

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี  
ของนักศึกษาสาขาการบัญชี

ปริญญานิพนธ์  
ของ  
จิตติรัตน์ จ्ञานวัฒน์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา  
พฤษภาคม 2542  
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี  
ของนักศึกษาสาขาการบัญชี

บทคัดย่อ  
ของ  
จิตติรัตน์ ฐานวัฒน์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา  
พฤษภาคม 2542

จิตร์รัตน์ ฐานวัฒน์. (2542). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี ของนักศึกษาสาขาการบัญชี. ปริญญาโทบริหาร กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: รองศาสตราจารย์อังคณา สายยศ, อาจารย์ชวลิต รวยอาจิณ.

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี และศึกษาว่าความสามารถทางสมองด้านใดที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี ของนักศึกษาสาขาการบัญชี โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ภาคปกติ สาขาการบัญชี ปีการศึกษา 2541 ของสถาบันอุดมศึกษาเอกชนในกำกับดูแลของทบวงมหาวิทยาลัย ในเขตกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑล ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 5 แห่ง มีนักศึกษารวมทั้งสิ้น 484 คน สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบความสามารถทางสมองที่ใช้ทดสอบความถนัดในอาชีพสมุห์บัญชี ที่สร้างตามแนวแบบทดสอบ ของ ฟลานาแกน ซึ่งจำแนกออกเป็น 6 ฉบับ อันประกอบด้วย แบบทดสอบความสามารถในการอ่านตาราง, แบบทดสอบความสามารถคณิตศาสตร์เหตุผล, แบบทดสอบความสามารถในการพิจารณาตัดสินใจ-โดยอาศัยความเข้าใจ, แบบทดสอบความสามารถในการใช้เลขคณิต, แบบทดสอบความสามารถในการจำแบบที่กำหนด, และแบบทดสอบความสามารถในการจำ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น เป็นระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาเอกการบัญชี ซึ่งได้ผลการวิจัยดังนี้

1. ความสามารถในการอ่านตาราง, ความสามารถคณิตศาสตร์เหตุผล, ความสามารถในการพิจารณาตัดสินใจ-โดยอาศัยความเข้าใจ, ความสามารถในการใช้เลขคณิต, ความสามารถในการจำแบบที่กำหนด, และความสามารถในการจำ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความสามารถทางสมองด้านความสามารถในการใช้เลขคณิต, ความสามารถในการอ่านตาราง, ความสามารถในการจำ, และความสามารถในการพิจารณาตัดสินใจ-โดยอาศัยความเข้าใจส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชีมีน้ำหนักความสำคัญที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถคณิตศาสตร์เหตุผลมีน้ำหนักความสำคัญที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความสามารถในการจำแบบที่กำหนดมีน้ำหนักความสำคัญที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชีอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

THE RELATIONSHIP BETWEEN MENTAL ABILITY AND LEARNING ACHIEVEMENT  
IN ACCOUNTANCY OF ACCOUNTING STUDENTS

ABSTRACT  
BY  
TITIRUT THANNAWAT

Presented in partial fulfillment of the requirements  
for the Master of Education degree in Educational Measurement  
At Srinakharinwirot University  
May 1999

Titirut Thannawat. (1999). *The Relationship Between Mental Ability and Learning Achievement in Accountancy of Accounting Students*. Master thesis, M.Ed. (Educational Measurement). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Assoc. Prof. Aungkana Saiyos , Chawalit Ruayajin.

The purposes of this study were to find the relationship between mental abilities and learning achievement in accountancy, and to study which of mental abilities that contributed to learning achievement in accountancy. The sample consisted of 4<sup>th</sup> year accounting students from 5 private universities located in Bangkok Metropolitan area of the Academic Year 1998. The total number of 484 students were selected by the simple random sampling. The instruments for study research were Mental Abilities Tests which composing 6 subtests namely Table, Reasoning, Judgment and Comprehension, Arithmetic, Coding, and Memory and Learning Achievement in Accountancy: grade point average.

Finding: The result of the study has shown that;

1. The correlation between six Mental Abilities Tests and learning achievement in accountancy were positive at .01 level of significance.
2. The beta-weight of Mental Abilities Tests of Arithmetic, Table, Memory, and Judgment and Comprehension contributed to learning achievement in accountancy at .01 level of significance and Reasoning contributed to learning achievement in accountancy at .05 level of significance. However it was found that beta-weight of Mental Abilities Tests of Coding has not shown any contribution to learning achievement.

๓๖๒/๒๕๔๒  
ปริญญานิพนธ์  
เรื่อง

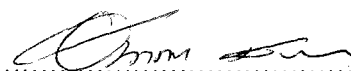
การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี  
ของนักศึกษาสาขาการบัญชี

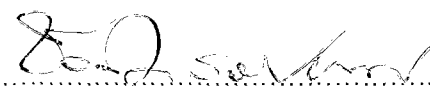
ของ  
นางสาวจิตติรัตน์ ฐานวัฒน์

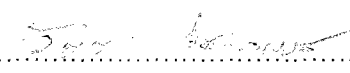
ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา  
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

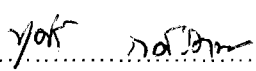
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ศาสตราจารย์ ดร. เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)  
วันที่ 1 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2542

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

..... ประธาน  
(รองศาสตราจารย์อังคณา สายยศ)

..... กรรมการ  
(อาจารย์ชวลิต รวยอาจิณ)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม  
(รองศาสตราจารย์วิญญา วิศาลาภรณ์)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม  
(รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตนะ)

ปริญาพนธ์ฉบับนี้  
ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจาก  
“ทุนพระพรหมคุณาภรณ์”

## ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือ และนำ ให้ข้อคิดเห็นและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อย่างดียิ่งจากรองศาสตราจารย์อังคณา สายยศ และอาจารย์ชวลิต รวยอาจิณ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์วิญญา วิศาลาภรณ์ และรองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตนะ ที่ได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เพื่อให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ล้วน สายยศ อาจารย์สุพร เข้มเฮง และอาจารย์เกียรติสุตา ไชยสุ ที่ให้ความกรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ขอขอบพระคุณอธิการบดี รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ คณบดี ผู้อำนวยการฝ่ายทะเบียนและประมวลผล ตลอดจนคณาจารย์ของมหาวิทยาลัยที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และขอขอบใจนักศึกษาทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณเพื่อน พี่และน้องนิสิตวิชาเอกการวัดผลการศึกษา และเพื่อนร่วมงานในสำนักงานปลัดทบวงมหาวิทยาลัยที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจให้ผู้ทำวิจัยในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอโน้มรำลึกถึงพระคุณของบิดา มารดา และพี่ทุกคน ตลอดจนพระคุณครู – อาจารย์ ที่ได้อบรมสั่งสอนให้ความรู้แก่ผู้วิจัยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

จิตรีรัตน์ ฐานวัฒน์

## สารบัญ

| บทที่                                                                  | หน้า |
|------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 บทนำ .....                                                           | 1    |
| ภูมิหลัง .....                                                         | 1    |
| ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า .....                                   | 3    |
| ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า .....                                      | 3    |
| ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า .....                                         | 3    |
| ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า .....                                    | 4    |
| คำนิยามศัพท์เฉพาะ .....                                                | 4    |
| สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า .....                                      | 5    |
| 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....                                 | 6    |
| ความหมายของความถนัดหรือความสามารถทางสมองของมนุษย์ .....                | 6    |
| ทฤษฎีพื้นฐานเกี่ยวกับความสามารถทางสมองของมนุษย์ .....                  | 8    |
| โครงสร้างหลักสูตรระดับปริญญาตรีของสถาบันอุดมศึกษาเอกชน .....           | 16   |
| ความหมายของแบบทดสอบวัดความถนัดหรือความสามารถทางสมอง<br>ของมนุษย์ ..... | 17   |
| ประเภทของแบบทดสอบวัดความถนัดหรือความสามารถทางสมองของ<br>มนุษย์ .....   | 18   |
| แบบทดสอบวัดสติปัญญาและความถนัดในประเทศและต่างประเทศ.....               | 19   |
| เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....                                   | 29   |
| 3 วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า .....                                   | 31   |
| ประชากร .....                                                          | 31   |
| กลุ่มตัวอย่าง .....                                                    | 31   |
| เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า .....                                | 31   |
| วิธีสร้างแบบทดสอบความสามารถทางสมอง .....                               | 32   |
| ตัวอย่างแบบทดสอบความสามารถทางสมอง .....                                | 35   |
| การดำเนินการรวบรวมข้อมูล .....                                         | 39   |
| สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....                                  | 39   |

## สารบัญ (ต่อ)

| บทที่ |                                                                                                                                        | หน้า |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 4     | ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....                                                                                                              | 44   |
|       | สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....                                                                                    | 44   |
|       | การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                                                                                                      | 44   |
|       | ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                                                                                                             | 45   |
|       | ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความสามารถทางสมอง และผลสัมฤทธิ์ทาง<br>การเรียนรู้ด้านการบัญชี .....                                             | 45   |
|       | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในและค่าสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความสามารถ<br>ทางสมองแต่ละด้านกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านการบัญชี ..... | 46   |
|       | ค่านำหนักความสำคัญ (Beta Weight) ของความสามารถทางสมอง<br>แต่ละด้านกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้านการบัญชี .....                        | 47   |
| 5     | สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....                                                                                                   | 48   |
|       | สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า .....                                                                        | 48   |
|       | สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                                                                                                         | 50   |
|       | อภิปรายผล .....                                                                                                                        | 51   |
|       | ข้อเสนอแนะ .....                                                                                                                       | 52   |
|       | บรรณานุกรม .....                                                                                                                       | 53   |
|       | ภาคผนวก .....                                                                                                                          | 57   |
|       | ประวัติผู้วิจัย .....                                                                                                                  | 84   |

## บัญชีตาราง

| ตาราง                                                                                                                                                                 | หน้า |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 จำนวนนักศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย .....                                                                                                                  | 31   |
| 2 จำนวนข้อ คะแนนเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถ<br>ทางสมอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี .....                                                  | 45   |
| 3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในและค่าสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความสามารถ<br>ทางสมองแต่ละด้านกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี .....                                 | 46   |
| 4 ค่าน้ำหนักความสำคัญ (Beta Weight) ของความสามารถทางสมองแต่ละด้าน<br>กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี.....                                                        | 47   |
| 5 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกรายตัวเลือกของแบบทดสอบความสามารถในการ<br>อ่านตาราง (Table) .....                                                                     | 57   |
| 6 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกรายตัวเลือกของแบบทดสอบความสามารถ<br>คณิตศาสตร์เหตุผล (Reasoning) .....                                                               | 61   |
| 7 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกรายตัวเลือกของแบบทดสอบความสามารถ<br>ในการพิจารณาตัดสินใจ-โดยอาศัยความเข้าใจ (Judgment and Comprehension). ..                         | 65   |
| 8 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกรายตัวเลือกของแบบทดสอบความสามารถ<br>ในการใช้เลขคณิต (Arithmetic) .....                                                               | 69   |
| 9 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกรายตัวเลือกของแบบทดสอบความสามารถ<br>ในการจำแบบที่กำหนด (Coding) .....                                                                | 73   |
| 10 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกรายตัวเลือกของแบบทดสอบความสามารถ<br>ในการจำ (Memory) .....                                                                          | 77   |
| 11 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกรายตัวเลือกของแบบทดสอบความสามารถ<br>ในการอ่านตาราง (Table) ภายหลังการปรับปรุง .....                                                 | 81   |
| 12 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกรายตัวเลือกของแบบทดสอบความสามารถ<br>คณิตศาสตร์เหตุผล (Reasoning) ภายหลังการปรับปรุง.....                                            | 81   |
| 13 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกรายตัวเลือกของแบบทดสอบความสามารถในการ<br>พิจารณาตัดสินใจ-โดยอาศัยความเข้าใจ (Judgment and Comprehension)<br>ภายหลังการปรับปรุง..... | 82   |
| 14 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกรายตัวเลือกของแบบทดสอบความสามารถในการ<br>ใช้เลขคณิต (Arithmetic) ภายหลังการปรับปรุง.....                                            | 82   |
| 15 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกรายตัวเลือกของแบบทดสอบความสามารถในการ<br>จำแบบที่กำหนด (Coding) ภายหลังการปรับปรุง .....                                            | 83   |

## บัญชีตาราง (ต่อ)

| ตาราง                                                                                                          | หน้า |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 16 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกรายตัวเลือกของแบบทดสอบความสามารถ<br>ในการจำ (Memory) ภายหลังการปรับปรุง..... | 83   |

## บัญชีภาพประกอบ

| ภาพประกอบ                                                          | หน้า |
|--------------------------------------------------------------------|------|
| 1 โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีองค์ประกอบเดียว .....          | 8    |
| 2 โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีสององค์ประกอบ .....            | 9    |
| 3 โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีหลายองค์ประกอบ .....           | 10   |
| 4 โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีไฮราร์คัล .....                | 11   |
| 5 โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีโครงสร้างสามมิติของปัญญา ..... | 14   |
| 6 ลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบความสามารถทางสมอง .....            | 32   |

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

การศึกษาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้า ทั้งทางด้าน เศรษฐกิจ สังคม การเมืองและการบริหาร เพราะการศึกษานั้นถือเป็นกิจกรรมทางสังคมที่มีความเกี่ยวพันกับการพัฒนาด้านต่างๆ ทั้งส่วนตนและส่วนรวม (วิจิตร ศรีสอาน. 2518 : 1 ) การศึกษาระดับอุดมศึกษาของประเทศไทยได้ขยายตัวอย่างรวดเร็วและกว้างขวาง ในช่วงเวลาที่ผ่านมานี้ จากการศึกษาที่รัฐบาลได้ให้ความสำคัญสัมพันธ์ระหว่างการจัดการศึกษากับการพัฒนาประเทศ โดยได้จัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติขึ้นเป็นแม่บทในการพัฒนาประเทศ การศึกษาระดับอุดมศึกษาก็ได้รับการกำหนดจุดมุ่งหมาย นโยบายและมาตรการในการจัดการศึกษา ให้สอดคล้องกับความต้องการของประเทศไว้ในแผนพัฒนาการศึกษาตั้งแต่ฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2504 – 2509) มาจนถึงปัจจุบัน (ทบวงมหาวิทยาลัย. 2530 : 1 )

แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 – 2544) มุ่งมั่นพัฒนาการศึกษาให้เป็น การสร้างรากฐานในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของ “คน” เป็นการเตรียมและนำคนไทยให้ก้าวสู่สังคมยุคใหม่ อย่างมั่นคงและรู้ทันโลก มุ่งขยายและยกระดับความรู้พื้นฐานของประชาชนให้กว้างและสูงขึ้น มุ่งพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้สอดคล้องกับความต้องการของบุคคล ชุมชน และประเทศ ให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็ม ศักยภาพ เพื่อความก้าวหน้ามั่นคงของเศรษฐกิจในประเทศไทย (เตือนใจ สุนทรสารกุล. 2541 : 4 )

ดังนั้น จุดมุ่งหมายและเป้าหมายของการพัฒนาการศึกษาจะต้องรวมถึง การพัฒนาความสามารถของบุคคลเพื่อการประกอบอาชีพ พัฒนาศักยภาพในตัวบุคคลให้สามารถดำรงชีวิตได้ (ทบวงมหาวิทยาลัย. 2533 : 18) ภายใต้กระแสของโลกาภิวัตน์ที่กำลังผลักดันให้เศรษฐกิจ การศึกษา สังคมและการเมืองเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ส่งผลต่อธุรกิจที่อยู่ท่ามกลางกระแสโลกาภิวัตน์ ที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการบริหารกิจการและทรัพยากรบุคคลให้เหมาะสมในหลายๆเรื่อง เช่น การคัดเลือกพนักงาน การฝึกอบรมและพัฒนา และการวางแผนอาชีพต่างๆ (दनัย เทียนพุด. 2541 : 72 ) หน่วยงานภาครัฐและเอกชนจำเป็นต้องมีความระมัดระวังในการตัดสินใจในเรื่องต่างๆ ข้อมูลทางการบัญชีถือว่าเป็นประโยชน์ต่อการวิเคราะห์ฐานะการเงิน ผลการดำเนินงาน รวมทั้งการวิเคราะห์ในเชิงอัตราส่วนต่างๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลในการตัดสินใจวางแผนกำไร ควบคุมและวัดผลการปฏิบัติงานรวมของกิจการ ข้อมูลทางการบัญชีที่ถูกต้องจึงเปรียบเสมือนเข็มทิศที่บอกทางที่ถูกต้องในการดำเนินธุรกิจ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ (อุษณา ภัทรมนตรี. 2539 : 63)

ในวงการศึกษาระดับอาชีวศึกษาได้ให้ความสำคัญแก่แบบทดสอบวัดความถนัดเป็นอันมาก เพราะเชื่อว่างานแต่ละประเภท แต่ละระดับ จะต้องการบุคลากรที่มีความสามารถแตกต่างกันไป โดยเฉพาะ (ชวาล แพรัตกุล. 2535 : 14) ดังนั้น การจัดการศึกษาที่ดี จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญ อนาสตาซี (Anastasi. 1982 : 13) เสนอแนวคิดว่าการศึกษานี้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับความสามารถทางสมองเพียงอย่างเดียว แต่ยังขึ้นอยู่กับความถนัดทางการเรียนของแต่ละบุคคลด้วย ความถนัดเป็นโครงสร้างทางจิตวิทยาเกี่ยวกับความแตกต่างของแต่ละบุคคล ในการเรียนรู้หรือการปฏิบัติงานเมื่อเผชิญหน้ากับเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง ซึ่งบุคคลแต่ละคนได้เรียนรู้มาจากการเรียนการสอน (Pellegrino &

Varnhahan. 1985 : 1) และเป็นความสามารถที่บุคคลได้รับจากประสบการณ์ ฝึกฝนตนเอง และมีการสะสมไว้ จนเกิดทักษะพิเศษแสดงเด่นชัดด้านใดด้านหนึ่ง พร้อมทั้งจะปฏิบัติกิจกรรมนั้นได้อย่างดี (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2522 : 184 ) จากความเชื่อที่ว่าบุคคลมีความแตกต่างกัน ดังนั้น บุคคลก็ย่อมมีความสามารถหรือความถนัดแตกต่างกันด้วย การรู้คุณสมบัติของมนุษย์ด้านนี้จึงเป็นประโยชน์ต่อการกระทำกิจกรรมต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับเอกัตภาพของแต่ละบุคคล ในประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น สหรัฐอเมริกา การทดสอบความถนัด ถือเป็นอุปกรณ์การศึกษาที่จำเป็นอย่างหนึ่งที่โรงเรียนจะขาดไม่ได้ เด็กเกือบทุกคนจะมีข้อมูลเกี่ยวกับความถนัด หรือเชี่ยวชาญประจำตัว เพื่อจะได้รู้ว่าตนเองมีความสามารถด้านไหนในระดับใด (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 22)

ในประเทศไทย ได้มีการปรับปรุงระบบการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ โดยทบวงมหาวิทยาลัยได้แต่งตั้งคณะกรรมการพิจารณาปรับปรุงระบบการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิและผู้แทนหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทำการศึกษาและเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงระบบให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ มีความเสมอภาคและเป็นธรรม สามารถคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติเหมาะสมเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพออกไปพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าต่อไป โดยในการพิจารณาปรับปรุงนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกผู้ที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมปลายหรือเทียบเท่า (เข้าศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษาตามศักยภาพของแต่ละบุคคล ให้ได้จำนวนที่มหาวิทยาลัย/สถาบันอุดมศึกษาประกาศรับ และสอดคล้องกับความถนัดและทักษะของผู้สมัครเพื่อเข้าสู่วิชาชีพได้ (ภานรัตน์ รัตยาภาส. 2539 : 76) โดยการคัดเลือกผู้สมัครสอบจะพิจารณาจากค่าน้ำหนักคะแนนของวิชาความรู้พื้นฐานทางวิชาการ และวิชาพื้นฐานวิชาชีพหรือวิชาความถนัด รวมกันถึง 90 เปอร์เซ็นต์ของค่าน้ำหนักคะแนนรวม (ทบวงมหาวิทยาลัย. 2541 : 36) นักวัดผลการศึกษาหลายท่านได้กล่าวโดยสรุปได้ว่าแบบทดสอบความถนัดให้ความยุติธรรมมากกว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 22) และสามารถวัดความสามารถของคนแต่ละคนในแต่ละด้าน เพื่อที่จะดูว่าผู้เรียนมีความสามารถก้าวหน้าในวิชาที่เรียนต่อไปได้มากน้อยเพียงใด และสามารถพยากรณ์ความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียนได้ (ทองหล่อ วิภาวีน. 2523 : 18)

แบบทดสอบความถนัด มีหน้าที่สำหรับวัดพิสัยและทิศทางแห่งความองกวมของสมอง การสอบวัดความถนัด คือความพยายามคาดคะเนหรือพยากรณ์ภายหลังโดยอาศัยข้อเท็จจริงในปัจจุบันเป็นรากฐาน (ชวาล แพรัตกุล. 2535 : 20) วิทยาการวัดผลสมัยใหม่ส่วนใหญ่ใช้วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) ในการพิสูจน์ว่าสมองมนุษย์จะประกอบด้วยสมรรถภาพเฉพาะเรื่องหลายชนิด โดยแต่ละชนิดจะส่งผลให้บุคคลนั้นเก่งในด้านที่ต่างกัน ในวงการศึกษปัจจุบัน จึงพยายามจำแนกหลักสูตรออกเป็นหลากหลายสาขา เพื่อตอบสนองความถนัดของนักเรียน ตามหลักการดังกล่าว เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนให้เหมาะสมกับอัตภาพของตน ด้วยเหตุนี้นักวัดผลที่สนใจเรื่องความถนัด จึงได้สร้างแบบทดสอบความสามารถทางสมองของมนุษย์ไว้หลากหลายชนิด เพื่อนำไปใช้ในการแนะแนวการศึกษาและอาชีพต่อไป (ชวาล แพรัตกุล. 2535 : 14-15) ชุดของแบบทดสอบความสามารถทางสมองที่ใช้วัดความถนัดในการประกอบอาชีพต่างๆมีอยู่ด้วยกันหลายประเภท ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นแบบทดสอบมาตรฐานของต่างประเทศ ได้แก่ Armed Services Vocational Aptitude Battery (ASVAB), Differential Aptitude Tests (DAT), Flanagan Aptitude Classification Test (FACT), General Aptitude Test Battery (GATB). (Anastasi. 1988 : 450 – 452).

การจัดแบบทดสอบชุดที่นำศึกษา คือ การจัดแบบทดสอบชุดของ John C. Flanagan โดย Flanagan ได้ใช้วิธีวิเคราะห์งานอาชีพต่างๆ (Job Analysis) จนได้องค์ประกอบที่สำคัญในการประกอบอาชีพนั้นๆ ซึ่งองค์ประกอบบางตัวมีการซ้ำซ้อนกันในบางอาชีพ เมื่อแยกความซ้ำซ้อนออกแล้วจึงได้แบบทดสอบ 19 ชุด รวมเรียกว่า Flanagan Aptitude Classification Test (FACT) ที่ใช้วัดความถนัดในการประกอบอาชีพต่างๆ ถึง 38 อาชีพ (อนาสตาซี. 2519 : 332 – 334 ; อ้างอิงจาก FACT Technical Report, 1959: 10)

ด้วยเหตุดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาความสามารถทางสมองที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี โดยศึกษาความสามารถทางสมองตามแนวของ Flanagan Aptitude Classification Test (FACT) ที่สร้างโดย John C. Flanagan ในการวัดความถนัดในการประกอบอาชีพด้านมนุษยศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์งาน (Job analysis) เพื่อประโยชน์ในการแนะแนวการศึกษาต่อในระดับปริญญาตรีสายอาชีพด้านการบัญชี และการจัดชุดแบบทดสอบในการสอบคัดเลือกนักเรียนเข้าศึกษาต่อในสาขาการบัญชี ต่อไป

### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี ของ นักศึกษาสาขาการบัญชี
2. เพื่อศึกษาว่าความสามารถทางสมองด้านใดที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี ของนักศึกษาสาขาการบัญชี

### ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

จากการศึกษานี้ ทำให้ทราบว่าความสามารถทางสมองมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี ของนักศึกษาสาขาการบัญชีมากน้อยเพียงใด และความสามารถทางสมองด้านใดที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชีของนักศึกษาสาขาการบัญชีได้อย่างเหมาะสมเพื่อประโยชน์ในการแนะแนวการศึกษาต่อไป

### ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ภาคปกติ สาขาการบัญชี ปีการศึกษา 2541 ของสถาบันอุดมศึกษาเอกชนในกำกับดูแลของทบวงมหาวิทยาลัย ในเขตกรุงเทพมหานคร และเขตปริมณฑล จำนวน 15 แห่ง มีนักศึกษารวมทั้งสิ้น 2,657 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ภาคปกติ สาขาการบัญชี ปีการศึกษา 2541 ของสถาบันอุดมศึกษาเอกชนในกำกับดูแลของทบวงมหาวิทยาลัย ในเขตกรุงเทพมหานคร และเขตปริมณฑล เลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 5 แห่ง มีนักศึกษารวมทั้งสิ้น 484 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 297 อ้างอิงจาก Yamane. 1967)

## ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. ตัวแปรอิสระ คือ ความสามารถทางสมอง โดยใช้แนวการวิเคราะห์ ของ Flanagan ซึ่งจำแนกออกเป็นด้านต่าง ๆ ดังนี้

- 1.1 ความสามารถในการอ่านตาราง
- 1.2 ความสามารถคณิตศาสตร์เหตุผล
- 1.3 ความสามารถในการพิจารณาตัดสินใจ โดยอาศัยความเข้าใจ
- 1.4 ความสามารถในการใช้เลขคณิต
- 1.5 ความสามารถในการจำแบบที่กำหนด
- 1.6 ความสามารถในการจำ

2. ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชีของนักศึกษา

## คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความสามารถทางสมอง หมายถึง ระดับความสามารถของบุคคลอันเป็นผลจากการที่ได้ศึกษาเล่าเรียนและประสบการณ์ที่ได้รับอย่างเหมาะสม ในการวิจัยนี้ความสามารถทางสมอง หมายถึง ความสามารถทางสมองด้านการบัญชี โดยใช้หลักการวิเคราะห์งานของ John C. Flanagan ที่จำแนกออกเป็นด้านต่าง ๆ ดังนี้

1.1 ความสามารถในการอ่านตาราง (Tables) เป็นความสามารถที่วัดความเข้าใจข้อมูล ที่กำหนดให้จากตารางลักษณะต่าง ๆ มองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล และสามารถหาคำตอบจากความสัมพันธ์ของข้อมูลที่กำหนดให้

1.2 ความสามารถคณิตศาสตร์เหตุผล (Reasoning) เป็นความสามารถในการทำ ความเข้าใจความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ที่กำหนด และสามารถค้นหาความสัมพันธ์ของตัวแปร เพื่อให้ได้คำตอบที่สมเหตุสมผล ซึ่งสามารถวัดได้โดยแบบทดสอบคณิตศาสตร์เหตุผล

1.3 ความสามารถในการพิจารณาตัดสินใจ-โดยอาศัยความเข้าใจ (Judgment and Comprehension) เป็นความสามารถในการทำ ความเข้าใจภาษา ในแต่ละข้อความ โดยอาศัยเหตุผลจากเนื้อเรื่องที่กำหนดให้ในการตัดสินใจเพื่อสรุปข้อความนั้น

1.4 ความสามารถในการใช้เลขคณิต (Arithmetic) เป็นความสามารถด้านทักษะการคำนวณตัวเลข โดยอาศัย การบวก ลบ คูณ หารเป็นหลัก โดยไม่มีภาษาเข้ามาเกี่ยวข้อง

1.5 ความสามารถในการจำแบบที่กำหนด (Coding) เป็นความสามารถในการจำรหัสของสิ่งต่าง ๆ ที่กำหนดให้

1.6 ความสามารถในการจำ (Memory) ใช้วัดความสามารถในการจำเรื่องราวหรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี หมายถึง ความรู้ความสามารถทางการเรียนของนักศึกษาในด้านต่าง ๆ ซึ่งในการวิจัยนี้ หมายถึง ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาเอกการบัญชีของนักศึกษาสาขาการบัญชี ตลอดหลักสูตร

3. แบบทดสอบความสามารถทางสมอง หมายถึงแบบทดสอบความถนัดด้านการบัญชี ที่สร้างตามแนวแบบทดสอบ ของ John C. Flanagan ที่ใช้ในการทดสอบความถนัดในอาชีพสมุหบัญชี ประกอบด้วยแบบทดสอบ 6 ชุดย่อย ดังนี้

3.1 แบบทดสอบความสามารถในการอ่านตาราง (Table) เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถด้านเข้าใจการอ่านความสัมพันธ์ข้อมูลที่บรรจุในตารางลักษณะต่างๆ เป็นตัวเลขหรือตัวอักษรที่มีความสัมพันธ์กันทั้งแนวดิ่งและแนวนอน

3.2 แบบทดสอบความสามารถคณิตศาสตร์เหตุผล (Reasoning) เป็นแบบทดสอบที่มีเนื้อหาเป็นคณิตศาสตร์เหตุผล ที่วัดมโนภาพและความเกี่ยวพันของตัวแปรในโจทย์คณิตศาสตร์

3.3 แบบทดสอบความสามารถในการพิจารณาตัดสินใจ-โดยอาศัยความเข้าใจ (Judgment and Comprehension) เป็นแบบทดสอบความสามารถด้านความเข้าใจภาษา ในแต่ละข้อคำถามและตัวเลือก จะพยายามให้ผู้สอบใช้เหตุผลในการพิจารณาตัดสินใจเพื่อลงสรุป

3.4 แบบทดสอบความสามารถในการใช้เลขคณิต (Arithmetic) เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะการคำนวณ ไม่มีภาษาประกอบ

3.5 แบบทดสอบความสามารถในการจำแบบที่กำหนด (Coding) เป็นแบบทดสอบวัดความจำในการกำหนดชื่ออย่างหนึ่งอย่างใดให้ แล้วถามดูว่าจำได้ตรงกับชื่อจริงได้รวดเร็วเพียงใด

3.6 แบบทดสอบความสามารถในการจำ (Memory) เป็นแบบทดสอบวัดความจำโดยตรง ซึ่งเป็นลักษณะให้อ่านสิ่งที่กำหนดให้ชุดหนึ่งแล้วถามความจำจากสิ่งนั้น

4. น้ำหนักความสำคัญ หมายถึง ค่าที่แสดงถึงตัวแปรอิสระแต่ละตัวที่ส่งผลต่อตัวแปรตาม ซึ่งในการวิจัยนี้ หมายถึง น้ำหนักความสำคัญที่ศึกษาของตัวแปรอิสระแต่ละตัวที่อยู่ในรูปของคะแนนมาตรฐาน (Beta weight :  $\beta$ ) และรูปของคะแนนดิบ (Score weight :  $b$ )

5. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ผู้ที่มีวุฒิปริญญาโทหรือปริญญาเอกทางด้านวัดผลการศึกษาซึ่งมีประสบการณ์ในการทำงานแล้วไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 3 คน

### สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ความสามารถทางสมองสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี
2. ความสามารถทางสมองอย่างน้อย 1 ด้าน ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

1. ความหมายของความถนัดหรือความสามารถทางสมองของมนุษย์
2. ทฤษฎีพื้นฐานเกี่ยวกับความสามารถทางสมองของมนุษย์
3. โครงสร้างหลักสูตรระดับปริญญาตรีของสถาบันอุดมศึกษาเอกชน
4. ความหมายของแบบทดสอบวัดความถนัดหรือความสามารถทางสมองของมนุษย์
5. ประเภทของแบบทดสอบวัดความถนัดหรือความสามารถทางสมองของมนุษย์
6. แบบทดสอบวัดสติปัญญาและความถนัดในประเทศและต่างประเทศ
7. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### ความหมายของความถนัดหรือความสามารถทางสมองของมนุษย์

คำว่า “ความถนัด”(Aptitude) ความจริงแล้วเป็นความหมายต่อเนื่องจากเชาว์ปัญญา (Intelligence) เพราะความถนัดจะมุ่งเน้นถึงความสามารถที่ได้จากการฝึกฝน สัมมาตั้งแต่เกิดจนถึงปัจจุบัน ซึ่งอาจเรียกได้ว่าเป็นประสบการณ์ในการเรียนรู้ หรือความสามารถเฉพาะด้าน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 15) อาจกล่าวได้ว่า ความถนัด เป็นสมรรถวิสัยและทิศทางแห่งความมั่งคั่งของสมอง (ชวาล แพรัตกุล. 2535 : 9) นักจิตวิทยาหลายท่านได้ให้ความหมายของ คำว่า “ความถนัด” หรือ “Aptitude” ไว้หลายประการ

วอร์เรน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 15 ; อ้างอิงจาก Warren. 1934) ให้ความหมายของ ความถนัด ว่าเป็นสภาวะหรือคุณลักษณะกลุ่มหนึ่งที่แสดงให้เห็นความสามารถของแต่ละบุคคล อันได้จากการฝึกฝนความรู้ ทักษะ หรือสิ่งที่ตอบสนองเฉพาะอย่าง ซึ่ง บิงแฮม (Bingham. 1937 : 18) ได้กล่าวไว้สอดคล้องกันว่า ความถนัดเป็นสภาวะอันแสดงถึงความเหมาะสมของบุคคล มีหัวใจสำคัญ อยู่ที่ความพร้อมของบุคคลในการเพิ่มพูนความชำนาญให้กับตนเอง หรือเพิ่มศักยภาพของตนเอง ฮาล์นและแมคคลีน (บุญส่ง นิลแก้ว. 2519 : 176 ; อ้างอิงจาก Haln and Maclean.1955) กล่าวว่า ความถนัดเป็นแนวหรือศักยภาพที่แฝงอยู่ในตัวบุคคล เป็นรากฐานที่ทำให้บุคคลบังเกิดความสามารถและทักษะ ตลอดจนความสัมฤทธิ์ผลต่าง ๆ ได้ ตรงกับที่ อัลเฟรด (Alfred. 1957 : 292) ได้ให้คำนิยาม ความถนัด ว่าหมายถึง แนวโน้มของบุคคลที่จะมีศักยภาพในการเรียนรู้บางอย่าง บารอนและเบอร์นาร์ด (Baron and Bernard. 1958 : 277) ได้ให้ความหมาย ความถนัด ว่าเป็นศักยภาพหรือการรวมกันของความสามารถในด้านต่าง ๆ ซึ่งเป็น การแสดงถึงความสามารถที่อาจเป็นไปได้ของบุคคลในการเรียนรู้เฉพาะด้าน

อิงลิชและอิงลิช (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 15 ; อ้างอิงจาก English and English. 1961) ได้ให้ความหมายของความถนัดไว้ว่า เป็นวิสัยสมรรถที่ก่อให้เกิดได้จากประสบการณ์จากการ ฝึกอบรมทั้งในระบบและนอกระบบ ในปี ค.ศ. 1964 เฟรดเดอริก (Frederick. 1964 : 126 - 127) ได้ให้คำนิยามความถนัดว่า คือความสามารถพื้นฐาน 1 อย่างหรือมากกว่าที่รวมกัน ซึ่งใช้ทำนายการปฏิบัติในอนาคต ในสภาพตัวแปรเกณฑ์ที่ชัดเจน ต่อมา ฟรีแมน (Freeman. 1965 : 431) และเบอร์นาร์ด (Bernard. 1965 : 479) ได้ให้ความหมายของความถนัดไว้สอดคล้องกันว่า ความถนัดเป็นผลส่วนร่วมของคุณลักษณะต่าง ๆ ของ

บุคคล ที่แสดงว่าบุคคลนั้นมีสมรรถภาพความสามารถที่มีความเป็นไปได้ที่จะเรียน ฝึกอบรม เพื่อให้มีความรู้เฉพาะอย่าง และเป็นสิ่งที่บอกถึงส่วนของการแสดงออกที่แอบแฝงอยู่ เช่น ความสามารถในการพูด ความสามารถในการเป็นนักดนตรี หรือความสามารถที่จะทำงานทางเครื่องจักรกลได้ แพรนด์เซน. (Frandsen. 1967 : 667) กล่าวว่า ความถนัด คือ ศักยภาพของสมรรถวิสัยสำหรับการเรียนรู้และความชำนาญที่เหมาะสมเฉพาะด้าน เช่น ศิลปะ ดนตรี หรือคณิตศาสตร์ เป็นต้น

ในปี 1970 เป็นต้นมา นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความถนัดในแง่ของความสามารถหรือ ศักยภาพเฉพาะด้านมากขึ้น โดย โนลล์และสคาเมลล์. (Noll and Scamell. 1972 : 557 - 558) กล่าวว่า ความถนัดเป็นสมรรถวิสัยหรือศักยภาพที่จะเรียนรู้จากคำแนะนำ คำสอน ที่จะพัฒนาความชำนาญเฉพาะด้าน เช่น บุคคลที่มีความถนัดด้านดนตรีสูง ที่มาจากลักษณะพื้นฐานที่ได้รับการฝึกฝน ความถนัดทางวิชาการก็จะบอกถึงความสามารถของนักเรียนหรือสัมฤทธิ์ผลในการเรียน หรือที่ เมห์เรนส์และเลห์แมนน์. (Mehrens and Lehmann. 1973 : 685) กล่าวว่า ความถนัด คือ การรวมกันของความสามารถต่างๆ และคุณลักษณะอื่นๆ ที่มีมาแต่กำเนิดหรือได้รับจากสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะแสดงโดยนัยถึงความสามารถของบุคคลที่จะเรียนรู้ หรือพัฒนาความชำนาญในบางส่วนโดยเฉพาะ เกรจอรี่ (Gregory. 1996: 151 - 158) สรุปว่า ความถนัด คือ คุณลักษณะต่างๆ ของบุคคลแต่ละคน ที่ได้มาจากการสังสมประสบการณ์และการฝึกฝนต่างๆ อาจมองเห็นได้ในรูปแบบ ความพร้อม ศักยภาพในการทำงาน หรือความสนใจในด้านต่างๆ ที่มีลักษณะเด่นชัดในด้านใดด้านหนึ่ง

ในประเทศไทย ได้มีการศึกษาเรื่องความถนัดมานานมากแล้ว โดยชวาล แพร่ตฤกุล.(2535 : 9) กล่าวว่า ความถนัด หมายถึง ขีดระดับความสามารถขั้นสูงสุดของบุคคลที่จะมีได้ต่อการเรียนรู้และการฝึกฝน ในวิทยาการและทักษะต่างๆ หากบุคคลนั้นได้รับการฝึกสอนและประสบการณ์ที่เหมาะสม เรียกอีกประการ - หนึ่งว่าเป็น "เพดาน" ของความสามารถในการเรียนรู้หรือแก้ปัญหาในเรื่องต่างๆ บุญส่ง นิลแก้ว (2519 : 177) ได้ให้ความหมายของความถนัดว่า เป็นสมรรถภาพหรือศักยภาพที่มีอยู่ในตัวบุคคล อันก่อให้เกิดความสำเร็จ ในการทำกิจกรรมใดๆ และทองหล่อ วิภาวีน (2523 : 16 - 17) ได้กล่าวว่า ความถนัด เป็นตัวกำหนด ความสามารถในการเรียนเมื่อเขาได้มีโอกาสที่จะเรียน และยังได้กล่าวถึงธรรมชาติของความถนัดว่า เป็น สมรรถภาพทางสมองที่ประกอบด้วยความสามารถเฉพาะหลายๆด้าน ซึ่งความสามารถแต่ละด้านจะมี คุณภาพที่แตกต่างกันออกไป โดยสมรรถภาพทางสมองนี้เป็นผลที่เกิดจากการได้รับประสบการณ์ มีโอกาส ฝึกฝนโดยการคิดแก้ปัญหาเฉพาะหน้าในด้านนั้นๆ มาพอสมควร ซึ่งความสามารถในการคิดแก้ปัญหานี้ก็โดย การนำความรู้ที่ได้รับไปใช้แก้ไขและตัดสินใจปัญหาอุปสรรคเฉพาะหน้าได้ถูกต้อง ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2541 : 17-18) กล่าวว่า ความถนัด เป็นความสามารถที่บุคคลได้รับประสบการณ์ ฝึกฝนตนเองและ มีการสังสมไว้วางใจเกิดทักษะพิเศษ แสดงเด่นชัดด้านใดด้านหนึ่งพร้อมที่จะปฏิบัติกิจกรรมนั้นได้อย่างดี นอกจากนี้ สมบูรณ์ ชิตพงศ์. (2518 : 6) ได้สรุปไว้ว่า ความถนัด คือความสามารถที่บุคคลนั้นอาจมีได้ หาก ได้รับการฝึกฝนและมีประสบการณ์ที่เหมาะสม

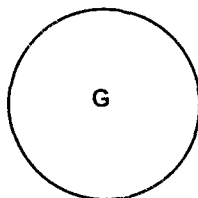
ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่า ความถนัด หมายถึง ความสามารถทางสมองในด้านต่างๆของแต่ละบุคคล มี ลักษณะเป็นกลุ่มของความสามารถเฉพาะด้านที่เกิดจากการเรียนรู้ การฝึกฝนและสะสมไว้เป็นประสบการณ์ ของตน ซึ่งทำให้แต่ละบุคคลสามารถแสดงความสามารถเฉพาะด้านของตนออกมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่ง ลักษณะดังกล่าว สามารถเป็นตัวทำนายความสำเร็จทางการเรียนและการงานในอนาคตของบุคคลผู้นั้นได้

## ทฤษฎีพื้นฐานเกี่ยวกับความสามารถทางสมองของมนุษย์

จุดมุ่งหมายของการศึกษา ก็เพื่อให้นักศึกษาประสบความสำเร็จทั้งทางการเรียนและการทำงาน ความจำเป็นในการศึกษาเรื่องความถนัดของบุคคลจึงเป็นสิ่งที่สำคัญมากในปัจจุบัน เพราะความสำเร็จจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อได้มีการคัดเลือกบุคคลที่มีความเหมาะสมเข้าศึกษาหรือทำงานในสถาบันหรือองค์กรนั้นๆ ทำให้สถาบันหรือองค์กรนั้นๆ ได้รับประโยชน์สูงสุดจากการลงทุนที่ต่ำที่สุด (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2522 : 184) การศึกษาจึงมุ่งค้นคว้าและทดลองเพื่อให้ได้ทฤษฎีต่างๆ ที่เหมาะสมในการอธิบายความสามารถทางสมองของบุคคลต่างๆ ในการวิจัยนี้ได้ยกแนวทฤษฎีต่างๆ ขึ้นมาเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าต่อไป คือ

### ทฤษฎีองค์ประกอบเดียว (Uni-factor Theory)

ทฤษฎีนี้บางครั้งมีผู้เรียกว่า “Global Theory” ผู้คิดทฤษฎีนี้คือ บีเนท์ และซิมมอน (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 43 ; อ้างอิงจาก Binet and Simon. 1905.) ทฤษฎีนี้เชื่อว่า โครงสร้างของเชาว์ปัญญาเป็นลักษณะอันหนึ่งอันเดียวไม่แบ่งแยกออกเป็นส่วนย่อยคล้ายกับเป็นความสามารถทั่วไป (G-factor) โดยใน ค.ศ. 1905 บีเนท์ และซิมมอน ได้สร้างข้อสอบวัดเชาว์ปัญญาตามแนวทฤษฎีของเขาไว้เป็นครั้งแรกเรียกว่า “Global Measure” ที่วัดผลออกมาในรูปของคะแนนเดียวแล้วแปลความว่าใครมีเชาว์ - ปัญญาระดับใด สามารถเขียนแสดงโครงสร้างได้ ดังภาพนี้



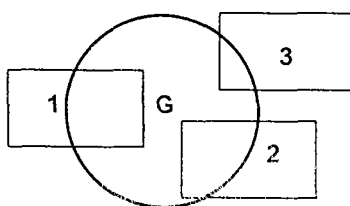
ภาพประกอบ 1 โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีองค์ประกอบเดียว

### ทฤษฎีสององค์ประกอบ (Bi-factor Theory or Two-Factor theory)

ผู้นำของทฤษฎีนี้คือ ชาร์ล สเปียร์แมน (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 43 ; อ้างอิงจาก Tuckman. 1975) ในปี ค.ศ. 1927 เขาได้ตั้งข้อสังเกตว่าคะแนนของแบบทดสอบวัดเชาว์ปัญญาทุกฉบับ มีแนวโน้มที่จะสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในทางบวก จากการคำนวณทางคณิตศาสตร์ เขาเชื่อว่า ความสัมพันธ์ที่พบนี้เป็นผลต่อเนื่องมาจากแบบทดสอบเหล่านั้น มีองค์ประกอบร่วมกันอยู่องค์ประกอบหนึ่ง เรียกว่า องค์ประกอบทั่วไป (General Factor) หรือเรียกย่อๆว่า G-Factor แล้วยังพบว่าสหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบ (Inter-correlations) มีค่าสูง แต่ก็สูงอย่างไม่สมบูรณ์ จึงให้ชื่อองค์ประกอบอื่นย่อยๆว่า องค์ประกอบเฉพาะ (Specific factors) เรียกย่อๆว่า S-Factor อีกหลายองค์ประกอบ แต่ละองค์ประกอบ - เฉพาะนี้จะมีกิจกรรมเฉพาะตัวชนิดหนึ่งของมันเอง ที่เป็นส่วนสำคัญในการทำให้คนเรามีความแตกต่างกันออกไป เป็นความสามารถพิเศษที่มีอยู่ในแต่ละบุคคล (สมบุรณ์ ชิตพงศ์ และสำเริง บุญเรืองรัตน์. 2518 : 6) สามารถอธิบายได้ ดังนี้ (ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. 2528 : 28-30)

1. องค์ประกอบทั่วไป (General Factor) หรือความสามารถทั่วไป เป็นความสามารถที่มีอยู่ในตัวของมนุษย์ทั่วไป ซึ่งจะมีสอดแทรกอยู่ในความคิดและกิจกรรมต่างๆ ทุกอย่าง แต่จะมีไม่เท่ากันทุกคน บางคนอาจมีมาก บางคนอาจมีน้อย
2. องค์ประกอบเฉพาะ (Specific factors) หรือความสามารถเฉพาะ เป็นความสามารถเฉพาะในการทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น ไม่เกี่ยวข้องกับการทำกิจกรรมอย่างอื่น โดยถือว่าความสามารถเฉพาะนี้เป็นตัวประกอบที่สำคัญ ที่ทำให้มนุษย์มีความแตกต่างกันและเป็นความสามารถพิเศษ ที่มีอยู่ในเฉพาะตัวบุคคลไม่เหมือนกันทุกคน เช่น ความสามารถทางดนตรี ความสามารถทางจักรกล เป็นต้น

พบว่า ทฤษฎีนี้จะมุ่งที่องค์ประกอบทั่วไป (General Factor) หรือความสามารถทั่วไป เป็นสำคัญ และจะมีองค์ประกอบเฉพาะ (Specific factors) หรือความสามารถเฉพาะ เข้ามาประกอบ ให้เห็นถึงความสำคัญขององค์ประกอบทั่วไป ซึ่งสามารถแสดงออกมาในลักษณะโครงสร้างได้ดังนี้ (Anastasi. 1988 : 382)



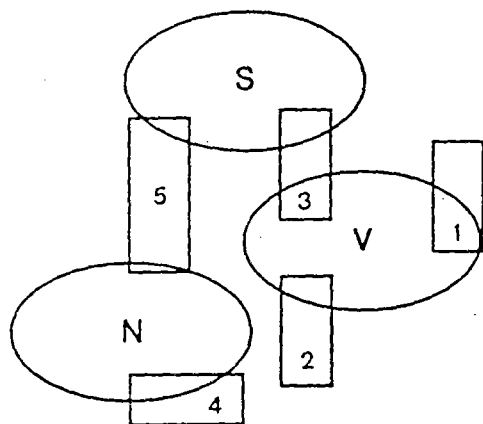
ภาพประกอบ 2 โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีสององค์ประกอบ

### ทฤษฎีหลายองค์ประกอบ (Multiple-factor Theory)

ผู้นำของทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับมากนี้คือ เทอร์สโตน (Leon L. Thurstone.) เขาเป็นนักจิตวิทยาชาวอเมริกัน ได้สนใจทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเรื่องโครงสร้างทางสมอง โดยได้พัฒนาการชุดของแบบทดสอบ ซึ่งสามารถพยากรณ์ความสามารถได้อย่างถูกต้องแม่นยำกับกลุ่มทหารสื่อสาร 165 คน ภายหลังสงครามโลกครั้งที่สอง เขายังได้พัฒนาชุดของแบบทดสอบออกไปในสาขาอาชีพต่างๆ อีกมาก โดยใช้หลักการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) ทำให้สามารถแยกแยะความสามารถทางสมองออกได้เป็นหลายๆ ส่วน จึงทำให้เขามีความเชื่อว่าความสามารถทางสมองของมนุษย์นั้น ไม่ได้ประกอบด้วยความสามารถทั่วไปที่เป็นแกนและมีความสามารถเฉพาะเป็นส่วนประกอบย่อยเหมือนกับที่สเปียร์แมนคิดไว้ แต่เขาคิดว่า ความสามารถทางสมองของมนุษย์นั้น ประกอบด้วยองค์ประกอบหลายกลุ่ม ซึ่งในแต่ละกลุ่มมีหน้าที่ต่างกัน แต่ก็มีความสอดคล้องกัน องค์ประกอบย่อยๆ ที่เขาค้นพบนี้ เทอร์สโตนเรียกว่า ความสามารถปฐมภูมิของสมอง (Primary Mental Abilities) (Rogers. 1995 : 320-322 ; citing Thurstone. 1938) เขาได้แยกองค์ประกอบย่อยโดยยึดน้ำหนักขององค์ประกอบเด่นๆ (Loading factor) เป็นสำคัญ แต่ความจริงแล้วกลุ่มของความสามารถหรือองค์ประกอบยังทำหน้าที่เกี่ยวพันกันบ้างเหมือนกัน ดังเช่น องค์ประกอบด้านภาษา (Verbal factor) น้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ ความสามารถทางศัพท์ น้ำหนักลดลงมาอีกคือ อุปมาอุปไมยทางภาษา และน้ำหนักน้อยที่สุด คือ คณิตศาสตร์เหตุผล จากภาพประกอบ 3 ต่อไปนี้จะแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ภายในของแบบทดสอบ 5 ชุด ขึ้นอยู่กับ 3 องค์ประกอบ V.(Verbal), N.(Number), และ S.(Spatial) ตามทฤษฎีหลายองค์ประกอบนี้

จากภาพประกอบ 3 นี้แสดงถึง สหสัมพันธ์ของแบบทดสอบ 1, 2 และ 3 ที่มีต่อกันและกัน มีองค์ประกอบร่วมทางภาษา (Verbal Factor : V.) ในทำนองเดียวกันสหสัมพันธ์ระหว่าง แบบทดสอบ 3 และ 5 เป็นผลจากองค์ประกอบมิติสัมพันธ์ (Spatial factor : S.) และความสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบ 4 และ 5

เป็นผลจากองค์ประกอบทางตัวเลข (Number factor : N.) ที่น่าสนใจคือ แบบทดสอบ 3 และ 5 มีองค์ประกอบซ้อนขึ้นมา นั่นคือ V. กับ S. มีอยู่ในแบบทดสอบ 3, N. และ S. มีอยู่ในแบบทดสอบ 5 (Anastasi. 1988 : 383)



ภาพประกอบ 3 โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีหลายองค์ประกอบ

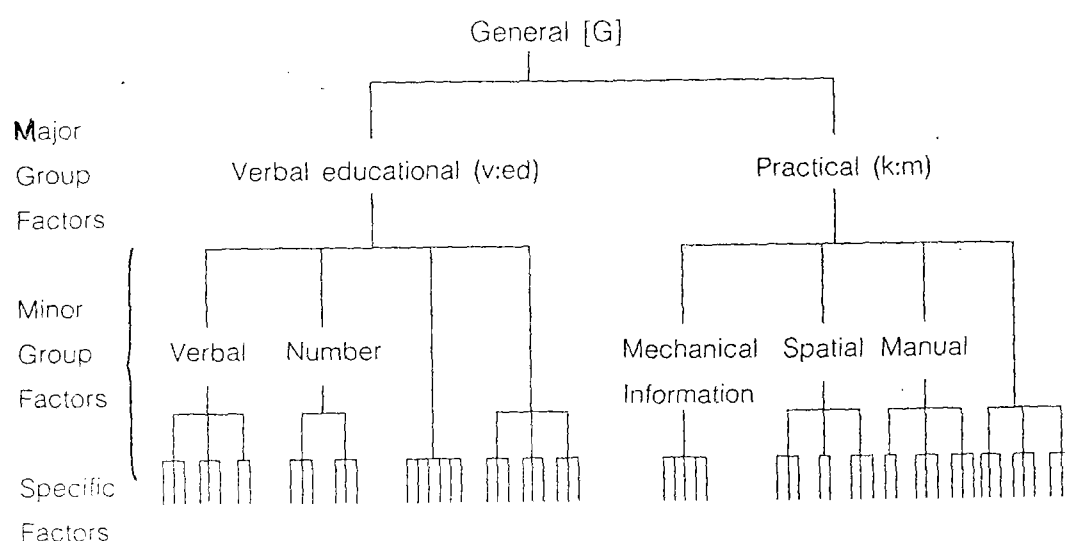
เทอร์สโตน พยายามวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถของมนุษย์ออกมาได้หลายประการแต่ที่เห็นได้ชัดและสำคัญ มีอยู่ด้วยกัน 7 องค์ประกอบ คือ (ลวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 45 - 47 อ้างอิงจาก L.L. Thurstone. 1963)

1. องค์ประกอบด้านภาษา (Verbal factor ใช้ย่อว่า V.) องค์ประกอบส่วนนี้ของสมองจะส่งผลให้รู้ถึงความสามารถด้านความเข้าใจในภาษาและการสื่อสารทั่วไป ผู้ที่มีองค์ประกอบด้านนี้สูงจะมีความสามารถในการอ่านเอาเรื่อง อ่านแบบเข้าใจความหมาย รู้ความสัมพันธ์ของคำ รู้ความหมายของคำศัพท์ได้อย่างดี
2. องค์ประกอบด้านความคล่องแคล่วในการใช้ถ้อยคำ (Word Fluency factor ใช้ย่อว่า W.) เป็นความสามารถที่จะใช้คำได้มากในเวลาจำกัด เช่น ให้หาคำขึ้นต้นด้วย "ด" มากที่สุดในเวลาจำกัด เป็นต้น ความสามารถด้านนี้จะส่งผลให้มีความสามารถในการเจรจา และการประพันธ์ทั้งร้อยแก้วและร้อยกรองตอบโต้ทันทีทันใด อย่างที่เรียกกันว่าปฏิภาณไหวพริบในการเจรจา ความสามารถนี้ไม่เหมือนกันกับข้อแรกที่กำลังกล่าวมาแล้ว ข้อแรกจะมองความสามารถด้านภาษาไทยทางความคิดความเข้าใจทางภาษา ส่วนในข้อนี้มองผลในด้านเจรจาเป็นสำคัญ ดังที่ได้พบเห็นว่าบางคนเขียนเก่ง (V.) แต่พูดบรรยาย (W.) ผู้ฟังกลับไม่รู้เรื่อง
3. องค์ประกอบด้านจำนวน (Number factor ใช้ย่อว่า N.) องค์ประกอบนี้ส่งผลให้มีความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ต่างๆ ได้ดี มีความสามารถมองเห็นความสัมพันธ์และความหมายของจำนวนและมีความแม่นยำคล่องแคล่วในการบวก ลบ คูณ หาร ในวิชาเลขคณิตได้อย่างดี
4. องค์ประกอบด้านมิติสัมพันธ์ (Space factor ใช้ย่อว่า S.) ความสามารถด้านนี้จะส่งผลให้คนเข้าใจถึงขนาดและมิติต่างๆ อันได้แก่ ความสั้น ยาว ไกล ใกล้ และพื้นที่หรือทรวดทรงที่มีขนาดและปริมาตรแตกต่างกัน สามารถสร้างจินตนาการให้เห็นส่วนย่อยและส่วนผสมของวัตถุต่างๆ เมื่อนำวัตถุมาซ้อนทับกัน สามารถรู้ความสัมพันธ์ของรูปทรงเรขาคณิตเมื่อเปลี่ยนแปลงที่อยู่

5. องค์ประกอบด้านความจำ (Memory factor ใช้ย่อว่า M.) เป็นความสามารถด้านความทรงจำเรื่องราว และมีสติระลึกจำจนสามารถถ่ายทอดได้ ความจำในที่นี้อาจเป็นความจำแบบนกแก้วนกขุนทอง หรือความจำโดยอาศัยสิ่งสัมพันธ์ได้ ซึ่งถือว่า เป็นความจำในองค์ประกอบนี้ทั้งนั้น
6. องค์ประกอบด้านสังเกตพิจารณา (Perceptual Speed factor ใช้ย่อว่า P.) องค์ประกอบของสมองด้านนี้ได้แก่ ความสามารถด้านเห็นรายละเอียด ความคล้อยคลึง หรือความแตกต่างระหว่างสิ่งของต่างๆ อย่างรวดเร็วและถูกต้อง
7. องค์ประกอบด้านเหตุผล (Reasoning factor ใช้ย่อว่า R.) บางกรณีจะใช้ Induction หรือ General Reasoning องค์ประกอบนี้แสดงถึงความสามารถด้านพิจารณาหาเหตุผล ค้นคว้าหาความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการทั้งหลายที่สร้างกฎหรือทฤษฎี ในระยะแรกเทอร์สตันให้ความหมายองค์ประกอบนี้ไม่กระจ่างนัก เขาได้มองในรูปอุปมานและอนุมาน ซึ่งต่อมาระยะหลังมีผู้ศึกษาแล้วพบว่า จะสามารถวัดเหตุผลทั่วไปได้ดีด้วยวัดด้วยเลขคณิตเหตุผล

### ทฤษฎีไฮราคัล (Hierarchical Theories)

ผู้นำของทฤษฎีนี้คือ เวอร์นอน (Vernon) ร่วมกับ เบิร์ต และฮัมเฟรย์ (Burt and Humphreys) (Drummon. 1996 : 115-116 ; citing Vernon.1960. *Intelligence and Attainment Tests*.) โดย เวอร์นอน ได้เสนอโครงสร้างของเขาวนัปัญญา ในปี ค.ศ. 1960 จากรูปภาพประกอบที่ 4 ในระดับแรกของความสามารถทางสมองคือ G - Factor ซึ่งเป็นองค์ประกอบทั่วไปเช่นเดียวกับสเปียร์แมน และแบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบคือ Verbal-education และ Practical-mechanical แล้วเรียกรวมว่า Major Group Factors ต่อมาได้แบ่งออกในระดับที่ 3 โดยส่วนของ Verbal-education แบ่งออกเป็นองค์ประกอบย่อยๆอีกหลายองค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบด้านภาษา องค์ประกอบด้านตัวเลขและอื่นๆ ทำนองเดียวกันส่วนของ Practical-mechanical ก็แบ่งออกเป็นองค์ประกอบย่อยๆด้วย ได้แก่ ความสามารถทางด้านจักรกล ความคล่องแคล่วทางการเคลื่อนไหว และอื่นๆ



ภาพประกอบ 4 โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีไฮราคัล

กลุ่มขององค์ประกอบระดับรองลงมานี้ เรียกว่า Minor Group Factors และในระดับที่ 4 ขององค์ประกอบตามทฤษฎีนี้ จะประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยลงไปอีก ที่รวมเรียกว่า องค์ประกอบเฉพาะ (Specific factor) หรือความสามารถเฉพาะด้านของแต่ละบุคคล โดยระดับนี้จะเป็นชุดของแบบทดสอบขององค์ประกอบในระดับบน หากพิจารณารูปแบบโครงสร้างของเวอร์นอนแล้ว จะเป็นรูปแบบที่รวมเอาทฤษฎีของ สเปียร์แมน ธอร์นไดร์ เทอร์สโตน และกิลฟอร์ด ไว้ด้วยกัน

ฮัมเฟรย์ ให้ความเห็นว่า ทฤษฎีนี้เป็นลักษณะการแพร่ขยายขององค์ประกอบจากส่วนใหญ่สู่ส่วนย่อย มากกว่าที่จะเป็นองค์ประกอบย่อยเริ่มตั้งแต่ต้นเหมือนทฤษฎีหลายองค์ประกอบของเทอร์สโตน และยังได้เสนอแนะในการสร้างแบบทดสอบว่าผู้สร้างควรจะต้องเลือกระดับขั้นขององค์ประกอบตามจุดมุ่งหมายของแบบทดสอบนั้น นั่นคือ แบบทดสอบบางชุดอาจใช้หลายระดับขององค์ประกอบก็ได้ เช่น การวัดความสามารถด้านการแก้ปัญหาแบบอุปมาอุปไมย ควรใช้แบบทดสอบที่รวมด้านภาษา, ตัวเลข, ภาพ, และอุปมาอุปไมย (Spatial Analogies) หรือหากต้องการวัดความสามารถด้านภาษา ก็ควรจะใช้ข้อคำถามประเภทศัพท์อุปมาอุปไมยและการเรียงลำดับสมบูรณแบบ ซึ่งดูแล้วจะเป็นแบบผสมที่ไม่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันเท่าไรนัก (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 47-48 ; อ้างอิงมาจาก Vernon. 1972)

### ทฤษฎีโครงสร้างสามมิติของปัญญา (Three Faces of Intellect Model)

ผู้นำของทฤษฎีนี้คือ กิลฟอร์ด (Guilford.) เขาได้สร้างทฤษฎีนี้เมื่อ ค.ศ. 1967 เป็นทฤษฎีที่มีชื่อเรียกหลายชื่อ เช่น Structure-of-Intellect Model หรือ Three-Dimensional Model of the Structure of Intellect ซึ่งกิลฟอร์ดได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคุณลักษณะโดยจัดระบบของคุณลักษณะให้อยู่ในรูปลูกบาศก์ และนิยามคุณลักษณะของเขาวนปัญญาเป็น 3 มิติ คือ มิติที่ 1 ด้านกระบวนการหรือวิธีการของการคิด (Operations) มิติที่ 2 ด้านเนื้อหา (Content) และมิติที่ 3 ผลของการคิด (Products) ซึ่งแต่ละมิติมีสาระสำคัญดังนี้ คือ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 49-52 ; อ้างอิงจาก Guilford. 1967)

มิติที่ 1. ด้านกระบวนการหรือวิธีการของการคิด (Operations) แบ่งออกเป็น องค์ประกอบย่อย 5 ส่วน คือ

1. การรู้การเข้าใจ (Cognition) หมายถึง ความสามารถที่เห็นสิ่งเร้าและเกิดการรับรู้เข้าใจในสิ่งนั้นๆ และบอกได้ว่าสิ่งนั้นๆ คืออะไร
2. ความจำ (Memory) หมายถึง ความสามารถในการเก็บสะสมความรู้และสามารถระลึกนึกออกมาได้
3. การคิดนอกเนกนัย (Divergent Production) หมายถึง ความสามารถในการตอบสิ่งเร้าได้หลายแง่หลายมุมแตกต่างกันไป เช่น ให้ออกประโยชน์ของน้ำมาให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ถ้าใครคิดได้มากและแปลกที่สุดมีเหตุผล ถือว่าผู้นั้น มีความคิดแบบนอกเนกนัย
4. การคิดแบบเอกนัย (Convergent Production) เป็นความสามารถในการคิดหาคำตอบที่ดีที่สุด หาเกณฑ์ที่เหมาะสมได้ดีที่สุด ดังนั้น คำตอบแบบนี้ต้องมีเพียงคำตอบเดียว
5. การคิดแบบประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการตีราคาลงสรุปโดยอาศัยเกณฑ์ที่ดีที่สุดในการตัดสินใจ

มิติที่ 2. ด้านเนื้อหา (Content) เป็นด้านที่ประกอบด้วยสิ่งเร้าและข้อมูลต่างๆ แบ่งออกเป็นองค์ประกอบย่อย 4 ส่วน คือ

1. ภาพ (Figural) หมายถึง สิ่งเร้าที่เป็นรูปธรรมหรือรูปที่แน่นอนสามารถจับต้องได้ หรือเป็นรูปที่ระลึกนึกออกได้ดังรูปนั้น

2. สัญลักษณ์ (Symbolic) หมายถึง ข้อมูลที่เป็นเครื่องหมายต่างๆ เช่น ตัวอักษร ตัวเลข โน้ตดนตรี รวมทั้งสัญญาณต่างๆด้วย
3. ภาษา (Semantic) หมายถึง ข้อมูลที่เป็นถ้อยคำพูดหรือภาษาเขียนที่มีความหมาย สามารถใช้ติดต่อสื่อสารแต่ละกลุ่มได้ แต่ส่วนใหญ่จะมองในด้านความคิด (Verbal thinking) มากกว่าการเขียน
4. พฤติกรรม (Behavioral) หมายถึง ข้อมูลที่มีการแสดงออก รวมถึง ทักษะ ทักษะ ความต้องการ การรับรู้ ความคิด และอื่นๆ

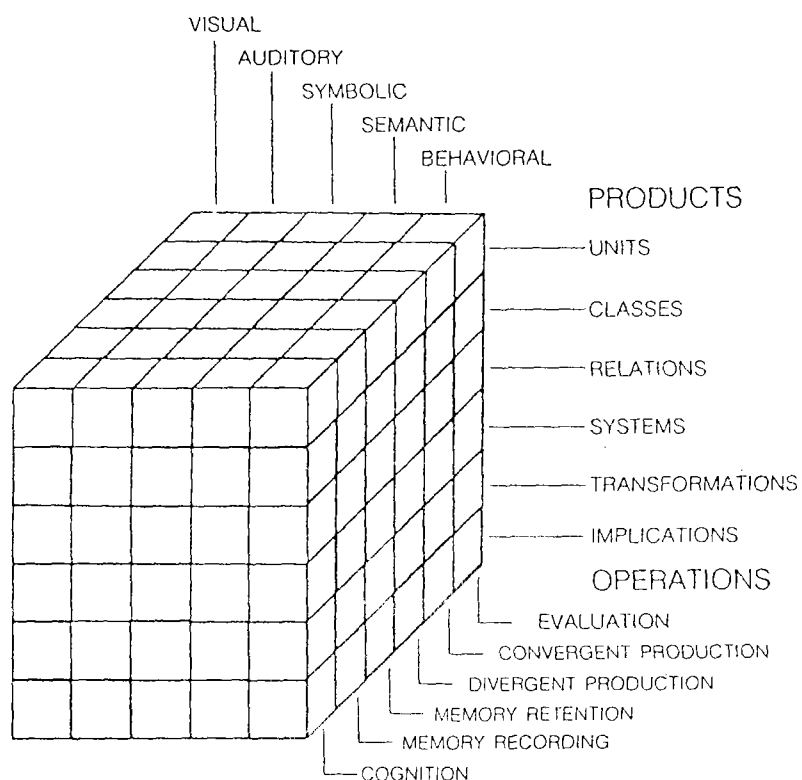
มิติที่ 3 ผลของความคิด (Products) เป็นผลของกระบวนการคิดกับข้อมูลจากเนื้อหา ซึ่งผลผลิตของความคิดจะจำแนกออกเป็น องค์ประกอบต่างๆ 6 ส่วน คือ

1. หน่วย (Units) หมายถึง สิ่งที่มีคุณสมบัติเฉพาะตัวและแตกต่างไปจากสิ่งอื่นๆ เช่น คน สุนัข แมว เป็นต้น
2. จำพวก (Classes) หมายถึง ชุดของหน่วยที่มีคุณสมบัติร่วมกัน หรือมีลักษณะ เหมือนกัน เช่น ตู้ โต๊ะ เก้าอี้ ต่างก็ทำด้วยไม้เหมือนกัน
3. ความสัมพันธ์ (Relations) หมายถึง ผลของการโยงความคิดสองประเภทหรือหลายประเภทเข้าด้วยกัน โดยอาศัยลักษณะบางประการเป็นเกณฑ์ อาจจะเป็นหน่วยกับหน่วย จำพวกกับจำพวก ระบบกับระบบ ก็ได้ เช่น คนกับอาหาร ต้นไม้กับปุ๋ย เป็นต้น
4. ระบบ (Systems) หมายถึง การจัดองค์การ จัดแบบแผนหรือจัดรวมโครงสร้างให้อยู่ในระบบตามลำดับก่อนหลัง
5. การแปลงรูป (Transformations) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงสิ่งที่มีอยู่ให้มีรูปแบบใหม่ โดยการเปลี่ยนแปลงอาจมองในรูปแบบของข้อมูลหรือประโยชน์ก็ได้
6. การประยุกต์ (Implications) หมายถึง ความเข้าใจในการนำข้อมูลไปใช้ขยายความเพื่อการพยากรณ์หรือคาดคะเนข้อความในตรรกวิทยาประเภท “ถ้า . . . แล้ว . . .” ก็เป็นพวกใช้คาดคะเนโดยอาศัยเหตุและผล

เมื่อรวมทั้งสามมิติประกอบกัน จะเห็นว่ามีโครงสร้างการวัดเชาว์ปัญญาตามทฤษฎีของกิลฟอร์ด ประกอบด้วย  $5 \times 4 \times 6 = 120$  หน่วยลูกบาศก์ แต่ต่อมาในปี ค.ศ. 1977 กิลฟอร์ดได้เปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมมิติที่ 2 ด้านเนื้อหา (Content) ในส่วนของภาพ (Figural) ออกเป็นภาพที่รับรู้ทางตา (Visual) และเสียงที่รับรู้ทางหู (Auditory) จึงทำให้มิติที่ 2 ด้านเนื้อหาเพิ่มเป็น 5 ลักษณะ และโครงสร้างการวัดเชาว์ปัญญาตามทฤษฎีของกิลฟอร์ดนั้น จึงเพิ่มเป็น  $5 \times 5 \times 6 = 150$  หน่วยลูกบาศก์ และในปี ค.ศ. 1988 กิลฟอร์ด ได้เปลี่ยนแปลงองค์ประกอบในมิติที่ 1 ด้านกระบวนการหรือวิธีการของการคิด (Operations) โดยขยายองค์ประกอบด้านความจำ (Memory) ออกเป็นการเก็บรักษาความจำ (Memory Retention) และการบันทึกความจำ (Memory Recording) จึงทำให้โครงสร้างการวัดเชาว์ปัญญาตามทฤษฎีของกิลฟอร์ดเปลี่ยนแปลงไปอีก เป็น  $6 \times 5 \times 6 = 180$  หน่วยลูกบาศก์ (Guilford, 1988 : 1-4) ดังภาพประกอบ 5

ซึ่งจากภาพประกอบ 5 แสดงถึงโครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีของกิลฟอร์ด เห็นได้ว่า โครงสร้างของการวัดนี้จะแบ่งออกเป็น  $6 \times 5 \times 6 = 180$  หน่วยลูกบาศก์ แบบจุลภาค (Micro-model) โดยในแต่ละตัวจะประกอบด้วยหน่วยย่อยของ 3 มิติ โดยเรียงจากวิธีของการคิด เนื้อหา ผลของการคิด (Operation-Content-Product)

## CONTENTS



ภาพประกอบ 5 โครงสร้างความสามารถทางสมองของทฤษฎีโครงสร้างสามมิติของปัญญา

### ทฤษฎีความสามารถทางสมองสองระดับ (Two-level theory of Mental Ability)

ผู้นำของทฤษฎีนี้คือ เจนเซน (Jensen) ในปี ค.ศ. 1968 โดยสาระสำคัญของทฤษฎี คือ ความสามารถทางสมองของมนุษย์มีเพียง 2 ระดับ คือ (ลวิน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 52 อ้างอิงจาก Jensen. 1968. *American Educational Research Journal*. p1-42)

ระดับ I (Level I) เป็นความสามารถด้านการเรียนรู้โดยการท่องจำเพียงอย่างเดียว และสั่งสม หรือเก็บสะสมข้อมูลไว้ได้และพร้อมที่จะระลึกนึกออกได้ แต่การถ่ายทอดออกมาจะไม่ได้รวมถึงการแปลงรูปหรือการจัดกระทำของสมอง อาจกล่าวได้ว่าเป็นเพียงการรับรู้แต่ไม่ได้นำมาคิดต่ออย่างใด

ระดับ II (Level II) เป็นความสามารถระดับการจัดกระทำทางสมองเป็นขั้นสร้างมโนภาพ เหตุผล และแก้ปัญหา ซึ่งระดับนี้จะมีลักษณะคล้ายกับ องค์ประกอบทั่วไป (General Factor) นั้นเอง

### ทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของคัทเทิลล์ (Cattell's fluid and Crystallized Intelligence)

ผู้นำของทฤษฎีนี้คือ อาร์ บี คัทเทิลล์ (R.B. Cattell) (Drummond. 1996 : 116 ; citing Cattell. 1963) เขาได้ทำการศึกษาโดยมุ่งประเด็นที่ความเชื่อว่าโครงสร้างทางเชาวน์ปัญญาประกอบด้วย 2 ส่วน คือ Fluid intelligence กับ Crystallized intelligence ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 53 ; อ้างอิงมาจาก R.B. Cattell 1967)

1. Fluid intelligence หรือ Fluid component เป็นความสามารถทั่วไป ผู้ที่มีความสามารถด้านนี้สูงจะสามารถทำงานชนิดต่าง ๆ ได้ดี ความสามารถด้านนี้มักจะแทรกอยู่ในทุก ๆ อริยาบถของกิจกรรมทางสมองที่เป็นการคิดและการแก้ปัญหา มโนภาพของความสามารถด้านนี้ค่อนข้างเป็นนามธรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งประสิทธิภาพทางสมองด้านที่ไม่ใช้ภาษา (Nonverbal) และด้านที่ไม่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม ตัวอย่างความสามารถทางสมองด้านนี้ เช่น ความสามารถด้านเหตุผลเชิงอุปมาและอุปนัย เหตุผลสัมพันธ์ ความสามารถเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของอนุกรมภาพ เป็นต้น

2. Crystallized intelligence หรือ Crystallized component เป็นความสามารถที่เชื่อมโยงกับวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อมอย่างใกล้ชิด หรือเป็นความสามารถด้านการเข้าใจภาษา หรือในการประเมินคุณค่า

### ทฤษฎีเชาวน์ปัญญาหลากหลาย (Theory of Multiple Intelligence)

การ์ตเนอร์ (Gardner) ได้นำเสนอทฤษฎีนี้ใน ปี ค.ศ. 1983 โดยได้เสนอทฤษฎีเชาวน์ปัญญา ที่ศึกษาระบบสัญลักษณ์ โดยการวิเคราะห์โครงสร้างของการประมวลผลและการวิเคราะห์องค์ประกอบ จนได้กลุ่มของความสามารถที่รวมกัน 7 กลุ่ม คือ (Drummond. 1996 : 130 ; citing Gardner. 1983) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 56 ; อ้างอิงมาจาก Gardner. 1983)

1. Logical-Mathematical เป็นความสามารถถ่องไว และมีศักยภาพในการมองเห็น มีตรรกในเรื่องปริมาณ และยังสามารถในการใช้เหตุผลได้ต่อเนื่อง ถ้ามีความสามารถด้านที่สูงจะเป็นพวกนักวิทยาศาสตร์ และนักคณิตศาสตร์เป็นเป้าหมาย

2. Linguistic เป็นความสามารถด้านภาษา มีความไวต่อการรับรู้ เสียง จังหวะ ความหมายคำ สามารถแยกแยะได้ว่องไวในความแตกต่างของหน้าที่ของภาษา

3. Musical เป็นความสามารถด้านดนตรี ที่บุคคลสามารถสร้างและซาบซึ้งในจังหวะ ระดับของเสียงดนตรีที่ผิดแผกกัน มีความซาบซึ้งรูปแบบการแสดงออกของดนตรีลักษณะต่างๆ

4. Spatial เป็นความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ที่บุคคลสามารถรับรู้ภาพสัมพันธ์ที่มองเห็นอย่างมั่นใจ และสามารถเปลี่ยนการรับรู้ได้อย่างดีเมื่อรูปทรงทั้งหลายเปลี่ยนแปลงในรูปแบบต่างๆ

5. Bodily-kinesthetic เป็นความสามารถในการควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายและการใช้มือเท้าได้คล่องแคล่วว่องไวตามที่สมองสั่งการ

6. Interpersonal เป็นความสามารถในการเข้าใจการตอบสนองของอารมณ์ ความรู้สึก แรงกระตุ้น และความต้องการของผู้อื่น

7. Intrapersonal เป็นความสามารถในการควบคุมและเข้าใจ พฤติกรรม ความรู้สึก อารมณ์ของตนเอง ว่าตนเองมีจุดอ่อน จุดแข็ง เชาวน์ปัญญา และความต้องการอะไร เรียกว่าเป็นความสามารถในการรู้จักตนเอง

### ทฤษฎีเชาวน์ปัญญาสามหลัก (A Triarchic Theory of Human Intelligence)

สเติร์นเบอร์ก (Sternberg, 1985 : 320- 321) เป็นผู้คิดค้น ทฤษฎีเชาวน์ปัญญาขึ้น เรียกว่า “the Triarchic Theory” ในปี ค.ศ. 1985 เขากล่าวว่า เชาวน์ปัญญาของมนุษย์นั้นแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน เรียกว่า Componential intelligence, Experiential intelligence, และ Contextual intelligence

1. เชาวน์ปัญญาด้าน Componential intelligence สามารถจำแนกออกได้ คือ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2541 : 55 ; อ้างอิงมาจาก Sternberg, 1985) Metacomponents เป็นความสามารถในการวางแผนงานว่าจะทำอะไรต่อไป ซึ่งขณะกำลังทำอะไรอยู่ และประเมินว่าผลงานเป็นอย่างไร Performance process เป็นกระบวนการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งตามที่คำแนะนำของกระบวนการข้อแรก Knowledge - acquisition components เป็นความสามารถในการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา คือ ความสามารถนี้จะเน้นการแสวงหาความรู้ ความเข้าใจใหม่ได้อย่างรวดเร็ว เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา

2. เชาวน์ปัญญาด้าน Experiential intelligence เป็นความสามารถในการเรียนรู้และแก้ปัญหาจากประสบการณ์ต่างๆ

3. เชาวน์ปัญญาด้าน Contextual intelligence เป็นความสามารถในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองกับสิ่งแวดล้อมเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ในการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม จากทฤษฎีพื้นฐานเกี่ยวกับความสามารถทางสมองต่างๆ ที่ได้กล่าวมา เป็นสิ่งที่วงการวัดผลทางการศึกษาและอาชีพ ให้ความสนใจและให้ความสำคัญกับทฤษฎีต่างๆ เป็นอย่างมาก เพื่อการนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างแบบทดสอบความสามารถทางสมอง สำหรับให้สถาบันการศึกษาหรือสถานประกอบอาชีพต่างๆนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์โดยจัดการทดสอบเพื่อการจัดพวก (Classification) จัดตำแหน่ง (Placement) และวินิจฉัย (Diagnosis) ตลอดจนทำนายอนาคตและประเมินคุณภาพบุคคลได้อย่างถูกต้อง อันเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งต่อการเรียนการสอน และการประกอบอาชีพของบุคคล

### โครงสร้างหลักสูตรระดับปริญญาตรีของสถาบันอุดมศึกษาเอกชน

จากประกาศทบวงมหาวิทยาลัย เรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2532 ระบุว่าให้หลักสูตรปริญญาตรี 4 ปี ให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต และอย่างมากไม่เกิน 150 หน่วยกิต โดยให้เวลาศึกษาอย่างมากไม่เกิน 8 ภาคการศึกษา สำหรับหลักสูตรเรียนเต็มเวลา โครงสร้างหลักสูตรประกอบด้วย หมวดศึกษาทั่วไป และหมวดวิชาเฉพาะ โดยมีสัดส่วนดังนี้ (ทบวงมหาวิทยาลัย. 2532 ; 1-2)

|                       |                                   |
|-----------------------|-----------------------------------|
| 1. หมวดศึกษาทั่วไป    | ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต           |
| 2. หมวดวิชาเฉพาะ      | ไม่น้อยกว่า 90 หน่วยกิต จำแนกเป็น |
| 2.1 หมวดวิชาเอก       | ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต           |
| 2.2 หมวดวิชาโท        | ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต           |
| 2.3 หมวดวิชาเลือกเสรี | ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต            |

**หมวดวิชาศึกษาทั่วไป** หมายถึง วิชาที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรอบรู้อย่างกว้างขวาง มีโลกทัศน์ที่กว้างไกล มีความเข้าใจธรรมชาติ ตนเอง ผู้อื่นและสังคม เป็นผู้ใฝ่รู้สามารถคิดอย่างมีเหตุผล สามารถใช้ภาษาในการติดต่อสื่อสารความหมายได้ดี เป็นคนที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ มีคุณธรรมตระหนักในคุณค่าของศิลปวัฒนธรรมทั้งของไทยและของประชาคมนานาชาติ สามารถนำความรู้ไปใช้

ในการดำเนินชีวิต โดยสถาบันอุดมศึกษาอาจจัดวิชาศึกษาทั่วไปในลักษณะจำแนกเป็นรายวิชาหรือลักษณะบูรณาการก็ได้ โดยผสมผสานเนื้อหาวิชาที่ครอบคลุมสาระของกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ มนุษย์ศาสตร์ ภาษาและกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ในสัดส่วนที่เหมาะสม

**หมวดวิชาเฉพาะ** หมายถึง วิชาแกน วิชาเฉพาะด้านวิชาพื้นฐานวิชาชีพ และวิชาชีพ ที่มุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจและปฏิบัติงานได้ จำแนกเป็นวิชาเอก รวมถึงหมวดวิชาเลือกเสรีดังมีรายละเอียดดังนี้

1. วิชาแกน คือ วิชาที่นักศึกษาในคณะบริหารธุรกิจทุกคนจะต้องเรียนเหมือนกัน ได้แก่ วิชาหลักการบัญชีขั้นต้น 1, หลักการบัญชีขั้นต้น 2, การภาษีอากร, หลักการตลาด, นโยบายธุรกิจ เป็นต้น

2. วิชาเฉพาะด้านวิชาพื้นฐานวิชาชีพหรือวิชาเอกบังคับ คือ วิชาที่นักศึกษาในคณะบริหารธุรกิจสาขาการบัญชีทุกคนจะต้องเรียนเหมือนกัน ได้แก่ การบัญชีชั้นกลาง 1, การบัญชีชั้นกลาง 2, การบัญชีต้นทุน 1, การบัญชีต้นทุน 2, การบัญชีภาษีอากร, การสอบบัญชี, การบัญชีขั้นสูง 1, การบัญชีขั้นสูง 2, ระบบข้อมูลทางการบัญชี, การสัมมนาทางการบัญชี เป็นต้น

3. วิชาชีพหรือวิชาเอกเลือก คือ วิชาที่นักศึกษาในคณะบริหารธุรกิจ สาขาการบัญชีทุกคน เลือกเรียนตามความต้องการจากวิชาที่สถาบันกำหนด โดยเน้นให้เป็นความสามารถเฉพาะด้าน ได้แก่ การบัญชีรัฐบาล, การบัญชีเฉพาะกิจการ, การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการบัญชี, การวิเคราะห์งบการเงิน เป็นต้น

4. หมวดวิชาเลือกเสรี คือ วิชาที่นักศึกษาในคณะบริหารธุรกิจ สาขาการบัญชีทุกคน เลือกเรียนตามความต้องการ ในวิชาที่คณะอื่นเปิดสอน

ซึ่งทบวงมหาวิทยาลัยได้มีประกาศทบวงมหาวิทยาลัยที่กำหนดเกี่ยวกับหลักเกณฑ์การพิจารณารับรองมาตรฐานการศึกษา และการพิจารณาประเมินคุณภาพการจัดการศึกษาในระดับที่ไม่สูงกว่าปริญญาตรี โดยประการสำคัญคือได้มีการแต่งตั้งคณะกรรมการสอบไล่ภายนอก ที่มีหน้าที่กำกับดูแลในเรื่องอาจารย์ผู้สอน เนื้อหาที่ดำเนินการสอน จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ข้อสอบ ตลอดจนการพิจารณาให้ระดับคะแนนในการสอบแต่ละวิชา เพื่อให้ทุกสถาบันมีมาตรฐานเดียวกัน โดยคณะกรรมการสอบไล่ภายนอกจะต้องรายงานผลการสอนและการสอบให้คณะกรรมการพิจารณามาตรฐานหลักสูตรทราบ เพื่อให้การพิจารณารับรองมาตรฐานหลักสูตรต่อไป (สำนักกิจการสถาบันอุดมศึกษาเอกชน. 2538 : 1-3)

### ความหมายของแบบทดสอบวัดความถนัดหรือความสามารถทางสมองของมนุษย์

แบบทดสอบ (Test) คือ ชุดของคำถามหรือกลุ่มงานใดๆ ที่สร้างขึ้นเพื่อจะชักนำให้ผู้ถูกสอบแสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งออกมา ให้ผู้สอบสังเกตได้และวัดได้ การสอบนั้นจะต้องประกอบด้วยภาคกระตุ้นยูแห่ กับภาคตอบสนองเสมอ (ชวาล แพร์ตกุล. 2535 : 16) การสอบวัดความถนัด คือ ความพยายามคาดคะเนหรือพยากรณ์ภายหน้า โดยอาศัยข้อเท็จจริงในปัจจุบัน (ชวาล แพร์ตกุล. 2535 : 16-19) นักวิชาการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบความถนัดไว้ดังนี้

ครอนบาค (Cronbach. 1984 : 31) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดความถนัดเป็นแบบทดสอบที่ใช้ทำนายความสำเร็จในอาชีพบางอย่าง หรือการฝึกหัดบางวิชา เช่น ความถนัดทางวิศวกรรม ความถนัดทางดนตรี และ อีเบล (Ebel. 1965 : 389) ยังกล่าวว่า แบบทดสอบวัดความถนัดเป็นแบบทดสอบที่วัดศักยภาพของแต่ละบุคคล เพื่อพัฒนาตามแนวพิเศษหรือขอบเขต ซึ่งบุคคลเหมาะที่จะรับการสอบตามแนวนั้น อาจเป็นความถนัดทางวิชาการ ดนตรี เสมิยน หรือความถนัดพิเศษอย่างอื่น ส่วน เมเรนส์ และ เลแมนน์ (Mehrens & Lehmann. 1973 : 396-397) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดความถนัดเป็นการวัดที่วัดประกอบพหุคุณ หรือ

ตัวประกอบเฉพาะ ซึ่งส่วนมากจะใช้ทำนายความสำเร็จทางการเรียนของนักเรียน ยังมี โนล และ สแคนเนล (Noll & Scannell. 1972 : 389) ที่กล่าวไว้ว่าสอดคล้องกับบุคคลอื่นๆว่า แบบทดสอบวัดความถนัดเป็นแบบทดสอบที่ใช้ทำนายความสามารถของแต่ละบุคคล นอกจากนี้ยังใช้วัดทักษะหรือความรู้ที่จำเป็น เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จในงานต่างๆ เช่น ความถนัดด้านเสียง ความถนัดด้านจักรกล

จึงอาจกล่าวได้ว่า แบบทดสอบวัดความถนัด เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดประสบการณ์ การเรียนรู้ของแต่ละบุคคล สามารถทำให้เห็นความสามารถที่บุคคลนั้นๆ ฝึกฝนจนเกิดทักษะ หรือพฤติกรรมเฉพาะอย่าง และยังสามารถใช้ทำนายผลสัมฤทธิ์ที่เกิดจากการฝึกฝน หรือความสามารถของแต่ละบุคคลในอนาคต แบบทดสอบนี้จะมีทั้งแบบทดสอบความถนัดทางวิชาการ (Scholastic Aptitude Test) และแบบทดสอบวัดความถนัดทางอาชีพ (Vocational Aptitude Test) (แอน อนาสตาซี. 2519 : 319)

### **ประเภทของแบบทดสอบวัดความถนัดหรือความสามารถทางสมองของมนุษย์**

แบบทดสอบวัดความถนัดหรือความสามารถทางสมองที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในการแนะแนวการศึกษา ได้มีการจำแนกแบบทดสอบวัดความสามารถทางสติปัญญาหรือความถนัดไว้ 3 ประเภท คือ (Anastasi. 1988 : 373-382)

1. แบบทดสอบวัดสติปัญญาเป็นรายบุคคลหรือ Individual Intelligence Test เป็นแบบทดสอบที่สอบครั้งละ 1 คน คือตัวผู้สอบและผู้ดำเนินการสอบ เป็นการสอบปากเปล่า ที่ผู้ดำเนินการสอบจะให้ผู้สอบชี้พูด หรือทำงานบางอย่างให้ดู ใช้เป็นทั้งตัวทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในอนาคต และเป็นเครื่องมือประเมินเชิงคลินิก แบบทดสอบประเภทนี้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดสติปัญญาสแตนฟอร์ด-บินเน็ต และแบบทดสอบเวทส์เลอร์
2. แบบทดสอบวัดสติปัญญาเป็นกลุ่ม หรือ Group Test of General Intelligence (Aptitude) เป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบบุคคลจำนวนมากได้พร้อมๆกัน ส่วนใหญ่เป็นการใช้วัดในระบบการศึกษา และการประกอบอาชีพ เพื่อเป็นการประหยัดเวลาและการลงทุนจัด การสอบแบบทดสอบเป็นกลุ่มนั้น สามารถใช้ได้ดีในกลุ่มวัยรุ่นและผู้ใหญ่ เพื่อจะเป็นบุคคลที่มีความตั้งใจและแรงจูงใจในการทำข้อสอบ แบบทดสอบประเภทนี้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดสติปัญญาแคลิฟอร์เนีย แบบทดสอบ จี อาร์ อี แบบทดสอบวัดสติปัญญาเทอร์แมน-แมคนิมาร์ แบบทดสอบวัดสติปัญญาโอตีส แบบทดสอบอัลฟา แบบทดสอบเบต้า แบบทดสอบแกมมา แบบทดสอบวัดสติปัญญาของสภาการศึกษาอเมริกัน แบบทดสอบวัดความสามารถทางสมองพื้นฐาน แบบทดสอบวัดความแตกต่างความถนัด แบบทดสอบจำแนกความถนัดของฟลานาแกน เป็นต้น
3. แบบทดสอบวัดสติปัญญาภาคปฏิบัติ หรือ Performance Tests เป็นแบบทดสอบที่เกี่ยวข้องกับการใช้ภาษาเป็นการตอบสนองการกระทำด้วยมือ (Manipulative Response) โดยผู้สอบต้องทำกิจกรรมที่กำหนดให้อย่างถูกต้องสมบูรณ์

## แบบทดสอบวัดสติปัญญาและความถนัดในประเทศและต่างประเทศ

### แบบทดสอบความถนัดที่แพร่หลายในต่างประเทศ

#### แบบทดสอบความถนัด GATB (General Aptitude Test Battery)

ในปี ค.ศ. 1930 กรมแรงงานของสหรัฐอเมริกา (The Bureau of Employment Security) ได้พัฒนาแบบทดสอบความถนัดขึ้น เพื่อใช้วัดความสามารถในการทำงานเฉพาะอย่าง จำนวน 100 อาชีพ ต่อมาในปี ค.ศ. 1940 กรมแรงงานฯ ได้จัดผู้เชี่ยวชาญทางการวัดผลและนักจิตวิทยาอุตสาหกรรม ทำการศึกษาและสร้างชุดแบบทดสอบวัดความถนัดพหุคุณสำหรับอาชีพ 100 อาชีพ ที่ทำการศึกษาจนได้แบบทดสอบ General Aptitude Test Battery ที่มีการใช้กันอย่างกว้างขวาง และเป็นที่ยอมรับในการนำไปใช้ทดสอบความสามารถในการคัดเลือกบุคคลากร (Gregory. 1996 : 301 ; citing Hunter. 1994) แบบทดสอบ GATB ใช้วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบจนได้แบบทดสอบที่มีจำนวนรวม 59 ฉบับ ใช้ทดสอบกับนักเรียน ตั้งแต่เกรด 9 – เกรด 12 รวมถึงบุคคลทั่วไป เพื่อใช้ประกอบการให้คำปรึกษาเกี่ยวกับอาชีพ แบบทดสอบชนิดนี้มีการปรับปรุงมาเรื่อยๆ จนเหลือแบบทดสอบรวม 12 ฉบับ ใช้วัดองค์ประกอบ 9 องค์ประกอบดังนี้คือ (Gregory. 1996: 301-302 ; citing United States Employment Service, 1970.)

1. เซวาร์ปัญญา (General Learning Ability) ที่วัดได้จากคะแนนรวมของแบบทดสอบคำศัพท์ แบบทดสอบทางคณิตศาสตร์และแบบทดสอบภาพสามมิติ รวม 3 ฉบับ
2. ความถนัดทางภาษา (Verbal Aptitude : V) ที่วัดได้จากคะแนนของแบบทดสอบคำศัพท์
3. ความถนัดทางตัวเลข (Numerical Aptitude : N) ที่วัดได้จากคะแนนรวมของแบบทดสอบการคำนวณและแบบทดสอบเหตุผลทางคณิตศาสตร์ รวม 2 ฉบับ
4. ความถนัดทางมิติสัมพันธ์ (Spatial Aptitude : S) ที่วัดได้จากคะแนนของแบบทดสอบภาพสามมิติ
5. การรับรู้แบบ (Form Perception : P ) ที่วัดได้จากคะแนนรวมของแบบทดสอบจับคู่เครื่องมือและแบบทดสอบจับคู่ภาพทางเรขาคณิต รวม 2 ฉบับ
6. การรับรู้ทางเสมียน (Clerical Perception : Q) ที่วัดได้จากคะแนนของแบบทดสอบเปรียบเทียบกลุ่มอักษรหรือชื่อต่างๆ
7. การประสานงานกลไกของร่างกาย (Motor Coordination : K) ที่วัดได้จากคะแนนของแบบทดสอบการทำเครื่องหมาย
8. ความคล่องแคล่วการใช้นิ้วมือ (Finger Dexterity : F) ที่วัดได้จากคะแนนของแบบทดสอบเครื่องมือรวมชิ้นส่วนและประกอบชิ้นส่วน
9. ความคล่องแคล่วการใช้มือ (Manual Dexterity : M) ที่วัดได้จากคะแนนของแบบทดสอบเครื่องมือการย้ายที่และการใส่กลับคืน

ซึ่งแบบทดสอบต่างๆนี้ได้รวมไว้เป็นกลุ่มอาชีพที่ใช้ความถนัดชนิดเดียวกัน มี 36 อาชีพ แบบทดสอบ GATB นี้มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.80 – 0.90 และความเที่ยงตรงตามสภาพเมื่อเทียบกับเกณฑ์อาชีพ จะมีค่าระหว่าง 0.20 – 0.50

### แบบทดสอบความถนัด DAT (Differential Aptitude Test)

เป็นแบบทดสอบที่เริ่มใช้ในปี ค.ศ. 1947 โดย เบนเนทและคณะ เพื่อใช้ในการแนะแนวการศึกษา และอาชีพของนักเรียนที่อยู่ระหว่างเกรด 8 ถึงเกรด 12 แบบทดสอบนี้ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 8 ฉบับ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 68-69) คือ

1. แบบทดสอบเหตุผลทางภาษา (Verbal Reasoning – VR) เป็นการวัดความสามารถด้านเหตุผลโดยใช้ภาษาเป็นสื่อสำคัญ ในแบบทดสอบนี้มุ่งวัดความสัมพันธ์ของมโนภาพทางภาษาโดยเอาคำที่คุ้นเคยในชีวิตประจำวันมาให้วิเคราะห์ความสัมพันธ์

2. แบบทดสอบความสามารถทางตัวเลข (Numerical Ability – NA) เป็นการวัดความสามารถด้านตัวเลข ส่วนใหญ่วัดความเข้าใจในความสัมพันธ์และมโนภาพง่าย ๆ ในการใช้ตัวเลข คำถามหรือโจทย์โดยมากเป็นการคำนวณทางเลขคณิตมากกว่าแบบเลขคณิตศาสตร์เหตุผล

3. แบบทดสอบเหตุผลทางนามธรรม (Abstract Reasoning - AR) เป็นการวัดความสามารถด้านเหตุผลโดยใช้อนุกรมของภาพ ในแต่ละข้อจะมีภาพทรงเรขาคณิตเปลี่ยนแปลงรูปเป็นอนุกรมอยู่ทางซ้ายมือ 4 รูป เพื่อให้ผู้สอบพิจารณาว่า รูปเหล่านั้น มีแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงเป็นอย่างไรในตัวเลือกที่ให้ไว้

4. แบบทดสอบความรวดเร็วแม่นยำทางเสมียน (Clerical Speed and Accuracy - CSA) แบบทดสอบชุดนี้สร้างเพื่อวัดความสามารถในการพิจารณาสิ่งที่คล้ายหรือเหมือนกันได้ด้วยความรวดเร็วและแม่นยำ จุดมุ่งหมายเพื่อวัดความเร็วในการสังเกตพิจารณารู้ตำแหน่งที่แน่นอน และความรวดเร็วในการตอบนั่นเอง

5. แบบทดสอบเหตุผลเชิงจักรกล (Mechanical Reasoning - MR) เป็นการวัดความสามารถด้านเหตุผลเชิงกล กระเตี้ยดไปทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป ข้อสอบแต่ละข้อเป็นรูปภาพเกี่ยวกับกลศาสตร์ทั้งสิ้น

6. แบบทดสอบมิติสัมพันธ์ (Space Relations - SR) เป็นการวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของรูปทรง 3 มิติ ในแบบทดสอบนี้มุ่งวัดว่า การมองเห็นวัตถุที่มีรูปร่างอย่างหนึ่งแบนราบ พอพับขึ้นหรือประกอบขึ้นแล้วจะเป็นรูปใด

7. แบบทดสอบการสะกดคำ (Spelling - S) เป็นการวัดความสามารถด้านจำคำศัพท์ ว่าคำใดเขียนผิดหรือเขียนถูกในแบบทดสอบ ชุดนี้จะมีคำศัพท์ให้เป็นจำนวนมาก การตอบในกระดาษคำตอบก็เพียงแต่ตอบว่าเขียนผิดหรือถูกเท่านั้น

8. แบบทดสอบการใช้คำ (Language Usage - LU) แบบทดสอบนี้เป็นการวัดความสามารถด้านการใช้ภาษา เรียกว่าวัดทักษะเบื้องต้นด้านภาษา โดยมุ่งที่ความเก่งและความอ่อนเรื่องไวยากรณ์ เครื่องหมาย วรรคตอน และการใช้คำโดยการแบ่งประโยคออกเป็น 5 ตอน แล้วให้ผู้สอบตอบว่าตอนใดผิด

แบบทดสอบย่อยทั้ง 8 ฉบับนี้ มีอยู่ 2 ฉบับที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่าความถนัด คือ แบบทดสอบสะกดคำ และแบบทดสอบการใช้ภาษา ที่ผู้คิดแบบทดสอบนี้ได้นำมารวมกันไว้เพราะเห็นว่าเป็นผลสัมฤทธิ์ทางภาษาที่เป็นองค์ประกอบสำคัญในการเรียนและการประกอบอาชีพ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ DAT หาโดยวิธีแบ่งครึ่งฉบับ และแบบคู่ขนาน ได้ค่าความเชื่อมั่นระหว่าง 0.80 – 0.90 และ ในการทดสอบเด็กผู้หญิงค่าความเชื่อมั่นจะมีค่าเท่ากับ 0.70 สำหรับแบบทดสอบเหตุผลเชิงจักรกลที่ทดสอบแบบทดสอบDAT นิยมนำมาใช้ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการเลือกแผนการเรียนสายอาชีพ

### แบบทดสอบความถนัดทางอาชีพ The Armed Services Vocational Aptitude Battery: ASVAB

สร้างขึ้นในปี ค.ศ. 1980 โดย The Armed Services เป็นแบบทดสอบที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ในการทดสอบเพื่อจำแนกศักยภาพของบุคคลออกตามบุคลิกภาพ โดยจะจัดงานและโปรแกรมการฝึกอบรมให้เหมาะสม โดยทั่วไปจะแบ่งแบบทดสอบออกเป็น 10 ฉบับ (Gregory. 1996 : 302-304 ; citing Larson, 1994) คือ

1. แบบทดสอบคณิตศาสตร์เหตุผล (Arithmetic Reasoning)
2. แบบทดสอบความรู้ทางพีชคณิต (Mathematics Knowledge)
3. แบบทดสอบด้านความเข้าใจภาษา (Paragraph Comprehension)
4. แบบทดสอบความถนัดด้านการใช้คำศัพท์ (Word Knowledge)
5. แบบทดสอบความเร็วในการใช้รหัส (Coding Speed)
6. แบบทดสอบความรู้ทั่วไปทางวิทยาศาสตร์ (General Science)
7. แบบทดสอบการจัดการตัวเลข (Numerical Operations)
8. แบบทดสอบความรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Information)
9. แบบทดสอบความเข้าใจทางจักรกล (Mechanical Comprehension)
10. แบบทดสอบความรู้ทางระบบธุรกิจร้านค้า (Auto and Shop Information)

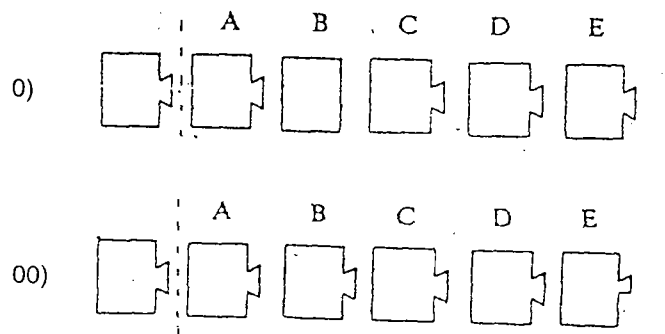
แบบทดสอบย่อยแต่ละฉบับนี้สามารถวัดองค์ประกอบย่อยๆของแต่ละด้านได้ เพื่อให้สอดคล้องกับงานอาชีพที่แยกแยะออกไปหลากหลายอาชีพ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบนี้ หาโดยวิธี Test-Retest มีความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง .80 - .90 โดยแบบทดสอบนี้จะนำไปใช้กับกลุ่มอายุระหว่าง 16 – 23 ปี ต่อมาในปี 1994 ได้มีการปรับปรุงและใช้ชื่อ CAT-ASVAB ในการทดสอบ แต่ยังไม่ได้รับการรับรองว่าประสบผลสำเร็จหรือล้มเหลวในการทดสอบบุคคลทั่วไป

### แบบทดสอบ FACT (Flanagan Aptitude Classification Test)

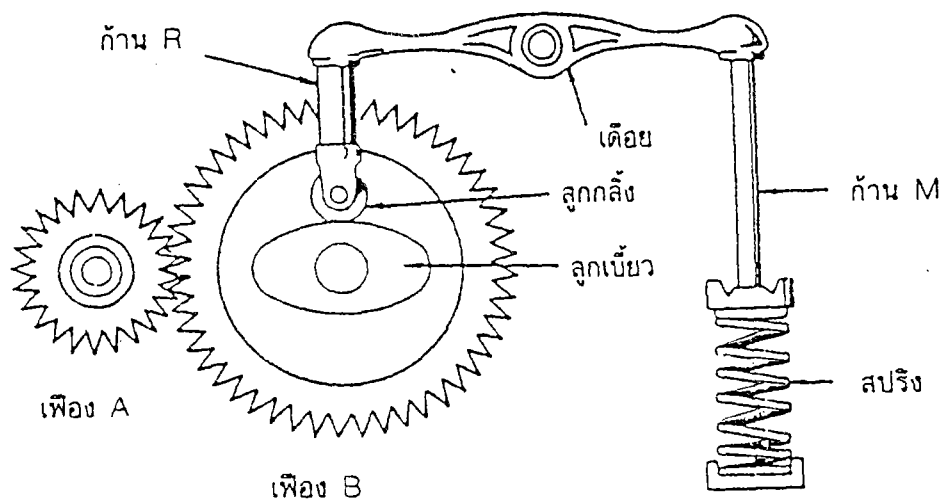
สร้างโดย ฟลานาแกน (John C. Flanagan) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1957 ใช้วัดความถนัด ในการประกอบอาชีพต่างๆ ถึง 38 อาชีพ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นบุคคลที่ประสบความสำเร็จ และประสบความสำเร็จในการทำงานมาวิเคราะห์หาคุณลักษณะ (Traits) ต่างๆ ที่ทำให้การทำงานต่างๆประสบผลสำเร็จ จากการวิเคราะห์งานทำให้ได้คุณลักษณะหรือองค์ประกอบเดียวกัน องค์ประกอบบางตัวอาจซ้ำกันในบางอาชีพ เมื่อจัดจำแนกแล้ว สร้างแบบทดสอบได้ 19 ฉบับ ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 72-76) (Flanagan. 1957 )

1. แบบทดสอบ Inspection แบบทดสอบชุดนี้วัดความสามารถในการค้นหาความบกพร่องหรือความไม่สมบูรณ์แบบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่กำหนดให้ แต่ละข้อจะมีภาพเป็นหลักภาพหนึ่ง แล้วเขียนภาพอื่นๆ ที่เหมือนภาพที่กำหนด 4 ภาพ มีอยู่ภาพหนึ่งที่เพี้ยนหรือผิดไป วัดการสังเกตด้วยความรอบคอบและรวดเร็วนั่นเอง ตัวอย่างเช่น

คำชี้แจง กำหนดให้ภาพซ้ายมือ เป็นภาพตัวอย่างในการสังเกตหาว่าภาพในตัวเลือกใดที่แตกต่าง



2. แบบทดสอบ Mechanics เป็นแบบทดสอบที่วัดความสามารถในการเข้าใจความสัมพันธ์ของเครื่องกล แบบทดสอบแต่ละตอนจะมีสถานการณ์เป็ภาพเกี่ยวกับเครื่องกลแล้วมีข้อคำถาม ตามภาพละ 2 – 5 ข้อ ว่าเข้าใจในภาพที่กำหนดให้เพียงใด ตัวอย่างเช่น



จากภาพที่กำหนดให้ ตอบคำถามต่อไปนี้ โดยเลือกตัวเลือกที่ถูกที่สุดเพียง 1 ข้อ

0) หากทำการหมุนเฟือง A สองรอบ สปริงจะกดลงกี่ครั้ง ?

- ก. 1 ครั้ง
- ข. 2 ครั้ง
- ค. 3 ครั้ง
- ง. 4 ครั้ง
- จ. 5 ครั้ง

00) หากต้องการให้สปริงกดได้ลึกมากขึ้น จะต้องเปลี่ยนส่วนใด ?

- ก. ขนาดของเฟือง A
- ข. ความยาวของก้าน R
- ค. ความเร็วของเฟือง B
- ง. ความยาวของก้าน M
- จ. รูปร่างของลูกเบี้ยว

3. แบบทดสอบ Tables แบบทดสอบชุดนี้วัดความสามารถในด้านเข้าใจการอ่านความสัมพันธ์ ข้อมูลที่บรรจุในตารางลักษณะต่างๆ อาจจะเป็นตัวเลขหรือตัวอักษรที่มีความสัมพันธ์กันทั้งแนวนอนและแนวตั้ง ตัวอย่างเช่น

|         | วัตถุติบ A | วัตถุติบ B | วัตถุติบ C | วัตถุติบ D |
|---------|------------|------------|------------|------------|
| เพลลา   | นิลสัน     | รามโค      | เอบีซี     | بابโค      |
| สายพาน  | มารทอน     | بابโค      | รามโค      | เอบีซี     |
| สายคู่  | بابโค      | เอบีซี     | รามโค      | นิลสัน     |
| ล้อหมุน | นิลสัน     | بابโค      | มารทอน     | เอบีซี     |
| สกรู    | มารทอน     | เอบีซี     | รามโค      | นิลสัน     |

จากตารางแสดงถึงวัตถุติบของระยะการผลิตของเครื่องจักร และบริษัทที่จัดจำหน่าย ให้ตอบคำถามโดยใช้ตัวเลือกต่อไปนี้

ก. เอบีซี      ข. บาบโค      ค. มารทอน      ง. นิลสัน      จ. รามโค

0) สายคู่ : วัตถุติบ C

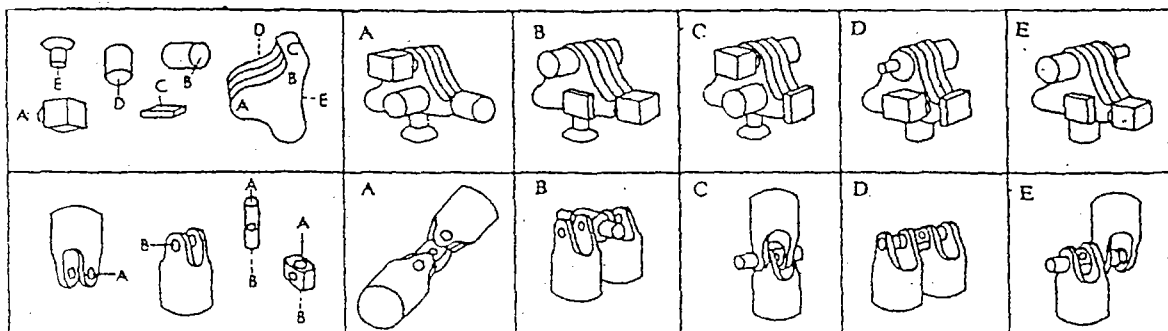
00) เพลลา : วัตถุติบ D

4. แบบทดสอบ Reasoning ในเนื้อหาเป็นคณิตศาสตร์เหตุผล ที่วัดมโนภาพและความเกี่ยวพันของตัวแปรในโจทย์คณิตศาสตร์นั้นๆ

5. แบบทดสอบ Vocabulary วัดความสามารถด้านภาษา โดยใช้คำศัพท์ที่ยากๆ ให้หาความหมาย

6. แบบทดสอบ Assembly มองเห็นส่วนประกอบของสิ่งต่างๆ นำมาประกอบกับแล้วเป็นรูปใด ส่วนใหญ่เป็นชิ้นส่วนของเครื่องกล ซึ่งถอดวางเรียงรายไว้ในตัวโจทย์ ส่วนในตัวเลือกเป็นเครื่องกลที่ประกอบสำเร็จลักษณะต่างๆ จะมีอยู่ชิ้นหนึ่งที่ถูกต้องที่สุด ตัวอย่างเช่น

คำชี้แจง ให้ประกอบรูปที่กำหนดให้ตามจุดที่กำหนดให้



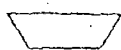
7. แบบทดสอบ Judgement and Comprehension แบบทดสอบชนิดนี้วัดความสามารถด้านความเข้าใจภาษาเป็นสำคัญ แต่ในข้อคำถาม ตลอดจนตัวเลือกจะพยายามให้ผู้สอบใช้เหตุผลในการพิจารณาตัดสินใจเพื่อลงสรุปเหมือนกัน แบบทดสอบจะกำหนดสถานการณ์ให้เป็นข้อความ แล้วถามจากข้อความที่กำหนดให้นั้นหลายๆข้อ

8. แบบทดสอบ Components เป็นแบบทดสอบที่วัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ลักษณะซ่อนภาพ ในโจทย์จะกำหนดชิ้นส่วนเล็กๆ เป็นรูปเรขาคณิต 5 รูป แล้วไปสร้างรูปอีกรูปหนึ่งโดยเอาชิ้นส่วน 1 ใน 5 นั้นซ่อนไว้ แล้วขีดเส้นผ่านไปมา ถามผู้สอบว่ามีรูปใดซ่อนอยู่ในภาพนั้น ตัวอย่างเช่น

คำชี้แจง ใช้ภาพที่กำหนดให้เป็นตัวเลือก ตอบคำถามข้อ 1 - 2 โดยพิจารณาว่ารูปใดที่ซ่อนอยู่ในภาพที่กำหนดให้ โดยมีรูปร่าง ทิศทางและขนาดเหมือนเดิมทุกประการ



ก.



ข.



ค.

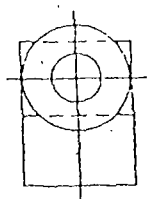


ง.

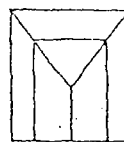


จ.

0)



00)



9. แบบทดสอบ Planning แบบทดสอบนี้วัดความสามารถในการวางแผนและจัดระบบตามลำดับขั้น ให้สิ่งนั้นบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ วิธีการออกข้อสอบจะวางลำดับสลับกัน แล้วให้ผู้สอบมาเลือกว่าจะเริ่มอะไรก่อนอะไรหลัง ต่อจากนั้นจัดระบบเรียงอันดับส่วนย่อยต่อไปอีก ตัวอย่างเช่น

คำชี้แจง ให้เรียงลำดับของสถานการณ์ที่กำหนดให้ ในข้อ 1 - 3

- A การล้างตัวถังรถยนต์ มีขั้นตอนคือ
- ล้างประทุนและกระโปรงหลังรถ
  - ล้างข้างรถ ที่ปิดน้ำฝน และล้อ
  - ล้างหลังคารถ

10. แบบทดสอบ Arithmetic แบบทดสอบชนิดวัดความสามารถในด้านทักษะในการคำนวณ ดังนั้น แบบทดสอบจะมีแต่การบวก ลบ คูณ หาร ทั้งนี้มีสัญลักษณ์บ้างแต่ไม่มีการใช้ภาษาประกอบแต่อย่างใด

11. แบบทดสอบ Ingenuity แบบทดสอบชนิดวัดความสามารถในการคิดอย่างฉลาด หรือมีประสิทธิภาพในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ในแบบทดสอบเป็นปัญหาโดยใช้ภาษามากกว่าอย่างอื่น แต่ละข้อมีโจทย์ให้คิด แต่คำตอบให้เพียงอักษรตัวแรกกับตัวสุดท้ายเท่านั้น

ตัวอย่างเช่น 0) เธอใช้เขียนหนังสือเป็นประจำ เพราะวาสีหมึกสายและไม่ขาดสาย เธอจึงพก ... ติดตัวเสมอ

ก. ดี . . . . อ

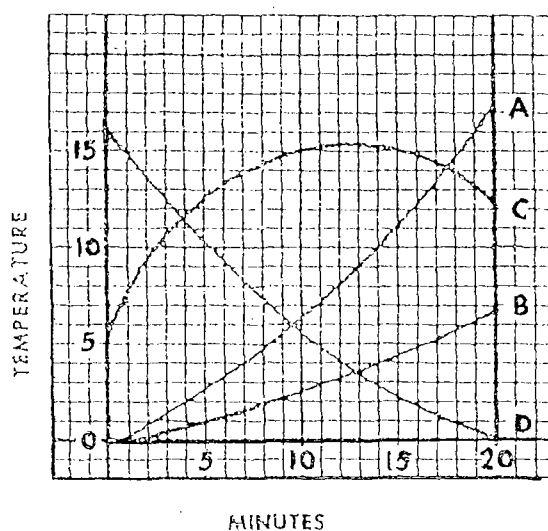
ข. ป . . . . ำ

ค. ไ . . . . ด

ง. ย . . . . บ

จ. ช . . . . ร์

12. แบบทดสอบ Scales แบบทดสอบชนิดวัดความเร็วและความถูกต้องในการทำความเข้าใจกับสเกลและกราฟ เป็นความสามารถด้านการอ่านโค้งที่เกิดจากตัวแปร 2 ตัว ตัวอย่างเช่น

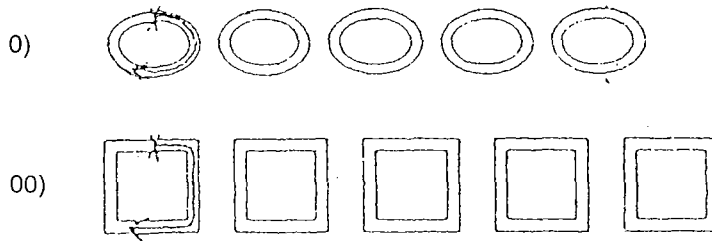


จากภาพที่กำหนด เป็นโค้งที่เกิดจากอุณหภูมิกับเวลา ให้ตอบคำถามต่อไปนี้

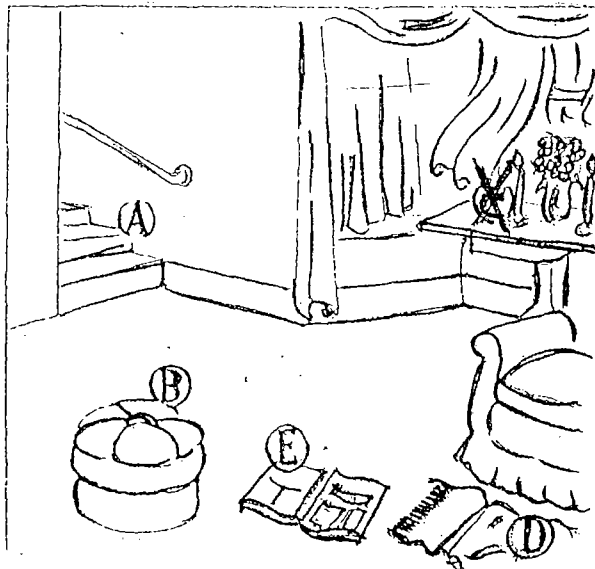
|                                            |     |     |     |     |
|--------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
|                                            | ก   | ข   | ค   | ง   |
| 0) โค้ง A ในเวลา 10 นาที มีอุณหภูมิเท่าไร? | 6.0 | 6.5 | 8.0 | 9.0 |

13. แบบทดสอบ Expression เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถด้านภาษาแต่หนักไปในทางหลักภาษาเป็นพื้นฐาน นั่นก็คือแบบทดสอบชนิดวัดการแสดงออกในการใช้ภาษาเขียนเป็นสำคัญ มีหลักการสร้างประโยคและใช้คำถูกต้องเพียงใด

14. แบบทดสอบ Precision เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการปฏิบัติกรอย่างหนึ่งอย่าง ะมัดระวังมิให้เกิดความผิดพลาดคลาดเคลื่อน แบบทดสอบชุดนี้มีรูปวงกลม รูปวงรี และรูปสี่เหลี่ยมที่ซ้อนกัน สองรูป มีช่องว่างระหว่างวงในและวงนอก ให้ผู้สอบลากเส้นจากจุดหนึ่งในช่องว่างในตามช่องว่างไม่ให้แตะ ต้องเส้นภายในและภายนอกเลย ชุดหนึ่งๆ มีประมาณ 5 รูป อาจจะให้เปลี่ยนทิศทางการลากเส้น ก็ได้ โดย เฉลี่ยเวลาที่ใช้ลากเส้น 5 ภาพ ประมาณ 8 วินาที แต่ถ้าเป็นประเภทเปลี่ยนทิศทางวนกลับกันจะให้เวลาเพิ่ม ขึ้นอีก ตัวอย่างเช่น



15. แบบทดสอบ Alertness เป็นแบบทดสอบวัดความฉับไวหรือตื่นตัวอย่างรวดเร็วในการสังเกต จุดอันตรายใดๆ อันจะเกิดขึ้น ณ สถานที่ใดที่หนึ่ง การสร้างแบบทดสอบพยายามยกสถานการณ์หนึ่ง เหมือน ภาพถ่ายมุมใดมุมหนึ่งมา แล้วถามผู้สอบว่าจุดใดในภาพนั้นเป็นจุดอันตรายที่สุด ตัวอย่างเช่น จงเลือกจุดที่เป็นอันตรายที่สุดจากภาพต่อไปนี้





19. แบบทดสอบ Memory เป็นแบบทดสอบวัดความจำโดยตรง ซึ่งเป็นลักษณะให้อ่านสิ่งที่กำหนดให้ชุดหนึ่งแล้วถามความจำจากสิ่งนั้น ลักษณะการถามก็ไม่มีอะไรที่พิเศษแปลกแตกต่างไปจากข้อสอบวัดความจำอื่นๆ

แบบทดสอบชุดต่างๆของฟลานาแกน จะมีแบบทดสอบบางฉบับที่ซ้ำกันอยู่ ทั้งนี้เพราะบางอาชีพต้องใช้ผู้ที่มีความสามารถบางประการที่เหมือนกัน แบบทดสอบ 19 ฉบับ ของฟลานาแกน มีค่าความเชื่อมั่นที่หาโดยวิธีแบ่งครึ่ง เท่ากับ .65 ถึง .86 และหาค่าความเชื่อมั่นแบบคู่ขนานเท่ากับ .55 ถึง .85 ส่วนความเที่ยงตรงได้จากสัมประสิทธิ์ระหว่างแบบทดสอบแต่ละฉบับรวมมีค่า .13 ถึง .66

จากการวิเคราะห์งานอาชีพต่างๆ(Job Analysis) ฟลานาแกนได้จัดองค์ประกอบของแบบทดสอบชุดต่างๆไว้ ให้เหมาะสมกับอาชีพต่างหลายอาชีพ (ลัวิน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 212 - 213) และทางด้านธุรกิจฟลานาแกน ก็ได้จัดชุดของแบบทดสอบไว้ หลายอาชีพ ดังนี้

อาชีพสมุหบัญชี แบบทดสอบชุดที่ใช้ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อยๆ ดังนี้

1. แบบทดสอบด้านวัดความสามารถในการอ่านตาราง (Tables)
2. แบบทดสอบความสามารถคณิตศาสตร์เหตุผล (Reasoning)
3. แบบทดสอบในการพิจารณาตัดสินใจโดยอาศัยความเข้าใจ (Judgement and Comprehension)
4. แบบทดสอบความสามารถในการใช้เลขคณิต (Arithmetic)
5. แบบทดสอบความสามารถในการจำแบบที่กำหนด (Coding)
6. แบบทดสอบความสามารถในการจำ (Memory)

ซึ่งในอาชีพนี้ต้องมีค่ามัธยฐานของเปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ 60 ขึ้นไป

อาชีพบริหารธุรกิจ แบบทดสอบชุดที่ใช้ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อยๆ ดังนี้

1. แบบทดสอบในการพิจารณาตัดสินใจโดยอาศัยความเข้าใจ (Judgement and Comprehension)
2. แบบทดสอบความสามารถในการวางแผน (Planning)
3. แบบทดสอบความสามารถในการใช้หลักภาษา (Expression)

ซึ่งในอาชีพนี้ต้องมีค่ามัธยฐานของเปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ 50 ขึ้นไป

อาชีพธุรกิจ แบบทดสอบชุดที่ใช้ประกอบด้วยแบบทดสอบย่อยๆ ดังนี้

1. แบบทดสอบความสามารถในการมองเห็นของรูปร่างเหมือนกันหรือต่างกัน (Insection)
2. แบบทดสอบในการพิจารณาตัดสินใจโดยอาศัยความเข้าใจ (Judgement and Comprehension)
3. แบบทดสอบความสามารถในการวางแผน (Planning)
4. แบบทดสอบความสามารถในการอ่านโค้งการแจกแจงและกราฟต่างๆ (Scales)
5. แบบทดสอบความสามารถในการใช้หลักภาษา (Expression)

ซึ่งในอาชีพนี้ต้องมีค่ามัธยฐานของเปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ 40 ขึ้นไป

จากการพิจารณาอาชีพที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการทางธุรกิจพบว่า อาชีพสมุหบัญชีเป็นอาชีพที่ต้องนำความรู้ความสามารถทางการบัญชีที่ได้รับจากการศึกษามาใช้ในการประกอบวิชาชีพโดยตรง และหากพิจารณาจากค่ามัธยฐานของเปอร์เซ็นต์ไทล์ในอาชีพตามแนวคิดของฟลานาแกนแล้ว อาชีพสมุหบัญชีจัดเป็นกลุ่มมีความสามารถสูงที่สุดในกลุ่มของอาชีพทางการบริหารจัดการทางธุรกิจ เพราะเป็นอาชีพที่มีค่ามัธยฐานของเปอร์เซ็นต์ไทล์สูงสุด ผู้วิจัยเห็นว่า ชุดของแบบทดสอบอาชีพสมุหบัญชียังน่าสนใจและเหมาะสมที่

จะนำมาใช้การวิจัยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชีของนักศึกษาสาขาการบัญชี

### แบบทดสอบความถนัดที่แพร่หลายในประเทศไทย

ประเทศไทยได้เริ่มมีการทดสอบสติปัญญาประมาณ พ.ศ. 2465 แต่ไม่ปรากฏว่ามีแบบทดสอบมาตรฐานที่ใช้ได้ผลดี ผู้สร้างแบบทดสอบวัดสติปัญญาเป็นคนแรกของประเทศไทย คือ พระยาเมธาคี เมื่อประมาณปี พ.ศ. 2470 – 2475 ชื่อ “ข้อสอบชาวเนบที่ 6 ข.” โดยนำแนวคิดมาจากข้อสอบ Army Alpha ที่ใช้ในการคัดเลือกทหารของอเมริกา ซึ่งต่อมาในปี พ.ศ. 2478 หม่อมหลวงดุษฎี ชุมสาย ได้ดัดแปลงข้อสอบ Stanford-Binet ให้เป็นภาษาไทยและใช้ทดสอบนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แต่ไม่เป็นที่ยอมรับ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2527 : 19-20)

ในปี พ.ศ. 2500 ชวาล แพร์ตกุล ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยทักษะของสมองสำหรับวัดเชาวน์ปัญญา โดยแบ่งออกเป็นด้านภาพ และด้านภาษา ที่ใช้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 และในปี พ.ศ. 2506 ได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ สำหรับคัดเลือกนักเรียนระดับ ป.กศ. และ ป.กศ. สูง ที่ได้รับความนิยมในการนำไปใช้สอบคัดเลือก

การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบมาตรฐานที่ใช้วัดความสามารถด้านเชาวน์ปัญญาและความถนัดได้มีการทำอย่างจริงจังที่สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยการผลิตแบบทดสอบที่มีการนำไปใช้อย่างแพร่หลาย คือ แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน ระดับอุดมศึกษา มัธยมศึกษาและประถมศึกษา โดยการสร้างแบบทดสอบความถนัดจะแยกออกเป็นชุดย่อยๆ ตามคุณลักษณะด้านต่างๆ เช่น ความถนัดด้านภาษา เหตุผล คณิตศาสตร์ มิติสัมพันธ์ การรับรู้ ความจำ เป็นต้น การนำไปใช้จะใช้สอบคัดเลือกเพื่อศึกษาต่อในสถาบันการศึกษาต่างๆ หรือสอบเพื่อทำวิจัย ซึ่งการพัฒนาแบบทดสอบย่อยชุดใหม่ๆ จะมีลักษณะคล้ายกับแบบทดสอบ FACT ของฟลานาแกน

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดความสามารถหรือความถนัดด้านการบัญชีโดยตรงนั้น ในปัจจุบันมีผู้ประกอบการวิชาชีพด้านนี้จำนวนน้อยที่จบการศึกษาด้านการบัญชีโดยตรง อีกทั้งผู้ที่ทำการศึกษาในสาขาการบัญชีนั้น มีผู้ที่สำเร็จการศึกษาจำนวนไม่มากนักในแต่ละปีโดยเฉพาะระดับปริญญาตรี งานวิจัยส่วนมากที่ศึกษาในด้านนี้ จึงเป็นงานวิจัยในกลุ่มนักศึกษาระดับ ปวช. และปวส. เป็นส่วนใหญ่ ที่เน้นไปในทางสาขาบริหารธุรกิจ มีดังนี้

ลีฟเวอร์ ได้ศึกษาปัจจัยที่สามารถพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสาขาบริหารธุรกิจของวิทยาลัยเซนต์โยเซฟ พบว่า คะแนนเฉลี่ยในนักเรียนชั้นปี 1 สามารถจะใช้แบบทดสอบความถนัดทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบความถนัดทางภาษาพยากรณ์ได้ โดยแบบทดสอบความถนัดทางคณิตศาสตร์จะสามารถพยากรณ์ได้ดีกว่าแบบทดสอบความถนัดทางภาษา (Leaver. 1965:1429) สอดคล้องกับที่ เลวิส ได้ทำการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดกับความสำเร็จในการเรียนและการประกอบอาชีพของนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบ GATB (General Aptitude Test Battery) ในการพยากรณ์ พบว่า ความสามารถด้านตัวเลขและความคล่องแคล่วในการรับรู้ สามารถพยากรณ์ความสำเร็จในการเรียนและการประกอบอาชีพได้ดีที่สุด (Lewis. 1967:2890A) ในทำนองเดียวกับที่งานวิจัยในประเทศไทยได้รายงานไว้ ของ จักรเพชร เพชรสุข ที่ศึกษาเกี่ยวกับความสามารถบางประการที่ส่งผลต่อการเรียนระดับวิชาชีพชั้นสูงของนักศึกษา

เทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า นักศึกษาที่เรียนในคณะบริหารธุรกิจ มีความสามารถด้านภาษาและความเร็วในการอ่านตารางสูง โดยตัวแปรส่งผลสูง คือ แบบทดสอบมิติสัมพันธ์ อุปมาอุปไมย และความเร็วในการอ่านตาราง (จักรเพชร เพชรสุข. 2516: 69) และพจน์ สะเพียรชัย ได้ทำการวิเคราะห์ความถนัดทางเลขานุการและธุรกิจ ด้วยแบบทดสอบอุปมาอุปไมย แบบทดสอบการคำนวณ แบบทดสอบการถอดรหัส แบบทดสอบการอ่านตาราง แบบทดสอบการอ่านกราฟ แบบทดสอบการตรวจสอบตัวเลข และแบบทดสอบปฏิบัติตามคำสั่งซับซ้อน กับนักเรียนวิทยาลัยเทคนิค พบว่า ความสามารถทางเลขานุการ ธุรกิจและบัญชี ประกอบด้วยองค์ประกอบทางความคล่องแคล่วว่องไวถูกต้องและรวดเร็ว กับความสามารถทางสมองที่พิจารณาจากแบบทดสอบการคำนวณ แบบทดสอบอุปมาอุปไมยและแบบทดสอบการอ่านกราฟ (พจน์ สะเพียรชัย. 2516: 52 – 54)

วิเชียร เกตุสิงห์ ได้ศึกษาความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ของแบบทดสอบความถนัดที่สร้างขึ้นโดยสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กับนักเรียนในโรงเรียนมัธยมแบบประสม ที่มีวิชาเลือกด้านต่างๆ พบว่า ในวิชาเลือกด้านเลขธุรกิจ-บัญชี มีแบบทดสอบด้านภาษา แบบทดสอบด้านคณิตศาสตร์และแบบทดสอบด้านเหตุผลเป็นตัวพยากรณ์ที่ดี (วิเชียร เกตุสิงห์. 2512: 137 – 149) คล้ายคลึงกับที่ สุพร เข้มเฮง (2522: 82 – 90) ที่ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนธุรกิจศึกษาของนักเรียนชั้นม. 4 โดยใช้แบบทดสอบการอ่านตาราง แบบทดสอบการรับรู้ แบบทดสอบอุปมาอุปไมย แบบทดสอบการใช้คำ แบบทดสอบมิติสัมพันธ์ แบบทดสอบความจำ และแบบทดสอบคำนวณ ที่พบว่า ตัวพยากรณ์ที่ดีในวิชาการบัญชีเบื้องต้นคือแบบทดสอบอุปมาอุปไมย

นอกจากนี้ยังมี เจนวนิชย์ ครองตน ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนและเกรดเฉลี่ยในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านบริหารธุรกิจ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยใช้แบบทดสอบความถนัดด้านภาษาไทย ด้านคณิตศาสตร์ ด้านเหตุผล ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านความจำ ด้านการรับรู้ และด้านการอ่านตารางและกราฟ รวม 7 ฉบับ พบว่า ในสาขาวิชาการบัญชี ความถนัดที่มีความสัมพันธ์กับเกรดเฉลี่ย คือ ความถนัดด้านเหตุผล ด้านภาษาไทย และด้านการอ่านตารางและกราฟ (เจนวนิชย์ ครองตน. 2536: 86 – 88)

จากการศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยต่างๆ รวมถึงบทความเกี่ยวกับการวิเคราะห์ของผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในการสอนนักเรียน นิสิตและนักศึกษาทางด้านบริหารธุรกิจ โดยเฉพาะการบัญชี ตลอดจนนักวิชาการด้านการศึกษา ทำให้ผู้วิจัยมองเห็นความสำคัญในการศึกษาถึงคุณภาพของแบบทดสอบความถนัดด้านต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการค้นคว้ายังพบว่าแบบทดสอบความถนัดในการประกอบอาชีพ Flanagan Aptitude Classification Test: FACT ของ John C. Flanagan เป็นแบบทดสอบที่น่าสนใจ ที่จะนำมาศึกษาว่าแบบทดสอบนี้ เมื่อนำมาทดสอบกับนักศึกษาสาขาการบัญชีในระดับปริญญาตรีของไทยแล้ว จะมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหรือไม่ เพียงใด และความสามารถทางสมองด้านใดที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้บ้าง

### บทที่ 3

## วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

#### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ภาคปกติ สาขาการบัญชี ปีการศึกษา 2541 ของสถาบันอุดมศึกษาเอกชนในกำกับดูแลของทบวงมหาวิทยาลัย ในเขตกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑล จำนวน 15 แห่ง มีนักศึกษารวมทั้งสิ้น 2,657 คน

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ภาคปกติ สาขาการบัญชี ปีการศึกษา 2541 ของสถาบันอุดมศึกษาเอกชนในกำกับดูแลของทบวงมหาวิทยาลัย ในเขตกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑล ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 5 แห่ง มีนักศึกษารวมทั้งสิ้น 484 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 297 อ้างอิงมาจาก Yamane. 1967)

#### ตาราง 1 จำนวนนักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

| สถาบันอุดมศึกษาเอกชน   | จำนวนนักศึกษา |
|------------------------|---------------|
| มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย | 207           |
| มหาวิทยาลัยกรุงเทพ     | 104           |
| มหาวิทยาลัยศรีปทุม     | 73            |
| มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต  | 53            |
| มหาวิทยาลัยเกริก       | 47            |
| รวม                    | 484           |

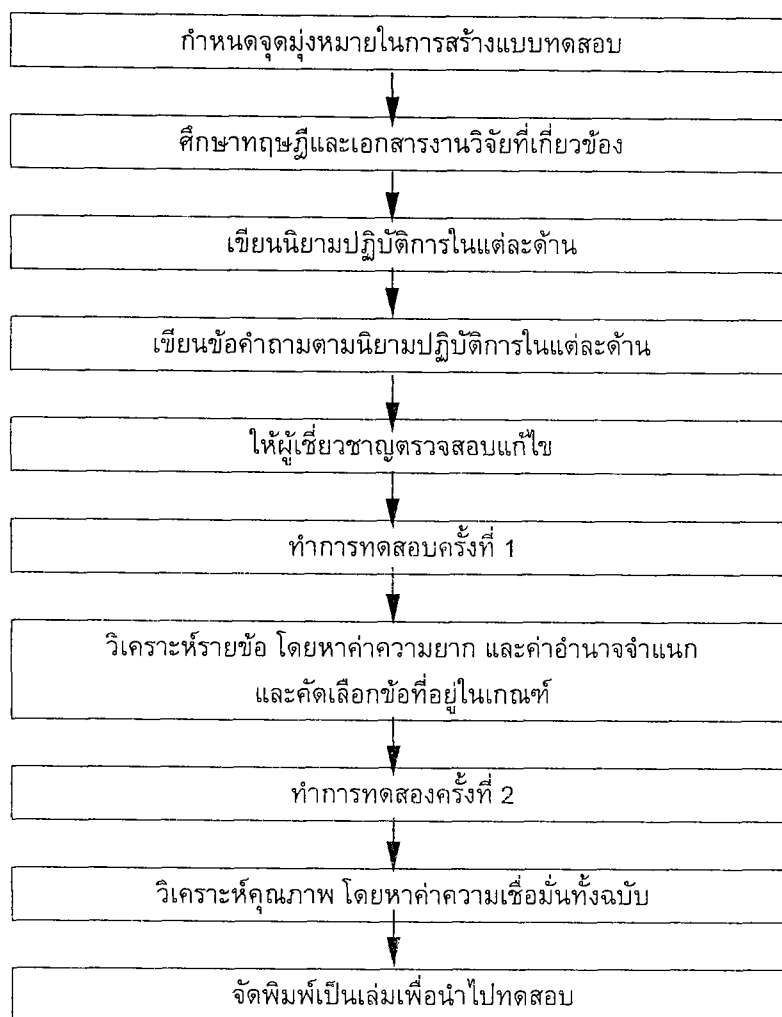
#### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบความสามารถทางสมองที่ใช้ทดสอบความถนัดในอาชีพสมุหบัญชี ที่สร้างตามแนวแบบทดสอบ ของ John C. Flanagan ซึ่งจำแนกออกเป็น 6 ฉบับ แต่ละฉบับมี 20 ข้อมีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัย 5 ตัวเลือก ดังนี้

1. แบบทดสอบความสามารถในการอ่านตาราง
2. แบบทดสอบความสามารถคณิตศาสตร์เหตุผล
3. แบบทดสอบความสามารถในการพิจารณาตัดสินใจ โดยอาศัยความเข้าใจ
4. แบบทดสอบความสามารถในการใช้เลขคณิต
5. แบบทดสอบความสามารถในการจำแบบที่กำหนด
6. แบบทดสอบความสามารถในการจำ

## วิธีสร้างแบบทดสอบความสามารถทางสมอง

ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเป็นแบบทดสอบความสามารถทางสมอง ที่สร้างตามแนวแบบทดสอบ ของ John C. Flanagan มีขั้นตอนการสร้างดังนี้



ภาพประกอบ 6 ลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบความสามารถทางสมอง

จากภาพประกอบ แสดงลำดับขั้นตอนการสร้าง และหาคุณภาพของแบบทดสอบความสามารถทางสมอง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบความสามารถทางสมอง ที่สร้างตามแนวคิด แบบทดสอบในอาชีพสมุห์บัญชี ของ John C. Flanagan จำนวน 6 ฉบับ
2. ศึกษาทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้แก่ทฤษฎีหลายองค์ประกอบของเธอร์สตัน และทฤษฎีไฮราซิคอลของเวอร์นอน และ เบิร์ต และแบบทดสอบ Flanagan Aptitude Classification Tests ของ John C. Flanagan เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบในงานวิจัย

3. เขียนนิยามปฏิบัติการของแบบทดสอบความสามารถทางสมอง (Operational Definition) ตามแนวแบบทดสอบของ John C. Flanagan ทั้ง 6 ด้าน

4. เขียนข้อสอบตามนิยามที่เขียนไว้ เป็นแบบทดสอบความสามารถทางสมองในลักษณะแบบทดสอบชนิดปรนัยแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก แต่ละฉบับจะมีจำนวน 40 ข้อ รวม 6 ฉบับดังนี้

- 4.1 แบบทดสอบความสามารถในการอ่านตาราง
- 4.2 แบบทดสอบความสามารถคณิตศาสตร์เหตุผล
- 4.3 แบบทดสอบความสามารถในการพิจารณาตัดสินใจ โดยอาศัยความเข้าใจ
- 4.4 แบบทดสอบความสามารถในการใช้เลขคณิต
- 4.5 แบบทดสอบความสามารถในการจำแบบที่กำหนด
- 4.6 แบบทดสอบความสามารถในการจำ

5. นำแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดผลการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาในแต่ละด้าน และวิจารณ์เกี่ยวกับข้อคำถามและตัวเลือกที่มี โดยการพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ซึ่งได้ผลจากการให้คะแนนดังนี้

5.1 แบบทดสอบความสามารถในการอ่านตาราง จำนวน 40 ข้อ ผ่านการคัดเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 โดยมีการปรับปรุงแก้ไข จำนวน 5 ข้อ และกำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบ ประมาณ 15 นาที

5.2 แบบทดสอบความสามารถคณิตศาสตร์เหตุผล จำนวน 40 ข้อ ผ่านการคัดเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 โดยมีการปรับปรุงแก้ไข จำนวน 12 ข้อ และกำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบ ประมาณ 25 นาที

5.3 แบบทดสอบความสามารถในการพิจารณาตัดสินใจ โดยอาศัยความเข้าใจ จำนวน 40 ข้อ ผ่านการคัดเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 โดยมีการปรับปรุงแก้ไข จำนวน 15 ข้อ และกำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบ ประมาณ 25 นาที

5.4 แบบทดสอบความสามารถในการใช้เลขคณิต จำนวน 40 ข้อ ผ่านการคัดเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 โดยมีการปรับปรุงแก้ไข จำนวน 7 ข้อ และกำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบ ประมาณ 25 นาที

5.5 แบบทดสอบความสามารถในการจำแบบที่กำหนด จำนวน 40 ข้อ ผ่านการคัดเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 โดยกำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบ ประมาณ 10 นาที

5.6 แบบทดสอบความสามารถในการจำ จำนวน 40 ข้อ ผ่านการคัดเลือก จำนวน 40 ข้อ มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 โดยกำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบ ประมาณ 20 นาที

6. ทำการปรับปรุงแก้ไขตามที่คุณผู้เชี่ยวชาญแนะนำ แล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับ

7. นำแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดสอบครั้งที่ 1 กับ นักศึกษาสาขาการบัญชี ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ จำนวน 53 คน และมหาวิทยาลัยเอเซียอาคเนย์ จำนวน 54 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 107 คน โดยสุ่มจากส่วนที่เหลือจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย กำหนดเวลาที่ใช้ในการสอบโดยประมาณของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยใช้เกณฑ์ 85% ของผู้เข้าสอบทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบแต่ละฉบับเสร็จ

8. นำผลการสอบที่ได้มาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดให้ 0 คะแนน แล้วนำมาคำนวณหาค่าความยากง่าย (Difficulty : P) และค่าอำนาจจำแนกโดยสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียล (Biserial Correlation) ซึ่งได้ผลจากการให้คะแนน ดังนี้

8.1 แบบทดสอบความสามารถในการอ่านตาราง มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.387 ถึง 0.955 และมีอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง -0.379 ถึง 0.756

8.2 แบบทดสอบความสามารถคณิตศาสตร์เหตุผล มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.101 ถึง 0.844 และมีอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง -0.335 ถึง 0.895

8.3 แบบทดสอบความสามารถในการพิจารณาตัดสินใจ โดยอาศัยความเข้าใจ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.156 ถึง 0.734 และมีอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง -0.155 ถึง 0.614

8.4 แบบทดสอบความสามารถในการใช้เลขคณิต มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.257 ถึง 0.936 และมีอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง -0.157 ถึง 0.675

8.5 แบบทดสอบความสามารถในการจำแบบที่กำหนด มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.648 ถึง 0.954 และมีอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.207 ถึง 0.780

8.6 แบบทดสอบความสามารถในการจำ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.555 ถึง 0.864 และมีอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.110 ถึง 0.762

ดังปรากฏรายละเอียดในตาราง 5 ถึง ตาราง 10 (ภาคผนวก)

9. คัดเลือกข้อสอบแต่ละฉบับให้มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และมีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ซึ่งเมื่อคัดเลือกข้อสอบตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้ว ปรากฏว่ามีค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก ดังนี้

9.1 แบบทดสอบความสามารถในการอ่านตาราง คัดเลือกได้จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.387 ถึง 0.721 และมีอำนาจจำแนกระหว่าง 0.243 ถึง 0.756

9.2 แบบทดสอบความสามารถคณิตศาสตร์เหตุผล คัดเลือกได้จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.257 ถึง 0.771 และมีอำนาจจำแนกระหว่าง 0.260 ถึง 0.795

9.3 แบบทดสอบความสามารถในการพิจารณาตัดสินใจ โดยอาศัยความเข้าใจ คัดเลือกได้จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.440 ถึง 0.734 และมีอำนาจจำแนกระหว่าง 0.336 ถึง 0.614

9.4 แบบทดสอบความสามารถในการใช้เลขคณิต คัดเลือกได้จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.394 ถึง 0.706 และมีอำนาจจำแนกระหว่าง 0.257 ถึง 0.675

9.5 แบบทดสอบความสามารถในการจำแบบที่กำหนด คัดเลือกได้จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.648 ถึง 0.770 และมีอำนาจจำแนกระหว่าง 0.410 ถึง 0.780

9.6 แบบทดสอบความสามารถในการจำ คัดเลือกได้จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.555 ถึง 0.782 และมีอำนาจจำแนกระหว่าง 0.391 ถึง 0.762

10. เมื่อได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกในแต่ละฉบับแล้ว นำมาปรับปรุงโดยเรียงข้อสอบในแต่ละฉบับ จากข้อง่ายไปหาข้อยาก

11. นำไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักศึกษาสาขาการบัญชี ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยสยาม จำนวน 93 คน มหาวิทยาลัยรังสิต จำนวน 41 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 134 คน โดยสุ่มจากส่วนที่เหลือจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย กำหนดเวลาที่ใช้ในการสอบของแบบทดสอบแต่ละฉบับประมาณการโดยใช้เกณฑ์ 85% ของผู้เข้าสอบทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบแต่ละฉบับเสร็จ

12. นำผลการสอบที่ได้มาตรวจให้คะแนน และวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบโดยหาค่าความเชื่อมั่นแต่ละฉบับ โดยใช้สูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson 20) ได้ค่าความเชื่อมั่นดังนี้

12.1 แบบทดสอบความสามารถในการอ่านตาราง มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.819

12.2 แบบทดสอบความสามารถคณิตศาสตร์เหตุผล มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.737

12.3 แบบทดสอบความสามารถในการพิจารณาตัดสินใจ โดยอาศัยความเข้าใจ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.708

12.4 แบบทดสอบความสามารถในการใช้เลขคณิต มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.818

12.5 แบบทดสอบความสามารถในการจำแบบที่กำหนด มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.781

12.6 แบบทดสอบความสามารถในการจำ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.797

ดังปรากฏรายละเอียดในตาราง 11 ถึง ตาราง 16 (ภาคผนวก)

13. นำแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาคุณภาพและกำหนดเวลาที่เหมาะสมแล้ว คือ แบบ - ทดสอบความสามารถในการอ่านตารางใช้เวลาในการทำ 10 นาที, แบบทดสอบความสามารถคณิตศาสตร์-เหตุผล ใช้เวลาในการทำ 13 นาที, แบบทดสอบความสามารถในการพิจารณาตัดสินใจ-โดยอาศัยความเข้าใจ ใช้เวลาในการทำ 10 นาที, แบบทดสอบความสามารถในการใช้เลขคณิต ใช้เวลาในการทำ 14 นาที, แบบ-ทดสอบความสามารถในการจำแบบที่กำหนด ใช้เวลาในการทำ 5 นาที, และแบบทดสอบความสามารถในการจำ ใช้เวลาในการทำ 10 นาที ไปจัดพิมพ์เป็นรูปเล่มเพื่อใช้ในการทดสอบเก็บข้อมูลในการวิจัยต่อไป

### ตัวอย่างของแบบทดสอบความสามารถทางสมอง

แบบทดสอบความสามารถทางสมองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 6 ฉบับ มีลักษณะดังนี้

1. แบบทดสอบความสามารถในการอ่านตาราง (Tables) เป็นแบบทดสอบที่วัดความสามารถด้านเข้าใจ การอ่านความสัมพันธ์ข้อมูลที่บรรจุในตารางลักษณะต่าง ๆ อาจจะเป็นตัวเลขหรือตัวอักษรที่มีความสัมพันธ์กันทั้งแนวดิ่งและแนวนอน

คำชี้แจง ให้ท่านอ่านข้อมูลในตารางที่กำหนดให้ และนำไปตอบคำถามในข้อ 1 – 2

หน่วย : ล้านบาท

| รายการ                       | บริษัท ร่ำรวยยิ่ง จำกัด |        | บริษัท คงทนนาน จำกัด |        |
|------------------------------|-------------------------|--------|----------------------|--------|
|                              | 2539                    | 2540   | 2539                 | 2540   |
| ทรัพย์สิน                    | 425.36                  | 355.21 | 511.23               | 645.79 |
| หนี้สิน                      | 157.25                  | 197.87 | 314.25               | 498.69 |
| ทุนรวม                       | 268.11                  | 157.34 | 196.98               | 147.10 |
| เงินปันผลต่อหุ้น (หน่วย:บาท) | 6.7028                  | 3.9335 | 2.8140               | 2.1014 |

- |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. ผู้ถือหุ้นบริษัท ร่ำรวยยิ่ง จำกัด 150 หุ้น ได้รับเงินปันผลในปี 2540 จำนวนเท่าไร ?</p> <p>(ก). 590.03 บาท</p> <p>ข. 422.10 บาท</p> <p>ค. 315.21 บาท</p> <p>ง. 990.03 บาท</p> <p>จ. 999.03 บาท</p> | <p>2. ผู้ถือหุ้นบริษัท คงทนนาน จำกัด 190 หุ้น ได้รับเงินปันผลในปี 2539 จำนวนเท่าไร ?</p> <p>ก. 747.36 บาท</p> <p>ข. 783.42 บาท</p> <p>(ค). 534.66 บาท</p> <p>ง. 435.66 บาท</p> <p>จ. 399.24 บาท</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

2. แบบทดสอบความสามารถคณิตศาสตร์เหตุผล (Reasoning) เป็นแบบทดสอบที่มีเนื้อหาด้านคณิตศาสตร์เหตุผล ที่วัดมโนภาพและความเกี่ยวพันของตัวแปรในโจทย์คณิตศาสตร์นั้นๆ

คำชี้แจง ให้พิจารณาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถามข้อ 1 – 2

นายแดงเป็นนายทุนให้กู้ยืมเงิน โดยให้กู้แล้วเก็บดอกเบี้ยยรายวัน ลูกค้าที่ชำระเงินภายใน 10 วัน จะคิดดอกเบี้ยร้อยละ 2 ต่อวัน แต่ถ้าเกิน 10 วันไปจะคิดดอกเบี้ย ร้อยละ 3 ต่อวัน

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. ดำกู้เงินแดงมา 500 บาท และใช้คืนภายใน 2 วัน 200 บาท ต่อมาอีก 10 วัน ดำจึงคืนเงินให้แดงอีก 350 บาท อยากทราบว่า ดำคืนเงินให้แดงถูกต้องหรือไม่ ?</p> <p>ก. ถูกต้องแล้ว</p> <p>ข. ไม่ถูก ต้องคืนให้แดงอีก 24 บาท</p> <p>ค. ไม่ถูก ต้องคืนให้แดงอีก 46 บาท</p> <p>ง. ไม่ถูก ต้องคืนให้แดงอีก 34 บาท</p> <p>(จ). ไม่ถูก ต้องคืนให้แดงอีก 66 บาท</p> | <p>2. แดงให้ดวงยืมไปลงทุนขายของ 2,000 บาท ผ่านไป 7 วัน ปรากฏว่าดวงขายของขาดทุน จึงเอาของในร้านมาคืนให้คิดเป็นเงิน ได้ 800 บาท หากอีก 10 วันต่อจากนี้ดวงต้องหาเงินมาคืนแดง จะต้องคืนอีกจำนวนเท่าไร</p> <p>(ก). 2,072 บาท</p> <p>ข. 1,776 บาท</p> <p>ค. 1,560 บาท</p> <p>ง. 1,440 บาท</p> <p>จ. 1,320 บาท</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

3. แบบทดสอบความสามารถในการพิจารณาตัดสินใจ-โดยอาศัยความเข้าใจ (Judgment and Comprehension) เป็นแบบทดสอบที่วัดความสามารถด้านความเข้าใจภาษาเป็นสำคัญ แต่ในข้อคำถามตลอดจนตัวเลือกจะพยายามให้ผู้สอบใช้เหตุผลในการพิจารณาตัดสินใจเพื่อลงสรุป

คำชี้แจง ให้พิจารณาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถามข้อ 1 – 2

“สมุห์บัญชี สำนักงานแห่งหนึ่ง กำลังจัดลำดับเงินเดือนของพนักงานในส่วนจำนวน 9 คน พบว่า แก้วใส กับ แก้วสี มีเงินเดือนเท่ากัน แก้วชุ่นเงินเดือนน้อยกว่าแก้วเก้าอยู่ 2 ชั้น แต่มากกว่า แก้วเก็จ 1 ชั้น แก้วภาจเงินเดือนสูงสุด และสูงกว่าแก้วสี 1 ชั้น แก้วฟ้าเงินเดือนมากกว่าแก้วเก็จ 2 ชั้น แต่น้อยกว่าแก้วใส แก้วมณีเงินเดือนน้อยกว่าแก้วเก็จและแก้วเก้า และปีนี้อาจได้ว่า แก้วรุ้งที่เงินเดือนเท่ากับแก้วฟ้า จะได้ 2 ชั้น”

1. ผู้ใดมีเงินเดือนน้อยที่สุด ?

- ก. แก้วฟ้า
- (ข.) แก้วมณี
- ค. แก้วเก็จ
- ง. แก้วชุ่น
- จ. แก้วเก้า

2. แก้วเก็จเงินเดือนน้อยกว่าแก้วสีกี่ชั้น ?

- ก. 1 ชั้น
- ข. 2 ชั้น
- (ค.) 3 ชั้น
- ง. 4 ชั้น
- จ. 5 ชั้น

4. แบบทดสอบความสามารถในการใช้เลขคณิต (Arithmetic) เป็นแบบทดสอบที่วัดความสามารถด้าน

ทักษะ ในการคำนวณที่มีแต่การบวก ลบ คูณ หาร แต่ไม่มีการใช้ภาษาประกอบ

คำชี้แจง จงหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้

1.  $45 \div 9 \times 25 - 20 = ?$

- (ก). 105
- ข. 115
- ค. 125
- ง. 135
- จ. 145

2.  $5^2 \times 2 + 3^3 - \sqrt{36} = ?$

- ก. 23
- ข. 33
- ค. 43
- (ง). 53
- จ. 63

5. แบบทดสอบความสามารถในการจำแบบที่กำหนด (Coding) เป็นแบบทดสอบวัดความจำในการกำหนด

ชื่ออย่างใดอย่างหนึ่งให้ แล้วดูว่าสามารถจำสิ่งที่กำหนดให้ได้อย่างรวดเร็วเพียงใด

คำชี้แจง จากข้อมูลในกรอบที่กำหนดให้ ให้นักศึกษาอ่านโดยพยายามจำ และกากบาทคำตอบ ในข้อ 1 – 5 ทั้งในคอลัมน์ที่ 1 และคอลัมน์ที่ 2

| 1         |     |              |     |     | 2         |     |     |     |         |
|-----------|-----|--------------|-----|-----|-----------|-----|-----|-----|---------|
| สมุด      | p48 | 1. กระเป๋    | p48 | m48 | หนังสือ   | h97 | q77 | p48 | w69 m48 |
| ยางลบ     | w69 | 2. สมุด      | w69 | p48 | ยางลบ     | h97 | q77 | p48 | w69 m48 |
| หนังสือ   | q77 | 3. หนังสือ   | q77 | h97 | ไม้บรรทัด | h97 | q77 | p48 | w69 m48 |
| กระเป๋    | m48 | 4. ไม้บรรทัด | h97 | q77 | กระเป๋    | h97 | q77 | p48 | w69 m48 |
| ไม้บรรทัด | h97 | 5. ยางลบ     | m48 | w69 | สมุด      | h97 | q77 | p48 | w69 m48 |

6. แบบทดสอบความสามารถในการจำ (Memory) เป็นแบบทดสอบวัดความจำโดยตรง ซึ่งเป็นลักษณะ

ให้อ่านสิ่งที่กำหนดให้ชุดหนึ่งแล้วถามความจำจากสิ่งนั้น

คำชี้แจง ให้จำสัญลักษณ์ต่างๆ ต่อไปนี้ ว่าแทนความหมายใด ภายในเวลา 5 นาที แล้วตอบ

คำถาม ข้อ 1 – 2

| ภาพ                                                                               | ความหมาย | ภาพ                                                                               | ความหมาย | ภาพ                                                                               | ความหมาย |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|
|  | ผู้ชาย   |  | ผู้หญิง  |  | คน       |
|  | เกลียด   |  | รัก      |  | บ่อย     |
|  | หนอน     |  | ผีเสื้อ  |  | เรียน    |

1.     หมายถึง ข้อใด?

- ก. ผู้หญิงคนเก่งสวย
- (ข). ผู้หญิงรักผีเสื้อสวย
- ค. ผู้ชายรักผีเสื้อสวย
- ง. ผู้ชายเกลียดผู้หญิงชั่วเหว
- จ. ผีเสื้อรักคนสวย

2.     หมายถึง ข้อใด?

- ก. หนอนเกลียดผู้หญิงสวย
- ข. ผู้ชายกลัวหนอนเล่น
- ค. ผู้ชายรักผู้หญิงสวย
- ง. ผู้ชายเกลียดผีเสื้อสวย
- (จ). ผู้หญิงเกลียดหนอนบ่อย

## การดำเนินการรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยมีการดำเนินการดังนี้

1. วางแผนในการดำเนินการสอบโดยติดต่อขอความร่วมมือจากมหาวิทยาลัยที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดวัน-เวลา ในการนำแบบทดสอบไปทำการทดสอบกับนักศึกษา ดังนี้

1.1 ช่วงแรกจัดการทดสอบด้วยแบบทดสอบความสามารถทางสมอง 3 ชุดแรก ระหว่างชุด พัก 5 นาที

1.2 ช่วงที่สองจัดการทดสอบด้วยแบบทดสอบความสามารถทางสมอง 3 ชุดที่เหลือ

2. จัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นแบบทดสอบความสามารถทางสมอง ที่ใช้ทดสอบ ความถนัดในอาชีพสมุห์บัญชี ที่สร้างตามแนวแบบทดสอบ ของ John C. Flanagan ซึ่งจำแนกออกเป็น 6 ฉบับ ให้มีจำนวนเพียงพอกับจำนวนนักศึกษา

3. นำแบบทดสอบความสามารถทางสมองทั้ง 6 ฉบับ ไปทดสอบกับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ภาคปกติ สาขาการบัญชี ปีการศึกษา 2541 ของสถาบันอุดมศึกษาเอกชนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างโดยผู้วิจัยจะเป็นผู้ดำเนินการสอบเอง

4. คัดลอกระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาเอกการบัญชีของนักศึกษาสาขาการบัญชีจากฝ่ายทะเบียน และวัดผลการศึกษา ของแต่ละมหาวิทยาลัย

5. นำผลการสอบที่ได้ไปตรวจให้คะแนน โดยใช้หลักข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือเว้นว่าง ให้ 0 คะแนน

6. นำผลที่ได้จากการทดสอบ มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติและทดสอบสมมุติฐาน โดย

6.1 คำนวณหาค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ คือ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าความเบี่ยงเบน - มาตรฐาน (S.D.)

6.2 หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระแต่ละตัว และระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรอิสระด้วยกัน โดยใช้สูตรของ เพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient)

6.3 หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple Correlation Coefficient) ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม เป็นรูปแบบของความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง โดยถือว่าตัวแปรตามเป็นฟังก์ชันของตัวแปรอิสระ

6.4 ทดสอบนัยสำคัญค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ

6.5 หาค่าน้ำหนักความสำคัญ (Bata-weight) ของตัวแปรอิสระแต่ละตัว หาตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยวิธีวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis)

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 การหาความเที่ยงตรงเชิงเหตุผล โดยการพิจารณาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539: 249 อ้างอิงมาจาก Rowinelli and Hambleton, 1977)

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

|       |          |     |                                             |
|-------|----------|-----|---------------------------------------------|
| เมื่อ | IOC      | คือ | ดัชนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1 |
|       | $\sum R$ | คือ | ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ           |
|       | N        | คือ | จำนวนผู้เชี่ยวชาญ                           |

#### 1.2 การหาค่าความยากง่าย (Difficulty) (P) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 210)

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

|       |   |     |                            |
|-------|---|-----|----------------------------|
| เมื่อ | R | คือ | จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก     |
|       | N | คือ | จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด |

#### 1.3 ค่าอำนาจจำแนกโดยสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียล (Biserial Correlation) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 214)

$$r_{bis} = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{S_t} \times \frac{pq}{y}$$

|       |             |     |                                                  |
|-------|-------------|-----|--------------------------------------------------|
| เมื่อ | $r_{bis}$   | คือ | ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ                      |
|       | $\bar{X}_H$ | คือ | คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูก |
|       | $\bar{X}_L$ | คือ | คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิด |
|       | $S_t$       | คือ | คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อสอบฉบับนั้น           |
|       | p           | คือ | สัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูก     |
|       | q           | คือ | สัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิด     |
|       | y           | คือ | ค่า Ordinate เปิดจากตารางโค้งปกติ                |

#### 1.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร คูเดอร์-ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 198)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

|       |   |     |                               |
|-------|---|-----|-------------------------------|
| เมื่อ | n | คือ | จำนวนข้อของเครื่องมือวัด      |
|       | p | คือ | สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่งๆ |

q คือ สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่งๆ  
 $S^2_t$  คือ คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

หมายเหตุ การคำนวณค่าต่างๆในการหาคุณภาพของเครื่องมือใช้โปรแกรม CTIA/Grading

## 2. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบ คือ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 73, 78)

2.2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระแต่ละตัว และระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรอิสระด้วยกัน โดยใช้สูตร เพียร์สัน (Pearson Product – Moment Correlation Coefficient) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 85)

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

|                |     |                                          |
|----------------|-----|------------------------------------------|
| เมื่อ $r_{xy}$ | คือ | สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์                   |
| N              | คือ | จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง                   |
| $\sum X$       | คือ | ผลรวมของคะแนนตัวแปร X                    |
| $\sum Y$       | คือ | ผลรวมของคะแนนตัวแปร Y                    |
| $\sum X^2$     | คือ | ผลรวมของคะแนนตัวแปร X แต่ละตัวยกกำลังสอง |
| $\sum Y^2$     | คือ | ผลรวมของคะแนนตัวแปร Y แต่ละตัวยกกำลังสอง |
| $\sum XY$      | คือ | ผลรวมของผลคูณ X กับ Y ทุกคู่             |

2.3 ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรตามกับตัวแปรอิสระแต่ละตัว และระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรอิสระด้วยกัน โดยใช้ t-test (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2537 :325 ; อ้างอิงจาก Welkowitz. 1971 : 158)

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

|         |     |                           |
|---------|-----|---------------------------|
| เมื่อ t | แทน | ค่าจากการแจกแจงแบบที      |
| r       | แทน | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ |
| n       | แทน | จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง    |

## 2.4 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ (ตัวแปรอิสระ) คำนวณโดยใช้สูตร

### 2.4.1 ค่า Score weight (b) (Kerlinger and Pedhazur. 1973 : 87)

$$b_i = r_{iy} \frac{S_y}{S_i}$$

- เมื่อ  $b_i$  แทน ค่าน้ำหนักคะแนนหรือค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวพยากรณ์ (ตัวแปรอิสระ) ตัวที่  $i$  ที่ต้องการหาค่าน้ำหนักคะแนน
- $r_{iy}$  แทน ค่าน้ำหนักเบต้าของตัวพยากรณ์(ตัวแปรอิสระ) ตัวที่  $i$
- $S_y$  แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวเกณฑ์(ตัวแปรตาม)
- $S_i$  แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวพยากรณ์(ตัวแปรอิสระ) ตัวที่  $i$

### 2.4.2 ค่า Beta-Weight ( $\beta$ ) (Kerlinger and Pedhazur. 1973 : 25)

$$\beta_i = \frac{S_i}{S_y} b_i$$

- เมื่อ  $\beta_i$  คือ ค่า Beta weight ของตัวแปรอิสระตัวที่  $i$
- $b_i$  คือ ค่า Score weight ของตัวแปรอิสระตัวที่  $i$
- $S_y$  คือ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวเกณฑ์
- $S_i$  คือ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรอิสระตัวที่  $i$

2.5 หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างคะแนนแบบทดสอบ กับระดับคะแนนเฉลี่ย โดยหาค่า น้ำหนักเบต้า (บุญชม ศรีสะอาด. 2532 : 133 – 134)

$$R^2_{Y.12\dots k} = \beta_1 r_{Y1} + \beta_2 r_{Y2} + \dots + \beta_k r_{Yk}$$

- เมื่อ  $R^2_{Y.12\dots k}$  แทน กำลังสองของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
- $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$  แทน ค่าน้ำหนักเบต้าหรือสัมประสิทธิ์การถดถอยในรูปของคะแนนมาตรฐานของตัวพยากรณ์ตัวที่ 1 ถึงตัวที่  $k$  ตามลำดับ
- $r_{Y1}, r_{Y2}, \dots, r_{Yk}$  แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวเกณฑ์กับตัวพยากรณ์ตัวที่ 1 ถึงตัวที่  $k$  ตามลำดับ
- $k$  แทน จำนวนตัวแปรเกณฑ์ (ตัวแปรอิสระ)

2.6 ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2532 : 161)

$$t_j = \frac{b_j}{SE_{bj}}$$

เมื่อ  $t_j$  แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ t  
 $b_j$  แทน สัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวพยากรณ์ (ตัวแปรอิสระ) ตัวที่ j  
 ที่ต้องการทดสอบนัยสำคัญ  
 $SE_{bj}$  แทน ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์การถดถอย

2.7 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (Standard Error of estimate) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2532 : 125)

$$SE_{est} = S_y \sqrt{1 - r^2}$$

เมื่อ  $SE_{est}$  คือ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์  
 $S_y$  คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ y  
 $r$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง X กับ Y

2.8 ทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างสหสัมพันธ์พหุคูณ โดยใช้ F-test (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2531 : 78) คือ

$$F = \frac{R^2}{1 - R^2} \cdot \frac{N - n - 1}{n}$$

เมื่อ  $F$  คือ ค่าสถิติ F  
 $R$  คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ  
 $N$  คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง  
 $n$  คือ จำนวนตัวพยากรณ์

หมายเหตุ การคำนวณค่าสถิติต่างๆที่ใช้ในการวิจัย ตั้งแต่ข้อ 2.1 – 2.8  
 ใช้โปรแกรม SPSS W/D

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายจากผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

|                 |     |                                                               |
|-----------------|-----|---------------------------------------------------------------|
| n               | แทน | จำนวนข้อของแบบทดสอบ                                           |
| $\bar{X}$       | แทน | คะแนนเฉลี่ย                                                   |
| S               | แทน | ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน                                  |
| $r_{tt}$        | แทน | ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ                                   |
| $X_1$           | แทน | ความสามารถในการอ่านตาราง                                      |
| $X_2$           | แทน | ความสามารถคณิตศาสตร์เหตุผล                                    |
| $X_3$           | แทน | ความสามารถในการพิจารณาตัดสินใจ-โดยอาศัยความเข้าใจ             |
| $X_4$           | แทน | ความสามารถในการใช้เลขคณิต                                     |
| $X_5$           | แทน | ความสามารถในการจำแบบที่กำหนด                                  |
| $X_6$           | แทน | ความสามารถในการจำ                                             |
| Y               | แทน | ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี                             |
| $r_{xy}$        | แทน | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์                                     |
| b               | แทน | น้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระในรูปคะแนนดิบ (Score-Weight)    |
| $\beta$         | แทน | น้ำหนักความสำคัญของตัวแปรอิสระในรูปคะแนนมาตรฐาน (Beta-Weight) |
| SE <sub>b</sub> | แทน | ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนดิบ     |
| t               | แทน | ค่าสถิติการแจกแจงแบบ t (t-distribution)                       |
| R               | แทน | สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ                                  |
| $R^2$           | แทน | สัมประสิทธิ์ของการวัดร่วมกัน(Coefficient of Determination)    |
| F               | แทน | ค่าสถิติ F                                                    |

#### การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามความมุ่งหมายและสมมติฐานของการศึกษาค้นคว้าตามลำดับ ดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความสามารถทางสมองทั้ง 6 ฉบับ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี
2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในและค่าสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความสามารถทางสมองแต่ละด้านกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้ t-test และ F-test
3. คำนำนน้ำหนักความสำคัญของความสามารถทางสมองแต่ละด้านกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้ t-test

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### 1. ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความสามารถทางสมองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี

จากการนำแบบทดสอบความสามารถทางสมองทั้ง 6 ฉบับ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาสาขาการบัญชีชั้นปีที่ 4 ในสถาบันอุดมศึกษาเอกชน จำนวน 484 คน ได้ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความสามารถทางสมองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี คือ คะแนนเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 จำนวนข้อ คะแนนเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถทางสมอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี

| แบบทดสอบ | จำนวนข้อ | $\bar{X}$ | S      |
|----------|----------|-----------|--------|
| $X_1$    | 20       | 15.0496   | 2.9174 |
| $X_2$    | 20       | 9.4401    | 2.7100 |
| $X_3$    | 20       | 11.7831   | 2.6634 |
| $X_4$    | 20       | 13.1839   | 3.9270 |
| $X_5$    | 20       | 17.9876   | 2.8152 |
| $X_6$    | 20       | 14.4401   | 3.7767 |
| Y        |          | 3.0415    | 0.5980 |

จากตาราง 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของความสามารถทางสมองของนักศึกษาสาขาการบัญชี มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 9.4401 ถึง 17.9876 โดยความสามารถในการจำแบบที่กำหนดมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยของความสามารถทางสมองแต่ละฉบับกับครั้งหนึ่งของคะแนนเต็มแล้ว พบว่าความสามารถในการจำแบบที่กำหนดเป็นแบบทดสอบที่ค่อนข้างง่าย ส่วนความสามารถในการอ่านตารางความสามารถในการจำ และความสามารถในการใช้เลขคณิต เป็นแบบทดสอบที่มีความยากง่ายในระดับปานกลาง ส่วนความสามารถคณิตศาสตร์เหตุผล และความสามารถในการพิจารณาตัดสินใจ-โดยอาศัยความเข้าใจ เป็นแบบทดสอบที่ค่อนข้างยาก สำหรับระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชีมีค่าเท่ากับ 3.0415 แสดงให้เห็นว่า นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่มีผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี

ส่วนค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถทางสมองทั้ง 6 ฉบับ พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 2.6634 ถึง 3.9270 โดยความสามารถในการใช้เลขคณิตมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงสุด รองลงมาคือความสามารถในการจำ ส่วนความสามารถในการพิจารณาตัดสินใจ-โดยอาศัยความเข้าใจมีค่าความเบี่ยงเบน

มาตรฐานต่ำสุด เมื่อพิจารณาแต่ละฉบับแล้ว พบว่ามีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานใกล้เคียงกัน แสดงว่าความสามารถทางสมองในแต่ละด้านมีการกระจายของคะแนนใกล้เคียงกัน สำหรับระดับคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชีมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.5980 แสดงว่า ระดับคะแนนเฉลี่ยนั้นมีการกระจายค่อนข้างน้อย

## 2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในและค่าสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความสามารถทางสมองแต่ละด้านกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี

จากการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในและค่าสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความสามารถทางสมองแต่ละด้านกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้ t-test และ F-test ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในและค่าสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความสามารถทางสมองแต่ละด้านกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี

| ตัวแปร         | X <sub>1</sub> | X <sub>2</sub> | X <sub>3</sub> | X <sub>4</sub>                | X <sub>5</sub> | X <sub>6</sub> | Y       |
|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------------------|----------------|----------------|---------|
| X <sub>1</sub> | 1.0000         | .2167**        | .1922**        | .1684**                       | .1362**        | .1632**        | .2743** |
| X <sub>2</sub> |                | 1.0000         | .1552**        | .2764**                       | .1502**        | .1429**        | .2390** |
| X <sub>3</sub> |                |                | 1.0000         | .1543**                       | .1250**        | .1268**        | .2259** |
| X <sub>4</sub> |                |                |                | 1.0000                        | .2474**        | .2131**        | .3108** |
| X <sub>5</sub> |                |                |                |                               | 1.0000         | .2986**        | .1804** |
| X <sub>6</sub> |                |                |                |                               |                | 1.0000         | .2639** |
| Y              |                |                |                |                               |                |                | 1.0000  |
| R = .4531      |                | F = 20.53**    |                | R <sup>2</sup> x 100 = 20.503 |                |                |         |

\*\* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 3 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างความสามารถทางสมองแต่ละด้านมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกด้าน และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ อยู่ระหว่าง .1250 ถึง .2986 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองแต่ละด้านกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกด้านเช่นเดียวกัน โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .1804 ถึง .3108 สำหรับค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามที่มีค่าสูงสุด คือ ความสามารถในการใช้เลขคณิต รองลงมาคือความสามารถในการอ่านตาราง ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามที่มีค่าต่ำสุด คือ ความสามารถ

ทั้ง 6 ด้านกับระดับคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชีพบว่าค่าเท่ากับ .4531 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และสัมประสิทธิ์ของการวัดร่วมกัน( $R^2$ ) เท่ากับ .205 แสดงว่าความสามารถทางสมองทั้ง 6 ด้านมีลักษณะที่วัดร่วมกันกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี ซึ่งสามารถทำนายผลได้ถูกต้อง 20.50 %

### 3. คำนำน้หนักความสำคัญ (Beta Weight) ของความสามารถทางสมองแต่ละด้านกับระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาเอกการบัญชี

จากการวิเคราะห์หาคำน้หนักความสำคัญของความสามารถทางสมองแต่ละด้านกับระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมวิชาเอกการบัญชี และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้ t-test ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 คำนำน้หนักความสำคัญ (Beta Weight) ของความสามารถทางสมองแต่ละด้านกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี

| ตัวแปรอิสระ    | $\beta$ | b      | SE <sub>b</sub> | t        |
|----------------|---------|--------|-----------------|----------|
| X <sub>1</sub> | 0.1656  | 0.0568 | ± 0.0147        | 3.8618** |
| X <sub>2</sub> | 0.1031  | 0.0385 | ± 0.0161        | 2.3700*  |
| X <sub>3</sub> | 0.1244  | 0.0467 | ± 0.0159        | 2.9427** |
| X <sub>4</sub> | 0.1941  | 0.0494 | ± 0.0112        | 4.3966** |
| X <sub>5</sub> | 0.0324  | 0.0115 | ± 0.0156        | 0.7386   |
| X <sub>6</sub> | 0.1553  | 0.0411 | ± 0.0116        | 3.5567** |

\* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

\*\* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 4 พบว่า คำนำน้หนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐานของความสามารถทางสมองแต่ละด้าน มีค่าอยู่ระหว่าง .0324 ถึง .1941 และค่าน้หนักความสำคัญในรูปคะแนนดิบของความสามารถทางสมองแต่ละด้าน มีค่าอยู่ระหว่าง .0115 ถึง .0568 โดยความสามารถในการใช้เลขคณิต, ความสามารถในการอ่านตาราง, ความสามารถในการจำ, และความสามารถในการพิจารณาตัดสินใจ-โดยอาศัยความเข้าใจ มีน้หนักความสำคัญที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนความสามารถคณิตศาสตร์เหตุผลมีน้หนักความสำคัญที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับความสามารถในการจำแบบที่กำหนดมีน้หนักความสำคัญที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชีอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและมีข้อเสนอแนะ ตามลำดับ ดังนี้

1. สังเกตความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า
2. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

#### สังเกตความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

##### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี ของ นักศึกษาสาขาการบัญชี
2. เพื่อศึกษาว่าความสามารถทางสมองด้านใดที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี ของนักศึกษาสาขาการบัญชี

##### สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. ความสามารถทางสมองสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี
2. ความสามารถทางสมองอย่างน้อย 1 ด้าน ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี

##### วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

###### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ภาคปกติ สาขาการบัญชี ปีการศึกษา 2541 ของสถาบันอุดมศึกษาเอกชนในกำกับดูแลของทบวงมหาวิทยาลัย ในเขตกรุงเทพมหานคร และเขตปริมณฑล ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 5 แห่ง มีนักศึกษารวมทั้งสิ้น 484 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ (ลิวัน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 297 อ้างอิงมาจาก Yamane. 1967)

##### เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบความสามารถทางสมองที่ใช้ทดสอบความถนัดในอาชีพสมมุติฐาน ที่สร้างตามแนวแบบทดสอบ ของ John C. Flanagan ซึ่งจำแนกออกเป็น 6 ฉบับ แต่ละฉบับมีจำนวน 20 ข้อมีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัย 5 ตัวเลือก ดังนี้

1. แบบทดสอบความสามารถในการอ่านตาราง ใช้เวลาในการทำ 10 นาที มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.387 ถึง .0721 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.243 ถึง 0.756 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.819

2. แบบทดสอบความสามารถคณิตศาสตร์เหตุผล ใช้เวลาในการทำ 13 นาที มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.257 ถึง 0.771 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.260 ถึง 0.895 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.737

3. แบบทดสอบความสามารถในการพิจารณาตัดสินใจ โดยอาศัยความเข้าใจ ใช้เวลาในการทำ 10 นาที มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.440 ถึง 0.734 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.336 ถึง 0.614 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.708

4. แบบทดสอบความสามารถในการใช้เลขคณิต ใช้เวลาในการทำ 14 นาที มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.394 ถึง 0.706 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.257 ถึง 0.675 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.818

5. แบบทดสอบความสามารถในการจำแบบที่กำหนด ใช้เวลาในการทำ 5 นาที มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.648 ถึง 0.800 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.410 ถึง 0.780 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.781

6. แบบทดสอบความสามารถในการจำ ใช้เวลาในการทำ 10 นาที มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.555 ถึง 0.782 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.391 ถึง 0.762 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.797

#### การดำเนินการรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยมีการดำเนินการดังนี้

1. วางแผนในการดำเนินการสอบโดยติดต่อของความร่วมมือจากมหาวิทยาลัยที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 5 แห่ง เพื่อกำหนดวัน-เวลา ในการนำแบบทดสอบไปทำการทดสอบกับนักศึกษา

2. จัดเตรียมแบบทดสอบความสามารถทางสมอง ที่ใช้ทดสอบความถนัดในอาชีพสมุหบัญชี ที่สร้างตามแนวแบบทดสอบ ของ John C. Flanagan ซึ่งจำแนกออกเป็น 6 ฉบับ ให้มีจำนวนเพียงพอ กับจำนวนนักศึกษา

3. นำแบบทดสอบความสามารถทางสมองทั้ง 6 ฉบับ ไปทดสอบกับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ภาคปกติ สาขาการบัญชี ปีการศึกษา 2541 ของสถาบันอุดมศึกษาเอกชน โดยผู้วิจัยจะเป็นผู้ดำเนินการสอบเอง

4. อธิบายให้นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเข้าใจวัตถุประสงค์ และประโยชน์ที่ได้รับจากการทำแบบทดสอบ และอธิบายวิธีการตอบแบบทดสอบให้เข้าใจก่อนเริ่มทำแบบทดสอบ

5. นำผลการสอบที่ได้ไปตรวจให้คะแนน โดยใช้หลักข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือเว้นว่าง ให้ 0 คะแนน

6. ทำการคัดลอกระดับคะแนนเฉลี่ยสาขาเอกการบัญชีของนักศึกษาสาขาการบัญชี จากฝ่ายทะเบียนและวัดผลการศึกษา ของแต่ละมหาวิทยาลัย

7. นำผลที่ได้จากการทดสอบ มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติและทดสอบสมมุติฐาน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ตามความมุ่งหมายและสมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้าตามลำดับ ดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากความสามารถทางสมอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี ของ นักศึกษาสาขาการบัญชี
2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในและค่าสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความสามารถทางสมองแต่ละด้านกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี ของ นักศึกษาสาขาการบัญชี โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้ t-test และ F-test
3. คำนำนักความสำคัญของแบบทดสอบความสามารถทางสมองแต่ละด้านกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี ของ นักศึกษาสาขาการบัญชี และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยใช้ t-test

### สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการวิเคราะห์ ได้ผลสรุปได้ดังนี้

1. ความสามารถทางสมองทั้ง 6 ด้าน มีคะแนนเฉลี่ยของความสามารถทางสมองอยู่ระหว่าง 9.4401 ถึง 17.9876 โดยความสามารถในการจำแบบที่กำหนดเป็นแบบทดสอบที่ค่อนข้างง่าย ส่วนความสามารถในการอ่านตาราง, ความสามารถในการจำ, และความสามารถในการใช้เลขคณิต จัดได้ว่าเป็นแบบทดสอบที่มีความยากง่ายในระดับปานกลาง ส่วนความสามารถคณิตศาสตร์เหตุผล และความสามารถในการพิจารณาตัดสินใจโดยอาศัยความเข้าใจเป็นแบบทดสอบที่ค่อนข้างยาก สำหรับระดับคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชีมีค่าเท่ากับ 3.0415 แสดงว่านักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่มีผลการเรียนอยู่ในเกณฑ์ดี

ส่วนค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถทางสมองทั้ง 6 ด้าน มีการกระจายของคะแนนใกล้เคียงกันคือมีค่าอยู่ระหว่าง 2.6634 ถึง 3.9270 แสดงว่าความสามารถทางสมองทั้ง 6 ด้านมีผลต่างของคะแนนกับคะแนนเฉลี่ยใกล้เคียงกัน สำหรับระดับคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชีมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.5980 คือระดับคะแนนเฉลี่ยมีผลต่างของคะแนนกับคะแนนเฉลี่ยค่อนข้างน้อย แสดงว่านักศึกษามีระดับผลการเรียนใกล้เคียงกัน

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างคะแนนความสามารถทางสมองของกลุ่มตัวอย่าง มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกด้าน ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง .1250 ถึง .2986 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถทางสมองแต่ละด้านกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี สัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกด้านเช่นเดียวกัน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง .1804 ถึง .3108

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความสามารถทางสมองทั้ง 6 ด้านกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชีพบว่า มีค่าเท่ากับ .4531 ซึ่งสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และมีค่าสัมประสิทธิ์ของการวัดรวมกัน ( $R^2$ ) เท่ากับ .205 แสดงว่าความสามารถทางสมองทั้ง 6 ด้าน มีลักษณะที่วัดรวมกันกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี โดยจะส่งผลให้สามารถทำนายผลได้ถูกต้อง 20.50 %

3. คำนวณน้ำหนักความสำคัญของความสามารถทางสมองแต่ละด้านที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชีของนักศึกษาสาขาการบัญชีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ความสามารถในการใช้เลขคณิต ความสามารถในการอ่านตาราง ความสามารถในการจำ และความสามารถในการพิจารณาตัดสินใจ-โดยอาศัยความเข้าใจ ส่วนความสามารถคณิตศาสตร์เหตุผลมีน้ำหนักความสำคัญที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่สำหรับความสามารถในการจำแบบที่กำหนดมีน้ำหนักความสำคัญที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชีอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

## อภิปรายผล

ผลจากการศึกษาค้นคว้า สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างความสามารถทางสมองทั้ง 6 ด้านกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชีมีค่าเท่ากับ .4531 ซึ่งสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อ 1 แสดงว่าความสามารถทางสมองทั้ง 6 ด้าน มีลักษณะที่วัดร่วมกันกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี และจากการวิเคราะห์ผลทำให้ทราบว่าสามารถทำนายผลได้ถูกต้อง เท่ากับ 20.50 % ซึ่งถือว่าไม่สูงมากนัก อาจเนื่องมาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในของความสามารถทางสมองมีความสัมพันธ์กันสูงให้ทำส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชีต่ำ ซึ่งอาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ และทำให้ลักษณะที่วัดร่วมกันของความสามารถทางสมองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชีมีความคลาดเคลื่อน ซึ่งข้อตกลงเบื้องต้นในการวิเคราะห์กำหนดว่า ตัวแปรอิสระทุกตัวที่ใช้ในการวิเคราะห์จะต้องมีความเป็นอิสระต่อกัน (Pedhazur, 1982 : 59-61) หรืออาจเนื่องมาจากการที่สถาบันอุดมศึกษาเอกชนแต่ละแห่งมีเกณฑ์การวัดผลการศึกษาดifferent ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแต่ละแห่งมีค่าแตกต่างกัน ซึ่งทำให้ค่าทางสถิติของความสามารถทางสมองที่มีลักษณะที่วัดร่วมกันกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชีมีความคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง นอกจากนี้การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ของสถาบันอุดมศึกษาเอกชนถือได้ว่าเป็นกลุ่มที่ถูกคัดเลือกมาแล้วว่ามีความสามารถทางสมองทั้ง 6 ด้านอยู่ในระดับสูง ทำให้ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเกิดความคลาดเคลื่อนคือไม่เป็นไค้งปกติ นอกจากนั้นยังพบว่าสอดคล้องกับผลงานวิจัยของลีฟเวอร์ ที่ศึกษาพบว่า แบบทดสอบความถนัดทางคณิตศาสตร์ สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสาขาบริหารธุรกิจ (Leaver, 1965:1428) คล้ายคลึงกับที่ เลวิส พบว่า ความสามารถด้านตัวเลขสัมพันธ์กับความสำเร็จในการเรียนธุรกิจ (Lewis, 1967:2890A) ส่วนในประเทศไทย จักรเพชร เพชรสุข ได้วิจัยพบว่าแบบทดสอบความเร็วในการอ่านตารางส่งผลต่อการเรียนระดับวิชาชีพชั้นสูง (จักรเพชร เพชรสุข, 2516: 66) และวิเชียร เกตุสิงห์ ได้ศึกษาพบว่าแบบทดสอบความถนัดคณิตศาสตร์และแบบทดสอบด้านเหตุผลมีความสัมพันธ์กับผลการเรียนของนักเรียนด้านเลขธุรกิจ-บัญชี (วิเชียร เกตุสิงห์, 2512: 137) และคล้ายคลึงกับที่ สุพร เข้มแข็ง (2522, 82) ที่ได้ศึกษาพบว่าแบบทดสอบการอ่านตาราง แบบทดสอบความจำ และแบบทดสอบคำนวณสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนธุรกิจศึกษาของนักเรียน ชั้น ม. 4 นอกจากนี้ยังมีเจนวิทย์ ครองตน ที่ทำการวิจัยพบว่าแบบทดสอบความถนัดด้านคณิตศาสตร์ ด้านเหตุผล ด้านความจำ และด้านการอ่านตารางและกราฟ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านบริหารธุรกิจ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (เจนวิทย์ ครองตน, 2536: 86) แสดงว่าความสามารถทางสมองทั้ง 6 ด้านมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี ของ นักศึกษาสาขาการบัญชี เช่นเดียวกัน

2. คำนำน้หนักความสำคัญของความสามารถทางสมองที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านการบัญชี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ความสามารถในการใช้เลขคณิต, ความสามารถในการอ่านตาราง, ความสามารถในการจำ, และความสามารถในการพิจารณาตัดสินใจ-โดยอาศัยความเข้าใจ และความสามารถคณิตศาสตร์เหตุผลมีน้ำหนักความสำคัญที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชีของนักศึกษาสาขาการบัญชี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานข้อ 2 แสดงว่าความสามารถทางสมองที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี คือ ความสามารถในการใช้เลขคณิต, ความสามารถในการอ่านตาราง, ความสามารถในการจำ, ความสามารถในการพิจารณาตัดสินใจ-โดยอาศัยความเข้าใจ, และความสามารถคณิตศาสตร์เหตุผล ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ลีฟเวอร์ ที่ศึกษาพบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสาขาบริหารธุรกิจได้ดีคือแบบทดสอบความถนัดทางคณิตศาสตร์ (Leaver, 1965:1428) และที่ เลวิส พบว่า ความสามารถด้านตัวเลขสามารถพยากรณ์ความสำเร็จในการเรียนได้ดีที่สุด (Lewis, 1967:2890A) นอกจากนี้ จักรเพชร เพชรสุข ได้วิจัยพบว่า ความสามารถด้านความเร็วในการอ่านตารางส่งผลต่อการเรียนระดับวิชาชีพชั้นสูงของนักศึกษาเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (จักรเพชร เพชรสุข, 2516: 66) นอกจากนี้ยังคล้ายคลึงกับที่ สุวพร เข้มเฮง (2522: 82) ที่ได้ศึกษาพบว่าความสามารถทางสมองด้าน การคำนวณ และความจำ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนธุรกิจศึกษา และสอดคล้องกับที่เจนวิทย์ ครองตน ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนและเกรดเฉลี่ยในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านบริหารธุรกิจ แล้วพบว่าความถนัดด้านเหตุผล และด้านการอ่านตารางและกราฟ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านบริหารธุรกิจ (เจนวิทย์ ครองตน, 2536: 86) นั่นคือ มีความสามารถทางสมองอย่างน้อย 1 ด้าน ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี

### ข้อเสนอแนะ

#### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยมาศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้เห็นว่า ความสามารถในการใช้เลขคณิต, ความสามารถในการอ่านตาราง, ความสามารถในการจำ, ความสามารถในการพิจารณาตัดสินใจ-โดยอาศัยความเข้าใจ, และความสามารถคณิตศาสตร์เหตุผลส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี ดังนั้นในการเรียนสาขาการบัญชีให้ได้ผลยิ่งขึ้น ควรจะส่งเสริมให้นักศึกษามีความสามารถด้านการอ่านตาราง, คณิตศาสตร์เหตุผล, ความสามารถในการพิจารณาตัดสินใจ-โดยอาศัยความเข้าใจ, การใช้เลขคณิต, และความสามารถในการจำ เป็นการเสริมทักษะความรู้ความสามารถ อันจะเป็นประโยชน์ในการนำความสามารถไปใช้ในการปฏิบัติงานต่อไป

#### 2. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการวิจัยต่อไป

2.1 ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า ความสามารถทางสมองมีลักษณะที่วัดรวมกันกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชี สามารถทำนายผลได้ถูกต้อง เท่ากับ 20.50 % ซึ่งถือว่าไม่สูงนัก อาจเนื่องมาจากเกณฑ์ในการวัดผลของสถาบันอุดมศึกษาแต่ละแห่งอาจมีความแตกต่างกัน ดังนั้นจึงควรให้มีการทำวิจัยในลักษณะเดียวกันซ้ำอีกครั้ง โดยสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใหม่โดยเน้นความสามารถเฉพาะด้านของอาชีพสมุหบัญชี เพื่อสามารถระบุได้ว่าความสามารถทางสมองมีลักษณะที่วัดรวมกันกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการบัญชีมีด้านใด และสามารถทำนายผลได้ถูกต้องในระดับใด

2.2 ควรมีการทำวิจัยในทำนองเดียวกันนี้ โดยศึกษาในสาขาอาชีพอื่นๆ ได้แก่ อาชีพแพทย์ พยาบาล ตำรวจ ทหาร วิศวกร สถาปนิก เป็นต้น

บรรณานุกรม

### บรรณานุกรม

- เกษม อุ๋นมนิรัตน์. (2538). การศึกษาความเที่ยงตรงเชิงเกณฑ์สัมพัทธ์ของแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5, ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ ;  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เจริญ คำยัง. (2529). ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนและเกรดเฉลี่ยสะสมของนักเรียน  
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ ; บัณฑิต  
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จักรเพชร เพชรสุข. (2516). ความสามารถบางประการที่ส่งผลการเรียนระดับวิชาชีพชั้นสูง ของนักศึกษา  
วิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ  
; บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เจนวิทย์ ครองตน. (2536). ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนและเกรดเฉลี่ยในระดับ  
ประกาศนียบัตรวิชาชีพกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านบริหารธุรกิจ ของนักศึกษาระดับ  
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ ; บัณฑิต  
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชวาล แพร่ตุล. (2535). "ความถนัด." สารานุกรมศึกษาศาสตร์ ฉบับที่ 11(2535) คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร หน้า 9-15
- (2535). "แบบทดสอบความถนัด." สารานุกรมศึกษาศาสตร์ ฉบับที่ 11(2535) คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร หน้า 19-21
- ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. (2528). การวัดความถนัด. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและ  
จิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 384 หน้า.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2537). สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 6 กรุงเทพฯ ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- दनัย เทียนพุ่ม. (2541,กรกฎาคม-พฤษภาคม). "การประเมินผลงานระบบ 360° ปัจจัยสร้างความสามารถ  
หลักของธุรกิจ." *Chulalongkorn Review*. 10(40) : 72-86
- เดือนใจ สุนทรสารทูล. (2541,กุมภาพันธ์-พฤษภาคม). "อุดมศึกษา : เส้นทางสู่ความหลังและอนาคตของ  
ชาติ." *จุลสารวิชาการและวิจัย*. มหาวิทยาลัยรามคำแหง 1(2) : 4-6
- ทวีป ลอววิไล. (2537). การสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนช่างอุตสาหกรรม. ปรินญาณิพนธ์,  
กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ ; บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่าย  
เอกสาร.
- ทพวงมหาวิทยาลัย. (2541,มกราคม). "การคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา ระบบใหม่." *อนุสาร  
อุดมศึกษา*. 24(235) : 24-30.
- (2539,ธันวาคม). "นโยบายด้านการศึกษารัฐบาล." *อนุสารอุดมศึกษา* 22(222) : 22-25
- (2539,ธันวาคม). "กลยุทธ์และมาตรการของแผนพัฒนาการศึกษาระดับอุดมศึกษา ฉบับที่ 8." *อนุสาร  
อุดมศึกษา* 22(222) : 26-30.
- (2536). คู่มือการเสนอขอเปิดดำเนินการสาขาวิชา/หลักสูตรของสถาบันอุดมศึกษาเอกชน ทพวง  
มหาวิทยาลัย (อัคราณา).

- (2535). *ประมวลประกาศ ระเบียบ หลักเกณฑ์* ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสถาบันอุดมศึกษาเอกชน ทบวงมหาวิทยาลัย (อัสสเน).
- (2532). *เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2532*. คู่มือการเสนอขอเปิดดำเนินการสาขาวิชา/หลักสูตรของสถาบันอุดมศึกษาเอกชน ทบวงมหาวิทยาลัย (อัสสเน).
- (2530). *บทบาทและสัมฤทธิ์ผลของสถาบันอุดมศึกษาของไทย ในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์*. สภาการพิมพ์ กรุงเทพฯ 275 หน้า.
- ทองหล่อ วิชาวิน. (2523). *การวัดความถนัด*. สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 140 หน้า.
- ธานินทร์ เสนีย์วงศ์ ณ อยุธยา. (2538). *ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสมองกับความสามารถทางการเรียนวิชาฟิสิกส์*. ปรินญาณินพนธ์, กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ ; บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บรรยง ดันดีสุขุมาล. (2535). *การสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเงินและบัญชี*. ปรินญาณินพนธ์, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2521). *การวัดเชาวน์ปัญญาและความถนัด*. มหาสารคาม : ศูนย์เอกสารและตำรา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม. 145 หน้า
- (2532). *วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย*. มหาสารคาม ภาควิชาพื้นฐานของการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม 368 หน้า.
- บุญส่ง นิลแก้ว. (2519). *การวัดผลทางจิตวิทยา*. กรุงเทพฯ แพร่พิทยา. 245 หน้า
- เผียน ไชยสร. (2539.พฤษภาคม-สิงหาคม). "ความถนัด". *วารสารการวัดผลการศึกษา*. 18(52) : 16-18
- พจน์ สะเพียรชัย. (2516). *วิเคราะห์ความถนัดทางเลขานุการและธุรกิจ*. กรุงเทพฯ วัฒนาพานิช.
- ภาณุรัตน์ รัตยาภาส. (2539.ธันวาคม-มกราคม). "การปรับปรุงระบบการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาในปีการศึกษา 2542." *วารสารการศึกษาแห่งชาติ*. 30(2) : 76-80.
- X ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2541). *เทคนิคการสร้างและสอบข้อสอบความถนัดทางการเรียน*. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก, 400 หน้า
- (2540). *สถิติวิทยาการวิจัย*. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 403 หน้า
- (2539). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก, 360 หน้า
- (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 368 หน้า
- (2527). *เทคนิคการสร้างและสอบข้อสอบความถนัดทางการเรียน*. วัฒนาพานิช 300 หน้า. (อัสสเน)
- (2522). *สถิติวิทยาการวิจัย*. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช (อัสสเน). 286 หน้า
- วิจิตร ศรีสอาน. (2518). *หลักการอุดมศึกษา*. กรุงเทพฯ วัฒนาพานิช.
- วิเชียร เกตุสิงห์. (2512). *การเปรียบเทียบความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ของแบบทดสอบความถนัดที่ยังไม่ได้วิเคราะห์กับที่วิเคราะห์แล้วที่มีต่อวิชาต่างๆ ในกลุ่มตัวอย่างนักเรียนมัธยมแบบประสม*. ปรินญาณินพนธ์, กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ ; บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วรรณวดี ม้าลำพอง. (2530). *การสร้างแบบทดสอบวัดความถนัด*. เชียงใหม่ โครงการตำราครุศึกษา วิทยาลัยครูเชียงใหม่ 390 หน้า.

- ศิริชัย กาญจนวาสีและคณะ. (2537). *การเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมสำหรับการวิจัย*. กรุงเทพฯ :จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 143 หน้า.
- ศิริชัย พงษ์วิชัย. (2539.) *การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์*. พิมพ์ครั้งที่ 8 กรุงเทพฯ :จุฬา - ลงกรณ์มหาวิทยาลัย 560 หน้า.
- สุพร เข้มเฮง. (2522). *ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนธุรกิจศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร*, ปรินญาณินพนธ์, กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) กรุงเทพฯ ; บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุวัฒน์ สุกมลสันต์. (2538). *การวิเคราะห์ข้อสอบแนวใหม่ด้วยคอมพิวเตอร์*. กรุงเทพฯ : นานักวิชาการพิมพ์ 228 หน้า
- สมบูรณ์ ชิตพงศ์ และสำเริง บุญเรืองรัตน์. (2518). *การวัดความถนัด*. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ :ไทยวัฒนาพานิช 106 หน้า.
- สำนักกิจการสถาบันอุดมศึกษาเอกชน. (2538). *คู่มือปฏิบัติเกี่ยวกับการดำเนินงานของคณะกรรมการสอบไล่ภายนอก หลักสูตรระดับอุดมศึกษาที่ไม่สูงกว่าปริญญาตรี ในสถาบันอุดมศึกษาเอกชน พ.ศ. 2538*. ฝ่ายนโยบายและจัดตั้ง สำนักกิจการสถาบันอุดมศึกษาเอกชน.
- อนันต์ ศรีโสภา. (2520). *การวัดผลและประเมินผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ. ไทยวัฒนาพานิช.
- อาวุธ วัฒนสิน. (2536). *วิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์และการถดถอยสำหรับการวิจัย*. กรุงเทพฯ. ภาควิชา การวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 169 หน้า
- อุษณา ภัทรมนตรี. (2539). *การบัญชีบริหาร*. บริษัท คู่แข่ง (มหาชน) จำกัด : กรุงเทพฯ 64 หน้า
- แอน อนาสตาซี. (2519). *การตรวจสอบเชิงจิตวิทยา*. กรุงเทพฯ. ไทยวัฒนาพานิช 646 หน้า.
- Alfred Schwartz and Others.(1957). *Evaluating Student Progress in the Aecondary School*. 1<sup>st</sup> ed. New York. Longman Green.
- Anastasi, Anne. (1982). *Psychological Testing*. New York : Macmillian Co., Ltd.
- , (1988). *Psychological Testing*. 6<sup>th</sup> New York : Macmillian Publishing Company 817 pages.
- Aiken, Lewis R. (1985). *Psychological Test and Assessment*. 4<sup>th</sup> Allyn an dBacon,Inc.
- Baron, Denis and Bernard, Harold W. (1958). *Educational Techniques for Classroom Teacher*. New York : McGran – Hill.
- Bernard, Harold W.(1972). *Psychology of Learning and Teaching*. 3<sup>rd</sup> ed. New York : McGraw – Hill. 500 p.
- Bingham, Walter Van Dyke.(1937) *Aptitude and Aptitude Testing*. New York : Harper and Bothers Publishers.
- Cronbach, Lee. J. (1984). *Essentials of Psychological Testing*. 4<sup>th</sup> ed. New York : Harper & Row.
- Davis. Ferderick B. (1964). *Educational Measurements and their Interpretation*. California : Wadsworth Publishing.Inc.
- Drummon, Robert J.(1996). *Appraisal procedures for counselors and Helping Professionals*. Prentice-Hall Inc. 527 p.
- Ebel, Robert L. (1965). *Measuring Educational Achievement*. New York : Prence – Hall, Inc.

- Flanagan, John C. (1957). *Flanagan Aptitude Classification Tests.*, Chicago : Science Research Associates.,Inc.
- Frandsen, Arden N.(1967). *Educational Psychology*. 2<sup>nd</sup> ed. New York : McGraw – Hill.
- Freeman, S. Frank.(1965). *Theory and Practice of Psychological Testing*. 3<sup>rd</sup> ed. New York. Holt, Rinehart and Winston.,Inc.
- Gregory J. Robert. (1996). *Psychological Testing*. Boston Allyn and Bacon. 2<sup>nd</sup> 713p.
- Guilford, J.P. (1988). "Some Changes in The Sturcture-of-Intellict Model." *Eudcational and Psychological Measurement*. 48 pp.1-4.
- Kerlinger, Fred N. and Pedhazur, Elazar J. (1973). *Multiple Regression in Behavior Research*. New York : Holt Rinchart and winston, Inc.
- Leaver, Thomas Eugene. (1965). "The Prediction of Academic Achievement of Freshman Business Students at Saint joseph's College," *Dissertation Abstracts*. 24 : 1429 ; September, 1965.
- Lewis, Harry Jackson. (1967). "The Relationship between Aptitudes Success in Vocational and Education Persuits," *Dissertation Abstracts*. 27 : 2890 -A ; March, 1967.
- Mehrens, William and Lehmann Irvin J.(1973). *Measurement and Evaluation in Education and Psychology*. New York: Rinehart and Winston.
- Noll, Victor H. and Scamell. Dale P.(1972). *Introduction to Educational Measurement*. 3<sup>rd</sup> ed. Boston : Houghton Mifflin.
- Pedhazur, Elazar J. (1982). "Multiple regression in behavioral research." New York : 2<sup>nd</sup> Holt, Rinehart and Winstone, Inc. 822p.
- Pellegrino, J.W. and Varnhagan, C.K. (1985). "Abilities and Aptitudes" in Husen, T. & Postlethwaite, T.N. (Ed) *The International Encyclopedia of Education*. New York : Pergamo Press page 1-8.
- Rogers, Timothy B.(1995). *The psychological testing enterprise : an introduction*. Brooks/Cole Publishing Company. 858 p.
- X Sternberg R.J. (1985). *Beyond I.Q. :A Triarchic theory of human intelligence*. London : Cambridge University Press.

ภาคผนวก

ตาราง 5 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกรายตัวเลือกของแบบทดสอบความสามารถในการ  
อ่านตาราง (Table)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | r      | หมายเหตุ | ข้อ | ตัวเลือก | p     | r      | หมายเหตุ                                |
|-----|----------|-------|--------|----------|-----|----------|-------|--------|-----------------------------------------|
| 1   | ก        | 0.009 | 0.433  | คัดลอก   | 7   | ก        | 0.054 | 0.424  | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ค.     |
|     | ข        | 0.387 | 0.080  |          |     | ข        | 0.045 | 0.466  |                                         |
|     | (ค)      | 0.568 | 0.020  |          |     | ค        | 0.144 | 0.144  |                                         |
|     | ง        | 0.027 | 0.129  |          |     | (ง)      | 0.631 | 0.600  |                                         |
|     | จ        | 0.009 | 0.563  |          |     | จ        | 0.126 | 0.449  |                                         |
| 2   | ก        | 0.018 | 0.126  | คัดลอก   | 8   | ก        | 0.063 | 0.429  | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ค.     |
|     | ข        | 0.053 | -0.235 |          |     | (ข)      | 0.685 | 0.658  |                                         |
|     | ค        | 0.036 | 0.009  |          |     | ค        | 0.108 | 0.193  |                                         |
|     | ง        | 0.018 | 0.240  |          |     | ง        | 0.045 | 0.503  |                                         |
|     | (จ)      | 0.874 | 0.217  |          |     | จ        | 0.099 | 0.444  |                                         |
| 3   | ก        | 0.054 | 0.109  | คัดลอก   | 9   | ก        | 0.027 | -0.079 | คัดลอก                                  |
|     | ข        | 0.081 | 0.164  |          |     | ข        | 0.009 | -0.153 |                                         |
|     | (ค)      | 0.865 | 0.177  |          |     | (ค)      | 0.937 | -0.078 |                                         |
|     | ง        | 0.000 | 0.000  |          |     | ง        | 0.009 | 0.238  |                                         |
|     | จ        | 0.000 | 0.000  |          |     | จ        | 0.018 | 0.141  |                                         |
| 4   | ก        | 0.018 | 0.622  | คัดลอก   | 10  | ก        | 0.108 | 0.119  | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ก., จ. |
|     | (ข)      | 0.955 | 0.414  |          |     | ข        | 0.108 | 0.314  |                                         |
|     | ค        | 0.009 | 0.153  |          |     | (ค)      | 0.550 | 0.460  |                                         |
|     | ง        | 0.000 | 0.000  |          |     | ง        | 0.099 | 0.405  |                                         |
|     | จ        | 0.018 | 0.278  |          |     | จ        | 0.135 | 0.156  |                                         |
| 5   | ก        | 0.063 | 0.511  | คัดเลือก | 11  | (ก)      | 0.631 | 0.756  | คัดเลือก                                |
|     | ข        | 0.180 | 0.228  |          |     | ข        | 0.063 | 0.487  |                                         |
|     | (ค)      | 0.676 | 0.498  |          |     | ค        | 0.153 | 0.250  |                                         |
|     | ง        | 0.027 | 0.207  |          |     | ง        | 0.099 | 0.552  |                                         |
|     | จ        | 0.054 | 0.251  |          |     | จ        | 0.054 | 0.405  |                                         |
| 6   | ก        | 0.027 | 0.181  | คัดลอก   | 12  | ก        | 0.018 | 0.050  | คัดลอก                                  |
|     | ข        | 0.018 | 0.126  |          |     | ข        | 0.018 | 0.240  |                                         |
|     | (ค)      | 0.937 | 0.164  |          |     | ค        | 0.027 | -0.157 |                                         |
|     | ง        | 0.018 | 0.050  |          |     | ง        | 0.027 | 0.414  |                                         |
|     | จ        | 0.000 | 0.000  |          |     | (จ)      | 0.910 | 0.201  |                                         |

ตาราง 5 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ                            | ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ |
|-----|----------|-------|-------|-------------------------------------|-----|----------|-------|-------|----------|
| 13  | ก        | 0.081 | 0.200 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ค. | 19  | ก        | 0.117 | 0.417 | คัดเลือก |
|     | ข        | 0.072 | 0.548 |                                     |     | ข        | 0.081 | 0.342 |          |
|     | ค        | 0.063 | 0.184 |                                     |     | ค        | 0.054 | 0.345 |          |
|     | ง        | 0.090 | 0.384 |                                     |     | (ง)      | 0.658 | 0.749 |          |
|     | (จ)      | 0.694 | 0.728 |                                     |     | จ        | 0.090 | 0.517 |          |
| 14  | ก        | 0.036 | 0.271 | คัดออก                              | 20  | ก        | 0.090 | 0.484 | คัดเลือก |
|     | ข        | 0.018 | 0.355 |                                     |     | ข        | 0.072 | 0.510 |          |
|     | ค        | 0.027 | 0.131 |                                     |     | ค        | 0.054 | 0.408 |          |
|     | (ง)      | 0.865 | 0.036 |                                     |     | ง        | 0.090 | 0.217 |          |
|     | จ        | 0.054 | 0.061 |                                     |     | (จ)      | 0.694 | 0.696 |          |
| 15  | ก        | 0.072 | 0.561 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ค. | 21  | ก        | 0.054 | 0.235 | คัดออก   |
|     | ข        | 0.027 | 0.363 |                                     |     | ข        | 0.018 | 0.218 |          |
|     | ค        | 0.117 | 0.136 |                                     |     | ค        | 0.009 | 0.414 |          |
|     | ง        | 0.072 | 0.421 |                                     |     | (ง)      | 0.919 | 0.035 |          |
|     | (จ)      | 0.712 | 0.590 |                                     |     | จ        | 0.000 | 0.000 |          |
| 16  | ก        | 0.144 | 0.205 | คัดเลือก                            | 22  | (ก)      | 0.946 | 0.167 | คัดออก   |
|     | ข        | 0.072 | 0.421 |                                     |     | ข        | 0.027 | 0.053 |          |
|     | ค        | 0.036 | 0.253 |                                     |     | ค        | 0.018 | 0.218 |          |
|     | (ง)      | 0.667 | 0.492 |                                     |     | ง        | 0.009 | 0.153 |          |
|     | จ        | 0.081 | 0.319 |                                     |     | จ        | 0.000 | 0.000 |          |
| 17  | ก        | 0.045 | 0.004 | คัดออก                              | 23  | ก        | 0.009 | 0.088 | คัดออก   |
|     | ข        | 0.018 | 0.126 |                                     |     | ข        | 0.000 | 0.000 |          |
|     | ค        | 0.009 | 0.218 |                                     |     | ค        | 0.036 | 0.013 |          |
|     | ง        | 0.018 | 0.008 |                                     |     | ง        | 0.018 | 0.294 |          |
|     | (จ)      | 0.910 | 0.029 |                                     |     | (จ)      | 0.937 | 0.120 |          |
| 18  | ก        | 0.063 | 0.389 | คัดเลือก                            | 24  | ก        | 0.063 | 0.280 | คัดเลือก |
|     | ข        | 0.045 | 0.503 |                                     |     | ข        | 0.099 | 0.424 |          |
|     | (ค)      | 0.685 | 0.653 |                                     |     | (ค)      | 0.721 | 0.592 |          |
|     | ง        | 0.054 | 0.219 |                                     |     | ง        | 0.054 | 0.235 |          |
|     | จ        | 0.153 | 0.408 |                                     |     | จ        | 0.063 | 0.389 |          |

ตาราง 5 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | r      | หมายเหตุ | ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ                                |
|-----|----------|-------|--------|----------|-----|----------|-------|-------|-----------------------------------------|
| 25  | ก        | 0.045 | 0.134  | คัดออก   | 31  | (ก)      | 0.550 | 0.421 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग จ.     |
|     | ข        | 0.910 | 0.086  |          |     | ข        | 0.081 | 0.402 |                                         |
|     | ค        | 0.027 | 0.181  |          |     | ค        | 0.090 | 0.417 |                                         |
|     | ง        | 0.009 | -0.218 |          |     | ง        | 0.072 | 0.409 |                                         |
|     | จ        | 0.009 | -0.218 |          |     | จ        | 0.207 | 0.190 |                                         |
| 26  | ก        | 0.045 | 0.355  | คัดออก   | 32  | ก        | 0.315 | 0.650 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ง.     |
|     | ข        | 0.847 | 0.031  |          |     | (ข)      | 0.423 | 0.371 |                                         |
|     | ค        | 0.072 | -0.112 |          |     | ค        | 0.099 | 0.503 |                                         |
|     | ง        | 0.018 | -0.103 |          |     | ง        | 0.081 | 0.157 |                                         |
|     | จ        | 0.018 | -0.447 |          |     | จ        | 0.081 | 0.378 |                                         |
| 27  | ก        | 0.054 | 0.046  | คัดออก   | 33  | (ก)      | 0.577 | 0.430 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ค., ง. |
|     | ข        | 0.027 | 0.233  |          |     | ข        | 0.081 | 0.413 |                                         |
|     | ค        | 0.045 | 0.060  |          |     | ค        | 0.090 | 0.160 |                                         |
|     | (ง)      | 0.865 | 0.134  |          |     | ง        | 0.189 | 0.330 |                                         |
|     | จ        | 0.009 | 0.042  |          |     | จ        | 0.063 | 0.171 |                                         |
| 28  | ก        | 0.081 | 0.022  | คัดออก   | 34  | ก        | 0.072 | 0.279 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ค., จ. |
|     | ข        | 0.036 | 0.144  |          |     | (ข)      | 0.387 | 0.243 |                                         |
|     | ค        | 0.027 | 0.337  |          |     | ค        | 0.135 | 0.160 |                                         |
|     | (ง)      | 0.811 | 0.166  |          |     | ง        | 0.099 | 0.395 |                                         |
|     | จ        | 0.045 | 0.060  |          |     | จ        | 0.206 | 0.171 |                                         |
| 29  | ก        | 0.045 | 0.281  | คัดออก   | 35  | ก        | 0.054 | 0.188 | คัดออก                                  |
|     | ข        | 0.090 | 0.173  |          |     | ข        | 0.045 | 0.281 |                                         |
|     | (ค)      | 0.514 | 0.379  |          |     | (ค)      | 0.874 | 0.181 |                                         |
|     | ง        | 0.117 | 0.330  |          |     | ง        | 0.018 | 0.103 |                                         |
|     | จ        | 0.234 | 0.240  |          |     | จ        | 0.009 | 0.283 |                                         |
| 30  | ก        | 0.045 | 0.189  | คัดออก   | 36  | ก        | 0.072 | 0.350 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ง.     |
|     | ข        | 0.027 | 0.337  |          |     | (ข)      | 0.613 | 0.655 |                                         |
|     | ค        | 0.009 | 0.283  |          |     | ค        | 0.099 | 0.562 |                                         |
|     | ง        | 0.045 | 0.263  |          |     | ง        | 0.144 | 0.156 |                                         |
|     | (จ)      | 0.874 | 0.298  |          |     | จ        | 0.072 | 0.510 |                                         |

ตาราง 5 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ | ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ |
|-----|----------|-------|-------|----------|-----|----------|-------|-------|----------|
| 37  | ก        | 0.135 | 0.306 | คัดเลือก | 39  | ก        | 0.063 | 0.266 | คัดออก   |
|     | ข        | 0.072 | 0.523 |          |     | ข        | 0.081 | 0.235 |          |
|     | ค        | 0.063 | 0.389 |          |     | (ค)      | 0.757 | 0.287 |          |
|     | (ง)      | 0.658 | 0.661 |          |     | ง        | 0.045 | 0.051 |          |
|     | จ        | 0.072 | 0.269 |          |     | จ        | 0.054 | 0.172 |          |
| 38  | ก        | 0.081 | 0.295 | คัดเลือก | 40  | ก        | 0.072 | 0.345 | คัดเลือก |
|     | ข        | 0.054 | 0.393 |          |     | ข        | 0.090 | 0.283 |          |
|     | ค        | 0.108 | 0.342 |          |     | (ค)      | 0.703 | 0.612 |          |
|     | ง        | 0.090 | 0.528 |          |     | ง        | 0.081 | 0.437 |          |
|     | (จ)      | 0.667 | 0.694 |          |     | จ        | 0.054 | 0.377 |          |

ตาราง 6 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกรายตัวเลือกของแบบทดสอบความสามารถ  
คณิตศาสตร์เหตุผล (Reasoning)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | r      | หมายเหตุ | ข้อ | ตัวเลือก | p     | r      | หมายเหตุ                             |
|-----|----------|-------|--------|----------|-----|----------|-------|--------|--------------------------------------|
| 1   | ก        | 0.092 | 0.417  | คัดเลือก | 7   | ก        | 0.147 | -0.202 | คัดออก                               |
|     | (ข)      | 0.642 | 0.742  |          |     | ข        | 0.248 | 0.286  |                                      |
|     | ค        | 0.064 | 0.320  |          |     | ค        | 0.083 | -0.444 |                                      |
|     | ง        | 0.074 | 0.457  |          |     | ง        | 0.239 | 0.115  |                                      |
|     | จ        | 0.028 | 0.426  |          |     | (จ)      | 0.266 | -0.045 |                                      |
| 2   | ก        | 0.147 | 0.550  | คัดเลือก | 8   | ก        | 0.376 | 0.515  | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलगง จ. |
|     | (ข)      | 0.716 | 0.605  |          |     | ข        | 0.064 | 0.364  |                                      |
|     | ค        | 0.018 | 0.244  |          |     | (ค)      | 0.505 | 0.749  |                                      |
|     | ง        | 0.055 | 0.285  |          |     | ง        | 0.009 | 0.196  |                                      |
|     | จ        | 0.055 | 0.413  |          |     | จ        | 0.046 | 0.367  |                                      |
| 3   | ก        | 0.193 | 0.094  | คัดออก   | 9   | ก        | 0.165 | 0.155  | คัดออก                               |
|     | ข        | 0.138 | 0.155  |          |     | ข        | 0.174 | 0.203  |                                      |
|     | ค        | 0.165 | 0.237  |          |     | ค        | 0.257 | 0.208  |                                      |
|     | (ง)      | 0.275 | 0.104  |          |     | ง        | 0.046 | -0.217 |                                      |
|     | จ        | 0.229 | 0.061  |          |     | (จ)      | 0.339 | 0.379  |                                      |
| 4   | ก        | 0.037 | 0.487  | คัดเลือก | 10  | (ก)      | 0.771 | 0.541  | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलगง จ. |
|     | ข        | 0.046 | 0.270  |          |     | ข        | 0.055 | 0.413  |                                      |
|     | (ค)      | 0.744 | 0.558  |          |     | ค        | 0.037 | 0.323  |                                      |
|     | ง        | 0.028 | 0.383  |          |     | ง        | 0.092 | 0.374  |                                      |
|     | จ        | 0.046 | 0.298  |          |     | จ        | 0.046 | 0.145  |                                      |
| 5   | ก        | 0.110 | 0.388  | คัดเลือก | 11  | (ก)      | 0.706 | 0.491  | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलगง ค. |
|     | (ข)      | 0.651 | 0.532  |          |     | ข        | 0.110 | 0.327  |                                      |
|     | ค        | 0.110 | 0.236  |          |     | ค        | 0.037 | 0.077  |                                      |
|     | ง        | 0.055 | 0.259  |          |     | ง        | 0.055 | 0.285  |                                      |
|     | จ        | 0.073 | 0.264  |          |     | จ        | 0.092 | 0.331  |                                      |
| 6   | ก        | 0.156 | 0.231  | คัดออก   | 12  | ก        | 0.037 | 0.274  | คัดเลือก                             |
|     | (ข)      | 0.661 | -0.274 |          |     | (ข)      | 0.615 | 0.687  |                                      |
|     | ค        | 0.046 | -0.384 |          |     | ค        | 0.183 | 0.512  |                                      |
|     | ง        | 0.046 | -0.120 |          |     | ง        | 0.083 | 0.201  |                                      |
|     | จ        | 0.064 | 0.186  |          |     | จ        | 0.083 | 0.346  |                                      |

ตาราง 6 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | r      | หมายเหตุ | ข้อ | ตัวเลือก | p     | r      | หมายเหตุ                            |
|-----|----------|-------|--------|----------|-----|----------|-------|--------|-------------------------------------|
| 13  | ก        | 0.147 | 0.092  | คัดออก   | 19  | ก        | 0.138 | 0.083  | คัดออก                              |
|     | ข        | 0.119 | 0.138  |          |     | ข        | 0.110 | -0.044 |                                     |
|     | ค        | 0.193 | -0.251 |          |     | ค        | 0.266 | 0.362  |                                     |
|     | (ง)      | 0.266 | 0.324  |          |     | ง        | 0.119 | 0.099  |                                     |
|     | จ        | 0.225 | 0.323  |          |     | (จ)      | 0.358 | 0.417  |                                     |
| 14  | ก        | 0.055 | -0.399 | คัดออก   | 20  | (ก)      | 0.578 | 0.680  | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ค. |
|     | ข        | 0.073 | -0.203 |          |     | ข        | 0.110 | 0.327  |                                     |
|     | (ค)      | 0.780 | 0.320  |          |     | ค        | 0.064 | 0.109  |                                     |
|     | ง        | 0.028 | 0.107  |          |     | ง        | 0.165 | 0.497  |                                     |
|     | จ        | 0.046 | 0.134  |          |     | จ        | 0.083 | 0.292  |                                     |
| 15  | ก        | 0.147 | 0.453  | คัดเลือก | 21  | ก        | 0.156 | 0.095  | คัดออก                              |
|     | ข        | 0.174 | 0.452  |          |     | ข        | 0.156 | 0.040  |                                     |
|     | ค        | 0.073 | 0.295  |          |     | ค        | 0.092 | 0.067  |                                     |
|     | (ง)      | 0.586 | 0.838  |          |     | ง        | 0.229 | 0.177  |                                     |
|     | จ        | 0.073 | 0.347  |          |     | (จ)      | 0.367 | 0.139  |                                     |
| 16  | ก        | 0.138 | 0.362  | คัดเลือก | 22  | ก        | 0.119 | 0.415  | คัดเลือก                            |
|     | ข        | 0.183 | 0.461  |          |     | ข        | 0.092 | 0.374  |                                     |
|     | (ค)      | 0.522 | 0.895  |          |     | (ค)      | 0.541 | 0.819  |                                     |
|     | ง        | 0.156 | 0.368  |          |     | ง        | 0.183 | 0.394  |                                     |
|     | จ        | 0.083 | 0.328  |          |     | จ        | 0.046 | 0.270  |                                     |
| 17  | ก        | 0.110 | -0.143 | คัดออก   | 23  | (ก)      | 0.752 | 0.532  | คัดเลือก                            |
|     | ข        | 0.064 | -0.292 |          |     | ข        | 0.073 | 0.409  |                                     |
|     | ค        | 0.073 | -0.379 |          |     | ค        | 0.064 | 0.309  |                                     |
|     | ง        | 0.330 | 0.112  |          |     | ง        | 0.064 | 0.242  |                                     |
|     | จ        | 0.413 | 0.468  |          |     | จ        | 0.037 | 0.208  |                                     |
| 18  | ก        | 0.183 | 0.512  | คัดเลือก | 24  | ก        | 0.101 | 0.365  | คัดเลือก                            |
|     | (ข)      | 0.569 | 0.790  |          |     | ข        | 0.083 | 0.346  |                                     |
|     | ค        | 0.119 | 0.358  |          |     | (ค)      | 0.587 | 0.794  |                                     |
|     | ง        | 0.064 | 0.320  |          |     | ง        | 0.156 | 0.504  |                                     |
|     | จ        | 0.064 | 0.320  |          |     | จ        | 0.064 | 0.253  |                                     |

ตาราง 6 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | r      | หมายเหตุ                            | ข้อ | ตัวเลือก | p     | r      | หมายเหตุ |
|-----|----------|-------|--------|-------------------------------------|-----|----------|-------|--------|----------|
| 25  | ก        | 0.165 | 0.326  | คัดออก                              | 31  | ก        | 0.174 | 0.060  | คัดออก   |
|     | ข        | 0.211 | 0.096  |                                     |     | ข        | 0.110 | 0.251  |          |
|     | ค        | 0.147 | 0.083  |                                     |     | ค        | 0.165 | 0.255  |          |
|     | (ง)      | 0.330 | 0.108  |                                     |     | ง        | 0.193 | 0.175  |          |
|     | จ        | 0.128 | 0.194  |                                     |     | (จ)      | 0.257 | 0.260  |          |
| 26  | ก        | 0.358 | 0.346  | คัดออก                              | 32  | ก        | 0.156 | 0.355  | คัดเลือก |
|     | ข        | 0.138 | -0.394 |                                     |     | ข        | 0.128 | 0.290  |          |
|     | (ค)      | 0.257 | 0.014  |                                     |     | ค        | 0.193 | 0.365  |          |
|     | ง        | 0.101 | 0.237  |                                     |     | (ง)      | 0.367 | 0.785  |          |
|     | จ        | 0.128 | 0.024  |                                     |     | จ        | 0.055 | 0.375  |          |
| 27  | ก        | 0.119 | 0.214  | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग จ. | 33  | ก        | 0.202 | 0.177  | คัดออก   |
|     | ข        | 0.110 | 0.510  |                                     |     | ข        | 0.110 | 0.054  |          |
|     | (ค)      | 0.587 | 0.665  |                                     |     | ค        | 0.156 | 0.294  |          |
|     | ง        | 0.119 | 0.329  |                                     |     | (ง)      | 0.229 | 0.454  |          |
|     | จ        | 0.037 | 0.175  |                                     |     | จ        | 0.156 | 0.139  |          |
| 28  | ก        | 0.064 | 0.287  | คัดเลือก                            | 34  | (ก)      | 0.257 | 0.005  | คัดออก   |
|     | (ข)      | 0.550 | 0.767  |                                     |     | ข        | 0.211 | 0.071  |          |
|     | ค        | 0.138 | 0.356  |                                     |     | ค        | 0.147 | 0.252  |          |
|     | ง        | 0.119 | 0.300  |                                     |     | ง        | 0.092 | 0.177  |          |
|     | จ        | 0.174 | 0.288  |                                     |     | จ        | 0.073 | 0.098  |          |
| 29  | ก        | 0.083 | 0.255  | คัดเลือก                            | 35  | ก        | 0.101 | 0.325  | คัดออก   |
|     | (ข)      | 0.376 | 0.824  |                                     |     | ข        | 0.147 | 0.006  |          |
|     | ค        | 0.193 | 0.376  |                                     |     | ค        | 0.257 | 0.242  |          |
|     | ง        | 0.147 | 0.323  |                                     |     | ง        | 0.110 | 0.198  |          |
|     | จ        | 0.128 | 0.276  |                                     |     | (จ)      | 0.138 | -0.035 |          |
| 30  | ก        | 0.174 | 0.305  | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग จ. | 36  | (ก)      | 0.147 | 0.116  | คัดออก   |
|     | (ข)      | 0.495 | 0.708  |                                     |     | ข        | 0.156 | 0.170  |          |
|     | ค        | 0.128 | 0.392  |                                     |     | ค        | 0.257 | 0.256  |          |
|     | ง        | 0.110 | 0.365  |                                     |     | ง        | 0.101 | 0.301  |          |
|     | จ        | 0.018 | 0.151  |                                     |     | จ        | 0.064 | 0.159  |          |

ตาราง 6 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ | ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ |
|-----|----------|-------|-------|----------|-----|----------|-------|-------|----------|
| 37  | ก        | 0.202 | 0.523 | คัดออก   | 39  | ก        | 0.083 | 0.264 | คัดออก   |
|     | ข        | 0.202 | 0.000 |          |     | ข        | 0.202 | 0.062 |          |
|     | (ค)      | 0.229 | 0.121 |          |     | (ค)      | 0.266 | 0.335 |          |
|     | ง        | 0.046 | 0.256 |          |     | ง        | 0.083 | 0.074 |          |
|     | จ        | 0.046 | 0.315 |          |     | จ        | 0.046 | 0.106 |          |
| 38  | ก        | 0.083 | 0.473 | คัดออก   | 40  | ก        | 0.064 | 0.153 | คัดออก   |
|     | ข        | 0.202 | 0.083 |          |     | ข        | 0.294 | 0.313 |          |
|     | ค        | 0.266 | 0.307 |          |     | ค        | 0.083 | 0.255 |          |
|     | (ง)      | 0.101 | 0.133 |          |     | ง        | 0.055 | 0.025 |          |
|     | จ        | 0.055 | 0.025 |          |     | (จ)      | 0.165 | 0.028 |          |

ตาราง 7 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกรายตัวเลือกของแบบทดสอบความสามารถ  
ในการพิจารณาตัดสินใจ-โดยอาศัยความเข้าใจ (Judgment - Comprehension)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | r      | หมายเหตุ | ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ                            |
|-----|----------|-------|--------|----------|-----|----------|-------|-------|-------------------------------------|
| 1   | ก        | 0.092 | 0.085  | คัดออก   | 7   | ก        | 0.064 | 0.168 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ก. |
|     | ข        | 0.422 | 0.329  |          |     | ข        | 0.193 | 0.267 |                                     |
|     | (ค)      | 0.312 | 0.153  |          |     | ค        | 0.064 | 0.207 |                                     |
|     | ง        | 0.083 | 0.153  |          |     | ง        | 0.220 | 0.235 |                                     |
|     | จ        | 0.083 | 0.142  |          |     | (จ)      | 0.459 | 0.511 |                                     |
| 2   | (ก)      | 0.385 | 0.113  | คัดออก   | 8   | ก        | 0.092 | 0.206 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ง. |
|     | ข        | 0.185 | 0.193  |          |     | (ข)      | 0.523 | 0.420 |                                     |
|     | ค        | 0.275 | -0.122 |          |     | ค        | 0.073 | 0.406 |                                     |
|     | ง        | 0.037 | 0.036  |          |     | ง        | 0.239 | 0.194 |                                     |
|     | จ        | 0.119 | 0.128  |          |     | จ        | 0.064 | 0.482 |                                     |
| 3   | ก        | 0.193 | -0.249 | คัดออก   | 9   | ก        | 0.156 | 0.205 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ค. |
|     | (ข)      | 0.156 | 0.155  |          |     | ข        | 0.073 | 0.259 |                                     |
|     | ค        | 0.110 | 0.089  |          |     | ค        | 0.092 | 0.145 |                                     |
|     | ง        | 0.275 | -0.075 |          |     | ง        | 0.055 | 0.266 |                                     |
|     | จ        | 0.266 | 0.117  |          |     | (จ)      | 0.624 | 0.336 |                                     |
| 4   | (ก)      | 0.330 | 0.084  | คัดออก   | 10  | ก        | 0.083 | 0.246 | คัดเลือก                            |
|     | ข        | 0.101 | 0.253  |          |     | ข        | 0.119 | 0.238 |                                     |
|     | ค        | 0.101 | 0.087  |          |     | (ค)      | 0.633 | 0.528 |                                     |
|     | ง        | 0.147 | 0.051  |          |     | ง        | 0.101 | 0.346 |                                     |
|     | จ        | 0.321 | 0.062  |          |     | จ        | 0.064 | 0.282 |                                     |
| 5   | ก        | 0.064 | -0.132 | คัดออก   | 11  | ก        | 0.266 | 0.229 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग จ. |
|     | ข        | 0.064 | 0.039  |          |     | ข        | 0.092 | 0.228 |                                     |
|     | ค        | 0.073 | 0.126  |          |     | ค        | 0.073 | 0.379 |                                     |
|     | (ง)      | 0.459 | 0.057  |          |     | (ง)      | 0.486 | 0.531 |                                     |
|     | จ        | 0.330 | 0.024  |          |     | จ        | 0.083 | 0.188 |                                     |
| 6   | ก        | 0.147 | 0.240  | คัดเลือก | 12  | ก        | 0.092 | 0.250 | คัดเลือก                            |
|     | ข        | 0.064 | 0.207  |          |     | ข        | 0.101 | 0.273 |                                     |
|     | ค        | 0.055 | 0.333  |          |     | (ค)      | 0.688 | 0.465 |                                     |
|     | (ง)      | 0.633 | 0.496  |          |     | ง        | 0.073 | 0.246 |                                     |
|     | จ        | 0.101 | 0.325  |          |     | จ        | 0.046 | 0.258 |                                     |

ตาราง 7 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ                                 | ข้อ | ตัวเลือก | p     | r      | หมายเหตุ |
|-----|----------|-------|-------|------------------------------------------|-----|----------|-------|--------|----------|
| 13  | ก        | 0.092 | 0.338 | คัดเลือก                                 | 19  | ก        | 0.294 | 0.053  | คัดออก   |
|     | ข        | 0.110 | 0.275 |                                          |     | (ข)      | 0.349 | 0.060  |          |
|     | ค        | 0.064 | 0.311 |                                          |     | ค        | 0.083 | 0.270  |          |
|     | ง        | 0.055 | 0.349 |                                          |     | ง        | 0.037 | 0.162  |          |
|     | (จ)      | 0.679 | 0.564 |                                          |     | จ        | 0.239 | 0.065  |          |
| 14  | (ก)      | 0.486 | 0.465 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलगว ค., จ. | 20  | ก        | 0.266 | 0.085  | คัดออก   |
|     | ข        | 0.312 | 0.265 |                                          |     | ข        | 0.119 | 0.063  |          |
|     | ค        | 0.073 | 0.179 |                                          |     | ค        | 0.101 | 0.077  |          |
|     | ง        | 0.046 | 0.293 |                                          |     | ง        | 0.092 | 0.009  |          |
|     | จ        | 0.083 | 0.165 |                                          |     | (จ)      | 0.422 | 0.004  |          |
| 15  | ก        | 0.046 | 0.383 | คัดเลือก                                 | 21  | ก        | 0.248 | -0.041 | คัดออก   |
|     | ข        | 0.064 | 0.210 |                                          |     | (ข)      | 0.239 | 0.203  |          |
|     | ค        | 0.174 | 0.275 |                                          |     | ค        | 0.257 | -0.128 |          |
|     | ง        | 0.138 | 0.369 |                                          |     | ง        | 0.138 | 0.291  |          |
|     | (จ)      | 0.578 | 0.600 |                                          |     | จ        | 0.092 | 0.217  |          |
| 16  | (ก)      | 0.688 | 0.312 | คัดออก                                   | 22  | (ก)      | 0.220 | 0.134  | คัดออก   |
|     | ข        | 0.128 | 0.355 |                                          |     | ข        | 0.239 | -0.197 |          |
|     | ค        | 0.092 | 0.101 |                                          |     | ค        | 0.183 | 0.039  |          |
|     | ง        | 0.037 | 0.090 |                                          |     | ง        | 0.257 | 0.262  |          |
|     | จ        | 0.055 | 0.465 |                                          |     | จ        | 0.073 | 0.099  |          |
| 17  | ก        | 0.220 | 0.034 | คัดออก                                   | 23  | ก        | 0.156 | -0.202 | คัดออก   |
|     | ข        | 0.083 | 0.188 |                                          |     | ข        | 0.128 | 0.223  |          |
|     | (ค)      | 0.541 | 0.092 |                                          |     | ค        | 0.239 | -0.059 |          |
|     | ง        | 0.064 | 0.097 |                                          |     | (ง)      | 0.330 | 0.187  |          |
|     | จ        | 0.092 | 0.112 |                                          |     | จ        | 0.119 | 0.340  |          |
| 18  | ก        | 0.138 | 0.378 | คัดออก                                   | 24  | ก        | 0.339 | -0.113 | คัดออก   |
|     | ข        | 0.165 | 0.105 |                                          |     | ข        | 0.147 | -0.084 |          |
|     | ค        | 0.073 | 0.019 |                                          |     | ค        | 0.165 | 0.131  |          |
|     | (ง)      | 0.431 | 0.139 |                                          |     | ง        | 0.128 | 0.241  |          |
|     | จ        | 0.193 | 0.026 |                                          |     | (จ)      | 0.193 | 0.145  |          |

ตาราง 7 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | r      | หมายเหตุ | ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ                                |
|-----|----------|-------|--------|----------|-----|----------|-------|-------|-----------------------------------------|
| 25  | ก        | 0.275 | -0.134 | คัดออก   | 31  | ก        | 0.110 | 0.323 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ง., จ. |
|     | ข        | 0.202 | 0.053  |          |     | (ข)      | 0.560 | 0.460 |                                         |
|     | (ค)      | 0.165 | 0.211  |          |     | ค        | 0.110 | 0.216 |                                         |
|     | ง        | 0.183 | 0.179  |          |     | ง        | 0.055 | 0.167 |                                         |
|     | จ        | 0.156 | 0.100  |          |     | จ        | 0.138 | 0.159 |                                         |
| 26  | (ก)      | 0.468 | 0.094  | คัดออก   | 32  | ก        | 0.073 | 0.192 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ก.     |
|     | ข        | 0.202 | -0.215 |          |     | ข        | 0.101 | 0.222 |                                         |
|     | ค        | 0.073 | 0.446  |          |     | ค        | 0.037 | 0.247 |                                         |
|     | ง        | 0.119 | 0.257  |          |     | (ง)      | 0.550 | 0.507 |                                         |
|     | จ        | 0.128 | -0.127 |          |     | จ        | 0.211 | 0.307 |                                         |
| 27  | (ก)      | 0.523 | 0.231  | คัดออก   | 33  | ก        | 0.064 | 0.383 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग จ.     |
|     | ข        | 0.183 | 0.426  |          |     | ข        | 0.073 | 0.259 |                                         |
|     | ค        | 0.119 | 0.075  |          |     | (ค)      | 0.495 | 0.614 |                                         |
|     | ง        | 0.138 | -0.007 |          |     | ง        | 0.183 | 0.368 |                                         |
|     | จ        | 0.038 | -0.090 |          |     | จ        | 0.156 | 0.139 |                                         |
| 28  | (ก)      | 0.193 | 0.141  | คัดออก   | 34  | ก        | 0.211 | 0.185 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ก., ค. |
|     | ข        | 0.257 | -0.067 |          |     | (ข)      | 0.514 | 0.393 |                                         |
|     | ค        | 0.073 | 0.086  |          |     | ค        | 0.037 | 0.165 |                                         |
|     | ง        | 0.128 | 0.179  |          |     | ง        | 0.110 | 0.245 |                                         |
|     | จ        | 0.349 | -0.193 |          |     | จ        | 0.101 | 0.346 |                                         |
| 29  | (ก)      | 0.394 | 0.114  | คัดออก   | 35  | (ก)      | 0.523 | 0.415 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ค., ง. |
|     | ข        | 0.147 | 0.090  |          |     | ข        | 0.229 | 0.318 |                                         |
|     | ค        | 0.064 | 0.197  |          |     | ค        | 0.138 | 0.124 |                                         |
|     | ง        | 0.119 | 0.008  |          |     | ง        | 0.005 | 0.167 |                                         |
|     | จ        | 0.257 | -0.061 |          |     | จ        | 0.028 | 0.219 |                                         |
| 30  | ก        | 0.174 | 0.166  | คัดออก   | 36  | (ก)      | 0.734 | 0.427 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ข., จ. |
|     | ข        | 0.101 | 0.046  |          |     | ข        | 0.055 | 0.184 |                                         |
|     | (ค)      | 0.440 | 0.059  |          |     | ค        | 0.083 | 0.305 |                                         |
|     | ง        | 0.055 | -0.015 |          |     | ง        | 0.037 | 0.352 |                                         |
|     | จ        | 0.220 | -0.121 |          |     | จ        | 0.055 | 0.150 |                                         |

ตาราง 7 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ                                | ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ |
|-----|----------|-------|-------|-----------------------------------------|-----|----------|-------|-------|----------|
| 37  | ก        | 0.055 | 0.200 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ค., จ. | 39  | ก        | 0.119 | 0.220 | คัดเลือก |
|     | ข        | 0.083 | 0.223 |                                         |     | (ข)      | 0.440 | 0.443 |          |
|     | (ค)      | 0.624 | 0.532 |                                         |     | ค        | 0.092 | 0.140 |          |
|     | ง        | 0.138 | 0.387 |                                         |     | ง        | 0.229 | 0.201 |          |
|     | จ        | 0.055 | 0.200 |                                         |     | จ        | 0.064 | 0.125 |          |
| 38  | ก        | 0.092 | 0.327 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग จ.     | 40  | ก        | 0.055 | 0.266 | คัดเลือก |
|     | (ข)      | 0.651 | 0.491 |                                         |     | ข        | 0.064 | 0.197 |          |
|     | ค        | 0.092 | 0.206 |                                         |     | (ค)      | 0.560 | 0.573 |          |
|     | ง        | 0.064 | 0.354 |                                         |     | ง        | 0.073 | 0.312 |          |
|     | จ        | 0.055 | 0.184 |                                         |     | จ        | 0.193 | 0.288 |          |

ตาราง 8 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกรายตัวเลือกของแบบทดสอบความสามารถ  
ในการใช้เลขคณิต (Arithmetic)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | r      | หมายเหตุ                            | ข้อ | ตัวเลือก | p     | r      | หมายเหตุ                            |
|-----|----------|-------|--------|-------------------------------------|-----|----------|-------|--------|-------------------------------------|
| 1   | ก        | 0.037 | -0.148 | คัดออก                              | 7   | ก        | 0.119 | 0.277  | คัดออก                              |
|     | ข        | 0.018 | -0.077 |                                     |     | ข        | 0.037 | 0.048  |                                     |
|     | (ค)      | 0.936 | 0.103  |                                     |     | ค        | 0.037 | 0.148  |                                     |
|     | ง        | 0.009 | 0.151  |                                     |     | ง        | 0.083 | 0.301  |                                     |
|     | จ        | 0.000 | 0.000  |                                     |     | (จ)      | 0.725 | 0.361  |                                     |
| 2   | ก        | 0.018 | -0.313 | คัดออก                              | 8   | ก        | 0.119 | 0.225  | คัดออก                              |
|     | ข        | 0.055 | 0.281  |                                     |     | ข        | 0.101 | 0.019  |                                     |
|     | (ค)      | 0.890 | 0.052  |                                     |     | ค        | 0.147 | -0.317 |                                     |
|     | ง        | 0.009 | 0.151  |                                     |     | (ง)      | 0.523 | -0.010 |                                     |
|     | จ        | 0.018 | -0.516 |                                     |     | จ        | 0.092 | 0.007  |                                     |
| 3   | (ก)      | 0.578 | 0.520  | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ข. | 9   | ก        | 0.220 | 0.303  | คัดออก                              |
|     | ข        | 0.083 | 0.166  |                                     |     | ข        | 0.149 | -0.201 |                                     |
|     | ค        | 0.165 | 0.285  |                                     |     | ค        | 0.101 | -0.279 |                                     |
|     | ง        | 0.083 | 0.356  |                                     |     | (ง)      | 0.306 | -0.006 |                                     |
|     | จ        | 0.056 | 0.290  |                                     |     | จ        | 0.138 | -0.078 |                                     |
| 4   | ก        | 0.028 | 0.199  | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ก. | 10  | ก        | 0.101 | 0.250  | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ง. |
|     | ข        | 0.055 | 0.182  |                                     |     | ข        | 0.101 | 0.279  |                                     |
|     | (ค)      | 0.706 | 0.380  |                                     |     | ค        | 0.073 | 0.374  |                                     |
|     | ง        | 0.138 | 0.306  |                                     |     | ง        | 0.083 | 0.149  |                                     |
|     | จ        | 0.073 | 0.212  |                                     |     | (จ)      | 0.642 | 0.439  |                                     |
| 5   | ก        | 0.055 | 0.213  | คัดออก                              | 11  | (ก)      | 0.661 | 0.144  | คัดออก                              |
|     | (ข)      | 0.780 | 0.429  |                                     |     | ข        | 0.128 | 0.170  |                                     |
|     | ค        | 0.055 | 0.019  |                                     |     | ค        | 0.092 | 0.058  |                                     |
|     | ง        | 0.092 | 0.627  |                                     |     | ง        | 0.073 | 0.100  |                                     |
|     | จ        | 0.018 | 0.126  |                                     |     | จ        | 0.037 | 0.010  |                                     |
| 6   | ก        | 0.083 | 0.301  | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ข. | 12  | ก        | 0.138 | 0.232  | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग จ. |
|     | ข        | 0.183 | 0.183  |                                     |     | ข        | 0.119 | 0.243  |                                     |
|     | ค        | 0.092 | 0.238  |                                     |     | ค        | 0.092 | 0.238  |                                     |
|     | ง        | 0.064 | 0.259  |                                     |     | (ง)      | 0.541 | 0.475  |                                     |
|     | (จ)      | 0.560 | 0.379  |                                     |     | จ        | 0.092 | 0.166  |                                     |

ตาราง 8 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ                               | ข้อ | ตัวเลือก | p     | r      | หมายเหตุ                            |
|-----|----------|-------|-------|----------------------------------------|-----|----------|-------|--------|-------------------------------------|
| 13  | ก        | 0.128 | 0.244 | คัดเลือก                               | 19  | (ก)      | 0.624 | 0.545  | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวลง จ. |
|     | (ข)      | 0.560 | 0.567 |                                        |     | ข        | 0.119 | 0.208  |                                     |
|     | ค        | 0.100 | 0.288 |                                        |     | ค        | 0.101 | 0.317  |                                     |
|     | ง        | 0.119 | 0.277 |                                        |     | ง        | 0.110 | 0.396  |                                     |
|     | จ        | 0.092 | 0.259 |                                        |     | จ        | 0.046 | 0.169  |                                     |
| 14  | (ก)      | 0.431 | 0.675 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวลง ง.    | 20  | (ก)      | 0.587 | 0.517  | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวลง จ. |
|     | ข        | 0.174 | 0.318 |                                        |     | ข        | 0.110 | 0.205  |                                     |
|     | ค        | 0.119 | 0.234 |                                        |     | ค        | 0.119 | 0.329  |                                     |
|     | ง        | 0.119 | 0.174 |                                        |     | ง        | 0.735 | 0.298  |                                     |
|     | จ        | 0.128 | 0.260 |                                        |     | จ        | 0.037 | 0.167  |                                     |
| 15  | (ก)      | 0.422 | 0.097 | คัดออก                                 | 21  | ก        | 0.174 | 0.230  | คัดออก                              |
|     | ข        | 0.110 | 0.015 |                                        |     | ข        | 0.211 | 0.317  |                                     |
|     | ค        | 0.092 | 0.300 |                                        |     | (ค)      | 0.385 | 0.600  |                                     |
|     | ง        | 0.110 | 0.049 |                                        |     | ง        | 0.083 | 0.149  |                                     |
|     | จ        | 0.211 | 0.391 |                                        |     | จ        | 0.092 | 0.014  |                                     |
| 16  | ก        | 0.128 | 0.178 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวลง ก.,จ. | 22  | ก        | 0.092 | 0.222  | คัดออก                              |
|     | ข        | 0.119 | 0.329 |                                        |     | ข        | 0.110 | 0.005  |                                     |
|     | ค        | 0.119 | 0.277 |                                        |     | ค        | 0.101 | 0.086  |                                     |
|     | (ง)      | 0.367 | 0.508 |                                        |     | (ง)      | 0.514 | 0.026  |                                     |
|     | จ        | 0.220 | 0.188 |                                        |     | จ        | 0.092 | 0.160  |                                     |
| 17  | ก        | 0.303 | 0.153 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวลง ค.    | 23  | ก        | 0.110 | 0.024  | คัดออก                              |
|     | ข        | 0.201 | 0.048 |                                        |     | (ข)      | 0.633 | 0.169  |                                     |
|     | ค        | 0.192 | 0.341 |                                        |     | ค        | 0.055 | 0.105  |                                     |
|     | (ง)      | 0.367 | 0.141 |                                        |     | ง        | 0.055 | 0.306  |                                     |
|     | จ        | 0.273 | 0.013 |                                        |     | จ        | 0.110 | 0.185  |                                     |
| 18  | ก        | 0.128 | 0.195 | คัดเลือก                               | 24  | (ก)      | 0.505 | 0.013  | คัดออก                              |
|     | ข        | 0.110 | 0.287 |                                        |     | ข        | 0.119 | -0.153 |                                     |
|     | ค        | 0.092 | 0.259 |                                        |     | ค        | 0.156 | -0.046 |                                     |
|     | ง        | 0.119 | 0.277 |                                        |     | ง        | 0.073 | 0.162  |                                     |
|     | (จ)      | 0.514 | 0.640 |                                        |     | จ        | 0.092 | -0.201 |                                     |

ตาราง 8 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | r      | หมายเหตุ                               | ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ                               |
|-----|----------|-------|--------|----------------------------------------|-----|----------|-------|-------|----------------------------------------|
| 25  | ก        | 0.119 | 0.112  | คัดออก                                 | 31  | ก        | 0.138 | 0.175 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ก.,ง. |
|     | ข        | 0.165 | 0.137  |                                        |     | ข        | 0.110 | 0.242 |                                        |
|     | ค        | 0.147 | 0.146  |                                        |     | ค        | 0.073 | 0.338 |                                        |
|     | (ง)      | 0.394 | 0.149  |                                        |     | ง        | 0.092 | 0.177 |                                        |
|     | จ        | 0.110 | 0.095  |                                        |     | (จ)      | 0.569 | 0.381 |                                        |
| 26  | ก        | 0.138 | 0.257  | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ก.,ง. | 32  | ก        | 0.138 | 0.216 | คัดเลือก                               |
|     | (ข)      | 0.413 | 0.642  |                                        |     | ข        | 0.147 | 0.358 |                                        |
|     | ค        | 0.156 | 0.191  |                                        |     | ค        | 0.055 | 0.275 |                                        |
|     | ง        | 0.092 | 0.170  |                                        |     | (ง)      | 0.606 | 0.550 |                                        |
|     | จ        | 0.138 | 0.322  |                                        |     | จ        | 0.046 | 0.219 |                                        |
| 27  | ก        | 0.147 | 0.179  | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ก.,ง. | 33  | ก        | 0.100 | 0.333 | คัดเลือก                               |
|     | (ข)      | 0.384 | 0.576  |                                        |     | ข        | 0.110 | 0.251 |                                        |
|     | ค        | 0.265 | 0.257  |                                        |     | (ค)      | 0.505 | 0.619 |                                        |
|     | ง        | 0.128 | 0.129  |                                        |     | ง        | 0.119 | 0.209 |                                        |
|     | จ        | 0.220 | 0.260  |                                        |     | จ        | 0.101 | 0.250 |                                        |
| 28  | ก        | 0.257 | 0.109  | คัดออก                                 | 34  | ก        | 0.128 | 0.292 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ข.    |
|     | (ข)      | 0.358 | 0.245  |                                        |     | ข        | 0.138 | 0.188 |                                        |
|     | ค        | 0.101 | 0.211  |                                        |     | ค        | 0.092 | 0.310 |                                        |
|     | ง        | 0.119 | 0.071  |                                        |     | ง        | 0.156 | 0.331 |                                        |
|     | จ        | 0.101 | 0.080  |                                        |     | (จ)      | 0.450 | 0.663 |                                        |
| 29  | (ก)      | 0.404 | 0.069  | คัดออก                                 | 35  | (ก)      | 0.495 | 0.641 | คัดเลือก                               |
|     | ข        | 0.073 | 0.274  |                                        |     | ข        | 0.138 | 0.257 |                                        |
|     | ค        | 0.064 | 0.086  |                                        |     | ค        | 0.073 | 0.212 |                                        |
|     | ง        | 0.367 | -0.175 |                                        |     | ง        | 0.128 | 0.203 |                                        |
|     | จ        | 0.073 | 0.026  |                                        |     | จ        | 0.138 | 0.412 |                                        |
| 30  | ก        | 0.110 | 0.114  | คัดออก                                 | 36  | ก        | 0.156 | 0.002 | คัดออก                                 |
|     | ข        | 0.138 | 0.037  |                                        |     | ข        | 0.165 | 0.160 |                                        |
|     | ค        | 0.110 | 0.214  |                                        |     | ค        | 0.138 | 0.004 |                                        |
|     | (ง)      | 0.413 | 0.046  |                                        |     | ง        | 0.119 | 0.303 |                                        |
|     | จ        | 0.128 | 0.393  |                                        |     | (จ)      | 0.339 | 0.114 |                                        |

ตาราง 8 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ | ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ |
|-----|----------|-------|-------|----------|-----|----------|-------|-------|----------|
| 37  | ก        | 0.119 | 0.028 | คัดออก   | 39  | ก        | 0.119 | 0.260 | คัดเลือก |
|     | ข        | 0.147 | 0.232 |          |     | (ข)      | 0.560 | 0.494 |          |
|     | ค        | 0.083 | 0.025 |          |     | ค        | 0.064 | 0.365 |          |
|     | ง        | 0.156 | 0.009 |          |     | ง        | 0.055 | 0.259 |          |
|     | (จ)      | 0.404 | 0.077 |          |     | จ        | 0.101 | 0.327 |          |
| 38  | ก        | 0.156 | 0.338 | คัดออก   | 40  | ก        | 0.083 | 0.160 | คัดออก   |
|     | (ข)      | 0.266 | 0.041 |          |     | ข        | 0.385 | 0.306 |          |
|     | ค        | 0.266 | 0.296 |          |     | (ค)      | 0.257 | 0.157 |          |
|     | ง        | 0.128 | 0.050 |          |     | ง        | 0.092 | 0.218 |          |
|     | จ        | 0.064 | 0.114 |          |     | จ        | 0.055 | 0.003 |          |

ตาราง 9 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกรายตัวเลือกของแบบทดสอบความสามารถ  
ในการจำแบบที่กำหนด (Coding)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ | ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ |
|-----|----------|-------|-------|----------|-----|----------|-------|-------|----------|
| 1   | ก        | 0.046 | 0.082 | คัดออก   | 7   | ก        | 0.019 | 0.096 | คัดออก   |
|     | (ข)      | 0.917 | 0.226 |          |     | ข        | 0.056 | 0.686 |          |
|     | ค        | 0.028 | 0.249 |          |     | ค        | 0.037 | 0.107 |          |
|     | ง        | 0.000 | 0.000 |          |     | ง        | 0.046 | 0.254 |          |
|     | จ        | 0.009 | 0.336 |          |     | (จ)      | 0.843 | 0.430 |          |
| 2   | ก        | 0.000 | 0.000 | คัดออก   | 8   | ก        | 0.037 | 0.463 | คัดออก   |
|     | ข        | 0.019 | 0.356 |          |     | ข        | 0.028 | 0.249 |          |
|     | ค        | 0.019 | 0.009 |          |     | (ค)      | 0.880 | 0.498 |          |
|     | (ง)      | 0.954 | 0.207 |          |     | ง        | 0.019 | 0.182 |          |
|     | จ        | 0.009 | 0.063 |          |     | จ        | 0.028 | 0.184 |          |
| 3   | ก        | 0.009 | 0.209 | คัดออก   | 9   | ก        | 0.000 | 0.000 | คัดออก   |
|     | ข        | 0.009 | 0.336 |          |     | (ข)      | 0.926 | 0.611 |          |
|     | ค        | 0.009 | 0.445 |          |     | ค        | 0.009 | 0.118 |          |
|     | ง        | 0.019 | 0.298 |          |     | ง        | 0.037 | 0.363 |          |
|     | (จ)      | 0.954 | 0.312 |          |     | จ        | 0.028 | 0.684 |          |
| 4   | ก        | 0.019 | 0.157 | คัดออก   | 10  | (ก)      | 0.861 | 0.518 | คัดออก   |
|     | ข        | 0.000 | 0.000 |          |     | ข        | 0.037 | 0.296 |          |
|     | (ค)      | 0.944 | 0.526 |          |     | ค        | 0.019 | 0.384 |          |
|     | ง        | 0.019 | 0.413 |          |     | ง        | 0.028 | 0.554 |          |
|     | จ        | 0.009 | 0.336 |          |     | จ        | 0.056 | 0.263 |          |
| 5   | (ก)      | 0.926 | 0.290 | คัดออก   | 11  | (ก)      | 0.889 | 0.742 | คัดออก   |
|     | ข        | 0.037 | 0.212 |          |     | ข        | 0.037 | 0.312 |          |
|     | ค        | 0.000 | 0.000 |          |     | ค        | 0.028 | 0.619 |          |
|     | ง        | 0.000 | 0.000 |          |     | ง        | 0.019 | 0.500 |          |
|     | จ        | 0.037 | 0.228 |          |     | จ        | 0.019 | 0.471 |          |
| 6   | ก        | 0.028 | 0.619 | คัดออก   | 12  | ก        | 0.009 | 0.554 | คัดออก   |
|     | ข        | 0.019 | 0.106 |          |     | ข        | 0.056 | 0.606 |          |
|     | ค        | 0.000 | 0.000 |          |     | ค        | 0.019 | 0.529 |          |
|     | (ง)      | 0.954 | 0.372 |          |     | (ง)      | 0.880 | 0.657 |          |
|     | จ        | 0.000 | 0.000 |          |     | จ        | 0.037 | 0.212 |          |

ตาราง 9 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ | ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ                               |
|-----|----------|-------|-------|----------|-----|----------|-------|-------|----------------------------------------|
| 13  | ก        | 0.028 | 0.293 | คัดออก   | 19  | ก        | 0.046 | 0.225 | คัดออก                                 |
|     | ข        | 0.028 | 0.467 |          |     | (ข)      | 0.898 | 0.303 |                                        |
|     | (ค)      | 0.935 | 0.525 |          |     | ค        | 0.009 | 0.318 |                                        |
|     | ง        | 0.009 | 0.499 |          |     | ง        | 0.028 | 0.402 |                                        |
|     | จ        | 0.000 | 0.000 |          |     | จ        | 0.019 | 0.211 |                                        |
| 14  | ก        | 0.028 | 0.467 | คัดออก   | 20  | (ก)      | 0.787 | 0.594 | คัดออก                                 |
|     | ข        | 0.000 | 0.000 |          |     | ข        | 0.056 | 0.144 |                                        |
|     | ค        | 0.009 | 0.336 |          |     | ค        | 0.037 | 0.564 |                                        |
|     | ง        | 0.130 | 0.531 |          |     | ง        | 0.056 | 0.501 |                                        |
|     | (จ)      | 0.833 | 0.639 |          |     | จ        | 0.065 | 0.309 |                                        |
| 15  | ก        | 0.074 | 0.534 | คัดออก   | 21  | ก        | 0.083 | 0.190 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलगก., จ. |
|     | (ข)      | 0.843 | 0.675 |          |     | (ข)      | 0.769 | 0.570 |                                        |
|     | ค        | 0.046 | 0.482 |          |     | ค        | 0.074 | 0.683 |                                        |
|     | ง        | 0.009 | 0.209 |          |     | ง        | 0.046 | 0.353 |                                        |
|     | จ        | 0.028 | 0.532 |          |     | จ        | 0.028 | 0.175 |                                        |
| 16  | ก        | 0.046 | 0.510 | คัดออก   | 22  | ก        | 0.074 | 0.481 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ข.    |
|     | ข        | 0.019 | 0.529 |          |     | ข        | 0.028 | 0.141 |                                        |
|     | ค        | 0.019 | 0.211 |          |     | ค        | 0.037 | 0.262 |                                        |
|     | ง        | 0.028 | 0.162 |          |     | ง        | 0.148 | 0.295 |                                        |
|     | (จ)      | 0.889 | 0.550 |          |     | (จ)      | 0.713 | 0.517 |                                        |
| 17  | ก        | 0.056 | 0.448 | คัดออก   | 23  | ก        | 0.046 | 0.353 | คัดเลือก                               |
|     | ข        | 0.028 | 0.510 |          |     | ข        | 0.065 | 0.388 |                                        |
|     | ค        | 0.037 | 0.329 |          |     | (ค)      | 0.787 | 0.735 |                                        |
|     | (ง)      | 0.801 | 0.599 |          |     | ง        | 0.056 | 0.540 |                                        |
|     | จ        | 0.019 | 0.327 |          |     | จ        | 0.037 | 0.513 |                                        |
| 18  | ก        | 0.000 | 0.000 | คัดออก   | 24  | ก        | 0.028 | 0.353 | คัดเลือก                               |
|     | ข        | 0.009 | 0.118 |          |     | ข        | 0.065 | 0.548 |                                        |
|     | (ค)      | 0.935 | 0.572 |          |     | ค        | 0.046 | 0.482 |                                        |
|     | ง        | 0.037 | 0.463 |          |     | (ง)      | 0.796 | 0.686 |                                        |
|     | จ        | 0.009 | 0.336 |          |     | จ        | 0.056 | 0.303 |                                        |

ตาราง 9 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ                            | ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ                            |
|-----|----------|-------|-------|-------------------------------------|-----|----------|-------|-------|-------------------------------------|
| 25  | (ก)      | 0.787 | 0.513 | คัดเลือก                            | 31  | (ก)      | 0.715 | 0.595 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ค. |
|     | ข        | 0.074 | 0.406 |                                     |     | ข        | 0.046 | 0.339 |                                     |
|     | ค        | 0.037 | 0.293 |                                     |     | ค        | 0.046 | 0.168 |                                     |
|     | ง        | 0.056 | 0.382 |                                     |     | ง        | 0.019 | 0.327 |                                     |
|     | จ        | 0.037 | 0.212 |                                     |     | จ        | 0.065 | 0.548 |                                     |
| 26  | ก        | 0.046 | 0.453 | คัดเลือก                            | 32  | ก        | 0.074 | 0.364 | คัดเลือก                            |
|     | ข        | 0.083 | 0.469 |                                     |     | ข        | 0.046 | 0.296 |                                     |
|     | ค        | 0.028 | 0.402 |                                     |     | ค        | 0.009 | 0.281 |                                     |
|     | (ง)      | 0.800 | 0.678 |                                     |     | ง        | 0.056 | 0.303 |                                     |
|     | จ        | 0.037 | 0.329 |                                     |     | (จ)      | 0.706 | 0.504 |                                     |
| 27  | ก        | 0.046 | 0.382 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ข. | 33  | ก        | 0.074 | 0.300 | คัดเลือก                            |
|     | ข        | 0.083 | 0.174 |                                     |     | ข        | 0.074 | 0.258 |                                     |
|     | (ค)      | 0.787 | 0.410 |                                     |     | (ค)      | 0.731 | 0.520 |                                     |
|     | ง        | 0.370 | 0.279 |                                     |     | ง        | 0.046 | 0.282 |                                     |
|     | จ        | 0.037 | 0.530 |                                     |     | จ        | 0.046 | 0.282 |                                     |
| 28  | ก        | 0.028 | 0.510 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ค. | 34  | ก        | 0.065 | 0.331 | คัดเลือก                            |
|     | (ข)      | 0.733 | 0.675 |                                     |     | (ข)      | 0.796 | 0.669 |                                     |
|     | ค        | 0.046 | 0.182 |                                     |     | ค        | 0.037 | 0.279 |                                     |
|     | ง        | 0.046 | 0.539 |                                     |     | ง        | 0.037 | 0.446 |                                     |
|     | จ        | 0.028 | 0.402 |                                     |     | จ        | 0.046 | 0.453 |                                     |
| 29  | (ก)      | 0.739 | 0.574 | คัดเลือก                            | 35  | ก        | 0.074 | 0.348 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ค. |
|     | ข        | 0.037 | 0.530 |                                     |     | ข        | 0.074 | 0.396 |                                     |
|     | ค        | 0.019 | 0.298 |                                     |     | ค        | 0.028 | 0.175 |                                     |
|     | ง        | 0.028 | 0.554 |                                     |     | (ง)      | 0.731 | 0.563 |                                     |
|     | จ        | 0.019 | 0.298 |                                     |     | จ        | 0.056 | 0.316 |                                     |
| 30  | ก        | 0.028 | 0.489 | คัดเลือก                            | 36  | ก        | 0.056 | 0.422 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ง. |
|     | ข        | 0.037 | 0.614 |                                     |     | ข        | 0.056 | 0.435 |                                     |
|     | ค        | 0.037 | 0.597 |                                     |     | (ค)      | 0.657 | 0.731 |                                     |
|     | ง        | 0.019 | 0.529 |                                     |     | ง        | 0.102 | 0.146 |                                     |
|     | (จ)      | 0.770 | 0.780 |                                     |     | จ        | 0.056 | 0.408 |                                     |

ตาราง 9 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ     | ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ     |
|-----|----------|-------|-------|--------------|-----|----------|-------|-------|--------------|
| 37  | ก        | 0.065 | 0.199 | คัดเลือก     | 39  | ก        | 0.046 | 0.175 | คัดเลือก     |
|     | ข        | 0.037 | 0.329 | โดยปรับปรุง  |     | ข        | 0.046 | 0.211 | โดยปรับปรุง  |
|     | ค        | 0.120 | 0.177 | ตัวलग ก., ค. |     | ค        | 0.046 | 0.168 | ตัวलग ก., ค. |
|     | (ง)      | 0.667 | 0.592 |              |     | ง        | 0.065 | 0.286 |              |
|     | จ        | 0.037 | 0.413 |              |     | (จ)      | 0.648 | 0.490 |              |
| 38  | ก        | 0.074 | 0.215 | คัดเลือก     | 40  | (ก)      | 0.657 | 0.605 | คัดเลือก     |
|     | (ข)      | 0.704 | 0.546 | โดยปรับปรุง  |     | ข        | 0.037 | 0.346 | โดยปรับปรุง  |
|     | ค        | 0.019 | 0.153 | ตัวलग ค.     |     | ค        | 0.056 | 0.408 | ตัวलग ง.     |
|     | ง        | 0.028 | 0.293 |              |     | ง        | 0.028 | 0.181 |              |
|     | จ        | 0.037 | 0.312 |              |     | จ        | 0.056 | 0.342 |              |

ตาราง 10 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกรายตัวเลือกของแบบทดสอบความสามารถ  
ในการจำ (Memory)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ | ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ                             |
|-----|----------|-------|-------|----------|-----|----------|-------|-------|--------------------------------------|
| 1   | ก        | 0.073 | 0.364 | คัดออก   | 7   | (ก)      | 0.573 | 0.688 | คัดเลือก                             |
|     | ข        | 0.064 | 0.124 |          |     | ข        | 0.127 | 0.469 |                                      |
|     | (ค)      | 0.809 | 0.330 |          |     | ค        | 0.127 | 0.320 |                                      |
|     | ง        | 0.027 | 0.069 |          |     | ง        | 0.082 | 0.266 |                                      |
|     | จ        | 0.027 | 0.219 |          |     | จ        | 0.082 | 0.334 |                                      |
| 2   | ก        | 0.055 | 0.459 | คัดออก   | 8   | ก        | 0.064 | 0.241 | คัดเลือก                             |
|     | (ข)      | 0.818 | 0.393 |          |     | ข        | 0.027 | 0.350 |                                      |
|     | ค        | 0.073 | 0.028 |          |     | ค        | 0.073 | 0.355 |                                      |
|     | ง        | 0.018 | 0.562 |          |     | (ง)      | 0.709 | 0.558 |                                      |
|     | จ        | 0.027 | 0.219 |          |     | จ        | 0.127 | 0.350 |                                      |
| 3   | ก        | 0.145 | 0.298 | คัดเลือก | 9   | (ก)      | 0.764 | 0.174 | คัดออก                               |
|     | (ข)      | 0.627 | 0.548 |          |     | ข        | 0.091 | 0.115 |                                      |
|     | ค        | 0.045 | 0.560 |          |     | ค        | 0.018 | 0.013 |                                      |
|     | ง        | 0.136 | 0.213 |          |     | ง        | 0.055 | 0.073 |                                      |
|     | จ        | 0.045 | 0.321 |          |     | จ        | 0.073 | 0.163 |                                      |
| 4   | ก        | 0.091 | 0.363 | คัดเลือก | 10  | ก        | 0.045 | 0.414 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวลวง จ. |
|     | (ข)      | 0.682 | 0.532 |          |     | ข        | 0.127 | 0.320 |                                      |
|     | ค        | 0.045 | 0.294 |          |     | ค        | 0.109 | 0.201 |                                      |
|     | ง        | 0.118 | 0.266 |          |     | (ง)      | 0.664 | 0.453 |                                      |
|     | จ        | 0.055 | 0.356 |          |     | จ        | 0.055 | 0.154 |                                      |
| 5   | ก        | 0.055 | 0.254 | คัดเลือก | 11  | ก        | 0.073 | 0.337 | คัดเลือก                             |
|     | ข        | 0.036 | 0.360 |          |     | (ข)      | 0.618 | 0.509 |                                      |
|     | ค        | 0.191 | 0.330 |          |     | ค        | 0.109 | 0.266 |                                      |
|     | ง        | 0.055 | 0.220 |          |     | ง        | 0.055 | 0.356 |                                      |
|     | (จ)      | 0.655 | 0.484 |          |     | จ        | 0.145 | 0.197 |                                      |
| 6   | ก        | 0.073 | 0.392 | คัดเลือก | 12  | ก        | 0.155 | 0.196 | คัดเลือก                             |
|     | ข        | 0.064 | 0.349 |          |     | (ข)      | 0.645 | 0.502 |                                      |
|     | ค        | 0.073 | 0.328 |          |     | ค        | 0.082 | 0.394 |                                      |
|     | (ง)      | 0.736 | 0.599 |          |     | ง        | 0.055 | 0.311 |                                      |
|     | จ        | 0.055 | 0.368 |          |     | จ        | 0.055 | 0.356 |                                      |

ตาราง 10 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ | ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ                            |
|-----|----------|-------|-------|----------|-----|----------|-------|-------|-------------------------------------|
| 13  | ก        | 0.109 | 0.340 | คัดออก   | 19  | ก        | 0.055 | 0.322 | คัดออก                              |
|     | ข        | 0.055 | 0.152 |          |     | ข        | 0.045 | 0.122 |                                     |
|     | ค        | 0.045 | 0.175 |          |     | (ค)      | 0.782 | 0.416 |                                     |
|     | (ง)      | 0.745 | 0.364 |          |     | ง        | 0.064 | 0.261 |                                     |
|     | จ        | 0.036 | 0.203 |          |     | จ        | 0.055 | 0.322 |                                     |
| 14  | ก        | 0.064 | 0.320 | คัดออก   | 20  | ก        | 0.055 | 0.254 | คัดออก                              |
|     | ข        | 0.091 | 0.093 |          |     | ข        | 0.064 | 0.222 |                                     |
|     | ค        | 0.036 | 0.297 |          |     | ค        | 0.055 | 0.095 |                                     |
|     | ง        | 0.036 | 0.172 |          |     | (ง)      | 0.736 | 0.440 |                                     |
|     | (จ)      | 0.773 | 0.336 |          |     | จ        | 0.082 | 0.402 |                                     |
| 15  | ก        | 0.073 | 0.328 | คัดเลือก | 21  | (ก)      | 0.718 | 0.518 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ค. |
|     | (ข)      | 0.782 | 0.533 |          |     | ข        | 0.073 | 0.355 |                                     |
|     | ค        | 0.045 | 0.347 |          |     | ค        | 0.064 | 0.153 |                                     |
|     | ง        | 0.036 | 0.485 |          |     | ง        | 0.091 | 0.363 |                                     |
|     | จ        | 0.064 | 0.251 |          |     | จ        | 0.055 | 0.311 |                                     |
| 16  | (ก)      | 0.864 | 0.347 | คัดออก   | 22  | ก        | 0.091 | 0.341 | คัดเลือก                            |
|     | ข        | 0.045 | 0.381 |          |     | ข        | 0.064 | 0.192 |                                     |
|     | ค        | 0.027 | 0.200 |          |     | ค        | 0.091 | 0.341 |                                     |
|     | ง        | 0.045 | 0.148 |          |     | (ง)      | 0.691 | 0.574 |                                     |
|     | จ        | 0.018 | 0.150 |          |     | จ        | 0.064 | 0.369 |                                     |
| 17  | ก        | 0.055 | 0.243 | คัดออก   | 23  | (ก)      | 0.700 | 0.247 | คัดออก                              |
|     | ข        | 0.073 | 0.154 |          |     | ข        | 0.073 | 0.008 |                                     |
|     | (ค)      | 0.782 | 0.286 |          |     | ค        | 0.073 | 0.291 |                                     |
|     | ง        | 0.055 | 0.084 |          |     | ง        | 0.109 | 0.186 |                                     |
|     | จ        | 0.036 | 0.281 |          |     | จ        | 0.045 | 0.042 |                                     |
| 18  | ก        | 0.073 | 0.364 | คัดเลือก | 24  | ก        | 0.055 | 0.390 | คัดเลือก                            |
|     | ข        | 0.091 | 0.243 |          |     | (ข)      | 0.700 | 0.662 |                                     |
|     | ค        | 0.045 | 0.251 |          |     | ค        | 0.100 | 0.379 |                                     |
|     | ง        | 0.082 | 0.360 |          |     | ง        | 0.064 | 0.388 |                                     |
|     | (จ)      | 0.709 | 0.539 |          |     | จ        | 0.082 | 0.368 |                                     |

ตาราง 10 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ | ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ |
|-----|----------|-------|-------|----------|-----|----------|-------|-------|----------|
| 25  | ก        | 0.073 | 0.328 | คัดออก   | 31  | ก        | 0.100 | 0.400 | คัดออก   |
|     | ข        | 0.036 | 0.281 |          |     | ข        | 0.091 | 0.378 |          |
|     | ค        | 0.036 | 0.375 |          |     | (ค)      | 0.682 | 0.585 |          |
|     | (ง)      | 0.800 | 0.447 |          |     | ง        | 0.064 | 0.222 |          |
|     | จ        | 0.055 | 0.164 |          |     | จ        | 0.064 | 0.241 |          |
| 26  | (ก)      | 0.836 | 0.324 | คัดออก   | 32  | ก        | 0.100 | 0.273 | คัดออก   |
|     | ข        | 0.036 | 0.234 |          |     | ข        | 0.064 | 0.114 |          |
|     | ค        | 0.045 | 0.109 |          |     | ค        | 0.082 | 0.180 |          |
|     | ง        | 0.045 | 0.308 |          |     | ง        | 0.036 | 0.015 |          |
|     | จ        | 0.036 | 0.234 |          |     | (จ)      | 0.718 | 0.287 |          |
| 27  | ก        | 0.064 | 0.251 | คัดออก   | 33  | (ก)      | 0.736 | 0.579 | คัดเลือก |
|     | ข        | 0.073 | 0.081 |          |     | ข        | 0.091 | 0.393 |          |
|     | ค        | 0.036 | 0.187 |          |     | ค        | 0.036 | 0.501 |          |
|     | (ง)      | 0.755 | 0.380 |          |     | ง        | 0.082 | 0.223 |          |
|     | จ        | 0.073 | 0.401 |          |     | จ        | 0.055 | 0.356 |          |
| 28  | ก        | 0.091 | 0.191 | คัดออก   | 34  | ก        | 0.109 | 0.353 | คัดเลือก |
|     | ข        | 0.136 | 0.159 |          |     | ข        | 0.100 | 0.372 |          |
|     | ค        | 0.073 | 0.227 |          |     | ค        | 0.091 | 0.386 |          |
|     | ง        | 0.064 | 0.134 |          |     | ง        | 0.100 | 0.400 |          |
|     | (จ)      | 0.636 | 0.331 |          |     | (จ)      | 0.600 | 0.762 |          |
| 29  | ก        | 0.118 | 0.398 | คัดเลือก | 35  | ก        | 0.064 | 0.153 | คัดออก   |
|     | ข        | 0.109 | 0.386 |          |     | ข        | 0.073 | 0.218 |          |
|     | ค        | 0.045 | 0.254 |          |     | (ค)      | 0.655 | 0.328 |          |
|     | ง        | 0.173 | 0.335 |          |     | ง        | 0.091 | 0.153 |          |
|     | (จ)      | 0.555 | 0.716 |          |     | จ        | 0.118 | 0.177 |          |
| 30  | ก        | 0.100 | 0.259 | คัดเลือก | 36  | ก        | 0.064 | 0.173 | คัดออก   |
|     | ข        | 0.073 | 0.456 |          |     | ข        | 0.100 | 0.017 |          |
|     | (ค)      | 0.591 | 0.628 |          |     | ค        | 0.045 | 0.016 |          |
|     | ง        | 0.145 | 0.286 |          |     | ง        | 0.055 | 0.118 |          |
|     | จ        | 0.091 | 0.326 |          |     | (จ)      | 0.736 | 0.110 |          |

ตาราง 10 (ต่อ)

| ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ | ข้อ | ตัวเลือก | p     | r     | หมายเหตุ                            |
|-----|----------|-------|-------|----------|-----|----------|-------|-------|-------------------------------------|
| 37  | ก        | 0.064 | 0.369 | คัดเลือก | 39  | ก        | 0.055 | 0.073 | คัดออก                              |
|     | (ข)      | 0.718 | 0.629 |          |     | ข        | 0.073 | 0.154 |                                     |
|     | ค        | 0.109 | 0.453 |          |     | ค        | 0.027 | 0.107 |                                     |
|     | ง        | 0.036 | 0.438 |          |     | (ง)      | 0.718 | 0.256 |                                     |
|     | จ        | 0.055 | 0.402 |          |     | จ        | 0.073 | 0.145 |                                     |
| 38  | ก        | 0.127 | 0.344 | คัดออก   | 40  | ก        | 0.082 | 0.171 | คัดเลือก<br>โดยปรับปรุง<br>ตัวलग ก. |
|     | (ข)      | 0.564 | 0.532 |          |     | ข        | 0.045 | 0.228 |                                     |
|     | ค        | 0.064 | 0.261 |          |     | ค        | 0.045 | 0.294 |                                     |
|     | ง        | 0.073 | 0.191 |          |     | ง        | 0.109 | 0.231 |                                     |
|     | จ        | 0.136 | 0.237 |          |     | (จ)      | 0.655 | 0.391 |                                     |

ตาราง 11 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกรายตัวเลือกของแบบทดสอบความสามารถ  
ในการอ่านตาราง (Table) ภายหลังการปรับปรุง

| ข้อ | p     | r     | ข้อ | p     | r     |
|-----|-------|-------|-----|-------|-------|
| 1   | 0.721 | 0.592 | 11  | 0.676 | 0.498 |
| 2   | 0.712 | 0.590 | 12  | 0.631 | 0.756 |
| 3   | 0.694 | 0.728 | 13  | 0.685 | 0.653 |
| 4   | 0.685 | 0.658 | 14  | 0.550 | 0.421 |
| 5   | 0.667 | 0.694 | 15  | 0.694 | 0.696 |
| 6   | 0.658 | 0.661 | 16  | 0.631 | 0.600 |
| 7   | 0.703 | 0.612 | 17  | 0.577 | 0.430 |
| 8   | 0.667 | 0.492 | 18  | 0.550 | 0.460 |
| 9   | 0.658 | 0.749 | 19  | 0.423 | 0.371 |
| 10  | 0.613 | 0.655 | 20  | 0.387 | 0.243 |

ตาราง 12 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกรายตัวเลือกของแบบทดสอบความสามารถ  
คณิตศาสตร์เหตุผล (Reasoning) ภายหลังการปรับปรุง

| ข้อ | p     | r     | ข้อ | p     | r     |
|-----|-------|-------|-----|-------|-------|
| 1   | 0.744 | 0.558 | 11  | 0.569 | 0.790 |
| 2   | 0.771 | 0.541 | 12  | 0.541 | 0.819 |
| 3   | 0.752 | 0.532 | 13  | 0.505 | 0.749 |
| 4   | 0.706 | 0.491 | 14  | 0.586 | 0.838 |
| 5   | 0.716 | 0.605 | 15  | 0.522 | 0.895 |
| 6   | 0.651 | 0.532 | 16  | 0.587 | 0.794 |
| 7   | 0.642 | 0.742 | 17  | 0.495 | 0.708 |
| 8   | 0.615 | 0.687 | 18  | 0.550 | 0.767 |
| 9   | 0.587 | 0.665 | 19  | 0.376 | 0.824 |
| 10  | 0.578 | 0.680 | 20  | 0.367 | 0.785 |

ตาราง 13 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกรายตัวเลือกของแบบทดสอบความสามารถ  
ในการพิจารณาตัดสินใจ โดยอาศัยความเข้าใจ (Judgment - Comprehension) ภายหลัง  
การปรับปรุง

| ข้อ | p     | r     | ข้อ | p     | r     |
|-----|-------|-------|-----|-------|-------|
| 1   | 0.633 | 0.496 | 11  | 0.560 | 0.460 |
| 2   | 0.633 | 0.528 | 12  | 0.550 | 0.507 |
| 3   | 0.624 | 0.336 | 13  | 0.523 | 0.415 |
| 4   | 0.523 | 0.420 | 14  | 0.514 | 0.393 |
| 5   | 0.459 | 0.511 | 15  | 0.495 | 0.614 |
| 6   | 0.688 | 0.465 | 16  | 0.734 | 0.427 |
| 7   | 0.679 | 0.564 | 17  | 0.651 | 0.491 |
| 8   | 0.578 | 0.600 | 18  | 0.624 | 0.532 |
| 9   | 0.486 | 0.531 | 19  | 0.560 | 0.573 |
| 10  | 0.486 | 0.465 | 20  | 0.440 | 0.443 |

ตาราง 14 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกรายตัวเลือกของแบบทดสอบความสามารถ  
ในการใช้เลขคณิต (Arithmetic) ภายหลังการปรับปรุง

| ข้อ | p     | r     | ข้อ | p     | r     |
|-----|-------|-------|-----|-------|-------|
| 1   | 0.706 | 0.380 | 11  | 0.541 | 0.475 |
| 2   | 0.606 | 0.550 | 12  | 0.505 | 0.619 |
| 3   | 0.642 | 0.439 | 13  | 0.514 | 0.640 |
| 4   | 0.624 | 0.545 | 14  | 0.495 | 0.641 |
| 5   | 0.587 | 0.517 | 15  | 0.450 | 0.663 |
| 6   | 0.569 | 0.381 | 16  | 0.431 | 0.675 |
| 7   | 0.578 | 0.520 | 17  | 0.413 | 0.642 |
| 8   | 0.560 | 0.494 | 18  | 0.384 | 0.576 |
| 9   | 0.560 | 0.379 | 19  | 0.367 | 0.508 |
| 10  | 0.560 | 0.567 | 20  | 0.367 | 0.141 |

ตาราง 15 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกรายตัวเลือกของแบบทดสอบความสามารถ  
ในการจำแบบที่กำหนด (Coding) ภายหลังการปรับปรุง

| ข้อ | p     | r     | ข้อ | p     | r     |
|-----|-------|-------|-----|-------|-------|
| 1   | 0.769 | 0.570 | 11  | 0.715 | 0.595 |
| 2   | 0.713 | 0.517 | 12  | 0.706 | 0.504 |
| 3   | 0.787 | 0.735 | 13  | 0.731 | 0.520 |
| 4   | 0.796 | 0.686 | 14  | 0.796 | 0.669 |
| 5   | 0.787 | 0.513 | 15  | 0.731 | 0.563 |
| 6   | 0.800 | 0.678 | 16  | 0.657 | 0.731 |
| 7   | 0.787 | 0.410 | 17  | 0.667 | 0.592 |
| 8   | 0.733 | 0.675 | 18  | 0.704 | 0.546 |
| 9   | 0.739 | 0.574 | 19  | 0.648 | 0.490 |
| 10  | 0.770 | 0.780 | 20  | 0.657 | 0.605 |

ตาราง 16 ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกรายตัวเลือกของแบบทดสอบความสามารถ  
ในการจำ (Memory) ภายหลังการปรับปรุง

| ข้อ | p     | r     | ข้อ | p     | r     |
|-----|-------|-------|-----|-------|-------|
| 1   | 0.627 | 0.548 | 11  | 0.664 | 0.453 |
| 2   | 0.682 | 0.532 | 12  | 0.645 | 0.502 |
| 3   | 0.782 | 0.533 | 13  | 0.618 | 0.509 |
| 4   | 0.736 | 0.599 | 14  | 0.573 | 0.688 |
| 5   | 0.718 | 0.518 | 15  | 0.555 | 0.716 |
| 6   | 0.709 | 0.558 | 16  | 0.591 | 0.628 |
| 7   | 0.709 | 0.539 | 17  | 0.736 | 0.579 |
| 8   | 0.700 | 0.662 | 18  | 0.718 | 0.629 |
| 9   | 0.691 | 0.574 | 19  | 0.655 | 0.391 |
| 10  | 0.655 | 0.484 | 20  | 0.600 | 0.762 |

ประวัติย่อผู้วิจัย

### ประวัติย่อผู้วิจัย

|                      |                                                         |
|----------------------|---------------------------------------------------------|
| ชื่อ                 | นางสาวจิตติรัตน์ ฐานวัฒน์                               |
| วันเดือนปีเกิด       | 7 พฤศจิกายน 2508                                        |
| สถานที่เกิด          | เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร                                |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน  | 75 ซอยแจ่มจันทร์ ถนนเอกมัย วัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110    |
| ตำแหน่งหน้าที่การงาน | เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน 5                      |
| สถานที่ทำงานปัจจุบัน | สำนักงานนโยบายและแผนอุดมศึกษา ทบวงมหาวิทยาลัย           |
| ประวัติการศึกษา      |                                                         |
| พ.ศ. 2524            | มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว                |
| พ.ศ. 2527            | ประกาศนียบัตรวิชาชีพ จาก วิทยาลัยเทคนิคกรุงเทพ          |
| พ.ศ. 2532            | บธ.บ (การบัญชี) จาก มหาวิทยาลัยรามคำแหง                 |
| พ.ศ. 2542            | กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |