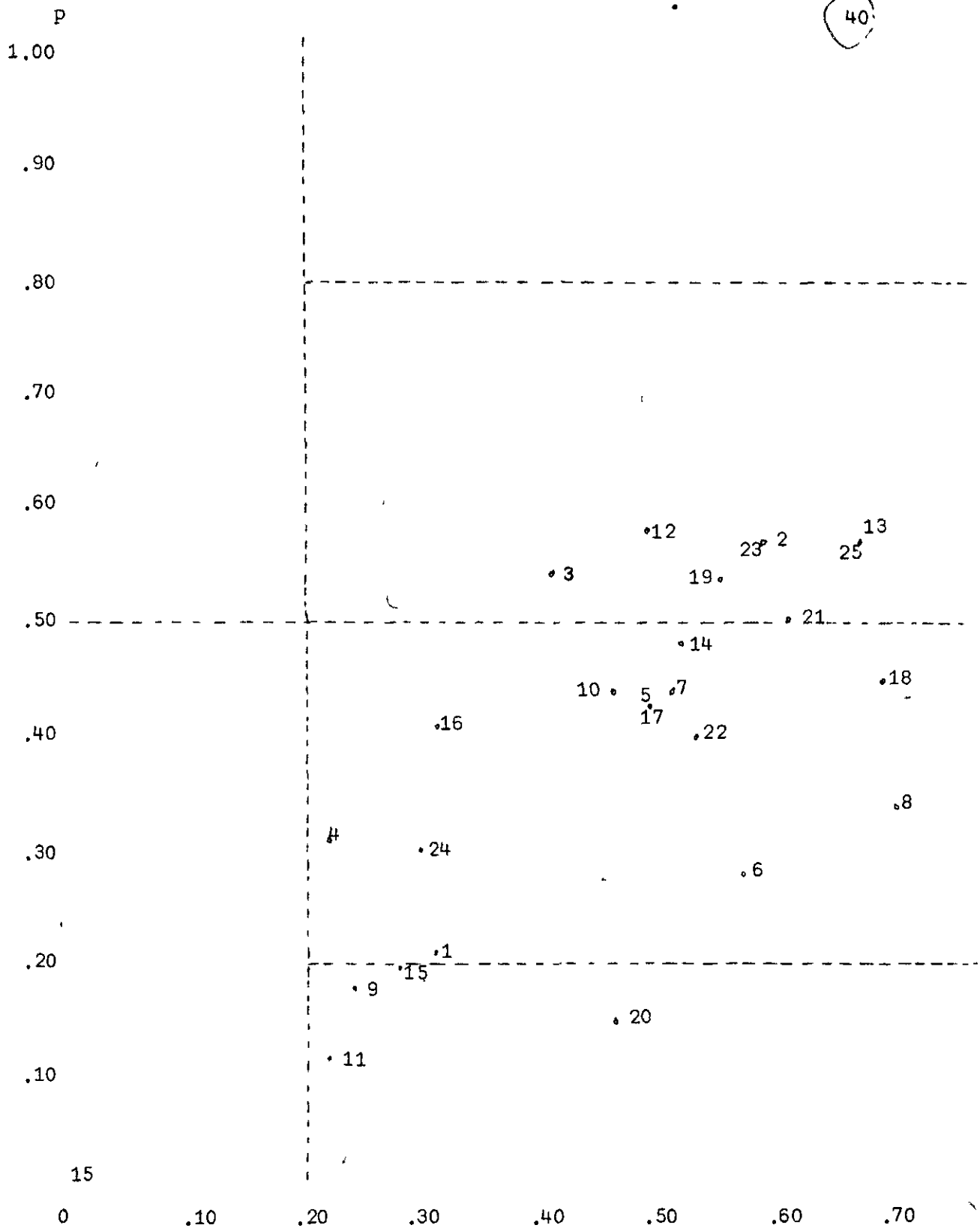
(0) คำกฤษฎา

	p	r
ก. ความมีดมณ	.49	.11
ข. ความชั่วร้าย	.13	.24
ค. ความโหดร้าย	.13	-.24
ง. ความปรารถนา	.15	.00
จ. ความคลุมคลั่ง	.05	.11

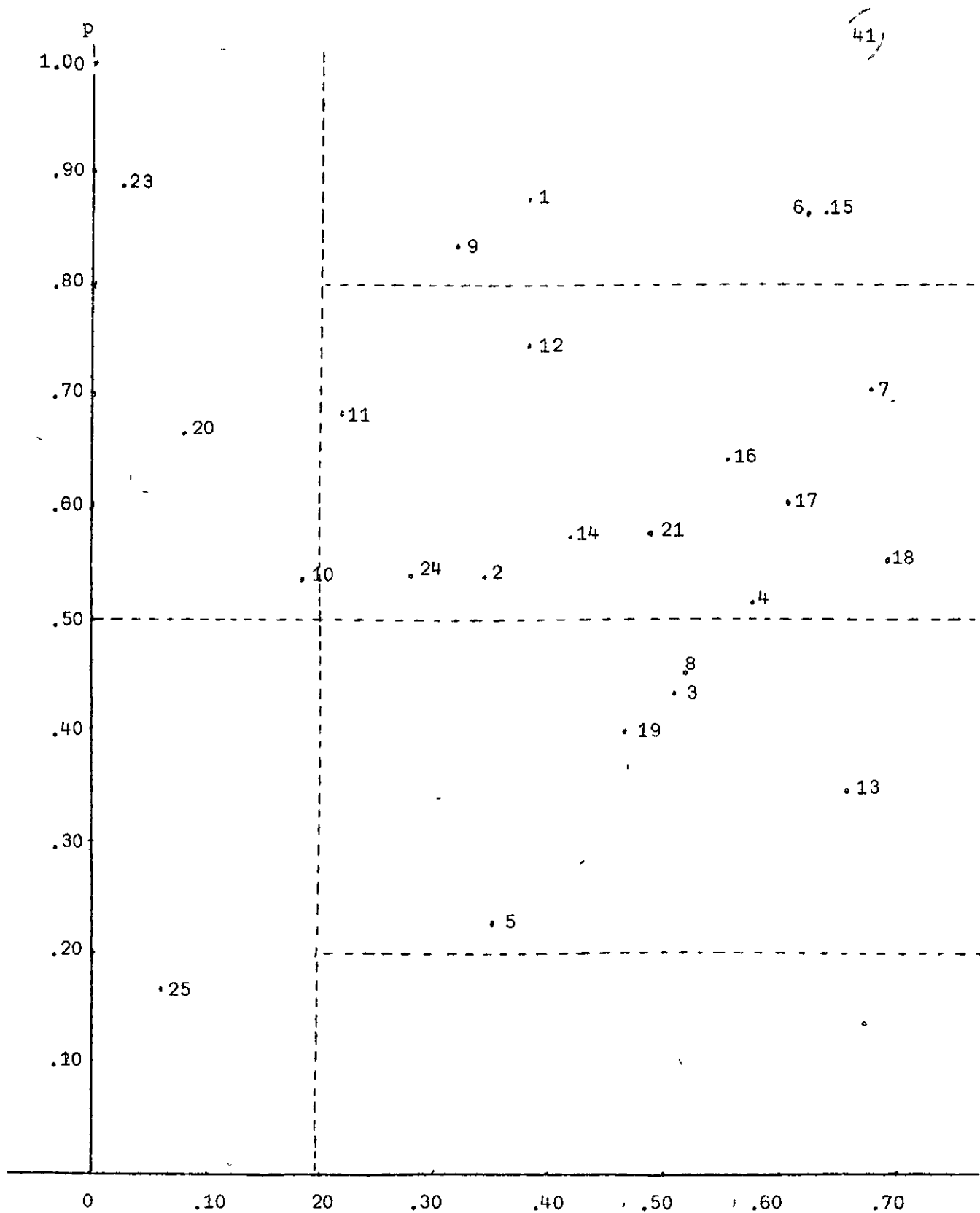
ข้อนี้กำหนดให้ ง เป็นตัวคำตอบถูก ผลการวิเคราะห์แสดงว่า ข้อนี้ยาก และไม่มีอำนาจจำแนกเลย คือ มี $r = .00$ ฉะนั้น ข้อคำถามนี้ไม่สามารถบอกได้เลยว่าผู้ตอบถูกเป็นนักเรียนเก่งหรือเรียนอ่อน ทั้งนี้อาจเนื่องจากข้อคำถามยากเกินความสามารถของนักศึกษา กลุ่มนี้ จึงใช้วิธีการเอา ส่วนตัวเลขทั้งสี่ตัว มีอำนาจจำแนกต่ำมากทุกตัว จึงสมควรคัดออก

ในแบบทดสอบฉบับอื่น ๆ ก็เช่นเดียวกัน จะมีทั้งข้อดีและไม่ดีปนกันอยู่ด้วยเสมอ แต่ส่วนใหญ่จะมีความบกพร่องบ้างเล็กน้อยพอที่จะแก้ไขให้ดีขึ้นได้ โดยดูจากผลการวิเคราะห์ว่า ควรจะปรับปรุงข้อใดและตรงตัวเลือกใด ผลการวิเคราะห์รายข้อของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ ปรากฏในตาราง 24 - 29 ในภาคผนวก ก ทุกฉบับ ในแต่ละข้อจะมีเครื่องหมาย * อยู่ข้อหนึ่ง ซึ่งเป็นค่าของตัวคำตอบถูกของข้อนั้น ส่วนข้อที่ไม่มีตัวเลขใด ๆ เลย ก็หมายความว่า ตัวเลือกนั้นไม่มีใครตอบ หรือมีก็เพียงจำนวนน้อยไม่ถึง .5 เปอร์เซนต์ของผู้ตอบทั้งหมด ซึ่งในการวิเคราะห์ถือว่าเป็นข้อเท็จจริงที่เชื่อมกันไม่ได้ จึงคัดออกเสีย

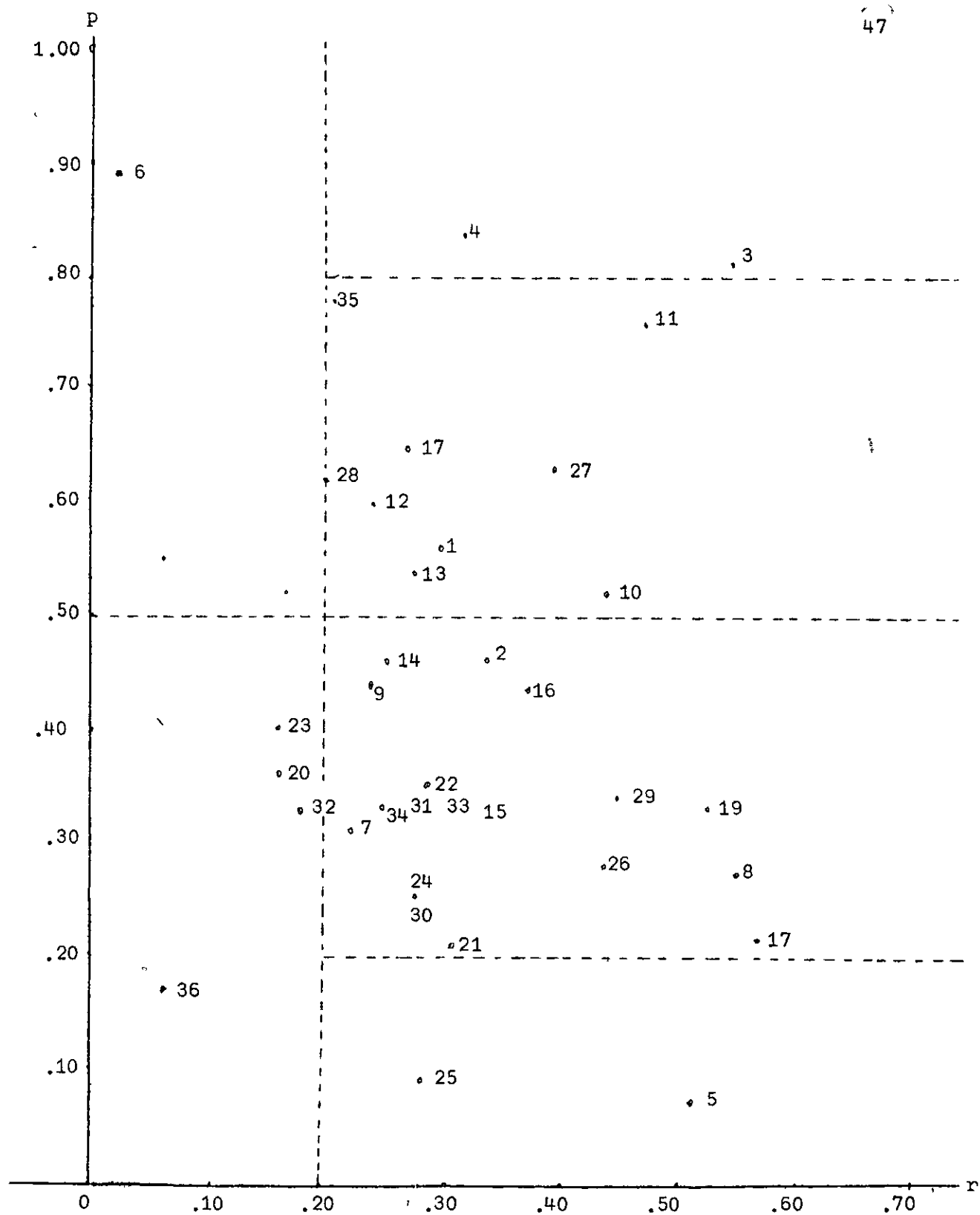
แต่อย่างไรก็ดี การประเมินคุณภาพโดยวิธีอ่านตัวเลขจากตารางโดยตรง ซึ่งไม่เป็นการสะดวก และอาจสับสนได้ง่าย เพราะต้องพิจารณาทั้งค่า p และค่า r ควบคู่กันไป ฉะนั้นจึงนำตัวเลขทั้งสองชนิดของตัวคำตอบถูกมาจัดกราฟ เพื่อให้เห็นตำแหน่งคุณภาพของข้อคำถามเหล่านั้นเป็นรายข้อให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ดังภาพที่ 2 - 7



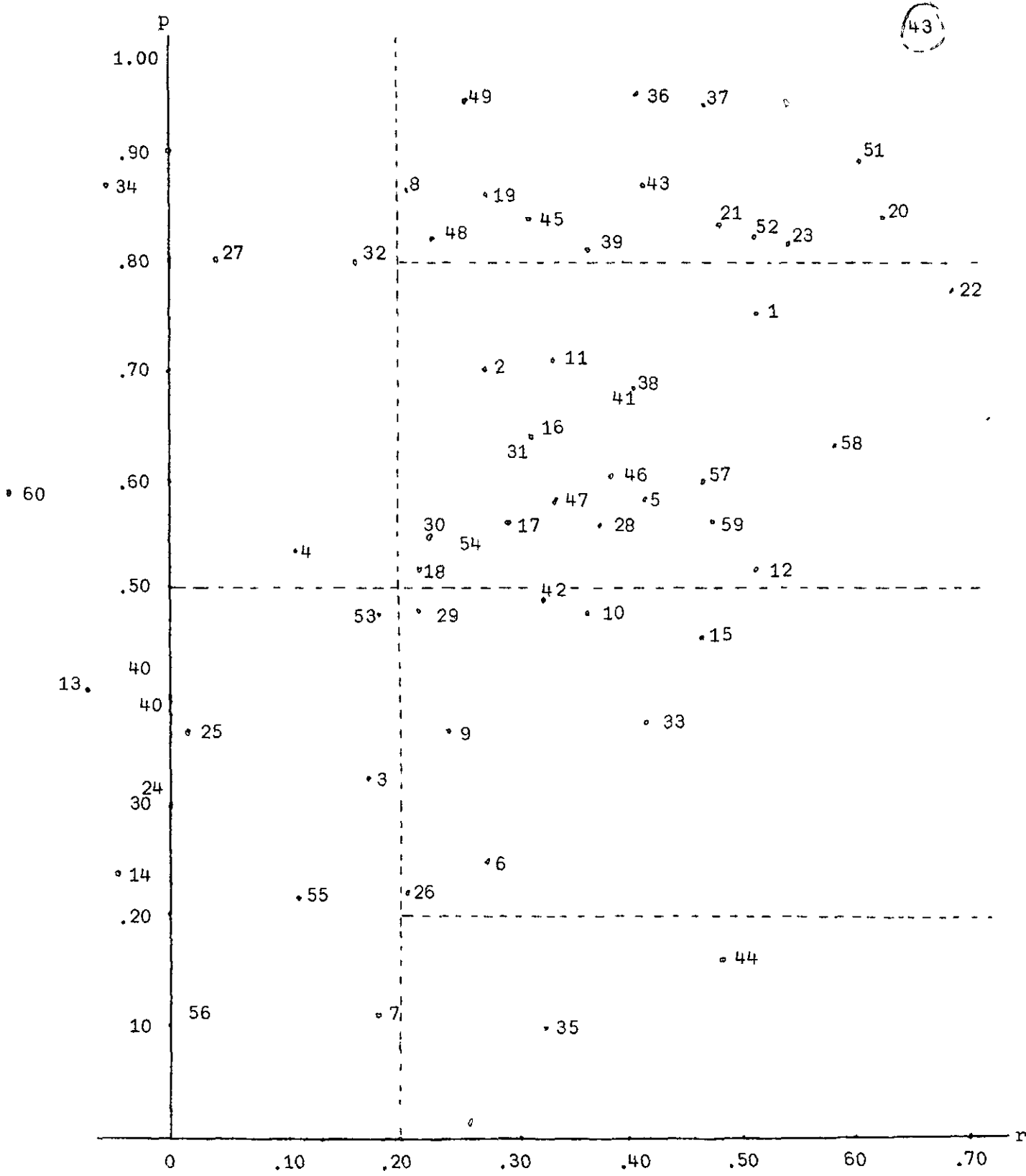
ภาพประกอบ 2 กราฟแสดงคุณภาพข้อคำถามของแบบทดสอบการใช้เหตุผล จากการทดสอบครั้งนี้



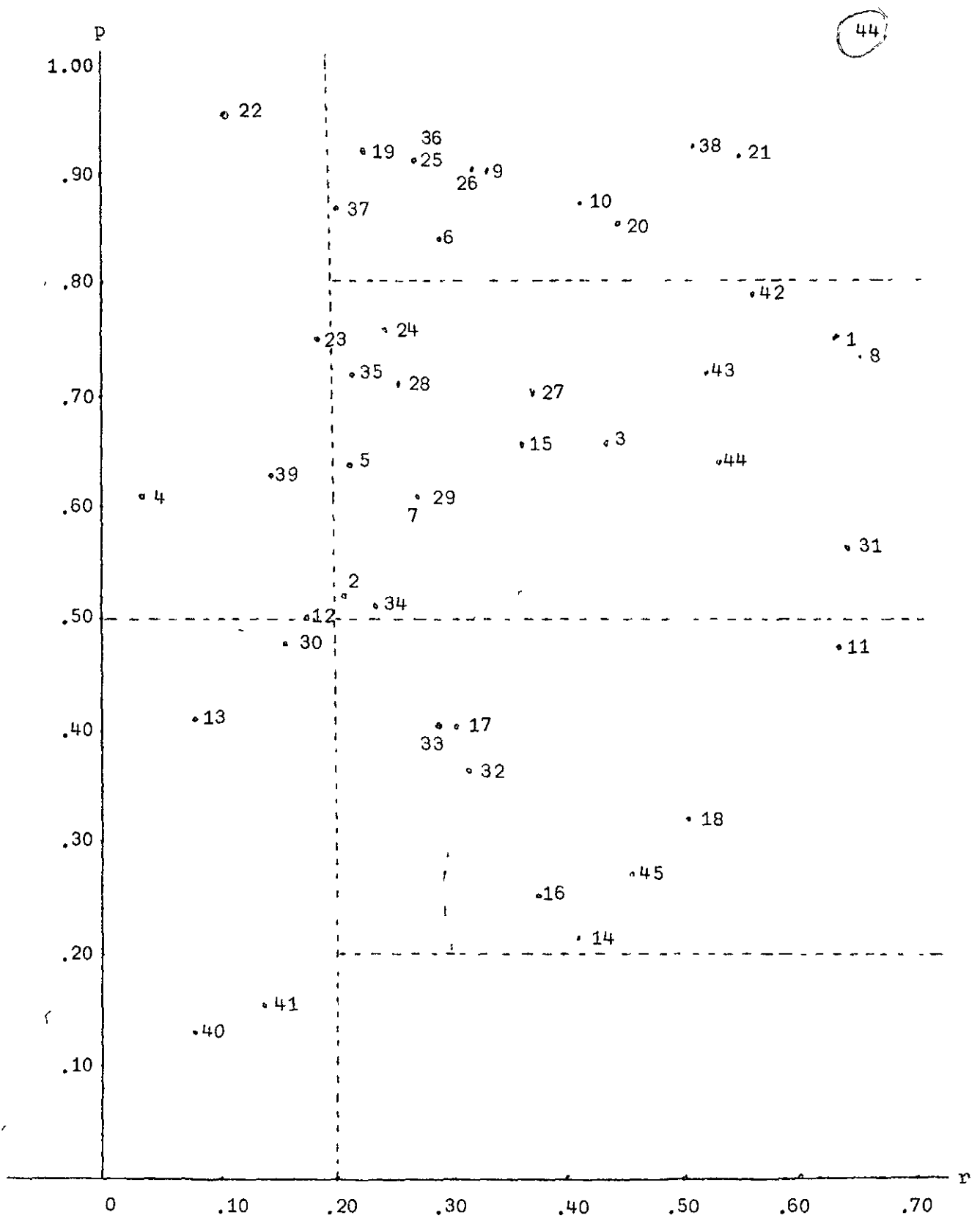
ภาพประกอบ 3 กราฟแสดงคุณภาพข้อคำถามของแบบทดสอบการคิดประดิษฐ์คิดค้นจากการทดสอบครั้งที่หนึ่ง



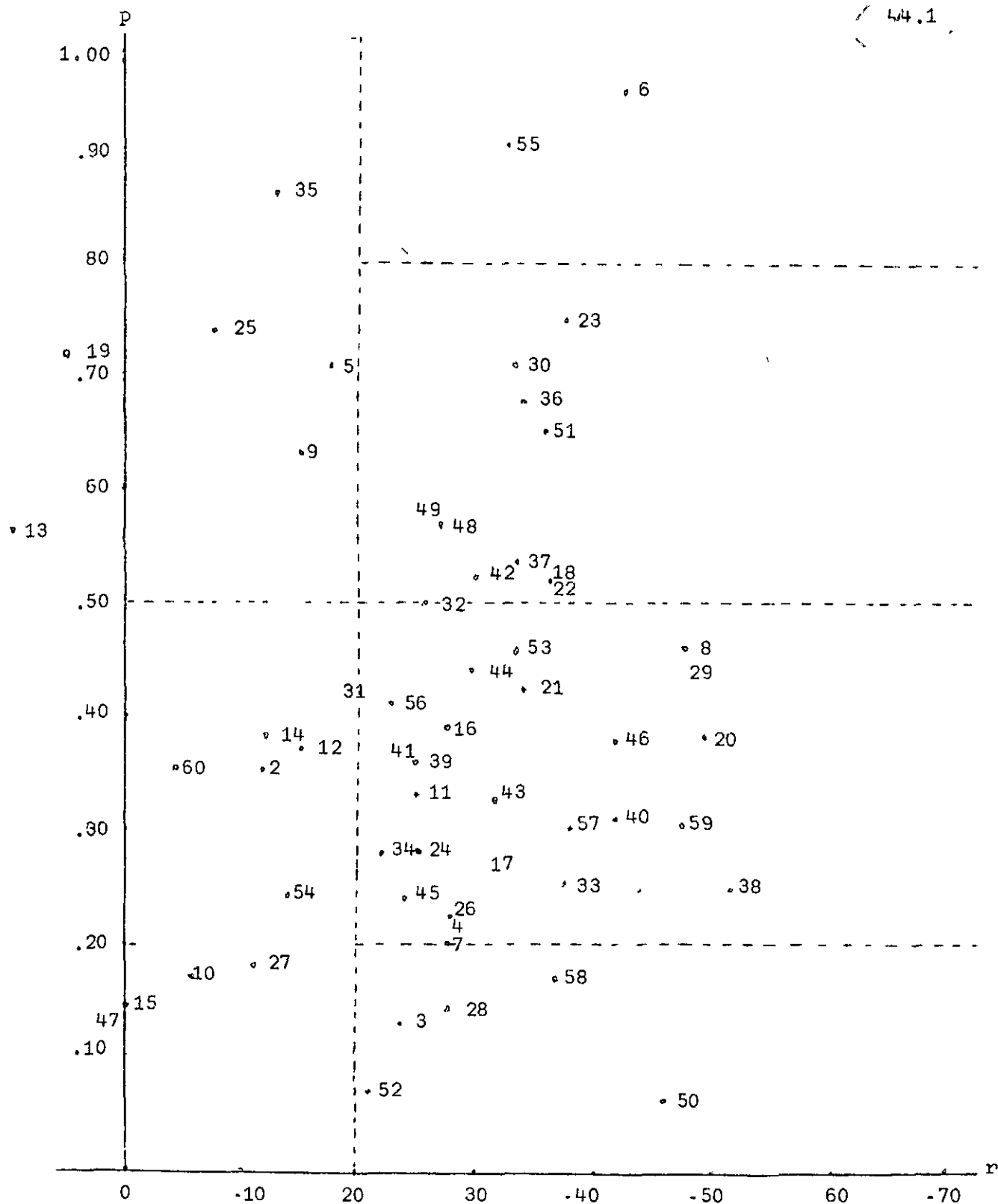
ภาพประกอบ 4 กราฟแสดงคุณภาพข้อคำถามของแบบทดสอบความเข้าใจในการอ่านจากการทดสอบ
ครั้งที่หนึ่ง



ภาพประกอบที่ 5 กราฟแสดงคุณภาพข้อคำถามของแบบทดสอบการใช้ภาษาจากการทดสอบครั้งที่หนึ่ง



ภาพประกอบ 6 กราฟแสดงคุณภาพข้อคำถามของแบบทดสอบการวางแผน จากการทดสอบครั้งหนึ่ง



ภาพประกอบ 7 กราฟแสดงคุณภาพข้อคำถามของแบบทดสอบคำศัพท์ จากการทดสอบครั้งหนึ่ง

10/12/16
 กราฟที่กำหนดแนวตั้งแทนระดับความยาก (p) ของข้อคำถามซึ่งจะมีค่าตั้งแต่ .00 ถึง 1.00 ส่วนแกนนอนแทน จำนวนคำถาม (x) ซึ่งในที่นี้จะแสดงค่าแต่เพียง .00 ถึง 70 เท่านั้น เพราะโดยปกติคำถามทั่วไปมักจะมีค่าไม่เกินขนาดนี้ แต่ตามความเป็นจริงนั้น ข้อที่มีค่าต่ำกว่า .20 ก็อยู่ในข่ายที่จะต้องคัดออก หรือปรับปรุงใหม่อยู่แล้ว

ในกราฟนี้ได้ขีดเส้นปะไว้อีกสองเส้นที่ p 50 และที่ p 20 เพื่อให้เห็นง่ายขึ้นว่า ถ้าคำถามข้อใดอยู่เหนือเส้นระดับ p .50 ก็ถือว่าเป็นข้อง่าย และมีผู้ตอบถูกมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ถ้าอยู่ต่ำกว่าก็ถือว่าเป็นข้อยากและพร้อม ๆ กันนั้น ถ้าข้อใดอยู่ทางขวามือของเส้นตั้ง p .20 ข้อนั้นเป็นข้อคำถามที่มีจำนวนคำถามกลุ่มเข้าเกณฑ์ต้องการ ถ้าอยู่ทางซ้ายมือก็มีคุณภาพต่ำยังไม่เข้าขั้น ฉะนั้น ข้อคำถามที่ดีจึงต้องเป็นข้อที่อยู่ทางขวามือและอยู่ใกล้กับเส้น p .50 นั้นด้วย

แต่ในเชิงปฏิบัตินั้น โอกาสที่จะได้คำถามที่มีคุณภาพดังกล่าวข้างต้นนั้นน้อยมาก จำเป็นต้องขยายขอบเขตของความยากให้กว้างออกไปจนถึง p 20 และ p 80 ดังที่ขีดเส้นไว้ด้วย เส้นปะอีกสองเส้นในกราฟนั้น ฉะนั้น ถ้าข้อใดตกอยู่ในกรอบสี่เหลี่ยมของเส้นปะ ก็ถือว่าเป็นข้อคำถามที่มีคุณภาพ เข้าเกณฑ์ตามที่กำหนดให้ ส่วนข้อที่อยู่นอกกรอบเป็นข้อคำถามที่ต้องนำมาปรับปรุงแก้ไขหรืออาจต้องตัดทิ้งไปเลยก็ได้

1.3 การคัดเลือกข้อสอบรวบรวมเป็นฉบับใหม่

จากผลการวิเคราะห์ ทำให้เห็นภาพข้อสอบที่มีความยากกลั้บปะปนกันอยู่มาก ดังนั้น ในการรวบรวมข้อคำถามที่มีคุณภาพเพื่อนำไปทดสอบในครั้งที่สองนั้น ได้นำข้อคำถามเหล่านั้นมาจัดเรียงลำดับใหม่ให้ถูกต้อง โดยเรียงจากข้อง่ายที่อยู่ตอนบนของภาพ แล้วไล่ตามลำดับลงมาหาข้อยากที่อยู่ตอนล่าง ปรากฏในตาราง 30 - 35 ในภาคผนวก ก.

แบบทดสอบความเข้าใจในการอ่าน การเรียงลำดับไม่ลำดับเรียงลำดับข้อจากง่ายไปยากได้ เนื่องจากแบบทดสอบความเข้าใจในการอ่าน ต้องอาศัยเนื้อความจากเนื้อเรื่องที่กำหนดให้มาตอบคำถามแต่ละตอน ดังนั้น จึงสามารถเรียงลำดับได้แต่เพียงเนื้อเรื่องหนึ่ง ๆ เท่านั้น สำหรับแบบทดสอบการใช้ภาษา โครงสร้างของแบบทดสอบ แบ่งเป็นสองตอน จึงสามารถ

เรียงลำดับข้อภายในแต่ละตอนเท่านั้น

ส่วนแบบทดสอบการวางแผน ก็ไม่สามารถเรียงลำดับข้อจากง่ายไปยากได้เช่นกัน เนื่องจากโครงสร้างของแบบทดสอบบังคับตายตัวอยู่แล้ว จึงได้แต่เสนอข้อที่ควรตัดออกเท่านั้น

จากผลวิเคราะห์ที่ผ่านมา สามารถรวบรวมข้อคำถามเข้าเป็นฉบับใหม่ได้ดังนี้

แบบทดสอบการใช้เหตุผล รวบรวมได้ 25 ข้อ

แบบทดสอบประดิษฐ์คำ รวบรวมได้ 20 ข้อ

แบบทดสอบความเข้าใจในการอ่าน รวบรวมได้ 28 ข้อ

แบบทดสอบการใช้ภาษา รวบรวมได้ 40 ข้อ

แบบทดสอบการวางแผน รวบรวมได้ 38 ข้อ

แบบทดสอบคำศัพท์ รวบรวมได้ 43 ข้อ

ข้อคำถามเหล่านี้ต้องปรับปรุงตัวเลอกใหม่เป็นจำนวนมาก แบบทดสอบคำศัพท์ เป็นแบบทดสอบที่ค่อนข้างยาก และมีข้อที่ต้องตัดออกเป็นจำนวนมาก จึงต้องสร้างใหม่เป็น 50 ข้อ ส่วนฉบับอื่นก็คงเติมไว้เท่าที่สะดวกก็พอได้

ตอนที่ 2 การทดลองแบบทดสอบครั้งที่สอง

การทดลองแบบทดสอบครั้งที่สอง ผู้วิจัยได้จัดลำดับข้อของแบบทดสอบใหม่ โดยพิจารณาจากค่าคะแนนเฉลี่ย และจัดแบบทดสอบให้นักศึกษาทำตามลำดับจากง่ายไปยาก ดังนี้คือ

แบบทดสอบการวางแผน

แบบทดสอบการใช้ภาษา

แบบทดสอบการประดิษฐ์คำ

แบบทดสอบความเข้าใจในการอ่าน

แบบทดสอบการใช้เหตุผล

แบบทดสอบคำศัพท์

2.1 รายละเอียดเบื้องต้นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ

รายละเอียดเบื้องต้นของแบบทดสอบประกอบด้วย จำนวนผู้เข้าสอบ จำนวนข้อ เวลาสอบ ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเชื่อมั่น และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 รายละเอียดเบื้องต้นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ

แบบทดสอบ	N	k	เวลาสอบ (นาที)	$\bar{x}$	SD	r_{tt}	SE _{meas}
การใช้เหตุผล	200	25	25	11.23	4.6242	0.7729	2.2037
ประดิษฐ์คำ	200	20	15	10.69	2.9914	0.5580	1.9887
ความเข้าใจในการอ่าน	200	28	25	11.24	3.5447	0.5765	2.3006
การใช้ภาษา	200	40	20	21.63	5.1402	0.7133	2.7523
การวางแผน	200	38	30	24.15	4.9140	0.8356	1.9922
คำศัพท์	200	50	20	22.32	5.1458	0.6292	3.1332

ผลการวิเคราะห์จากตาราง 3 พบว่าแบบทดสอบการใช้เหตุผลเดิมมี 25 ข้อ ในการทดลองครั้งแรกได้คะแนนเฉลี่ย 8.37 และ ความเชื่อมั่น 0.7320 นับว่ายังค่อนข้างยาก จึงได้ปรับปรุงและบางข้อได้สร้างขึ้นใหม่ การทดลองครั้งที่สองก็ยังคงยากอยู่ แต่ดีขึ้นกว่าครั้งแรก ทั้ง ค่าเฉลี่ยและความเชื่อมั่น

แบบทดสอบประดิษฐ์คำ เดิม 20 ข้อ ในการทดลองครั้งแรกได้ค่าเฉลี่ย 12.22 และความเชื่อมั่น 0.577 นับว่าง่ายสำหรับเด็กในระดับนี้ จึงได้ปรับปรุงตัวลองบางตัว นำมาทดลองใหม่ ในครั้งที่สอง ได้ค่าเฉลี่ย 10.69 ซึ่งนับว่าอยู่ในระดับดี พอเหมาะกับความรู้ของนักศึกษาในระดับนี้ แต่ค่าความเชื่อมั่นลดลงเล็กน้อย

แบบทดสอบการใช้ภาษาเดิมมี 60 ข้อ ในการทดลองสอบครั้งแรก ได้ค่าเฉลี่ย 33.75 และความเชื่อมั่น 0.698 หลังจากปรับปรุงตัวลวงบางตัวและตัดออกแล้ว จากการทดลองครั้งที่สอง ได้ค่าเฉลี่ย 21.633 และความเชื่อมั่น 0.7132 นับว่าอยู่ในระดับดี

แบบทดสอบการวางแผน เดิมมี 45 ข้อ ในการทดลองครั้งแรกได้ค่าเฉลี่ย 27.35 และความเชื่อมั่น 0.6738 ซึ่งง่ายสำหรับนักศึกษาระดับนี้เล็กน้อย หลังจากปรับปรุงแล้วก็ยังง่ายไป แต่ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.8356 ซึ่งสูงกว่าเดิมมาก

แบบทดสอบคำศัพท์เดิมมี 60 ข้อ การทดลองครั้งแรกได้ค่าเฉลี่ย 23.13 และความเชื่อมั่น 0.5921 ซึ่งนับว่ายากเกินไปสำหรับนักศึกษาระดับนี้ หลังจากปรับปรุงแล้ว จากการทดลองครั้งที่สอง ได้ค่าเฉลี่ย 22.32 และความเชื่อมั่น 0.6292 ซึ่งนับว่าดีขึ้นกว่าเดิมมาก

รายละเอียดเบื้องต้นต่าง ๆ ได้จากการทดลองสอบครั้งที่หนึ่งและครั้งที่สอง ได้นำมาเปรียบเทียบดังในตารางที่ 4 ดังนี้

ตาราง 4 รายละเอียดเบื้องต้นของแบบทดสอบจากการทดลองครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2

แบบทดสอบ	ทดลอง ครั้งที่	จำนวน ข้อ	เวลา (นาฬิกา)	จำนวน ผู้สอบ	$\bar{x}$	SD	r_{tt}	SE _{meas}
การใช้เหตุผล	1	25	20	100	8.37	4.0954	0.7320	2.1201
	2	25	25	200	11.23	4.6242	0.7729	2.2037
ประติษฐ์คำ	1	20	15	100	12.22	3.2850	0.5770	2.1340
	2	20	15	200	10.69	2.9914	0.5580	1.9887
ความเข้าใจในการอ่าน	1	36	30	100	15.67	3.8639	0.5275	2.6557
	2	28	25	200	11.24	3.5447	0.5765	2.3066
การใช้ภาษา	1	60	30	100	33.75	5.9470	0.6980	3.2681
	2	40	20	200	21.63	5.1402	0.7132	2.7523
การวางแผน	1	45	30	100	27.35	4.5177	0.6138	2.8075
	2	38	30	200	24.15	4.9140	0.8356	1.9922
คำศัพท์	1	60	25	100	23.13	5.2643	0.5921	3.4324
	2	50	20	200	22.32	5.1458	0.6292	3.1332

ผลการวิเคราะห์จากตาราง 4 พบว่าแบบทดสอบการใช้เหตุผล ประติษฐ์คำ การใช้ภาษา และแบบทดสอบคำศัพท์ มีค่าเฉลี่ยดีขึ้นกว่าครึ่งหนึ่ง ส่วนค่าความเชื่อมั่น สูงกว่าครึ่งหนึ่งแทบทุกฉบับ ยกเว้นแบบทดสอบประติษฐ์คำที่มีค่าความเชื่อมั่น ต่ำลงเล็กน้อย

2.2 ผลการวิเคราะห์รายข้อ

ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากการทดลองสอบครั้งที่สอง มาคำนวณหาค่าความยาก และอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค กลุ่มสูง-กลุ่มต่ำ 27 เปอร์เซนต์ แล้วเปิดตารางหาค่าความยาก และอำนาจจำแนก จากตารางของ จุง เต แพ้น โดยวิเคราะห์เป็นรายตัวเลือก ในครั้งนี้จะแสดงค่าความยากและอำนาจจำแนกเฉพาะตัวคำตอบที่ถูกต้องเท่านั้น ดังผลปรากฏในตาราง 5

ตาราง 5 ค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ จากการทดสอบครั้งที่สอง

ข้อที่	การใช้เหตุผล		ประติฐฐิศา		ความเข้าใจ		การใช้ภาษา		การวางแผน		คำศัพท์	
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r
1.	.81	.55	.90	.47	.71	.03	.95	.06	.60	.46	.39	.32
2	.87	.55	.79	.31	.87	.25	.66	.27	.74	.48	.26	.18
3	.78	.68	.87	.25	.43	.54	.84	.032	.82	.52	.20	.29
4	.63	.63	.77	.49	.58	.20	.70	.32	.67	.12	.20	.10
5	.33	.59	.47	.20	.38	.12	.90	.47	.86	.33	.75	.52
6	.19	.46	.70	.48	.83	.43	.43	.22	.65	.35	.74	.48
7	.46	.48	.72	.06	.46	.22	.81	.33	.79	.58	.60	.21
8	.46	.70	.26	.23	.22	.41	.79	.37	.95	.16	.95	.08
9	.80	.56	.63	.38	.51	.36	.35	.29	.95	.16	.29	.08
10	.45	.57	.59	.31	.45	.21	.53	.20	.60	.25	.76	.14
11	.39	.35	.62	.42	.62	.10	.53	.24	.26	.23	.52	.22
12	.33	.53	.75	.56	.38	.16	.61	.44	.58	.38	.68	.02
13	.50	.52	.73	.38	.32	.19	.43	.22	.28	.08	.33	.06

ตาราง 5 (ต่อ)

ข้อที่	การใช้เหตุผล		ประติษฐ์คำ		ความเข้าใจ		การใช้ภาษา		การวางแผน		คำศัพท์	
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r
14	.43	.63	.41	.14	.46	.41	.51	.36	.43	.36	.55	.36
15	.39	.48	.51	.32	.11	.35	-	-	.60	.25	.51	.42
16	.41	.44	.38	.56	.05	.08	.42	.20	.57	.28	.61	.19
17	.52	.56	.46	.58	.26	.30	.46	.07	.71	.68	.72	.60
18	.53	.50	.46	.45	.67	.37	.23	.17	.67	.89	.53	.54
19	.51	.66	.39	.44	.36	.38	.53	.35	.82	.30	.94	.45
20	.55	.77	.54	.58	.27	.27	.45	.29	.62	.36	.42	.02
21	.44	.24			.64	.36	.47	.13	.79	.45	.43	.32
22	.55	.53			.31	.17	.93	.39	.70	.20	.59	.40
23	.41	.60			.36	.36	.59	.27	.73	.58	.20	.10
24	.35	.40			.33	.31	.83	.37	.64	.63	.58	.38
25	.22	.51			.33	.31	.62	.42	.72	.57	.12	.27
26					.42	.30	.80	.43	.45	.29	.32	.10
27					.33	.08	.70	.38	.41	.23	.44	.46
28					.09	.55	.80	.28	.35	.20	.56	.24
29							.75	.38	.36	.36	.52	.56
30							.56	.30	.52	.41	.23	.08
31							.53	.32	.69	.29	.26	.23
32							.59	.27	.90	.58	.49	.16

๒๙

ผลการวิเคราะห์จากตาราง 5 พบว่าแบบทดสอบการใช้เหตุผล มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .19 ถึง .87 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .24 ถึง .77 ได้คัดเลือกไว้ทดสอบในครั้งที่สามทั้ง 25 ข้อ

แบบทดสอบประดิษฐ์คำ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .26 ถึง .90 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .06 ถึง .58 ได้คัดเลือกไว้ทดสอบในครั้งที่สาม 18 ข้อ

แบบทดสอบความเข้าใจในการอ่าน มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .09 ถึง .87 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .08 ถึง .55 ได้คัดเลือกไว้ทดสอบในครั้งที่สาม 18 ข้อ

แบบทดสอบการใช้ภาษา มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .26 ถึง .90 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง -.05 ถึง .50 ได้คัดเลือกไว้ทดสอบในครั้งที่สาม 30 ข้อ

แบบทดสอบการวางแผน มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .26 ถึง .90 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .08 ถึง .89 ได้คัดเลือกไว้ทดสอบในครั้งที่สาม 30 ข้อ

แบบทดสอบคำศัพท์ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .12 ถึง .94 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .02 ถึง .60 ได้คัดเลือกไว้ทำการทดสอบในครั้งที่สาม 35 ข้อ (๒)

2.3 การคัดเลือกข้อสอบรวบรวมเป็นฉบับใหม่

จากผลการวิเคราะห์เป็นรายตัวเลือก จากการทดลองครั้งที่สองได้ผลเป็นที่น่าพอใจ ตัวเลือกส่วนใหญ่มีคุณภาพดี จนแทบไม่ต้องแก้ไขอะไรอีก บางข้อที่มีคุณภาพไม่ดีพอ ก็ทำการตัดทิ้งไปเลย ข้อสอบที่เหลืออยู่มีจำนวนตามที่ต้องการ ผู้วิจัยได้นำผลการวิเคราะห์มาทำการคัดเรียงลำดับข้อสอบใหม่ให้ถูกต้อง โดยเรียงจากข้อง่ายไปหายาก ปรากฏผลในตาราง 36 - 41 ในภาคผนวก ก. ทุกฉบับ จากผลการวิเคราะห์ในครั้งนี้ บางข้อต้องตัดทิ้งไป เพราะคุณภาพไม่ดีพอ บางข้อคุณภาพพอใช้ได้ แต่ต้องตัดทิ้งไป เพราะต้องการให้จำนวนข้อสอบที่จะใช้สอบในครั้งที่สามมีจำนวนพอเหมาะไม่มากเกินไป

ข้อสอบที่คัดเลือกไว้ตามจำนวนที่ต้องการ มีช่วงค่าความยาก ช่วงค่าอำนาจจำแนก และจำนวนข้อ ดังแสดงไว้ในตาราง 6

*ตาราง 6 จำนวนข้อ ช่วงค่าความยาก ช่วงค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้จาก
การทดสอบครั้งที่สอง

แบบทดสอบ	จำนวนข้อ	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก
การใช้เหตุผล	25	.19 - .87	.24 - .70
ประดิษฐ์คำ	18	.26 - .90	.20 - .58
ความเข้าใจในการอ่าน	18	.09 - .87	.20 - .55
การใช้ภาษา	30	.26 - .90	.22 - .50
การวางแผน	30	.26 - .90	.23 - .89
คำศัพท์	35	.12 - .90	.21 - .60

ผลการวิเคราะห์จากตาราง 6 พบว่าแบบทดสอบที่ค่อนข้างยากมีอยู่สามฉบับ คือ แบบทดสอบ การใช้เหตุผล แบบทดสอบความเข้าใจในการอ่าน และแบบทดสอบคำศัพท์ แต่ก็มีข้อง่าย ๆ ปะปน อยู่มากพอสมควร ส่วนอีกสามฉบับนั้น มีความยากง่ายพอเหมาะสำหรับนักศึกษาในระดับนี้ ส่วน ค่าอำนาจจำแนก เป็นสิ่งที่สำคัญมาก จึงคัดเลือกข้อที่มีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 20 ขึ้นไป ต่ำกว่านั้น ตัดทิ้งไป บางข้อต้องมีการปรับปรุงตัวเลือกเล็กน้อย แต่ข้อใดที่ตัวเลือกมีคุณภาพน้อยมาก ๆ ก็ตัดทิ้ง เช่นเดียวกัน

ตอนที่ 3 การทดสอบครั้งที่สาม

3.1 รายละเอียดเบื้องต้นของแบบทดสอบทั้งหมดฉบับ

รายละเอียดเบื้องต้นของแบบทดสอบประกอบด้วย จำนวนผู้เข้าสอบ จำนวนข้อสอบ เวลาสอบ ค่าความเที่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเชื่อมั่น และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ในการวัด ดังปรากฏในตาราง 7

ตาราง 7 รายละเอียดเบื้องต้นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับที่ได้จากการทดสอบครั้งที่สาม

แบบทดสอบ	N	k	เวลาสอบ (นาท.)	$\bar{x}$	SD	r_{tt}	SE_{meas}
การใช้เหตุผล	372	25	25	11.4785	4.2600	0.72	2.2323
ประติษฐ์คำ	372	18	15	11.2258	3.6376	0.74	1.8427
ความเข้าใจในการอ่าน	372	18	17	7.5484	3.9628	0.78	1.8527
การใช้ภาษา	372	30	15	18.5860	4.5888	0.68	2.5684
การวางแผน	372	30	25	17.9543	5.0470	0.77	2.3950
คำศัพท์	372	35	15	17.7446	4.6699	0.66	2.6907

ผลการวิเคราะห์จากตาราง 7 พบว่าแบบทดสอบการใช้เหตุผล แบบทดสอบความเข้าใจในการอ่าน มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มอยู่เล็กน้อย ส่วนแบบทดสอบการใช้ภาษา แบบทดสอบการวางแผน และแบบทดสอบคำศัพท์ มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มอยู่เล็กน้อยเช่นกัน นับว่าแบบทดสอบทั้งหกฉบับมีความยากง่ายเหมาะสมกับนิสิต ปานกลางของนักศึกษาระดับนี้

แบบทดสอบที่มีค่าอำนาจการกระจายสูงพอสมควรก็คือ แบบทดสอบการใช้ภาษา แบบทดสอบการวางแผน แบบทดสอบคำศัพท์ และแบบทดสอบการใช้เหตุผล เพราะได้ค่าความเที่ยง เบนมาตรฐานอยู่ในช่วง 4.2600 - 5.0770 ส่วนแบบทดสอบประติษฐ์คำ แบบทดสอบความเข้าใจในการอ่าน มีค่าอำนาจการกระจายใกล้เคียงกัน และก็จัดว่าสูงพอใช้ได้คือ มีค่าความเที่ยง เบนมาตรฐาน 3.6376 และ 3.9628 ตามลำดับ

สำหรับค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด ปรากฏว่ามีค่าค่อนข้างต่ำทุกฉบับ โดยเฉพาะแบบทดสอบประติษฐ์คำ และแบบทดสอบความเข้าใจในการอ่าน ซึ่งมีค่าเพียง 1.8427 และ 1.8527 เท่านั้น แสดงว่าคะแนนที่ได้มาเป็นคะแนนที่ได้มา เป็นคะแนนที่เที่ยงเบนไปจาก

คะแนนจริงไม่มากนัก พอที่จะเชื่อถือได้ว่าเกิดจากความสามารถของนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจริง ๆ

3.2 ค่าความเชื่อมั่น และการทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ ผู้วิจัยได้นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบครั้งที่สามของแบบทดสอบทุกฉบับ มาคำนวณค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรของ คูเตอร์ ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 (K-R 20) ได้ค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.6680 ถึง 0.7814 และเพื่อเป็นการยืนยันว่าแบบทดสอบทั้งหกฉบับมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเชื่อมั่นจริง ผู้วิจัยส่งค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ มาทดสอบนัยสำคัญ โดยใช้ t-test ดังปรากฏในตาราง 8

ตาราง 8 ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ

แบบทดสอบ	N	df	r_{tt}	t	z
การใช้เหตุผล	372	370	0.7253	20.2654**	- 3.4768**
ประดิษฐ์คำ	372	370	0.7433	21.3730**	- 2.8621**
ความเข้าใจในการอ่าน	372	370	0.7814	23.9305**	- 1.0373
การใช้ภาษา	372	370	0.6867	18.1705**	- 5.0136**
การวางแผน	372	370	0.7748	23.5739**	- 1.2678
คำศัพท์	372	370	0.6680	17.2667**	- 5.5322**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 01

ผลการวิเคราะห์จากตาราง 8 พบว่าแบบทดสอบทุกฉบับมีค่าความเชื่อมั่นจริง คือ ไม่เท่ากับศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

แบบทดสอบการใช้เหตุผล แบบทดสอบประดิษฐ์คำ แบบทดสอบการใช้ภาษา แบบทดสอบคำศัพท์ มีค่าความเชื่อมั่นต่ำกว่า 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทดสอบโดยใช้ Z-test ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า "แบบทดสอบที่สร้างขึ้น มีค่าความเชื่อมั่นไม่แตกต่างจาก .80"

ส่วนแบบทดสอบความเข้าใจในการอ่าน และแบบทดสอบการวางแผน มีค่าความเชื่อมั่นไม่แตกต่างจาก .80 ซึ่งสอดคล้องตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

จากการทดสอบทั้งสามครั้ง แบบทดสอบบางฉบับก็มีค่าความเชื่อมั่นเพิ่มขึ้น บางฉบับก็มีค่าความเชื่อมั่นลดลงเล็กน้อย ดังแสดงให้เห็นในตาราง 9

* ตาราง 9 เปรียบเทียบค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ จากการทดสอบทั้งสามครั้ง

4

แบบทดสอบ	r_{tt}		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
การใช้เหตุผล	0.7320	0.7729	0.7253
ประดิษฐ์คำ	0.5770	0.5580	0.7433
ความเข้าใจในการอ่าน	0.5275	0.5765	0.7814
การใช้ภาษา	0.6980	0.7132	0.6867
การวางแผน	0.6138	0.8356	0.7748
คำศัพท์	0.5921	0.6292	0.6680

ผลการวิเคราะห์จากตาราง 9 พบว่าแบบทดสอบการใช้เหตุผล และแบบทดสอบการใช้ภาษา มีค่าความเชื่อมั่นลดลงจากการทดสอบครั้งที่หนึ่งและครั้งที่สอง แบบทดสอบประดิษฐ์คำ แบบทดสอบ

ความเข้าใจในการอ่าน และแบบทดสอบคำศัพท์มีความเชื่อมั่นสูงขึ้น จากการทดสอบครั้งที่หนึ่งและครั้งที่สอง ส่วนแบบทดสอบการวางแผน มีค่าความเชื่อมั่นในครั้งที่สามสูงกว่าในครั้งที่หนึ่ง แต่ต่ำกว่าในครั้งที่สอง

3.2.1 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มนักศึกษาชายและหญิง

เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา ครึ่งชายและหญิง ผู้วิจัยจึงได้แยกหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เมื่อใช้เฉพาะกลุ่มตัวอย่างที่เป็นชายและกลุ่มตัวอย่างที่เป็นหญิง ดังปรากฏผลตามตาราง 10

ตาราง 10 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความถนัดทั้งหกฉบับ เปรียบเทียบระหว่างนักศึกษาชายและหญิง และการทดสอบความมีนัยสำคัญระหว่างค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

แบบทดสอบ	r_{tt}		z
	ชาย $n_1 = 104$	หญิง $n_2 = 268$	
การใช้เหตุผล	0.7964	0.6891	2.1470
ประดิษฐ์คำ	0.7495	0.6891	0.1960
ความเข้าใจในการอ่าน	0.7789	0.7384	-0.2220
การใช้ภาษา	0.7799	0.7862	3.0110
การวางแผน	0.7743	0.5997	0.4020
คำศัพท์	0.7277	0.5958	2.0188

ผลการวิเคราะห์จากตาราง 10 พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ เฉพาะกลุ่มนักศึกษาชายมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.7277 - 0.7964 ซึ่งนับว่ามีค่าสูงใกล้เคียงกัน

ทุกฉบับ สำหรับกลุ่มนักศึกษาหญิงนั้น มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.5958 - 0.7862 ซึ่งมีความต่ำกว่าในกลุ่มนักศึกษาชายแทบทุกฉบับ ยกเว้นความเข้าใจในการอ่าน ซึ่งความเชื่อมั่นในกลุ่มนักศึกษาหญิงมีค่าสูงกว่าในกลุ่มนักศึกษาชายเล็กน้อย

แต่เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าสหสัมพันธ์ของทั้งสองกลุ่มแล้วปรากฏว่า แบบทดสอบการใช้ภาษา ให้ค่าความเชื่อมั่นในกลุ่มชายและหญิง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนอีกห้าฉบับนั้น ไม่พบความแตกต่างจากการทดสอบ ดังนั้น จึงอาจกล่าวได้ว่า แบบทดสอบการใช้เหตุผล การคิดประดิษฐ์ค่า ความเข้าใจในการอ่าน การวางแผน และแบบทดสอบคำศัพท์ ให้ค่าความเชื่อมั่นไม่แตกต่างกันในกลุ่มนักศึกษาชายและหญิง ซึ่งสอดคล้องต้องตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3.2.2 ค่าความเชื่อมั่นเมื่อเปรียบเทียบกับระหว่างนักศึกษากลุ่มสูง ปานกลาง และต่ำ

นักศึกษาทั้งหมดที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง มีเกรดเฉลี่ยแตกต่างกัน สามารถแยกออกได้เป็นกลุ่มสูง กลุ่มกลาง และกลุ่มต่ำ โดยอาศัยเกณฑ์ของวิทยาลัยครูเป็นเกณฑ์ ในการแบ่งกลุ่มนักศึกษา ซึ่งถือเกณฑ์ดังนี้ คือ

เกรดเฉลี่ยตั้งแต่ 3.00 ขึ้นไป อยู่ในเกณฑ์สูง

เกรดเฉลี่ยตั้งแต่ 2.00 - 2.99 อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

เกรดเฉลี่ยตั้งแต่ 2.00 ลงไป อยู่ในเกณฑ์ต่ำ

ปรากฏผลจากการแบ่งกลุ่มดังนี้

กลุ่มสูง จำนวนนักศึกษา 89 คน

กลุ่มกลาง จำนวนนักศึกษา 235 คน

กลุ่มต่ำ จำนวนนักศึกษา 48 คน

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ เมื่อแยกกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มสูง กลุ่มกลาง กลุ่มต่ำ ปรากฏผลดังตาราง 11 ดังนี้คือ

ตาราง 11 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกลดับ เปรียบเทียบระหว่างนักศึกษากลุ่มสูง
กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ และการทดสอบค่าผิยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
นั้น ๆ

แบบทดสอบ	r_{tt}		
	สูง $n_1 = 89$	กลาง $n_2 = 235$	ต่ำ $n_3 = 48$
การใช้เหตุผล	0.7268	0.7004	0.6207
ประดิษฐ์คำ	0.6992	0.7348	0.5197
ความเข้าใจในการอ่าน	0.6129	0.6362	0.3699
การใช้ภาษา	0.8105	0.7933	0.7210
การวางแผน	0.7137	0.7664	0.6326
คำศัพท์	0.5794	0.6763	0.5192

ผลการวิเคราะห์จากตาราง 11 พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ ใน
กลุ่มสูง มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.5794 - 0.8105 ในกลุ่มปานกลาง มีค่าอยู่ระหว่าง
0.6362 - 0.7933 ในกลุ่มต่ำมีค่าอยู่ระหว่าง 0.3699 - 0.7210 ซึ่งจากการเปรียบเทียบ
แต่ละฉบับแล้ว ทุกฉบับในแต่ละกลุ่มจะมีค่าความเชื่อมั่นใกล้เคียงกันมาก แต่แบบทดสอบความเข้าใจ
ในการอ่านนั้น ในกลุ่มต่ำได้ค่าความเชื่อมั่นต่ำมาก คือ 0.3699

จากการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าสหสัมพันธ์ทั้งสามค่าของแบบทดสอบแต่ละฉบับ
ทางสถิติปรากฏว่า ไม่พบความแตกต่างระหว่างค่าสหสัมพันธ์แต่ละคู่ ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า
แบบทดสอบทั้งหกฉบับ ซึ่งใช้กับนักศึกษากลุ่มสูง ปานกลาง และต่ำ ให้ความเชื่อมั่นไม่แตกต่างกัน
ทั้งหกฉบับ

3.3 ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบและการทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ

ผู้วิจัยได้นำคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับ จากการทดสอบครั้งที่สามมาหาค่าความเที่ยงตรงสามวิธี คือ

3.3.1 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ซึ่งหาโดยใช้สัมประสิทธิ์ความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) โดยการนำคะแนนจากแบบทดสอบแต่ละฉบับไปหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับคะแนนรวมของแบบทดสอบทุกฉบับ ยกเว้นตัวมันเอง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้นี้ถือ เป็นค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างอย่างหนึ่ง ดังค่าที่แสดงในตาราง 12

ตาราง 12 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยอาศัยค่าความสอดคล้องภายในของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ

แบบทดสอบ	r_{tt}	t	z
การใช้เหตุผล	0.16249	3.16760**	-18.01838**
ประดิษฐ์คำ	0.17507	3.42036**	-17.71100**
ความเข้าใจในการอ่าน	0.18592	3.63970**	-17.51890**
การใช้ภาษา	0.39488	8.26750**	-13.08150**
การวางแผน	0.36196	7.46880**	-13.86910**
คำศัพท์	0.34109	6.97950**	-14.31000**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์จากตาราง 12 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนแบบทดสอบ
ทุกฉบับ มีค่ามากกว่าศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แบบทดสอบที่มีค่าความเที่ยงตรง
เชิงโครงสร้างค่อนข้างสูงก็คือ แบบทดสอบการใช้ภาษา แบบทดสอบการวางแผน และแบบทดสอบ
คำศัพท์ แต่ก็ยังมีค่าต่ำกว่า .80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งไม่เป็นไปตาม
สมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า "แบบทดสอบมีค่าความเที่ยงตรงไม่แตกต่างจาก .80"

3.3.2 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างจากวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor
Analysis) ซึ่งได้จากค่าน้ำหนักตัวประกอบตัวแรก (First Factor Analysis) ที่ไม่ได้
หมุนแกน ดังที่ได้แสดงในตาราง 13

ตาราง 13 ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ

แบบทดสอบ	ค่าน้ำหนักตัวประกอบ
การใช้เหตุผล	0.53650
ประดิษฐ์คำ	0.53308
ความเข้าใจในการอ่าน	0.44129
การใช้ภาษา	0.57001
การวางแผน	0.51419
คำศัพท์	0.55707

ผลการวิเคราะห์จากตาราง 13 พบว่าแบบทดสอบทุกฉบับ มีค่าความเที่ยงตรงเชิง
โครงสร้าง โดยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบใกล้เคียงกันมาก คือ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.44129 ถึง
0.57001 แสดงว่า แบบทดสอบชุดนี้วัดสิ่งเดียวกันร่วมกัน จึงกล่าวได้ว่า แบบทดสอบชุดนี้มีค่าความ
เที่ยงตรงเชิงโครงสร้างสูง

3.3.3 ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive Validity) หาได้จาก การนำคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับที่สร้างขึ้น มาหาสหสัมพันธ์กับเกณฑ์ / โดยใช้อีเกรดเจสียี่สิบสี่ของนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเป็นเกณฑ์ โดยแยกเกณฑ์เป็นเกรดเจสียี่สิบสี่วิชาชีวเคมี และเกรดเจสียี่สิบสี่รวม ดังที่ได้แสดงไว้ในตาราง 14

ตาราง 14 ค่าความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ โดยใช้อีเกรดเจสียี่สิบสี่วิชาชีวเคมี และเกรดเจสียี่สิบสี่รวม เป็นเกณฑ์

แบบทดสอบ	เกรดเจสียี่สิบสี่ (เกณฑ์)	
	วิชาชีวเคมี	รวม
การใช้เหตุผล	0.2003	0.2439
ประดิษฐ์คำ	0.2003	0.1741
ความเข้าใจในการอ่าน	0.1988	0.2544
การใช้ภาษา	0.2841	0.3087
การวางแผน	0.1846	0.1567
คำศัพท์	0.1705	0.1415

ผลการวิเคราะห์จากตาราง 14 พบว่าแบบทดสอบทุกฉบับมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับเกณฑ์ทั้งสองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ เมื่อใช้อีเกรดเจสียี่สิบสี่เป็นเกณฑ์ มีค่าตั้งแต่ 0.1705 ถึง 0.2841 และเมื่อใช้อีเกรดเจสียี่สิบสี่รวมเป็นเกณฑ์ มีค่าตั้งแต่ 0.1415 ถึง 0.3087 แบบทดสอบที่มีค่าความเที่ยงตรงสูงสุด เมื่อใช้เกณฑ์ทั้งสอง คือ แบบทดสอบการใช้ภาษา

แบบทดสอบทุกฉบับมีค่าความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ต่ำกว่า .80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า "แบบทดสอบแต่ละฉบับมีความเที่ยงตรงไม่แตกต่างจาก .80"

3.4 วิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis)

ครั้งแรกผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน โดยให้ครอบคลุมความถนัดทางการเรียนครู ได้แบบทดสอบหกฉบับ และนำมาวิเคราะห์ โดยใช้วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ เพื่อดูว่าแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนทั้งหกฉบับ วัดองค์ประกอบร่วมกันกี่องค์ประกอบ แต่ละองค์ประกอบมีแบบทดสอบฉบับใดบ้าง โดยได้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.4.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบแต่ละฉบับ

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ภายใน (intercorrelation) ของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ แสดงในตาราง 15

ตาราง 15 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ

	การให้เหตุผล	ประดิษฐ์คำ	ความเข้าใจ ในการอ่าน	การใช้ภาษา	การวางแผน	คำศัพท์
การให้เหตุผล	1.0000	0.3448	0.2060	0.2147	0.3610	0.2812
ประดิษฐ์คำ	0.3448	1.0000	0.2666	0.2899	0.2275	0.2730
ความเข้าใจ ในการอ่าน	0.2060	0.2666	1.0000	0.2489	0.1934	0.2787
การใช้ภาษา	0.2147	0.2899	0.2489	1.0000	0.3361	0.3818
การวางแผน	0.3610	0.2275	0.1934	0.3361	1.0000	0.2312
คำศัพท์	0.2812	0.2730	0.2787	0.3818	0.2312	1.0000

ผลการวิเคราะห์จากตาราง 15 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ มีค่าตั้งแต่ 0.1934 ถึง 0.3818 และมีค่าเป็นบวกทุกค่า แบบทดสอบการไ้เหตุผลมีความสัมพันธ์กับแบบทดสอบการวางแผน และแบบทดสอบประดิษฐ์คำสูงกว่าแบบทดสอบฉบับอื่น ๆ แบบทดสอบการไ้ภาษา มีความสัมพันธ์กับแบบทดสอบการวางแผน และแบบทดสอบคำศัพท์สูงกว่าฉบับอื่น ๆ แบบทดสอบที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุดก็คือ แบบทดสอบการไ้ภาษาและแบบทดสอบคำศัพท์ ซึ่งมีความสัมพันธ์เป็น 0.3818 และเมื่อทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เหล่านี้ พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า

3.4.2 การประมาณค่า Communalities, Eigenvalue ค่าเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวน และเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนสะสม ของแบบทดสอบทั้งหมด

ค่า Communalities คือ ความแปรปรวนที่แบบทดสอบแต่ละฉบับ share ให้แก่องค์ประกอบ (factor)

ค่า Eigenvalue เป็นผลรวมกำลังสองสัมประสิทธิ์ขององค์ประกอบร่วมแต่ละองค์ประกอบ เพื่อพิจารณารับว่าตัวแปรแต่ละตัวต้ององค์ประกอบร่วมกัน โดยพิจารณาค่า Eigenvalue ต้องมีค่าเกิน 1

ค่าเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวน (PCT of VAR) คือค่าเฉลี่ยของความแปรปรวนที่แบบทดสอบทั้งหมด share ให้แก่องค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบ

ค่าเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนสะสม (CUM PCT) เป็นค่าที่บอกถึงสัดส่วนของความแปรปรวนที่สกัด (extract) ได้ในแต่ละองค์ประกอบ แสดงในตาราง 16

ตาราง 16 แสดงค่าประมาณ Communalities, Eigenvalue และเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวน และเปอร์เซ็นต์ความแปรปรวนสะสมของแบบทดสอบทั้งหกข้อ

แบบทดสอบ	EST Communality	Factor	Eigenvalue	PCT of VAR	CUM PCT
การใช้เหตุผล	0.22663	1	2.38356	39.4	39.7
ประดิษฐ์คำ	0.20122	2	0.88192	14.7	54.4
ความเข้าใจในการอ่าน	0.13844	3	0.81636	13.6	68.0
การใช้ภาษา	0.24116	4	0.72879	12.1	80.2
การวางแผน	0.20738	5	0.67048	11.2	91.4
คำศัพท์	0.22130	6	0.51885	8.6	100.0

ผลการวิเคราะห์จากตาราง 16 พบว่าค่า Communalities ซึ่งเป็นผลรวมกำลังสองของสัมประสิทธิ์ของตัวประกอบร่วม ในแต่ละตัวแปร มีค่าอยู่ระหว่าง 0.13844 และ 0.24118 หรือเป็นส่วนหนึ่งของแบบทดสอบที่ share ค่าความแปรปรวนร่วมกันกับองค์ประกอบอื่น ๆ นั้น หมายความว่าแบบทดสอบแต่ละฉบับวัดตัวประกอบร่วมกันจาก 14 เปอร์เซนต์ถึง 24 เปอร์เซนต์ ส่วนที่เหลือนอกจากนั้นเป็นการวัดตัวประกอบเฉพาะอันเป็นคุณลักษณะประจำตัวของแบบทดสอบแต่ละฉบับ

เมื่อพิจารณาค่า Eigenvalue ซึ่งเป็นผลรวมกำลังสองสัมประสิทธิ์ขององค์ประกอบร่วมในแต่ละองค์ประกอบ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.51885 และ 2.38356 Eigenvalue ที่มีค่าเกิน 1 มีเพียงองค์ประกอบเดียว คือองค์ประกอบที่ 1 และมีจำนวนเปอร์เซ็นต์สะสมของค่าความแปรปรวนร่วมเท่ากับ 39.7 เปอร์เซนต์ แสดงว่า องค์ประกอบที่ 1 เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุด เพราะสกัดความแปรปรวนได้ถึงประมาณ 40 เปอร์เซนต์ของความแปรปรวนทั้งหมด ส่วนองค์ประกอบที่ 2 ถึง 6 มีค่า Eigenvalue น้อยกว่าหนึ่ง ถือว่าน้อยมาก จนไม่อาจถือได้ว่าองค์ประกอบเหล่านั้นเป็นองค์ประกอบที่แท้จริง

3.4.3 เมตริกองค์ประกอบ (Factor Matrix)

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบด้วยวิธี Principal ได้เมตริกองค์ประกอบดังตาราง 17

ตาราง 17 แสดงค่า Factor Matrix โดยวิธี Principal

แบบทดสอบ	Factor
การใช้เหตุผล	0.53650
ประดิษฐ์คำ	0.53308
ความเข้าใจในการอ่าน	0.44129
การใช้ภาษา	0.57001
การวางแผน	0.51419
คำศัพท์	0.55707

ผลการวิเคราะห์จากตาราง 17 พบว่า Factor Matrix โดยใช้วิธี Principal Factor พบว่าความสัมพันธ์ของ Factor loading ในองค์ประกอบชัดเจนมาก และ Complexity ของแบบทดสอบแต่ละฉบับมีค่าเพียง 1 ซึ่งหมายความว่าแบบทดสอบทั้งหกฉบับ วัดองค์ประกอบร่วมกันเพียงองค์ประกอบเดียว

ตัวเลขในช่ององค์ประกอบ (Factor) นอกจากจะหมายถึงค่าน้ำหนักองค์ประกอบแล้วยังเป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบกับองค์ประกอบด้วย ตัวเลขทุกจำนวนมีค่าค่อนข้างสูง และเป็นบวกหมด แสดงว่านักเรียนที่สอบได้คะแนนในแบบทดสอบสูงหรือต่ำ ก็จะได้คะแนนองค์ประกอบ (Factor Score) สูงหรือต่ำตามไปด้วย

3.4.4 ค่า Communality, Eigenvalue เพอร์เซ็นต์ความแปรปรวนร่วม

และเพอร์เซ็นต์ความแปรปรวนสะสม ดังแสดงในตาราง 18

ตาราง 18 ค่า Communality, Eigenvalue เพอร์เซ็นต์ความแปรปรวนร่วม และ เพอร์เซ็นต์ความแปรปรวนสะสม โดยวิธี Principal factor

แบบทดสอบ	Communality	Factor	Eigenvalue	PCT of VAR	CUM PCT
การใช้เหตุผล	0.28783	1	1.66636	100.0	100.0
ประดิษฐ์คำ	0.28417				
ความเข้าใจในการอ่าน	0.19474				
การใช้ภาษา	0.32491				
การวางแผน	0.26439				
คำศัพท์	0.31032				

ผลการวิเคราะห์จากตาราง 18 พบว่าค่า Communality ของแบบทดสอบแต่ละฉบับเปลี่ยนแปลงไป ค่า Eigenvalue มีเพียงหนึ่งค่า และมีค่าเกินหนึ่ง แสดงว่าแบบทดสอบทั้งหกฉบับวัดองค์ประกอบร่วมกันได้เพียงองค์ประกอบเดียวเท่านั้น และแบบทดสอบแต่ละฉบับ share ความแปรปรวนร่วม ให้แก่องค์ประกอบตั้งแต่ 19 เพอร์เซ็นต์ถึง 32 เพอร์เซ็นต์ และจำนวนเพอร์เซ็นต์สะสมของความแปรปรวนร่วมเท่ากับ 100 เพอร์เซ็นต์

องค์ประกอบที่วิเคราะห์ได้หนึ่งองค์ประกอบ มีเพอร์เซ็นต์ความแปรปรวน 100 เพอร์เซ็นต์ แสดงว่าแบบทดสอบทั้งหกฉบับ วัดสิ่ง ๆ หนึ่งร่วมกันอยู่เพียงหนึ่งองค์ประกอบเท่านั้น คือ องค์ประกอบด้านภาษา

ค่า Communality แตกต่างจากตาราง 16 เล็กน้อย เพราะได้ตัดองค์ประกอบที่ล่องลอย หัก ดังแสดงในตาราง 16 ออกไป เหลือองค์ประกอบที่หนึ่งเพียงองค์ประกอบเดียว

3.4.5 การหาคะแนนองค์ประกอบ

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบทดสอบทั้งหกฉบับนั้น ได้คำนวณค่าสัมประสิทธิ์คะแนนองค์ประกอบ (Factor score coefficients) ดังแสดงในตาราง 19

ตาราง 19 แสดงค่า Factor Score Coefficients ของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ

แบบทดสอบ	Factor Score Coefficients
การใช้เหตุผล	0.22801
ประดิษฐ์คำ	0.22405
ความเข้าใจในการอ่าน	0.16401
การใช้ภาษา	0.25310
การวางแผน	0.20830
คำศัพท์	0.24125

ผลการวิเคราะห์จากตาราง 19 พบว่าแบบทดสอบความถนัดทั้งหกฉบับ วัดองค์ประกอบร่วมกันเพียงองค์ประกอบเดียว ขั้นตอนต่อไปเป็นการคำนวณ หาคะแนนขององค์ประกอบ โดยทำการคำนวณดังนี้

$$f = 0.22801 Z_1 + 0.22405 Z_2 + 0.16401 Z_3 + 0.25310 Z_4 + 0.20830 Z_5 + 0.24125 Z_6$$

เมื่อ f = factor score หรือคะแนนความถนัดทางด้านภาษา

Z_1 = คะแนนมาตรฐานของแบบทดสอบการใช้เหตุผล

Z_2 = คะแนนมาตรฐานของแบบทดสอบการคิดประดิษฐ์คำ

Z_3 = คะแนนมาตรฐานของแบบทดสอบความเข้าใจในการอ่าน

Z_4 = คะแนนมาตรฐานของแบบทดสอบการใช้ภาษา

Z_5 = คะแนนมาตรฐานของแบบทดสอบการใช้การวางแผน

Z_6 = คะแนนมาตรฐานของแบบทดสอบการใช้คำศัพท์

Factor Score เป็นคะแนนพยากรณ์ความถนัดทางการเรียน เมื่อทราบคะแนนในแบบทดสอบแต่ละฉบับแล้วเปลี่ยนคะแนนเหล่านั้นให้เป็นคะแนนมาตรฐาน (z-score) นำคะแนนมาตรฐานที่ได้มาคูณกับ Factor Score Coefficients ในตาราง 19 แล้วจึงนำผลคูณมาบวกกัน ก็จะได้คะแนนองค์ประกอบ (Factor score) ของผู้เรียน คะแนนองค์ประกอบที่ได้มาเป็นคะแนนพยากรณ์ความถนัดทางด้านภาษาของผู้เข้าสอบ โดยใช้แบบทดสอบทั้งหกฉบับเป็นตัวพยากรณ์



3.5 เกณฑ์ปกติ (Norm) ของแบบทดสอบที่มีการแจกแจงเป็นปกติ

ผู้วิจัยได้นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบทั้งหกฉบับ มาทดสอบการแจกแจงเป็นปกติ โดยใช้ไค-สแคว์ ได้ผลดังแสดงในตาราง 20

ตาราง 20 แสดงค่าการทดสอบการแจกแจงปกติ โดยวิธีทดสอบความเป็นโค้งปกติ (Test Normality)

แบบทดสอบ	df	χ^2
การใช้เหตุผล	18	34.21
ประดิษฐ์คำ	14	28.42
ความเข้าใจในการอ่าน	14	328.14**
การใช้ภาษา	21	81.13**
การวางแผน	21	84.15**
คำศัพท์	20	145.12**

** หมายความว่าระดับ 01

ผลการวิเคราะห์จากตาราง 20 พบว่าแบบทดสอบการใช้เหตุผลและแบบทดสอบการคิดประดิษฐ์คำ มีการแจกแจงของคะแนนเป็นโค้งปกติ ส่วนแบบทดสอบความเข้าใจในการอ่าน การใช้ภาษา การวางแผน และแบบทดสอบคำศัพท์ มีการแจกแจงของคะแนนไม่เป็นโค้งปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำคะแนนจากแบบทดสอบการใช้เหตุผล และแบบทดสอบการคิดประดิษฐ์คำ มาสร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) ซึ่งเป็นเกณฑ์ท้องถิ่น (Local Norm) เพราะกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาในกลุ่มวิทยาลัยครูภาคตะวันตกเท่านั้น เกณฑ์ปกติจะแบ่งเป็นเกณฑ์ปกติ โดยแยกตามเพศ และ เกณฑ์ปกติรวม ดังปรากฏในตาราง 21 - 23

107

ตาราง 21 เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบการใช้เหตุผล และแบบทดสอบการคิดประติษฐ์คำ สำหรับ
กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด (เกณฑ์รวม)

แบบทดสอบการใช้เหตุผล	
คะแนนดิบ	T ปกติ
25-23	80
22	78
21	74
20	71
19	67
18	64
17	62
16	59
15	58
14	56
13	55
12	53
11	50
10	48
9	45
8	42
7	39
6	37
5	34
4	30
3	24
0-2	20
N 372	
$\bar{x}$	11.5335
SD	4.2092
r_{tt}	0.7254
SE_{meas}	± 2.2325

แบบทดสอบการคิดประติษฐ์คำ	
คะแนนดิบ	T ปกติ
18	74
17	68
16	65
15	61
14	57
13	54
12	51
11	49
10	47
9	45
8	42
7	40
6	37
5	34
4	32
3	27
0-2	22
N 372	
$\bar{x}$	11.2573
SD	3.5963
r_{tt}	0.7434
SE_{meas}	± 1.8427

ตาราง 22 เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบการใช้เหตุผล และแบบทดสอบการคิดประดิษฐ์คำ สำหรับ
เพศชาย

แบบทดสอบการใช้เหตุผล	
คะแนนดิบ	T ปกติ
25-21	72
20	69
19	66
18	63
17	60
16	59
15	58
14	56
13	54
12	53
11	50
10	48
9	46
8	44
7	42
6	40
5	38
4	34
3	29
0-2	24
N	104
$\bar{x}$	11.3619
SD	4.7800
r_{tt}	0.7964
SE_{meas}	± 2.1568

แบบทดสอบการคิดประดิษฐ์คำ	
คะแนนดิบ	T ปกติ
18	72
17	68
16	65
15	62
14	57
13	56
12	53
11	52
10	50
9	47
8	44
7	41
6	38
5	35
4	31
3	24
0-2	24
N	104
$\bar{x}$	10.5019
SD	3.6319
r_{tt}	0.7495
SE_{meas}	± 1.8177

ตาราง 23 เกณฑ์ปกติของแบบทดสอบการใช้เหตุผล และแบบทดสอบการคิดประติษฐ์คำ สำหรับ
เพศหญิง

แบบทดสอบการใช้เหตุผล	
คะแนนดิบ	T ปกติ
23	79
22	74
21	70
20	67
19	65
18	62
17	60
16	58
15	57
14	55
13	53
12	51
11	48
10	45
9	41
8	38
7	36
6	32
5	27
4	21
N	268
$\bar{x}$	11.5709
SD	3.9867
r_{tt}	0.6891
SE_{meas}	± 2.2229

แบบทดสอบการคิดประติษฐ์คำ	
คะแนนดิบ	T ปกติ
18	74
17	68
16	64
15	60
14	56
13	53
12	50
11	48
10	46
9	44
8	41
7	39
6	37
5	34
4	31
3	28
2	23
N	268
$\bar{x}$	11.5522
SD	3.5686
r_{tt}	0.7384
SE_{meas}	± 1.8252

\ผลการวิเคราะห์จากตาราง 21 - 23 พบว่าแบบทดสอบการใช้เหตุผลมีค่าคะแนนที่ปกติ อยู่ระหว่าง T 20 ถึง T 80 แบบทดสอบการคิดประติพจน์ค่า มีค่าคะแนนที่ปกติอยู่ระหว่าง T 22 ถึง T 74 ตอนล่างของตาราง ได้เส้นนอค่าสถิติบางประการของแบบทดสอบเหล่านั้นไว้ด้วย การอ่านเกณฑ์ปกติก็ดูจากคะแนนดิบที่ได้ว่าเป็นจำนวนเท่าใด และอ่านคะแนนที่ปกติที่ตรงกับคะแนนดิบ จำนวนนั้น ๆ/

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

✓ ความมุ่งหมายในการค้นคว้า

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดด้านต่าง ๆ ทางการเรียนรู้ ในระดับ ป.กค.สูง
2. เพื่อหาความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น
3. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) สำหรับตีความหมายของคะแนนผลการสอบ จากแบบทดสอบที่สร้างขึ้น

✓ กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับ ป.กค.สูง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2522 สังกัดกรมการฝึกหัดครู ของกลุ่มวิทยาลัยครูภาคตะวันตก โดยการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling),

✓ เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยแบบทดสอบหกฉบับ คือ

1. แบบทดสอบการใช้เหตุผล
2. แบบทดสอบการคิดประดิษฐ์คำ
3. แบบทดสอบความเข้าใจในการอ่าน
4. แบบทดสอบการใช้ภาษา
5. แบบทดสอบการวางแผน
6. แบบทดสอบคำศัพท์

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

1. ติดต่อวิทยาลัยครูที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง ขออนุญาตผู้บริหารวิทยาลัยครูนั้น ๆ และนัดหมายวัน เวลา เพื่อนำแบบทดสอบไปสอบ
 2. อธิบายจุดมุ่งหมายในการทดสอบให้นักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างเข้าใจอย่างชัดเจน
 3. แจกแบบทดสอบให้ทำทีละฉบับ ให้กรอกชื่อ นามสกุล ระดับชั้นที่เรียน อายุ เพศ ให้เรียบร้อยก่อนลงมือทำ
 4. อธิบายวิธีทำให้ทุกคนเข้าใจ แล้วจึงให้ลงมือทำ นักศึกษาทุกคนต้องทำแบบทดสอบให้ครบทั้งหกฉบับ
 5. นำผลการสอบมาวิเคราะห์เป็นรายข้อ และทั้งฉบับโดยวิธีการทางสถิติ
- การทดสอบแบ่งเป็นสามครั้ง คือ
1. การทดสอบครั้งที่หนึ่ง เพื่อวิเคราะห์และคัดเลือกข้อสอบ
 2. การทดสอบครั้งที่สอง เพื่อวิเคราะห์และคัดเลือกข้อสอบ
 3. การทดสอบครั้งที่สาม เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น ความเที่ยงตรง วิเคราะห์องค์ประกอบ และหาเกณฑ์ปกติ (Norm)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจากการทดลองสอบครั้งที่หนึ่ง
2. หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบจากการทดลองสอบครั้งที่สอง
3. หาค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ จากการทดลองสอบครั้งที่สาม
4. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับและการทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ

5. หาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้งหกลบ และการทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทั้งหกลบ

6. วิเคราะห์องค์ประกอบของแบบทดสอบ

7. หาเกณฑ์ปกติ (Norm) ของแบบทดสอบ แยกเป็นเกณฑ์ปกติของเพศชาย เพศหญิง และรวม

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่รวบรวมไว้สำหรับการทดสอบครั้งที่สาม หลังจากการทดลองสอบครั้งที่หนึ่งและครั้งที่สองแล้ว ผลปรากฏว่ามีค่ากระจายตั้งแต่น้อยไปหามากดังนี้

แบบทดสอบการใช้เหตุผลรวบรวมได้ 25 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .19 - .87 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ระหว่าง .24 - .70

แบบทดสอบประดิษฐ์คำรวบรวมได้ 18 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .26 - .90 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ระหว่าง .20 - .58

แบบทดสอบความเข้าใจในการอ่านรวบรวมได้ 18 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .09 - .87 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ระหว่าง .20 - .55

แบบทดสอบการใช้ภาษารวบรวมได้ 30 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .26 - .90 และค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ระหว่าง .22 - .50

แบบทดสอบการวางแผนรวบรวมได้ 30 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .12 - .94 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .21 - .60

แบบทดสอบคำศัพท์รวบรวมได้ 35 ข้อ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .12 - .94 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .21 - .60

๒. แบบทดสอบที่คัดเลือกในครั้งนี้ นำไปใช้ในการทดสอบครั้งที่สาม เพื่อเก็บข้อมูลทำการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น ความเที่ยงตรง และหาคุณภาพด้านต่าง ๆ ของแบบทดสอบต่อไป

ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป เพราะถ้ามีอำนาจจำแนกต่ำกว่า .20 ถือว่าเป็นข้อที่ไม่มีคุณภาพพอที่จะแยก ดีก เก่ง-อ่อน ออกจากกันได้

2. ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ ผลปรากฏว่าแบบทดสอบความเข้าใจในการอ่าน และแบบทดสอบการใช้เหตุผล มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มอยู่เล็กน้อย แสดงว่ายากไปเล็กน้อย ส่วนแบบทดสอบประดิษฐ์คำ การใช้ภาษา การวางแผน และคำศัพท์ มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็มอยู่เล็กน้อย ซึ่งเห็นว่ามีความยากพอเหมาะแก่ระดับปัญญาของนักศึกษาในระดับนี้

3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่าแบบทดสอบการใช้เหตุผล ประดิษฐ์คำ ความเข้าใจในการอ่าน การใช้ภาษา การวางแผน และแบบทดสอบคำศัพท์ มีค่าความเชื่อมั่นเป็น .7253, .7433, .7814, .6867, .7748, .6680 ตามลำดับ แบบทดสอบทั้งหกฉบับ มีค่าความเชื่อมั่นจริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แบบทดสอบการใช้เหตุผล ประดิษฐ์คำ การใช้ภาษา และแบบทดสอบคำศัพท์ มีค่าความเชื่อมั่นต่ำกว่า .80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ส่วนแบบทดสอบความเข้าใจในการอ่าน และแบบทดสอบการวางแผนมีค่าความเชื่อมั่นไม่แตกต่างจาก .80 ซึ่งสอดคล้องตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ค่าความเชื่อมั่นในกลุ่มนักศึกษาชายมีค่าตั้งแต่ .7277 - .7964

ในกลุ่มนักศึกษาหญิงมีค่าตั้งแต่ .5958 - .7862

ในกลุ่มนักศึกษาที่ไม่เกรดเฉลี่ยสูงมีค่าตั้งแต่ .5794 - .8105

ในกลุ่มนักศึกษาที่มีเกรดเฉลี่ยปานกลางมีค่าตั้งแต่ .6362 - .7933

ในกลุ่มนักศึกษาที่มีเกรดเฉลี่ยต่ำมีค่าตั้งแต่ .3699 - .7210

4. ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่าแบบทดสอบทั้งหกฉบับมีค่าความเที่ยงตรงดังนี้ คือ

ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยหาจากสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องภายใน ปรากฏผลว่าแบบทดสอบการใช้เหตุผล ประดิษฐ์คำ ความเข้าใจในการอ่าน การใช้ภาษา การวางแผน และแบบทดสอบคำศัพท์ มีค่าความเที่ยงตรงเป็น .1624, .1750, .1859,

.3948, .3619, 3410 ตามลำดับ

ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างจากวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ ให้ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบการใช้เหตุผล ประดิษฐ์คำ ความเข้าใจในการอ่าน การใช้ภาษา การวางแผน และแบบทดสอบคำศัพท์ เป็น 2003, 2033, 1988, .2841, .1705 ตามลำดับ

ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ เมื่อใช้เกรดเฉลี่ยของทุกวิชา เป็นเกณฑ์ ให้ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบการใช้เหตุผล ประดิษฐ์คำ ความเข้าใจในการอ่าน การใช้ภาษา การวางแผน และแบบทดสอบคำศัพท์ เป็น 2435, 1741, .2544, .3080, .1567, .1415 ตามลำดับ

แบบทดสอบทั้งหกฉบับ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเที่ยงตรงจริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเที่ยงตรงต่ำกว่า .80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5. การวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบทดสอบ ผลปรากฏว่า แบบทดสอบทั้งหกฉบับ วัดองค์ประกอบร่วมกันเพียงองค์ประกอบเดียว ซึ่งให้ชื่อว่า องค์ประกอบด้านภาษา เนื่องจากแบบทดสอบทั้งหกฉบับวัดองค์ประกอบร่วมกัน 19 เพอร์เซ็นต์ ถึง 32 เพอร์เซ็นต์ ส่วนที่เหลือนอกนั้นเป็นการวัดองค์ประกอบเฉพาะ อันเป็นคุณสมบัติเฉพาะตัวของแบบทดสอบนั้น ๆ

6. เกณฑ์ปกติ (Norm) ผู้วิจัยสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบสองฉบับที่มีการแจกแจงเป็นปกติ คือ แบบทดสอบการใช้เหตุผล แบบทดสอบการคิดประดิษฐ์คำ ปรากฏผลดังนี้

เกณฑ์ปกติรวม-แบบทดสอบการใช้เหตุผล มีช่วงคะแนนปกติอยู่ระหว่าง T 20 -

T 80 แบบทดสอบการคิดประดิษฐ์คำ มีช่วงคะแนนปกติอยู่ระหว่าง T 22 - T 74

เกณฑ์ปกติสำหรับเพศชาย แบบทดสอบการใช้เหตุผลมีช่วงคะแนนปกติอยู่ระหว่าง

T 24 - T 72 แบบทดสอบการคิดประดิษฐ์คำมีช่วงคะแนนปกติอยู่ระหว่าง T 24 - T 72

เกณฑ์ปกติสำหรับเพศหญิง แบบทดสอบการใช้เหตุผลมีช่วงคะแนนปกติอยู่ระหว่าง

T 21 - T 75 แบบทดสอบการคิดประดิษฐ์คำมีช่วงคะแนนปกติอยู่ระหว่าง T 23 - T 74

๖. อภิปรายผล

การศึกษาครั้งนี้ในครั้งนี้ จุดมุ่งหมายที่สำคัญคือ การสร้างแบบทดสอบความถนัดทาง
การเรียนรู้ ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

จากการทดลองสอบครั้งที่หนึ่ง ช่วงค่าความยากของแบบทดสอบแต่ละฉบับอยู่ในช่วง
00 - .95 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง -.15 - .75 ซึ่งจากผลการวิเคราะห์ในครั้งที่หนึ่งนี้
ช่วงค่าความยากกระจายกว้างมาก และค่าอำนาจจำแนกก็ต่ำจนเป็นค่าลบ เป็นเพราะแบบทดสอบ
ชุดนี้เพิ่งนำมาใช้เป็นครั้งแรก ยังมีความบกพร่องหลายประการ เช่น ความกำกวมทางด้านภาษา
คำชี้แจงยังไม่ชัดเจน ตัวลวงไม่มีประสิทธิภาพ และอีกประการหนึ่งกลุ่มตัวอย่างน้อยทำให้อำนาจ
จำแนกต่ำ

หลังจากการคัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบและตัวเลือกบางตัวแล้ว นำไปทดลองสอบ
ครั้งที่สอง โดยใช้กลุ่มตัวอย่างมากขึ้น ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏผลดังนี้

ความยากของแบบทดสอบทั้งหกฉบับอยู่ระหว่าง .05 - .95 ค่าอำนาจจำแนก
อยู่ระหว่าง -.05 - .89 ถึงแม้ว่าค่าอำนาจจำแนกจะต่ำอยู่ แต่ก็อยู่ในจำนวนน้อยข้อ ข้อสอบ
ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ดี เพราะได้ผ่านการปรับปรุงมาแล้ว ตัวลวงส่วนใหญ่มีคุณภาพดี ความกำกวม
ทางภาษาหมดไป เมื่อวิเคราะห์แล้วคัดเลือกข้อที่มีคุณภาพเหมาะสมไว้ทำการทดสอบในครั้งที่สาม
ต่อไป แบบทดสอบที่คัดเลือกไว้สอบในครั้งที่สามนี้ แต่ละข้อมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป
ข้อสอบชุดนี้จุดมุ่งหมายเพื่อใช้ในการสอบคัดเลือก ดังนั้นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกล่าง ๆ จึงเป็น
สิ่งสำคัญมาก การคัดเลือกข้อสอบเข้าเป็นฉบับใหม่นั้น ผู้วิจัยได้คัดเรียงคำถามจากง่ายไปยาก
เพื่อเป็นการช่วยให้ผู้สอบยากจะทำแบบทดสอบนั้น (ชวาล แพรัตกุล 2518 : 194)

2. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้
สูตรของ คูเตอร์ ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 (K-R 20) ทุกฉบับ ปรากฏว่าแบบทดสอบทุกฉบับมีค่า
ความเชื่อมั่นคร่าวๆมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แบบทดสอบความเข้าใจในการอ่าน และ
แบบทดสอบการวางแผน มีค่าความเชื่อมั่นไม่แตกต่างจาก .80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

แต่แบบทดสอบการใช้เหตุผล ประสิทธิภาพ การใช้ภาษา แบบทดสอบการวางแผน มีค่าความเชื่อมั่นต่ำกว่า .80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เหตุที่ทำให้ค่าความเชื่อมั่นต่ำกว่ากำหนดนั้น ก็อาจจะมีสาเหตุหลายประการ เช่น จำนวนข้อสอบในแต่ละฉบับน้อยเกินไป ซึ่ง บุญเฮ็ด วิทยุโณนันทพงษ์ กล่าวว่า "ข้อสอบยิ่งยาวขึ้น ค่าความเชื่อมั่นก็ยิ่งสูงขึ้น" (บุญเฮ็ด วิทยุโณนันทพงษ์ 2521 : 316) สาเหตุสำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ พหุสย ความสามารถในกลุ่มตัวอย่าง ถ้าพหุสย ความสามารถในกลุ่มตัวอย่างแตกต่างกันมาก ๆ ลำดับที่ได้จากการวัดจะมีลำดับที่คงเดิมในแต่ละคน จะทำให้ค่าความเชื่อมั่นสูงขึ้น แต่ถ้ากลุ่มตัวอย่างมีความสามารถใกล้เคียงกัน จะทำให้ได้ค่าความเชื่อมั่นต่ำด้วย (บุญเฮ็ด วิทยุโณนันทพงษ์ 2521 : 312) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ มีพหุสยความสามารถแตกต่างกันไม่มากนัก จึงทำให้ค่าความเชื่อมั่นสูงไม่ถึง .80

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งหกฉบับอยู่ระหว่าง .6680 - .7814 ซึ่งนับว่า มีค่าสูงพอสมควร เพราะแบบทดสอบซึ่งสร้างขึ้นโดยคณะกรรมการสอบคัดเลือกของวิทยาลัยอาชีวศึกษา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2508 เป็นต้นมา มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง .52 - .81 (ล้วน สายยศ 2522 : 23) โดยเฉพาะแบบตีความหมายซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดความเข้าใจทางภาษา มีความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง .63 - .67 ส่วนแบบทดสอบการใช้ภาษา และความเข้าใจในการอ่านที่ ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง .6867 - 7814 ซึ่งใกล้เคียงกันมาก จากการพิจารณาค่าความเชื่อมั่นที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นว่าแบบทดสอบทั้งหกฉบับที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความเชื่อมั่นสูง มีคุณภาพพอที่จะเชื่อถือได้

แบบทดสอบความถนัดทั้งหกฉบับที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความเชื่อมั่นใกล้เคียงกับแบบทดสอบของ ฟลานาแกน มาก จะแตกต่างกันมากก็คือ แบบทดสอบคำศัพท์ ซึ่งของฟลานาแกนมีค่าความเชื่อมั่น .84 ในระดับเกรด 9 และ .91 ในระดับเกรด 12 แต่แบบทดสอบคำศัพท์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความเชื่อมั่นเพียง .66 เท่านั้น

นอกจากนั้น จากการวิเคราะห์และทดสอบได้ผลปรากฏว่า มีแบบทดสอบห้าฉบับ เมื่อใช้ทดสอบกับนักศึกษาชายและหญิง จะให้ค่าความเชื่อมั่นไม่แตกต่างกัน ส่วนแบบทดสอบการใช้ภาษาให้ค่าความเชื่อมั่นแตกต่างกันในกลุ่มชายและกลุ่มหญิง โดยที่ในกลุ่มชายมีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่ากลุ่มหญิง

ซึ่งอาจจะขึ้นอยู่กับความสามารถของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันทางด้านภาษาก็เป็นได้

\ สำหรับนักศึกษาในกลุ่มสูง ปานกลาง และต่ำนั้น แบบทดสอบทั้งหกฉบับสามารถวัดได้ โดยให้ความเชื่อมั่นไม่แตกต่างกัน ดังนั้น กล่าวได้ว่าแบบทดสอบทั้งหกฉบับนี้ สามารถใช้กับ นักศึกษาได้ทุกเพศและทุกระดับความสามารถ

\ 3. ค่าความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ของแบบทดสอบทั้งหกฉบับ มีค่าอยู่ระหว่าง .1567 ถึง .3087 ซึ่งต่ำกว่าค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบความถนัดของฟลานาแกน ซึ่งมีค่าความเที่ยงตรง เชิงสัมพันธ์กับ เกณฑ์อยู่ระหว่าง .42 - .66 สาเหตุที่ทำให้ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ของ แบบทดสอบทุกฉบับมีค่าต่ำ ก็อาจจะเนื่องมาจากพิสัยความสามารถของบุคคลในกลุ่มตัวอย่างมีค่าน้อย ค่าสหสัมพันธ์ต่ำ กลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัย สือกมาทำการทดลอง เป็นนักศึกษาที่ถูก สือกสรรมาแล้ว ถือว่าเป็นกลุ่มที่มีความสามารถยอดเยี่ยมกว่าคนอื่น ๆ พิสัยความสามารถของนักศึกษาในกลุ่มนี้จะแคบลง ดังนั้น ค่าความเที่ยงตรงจึงไม่สูงเท่าที่ควร (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์ 2521 : 362)

อีกประการหนึ่ง จำนวนกลุ่มตัวอย่างอาจจะน้อยไป ถ้าเรากำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จะมีผลให้ค่าความเที่ยงตรงลดกว่าเดิม (อนันต์ ศรีโสภณ 2520 : 70)

\ 4. การวิเคราะห์องค์ประกอบ จากการวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนครูทั้งหกฉบับ ปรากฏผลว่าแบบทดสอบทั้งหกฉบับวัดองค์ประกอบร่วมกันเพียงองค์ประกอบเดียว ซึ่งผู้วิจัยตั้งชื่อว่า องค์ประกอบด้านภาษา สาเหตุทำให้แบบทดสอบทั้งหกฉบับวัดองค์ประกอบร่วมกันเพียงองค์ประกอบเดียว ก็อาจจะเนื่องมาจากแบบทดสอบแต่ละฉบับนั้นมีลักษณะ เฉพาะตัวอยู่มาก แบบทดสอบการใช้เหตุผล เป็นแบบทดสอบความถนัดทางคณิตศาสตร์ แต่ก็ เป็นคณิตศาสตร์โจทย์ปัญหา ซึ่งต้องใช้ภาษาเป็นสำคัญ จึงมีทาง เป็นไปได้ที่แบบทดสอบทั้งหกฉบับจะวัดองค์ประกอบร่วมกันเพียง องค์ประกอบเดียว

อีกประการหนึ่ง ลักษณะที่ประกอบเป็นกลุ่มตัวอย่าง สามารถทำให้สหสัมพันธ์ที่ได้รับ และค่าตอบสุดท้ายของการวิเคราะห์ตัวประกอบแตกต่างกันออกไป กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ความ คลาดเคลื่อนของสหสัมพันธ์มีความเที่ยงตรงน้อย เป็นผลให้ค่า Communality ต่ำลง และความ แปรปรวนตัวประกอบร่วมมีค่าต่ำลงด้วย ต้องใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อให้ได้สัมประสิทธิ์

สหสัมพันธ์มีค่าคงที่ ซึ่งจะเป็นผลถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่สกัดออกมา (อุทุมพร ทองอุไทย 2520 : 192)

เนื่องจากแบบทดสอบทั้งหกฉบับมีองค์ประกอบร่วมกันเพียงองค์ประกอบเดียว คือ องค์ประกอบด้านภาษา ผู้ที่ทำแบบทดสอบนี้ได้ดี มีแนวโน้มที่จะเป็นผู้ที่มีความเข้าใจในภาษา และใช้ภาษาได้อย่างดี ซึ่งก็เหมาะกับผู้ที่จะออกไปเป็นครูต่อไป

5. ค่าคะแนนปกติวิสัย จากการวิจัยครั้งนี้ ได้นำคะแนนจากแบบทดสอบทั้งหกฉบับมาทดสอบการแจกแจงเป็นโค้งปกติ ปรากฏผลว่ามีอยู่เพียงสองฉบับเท่านั้นที่มีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ คือ แบบทดสอบการใช้เหตุผล และแบบทดสอบการคิดประดิษฐ์คำ ส่วนอีกสี่ฉบับนั้น การแจกแจงของคะแนนที่ได้ไม่เป็นโค้งปกติ ซึ่งสาเหตุสำคัญประการหนึ่งก็คือ กลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้มีจำนวนเพียง 372 คน เท่านั้น การที่จะได้ข้อมูลที่มีการแจกแจงเป็นปกติ ต้องใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นจำนวนมาก อีกประการหนึ่ง ความยากง่ายของตัวข้อสอบก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การกระจายเบ้ไป แบบทดสอบง่ายมาก ๆ ส่วนใหญ่ทำข้อสอบได้ดี โค้งของการแจกแจงก็จะเบ้ไปทางซ้าย ทำให้การแจกแจงไม่เป็นปกติ (อนันต์ ศิริโรธกา 2522 : 118) และทำนองเดียวกัน ถ้าข้อสอบยาก โค้งการแจกแจงก็จะเบ้ไปทางขวาเช่นกัน

ดังนั้น แบบทดสอบที่จะนำมาสร้างเกณฑ์ปกติ จึงมีเพียงสองฉบับเท่านั้น เพราะแบบทดสอบที่จะนำไปหาเกณฑ์ปกตินั้น จะต้องมีการแจกแจงเป็นปกติ ตามปกตินั้นถ้ากลุ่มตัวอย่างใหญ่มาก ๆ ก็เชื่อได้แน่ว่า การแจกแจงจะเป็นโค้งปกติ หรือไม่ก็ใกล้เคียงมาก แต่ในกรณีนี้กลุ่มตัวอย่างน้อย จึงต้องอาศัยการทดสอบ เกณฑ์ปกติที่สร้างขึ้นอยู่ในรูปของทีปกติ (Normalized T-score) แบบทดสอบทั้งสองฉบับมีค่าคะแนนที่ปกติอยู่ใกล้เคียงกัน เพราะว่าใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวกัน และจำนวนเท่ากัน ถ้ากลุ่มตัวอย่างใหญ่ขึ้น ค่าทีปกติก็จะสูงขึ้นไปด้วย (โกวิท ประวาทพฤกษ์ 2518 : 55) แบบทดสอบการใช้เหตุผลมีคะแนนดิบกระจายไม่ครบทุกคะแนน ช่วงคะแนนมีค่าตั้งแต่ 2 - 23 คะแนน จากคะแนนเต็ม 25 คะแนน ดังนั้นผู้ที่สอบได้คะแนน 23 - 25 คะแนน ก็จะได้ค่าคะแนนที่ปกติอยู่ตรงตำแหน่งเดียวกัน คือ T 80 และผู้ที่สอบได้คะแนน 0 - 2 คะแนน ก็จะได้ค่าคะแนนที่ปกติอยู่ตรงตำแหน่งเดียวกัน คือ T 20

การประเมินผลการสอบ ถ้าต้องการทราบสมรรถภาพสมองเป็นรายบุคคลว่าอยู่ใน
เกณฑ์สูง - ต่ำ เพียงใด ก็ได้จากเกณฑ์ดังนี้ คือ

ตั้งแต่ T 65 และสูงกว่า	แปลว่า ดีมาก
ตั้งแต่ T 55 - T 65	แปลว่า ดี
ตั้งแต่ T 45 - T 55	แปลว่า พอใช้
เฉพาะที่ T 50	แปลว่า มีความสามารถปานกลางของกลุ่ม
ตั้งแต่ T 35 - T 45	แปลว่า ยังไม่พอใช้
ตั้งแต่ T 35 และต่ำกว่า	แปลว่า อ่อน

ดังนั้น ถ้ามีผู้สอบแบบทดสอบการใช้เหตุผลได้คะแนนดิบ 17 คะแนน ดูจากเกณฑ์ปกติรวม
จะได้คะแนนปกติเป็น T 68 สดว่าบุคคลผู้นั้นอยู่ในเกณฑ์ดีของกลุ่มนั้น ถ้าสอบได้คะแนน 5 คะแนน
ตรงกับคะแนนปกติเป็น T 34 สดว่าอยู่ในเกณฑ์อ่อนของกลุ่ม (เขวาล แพรัตกุล และคนอื่น
2520 53)

ข้อเสนอแนะ

๒๖

การวิจัยในครั้งนี้ สุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนครูหกฉบับ
สำหรับใช้ในการคัดเลือกนักศึกษาเข้าเรียนครูในระดับ ป.กศ.สูง แต่เนื่องจากเวลาในการค้นคว้าวิจัย
มีจำกัด ขบวนการต่าง ๆ อาจจะคลาดเคลื่อนบางประการ แต่สิ่งที่ผู้วิจัยต้องการเน้นก็คือ ขบวนการ
ในการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบ มีสิ่งที่ผู้วิจัยใคร่ขอเสนอแนะสำหรับผู้นำไปใช้ คือ

1. ในการใช้แบบทดสอบฉบับนี้ ควรจะใช้ควบคู่กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนด้วย เพราะองค์ประกอบที่จะเรียนได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีนั้น การวัดทางด้านความรู้
พื้นฐานทางวิชาการก็มีความจำเป็นเช่นกัน

2. ผู้ดำเนินการสอบควรจัดให้เป็นไปตามคู่มือดำเนินการสอบอย่างเคร่งครัด

3. ผู้จะนำแบบทดสอบความถนัดชุดนี้ไปใช้ ควรคำนึงถึงด้วยว่า ความเที่ยงตรงเชิง
พยากรณ์ที่มีอยู่นั้น ยังเป็นค่าที่ไม่สมบูรณ์นัก เนื่องจากใช้คะแนนจากแบบทดสอบของนักศึกษา ป.กศ.สูง

ชั้นปีที่ 2 และใช้เกรดเฉลี่ยของนักศึกษาในกลุ่มนี้ ในปี 1 เป็นเกณฑ์ ซึ่งชั้นที่เสร็จแล้วแบบทดสอบความถนัด ควรใช้คัดเลือกรักศึกษาเข้าเรียนและติดตามผล เมื่อนักศึกษาเรียนสำเร็จแล้ว แต่เนื่องจากเวลาอันจำกัดไม่อาจจะกระทำได้ การที่จะนำแบบทดสอบไปใช้จึงควรหาคูณภาพต่าง ๆ ขึ้นใหม่

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ในการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป ควรใช้กลุ่มตัวอย่างให้กว้างขวางขึ้น และควรสร้างเกณฑ์ปกติระดับชาติ (National Norms)
2. ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบให้ถูกต้องยิ่งขึ้น โดยนำแบบทดสอบความถนัดชุดนี้ไปสอบคัดเลือกรักศึกษาเข้าเรียนครูในระดับ ป.กศ.สูง แล้วติดตามผลจนเรียนจบหลักสูตร นำเกรดเฉลี่ยสะสมมาหาค่าสหสัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบความถนัดนี้ เพื่อหาค่าความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ที่ถูกต้อง
3. การสร้างแบบทดสอบความถนัดของการเรียนครูต่อไป ควรจะต้องคำนึงถึงหลักสูตรและระดับความรู้ของนักศึกษาให้มาก ความยากง่ายควรจะพอเหมาะกับภูมิปัญญาของผู้สอบ
4. ในการสร้างแบบทดสอบ ครั้งแรกควรให้มีจำนวนมากเป็นสองเท่าของจำนวนข้อสอบที่ต้องการในครั้งสุดท้าย เพื่อจะได้คัดเลือกรักศึกษาที่มีคุณภาพดีได้อย่างเพียงพอ
5. ควรจะได้ทำการศึกษาต่อไปว่า แบบทดสอบความถนัดฉบับใดบ้างที่ควรนำมาใช้ในการคัดเลือกรักศึกษาครู
6. ควรจะได้มีการสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนวิชาชีพอื่น ๆ บ้าง เพื่อแบบทดสอบวัดความถนัดจะได้เป็นที่รู้จักแพร่หลาย และขบวนการสอบวัดจะได้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
7. ควรศึกษาต่อไปว่า ผู้สอบคัดเลือกรักด้วยแบบทดสอบชุดนี้ จะต้องทำคะแนนได้อย่างต่ำเท่าใดถึงจะเรียนสำเร็จในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาชั้นสูง นั่นก็คือ หาเกณฑ์ขั้นต่ำของแบบทดสอบแต่ละฉบับนั่นเอง

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

โกวิท ประวาลพุกษ์ และ ส้มศักดิ์ สันธะระเวทย์ การตัดเกรด โรงพิมพ์เจริญทัศน์ 2518, 100 หน้า

จุฬาลงกรณ์, มหาวิทยาลัย บัณฑิตวิทยาลัย คณะครุศาสตร์ รายงานผลการสัมมนา เรื่อง การผลิตครูให้สอดคล้องกับหลักสูตรประถมศึกษา 2521, 225 หน้า

✓/ชวาล แพรัตกุล การทดสอบเพื่อค้นและพัฒนาสมรรถภาพ สำนักงานทดสอบทางการศึกษาและ ศึกษาศาสตร์ 2514, 107 หน้า

_____. เทคนิคการวัดผล วัดมาพาณิชย์ 2518, 434 หน้า

_____. เทคนิคการเขียนข้อทดสอบ โรงเรียนแพรัตนอนุสรณ์ 2/2 ชอยอุดมยศ 3

กลุ่มวิชา 71 หัวหมาก บางกะปิ กทม 24 2520, 333 หน้า

ชวาล แพรัตกุล และคนอื่น ๆ รายงานความก้าวหน้าของโครงการสร้างแบบทดสอบมาตรฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ฉบับที่ 1 โรงพิมพ์คุรุสภา 2513, 201 หน้า

_____. คู่มือดำเนินการสอบ แบบทดสอบมาตรฐาน ความถนัดทางการเรียน ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 โรงพิมพ์คุรุสภา 2520, 59 หน้า

ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ วิธีสร้างแบบทดสอบสติปัญญาด้านความรู้ทั่วไป ศัพท์ และ ความเข้าใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานคร ปรินญาณพณ์ กค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2522, 103 หน้า อัดสำเนา

บุญชม ศรีสะอาด การวัดเชาวน์ปัญญาและความถนัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม 2521, 145 หน้า

/บุญเชิด ภิณโณอนันตพงษ์ การศึกษาเปรียบเทียบองค์ประกอบของสมรรถภาพสมองด้านการคิด เอนกัยทางภาษา ตามทฤษฎีของกิลฟอร์ด กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรินญาณพณ์ กค.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2517, 112 หน้า อัดสำเนา

_____. การวัดและการประเมินผลการศึกษา ทฤษฎี และการประยุกต์ ภาควิชาพื้นฐาน การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2521, 416 หน้า

✓/บุญส่ง นิลแก้ว การวัดผลทางจิตวิทยา แพทย์พญา 2519, 245 หน้า

พจน์ สะเพียรชัย การวิจัยองค์ประกอบของแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนสำหรับชั้นประถม

ปีที่ 7 โครงการวิจัยเลือกสรร คณะวิชาวิจัยการศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร
2512, 50 หน้า

_____ . วิเคราะห์ความถนัดทางเลขานุการและธุรกิจ สถาบันทางจิตวิทยา วิทยาลัยวิชาการศึกษา
ประสานมิตร 2516, 55 หน้า

✓/ไพศาล หวังพานิช ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมนอกชั้นเรียนกับผลการเรียนของนิสิตชั้นปีที่ 3

วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร ปีการศึกษา 2510 ปรินญาณิพนธ์ กค.ม. วิทยาลัย
วิชาการศึกษา ประสานมิตร 2511, 116 หน้า อัดสำเนา

ฤกษ์ดี ฉันทนล้นธิ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกและคะแนนผลสัมฤทธิ์

ในการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี รุ่นที่ 2 วิทยาลัยวิชาการศึกษา พิษณุโลก

ปรินญาณิพนธ์ กค.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2515, 53 หน้า อัดสำเนา

ล้วน ล้ายยศ หลักการสร้างแบบทดสอบความถนัด สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2522, 184 หน้า

ล้วน ล้ายยศ และ อังคณา ล้ายยศ สถิติวิทยาทางการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 2 วัฒนาพานิช
2522, 286 หน้า

✓/วิเชียร เกตุสิงห์ แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน ฉบับสมบูรณ์ บรรณกิตเทรตดีง 2517,
137 หน้า

วิสูตร รอดเชื้อ การศึกษาความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ของแบบทดสอบที่ใช้สอบคัดเลือกนักเรียน
ฝึกหัดครูระดับ ป.กค. ของวิทยาลัยครูเพชรบุรี และวิทยาลัยครูนครปฐม ปรินญาณิพนธ์ กค.ม.
วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2517, 56 หน้า อัดสำเนา

สงบ สักขะ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือก คะแนนจากแบบทดสอบติดตามผล
และผลการเรียนของนักเรียนฝึกหัดครูประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ปีการศึกษา 2509
ปรินญาณิพนธ์ กค.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2517, 58 หน้า อัดสำเนา

สมบุรณ์ ชิตพงศ์ และ ส้าเริง บุญเรืองรัตน์ การวัดความถนัด พิมพ์ครั้งที่ 2 ไทยวัฒนาพานิช 2518, 106 หน้า

สมสมัย พิทักษ์ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือก คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทัศนคติต่ออาชีพครูของนักเรียน ป.ศศ. ในสถาบันฝึกหัดครูส่วนกลาง ปีการศึกษา 2512

ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร 2513, 85 หน้า อดิสาเนา

สหัส ลูยะเตยะ การสร้างแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนสำหรับนักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษา และความถนัดในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. วิทยาลัย

วิชาการศึกษา ประสานมิตร 2509, 123 หน้า อดิสาเนา

อนันต์ ศรีโสภา การวัดและการประเมินผลการศึกษา ไทยวัฒนาพานิช 2519, 120 หน้า

อุทุมพร ทองอุไทย การวิเคราะห์องค์ประกอบ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2520, 278 หน้า

✓ Ahmann, Stanley J. and Marvin D. Clock Evaluation Pupil Growth Principles of Test and Measurement. 3rd ed., Boston, Allyn and Bacon Inc., 1968.

Anastasi, Anne. Psychological Testing. 4th ed., New York, Macmillan Publishing Co., Inc., 1976. 750 p.

_____. Psychological Testing. New York, Macmillan Publishing Co., Inc., 1961. 657 p.

Bingham, Walter Van Dyke. Aptitude and Aptitude Testing. New York and London, Harper and Brothers Publishers, 1937. 370 p.

✓ Brown, Frederic G. Principles of Educational and Psychological Testing. Hinsdall, Dryden Prese, 1970. 468 p.

Fan, Chung Teh. Item Analysis Table. New Jersey, Educational Testing Service, Princeton, 1952. 32 p.

Flanagan, John C. Aptitude Classification Test. Chicago Illinois, Science Research Association Inc., 1959.

✓ Freeman, Frank S. Theory and Practice of Psychological Testing. 3rd ed., New York, Holt Rinehart and Winston, 1966. 431 p.

Thorndike, Robert L. and Elizabeth P. Hagen. Measurement and Evaluation in Psychology and Education. 4th ed., John Wiley and Sons, Inc., 1977. 693 p.

- Walberg, Harbert J. "Scholastic Aptitude The Nation Teacher Examination and Teaching Success," Journal of Education Research. 61 · 129 - 131, November, 1976.
- ✓Warren, Howard C. Dictionary of Psychology. Cambridge Massachusetts, Houghton Wiffin, 1939. 372 p.

ภาคผนวก

ตารางแสดงค่าสถิติต่าง ๆ จากการทดลอง

ตาราง 24 ผลการวิเคราะห์ข้อคำถามเป็นรายข้อของแบบทดสอบการใช้เหตุผล จากการทดสอบ

ครั้งที่ 1

ข้อที่	ก		ข		ค		ง		จ		ว	
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r
1	.24	.14	.15	.06	.20	.28	.21	.31	.18	.20	-	-
2	.13	.63	.08	.52	.57*	.59	.09	.28	.09	.10	-	-
3	.14	.28	.20	.16	.54*	.41	.05	.11	.05	.41	-	-
4	.31*	.22	.16	.18	.41	.42	-	-	.09	.28	-	-
5	.21	.31	.07	.07	.15	.46	.11	.06	.42*	.49	-	-
6	.19	.00	.18	.23	.09	.55	.20	.16	.28*	.57	-	-
7	.31	.29	.16	.18	-	-	.44*	.51	.05	.41	-	-
8	.34*	.74	.10	.58	.18	.23	.25	.28	-	-	-	-
9	.46	.11	.31	.21	.18	.24	-	-	-	-	-	-
10	.11	.00	.24	.14	.05	.11	.44*	.46	.12	.61	-	-
11	.19	.00	.09	.28	.18	.09	.12*	.22	.40	.31	-	-
12	-	-	.14	.66	.06	.47	.58*	.49	.15	.41	-	-
13	.06	.47	.06	.47	.20	.28	.08	.51	.57*	.67	-	-
14	.13	.42	-	-	.07	.21	.28	.22	.48*	.52	-	-
15	.08	.15	.06	.47	.20*	.28	.06	.47	.57	.67	-	-
16	.09	.28	.19	.60	.18	.09	.12	.22	.41*	.31	-	-
17	.25	.19	-	-	-	-	.42*	.49	.24	.24	-	-
18	.32	.51	.45*	.69	.15	.46	-	-	-	-	-	-
19	.15	.00	.07	.00	.20	.28	.19	.55	.54*	.55	-	-
20	.15*	.46	.18	.11	.18	.11	.29	.08	.16	.32	-	-
21	.05	.41	-	-	-	-	.05	.41	.50*	.61	-	-
22	.40*	.53	.18	.23	.21	.31	.12	.38	.05	.11	-	-
23	.28	.44	-	-	.10	.34	.57	.59	-	-	-	-
24	.06	.47	.41	.23	.30*	.30	.09	.28	.09	.51	.06	.46
25	.06	.47	.06	.47	.20	.28	.08	.51	.57*	.67	-	-

ตาราง 25 ผลการวิเคราะห์ข้อคำถามเป็นรายข้อของแบบทดสอบการประดิษฐ์คำ จากการทดสอบ
ครั้งที่ 1

ข้อที่	ก		ข		ค		ง		จ		ว	
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r
1	.05	.39	.88*	.38	-	-	.05	.08	.05	.39	-	-
2	.20	.28	-	-	.54*	.34	.14	.28	.08	.07	-	-
3	.11	.18	-	-	.44*	.51	.15	.46	-	-	-	-
4	.25	.38	.52	.58	.24	.62	.05	.11	.05	.11	-	-
5	.10	.34	.28	.22	.23	.35	-	-	.33	.08	-	-
6	-	-	.08	.59	.05	.39	.87*	.63	.05	.39	-	-
7	.71*	.68	.10	.58	.06	.47	.05	.39	.10	.33	-	-
8	.11	.16	.48*	.52	.32	.41	.07	.21	-	-	-	-
9	.05	.39	.05	.39	.84	.32	.07	.21	.05	.08	-	-
10	-	-	.14	.66	-	-	.54*	.19	.28	.22	-	-
11	.05	.39	.23	.11	.69	.22	-	-	.05	.11	-	-
12	.14	.28	.75*	.38	.05	.39	.05	.39	.05	.11	-	-
13	.12	.61	.18	.40	.35	.66	.22	.09	.05	.39	-	-
14	.18	.40	.09	.10	.09	.28	.58	.42	.05	.08	-	-
15	.05	.41	.87	.64	.06	.47	.05	.39	.05	.39	-	-
16	.09	.28	.65	.56	.07	.00	.05	.39	.14	.61	-	-
17	.61	.61	.06	.47	.15	.46	.14	.28	.05	.39	-	-
18	.05	.39	.06	.47	.56	.76	.13	.42	.19	.54	-	-
19	.17	.37	.24	.14	.40*	.47	.05	.11	.11	.18	-	-
20	.05	.11	.05	.39	.67*	.08	.11	.09	.05	.39	-	-
21	-	-	.14	.66	.06	.47	.58	.49	.15	.46	-	-
22	-	-	.35	.04	- *	-	.37	.15	.16	.05	-	-
23	-	-	.89	.02	-	-	.07	.02	-	-	-	-
24	.54*	.21	.19	.02	.23	.53	-	-	-	-	-	-
25	.27	.13	.13	.08	.17	.06	.28	.05	.11	.18	-	-

ตาราง 26 ผลการวิเคราะห์ข้อคำถามเป็นรายข้อของแบบทดสอบความเข้าใจในการอ่าน
จากการทดสอบครั้งที่ 1

ข้อที่	ก		ข		ค		ง		จ		ว	
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r
1	.15	-.14	.09	.28	.18	.40	.56*	.30	-	-	-	-
2	.27	.13	.07	.00	.46*	.34	.13	.42	-	-	-	-
3	-	-	.10	.58	.07	.21	.81*	.55	-	-	-	-
4	.84*	.32	.07	.00	.06	.47	-	-	-	-	-	-
5	.84	.30	-	-	.08*	.51	-	-	-	-	-	-
6	.89*	.02	-	-	-	-	-	-	.07	-.21	-	-
7	-	-	-	-	.31*	.22	-	-	.67	.17	-	-
8	.07	.21	.18	.23	.27*	.55	.30	.09	.14	.28	-	-
9	.44*	.24	.18	.23	.09	.10	.26	.10	-	-	-	-
10	.09	-.10	.25	.52	-	-	.52*	.44	-	-	-	-
11	.09	.28	.10	.34	-	-	-	-	.76*	.48	-	-
12	.15	.14	.60*	.24	.09	.10	.09	.28	.07	.00	-	-
13	.54*	.28	.19	.02	.23	.35	-	-	-	-	-	-
14	.33	.17	.07	.21	.07	.00	.05	.11	.46*	.25	-	-
15	-	-	-	-	.22	.21	.33*	.32	.31	.00	-	-
16	.35	.20	.44*	.38	.10	.34	-	-	.05	.41	-	-
17	.07	.21	.09	.28	.52	.15	.21*	.57	.07	.21	-	-
18	.24	.25	.06	.14	-	-	-	-	.65*	.27	-	-

ตาราง 26 (ต่อ)

ตัวเลือก ข้อที่	ก		ข		ค		ง		จ		ว	
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r
19	-	-	.15	.14	.33*	.53	.29	.26	.19	.25	-	-
20	.13	.08	.29	.26	.13	.24	.36*	.16	.06	-.47	-	-
21	.32	.51	.21*	.31	.13	.24	-	-	.28	-.22	-	-
22	.48	.37	.35*	.29	.11	.00	-	-	-	-	-	-
23	.05	.41	.40*	.16	.44	.07	.09	.28	-	-	-	-
24	.35	.04	.11	.18	.25*	.28	.09	.28	.18	-.02	-	-
25	.13	.08	.09*	.28	-	-	.40	.07	.35	.11	-	-
26	-	-	-	-	.06	.47	.09	.10	.28*	.44	-	-
27	-	-	.63*	.40	-	-	.29	.26	.05	.41	-	-
28	.11	.18	.09	.10	.11	.18	.06	.47	.62*	.20	-	-
29	.18	.11	.34*	.45	-	-	.36	.25	.05	.41	-	-
30	.16	.18	.28	.44	.24	-.14	.25*	.28	-	-	-	-
31	-	-	.33	.17	.35*	.24	.05	.41	.22	.00	-	-
32	.28	.36	-	-	.33*	.18	.20	.28	.06	.14	-	-
33	.15	.14	.36	.32	.35*	.25	.09	.10	-	-	-	-
34	-	-	-	-	.33*	.25	.58	.11	-	-	-	-
35	.05	.11	.05	.11	-	-	.78*	.21	.06	.47	-	-
36	.27	.13	.13	.08	.17*	.06	.28	.05	.11	.10	-	-

ตาราง 27 ผลการวิเคราะห์ข้อคำถามเป็นรายข้อของแบบทดสอบการใช้ภาษา จากการทดสอบ

ครั้งที่ 1

ตัวเลือก ข้อที่	ก		ข		ค		ง		จ		ว	
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r
1	.75*	.52	.05	.41	-	-	.21	.44	-	-	-	-
2	.16	.32	-	-	.70*	.28	-	-	-	-	-	-
3	.28	.05	.28*	.05	.33	.17	.28	.05	.10	.16	-	-
4	.29	-.08	.54*	.11	.07	.21	.09	.28	-	-	-	-
5	.58*	.42	.06	.48	-	-	.31	.22	-	-	-	-
6	.09	.10	.25*	.28	-	-	.63	.24	-	-	-	-
7	.72	.44	.13	.42	.11*	.18	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	.06	.47	.87*	-.21	-	-	-	-
9	-	-	.46	.64	.37*	.24	.12	.38	-	-	-	-
10	.13	.08	.48*	.37	.14	.28	.23	.35	-	-	-	-
11	.05	.41	-	-	.71*	.34	.22	.19	-	-	-	-
12	.32*	.52	.27	.23	.06	.47	.12	.38	-	-	-	-
13	.59	.19	-	-	-	-	.41*	-.08	-	-	-	-
14	.38	.12	.20	.28	.24*	.05	.15	-.14	-	-	-	-
15	.45*	.47	.05	.41	-	-	.46	.34	-	-	-	-
16	.05	.41	-	-	.64*	.32	.25	.30	-	-	-	-
17	-	-	.56*	.30	.37	.16	-	-	-	-	-	-
18	-	-	.52*	.22	.13	.08	.31	.22	-	-	-	-
19	.05	.41	.07	.00	.86*	.28	-	-	-	-	-	-
20	-	-	.10	.58	.84*	.63	.05	.41	-	-	-	-

ตาราง 27 (ต่อ)

ตัวเลือก ข้อที่	ก		ข		ค		ง		จ		ฉ	
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r
21	.08	.52	-	-	.83*	.49	.05	.41	-	-	-	-
22	.06	.47	.77*	.79	.05	.41	.12	.22	-	-	-	-
23	-	-	.08	.52	.81*	.55	.08	.51	-	-	-	-
24	.05	.11	.31*	-.03	.30	.09	.31	.21	-	-	-	-
25	.20	.04	.11	.18	.37*	.01	.31	.06	-	-	-	-
26	.22*	.21	.30	.00	.41	.18	-	-	-	-	-	-
27	-	-	.07	-.21	.80*	.04	.11	.00	-	-	-	-
28	.09	.28	.11	.18	.56*	.38	.24	.24	-	-	-	-
29	.13	.42	.48*	.22	.20	.16	.16	.18	-	-	-	-
30	.24	.14	.13	.08	.55*	.23	.07	.21	-	-	-	-
31	-	-	.09	-.10	.64*	.32	.06	.14	.20	.48	-	-
32	-	-	.09	.10	-	-	.80*	.16	.11	.15	-	-
33	.27	.13	-	-	-	-	.38*	.42	.31	.29	-	-
34	-	-	.09	.28	-	-	.87*	-.06	-	-	-	-
35	.20	.16	.41	.23	.10*	.33	.12	.22	.15	.14	-	-
36	-	-	-	-	-	-	.95*	.41	-	-	-	-
37	-	-	-	-	-	-	.94*	.47	-	-	-	-
38	-	-	.06	.47	.11	.18	.68*	.41	.14	.25	-	-
39	-	-	.81*	.37	.05	.11	.05	.41	-	-	-	-
40	.15	-.14	.42*	-.05	-	-	.09	.28	.29	-.08	-	-

ตาราง 27 (ต่อ)

ตัวเลือก ข้อที่	ก		ข		ค		ง		จ		ฉ	
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r
41	.68*	.41	.06	.47	.13	.08	.06	.47	.05	.11	-	-
42	.07	.21	.13	.24	.08	.52	.49*	.33	.15	.16	-	-
43	.05	.41	.05	.11	.87*	.42	-	-	-	-	-	-
44	.56	.15	.09	.48	- *	-	-	-	-	-	-	-
45	-	-	.05	.41	-	-	.84*	.32	.11	.18	-	-
46	.11	.18	.60*	.39	.12	.38	-	-	.18	.23	-	-
47	.58*	.34	.22	.11	-	-	.10	.34	.05	.11	-	-
48	-	-	-	-	-	-	.14	.28	.82*	.23	-	-
49	-	-	-	-	-	-	.95*	.26	-	-	-	-
50	-	-	.05	.41	.83	.36	.05	.41	- *	-	-	-
51	-	-	.89*	.61	-	-	-	-	.05	.41	-	-
52	.15	.46	-	-	.82*	.52	-	-	-	-	-	-
53	.50*	.18	.31	.03	-	-	.16	.18	-	-	-	-
54	.28	.22	-	-	.13	.08	.05	.11	.54*	.25	-	-
55	.45	.03	-	-	.28	.05	.22*	.11	-	-	-	-
56	.69	.31	-	-	-	-	.11*	.00	.17	.37	-	-
57	.19	.41	.16	.18	-	-	-	-	.60*	.47	-	-
58	-	-	.16	.32	.63*	.59	.08	.51	.10	.34	-	-
59	.60*	.47	.29	.27	-	-	-	-	.05	.41	-	-
60	-	-	.28	.05	.59*	.15	.09	.55	-	-	-	-

ตาราง 28 ผลการวิเคราะห์ข้อคำถามเป็นรายข้อของแบบทดสอบการวางแผน จากการทดสอบ
ครั้งที่ 1

ข้อที่	ก		ข		ค		ง		จ		ว	
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r
1	.75*	.64	.16	.48	.09	.55	-	-	-	-	-	-
2	.28	.22	.20	.04	.52*	.21	-	-	-	-	-	-
3	.66*	.44	.13	.08	.16	.48	-	-	-	-	-	-
4	-	-	.61*	.04	.29	.18	-	-	-	-	-	-
5	.64*	.32	.35	.28	-	-	-	-	-	-	-	-
6	.06	.47	.84*	.30	.07	.21	-	-	-	-	-	-
7	.58*	.26	.06	.47	.31	.03	-	-	-	-	-	-
8	.19	.55	.73*	.66	.08	.51	-	-	-	-	-	-
9	.09	.28	-	-	.90*	.34	-	-	-	-	-	-
10	.87*	.42	.05	.41	.07	.21	-	-	-	-	-	-
11	.06	.47	.64*	.47	-	-	.20	.43	-	-	-	-
12	.50*	.18	.06	.47	.31	.13	.11	.18	-	-	-	-
13	.41*	.08	.23	.04	-	-	.31	.30	-	-	-	-
14	.28	.22	-	-	-	-	.21*	.41	-	-	-	-
15	.17	.37	.07	.00	.09	.28	.66*	.37	-	-	-	-
16	.25*	.38	.26	.00	.42	.20	.05	.41	-	-	-	-
17	.13	.24	.44	.15	.40*	.32	-	-	-	-	-	-
18	-	-	.32*	.51	.66	.45	-	-	-	-	-	-

ตาราง 28 (ต่อ)

ตัวเลือก ข้อที่	ก		ข		ค		ง		จ		ฉ	
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r
19	.92*	.23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	.85*	.45	.12	.38	-	-	-	-	-	-	-	-
21	.08	.45	-	-	.91*	.56	-	-	-	-	-	-
22	-	-	.05*	.11	.95	.11	-	-	-	-	-	-
23	.21	.31	.75	.19	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	.22	.21	.76*	.25	-	-	-	-	-	-
25	.91*	.28	-	-	.05	.41	-	-	-	-	-	-
26	.05	.41	.90*	.33	.05	.11	-	-	-	-	-	-
27	.70*	.38	-	-	.21	.31	.05	.41	-	-	-	-
28	.05	.11	.22	.21	-	-	.71*	.26	-	-	-	-
29	.05	.11	.61*	.28	.10	.34	.20	.16	-	-	-	-
30	.15	.00	.18	.11	.17	.37	.48*	.16	-	-	-	-
31	.15	.45	.23	.35	.56*	.65	.14	.48	-	-	-	-
32	.50	.34	.09	.10	.36*	.32	-	-	-	-	-	-
33	.18	.11	.27	.13	.10	.58	.41*	.31	-	-	-	-
34	.05	.11	.56*	.24	-	-	.37	.24	-	-	-	-
35	-	-	.72*	.22	.25	.28	-	-	-	-	-	-
36	.91*	.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	-	-	.05	.41	-	-	.87*	.21	-	-	-	-

ตาราง 28 (ต่อ)

ตัวเลือก ข้อที่	ก		ข		ค		ง		จ		ว	
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r
38	.05	.41	.92*	.52	-	-	-	-	-	-	-	-
39	.63*	.15	-	-	.35	.11	-	-	-	-	-	-
40	.11	.00	.74	.00	.13*	.08	-	-	-	-	-	-
41	.67	.00	.15*	.14	.16	.07	-	-	-	-	-	-
42	.15	.46	.79*	.57	-	-	-	-	-	-	-	-
43	.13	.42	.09	.28	.72*	.53	-	-	-	-	-	-
44	.10	.34	.14	.66	.64*	.54	-	-	-	-	-	-
45	.05	.41	.27*	.46	.13	.64	-	-	-	-	-	-

ตาราง 29 ผลการวิเคราะห์ข้อคำถามเป็นรายข้อของแบบทดสอบคำศัพท์ จากการทดสอบ

ครั้งที่ 1

ข้อที่	ก		ข		ค		ง		จ		ว	
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r
1	.26	.18	-	-	-	-	.26*	.20	.46	.27	-	-
2	-	-	-	-	.14	.28	.35 ^x	.12	.39	.19	.07	.21
3	-	-	.16	.18	.13*	.24	.44	.24	.22	.09	-	-
4	.20*	.28	.08	.32	.31	.03	.18	.11	.07	.21	.06	.47
5	.09	.10	.71*	.18	-	-	.05	.11	.11	.18	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	.95*	.43	-	-
7	.21	.31	.05	.11	.20*	.28	.23	.49	.15	.00	.11	.00
8	.46*	.48	.26	.41	.05	.11	.05	.11	.07	.00	.07	.21
9	-	-	.63*	.15	.05	.11	-	-	.26	.10	-	-
10	.50	.04	.08	.52	.17*	.06	.07	.00	.14	.28	-	-
11	.09	.10	.33*	.35	.09	.10	.36	.32	.11	.00	-	-
12	.37*	.15	.18	.23	-	-	.09	.28	.33	.17	-	-
13	.56*	.01	.25	.09	-	-	-	-	.10	.34	-	-
14	.12*	.38	.75	.28	-	-	.09	.10	-	-	-	-
15	.49	.11	.13	.24	.13	.24	.15*	.00	.05	.11	-	-
16	.39*	.28	.20	.04	.09	.10	.18	.23	.13	.08	-	-
17	.52	.30	-	-	-	-	.17	.06	.27*	.31	-	-
18	.07	.21	.10	.34	.11*	.18	.52	.37	.18	.11	-	-
19	.07	.00	.09	.10	-	-	.72*	-.05	.05	-.11	-	-
20	.50	.48	.38*	.50	.05	-.11	-	-	-	-	-	-

ตาราง 29 (ต่อ)

ตัวเลือก ข้อที่	ก		ข		ค		ง		จ		ฉ	
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r
21	.35	.20	.42*	.34	.05	.11	.07	.21	.09	.10	-	-
22	.07	.21	.12	.22	.15	.14	.13	.24	.52*	.38	-	-
23	-	-	.07	.00	.12	.38	.75*	.38	-	-	-	-
24	.26	.10	.25*	.28	.12	.06	.18	.11	.17	.06	-	-
25	.74*	.08	.27	.21	.05	.11	.13	.18	-	-	-	-
26	.28*	.22	.05	.11	.42	.11	.13	.08	.09	.55	-	-
27	.11*	.18	.16	.32	.11	.18	.07	.21	.50	.04	-	-
28	.15	.14	-	-	.14*	.28	.11	.18	.58	.03	-	-
29	.46*	.48	.13	.24	-	-	.17	.06	.18	.40	-	-
30	.05	.11	.71	.34	.05	.41	.15*	.14	-	-	-	-
31	.65	.12	-	-	-	-	.05	.41	.18*	.42	-	-
32	.09	.10	.50*	.26	.15	.00	.09	.28	.16	.18	-	-
33	.13	.42	.26	.18	.15	.46	.11	.00	.25*	.38	.05	.41
34	.15	.00	.28*	.22	.09	.10	.29	.18	.02	-	-	-
35	.09	.10	.05	.11	.86*	.13	-	-	-	-	-	-
36	.68*	.34	.07	.21	.18	.40	-	-	-	-	-	-
37	-	-	.11	.18	.54	.34	.13	.24	.22*	.19	-	-
38	-	-	-	-	.54	.19	.15	.46	.25*	.52	-	-
39	-	-	.13	.24	.36	.25	.11*	.18	.35	.04	-	-
40	.31*	.42	.27	.32	.11	.18	.11	.18	.15	.14	-	-

ตาราง 29 (ต่อ)

ตัวเลือก ข้อที่	ก		ข		ค		ง		จ		ฉ	
	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r	p	r
41	.14	.28	.17	.06	.14	.28	.36*	.25	.16	.32	-	-
42	.52*	.30	.05	.41	-	-	-	-	.42	.20	-	-
43	-	-	-	-	-	-	.33*	.32	.67	.32	-	-
44	-	-	.25	.28	.16	.18	.09	.10	.44*	.30	-	-
45	.42	.19	-	-	.24*	.24	.08	.52	.20	.16	-	-
46	.07	.00	.38*	.42	.48	.30	-	-	-	-	-	-
47	.42	.11	.12	.06	-	-	.15*	.00	.24	.24	-	-
48	-	-	.57*	.27	.07	.00	.05	.11	.28	.22	-	-
49	-	-	-	-	.57*	.27	.31	.13	.13	.24	-	-
50	.28	.44	.33	.08	-	-	.06*	.46	.20	.43	.05	.11
51	-	-	.12	.38	-	-	.17	.06	.65*	.36	-	-
52	.07*	.21	.20	.04	.05	.08	.00	-	-	-	-	-
53	.11	.18	.46*	.34	.39	.19	-	-	-	-	-	-
54	.11	.00	-	-	.50	.04	.08	.52	.24*	.14	-	-
55	-	-	.05	.11	.90*	.33	-	-	-	-	-	-
56	.09	.10	.16	.18	.25	.28	-	-	.41*	.23	-	-
57	.11	.18	.13	.08	.30*	.38	.29	.34	.15	.14	-	-
58	.09*	.10	.20	.04	.17	.37	.28	.05	.23	.35	-	-
59	-	-	.33	.17	-	-	.30*	.48	.29	.18	-	-
60	.16	.32	-	-	.07	.21	.39	.28	.35*	.04	-	-

ตาราง 30 การเรียงลำดับข้อคำถามตามระดับความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบการใช้
เหตุผล และการปรับปรุงข้อคำถามเหล่านั้น จากการทดสอบครั้งที่ 1

อันดับข้อ ของ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ของ ฉบับใหม่	p	r	การแก้ไข	อันดับข้อ ของ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ของ ฉบับใหม่	p	r	การแก้ไข
1	21	.21	.31	คงเดิม	14	9	.48	.52	ปรับปรุงตัวเลือก
2	2	.57	.59	คงเดิม	15	22	.20	.28	คงเดิม
3	6	.54	.41	ปรับปรุงตัวเลือก	16	15	.41	.31	คงเดิม
4	18	.31	.22	ปรับปรุงตัวเลือก	17	14	.42	.49	ปรับปรุงตัวเลือก
5	13	.42	.49	คงเดิม	18	10	.45	.69	ปรับปรุงตัวเลือก
6	20	.28	.57	คงเดิม	19	7	.54	.55	ปรับปรุงตัวเลือก
7	11	.44	.51	ปรับปรุงตัวเลือก	20	24	.15	.46	คงเดิม
8	17	.34	.74	ปรับปรุงตัวเลือก	21	8	.50	.61	ปรับปรุงตัวเลือก
9	23	.18	.24	ปรับปรุงตัวเลือก	22	16	.40	.53	คงเดิม
10	12	.44	.46	คงเดิม	23	4	.57	.59	ปรับปรุงตัวเลือก
11	25	.12	.22	ปรับปรุงตัวเลือก	24	19	.30	.30	คงเดิม
12	1	.58	.49	คงเดิม	25	5	.57	.67	คงเดิม
13	3	.57	.67	ปรับปรุงตัวเลือก					

ตาราง 31 การเรียงลำดับข้อคำถามตามระดับความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบประสิทธิภาพ และการปรับปรุงข้อคำถามเหล่านั้น จากการทดสอบครั้งที่ 1

อันดับข้อ ของ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ของ ฉบับใหม่	p	r	การแก้ไข	อันดับข้อ ของ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ของ ฉบับใหม่	p	r	การแก้ไข
1	1	.88	.38	ปรับปรุงตัวเลือก	14	11	.58	.42	คงเดิม
2	13	.54	.34	ปรับปรุงตัวเลือก	15	3	.87	.64	คงเดิม
3	17	.44	.51	ปรับปรุงตัวเลือก	16	8	.65	.56	คงเดิม
4	15	.52	.58	คงเดิม	17	9	.61	.61	คงเดิม
5	20	.23	.35	ปรับปรุงตัวเลือก	18	12	.56	.76	คงเดิม
6	2	.87	.63	ปรับปรุงตัวเลือก	19	18	.40	.47	คงเดิม
7	6	.71	.68	คงเดิม	20	-	.67	.08	คัดออก
8	16	.48	.52	ปรับปรุงตัวเลือก	21	10	.58	.49	ปรับปรุงตัวเลือก
9	4	.84	.34	คงเดิม	22	-	-	-	คัดออก
10	-	.54	.19	คัดออก	23	-	.89	.02	คัดออก
11	7	.69	.22	คัดออก	24	14	.54	.28	ปรับปรุงตัวเลือก
12	5	.75	.38	คงเดิม	25	-	.17	.06	คัดออก
13	19	.35	.66	คงเดิม					

ตาราง 32 การเรียงลำดับข้อคำถามตามระดับความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบความเข้าใจในการอ่าน และการปรับปรุงคำถามเหล่านั้น จากการทดสอบครั้งที่ 1

อันดับข้อ ของ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ของ ฉบับใหม่	p	r	การแก้ไข	อันดับข้อ ของ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ของ ฉบับใหม่	p	r	การแก้ไข
1	3	.56	.30	ปรับปรุงตัวเลือก	19	15	.33	.53	ปรับปรุงตัวเลือก
2	4	.46	.34	ปรับปรุงตัวเลือก	20	14	.36	.16	ปรับปรุงตัวเลือก
3	2	.81	.55	ปรับปรุงตัวเลือก	21	20	.21	.31	ปรับปรุงตัวเลือก
4	1	.84	.32	ปรับปรุงตัวเลือก	22	18	.35	.29	ปรับปรุงตัวเลือก
5	-	.08	.51	คัดออก	23	17	.40	.16	ปรับปรุงตัวเลือก
6	-	.89	.02	คัดออก	24	19	.25	.28	ปรับปรุงตัวเลือก
7	-	.31	.22	คัดออก	25	24	.09	.28	ปรับปรุงตัวเลือก
8	-	.27	.55	คัดออก	26	23	.28	.44	ปรับปรุงตัวเลือก
9	8	.44	.24	ปรับปรุงตัวเลือก	27	21	.63	.40	ปรับปรุงตัวเลือก
10	7	.52	.44	ปรับปรุงตัวเลือก	28	22	.62	.20	ปรับปรุงตัวเลือก
11	5	.76	.48	ปรับปรุงตัวเลือก	29	26	.34	.45	ปรับปรุงตัวเลือก
12	6	.60	.24	คงเดิม	30	28	.25	.28	ปรับปรุงตัวเลือก
13	9	.54	.28	ปรับปรุงตัวเลือก	31	27	.35	.29	ปรับปรุงตัวเลือก
14	10	.46	.25	คงเดิม	32	27	.33	.18	ปรับปรุงตัวเลือก
15	12	.33	.32	ปรับปรุงตัวเลือก	33	-	.35	.29	ปรับปรุงตัวเลือก
16	11	.44	.38	ปรับปรุงตัวเลือก	34	-	.33	.25	ปรับปรุงตัวเลือก
17	16	.21	.57	คงเดิม	35	-	.78	.21	ปรับปรุงตัวเลือก
18	13	.65	.27	ปรับปรุงตัวเลือก	36	-	.17	.06	ปรับปรุงตัวเลือก

ตาราง 33 การเรียงลำดับข้อคำถามตามระดับความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบการไต่
ภาษา และการปรับปรุงข้อคำถามเหล่านั้น จากการทดสอบครั้งที่ 1

อันดับข้อ ของ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ของ ฉบับใหม่	p	r	การแก้ไข	อันดับข้อ ของ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ของ ฉบับใหม่	p	r	การแก้ไข
1	6	.75	.52	ปรับปรุงตัวเลือก	18	15	.52	.22	ปรับปรุงตัวเลือก
2	8	.70	.28	ปรับปรุงตัวเลือก	19	1	.86	.28	ปรับปรุงตัวเลือก
3	-	.28	.05	คัดออก	20	2	.84	.63	ปรับปรุงตัวเลือก
4	-	.54	.11	คัดออก	21	3	.83	.49	ปรับปรุงตัวเลือก
5	10	.58	.42	ปรับปรุงตัวเลือก	22	5	.77	.79	คงเดิม
6	20	.25	.28	ปรับปรุงตัวเลือก	23	4	.81	.55	ปรับปรุงตัวเลือก
7	-	.11	.10	คัดออก	24	-	.31	.03	คัดออก
8	-	.87	-.21	คัดออก	25	-	.37	.01	คัดออก
9	19	.37	.24	ปรับปรุงตัวเลือก	26	21	.22	.21	ปรับปรุงตัวเลือก
10	16	.48	.37	ปรับปรุงตัวเลือก	27	-	.80	.04	คัดออก
11	7	.71	.34	ปรับปรุงตัวเลือก	28	12	.56	.38	คงเดิม
12	14	.52	.52	คงเดิม	29	17	.48	.22	คงเดิม
13	-	.41	-.08	คัดออก	30	13	.55	.23	คงเดิม
14	-	.24	-.05	คัดออก	31	30	.64	.32	ปรับปรุงตัวเลือก
15	18	.45	.47	ปรับปรุงตัวเลือก	32	-	.80	.16	คัดออก
16	9	.64	.32	ปรับปรุงตัวเลือก	33	38	.38	.42	ปรับปรุงตัวเลือก
17	11	.56	.30	ปรับปรุงตัวเลือก	34	-	.87	-.06	คัดออก

ตาราง 33 (ต่อ)

อันดับข้อ ของ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ของ ฉบับใหม่	p	r	การแก้ไข	อันดับข้อ ของ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ของ ฉบับใหม่	p	r	การแก้ไข
35	40	.10	.33	ปรับปรุงตัวเลือก	48	-	.82	.23	คัดออก
36	22	.95	.41	ปรับปรุงตัวเลือก	49	-	.95	.26	คัดออก
37	-	.94	.47	ปรับปรุงตัวเลือก	50	-	-	-	คัดออก
38	28	.68	.41	ปรับปรุงตัวเลือก	51	23	.89	.61	ปรับปรุงตัวเลือก
39	27	.81	.37	ปรับปรุงตัวเลือก	52	26	.82	.52	ปรับปรุงตัวเลือก
40	-	.42	-.05	คัดออก	53	-	.50	.18	คัดออก
41	29	.68	.41	คงเดิม	54	36	.54	.25	ปรับปรุงตัวเลือก
42	37	.49	.33	ปรับปรุงตัวเลือก	55	-	.22	.11	คัดออก
43	24	.87	.42	ปรับปรุงตัวเลือก	56	-	.11	.30	คัดออก
44	39	.16	.48	ปรับปรุงตัวเลือก	57	33	.60	.47	ปรับปรุงตัวเลือก
45	25	.84	.32	ปรับปรุงตัวเลือก	58	31	.63	.59	ปรับปรุงตัวเลือก
46	32	.60	.39	ปรับปรุงตัวเลือก	59	34	.60	.47	ปรับปรุงตัวเลือก
47	35	.58	.34	ปรับปรุงตัวเลือก	60	-	.59	-.15	คัดออก

ตาราง 34 การเรียงลำดับข้อคำถามตามระดับความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบการวางแผน และการปรับปรุงข้อคำถามเหล่านั้น จากการทดสอบครั้งที่ 1

อันดับข้อ ของ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ของ ฉบับใหม่	p	r	การแก้ไข	อันดับข้อ ของ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ของ ฉบับใหม่	p	r	การแก้ไข
1	1	.75	.64	คงเดิม	24	19	.76	.25	คงเดิม
2	2	.52	.21	คงเดิม	25	20	.91	.28	คงเดิม
3	3	.66	.44	คงเดิม	26	21	.90	.33	คงเดิม
4	-	.61	.04	คัดออก	27	22	.70	.38	คงเดิม
5	4	.64	.32	คงเดิม	28	23	.71	.26	คงเดิม
6	5	.84	.30	คงเดิม	29	24	.61	.28	คงเดิม
7	6	.58	.26	คงเดิม	30	-	.48	.16	คัดออก
8	7	.73	.66	คงเดิม	31	25	.56	.65	คงเดิม
9	8	.90	.34	คงเดิม	32	26	.36	.32	คงเดิม
10	9	.87	.42	คงเดิม	33	27	.41	.31	คงเดิม
11	10	.64	.47	คงเดิม	34	28	.56	.24	คงเดิม
12	-	.50	.18	คัดออก	35	27	.72	.22	คงเดิม
13	-	.41	.08	คัดออก	36	-	.91	.28	คัดออก
14	11	.21	.41	คงเดิม	37	30	.87	.21	คงเดิม
15	12	.66	.37	คงเดิม	38	31	.92	.52	คงเดิม
16	13	.25	.38	คงเดิม	39	-	.63	.15	คัดออก
17	14	.40	.32	คงเดิม	40	-	.13	.08	คัดออก
18	15	.32	.51	คงเดิม	41	-	.15	.14	คัดออก
19	11	.92	.23	คงเดิม	42	32	.79	.59	คงเดิม
20	17	.85	.45	คงเดิม	43	33	.72	.53	คงเดิม
21	18	.91	.56	คงเดิม	44	34	.64	.54	คงเดิม
22	-	.95	.11	คัดออก	45	35	.27	.46	คงเดิม
23	-	.75	.19	คัดออก					

ตาราง 35 การเรียงลำดับข้อคำถามตามระดับความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบคำศัพท์ และการปรับปรุงข้อคำถามเหล่านั้น จากการทดสอบครั้งที่ 1

อันดับข้อ ของ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ของ ฉบับใหม่	p	r	การแก้ไข	อันดับข้อ ของ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ของ ฉบับใหม่	p	r	การแก้ไข
1	-	.26	.20	คัดออก	18	10	.52	.37	ปรับปรุงตัวเลือก
2	-	.35	.12	คัดออก	19	-	.72	.05	คัดออก
3	41	.13	.24	ปรับปรุงตัวเลือก	20	21	.38	.50	ปรับปรุงตัวเลือก
4	36	.20	.28	ปรับปรุงตัวเลือก	21	18	.42	.34	ปรับปรุงตัวเลือก
5	-	.71	.18	คัดออก	22	11	.52	.38	ปรับปรุงตัวเลือก
6	1	.95	.43	ปรับปรุงตัวเลือก	23	3	.75	.38	ปรับปรุงตัวเลือก
7	38	.20	.28	ปรับปรุงตัวเลือก	24	30	.25	.28	ปรับปรุงตัวเลือก
8	15	.46	.48	ปรับปรุงตัวเลือก	25	-	.74	.08	คัดออก
9	-	.63	.15	คัดออก	26	37	.28	.22	ปรับปรุงตัวเลือก
10	-	.17	.06	คัดออก	27	-	.11	.18	คัดออก
11	25	.33	.35	ปรับปรุงตัวเลือก	28	40	.14	.28	ปรับปรุงตัวเลือก
12	-	.37	.15	คัดออก	29	16	.46	.48	ปรับปรุงตัวเลือก
13	-	.56	.01	คัดออก	30	4	.71	.34	ปรับปรุงตัวเลือก
14	-	.12	.38	คัดออก	31	-	.18	.42	คัดออก
15	-	.15	.00	คัดออก	32	13	.50	.26	ปรับปรุงตัวเลือก
16	20	.39	.28	ปรับปรุงตัวเลือก	33	33	.25	.38	ปรับปรุงตัวเลือก
17	32	.27	.31	ปรับปรุงตัวเลือก	34	31	.28	.22	ปรับปรุงตัวเลือก

ตาราง 35 (ต่อ)

อันดับข้อ ของ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ของ ฉบับใหม่	p	r	การแก้ไข	อันดับข้อ ของ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ของ ฉบับใหม่	p	r	การแก้ไข
35	-	.86	.13	คัดออก	48	7	.57	.27	ปรับปรุงตัวเลือก
36	5	.68	.34	ปรับปรุงตัวเลือก	49	8	.57	.27	ปรับปรุงตัวเลือก
37	9	.54	.34	ปรับปรุงตัวเลือก	50	43	.06	.46	ปรับปรุงตัวเลือก
38	34	.25	.52	ปรับปรุงตัวเลือก	51	6	.65	.36	ปรับปรุงตัวเลือก
39	23	.36	.25	ปรับปรุงตัวเลือก	52	42	.07	.21	ปรับปรุงตัวเลือก
40	27	.31	.42	ปรับปรุงตัวเลือก	53	14	.46	.34	ปรับปรุงตัวเลือก
41	24	.36	.25	ปรับปรุงตัวเลือก	54	-	.24	.14	คัดออก
42	12	.52	.30	ปรับปรุงตัวเลือก	55	2	.90	.33	ปรับปรุงตัวเลือก
43	26	.33	.32	ปรับปรุงตัวเลือก	56	19	.41	.23	ปรับปรุงตัวเลือก
44	17	.44	.30	ปรับปรุงตัวเลือก	57	28	.30	.38	ปรับปรุงตัวเลือก
45	35	.24	.24	ปรับปรุงตัวเลือก	58	39	.17	.37	ปรับปรุงตัวเลือก
46	22	.38	.42	ปรับปรุงตัวเลือก	59	29	.30	.48	ปรับปรุงตัวเลือก
47	-	.15	.00	คัดออก	60	-	.35	.04	คัดออก

ตาราง 36 การเรียงลำดับข้อคำถามตามระดับความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบการใช้
เหตุผล และการปรับปรุงข้อคำถามเหล่านั้น จากการทดสอบครั้งที่ 2

อันดับข้อ ของ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ของ ฉบับใหม่	p	r	การแก้ไข	อันดับข้อ ของ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ของ ฉบับใหม่	p	r	การแก้ไข
1	2	.81	.55	คงเดิม	14	17	.43	.63	คงเดิม
2	1	.87	.55	คงเดิม	15	21	.39	.48	คงเดิม
3	4	.78	.68	คงเดิม	16	18	.41	.44	คงเดิม
4	5	.63	.63	คงเดิม	17	10	.52	.56	คงเดิม
5	22	.33	.59	คงเดิม	18	9	.53	.50	คงเดิม
6	25	.19	.46	คงเดิม	19	11	.51	.66	คงเดิม
7	13	.46	.45	คงเดิม	20	6	.55	.77	คงเดิม
8	14	.46	.70	คงเดิม	21	16	.44	.24	คงเดิม
9	3	.80	.56	คงเดิม	22	7	.55	.53	คงเดิม
10	15	.45	.57	คงเดิม	23	19	.41	.60	คงเดิม
11	20	.39	.35	คงเดิม	24	8	.55	.40	คงเดิม
12	23	.33	.53	คงเดิม	25	24	.22	.51	คงเดิม
13	12	.50	.52	คงเดิม					

ตาราง 37 การเรียงลำดับข้อคำถามตามระดับความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบการคิด
ประติษฐ์ค่า และการปรับปรุงข้อคำถามเหล่านั้น จากการทดสอบครั้งที่ 2

อันดับข้อ ของ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ของ ฉบับใหม่	p	r	การแก้ไข	อันดับข้อ ของ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ของ ฉบับใหม่	p	r	การแก้ไข
1	1	.90	.47	คงเดิม	11	9	.62	.42	คงเดิม
2	3	.79	.31	คงเดิม	12	5	.75	.56	คงเดิม
3	2	.87	.25	คงเดิม	13	6	.73	.38	คงเดิม
4	4	.77	.49	คงเดิม	14	-	.41	.14	ตัดทิ้ง
5	13	.47	.20	คงเดิม	15	12	.51	.32	คงเดิม
6	7	.70	.48	คงเดิม	16	17	.38	.56	คงเดิม
7	-	.72	.06	ตัดทิ้ง	17	14	.46	.58	คงเดิม
8	18	.26	.23	คงเดิม	18	15	.46	.45	คงเดิม
9	8	.63	.38	คงเดิม	19	16	.39	.44	คงเดิม
10	10	.59	.31	คงเดิม	20	11	.54	.58	คงเดิม

ตาราง 38 การเรียงลำดับข้อคำถามตามระดับความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบความเข้าใจในการอ่าน และการปรับปรุงข้อคำถามเหล่านั้น จากการทดสอบครั้งที่ 2

อันดับข้อ ของ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ของ ฉบับใหม่	p	r	การแก้ไข	อันดับข้อ ของ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ของ ฉบับใหม่	p	r	การแก้ไข
1	-	.71	.03	ตัดทิ้ง	15	9	.11	.35	คงเดิม
2	1	.87	.25	ปรับปรุงตัวเลือก	16	-	.05	-.08	ตัดทิ้ง
3	3	.43	.54	คงเดิม	17	12	.26	.30	คงเดิม
4	2	.58	.20	คงเดิม	18	-	.67	.37	ตัดทิ้ง
5	-	.38	.12	ตัดทิ้ง	19	10	.36	.38	คงเดิม
6	4	.80	.43	คงเดิม	20	11	.27	.27	คงเดิม
7	5	.46	.22	คงเดิม	21	13	.64	.36	คงเดิม
8	6	.22	.41	คงเดิม	22	-	.31	.17	ตัดทิ้ง
9	-	.51	.36	ตัดทิ้ง	23	14	.36	.36	คงเดิม
10	-	.45	.21	ตัดทิ้ง	24	15	.33	.21	คงเดิม
11	-	.62	.21	ตัดทิ้ง	25	17	.33	.31	คงเดิม
12	-	.38	.16	ตัดทิ้ง	26	16	.42	.30	คงเดิม
13	8	.46	.41	คงเดิม	27	-	.33	-.08	ตัดทิ้ง
14	7	.46	.41	คงเดิม	28	18	.09	.55	คงเดิม

ตาราง 39 การเรียงลำดับข้อคำถามตามระดับความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

การใช้ภาษา และการปรับปรุงข้อคำถามเหล่านั้น จากการทดสอบครั้งที่ 2

อันดับข้อ ของ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ของ ฉบับใหม่	p	r	การแก้ไข	อันดับข้อ ของ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ของ ฉบับใหม่	p	r	การแก้ไข
1	-	.95	.06	ตัดทิ้ง	21	-	.47	-.13	ตัดทิ้ง
2	6	.66	.25	คงเดิม	22	17	.93	.39	คงเดิม
3	2	.84	.32	คงเดิม	23	27	.59	.27	คงเดิม
4	5	.70	.32	คงเดิม	24	18	.83	.37	ปรับปรุงตัวเลือก
5	1	.90	.47	คงเดิม	25	25	.62	.42	คงเดิม
6	13	.43	.22	คงเดิม	26	19	.80	.43	คงเดิม
7	3	.81	.33	คงเดิม	27	24	.70	.38	คงเดิม
8	4	.79	.37	คงเดิม	28	20	.80	.28	คงเดิม
9	16	.35	.29	คงเดิม	29	21	.75	.38	คงเดิม
10	-	.53	.20	ตัดทิ้ง	30	29	.56	.30	คงเดิม
11	9	.53	.24	คงเดิม	31	30	.53	.32	คงเดิม
12	7	.61	.44	คงเดิม	32	28	.59	.27	คงเดิม
13	-	.43	.22	ตัดทิ้ง	33	26	.62	.36	คงเดิม
14	11	.51	.36	คงเดิม	34	23	.70	.43	คงเดิม
15	-	-	-	ตัดทิ้ง	35	31	.46	.27	คงเดิม
16	-	.42	.20	ตัดทิ้ง	36	32	.44	.50	คงเดิม
17	-	.46	.07	ตัดทิ้ง	37	22	.71	.31	คงเดิม
18	-	.23	.17	ตัดทิ้ง	38	33	.26	-.48	คงเดิม
19	10	.53	.35	คงเดิม	39	33	.26	.48	คงเดิม
20	12	.45	.29	คงเดิม	40	-	.23	.08	ตัดทิ้ง

ตาราง 40 การเรียงลำดับข้อคำถามตามระดับความยากและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

การวางแผน และการปรับปรุงข้อคำถามเหล่านั้น จากการทดสอบครั้งที่ 2

อันดับข้อ ของ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ของ ฉบับใหม่	p	r	การแก้ไข	อันดับข้อ ของ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ของ ฉบับใหม่	p	r	การแก้ไข
1	6	.60	.46	คงเดิม	20	15	.62	.36	คงเดิม
2	4	.74	.48	คงเดิม	21	13	.79	.45	คงเดิม
3	2	.82	.52	ตัดทิ้ง	22	-	.70	.20	ตัดทิ้ง
4	-	.67	.12	ตัดทิ้ง	23	18	.73	.58	คงเดิม
5	1	.86	.33	คงเดิม	24	20	.64	.63	คงเดิม
6	5	.65	.35	คงเดิม	25	19	.72	.57	คงเดิม
7	3	.79	.58	คงเดิม	26	-	.41	.23	ตัดทิ้ง
8	-	.95	.16	ตัดทิ้ง	27	-	.41	.23	ตัดทิ้ง
9	-	.95	.16	ตัดทิ้ง	28	-	.35	.20	ตัดทิ้ง
10	7	.60	.25	คงเดิม	29	23	.36	.36	ปรับปรุงตัวเลือก
11	10	.26	.23	คงเดิม	30	21	.52	.41	คงเดิม
12	8	.58	.38	คงเดิม	31	26	.69	.29	คงเดิม
13	-	.27	.08	ตัดทิ้ง	32	24	.90	.58	คงเดิม
14	9	.43	.36	คงเดิม	33	25	.86	.28	คงเดิม
15	16	.60	.25	คงเดิม	34	-	.63	.14	ตัดทิ้ง
16	17	.57	.28	คงเดิม	35	28	.61	.52	คงเดิม
17	14	.71	.68	คงเดิม	36	29	.59	.27	ปรับปรุงตัวเลือก
18	11	.85	.67	คงเดิม	37	27	.63	.55	คงเดิม
19	12	.82	.30	คงเดิม	38	30	.59	.51	คงเดิม

ตาราง 41 การเรียงลำดับข้อคำถามตามระดับความยาก และอำนาจจำแนกของแบบทดสอบคำศัพท์ และการปรับปรุงคำถามเหล่านั้น จากการทดสอบครั้งที่ 2

อันดับข้อ ของ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ของ ฉบับใหม่	p	r	การแก้ไข	อันดับข้อ ของ ฉบับเดิม	อันดับข้อ ของ ฉบับใหม่	p	r	การแก้ไข
1	24	.39	.32	คงเดิม	26	-	.32	.10	ตัดทิ้ง
2	-	.26	.18	ตัดทิ้ง	27	20	.44	.46	คงเดิม
3	33	.20	.29	คงเดิม	28	10	.56	.24	คงเดิม
4	-	.20	.10	ตัดทิ้ง	29	15	.52	.56	คงเดิม
5	3	.75	.52	คงเดิม	30	-	.23	-.08	ตัดทิ้ง
6	4	.74	.48	คงเดิม	31	30	.26	.23	คงเดิม
7	7	.60	.21	คงเดิม	32	-	.49	.16	ตัดทิ้ง
8	-	.95	.08	ตัดทิ้ง	33	28	.28	.22	คงเดิม
9	-	.29	.08	ตัดทิ้ง	34	32	.25	.45	คงเดิม
10	-	.76	.14	ตัดทิ้ง	35	26	.32	.46	คงเดิม
11	13	.52	.22	คงเดิม	36	-	.12	.12	ตัดทิ้ง
12	-	.68	-.02	ตัดทิ้ง	37	34	.14	.28	คงเดิม
13	-	.33	.00	ตัดทิ้ง	38	22	.43	.40	ตัดทิ้ง
14	11	.55	.36	คงเดิม	39	-	.76	.14	ตัดทิ้ง
15	16	.51	.42	คงเดิม	40	23	.40	.29	คงเดิม
16	-	.61	.19	ตัดทิ้ง	41	29	.28	.29	คงเดิม
17	5	.72	.60	คงเดิม	42	25	.35	.20	คงเดิม
18	12	.52	.54	คงเดิม	43	17	.49	.28	คงเดิม
19	1	.94	.45	คงเดิม	44	31	.26	.30	คงเดิม
20	-	.42	-.02	ตัดทิ้ง	45	2	.81	.55	คงเดิม
21	21	.43	.32	คงเดิม	46	19	.47	.29	คงเดิม
22	8	.59	.40	คงเดิม	47	27	.30	.38	คงเดิม
23	-	.20	.10	ตัดทิ้ง	48	14	.52	.30	คงเดิม
24	9	.58	.38	คงเดิม	49	6	.69	.56	คงเดิม
25	35	.12	.27	คงเดิม	50	18	.48	.22	คงเดิม