

บทที่ 4

ผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบความสามารถทั่วไปทางสมองในบทที่ 3 ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัย ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง
2. การตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา
3. การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ
4. การจัดชุดแบบทดสอบ
5. การวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
6. การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบ
7. การกำหนดเวลาตอบ
8. การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามสภาพของแบบทดสอบ
9. การสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบ

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยนี้ แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ตามขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบ โดยแต่ละกลุ่มได้รับการทดสอบในห้องประชุมขนาดใหญ่ มีการชี้แจงวิธีการทดสอบ และวัตถุประสงค์ของการทดสอบอย่างชัดเจน ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม มีดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างในการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ การวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ และการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบ

ในการนำข้อสอบที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับกลุ่มข้าราชการพลเรือนระดับแรกบรรจุเพื่อการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ การวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ และการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบ ผู้วิจัยส่งจดหมายเชิญข้าราชการพลเรือนจำนวน 280 คน โดยกำหนดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 200 คน ผลปรากฏว่ามีข้าราชการพลเรือนเข้ารับการทดสอบจำนวน 201 คน คิดเป็นร้อยละ 100.50 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด โดย

ข้าราชการกลุ่มนี้เป็นเพศชายร้อยละ 39.30 เพศหญิงร้อยละ 60.70 ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่มีอายุ 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 58.21 รองลงมาเป็นกลุ่มที่มีอายุต่ำกว่า 31 ปี มีจำนวนร้อยละ 33.33 และกลุ่มที่มีอายุสูงกว่า 40 ปี มีเพียงร้อยละ 8.46 ในด้านกลุ่มสายงาน กลุ่มสายงานที่มีจำนวนข้าราชการมากที่สุด คือ กลุ่มสายงานการศึกษา ศิลปะ สังคม และการพัฒนาชุมชน มีจำนวนร้อยละ 19.90 รองลงมาเป็นกลุ่มสายงานบริหารและธุรการ งานสถิติ งานนิติการ งาน การทูต และต่างประเทศ ร้อยละ 18.91 กลุ่มสายงานการคลัง การเศรษฐกิจ การพาณิชย์และอุตสาหกรรม ร้อยละ 17.41 กลุ่มสายงานคมนาคมขนส่งและติดต่อสื่อสาร ร้อยละ 10.45 กลุ่มสายงานวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 9.95 กลุ่มสายงานวิศวกรรม สถาปัตยกรรม และช่างเทคนิค ต่างๆ ร้อยละ 9.95 กลุ่มสายงานแพทย์ พยาบาล และสาธารณสุข ร้อยละ 7.46 และกลุ่มสายงานเกษตรกรรม ร้อยละ 5.97 ข้อมูลทั่วไปของข้าราชการกลุ่มนี้ แสดงในตารางที่ 4.1 และรายละเอียดของค่าร้อยละของกลุ่มสายงานและสายงานของกลุ่มตัวอย่างที่รับการทดสอบ แสดงในภาคผนวก จ

ตารางที่ 4.1

แสดงข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างในการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ การวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ และการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบ

| ข้อมูลทั่วไป | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
|--|------------|--------|
| 1. เพศ | | |
| 1.1 ชาย | 79 | 39.30 |
| 1.2 หญิง | 122 | 60.70 |
| 2. อายุ | | |
| 2.1 ต่ำกว่า 31 ปี | 67 | 33.33 |
| 2.2 31 – 40 ปี | 117 | 58.21 |
| 2.3 สูงกว่า 40 ปี | 17 | 8.46 |
| 3. กลุ่มสายงาน | | |
| 3.1 การศึกษา ศิลปะ สังคม และการพัฒนาชุมชน | 40 | 19.90 |
| 3.2 บริหารและธุรการ งานสถิติ งานนิติการ งานการทูต และต่างประเทศ | 38 | 18.91 |

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

แสดงข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างในการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ การวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ และการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบ

| ข้อมูลทั่วไป | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
|--|------------|--------|
| 3.3 การคลัง การเศรษฐกิจ การพาณิชย์ และ อุตสาหกรรม | 35 | 17.41 |
| 3.4 คมนาคมขนส่งและติดต่อสื่อสาร | 21 | 10.45 |
| 3.5 วิทยาศาสตร์ | 20 | 9.95 |
| 3.6 วิศวกรรม สถาปัตยกรรม และช่างเทคนิคต่างๆ | 20 | 9.95 |
| 3.7 แพทย์ พยาบาล และสาธารณสุข | 15 | 7.46 |
| 3.8 เกษตรกรรม | 12 | 5.97 |

2. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างในการกำหนดเวลาตอบ

ในการนำแบบทดสอบที่จัดชุดไปทดสอบกับกลุ่มข้าราชการพลเรือนระดับแรกบรรจุเพื่อกำหนดเวลาตอบ ผู้วิจัยส่งจดหมายเชิญข้าราชการพลเรือนจำนวน 112 คน โดยกำหนดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 80 คน ผลปรากฏว่ามีข้าราชการพลเรือนมารับการทดสอบจำนวน 80 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด โดยข้าราชการกลุ่มนี้เป็นเพศชายร้อยละ 23.75 เพศหญิงร้อยละ 76.25 ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่มีอายุ 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 57.50 รองลงมาเป็นกลุ่มที่มีอายุต่ำกว่า 31 ปี มีจำนวนร้อยละ 37.50 และกลุ่มที่มีอายุสูงกว่า 40 ปี มีเพียงร้อยละ 3.75 ในด้านกลุ่มสายงาน กลุ่มสายงานที่มีจำนวนข้าราชการมากที่สุด คือ กลุ่มสายงานการคลัง การเศรษฐกิจ การพาณิชย์และอุตสาหกรรม มีจำนวนร้อยละ 18.75 รองลงมาเป็นกลุ่มสายงานการศึกษา ศิลปะ สังคม และการพัฒนาชุมชน ร้อยละ 16.25 กลุ่มสายงานเกษตรกรรม ร้อยละ 15.00 กลุ่มสายงานบริหารและธุรการ งานสถิติ งานนิติการ งานการทูตและต่างประเทศ ร้อยละ 13.75 กลุ่มสายงานวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 12.50 กลุ่มสายงานคมนาคมขนส่งและติดต่อสื่อสาร ร้อยละ 10.00 กลุ่มสายงานแพทย์ พยาบาล และสาธารณสุข ร้อยละ 8.75 และ กลุ่มสายงานวิศวกรรม สถาปัตยกรรม และช่างเทคนิคต่างๆ ร้อยละ 5.00 ข้อมูลทั่วไปของข้าราชการกลุ่มนี้แสดงในตารางที่ 4.2 และรายละเอียดของค่าร้อยละของกลุ่มสายงานและสายงานของกลุ่มตัวอย่างที่รับ

การทดสอบ แสดงในภาคผนวก ฉ

ตารางที่ 4.2
แสดงข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างในการกำหนดเวลาตอบ

| ข้อมูลทั่วไป | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
|--|------------|--------|
| 1. เพศ | | |
| 1.1 ชาย | 19 | 23.75 |
| 1.2 หญิง | 61 | 76.25 |
| 2. อายุ | | |
| 2.1 ต่ำกว่า 31 ปี | 30 | 37.50 |
| 2.2 31 – 40 ปี | 46 | 57.50 |
| 2.3 สูงกว่า 40 ปี | 3 | 3.75 |
| 2.4 ไม่ระบุ | 1 | 1.25 |
| 3. กลุ่มสายงาน | | |
| 3.1 การคลัง การเศรษฐกิจ การพาณิชย์ และ อุตสาหกรรม | 15 | 18.75 |
| 3.2 การศึกษา ศิลปะ สังคม และการพัฒนาชุมชน | 13 | 16.25 |
| 3.3 เกษตรกรรม | 12 | 15.00 |
| 3.4 บริหารและธุรการ งานสถิติ งานนิติการ งานการทูต และต่างประเทศ | 11 | 13.75 |
| 3.5 วิทยาศาสตร์ | 10 | 12.50 |
| 3.6 คมนาคมขนส่งและติดต่อสื่อสาร | 8 | 10.00 |
| 3.7 แพทย์ พยาบาล และสาธารณสุข | 7 | 8.75 |
| 3.8 วิศวกรรม สถาปัตยกรรม และช่างเทคนิคต่างๆ | 4 | 5.00 |

3. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างในการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามสภาพของแบบทดสอบ

ในการนำแบบทดสอบที่จัดชุดไปทดสอบกับกลุ่มข้าราชการพลเรือนระดับแรกบรรจุ

ซึ่งกำหนดกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามสภาพ จำนวน 400 คน โดยส่งจดหมายเชิญข้าราชการจากส่วนราชการต่างๆ จำนวน 480 คน ปรากฏว่ามีผู้เข้าร่วมรับการทดสอบจำนวน 283 คน คิดเป็นร้อยละ 70.75 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด และจากการส่งแบบประเมินผลการปฏิบัติงานแก่ผู้บังคับบัญชาในระดับต้นของข้าราชการกลุ่มนี้ ได้รับแบบประเมินที่ส่งกลับคืนมาทางไปรษณีย์ จำนวน 225 คน คิดเป็นร้อยละ 79.51 ของจำนวนข้าราชการที่เข้ารับการทดสอบ และคิดเป็นร้อยละ 56.25 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด

ในการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามสภาพของแบบทดสอบ ผู้วิจัยใช้เฉพาะข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างที่เข้ารับการทดสอบและได้รับแบบประเมินผลการปฏิบัติงานกลับคืนมาจากผู้บังคับบัญชาในระดับต้น จำนวน 225 คน โดยผลการวิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างนี้ ปรากฏว่าเป็นเพศชายร้อยละ 42.67 เพศหญิงร้อยละ 57.33 ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่มีอายุ 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 56.89 รองลงมาเป็นกลุ่มที่มีอายุต่ำกว่า 31 ปี คิดเป็นร้อยละ 38.22 ส่วนกลุ่มที่มีอายุสูงกว่า 40 ปี มีเพียงร้อยละ 4.00 และมีผู้ไม่ระบุอายุ ร้อยละ 0.89 ในด้านกลุ่มสายงาน กลุ่มสายงานที่มีจำนวนข้าราชการมากที่สุด คือ กลุ่มสายงานการคลัง การเศรษฐกิจ การพาณิชย์และอุตสาหกรรม คิดเป็นร้อยละ 29.33 รองลงมาเป็นกลุ่มสายงานบริหารและธุรการ งานสถิติ งานนิติการ งานการทูตและต่างประเทศ ร้อยละ 27.56 กลุ่มสายงานวิศวกรรม สถาปัตยกรรม และช่างเทคนิคต่างๆ ร้อยละ 19.56 กลุ่มสายงานการศึกษา ศิลปะ สังคม และการพัฒนาชุมชน ร้อยละ 18.67 และกลุ่มสายงานอื่นๆ ร้อยละ 4.89 ข้อมูลทั่วไปของข้าราชการกลุ่มนี้ แสดงในตารางที่ 4.3 และรายละเอียดของค่าร้อยละของกลุ่มสายงานและสายงานของกลุ่มตัวอย่างที่รับการทดสอบ แสดงในภาคผนวก ฉ

ตารางที่ 4.3

แสดงข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างในการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามสภาพของแบบทดสอบ

| ข้อมูลทั่วไป | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
|--|------------|--------|
| 1. เพศ | | |
| 1.1 ชาย | 96 | 42.67 |
| 1.2 หญิง | 129 | 57.33 |
| 2. อายุ | | |
| 2.1 ต่ำกว่า 31 ปี | 86 | 38.22 |
| 2.2 31 – 40 ปี | 128 | 56.89 |
| 2.3 สูงกว่า 40 ปี | 9 | 4.00 |
| 2.4 ไม่ระบุ | 2 | 0.89 |
| 3. กลุ่มสายงาน | | |
| 3.1 การคลัง การเศรษฐกิจ การพาณิชย์ และ อุตสาหกรรม | 66 | 29.33 |
| 3.2 บริหารและธุรการ งานสถิติ งานนิติการ งานการทูต และต่างประเทศ | 62 | 27.56 |
| 3.3 วิศวกรรม สถาปัตยกรรม และช่างเทคนิค ต่างๆ | 44 | 19.56 |
| 3.4 การศึกษา ศิลปะ สังคม และการพัฒนา ชุมชน | 42 | 18.67 |
| 3.5 อื่นๆ | 11 | 4.89 |

4. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างในการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบ

ในการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบ ผู้วิจัยกำหนดกลุ่มตัวอย่างไว้จำนวน 400 คน โดยเป็นกลุ่มตัวอย่างที่เข้ารับการทดสอบในการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามสภาพทั้งหมดจำนวน 283 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 70.75 ของกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด ทั้งนี้ เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนมากที่สุดสำหรับการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบ ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง

ในการกำหนดเวลาตอบ ซึ่งมีการจัดสอบในลักษณะเดียวกันมาวิเคราะห์ร่วมด้วยอีกจำนวน 80 คน รวมเป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับการสร้างเกณฑ์ปกติจำนวน 363 คน คิดเป็นร้อยละ 90.75 ของจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด โดยประกอบด้วยเพศชายร้อยละ 39.39 เพศหญิงร้อยละ 60.61 ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มที่มีอายุ 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 56.47 รองลงมาเป็นกลุ่มที่มีอายุต่ำกว่า 31 ปี มีจำนวนร้อยละ 38.84 และกลุ่มที่มีอายุสูงกว่า 40 ปี มีเพียงร้อยละ 3.58 ส่วนผู้ไม่ระบุอายุ มีจำนวนร้อยละ 1.10 ในด้านกลุ่มสายงาน กลุ่มสายงานที่มีจำนวนข้าราชการมากที่สุด คือ กลุ่มสายงานการคลัง การเศรษฐกิจ การพาณิชย์และอุตสาหกรรม มีจำนวนร้อยละ 25.34 รองลงมาเป็นกลุ่มสายงานบริหารและธุรการ งานสถิติ งานนิติการ งาน การทูตและต่างประเทศ ร้อยละ 25.34 กลุ่มสายงานวิศวกรรม สถาปัตยกรรม และช่างเทคนิคต่างๆ ร้อยละ 18.46 กลุ่มสายงานการศึกษา ศิลปะ สังคม และการพัฒนาชุมชน ร้อยละ 17.36 และกลุ่มสายงานอื่นๆ ร้อยละ 13.50 ข้อมูลทั่วไปของข้าราชการกลุ่มนี้ แสดงในตารางที่ 4.4 และรายละเอียดของค่าร้อยละของกลุ่มสายงานและสายงานของกลุ่มตัวอย่างที่รับการทดสอบ แสดงในภาคผนวก ฉ

ตารางที่ 4.4

แสดงข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างในการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบ

| ข้อมูลทั่วไป | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
|--|------------|--------|
| 1. เพศ | | |
| 1.1 ชาย | 143 | 39.39 |
| 1.2 หญิง | 220 | 60.61 |
| 2. อายุ | | |
| 2.1 ต่ำกว่า 31 ปี | 141 | 38.84 |
| 2.2 31 – 40 ปี | 205 | 56.47 |
| 2.3 สูงกว่า 40 ปี | 13 | 3.58 |
| 2.4 ไม่ระบุ | 4 | 1.10 |
| 3. กลุ่มสายงาน | | |
| 3.1 การคลัง การเศรษฐกิจ การพาณิชย์ และ อุตสาหกรรม | 92 | 25.34 |

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

แสดงข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างในการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบ

| ข้อมูลทั่วไป | จำนวน (คน) | ร้อยละ |
|--|------------|--------|
| 3.2 บริหารและธุรการ งานสถิติ งานนิติการ งานการทูต และต่างประเทศ | 92 | 25.34 |
| 3.3 วิศวกรรม สถาปัตยกรรม และช่างเทคนิค ต่างๆ | 67 | 18.46 |
| 3.4 การศึกษา ศิลปะ สังคม และการพัฒนา ชุมชน | 63 | 17.36 |
| 3.5 อื่นๆ | 49 | 13.50 |

การตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

จากการนำข้อมูลการพิจารณาตัดสินความสอดคล้องตามเนื้อหาซึ่งได้รับความอนุเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญด้านแบบทดสอบความสามารถทางสมองของศูนย์สรรหาและเลือกสรร สำนักงาน ก.พ. จำนวน 6 ท่าน เป็นผู้ประเมิน มาคำนวณค่าอัตราส่วนความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ตามวิธีการของลอว์ซี (Lawshé, 1975, pp.563-575) ซึ่งกำหนดค่าอัตราส่วนความเที่ยงตรงตามเนื้อหาต่ำสุดของผู้ประเมินจำนวน 6 คน ไว้ .99 พบว่า ค่าอัตราส่วนความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของข้อสอบที่สร้างขึ้นจำนวน 120 ข้อ มีค่าอยู่ในช่วง .33 - 1.00 โดยข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์มีจำนวนทั้งหมด 113 ข้อ ทุกข้อมีค่าอัตราส่วนความเที่ยงตรงตามเนื้อหาเท่ากับ 1.00 และข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์ มีจำนวน 7 ข้อ คือ ข้อ 1, ข้อ 2, ข้อ 9, ข้อ 28, ข้อ 30, ข้อ 52 และข้อ 58 ซึ่งล้วนเป็นข้อสอบขององค์ประกอบด้านภาษา โดยค่าอัตราส่วนความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของข้อ 1 มีค่าเท่ากับ .33 ส่วนอีก 5 ข้อ มี ค่าอัตราส่วนความเที่ยงตรงตามเนื้อหาเท่ากับ .67

การวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ

จากการนำข้อสอบจำนวน 120 ข้อ ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 201 คน พบว่า ข้อสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง .13 - .98 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง -.11 - .65 และมี

ประสิทธิภาพตัวลวงอยู่ในช่วง .00 - .98 โดยข้อสอบวัดความสามารถด้านภาษา มีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง .17- .98 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง -.11 -.35 และมีประสิทธิภาพตัวลวง อยู่ในช่วง .00 -.98 ส่วนข้อสอบวัดความสามารถด้านตัวเลข มีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 13-.97 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง .05 - .65 และมีประสิทธิภาพตัวลวงอยู่ในช่วง .00 - .97 ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อจำแนกตามองค์ประกอบของข้อสอบสรุปในตารางที่ 4.5 และแสดงรายละเอียดในภาคผนวก ข

ตารางที่ 4.5

แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อจำแนกตามองค์ประกอบของข้อสอบ

| องค์ประกอบ | ค่าความยากง่าย | ค่าอำนาจจำแนก | ประสิทธิภาพ ตัวลวง |
|----------------------------|----------------|---------------|-----------------------|
| 1. ความสามารถด้านภาษา | .17 - .98 | -.11 - .35 | .00 - .98 |
| 1.1 การเข้าใจภาษา | .38 - .98 | -.11 - .35 | .00 - .98 |
| 1.2 อุปมาอุปไมย | .21 - .93 | .09 - .58 | .00 - .93 |
| 1.3 การสรุปความ | .17 - .95 | -.05 - .62 | .00 - .95 |
| 2. ความสามารถด้านตัวเลข | .13 - .97 | .05 - .65 | .00 - .97 |
| 2.1 อนุกรมตัวเลข | .62 - .94 | .07 - .49 | .00 - .94 |
| 2.2 ความสัมพันธ์เชิงปริมาณ | .34 - .94 | .18 - .71 | .00 - .94 |
| 2.3 การแก้โจทย์เลข | .13 - .97 | .05 - .65 | .00 - .97 |

ในข้อสอบจำนวน 120 ข้อนี้ มีข้อที่มีค่าความยากง่ายในช่วง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 66 ข้อ โดยองค์ประกอบของความสามารถด้านภาษา มีข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายในช่วง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 27 ข้อ แบ่งเป็นข้อสอบด้านการเข้าใจภาษา 3 ข้อ ด้านอุปมาอุปไมย 12 ข้อ และด้านการสรุปความ 12 ข้อ ตามลำดับ โดยข้อสอบด้านการเข้าใจภาษา มีข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายในช่วง .61-.80 จำนวน 3 ข้อ ส่วนข้อสอบด้านอุปมาอุปไมย มีข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายในช่วง .20-.40 จำนวน 1 ข้อ ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายในช่วง .41-.60 จำนวน 3 ข้อ ข้อที่มีค่าความยากง่ายในช่วง .61-.80 จำนวน 8 ข้อ ส่วนข้อสอบด้านการสรุปความ มีข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายในช่วง .20-.40 จำนวน

4 ข้อ ข้อที่มีค่าความยากง่ายในช่วง .41-.60 จำนวน 5 ข้อ ข้อที่มีค่าความยากง่ายในช่วง .61-.80 จำนวน 3 ข้อ ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 4.6

ในองค์ประกอบของความสามารถด้านตัวเลข มีข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ในช่วง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป จำนวน 39 ข้อ โดยแบ่งเป็นข้อสอบ ด้านอนุกรม 6 ข้อ ด้านความสัมพันธ์เชิงปริมาณ 17 ข้อ และด้านการแก้โจทย์เลข 16 ข้อ โดย ข้อสอบด้านอนุกรมตัวเลข มีข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย .61-.80 จำนวน 6 ข้อ ส่วนข้อสอบด้าน ความสัมพันธ์เชิงปริมาณ มีข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายในช่วง .20-.40 จำนวน 2 ข้อ ข้อสอบที่มี ค่าความยากง่ายในช่วง .41-.60 จำนวน 8 ข้อ ข้อที่มีค่าความยากง่ายในช่วง .61-.80 จำนวน 7 ข้อ คือ ส่วนข้อสอบด้านการแก้โจทย์เลข มีข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายในช่วง .20-.40 จำนวน 5 ข้อ คือ ข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายในช่วง .41-.60 จำนวน 6 ข้อ ข้อที่มีค่าความยากง่ายในช่วง .61-.80 จำนวน 5 ข้อ ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 4.7

สำหรับข้อสอบจำนวน 48 ข้อ ที่ใช้จัดชุดแบบทดสอบจริง มีค่าความยากง่ายอยู่ ในช่วง .29 - .88 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง .16 - .64 เป็นข้อสอบที่มีระดับง่ายมาก 13 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 27.08 ระดับค่อนข้างง่าย 28 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 58.33 ระดับยากปานกลาง 2 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 4.20 และระดับค่อนข้างยาก 5 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 10.41 โดยเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกในระดับดีมาก 2 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 4.2 ระดับดี 17 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 35.42 ระดับพอใช้ได้ 25 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 52.08 และระดับค่อนข้างต่ำ 4 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 8.33 (รายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.8) โดยข้อที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกผ่านเกณฑ์อย่าง แท้จริง มีจำนวน 36 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 75.00 ของจำนวนข้อสอบในชุดแบบทดสอบ ทั้งนี้ ผู้วิจัยไม่สามารถปรับปรุงข้อที่มีประสิทธิภาพตัวลงต่ำได้ เนื่องจากจะมีผลกระทบต่อค่าความยากง่ายและ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

ตารางที่ 4.6

แสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบด้านภาษา

| ค่าความยาก | ค่าอำนาจ | หมายเลขข้อ | | |
|--------------|----------|------------------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| | | การเข้าใจภาษา (ข้อ 1- 20) | อุปมาอุปไมย (ข้อ 41 – 60) | การสรุปความ (ข้อ 81 – 100) |
| 1. < .20 | < .20 | | | 86 |
| | ≥ .20 | | | |
| 2. .20 - .40 | < .20 | 14 | 59 | |
| | ≥ .20 | | 60 | 84, 87, 99, 100 |
| 3. .41 - .60 | < .20 | | 55 | |
| | ≥ .20 | | 45, 46, 56 | 81, 88, 93, 97, 98 |
| 4. .61 - .80 | < .20 | 1, 3, 5, 9, 18 | 53, 58 | 83, 95 |
| | ≥ .20 | 6, 16, 19 | 41, 44, 47, 48, 49, 50, 51, 54 | 82, 92, 96 |
| 5. > .80 | < .20 | 2, 4, 7, 8, 11, 12, 13, 15, 17, 20 | 42, 52, 57 | 85, 91, 94 |
| | ≥ .20 | 10 | 43 | 89, 90 |

ตารางที่ 4.7

แสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบด้านตัวเลข

| ค่าความยาก | ค่าอำนาจ จำแนก | หมายเลขข้อ | | |
|--------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| | | อนุกรมตัวเลข (ข้อ 21- 40) | ความสัมพันธ์เชิงปริมาณ(ข้อ 61-80) | การแก้โจทย์เลข(ข้อ 101 – 120) |
| 1. < .20 | < .20 | | | 116 |
| | $\geq .20$ | | | |
| 2. .20 - .40 | < .20 | | | |
| | $\geq .20$ | | 70, 78 | 107, 109, 110, 111, 117 |
| 3. .41 - .60 | < .20 | | | |
| | $\geq .20$ | | 65, 66, 71, 73, 74, 76, 79, 80 | 102, 108, 112, 113, 115, 118 |
| 4. .61 - .80 | < .20 | 28, 31, 36 | | 105, |
| | $\geq .20$ | 22, 23, 29, 34, 37, 39 | 63, 64, 67, 69, 72, 75, 77 | 104, 106, 114, 119, 120 |
| 5. > .80 | < .20 | 21, 24, 27, 30, 33 | 62 | 101 |
| | $\geq .20$ | 25, 26, 32, 35, 38, 40 | 61, 68 | 103 |

ตารางที่ 4.8

แสดงระดับค่าความยากง่ายและระดับค่าอำนาจแจกของข้อสอบในแบบทดสอบฉบับจริง

| ค่าความยากง่าย | ระดับ | จำนวนข้อ | ร้อยละ |
|----------------|--------------|----------|--------|
| .80-1.0 | ง่ายมาก | 13 | 27.08 |
| .60-.79 | ค่อนข้างง่าย | 28 | 58.33 |
| .40-.59 | ยากปานกลาง | 2 | 4.20 |
| .20-.39 | ค่อนข้างยาก | 5 | 10.41 |
| ค่าอำนาจจำแนก | | | |
| .60 – 1.0 | ดีมาก | 2 | 4.2 |
| .40 – .59 | ดี | 17 | 35.42 |
| .20 – .39 | พอใช้ได้ | 25 | 52.08 |
| .10 – .19 | ค่อนข้างต่ำ | 4 | 8.33 |

การจัดชุดแบบทดสอบ

จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ ผู้วิจัยนำข้อสอบที่มีค่าคุณภาพตามเกณฑ์มาเปรียบเทียบกับผังโครงสร้างข้อสอบที่กำหนด (แสดงในตารางที่ 4.9) พบว่า ข้อสอบด้านความสัมพันธ์เชิงปริมาณมีจำนวนข้อกระจายตามช่วงค่าความยากง่ายที่กำหนดไว้ตามผังโครงสร้างข้อสอบมากที่สุด รองลงมาเป็นข้อสอบด้านการแก้ไขโจทย์เลขและข้อสอบด้านสรุปความ ส่วนข้อสอบด้านการเข้าใจภาษา ข้อสอบด้านอุปมาอุปไมย และข้อสอบด้านอนุกรมตัวเลข มีจำนวนข้อกระจายตามช่วงค่าความยากง่ายที่กำหนดไว้ค่อนข้างน้อย ไม่เพียงพอสำหรับการจัดเรียงชุดข้อสอบแบบเกลียวตามที่กำหนดไว้ในผังโครงสร้างข้อสอบ ผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องนำข้อสอบบางข้อที่มีคุณภาพไม่ผ่านเกณฑ์มาจัดชุด และตัดข้อสอบบางข้อที่แม้จะมีคุณภาพดีกว่าออก เพื่อให้คงคุณลักษณะของการจัดชุดข้อสอบแบบเกลียวมากที่สุด คือ เริ่มจากข้อที่ง่ายที่สุดก่อน และในแต่ละชั้นมีข้อสอบครบทุกองค์ประกอบ การจัดเรียงชุดข้อสอบฉบับจริง แสดงในตารางที่ 4.10 และกราฟแสดงการจัดเรียงข้อสอบตามระดับความง่าย (1-ค่าความยากง่าย) ของข้อสอบแบบเกลียว แสดงในภาพที่ 4.1

ตารางที่ 4.9
แสดงการเปรียบเทียบจำนวนข้อสอบที่มีคุณภาพผ่านเกณฑ์กับผังโครงสร้างข้อสอบ

| องค์ประกอบ | ระดับค่าความยากง่ายของข้อสอบ | | | | | |
|----------------------------|------------------------------|------|---------|------|---------|------|
| | .20-.40 | | .41-.60 | | .61-.80 | |
| | กำหนด | ผ่าน | กำหนด | ผ่าน | กำหนด | ผ่าน |
| 1. ความสามารถด้านภาษา | 6 | 6 | 12 | 8 | 6 | 14 |
| 1.1 การเข้าใจภาษา | 2 | 0* | 4 | 0* | 2 | 3 |
| 1.2 อุปมาอุปไมย | 2 | 1* | 4 | 3* | 2 | 8 |
| 1.3 การสรุปความ | 2 | 4 | 4 | 5 | 2 | 3 |
| 2. ความสามารถด้านตัวเลข | 6 | 7 | 12 | 14 | 6 | 18 |
| 2.1 อนุกรมตัวเลข | 2 | 0* | 4 | 0* | 2 | 6 |
| 2.2 ความสัมพันธ์เชิงปริมาณ | 2 | 2 | 4 | 8 | 2 | 7 |
| 2.3 การแก้โจทย์เลข | 2 | 5 | 4 | 6 | 2 | 5 |
| รวม | 12 | 12 | 24 | 22 | 12 | 32 |

* มีจำนวนข้อสอบน้อยกว่าที่กำหนด

ตารางที่ 4.10
แสดงการจัดชุดแบบทดสอบจริง

| ชั้นที่ 1 | | | | | |
|-----------|----------------|----------------|------------|---------------|------|
| ข้อที่ | หมายเลขข้อเดิม | องค์ประกอบย่อย | ค่าความยาก | ค่าอำนาจจำแนก | ง่าย |
| 1 | 90 | การสรุปความ | .88 | .22 | |
| 2 | 89 | การสรุปความ | .81 | .20 | |
| 3 | 7 | การเข้าใจภาษา | .87 | .18 | |
| 4 | 8 | การเข้าใจภาษา | .85 | .18 | |
| 5 | 32 | อนุกรมตัวเลข | .84 | .31 | |
| 6 | 40 | อนุกรมตัวเลข | .81 | .38 | |

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)
แสดงการจัดชุดแบบทดสอบจริง

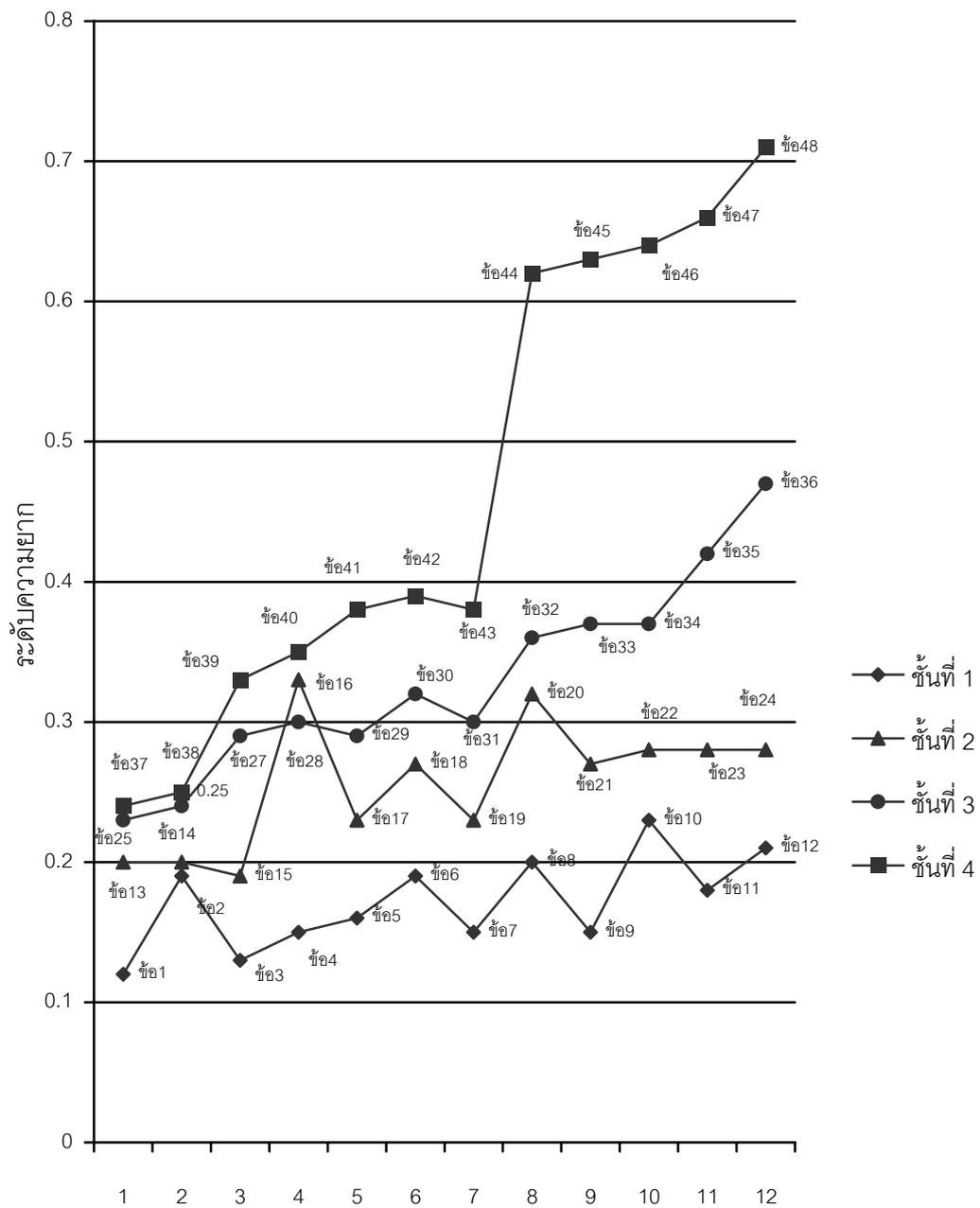
| ข้อที่ | หมายเลขข้อเดิม | องค์ประกอบย่อย | ค่าความยาก | ค่าอำนาจจำแนก |
|--------|----------------|------------------------|------------|---------------|
| | | | ง่าย | |
| 7 | 43 | อุปมาอุปไมย | .85 | .29 |
| 8 | 50 | อุปมาอุปไมย | .80 | .33 |
| 9 | 68 | ความสัมพันธ์เชิงปริมาณ | .85 | .42 |
| 10 | 64 | ความสัมพันธ์เชิงปริมาณ | .77 | .49 |
| 11 | 103 | การแก้โจทย์เลข | .82 | .35 |
| 12 | 104 | การแก้โจทย์เลข | .79 | .40 |
| | | ชั้นที่ 2 | | |
| 13 | 22 | อนุกรมตัวเลข | .80 | .22 |
| 14 | 37 | อนุกรมตัวเลข | .80 | .35 |
| 15 | 10 | การเข้าใจภาษา | .81 | .27 |
| 16 | 6 | การเข้าใจภาษา | .67 | .27 |
| 17 | 44 | อุปมาอุปไมย | .77 | .33 |
| 18 | 47 | อุปมาอุปไมย | .73 | .53 |
| 19 | 82 | การสรุปความ | .77 | .24 |
| 20 | 92 | การสรุปความ | .68 | .31 |
| 21 | 75 | ความสัมพันธ์เชิงปริมาณ | .73 | .55 |
| 22 | 72 | ความสัมพันธ์เชิงปริมาณ | .72 | .51 |
| 23 | 114 | การแก้โจทย์เลข | .72 | .35 |
| 24 | 119 | การแก้โจทย์เลข | .72 | .45 |
| 25 | 23 | อนุกรมตัวเลข | .77 | .36 |
| 26 | 39 | อนุกรมตัวเลข | .76 | .33 |
| 27 | 54 | อุปมาอุปไมย | .71 | .29 |
| | | ชั้นที่ 3 | | |
| 28 | 51 | อุปมาอุปไมย | .70 | .40 |

ตารางที่ 4.10 (ต่อ)
แสดงการจัดชุดแบบทดสอบจริง

| ข้อที่ | หมายเลขข้อเดิม | องค์ประกอบย่อย | ค่าความยาก | ค่าอำนาจจำแนก |
|--------|----------------|------------------------|------------|---------------|
| | | | ง่าย | |
| 29 | 67 | ความสัมพันธ์เชิงปริมาณ | .71 | .53 |
| 30 | 77 | ความสัมพันธ์เชิงปริมาณ | .68 | .45 |
| 31 | 120 | การแก้โจทย์เลข | .70 | .51 |
| 32 | 106 | การแก้โจทย์เลข | .64 | .62 |
| 33 | 16 | การเข้าใจภาษา | .63 | .25 |
| 34 | 19 | การเข้าใจภาษา | .63 | .35 |
| 35 | 98 | การสรุปความ | .58 | .25 |
| 36 | 81 | การสรุปความ | .53 | .44 |
| | | ชั้นที่ 4 | | |
| 37 | 29 | อนุกรมตัวเลข | .76 | .49 |
| 38 | 34 | อนุกรมตัวเลข | .75 | .38 |
| 39 | 69 | ความสัมพันธ์เชิงปริมาณ | .67 | .40 |
| 40 | 63 | ความสัมพันธ์เชิงปริมาณ | .65 | .42 |
| 41 | 48 | อุปมาอุปไมย | .62 | .58 |
| 42 | 49 | อุปมาอุปไมย | .61 | .27 |
| 43 | 5 | การเข้าใจภาษา | .62 | .16 |
| 44 | 14 | การเข้าใจภาษา | .38 | .16 |
| 45 | 111 | การแก้โจทย์เลข | .37 | .47 |
| 46 | 107 | การแก้โจทย์เลข | .36 | .64 |
| 47 | 84 | การสรุปความ | .34 | .22 |
| 48 | 99 | การสรุปความ | .29 | .31 |

ภาพที่ 4.1

แสดงการจัดเรียงข้อสอบตามความยาก (1-ค่าความยากง่าย) ของข้อสอบแต่ละชั้น
ในการจัดเรียงข้อสอบแบบเกลียว



ลำดับข้อในการจัดเรียงข้อสอบแต่ละชั้น

การวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นแบบแบ่งครึ่งข้อคือและข้อคู่ของแบบทดสอบความสามารถทั่วไปทางสมองฉบับจริง จำนวน 48 ข้อ (แสดงในตารางที่ 4.11) จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 201 คน ด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตามสูตรของสเปียร์แมนบราวน์ พบว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นแบบแบ่งครึ่งข้อคือและข้อคู่ประมาณ .86 โดยองค์ประกอบของความสามารถ ด้านภาษามีค่าความเชื่อมั่นประมาณ .74 และองค์ประกอบของความสามารถด้านตัวเลขมีค่าความเชื่อมั่นประมาณ .84 ทั้งนี้ ข้อสอบด้านการเข้าใจภาษา ด้านอุปมาอุปไมย ด้านการสรุปความ ด้านอนุกรมตัวเลข ด้านความสัมพันธ์เชิงปริมาณ และด้านการแก้โจทย์เลข มีค่าความเชื่อมั่นในระดับ .40, .68, .40, .66, .74 และ .68 ตามลำดับ ทั้งนี้ การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นแบบแบ่งครึ่งข้อคือและข้อคู่ของแบบทดสอบความสามารถทั่วไปทางสมองฉบับจริงในช่วงกำหนดเวลาตอบที่เหมาะสมซึ่งได้จากขั้นตอนการกำหนดเวลาตอบ พบว่าแบบทดสอบในช่วงเวลาตอบที่เหมาะสม (ช่วงเวลาตอบที่ 30 นาที) มีค่าความเชื่อมั่นแบบแบ่งครึ่งข้อคือและข้อคู่ประมาณ .90

ตารางที่ 4.11

แสดงค่าความเชื่อมั่นแบบแบ่งครึ่งข้อคือและข้อคู่ของแบบทดสอบความสามารถทั่วไปทางสมองฉบับจริง

| องค์ประกอบ | จำนวนข้อ | ค่าความเชื่อมั่น |
|----------------------------|----------|------------------|
| 1. ด้านภาษา | 24 | .74 |
| 1.1 การเข้าใจภาษา | 8 | .40 |
| 1.2 อุปมาอุปไมย | 8 | .68 |
| 1.3 การสรุปความ | 8 | .40 |
| 2. ด้านตัวเลข | 24 | .84 |
| 2.1 อนุกรมตัวเลข | 8 | .66 |
| 2.2 ความสัมพันธ์เชิงปริมาณ | 8 | .74 |
| 2.3 การแก้โจทย์เลข | 8 | .68 |
| ทั้งฉบับ | 48 | .86 |

การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบ

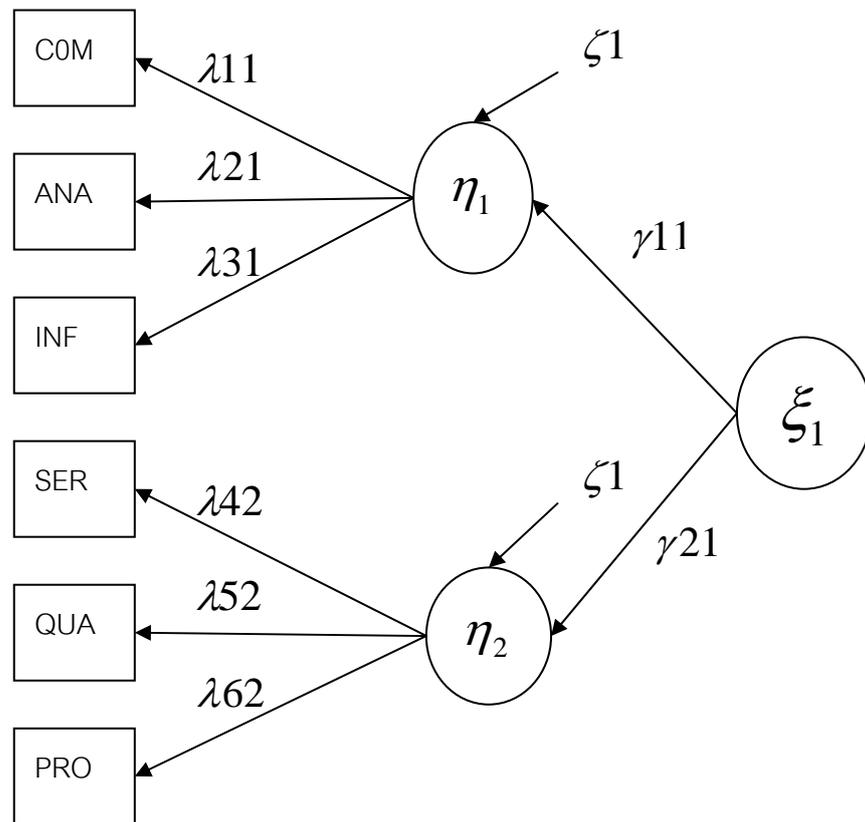
ในการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบ จำนวน 48 ข้อ จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 201 คน โดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบแบบยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) เพื่อตรวจสอบว่า โมเดลการวัดความสามารถทั่วไปทางสมองด้านภาษา-การศึกษาของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น แบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบ และแต่ละองค์ประกอบแบ่งได้เป็น 3 องค์ประกอบย่อย ซึ่งมีความสัมพันธ์กัน ตามทฤษฎีลำดับชั้นเซวาน์ปัญญาของเวอรันอนหรือไม่นั้น ผู้วิจัยกำหนดโมเดลการวิเคราะห์แสดงในรูปของสมการ (Jöreskog and Sörbom, 1996, p. 205) และ path diagram (แสดงในภาพที่ 4.2) ดังนี้

$$\eta = \Gamma \xi + \zeta$$

- เมื่อ η คือ eta เป็น องค์ประกอบ
- Γ คือ gamma เป็นเมทริกซ์ของค่า second-order factor loading (เป็นค่าที่คล้ายกับค่าน้ำหนักในสมการถดถอย)
- ξ คือ ksi เป็น Column vector ขององค์ประกอบ
- ζ คือ zeta เป็น vector ของ unique variable ของ η (เป็นค่าที่บ่งบอกถึงค่าความคลาดเคลื่อนในการวัด)

ภาพที่ 4.2

แสดงแผนภาพในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของแบบทดสอบ



COM = การเข้าใจภาษา

ANA = อุปมาอุปไมย

INF = การสรุปความ

SER = อนุกรมตัวเลข

QUA = ความสัมพันธ์เชิงปริมาณ

PRO = การแก้โจทย์เลข

η_1 = ภาษา

η_2 = ตัวเลข

ξ_1 = ภาษา-การศึกษา

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ปรากฏว่า โปรแกรม LISREL ไม่สามารถวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ได้ โดยค่า goodness of fit index ซึ่งควรมีค่าเข้าใกล้ 1 มีค่าต่ำมาก โดยประมาณคือ ต่ำกว่า .01 และค่าความคลาดเคลื่อนซึ่งควรมีค่าเข้าใกล้ 0 สูงมาก แสดงว่าลักษณะของข้อมูลไม่สอดคล้องกับโมเดล ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากตัวแปรมีความสัมพันธ์กันมากเกินไป ซึ่งไม่สอดคล้องตามเงื่อนไขของการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Hair, Black, Babin, Anderson and Tatham, 2006, p. 781-782) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของข้อสอบแต่ละด้านเพิ่มเติม เพื่อใช้ในการอภิปรายผล (แสดงในภาคผนวก ซ) และใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA) ซึ่งมีเงื่อนไขน้อยกว่าองค์ประกอบเชิงยืนยันในการวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบทดสอบ

ผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจในขั้นที่ 1 เพื่อหาว่าตัวแปรใดมีน้ำหนักขึ้นกับองค์ประกอบใด พบว่า การแก้โจทย์เลข ความสัมพันธ์เชิงปริมาณ อนุกรมตัวเลข และการสรุปความ มีค่าน้ำหนักขึ้นกับองค์ประกอบที่ 1 โดยมีค่าน้ำหนักประมาณ .84, .79, .66 และ .50 ตามลำดับ ส่วนการเข้าใจภาษา และ อุปมาอุปไมย มีค่าน้ำหนักขึ้นกับองค์ประกอบที่ 2 โดยมีค่าน้ำหนักประมาณ .87 และ .74 ตามลำดับ ค่าน้ำหนักของตัวแปรกับองค์ประกอบแสดงในตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12
แสดงค่าน้ำหนักของตัวแปรกับองค์ประกอบ

| ตัวแปร | องค์ประกอบ | |
|------------------------|------------|-----|
| | 1 | 2 |
| การแก้โจทย์เลข | .84 | .11 |
| ความสัมพันธ์เชิงปริมาณ | .79 | .14 |
| อนุกรมตัวเลข | .66 | .23 |
| การสรุปความ | .50 | .35 |
| การเข้าใจภาษา | .09 | .87 |
| อุปมาอุปไมย | .32 | .74 |

ส่วนผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจในขั้นที่ 2 เพื่อตรวจสอบว่า

องค์ประกอบ 1 (องค์ประกอบด้านตัวเลข) กับองค์ประกอบ 2 (องค์ประกอบด้านภาษา) มีองค์ประกอบชั้นที่สอง (องค์ประกอบด้านภาษา – การศึกษา) ตัวเดียวกันหรือไม่ พบว่าองค์ประกอบ 2 มีค่าน้ำหนักกับองค์ประกอบชั้นที่สอง มากกว่าองค์ประกอบ 1 เล็กน้อย โดยองค์ประกอบ 2 มีค่าน้ำหนักกับองค์ประกอบชั้นที่สอง ประมาณ .78 ส่วนองค์ประกอบ 1 มีค่าน้ำหนักกับองค์ประกอบชั้นที่สอง ประมาณ .62 (แสดงในตารางที่ 4.13) ค่าน้ำหนักดังกล่าวสอดคล้องกับ เมทริกซ์ของ gamma ที่ได้จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (แสดงในตารางที่ 4.14) ซึ่งพบว่า ค่าน้ำหนักขององค์ประกอบด้านภาษากับองค์ประกอบด้านภาษา-การศึกษา เท่ากับ .90 และค่าน้ำหนักขององค์ประกอบด้านตัวเลขกับองค์ประกอบด้านภาษา-การศึกษา เท่ากับ .88

ตารางที่ 4.13

แสดงค่าน้ำหนักขององค์ประกอบ 1 และองค์ประกอบ 2 กับองค์ประกอบชั้นที่สอง
จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ

| | องค์ประกอบชั้นที่ 2 (ภาษา-การศึกษา) |
|-----------------------|-------------------------------------|
| องค์ประกอบ 2 (ภาษา) | .78 |
| องค์ประกอบ 1 (ตัวเลข) | .62 |

ตารางที่ 4.14

แสดงค่าน้ำหนักขององค์ประกอบด้านภาษา และองค์ประกอบด้านตัวเลข
กับองค์ประกอบชั้นที่สอง จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

| | องค์ประกอบด้านภาษา-การศึกษา |
|----------------------|-----------------------------|
| องค์ประกอบด้านภาษา | .90 |
| องค์ประกอบด้านตัวเลข | .88 |

การกำหนดเวลาตอบ

ในการกำหนดเวลาตอบ พิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่าง

คะแนนรวมของช่วงที่จับเวลาตอบแต่ละช่วง กับช่วงที่ไม่จับเวลา และพิจารณาจากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบ จากการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างคะแนนรวมในแต่ละช่วงเวลาตอบกับคะแนนรวมในช่วงที่ไม่จับเวลาเพื่อตรวจสอบว่าการกำหนดความเร็วในการทดสอบในแต่ละช่วงเวลาเกี่ยวข้องกับคะแนนหรือความสามารถของผู้สอบหรือไม่ พบว่าคะแนนรวมของช่วงที่จับเวลาตอบทุกช่วงเวลามีความสัมพันธ์กับคะแนนรวมในช่วงที่ไม่จับเวลาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างคะแนนรวมของช่วงเวลาตอบที่ 15, 20, 25, 30 และ 35 นาที กับช่วงที่ไม่จับเวลา มีค่า .63, .73, .77, .81 และ .87 ตามลำดับ แสดงว่าการกำหนดความเร็วในการทดสอบทั้ง 5 ช่วงเวลา ไม่เกี่ยวข้องกับคะแนนหรือความสามารถของผู้สอบ นอกจากนี้ คะแนนรวมในแต่ละช่วงเวลาตอบมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ด้วย โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในช่วง .82-.97 รายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15

แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ระหว่างคะแนนรวมของช่วงเวลาตอบที่ 15, 20, 25, 30, 35 นาที และช่วงที่ไม่จับเวลา

| ช่วงเวลาตอบที่ | 15 นาที | 20 นาที | 25 นาที | 30 นาที | 35 นาที | ไม่จับเวลา |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|------------|
| 15 นาที | 1.00 | | | | | |
| 20 นาที | .93** | 1.00 | | | | |
| 25 นาที | .90** | .96** | 1.00 | | | |
| 30 นาที | .87** | .94** | .97** | 1.00 | | |
| 35 นาที | .82** | .90** | .92** | .97** | 1.00 | |
| ไม่จับเวลา | .63** | .73** | .77** | .81** | .87** | 1.00 |
| \bar{x} | 11.75 | 15.34 | 18.93 | 22.30 | 24.98 | 30.16 |
| SD | 4.35 | 5.16 | 6.14 | 6.88 | 7.07 | 6.60 |

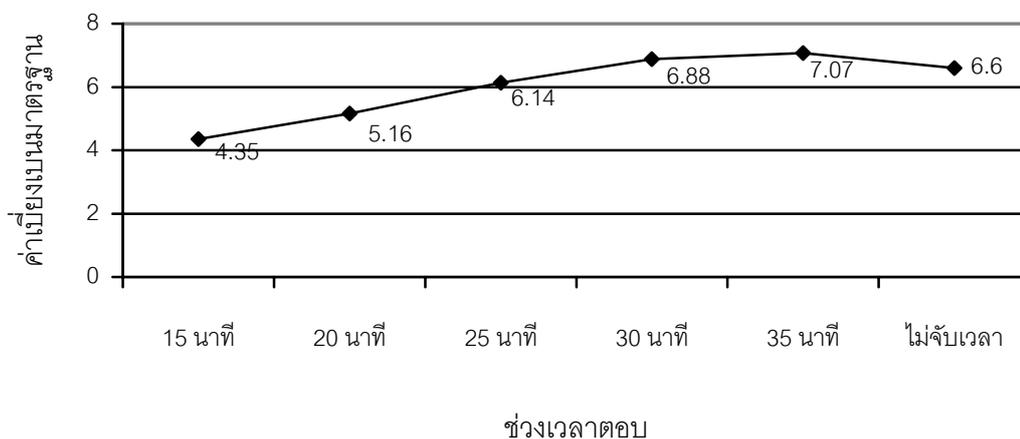
** $p < .01$

เมื่อการกำหนดความเร็วในการทดสอบทั้ง 5 ช่วงเวลาไม่ทำให้ผลของการวัดความสามารถของผู้สอบแตกต่างกันไปจากช่วงที่ไม่จับเวลา ดังนั้น การกำหนดเวลาตอบจึงพิจารณา

จากค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานซึ่งแสดงถึงการกระจายของคะแนนเป็นสำคัญ จากการเปรียบเทียบค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนในช่วงเวลาตอบแต่ละช่วงจากกราฟเปรียบเทียบค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนในแต่ละช่วงเวลาตอบ ซึ่งแสดงในภาพที่ 4.3 พบว่า ช่วงเวลาตอบที่ 35 นาที มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสูงสุด รองลงมาเป็นช่วงเวลาตอบที่ 30 นาที ช่วงที่ไม่จับเวลา ช่วงเวลาตอบที่ 25, 20 และ 15 นาที ตามลำดับ ดังนั้น ช่วงเวลาตอบที่ 35 นาที จึงเป็นช่วงที่การกระจายคะแนนของผู้สอบมีความแตกต่างกันหรือมีความหลากหลายมากที่สุด แต่เนื่องจากจุดมุ่งหมายของการสร้างแบบทดสอบฉบับนี้ คือ เพื่อให้วัดความสามารถของผู้สอบได้ในเวลาที่รวดเร็วด้วย ประกอบกับ ช่วงเวลาตอบที่ 30 นาที มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานใกล้เคียงมากกับช่วงเวลาตอบที่ 35 นาที ดังนั้น ผู้วิจัยจึงกำหนดเวลาตอบที่ 30 นาที เป็นช่วงเวลาตอบที่เหมาะสมของแบบทดสอบ

ภาพที่ 4.3

แสดงกราฟเปรียบเทียบค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของช่วงเวลาตอบที่ 15, 20, 25, 30 และ 35 นาที และช่วงที่ไม่จับเวลา



การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามสภาพของแบบทดสอบ

ในการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามสภาพของแบบทดสอบในการทำนายผลการปฏิบัติงานจำแนกตามสายงาน ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์เพียง 4 กลุ่มสายงาน คือ กลุ่มสายงานการเศรษฐกิจ การพาณิชย์ และอุตสาหกรรม กลุ่มสายงานบริหารและธุรการ

งานสถิติ งานนิติการ งานการทูต และต่างประเทศ กลุ่มสายงานวิศวกรรม สถาปัตยกรรม และช่างเทคนิคต่างๆ และกลุ่มสายงานการศึกษา ศิลปะ สังคม และการพัฒนาชุมชน ส่วนกลุ่มสายงานอื่นๆ นำมาวิเคราะห์เฉพาะความเที่ยงตรงตามสภาพของแบบทดสอบทุกกลุ่มสายงานในภาพรวม โดยไม่นำมาวิเคราะห์ความเที่ยงตรงตามสภาพของแบบทดสอบจำแนกตามสายงาน เนื่องจากเป็นกลุ่มสายงานที่ไม่ได้กำหนดไว้ในวิธีการวิจัย และมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างน้อยเกินไป ทั้งนี้ ข้อมูลทั่วไปของคะแนนรวมจากแบบทดสอบความสามารถทั่วไปทางสมอง และคะแนนผลการปฏิบัติงาน ทั้งในภาพรวม และจำแนกตามกลุ่มสายงาน แสดงในภาคผนวก ฉ

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ระหว่างคะแนนรวมจากแบบทดสอบความสามารถทั่วไปทางสมอง และคะแนนผลการปฏิบัติงานของทุกกลุ่มสายงาน ทั้งในภาพรวมและจำแนกตามกลุ่มสายงาน ไม่พบว่า คะแนนรวมของแบบทดสอบความสามารถทั่วไปทางสมองมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผลการปฏิบัติงาน ทั้งในด้านผลงาน ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และด้านการคิด ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างคะแนนรวมของแบบทดสอบความสามารถทั่วไปทางสมอง และผลการปฏิบัติงานของทุกกลุ่มสายงานทั้งในภาพรวม และจำแนกตามกลุ่มสายงาน แสดงในตารางที่ 4.16 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากข้อมูลจากแบบประเมินผลการปฏิบัติงาน มีจำนวนข้อที่ไม่นำมาคิดคะแนน (ข้อที่ผู้บังคับบัญชาประเมินว่า “ข้อมูลไม่พอ”) ค่อนข้างมาก ซึ่งอาจแสดงถึงความไม่ครอบคลุมของแบบประเมินในการใช้ประเมินผลการปฏิบัติงาน ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์ความถี่และค่าร้อยละของจำนวนข้อที่ไม่นำมาคิดคะแนนเหล่านี้ เพื่อใช้ในการอภิปรายผลด้วย โดยผลการวิเคราะห์แสดงในภาคผนวก ฉ

ตารางที่ 4.16

แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบพียร์สันระหว่างคะแนนรวมของแบบทดสอบความสามารถ
ทั่วไปทางสมองและผลการปฏิบัติงานของทุกกลุ่มสายงานในภาพรวม
และจำแนกตามกลุ่มสายงาน

| กลุ่มสายงาน | องค์ประกอบของผลการปฏิบัติงาน | | | |
|--|------------------------------|---|------------|-------------------------------|
| | ด้านผลงาน | ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล | ด้านการคิด | ผลการ ปฏิบัติงาน โดยรวม |
| 1. การคลัง การเศรษฐกิจ การพาณิชย์ และ อุตสาหกรรม | .11 | .15 | .14 | .15 |
| 2. บริหารและธุรการ งานสถิติ งานนิติกร งานการทูต และ ต่างประเทศ | .05 | -.08 | -.06 | -.04 |
| 3. วิศวกรรม สถาปัตยกรรม และช่างเทคนิคต่างๆ | .23 | .04 | .11 | .14 |
| 4. การศึกษา ศิลปะ สังคม และการพัฒนาชุมชน | -.16 | -.19 | -.15 | -.18 |
| 5. ทุกกลุ่มสายงานใน ภาพรวม | .09 | .01 | .07 | .06 |

5. การสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบ

ก่อนที่จะสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบความสามารถทั่วไปทางสมองที่สร้างขึ้น
ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบความสามารถทั่วไปทางสมอง ระหว่างเพศ
กลุ่มอายุ และกลุ่มสายงาน เพื่อใช้ในการพิจารณาจำแนกเกณฑ์ปกติในกรณีของแต่ละกลุ่มมีคะแนน
เฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผลการเปรียบเทียบมีดังนี้

1. การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบความสามารถทั่วไปทางสมอง
ระหว่างเพศชายและเพศหญิง โดยใช้สถิติทดสอบที (แสดงในตารางที่ 4.17) พบว่า เพศชายและ

เพศหญิงได้คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบความสามารถทั่วไปทางสมองแตกต่างกัน โดยเพศชายได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบความสามารถทั่วไปทางสมองระหว่างกลุ่มอายุ ผู้วิจัยเปรียบเทียบกลุ่มอายุเพียง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีอายุต่ำกว่า 31 ปี และกลุ่มที่มีอายุ 31-40 ปี ส่วนกลุ่มที่มีอายุสูงกว่า 40 ปี ไม่นำมาเปรียบเทียบเนื่องจากมีจำนวนตัวอย่างไม่เพียงพอ ดังนั้น ในการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบความสามารถทั่วไปทางสมองระหว่างกลุ่มอายุ ผู้วิจัยจึงใช้สถิติทดสอบทีแทนการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ซึ่งผลการเปรียบเทียบ พบว่า กลุ่มที่มีอายุต่ำกว่า 31 ปี และกลุ่มที่มีอายุ 31-40 ปี ได้คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบความสามารถทั่วไปทางสมองแตกต่างกัน โดยกลุ่มที่มีอายุต่ำกว่า 31 ปี ได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่มีอายุ 31-40 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบความสามารถทั่วไปทางสมองระหว่างกลุ่มที่มีอายุต่ำกว่า 31 ปี และกลุ่มที่มีอายุ 31-40 ปี แสดงในตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17

แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบความสามารถทั่วไปทางสมองระหว่างเพศและระหว่างกลุ่มอายุ

| กลุ่ม | | จำนวนคน | คะแนนเฉลี่ย | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน | ค่าที |
|-------|---------------|---------|-------------|---------------------|-------|
| เพศ | ชาย | 143 | 24.46 | 7.90 | 2.24* |
| | หญิง | 220 | 22.64 | 7.35 | |
| อายุ | ต่ำกว่า 31 ปี | 141 | 25.04 | 7.57 | 2.82* |
| | 31-40 ปี | 205 | 22.78 | 7.18 | |

*p < .05

3. การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบความสามารถทั่วไปทางสมองระหว่างกลุ่มสายงานการคลัง การเศรษฐกิจ การพาณิชย์ และอุตสาหกรรม กลุ่มสายงานบริหารและธุรการ งานสถิติ งานนิติการ งานการทูต และต่างประเทศ กลุ่มสายงานวิศวกรรม สถาปัตยกรรม และช่างเทคนิคต่างๆ และกลุ่มสายงานการศึกษา ศิลปะ สังคม และการพัฒนาชุมชน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบ

ความสามารถทั่วไปทางสมองระหว่างกลุ่มสายงานมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างน้อยหนึ่งคู่ ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 4.18

ผู้วิจัยจึงเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบความสามารถทั่วไปทางสมอง ระหว่างกลุ่มสายงานแบบรายคู่ต่อโดยวิธี LSD (Least Significant Difference test) เพื่อหาว่า กลุ่มสายงานคู่ใดบ้างที่ได้คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบความสามารถทั่วไปทางสมองแตกต่างกัน พบว่า กลุ่มสายงานวิศวกรรม สถาปัตยกรรม และช่างเทคนิคต่างๆ ได้คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบความสามารถทั่วไปทางสมองแตกต่างกับกลุ่มสายงานบริหารและธุรการ งานสถิติ งานนิติการ งานการทูต และต่างประเทศ กลุ่มสายงานการศึกษา ศิลปะ สังคม และการพัฒนาชุมชน และ กลุ่มสายงานการคลัง การเศรษฐกิจ การพาณิชย์ และอุตสาหกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มสายงานวิศวกรรม สถาปัตยกรรม และช่างเทคนิคต่างๆ ได้คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบความสามารถทั่วไปทางสมองสูงกว่ากลุ่มสายงานบริหารและธุรการ งานสถิติ งานนิติการ งานการทูต และต่างประเทศ กลุ่มสายงานการศึกษา ศิลปะ สังคม และการพัฒนาชุมชนและ กลุ่มสายงานการคลัง การเศรษฐกิจ การพาณิชย์ และอุตสาหกรรม ตามลำดับ ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบความสามารถทั่วไปทางสมองระหว่างกลุ่มสายงานแบบรายคู่ แสดงในตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.18

แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบความสามารถทั่วไปทางสมอง
ระหว่างกลุ่มสายงาน

| แหล่งความแปรปรวน | SS | df | MS | F |
|------------------|----------|-----|--------|--------|
| ระหว่างกลุ่ม | 1140.57 | 4 | 285.14 | 5.14** |
| ภายในกลุ่ม | 19848.87 | 358 | 55.44 | |
| รวม | 20989.44 | 362 | | |

** $p < .01$

ตารางที่ 4.19
แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบความสามารถทั่วไปทางสมอง
ระหว่างกลุ่มสายงานแบบรายคู่

| ช่วงเวลาตอบที่ | กลุ่มสายงาน | คะแนนเฉลี่ย | กลุ่มสายงาน | | | |
|----------------|-------------|-------------|-------------|---|---|----|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 30 นาที | 1 | 21.66 | | | | ** |
| | 2 | 22.40 | | | | ** |
| | 3 | 22.59 | | | | ** |
| | 4 | 26.40 | | | | |

** $p < .01$, กลุ่มสายงาน 1 = กลุ่มสายงานบริหารและธุรการ งานสถิติ งานนิติการ งานการทูต และต่างประเทศ, กลุ่มสายงาน 2 = กลุ่มสายงานการศึกษา ศิลปะ สังคม และการพัฒนาชุมชน, กลุ่มสายงาน 3 = กลุ่มสายงานการคลัง การเศรษฐกิจ การพาณิชย์ และอุตสาหกรรม, กลุ่มสายงาน 4 = กลุ่มสายงานวิศวกรรม สถาปัตยกรรม และช่างเทคนิคต่างๆ

จากผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบความสามารถทั่วไปทางสมองระหว่างเพศ กลุ่มอายุ และกลุ่มสายงาน แสดงให้เห็นว่า จำเป็นต้องมีการสร้างเกณฑ์ปกติจำแนกสำหรับทั้งเพศ กลุ่มอายุ และกลุ่มสายงาน โดยในส่วนของกลุ่มสายงานนั้น ควรมีการจำแนกเกณฑ์ปกติโดยรวมกลุ่มสายงาน 3 กลุ่มเข้าด้วยกัน คือ กลุ่มสายงานการคลัง การเศรษฐกิจ การพาณิชย์ และอุตสาหกรรม กลุ่มสายงานบริหารและธุรการ งานสถิติ งานนิติการ งานการทูต และต่างประเทศ และกลุ่มสายงานการศึกษา ศิลปะ สังคม และการพัฒนาชุมชน เนื่องจากไม่พบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบความสามารถทั่วไปทางสมอง ส่วนกลุ่มสายงานวิศวกรรม สถาปัตยกรรม และช่างเทคนิคต่างๆ ควรมีการสร้างเกณฑ์ปกติจำแนกสำหรับกลุ่มสายงานโดยเฉพาะ เนื่องจากผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยรายคู่ แสดงให้เห็นว่าเป็นกลุ่มสายงานที่มีคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบความสามารถทั่วไปทางสมองสูงกว่ากลุ่มสายงานอื่น แต่เนื่องจากจำนวนกลุ่มตัวอย่างของกลุ่มสายงานวิศวกรรม สถาปัตยกรรม และช่างเทคนิคต่างๆ มีจำนวนไม่ถึง 100 คน จึงไม่เพียงพอสำหรับการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบในครั้งนี้ ผลการสร้างเกณฑ์ปกติแบบเปอร์เซ็นไทล์ของแบบทดสอบความสามารถทั่วไปทางสมอง แสดงในตารางที่ 4.20

ตารางที่ 4.20

แสดงเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบจำแนกตามเพศ กลุ่มอายุ กลุ่มสายงาน และโดยรวม

| คะแนนรวม | เพศชาย (n=143) | | เพศหญิง (n=220) | | อายุต่ำกว่า 31 ปี (n=141) | | อายุ 31-40 ปี (n=205) | | กลุ่มสายงาน* (n=247) | | โดยรวม (n=363) | |
|----------|-------------------|--------|--------------------|--------|------------------------------|--------|--------------------------|--------|-------------------------|--------|-------------------|--------|
| | % | % rank | % | % rank | % | % rank | % | % rank | % | % rank | % | % rank |
| 48 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | 100.00 |
| 47 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | 100.00 |
| 46 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | 100.00 |
| 45 | 0.70 | 99.65 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | 100.00 | 0.49 | 99.76 | 0.00 | 100.00 | 0.28 | 99.86 |
| 44 | 0.00 | 99.30 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | 100.00 | 0.00 | 99.51 | 0.00 | 100.00 | 0.83 | 99.31 |
| 43 | 2.10 | 98.25 | 0.00 | 100.00 | 0.71 | 99.65 | 0.98 | 99.02 | 0.00 | 100.00 | 0.28 | 98.76 |
| 42 | 0.70 | 96.85 | 0.00 | 100.00 | 0.71 | 98.94 | 0.00 | 98.54 | 0.00 | 100.00 | 0.55 | 98.35 |
| 41 | 0.70 | 96.15 | 0.45 | 99.77 | 0.71 | 98.23 | 0.49 | 98.29 | 0.00 | 100.00 | 0.28 | 97.93 |
| 40 | 0.70 | 95.45 | 0.00 | 99.55 | 0.00 | 97.87 | 0.49 | 97.80 | 0.40 | 99.80 | 1.38 | 97.11 |

* กลุ่มสายงานการคลัง การเศรษฐกิจ การพาณิชย์และอุตสาหกรรม, กลุ่มสายงานบริหารและธุรการ งานสถิติ งานนิติการ งานการทูตและต่างประเทศ และ กลุ่มสายงานการศึกษา ศิลปะ สังคม และการพัฒนาชุมชน

ตารางที่ 4.20 (ต่อ)

แสดงเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบจำแนกตามเพศ กลุ่มอายุ กลุ่มสายงาน และโดยรวม

| คะแนนรวม | เพศชาย (n=143) | | เพศหญิง (n=220) | | อายุต่ำกว่า 31 ปี (n=141) | | อายุ 31-40 ปี (n=205) | | กลุ่มสายงาน* (n=247) | | โดยรวม (n=363) | |
|----------|-------------------|--------|--------------------|--------|------------------------------|--------|--------------------------|--------|-------------------------|--------|-------------------|--------|
| | % | % rank | % | % rank | % | % rank | % | % rank | % | % rank | % | % rank |
| 39 | 2.10 | 94.06 | 0.91 | 99.09 | 2.13 | 96.81 | 0.98 | 97.07 | 0.40 | 99.39 | 1.10 | 95.87 |
| 38 | 0.70 | 92.66 | 1.36 | 97.95 | 2.13 | 94.68 | 0.49 | 96.34 | 1.21 | 98.58 | 0.28 | 95.18 |
| 37 | 0.70 | 91.96 | 0.00 | 97.27 | 0.71 | 93.26 | 0.00 | 96.10 | 0.00 | 97.98 | 1.65 | 94.21 |
| 36 | 1.40 | 90.91 | 1.82 | 96.36 | 2.84 | 91.49 | 0.98 | 95.61 | 1.21 | 97.37 | 1.65 | 92.56 |
| 35 | 0.70 | 89.86 | 2.27 | 94.32 | 2.13 | 89.01 | 0.98 | 94.63 | 1.21 | 96.15 | 1.93 | 90.77 |
| 34 | 1.40 | 88.81 | 2.27 | 92.05 | 2.84 | 86.52 | 1.46 | 93.41 | 1.21 | 94.94 | 1.10 | 89.26 |
| 33 | 0.00 | 88.11 | 1.82 | 90.00 | 2.84 | 83.69 | 0.00 | 92.68 | 1.62 | 93.52 | 3.86 | 86.78 |
| 32 | 4.20 | 86.01 | 3.64 | 87.27 | 5.67 | 79.43 | 2.93 | 91.22 | 3.64 | 90.89 | 3.86 | 82.92 |
| 31 | 6.29 | 80.77 | 2.27 | 84.32 | 3.55 | 74.82 | 3.90 | 87.80 | 4.05 | 87.04 | 2.75 | 79.61 |

* กลุ่มสายงานการคลัง การเศรษฐกิจ การพาณิชย์และอุตสาหกรรม, กลุ่มสายงานบริหารและธุรการ งานสถิติ งานนิติการ งานการทูตและต่างประเทศ และ
กลุ่มสายงานการศึกษา ศิลปะ สังคม และการพัฒนาชุมชน

ตารางที่ 4.20 (ต่อ)

แสดงเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบจำแนกตามเพศ กลุ่มอายุ กลุ่มสายงาน และโดยรวม

| คะแนนรวม | เพศชาย (n=143) | | เพศหญิง (n=220) | | อายุต่ำกว่า 31 ปี (n=141) | | อายุ 31-40 ปี (n=205) | | กลุ่มสายงาน* (n=247) | | โดยรวม (n=363) | |
|----------|-------------------|--------|--------------------|--------|------------------------------|--------|--------------------------|--------|-------------------------|--------|-------------------|--------|
| | % | % rank | % | % rank | % | % rank | % | % rank | % | % rank | % | % rank |
| 30 | 3.50 | 75.87 | 2.27 | 82.05 | 2.84 | 71.63 | 2.93 | 84.39 | 2.02 | 84.01 | 3.86 | 76.31 |
| 29 | 3.50 | 72.38 | 4.09 | 78.86 | 2.13 | 69.15 | 5.37 | 80.24 | 4.05 | 80.97 | 2.48 | 73.14 |
| 28 | 2.80 | 69.23 | 2.27 | 75.68 | 2.84 | 66.67 | 2.44 | 76.34 | 3.24 | 77.33 | 3.58 | 70.11 |
| 27 | 5.59 | 65.03 | 2.27 | 73.41 | 4.26 | 63.12 | 2.93 | 73.66 | 2.83 | 74.29 | 5.79 | 65.43 |
| 26 | 6.29 | 59.09 | 5.45 | 69.55 | 7.09 | 57.45 | 5.37 | 69.51 | 6.07 | 69.84 | 5.51 | 59.78 |
| 25 | 4.90 | 53.50 | 5.91 | 63.86 | 5.67 | 51.06 | 5.85 | 63.90 | 4.86 | 64.37 | 4.13 | 54.96 |
| 24 | 4.20 | 48.95 | 4.09 | 58.86 | 3.55 | 46.45 | 4.39 | 58.78 | 2.83 | 60.53 | 4.68 | 50.55 |
| 23 | 2.80 | 45.45 | 5.91 | 53.86 | 4.26 | 42.55 | 5.37 | 53.90 | 4.45 | 56.88 | 5.23 | 45.59 |
| 22 | 4.20 | 41.96 | 5.91 | 47.95 | 5.67 | 37.59 | 5.37 | 48.54 | 5.26 | 52.02 | 5.23 | 40.36 |

* กลุ่มสายงานการคลัง การเศรษฐกิจ การพาณิชย์และอุตสาหกรรม, กลุ่มสายงานบริหารและธุรการ งานสถิติ งานนิติการ งานการทูตและต่างประเทศ และ
กลุ่มสายงานการศึกษา ศิลปะ สังคม และการพัฒนาชุมชน

ตารางที่ 4.20 (ต่อ)

แสดงเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบจำแนกตามเพศ กลุ่มอายุ กลุ่มสายงาน และโดยรวม

| คะแนนรวม | เพศชาย (n=143) | | เพศหญิง (n=220) | | อายุต่ำกว่า 31 ปี (n=141) | | อายุ 31-40 ปี (n=205) | | กลุ่มสายงาน* (n=247) | | โดยรวม (n=363) | |
|----------|-------------------|--------|--------------------|--------|------------------------------|--------|--------------------------|--------|-------------------------|--------|-------------------|--------|
| | % | % rank | % | % rank | % | % rank | % | % rank | % | % rank | % | % rank |
| 21 | 7.69 | 36.01 | 3.64 | 43.18 | 5.67 | 31.91 | 5.37 | 43.17 | 6.07 | 46.36 | 3.31 | 36.09 |
| 20 | 2.10 | 31.12 | 4.09 | 39.32 | 2.84 | 27.66 | 3.90 | 38.54 | 4.86 | 40.89 | 6.34 | 31.27 |
| 19 | 4.90 | 27.62 | 7.27 | 33.64 | 5.67 | 23.40 | 6.34 | 33.41 | 7.69 | 34.62 | 4.96 | 25.62 |
| 18 | 6.29 | 22.03 | 4.09 | 27.95 | 4.26 | 18.44 | 5.85 | 27.32 | 4.45 | 28.54 | 3.86 | 21.21 |
| 17 | 2.10 | 17.83 | 5.00 | 23.41 | 3.55 | 14.54 | 3.90 | 22.44 | 4.05 | 24.29 | 3.86 | 17.36 |
| 16 | 3.50 | 15.03 | 4.09 | 18.86 | 3.55 | 10.99 | 4.39 | 18.29 | 4.05 | 20.24 | 3.03 | 13.91 |
| 15 | 3.50 | 11.54 | 2.73 | 15.45 | 2.13 | 8.16 | 3.41 | 14.39 | 3.64 | 16.40 | 2.20 | 11.29 |
| 14 | 2.80 | 8.39 | 1.82 | 13.18 | 1.42 | 6.38 | 2.44 | 11.46 | 2.43 | 13.36 | 3.03 | 8.68 |
| 13 | 3.50 | 5.24 | 2.73 | 10.91 | 2.84 | 4.26 | 4.88 | 7.80 | 2.83 | 10.73 | 3.31 | 5.51 |

* กลุ่มสายงานการคลัง การเศรษฐกิจ การพาณิชย์และอุตสาหกรรม, กลุ่มสายงานบริหารและธุรการ งานสถิติ งานนิติการ งานการทูตและต่างประเทศ และ
กลุ่มสายงานการศึกษา ศิลปะ สังคม และการพัฒนาชุมชน

ตารางที่ 4.20 (ต่อ)

แสดงเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบจำแนกตามเพศ กลุ่มอายุ กลุ่มสายงาน และโดยรวม

| คะแนนรวม | เพศชาย (n=143) | | เพศหญิง (n=220) | | อายุต่ำกว่า 31 ปี (n=141) | | อายุ 31-40 ปี (n=205) | | กลุ่มสายงาน* (n=247) | | โดยรวม (n=363) | |
|----------|-------------------|--------|--------------------|--------|------------------------------|--------|--------------------------|--------|-------------------------|--------|-------------------|--------|
| | % | % rank | % | % rank | % | % rank | % | % rank | % | % rank | % | % rank |
| 12 | 0.70 | 3.15 | 5.00 | 7.05 | 1.42 | 2.13 | 2.93 | 3.90 | 4.05 | 7.29 | 1.38 | 3.17 |
| 11 | 1.40 | 2.10 | 1.36 | 3.86 | 0.71 | 1.06 | 0.98 | 1.95 | 2.02 | 4.25 | 0.55 | 2.20 |
| 10 | 0.00 | 1.40 | 0.91 | 2.73 | 0.71 | 0.35 | 0.49 | 1.22 | 0.81 | 2.83 | 0.28 | 1.79 |
| 9 | 0.70 | 1.05 | 0.00 | 2.27 | 0.00 | 0.00 | 0.49 | 0.73 | 0.00 | 2.43 | 0.00 | 1.65 |
| 8 | 0.00 | 0.70 | 1.36 | 1.59 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.49 | 1.21 | 1.82 | 0.83 | 1.24 |
| 7 | 0.70 | 0.35 | 0.91 | 0.45 | 0.00 | 0.00 | 0.49 | 0.24 | 1.21 | 0.61 | 0.83 | 0.41 |
| 6 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 5 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 4 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

* กลุ่มสายงานการคลัง การเศรษฐกิจ การพาณิชย์และอุตสาหกรรม, กลุ่มสายงานบริหารและธุรการ งานสถิติ งานนิติการ งานการทูตและต่างประเทศ และ
กลุ่มสายงานการศึกษา ศิลปะ สังคม และการพัฒนาชุมชน

ตารางที่ 4.20 (ต่อ)

แสดงเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบจำแนกตามเพศ กลุ่มอายุ กลุ่มสายงาน และโดยรวม

| คะแนนรวม | เพศชาย (n=143) | | เพศหญิง (n=220) | | อายุต่ำกว่า 31 ปี (n=141) | | อายุ 31-40 ปี (n=205) | | กลุ่มสายงาน* (n=247) | | โดยรวม (n=363) | |
|----------|-------------------|--------|--------------------|--------|------------------------------|--------|--------------------------|--------|-------------------------|--------|-------------------|--------|
| | % | % rank | % | % rank | % | % rank | % | % rank | % | % rank | % | % rank |
| 3 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 2 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 1 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

* กลุ่มสายงานการคลัง การเศรษฐกิจ การพาณิชย์และอุตสาหกรรม, กลุ่มสายงานบริหารและธุรการ งานสถิติ งานนิติการ งานการทูตและต่างประเทศ และ
กลุ่มสายงานการศึกษา ศิลปะ สังคม และการพัฒนาชุมชน