

การพัฒนาแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

สารนิติ บุญประสพ

คู่มือนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาวิจัย วัตถุประสงค์และสถิติการศึกษา


คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

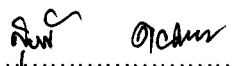
พฤษภาคม 2560

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

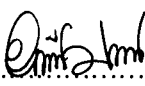
คณะกรรมการควบคุมคุษฎีนิพนธ์และคณะกรรมการสอบคุษฎีนิพนธ์ ได้พิจารณา
คุษฎีนิพนธ์ของ สารนิติ บุญประสพ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปรัชญาคุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัย วัฒนผลและสถิติการศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้


คณะกรรมการควบคุมคุษฎีนิพนธ์

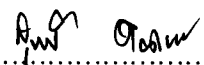

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.ไพรัตน์ วงษ์นาม)



..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาภรณ์ ค้วงแพง)

คณะกรรมการสอบคุษฎีนิพนธ์


.....ประธาน
(ดร.อาวีพร ปานทอง)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ไพรัตน์ วงษ์นาม)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาภรณ์ ค้วงแพง)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ระพีพันธ์ ฉายวิมล)

คณะศึกษาศาสตร์อนุมัติให้รับคุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปรัชญาคุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัย วัฒนผลและสถิติการศึกษา ของมหาวิทยาลัยบูรพา


..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต สุรัตน์เรืองชัย)

วันที่ 19 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2560

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ประจำปี 2560

กิตติกรรมประกาศ

คุษฎีนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจากรองศาสตราจารย์ ดร.ไพรัตน์ วงษ์นาม อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.สุภาภรณ์ คิ้วแพง อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ซึ่งกรุณาเสียสละเวลาให้คำปรึกษา เสนอแนะ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องของคุษฎีนิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบคุษฎีนิพนธ์ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการปรับปรุงคุษฎีนิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น รวมถึงผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบกรอบแนวคิดการพัฒนาแบบทดสอบที่ช่วยให้เครื่องมือมีความถูกต้อง น่าเชื่อถือยิ่งขึ้น คุณณัฐพร ภัคดี ที่กรุณาช่วยเหลือและให้คำแนะนำในการวิเคราะห์ข้อมูล ดร.อาวีพร ปานทอง ที่อนุเคราะห์โปรแกรมการวิเคราะห์ข้อมูล รองศาสตราจารย์ ดร.ระพีพันธ์ ฉายวิมล รวมทั้งคณาจารย์ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้อันเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาคุษฎีนิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย “ทุนอุดหนุนการวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา” ครู โรงเรียนมัธยมศึกษา ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล รวมทั้งพี่น้อง ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์ มหาวิทยาลัยบูรพา โดยเฉพาะ ดร.อรทัย เจริญสิทธิ์ และดร.อัมพล ชูสนุก ที่ให้ความช่วยเหลือ ด้วยน้ำใจไมตรีอย่างดียิ่ง

ท้ายสุดนี้ ขอกราบขอบพระคุณบุคคลอันเป็นที่รักและสำคัญยิ่ง คุณพ่อเล็ก บุญประสพ คุณแม่แก้ว บุญประสพ และสมาชิกทุกคนในครอบครัวของผู้วิจัย ที่ให้ความรัก ความห่วงใย และเป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา

สารนิติ บุญประสพ

55810091: สาขาวิชา: วิจัย วัตถุประสงค์ และสถิติการศึกษา; ปร.ด. (วิจัย วัตถุประสงค์ และสถิติการศึกษา)

คำสำคัญ: ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล/ การตอบสนองข้อสอบพหุมิติ 2 องค์ประกอบ

สารนิพนธ์: การพัฒนาแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

(THE DEVELOPMENT OF NURSING PROFESSIONAL APTITUDE TEST) คณะกรรมการควบคุม

คุยฉินพนธ์: ไพรัตน์ วงษ์นาม, ค.ศ., สุภาภรณ์ คิ้วแพง, พย.ศ. 288 หน้า. ปี พ.ศ. 2560.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) ศึกษาองค์ประกอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล 2) สร้างแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล 3) ตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล และ 4) สร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ พยาบาลวิชาชีพเลือกแบบเจาะจง จำนวน 21 คน สำหรับประเมินความสำคัญขององค์ประกอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โปรแกรมวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ สุ่มแบบหลายขั้นตอน จำนวน 1,355 คน สำหรับหาคุณภาพของแบบทดสอบ และนิสิตชั้นปีที่ 4 หลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา 40 คน สุ่มแบบง่าย สำหรับการศึกษากลุ่มผู้จัด การวิเคราะห์ผลการวิจัยครั้งนี้ คือ การวิเคราะห์ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบพหุมิติแบบ Bi-factor วิธีพหุลักษณะ-พหุวิธี และเทคนิคกลุ่มผู้จัด ผลการวิจัยพบว่า

1. แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ประกอบด้วย ความถนัด 7 มิติ คือ มิติตัวเลข ภาษา เหตุผล การสังเกต ความจำ การเห็นอกเห็นใจผู้อื่น และความอดทน มีจำนวนข้อสอบทั้งหมด 67 ข้อ มิติละ 15, 5, 8, 5, 10, 9 และ 15 ข้อ ตามลำดับ

2. แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล มีค่าพารามิเตอร์ข้อสอบรายข้อแบบพหุมิติ ได้แก่ อำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 1.04 ถึง 3.58 ค่า $\Delta\chi^2$ ความยากแบบพหุมิติอยู่ระหว่าง -1.68 ถึง -0.26 มีความตรงตามโครงสร้างพหุมิติ 2 องค์ประกอบ เมื่อเทียบกับ โมเดลเอกมิติ มีความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 5421.64, $df = 102, p < .01$ และค่า AIC 80678.59 < 85892.22, ค่า BIC 82132.43 < 86861.45 มีความตรงแบบลู่อู่เข้า โดยพบว่า ค่าไค-สแควร์ ระหว่างโมเดล CTCM กับโมเดล NTCM แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ($\Delta\chi^2 = 108.821, \Delta df = 2$) ความตรงเชิงจำแนกค่าไค-สแควร์ ระหว่างโมเดล CTCM กับโมเดล PCTCM และโมเดล CTCM กับโมเดล CTUM แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ($\Delta\chi^2 = 92.597, \Delta df = 1$ และ $\Delta\chi^2 = 128.162, \Delta df = 2$ ตามลำดับ) และความตรงเชิงจำแนก เมื่อเปรียบเทียบเทคนิคกลุ่มผู้จัด ($t_{48,96} = 6.88, p = .000$) ความเที่ยงค่าสัมประสิทธิ์การสรูปอ้างอิงทั้งฉบับ เท่ากับ 0.96 จำแนกตามมิติ มีค่า 0.84, 0.70, 0.83, 0.81, 0.90, 0.88 และ 0.92 ตามลำดับ

3. เกณฑ์ปกติระดับชาติ ของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โปรแกรมวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ เกณฑ์ปกติของความสามารถ (θ) คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ และคะแนนที่ปกติ มิติตัวเลข $P_{0.30}-P_{94.00} (T_{28}-T_{66})$ มิติภาษา $P_{0.80}-P_{76.60} (T_{21}-T_{59})$ มิติเหตุผล $P_{0.40}-P_{82.10} (T_{39}-T_{79})$ มิติการสังเกต $P_{1}-P_{76.60} (T_{32}-T_{59})$ มิติความจำ $P_{0.10}-P_{70.60} (T_{14}-T_{57})$ มิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น $P_{1.40}-P_{85.50} (T_{24}-T_{61})$ และมิติความอดทน $P_{0.30}-P_{89.30} (T_{24}-T_{62})$ ผลการวิจัยครั้งนี้ ได้แบบทดสอบที่เหมาะสมสำหรับการคัดเลือกบุคคลเข้าเรียนหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต

55810091: MAJOR: EDUCATIONAL RESEARCH, MEASUREMENT AND STATISTICS;
Ph.D. (EDUCATIONAL RESEARCH, MEASUREMENT AND STATISTICS)

KEYWORDS: NURSING PROFESSIONAL APTITUDE TEST/ BI-FACTOR MIRT

SARANIT BOONPRASOP: THE DEVELOPMENT OF NURSING PROFESSIONAL
APTITUDE TEST. DISSERTATION ADVISORS: PAIRATANA WONGNAM, Ph.D.,
SUPAPORN DUONGPAENG, Ph.D. 288 P. 2017.

This study aimed to 1) search for nursing aptitude element, 2) Create nursing professional aptitude test, 3) Test the psychometric properties of the scale applying Bi-factor Multidimensional Item Response Theory (Bi-factor MIRT), item analysis by multidimensional discriminant and difficulty, and 4) Construct the National Norms for nursing professional aptitude test. The sample consisted of 3 groups, the first group was 21 Nursing professional to evaluate significant of nursing aptitude element selected by purposive sampling, Group 2 were 1,355 twelfth grade students in Sciences and Mathematics Programs selected through multiple-stage random sampling and groups 3 were 40 senior Nursing students at Burapha University selected by simple random sampling for Known Group Technique. Instrument was nursing professional aptitude test. Data were analyzed by the SPSS for windows, IRT PRO2.1, M Plus and GENOVA. The results were that;

1. The Nursing Professional Aptitude Test consisted of 7 dimensions; numerical, verbal, reasoning, alertness, memory, empathy and tolerance. There were 67 items totally 15, 5, 8, 5, 10, 9 and 15 items for each of dimension, respectively.

2. The multidimensional parameter supported the quality of the test with discriminant range from 1.04 to 3.58 and multidimensional difficulty range from -1.68 to -0.26. For construct validity, the bi-factor MIRT model fit with data better than UIRT as its difference chi-square of 5421.64, (df 102, $p < .01$) and, AIC, BIC valued less than UIRT. In addition, multitrait-multimethod tested by comparing CTCM with NTCM, a significant difference in χ^2 value support convergent validity, meanwhile comparing CTCM with PCTCM, a significant difference in χ^2 value support discriminant validity. Construct validity was confirmed by Known Group Technique. ($t_{48.96} = 6.88, p = .000$) For reliability, as a whole *generalized ability coefficients* = 0.96 (meanwhile .84, .70, .83, .81, .90, .88, .92 were for each dimension, respectively)

3. National norms of the test for student grade 12 were as follow for each dimensions: numerical aptitude was $P_{0.30}-P_{94.00}(T_{28}-T_{66})$, verbal aptitude was $P_{0.80}-P_{76.60}(T_{21}-T_{59})$, reasoning aptitude was $P_{0.40}-P_{82.10}(T_{39}-T_{79})$, alertness aptitude was $P_{1}-P_{76.60}(T_{32}-T_{59})$ memory aptitude was $P_{0.10}-P_{70.60}(T_{14}-T_{57})$, empathy aptitude was $P_{1.40}-P_{85.50}(T_{24}-T_{61})$ and tolerance aptitude was $P_{0.30}-P_{89.30}(T_{24}-T_{62})$ Furthermore, the tests were suitable selection student entering nursing school.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามการวิจัย.....	7
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	7
ขอบเขตของการวิจัย.....	8
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	9
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	12
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	15
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	16
ตอนที่ 1 ความถนัด.....	17
ตอนที่ 2 ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล.....	40
ตอนที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ.....	56
ตอนที่ 4 แบบทดสอบมาตรฐานและเกณฑ์ปกติ.....	102
ตอนที่ 5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	107
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	119
ตอนที่ 1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	119
ตอนที่ 2 การพัฒนาแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล.....	122
ตอนที่ 3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	132
ตอนที่ 4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	133

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	140
ตอนที่ 1 ผลการสร้างแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล.....	142
ตอนที่ 2 ผลการตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล.....	146
ตอนที่ 3 ผลการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล.....	194
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	200
สรุปผลการวิจัย.....	200
การอภิปรายผล.....	204
ข้อเสนอแนะ.....	210
บรรณานุกรม.....	213
ภาคผนวก.....	224
ภาคผนวก ก.....	225
ภาคผนวก ข.....	251
ภาคผนวก ค.....	256
ภาคผนวก ง.....	266
ภาคผนวก จ.....	282
ภาคผนวก ฉ.....	284
ภาคผนวก ช.....	286
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	288

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2-1 ผลการวิเคราะห์ห้อยคล้องประกอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลและการสังเคราะห์ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความถนัด.....	55
3-1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างสำหรับการพัฒนาแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล....	121
3-2 จำนวนกลุ่มตัวอย่างสำหรับการสร้างเกณฑ์ปกติแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาล.....	121
3-3 คำร้อยละความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่ประเมินความสำคัญขององค์ประกอบ ความถนัดระดับในมากและมากที่สุด และแผนการประเมินการสร้างแบบทดสอบ และแบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล จำแนกตามมิติ.....	124
3-4 ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลและสาระของการทดสอบ แยกตามมิติ.....	125
3-5 สรุปการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล.....	137
4-1 จำนวนข้อสอบ/ ข้อคำถาม ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ และแบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล.....	143
4-2 ค่าความยากรายข้อ ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล จำแนกตามมิติ และรวมทั้งฉบับ.....	144
4-3 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่าความเที่ยงของแบบสอบถามมาตรฐานค่า ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล จำแนกตามมิติและรวมทั้งฉบับ.....	145
4-4 ผลการตรวจสอบความเป็นพหุมิติของแบบทดสอบและแบบสอบถามมาตรฐาน มาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล.....	147
4-5 จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลที่ผ่านเกณฑ์ จำแนกตามมิติ.....	148
4-6 ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกแบบพหุมิติ และพารามิเตอร์ความยากแบบพหุมิติ รายข้อของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ที่ผ่านเกณฑ์ จำแนกตามมิติ...	149
4-7 จำนวนข้อคำถามของแบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ที่ผ่านเกณฑ์ จำแนกตามมิติ.....	153
4-8 ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกแบบพหุมิติ และค่า Threshold แบบสอบถาม มาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลที่ผ่านเกณฑ์ จำแนกตามมิติ.....	154

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า	
4-9	ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลจำแนกตามมิติ และคะแนนรวมทั้งฉบับ.....	159
4-10	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลจำแนกตามมิติ.....	161
4-11	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานของแบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล จำแนกตามมิติ.....	166
4-12	การเปรียบเทียบความสอดคล้องของโมเดล UIRT กับ โมเดล Bi-factor MIRT.....	170
4-13	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ แบบเพียร์สันของค่าเฉลี่ยของแบบสอบทั้ง 4 ชุดตัวแปร.....	172
4-14	ผลการวิเคราะห์ Model 1: Correlated traits and correlated methods.....	173
4-15	ผลการวิเคราะห์ Model 2: No traits/ correlated methods.....	175
4-16	ผลการวิเคราะห์ Model 3: Perfectly correlated traits/ freely correlated methods.....	176
4-17	ผลการวิเคราะห์ Model 4: Freely correlated traits/ uncorrelated methods.....	178
4-18	ค่าผลต่างของการเปรียบเทียบค่าดัชนีความกลมกลืนของ โมเดล 4 โมเดล.....	179
4-19	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลของนิสิตชั้นปีที่ 4หลักสูตร พยาบาลศาสตรบัณฑิต กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โปรแกรมวิทย์-คณิตจำแนกเป็นคะแนนเฉลี่ยทั้งฉบับและแยกตามมิติ โดยใช้ <i>t-test independent</i>	180
4-20	การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนนจากแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลในชั้นการศึกษา G.....	182
4-21	ผลการประมาณค่าความแปรปรวนในชั้นการสรุปอ้างอิง ชั้นการตัดสินใจ และสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลทั้งฉบับ จำแนกตามจำนวนข้อสอบ.....	183
4-22	การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนนจากแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิติตัวเลข ในชั้นการศึกษา G.....	184

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-23 ผลการประมาณค่าความแปรปรวนในชั้นการสุ่มอ้างอิง ชั้นการตัดสินใจ และสัมประสิทธิ์การสุ่มอ้างอิงของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล มิติตัวเลข จำแนกตามจำนวนข้อสอบ.....	185
4-24 การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนน จากแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิติภาษา ในชั้นการศึกษา G.....	185
4-25 ผลการประมาณค่าความแปรปรวนในชั้นการสุ่มอ้างอิง ชั้นการตัดสินใจ และสัมประสิทธิ์การสุ่มอ้างอิงของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล มิติภาษา จำแนกตามจำนวนข้อสอบ.....	186
4-26 การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนน จากแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิติเหตุผล ในชั้นการศึกษา G.....	187
4-27 ผลการประมาณค่าความแปรปรวนในชั้นการสุ่มอ้างอิง ชั้นการตัดสินใจ และสัมประสิทธิ์การสุ่มอ้างอิงของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล มิติเหตุผล จำแนกตามจำนวนข้อสอบ.....	188
4-28 การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนน จากแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล มิติการสังเกต ในชั้นการศึกษา G.....	188
4-29 ผลการประมาณค่าความแปรปรวนในชั้นการสุ่มอ้างอิง ชั้นการตัดสินใจ และ สัมประสิทธิ์การสุ่มอ้างอิงของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล มิติการสังเกต จำแนกตามจำนวนข้อสอบ.....	189
4-30 การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนน จากแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิติความจำ ในชั้นการศึกษา G.....	190
4-31 ผลการประมาณค่าความแปรปรวนในชั้นการสุ่มอ้างอิง ชั้นการตัดสินใจ และสัมประสิทธิ์การสุ่มอ้างอิงของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล มิติความจำ จำแนกตามจำนวนข้อสอบ.....	191
4-32 การวิเคราะห์ความแปรปรวน และการประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนน จากแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น ในชั้นการศึกษา G.....	191

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-33 ผลการประมาณค่าความแปรปรวนในชั้นการสุปร้อยิ่ง ชั้นการตัดสินใจ และสัมประสิทธิ์การสุปร้อยิ่งของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล มิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น จำแนกตามจำนวนข้อสอบ.....	192
4-34 การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนน จากแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิติความอดทน ในชั้นการศึกษา G....	193
4-35 ผลการประมาณค่าความแปรปรวนในชั้นการสุปร้อยิ่ง ชั้นการตัดสินใจ และสัมประสิทธิ์การสุปร้อยิ่งของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล มิติความอดทน จำแนกตามจำนวนข้อสอบ.....	194
4-36 เกณฑ์ปกติระดับชาติคะแนนความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในรูปเปอร์เซ็นต์ไทล์ และคะแนนที่ปกติ แยกตามมิติ.....	195

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1-1	กรอบแนวคิดการวิจัยแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล.....	11
2-1	ทฤษฎีสององค์ประกอบ ตามแนวคิดของ Spearman.....	21
2-2	โครงสร้างทางปัญญา และเปรียบเทียบ Carroll's three-stratum and Cattell-Horn's extended Gf Gc และการบูรณาการ Cattell-Horn-Carroll model.....	27
2-3	โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบ 1 พารามิเตอร์.....	63
2-4	โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบ 2 พารามิเตอร์.....	64
2-5	โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์.....	65
2-6	โค้งลักษณะปฏิบัติการ สำหรับข้อคำถามที่มี 5 รายการคำตอบ ตามแนวคิดของโมเดล Graded-response model.....	69
2-7	ลักษณะโครงสร้างของ โมเดล UIRT, MIRT และ Bi-factor.....	77
2-8	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเมตริกซ์พหุลักษณะ-พหุวิธี.....	88
2-9	โมเดลสมมติฐานการวิเคราะห์พหุลักษณะพหุวิธี.....	91
4-1	ผลการวิเคราะห์ Bi-factor MCFA แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล.....	165
4-2	ผลการวิเคราะห์ Bi-factor MCFA ของแบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล.....	169
4-3	ผลการวิเคราะห์ Model 1: Correlated Traits and Correlated Methods.....	174
4-4	ผลการวิเคราะห์ Model 2: No Traits/ Correlated Methods.....	175
4-5	ผลการวิเคราะห์ Model 3: Perfectly Correlated Traits/ Freely Correlated Methods.....	177
4-6	ผลการวิเคราะห์ Model 4: Freely Correlated Traits/ Uncorrelated Methods.....	178
4-7	สัมประสิทธิ์สรูปอ้างอิงแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล.....	183

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความถนัดเป็นสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองที่มีอยู่ในตัวบุคคล เป็นคุณลักษณะของบุคคลในปัจจุบันที่บ่งชี้ศักยภาพในอนาคต (Bingham, 1937, p. 17) ซึ่งเป็นความสามารถพิเศษที่ส่งผลให้ประสบความสำเร็จในการทำงาน หรือ การเรียน (Haspeslagh, Delesle, & Igodt, 2008, p. 409) ความถนัดจึงเป็นเครื่องชี้วัดศักยภาพและความสามารถในการเรียนรู้ของบุคคล ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญยิ่งที่จะช่วยชี้ทางของบุคคลในการเลือกเรียนหรือเลือกอาชีพที่ตนถนัดโดยหลักการแล้ว การที่บุคคลแต่ละคนจะเลือกเรียนสาขาวิชาใดนั้น ควรจะต้องมีความสามารถบางอย่างซึ่งเหมาะสมกับที่จะเรียนในสาขาวิชานั้น ความสามารถดังกล่าวจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสมรรถภาพทางสมองของแต่ละคน ซึ่งบางครั้งครู ผู้ปกครองหรือแม้แต่ตัวนักเรียนเองก็ไม่ทราบว่าตนมีความสามารถหรือถนัดด้านใด การที่บุคคลได้เรียนตามความถนัดจะทำให้บุคคลนั้นประสบความสำเร็จในการศึกษาเล่าเรียน (สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์, 2553, หน้า 394) แต่ในทางปฏิบัติกลับพบว่าคนที่บุคคลเลือกเรียนวิชาใดนั้น เนื่องจาก เรียนตามเพื่อน หรือตามความต้องการของผู้ปกครอง โดยไม่ได้คำนึงถึง ความถนัด หรือธรรมชาติของผู้เรียนแต่ละคนที่จะมีสมรรถภาพทางสมอง บุคลิกภาพ ทัศนคติ ความสนใจ และพฤติกรรมแตกต่างกัน (Bingham, 1937)

การที่บุคคลจะเรียนให้ประสบผลสำเร็จนั้น ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับทางเลือกเรียนสาขาวิชาที่ตนมีความถนัด เพราะความถนัดจะช่วยทำให้ผู้เรียนเลือกแนวทางที่เหมาะสมกับตนเองมากที่สุด โดยที่ไม่จำเป็นต้องเก่งในด้านที่เหมือนกับคนอื่น (สุภาภรณ์ พิมพะนิตย์, 2555) เมื่อเข้ามาเรียนในสาขาวิชาที่ตนเองถนัดก็จะมีคามเพียรพยายามและมุ่งมั่นที่จะเรียนให้สำเร็จ แต่ตามข้อเท็จจริงแล้วในสถานศึกษา พบว่า ยังมีนักศึกษาที่ไม่จบตามเวลาที่กำหนดในหลักสูตร ต้องเรียนซ้ำชั้นหรือซ้ำวิชา หรือมีบางส่วนที่ต้องออกกลางคันเนื่องจากไม่มีความถนัดในสาขาวิชาที่เรียน จากผลการศึกษาของสุภาภรณ์ พิมพะนิตย์ (2555) และสุทัศน์ ชันเลข (2549) พบข้อมูลที่สอดคล้องกันว่าสาเหตุของการลาออกและพ้นสภาพของนักศึกษาเนื่องจากไม่ชอบในวิชาที่เรียน ไม่ถนัดในสาขาที่สอบได้ หรือไม่เหมาะสมกับตนเอง ดังนั้น การรับนักศึกษาเข้าเรียนในสถานศึกษาต้องคำนึงถึงความถนัดด้วย เพราะเมื่อนักศึกษาเลือกเรียนสาขาวิชาใดแล้วพบว่าตนเองไม่ถนัดในสาขานั้น ทำให้ไม่สนใจเรียนส่งผลให้เกิดทัศนคติที่ไม่ดีต่อสาขาวิชาที่เรียน ผลการเรียนจึงออกมาไม่ดี

และทำให้มีอัตราการออกกลางคันที่สูงกว่านักศึกษาที่เลือกเรียนวิชาที่ตนเองถนัด (เอกบุตร อยู่สุข, 2549)

การที่จะทราบว่าบุคคลมีความถนัดด้านใดด้านหนึ่งนั้นสามารถวัดได้โดยตรงจากการกระทำของคนนั้น (วรรณิ ลิ้มอักษร, 2551) หรือให้ประเมินตนเอง หรือประเมินศักยภาพ โดยให้บุคคลแสดงลักษณะพิเศษออกมาแล้ววัดด้วย แบบทดสอบความถนัด (Aptitude tests) ซึ่งการทดสอบความถนัดนั้นเป็นการคาดคะเน หรือพยากรณ์ภายภาคหน้าโดยอาศัยข้อเท็จจริงในปัจจุบัน (ชวาล แพรัตกุล, 2552, หน้า 76) โดยวัดปริมาณความสามารถทักษะพฤติกรรม และลักษณะต่าง ๆ ที่เป็นผลรวมทุกอย่าง ซึ่งมีสะสมต่อเนื่องกันอยู่ในตัวบุคคลเพื่อใช้ในการทำนาย พฤติกรรมหรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่บุคคลนั้นจะแสดงให้เห็นปรากฏในอนาคต (Linn & Gronlund, 2002, p. 429) ผลที่ได้จากการทดสอบความถนัดช่วยให้ทราบถึงจุดแข็งและจุดอ่อนของผู้เข้ารับการทดสอบ และสามารถทำนายได้ว่าบุคคลนั้นจะแสดงผลงานในอนาคตหรือสถานการณ์ที่แตกต่างอย่างไร การทดสอบความถนัดจึงถูกนำมาใช้ในการคัดเลือกบุคคลเข้าอบรม หรือการคัดเลือกผู้เรียนเข้าศึกษาต่อในวิชาชีพที่เหมาะสมกับตนเอง (Drummond & Jones, 2009; Mahakud, 2013) โดยประเมินจากสาระสนเทศของการทดสอบ ดังนั้น แบบทดสอบความถนัด จึงถูกออกแบบเพื่อจุดมุ่งหมายทางวิชาการและประเมินศักยภาพเบื้องต้นของการเรียนรู้ (Aiken, 2000, pp. 192-193)

การทดสอบความถนัดมีความสำคัญในการวางแผนอาชีพ เพราะผลที่ได้จากการทดสอบความถนัดสามารถนำไปเปรียบเทียบกับความสามารถที่ต้องการในหลายสาขาวิชาชีพ สามารถให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางในการเลือกเรียนสายอาชีพ (Drummond & Jones, 2009, p. 159) เพราะถ้าบุคคลมีความถนัดที่สอดคล้องกับอาชีพใดนั้น จะทำให้โอกาสประสบความสำเร็จ มีความพึงพอใจในงานสูง และการคงอยู่ในงานนั้นในระยะยาว (Jiwan, 2011, p. 174) แบบทดสอบที่นำมาใช้เพื่อคัดเลือกบุคคลเข้าสู่อาชีพใด ๆ นั้น จำเป็นต้องมีมาตรฐานและพัฒนาอย่างเป็นระบบ ผู้ที่พัฒนาแบบทดสอบจำเป็นต้องศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องอย่างครอบคลุม ละเอียดรอบคอบ วิเคราะห์งาน เพื่อให้ได้ข้อมูลคุณลักษณะบุคคลในอาชีพนั้น ๆ ว่าต้องการบุคคลที่มีคุณลักษณะใดบ้าง ที่จะทำให้ประสบความสำเร็จในงาน แล้วสร้างแบบทดสอบตามคุณลักษณะที่วิเคราะห์ได้ (สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์, 2553, หน้า 394) โดยใช้ชุดของคำถามที่สร้างขึ้นให้ผู้ถูกสอบแสดงพฤติกรรมที่ต้องการออกมาให้ผู้สอบสังเกตและวัดได้ (ชวาล แพรัตกุล, 2552, หน้า 73) เพื่อให้ได้ผลผลิตที่เป็นตัวแทนของคุณลักษณะการวัดที่ต้องการ (เขาวดี ราชย์กุล วิบูลย์ศรี, 2552, หน้า 5)

วิชาชีพพยาบาลเป็นวิชาชีพเฉพาะที่มุ่งเน้นการปฏิบัติ หลักสำคัญของการพยาบาล คือการดูแลช่วยเหลือฟื้นฟูสภาพ ป้องกันโรคและส่งเสริมสุขภาพแก่ประชาชน ในระดับบุคคล

ครอบครัวและชุมชน ทั้งในสถานะที่มีสุขภาพดีและเจ็บป่วย รวมทั้งการช่วยแพทย์ทำการรักษาโรค การปฏิบัติกรพยาบาลนั้นจะต้องกระทำอย่างมีเหตุผล รับผิดชอบและเชื่อถือได้ (สมจิต หนูเจริญกุล, 2543) การพยาบาลเป็นการบริการสังคม ที่ตอบสนองความต้องการด้านสุขภาพหลากหลายแตกต่างกัน และการเพิ่มขึ้นของโครงสร้างและสัดส่วนของประชากรผู้สูงอายุ แบบแผนการเจ็บป่วยที่เรื้อรัง และซับซ้อนมากขึ้นทำให้ประชาชนต้องการการบริการด้านสุขภาพสูงขึ้น (อรุณรัตน์ คันทา, เดช เกตุกล้า, กฤษดา แสงดี และดวงทิพย์ ชีระวิทย์, 2556) ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้ประชาชนเข้าถึงบริการสุขภาพได้ง่ายขึ้น การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการรักษาพยาบาล และการเข้าร่วมประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN economic community: AEC) ของประเทศไทยที่ส่งผลให้ความต้องการด้านสุขภาพจากการเคลื่อนย้ายระหว่างประเทศของประชากรอาเซียนเพิ่มมากขึ้น อีกทั้ง วิชาชีพพยาบาลเป็นวิชาชีพ 1 ใน 7 ของวิชาชีพที่ได้รับการประกาศรับรองว่ามีความจำเป็น และเป็นที่ต้องการของกลุ่มสมาชิกประชาคมอาเซียน (รัชนี บุญกล้า และปราณี อ่อนศรี, 2557) จึงต้องการพยาบาลที่มีความชำนาญเฉพาะทางเพิ่มขึ้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ ผู้นำทางการพยาบาล หรือผู้ที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการศึกษาพยาบาลต้องมีการวางแผนอาชีพ เพื่อให้ได้บุคคลที่มีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน

ในการวางแผนอาชีพพยาบาลเพื่อให้ได้บุคคลที่มีความพร้อมเข้าสู่วิชาชีพพยาบาลนั้น สถาบันที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาพยาบาล จะต้องพิจารณาตั้งแต่การคัดเลือกบุคคลเข้ามาศึกษา เพื่อให้ได้ผู้ที่มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ซึ่งสามารถคาดการณ์ว่าบุคคลนั้น มีแนวโน้มจะประสบความสำเร็จในการเรียนหลักสูตรพยาบาลบัณฑิต แต่เมื่อศึกษาถึงระบบการคัดเลือกบุคคลเข้าเรียน วิชาชีพพยาบาล พบว่าสถาบันพระบรมราชชนกซึ่งจัดการเรียนการสอนวิชาชีพเฉพาะพิจารณา คัดเลือกผู้เข้าเรียนจาก โดยคัดเลือกจากผู้มีภูมิลำเนาในเขตพื้นที่ของกระทรวงสาธารณสุข หรือบุตรของอาสาสมัครหมู่บ้าน (อสม.) ที่เรียนจบชั้นมัธยมศึกษา 6 สายวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เกรดเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 2.50 (สถาบันพระบรมราชชนก, 2558) และสัมภาษณ์ผู้ที่มีคุณสมบัติดังกล่าว เกี่ยวกับเจตคติต่อวิชาชีพพยาบาล ถามความรู้ปัญหาสาธารณสุข สังเกตบุคลิกภาพภายนอก และระบบสอบกลาง (Admission) ซึ่งเป็นระบบที่คล้ายคลึงกับการสอบเข้ามหาวิทยาลัย โดยสอบความถนัดทั่วไป (General aptitude test: GAT) ที่เป็นการวัดศักยภาพในการเรียนในมหาวิทยาลัย ให้ประสบความสำเร็จ และความถนัดทางวิชาชีพและวิทยาศาสตร์ (PAT 2) เป็นการทดสอบความรู้ วิชาเรื่องเคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ การคิดแบบนักวิทยาศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับการคัดเลือกบุคคลเข้าเรียนวิชาชีพพยาบาลในระบบของมหาวิทยาลัยจะสอบความถนัดทั่วไป และสอบวิชาตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด 7 วิชา คือ ภาษาไทย สังคมศึกษา ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ เคมี ฟิสิกส์ และชีววิทยา (คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2555)

จะเห็นได้ว่าทั้งสถาบันพระบรมราชชนก และมหาวิทยาลัยไม่พบข้อมูลเกี่ยวกับการทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล แสดงให้เห็นว่าการเตรียมบุคคลเข้าสู่วิชาชีพพยาบาล ยังมีข้อบกพร่องในเรื่องความถนัดทางวิชาชีพ

จากการสืบค้นงานวิจัยที่เกี่ยวกับแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ในประเทศไทย พบว่า มีการศึกษาและพัฒนาแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล เพื่อคัดเลือกบุคคลเข้าเรียนวิชาชีพพยาบาลของผาสุวรรณ ไสวพิเศษ (2511) โดยศึกษาสมรรถภาพสมองที่ส่งผลต่อความสามารถในการเรียนวิชาชีพพยาบาลอนามัยและผดุงครรภ์ ประกอบด้วย แบบทดสอบ 6 ฉบับย่อย ได้แก่ แบบทดสอบภาษาไทย สรุปลความ มิติสัมพันธ์ เลขคณิต ความจำและแบบทดสอบทักษะทางตา มีแบบทดสอบ ความจำ ภาษาไทย และสรุปลความ ที่มีความตรงเชิงทำนาย สามารถนำไปใช้ในการคัดเลือกบุคคลเข้าเรียนพยาบาลอนามัยและผดุงครรภ์ได้ ต่อมา จินดากา สายัณห์วิกลิต, ชวาล แพร์ตกุล, ล้วน สายยศ, อนงค์นาฏ เหลี่ยมสมบัติ และวิทยา เทียนจวง (2518) นำแบบทดสอบความถนัดวิชาชีพครูที่พัฒนาโดยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมาใช้ทดสอบนักศึกษา คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ผลการวิจัยพบว่า มีแบบทดสอบ 4 ฉบับ ที่ควรนำมาใช้ในการคัดเลือกนักศึกษา ได้แก่ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ภาษาไทย อุปมาอุปไมยและการสรุปลความ สดุดท้าย ปี พ.ศ. 2522 วิรัช เสวตศิลป์ (2522) พัฒนาแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนพยาบาล โดยใช้แนวคิด Multiple aptitude battery และ Flanagan aptitude classification test (FACT) เพื่อใช้ในการคัดเลือกบุคคลเข้าเรียนพยาบาลจำนวน 9 ฉบับ พบว่า มีแบบทดสอบ 6 ฉบับ ที่เหมาะสมในการคัดเลือกบุคคลเข้าเรียนพยาบาล คือ ความสามารถในการใช้ตาราง ความเข้าใจภาษา การใช้ภาษาไทย การใช้คำศัพท์ การใช้เหตุผลและความสามารถในการวางแผน และเมื่อศึกษาข้อมูลการพัฒนาแบบทดสอบในต่างประเทศ พบว่า ในประเทศสหรัฐอเมริกา มหาวิทยาลัย Minesota พัฒนาชุดของแบบทดสอบ Moss-Hunt nursing aptitude test ซึ่งตีพิมพ์ครั้งแรกในปี ค.ศ. 1931 ทดสอบความถนัดทางการพยาบาลในช่วงปี ค.ศ. 1934-1935 กับบุคคลที่ต้องการศึกษาในคณะพยาบาล 20 แห่ง (Williamson & Fiss, 1937) เพื่อเพิ่มมาตรฐานวิชาชีพพยาบาล ต่อมาเมื่อปี ค.ศ. 1941 มหาวิทยาลัยเอกชนที่ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาวิชาชีพพยาบาลและศูนย์บริการทางจิตวิทยา มหาวิทยาลัยวอชิงตัน ได้พัฒนาชุดแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ประกอบด้วยความถนัด 5 ด้าน คือ การตัดสินใจในสถานการณ์ทางการพยาบาล ความจำกายภาคศาสตร์ สารสนเทศทางการพยาบาล คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ การบันทึกทางการพยาบาล ประเทศอินเดีย และฟิลิปปินส์ นั้น มีการศึกษาและพัฒนาแบบทดสอบวัดความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลโดยดัดแปลงมาจากแบบทดสอบ Moss-Hunt nursing aptitude test (Pataliah, 2004) ใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

ที่เป็นพยาบาลวิชาชีพและนักศึกษาที่กำลังศึกษาในวิทยาลัยพยาบาล ยังไม่พบหลักฐานการพัฒนาแบบทดสอบเพื่อการคัดเลือกบุคคลเข้าเรียนในวิชาชีพพยาบาลแต่อย่างใด

จากผลการศึกษาการพัฒนาแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล จะเห็นได้ว่าแบบทดสอบ ประกอบด้วย ความถนัดหลายองค์ประกอบ ในส่วนของประเทศไทยนั้น ได้พัฒนาและปรับปรุงมาจากแบบทดสอบของต่างประเทศ และพัฒนาขึ้นก่อนที่จะประกาศใช้พระราชบัญญัติวิชาชีพพยาบาล อีกทั้ง แบบทดสอบส่วนใหญ่ไม่ได้ถูกนำมาใช้ในการคัดเลือกผู้เข้าเรียนพยาบาล จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติวิชาชีพพยาบาล และสมรรถนะของผู้ประกอบอาชีพพยาบาล รวมทั้งมาตรฐานวิชาชีพพยาบาลที่เป็นสากล และสภาพการณ์ปฏิบัติการพยาบาลในปัจจุบัน ที่พยาบาลต้องให้บริการผู้ที่เจ็บป่วยด้วยโรคที่ซับซ้อนและแตกต่างกัน เพื่อให้ได้บุคคลที่มีศักยภาพและคุณสมบัติเหมาะสมตามต้องการการดูแลด้านสุขภาพ

ผู้วิจัยในฐานะเป็นพยาบาลวิชาชีพ ที่มีบทบาทในฐานะผู้ปฏิบัติและผู้สอนวิชาชีพพยาบาล เล็งเห็นว่าการพัฒนาแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลนั้น มีความสำคัญ เพราะนอกจากจะใช้คัดเลือกบุคคลที่มีความพร้อมและเหมาะสมในการเรียนในวิชาชีพพยาบาลแล้ว ยังเป็นการพัฒนาองค์ความรู้เกี่ยวกับความถนัดทางวิชาชีพอีกด้วย โดยในการพัฒนาแบบทดสอบครั้งนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์งานการพยาบาลด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เหตุการณ์สำคัญ (Critical incident technique) เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรมการทำงานคุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานการพยาบาลจะทำให้รู้ว่าในการปฏิบัตินั้นจะต้องใช้ความรู้ความสามารถ ความชำนาญ และความรับผิดชอบอย่างไรจึงจะทำงานให้สำเร็จ (ชูชัย สมितिไกร, 2547, หน้า 42) ซึ่งผู้วิจัยเชื่อว่าจะทำให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนเฉพาะเจาะจง สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับตำแหน่งงาน และเป็นข้อมูลที่นำจะเป็นตัวแทนลักษณะที่สำคัญของงานได้ ผลจากการวิเคราะห์งาน พบว่า ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลประกอบด้วย ความถนัด 7 มิติ คือ มิติตัวเลข มิติภาษา มิติเหตุผล มิติการสังเกต มิติความจำ มิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น และมิติความอดทน หลังจากนั้นจึงพัฒนาแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลตามมิติที่วิเคราะห์ได้

การพัฒนาแบบทดสอบให้มีมาตรฐานนั้น สิ่งที่สำคัญอย่างยิ่ง คือ คุณภาพของแบบทดสอบ จึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบคุณภาพเพื่อให้เกิดความมั่นใจได้ว่า แบบทดสอบนั้นสามารถให้ข้อมูลที่ถูกต้อง แม่นยำ โดยการตรวจสอบคุณภาพข้อสอบรายข้อ ความตรง และความเที่ยงของแบบทดสอบ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีความเหมาะสมกับผู้สอบ และสามารถจำแนกผู้สอบได้ตามระดับความสามารถ (สุวิมล ติรกานันท์, 2551) ในการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้วิธีการตรวจสอบตามทฤษฎี

การทดสอบแบบดั้งเดิม และทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ ขึ้นอยู่กับข้อวัตถุประสงค์ของการศึกษา และข้อจำกัดของทฤษฎี การวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบซึ่งเป็นทฤษฎี การทดสอบแนวใหม่ จะสามารถแก้ไขข้อจำกัดของ ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมในด้านความเป็น อิสระของข้อสอบและผู้สอบ ได้ แต่จะวัดคุณลักษณะแฝงหรือความสามารถของบุคคลเพียงมิติเดียว (Crocker & Algina, 1986) หากแบบทดสอบวัดคุณลักษณะแฝงหลายมิติ หรือหลายองค์ประกอบ วิธีการตรวจสอบคุณภาพตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบพหุมิติ จะทำให้ผลการวิเคราะห์ มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น (Embretson & Reise, 2000) เนื่องจากทฤษฎีนี้ มองว่า คุณลักษณะแฝง ของบุคคลมากกว่า 1 มิติ จะส่งผลต่อการตอบข้อสอบ ดังนั้น พารามิเตอร์ความสามารถของผู้สอบ จึงมีมากกว่า 1 พารามิเตอร์ และการพิจารณาถึงความสามารถหลาย มิติของบุคคลจะช่วยให้โมเดล การวิเคราะห์มีความสอดคล้องกับข้อมูลมากขึ้น (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552)

สำหรับแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลนั้น ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามแนวคิด ทฤษฎีเชาว์ปัญญาซึ่งเป็นทฤษฎีจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับความถนัดที่มีลักษณะ โครงสร้างคุณลักษณะ แฝง 7 มิติ และมีความซับซ้อน จึงถือว่า ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลนั้นมีความเป็นพหุมิติ โดยข้อคำถามทุกข้อวัดคุณลักษณะแฝงมิติทั่วไป และข้อคำถามชุดย่อยวัดคุณลักษณะแฝงมิติเฉพาะ คุณลักษณะแฝงไม่มีความสัมพันธ์ เรียก ลักษณะโครงสร้างนี้ว่า โมเดล 2 องค์ประกอบ (Bifactor model) (Holzinger & Swineford, 1937; Ouyang, Xin, & Chen 2016) ดังนั้น เทคนิควิธีการวิเคราะห์ ข้อมูลที่เหมาะสมจึงเป็นการวิเคราะห์โมเดลการตอบสนองข้อสอบพหุมิติ 2 องค์ประกอบ (Bi factor multidimensional item response theory) ซึ่งในปัจจุบันมีศึกษา การวิเคราะห์ข้อมูลตาม โมเดล Bi factor อย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะเครื่องมือวัดทางจิตวิทยา เพื่ออธิบายโครงสร้างคุณลักษณะแฝง ที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ มากกว่าโมเดลการตอบสนองข้อสอบพหุมิติ และเอกมิติ (Gibbons, Rush, & Immekus, 2009) นอกจากแบบทดสอบจะมีคุณภาพด้านความตรงแล้ว จะต้องมีความเที่ยงด้วย เนื่องจากการทดสอบอาจมีแหล่งความคลาดเคลื่อนจากหลายแหล่ง เช่น ผู้ถูก ทดสอบ เวลา เนื้อหาที่ทดสอบ และผู้ตรวจให้คะแนน ซึ่งส่งผลกระทบต่อคะแนนของผู้ถูกทดสอบ ดังนั้น การที่สามารถระบุแหล่งความคลาดเคลื่อน และขจัดความคลาดเคลื่อนออกไปให้เหลือน้อย ที่สุด จะทำให้คะแนนสอบใกล้เคียงกับ คะแนนจริงมากขึ้น (สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์, 2544, หน้า 207) ดังนั้น เพื่อให้ได้คะแนนจากการสอบใกล้เคียงกับ คะแนนจริงมากที่สุด จึงใช้การวิเคราะห์ ความเที่ยงตามทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด เพราะสามารถพิจารณา ความคลาดเคลื่อนจากการทดสอบได้ เพื่อให้ผลการวิเคราะห์มีความถูกต้อง แม่นยำ และได้ สารสนเทศที่เพียงพอสำหรับการตัดสินใจเลือกจำนวนข้อสอบที่มีประสิทธิภาพ (Shavelson & Webb, 1991; Alkharusi, 2012) ช่วยให้ผู้บริหารการทดสอบตัดสินใจได้ว่าควรใช้เงื่อนไขการวัด

แบบใด จึงจะได้คะแนนที่น่าเชื่อถือในระดับที่ต้องการ หรือที่เรียกว่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง ความน่าเชื่อถือของผลการวัด (Generalizability coefficient) เนื่องจากสามารถบอกถึงความเป็น เอกพันธ์ของเอกภพด้วย ข้อสอบที่นำมาศึกษาเป็นตัวอย่างสุ่มจากเอกภพข้อสอบที่มีความเป็น เอกพันธ์ สามารถใช้คะแนนสังเกตแทนคะแนนเอกภพได้อย่างมั่นใจ (ไพรัตน์ วงษ์นาม, 2533, หน้า 24)

คำถามการวิจัย

1. ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมีโครงสร้างอย่างไรและมีองค์ประกอบอะไรบ้าง
2. แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลที่มีคุณภาพควรมีลักษณะอย่างไร
3. แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลที่พัฒนาควรมีเกณฑ์ปกติอย่างไร
4. คู่มือการใช้แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลควรมีลักษณะอย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

วัตถุประสงค์หลักของการวิจัย คือ การพัฒนาแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ซึ่งในการดำเนินการวิจัยกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบของความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล
2. เพื่อสร้างแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล
3. เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลที่พัฒนาขึ้น

ประกอบด้วย

3.1 การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ หาค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกแบบพหุมิติ (*MDISC*) และพารามิเตอร์ความยากแบบพหุมิติ (*MDIFF*) ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบพหุมิติ 2 องค์ประกอบ (Bi-factor multidimensional item response theory: Bi-factor *MIRT*)

3.2 การตรวจสอบความตรงตามโครงสร้าง โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พหุมิติ 2 องค์ประกอบ (Bi-factor multidimensional confirmatory factor analysis: Bi-factor *MCFA*) วิเคราะห์พหุลักษณะพหุวิธี (Multitrait-multimethod analysis) และเทคนิคกลุ่มรู้จัก (Known-group technique)

- 3.3 การตรวจสอบความเที่ยง ตามทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด
4. เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติระดับชาติของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีขอบเขตของการศึกษา ดังนี้

ขอบเขตเนื้อหา

การศึกษาแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล สำหรับคัดเลือกบุคคลเข้าเรียน
หลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิตที่ครอบคลุมความถนัดมิติเฉพาะ 7 มิติ คือ มิติตัวเลข (Numerical)
มิติภาษา (Verbal) มิติเหตุผล (Reasoning) มิติการสังเกต (Alertness) มิติความจำ (Memory)
มิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น (Empathy) และมิติความอดทน (Tolerance)

ขอบเขตประชากร

ประชากรในการศึกษานี้ มี 3 กลุ่ม กลุ่มแรก คือ พยาบาลวิชาชีพที่สำเร็จการศึกษา
ระดับปริญญาโทด้านการพยาบาลเป็นกลุ่มประเมินความสำคัญขององค์ประกอบความถนัดทาง
วิชาชีพพยาบาล กลุ่มที่สอง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โปรแกรมวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์
โรงเรียนสังกัดกระทรวงศึกษาธิการสำหรับหาคุณภาพของแบบทดสอบ และเกณฑ์ปกติระดับชาติ
และกลุ่มที่สามคือนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4 หลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต สำหรับหาคุณภาพ
แบบทดสอบด้วยเทคนิคกลุ่มรู้จัก

ลักษณะของแบบทดสอบ

ลักษณะของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล เป็นแบบทดสอบปรนัย
ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน
ตอบถูก ให้ 1 คะแนน ตอบผิด ให้ 0

คุณภาพของแบบทดสอบ

ผู้วิจัยพิจารณาค่าคุณภาพเบื้องต้น โดยการวิเคราะห์ความตรงตามเนื้อหา หาค่าอำนาจจำแนก
ค่าความยาก และค่าความเที่ยงตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม หลังจากนั้น การวิเคราะห์คุณภาพ
รายข้อ หาค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกและพารามิเตอร์ความยากแบบพหุมิติ ตามทฤษฎีการตอบสนอง
ข้อสอบพหุมิติ 2 องค์ประกอบ (Bi-factor *MIRT*) ตรวจสอบความเหมาะสมของข้อมูลสำหรับการ
การวิเคราะห์พหุมิติของแบบทดสอบ วิเคราะห์ความตรงตามโครงสร้างด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ
เชิงยืนยันพหุมิติ 2 องค์ประกอบ (Bi-factor *MCFA*) โดยข้อสอบทุกข้อวัดความถนัดทางวิชาชีพ
พยาบาล มิติทั่วไปทั้งฉบับ และวัดมิติเฉพาะ 7 มิติ แต่ละมิติไม่มีความสัมพันธ์กัน วิเคราะห์พหุ
ลักษณะพหุวิธี และเทคนิคกลุ่มรู้จัก และตรวจสอบความเที่ยงตามทฤษฎีการสรุปอ้างอิง
ความน่าเชื่อถือของผลการวัด

การสร้าง เกณฑ์ปกติ (Norms)

เกณฑ์ปกติ เป็นเกณฑ์ปกติระดับชาติ (National norms) อยู่ในรูปแบบคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile rank) และคะแนนทีปกติ (Normalize T-score) ซึ่งแปลงมาจากคะแนนความสามารถ (θ) ของผู้ตอบข้อสอบแต่ละคนตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบเอกมิติ

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการพัฒนาแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลในครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์งาน การพยาบาล (Nursing task analysis) ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เหตุการณ์สำคัญ (Critical incident technique) ตามแนวคิดของ Flanagan (1959) 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดเป้าหมายทั่วไป (General aims) เพื่อศึกษาพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติการพยาบาล และการปฏิบัติการพยาบาลที่มีประสิทธิภาพ พยาบาลจะต้องมีความสามารถพิเศษหรือความถนัด ด้านใดบ้างโดยมีเป้าหมายเฉพาะ เพื่อค้นหาองค์ประกอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

2. วางแผนและกำหนดขอบเขต (Plan and specifications) โดยกำหนดเหตุการณ์ (Incident) ซึ่งเป็นพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติการพยาบาลที่เป็นจุดเด่นของพยาบาล ได้แก่ 1) ลักษณะ ความเป็นวิชาชีพพยาบาล 2) คุณลักษณะที่สำคัญของพยาบาล และ 3) คุณลักษณะของบุคคลที่เรียน วิชาชีพพยาบาล นำเหตุการณ์สำคัญมาจัดกลุ่มองค์ประกอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

3. เก็บรวบรวมข้อมูล (Collecting the data) โดยให้พยาบาลวิชาชีพประเมินระดับ ความสำคัญแต่ละองค์ประกอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลตามเกณฑ์ที่กำหนด

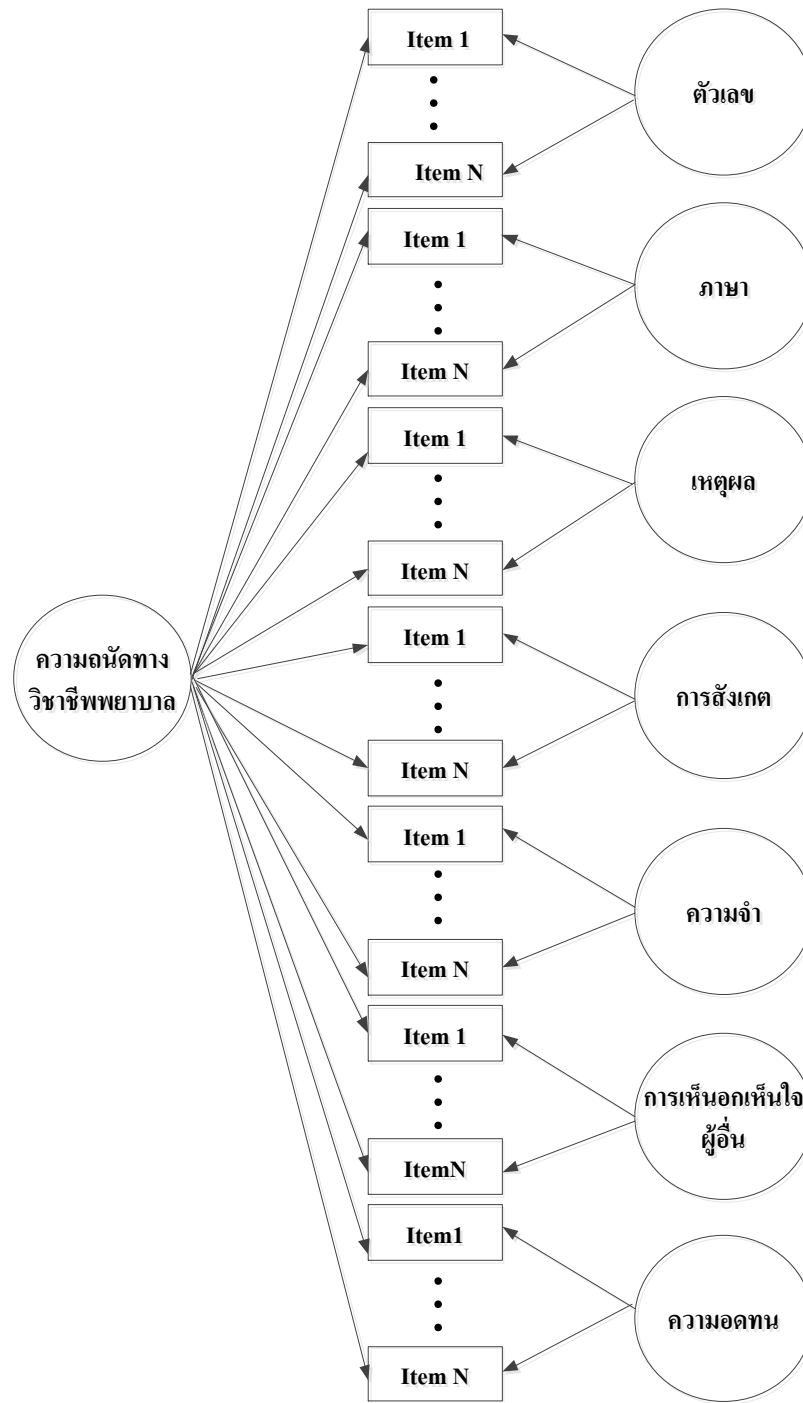
4. การวิเคราะห์ข้อมูล (Analyzing the data) วิเคราะห์คำร้อยละของความคิดเห็นของ กลุ่มตัวอย่างมากกว่าร้อยละ 90 การประเมินว่าองค์ประกอบมีความสำคัญและควรนำมาใช้เป็น องค์ประกอบในการทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลในระดับมากและมากที่สุด

5. การตีความและการรายงาน (Interpreting and reporting) สรุปองค์ประกอบความถนัด ทางวิชาชีพพยาบาล

จากผลการวิเคราะห์งานในวิชาชีพพยาบาล นำมาบูรณาการกับทักษะความสามารถ ที่จำเป็นสำหรับบุคคลที่เข้าเรียนพยาบาลของวิทยาลัยพยาบาล ประเทศแคนาดาและทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับความถนัด ได้องค์ประกอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล 7 มิติ ได้แก่ 1) มิติตัวเลข 2) มิติภาษา 3) มิติเหตุผล 4) มิติการสังเกต 5) มิติความจำ 6) มิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น และ 7) มิติความอดทนผลที่ได้จากการศึกษา นำมาสร้างกรอบแนวคิดในการพัฒนาแบบทดสอบ ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล เพื่อนำไปใช้สำหรับการคัดเลือกบุคคลเข้าเรียนวิชาชีพพยาบาล ที่ครอบคลุมความถนัด

7 มิติ แล้วพัฒนาข้อสอบตามทฤษฎีความถนัด 2 องค์ประกอบ (Bi-factor theory) ตามแนวคิดของ Spearman (1904) ที่เชื่อว่าความถนัดของมนุษย์ประกอบด้วยความถนัดที่เป็นมิติทั่วไป (General factor: G factor) ที่ถูกวัดภายใต้ข้อสอบทุกข้อในแบบทดสอบ และความถนัดมิติเฉพาะ (Specific factor: S factor) ที่ถูกวัดภายใต้ข้อสอบที่อยู่ในมิติเฉพาะแต่ละมิติ โดยมิติทุกมิติ ไม่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งข้อสอบทุกข้อวัดทั้งมิติเฉพาะและมิติทั่วไป (Holzinger & Swineford, 1937; Reise, 2012)

ผังภาพที่ 1-1



ภาพที่ 1-1 กรอบแนวคิดการวิจัยแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

นียมศัพท์เฉพาะ

ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล หมายถึง ความสามารถของบุคคล ที่ส่งผลทำให้ประสบความสำเร็จในการเรียนหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต โดยสามารถวัดได้จากแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยมิติเฉพาะ 7 มิติ

แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียวเพื่อใช้คัดเลือกบุคคลเข้าเรียนหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต สืบเคราะห์ขึ้นจากการวิเคราะห์งานในวิชาชีพพยาบาล และทักษะความสามารถที่จำเป็นสำหรับบุคคลที่เข้าเรียนพยาบาลของวิทยาลัยพยาบาล ประเทศแคนาดา บูรณาการกับทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความถนัด พัฒนาแบบทดสอบตามแนวคิด ความถนัด 2 องค์ประกอบ ที่ประกอบด้วยความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิติทั่วไป และมิติเฉพาะ 7 มิติ

1. ความถนัดมิติตัวเลข (Numerical aptitude) หมายถึง ความสามารถในการ บวก ลบ คูณ หาร คำนวณอัตราส่วน เปอร์เซนต์ และการใช้สูตรทางคณิตศาสตร์

แบบทดสอบความถนัดมิติตัวเลข หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิธีการ หรือหลักการทางคณิตศาสตร์จากสถานการณ์คำถามที่กำหนดเป็น ภาษา และตัวเลข

2. ความถนัดมิติภาษา (Verbal aptitude) หมายถึง ความสามารถในการเข้าใจภาษาเพื่อการสื่อสาร จากการอ่าน เขียน พูดหรือแสดงการตอบโต้กับผู้อื่น ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจนและเหมาะสม โดยตระหนักถึงพฤติกรรมที่แตกต่างของบุคคล

แบบทดสอบความถนัดมิติภาษา หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความเข้าใจความหมาย และการตีความจากเนื้อเรื่อง บทความ บทสนทนาจากการอ่าน และสามารถในการใช้คำในการพูด/เขียนเหมาะสมกับบุคคล

3. ความถนัดมิติเหตุผล (Reasoning aptitude) หมายถึง ความสามารถใช้วิจารณญาณเพื่อค้นหารายละเอียด ความเกี่ยวข้องการจำแนกประเภทและมูลเหตุของสิ่งต่าง ๆ โดยการเชื่อมโยงความคิดอย่างสมเหตุสมผลเพื่อการตัดสินใจ

แบบทดสอบความถนัดมิติเหตุผล หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความสามารถในการคิด วิจารณญาณความสามารถในการหาข้อยุติ ลงสรุปที่สมเหตุสมผลตามเงื่อนไขของข้อเท็จจริงที่กำหนดให้

4. ความถนัดมิติการสังเกต (Alertness aptitude) หมายถึง ความสามารถในการดู เก็บรายละเอียดความคล้ายคลึงหรือความแตกต่างระหว่างสิ่งของต่าง ๆ อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

แบบทดสอบความถนัดมิติการสังเกต หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความสามารถในการใช้สายตามองสถานการณ์ที่กำหนดเป็นรูปภาพ แล้วพิจารณาว่ามีจุดใดที่เป็นจุดอันตรายต่อชีวิตหรือทรัพย์สินมากที่สุด

5. ความถนัดมิติความจำ (Memory aptitude) หมายถึง ความสามารถในการระลึกหรือจดจำเหตุการณ์เรื่องราว ได้อย่างแม่นยำถูกต้อง ประกอบด้วย การจำเนื้อหาที่เรียน และจำรูปภาพ/สัญลักษณ์ ได้ถูกต้อง

แบบทดสอบความถนัดมิติความจำ หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความสามารถในการจำรูปภาพ/สัญลักษณ์ ได้อย่างถูกต้อง

6. ความถนัดมิติความเห็นอกเห็นใจผู้อื่น (Empathy aptitude) หมายถึง ความสามารถในการเข้าใจอารมณ์ความรู้สึกความคิด และเจตนาของผู้อื่น ไวต่อความรู้สึก/ การแสดงออก พร้อมให้การช่วยเหลืออย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

แบบทดสอบความถนัดมิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความสามารถในการแสดงออกที่ทำให้ผู้อื่นทราบว่า เข้าใจความรู้สึก ความคิดและเจตนา โดยใช้คำพูดหรือท่าทาง พร้อมให้คำแนะนำเพื่อช่วยเหลืออย่างถูกต้องเหมาะสม

7. ความถนัดมิติความอดทน (Tolerance aptitude) หมายถึง ความสามารถอดทนปฏิบัติงานในสภาพแวดล้อมที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ ได้แก่ กลิ่นเชื้อโรค เสียงดัง กลิ่นสารเคมี การรบกวนด้านจิตใจ หรือพฤติกรรมที่ไม่สามารถพยากรณ์ได้

แบบทดสอบความถนัดมิติความอดทน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความสามารถควบคุมการแสดงออกทางกาย วาจา และสภาวะด้านจิตใจให้เป็นปกติ พร้อมทั้งยังสามารถปฏิบัติภาระหน้าที่ต่าง ๆ ตามเป้าหมายที่ได้วางไว้ โดยไม่มีการหยุดชะงักหรือเปลี่ยนแนวเมื่อต้องเผชิญกับสภาพการณ์หรือสิ่งแวดล้อมที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้

คุณภาพของแบบทดสอบ หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีการตรวจสอบคุณภาพข้อคำถามรายข้อ และทั้งฉบับ ดังนี้

1. ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกแบบพหุมิติ (Multidimensional discrimination: *MDISC*) หมายถึง ค่าความชันของพื้นที่ผิวของโค้งลักษณะข้อสอบ ณ จุดโค้งที่มีความชันมากที่สุดจากจุดเริ่มต้นของความสามารถ ที่จำแนกผู้สอบที่มีความสามารถต่ำ และสูงออกจากกัน ได้อย่างชัดเจน โดยมีค่าอำนาจจำแนกแบบพหุมิตินายข้อ ≥ 0.65 สามารถคำนวณจากสูตร

$$MDISC \text{ หรือ } A_i = \sqrt{\sum_{k=1}^m a_{ik}^2}$$

$MDISC_i$ แทน ค่าอำนาจจำแนกรวมของข้อสอบข้อที่ i ใน m มิติ

m แทน จำนวนของมิติใน θ Space

a_{ik} แทน ค่าอำนาจจำแนกข้อสอบใน G-factor และ S-factor ของมิติที่ k

2. ค่าพารามิเตอร์ค่าความยากแบบพหุมิติ (Multidimensional difficulty: $MDIFF$)

ค่าที่แสดงตำแหน่งของ โคลงลักษณะข้อสอบ ณ จุดความสามารถ (θ) ที่มีโอกาสตอบข้อสอบ ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลถูก ค่าความน่าจะเป็นที่ผู้สอบที่จุด θ จะตอบข้อสอบข้อ i ได้ถูกต้อง โดยมีค่าความยากแบบพหุมิติรายข้อ ระหว่าง -3 ถึง +3 สามารถคำนวณจากสูตร

$$MDIFF_i = \frac{-d_i}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{ik}^2}}$$

d_i แทน ค่าคงที่ (Intercept) ความยากแบบพหุมิติ ของข้อที่ i

3. ความตรง (Validity) หมายถึง คุณภาพของแบบทดสอบวัดความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาล สามารถความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลได้ตรงตามคุณลักษณะและมิติที่กำหนดตาม ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล โดยศึกษาความตรงตามโครงสร้าง ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบ เชิงยืนยันพหุมิติ 2 องค์ประกอบ การวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี และเทคนิคกลุ่มรู้อัด

4. ความเที่ยง (Reliability) หมายถึง คุณภาพของแบบทดสอบวัดความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สามารถสรุปอ้างอิงความถนัดเฉพาะวิชาชีพ ได้ถูกต้องแม่นยำ ในงานวิจัย พิจารณาจากสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง

5. เกณฑ์ปกติ (Norms) หมายถึง กระบวนการในการแปลงคะแนนที่ได้จากการทดสอบ ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ซึ่งเป็นค่าความสามารถ (θ) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แต่ละคน ตามโมเดลการตอบสนองข้อสอบเอกมิติ 2 พารามิเตอร์ เป็นคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ และคะแนนที่ ปกติ เป็นเกณฑ์ปกติระดับชาติ แยกเป็นความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลตามมิติเฉพาะ

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้รับผลการวิจัยที่เป็นประโยชน์ ดังนี้

1. ได้แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ที่เป็นแบบทดสอบมาตรฐานสำหรับใช้ในการประเมิน/ คัดเลือกบุคคลเข้าสู่วิชาชีพพยาบาลที่มีความเหมาะสม
2. หน่วยงานที่จัดการศึกษาหลักสูตรพยาบาลพยาบาลศาสตรบัณฑิต สามารถนำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนก่อนการศึกษาในหลักสูตร เพื่อคัดเลือกบุคคลที่เหมาะสม
3. ครูแนะแนวสามารถใช้ข้อมูลคะแนนความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล เป็นแนวทางให้คำปรึกษา และแนะแนวการศึกษา เพื่อให้บุคคลที่สนใจประเมินตนเองในด้านความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล และ เตรียมความพร้อมก่อนการสอบคัดเลือกเข้าเรียนหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต
4. ผู้บริหารการศึกษาพยาบาล/ ผู้บริหารการพยาบาล สามารถใช้ข้อมูลความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลเป็นแนวทางในพัฒนาการเรียนการสอนและพัฒนาคุณภาพบริการ เพื่อให้การบริการทางการพยาบาลมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อพัฒนาแบบทดสอบวัดความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความถนัด การทดสอบความถนัด ความถนัดทางวิชาชีพ การพยาบาล การวิเคราะห์งานการพยาบาลโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์เหตุการณ์สำคัญ เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์ประกอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล การตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบ ตลอดจนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 ความถนัด

1. ความหมายของความถนัด
2. ทฤษฎีเกี่ยวกับความถนัด
3. การทดสอบความถนัด

ตอนที่ 2 ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

1. แนวคิดและความหมายความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล
2. องค์ประกอบของความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล
3. แบบทดสอบวัดความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล
4. การวิเคราะห์งานการพยาบาล โดยใช้เทคนิควิเคราะห์เหตุการณ์สำคัญ

ตอนที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

1. การวิเคราะห์ข้อสอบรายชื่อตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม
2. การตรวจสอบคุณภาพข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ
3. การตรวจคุณภาพด้านความตรง
4. การตรวจสอบความเที่ยง

ตอนที่ 4 แบบทดสอบมาตรฐานและเกณฑ์ปกติ

1. แบบทดสอบมาตรฐาน
2. เกณฑ์ปกติ

ตอนที่ 5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 1 ความถนัด

1. ความหมายของความถนัด

ความถนัดเป็นสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองที่มีอยู่ในตัวบุคคล มีลักษณะเป็นกลุ่มของสมรรถภาพซึ่งเกิดจากการสั่งสมประสบการณ์ ที่มีผลต่อการเรียนรู้และความสำเร็จในอนาคต (ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ, 2549) และเป็นกลุ่มความสามารถทางสมองที่ร่วมกันทำงาน เพื่อเพิ่มพูนความสำเร็จในกิจกรรมทางปัญญา (Cronbach, 1963) เป็นความสามารถเฉพาะด้านที่ได้จากการฝึกอบรมสั่งสมมาตั้งแต่เกิดจนถึงปัจจุบัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2541) คำว่า ความถนัด (Aptitude) มาจากภาษาลาตินและฝรั่งเศส จุดกำเนิดมาจากคำว่า Apt, Appropriate, Suitable หมายถึง ความสามารถพิเศษ ความเหมาะสม สำหรับภาษาฝรั่งเศสใช้คำว่า Apropos คำจำกัดความของความถนัดเกี่ยวข้องกับคน สถานการณ์ และความเหมาะสม โดยสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับบุคคล บุคคลกับสถานการณ์ (Snow, 1992) เป็นลักษณะเฉพาะของบุคคลที่มีความพร้อมเป็นปัจจัยพื้นฐานในการจะได้มาซึ่งความชำนาญ ศักยภาพและความสามารถในการปฏิบัติอย่างเหมาะสม (Bingham, 1937) การที่บุคคลจะมีศักยภาพในการทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งได้ดี มีประสิทธิภาพ เป็นผลมาจากการจัดสภาพแวดล้อมให้บุคคลได้เรียนรู้ หรือฝึกฝนอย่างเหมาะสม เช่นกัน (วรรณิ ลิ้มอักษร, 2551) นอกจากนี้ ความถนัดยังเป็นความรู้ ความคิด (Cognitive) การปฏิบัติ (Conative) และความรู้สึก/ อารมณ์ (Affective) ของบุคคลต่อสิ่งแวดล้อมสถานการณ์ที่สามารถช่วยเหลือหรือขัดขวางเป้าหมายการปฏิบัติของบุคคลที่แตกต่างกัน (Snow, 1994) โดยผลการปฏิบัติงานจะเกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดและลักษณะสถานการณ์ และจะปรากฏขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป (Shavelson et al., 2002)

ดังนั้น ความถนัดจึงเกี่ยวข้องกับการมองอนาคตของคน ตามสภาพแวดล้อม และคุณลักษณะที่ซ่อนอยู่ภายในที่จะแสดงความสามารถในอนาคตด้วยความเหมาะสม (Fitness) และถูกต้อง (Suitability) จากคำถามที่ว่าเราจะทราบได้อย่างไรว่า ผู้หญิงคนหนึ่งมีความถนัดด้านการพยาบาล โดยไม่รู้มาก่อนว่าเรามีความชำนาญ จึงจำเป็นต้องมีการวัดความถนัด เพื่อให้ทราบว่าเรามีลักษณะที่เหมาะสมกับวิชาชีพพยาบาล โดยสิ่งสำคัญ คือ มีความพร้อมที่จะได้มาซึ่งความชำนาญ หรือความคล่องแคล่ว และพร้อมที่จะพัฒนาตนเองตามความสนใจ (Bingham, 1937) ซึ่งเป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นว่าบุคคลใดควรจะเรียน หรือประกอบอาชีพใดจึงจะเหมาะสม เพราะมนุษย์มีสภาพร่างกายและสมรรถภาพทางสมอง (Mental ability) แตกต่างกันจึงเป็นผลให้คนมีความถนัดแตกต่างกัน (อารี พันธุ์ณี, 2542) และความถนัดยังเป็นอัตราของการเรียนรู้ (Learning rate) ของแต่ละบุคคล โดยการเทียบความสามารถในการเรียนรู้กับเวลาที่ใช้ เช่น ถ้าผู้ใดเรียนคณิตศาสตร์ได้ในเวลารวดเร็วแสดงว่าเป็นผู้มีความถนัดทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น (Carroll, 1974 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ

และอังคณา สายยศ, 2541) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงขีดระดับความสามารถขั้นสูงสุดของบุคคลต่อการเรียนรู้และการฝึกฝนในวิทยาการและทักษะต่าง ๆ หากได้รับการฝึกสอนและประสบการณ์ที่เหมาะสม เรียกอีกว่า “เพดาน” ของความสามารถในการเรียนรู้หรือแก้ปัญหาในเรื่องต่าง ๆ นอกจากนี้ ชาวาล แพร์ตกุล (2513 อ้างถึงใน ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ, 2549) ยังได้วิเคราะห์ความหมายของความถนัดออกเป็น 5 ประการ ดังนี้

1. ความถนัด เป็นพลังงานหรือสมรรถภาพชนิดพิเศษของจิตที่สามารถนำความรู้จากหน่วยย่อย ๆ มาผสมแล้วแยก หรือนำมาข่นย่อยแล้วขยายหรือนำมากระจายแล้วจัดระเบียบใหม่ จนในที่สุด สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาใหม่ ๆ ที่ยังไม่เคยพบเคยเห็นมาก่อนได้อย่างสมเหตุสมผลแบบทดสอบความถนัดจึงเป็นเครื่องมือสำหรับแจ้งสัญญาณบอกเหตุล่วงหน้าว่าจะสามารถเรียนวิชาแขนงต่าง ๆ ไปได้ไกลมากน้อยเพียงใด
2. ความถนัด ถือเป็นระดับความยากของงานเป็นหลักในการพิจารณา คือ เป็นสามารถทำงานที่ยากและซับซ้อนได้ถูกต้อง
3. ความถนัดเกิดจากการฝึกฝน ประสบการณ์ โดยที่เมื่อบุคคลนั้นอยู่ในสภาวะแวดล้อมใด ๆ ก็จะมีการเรียนรู้และพัฒนาสิ่งใหม่ ๆ ขึ้น
4. ความถนัด ประกอบด้วย ความสามารถหลายชนิด ขึ้นอยู่กับระดับความสามารถแต่ละชนิดและสัดส่วนของความสามารถเหล่านั้น ถ้าบุคคลใดมีทั้งชนิดและสัดส่วนเด่นด้อยในด้านใดแล้วเขาก็จะมีความโน้มเอียงที่จะเรียนรู้หรือประสบความสำเร็จในด้านนั้น ๆ มากกว่าด้านอื่น ๆ
5. ความถนัด เชื่อว่าพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตจะแก่กล้าขึ้นต้องอาศัยสิ่งภายนอกมารบเร้า และตัวเองทำปฏิกิริยาโต้ตอบออกไป

จากความหมายของความถนัดที่กล่าวมา จึงสรุปว่า ความถนัดเป็นความสามารถพิเศษส่งผลทำให้บุคคลมีความพร้อมและเหมาะสมที่จะปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่ง จนประสบความสำเร็จในอนาคต

จากการศึกษาพบว่ามีความหมายสัมพันธ์กับความถนัด แต่มีแนวคิดไม่เหมือนความถนัด ดังนั้น เพื่อหลีกเลี่ยงความกำกวมในความหมายของความถนัดในการพิจารณา ทฤษฎีความถนัดจำเป็นต้องเปรียบเทียบความหมายของคำที่เกี่ยวข้องกับความถนัด ได้แก่ ความสามารถ (Ability) วิสัยสามารถ (Capacity) ศักยภาพ (Potential) เขาวนปัญญา (Intelligence) ความสามารถ (Ability) หมายถึง “พลังในการแสดงการกระทำทางร่างกายหรือทางสมองที่คิดตัวมาแต่กำเนิดหรือเกิดจากการเรียนรู้โดยการศึกษาและฝึกฝน” (Wolman, 1973 อ้างถึงใน

ประยูทธ ไทยธานี, 2546) เป็นพลังของบุคคลที่สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ในขณะนี้ โดยไม่แน่ใจว่าจะเป็นพลังที่แฝงอยู่ หรือเป็นพลังแบบใดและเกิดขึ้นได้อย่างไร ความสามารถแตกต่างความถนัด โดยที่ ความสามารถใช้ในกรณีที่บุคคลสามารถปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ ได้ในปัจจุบัน แต่ความถนัดเป็นแนวโน้มที่บุคคลจะสามารถปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ ได้ในอนาคต หรือมีความเป็นไปได้ที่จะปฏิบัติกิจกรรมหากได้รับการฝึกฝน (ประยูทธ ไทยธานี, 2546)

วิสัยสามารถ (Capacity) คือ ขีดความสามารถสูงสุดที่บุคคลจะกระทำบางสิ่งบางอย่างได้ (Bingham, 1937) มีความหมายคล้ายคลึงกับความสามารถ แต่มีความเฉพาะเจาะจงกว่า เนื่องจากเป็นขีดความสามารถสูงสุดของบุคคลที่จะกระทำบางสิ่งบางอย่างได้ คำนี้บางครั้งถูกใช้อธิบายความหมายของ ความถนัด

ศักยภาพ (Potential) หมายถึง ความสามารถแฝงของบุคคลในการที่จะกระทำบางสิ่งบางอย่างได้ และสามารถพัฒนาได้หากมีสถานะที่เอื้ออำนวย คำนี้ใช้มากเกี่ยวกับความสามารถทางสมอง หรือความสามารถพิเศษ” (Wolman, 1973 อ้างถึงใน ประยูทธ ไทยธานี, 2546) มองเฉพาะพลังแฝงอยู่ในตัวของบุคคล ไม่สนใจว่าจะเป็นขีดความสามารถสูงสุดหรือไม่ ถ้าในอนาคตได้รับการเรียนรู้หรือฝึกฝนสามารถพัฒนาได้ คำนี้ จะใช้อธิบายความหมายของ ความถนัด ได้เฉพาะเจาะจงและตรงกว่าคำอื่น

เชาวน์ปัญญา (Intelligence) มีความสัมพันธ์กับความถนัดแต่ไม่ใช่สิ่งเดียวกัน เปรียบเทียบได้ดังนี้ (วรณิ ลิ้มอักษร, 2551, หน้า 49; อารี พันธุ์มณี, 2542, หน้า 77)

1. เชาวน์ปัญญาเป็นพฤติกรรมภายในสังเกตได้ยาก ส่วนความถนัดสามารถสังเกตได้ตรงจากการกระทำ
 2. เชาวน์ปัญญาจะต้องมีการเปรียบเทียบกับคนอื่นแล้ว จึงประเมินออกมาว่าบุคคลมีเชาวน์ปัญญาระดับใด ส่วนความถนัดประเมินได้โดยตรงจากประสิทธิภาพของงานที่สำเร็จแล้ว
 3. เชาวน์ปัญญาจะถูกประเมินในลักษณะรวม เช่น ประเมินว่าบุคคลมีเชาวน์ปัญญาในระดับค่อนข้างฉลาด ไม่ได้บอกว่ามีความสามารถพิเศษในด้านใดสูงเป็นพิเศษ ส่วนความถนัดจะถูกประเมินออกมาเฉพาะด้าน เช่น มีความถนัดด้านดนตรีสูง
 4. ความถนัดทางการเรียนมีทิศทางสัมพันธ์กับระดับเชาวน์ปัญญา แต่ไม่อาจสรุปทิศทางของความสัมพันธ์ที่แน่นอนระหว่างความถนัดพิเศษกับเชาวน์ปัญญาได้
 5. ผู้ที่มีเชาวน์ปัญญาสูงจะไม่จำเป็นต้องมีความถนัดสูง
- จะเห็นว่าได้ว่าเชาวน์ปัญญา มีความหมายในลักษณะของความสามารถทั่วไปอันเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้และแก้ไขปัญหิต่าง ๆ การวัดเชาวน์ปัญญาจึงเป็นการวัดความสามารถที่มีอยู่ในตัวบุคคลในอดีต ส่วนความถนัดเป็นสมรรถภาพทางสมองที่แสดงถึงความสามารถเฉพาะอย่าง

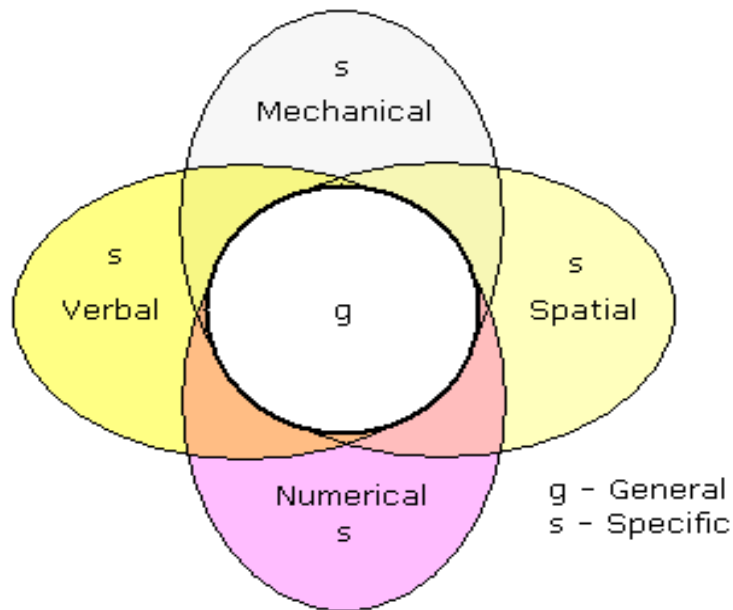
ซึ่งมีหลายองค์ประกอบ การวัดความถนัดจึงเป็นการวัดความสามารถในอนาคตเพื่อทำนายผลสำเร็จของงาน นักจิตวิทยาส่วนใหญ่จะสนใจการวัดเชาวน์ปัญญา ในขณะที่นักวัดผลจะสนใจความถนัด เพราะเห็นว่าความถนัดมีประโยชน์มากกว่า และสามารถวัดได้ตรงกว่า และยังสามารถใช้ทำนายความสำเร็จในการเรียนได้ (สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์, 2553, หน้า 10)

2. ทฤษฎีเกี่ยวกับความถนัด

เนื่องจากเชาวน์ปัญญาเป็นความสามารถทั่วไป ส่วนความถนัดเป็นสมรรถภาพเฉพาะของสมอง ดังนั้น ทฤษฎีความถนัดจึงมีความเกี่ยวข้องกับเชาวน์ปัญญา ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 ทฤษฎีสององค์ประกอบ (Bi-factor theory)

ในปี ค.ศ. 1904 Spearman นักจิตวิทยาชาวอังกฤษ ได้สร้างแบบทดสอบความถนัดเพื่อคัดเลือกรับราชการ และได้คิดค้นทฤษฎีสมรรถภาพทางสมอง จนกระทั่งปี ค.ศ. 1927 ได้เสนอทฤษฎีเกี่ยวกับสมรรถภาพทางสมอง เนื่องจากเขาไม่เชื่อว่าผลของการปฏิบัติงานจะมาจากสมรรถภาพทางสมองที่เป็นพื้นฐานทั่วไป (General factor: G factor) อย่างเดียว เขาจึงเสนอว่าสมรรถภาพทางสมองของมนุษย์ ประกอบด้วย ความสามารถ 2 กลุ่ม คือ สมรรถภาพที่เป็นพื้นฐานทั่วไป ซึ่งจะสอดแทรกอยู่ในทุกอริยาบถของความคิดและการกระทำของมนุษย์ มีความแตกต่างกันในแต่ละคน และสมรรถภาพเฉพาะ (Specific factor: S-factor) เป็นองค์ประกอบที่ทำให้มนุษย์มีความแตกต่างกัน และเป็นความสามารถพิเศษที่มีเฉพาะแต่ละบุคคล เช่น ความสามารถด้านดนตรี เครื่องยนต์ ศิลปะ เป็นต้น ในการแสดงความคิดเห็นหรือกระทำการใด ๆ ต้องอาศัยองค์ประกอบทั้งสองประการนี้ เมื่อจะแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ใช้ G-factor และ S-factor ทางคณิตศาสตร์ เมื่อจะเรียนภาษาก็ใช้ G-factor และ S-factor ทางภาษา (สมบูรณ์ ชิตพงศ์ และสำเร็จ บุญเรืองรัตน์, 2524, หน้า 5-6) การที่ Spearman สรุป ความคิดทฤษฎีดังกล่าว เนื่องจากสังเกตเห็นว่าในการทำแบบทดสอบเชาวน์ปัญญานั้น คะแนนจากแบบสอบย่อย ๆ จะมีความเกี่ยวข้องกัน ถ้านำคะแนนจากแบบสอบย่อย ๆ มาหาค่าสหสัมพันธ์ พบว่า คะแนนจากแบบสอบย่อยแต่ละฉบับจะมีค่าสหสัมพันธ์ระหว่างกันค่อนข้างสูง แต่สูงอย่างไม่สมบูรณ์ แสดงว่าแบบสอบย่อยเหล่านี้ต้องวัดความสามารถอย่างใดอย่างหนึ่งร่วมกัน นั่นคือ ความสามารถทั่วไป (G-factor) ส่วนที่เหลือจะเป็นความสามารถเฉพาะ (S-factor) (สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์, 2553, หน้า 45) ภาพที่ 2-1



ภาพที่ 2-1 ทฤษฎีสององค์ประกอบ ตามแนวคิดของ Spearman (Martinez, 2010)

2.2 ทฤษฎีหลายตัวประกอบ (Multiple-factor theory)

ปี ค.ศ. 1933 Thurstone ผู้นำสำคัญของทฤษฎีหลายตัวประกอบ โดยเชื่อว่า สมรรถภาพสมองของมนุษย์ ประกอบด้วย องค์ประกอบหลาย ๆ อย่าง มีการวิจัยโครงสร้างทางสมองอย่างกว้างขวางและใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor analysis) จนสามารถแยกแยะความสามารถทางสมองออกเป็นส่วนย่อยได้หลายส่วน ทำให้เชื่อว่าความสามารถทางสมองไม่ได้ประกอบด้วย ความสามารถร่วมเป็นแกนกลางดัง เช่น G-factor ของ Spearman แต่ประกอบด้วย องค์ประกอบเป็นกลุ่ม ๆ หลาย ๆ กลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มจะมีหน้าที่เฉพาะหรืออาจจะทำงานร่วมกัน หลังจากวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถของสมรรถภาพของสมองพื้นฐาน (Primary mental ability) ของมนุษย์ พบว่า สมรรถภาพของสมองพื้นฐาน มีองค์ประกอบหลายอย่าง แต่ที่เห็นได้ชัดและสำคัญ 7 องค์ประกอบ คือ

2.2.1 ด้านภาษา (Verbal factor) หรือ V-factor เป็นความสามารถเกี่ยวกับความเข้าใจ ความหมาย ความสามารถในการจับใจความ แปลความของเรื่องราวที่ได้อ่านหรือ ได้ฟัง และเหตุผลเชิงภาษา ผู้ที่มีความสามารถด้านนี้สูง สามารถการอ่านแบบเข้าใจความหมาย รู้ความสัมพันธ์ ของคำ รู้ความหมายของศัพท์ รวมทั้งสามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญในสังคมมนุษย์ ใช้ในการเรียนรู้และชีวิตประจำวัน การสื่อสาร โดยเฉพาะภาษาจำเป็นต้องใช้ตลอดเวลา

2.2.2 ด้านตัวเลข (Number factor) หรือ N-factor เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของจำนวน ปริมาณ และกลวิธี ในการคิดคำนวณ มีความแม่นยำ คล่องแคล่ว ในการบวก ลบ คูณ หาร เป็นต้น เป็นความสามารถที่จำเป็นสำหรับอาชีพที่เกี่ยวกับตัวเลข เช่น นักสถิติ นักบัญชี นักวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

2.2.3 ด้านความจำ (Memory factor) หรือ M-factor เป็นความสามารถในการระลึก หรือจดจำเหตุการณ์เรื่องราวต่าง ๆ ได้แม่นยำถูกต้อง ผู้ที่มีสมรรถภาพด้านนี้ สามารถจำเรื่องราว และมีสติระลึกงู้นสามารถถ่ายทอดได้ ซึ่งอาจจะเป็นความจำแบบนกแก้วนกขุนทอง หรือจำ โดยอาศัยสิ่งสัมพันธ์ก็ได้

2.2.4 ด้านการใช้ถ้อยคำ (Word fluency factor) หรือ W-factor เป็นความสามารถ ใช้ถ้อยคำต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง ใช้คำได้มากในเวลาจำกัด เช่น ให้หาคำขึ้นต้นด้วย “ค” มากที่สุดในเวลาจำกัด เป็นต้น ความสามารถด้านนี้จะส่งผลให้มีความสามารถในการเจรจา และการประพันธ์ทั้งร้อยแก้วและร้อยกรอง ตอบโต้ทันทีทันใด เป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับภาษา แต่พิจารณาเฉพาะความสามารถในส่วนไหวพริบ ปฏิภาณและความคล่องแคล่วของการใช้ถ้อยคำ โดยมองผลในด้านเจรจาเป็นสำคัญ ดังที่เคยเห็นว่าบางคนเขียนเก่ง (V) แต่พูดบรรยาย (W) ผู้ฟังไม่รู้

2.2.5 ด้านเหตุผล (Reasoning factor) หรือ R-factor เป็นความสามารถในการใช้ วิจารณ์ญาณเพื่อค้นหารายละเอียด ความเกี่ยวข้อง การจำแนกประเภทและมูลเหตุของสิ่งต่าง ๆ โดยการเชื่อมโยงความคิดอย่างสมเหตุสมผล

2.2.6 ด้านมิติสัมพันธ์ (Space factor หรือ S-factor) เป็นความสามารถจินตนาการ เกี่ยวกับขนาดและมิติ โดยพิจารณาความสัมพันธ์ส่วนประกอบต่าง ๆ ทั้งขนาด ทรวดทรงและ ทิศทาง ความสามารถด้านนี้จึงส่งผลต่อการเรียนวิชาการออกแบบแผนที่ อาชีพช่าง และการขับรถ

2.2.7 ด้านการรับรู้ (Perceptual factor หรือ P-factor) เป็นความสามารถเก็บ รายละเอียดความคล้ายคลึง หรือความแตกต่างระหว่างสิ่งของต่าง ๆ อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ความสามารถด้านนี้เหมาะกับงานที่ต้องการความประณีต

ต่อมา Thurstone ได้สร้างแบบทดสอบสมรรถภาพสมอง ซึ่งเป็นการวัดความถนัดทางการเรียน ชื่อว่า Primary mental ability test และสมรรถภาพสมองทั้ง 7 ประการ นี้ ถือว่าเป็น สมรรถภาพพื้นฐานทางสมอง ที่มีอยู่ในมนุษย์ทุกคน ซึ่งในแต่ละคนมีมากน้อยแตกต่างกันไป ใน แต่ละด้าน แม้แต่ในบุคคลเดียวกันก็มีความสามารถในแต่ละด้านไม่เท่ากัน เช่น นาย ก มี ความสามารถด้านภาษาเด่น แต่ไม่เด่นด้านตัวเลข ในขณะที่นาย ข มีความสามารถด้านตัวเลข เเด่น แต่ด้านภาษาน้อยกว่านาย ก การที่บุคคลมีความสามารถที่แตกต่างกันนี้ มีความสำคัญมาก ต่อการเรียนและการประกอบอาชีพให้สอดคล้องกับความสามารถของแต่ละบุคคล

2.3 ทฤษฎีพหุปัญญา (Theory of multiple intelligence)

ในปี ค.ศ. 1983 Gardner นักจิตวิทยาชาวอเมริกันสนใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสมองและพฤติกรรม เขาเชื่อว่า เซาว์ปัญญาเป็นสิ่งที่ไม่คงที่ สามารถพัฒนาได้ด้วยการฝึกฝนหรืออบรมโดยนิยาม เซาว์ปัญญาว่าเป็นวิสัยสามารถในการแก้ปัญหาในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ และการผลิตผลงานต่าง ๆ ซึ่งขึ้นกับวัฒนธรรมของแต่ละแห่ง และได้เสนอเซาว์ปัญญาในหนังสือชื่อ “Frames of mind” ว่าเซาว์ปัญญาของมนุษย์มีอย่างน้อย 7 ด้าน (Shearer & Luzzo, 2009) ต่อมา ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเซาว์ปัญญาที่แตกต่างกัน และเกี่ยวข้องกับศักยภาพของมนุษย์ รวมเป็น 9 ด้าน (Gardner, 2010) ดังนี้

2.3.1 เซาว์ปัญญาด้านภาษา (Linguistic intelligence) เป็นความสามารถใช้ภาษา ความรู้สึกไวต่อเสียง ความหมาย และจังหวะของคำ รวมถึงการจัดกระทำเกี่ยวกับโครงสร้างของภาษา เสียง ความหมาย และเรื่องที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับภาษา เช่น สามารถใช้ภาษาในการหวานล้อม การอธิบาย ผู้ที่มีความสามารถทางด้านภาษาสูง เช่น นักเล่านิทาน นักพูด นักการเมือง ครู นักกฎหมาย เป็นต้น หรือการเขียน เช่น กวี นักเขียนบทละคร บรรณาธิการ นักหนังสือพิมพ์

2.3.2 เซาว์ปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logical-mathematical intelligence) เป็นความสามารถใช้ตัวเลข เช่น นักบัญชี นักคณิตศาสตร์ นักสถิติ และผู้ที่ให้เหตุผลดี เช่น นักวิทยาศาสตร์ นักตรรกศาสตร์ นักคอมพิวเตอร์ เซาว์ปัญญาด้านนี้รวมถึงความไวในการเห็นความสัมพันธ์ แบบแผน ตรรกวิทยา การคิดเชิงนามธรรมและการคิดที่เป็นเหตุเป็นผล และการคิดคาดการณ์ และวิธีการที่ใช้ ได้แก่ การจำแนกประเภท การจัดหมวดหมู่ การสันนิษฐาน สรุป คิดคำนวณ และตั้งสมมุติฐาน

2.3.3 เซาว์ปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial intelligence) เป็นความสามารถในการมองเห็นพื้นที่ ได้แก่ นายพราน ลูกเสือ ผู้นำทาง และสามารถปรับปรุงและคิดวิธีการใช้เนื้อที่ได้ดี เช่น สถาปนิก มัณฑนากร ศิลปิน นักประดิษฐ์ เซาว์ปัญญาด้านนี้ รวมไปถึงความรู้สึกไวต่อสี เส้น รูปร่าง เนื้อที่ และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเหล่านี้ นอกจากนี้ ยังหมายถึง ความสามารถมองเห็นและแสดงออกเป็นรูปร่างถึงสิ่งที่เห็นและความคิดเกี่ยวกับพื้นที่

2.3.4 เซาว์ปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (Bodily-kinesthetic intelligence) เป็นความสามารถในการควบคุมร่างกาย การเคลื่อนไหว และจัดการงานต่าง ๆ ได้ดี แสดงออกด้วยการเคลื่อนไหว มีทักษะในการใช้สายตาร่วมกับการใช้มือ เช่น เล่นบอล ได้ดี หรือยิงเป้าได้แม่นยำ ด้วยทักษะในการจัดการสิ่งแวดลอมรอบตัว ทำให้สามารถจดจำและจัดระบบข้อมูลสิ่งรอบตัวได้ดี ซึ่งทำให้มีทักษะในการเดินรำ ควบคุมสมดุลร่างกาย กีฬา การทดลอง ใช้ภาษากาย

ศิลปะ การแสดง เลียนแบบ ใช้มือในการสร้างสรรค์หรือสร้างสิ่งต่าง ๆ แสดงอารมณ์ด้วยภาษากาย ผู้ที่มีความสามารถด้านนี้สูง เหมาะที่จะประกอบอาชีพ นักแสดง ครูสอนพลศึกษา นักกีฬา นักฟิสิกส์ นักปั้น ช่างซ่อมรถยนต์ ศัลยแพทย์ พยาบาล นักกายภาพบำบัด เป็นต้น

2.3.5 เขาวนปัญญาด้านดนตรี (Musical intelligence) เป็นความสามารถทางด้านดนตรี ได้แก่ นักดนตรี นักแต่งเพลง นักวิจารณ์ดนตรี รวมถึงความไวต่อเสียง ทำนอง และจังหวะ สามารถเข้าใจและวิเคราะห์ดนตรี

2.3.6 เขาวนปัญญาด้านมนุษยสัมพันธ์ (Interpersonal intelligence) เป็นความสามารถในการเข้าใจอารมณ์ ความรู้สึก ความคิดและเจตนาของผู้อื่น รวมถึงความไวในการสังเกตน้ำเสียง ใบหน้า ท่าทาง และมีความสามารถสูงในการรู้ถึงลักษณะต่าง ๆ ของสัมพันธภาพของมนุษย์ ตอบสนองได้เหมาะสม มีประสิทธิภาพ เช่น สามารถทำให้นุคคลหรือกลุ่มบุคคลปฏิบัติตาม ผู้ที่มีความสามารถด้านนี้ มักจะมองสิ่งต่าง ๆ ด้วยมุมมองของคนอื่น ๆ รอบตัว เพื่อให้เข้าใจว่าคนอื่น ๆ คิดอย่างไรและรู้สึกอย่างไร โดยใช้ทั้งภาษาพูดและภาษากาย เช่น การสบตา การเอียง/ โน้มตัว ยิ้ม เพื่อสร้างสัมพันธ์ให้สื่อสารกันได้ มีทักษะในการฟังและเข้าใจคนอื่น ความเห็นอกเห็นใจ และความเข้าใจอารมณ์ความรู้สึก ในการให้คำปรึกษาหรือประสานงานในกลุ่ม จะคอยตรวจสอบอารมณ์ของกลุ่ม แรงบันดาลใจและความตั้งใจ ใช้การสื่อสารทั้งภาษาพูดและภาษากาย สร้างความเชื่อมั่นในกลุ่มได้ดี เป็นนักประสานและแก้ไขความขัดแย้ง ทำให้เกิดบรรยากาศที่ดี ในระหว่างผู้คน ผู้ที่มีความสามารถด้านนี้ เหมาะกับอาชีพ นักจิตวิทยา นักให้คำปรึกษา ผู้ให้บริการด้านสุขภาพ ผู้ให้การดูแลผู้ป่วย นักการเมือง นักธุรกิจ นักเจรจาต่อรอง เป็นต้น

2.3.7 เขาวนปัญญาด้านตนเอง หรือการเข้าใจตนเอง (Intrapersonal intelligence) เป็นความสามารถ รู้จักตนเอง สื่อสารกับตนเอง โดยเฉพาะการมีสติกับภาวะภายในของตน และสามารถเปลี่ยนตนเองให้เข้ากับภาระงาน พยายามที่จะเข้าใจอารมณ์ความรู้สึกภายใน ความฝัน สัมพันธภาพกับผู้อื่น แสดงออกถึงจุดแข็ง จุดอ่อนและข้อจำกัดของตนเอง สะท้อนและวิเคราะห์ตนเอง เข้าใจแรงปรารถนาและความใฝ่ฝันของตน วิเคราะห์แบบแผนการคิดของตน ให้เหตุผลกับตน เข้าใจบทบาทหน้าที่ และสัมพันธภาพกับคนอื่น ผู้ที่มีความสามารถด้านนี้เหมาะกับอาชีพ นักวิจัย นักคิด/ ปราชญ์ นักปรัชญา เป็นต้น ซึ่งจะใช้ความสามารถของตนในการตัดสินใจที่ดี ในการเลือกอบรม ศึกษา เพื่อเตรียมความพร้อมเพื่อความสำเร็จในการเลือกอาชีพ

2.3.8 เขาวนปัญญาด้านธรรมชาติ (Naturalist intelligence) เป็นความสามารถเรียนรู้ธรรมชาติรอบตัว แยกแยะความเป็นจริง/ ลักษณะร่วม หรือแตกต่างของสิ่งรอบตัว จัดกลุ่มสิ่งที่เหมือนหรือต่างกันด้วยแนวคิดที่เป็นเหตุเป็นผล มองเห็นลำดับขั้นของความเชื่อมโยง ในธรรมชาติ จัดแบบแผนความคิดของตนเอง การจัดกลุ่ม จัดอันดับขั้นของความจำต่อสิ่งรอบตัว

มีทักษะในการจัดระบบคิดภายในตัวเอง แสดงความรู้สึกเห็นอกเห็นใจและเข้าใจธรรมชาติรอบตัว จดจำแยกแยะรายละเอียด เข้าใจการเปลี่ยนแปลงและปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เข้าใจความสำคัญของตนเองกับสิ่งแวดล้อม และตระหนักถึงความสามารถของคนที่จะมีส่วนช่วยในการอนุรักษ์ธรรมชาติ เข้าใจถึงพัฒนาการของมนุษย์ และการดำรงชีวิตของมนุษย์ตั้งแต่เริ่มจนตาย เข้าใจและจำแนกความเหมือนกันของสิ่งของ เข้าใจการหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงของสสาร ผู้ที่มีความสามารถด้านนี้เหมาะกับ เช่น นักธรณีวิทยา นักมานุษยวิทยา นักวิทยาศาสตร์ เกษตรกร เป็นต้น

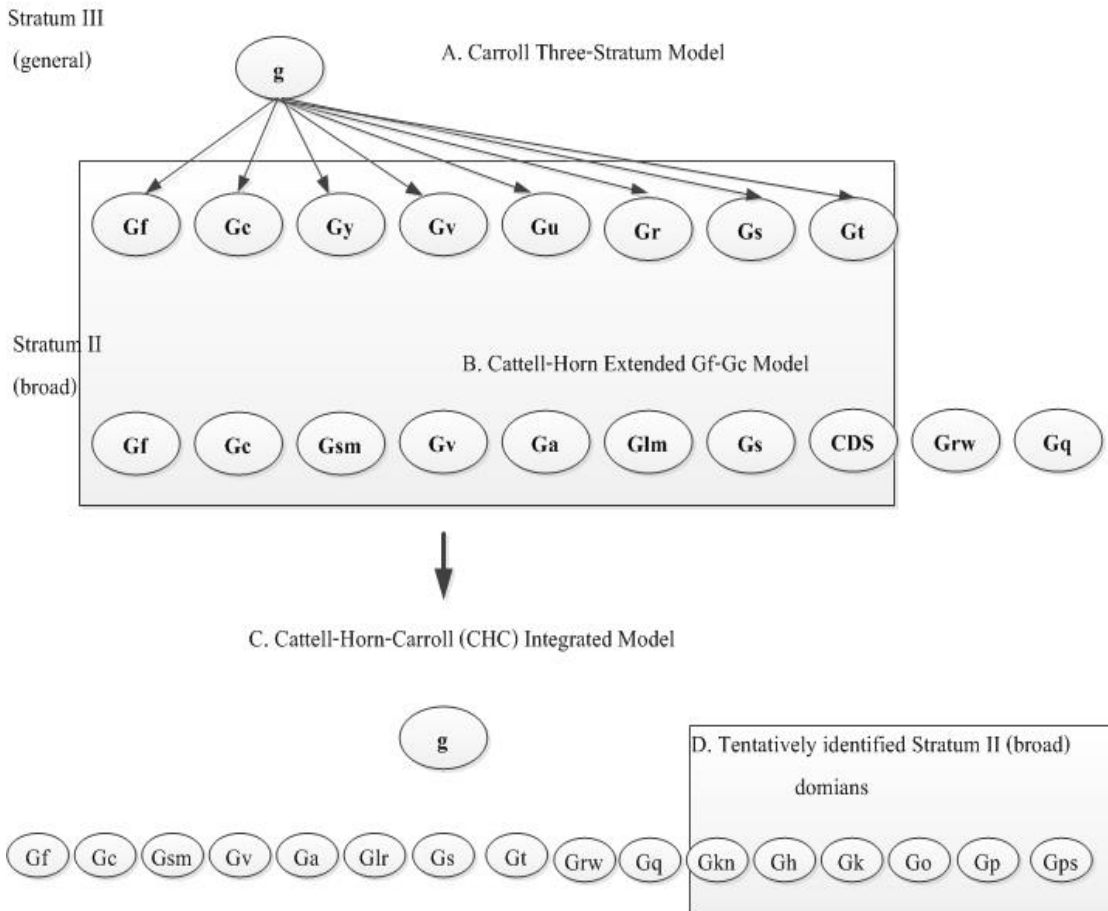
2.3.9 เชาวนปัญญาด้านอัตถภาวนิยม จิตนิยมหรือ การดำรงคงอยู่ (Existential intelligence) เป็นความสามารถเชื่อมโยงการดำรงอยู่ของมนุษย์และตนเองกับสิ่งที่ใหญ่กว่า เช่น จักรวาล พระเจ้า ความดีงาม เห็นคุณค่าของการเกิดเป็นมนุษย์ เห็นความงดงามของศิลปะ คุณธรรม บารมี และมีแนวโน้มที่จะใส่ใจกับการค้นหาความหมายในชีวิต พยายามมองหาความเชื่อมโยงระหว่างการเรียนรู้สาขาย่อย ๆ เข้าเป็นภาพใหญ่ สนใจและชื่นชมกับวรรณคดี เรื่องเล่า อุดมคติ ของคนต่างวัฒนธรรม รู้สึกเป็นอันหนึ่งอันเดียวกับครอบครัว เพื่อนชุมชน และ โลก

นอกจากนี้ ทฤษฎีพหุปัญญาไม่เพียงแต่จะอธิบายถึงลักษณะของเชาวนปัญญา ในแต่ละด้านเท่านั้น แต่มีความเชื่อที่สำคัญ คือ 1) เชื่อว่าคนทุกคนมีเชาวนปัญญาทุกด้าน เพียงแต่จะมากน้อยด้านใด ซึ่งคนส่วนใหญ่มักจะมีสูงเพียงด้านเดียวหรือสองด้าน 2) เชาวนปัญญาหลาย ๆ ด้านจะทำงานร่วมกัน เช่น การประกอบอาหารก็จะต้องสามารถอ่านวิธีการทำ (ด้านภาษา) และคิดคำนวณปริมาณของส่วนผสม (ด้านคณิตศาสตร์) เมื่อประกอบอาหารเรียบร้อยทำให้สมาชิกในครอบครัวมีความสุข (ด้านมนุษยสัมพันธ์) และทำให้ตนเองมีความสุขภาคภูมิใจ (ด้านการเข้าใจ รู้จักตนเอง) เป็นต้น 3) เชาวนปัญญาแต่ละด้านจะมีการแสดงความสามารถหลายทาง เช่น คนบางคน ไม่มีความสามารถทางการอ่าน แต่ก็มิได้หมายความว่า ไม่มีเชาวนปัญญาทางด้านภาษา เพราะบุคคลนั้นอาจจะเป็นผู้ที่เล่าเรื่องได้เก่งและใช้ภาษาพูดคล่องแคล่ว หรือบางคนที่ไม่มีความสามารถด้านร่างกาย กีฬาและการเล่นในสนาม แต่อาจจะใช้ร่างกายได้อย่างดีในการถักทอผ้า หรือเล่นหมากรุกได้เก่ง และ 4) คนทุกคนสามารถพัฒนาเชาวนปัญญาแต่ละด้านให้สูงขึ้น ถ้ามีการให้กำลังใจ ฝึกฝนอบรมจะเสริมสมรรถภาพของเชาวนปัญญาด้านต่าง ๆ ได้ ด้วยเหตุนี้ จึงมีการศึกษาประยุกต์ทฤษฎีพหุปัญญา มาใช้ในการให้คำปรึกษาเพื่อเลือกประกอบอาชีพ ที่เหมาะสมกับตนเอง

2.4 Cattell-Horn-Carroll theory of intelligence (Schneider & McGrew, 2012, pp. 99-138)

Cattell-Horn-Carroll (CHC) เป็นทฤษฎีความสามารถทางปัญญาที่อธิบาย ความแตกต่าง กัน ทางปัญญาของคนว่าทำไมจึงแตกต่างและแตกต่างกันอย่างไร เป็นแนวคิดที่ครอบคลุมส่วนใหญ่

ของจุดเด่นทฤษฎีทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางปัญญาของมนุษย์ โดยการรวมกัน
ทฤษฎีของ Horn-Cattell Gf-Gc และทฤษฎี Carroll's three-stratum theory โดยที่ทฤษฎีของ
Horn-Cattell Gf-Gc เชื่อว่าคนมีความรู้ กว้างและลึกแตกต่างกัน และ Gf-Gc มีการทำหน้าที่
เชื่อมโยงกัน คนที่มีปัญญาเลื่อนไหลต่ำ มีข้อจำกัดในการเรียนรู้ และคนที่มีสติปัญญาเลื่อนไหล
ในระดับสูงจะใช้ความสามารถในการเรียนรู้ต่ำกว่า ส่วนทฤษฎีสากลลำดับขั้นของ Carroll's
(Carroll's three-stratum theory) ศึกษาความสามารถทางปัญญาของมนุษย์ โดยการวิเคราะห์
องค์ประกอบและพัฒนาเป็น Carroll's three-stratum model ซึ่งเป็นความสามารถที่แตกต่างกัน
ในความกว้างของความสามารถ โดยชั้นที่อิสระที่สุด คือ Stratum III เป็นสติปัญญาทั่วไป (*g*)
ส่วนstratum II ประกอบด้วย ความสามารถ 8 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) สติปัญญาเลื่อนไหล (Fluid
intelligence: *Gf*) 2) สติปัญญาตกผลึก (Crystallize intelligence: *Gc*) 3) ความจำและการเรียนรู้
(General memory and learning: *Gy*) 4) การรับรู้การมองเห็น (Broad visual perception: *Gv*)
5) การรับรู้การได้ยิน (Broad auditory perception: *Ga*) 6) ความสามารถในการสืบค้นข้อมูล (Broad
retrieval ability: *Gr*) 7) การรับรู้ความเร็วและการตอบสนองที่เร็ว (Broad cognitive speediness: *Gs*)
และ 8) ความเร็วในการตัดสินใจ (Reaction time/ decision speed: *Gt*) สำหรับ Stratum I ประกอบด้วย
กลุ่มความสามารถย่อยของ Stratum II หลังจากนั้น จึงศึกษาความสามารถทางสติปัญญา โดยวิเคราะห์
องค์ประกอบเชิงสำรวจและองค์ประกอบเชิงยืนยัน ทำให้ได้โมเดลโครงสร้างความสามารถ
ทางสมองของมนุษย์ที่มีความตรงที่สุด (Ackerman & Lohman, 2006) นับเป็นพื้นฐานของ
แบบทดสอบความถนัดสมัยใหม่ ดังภาพที่ 2-2



ภาพที่ 2-2 โครงสร้างทางปัญญา และเปรียบเทียบ Carroll's three-stratum and Cattell-Horn's extended Gf Gc และการบูรณาการ Cattell-Horn-Carroll model

CHC theory มีองค์ประกอบสองลำดับชั้นที่อิสระต่อกัน คือ ความสามารถทางปัญญา ส่วนบนสุดและกว้างที่สุด คือ เซอาน์ปัญญาที่เป็นมิติทั่วไป (General Intelligence: *g*) เชื่อว่า ความสามารถทางสติปัญญาทั่วไป มีโครงสร้างเป็นหน่วยเดียวที่มีหลายลักษณะและมิติอิสระของสมรรถภาพทั่วไป (Domain-free general capacities) องค์ประกอบ CHC บางองค์ประกอบ ไม่มีความสัมพันธ์กับระบบการรับรู้ลึก มีปัจจัยหลายอย่างที่สะท้อนให้เห็นความแตกต่าง การทำงานของสมองมี 16 องค์ประกอบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.4.1 เหตุผลเลื่อนไหล (Fluid reasoning: *Gf*) เป็นความสามารถในการไตร่ตรองอย่างรอบคอบ และเพื่อแก้ปัญหาแปลกใหม่ที่ไม่สามารถปฏิบัติได้โดยอัตโนมัติ ประกอบด้วย

2.4.1.1 การใช้เหตุผลเชิงอุปนัย (Inductive: *I*) เป็นความสามารถสังเกตปรากฏการณ์ การค้นพบภายใต้หลักการหรือกฎที่กำหนดพฤติกรรม คนที่มีเหตุผลเชิงอุปนัยที่ดี

จะรู้ธรรมชาติและรูปแบบสถานการณ์ที่ไม่อาจทำนายได้ การทดสอบเหตุผลอุปนัยจะเป็นการกระตุ้นการจัดการตามหลักการ ให้ผู้สอบแสดงออกว่ามีความเข้าใจในหลักกรณนั้น เป็นความสามารถที่จะใช้ความจริงในการค้นหาหลักการใหม่

2.4.1.2 การจัดลำดับเหตุผล (General sequential reasoning: *RG*) เป็นการให้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive reasoning) ใช้ความรู้หรือให้หลักการตรรกะ เพื่อการค้นพบความจริงใหม่

2.4.1.3 เหตุผลเชิงปริมาณ (Quantitative reasoning: *RQ*) เป็นความสามารถให้เหตุผลทั้งเชิงอุปนัยและนิรนัย ตัวเลข ความสัมพันธ์กับคณิตศาสตร์และการกระทำ แบบทดสอบวัดเหตุผลเชิงปริมาณไม่ต้องใช้ความรู้เชิงคณิตศาสตร์ขั้นสูง

ความสามารถเฉพาะที่เป็นตัวบ่งชี้ของเหตุผลเลื่อนไหล คือ การใช้เหตุผลเชิงอุปนัยและนิรนัย ซึ่งสัมพันธ์กับการจัดเรียงลำดับของกระบวนการความรู้ที่ซับซ้อน

2.4.2 ความรู้ความเข้าใจ (Comprehension-knowledge: *Gc*) เป็นความรู้และทักษะตามค่านิยมในวัฒนธรรม ที่ลึกและกว้าง ซึ่งแต่ละวัฒนธรรมมีค่านิยมไม่เหมือนกัน สะท้อนให้เห็นว่าคนมีการเรียนรู้ที่เกิดการปฏิบัติและมีทักษะที่เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย

2.4.2.1 สารสนเทศจากภาษาทั่วไป (General verbal information: *KO*) มีความรู้ทักษะที่กว้างและลึกตามความเชื่อวัฒนธรรมที่สำคัญของตนเองที่เป็นจริง หรือสิ่งที่ค่านิยมเป็นความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้หลายมิติ

2.4.2.2 พัฒนาการด้านภาษา (Language development: *LD*) เป็นความเข้าใจภาษาพูดในระดับของคำ สำนวน และประโยค เป็นความสามารถที่มีมาก่อนทักษะความเข้าใจในการอ่าน และมีความสัมพันธ์ในทิศทางกลับไปมากับการอ่าน เช่น เด็กที่เข้าใจภาษามากสนุกกับการอ่าน

2.4.2.3 ความรู้คำศัพท์ (Lexical knowledge: *VL*) ความรู้เกี่ยวกับการให้คำจำกัดความของคำและแนวคิดที่อธิบายคำ คนที่มีพัฒนาการด้านภาษาจะเข้าใจคำศัพท์ในบริบทที่เกี่ยวข้อง เป็นทักษะสำหรับการอ่านแปลรหัสและความเข้าใจในการอ่าน

2.4.2.4 ความสามารถในการฟัง (Listening ability: *LS*) สามารถเข้าใจคำพูดสามารถทดสอบโดยการทดสอบคำศัพท์ง่ายแต่เพิ่ม โครงสร้างประโยคที่ซับซ้อน หรือเพิ่มตัวอย่างคำพูดที่ยาวขึ้น

2.4.2.5 ความสามารถในการสื่อสาร (Communication ability: *CM*) สามารถใช้คำพูดเพื่อการสื่อสารความคิดของคนหนึ่งอย่างชัดเจน

2.4.2.6 ความไวในการใช้ภาษา (Grammatical sensitivity: *MY*) เป็นตระหนักรูปแบบ หลักไวยากรณ์และส่วนประกอบของคำในการพูด

2.4.3 ความจำระยะสั้น (Short-term memory: *Gsm*) สามารถแปลงข้อมูลการคงไว้ และจัดกระทำข้อมูลด้วยความระมัดระวังอย่างทันทีทันใด ซึ่งเป็นความจำหลังจากรับรู้สิ่งเร้าแล้วนำมาใช้งาน จำได้นาน 20 ถึง 30 วินาที ประกอบด้วย

2.4.3.1 ช่วงความจำ (Memory span: *MS*) ความสามารถในการเข้ารหัสข้อมูลคงไว้ในความจำระยะสั้น และสร้างข้อมูลใหม่แทนในลำดับเหตุการณ์เดียวกัน เป็นความสามารถบอกจำนวนของสิ่งที่จำได้ ถ้าจำสิ่งที่กำหนดให้ได้มาก เรียกว่ามีช่วงความจำยาว ถ้าจำได้น้อย ก็มีช่วงความจำสั้น ทดสอบได้โดยให้จำสิ่งของ ตัวเลข ตัวอักษร คำ สัญลักษณ์

2.4.3.2 ความจำขณะทำงาน (Working memory capacity) เป็นความจำที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่กระทำกิจกรรม เป็นความจำที่ใช้ในการแก้ปัญหา และปรับตัวอย่างมีเหตุมีผล ช่วยในการคิด เช่น การหมุนโทรศัพท์ การคิดเลขในใจ การจำรายการสั่งของที่จะซื้อ ความจำระยะสั้นมักถูกรบกวนหรือถูกแทรกได้ง่าย การทดสอบความจำขณะทำงาน ส่วนใหญ่วัดเฉพาะข้อมูลที่เข้ารหัส และการเปลี่ยนแปลง

2.4.4 ความจำระยะยาวและการย้อนอดีต (Long-term storage and retrieval: *Glr*) เป็นความสามารถในการเก็บข้อมูล และการรับข้อมูลเพิ่มเข้ามาในระยะเวลาเป็นนาที ชั่วโมง วันและปี ประกอบด้วย

2.4.4.1 ความจำเชื่อมโยง (Associative memory: *MA*) สามารถจำข้อมูลก่อนหน้าที่สัมพันธ์กับข้อมูลที่เป็นคู่

2.4.4.2 ความจำที่มีความหมาย (Meaningful memory: *MM*) สามารถจำรูปแบบและอธิบายได้

2.4.4.3 ความจำระลึกได้ (Free-recall memory: *M6*) สามารถระลึก ลำดับเหตุการณ์ หรือต้นแบบ วัดความสามารถนี้โดยการประเมินการระลึกคำซ้ำ 20-30 คำ

เนื่องจากการเข้าถึงข้อมูลที่เก็บไว้ในความจำระยะยาวของแต่ละคนมีความแตกต่างกัน ดังนั้น ความจำระยะยาวนอกจากจะมีการจำที่มีประสิทธิภาพแล้วยังต้องมีการย้อนอดีตที่มีประสิทธิภาพด้วย และความจำจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อได้อ่านทำความเข้าใจ ผลการวิจัยแสดงว่าความคล่องแคล่วในการระลึกได้ของคนมีความสำคัญต่อความคิดสร้างสรรค์ โดยที่คนสามารถจะผลิตความคิดจากความจำได้อย่างรวดเร็ว และรวมความจำนั้นเป็นความคิดสร้างสรรค์ ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ คือ ความคิดคล่องแคล่วซึ่งเป็นปริมาณความคิดเรื่องเดียวกัน

ที่ไม่ซ้ำกัน ประสิทธิภาพการย้อนอดีตในความจำระยะยาว ประกอบด้วย ความคล่องแคล่ว
ในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.4.4.4 การคิดอย่างคล่องแคล่ว (Ideational fluency: *FI*) สามารถแสดงลำดับ
ความคิด คำ หรือวลีที่เกี่ยวข้องกับเงื่อนไขหรือวัตถุเฉพาะ ที่เป็นจำนวน ภายในเวลาที่กำหนด เช่น
ให้คิดประโยชน์ของดินสอให้ได้มากที่สุด ภายในเวลา 1 นาที

2.4.4.5 การคิดเชื่อมโยงความสัมพันธ์อย่างคล่องแคล่วใน (Associational
fluency: *FA*) สามารถแสดงลำดับจุดเริ่มต้น หรือความเข้าใจที่มีประโยชน์ที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด
ให้ความสำคัญในเชิงคุณภาพมากกว่าปริมาณ เช่น ให้คิดประโยชน์ของดินสอว่าใช้ทำอะไรบ้าง

2.4.4.6 การแสดงออกในสิ่งที่คิดอย่างคล่องแคล่ว (Expressional fluency:
FE) สามารถคิดเรื่องที่แตกต่างกันได้อย่างรวดเร็ว หรือสามารถในการใช้วลีหรือประโยค และนำคำ
มาเรียงกันอย่างรวดเร็วเพื่อให้ได้ประโยคที่ต้องการ เช่น สามารถบอกว่าคนมีวิธีการดื่มเหล้ากี่วิธี
อะไรบ้าง

2.4.4.7 การคิดหาทางเลือกเพื่อแก้ปัญหาอย่างคล่องแคล่ว (Sensitive to
problem/ alternative solution fluency: *SP*) สามารถคิดหาจำนวนทางเลือกในการปฏิบัติเพื่อ
การแก้ปัญหา เช่น หาวิธีการแก้ไขเด็กที่ไม่อยากไปโรงเรียน ว่าวิธีการอย่างไรบ้าง

2.4.4.8 ความคิดริเริ่ม/ ความคิดสร้างสรรค์ (Originality/ creativity: *FO*)
สามารถแสดงความคิดริเริ่ม ความฉลาด การหยั่งรู้ แสดงความคิดเห็นในสถานการณ์ที่ยาก ปัจจุบันนี้
วัดยากเพราะแต่ละคนมีเหตุผลที่หลากหลายและแตกต่างกัน

2.4.4.9 การเรียกชื่อวัตถุ (Naming facility: *NA*) สามารถในการเรียกชื่อวัตถุ
อย่างรวดเร็ว เป็นความคล่องแคล่วของการระลึกคำศัพท์ ทดสอบโดยวัดความรู้เรื่องคำศัพท์

2.4.4.10 ความคล่องแคล่วด้านถ้อยคำ (Word fluency: *FA*) สามารถใช้ ถ้อยคำ
ที่ไม่ใช่การใช้ภาษา เช่น ทดสอบโดยให้คิดคำที่ขึ้นต้นด้วยอักษร T ภาษา ซึ่งเป็นความคล่องแคล่ว
ในการระลึกคำศัพท์

2.4.4.11 ความคล่องแคล่วในรูปภาพ (Figural fluency: *FF*) สามารถวาด หรือ
สเก็ตภาพเหมือน หรือรายละเอียดที่ใช้ ในการตกแต่ง เพื่อให้ความคิดริเริ่มนั้นสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.4.4.12 ความยืดหยุ่นในรูปภาพ (Figural flexibility: *FX*) สามารถวาดรูปภาพ
ในรูปแบบที่แตกต่างกัน

2.4.5 ความสามารถในการประมวลผล (Processing speed: *Gs*) สามารถปรับเปลี่ยน
ข้อมูลโดยอัตโนมัติ ความรู้ในงานประจำ เมื่อมีภาวะกดดัน มีสมาธิ สามารถจำได้อย่างรวดเร็ว

และมีความคล่องแคล่ว มีความสำคัญอันดับสองเมื่อเทียบกับ Gf และ Gc ในการทำนายผลงาน ระหว่างการเรียนรู้ ประกอบด้วย

2.4.5.1 ความเร็วในการรับรู้ (Perceptual speed: P) เปรียบเทียบสิ่งที่มองเห็นว่า คล้ายหรือแตกต่างได้อย่างรวดเร็ว เป็นหลักของความสามารถเฉพาะ วัดความสามารถนี้โดยให้ตัดสิน ว่าสองอย่างมีความเหมือนหรือแตกต่าง นักวิจัยให้ข้อเสนอแนะว่า Perceptual speed เป็นความสามารถ ที่อยู่ระหว่างความสามารถเฉพาะและความสามารถทั่วไป แบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ 1) สามารถจำ รูปแบบที่มองเห็น (Pattern recognition: Ppr) 2) สามารถค้นหา เปรียบเทียบสิ่งที่มองเห็น (Scanning: Ps) 3) สามารถปรับเปลี่ยนความจำ (Memory: Pm) และ 4) ความซับซ้อน (Complex: Pc)

2.4.5.2 อัตราการทำข้อทดสอบ (Rate of test-taking: $R9$) ความเร็วและความคล่องแคล่วในการทดสอบความรู้ที่ง่ายและสมบูรณ์

2.4.5.3 ความคล่องแคล่วด้านตัวเลข (Number facility: N) ความเร็วในการกระทำโจทย์พื้นฐานคณิตศาสตร์และแสดงวิธีทำได้ถูกต้อง

2.4.5.4 ความคล่องแคล่วในการอ่าน (Reading speed fluency: RS) อัตราความเร็วในการอ่านหนังสือและทำความเข้าใจ

2.4.5.5 ความคล่องแคล่วในการเขียน (Writing speed fluency: WS) อัตราเร็วในการสร้างคำ ประโยค หรือการคัดลอก

การประเมินความเร็วในการประมวลผล เน้นการประเมินความเร็วในการรับรู้ (Perceptual speed) และอัตราความเร็วของทำข้อทดสอบ (Rate of test-taking) หรือทดสอบผลสัมฤทธิ์ ด้านความเข้าใจการอ่าน และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.4.6 ปฏิกริยาและความเร็วในการตัดสินใจ (Reaction and decision speed: Gt) เป็นความสามารถในการตัดสินใจง่าย ๆ ได้อย่างรวดเร็ว หรือการตัดสินใจตอบเมื่อพบคำถาม ในขณะนั้น ประกอบด้วย

2.4.6.1 เวลาที่ใช้ในการตอบสนองอย่างง่าย (Simple reaction time: $R1$) เวลาที่ใช้ในการตอบสนองต่อระยะเริ่มต้นจากสิ่งกระตุ้น จากการมองและการได้ยิน

2.4.6.2 เวลาปฏิกริยาตอบสนองแบบทางเลือก (Choice reaction time: $R2$) เวลาที่ใช้ในการตอบสนองเมื่อมีตัวเลือกที่ง่ายที่สุดที่ต้องเลือก เช่น มีกระดุมสองเม็ดวางอยู่ผู้สอบ จะต้องเลือกปา กระดุมเม็ดใดเม็ดหนึ่ง

2.4.6.3 ความเร็วในการประมวลผลด้านภาษา (Semantic processing speed: $R4$) เวลาที่ใช้ในการตอบสนองเมื่อต้องตัดสินใจแปลความและคิดกระทำต่อสิ่งที่มากระตุ้นนั้น

2.4.6.4 การเปรียบเทียบความสามารถด้านสมอง (Mental comparison: *R7*)
ที่ใช้ในการตอบสนอง เมื่อต้องเปรียบเทียบสิ่งกระตุ้นในส่วนของลักษณะ

2.4.6.5 เวลาที่ใช้ในการตรวจสอบรายละเอียด (Inspection time: *IT*) สามารถรู้
รายละเอียดของสิ่งที่มากระตุ้นในเวลารวดเร็ว

2.4.7 การประมวลผลการมองเห็น (Visual processing: *Gv*) สามารถวิเคราะห์
หรือแปลผลข้อมูลที่ได้จากการมองเห็น และกระตุ้นสติปัญญาด้วยการดูรูปภาพ ประกอบด้วย

2.4.7.1 การสร้างมโนภาพ (Visualization: *Vz*) สามารถรับรู้แบบแผนที่
ซับซ้อนและวิธีการกระตุ้นทางสมองที่มีการปรับเปลี่ยน เช่น การหมุน เปลี่ยนรูปร่างในส่วนที่
ไม่แจ่มชัด การสร้างมโนภาพ การคิดการรับรู้วัตถุต่าง ๆ รอบตัว มีความสำคัญต่อความสามารถ
ในการคิดวางแผน การแก้ปัญหา และทักษะการจัดการ

2.4.7.2 มิติสัมพันธ์ (Spatial relations: *SR*) คือ ความสามารถในการเคลื่อนไหว
เปลี่ยนทิศทาง เช่น ทดสอบให้หมุนตัวอักษรจาก 1 ถึง 360 องศา การรับรู้รูปแบบความสัมพันธ์กับ
สิ่งอื่น ช่วยให้เกิดการวางแผนการเคลื่อนไหวที่ถูกต้อง

2.4.7.3 Closure speed (*CS*) แยกแยะวัตถุได้ว่าสิ่งนั้นคืออะไร แม้ว่าวัตถุนั้น
จะอยู่ในสภาพที่ไม่สมบูรณ์ เช่น ขาดหายไปบางส่วน

2.4.7.4 Flexibility of closure (*CF*) ค้นหาและระบุรูปร่างที่ถูกซ่อนอยู่ใน
รูปแบบภาพที่ซับซ้อน

2.4.7.5 Visual memory (*MV*) จดจำรูปภาพที่ซับซ้อนภายในเวลาสั้น (< 30
วินาที)

2.4.7.6 Spatial scanning (*SS*) มองสภาพแวดล้อมอย่างรวดเร็ว และจำภาพได้

2.4.7.7 Serial perceptual integration (*PI*) จินตนาการหลังจาก จำวัตถุภายหลัง
จากส่วนที่แสดงให้เห็นอย่างต่อเนื่อง รวดเร็ว เช่น มองเห็นกวางเดินรอบต้นไม้และจินตนาการ
ส่วนที่มองไม่เห็น

2.4.7.8 Length estimation (*LE*) มองและประมาณการความยาวของวัตถุ

2.4.7.9 Perceptual illusions (*IL*) ไม่เชื่อจากการมองเห็นภาพลวงตา

2.4.7.10 Perceptual alterations (*PN*) ความคงเส้นคงวาในอัตราของทางเลือก
ระหว่างการรับรู้การมองเห็น

2.4.7.11 Imagery (*IM*) ความสามารถที่ถูกสร้างขึ้น ในความควบคุมของจิตใจ
ให้เป็นภาพที่ชัดเจนมากขึ้น

2.4.8 การประมวลผลการได้ยิน (Auditory processing: *Ga*) เป็นความสามารถในการตีความหมายข้อมูลจากเสียงที่ได้ยิน เสียงที่ได้ยินเป็นเสียงที่เกิดจากการรับรู้ว่าเป็นสิ่งนำเข้าจากภายนอก ประกอบด้วย

2.4.8.1 Phonetic coding (*PC*) ประมวลผลโครงสร้างของเสียงและการออกเสียง การตระหนักโครงสร้างของเสียงและการออกเสียงและหน่วยพื้นฐานของเสียง

2.4.8.2 Speed sound discrimination (*US*) แปลความหมายของเสียงและจำแนกความแตกต่างของเสียงพูดภายใต้เงื่อนไขเล็กน้อยหรือไม่ทำให้เขวหรือบิดเบือน

2.4.8.3 Resistance to auditory stimulus distortion (*UR*) ได้ยินคำที่ถูกต้องแม้ภายใต้เงื่อนไขที่บิดเบือน หรือเสียงดัง

2.4.8.4 Memory for sound patterns (*UM*) จำรูปแบบของเสียง คงไว้ซึ่งความดังเสียง ระดับเสียง และเสียงพูด

2.4.8.5 Maintaining and judging rhythm (*U8*) สามารถจำและคงไว้ซึ่งเสียงจังหวะดนตรี

2.4.8.6 Musical discrimination and judgment (*UIU9*) สามารถจำแนกเสียงจังหวะ ทำนอง การประสานเสียงของดนตรี

2.4.8.7 Absolute pitch (*UP*) สามารถแยกแยะระดับเสียงสูงต่ำ

2.4.8.8 Sound localization (*UL*) สามารถหาตำแหน่งของเสียง การประเมินการประมวลผลการฟังเป็นการประเมินความสามารถเฉพาะของการได้ยินเสียงที่แตกต่างกัน

2.4.9 ความสามารถการอ่านและการเขียน (Reading and writing: *Grw*) ประกอบด้วย

2.4.9.1 การแปลรหัสการอ่าน (Reading decoding: *RD*) สามารถระบุคำจากตำรา เป็นการทดสอบความสามารถในการอ่านออกเสียงการเรียงลำดับความยากของคำ

2.4.9.2 ความเข้าใจการอ่าน (Reading comprehension: *RC*) สามารถเข้าใจการเขียนอภิปราย ทดสอบโดยการถามความเข้าใจการอ่านที่ซับซ้อน เช่น การอนุมาน และการเข้าใจจุดมุ่งหมายของผู้เขียน

2.4.9.3 ความเร็วการอ่าน (Reading speed: *RS*) สามารถอ่านเชื่อมการอธิบายกับความเข้าใจทั้งหมดด้วยความรวดเร็ว การทดสอบเป็นการวัดร่วมกันระหว่างความเร็วการรับรู้และ *Grw* รูปแบบลำดับขั้น ส่วนใหญ่เป็นกิจกรรมที่วัดระดับความยากของการอ่าน

2.4.9.4 ความสามารถในการสะกดคำ (Spelling ability: *SG*)

2.4.9.5 การใช้ภาษาอังกฤษ (English usage: *EU*) ความรู้ของกลไกการเขียน เช่น การใช้ตัวอักษรตัวใหญ่เขียน เครื่องหมาย และการใช้คำ

2.4.9.6 ความสามารถในการเขียน (Writing ability: *WA*) สามารถเขียนตำรา เพื่อสื่อสารความคิดอย่างชัดเจน ประเมินความสามารถนี้โดยกำหนดให้ผู้สอบเขียนบทความ เขียนประโยค คำ วลี เช่น การเขียนประโยคเดี่ยวที่ประกอบด้วยคำเชื่อมต่าง ๆ

2.4.9.7 ความเร็วในการเขียน (Writing speed: *WS*) สามารถคัดลอกหรือเขียนหนังสืออย่างรวดเร็ว

2.4.10 ความรู้ในเชิงปริมาณ (Quantitative knowledge: *Gq*) ความลึกและความกว้างของความรู้ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ เช่น ความรู้เรื่องหมาย และการปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์ เช่น บวก ลบ คูณ หาร ความรู้ในเชิงปริมาณจะนำมาใช้ในการวัดความถนัด มี 2 องค์ประกอบย่อย คือ

2.4.10.1 ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ (Mathematical knowledge: *KM*) ขอบเขตความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ แต่ไม่ใช่ผลของการปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์ หรือ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ รู้ความหมายทางคณิตศาสตร์ เช่น π มีความหมายอย่างไร

2.4.10.2 ผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ (Mathematical achievement: *A3*) วัดการคำนวณ และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.4.11 ความรู้ในมิติเฉพาะเจาะจง (Domain-specific knowledge: *Gkn*) เป็นความรู้ที่เฉพาะเจาะจง ที่ลึก กว้าง และรอบรู้ เป็นลักษณะของความรู้ในอาชีพ หรือให้ความสนใจเป็นพิเศษ เช่น ศาสนา กีฬา ประกอบด้วย

2.4.11.1 ความคล่องแคล่วภาษาต่างประเทศ (Foreign-language proficiency: *KL*) คล้ายกับพัฒนาการด้านภาษา เป็นผลสัมฤทธิ์ความคล่องแคล่วด้านภาษาต่างประเทศ แตกต่างจากความถนัดด้านภาษาต่างประเทศที่เป็นระดับความคล่องแคล่ว

2.4.11.2 ความรู้สัญลักษณ์ (Knowledge of signing: *KF*) เป็นความรู้ภาษามือ หรือสัญลักษณ์

2.4.11.3 ทักษะในการอ่านปาก (Skill in lip reading: *LP*) สามารถเข้าใจเมื่อมีการสื่อสารโดยการพูดที่ไม่ได้ยินเสียงที่พูดโดยดูการเคลื่อนไหวของริมฝีปาก และการแสดงออก

2.4.11.4 ผลสัมฤทธิ์ด้านภูมิศาสตร์ (Geography achievement: *A5*) ขอบเขตความรู้ทางภูมิศาสตร์ เช่น เมืองหลวงของประเทศ

2.4.11.5 สารสนเทศทางวิทยาศาสตร์ (General science information: *KI*) ขอบเขตความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เช่น ชีววิทยา ฟิสิกส์ วิศวกรรม อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

2.4.11.6 ความรู้ด้านวัฒนธรรม (Knowledge of culture: *K2*) ขอบเขตความรู้ทางมนุษยวิทยา เช่น ปรัชญาศาสนา ประวัติศาสตร์ วรรณคดี และศิลปะ

2.4.11.7 ความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักร (Mechanical knowledge: *MK*) ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน คำศัพท์เฉพาะ การปฏิบัติพื้นฐานการของเครื่องมือ เครื่องจักร และเครื่องมือ

2.4.11.8 ความรู้เนื้อหาพฤติกรรม (Knowledge of behavioral content: *BC*) ความรู้หรือความไวต่อการสื่อสารแบบไม่ใช้ภาษาพูด ระบบการปฏิสัมพันธ์ เช่น การแสดงออกทางใบหน้า/ ท่าทาง

2.4.12 ความสามารถด้านการสัมผัส (Tactile abilities: *Gh*) ความสามารถเฉพาะคือ ความไวต่อการสัมผัส (Tactile sensitivity)

2.4.13 ความสามารถในการเคลื่อนไหวของร่างกาย (Kinesthetic abilities: *Gk*) ความสามารถเฉพาะคือ Kinesthetic sensitivity เป็นการรับรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของร่างกาย ซึ่งเนื่องจากมือวัยจะรับความรู้สึกอยู่ตามกล้ามเนื้อ เอ็น และตามข้อต่าง ๆ มีการหดตัวหรือคลายตัวทำให้เกิดกระแสประสาทส่งไปยังสมอง ทำให้คนมีความรู้สึกว่าร่างกายมีการงอตัวหรือประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของร่างกาย ได้แก่ ทักษะที่ใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในการแสดงหรือแก้ไขปัญหา เช่น นักกรีฑา นักแสดง นักเต้นรำ และ ศัลยแพทย์

2.4.14 Olfactory abilities (*Go*) ความสามารถเฉพาะคือ Olfactory memory (*OM*) ความสามารถในการจำกลิ่นที่สัมผัส

2.4.15 Psychomotor abilities (*Gp*) สามารถเปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนไหวร่างกาย เช่น การขยับนิ้ว มือ ขา การทำงานร่วมกันได้ถูกต้อง หรือ ความแข็งแรง ประกอบด้วย

2.4.15.1 ความแข็งแรงชนิดอยู่กับที่ (Static strength: *P3*) สามารถใช้กำลังเพื่อผลัก ดึง ยก วัตถุที่มีน้ำหนัก หรือทำให้วัตถุเคลื่อนไหว

2.4.15.2 การประสานการทำงานของแขนขา (Multi-limb coordination: *P6*) ความสามารถในการประสานงานการเคลื่อนไหวระหว่างกล้ามเนื้อใหญ่และกล้ามเนื้อเล็กอย่างต่อเนื่อง (แขนและขา)

2.4.15.3 ความชำนาญในการใช้นิ้วมือ (Finger dexterity: *P2*) สามารถเคลื่อนไหวและควบคุมนิ้วมือ ให้ปฏิบัติงานอย่างรวดเร็วและถูกต้อง

2.4.15.4 ความชำนาญในใช้มือ (Manual dexterity: *P3*) สามารถควบคุมการเคลื่อนไหวของแขนและมือ ได้อย่างดี ให้สามารถกระทำการงานได้อย่างรวดเร็ว และถูกต้อง มีความชำนาญในการจับวัตถุ

2.4.15.5 ความคงที่ของแขนและมือ (Arm-hand steadiness: *P7*) สามารถใช้ แขนและมือในการปฏิบัติงานได้อย่างเต็มที่ และเที่ยงตรงแม่นยำ

2.4.15.6 ความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อเล็ก (Control precision: *P8*) สามารถใช้กล้ามเนื้อที่ละเอียดของมือและเท้ากระทำสิ่งของเล็ก ๆ และละเอียด โดยควบคุมให้ เคลื่อนไหวและปฏิบัติได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว

2.4.15.7 ความสามารถในการเล็งได้อย่างเที่ยงตรง (Aiming: *A1*) สามารถปฏิบัติ ลำดับเหตุการณ์อย่างถูกต้องและเคลื่อนไหวอย่างคล่องแคล่ว ประสานการทำงานกันของตาและมือ เพื่อให้ได้ตำแหน่งตามเป้าหมาย หรือ ความสามารถในการคาดคะเน

2.4.15.8 การทรงตัวของร่างกาย (Gross body equilibrium: *P4*) สามารถทรงตัว ได้แม้ว่าจะมองไม่เห็น

2.4.16 ความเร็วในการเคลื่อนไหว (Psychomotor speed: *Gps*) ความรวดเร็ว และการเคลื่อนไหวร่างกาย เป็นความสามารถที่เป็นตัวกำหนดความแตกต่างผลการปฏิบัติงาน ที่ปฏิบัติตามทักษะง่าย ๆ มาเป็นเวลานาน ประกอบด้วย

2.4.16.1 ความเร็วของการเคลื่อนไหวแขนขา (Speed of limb movement: *R3*) สามารถเคลื่อนไหว แขน ขา อย่างรวดเร็ว ความเร็วนี้จะถูกวัดหลังจากการเคลื่อนไหวเริ่มต้นแล้ว

2.4.16.2 ความเร็วในการเขียน (Writing speed: *WS*) สามารถเขียนคำหรือ คัดลอกข้อความอย่างรวดเร็ว

2.4.16.3 Speed of articulation (*PT*) สามารถพูดได้ชัดเจนในเวลาอันรวดเร็ว

2.4.16.4 Movement time (*MT*) เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนไหวเป็นความสามารถ ที่อยู่ระหว่างความสามารถเฉพาะและความสามารถทั่วไป

จากทฤษฎีสมรรถภาพทางสมอง ดังที่กล่าวมา จะเห็นว่า มนุษย์มีสมรรถภาพทางสมอง แตกต่างกัน ทำให้คนมีความสามารถแตกต่างกัน คนมีสมรรถภาพทางสมองด้านใดสูงจะเป็น คนที่มีความสามารถพิเศษหรือความถนัดด้านนั้น จึงเป็นเหตุผลที่นักจิตวิทยานำความรู้เรื่อง สมรรถภาพทางสมองมาใช้ในการให้คำปรึกษาด้านการประกอบอาชีพ เพื่อให้สามารถเลือก ประกอบอาชีพที่เหมาะสมกับตนเอง

3. การทดสอบความถนัด

ความถนัดเป็นสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองที่มีอยู่ในตัวบุคคล การวัดสมรรถภาพ ทางสมองขึ้นอยู่กับความเชื่อของผู้ศึกษา ถ้าเชื่อว่าสมรรถภาพทางสมองของมนุษย์เป็นกลุ่มเดียว ไม่สามารถแยกได้จะวัดเขavnปัญญา แต่ถ้าเชื่อว่าสมรรถภาพทางสมองมีหลายองค์ประกอบ มีลักษณะเด่นด้อยแตกต่างกันจะวัดความถนัด ซึ่งการวัดความถนัดนั้นจะเป็นความพยายาม

ในการคาดคะเน หรือพยากรณ์ศักยภาพหน้าโดยอาศัยข้อเท็จจริงในปัจจุบัน (ชวาล แพรัตกุล, 2552, หน้า 76) โดยวัดความสามารถที่พร้อมจะปฏิบัติกิจกรรม หรือสามารถทำงานให้บรรลุผลสำเร็จด้วยความถูกต้อง แม่นยำ และคล่องแคล่ว ดังนั้น การวัดความถนัดจึงเป็นการวัดปริมาณความสามารถ ทักษะ พฤติกรรม และลักษณะต่าง ๆ ที่เป็นผลรวมทุกอย่างซึ่งมีสะสมต่อเนื่องกันอยู่ในตัวบุคคล เพื่อใช้ในการทำนายพฤติกรรม ที่บุคคลนั้นจะแสดงให้เห็นปรากฏในอนาคต สารสนเทศจากการทดสอบความถนัดเป็นแนวทางให้ ผู้บริหารสามารถจัดคนเข้าสู่ตำแหน่งงานที่เหมาะสม หรือใช้ในการให้ คำปรึกษาแนะแนวการเข้าเรียนต่อ การอบรม หรือทำงานในอาชีพที่เหมาะสม (Linn & Gronlund, 2000, p. 429) อีกทั้ง ครูผู้สอนใช้ข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับ นักเรียน และคัดเลือกผู้เรียนเข้าศึกษาต่อในวิชาชีพที่เหมาะสมกับตนเอง เนื่องจากการวัดความถนัด เป็นทำนายผลงานในอนาคต การออกแบบการวัดจึงมีจุดมุ่งหมายทางวิชาการ และประเมินศักยภาพเบื้องต้นของการเรียนรู้ (Aiken, 2000, pp. 192-193) เครื่องมือที่นิยมใช้วัดความถนัด คือ แบบทดสอบความถนัด

แบบทดสอบความถนัด (Aptitude tests) เป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นอย่างเป็นระบบ มี กระบวนการสร้างที่ชัดเจน เพื่อใช้ป็นสิ่งชักนำให้ผู้ถูกวัดแสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งออกมา ให้สามารถสังเกตได้ และใช้วัดความสามารถของผู้สอบว่าเขามีสิ่งที่ต้องการวัดอยู่มากน้อยเพียงใด แบบทดสอบชนิดนี้ไม่มีเนื้อหาที่จำเพาะเจาะจงวิชาใดวิชาหนึ่ง แต่มุ่งวัดความสามารถเฉพาะด้าน ของบุคคล เพื่อทำนายความสำเร็จในอนาคต เป็นการสอบเพื่อทำนายหรือพยากรณ์ช่วงต่อไป ดูศักยภาพของคนว่าจะไปในทิศทางใดได้ดี (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2541) แบบทดสอบ นี้ ประกอบด้วย ทักษะบางอย่าง ความรู้ หรือความสามารถที่มีในตัวบุคคล ที่จะนำไปสู่การทำนาย ความสำเร็จของการทำงาน หรืออบรม เช่น ชุดแบบทดสอบความถนัดสำหรับเลือกคนเข้าอบรม และซ่อมเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ที่ซับซ้อน จะต้องวัดความไวของการมองเห็น การทำงานประสาน กันของมือและสายตา ความคล่องแคล่วของการใช้นิ้วมือ เป็นต้น

แบบทดสอบความถนัดคล้ายคลึงกับแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ รูปแบบ เนื้อหาสาระ และใช้วัดพฤติกรรมของมนุษย์เหมือนกัน แต่มีความแตกต่างกัน ดังนี้

- จุดประสงค์ของการสอบ แบบทดสอบความถนัดมีจุดประสงค์เพื่อทำนายกระทำ หรือการเรียนรู้ในอนาคต ส่วนแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ มีจุดประสงค์เพื่อวัดระดับความรู้หรือทักษะ ในปัจจุบัน และเป็นการวัดระดับของความรู้หรือทักษะที่ได้เรียนมาในอดีต

- เนื้อหาที่ใช้ในการทดสอบความถนัดครอบคลุมเนื้อหากว้างซึ่งไม่ใช่เนื้อหาที่จะเรียน จึงไม่จำเป็นต้องหาความตรงเชิงเนื้อหา แต่จะหาความตรงเชิงทำนาย ส่วนแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ ครอบคลุมเนื้อหาในเรื่องที่เรียนมาแล้ว วัดผลหลังจากการเรียนการสอนซึ่งมักจะอิงเนื้อหาหลักสูตร

ที่มีการสอน เพื่อดูความเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน จึงจำเป็นต้องหาความตรงเชิงเนื้อหา

- แบบทดสอบความถนัดใช้กับผู้สอบจำนวนมากและผู้สอบมีพื้นฐานความรู้หลากหลาย ส่วนแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ผู้สอบมีพื้นฐานความรู้ในวิชาที่สอบนั้น ๆ คล้ายคลึงกัน
- แบบสอบความถนัดมักจะสุ่มตัวอย่างมาจากการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นมานานกว่า ส่วนแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ มักจะวัดการเรียนรู้ที่เพิ่งผ่านไป

3.1 ประเภทของแบบสอบความถนัด

การทดสอบความถนัดแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ความถนัดทางการเรียน และความถนัดเฉพาะหรือความถนัดพิเศษ (ลิวน์ สายยศ และอังคณา สายยศ, 2541) ดังนี้

3.1.1 แบบสอบความถนัดทั่วไป (General aptitude test) แบบทดสอบประเภทนี้ ประกอบด้วย ชุดของแบบทดสอบความถนัดหลาย ๆ ด้านในเวลาเดียวกัน เช่น ความสามารถด้านภาษา ด้านปริมาณตัวเลข และด้านเหตุผล เป็นต้น ซึ่งแต่ละด้านก็จะมีรูปแบบของการเขียนข้อสอบหลายรูปแบบ เมื่อวัดรวมแล้ว คะแนนที่ได้ถือเป็นความถนัด หรือ ความสามารถทั่วไป ดังนั้น ในการทดสอบความถนัดแต่ละครั้ง สามารถบอกได้ว่าผู้เข้ารับการทดสอบสามารถเรียนวิชาใดได้สำเร็จ ตัวอย่างของแบบทดสอบประเภทนี้ ได้แก่ แบบสอบความถนัดทางการเรียน (Scholastic aptitude test: SAT) เพื่อคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาตรี แบบทดสอบ GRE (Graduate record examination: GRE) และแบบทดสอบความถนัดเพื่อคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษา คือ ระดับปริญญาโทและปริญญาเอก เป็นต้น

3.1.2 แบบทดสอบความถนัดเฉพาะหรือความถนัดพิเศษ (Specific aptitude test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อวัดความถนัดด้านใดด้านหนึ่งโดยเฉพาะเพียงด้านเดียว ประกอบด้วย แบบทดสอบย่อยที่แต่ละแบบสอบย่อยต่างก็มุ่งทดสอบความสามารถในทางเดียวกันหมด ซึ่งเมื่อทดสอบแล้วสามารถบอกได้ว่าบุคคลนั้นมีความถนัดในด้านนั้น ๆ หรือไม่ แต่ไม่สามารถบอกได้ว่ามีความถนัดเฉพาะด้านอื่นหรือไม่ แบบสอบนี้จึงนิยมใช้ในวงการใดวงการหนึ่งที่เฉพาะเจาะจงเท่านั้น และต้องการคัดเลือกบุคคลที่มีความถนัดทางด้านนั้นจริง ๆ ซึ่งแบบทดสอบความถนัดทั่วไป ไม่สามารถทำได้ ได้แก่ แบบทดสอบความถนัดทางงานเสมียนและชวเลข แบบทดสอบความถนัดทางศิลปะ แบบทดสอบความถนัดทางดนตรี แบบทดสอบความถนัดเฉพาะแพทย์ แบบทดสอบความถนัดด้านวิศวกรรม เป็นต้น

3.2 ประโยชน์การทดสอบความถนัด

ผลจากการทดสอบความถนัดสามารถนำไปใช้ ดังต่อไปนี้ (ลิวน์ สายยศ และอังคณา สายยศ, 2541; อารี พันธุ์มณี, 2542; วรณิ ลิ้มอักษร, 2551)

3.2.1 ใช้ในการสอบคัดเลือกบุคคลเข้ารับการศึกษาในสถานศึกษา และการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าสู่ตำแหน่งงาน เพื่อให้ได้บุคคลที่มีความสามารถตรงกับงาน

3.2.2 ใช้แยกประเภทของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนที่มีความถนัด หรือความสามารถเหมือน ๆ กัน ได้เรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน อีกทั้ง ช่วยให้ผู้สอน ได้เตรียมการสอนและจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับผู้เรียนด้วย

3.2.3 ใช้ในการวินิจฉัยความสามารถ เพื่อค้นหาสาเหตุของความเด่นหรือความด้อยในการเรียน หรือการทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งของบุคคล แล้วหาทางส่งเสริมความสามารถเด่นของบุคคล ให้มีโอกาสได้พัฒนาให้มากที่สุด หรือใช้เป็นตัวแบบจูงใจให้บุคคลพัฒนาตนเอง

3.2.4 ใช้ในการแนะแนวอาชีพ โดยเฉพาะแบบทดสอบความถนัดประเภทตัวประกอบพหุปัญญา ผลการทดสอบจะชี้ให้ผู้สอบทราบถึงความสามารถในด้านต่าง ๆ ของตนเอง

3.2.5 ใช้พิจารณาว่าบุคคลได้ใช้ศักยภาพที่มีอยู่มากน้อยเพียงใด เช่น ผู้เรียนที่ทำข้อสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาที่เกี่ยวข้องกับภาษาไม่ได้ ทั้ง ๆ ที่มีคะแนนจากการทดสอบความถนัดทางการเรียนในด้านภาษาสูง แสดงว่าอาจมีปัจจัยบางอย่างที่ไม่ได้รับการกระตุ้นให้ ผู้เรียน ได้ทุ่มเทในการเรียนอย่างเต็มที่ หรือใช้ศักยภาพที่มีอยู่ไม่หมด นำข้อมูลมาปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสม เพื่อหาทางจูงใจให้ผู้เรียนได้ใช้ศักยภาพที่มีอยู่

3.2.6 ใช้ในการวิจัย เพื่อค้นหาอัตราพัฒนาการทางสมองของบุคคลในวัยต่าง ๆ ตลอดจนการแสวงหาเครื่องมือ วิธีการ หรือเทคนิคที่เหมาะสม มาใช้ในการพัฒนาศักยภาพของแต่ละบุคคลให้เกิดผลสูงสุด

จากแนวคิดความถนัด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความถนัด จะเห็นได้ว่าสมรรถภาพทางสมองของคนมีองค์ประกอบที่แสดงถึงความสามารถทั่วไป และความสามารถพิเศษหรือที่เรียกว่าความถนัด ในขณะที่เดียวกันความถนัด ประกอบด้วย ความถนัดทั่วไปซึ่งเป็นความถนัดทางวิชาการและความถนัดเฉพาะซึ่งเป็นความสามารถพิเศษของบุคคล การที่จะทราบว่าบุคคลมีความถนัดด้านใดต้องมีเครื่องมือทดสอบ โดยความถนัดทั่วไปจะทดสอบสติปัญญาที่ใช้ในการเรียน ส่วนความถนัดเฉพาะจะทดสอบความสามารถและศักยภาพเฉพาะแต่ละด้าน ที่ทำให้คนมีความแตกต่างกัน ใครมีความสามารถด้านใดสูงถือว่ามีความถนัดด้านนั้น ส่งผลให้มีโอกาสประสบความสำเร็จในในด้านที่ถนัดมากกว่า ซึ่งสำคัญ และจำเป็นสำหรับการตัดสินใจเลือกประกอบอาชีพที่เหมาะสมกับตนเอง ในขณะที่เดียวกัน หน่วยงานสามารถนำข้อมูลมาพิจารณาเพื่อจัดคนให้เหมาะสมกับงาน สำหรับวิชาชีพพยาบาลนั้น เป็นวิชาชีพเฉพาะที่ศึกษาเกี่ยวกับภาวะสุขภาพของมนุษย์ ดังนั้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการคัดเลือกบุคคลที่มีความสามารถเหมาะสมกับวิชาชีพพยาบาล เพื่อให้ได้บุคคลที่มีความพร้อมในการเรียนวิชาชีพพยาบาล ลดโอกาสการเรียนไม่สำเร็จ และยังเป็น

การให้โอกาสแก่บุคคลได้ทดสอบความถนัดของตนเองว่ามีความพร้อมในการเรียนวิชาชีพพยาบาลหรือไม่

ตอนที่ 2 ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล (Aptitudes for professional nursing)

1. แนวคิดและความหมายของความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

Bingham (1937, pp. 190-192) ได้กล่าวถึง ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ว่า ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล เป็นศักยภาพของบุคคลที่เข้าเรียนในหลักสูตรการพยาบาล จนประสบความสำเร็จในการเรียน และเป็นไปว่าเมื่อปฏิบัติงานในบทบาทพยาบาลวิชาชีพ จะประสบความสำเร็จในอาชีพด้วยความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล คล้ายคลึงกับความถนัดทางการแพทย์ เนื่องจากแพทย์และพยาบาลทำงานในสิ่งแวดล้อมที่ต้องมีการจัดการกับผู้ป่วยเหมือนกัน มีการประสานการดูแลผู้ป่วย การทำหน้าที่ของแพทย์และพยาบาลที่มีส่วนเหมือนกัน เช่น ทำให้ผู้ที่ทุกข์ทรมานหายจากความเจ็บปวดและความไม่สุขสบาย เท่าที่จะเป็นไปได้ สังเกต และบันทึกอุณหภูมิและอาการอื่น ๆ ด้วยความแม่นยำ การจัดการรักษาพยาบาลโดยปราศจากความผิดพลาด มีความชำนาญในการเตรียมอุปกรณ์และการทำแผล การดูแลเรื่องความสะอาด และอาหาร และมีไหวพริบในการดูแลผู้ป่วย และมีความเข้าใจในการเจ็บป่วย แสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ ในสถานการณ์การเจ็บป่วย และสร้างบรรยากาศที่เต็มไปด้วยความหวังและการฟื้นฟูสภาพแก่ผู้ป่วย พยาบาลต้องมีความอดทนแข็งแรง มีสุขภาพทางกายและสุขภาพจิตที่ดี เนื่องจากต้องทำงานหนักใช้เวลาในการทำงานวันละหลายชั่วโมง มีความอ่อนล้า นอกจากนี้ พยาบาลยังเป็นผู้ช่วยเหลือแพทย์ รับคำสั่งจากแพทย์โดยตรง ในการให้ยาแก่ผู้ป่วย ซึ่งจะต้องทำงานด้วยความพิถีพิถัน มีความรับผิดชอบ และการตัดสินใจที่สำคัญในการจัดการเกี่ยวกับสรีระวิทยา การใช้ยา สุขอนามัย แก่ผู้รับบริการ ดังนั้น พยาบาลจำเป็นต้องมีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล มีทักษะที่ต้องการ และมีความถนัดในการสร้างบุคลิกภาพที่สมดุล

ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล คือ พฤติกรรมที่เป็นความสามารถตามธรรมชาติ หรือ ความเหมาะสม ความพร้อม ที่จะเรียนรู้ และปฏิบัติกิจกรรมบางอย่างที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพพยาบาล (Pataliah, 2004, p. 253) เป็นลักษณะพิเศษเฉพาะ หรือศักยภาพที่ไม่ธรรมดา ของบุคคลที่จะได้มาจากความรู้และทักษะในหลายสายงาน หรือมีความรู้เฉพาะและทักษะในหนึ่งสายงาน (Jiwan, 2011, p. 175) ซึ่งเป็นคุณลักษณะของบุคคลที่เป็นตัวบ่งชี้ว่าควรจะได้รับกรอบรมที่เหมาะสมตามความสามารถ ความรู้ ทักษะ และการปฏิบัติที่เหมาะสมกับตนเอง (Andrade & George, 2014, p. 3)

จากความหมายความถนัดที่กล่าวในตอนที 1 และความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล จึงสรุปได้ว่า “ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล หมายถึง ความสามารถเฉพาะของบุคคลที่มีองค์ประกอบหลายด้าน ส่งผลทำให้บุคคลนั้นมีความพร้อม และเหมาะสม ที่จะเรียนวิชาชีพพยาบาล และมีแนวโน้มจะประสบความสำเร็จในการเรียนหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต”

2. องค์ประกอบของความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

วิชาชีพพยาบาลเป็นวิชาชีพที่มีองค์ความรู้เฉพาะและเป็นศาสตร์ของการปฏิบัติ (Practical science) ที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับความต้องการการดูแลสุขภาพในระดับบุคคล ครอบครัวและชุมชน ทั้งร่างกายและจิตใจในภาวะที่มีสุขภาพดีและเจ็บป่วย โดยให้การดูแลช่วยเหลือ ฟันฟูสภาพ ป้องกันโรค ส่งเสริมสุขภาพ ตลอดจนการช่วยเหลือแพทย์ทำการรักษาโรค ดังนั้น บุคคลที่จะเข้ามาสู่วิชาชีพพยาบาล นอกจากจะมีความรู้ในวิชาที่เกี่ยวข้องแล้วจำเป็นต้องมีความสามารถเฉพาะ (Special ability) ในการปฏิบัติการพยาบาลด้วยความเอาใจใส่และเอื้ออาทร (สมจิต หนูเจริญกุล, 2543, หน้า 1-2) เพื่อให้การปฏิบัติการพยาบาลมีคุณภาพ และผู้รับบริการมีความปลอดภัย และประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีคุณลักษณะเฉพาะที่แสดงลักษณะสำคัญของความเป็นวิชาชีพพยาบาลมี 4 ลักษณะ ดังนี้ (Leedy & Pepper, 1998 อ้างถึงใน พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์, 2545)

1. คุณลักษณะทางสติปัญญา (Intellectual characteristics) ประกอบด้วย 1) องค์ความรู้ที่เป็นฐานของการปฏิบัติวิชาชีพ 2) การศึกษาเฉพาะที่ทำให้เกิดการถ่ายทอดความรู้ และ 3) การใช้องค์ความรู้โดยการคิดวิจารณ์ญาณและคิดสร้างสรรค์

2. การปฏิบัติวิชาชีพการพยาบาล คือ การนำความรู้ไปใช้ในการบริการพยาบาล แก่สังคมตามขอบเขตความรับผิดชอบ ซึ่งผู้รับบริการและประชาชนรับรู้ได้

3. การบริการต่อสังคม (Service to society) เป็นบริการเพื่อช่วยเหลือผู้อื่นที่มีปัญหาสุขภาพทุกระดับ ต้องมีความรับผิดชอบสูง มีจริยธรรม และภาวะผูกพันสูงมาก การบริการการพยาบาลจะต้องดำเนินการตามจรรยาบรรณ และต้องปฏิบัติตามกรอบกฎหมาย

4. ความเป็นเอกสิทธิ์ (Autonomy) วิชาชีพพยาบาลมีความเป็นอิสระ โดยมีกฎหมายวิชาชีพที่สร้างขึ้นเอง สถานการพยาบาล มีอำนาจในการวางขอบเขตการปฏิบัติ แจกแจงหน้าที่ บทบาท และกำหนดเป้าหมาย และความรับผิดชอบต่ออาชีพในการให้บริการสังคม ควบคุมสร้างมาตรฐานวิชาชีพตลอดจนกำหนดนโยบายและควบคุมกิจกรรมของวิชาชีพ

การพยาบาลมีความหมาย ตามมาตรา 4 แห่งพระราชบัญญัติวิชาชีพการพยาบาล และการผดุงครรภ์ พ.ศ. 2528 และที่แก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติวิชาชีพการพยาบาล และการผดุงครรภ์ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2540 ซึ่งกำหนดความหมาย การพยาบาล ดังนี้

“การพยาบาล” หมายความว่า การกระทำต่อมนุษย์เกี่ยวกับการดูแลและการช่วยเหลือ

เมื่อเจ็บป่วย การฟื้นฟูสุขภาพ การป้องกันโรค และการส่งเสริมสุขภาพ รวมทั้งการช่วยเหลือแพทย์
กระทำการรักษาโรคทั้งนี้ โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์และศิลปะการพยาบาล

“การประกอบวิชาชีพการพยาบาล” หมายความว่า การปฏิบัติหน้าที่การพยาบาลต่อ
บุคคล ครอบครัว และชุมชน โดยกระทำการต่อไปนี้

1. การสอน แนะนำ การให้คำปรึกษาและการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพอนามัย
2. การกระทำต่อร่างกายและจิตใจของบุคคล รวมทั้งการจัดสภาพแวดล้อม เพื่อแก้ปัญหา
การเจ็บป่วย การบรรเทาอาการของโรค การลุกลามของโรค และการฟื้นฟูสุขภาพ
3. การกระทำตามวิธีที่กำหนดไว้ในการรักษาเบื้องต้นและการให้ภูมิคุ้มกันโรค
4. ช่วยเหลือแพทย์กระทำการรักษาโรค

ทั้งนี้ โดยอาศัยหลักวิทยาศาสตร์และศิลปะการพยาบาลในการประเมินสุขภาพ การวินิจฉัย
ปัญหา การวางแผน การปฏิบัติ และการประเมินผล

จากผลการศึกษาศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความถนัด ความหมายการพยาบาลตามพระราชบัญญัติ
วิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ ลักษณะของวิชาชีพพยาบาล สมรรถนะของพยาบาลวิชาชีพ
ที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรระดับปริญญาตรี 8 ด้าน ตามข้อกำหนดของสภาการพยาบาลแห่ง
ประเทศไทย (สภาการพยาบาล, 2553) คุณลักษณะของพยาบาลที่ดี (Bingham, 1937) และคุณลักษณะ
ของพยาบาล ที่ประสบความสำเร็จในอาชีพ (Osler, n.d.) ตลอดจน ความถนัดของบุคคลที่เข้าเรียน
ในคณะพยาบาล หรือวิทยาลัยพยาบาลของประเทศแคนาดา (Canadian Council for Practical Nurse
Regulators, 2013) สรุป มีติของความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ดังนี้

1. ความถนัดมิติตัวเลข (Numerical aptitude) เป็นความสามารถในการ บวก ลบ คูณ หาร
คำนวณอัตราส่วน เปอร์เซ็นต์ และการใช้สูตรทางคณิตศาสตร์ อย่างคล่องแคล่ว ประกอบด้วย
1) คณิตศาสตร์ทักษะ (Skill) ได้แก่ ความคล่องแคล่วว่องไวในการบวก ลบ คูณ หาร และ
2) คณิตศาสตร์โจทย์ปัญหา (Problem) ได้แก่ ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิธีการ หรือหลักการ
ทางคณิตศาสตร์ ในการปฏิบัติการพยาบาลนั้น พยาบาลจำเป็นต้องมีความถนัดมิติตัวเลขโดยมี
ทักษะและหลักการทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1.1 การให้ยาแก่ผู้ป่วย ในการเตรียมยาอาจต้องเปลี่ยนน้ำหนักหรือปริมาณยาจาก
ระบบหนึ่งไปยังอีกระบบหนึ่งได้ เช่น มาตรการที่ใช้ในการให้ยา ได้แก่ มาตรการ Metric เป็นระบบ
Apothecaries ซึ่งมีหน่วยพื้นฐานเป็น Grain หรือระบบเมตริกซ์เป็นระบบที่ใช้ตามบ้าน (House
hold) เช่น ช้อนชา ช้อนโต๊ะ เปลี่ยนระบบการชั่ง ตวง วัด เนื่องจากยาบางอย่างถูกเตรียมมาในขนาด
เป็นกรัม ในขณะที่คำสั่งการรักษาเป็นมิลลิกรัม หรือยาเป็นมิลลิกรัม แต่คำสั่งการรักษาเป็นกรน
(Grain)

1.2 การคำนวณขนาดยา

1.3 การคำนวณสัดส่วนสารอาหารที่เหมาะสมและจำนวนพลังงานจากสารอาหารที่ผู้ป่วยได้รับในแต่ละวัน

1.4 การคำนวณปริมาณน้ำที่เหมาะสมกับโรคในแต่ละวัน

1.5 การคำนวณและบันทึกสารน้ำ/ สารละลาย/ ส่วนประกอบเลือด เข้าออกร่างกายต่อชั่วโมงต่อ 8 ชั่วโมงต่อวัน

1.6 การคำนวณค่าดัชนีมวลกาย (Body mass index: BMI)

1.7 การคำนวณการแปลผลทางห้องปฏิบัติการ

1.8 การคำนวณอุปกรณ์ ค่าต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับทำหัตถการ เช่น การคำนวณน้ำหนักของ Traction ให้เหมาะสมกับตำแหน่งการหักของกระดูกในการปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยกระดูกหัก

2. ความถนัดมีติภาษา (Verbal aptitude) เป็นความสามารถในการใช้ภาษาพูด เขียน แปลความของเรื่องราวที่ได้ยิน หรือได้ฟังมา รู้ความหมายของคำศัพท์ รวมทั้งสามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ พยาบาลจำเป็นต้องมีความถนัดมีติภาษา ดังต่อไปนี้

2.1 การสื่อสาร (Communication) ประกอบด้วย 1) สามารถพูดและฟัง เขียน อ่าน ภาษาอังกฤษด้วยความเข้าใจ สื่อสารโดยไม่ใช้วาจา แปลความหมาย โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล 2) ตั้งใจและเข้าใจข้อมูลที่ผู้ป่วยบอกเล่าเกี่ยวกับประวัติสุขภาพในอดีต และ 3) สามารถสื่อสารกับผู้ที่ให้บริการสุขภาพอื่นที่เป็นสมาชิกทีมได้

2.2 การปฏิบัติการพยาบาลเป็นการกระทำในบทบาทการดูแล การให้คำปรึกษา การแนะนำ การป้องกันและแก้ไขปัญหาสุขภาพ ที่ต้องใช้การสื่อสารด้วยภาษาที่หลากหลาย

2.3 การปฏิบัติการพยาบาลจำเป็นต้องร่วมกันกับสหสาขาวิชาชีพ มีการสื่อสารทั้งภาษา รูปภาพ สัญลักษณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลในการวินิจฉัย รักษา การปฏิบัติตามแผนการรักษา ดูแลผู้ให้บริการให้ ได้รับการดูแลอย่างถูกต้องปลอดภัย ตรงตามแผนการดูแลร่วมกัน

2.4 ความสามารถสื่อสารกับผู้รับบริการ การประเมินสภาพผู้รับบริการ ด้วยการพูดคุยซักถามประวัติการเจ็บป่วย เขียนการบันทึกทางการพยาบาล โดยใช้ภาษา พูด เขียน และคำศัพท์ เพื่อสื่อสารให้ผู้ร่วมวิชาชีพเข้าใจได้ เกิดปลอดภัยทางด้านกฎหมาย

2.5 ความสามารถในการสร้างเสริมสุขภาพ และการป้องกันโรคด้วยการให้คำแนะนำในการเลี้ยงดูและส่งเสริมการเจริญเติบโตและพัฒนาการของเด็ก 2) การให้ความรู้ คำปรึกษาแก่ผู้ป่วยและครอบครัว โดยใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารอย่างเหมาะสมกับบุคคล

2.6 สามารถเข้าใจการสื่อสารคำสั่งแผนการรักษาของแพทย์ การอ่านคำสั่งแผนการรักษาของแพทย์และเข้าใจคำสั่งนั้น ๆ ก่อนการปฏิบัติ การอ่านและเข้าใจคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ คำศัพท์เฉพาะ คำย่อ อ่านและทำความเข้าใจสลาทกยา

2.7 สามารถติดต่อประสานงานกับแผนกต่าง ๆ ในโรงพยาบาล เช่น เภสัชกร นักโภชนาการ นักกายภาพบำบัด รังสี ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.8 มีการสื่อสารและประสานงานกับชุมชน/ ผู้นำชุมชน อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อต้องปฏิบัติการพยาบาลในชุมชน

2.9 มีภาวะผู้นำในด้านการดูแลสุขภาพ จำเป็นต้องใช้การสื่อสารแบบสองทาง ทั้งการใช้ภาษาพูดและภาษาเขียน

2.10 การทำงานเป็นทีม จำเป็นต้องมีการสื่อสารระหว่างทีมอย่างมีประสิทธิภาพ

2.11 สามารถให้ข้อมูลข่าวสารความรู้ทางการแพทย์และสุขภาพ แก่ผู้ใช้บริการ และผู้เกี่ยวข้อง โดยเลือกใช้ถ้อยคำภาษาที่เหมาะสม

2.12 มีสมรรถนะของการประกอบวิชาชีพพยาบาลในด้านการติดต่อสื่อสาร ได้แก่

2.12.1 สามารถฟังอย่างเข้าใจ (Empathic listening) และสรุปประเด็นจากการฟัง ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน

2.12.2 สามารถอ่านข้อมูล ความรู้ทางวิชาการ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และสรุปประเด็นสำคัญ

2.12.3 เขียนเอกสารทางวิชาการภาษาไทยได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ และการอ้างอิงที่เป็นสากล

2.12.4 สามารถให้ข้อมูลข่าวสาร ความรู้ทางการแพทย์และสุขภาพแก่ผู้ใช้บริการ และผู้เกี่ยวข้อง โดยเลือกใช้ถ้อยคำ ภาษา และการสื่อสารที่เหมาะสม

2.12.5 มีทักษะในการสื่อสารเชิงวิชาชีพ รวมทั้งการให้คำปรึกษา และการสร้างบรรยากาศให้เกิดความ เชื่อถือ ในฐานะผู้ประกอบการวิชาชีพ

3. ความถนัดมิติเหตุผล (Reasoning aptitude) ความสามารถใช้วิจารณญาณเพื่อค้นหา รายละเอียด ความเกี่ยวข้องการจำแนกประเภทและมูลเหตุของสิ่งต่าง ๆ โดยการเชื่อมโยงความคิดอย่างสมเหตุสมผลเพื่อการตัดสินใจ พยาบาลจำเป็นต้องมีความถนัดมิติเหตุผล ดังต่อไปนี้

3.1 การคิดวิจารณ์ญาณ (Critical thinking) เป็นหลักสำคัญในการปฏิบัติการพยาบาล สมรรถนะด้านการปฏิบัติการพยาบาลและการผดุงครรภ์ (การปฏิบัติตามขั้นตอนของกระบวนการพยาบาล)

3.2 ประเมินสภาพผู้ให้บริการโดยใช้เทคนิควิธีการประเมินสภาพ ที่เหมาะสม กับบุคคลวัฒนธรรมภาวะสุขภาพจากแหล่งข้อมูลที่เหมาะสมและได้ข้อมูลที่จำเป็น

3.3 ประเมินปัจจัยเสี่ยงและปัจจัยที่ส่งเสริมสุขภาพ ทั้งปัจจัยด้านบุคคลสิ่งแวดล้อม ทางกายภาพสิ่งแวดล้อมด้านสังคมวัฒนธรรม

3.4 วิเคราะห์ข้อมูลและวินิจฉัยทางการพยาบาล โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ บนพื้นฐานของข้อมูลและหลักการวินิจฉัยการพยาบาล

3.5 วางแผนการพยาบาลที่สอดคล้องกับข้อวินิจฉัยทางการพยาบาล โดยใช้ข้อมูล ความรู้เชิงประจักษ์กำหนดเป้าหมายผลลัพธ์ที่ชัดเจนผู้ให้บริการ/ ครอบครัว/ ผู้ดูแลมีส่วนร่วม ในการวางแผนการพยาบาลอย่างเหมาะสมมีความเฉพาะเจาะจงกับผู้ให้บริการเหมาะสมกับบริบท ทางสังคม วัฒนธรรมของผู้ให้บริการแต่ละราย

3.6 ปฏิบัติการพยาบาลที่สอดคล้องกับข้อวินิจฉัยการพยาบาล และแผนการพยาบาล เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการพยาบาล โดยใช้ศาสตร์ทางการพยาบาลและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องและหลักฐาน เชิงประจักษ์ ใช้เทคนิควิธีการปฏิบัติการพยาบาลที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ มีความเหมาะสมกับ ผู้ให้บริการและครอบครัวแต่ละราย ใช้หลักการส่งเสริมการดูแลตนเองหลักความปลอดภัยใช้ ภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างเหมาะสม

3.7 ประเมินผลการปฏิบัติการพยาบาลอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับเป้าหมาย/ ผลลัพธ์ ทางการพยาบาลในระยะเวลาที่เหมาะสม ตั้งแต่ผู้รับบริการอยู่ในความดูแลจนกระทั่งผู้รับบริการ สามารถดูแลตนเองได้ มีเป้าหมายผลลัพธ์ที่ชัดเจนผู้ให้บริการ/ ครอบครัว/ ผู้ดูแลมีส่วนร่วม ในการวางแผนการพยาบาลอย่างเหมาะสม

3.8 จัดลำดับความสำคัญของการพยาบาลตามความจำเป็นเร่งด่วน

3.9 มีสมรรถนะด้านคุณลักษณะเชิงวิชาชีพ โดย สามารถคิดเชิงวิเคราะห์และใช้ วิจารณญาณทางคลินิก ในสถานการณ์ฉุกเฉินหรือ โดยไม่คาดคิด

3.10 พยาบาลต้องมีเอกลักษณ์การคิด โดยใช้ทักษะการคิดวิจารณ์ สร้างความรู้ จากการปฏิบัติ ประสบการณ์ การคิดวิจารณ์ส่งผลให้การปฏิบัติการพยาบาลมีคุณภาพ

4. ความถนัดมีนิสัยสัมพันธ์ภาพ (Interpersonal aptitude) ความสามารถในการเข้าใจอารมณ์ ความรู้สึกความคิดและเจตนาของผู้อื่นมีความไวในการสังเกตน้ำเสียง สีหน้าท่าทางและสามารถ ตอบสนองอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

4.1 คุณลักษณะของพยาบาลที่ดี ต้องสามารถทำงานร่วมกับคนอื่น ได้ดี เช่น ผู้บังคับบัญชา ผู้ร่วมงาน/ สหสาขาวิชาชีพ ผู้ได้บังคับบัญชา

4.2 พยาบาลที่ประสบความสำเร็จในอาชีพจะต้อง มีความเห็นอกเห็นใจผู้อื่น (Empathy) เป็นหลักการดูแลที่สำคัญที่สุดของการพยาบาล การพยาบาลที่มีคุณภาพนั้นจะต้อง ปฏิบัติการดูแลผู้ป่วย/ ครอบครัว สามารถดูแลผู้ป่วยที่อยู่ในภาวะความทุกข์ทรมานด้วยความเข้าใจ

4.3 สร้างสัมพันธภาพเชิงวิชาชีพ/ สัมพันธภาพกับผู้ร่วมงาน โดย 1) การยอมรับ ในความแตกต่างทางความคิด 2) การให้ข้อคิดเห็นที่เหมาะสม

4.4 สร้างสัมพันธภาพเพื่อการช่วยเหลือผู้ป่วย ประกอบด้วย 1) เคารพในความเป็น บุคคลของผู้อื่น (Respect) 2) ยอมรับความเป็นบุคคล (Acceptance) 3) เห็นอกเห็นใจผู้อื่น (Empathy) 4) เชื่อถือไว้วางใจ (Trust) และ 5) ดูแลเอาใจใส่ (Caring)

4.5 มีสัมพันธภาพระหว่างบุคคล (Interpersonal) โดย 1) มีสัมพันธภาพกับ เพื่อนร่วมงานและมีความสามัคคี ค้นหาความต้องการและความรู้สึกของผู้ร่วมงาน 2) ยอมรับ ความต้องการของผู้ป่วยและญาติ 3) สร้างสัมพันธภาพเพื่อให้การดูแลแบบประคับประคองผู้ที่มี ความเจ็บปวดจากการทำหัตถการ

4.6 มีสัมพันธภาพเชิงวิชาชีพอย่างเหมาะสม

5. ความถนัดมิติการเคลื่อนไหว (Kinesthetic & psychomotor abilities) สามารถเคลื่อนไหว ร่างกาย ใช้นิ้ว มือ แขน ขา ทำงานร่วมกันได้ถูกต้อง ในการช่วยเหลือ และดูแลผู้ป่วย

5.1 การพยาบาลเป็นการกระทำต่อร่างกายและจิตใจของบุคคล รวมทั้งการจัด สภาพแวดล้อม เพื่อการแก้ปัญหาการเจ็บป่วย การบรรเทาอาการของโรค ฟันฟูสภาพ และกระทำ ตามวิธีที่กำหนดไว้ในการรักษาเบื้องต้น ตลอดจนช่วยเหลือแพทย์กระทำการรักษาโรค

5.2 พยาบาลต้องมีร่างกายที่แข็งแรง (Physical endurance) สามารถยกผู้ป่วย เคลื่อนย้ายเครื่องมือแพทย์ ในการปฏิบัติงานต้องเคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างคล่องแคล่ว

5.3 มีทักษะการปฏิบัติการพยาบาลเพื่อการฟื้นฟูสภาพ ได้แก่ 1) การเคลื่อนไหว และการบริหารร่างกาย การจัดทำ ฟลิกต์ว การเคลื่อนย้าย และการยกพยุงผู้ป่วย การบริหารร่างกาย ข้อ และกล้ามเนื้อผู้ป่วย 2) การฟื้นฟูสภาพร่างกายการไออย่างถูกวิธีมีประสิทธิภาพ การบริหาร การหายใจ การบริหารกล้ามเนื้อและข้อ การใช้กายอุปกรณ์ 3) การช่วยผู้ป่วยลุกจากเตียง

5.4 มีทักษะการใช้มือในการทำหัตถการต่าง ๆ เช่น การเจาะเลือด การแทงเข็มเพื่อให้ สารละลายทางหลอดเลือดดำการเตรียมยาฉีด การฉีดยาเข้ากล้ามเนื้อ/ การฉีดยาเข้าหลอดเลือดดำ/ การฉีดยาเข้าผิวหนังชั้นใต้กล้ามเนื้อ การทำแผล/ ตกแต่งบาดแผล/ เย็บแผล/ ตัดไหมการใส่สายยาง ให้อาหาร/ ใส่สวนปัสสาวะ/ สวนล้างกระเพาะอาหาร/ การทำคลอดปกติ/ การตัดและซ่อมฝีเย็บ การดูแลแผล/ การเคาะปอด ซึ่งเป็นการปฏิบัติหัตถการตามข้อบังคับสภาการพยาบาลว่าด้วยข้อจำกัด และเงื่อนไขในการประกอบวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ พ.ศ. 2550

5.5 มีความสามารถด้านร่างกาย (Physical) ได้แก่ 1) สามารถปรับเปลี่ยนการเคลื่อนไหว ในการดูแลผู้ป่วย 2) ยืนและทรงตัวอย่างสมดุล สามารถก้ม เงย ปีน ได้ เช่น ปฏิบัติการช่วยฟื้นคืนชีพ ขึ้นบันไดเมื่อไปเยี่ยมบ้าน 3) มีความชำนาญในการใช้มือ เช่น เปลี่ยนผ้าปิดแผล เตรียมยาฉีด ใส่สายสวนปัสสาวะ 4) สามารถผลัก ลาก และยกวัตถุ เช่น ช่วยพยุงผู้ป่วยให้ลุกจากเตียง 5) สามารถ เคลื่อนไหวตามลำดับของตาและมือให้ประสานกัน และ 6) การปฏิบัติการช่วยฟื้นคืนชีพ

6. ความถนัดมิตติความจำ (Memory aptitude) เป็นความสามารถในการระลึก หรือจดจำ เหตุการณ์เรื่องราว ได้อย่างแม่นยำถูกต้อง ประกอบด้วย การจำเนื้อหาที่เรียน และสามารถจดจำ รูปภาพที่ซับซ้อนภายในเวลาสั้น

6.1 พยาบาลจะต้องใช้ประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนมาทั้งหมด ซึ่งเป็นลักษณะที่ต้องจำ เนื้อหาวิชาเรียนภาคทฤษฎีมาใช้ในการปฏิบัติการพยาบาลตามกระบวนการพยาบาล

6.2 การพยาบาลเพื่อการรักษา การป้องกันโรค ส่งเสริมและการฟื้นฟูสุขภาพ ซึ่งในการปฏิบัติการพยาบาล พยาบาลจะต้องมีพื้นฐานความรู้ ความจำกายวิภาคศาสตร์ สรีระวิทยา พยาธิสภาพของ โรคการพยาบาล และการรักษา ที่สอดคล้องกับการเจ็บป่วยของผู้ป่วยแต่ละราย ตลอดจนขั้นตอนในการรักษา เพื่อให้การพยาบาลเกิดประสิทธิภาพสูงสุดและผู้ป่วยปลอดภัย เช่น จำขั้นตอนการช่วยแพทย์ทำหัตถการเพื่อการรักษา จำภาพจากการสาคิววิธีการ ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ ต่าง ๆ ในการช่วยเหลือผู้ป่วย จำภาพการต่อเครื่องช่วยหายใจ หรือวิธีการใช้เครื่องช่วยหายใจ หรือการใช้เครื่องวัดระดับน้ำตาลในเลือด เป็นต้น

7. ความถนัดมิตติการรับรู้และการสังเกต (Sensory perceptual) เป็นความสามารถ ในการสังเกตเก็บรายละเอียด ความคล้ายคลึงหรือความแตกต่างระหว่างสิ่งของต่าง ๆ อย่างรวดเร็ว และถูกต้อง โดยการสังเกต (ดู) ฟัง สัมผัส และดมกลิ่น

7.1 การดูแลผู้ป่วยสามารถสังเกตและรับรู้ถึงความเปลี่ยนแปลง ได้แก่ การรับรู้ด้วยการมองเห็น (Sight) เช่น การดูตัวเลข และเส้นแบ่งบน Syringe นิดยา การสัมผัส (Touch) เช่น จับชีพจร ผู้ป่วยพบว่าความผิดปกติ

7.2 ใส่ใจในรายละเอียด (Detail oriented) ในการปฏิบัติการพยาบาล เช่น การประเมิน สภาพผู้ป่วย การจัดการกับเครื่องมือทางการแพทย์ และการปฏิบัติงานที่ทำให้เกิดข้อผิดพลาด น้อยที่สุด

7.3 มีความละเอียดรอบคอบ มีการสังเกตที่ดี

7.4 สังเกตอาการผิดปกติหรือสัญญาณอันตรายต่อชีวิต เช่น ลักษณะแผลที่ ติดเชื้อ สังเกตผิวหนังพบความผิดปกติ สังเกตอาการชักเกร็งของผู้ป่วยการดูแลท่อระบายต่าง ๆ ที่ออกจาก ร่างกายผู้ป่วย เป็นต้น

7.5 การฟังเสียงคิดที่ปกติ เช่น ได้ยินเสียงหายใจที่ผิดปกติ หรือได้ยินเสียงการเต้นของหัวใจที่ผิดปกติ หรือได้ยินเสียงผู้ป่วยร้องด้วยความทุกข์ทรมานจากการเจ็บป่วย

7.6 สังเกตผิดปกติจากการสัมผัส หรือการคลำ เช่น จับชีพจร พบจังหวะการเต้นผิดปกติ คลำท้องพบก้อนเนื้อ เป็นต้น

7.7 สามารถแยกแยะกลิ่นที่ผิดปกติจากผู้ป่วย หรือสิ่งแวดล้อม

7.8 สังเกต และประเมินความผิดปกติหรือภาวะแทรกซ้อนได้ เมื่อต้องดูแลผู้ป่วยในระยะก่อนคลอด

7.9 สังเกตและประเมินระดับความรุนแรงของโรคทั้งในภาวะวิกฤต เจ็บพลัน และเรื้อรัง

7.10 สังเกตและป้องกันอุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้นขณะทำงาน ใช้เทคนิคปลอดภัย และการควบคุมการติดเชื้อ เพื่อป้องกันแพร่กระจายเชื้อโรคมารัฐตนเองและผู้ป่วยรายอื่น

8. ความถนัดมิติการเข้าใจตนเอง (Intrapersonal) เป็นความสามารถรู้จักตนเอง ควบคุมกำกับตนเองในปฏิบัติงานตามหน้าที่อย่างเหมาะสม

8.1 ตัดสินใจปฏิบัติการพยาบาล โดยมีจรรยาบรรณและจริยธรรมเป็นแนวทาง เพื่อประโยชน์ต่อตนเอง ผู้อื่นและสังคม

8.2 ปฏิบัติหน้าที่ตามบทบาทและหน้าที่ สอดคล้องกับตามความต้องการการดูแลสุขภาพที่หลากหลาย โดยบริหารเวลาอย่างเหมาะสม

8.4 จัดการพฤติกรรมของตนเองให้เกิดความปลอดภัย คล่องแคล่ว

8.5 ส่งเสริมและสนับสนุนตนเองและผู้อื่น ในการสร้างความปลอดภัยของสิ่งแวดล้อมของการทำงาน

8.6 ตอบสนองสถานการณ์ที่ก่อกวนหรือขัดแย้งอย่างเหมาะสมใน เช่น แสดงอาการสงบ

8.7 มีปฏิริยาอย่างเหมาะสมเมื่อต้องให้การพยาบาลที่ใกล้ชิด ต้องสัมผัสผู้ป่วยหรือเมื่อโดนผู้ป่วยสัมผัส

8.8 แสดงออกถึงความรับผิดชอบต่อผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติการพยาบาลของตน

8.9 ซื่อสัตย์มี วินัยในตนเอง

8.10 มีพฤติกรรมสุขภาพที่ดีและแสดงออกถึง ความพยายามในการลดปัจจัยเสี่ยงต่อสุขภาพของตนเอง ตลอดจนจัดทำตัวเป็นตัวอย่างของคนที่มีสุขภาพดี

8.11 การให้บริการแก่ผู้ใช้บริการด้วยความกระตือรือร้นและความเต็มใจ

8.12 แสดงออกอย่างเหมาะสมกับความเป็นปัจเจกบุคคล ความแตกต่างทางเชื้อชาติ ศาสนา ประเพณีวัฒนธรรม ของผู้รับบริการผู้ร่วมงาน และชื่นชมผู้อื่น

8.13 ตระหนักในข้อจำกัดของสมรรถนะตนเอง ไม่เสี่ยงในการปฏิบัติงานที่อาจเกิดผลเสียต่อผู้รับบริการ และปรึกษาผู้รู้ที่เหมาะสมเพื่อความปลอดภัยของผู้รับบริการ

8.14 มีความมั่นคงทางอารมณ์ (Emotional stability) ในระหว่างการทำงานแต่ละวัน พยายามจะพบกับสภาวะที่ไม่พึงประสงค์ เช่น พบเห็นผู้ป่วยที่มีความทุกข์ทรมาน ภาวะการฉีกเจ็บป่วยที่ฉุกเฉิน หรือประสบกับสถานการณ์การทำงานที่ตึงเครียด พยายามจะต้องมีความพร้อมในการจัดการสภาวะที่ย่างยากเหล่านั้น ยอมรับปัญหาที่เป็นไปได้ของผู้ป่วย และสามารถปรับตัวกับเหตุการณ์เหล่านี้โดยใช้พลังในด้านจิตวิญญาณของตนเอง

9. ความอดทนมีขีดความสามารถ (Tolerance aptitude) สามารถปฏิบัติงานได้ท่ามกลางสิ่งแวดล้อมที่ไม่พึงประสงค์ ได้แก่ กลิ่นเชื้อโรค เสียงดัง สารเคมี การรบกวนด้านจิตใจ หรือพฤติกรรมที่ไม่สามารถพยากรณ์ได้

9.1 สามารถปฏิบัติงานภายใต้สิ่งแวดล้อมที่ส่งกลิ่นเหม็น (Noxious smells) มีเชื้อโรค (Disease agents) มีการรบกวนด้านจิตใจ (Distractions) มีเสียงดัง (Noise) สารเคมี (Chemicals)

9.2 อดทนกับกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์จากการติดเชื้อ หรือกลิ่นของเสียจากร่างกาย ปัสสาวะ อุจจาระ และอาเจียน

9.3 จัดการกับสิ่งแวดล้อมที่ไม่พึงประสงค์อย่างเหมาะสม เช่น เด็กที่ร้องไห้ ผู้ที่เมาสุรา

9.4 มีความอดทน (Patience) ช่วยเหลือผู้ป่วยด้วยความทำทายเป็น และรู้สึกว่าการตัดสินใจ การดูแลนั้นผู้ป่วยเป็นการตัดสินใจที่ดี

3. แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลพัฒนาขึ้นโดยวิทยาลัยพยาบาล Minnesota ประเทศสหรัฐอเมริกา และได้รับการตีพิมพ์ครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1931 คือ Moss-Hunt nursing aptitude test ใช้ทดสอบความถนัดกับนักเรียนที่ลงทะเบียนในวิทยาลัยพยาบาล 20 แห่ง ปี ค.ศ. 1934-1935 เนื่องจากพยาบาลหลักสูตรปริญญาตรี มีอัตราการว่างงานเพิ่มขึ้น เป็นเหตุให้ผู้บริหารวิทยาลัยพยาบาล ต้องกำหนดมาตรฐานวิชาชีพของผู้จบการศึกษาพยาบาลให้สูงขึ้น เพื่อเพิ่มความสามารถให้การบริการทางการแพทย์ และการบริการสุขภาพ โดยมีกำหนดมาตรฐานตั้งแต่อ่อนเข้าเรียนในโรงเรียนพยาบาล (Williamson & Fiss, 1937) มีการคัดเลือกพยาบาลตามคุณลักษณะของพยาบาลตั้งแต่เข้าเรียน ปี 1 เพื่อตัดต้นความสำเร็ของนักศึกษา โดยการนำผลที่ได้

จากการทดสอบความถนัด มาหาความสัมพันธ์กับเกรดปีแรก วิเคราะห์ข้อมูลแยกกันแต่ละโรงเรียน พิจารณาความแตกต่างระหว่างนักเรียนที่ล้มเหลว และประสบความสำเร็จในการศึกษาปีแรก ผลการศึกษา พบว่า คะแนนความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมีความสัมพันธ์กับเกรดวิชา Anatomy สูงกว่าการพยาบาลพื้นฐาน และวิชาการปฏิบัติการพยาบาล (Williamson & Fiss, 1937) ผลการทดสอบนี้ชี้ให้เห็นว่า ถ้าค่าสหสัมพันธ์สูงผู้สอบมีโอกาสสำเร็จในการเรียนพยาบาลสูง ต่อมาในปี ค.ศ. 1941 ศูนย์บริการทางจิตวิทยาของมหาวิทยาลัยฮอว์ซิงตัน (Center for psychological service) ได้ปรับปรุงชุดและพัฒนาชุดแบบทดสอบแบ่งองค์ประกอบย่อยออกเป็น 5 องค์ประกอบ ได้แก่

- 1) การตัดสินใจในสถานการณ์ทางการพยาบาล
- 2) ความจำแผนภาพ Anatomy และระบบการตั้งชื่อ
- 3) สารสนเทศทางการพยาบาล
- 4) ศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ และ
- 5) การเติมคำให้สมบูรณ์ในแบบบันทึก

แต่แบบวัดชุดนี้ไม่ได้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายนัก

จนกระทั่งช่วงปี ค.ศ. 1947-1947 Flanagan (1959) ทำการวิเคราะห์งาน (Job analysis) 38 อาชีพ นำผลการวิเคราะห์งานมาสร้างแบบทดสอบความถนัด ได้แบบทดสอบความถนัด 21 ฉบับ และมีแบบทดสอบความถนัดที่เหมาะสมกับวิชาชีพพยาบาล 5 ฉบับ ได้แก่

1. แบบทดสอบความสามารถในการอ่านตาราง (Table) วัดความสามารถในการเข้าใจข้อมูลต่าง ๆ ที่บรรจุภายในตารางลักษณะต่าง ๆ โดยที่ข้อมูลนั้นอาจจะเป็นตัวเลขหรือสัญลักษณ์ที่มีความสัมพันธ์ทั้งแนวตั้งและแนวนอน

2. แบบทดสอบความสามารถในการตัดสินใจในความเข้าใจภาษา (Judgment and comprehension) วัดความสามารถในการเข้าใจภาษาซึ่งมีลักษณะเป็นการกำหนดสถานการณ์ที่เป็นข้อความ แล้วมีข้อคำถามและตัวเลือกที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นั้น ๆ ให้ผู้สอบใช้เหตุผลเพื่อพิจารณาตัดสินลงสรุป

3. แบบทดสอบความสามารถในการใช้ภาษา (Expression) วัดความสามารถด้านภาษาที่เน้นหนักไปทางหลักภาษาโดยเฉพาะการแสดงออกในการใช้ภาษาเขียนหลักการสร้างประโยคและการใช้คำ ว่ามีความถูกต้องตามหลักภาษาหรือไม่

4. แบบทดสอบความสามารถในการสังเกต (Alertness) วัดความสามารถในการสังเกตจุดอันตรายต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว ตามระดับความรุนแรงของอันตรายที่จะสังเกตพบ ซึ่งในการสร้างแบบทดสอบจะนำภาพในสถานการณ์หนึ่ง เหมือนภาพถ่ายในมุมใดมุมหนึ่งขึ้นมา แล้วกำหนดตัวเลือกในภาพตามจุดอันตรายต่าง ๆ เพื่อให้ผู้สอบเลือกตอบ

5. แบบทดสอบความสามารถในการจำ (Memory) วัดความสามารถในการระลึกถึงสัญลักษณ์ที่กำหนดให้ภายหลังจากที่ผู้สอบอ่านสัญลักษณ์ที่กำหนดให้ในระยะเวลาที่กำหนด

ประเทศไทยมีการพัฒนาแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลครั้งแรก

ในปี พ.ศ.2508 โดยสถาบันทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ แต่ไม่ได้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย ต่อมามีการศึกษาวิจัยและสร้างแบบทดสอบ โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อคัดเลือกบุคคลเข้าเรียนวิชาชีพพยาบาล โดยผาสุวรรณ ใสวิเศษ (2511), จินดาภา สายัณห์วิกสิต และคณะ (2518) และวิรัช เสวตศิลป์ (2522) ซึ่งผลการวิจัยพบว่า องค์กรประกอบความถนัดที่เหมาะสมควรนำไปใช้ในการคัดเลือกบุคคลเข้าเรียนพยาบาล จัดเป็นกลุ่ม ได้แก่ ความถนัดทางภาษา ประกอบด้วย การใช้ภาษาไทย การใช้คำศัพท์ และการสรุปความ ความถนัดด้านความจำ ความถนัดด้านเหตุผล ความถนัดด้านการรับรู้/ การสังเกต ความสามารถในการใช้ตาราง ความสามารถในการตัดสินใจ อุปมาอุปมัย และความถนัดด้านคณิตศาสตร์

จากข้อมูลการพัฒนาแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล จะเห็นได้ว่าแบบทดสอบแต่ละชุดมีองค์ประกอบความถนัดที่แตกต่างกัน ส่วนใหญ่ปรับปรุงมาจากแบบทดสอบจากต่างประเทศ และพัฒนาขึ้นก่อนที่จะมีพระราชบัญญัติวิชาชีพการพยาบาลและผดุงครรภ์ ซึ่งกำเนิดขึ้นครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2528 ขาดการพัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่องยาวนาน อีกทั้งแบบทดสอบส่วนใหญ่ไม่ได้ถูกนำมาใช้ในการคัดเลือกผู้เข้าเรียนพยาบาล ดังนั้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลให้สอดคล้องกับสมรรถนะของผู้ประกอบอาชีพพยาบาลตาม พระราชบัญญัติวิชาชีพพยาบาล รวมทั้งมาตรฐานวิชาชีพพยาบาลที่เป็นสากล และสภาวะการปฏิบัติการพยาบาลในปัจจุบัน ที่พยาบาลต้องให้บริการผู้ที่เจ็บป่วยด้วยโรคที่ซับซ้อนและแตกต่างกัน เพื่อให้ได้บุคคลที่มีศักยภาพที่มีคุณสมบัติเหมาะสมตามต้องการ

4. การวิเคราะห์งานการพยาบาลโดยใช้เทคนิควิเคราะห์เหตุการณ์สำคัญ

เทคนิคการวิเคราะห์เหตุการณ์สำคัญ (Critical incident technique) เป็นกระบวนการวิเคราะห์งานเพื่อการพัฒนาบรรทัดฐานพฤติกรรมของมนุษย์ โดยการเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์รายงานพฤติกรรมและการให้ความหมายพฤติกรรมที่แสดงออกให้เกิดความชัดเจน เทคนิคนี้มีรูปแบบบางอย่างคล้ายคลึงกับวิจัยเชิงคุณภาพ เช่น มีวิธีการและรูปแบบการรวบรวมข้อมูลที่หลากหลาย ทั้งวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบมีโครงสร้างและไม่มีโครงสร้าง นักวิจัยมีอิสระในการออกแบบการศึกษา เทคนิคการวิเคราะห์เหตุการณ์สำคัญ มีลักษณะเฉพาะที่ไม่เหมือนกับวิจัยเชิงคุณภาพที่ให้ความสำคัญของปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ แต่การศึกษาเหตุการณ์สำคัญนี้มุ่งประเด็นวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นปัญหาในทางปฏิบัติ (Kemppainen, 2000, p. 1265) โดยศึกษาพฤติกรรมที่ทำให้คนประสบความสำเร็จและไม่ประสบความสำเร็จในการทำงาน

เทคนิคการวิเคราะห์เหตุการณ์สำคัญ ถูกพัฒนาขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1941 โดยนักวิชาการชื่อ John. C. Flanagan (Flanagan, 1959, pp. 329-332) สมัยสงครามโลกที่สอง ทำการศึกษาในหลักสูตรจิตวิทยาการบินของกองทัพสหรัฐอเมริกา เพื่อพัฒนากระบวนการคัดเลือกและจัดประเภทนักบิน

มีการวิเคราะห์เหตุผลเกี่ยวกับความล้มเหลว และความประทับใจในการเรียนของผู้สมัครนักบิน (Pilot candidates) โรงเรียนฝึกบิน (Flight training schools) ที่ถูกคัดออกจำนวน 1,000 คน ให้ผู้สมัครนักบินเขียนรายงานความคิดเห็นของตนเอง ถึงเหตุผลที่เขาถูกคัดออก จากโรงเรียนฝึกบิน ผลการศึกษาพบว่า นักบินให้เหตุผลหลายอย่าง ด้วยถ้อยคำที่ ซ้ำ ๆ กัน เช่น ขาดปกติวิสัยความสามารถทางการบิน (Lack of inherent flying ability) และไม่รู้รู้สึกทนทานเพียงพอ (Inadequate sense of sustentation) หรือภาวะทางอารมณ์ไม่เหมาะสม (Unsuitable temperament) การตัดสินใจไม่ดี (Poor judgment) หรือไม่มีความก้าวหน้าในการฝึกบิน (Insufficient progress) ในขณะเดียวกัน ก็สังเกตพฤติกรรมร่วมด้วย และพบว่าผลการรายงานของผู้สมัครนักบิน มีความสอดคล้องในทิศทางเดียวกันกับ พฤติกรรมที่สังเกตได้ ต่อมาได้นำผลการวิจัยครั้งนี้มาใช้ในการคัดเลือกนักบิน ในครั้งต่อไป เนื่องจากผลที่ได้เป็นตัวแทนตัวอย่างที่เป็นข้อเท็จจริงเกี่ยวกับผลการปฏิบัติงานของนักบิน เทคนิคนี้ได้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในการวัดผลการปฏิบัติงาน ความคล่องแคล่วในงาน การฝึกอบรม การเลือกและจัดกลุ่มคนเข้าทำงาน การออกแบบงาน การออกแบบเครื่องมือ การจูงใจการให้คำปรึกษาและจิตบำบัด เป็นต้น

เทคนิคการวิเคราะห์เหตุการณ์สำคัญ กำหนดคำนิยามของเหตุการณ์ (Incident) ว่าเป็น พฤติกรรมที่สังเกตได้ของบุคคลที่มีความสมบูรณ์เพียงพอที่จะสรุป และทำนายสิ่งที่บุคคลแสดงออก ตามบทบาทของตน พฤติกรรมที่เป็นความสำคัญ (Critical) นั้น จะต้องเป็นพฤติกรรมที่ตั้งใจแสดง อย่างชัดเจน จากแนวคิดพื้นฐานว่าการทำงานประกอบด้วยพฤติกรรมสำคัญและไม่สำคัญ พฤติกรรมสำคัญเป็นวิธีการคิดที่เฉพาเจาะจง ความรู้สึก การกระทำ หรือการแสดงออกซึ่งทำให้มีความแตกต่าง ระหว่างความสำเร็จ/ มีประสิทธิภาพ/ มีความสามารถ และไม่สำเร็จ/ ไม่มีประสิทธิภาพ/ ไม่มีความสามารถ ของผลการทำงานในหน้าที่ความรับผิดชอบ ส่วนพฤติกรรมไม่สำคัญ เป็นพฤติกรรมที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในงานเพียงเล็กน้อย และบุคคลไม่สามารถทำงาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Wessel, 1985, p. 18)

เทคนิคการวิเคราะห์เหตุการณ์สำคัญ มีกระบวนการรวบรวมข้อมูล ข้อเท็จจริงของ พฤติกรรมของคน ไม่เข้มงวดมากนัก มีความยืดหยุ่น สามารถคัดแปลงและปรับเปลี่ยนรูปแบบ การรวบรวมข้อมูลตามความจำเป็นและเหมาะสม เมื่อพบกับสถานการณ์ที่เฉพาเจาะจงเพื่อให้ง่าย ในการตัดสินใจ กระบวนการของเทคนิคการวิเคราะห์เหตุการณ์สำคัญ มี 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดเป้าหมายทั่วไป (General aims) การกำหนดเป้าหมายทั่วไปนี้ มีการบรรยายหน้าที่ของงาน (Functional description of an activity) เป็นพื้นฐานสำคัญว่ากิจกรรม อะไรที่เป็นสิ่งจำเป็นและไม่จำเป็นในงาน โดยให้ผู้ที่มีส่วนร่วมในการกระทำกิจกรรมนั้นเป็น

ผู้ตัดสินว่าพฤติกรรมใดที่ทำให้บุคคลล้มเหลวหรือประสบความสำเร็จในงาน เป้าหมายควรจะสั้น ได้มาจากผู้รอบรู้ ใช้คำที่เข้าใจง่าย คนส่วนใหญ่ยอมรับ

ในการศึกษานี้ผู้วิจัยกำหนดเป้าหมายทั่วไป คือ 1) เพื่อศึกษาพฤติกรรมกรรมการพยาบาล และ 2) การปฏิบัติกรรมการพยาบาลที่มีประสิทธิภาพ พยาบาลจะต้องใช้ความกดดัน ด้านใดบ้าง โดยมีเป้าหมายเฉพาะ เพื่อค้นหาองค์ประกอบความกดดันทางวิชาชีพพยาบาล

ขั้นตอนที่ 2 วางแผนและกำหนดขอบเขต (Plan and specifications)

ก่อนการรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยต้องมีการวางแผนการศึกษาและกำหนดขอบเขตการศึกษา ตามการบรรยายหน้าที่ของงานของบุคคลในงานเฉพาะนั้น และกำหนดผู้ให้ข้อมูลจะต้องเป็นคน ที่มีพื้นฐานคล้ายคลึงกับพฤติกรรมที่ต้องการศึกษา

1. กำหนดขอบเขตการศึกษา โดยกำหนดพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติกรรมการพยาบาลของพยาบาล วิชาชีพโดยกำหนดเหตุการณ์ (Incident) คือ การปฏิบัติกรรมการพยาบาลซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สังเกต ได้ชัดเจน โดยวิเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพพยาบาล เพื่อให้ได้มาซึ่งเหตุการณ์สำคัญ ในการปฏิบัติกรรมการพยาบาล

2. กำหนดผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ พยาบาลวิชาชีพด้านการปฏิบัติ และพยาบาลวิชาชีพ ด้านการสอน ซึ่งจะป็นตอบแบบสอบถามและประเมินเหตุการณ์สำคัญและให้ข้อคิดเห็น ในการจัดกลุ่มองค์ประกอบความกดดันทางวิชาชีพพยาบาล โดยกำหนดคุณสมบัติ คือ 1) ปฏิบัติงาน ในตำแหน่งพยาบาลวิชาชีพด้านการปฏิบัติกรรมการพยาบาล และ/ หรือด้านการสอนกรรมการพยาบาล อย่างน้อย 10 ปี 2) จบการศึกษาระดับปริญญาโททางการพยาบาล 3) ปัจจุบันปฏิบัติงานในวิชาชีพ พยาบาล

3. ในการวิเคราะห์งานผู้วิจัยคำนึงถึงเกณฑ์ 5 ข้อ (Norman, Redfern, Tomalin & Oliver, 1992, p. 591) คือ 1) เป็นพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติกรรมการพยาบาลในสถานการณ์จริง (Actual behavior) 2) ผู้รายงานจะเป็นผู้สังเกตพฤติกรรมกรรมการปฏิบัติกรรมการพยาบาล 3) องค์ประกอบที่ปรากฏ ได้จาก การปฏิบัติกรรมการพยาบาล 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านการพยาบาลประเมินว่าเป็นพฤติกรรมที่มีความสำคัญ และ 5) มีเหตุผลเพียงพอที่จะบอกว่าพฤติกรรมสำคัญอย่างไร

ขั้นตอนที่ 3 การเก็บรวบรวมข้อมูล (Collecting the data)

การเก็บรวบรวมข้อมูล มีรูปแบบและวิธีการที่หลากหลาย เช่น การสัมภาษณ์รายบุคคล (Individual interview) การสัมภาษณ์กลุ่ม (Group interviews) แบบสอบถาม (Questionnaires) การสังเกตโดยตรง (Direct observation) การศึกษาย้อนหลัง (Retrospective account) การบันทึก พฤติกรรม (Record forms) และการสำรวจ โดยมีจำนวนเหตุการณ์อย่างน้อย 50 หรือ 100 เหตุการณ์ (Flanagan, 1954, p. 343) รูปแบบที่นิยมใช้ คือการสังเกตพฤติกรรมและการสัมภาษณ์ ภายใต

2 เงื่อนไข คือ 1) ข้อเท็จจริงจากสิ่งที่สังเกตเห็น และ 2) รายงานจากการสังเกตจากงานที่ทำเป็นประจำ โดยผู้รวบรวมข้อมูลต้องไม่มีอคติ ตลอดจนรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมด สำหรับการเก็บรวบรวมเหตุการณ์ทางการแพทย์ ใช้ 2 วิธี คือ การสังเกตโดยตรง (Direct observation) และการศึกษาย้อนหลัง (Retrospective account) โดยการใช้แบบสอบถาม หรือการสัมภาษณ์ (Norman et al., 1992, p. 594) หรือแบบบันทึกพฤติกรรม (Record forms) หรือใช้คำถามปลายเปิดที่สามารถส่งทางไปรษณีย์ หรืออีเมล (Schluter, Seaton & Chaboyer, 2008, p. 109)

ในการศึกษานี้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการทบทวนวรรณกรรม และเอกสาร และที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพพยาบาล ได้แก่ ลักษณะความเป็นวิชาชีพพยาบาล คุณลักษณะที่สำคัญของพยาบาล และคุณลักษณะของบุคคลที่จะเข้าเรียนในวิชาชีพพยาบาล โดยมีขั้นตอน คือ

1. จัดกลุ่มองค์ประกอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลได้ 9 มิติ องค์ประกอบ ได้แก่

1) ตัวเลข (Numerical) 2) ภาษา (Verbal) 3) เหตุผล (Reasoning) 4) สัมพันธภาพ (Interpersonal) 5) การเคลื่อนไหว (Kinesthetic ability & psychomotor abilities) 6) ความจำ (Memory) 7) การรับรู้และการสังเกต (Sensory & perceptual) 8) การเข้าใจตนเอง (Intrapersonal) และ 9) ความอดทน (Tolerance)

2. นำองค์ประกอบที่ได้จากการวิเคราะห์งานมาพิจารณาร่วมกับผลการสังเคราะห์ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความถนัด (ตารางที่ 2-1)

ตารางที่ 2-1 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลและการสังเคราะห์ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความถนัด

องค์ประกอบความถนัด	ทฤษฎี/ แหล่งอ้างอิง							รวม
	การวิเคราะห์งาน การพยาบาล Canadian council for practical nurse regulators	Flanagan	Bi-factor theory	Multiple-factors theory	Multiple of intelligence	CHC Theory		
ภาษา (Verbal)	/	/	/	ไม่ระบุ	/	/	/	6
ตัวเลข (Numerical)	/	/	-	ไม่ระบุ	/	/	/	5
ความจำ (Memory)	/	/	/	ไม่ระบุ	/	-	/	5
เหตุผล (Reasoning)	/	/	/	ไม่ระบุ	/	-	/	5
การเคลื่อนไหว (Kinesthetic ability)	/	/	-	ไม่ระบุ	-	/	/	4
สัมพันธภาพ (Interpersonal)	/	/	-	ไม่ระบุ	-	/	-	3
การรับรู้ตนเอง (Intrapersonal)	/	/	-	ไม่ระบุ	-	/	-	3
การรับรู้และการ สังเกต (Sensory- perceptual)	/	/	/	ไม่ระบุ	/	-	/	4
ความอดทน (Tolerance)	/	/	-	-	-	-	-	2
ความสามารถใน การอ่านตาราง			/					1

3. สร้างเป็นแบบสอบถามเพื่อให้กลุ่มตัวอย่างประเมินความสำคัญความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาลแต่ละองค์ประกอบ สัมภาษณ์ทางโทรศัพท์ ในกรณีที่ประเมินไม่ครบทุกรายการ การประเมินองค์ประกอบเป็นแบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง องค์ประกอบมีความสำคัญและควรนำมาทดสอบความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาลมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง องค์ประกอบ มีความสำคัญและควรนำมาทดสอบความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาลมาก

ระดับ 3 หมายถึง องค์ประกอบมีความสำคัญและควรนำมาทดสอบความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาลพอสมควร

ระดับ 2 หมายถึง องค์ประกอบ มีความสำคัญและควรนำมาทดสอบความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาลน้อย

ระดับ 1 หมายถึง องค์ประกอบมีความสำคัญและควรนำมาทดสอบความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาลน้อยที่สุด

4. กำหนดเกณฑ์การคัดเลือกองค์ประกอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล โดยกำหนด ผู้เชี่ยวชาญ มากกว่าร้อยละ 90 ประเมินว่าองค์ประกอบนั้นแต่มีความสำคัญและควรนำมาใช้ เป็น องค์ประกอบในการทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลระดับระดับมาก ถึง มากที่สุด

ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล (Analyzing the data)

วิเคราะห์ข้อมูลตามขอบเขตการศึกษาในขั้นตอนที่ 2 กำหนดกรอบการสรุป จัดกลุ่มข้อมูล ตามความถนัดแต่ละด้าน และผลการตอบแบบสอบถามผู้ให้ข้อมูล และสรุปองค์ประกอบความถนัด ทางวิชาชีพพยาบาล นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้เหตุการณ์ที่เป็นพฤติกรรม การปฏิบัติการ พยาบาล จัดกลุ่มเหตุการณ์ตามความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

ขั้นตอนที่ 5 การตีความและการรายงาน (Interpreting and reporting)

สรุปและอภิปรายผล การศึกษาการปฏิบัติการพยาบาลที่มีประสิทธิภาพ พยาบาล จำเป็นต้องมีความถนัดทางวิชาชีพองค์ประกอบใดบ้าง และมีความสอดคล้องกับทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง กับความถนัดอย่างไร

ตอนที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

การพิจารณาว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นจะมีคุณภาพหรือไม่นั้น ผลการทดสอบที่ได้ จะต้องมีความถูกต้องแม่นยำ ตรงกับประเด็นตามทฤษฎีที่ผู้ทดสอบต้องการ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์คุณภาพก่อนนำไปใช้จริง เพื่อพิจารณาว่าเป็นแบบทดสอบที่ดีมีคุณภาพหรือไม่

โดยการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ ความตรงตามทฤษฎี และความเที่ยง ข้อสอบที่มีคุณภาพจะต้องมีความยากพอเหมาะกับผู้สอบและสามารถจำแนกผู้สอบได้ตามระดับความสามารถ การวิเคราะห์ข้อสอบหรือข้อคำถามสามารถวิเคราะห์ตามแนวคิดทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical test theory: CTT) และทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item response theory: IRT) ดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม

ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อสอบ และตรวจสอบคุณภาพข้อสอบมาเป็นเวลานาน ทฤษฎีนี้ พารามิเตอร์ของข้อสอบแปรผันตามกลุ่มผู้สอบ คะแนนที่สังเกตได้ หรือค่าประมาณความสามารถของผู้ตอบไม่เป็นอิสระ ขึ้นอยู่กับข้อสอบและแบบสอบถามที่ใช้ การวิเคราะห์รายข้อ ของข้อสอบปรนัย พิจารณาจากค่าความยากของข้อสอบ (Item difficulty: p) อำนาจจำแนกของข้อสอบ (Item discrimination: r) และประสิทธิภาพของตัวลวง (Distracter efficiency) ในการศึกษาครั้งนี้ขอนำเสนอความยากและอำนาจจำแนกของข้อสอบ ดังนี้

1.1 ความยากของข้อสอบ (Item difficulty: p) หมายถึง สัดส่วนของจำนวนผู้ที่ตอบข้อสอบได้ถูกต้องกับจำนวนผู้ตอบทั้งหมด (ศิริชัย กาญจนวาสิ, 2552, หน้า 227-228)

การประมาณค่าความยากพิจารณาจากสัดส่วนคนที่ตอบถูก คำนวณจากสูตร

$$\text{ความยาก } (p) = \frac{\text{จำนวนคนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก}}{\text{จำนวนคนที่สอบทั้งหมด}}$$

ความยากมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 1 มีเกณฑ์การแปลความหมายของระดับความยาก ดังนี้

ข้อสอบที่มีค่า p ระหว่าง 0.81 ถึง 1.00 ง่ายมาก

ข้อสอบที่มีค่า p ระหว่าง 0.60 ถึง 0.80 ค่อนข้างง่าย

ข้อสอบที่มีค่า p ระหว่าง 0.40 ถึง 0.59 ง่ายปานกลาง

ข้อสอบที่มีค่า p ระหว่าง 0.20 ถึง 0.39 ค่อนข้างยาก

ข้อสอบที่มีค่า p ระหว่าง 0.00 ถึง 0.19 ยากมาก

ในการพิจารณาค่าความยากนั้น ถ้าข้อคำถามมีค่าความยากสูง เช่น $p = 0.95$ แสดงว่ามีผู้ตอบถูกจำนวนมาก จึงถือว่าเป็นข้อสอบที่ง่าย แต่ในทางกลับกัน ถ้าข้อสอบมีผู้ตอบถูกน้อย เช่น $p = 0.15$ แสดงว่า เป็นข้อสอบที่ยาก ข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะจะมีค่าความยากระหว่าง 0.40-0.60 แต่ถ้าเป็นการสอบแข่งขันเพื่อคัดเลือกผู้ที่มีความรู้ความสามารถควรมีสัดส่วนของข้อสอบที่ยากสูงขึ้น ทั้งนี้ ข้อสอบที่ดีควรมีค่าความยากระหว่าง 0.20-0.80 (ข้อสอบประเภท 4

ตัวเลือก) ส่วนข้อสอบประเภทถูก-ผิด ควรมีค่าความยากระหว่าง 0.60-0.95 (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552, หน้า 225; เยาวดี ราชัยกุล วิบูลย์ศรี, 2552, หน้า 144-145)

1.2 อำนาจจำแนกของข้อสอบ (Item discrimination: r) หมายถึง ความสามารถของข้อสอบที่จะจำแนก หรือแยกผู้สอบออกได้ตามระดับความสามารถ เช่น จำแนกคนเก่งออกจากคนอ่อน หรือคนที่มีความถนัดออกจากคนที่ไม่มีความถนัด การประมาณค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบสามารถวิเคราะห์ได้หลายวิธี ดังนี้

1.2.1 ประมาณค่าจากสูตรสหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบเซเรียล (Point biserial correlation: r_{pbis}) เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม โดยมีสมมติฐานว่าคะแนนรายข้อเป็น True dichotomous หมายถึง ค่าที่วัดได้จาก 0 และ 1 เป็นค่าขาดตอน (Discrete) ตามธรรมชาติไม่ได้ถูกจัดกระทำขึ้น และคะแนนรวมมีลักษณะต่อเนื่อง คำนวณได้จากสูตร (สมนึก ภัททิยชนี, 2553, หน้า 196; เยาวดี ราชัยกุล วิบูลย์ศรี, 2552, หน้า 149)

$$r_{pbis} = \frac{\bar{X}_R - \bar{X}_w}{S_x} * \sqrt{pq}$$

เมื่อ	r_{pbis}	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	\bar{X}_R	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก
	\bar{X}_w	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบข้อนั้นผิด
	S_x	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนรวมของผู้สอบทั้งหมด
	p	แทน	สัดส่วนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบนั้นถูก
	q	แทน	สัดส่วนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบนั้นผิด หรือ $1-p$

1.2.2 การประมาณค่าจากสูตรสหสัมพันธ์แบบไบเซเรียล (Biserial correlation: r_{bis}) เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม โดยมีสมมติฐานว่าคะแนนรายข้อและคะแนนรวมเป็นค่าต่อเนื่องที่มีการแจกแจงแบบปกติ โดยคะแนนรายข้อถูกจำกัดให้เป็นคะแนนขาดตอนที่มีค่าเป็น 0 และ 1 ค่าสัมประสิทธิ์จึงมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง 1 คำนวณได้จากสูตร (เยาวดี ราชัยกุล วิบูลย์ศรี, 2552, หน้า 148)

$$r_{bis} = \frac{\bar{X}_R - \bar{X}_W}{S_x} * \frac{\sqrt{pq}}{y}$$

เมื่อ r_{bis} แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
 y แทน ค่าพิสัยฉาก (Ordinate) ของโค้งปกติตรงจุดแบ่งระหว่าง
 ค่า p และ q

1.2.3 ประมวลค่าจากสูตรสหสัมพันธ์ สำหรับแบบสอบมาตรฐานประมวลค่า
 โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อและคะแนนรวมทั้งฉบับ คำนวณ
 จากสูตร

$$r_{XY} = \frac{n\Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y}{\sqrt{[n\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][n\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$$

เมื่อ r_{xy} แทน ค่าอำนาจจำแนกข้อ X
 ΣX แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนดิบข้อ X
 ΣY แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนดิบ ยกเว้นข้อ X
 ΣXY แทน ผลรวมของผลคูณระหว่าง X กับ Y
 ΣX^2 แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนข้อ X แต่ละตัวยกกำลังสอง
 ΣY^2 แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนดิบ Y แต่ละตัวยกกำลังสอง
 n แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2.4 การวิเคราะห์อำนาจจำแนกโดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซ็นต์ โดยเรียงคะแนน
 จากคะแนนสูงสุดไปยังคะแนนต่ำสุด หลังจากนั้นนำคะแนนกลุ่มที่ได้คะแนนสูงและกลุ่มที่ได้
 คะแนนต่ำมาคำนวณอำนาจจำแนก การคำนวณมีขั้นตอน ดังนี้

1.2.4.1 เรียงคะแนนจากสูงสุดไปยังคะแนนต่ำสุด

1.2.4.2 ระบุกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำ โดยกลุ่มสูงนับจากคนที่
 คะแนนสูงสุดลงมาประมาณ 27 เปอร์เซ็นต์ ส่วนคนต่ำนับจากคนที่คะแนนต่ำสุดขึ้นมาในจำนวน
 ที่เท่ากับกลุ่มสูง

1.2.4.3 ในแต่ละกลุ่มนับจำนวนผู้สอบที่ตอบถูกในข้อนั้น

1.2.4.4 คำนวณสัดส่วนผู้สอบที่ตอบถูกในกลุ่มสูง (P_H) และสัดส่วน
 ของผู้ที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ (P_L)

1.2.4.5 คำนวณค่าอำนาจจำแนก (r) ด้วยการนำสัดส่วนของผู้ที่ตอบถูก ในกลุ่มสูงลบด้วยสัดส่วนของผู้สอบที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

$$r = P_H - P_L$$

r แทน อำนาจจำแนกรายข้อ

เกณฑ์การแปลความหมายของค่าอำนาจจำแนก (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552, หน้า 228)

ข้อสอบที่มีค่า r 0.60-1.00 อำนาจจำแนกดีมาก

ข้อสอบที่มีค่า r 0.40-0.59 อำนาจจำแนกดี

ข้อสอบที่มีค่า r 0.20-0.39 อำนาจจำแนกพอใช้ได้

ข้อสอบที่มีค่า r 0.10-0.19 อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ

ข้อสอบที่มีค่า r 0-0.10 อำนาจจำแนกต่ำมาก

2. การตรวจสอบคุณภาพข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

จากข้อจำกัดของทฤษฎีการทดสอบดั้งเดิม ที่พารามิเตอร์ของข้อสอบแปรผันตามกลุ่มผู้สอบ คะแนนที่สังเกตได้ หรือค่าประมาณความสามารถของผู้ตอบไม่เป็นอิสระ ขึ้นอยู่กับข้อสอบและแบบสอบถามที่ใช้ จึงทำให้ค่าที่ได้ไม่คงที่ยากแก่การพิจารณาคุณภาพของข้อสอบ จึงได้นำทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อสอบ ซึ่งทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบจะอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถที่มีอยู่ภายในบุคคล (Latent trait or ability) กับผลการตอบข้อสอบหรือข้อคำถาม โดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ (Item characteristic curve: ICC) (เขาวดี ราชย์กุล วิบูลย์ศรี, 2552; ศิริชัย กาญจนวาสี, 2555; สุพัฒน์ สุขมลสันต์, 2542) โค้งลักษณะข้อสอบ มีลักษณะเป็นฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์ เรียกว่า ฟังก์ชันโลจิสติก (Logistic function) หรือใกล้เคียงกับฟังก์ชันปกติสะสม (Normal Ogive function) โดยกำหนดลักษณะของข้อสอบด้วยพารามิเตอร์ความยาก (b) อำนาจจำแนก (a) และ โอกาสการเดาข้อสอบถูก (c) ซึ่งมีลักษณะไม่แปรเปลี่ยนไปตามกลุ่มผู้สอบและการประมาณค่าพารามิเตอร์ความยากและความสามารถของผู้สอบอยู่บนสเกลเดียวกัน การคัดเลือกข้อสอบแต่ละข้อจึงทำได้อย่างอิสระ ทำให้เลือกข้อสอบแต่ละข้อ ที่ทำหน้าที่ ดีที่สุด ณ บริเวณใดบริเวณหนึ่งบนความสามารถได้ และสามารถเลือกข้อสอบเป็นรายข้อบนพื้นฐานปริมาณสารสนเทศที่จะได้รับ สำหรับผู้สอบที่มีความสามารถ (θ) ต่าง ๆ กัน สารสนเทศของข้อสอบจะสะท้อนความแม่นยำของการประมาณค่า

เมื่อนำมารวมกันเป็นสารสนเทศของแบบทดสอบ จึงสามารถใช้เป็นหลักประกันว่าได้แบบทดสอบตามเป้าหมายที่สนองต่อการนำไปใช้ ให้ผลที่แม่นยำ การประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบจะพิจารณาพร้อมกับความสามารถจริงของผู้ตอบ สามารถวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนของการวัดทั้งข้อสอบรายข้อ และทั้งฉบับจำแนกตามระดับความสามารถจริงของผู้ตอบ

ข้อสอบที่จะนำมาวิเคราะห์ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบนั้นจะต้องเป็นข้อสอบใช้ในการสอบที่ไม่แข่งขันด้านเวลา (Non speeded test administration) เนื่องจากความสามารถ (θ) เป็นปัจจัยสำคัญต่อผลการสอบ ความเร็วในการตอบจะต้องไม่มีอิทธิพลต่อผลการสอบ ดังนั้นผู้สอบต้องมีเวลาเพียงพอในการทำข้อสอบ (Power test administration) ความเหมาะสมของเวลาในการดำเนินการสอบ ผู้บริหารการสอบสามารถพิจารณาจาก สัดส่วนหรือร้อยละของจำนวนผู้สอบที่ทำข้อสอบได้ครบทุกข้อ เช่น ผู้สอบ ร้อยละ 80 สามารถตอบข้อสอบได้ครบหรือเกือบครบทุกข้อ ภายในเวลาที่กำหนดให้ นอกจากนี้ พิจารณาเปรียบเทียบระหว่างความแปรปรวนของจำนวนข้อที่ไม่ตอบกับความแปรปรวนของจำนวนข้อที่ตอบผิด ถ้าอัตราส่วนของความแปรปรวนเข้าใกล้ 0 แสดงว่าการจัดการสอบเป็นไปตามเงื่อนไขของการสอบที่ไม่แข่งขันด้านเวลา (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2555, หน้า 78)

ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ หากพิจารณาความเป็นมิติ จะแบ่งออกเป็น ทฤษฎีการตอบสนองเอกมิติ และทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบพหุมิติ ทั้ง 2 ประเภทนี้ สามารถใช้วิเคราะห์ข้อสอบแบบตรวจให้คะแนน 2 ค่า (Dichotomous IRT) ซึ่งเป็นลักษณะข้อสอบที่ตรวจให้คะแนนรายข้อ แบบ 0 หรือ 1 ถูกหรือผิด เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย (ตอบผิดได้ 0 ตอบถูกได้ 1 คะแนน) และข้อสอบแบบตรวจให้คะแนนมากกว่า 2 ค่า (Polytomous IRT) ซึ่งเป็นลักษณะข้อสอบที่ใช้กับการตรวจคะแนนรายข้อ มากกว่า 2 ค่า เช่น มาตรฐานค่า (Rating scale) การตรวจให้คะแนนความรู้บางส่วน (Partial credit) เป็นต้น นักพัฒนาแบบทดสอบจะต้องเลือกใช้ให้สอดคล้องกับสถานการณ์การทดสอบและธรรมชาติของข้อมูล มีรายละเอียด ดังนี้

2.1 ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบเอกมิติ (Unidimensional item response theory: UIRT)

ในการวิเคราะห์ข้อสอบตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบเอกมิติจะมีเงื่อนไขเฉพาะคือ 1) ข้อสอบทุกข้อในแบบทดสอบมุ่งวัดความสามารถเดียว 2) มีความเป็นอิสระ (Local independent) ผลการตอบข้อสอบแต่ละข้อจะต้องเป็นอิสระจากกัน โดยเมื่อควบคุมอิทธิพลของ θ แล้ว ผลการตอบข้อสอบรายข้อไม่มีความสัมพันธ์กัน โดยความเป็นอิสระมีลักษณะ 2 ประการคือ ประการแรก ความเป็นอิสระระหว่างข้อสอบ เมื่อสุ่มผู้สอบซึ่งมีความสามารถ θ ขึ้นมา 1 คน

ทำข้อสอบ k ข้อ ให้เป็นผลการตอบหรือคะแนนข้อสอบข้อที่ j หลังจากควบคุม θ ของผู้สอบแล้ว คะแนนผลการตอบของผู้สอบนั้นในแต่ละข้อไม่สัมพันธ์กัน ดังนั้น ถ้าผลการตอบข้อสอบรายข้อของผู้สอบคนเดียวกันเป็นอิสระจากกัน ความน่าจะเป็นของแผนการตอบข้อสอบ k ข้อของผู้สอบที่มี θ จะเท่ากับ ผลคูณระหว่างความน่าจะเป็นของผลการตอบข้อสอบแต่ละข้อ ประการที่สอง ความเป็นอิสระระหว่างผู้สอบ เมื่อสุ่มข้อสอบขึ้นมา 1 ข้อ ในการตอบข้อสอบของผู้สอบ n คน ให้เป็นผลการตอบ หรือคะแนนข้อสอบของผู้สอบคนที่ i หลังจากควบคุม θ ของผู้สอบแต่ละคนแล้ว คะแนนผลการตอบข้อสอบของผู้สอบแต่ละคนไม่สัมพันธ์กัน โมเดลการตอบสนองข้อสอบเป็นระบบความสัมพันธ์ระหว่างโอกาสการตอบข้อสอบถูก (P_i) กับความสามารถที่มีอยู่ภายในผู้สอบในรูปของโค้งลักษณะข้อสอบ (ICC) มีลักษณะเป็นฟังก์ชัน โลจิส (Logistic function) หรือฟังก์ชันปกติสะสม (Normal Ogive function) หรือเรียกว่าโมเดล โลจิส หรือโมเดลปกติสะสม

โมเดลปกติสะสมใช้ฟังก์ชันปกติสะสมแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลการตอบข้อสอบกับความสามารถผู้สอบ ส่วน โมเดล โลจิสใช้ฟังก์ชัน โลจิสแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลการตอบข้อสอบกับความสามารถผู้สอบ ซึ่งทั้งสองฟังก์ชันให้ผลลัพธ์การประมาณค่าใกล้เคียงกันมาก แต่ฟังก์ชัน โลจิสมีลักษณะของสูตรทางคณิตศาสตร์และวิธีคำนวณง่ายและสะดวก และมีความทนทานต่อความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นกับผู้สอบที่มีความสามารถสูงจะตอบข้อสอบได้ดีกว่า จึงนิยมนำไปใช้ในทางปฏิบัติจริง การเลือกใช้ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของงานและธรรมชาติของข้อมูล (ศิริชัย กาญจนวาที, 2555)

2.1.1 โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบตรวจให้คะแนน 2 ค่า ประกอบด้วย โมเดลการตอบสนองข้อสอบ แบบ 1, 2 และ 3 พารามิเตอร์ ดังนี้

2.1.1.1 โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบ 1 พารามิเตอร์ (One-parameter model: IPL) อธิบายข้อสอบด้วยค่าพารามิเตอร์ค่าความยาก (b) ซึ่งโอกาสที่ผู้สอบจะทำข้อสอบได้ถูกหรือไม่ขึ้นขึ้นอยู่กับระดับความสามารถของตนเองกับระดับความยากของข้อสอบ ดังนั้น จึงถือว่า ค่าการเดาเป็นศูนย์ ($c = 0$) และค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) ของข้อสอบจะคงที่ ทั้งฉบับ ฟังก์ชันความน่าจะเป็นในการตอบถูกจะเป็น (สุพัฒน์ สุกมลสันต์, 2542, หน้า 65)

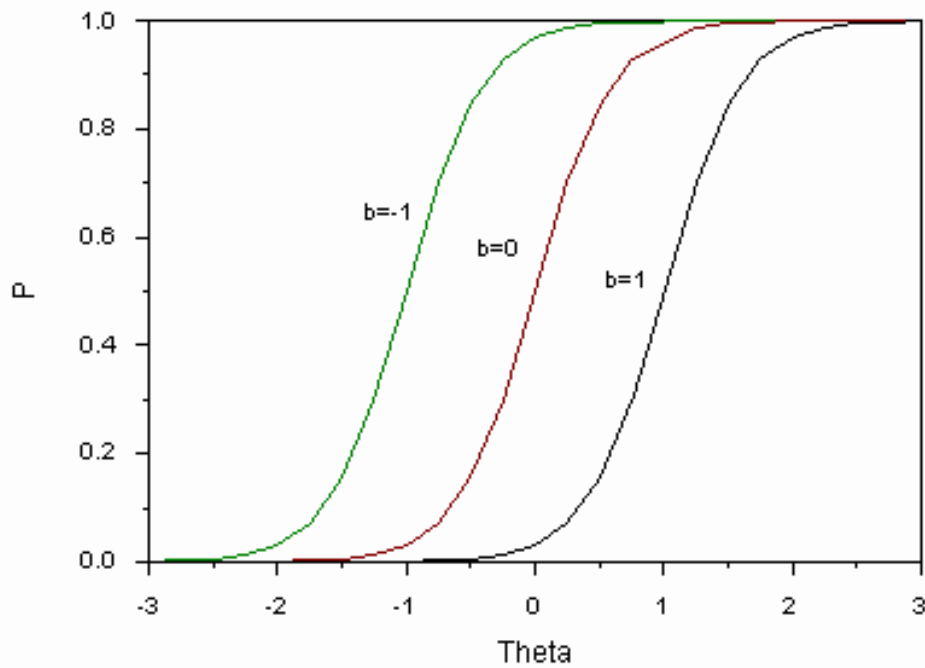
$$P_i(\theta) = \frac{e^{D(\theta-b_i)}}{1 + e^{D(\theta-b_i)}} \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

เมื่อ $P_i(\theta)$ แทน โอกาสที่ผู้มีความสามารถ (θ) จะตอบข้อคำถามข้อที่ i ได้ถูกต้อง
 θ แทน ระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้สอบ

b_i แทน ค่าความยากข้อคำถามข้อที่ i

e แทน ค่าคงที่มีค่าประมาณ 2.718

D มีค่าเท่ากับ 1.702 เป็นตัวประกอบปรับมาตรา เพื่อปรับเปลี่ยนค่าของฟังก์ชัน โลจิสต์ให้ใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากฟังก์ชัน



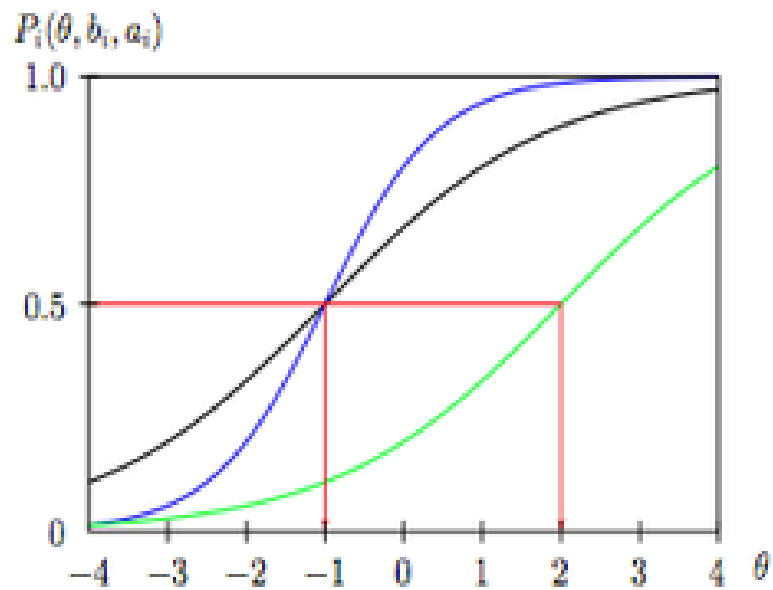
ภาพที่ 2-3 โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบ 1 พารามิเตอร์

โมเดลนี้เหมาะสำหรับใช้กับข้อสอบอิงเกณฑ์ที่ไม่สลับซับซ้อน ข้อสอบที่ค่อนข้างเรียบง่ายสำหรับพัฒนาคลังข้อสอบที่มีความเป็นเอกพันธ์ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2555, หน้า 77)

2.1.1.2 โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบ 2 พารามิเตอร์ (Two-parameter model: 2PL) พัฒนาขึ้นโดย Birnbaum กำหนดให้ทุกข้อมีค่า $c = 0$ พารามิเตอร์อำนาจจำแนกและความยาก มีความแตกต่างกันในแต่ละข้อ ฟังก์ชันความน่าจะเป็นในการตอบถูกจะเป็น

$$P_i(\theta) = \frac{e^{Da_i(\theta-b_i)}}{1 + e^{Da_i(\theta-b_i)}} \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

a_i แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามข้อที่ i



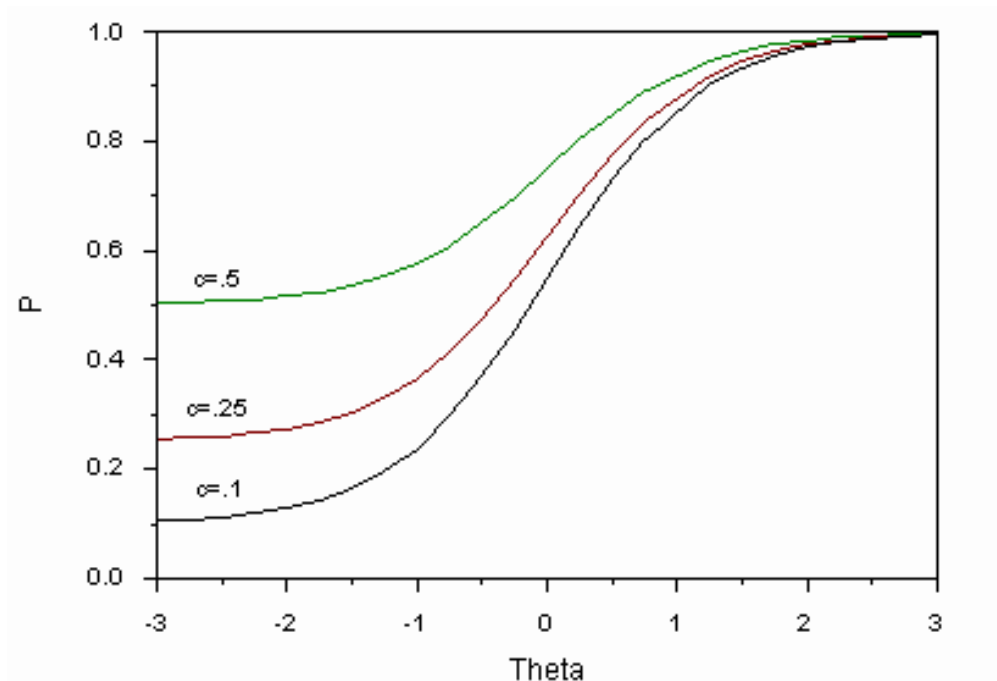
ภาพที่ 2-4 โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบ 2 พารามิเตอร์

โมเดลนี้เหมาะสำหรับใช้กับข้อสอบที่ต้องเติมคำตอบ หรือข้อสอบแบบเลือกตอบที่ไม่ยากมากนัก และกลุ่มผู้สอบมีความพร้อมในการตอบ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2555, หน้า 77)

2.1.1.3 โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์ (Three-parameter model: 3PL) เป็นโมเดลที่พัฒนามาจาก Two-parameter logistic model เพื่อให้เหมาะกับแบบทดสอบที่มีอิทธิพลจากการเดาเข้ามารวมอยู่ด้วย และเป็นโค้งลักษณะข้อสอบที่แสดงถึงลักษณะข้อสอบที่มีค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ 3 ตัว ข้อสอบแต่ละข้อมีความแตกต่างกันได้ทั้ง พารามิเตอร์ a , b และ c ฟังก์ชันความน่าจะเป็นในการตอบถูกจะเป็น

$$P_i(\theta) = c_i + (1 - c_i) \frac{e^{Da_i(\theta - b_i)}}{1 + e^{Da_i(\theta - b_i)}} \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

c_i แทน ค่าโอกาสการเดาถูกของข้อคำถามข้อที่ i



ภาพที่ 2-5 โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบ 3 พารามิเตอร์

โมเดลนี้ เหมาะสำหรับใช้กับข้อสอบเลือกตอบแบบทั่วไป ข้อสอบแบบหลายตัวเลือก เนื่องจากผู้สอบสามารถเดาคำตอบได้ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2555, หน้า 77)

2.1.1.4 ค่าพารามิเตอร์ของผู้สอบ ได้แก่ 1) ความสามารถของผู้สอบ (θ)

หมายถึง ความสามารถทักษะ หรือศักยภาพของผู้ตอบข้อสอบแต่ละข้อว่ามีโอกาสทำข้อสอบข้อนั้นถูกต้องมากน้อยเท่าใด หรือค่าประมาณได้จาก โมเดลตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ค่า θ มีพิสัยอยู่ระหว่าง $-\infty$ ถึง ∞ แต่ผลการวิเคราะห์ส่วนใหญ่ให้ค่าอยู่ในช่วง -3 ถึง +3 และ 2) ค่า $P_i(\theta)$ คือ ความน่าจะเป็นที่ผู้ตอบซึ่งมีความสามารถ θ จะตอบข้อสอบข้อ i ได้ถูกต้อง

2.1.1.5 ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ประกอบด้วย

2.1.1.5.1 พารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a -parameter) หรือค่าบนเส้นโค้ง ลักษณะข้อสอบ (ICC) ณ จุดโค้งที่มีความชันมากที่สุด ซึ่งอยู่ตรงกันข้ามกับค่าความยาก จุดนี้เป็นจุดแสดงความสามารถในการจำแนกผู้สอบที่มีความสามารถต่ำและสูงออกจากกันได้อย่างเด่นชัด ค่าอำนาจจำแนกยิ่งมีค่ามากเส้นโค้งจะยิ่งมีความชันมาก ในทางทฤษฎี ค่าอำนาจจำแนก a มีค่าระหว่าง $-\infty$ ถึง ∞ ซึ่ง Baker (2001) ได้ให้แนวทางในการแปลความหมายค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (Baker, 2001, pp. 34-35) ดังนี้

ข้อสอบที่มีค่า $a + \text{infinity}$	หมายถึง มีอำนาจจำแนกสมบูรณ์
ข้อสอบที่มีค่า a มากกว่า 1.70	หมายถึง มีอำนาจจำแนกสูงมาก
ข้อสอบที่มีค่า a ระหว่าง 1.35 ถึง 1.69	หมายถึง มีอำนาจจำแนกสูง
ข้อสอบที่มีค่า a ระหว่าง 0.65 ถึง 1.34	หมายถึง มีอำนาจจำแนกปานกลาง
ข้อสอบที่มีค่า a ระหว่าง 0.35 ถึง 0.64	หมายถึง มีอำนาจจำแนกต่ำ
ข้อสอบที่มีค่า a ระหว่าง 0.01 ถึง 0.34	หมายถึง มีอำนาจจำแนกต่ำมาก
ข้อสอบที่มีค่า a เท่ากับ 0	หมายถึง ไม่มีอำนาจจำแนก

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้เกณฑ์การพิจารณาค่าพารามิเตอร์อำนาจ

จำแนกตามแนวทางการแปลความหมายของ Baker (2001)

2.1.1.5.2 พารามิเตอร์ความยาก (b -parameter) คือ ระดับความสามารถของข้อสอบที่อยู่ตรงกันข้ามกับโค้งที่ชันที่สุดของ ICC และเป็นจุดที่ผู้ตอบข้อสอบมีความสามารถ $[P_i(\theta)]$ เท่ากับความยากของข้อสอบนั้นมีโอกาสที่จะตอบข้อสอบข้อนั้นได้ถูกต้องเท่ากับ $(1+c)/2$ สำหรับ IPL และ 2PL ค่า $P_i(\theta)$ มีค่าเท่ากับ 0.5 ส่วนโมเดล 3PL ค่า $P_i(\theta)$ มีค่าเท่ากับ $(1 + c_i)/2$ ในทางทฤษฎีค่า b มีค่าอยู่ระหว่าง $\pm \infty$ ข้อสอบที่ง่ายสอดคล้องกับผู้สอบที่มีความสามารถต่ำ ส่วนข้อสอบที่ยากสอดคล้องกับผู้สอบที่มีความสามารถสูง ในทางปฏิบัติ นิยมใช้ข้อสอบหรือข้อคำถามที่มีค่า b อยู่ระหว่าง -3 ถึง +3 (เยาวดี รวงชัยกุล วิบูลย์ศรี, 2552, หน้า 172; Baker, 2001, p. 22) ข้อสอบที่มีค่า b เท่ากับ -3 เป็นข้อสอบง่าย ค่า b เท่ากับ +3 เป็นข้อสอบยาก ข้อสอบที่มีค่า b เท่ากับ 0 มีความยากปานกลาง (สุวิมล ติรกานันท์, 2551, หน้า 159)

2.1.1.5.3 พารามิเตอร์โอกาสในการเดา (c -parameter) คือ ค่าโอกาสที่ผู้ตอบข้อสอบที่มีความสามารถต่ำจะสามารถเดาข้อสอบข้อนั้นได้ถูกต้องมากน้อยเพียงใด โดยมากค่า c จะมีค่าระหว่าง 0.00-0.40 ข้อสอบที่มีค่า $c > 0.30$ ขึ้นไป จะเป็นข้อสอบที่ไม่ดี ข้อสอบที่ดีควรมีค่า c น้อยกว่า 0.20 ค่า c ยิ่งน้อยข้อสอบยิ่งดี และถ้าค่า $c = .00$ จะดีมาก ปกติแล้วค่า c จะมีค่าประมาณ $(1/k)-0.05$ เช่น ข้อสอบที่มีตัวเลือก 4 ตัว ค่า c ควรมีค่าประมาณ $(1/4)-0.05$ หรือประมาณ 0.20

2.1.1.5.4 ค่าคงที่ e มีค่าเท่ากับ 2.718 และค่าคงที่ D มีค่าเท่ากับ 1.702 ซึ่งค่า D จะใช้เป็นตัวคูณประกอบของการปรับสเกลเพื่อทำให้ Logistic function กับ Normal Ogive function ใกล้เคียงกัน หรือมีค่า θ ต่างกันไม่เกิน .01

2.1.2 โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบตรวจให้คะแนนมากกว่า 2 ค่า (Polytomous IRT models) เป็นโมเดลการตอบสนองข้อสอบที่ใช้กับการตรวจคะแนนรายข้อแบบมากกว่า 2 ค่า เช่น ข้อสอบ หรือข้อคำถามมาตรฐานค่า (Rating scale) เป็นโมเดลความสัมพันธ์

ที่ไม่ใช่เชิงเส้นตรงระหว่างความสามารถของผู้ตอบกับโอกาสของการเลือกตอบแต่ละรายการ คำตอบที่กำหนดให้ ได้มีผู้พัฒนาโมเดลการตอบข้อสอบสำหรับการตรวจให้คะแนนรายข้อมากกว่า 2 ค่า ไว้หลายโมเดล แต่ที่รู้จักกันโดยทั่วไป ได้แก่ Graded response model (GRM) Modified-graded response model (M-GRM) Partial credit model (PCM) General partial credit model (G-PCM) Rating scale model (RSM) และ Nominal response model (NRM) ในการศึกษาครั้งนี้ นำเสนอเฉพาะ โมเดล Graded-response model (GRM) ดังนี้

Graded-response model (GRM) มีลักษณะเป็น โมเดลทั่วไปของ โมเดลการตอบสนอง ข้อสอบที่มี 2 พารามิเตอร์ (2 Parameter model) และใช้หลักการคำนวณความน่าจะเป็นของการตอบแต่ละรายการคำตอบแบบ 2 ขั้นตอน (Indirect IRT model) โดยขั้นตอนแรกคำนวณค่าความชันร่วมของแต่ละข้อคำถาม จากนั้นจึงคำนวณค่าพารามิเตอร์ของแต่ละรายการคำตอบในแต่ละข้อคำถาม โมเดลใน GRM คำถามแต่ละข้อ (i) อธิบายได้ด้วย ความชันร่วมของข้อคำถาม (Common item slope parameter: a_i) และค่า Threshold ของแต่ละรายการคำตอบ (Category threshold parameter, β_{ij}) เมื่อ $j = 1, \dots, m_i$ โดย m_i เป็นจำนวนของ Threshold ของข้อ i และจำนวนรายการคำตอบของข้อ i (k_i) = $m_i + 1$ ถ้าข้อสอบมีรายการคำตอบ 5 คำตอบ ($K = 5$ Categories (1, 2, 3, 4, 5) $m = 4$ Threshold (1, 2, 3, 4)

การวิเคราะห์ตามโมเดล GRM จึงมีเป้าหมายเพื่อประมาณค่า a_i และตำแหน่งของ β_{ij} ของผู้ตอบที่มีคุณลักษณะ (θ) บนสเกลที่ต่อเนื่องกัน โดยใช้สูตรดังนี้

$$P_{ix}^* = \frac{\exp[a_i(\theta - \beta_{ij})]}{1 + \exp[a_i(\theta - \beta_{ij})]}$$

เมื่อ $x = j = 1, \dots, m$

P_{ix}^* แทน ความน่าจะเป็นที่ผู้ตอบซึ่งมีคุณลักษณะระดับ θ จะตอบข้อ i ด้วยการเลือกรายการคำตอบที่ x เมื่อ $x = 1, 2, \dots, m_i$

a_i แทน ค่าพารามิเตอร์ความชันร่วม (Slope parameter) ของข้อที่ i

β_{ij} แทน ค่าพารามิเตอร์ Threshold ของแต่ละรายการคำตอบ (Threshold parameter) ของข้อที่ i

ค่า a_i คล้ายกับค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม แต่ไม่ควรพิจารณาโดยตรงว่าเป็นอำนาจจำแนกของข้อสอบ เพราะการประเมินขนาดความสามารถในการจำแนกจำเป็นต้องคำนวณจากค่าสารสนเทศของข้อสอบที่ระดับ θ ของผู้สอบ โค้งฟังก์ชันของ $P_{ix}^*(\theta)$ เรียกว่า โค้งลักษณะปฏิบัติการ (Operating characteristic curves: OCC)

ซึ่งจะต้องคำนวณแต่ละโค้งที่แยกแยะหว่างรายการคำตอบ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องประมาณค่า β_{ij} ตามตัวอย่างข้อคำถาม จำนวน 4 ค่า และ a_i จำนวน 1 ค่าที่ร่วมกันของแต่ละข้อ โดย β_{ij} มีความหมายคล้ายเป็นระดับค่า θ ที่จำเป็นจะต้องมีเพื่อให้มีโอกาสตอบเหนือ Threshold j ด้วยความน่าจะเป็น 0.50 หรือ 50 เปอร์เซ็นต์ ในการคำนวณค่าพารามิเตอร์ Threshold 4 ค่า ได้แก่ 1) การตอบ 0 เทียบกับ 1, 2, 3, 4 2) การตอบ 0, 1 เทียบกับ 2, 3, 4 3) การตอบ 0, 1, 2 เทียบกับ 3, 4 และ 4) การตอบ 0, 1, 2, 3 เทียบกับ 4 ด้วย การใช้โมเดล 2 พารามิเตอร์ สำหรับของแต่ละรายการคำตอบภายใต้เงื่อนไขความชันของโค้ง OCC ที่เท่ากันของแต่ละข้อ ทำให้สามารถคำนวณความน่าจะเป็นในการตอบแต่ละรายการ คำตอบของผู้มีคุณลักษณะ θ สำหรับ $x = 0, 1, 2, 3, 4$ โดยใช้การลบค่าความน่าจะเป็นดังสมการ

$$P_{ix}(\theta) = P_{ix}^*(\theta) - P_{i(x+1)}^*(\theta)$$

เมื่อพิจารณาจากข้อเท็จจริง ความน่าจะเป็นของการเลือกตอบรายการคำตอบต่ำสุดหรือเหนือกว่าจะมีค่าเป็น 1.00 นั่นคือ $P_{i0}^* = 1.00$ และความน่าจะเป็นของการเลือกตอบเหนือกว่ารายการคำตอบสูงสุด จะมีค่าเป็น 0 ดังนั้น $P_{i5}^* = 1.00$ จากตัวอย่างคำถามที่ใช้ ความน่าจะเป็นของการเลือกตอบแต่ละรายการคำตอบของผู้ที่มีคุณลักษณะ θ เป็นดังต่อไปนี้

$$P_{i0}(\theta) = 1.00 - P_{i1}^*(\theta)$$

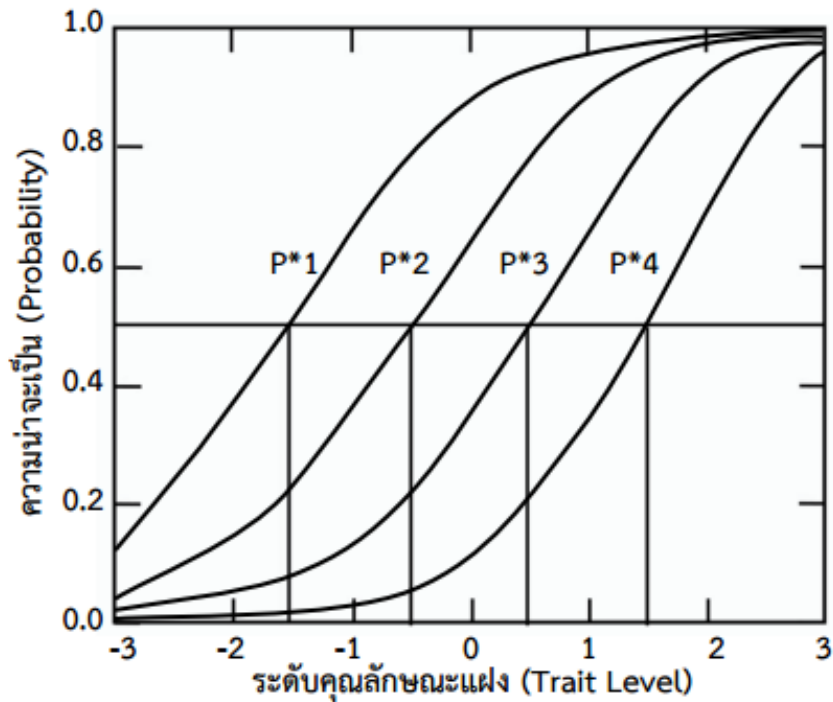
$$P_{i1}^*(\theta) = P_{i1}^*(\theta) - P_{i2}^*(\theta)$$

$$P_{i2}^*(\theta) = P_{i2}^*(\theta) - P_{i3}^*(\theta)$$

$$P_{i3}^*(\theta) = P_{i3}^*(\theta) - P_{i4}^*(\theta)$$

$$P_{i4}^*(\theta) = P_{i4}^*(\theta) - 0$$

โค้งแสดงฟังก์ชันของความน่าจะเป็นในการเลือกรายการคำตอบต่าง ๆ ของผู้ที่มีคุณลักษณะ θ เรียกว่า โค้งรายการคำตอบ (Category response curves: CRC) ลักษณะของโค้ง CRC มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับโค้ง OCC และค่าพารามิเตอร์ความชันร่วมของข้อคำถาม (a_i)



ภาพที่ 2-6 โคง์ลักษณะปฏิบัติการ สำหรับข้อคำถามที่มี 5 รายการคำตอบ ตามแนวคิดของโมเดล Graded-response model

จากภาพที่ 2-6 แสดงถึง โคง์ OCC จำนวน 4 โคง์ของตัวอย่างข้อคำถามที่มี 5 รายการ คำตอบตามแนวคิดของ Graded-response model ซึ่งมีค่าพารามิเตอร์ความชันร่วมของข้อคำถาม $a_i = 1.50$ และมีค่าพารามิเตอร์ Threshold ของแต่ละรายการคำตอบเป็น $\beta_{i1} = -1.50$, $\beta_{i2} = -0.50$, $\beta_{i3} = 0.50$, $\beta_{i4} = 1.50$ ซึ่งค่า Threshold เป็นค่าบนสเกลคุณลักษณะแฝง θ ที่แสดงถึงผู้ตอบมีความน่าจะเป็น 0.50 ในการเลือกตอบรายการคำตอบที่ $j = x$ หรือเหนือกว่า

กล่าวคือ จากโคง์ $P^* 1$ แสดงว่าผู้ตอบที่มี $\theta = -1.50$ มีความน่าจะเป็น 0.50 ในการเลือกรายการคำตอบ 0 หรือ 1, 2, 3, 4 พอ ๆ กัน แต่ถ้าผู้ตอบที่มี $\theta > -1.50$ จะมีโอกาสเลือกรายการคำตอบ 1, 2, 3, 4 สูงกว่าเลือกรายการคำตอบ 0

จากโคง์ $P^* 2$ แสดงว่าผู้ตอบที่มี $\theta = -0.50$ มีความน่าจะเป็น 0.50 ในการเลือกรายการคำตอบ 0, 1 หรือ 2, 3, 4 พอ ๆ กัน แต่ถ้าผู้ตอบที่มี $\theta > -0.50$ จะมีโอกาสเลือกรายการคำตอบ 2, 3, 4 สูงกว่าเลือกรายการคำตอบ 0, 1 ในทำนองเดียวกัน จากโคง์ $P^* 4$ แสดงว่า ผู้ตอบที่มี $\theta = 1.50$ มีความน่าจะเป็น 0.50 ในการเลือกรายการคำตอบ 0, 1, 2, 3 หรือ 4 พอ ๆ กัน แต่ถ้าผู้ตอบที่มี $\theta > 1.50$ จะมีโอกาสเลือกรายการคำตอบ 4 สูงกว่าเลือกรายการคำตอบ 0, 1, 2, 3

2.2 ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบพหุมิติ (Multidimensional item response theory: *MIRT*)

โมเดลตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบพหุมิติพัฒนาขึ้นเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบเอกมิติ ที่ละเลยความสัมพันธ์ ระหว่างคุณลักษณะแฝง ตามข้อตกลงเบื้องต้นของความเป็นเอกมิติ ซึ่งทำให้ผลการวัดขาดความถูกต้อง โดยที่ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ ถือว่าคุณลักษณะแฝงของบุคคลมากกว่า 1 องค์ประกอบส่งผลต่อการตอบข้อสอบ ดังนั้น พารามิเตอร์ความสามารถของผู้สอบจึงมีมากกว่า 1 พารามิเตอร์ การศึกษาข้อมูลในหลายมิติทำให้โมเดลมีความเหมาะสมมากขึ้น เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากการตอบสนองข้อสอบที่เกิดจากข้อสอบที่ยากหรือง่ายแตกต่างกัน จึงมีความแตกต่างกันอย่างเป็นระบบ ในโมเดลพหุมิติ พารามิเตอร์อำนาจจำแนกของข้อสอบที่มีหลายค่าจะส่งผลกระทบต่อมิติตามลักษณะของข้อสอบแต่ละข้อ ในการวิเคราะห์ข้อมูลตามโมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติสามารถวิเคราะห์ตามโมเดลเชิงสำรวจและโมเดลเชิงยืนยัน ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับการวิเคราะห์องค์ประกอบ โดยโมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติเชิงสำรวจเป็นโมเดลที่เกี่ยวข้องกับการประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบและผู้สอบมากกว่า 1 มิติ เพื่อให้โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูล โดยไม่ได้กำหนดจำนวนขององค์ประกอบไว้ล่วงหน้า ซึ่งตรงข้ามกับโมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติเชิงยืนยันที่เป็นโมเดลที่เกี่ยวข้องกับการประมาณค่าพารามิเตอร์ในมิติที่มีความเฉพาะเจาะจง โดยระบุความสัมพันธ์ของข้อสอบไปยังมิติต่าง ๆ ปัจจุบันจึงใช้โมเดลของ *MIRT* ในการพิจารณาโครงสร้างที่ต้องการวัดในข้อสอบ ผลที่ได้จากการประมาณค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบจะเป็นประโยชน์ในการเลือกข้อสอบ สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ของผู้สอบที่มีหลายคุณลักษณะแฝงไปพร้อม ๆ กันได้ในครั้งเดียวโดย ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการตอบของผู้สอบถือว่าเป็นข้อมูลที่สำคัญในการวัดตั้งแต่ 2 คุณลักษณะขึ้นไป ให้เหมาะสมกับคุณลักษณะแฝง ในที่นี้ขอนำเสนอแยกเป็น โมเดลแบบพหุมิติเชิงสำรวจ และ โมเดลพหุมิติเชิงยืนยัน ดังนี้

2.2.1 โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติเชิงสำรวจ (Exploratory *MIRT* model) มีรูปแบบโมเดล 2 รูปแบบ คือ Multidimensional logistic model และ Multidimensional normal Ogive model ดังนี้

2.2.1.1 โมเดลโลจิสติกแบบพหุมิติ (Multidimensional logistic Model) ประกอบด้วย โมเดลโลจิสติก 1, 2 และ 3 พารามิเตอร์ แต่จะมีความแตกต่างกันในจำนวนมิติที่ศึกษา ดังนี้ (พัชรวิ จันทร์เพ็ง, 2550, หน้า 32) ดังนี้

2.2.1.1.1 โมเดลโลจิสติกแบบพหุมิติ 1 พารามิเตอร์ McKinley and Reckase (1982) ได้บรรยายลักษณะของโมเดลราสช์แบบพหุมิติ ไว้ดังสมการ

$$P(X_{is}) = 1 | \theta_s, \delta_i = \frac{\exp(\sum_{ms} \theta_{sm} + \delta_i)}{1 + \exp(\sum_{ms} \theta_{sm} + \delta_i)}$$

จากสมการเมื่อเปรียบเทียบกับ โมเดลราสช์ แบบเอกมิติ (Unidimensional Rasch model) ซึ่งเป็น โมเดลอย่างง่าย จะพบว่า ระดับความสามารถในลักษณะ 1 มิติ ของบุคคลที่ s จะถูกแทนด้วยการถ่วงน้ำหนักด้วยการรวมคุณลักษณะแฝงที่คล้ายกันซึ่ง Reckase (1979) ระบุว่า เมื่อมีมิติหลายมิติที่คล้ายกันในข้อสอบแต่ละข้อต้องมีการถ่วงน้ำหนักแต่ละมิติของข้อสอบ ซึ่งโมเดลราสช์แบบเอกมิติจะมีความสอดคล้องกับข้อมูล นอกจากนี้ ยังพบว่าไม่มีแบบแผนที่แน่นอนในการที่จะบ่งบอกถึงความแตกต่างระหว่างผู้สอบ ดังนั้น ความแตกต่างของคุณลักษณะจึงไม่สามารถประมาณค่าแยกออกมาได้ และไม่มีการระบุโมเดลไว้ล่วงหน้า (Embretson & Reise, 2000, pp. 83-84) ต่อมา Stegelmann (1983 cited in Embretson & Reise, 2000) ได้เสนอโมเดลราสช์แบบพหุมิติที่สามารถประมาณค่าความแตกต่างของระดับความสามารถหรือคุณลักษณะแฝงได้ แต่อย่างไรก็ตาม โมเดลนี้ค่อนข้างมีข้อจำกัดในเรื่องของข้อสอบจะต้องมีค่าความยากเท่ากัน จึงไม่เหมาะสมในการนำไปประยุกต์ใช้ในทางปฏิบัติ

2.2.1.1.2 โมเดลโลจิสติกแบบพหุมิติชนิด 2 พารามิเตอร์ (Multidimensional 2-parameter logistic model) โมเดลนี้ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบจะแตกต่างกันในแต่ละมิติ ดังแสดงในสมการ

$$P(X_{is}) = 1 | \theta_s, \delta_i, a_i = \frac{\exp(\sum_{ms} a_{im} \theta_{sm} + \delta_i)}{1 + \exp(\sum_{ms} a_{im} \theta_{sm} + \delta_i)}$$

จากสมการศักยภาพของผู้สอบจากการตอบสนองข้อสอบแต่ละข้อ จะพิจารณาจากผลรวมของการถ่วงน้ำหนักความสามารถของคุณลักษณะมากกว่าที่จะพิจารณาเพียงคุณลักษณะใดคุณลักษณะ หนึ่งเหมือน Two-parameter logistic model (2PL) ถ้าถ่วงน้ำหนักแล้วมีค่าพารามิเตอร์สูงกว่าคุณลักษณะอื่น ๆ เช่น a_{im} (ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ) สูงกว่าคุณลักษณะอื่น แสดงว่าคุณลักษณะนั้นมีความสำคัญในข้อสอบข้อนั้น ซึ่งในปี ค.ศ. 1997 Rackase ได้บรรยายว่าโมเดลนี้สามารถระบุพารามิเตอร์ได้โดยมีข้อจำกัดเพียงเล็กน้อย ในเรื่องของการกำหนดค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคุณลักษณะ (Embretson & Reise, 2000, p. 84)

2.2.1.1.3 โมเดลโลจิสติกแบบพหุมิติชนิด 3 พารามิเตอร์ (Multidimensional 3-parameter logistic model) เป็นโมเดลที่ขยายมาจากโมเดลโลจิสติก 2 พารามิเตอร์ โดยเพิ่มพารามิเตอร์โอกาสในการเดาเข้ามา (Lower asymptote) ดังสมการ

$$P(X_{is}) = 1 | \theta_s, \delta_i, a_i, \gamma_i = \gamma_i + (1 - \gamma_i) \frac{\exp\left(\sum_{ms} a_{im} \theta_{sm} + \delta_i\right)}{1 + \exp\left(\sum_{ms} a_{im} \theta_{sm} + \delta_i\right)}$$

2.2.1.1.2 โมเดลปกติสะสมแบบพหุมิติ (Multidimensional normal Ogive model)

2.2.1.1.2.1 โมเดลปกติสะสมแบบพหุมิติ 2 พารามิเตอร์ (Multidimensional 2-parameter normal Ogive model) พัฒนาโดย Bock และคณะ ปี ค.ศ. 1988 โดยอธิบายว่าเป็นโมเดลคล้ายกับการวิเคราะห์องค์ประกอบเต็มรูป แต่จะแตกต่างกันที่การวิเคราะห์องค์ประกอบเป็นโมเดลความสัมพันธ์ (Correlation model) แต่โมเดลปกติสะสมแบบพหุมิติ 2 พารามิเตอร์เป็นโมเดลการตอบสนองข้อสอบโดยตรงและเป็นโมเดลที่ขยายมาจากโมเดลปกติสะสม 2 พารามิเตอร์ โดยสามารถแสดงสูตรของศักยภาพของผู้สอบ Z_{is} ของข้อสอบข้อ i จากผลรวมของการถ่วงน้ำหนักของคุณลักษณะแฝง m องค์ประกอบตามคุณลักษณะของข้อคำถาม (θ_{sm}) แสดงได้ดังสมการ

$$Z_{is} = \sum_m a_{im} \theta_{im} + \delta_i$$

ข้อสอบข้อที่ i มีพารามิเตอร์ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ คือ a_{im} ที่กำหนดน้ำหนักในแต่ละมิติ m ที่ส่งผลต่อข้อสอบข้อที่ i และ δ_i เป็น Intercept easiness โมเดลแบบปกติสะสมจะแสดงถึงโอกาสในการตอบข้อสอบได้ถูกต้องของผู้สอบ ซึ่งมีการแจกแจง เป็นปกติ แสดงได้ดังสมการ

$$P(X_{is}) = 1 | \theta_s, \delta_i, a_i = \int_{z_{is}}^{\infty} \frac{1}{(2\pi)^{\frac{1}{2}} \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right)} dt$$

เมื่อ λ_{im} แทน ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor loading)

$$\text{โดยที่ } \lambda_{im} = a_{im} / g_i$$

β_i แทน ค่ามาตรฐานความยากของข้อสอบ (Standard item difficulty) โดยที่

$$\beta_i = \delta_i / g_i$$

$$\text{โดยกำหนดให้ } g_i = \sqrt{1 + \sum_m a_{im}^2}$$

2.2.1.2.2 โมเดลปกติสะสมแบบพหุมิติกับโอกาสการเดาข้อสอบ

(Multidimensional normal Ogive model with guessing) ในปี ค.ศ. 1988 Bock และคณะ ได้เสนอ โมเดลเกี่ยวกับโอกาสในการเดาข้อสอบโดยเฉพาะข้อสอบแบบเลือกตอบ มีการเพิ่มค่าพารามิเตอร์ โอกาสในการเดาข้อสอบ (Lower asymptote: γ_i) ซึ่งสามารถแสดงได้ดังสมการ

$$P(X_{is}) = 1 | \theta_s, \delta_i, a_i, \gamma_i = \gamma_i + (1 - \gamma_i) \int_{Z_{is}}^{\infty} \frac{1}{(2\pi)^{\frac{1}{2}}} \exp\left(\frac{-t^2}{2}\right) dt$$

จากสมการจะเห็นว่ามีการเพิ่มค่าพารามิเตอร์โอกาสการเดาข้อสอบเข้ามา ในสูตรของโมเดลปกติสะสม และค่าที่ได้มีความคงที่ข้ามกลุ่มข้อสอบหรือชุดของแบบสอบย่อย

2.2.2 โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติเชิงยืนยัน (Confirmatory multidimensional IRT model) โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติเชิงยืนยัน พบว่า ข้อสอบ จะประกอบด้วย การออกแบบตาม โครงสร้างและเป็น โมเดลในรูปฟังก์ชันเชิงคณิตศาสตร์ที่มีการเชื่อมโยงกับคุณลักษณะที่มีความเฉพาะเจาะจงในหลายลักษณะ ซึ่งโมเดลนี้ จะมีความเหมาะสม สำหรับข้อสอบหรือชิ้นงานในลักษณะของทักษะการปฏิบัติ ที่มีการกำหนดหรือสร้างทฤษฎีไว้ล่วงหน้า ซึ่ง Embretson and Reise (2000) ได้แบ่งโมเดลย่อย ทั้งหมด 4 โมเดล คือ 1) Models for noncompensatory dimensional, 2) Models for learning and change, 3) Models with specified trait level structures และ 4) Models for distinct classes of persons มีรายละเอียดดังนี้

2.2.2.1 โมเดลสำหรับการวัดมิติที่ไม่สามารถทดแทนได้ (Models for noncompensatory dimensional) เป็น โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติเชิงยืนยัน

ในปี ค.ศ. 1980 Whitely ได้เสนอโมเดล Multicomponent latent trait model (*MLTM*) เพื่อวัดองค์ประกอบของกระบวนการที่หลากหลาย ภายใต้ข้อสอบที่มีลักษณะของการพิสูจน์หรือแก้ปัญหา *MLTM* จะรวมโมเดลคณิตศาสตร์ของกระบวนการในการตอบข้อสอบกับโมเดล *IRT* จะประมาณค่าทั้งในส่วนของ Trait level และค่าความยากของข้อสอบ โดยมีข้อตกลงเบื้องต้นว่าต้องทำข้อสอบถูกต้องหรือสอดคล้องกับผลสำรวจที่ประมาณค่าจากหลายส่วนประกอบ ถ้าส่วนประกอบใดไม่ประสบความสำเร็จและส่งผลให้การตอบข้อสอบไม่ถูกต้อง

2.2.2.2 โมเดลสำหรับการวัดการเรียนรู้และการเปลี่ยนแปลง (Models for learning and change) ในปี ค.ศ. 1991 Embretson ได้พัฒนาโมเดลที่เรียกว่า Multidimensional Rasch model for learning and change (*MRMLC*) เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดทางจิตวิทยาในการวัด ความเปลี่ยนแปลง ซึ่งการออกแบบที่เหมาะสมของโมเดล *MRCML* คือ ผู้สอบจะถูกสังเกตภายใต้เงื่อนไขตั้งแต่ 2 เงื่อนไขขึ้นไป หรือสองครั้งขึ้นไป ขึ้นอยู่กับความสะดวกหรืออุปสรรคในการปฏิบัติ เช่น การทดสอบ Pretest และ Posttest เป็นต้น

2.2.2.3 โมเดลในการระบุโครงสร้างของระดับคุณลักษณะ (Models with specified trait level structures) เมื่อแบบทดสอบที่นำมาใช้อยู่ภายใต้เงื่อนไขที่มีความหลากหลายหรือใช้ในหลายช่วงเวลาและ เกี่ยวข้องกับระดับคุณลักษณะที่อาจจะมีหลากหลายระบบด้วยการออกแบบโครงสร้างอาจจะรวมอยู่ในโครงสร้างระดับคุณลักษณะตามโมเดล *IRT* และระบุคุณลักษณะที่มีเงื่อนไขร่วมกัน ซึ่งจากมุมมองอื่น ๆ ในการออกแบบโครงสร้างจะมีการกำหนดคุณลักษณะสำคัญของระดับคุณลักษณะเช่นเดียวกัน เนื่องจากระดับของคุณลักษณะเป็นผลมาจากการเปรียบเทียบกับปฏิบัติตามเงื่อนไข และ โมเดล *IRT* ที่นำเสนอแต่ละโมเดลมีการออกแบบโครงสร้างที่ต่างกันไป เช่น ในปี ค.ศ. 1995 Embretson ได้นำเสนอ General structured latent trait model (*SLTM*) โดยมีจุดมุ่งหมายในการออกแบบโครงสร้างของความสามารถหลาย ๆ ด้านที่มีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบไม่เท่ากัน และมีปฏิสัมพันธ์ของ ข้อสอบภายใต้เงื่อนไขการวัดที่แตกต่างกัน ต่อมาได้นำเสนอโมเดลเชิงโครงสร้างในแต่ละมิติที่คล้ายคลึงกันกับโมเดลราสซ์ ซึ่งเป็นโมเดลที่สามารถอ้างอิงไปยัง สถานการณ์โดยทั่วไป และสามารถนำไปใช้ร่วมกับการออกแบบโครงสร้างอื่น ๆ รวมทั้งสามารถใช้ร่วมกับ *SLTM* บางโมเดลได้

2.2.2.4 โมเดลสำหรับการจำแนกกลุ่มบุคคล (Model for distinct classes of persons) เป็นโมเดลที่นำมากำหนดกลุ่มคุณลักษณะแฝงที่ไม่สามารถสังเกตได้จากตัวแปรภายนอก ซึ่งการแบ่งกลุ่มเกิดขึ้นจากการระบุโมเดลการตอบข้อสอบด้วยระบบที่แตกต่างกันของโมเดล

การตอบสนองข้อสอบ ซึ่งโมเดลจะประกอบไปด้วย ค่าพารามิเตอร์ของกลุ่ม (Class) และพารามิเตอร์ของคุณลักษณะ (Trait) เพื่อใช้ในการทำนายลักษณะของการตอบสนองข้อสอบ แม้ว่าเทคนิควิธีของโมเดลการตอบสนองข้อสอบจะเป็นเพียงการศึกษาเพียง 1 คุณลักษณะของผู้สอบแต่ละคน แต่สามารถนำมาใช้ในการจำแนกเชิงพหุมิติได้ เนื่องจากโอกาสการตอบสนองของผู้สอบเป็นการทำนายด้วยพารามิเตอร์ของสมาชิกในกลุ่ม และระดับของค่าความยากของข้อสอบของผู้สอบแต่ละคนมีความแตกต่างกันซึ่งก็มีเช่นเดียวกันกับ โมเดลพหุมิติ

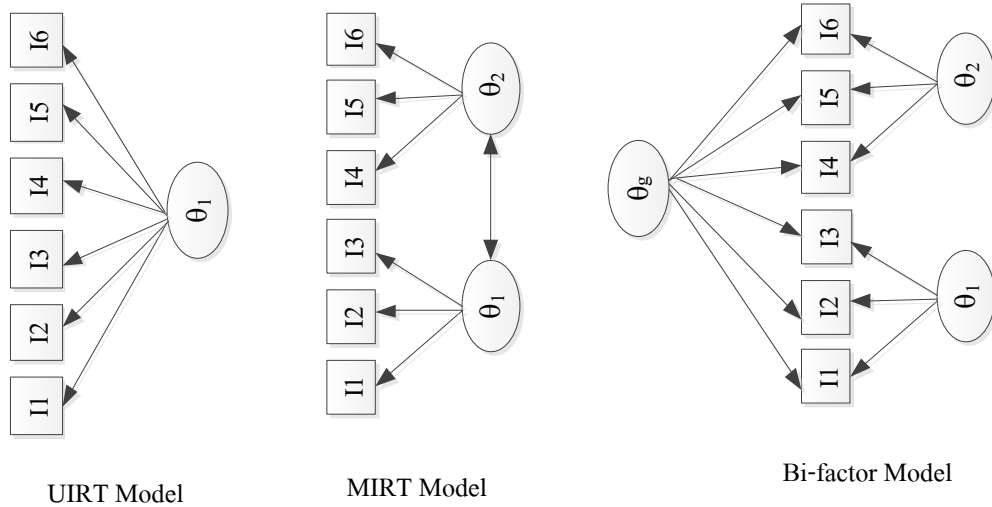
ปัญหาที่พบในเมื่อใช้โมเดลการตอบสนองข้อสอบเอกมิติในการวัดทางจิตวิทยา เนื่องจากธรรมชาติของ โครงสร้างคุณลักษณะแฝงทางจิตวิทยามีคุณลักษณะแฝงพหุมิติ เกือบทั้งหมด (Gibbons, Rush, & Immekus, 2009) และคุณลักษณะแฝงพหุมิติมีความซับซ้อนหลากหลายมิติ เช่น คุณลักษณะแฝงการปรับตัว ข้อคำถามวัดการปรับตัวหลายรูปแบบที่แตกต่างกัน ในขณะที่เดียวกัน ก็จะวัดความสามารถในการปรับตัวทั้งหมดด้วย เมื่อประยุกต์ใช้โมเดลการตอบสนองข้อสอบเอกมิติ หลายโมเดล เพื่อให้มีความสอดคล้องเหมาะสมเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการอาจจะมีปัญหา ดังนั้นเพื่อปัญหาดังกล่าว จึงมีการนำวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่เรียกว่า Bi-factor model เพื่อให้ได้ข้อมูลทั้งคุณลักษณะแฝงทั่วไป และคุณลักษณะแฝงเฉพาะ (Gibbons et al., 2009) ซึ่งปรากฏในการวิเคราะห์องค์ประกอบภายในชุดข้อสอบและการตอบข้อสอบ การวิเคราะห์แบบ Bi-factor จึงถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในการทดสอบสมรรถภาพทางสมอง (Cognitive ability testing) เพื่ออธิบายโครงสร้างเครื่องมือวัดคุณลักษณะแฝง โดยเชื่อว่าคุณลักษณะแฝงทั่วไปหรือมิติทั่วไป อธิบายความแปรปรวนของข้อคำถาม และองค์ประกอบของกลุ่ม ดังนั้น โมเดล Bi-factor จึงเป็น โมเดลที่มีความเป็นพหุมิติ และอาจจะเป็น โมเดลที่ประหยัดกว่า โมเดลการตอบสนองข้อสอบพหุมิติและเอกมิติ (Gibbons et al., 2009)

2.2.3 โมเดล 2 องค์ประกอบ (Bi-factor model)

ผู้ริเริ่มพัฒนา โมเดล 2 องค์ประกอบ คือ Holzinger and Swineford (1937) โดยขยายแนวคิดการทดสอบเขาวัวปัญญาของ Spearman (1904) ที่เรียกว่ากลุ่มองค์ประกอบ (Group factor) ที่มีองค์ประกอบร่วมกันแต่ไม่สัมพันธ์กัน ซึ่งประกอบด้วย องค์ประกอบทั่วไป (General factor: G factor) และองค์ประกอบเฉพาะ (Specific factor: S-factor) Holzinger and Swineford พัฒนาเครื่องมือวัดเขาวัวปัญญาของที่เป็นคุณลักษณะรวมกันของ Spearman-Holzinger ลักษณะเฉพาะของโมเดลนี้ คือ องค์ประกอบทั่วไป ถูกวัดภายใต้ข้อสอบข้อสอบทุกข้อในแบบทดสอบ องค์ประกอบทั่วไปทำมุมตั้งฉากกับองค์ประกอบเฉพาะ (DeMars, 2013) และข้อสอบทุกข้อวัดทั้งองค์ประกอบเฉพาะและองค์ประกอบทั่วไป (Holzinger & Swineford, 1937; Reise, 2012) ต่อมา ปี ค.ศ. 1939 Holzinger and Swineford ศึกษาโมเดล 2 องค์ประกอบ ที่มีมิติเขาวัวปัญญาทั่วไป

และมิติกลุ่ม ประกอบด้วย มิติสัมพันธ์ (Spatial) สัมพันธภาพ (Relationships) ภาษา (Verbal) ความเร็วของการรับรู้ (Perceptual speed), การยอมรับ (Recognition) และความจำเชื่อมโยง (Associative memory) และมิติขององค์ประกอบในโมเดลไม่สัมพันธ์กัน

โมเดล 2 องค์ประกอบ (Bi-factor) เป็น โมเดลการตอบสนองข้อสอบพหุมิติที่สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งองค์ประกอบเชิงสำรวจและองค์ประกอบเชิงยืนยัน หรือเรียกว่า เป็นโมเดลแฝงภายใน (Nested factor model) หรือโมเดลลำดับชั้นโดยตรง (Direct heirarchical model) (Canivez, 2016) เป็น โมเดลที่ประกอบด้วย ตัวแปรคุณลักษณะแฝงหลายคุณลักษณะ และมีโครงสร้างเฉพาะที่ซับซ้อน จึงมีลักษณะเป็นพหุมิติ รูปแบบของโมเดลนี้ลักษณะของข้อคำถาม ทุกข้อวัดคุณลักษณะแฝงทั่วไป หรือองค์ประกอบทั่วไป และข้อคำถามชุดย่อย วัดคุณลักษณะแฝงเฉพาะ หรือองค์ประกอบเฉพาะ แต่คุณลักษณะแฝงไม่มีความสัมพันธ์ เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับกรอบโมเดลการตอบสนองข้อสอบพหุมิติ พบว่า มีความแตกต่างจาก โมเดลความเป็นพหุมิติระหว่างข้อคำถาม (Between-item multidimensionality) ซึ่งเป็น โมเดลอย่างง่าย ที่ข้อคำถามแต่ละข้อวัดคุณลักษณะแฝงเพียงหนึ่งคุณลักษณะแฝงในหลายคุณลักษณะแฝง ส่วน โมเดลพหุมิติภายในข้อคำถาม หมายถึง คุณลักษณะแฝงภายในข้อคำถามบางข้อ และคำถามบางข้อวัดมากกว่า 1 คุณลักษณะแฝงซึ่งมีโครงสร้างการวัดที่ซับซ้อน (Adams, Wilson, & Wang, 1997) ดังนั้น โมเดล Bi-factor จึงเป็น โมเดลการตอบสนองข้อสอบพหุมิติ ที่มีลักษณะของความเป็นพหุมิติภายในข้อคำถาม เพราะข้อคำถามที่วัดคุณลักษณะแฝงทั่วไป และคุณลักษณะแฝงเฉพาะมากกว่าหนึ่งกลุ่ม ซึ่งแตกต่างจากโมเดลการตอบสนองข้อสอบเอกมิติ (UIRT) ที่ข้อคำถามจะวัดคุณลักษณะแฝงเดียว ดังภาพที่ 2-7



ภาพที่ 2-7 ลักษณะโครงสร้างของโมเดล *UIRT*, *MIRT* และ *Bi-factor*

นอกจากนี้ โครงสร้างของโมเดล 2 องค์ประกอบ เป็นโครงสร้างหลายชนิดของการทดสอบทางจิตวิทยาและการทดสอบทางการศึกษาที่อธิบายองค์ประกอบทั่วไปและองค์ประกอบกลุ่มหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งกลุ่ม โมเดล 2 องค์ประกอบสามารถแทน Factorial structure

ลักษณะโครงสร้างทางคณิตศาสตร์โมเดลการตอบสนองข้อสอบ *UIRT model*, *MIRT model* และ *Bi-factor model* แตกต่างกัน คือ

โมเดลการตอบสนองข้อสอบเอกมิติ (*UIRT model*) 2 พารามิเตอร์ ความน่าจะเป็นในการตอบถูกของผู้สอบ j สำหรับข้อสอบ i

$$P(X_{ij} = 1 | \theta_j, a_i, b_i)$$

$$P(X_{ij} = 1 | \theta_j, a_i, b_i) = \frac{1}{1 + \exp^{-d_{a_i}(\theta_j - b_i)}}$$

θ แทน พารามิเตอร์คุณลักษณะแฝงของผู้สอบ

a_i แทน ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกข้อที่ i

b_i แทน ค่าพารามิเตอร์ความยากข้อที่ i

โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ (*MIRT model*) 2 พารามิเตอร์ ซึ่ง Reckase (1985) ขยายมาจากโมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบเอกมิติ ความน่าจะเป็น

ในการตอบถูกของผู้สอบ j สำหรับข้อสอบ i $P(X_{ij} = 1 | \theta_j, a_i, d_i)$ ดังสมการ

$$P(X_{ij} = 1 | \theta_j, a_i, d_i) = \frac{1}{1 + \exp[-a_{i1}\theta_1 + a_{i2}\theta_2 + \dots + a_{ik}\theta_k + d_i]}$$

$$d_i = -b\sqrt{a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{ik}^2}$$

$\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_k$ แทนพารามิเตอร์ของคุณลักษณะแฝงของผู้สอบ j

$a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{ik}$ แทน พารามิเตอร์อำนาจจำแนกของข้อสอบในคุณลักษณะแฝงมิติที่ k

d_i แทน ค่าคงที่ที่สัมพันธ์กับความยากพหุมิติทั้งหมดของข้อที่ i

b_i แทน ค่าพารามิเตอร์ความยากข้อที่ i

โมเดล 2 องค์ประกอบ ซึ่ง Gibbons and Hedeker (1992) ได้ขยายมาจากการศึกษาของ Holzinger and Swineford (1937) จากโมเดลการตอบข้อสอบที่ให้คะแนน 2 ค่า คือ 0, 1 ซึ่งโมเดลนี้ข้อสอบแต่ละข้อมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor loading) ขององค์ประกอบทั่วไป (General factor) และองค์ประกอบเฉพาะ (Specific factor) และค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ไม่เป็น 0 องค์ประกอบเฉพาะตั้งฉากกับองค์ประกอบทั่วไป ความน่าจะเป็นของผู้สอบคนที่ j ในการตอบข้อสอบข้อที่ i ถูก ดังสมการ

$$P(X_{ij} = 1 | \theta_j, a_i, d_i) = \frac{1}{1 + \exp[-(a_{i0}\theta_0 + a_{i1}\theta_1 + a_{i2}\theta_2 + \dots + a_{ik}\theta_k + d_i)]}$$

$\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_k$ แทน พารามิเตอร์ความสามารถร่วมกัน โดยตั้งฉากกับคุณลักษณะแฝงทั่วไป

$a_{i0}, a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{ik}$ แทน คือ อำนาจจำแนกของมิติเฉพาะ หรือค่าความชัน (Factor slope parameter)

$a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{ik}$ มีค่า Loading ไม่เป็น 0

d_i แทน ค่าคงที่ความยากแบบพหุมิติ ของข้อที่ i

การหาค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบในโมเดลการตอบสนองข้อสอบพหุมิติ จะหาค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกและค่าพารามิเตอร์ความยากแบบพหุมิติโดย ค่าอำนาจจำแนกแบบ

พหุมิติของข้อสอบแต่ละข้อ (Multidimensional discrimination: *MDISC*) หรือแทนด้วย A_i สามารถคำนวณจากสูตร (Reckase, 2009, p. 118)

$$MDISC \text{ หรือ } A_i = \sqrt{\sum_{k=1}^m a_{ik}^2}$$

$MDISC_i$ แทน ค่าอำนาจจำแนกรวมของข้อสอบข้อที่ i ใน m มิติ

m แทน จำนวนของมิติใน θ Space

a_{ik} แทน ค่าความชัน (Slope) ส่วนประกอบของ a_i หรือค่าอำนาจจำแนกข้อสอบใน G-factor และ S-factor ของมิติที่ k

สำหรับค่าความยากแบบพหุมิติ (Multidimensional difficulty: *MDIFF*)

หรือแทนด้วย B_i สามารถคำนวณจากสูตร (Reckase, 2009, p. 117)

$$MDIFF_i = \frac{-d_i}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{ik}^2}} \text{ หรือ } B_i = \frac{-d_i}{A_i}$$

d_i แทน ค่าคงที่ (Intercept) ความยากแบบพหุมิติ ของข้อที่ i

ส่วนค่าความยากแบบพหุมิติ (Multidimensional difficulty: *MDIFF*) ใน Graded response model สามารถคำนวณจากสูตร (Reckase, 2009, p. 121)

$$B_{ik} = \frac{-d_{ik}}{\sqrt{\sum_{l=1}^m a_{il}^2}}$$

B_{ik} แทน ค่าพารามิเตอร์ Threshold ของแต่ละรายการคำตอบ (Threshold parameter) ของข้อที่ i มิติที่ k

a_{il} แทน ค่าพารามิเตอร์ความชันร่วม (Slope parameter) ของข้อที่ i ด้วยการเลือกรายการคำตอบที่ l เมื่อ $l = 1, 2, \dots, m$

d_{ik} แทน ค่าคงที่ (Intercept) ความยากแบบพหุมิติ ของข้อที่ i มิติที่ k ในการพิจารณาค่าอำนาจจำแนกแบบพหุมิติและค่าความยากแบบพหุมิติ

ตามโมเดลทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ จะพิจารณาเหมือนกันกับทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบเอกมิติ (Reckase, 2009, p. 118)

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัย วิเคราะห์ข้อคำถามรายข้อ โดยการวิเคราะห์พารามิเตอร์อำนาจจำแนกและความยาก ตามโมเดลการตอบสนองข้อสอบพหุมิติ 2 องค์ประกอบ สำหรับข้อสอบแบบตรวจให้คะแนน 2 ค่า พิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกแบบพหุมิติ ≥ 0.65 และค่าพารามิเตอร์ความยาก ระหว่าง -3 ถึง $+3$ (Baker, 2001) และข้อคำถามมาตรฐานค่า ที่มีรายการคำตอบ 5 ระดับ กำหนดเป็นตัวเลข 5, 4, 3, 2, 1 พิจารณาค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกเช่นเดียวกัน ส่วนค่าพารามิเตอร์ความยากแบบพหุมิติ นั้นพิจารณาเลือกข้อคำถามที่มีค่า Threshold เรียงลำดับทุกข้อ คือ ค่า $\beta_4 > \beta_3 > \beta_2 > \beta_1$ ซึ่งแสดงว่าผู้สอบที่มีความสามารถ (θ) สูงจะมีโอกาสเลือกรายการคำตอบในระดับความถนัดที่สูงขึ้น (ศิริชัย กาญจนวาที, 2555)

3. การตรวจคุณภาพด้านความตรง (Validity)

ความตรงเป็นคุณสมบัติที่สำคัญของเครื่องมือ หรือแบบทดสอบในด้านความถูกต้องของผลที่ได้จากการทดสอบ ทำให้สามารถนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบไปสรุปอ้างอิงถึงพฤติกรรมบางอย่างของผู้สอบซึ่งอาจจะแสดงออกในปัจจุบันหรืออนาคตได้อย่างถูกต้องตรงประเด็นดังนั้น แบบทดสอบที่มีความตรงสูงจะเป็นเครื่องมือที่วัดคุณลักษณะที่ต้องการได้ตรงหรือใกล้เคียงกับค่าที่แท้จริงมาก คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบที่มีความตรงสูงนั้นสามารถบ่งบอกสภาพที่แท้จริงของลักษณะที่มุ่งวัดได้เป็นอย่างดี การตรวจสอบความตรง (Validation) เป็นกระบวนการที่ผู้พัฒนาแบบทดสอบ หรือผู้ใช้แบบทดสอบรวบรวมหลักฐานเพื่อสนับสนุนชนิดของการสรุปอ้างอิงคุณลักษณะที่ต้องการวัดนั้นสามารถอธิบายได้ด้วยคะแนนจากการสอบ การตรวจสอบความตรงแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ การตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา ความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ และความตรงตามโครงสร้าง (Crocker & Algina, 1986, p. 217) ดังนี้

3.1 การตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content validity) เป็นการพิจารณาว่าเนื้อหาในคำถามวัดได้ตรงกับสิ่งที่ต้องการวัดหรือไม่ หรือวัดได้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการวัดหรือไม่ การตรวจความตรงชนิดนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อประเมินว่าข้อสอบเพียงพอและเป็นตัวแทนขอบเขตของงานหรือโครงสร้างเฉพาะในสิ่งที่สนใจหรือไม่ มีความสำคัญสำหรับการทดสอบว่าผู้สอบมีความรู้/ ความสามารถในการสิ่งที่มุ่งวัดเพียงใด ถ้าข้อคำถามที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างของเนื้อหาที่เป็นตัวแทนของสิ่งที่มุ่งวัด คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบจึงจะถือว่าเป็นตัวบ่งบอกปริมาณความรู้/ ความสามารถของผู้สอบในสิ่งนั้น ประเด็นสำคัญอยู่ที่การเลือกใช้กลุ่มตัวอย่างเนื้อหาที่เป็นตัวแทนของเรื่องที่มุ่งวัดการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหากระทำ โดยใช้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่เป็นอิสระจากกัน ว่ากลุ่มตัวอย่างเนื้อหาในแบบทดสอบมีขอบเขตครอบคลุมและเป็นตัวแทนเรื่องที่มุ่งวัดเพียงใด

การตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา มี 4 ขั้นตอน คือ 1) กำหนดขอบเขตเนื้อหาที่ศึกษา 2) เลือกผู้เชี่ยวชาญที่มีคุณสมบัติตรงกับขอบเขตเนื้อหาที่ศึกษา 3) การเตรียมข้อคำถามที่สอดคล้องกับกรอบแนวคิด 4) การรวบรวมและสรุปข้อมูลจากความสอดคล้อง การตัดสินใจเลือกข้อคำถามพิจารณาจากดัชนีการตัดสินใจที่เป็นประโยชน์และสมเหตุสมผล ได้แก่ หากค่าร้อยละของข้อคำถามที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ระดับความสำคัญ ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักความสำคัญของวัตถุประสงค์และจำนวนของข้อคำถามที่วัดตามวัตถุประสงค์นั้น หรือใช้วิธีการค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (บุญใจ ศรีสถิตยัณราภรณ์, 2555) ดังนี้

3.1.1 คำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม-วัตถุประสงค์ (Index of item-objective congruence: *IOC*)

กำหนดค่า +1 เมื่อข้อคำถามมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
 ค่า 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
 ค่า -1 เมื่อข้อคำถามไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

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

เมื่อ *IOC* แทน ค่าดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน คะแนนรวม

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ผ่านเกณฑ์คุณภาพ คือ $\geq .50$

3.1.2 คำนวณค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (Content validity index: *CVI*)

จากสูตร

$$CVI = \frac{\sum_{i=1}^k CRV_i}{k}$$

เมื่อ *CVI* แทน ค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา

CRV_i แทน อัตราส่วนความตรงตามเนื้อหาของข้อสอบ

k แทน จำนวนข้อสอบ

ค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา มีค่าระหว่าง 0.00-1.00 แปลความหมาย ได้ดังนี้

$CVI = 1.00$ หมายถึง เนื้อหาของทุกข้อในแบบสอบถามสอดคล้องกับแนวคิด ทฤษฎีของตัวแปร

$CVI = 0.00$ หมายถึง เนื้อหาของทุกข้อในแบบสอบถามไม่สอดคล้องกับแนวคิด ทฤษฎีของตัวแปร

ค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหาที่ผ่านเกณฑ์คุณภาพ $\geq .80$

3.2 การตรวจสอบความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ (Criterion-related validation)

ความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ เป็นคุณสมบัติด้านความสอดคล้องสัมพันธ์กันระหว่างคะแนนจาก กับเกณฑ์ภายนอก ที่สามารถใช้วัดลักษณะที่ต้องการนั้นได้ โดยสรุปอ้างอิงจากคะแนนการทดสอบ ของผู้เข้าสอบไปสู่ผลงานบางพฤติกรรมของการดำเนินงานที่สำคัญ เกณฑ์ที่ใช้เทียบอาจจะเป็น สภาพการดำเนินงานที่เป็นอยู่จริงในปัจจุบันหรือผลสำเร็จของงานนั้นในอนาคต การออกแบบ การตรวจสอบความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์มีขั้นตอน ดังนี้

- กำหนดเกณฑ์พฤติกรรมที่เหมาะสม และวิธีการวัดที่เหมาะสม
- กำหนดกลุ่มตัวอย่างของผู้เข้าสอบที่เป็นตัวแทนของสิ่งที่จะทดสอบเหมาะสมกับ แบบทดสอบที่ใช้
- ดำเนินการสอบและบันทึกคะแนนของผู้เข้าสอบแต่ละคน
- เมื่อเกณฑ์ข้อมูลใช้ประโยชน์ได้บรรลุผลงานที่ต้องวัดในเกณฑ์แต่ละบุคคล
- ตัดสินความเข้มของความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากการทดสอบและเกณฑ์ ผลงาน

ความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ จำแนกออกได้เป็น 2 ประเภท ตามลักษณะของเกณฑ์ ที่นำมาใช้หาความสัมพันธ์กับคะแนนสอบ ดังนี้

3.2.1 ความตรงเชิงทำนาย (Predictive validity) เป็นความสามารถของแบบทดสอบ ในการที่จะทำนายสภาพความเป็นจริงของสิ่งที่สอบวัดได้ในอนาคต โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบจากแบบทดสอบที่สร้างขึ้นกับคะแนนเกณฑ์ในอนาคตที่เกิดขึ้น เช่น หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบสอบความถนัดทางการเรียน (แบบสอบที่สร้างขึ้น) กับเกรดเฉลี่ยสะสมในแต่ละปีของผู้เข้าสอบ (เกณฑ์) เป็นต้น ถ้ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กันสูง ถือว่ามีความตรงเชิงทำนาย

3.2.2 ความตรงร่วมสมัย (Concurrent validity) เป็นคุณสมบัติของแบบทดสอบ ที่จะบ่งชี้ได้ว่าผู้เข้าสอบมีความสามารถตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในสภาพปัจจุบันเพียงใด โดยการหา ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบจากแบบทดสอบที่สร้างขึ้นกับเกณฑ์ที่เกิดขึ้น

ในเวลาที่เกี่ยวข้องกันเพื่อคุณภาพที่เป็นปัจจุบัน และดูว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นนั้นสามารถใช้ได้ดีเพียงใดเมื่อเทียบกับเกณฑ์ เช่น หากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างแบบทดสอบความผิดปกติทางจิต (แบบทดสอบที่สร้างขึ้น) กับผลที่ได้จากการตัดสินของแพทย์ (เกณฑ์) เป็นต้น ถ้ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กันสูง ถือว่ามีความตรงเชิงสภาพ

ความตรงเชิงทำนายกับความตรงร่วมสมัยมีความแตกต่างกัน 2 ประเด็น คือ

1) ช่วงระยะเวลาของการเก็บข้อมูลที่เป็นเกณฑ์ เกณฑ์ของความตรงเชิงทำนายจะเกิดขึ้นภายหลังการเก็บคะแนนจากเครื่องมือที่ต้องการตรวจสอบความตรง ส่วนความตรงร่วมสมัยจะเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นเกณฑ์และคะแนนจากเครื่องมือในเวลาเดียวกัน และ 2) ความมุ่งหมายของการทดสอบความตรงเชิงทำนายเป็นการนำคะแนนจากเครื่องมือมาพยากรณ์กับความสามารถหรือการกระทำในอนาคต ส่วนความตรงร่วมสมัยเป็นการนำคะแนนจากเครื่องมือมาเทียบกับความสามารถหรือความสำเร็จในขณะนั้น

การประมาณค่าความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ วิเคราะห์โดยนำคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้เครื่องมือกับกลุ่มตัวอย่างมาคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับเกณฑ์ ได้แก่ คะแนนในวิชาที่ต้องการทำนายผลสอบเมื่อจบการศึกษา ใช้สูตรคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's product moment coefficient)

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

X = คะแนนผู้ตอบแต่ละคนจากเครื่องมือที่สร้างขึ้น

Y = คะแนนของเกณฑ์ของผู้ตอบแต่ละคน

3.3 การตรวจสอบความตรงตามโครงสร้าง (Construct validation) ความตรงตามโครงสร้างเป็นความตรงที่แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบสามารถวัดได้ตรงตามทฤษฎีที่ใช้สร้างเครื่องมือหรือไม่ ความตรงประเภทนี้ใช้วิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือทางจิตวิทยา เนื่องจากคุณลักษณะส่วนใหญ่เป็นนามธรรม หรือเป็นตัวแปรที่มีคุณลักษณะแฝง เช่น เจตคติ ความถนัด เพื่อตรวจสอบว่าเครื่องมือหรือแบบทดสอบนั้นวัดคุณลักษณะได้ตรงตามทฤษฎีหรือไม่ หรือตรงตามโครงสร้างที่สร้างขึ้นหรือไม่ การตรวจสอบความตรงตามโครงสร้างมีหลายวิธี นำเสนอวิธีที่ใช้ในการศึกษาดังนี้

3.3.1 วิธีเปรียบเทียบคะแนนระหว่างกลุ่มผู้รู้ชัด (Comparing the scores of known group) หรือเทคนิคกลุ่มผู้รู้ชัด (Known-group technique) ในกรณีที่มีความเชื่อมั่นตามทฤษฎีว่าคะแนนผลการวัดลักษณะที่สนใจนั้นมีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มผู้สอบที่ทราบแน่ชัดว่ามี

ลักษณะสำคัญบางประการแตกต่างกัน เช่น แตกต่างกันตามอายุ กลุ่มความสามารถสูง/ ความสามารถต่ำ กลุ่มที่ประสบความสำเร็จ/ ไม่ประสบความสำเร็จ เป็นต้น การหาความตรงตามโครงสร้าง โดยการเปรียบเทียบคะแนนระหว่างกลุ่มที่ทราบแน่ชัดแล้วว่ามีลักษณะที่มุ่งวัดนั้นแตกต่างกัน ถ้าเครื่องมือสามารถวัดลักษณะที่สนใจได้ ผลการวัดต้องมีความแตกต่างระหว่างกลุ่ม

ขั้นตอนการตรวจสอบความตรงตามทฤษฎีด้วยวิธีเปรียบเทียบคะแนนระหว่างกลุ่มรู้จัก ดังนี้ (บุญใจ ศรีสถิตยัณราภรณ์, 2555, หน้า 144)

3.3.1.1 นำแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้น ไปให้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่เป็นอิสระกัน ทำแบบทดสอบ โดยกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากัน และมีคุณลักษณะที่ต้องการวัดตรงกันข้ามกัน คือกลุ่มที่หนึ่งมีลักษณะที่ต้องการวัด ส่วนกลุ่มที่สองไม่มีคุณลักษณะที่ต้องการวัด

3.3.1.2 วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม โดยใช้สถิติทดสอบค่าที ที่เป็นอิสระจากกัน (Independent *t*-test)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

\bar{X}_1 คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่รู้จักว่ามีลักษณะที่ต้องการวัด

\bar{X}_2 คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่รู้จักว่าไม่มีลักษณะที่ต้องการวัด

S_1^2 คือ ความแปรปรวนของกลุ่มที่รู้จักว่ามีลักษณะที่ต้องการวัด

S_2^2 คือ ความแปรปรวนของกลุ่มที่รู้จักว่าไม่มีลักษณะที่ต้องการวัด

n_1 คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มที่รู้จักว่ามีลักษณะที่ต้องการวัด

n_2 คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มที่รู้จักว่ามีลักษณะที่ต้องการวัด

ถ้าผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่าเครื่องมือมีความตรงตามทฤษฎี

3.3.2 การตรวจสอบความตรงตามโครงสร้างความเป็นพหุมิติ

การตรวจสอบความตรงตามโครงสร้างเป็นการตรวจสอบความสอดคล้องเหมาะสมของโมเดล ซึ่งไม่มีวิธีการประเมินที่ดีที่สุดสำหรับโมเดลการตอบสนองข้อสอบ เทคนิคที่ใช้ในการประเมิน จากผลการศึกษาส่วนใหญ่จะตรวจสอบความเป็นพหุมิติ ซึ่งจะพิจารณาจากค่าความเป็นเอกมิติ ความสอดคล้องเหมาะสมของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังนี้

3.3.2.1 Eigen value magnitude method โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal component) ผู้นำเสนอวิธีนี้เป็นครั้งแรก คือ Kaiser (1970) โดยการพิจารณาค่าไอเกน (Eigenvalues: λ) ขององค์ประกอบตัวแรก (λ_1) ที่ได้จากการวิเคราะห์ที่มีค่ามากกว่า 1 แสดงว่าข้อมูลมีความเป็นพหุมิติ (McGill, 2009)

3.3.2.2 Percentage of variance explained by measures โดยวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal component) และพิจารณาค่าร้อยละขององค์ประกอบหลักตัวแรก ที่อธิบายความแปรปรวนทั้งหมด ซึ่งนักวิชาการหลายคนที่มีการพิจารณาข้อมูลความเป็นมิติ ที่หลากหลาย เช่น Reckase (1979) พบว่า ถ้าข้อมูลมีความเป็นเอกมิติ องค์ประกอบหลักตัวแรก อธิบายความแปรปรวนทั้งหมดได้ \geq ร้อยละ 20 และ Carmines and Zeller (1979 cited in McGill, 2009) ที่พบว่า \geq ร้อยละ 40 และ Linacre (2008) แนะนำว่าจะต้องอธิบายได้อย่างน้อย \geq ร้อยละ 50 ดังนั้น เมื่อผลการวิเคราะห์องค์ประกอบ พบว่า องค์ประกอบหลักตัวแรก อธิบายความแปรปรวนทั้งหมด ได้น้อยกว่าร้อยละ 20 ถือว่าข้อมูลมีความเป็นพหุมิติ

3.3.2.3 Ratio of the Eigen values พิจารณาค่าอัตราส่วนระหว่างค่าไอเกน ขององค์ประกอบแรก (λ_1) ต่อค่าไอเกนขององค์ประกอบที่สอง (λ_2) มีค่า ≥ 4 ($\frac{\lambda_1}{\lambda_2} \geq 4$) บ่งบอกว่า ข้อมูลมีความเอกมิติ (Slocum-Gori & Zumbo, 2011) ดังนั้น ถ้าค่าสัดส่วนของค่าไอเกนน้อยกว่า 4 แสดงว่าข้อมูลมีความเป็นพหุมิติ

3.3.2.4 เปรียบเทียบความสอดคล้องของโมเดลการวัดกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Model fit data) จากค่าสถิติดีเวียนซ์ (Deviance statistic: G^2) ของโมเดล 2 โมเดลที่แฝงภายใน (Nested model) เช่น โมเดลแบบเอกมิติ (UIRT) แฝงภายในโมเดลพหุมิติ (MIRT) หรือโมเดลแบบเอกมิติ (UIRT) แฝงภายในโมเดล 2 องค์ประกอบ (Bi-factor model) โมเดลใดที่มีค่าดีเวียนซ์น้อยกว่า บ่งชี้ว่าโมเดลนั้นเหมาะสมมากกว่า ร่วมกับการนำค่า df ของโมเดลที่นำมาเปรียบเทียบกับ การนำค่า df ของโมเดล UIRT และ Bi-factor MIRT ลบกัน เอาค่าผลต่างไปทดสอบด้วย ไค-สแควร์ มีนัยสำคัญ (Wang & Wilson, 2005; Li, Jiao & Lissitz, 2012) ถือว่าโมเดลนั้น มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3.3.2.5 เปรียบเทียบ 2 โมเดล ที่ไม่แฝงภายใน (Non-nested model) ว่าโมเดลใด สอดคล้องกับข้อมูลมากกว่าโดยพิจารณาจากค่าดัชนีสารสนเทศของอะไคค์ (Akaike information criterion: AIC) ($AIC = -2 \text{LogLikelihood} + 2k$ เมื่อ k คือ จำนวนพารามิเตอร์) ในโมเดล และดัชนีสารสนเทศของเบย์ (Bayes information criterion: BIC) ค่า AIC, BIC ที่น้อยกว่าแสดงว่าโมเดล มีความสอดคล้องกับข้อมูลมากกว่า (Wang & Wilson, 2005; Li et al., 2012)

3.3.2.6 เปรียบเทียบระหว่างโมเดลแบบพหุมิติกับโมเดลแบบเอกมิติแยกตามมิติ ซึ่งโมเดลแบบเอกมิติแยกตามมิติ จะเป็นโมเดลที่มีโครงสร้างเอกมิติที่อิสระจากกัน ประมาณค่า ความสามารถคุณลักษณะแฝงในแต่ละมิติอย่างอิสระจากกัน ซึ่งในแต่ละมิติสามารถทำการวิเคราะห์โดยการรวมคะแนนจากข้อคำถามในแต่ละมิติเพื่อทำการวิเคราะห์ เมื่อต้องการเปรียบเทียบโมเดลเพื่อสะท้อนโมเดลที่มีลักษณะเอกมิติแยกตามมิติในภาพรวม สามารถคำนวณค่าสถิติของโมเดลได้จากการรวมค่าสถิติที่ได้ในแต่ละมิติเข้าด้วยกัน (Allen & Wilson, 2006 อ้างถึงใน ชัยวิชิต เขียรชนะ, 2552) เช่น โมเดลเอกมิติแยกตามมิติมี 3 มิติ ค่าสถิติดีวีเนียนซ์ (Deviance statistic: G^2) และจำนวนพารามิเตอร์ (p) คำนวณได้จากการรวมค่าสถิติทุกมิติเข้าด้วยกัน $G^2 = G_{d1}^2 + G_{d2}^2 + G_{d3}^2$ และจำนวนพารามิเตอร์ $P_{d1} + P_{d2} + P_{d3}$ เมื่อ d คือ จำนวนมิติ

3.3.2.7 การวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์รายข้อการประมาณค่าพารามิเตอร์ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ การวิเคราะห์ องค์ประกอบรายข้อ (Items factor analysis: *IFA*) ที่เป็นลักษณะหนึ่งของการวิเคราะห์ องค์ประกอบเชิงยืนยัน (*CFA*) แต่ใช้การตอบข้อคำถามในแต่ละข้อที่มีลักษณะเป็นข้อมูลจัดกลุ่ม (Categories response) เป็นตัวแปรในการวิเคราะห์ ซึ่งมีลักษณะการประมาณค่าพารามิเตอร์แบบ ไม่เป็นเส้นตรง (Non linear) ซึ่งมีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจำนวนมากแสดงให้เห็นถึงความเกี่ยวข้อง สัมพันธ์กันระหว่างการวิเคราะห์องค์ประกอบกับการวิเคราะห์พหุมิติ กล่าวคือ ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก หรือค่าความชัน (Discrimination parameter or slope) ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ เทียบเคียงได้กับค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบ (Factor loading) ของการวิเคราะห์องค์ประกอบ ในทำนองเดียวกัน ค่าพารามิเตอร์ความยากตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบบพหุมิติ เทียบเคียงได้กับค่า Threshold ของการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Finch, 2010; Muthén & Muthén, 2012)

3.3.2.8 พิจารณาค่าสถิติความเหมาะสมรายข้อ จะตรวจสอบจากการ วิเคราะห์ โมเดลเอกมิติ ซึ่งเป็นการทดสอบเพื่อบ่งชี้ว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับ โมเดลการวัดหรือไม่ ที่จะทดสอบ 2 ลักษณะ คือ การทดสอบความเหมาะสมรายข้อ (Univariate fit) และการทดสอบความเหมาะสมรายคู่ (Bivariate fit) โดยการตรวจสอบค่าไคสแควร์ หากค่าไคสแควร์ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าข้อคำถามมีความเหมาะสมหรือสอดคล้องกับ โมเดลการวัด แต่ถ้าค่าไคสแควร์ มีนัยสำคัญทางสถิติแสดงว่าข้อคำถามไม่มีความเหมาะสมหรือไม่สอดคล้องกับ โมเดลการวัด ซึ่ง จำเป็นต้องใช้การวิเคราะห์แบบพหุมิติ ทั้งนี้ การทดสอบรายคู่ (นำข้อคำถามเปรียบเทียบกัน ทีละคู่) ยังไม่มีเกณฑ์ในการตัดสินใจที่ชัดเจน แต่การทดสอบที่พบว่าค่าไคสแควร์ มีนัยสำคัญทางสถิติ หลายคู่ เป็นตัวบ่งชี้ว่าข้อคำถาม ไม่สอดคล้องกับ โมเดลการวัด

3.3.2.9 การทดสอบความกลมกลืน (Goodness of fit) การทดสอบความกลมกลืน ภายใต้สมมติฐาน *MIRT* เป็นวิธีการที่ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและข้อสอบ เป้าหมายสุดท้าย คือ ความถูกต้องแม่นยำของโอกาสการตอบข้อสอบถูกต้องของแต่ละบุคคลตามความสามารถ โดยเกี่ยวข้องกับทั้งข้อสอบที่ไม่สอดคล้องกับ โมเดล และไม่สอดคล้องกับการทำนายความสามารถในช่วงพิสัยของความสามารถนั้น ๆ ซึ่งเงื่อนไขของการวัดที่สอดคล้องกับแบบสอบชุดหนึ่ง ๆ จะต้องกระทำการศึกษาภายใต้เงื่อนไขเวลาที่เหมาะสมกับความสามารถของบุคคล (Liou & Chang, 1992 อ้างถึงใน วนิดา ดีเป็น, 2556) และการวัดที่ความเหมาะสม ซึ่งจะแตกต่างกับการวิเคราะห์องค์ประกอบเนื่องจากการวิเคราะห์องค์ประกอบ มีมุมมองของความเหมาะสม (Fit) ของการวัด มุ่งไปที่เมตริกซ์ความแปรปรวนและเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมเป็นกลุ่ม มากกว่าตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง หรือการเลือกเฉพาะกลุ่มย่อยใดกลุ่มย่อยหนึ่ง และมุ่งเน้นการวัดของกลุ่มโดยรวมมากกว่าเงื่อนไขการวัดความเหมาะสมของข้อมูล

3.3.3 การวิเคราะห์พหุลักษณะพหุวิธี (Multitrait-multimethod analysis: *MTMM*) ตามแนวคิดของ Campbell and Fiske (1959) เป็นวิธีการวิเคราะห์เพื่อค้นหาความตรงเชิงตามโครงสร้างของเครื่องมือ โดยการหาความตรงแบบคู่เข้าและความตรงเชิงจำแนกโดยกำหนดคุณลักษณะแฝงที่สนใจอย่างน้อย 2 คุณลักษณะ (Multitrait) คัดเลือกวิธีการวัดอย่างน้อย 2 วิธี (Multimethod) มีรูปแบบการวิเคราะห์ ดังนี้

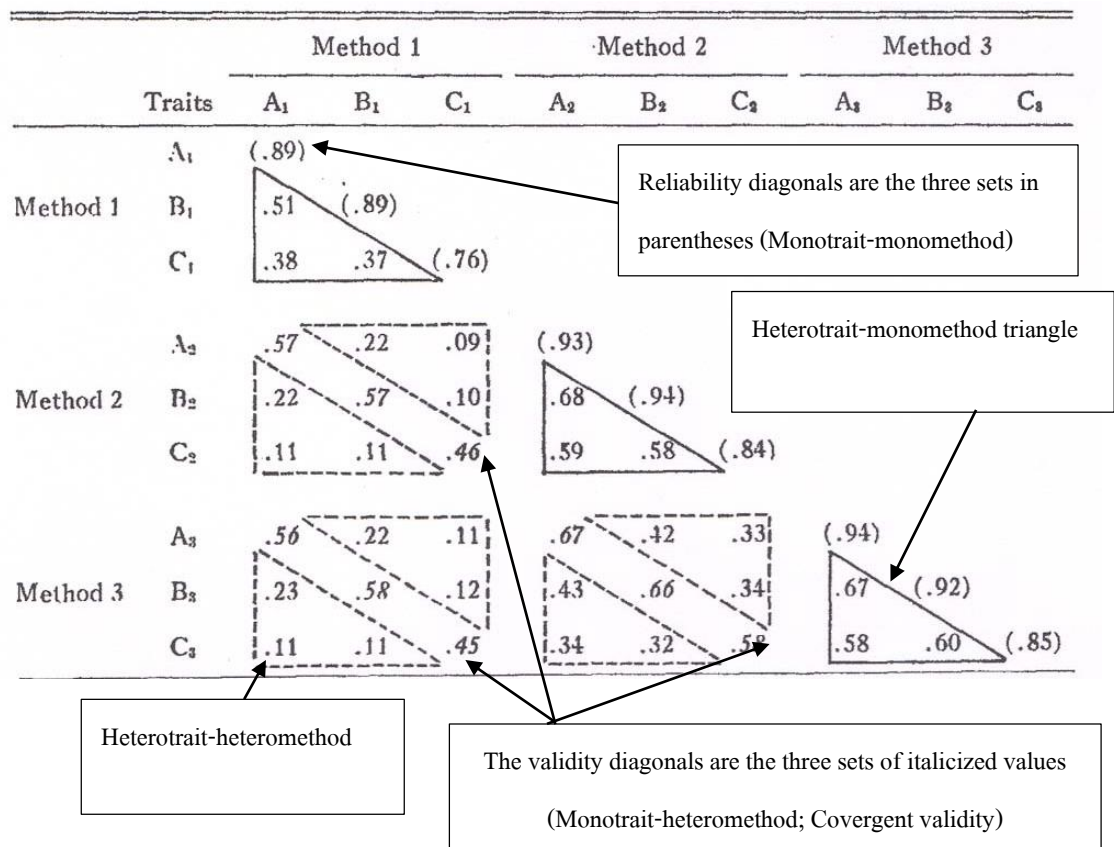
3.3.3.1 การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงเส้นตรง จากผลการวัดคุณลักษณะแฝงหลายคุณลักษณะ วิธีการวัดหลายวิธี ของเครื่องมือ ผู้พัฒนาวิธีการนี้ Campbell and Fiske (1959) โดยแสดงค่าสัมประสิทธิ์เหล่านี้ในรูปของเมตริกซ์สหสัมพันธ์ หรือเรียกว่า เมตริกซ์พหุลักษณะ-พหุวิธี โดย พหุลักษณะ (Multitrait) หมายถึง คุณลักษณะต่าง ๆ เช่น เจตคติ บุคลิกภาพ พหุวิธี (Multimethod) หมายถึง รูปแบบของแบบสอบ หรือวิธีการประเมิน มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

3.3.3.1.1 คัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมอย่างน้อย 2 วิธี สำหรับวัดลักษณะที่สนใจ คัดเลือกลักษณะอื่นที่มีความแตกต่างจากลักษณะที่สนใจและสามารถวัดด้วยวิธีการดังกล่าว

3.3.3.1.2 การสร้างเครื่องมือวัดลักษณะทั้งหลายด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน ตามที่กำหนดไว้ เช่น ถ้ามี p ลักษณะและ q วิธี จะมีเครื่องมือทั้งหมด pq ชุด เป็นต้น

3.3.3.1.3 ดำเนินการเก็บข้อมูล โดยนำเครื่องมือแต่ละชนิดไปวัดลักษณะแต่ละลักษณะของกลุ่มตัวอย่างนำมาคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการวัด

แต่ละลักษณะ โดยใช้เครื่องมือแต่ละชนิด ทำให้ได้เมตริกซ์พหุลักษณะ-พหุวิธี pxq และแปลความหมายของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในเมตริกซ์พหุลักษณะ-พหุวิธี เช่น การวัดลักษณะที่ต่างกัน 3 ลักษณะ ได้แก่ A B และ C โดยวิธีการทดสอบที่แตกต่างกัน 3 วิธี ได้แก่ 1, 2 และ 3 เมื่อนำเครื่องมือหรือแบบทดสอบทั้ง 9 ฉบับ ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน นำคะแนนที่ได้มาคำนวณสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากเครื่องมือทั้ง 9 ฉบับ จะได้เมตริกซ์พหุลักษณะ-พหุวิธีที่มีขนาด 9×9 ดังภาพที่ 2-8



ภาพที่ 2-8 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเมตริกซ์พหุลักษณะ-พหุวิธี

3.3.3.1.4 การแปลความหมายค่าสหสัมพันธ์ ดังต่อไปนี้

3.3.3.1.4.1 สัมประสิทธิ์ความเที่ยง (Reliability coefficient) หรือ

Reliability diagonal เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากการวัดลักษณะเดียวโดยใช้วิธีการเดียวกัน (Monotrait-mono method) การวัดลักษณะเดียวกัน โดยการวัดซ้ำด้วยวิธีเดิม ซึ่งจะต้องมีค่าสูง มีนัยสำคัญทางสถิติและมีขนาดใหญ่พอที่จะนำไปพิจารณาความตรงเชิงโครงสร้างต่อไป

จากภาพที่ 2-8 จะได้ค่าความเที่ยง 9 ค่า ที่อยู่ในแนวทแยงมุมหลัก กึ่งกลางเมทริกซ์แสดงด้วยวงเล็บ () เช่น ค่าแรก (0.89) เป็นค่าความเที่ยงของเครื่องมือวัดคุณลักษณะ A ด้วยวิธีการที่ (A1-A1) ค่าที่ 2 (0.89) เป็นค่าความเที่ยงของเครื่องมือวัดคุณลักษณะ B ด้วยวิธีการที่ 1 ค่าสุดท้าย (0.85) ค่าความเที่ยงของเครื่องมือวัดคุณลักษณะ C ด้วยวิธีการที่ 3

3.3.3.1.4.2 สัมประสิทธิ์ความตรง (Validity coefficient) หรือ Validity diagonal เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากการวัดลักษณะเดียวโดยใช้วิธีการต่างกัน (Monotrait-hetero method) เป็นค่าที่อยู่ในแนวทแยงระหว่างสามเหลี่ยมกรอบประ

จากภาพ A1-A2 ค่าสหสัมพันธ์ 0.57 เป็นค่าสหสัมพันธ์ระหว่างวิธีวัด 2 วิธี (1 และ 2) ที่วัดคุณลักษณะเดียวกัน (A) โดยค่านี้นี้คาดหวังว่าจะมีความสัมพันธ์กันสูง ยิ่งสูงก็ยิ่งทำให้มีความตรงสูง ใช้เป็นหลักฐานของความตรงแบบลู่เข้า (Covergent validity) ซึ่งหมายถึงคะแนนจากการวัดลักษณะเดียวกันแม้จะวัดด้วยวิธีต่างกันย่อมมีความสัมพันธ์กันสูง

สามารถพิจารณาความตรงเชิงเหมือนจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เพียร์สัน (r) (บุญใจ ศรีสถิตยน์รากร, 2555, หน้า 150) ได้ดังนี้

$r = 1.00$ หมายถึง คำถามทุกข้อในแบบสอบถามที่พัฒนาขึ้น วัดด้วยตัวแปรที่มีโครงสร้างทฤษฎีเหมือนกับฉบับมาตรฐาน

$r > 0.70$ หมายถึง คำถามส่วนใหญ่ในแบบสอบถามที่พัฒนาขึ้น วัดด้วยตัวแปรที่มีโครงสร้างทฤษฎีเหมือนกับฉบับมาตรฐาน

$r = 0.30 - 0.70$ หมายถึง คำถามจำนวนปานกลางในแบบสอบถามที่พัฒนาขึ้นวัดด้วยตัวแปรที่มีโครงสร้างทฤษฎีเหมือนกับฉบับมาตรฐาน

$r < 0.30$ หมายถึง คำถามส่วนน้อยในแบบสอบถามที่พัฒนาขึ้น วัดด้วยตัวแปรที่มีโครงสร้างทฤษฎีเหมือนกับฉบับมาตรฐาน

$r = 0$ หมายถึง ไม่มีคำถามใดในแบบสอบถามที่พัฒนาขึ้น วัดด้วยตัวแปรที่มีโครงสร้างทฤษฎีเหมือนกับฉบับมาตรฐาน

เกณฑ์ความตรงเชิงเหมือนที่ยอมรับได้ คือ $r \geq 0.50$

3.3.3.1.4.3 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficient)

เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากการวัดลักษณะต่างกัน ซึ่งค่านี้นี้ควรมีค่าต่ำกว่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง และสัมประสิทธิ์ความตรง ค่านี้นี้ใช้เป็นหลักฐานแสดงถึงความตรงเชิงจำแนก (Discriminant validity) หมายถึง คะแนนจากการวัดลักษณะต่างกันไม่ว่าจะใช้วิธีเดียวกันหรือต่างกันย่อมมีความสัมพันธ์กันต่ำ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ประกอบด้วย 1) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากการวัดลักษณะต่างกันโดยใช้วิธีเดียวกัน จากภาพที่ 2-8 ค่าที่อยู่

ภายในสามเหลี่ยมกรอบทึบ เช่น $A1-B1 = 0.51$ เป็นค่าสหสัมพันธ์ของลักษณะที่ต่างกัน (A และ B) วิธีการวัดเดียวกัน (วิธีการที่ 1) ควรจะมีความสัมพันธ์กันต่ำ หมายถึง มีความตรงเชิงจำแนกสูง และ 2) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากการวัดลักษณะต่างกันโดยใช้วิธีต่างกัน เป็นค่าที่อยู่ในกรอบสามเหลี่ยมประ จากภาพที่ 2-8 $A1-B2$ มีค่าสหสัมพันธ์ของการวัดคุณลักษณะต่างกันด้วยวิธีการที่ต่างกัน ควรจะมีค่าต่ำ เกณฑ์ความตรงเชิงจำแนกของเครื่องมือที่ยอมรับได้ คือ $r \leq .30$

3.3.4 การตรวจสอบความตรงตาม โครงสร้างภายใต้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันพหุลักษณะ-พหุวิธี ตามแนวคิดของ Widaman (1985) เนื่องจากการตรวจสอบความตรงตามโครงสร้าง โดยการวิเคราะห์เมทริกซ์พหุลักษณะพหุวิธีตามแนวคิดของ Cambell and Fishe ยังไม่สามารถสรุปความตรงของวิธีวัดต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน แต่ให้สารสนเทศเกี่ยวกับภาพรวมของความตรงแบบลู่เข้า และความตรงเชิงจำแนกของวิธีการวัดแต่ละลักษณะ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552, หน้า 146) การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันจะช่วยตรวจสอบผลขององค์ประกอบคุณลักษณะแฝงที่มุ่งวัด และองค์ประกอบวิธีการวัดแยกจากกันได้อย่างชัดเจน เพื่อตรวจสอบยืนยันโครงสร้างหรือโมเดลของสิ่งที่วัดได้ว่ามีความสัมพันธ์อย่างไรกับองค์ประกอบทางทฤษฎี

การตรวจสอบความตรงตามโครงสร้างภายใต้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันตามแนวคิดของ Widaman (1985) (Byrne, 2011, pp. 285-299) โดยระบุโมเดลเฉพาะที่ใช้สำหรับการตรวจสอบความตรงตามโครงสร้างกำหนด ซึ่งจะกำหนดโมเดลสมมติฐาน (Hypothesized model) เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ 4 โมเดล ประกอบด้วย โมเดลเต็มรูปแบบ (Full model) และโมเดลทางเลือกที่แฝงภายใน (Alternatively nested model) 3 โมเดลซึ่งถูกจำกัดค่าพารามิเตอร์ โดยการตัดตัวแปรบางตัวออก (Eliminated) หรือบังคับค่า (Constrained) ตัวแปร ให้เท่ากับ 0 หรือ 1 พิจารณาความตรงแบบลู่เข้า และความตรงเชิงจำแนก โดยเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ ($\Delta\chi^2$) ระหว่างโมเดลโมเดลเต็มรูปแบบ กับโมเดลทางเลือก

Model 1: Correlated traits and correlated methods (CTCM) เป็นโมเดลเต็มรูปแบบ (Full model) ที่มีความสอดคล้องกับข้อมูล กำหนดให้คุณลักษณะแฝงที่ต้องการวัดมีความสัมพันธ์กัน และวิธีการวัดมีความสัมพันธ์กัน แต่คุณลักษณะแฝงและวิธีการวัดเป็นอิสระจากกัน มีการบังคับค่าน้อยที่สุด (Least restrictive)

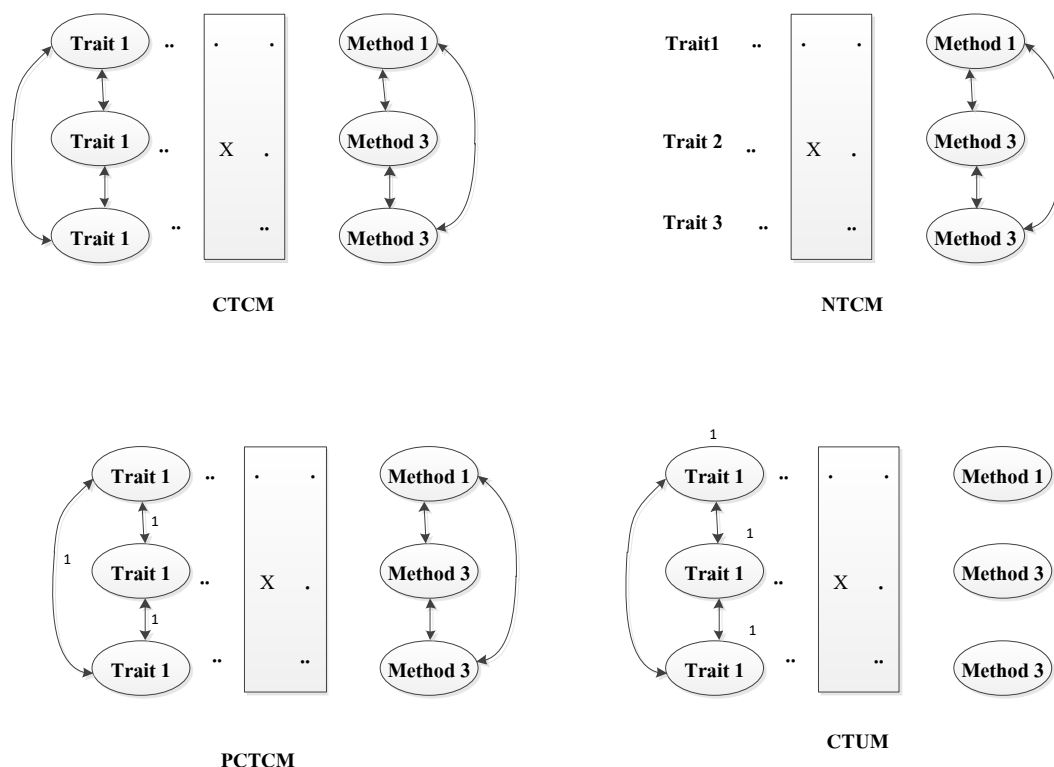
Model 2: No traits/ correlated methods (NTCM) โมเดลนี้จะไม่มีองค์ประกอบของคุณลักษณะแฝง แต่วิธีการวัดมีความสัมพันธ์กัน

Model 3: Perfectly correlated traits/ freely correlated methods (PCTCM) โมเดลนี้คล้ายกับโมเดลที่ 1 แต่มีการกำหนดค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะแฝง

เท่ากับ 1 ส่วน วิธีการวัดมีความสัมพันธ์กัน คุณลักษณะแฝงและวิธีการวัดเป็นอิสระจากกัน

Model 4: Freely correlated traits/ uncorrelated methods (CTUM) โมเดลนี้

กำหนดให้คุณลักษณะแฝงที่ต้องการวัดมีความสัมพันธ์กัน แต่ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการวัด และกำหนดให้ Variance error คุณลักษณะแฝงมีค่า เท่ากับ 1 ภาพที่ 2-9



ภาพที่ 2-9 โมเดลสมมติฐาน (Hypothesized model) การวิเคราะห์หลักคุณเฉพาะพหุวิธี

เกณฑ์พิจารณาผลต่างของค่าไค-สแควร์ ทั้ง 4 โมเดล ดังนี้ (Byrne, 2011, pp. 300-301; ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552, หน้า 147-148)

1. ผลต่างของค่าไค-สแควร์ ระหว่าง Model 1: CTCM กับ Model 2: NTCM ซึ่งเป็นโมเดลที่ไม่มีองค์ประกอบของคุณลักษณะแฝง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าคุณลักษณะแฝงเป็นองค์ประกอบสำคัญในโมเดล อันเป็นสัญญาณของความตรงแบบลู่เข้า (Convergent validity) (Byrne, 2011, p. 300; ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552, หน้า 147)

2. ผลต่างของค่าไค-สแควร์ ระหว่าง Model 1: CTCM กับ Model: PCTCM ซึ่งเป็นโมเดลที่มีองค์ประกอบคุณลักษณะแฝงมีความสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์ (แสดงถึงการวัดคุณลักษณะแฝงเดียว) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าคุณลักษณะแฝงที่ใช้ในการศึกษา

มีความแตกต่างกัน จึงเป็นการยอมรับความหลากหลายของคุณลักษณะที่นำมาใช้ในการศึกษา อันเป็นสัญญาณของความตรงเชิงจำแนก (Discriminant validity) (Byrne, 2011, p. 301; ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552, หน้า 147)

3. ผลต่างของค่าไค-สแควร์ ระหว่าง Model 1: *CTCM* กับ Model: *CTUM* ซึ่งเป็น โมเดล ที่ไม่มีองค์ประกอบของวิธีการวัด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าวิธีการวัด เป็นองค์ประกอบที่สำคัญใน โมเดล หรือวิธีการวัดมีความสำคัญต่อความแปรปรวนของคะแนน ดังนั้นความแปรปรวนของคะแนนจากการวัดจึงเป็นผลมาจากทั้งคุณลักษณะแฝงและวิธีการวัด (Byrne, 2011, p. 301; ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552, หน้า 148)

การวิเคราะห์ห้วงองค์ประกอบเชิงยืนยัน พิจารณาว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ จากค่าดัชนีความกลมกลืน ดังนี้ (Hair, Black, Babin & Anderson, 2010, pp. 666-669)

1. ค่าไค-สแควร์ (Chi-square statistics) เป็นดัชนีที่ใช้กันแพร่หลายในการตรวจสอบ ความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ กำหนดจาก

$$\text{Minimum fit function value } (F_{min}) * n-1$$

n = ขนาดกลุ่มตัวอย่างมีชั้นของความไม่เป็นอิสระ (df) = $k(k+1)/-t$

k = จำนวนตัวแปรสังเกตได้

t = พารามิเตอร์ที่ต้องการประมาณค่า

2. ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (χ^2 / df) มีค่าน้อยกว่า 2.00

3. ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า (Root mean square error of approximation: *RMSEA*) ค่า *RMSEA* น้อยกว่า 0.05 แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกับ ข้อมูลเชิงประจักษ์ดี (Kline, 2011, p. 206)

4. ดัชนีวัดความสอดคล้องกลมกลืนเชิงสมบูรณ์ (Absolute fit index) ที่นิยมใช้ คือ

4.1 Goodness of fit (*GFI*) แสดงถึง ปริมาณความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วม ที่อธิบายได้ด้วยโมเดล ค่า $GFI \geq 0.95$ แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกลมกลืนดี ค่า *GFI* ระหว่าง 0.90- 0.95 แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกลมกลืนพอใช้ได้

4.2 Adjusted goodness of fit (*AGFI*) แสดงถึง ปริมาณความแปรปรวน และความแปรปรวนร่วมที่อธิบายได้ด้วยโมเดลปรับแก้ด้วยองศาอิสระ ค่า $AGFI \geq 0.95$ แสดงว่า โมเดลสอดคล้องกลมกลืนดี ค่า *AGFI* 0.90-0.95 แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกลมกลืนพอใช้ได้

4.3 Parsimony goodness of fit index (*PGFI*) แสดงถึง ปริมาณความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วมที่อธิบายได้ด้วย โมเดลปรับแก้ด้วยความซับซ้อนของโมเดล ค่า *PGFI* ควรต่ำกว่า 0.50

5. ดัชนีวัดความสอดคล้องกลมกลืนเชิงสัมพัทธ์ (Relative fit index) ได้แก่ Comparative fit index (*CFI*) เป็นดัชนีที่บอกว่า โมเดลที่นำมาตรวจสอบดีกว่า โมเดลที่ตัวแปรไม่มีความสัมพันธ์กันเลย ค่า $CFI \geq 0.95$ แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกลมกลืนดี ค่า 0.90-0.95 แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกลมกลืนพอใช้ได้

6. ดัชนีวัดความสอดคล้องกลมกลืนในรูปความคลาดเคลื่อน คือ Standardized root mean square residual ค่าน้อยกว่า 0.05 สรุปว่า โมเดลสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

เกณฑ์ความกลมกลืนของโมเดล

ค่าไค-สแควร์ (χ^2)	ไม่มีนัยสำคัญ
ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (χ^2 / df)	ค่าน้อยกว่า 2.00
Goodness of fit index (<i>GFI</i>)	มากกว่า .90
Adjusted goodness of fit index (<i>AGFI</i>)	มากกว่า .90
Comparative fit index (<i>CFI</i>)	มากกว่า .90
Root mean square error of approximation (<i>RMSEA</i>)	น้อยกว่า 0.05

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยตรวจสอบความตรงตามโครงสร้างภายใต้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันขั้นพหุลักษณะพหุวิธีตาม ตามแนวคิดของ Widaman กำหนดคุณลักษณะแฝง 2 คุณลักษณะ คือ ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล และเหตุผลเชิงจริยธรรม โดยวิธีการวัด 2 วิธี คือ แบบทดสอบ และแบบสอบถามแบบมาตรฐานค่า กำหนดโมเดลสมมติฐาน ในการเปรียบเทียบ 4 โมเดล ประกอบด้วย โมเดลเต็มรูปแบบ 1 โมเดล โดยเปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าไค-สแควร์ ($\Delta\chi^2$) ระหว่างโมเดลโมเดลเต็มรูปแบบ กับโมเดล แฝงภายใน 3 โมเดล

4. การตรวจสอบความเที่ยง (Reliability)

ความเที่ยงเป็นความคงที่ของผลที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือชุดเดียวกันกับคนกลุ่มเดียวกันในเวลาต่างกัน หรือวัดด้วยแบบทดสอบสองฉบับที่มีลักษณะเหมือนกัน หรือแบบทดสอบที่สามารถให้ผลการวัดที่ถูกต้องแน่นอน (Accuracy) คงเส้นคงวา (Consistency)เป็นที่เชื่อถือในผลที่ได้ออกมาอย่างแท้จริง แม้จะมีการวัดซ้ำอีกครั้งผลการวัดคงเส้นคงวาสูงขึ้น ถือว่าแบบทดสอบมีความเที่ยงมากขึ้นโดยที่สภาพการวัดเหมือนกันหรือคล้ายกัน การที่จะทำให้แบบทดสอบมีความเที่ยงสูงได้นั้น ผู้สร้างเครื่องมือจะต้องเขียนคำถามด้วยการใช้ภาษาที่ชัดเจน เขียนข้อคำถามให้มากและครอบคลุมและเขียนชี้แจงการตอบให้ชัดเจน ในการศึกษาครั้งนี้ขอนำเสนอวิธีการ

ประมาณค่าความเที่ยงดังนี้

4.1 วิธีของคูเคอร์ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson estimates) เป็นการหาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามในเครื่องมือชุดเดียวกัน โดยนำไปทดสอบกับผู้เข้าสอบเพียงครั้งเดียว ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามได้รับอิทธิพลจากแหล่งความแปรปรวนคลาดเคลื่อน 2 แหล่ง คือ 1) เนื้อหาที่สับสน 2) ความเป็นเอกพันธ์ของพฤติกรรมที่สับสน ข้อคำถามที่มีความเป็นเอกพันธ์กันมาก ความสอดคล้องระหว่างข้อยิ่งสูง แบบทดสอบที่นำมาคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงด้วย สูตร $KR-20$ หรือ $KR-21$ การตรวจให้คะแนนแต่ละข้อให้คะแนน 1 เมื่อตอบถูก และคะแนน 0 เมื่อตอบผิด อีกทั้ง และข้อคำถามในแบบทดสอบทั้งฉบับต้องวัดคุณลักษณะเดียวกัน

$$KR-20: r_{tt} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบ
 n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ
 p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อนั้น
 q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อนั้น
 s^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

สำหรับสูตร $KR-21$ นั้นข้อสอบแต่ละข้อจะต้องมีความยากเท่ากัน

$$KR-21: r_{tt} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{m(n-m)}{ns^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบ
 n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ
 m แทน คะแนนเฉลี่ย
 s^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

4.2 วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach (Cronbach's coefficient: α) โดยแบบสอบถามชุดเดียวนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างครั้งเดียว ในกรณีที่เครื่องมือเป็นแบบทดสอบอัตนัย หรือแบบวัดเจตคติ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ไม่ใช่ลักษณะที่ตอบผิดได้ 0 ตอบถูกได้ 1 Cronbach จึงคิดสูตร Coefficient- α ขึ้นมาเพื่อใช้กับเครื่องมือที่มีลักษณะดังกล่าว ซึ่งสูตรนี้ดัดแปลงมาจากสูตร $KR-20$ มีสูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$\alpha = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_r^2} \right]$$

เมื่อ n แทน จำนวนข้อสอบทั้งหมดของเครื่องมือวัด
 S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนเป็นรายข้อ
 S_r^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

4.3 การตรวจสอบความเที่ยงด้วยทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด (Generalizability theory: G-theory)

ความเที่ยงของแบบทดสอบตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม เป็นอัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนของคะแนนจริงกับความแปรปรวนของคะแนนจากการสอบ โดยที่มีความคลาดเคลื่อนแหล่งเดียว ซึ่งอาจทำให้เกิดความคลุมเครือ เพราะในการทดสอบใด ๆ อาจมีแหล่งของความคลาดเคลื่อนจากหลายแหล่ง เช่น ผู้ถูกทดสอบ เวลา เนื้อหาที่ทดสอบ และผู้ตรวจให้คะแนน ซึ่งย่อมส่งผลกระทบต่อคะแนนที่ผู้ถูกทดสอบได้รับ ดังนั้น การที่สามารถระบุแหล่งความคลาดเคลื่อน และขจัดความคลาดเคลื่อนออกไปให้เหลือน้อยที่สุดจะทำให้คะแนนสอบใกล้เคียงกับคะแนนจริงมากขึ้น (สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์, 2544, หน้า 207) ซึ่งทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัดเชื่อว่าความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นจากหลายแหล่ง (Multiple error sources) ประกอบด้วย ความคลาดเคลื่อนอย่างมีระบบ (Systematic source) และความคลาดเคลื่อนสุ่ม(Random source) และจำแนกแหล่งความคลาดเคลื่อนจากการวัด โดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนและนำเทคนิคการวิเคราะห์ความแปรปรวนมาใช้ในการประมาณค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ ซึ่งความคลาดเคลื่อนอย่างเป็นระบบจากแหล่งต่าง ๆ ที่เป็นเงื่อนไขของการวัด เช่น ความยาวของแบบสอบ ชุดของแบบสอบ จำนวนครั้งของการทดสอบ จำนวนผู้สอบ เป็นต้น รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอบกับเงื่อนไขการวัด เช่น ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอบกับชุดของแบบสอบ ผู้สอบกับจำนวนครั้งของการสอบ เป็นต้น จึงทำให้ทราบและสามารถควบคุมแหล่งความคลาดเคลื่อนได้ตรงประเด็น ทำให้สัมประสิทธิ์ความน่าเชื่อถือของการวัดสูงขึ้น ดังนั้น G-theory จึงเป็นทั้งวิธีประเมินความเที่ยงของเครื่องมือวัดผล และกลยุทธ์ของการออกแบบการวัดให้ผลของการวัดมีความเที่ยงสูงถึงระดับที่ต้องการ เพื่อนำผล ไปใช้เป็นสารสนเทศสำหรับการตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพ

การศึกษาความเชื่อถือได้ของผลการวัดตามแนว G-theory มีข้อตกลงเบื้องต้น ดังนี้ (Shavelson & Webb, 1991; Alkharusi, 2012)

1. คุณลักษณะที่ต้องการวัดของบุคคล เช่น ความรู้ ทักษะ ทักษะ หรืออื่น ๆ ต้องมีลักษณะคงที่ (Steady state)

2. ผู้สอบแต่ละคนที่ได้คะแนนแตกต่างกันจากการสอบในแต่ละสถานการณ์นั้น เกิดจากความคลาดเคลื่อนอย่างน้อย 1 แหล่ง โดยที่วุฒิภาวะ (Maturation) หรือการเรียนรู้ (Learning) ไม่ได้เป็นแหล่งความคลาดเคลื่อนของคะแนนที่ได้จากการวัด

3. โมเดลของทฤษฎีการสรุปอ้างอิงเป็นโมเดลเชิงสุ่ม ถือว่าเงื่อนไขการวัดที่นำมาศึกษานั้นได้มาจากการสุ่มแบบง่ายหรือสุ่มแบบแบ่งชั้น จึงเป็นทฤษฎีที่ให้สารสนเทศที่สามารถนำไปสรุปอ้างอิงไปยังเงื่อนไขการวัดอื่น ๆ ในเอกภพเดียวกันได้ การประยุกต์ใช้ทฤษฎีนี้ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนศึกษารูปแบบที่เหมาะสมต่อการวัด โดยทำการประมาณค่าความแปรปรวนจากแหล่งต่าง ๆ ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance: ANOVA)

4. การประมาณค่าความเที่ยงด้วยทฤษฎีการสรุปอ้างอิง ไม่มีข้อตกลงว่าการวัดมีความเท่าเทียมกัน ในลักษณะของความเป็นคู่ขนาน เป็นทฤษฎีที่ยินยอมให้ออกแบบเก็บรวบรวมข้อมูลให้เหมาะสมกับปัญหาของการวัดผล

5. แหล่งความคลาดเคลื่อนหรือแหล่งความแปรปรวนทฤษฎีการสรุปอ้างอิงประมาณค่าความคลาดเคลื่อนของการวัดได้หลายแหล่งโดยประมาณค่าความแปรปรวนได้จากการวิเคราะห์ครั้งเดียว จากนั้นประมาณค่าความแปรปรวนจากแหล่งต่าง ๆ ที่เป็นไปได้ทั้งหมด ทั้งจากผลหลัก (Main effect) และผลร่วมหรือปฏิสัมพันธ์ (Interaction effect) ระหว่างองค์ประกอบด้วย เพื่อให้ผลการวิเคราะห์มีความถูกต้อง แม่นยำ และได้สารสนเทศที่เพียงพอสำหรับการตัดสินใจเลือกแบบวัดที่มีประสิทธิภาพ

6. ธรรมชาติของข้อมูลของผู้สอบในการวิเคราะห์การสรุปอ้างอิงมีระดับการวัดเป็น Interval หรือ Ordinal

7. ความคลาดเคลื่อนเป็นอิสระต่อคะแนนเอกภพ และไม่มีความสัมพันธ์กัน หรือผลกระทบของโมเดลการวัดเป็นอิสระ

8. ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานเหมือนกันทุกระดับคะแนน หรือความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดเดียวกันถูกนำไปใช้กับสิ่งที่ถูกวัดภายใต้คะแนนเอกภพ

G-theory ได้พิจารณาถึงแหล่งความคลาดเคลื่อนหลายแหล่งที่สามารถวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนจากหลายแหล่งไปพร้อมกัน ผู้บริหารการทดสอบจึงสามารถตัดสินใจได้ว่าควรใช้สถานการณ์หรือเงื่อนไขการวัดแบบใด จึงจะได้คะแนนที่เชื่อถือถึงระดับที่ต้องการ ผลการวิเคราะห์ด้วย G-theory จะทำให้ค่าสัมประสิทธิ์เชิงสรุปที่แสดงถึงระดับความน่าเชื่อถือของคะแนนที่ได้จากการวัด (Level of dependability) เรียกว่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง ความน่าเชื่อถือของผลการวัด (Generalizability coefficient) ซึ่งคล้ายกับสัมประสิทธิ์ความเที่ยง (Reliability coefficient) ในทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม

แม้ว่าค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงจะมีความหมายเช่นเดียวกับสัมประสิทธิ์ความเที่ยงสัมประสิทธิ์ความเที่ยงแต่ก็มีประเด็นที่แตกต่างกัน คือ 1) การวัดแต่ละครั้งมีค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงได้มากกว่า 1 ค่า 2) การอ้างอิงไปยังเอกภพใดจะต้องระบุและอธิบายเอกภพนั้นให้ชัดเจนและต้องสุ่มเงื่อนไขนั้นมาศึกษาด้วย 3) ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงสามารถบอกถึงความเป็นเอกพันธ์ของเอกภพด้วย ข้อสอบที่นำมาศึกษาเป็นตัวอย่างสุ่มจากเอกภพข้อสอบที่มีความเป็นเอกพันธ์ สามารถใช้คะแนนสังเกตแทนคะแนนเอกภพได้อย่างมั่นใจ (ไพรัตน์ วงษ์นาม, 2533, หน้า 24)

ในการทำความเข้าใจกับ G-theory จำเป็นต้องทำความเข้าใจกับคำศัพท์เฉพาะที่เกี่ยวข้องที่สำคัญ ดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2555; สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์, 2544)

1. ประชากร (Population) หมายถึง สิ่งที่ถูกวัดทั้งหมด (Object of measurement) ในสถานการณ์ของการทดสอบโดยทั่วไป สิ่งที่ถูกวัด ได้แก่ ผู้สอบ บุคคล นักเรียนรายบุคคล หรือนักเรียนทั้งชั้น

2. ฟาเซท (Facet) หมายถึง กลุ่มของเงื่อนไขของการวัด (Set of measurement) เป็นองค์ประกอบที่คาดว่าจะมีผลต่อการวัดความคลาดเคลื่อน เช่น ความยาวของแบบทดสอบ รูปแบบของข้อสอบ จำนวนครั้งของการสอบ จำนวนผู้ตรวจข้อสอบ เป็นต้น ฟาเซทที่ต้องการศึกษาอาจจะเป็นองค์ประกอบแบบสุ่ม (Random) หรือองค์ประกอบเฉพาะเจาะจง (Fix) ถ้าเงื่อนไขการวัดถูกเลือกมาอย่างเจาะจงจากองค์ประกอบที่ศึกษาแสดงว่าผู้ศึกษาสามารถสรุปความเที่ยงแบบทดสอบไปยังองค์ประกอบเฉพาะระดับของเงื่อนไขที่เลือกมาศึกษาเท่านั้น แต่ถ้าเงื่อนไขการวัดได้รับการสุ่มเพื่อเป็นตัวแทนขององค์ประกอบที่ศึกษาแสดงว่า ผู้ศึกษาสามารถทำการสรุปอ้างอิงความเที่ยงของแบบทดสอบไปยังระดับต่าง ๆ ขององค์ประกอบที่ศึกษาได้

3. เงื่อนไขการวัด (Condition of measurement) หมายถึง ระดับของฟาเซท เช่น ฟาเซทของจำนวนผู้ตรวจอาจกำหนดเป็น 1, 2, 3 คน ฟาเซทความยาวของแบบสอบ กำหนดเป็น 10, 20 และ 30 ข้อ เป็นต้น

4. เอกภพ (Universe) หมายถึง กลุ่มเงื่อนไขการวัด ทั้งหมดของแต่ละฟาเซท ซึ่งมีความหมายคล้ายประชากร แต่แตกต่างกัน คือ เอกภพใช้กับฟาเซทที่เกี่ยวข้องกับการวัด ส่วนประชากรใช้กับฟาเซทที่ถูกวัด แบ่งได้เป็น

4.1 เอกภพของการสังเกตที่ยอมรับได้ (University of admission observation) หรือเอกภพของค่าที่ได้จากการสังเกตทั้งหมด หมายถึง กลุ่มเงื่อนไขการวัดที่สามารถวัดหรือสังเกตได้ในแต่ละฟาเซท เช่น ฟาเซทข้อสอบ และฟาเซทของผู้ตรวจ

4.2 เอกภพการสรุปอ้างอิง (Universe of generalization) หมายถึง สถานการณ์ หรือเงื่อนไขการวัดทั้งหมดขององค์ประกอบที่ต้องการสรุปอ้างอิงผลของการวัดจากกลุ่มเงื่อนไขของการวัดเหล่านี้ไปยังกลุ่มเงื่อนไขของการวัดทั้งหมดในฟาเซทนั้น ๆ ดังนั้น เงื่อนไขขององค์ประกอบในเอกภพการสรุปอ้างอิงจึงเป็นเซตย่อยของเงื่อนไขในเอกภพของการสังเกตได้ เอกภพการสรุปอ้างอิงนี้จะต้องระบุประเด็นต่าง ๆ ให้ชัดเจนซึ่งจะนำไปใช้ในการออกแบบวัดเพื่อการตัดสินใจ

5. คะแนนเอกภพ (Universe score) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของบุคคลที่ได้จากเงื่อนไขการวัดทั้งหมดของแต่ละองค์ประกอบซึ่งคล้ายกับคะแนนจริงในทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม

6. ความแปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อน (Error variance)

ตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมคะแนนจริง (True score: T_p) ของผู้สอบ คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการสอบซ้ำ ๆ ด้วยแบบสอบคู่ขนาน ความแปรปรวนของคะแนนจริงจึงเป็นความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของการสอบซ้ำนั้น และความแปรปรวนของคะแนนสังเกตได้เป็นผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนจริงกับความแปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อน ดังนี้

$$X_{pi} = T_{pi} + E_{pi}$$

$$\sigma^2_{Xp} = \sigma^2_{T_p} + \sigma^2_{E_p}$$

สำหรับใน G-theory คะแนนเอกภพ (Universe score: M_p) คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนการวัดหลาย ๆ ครั้ง ตามเงื่อนไขของการวัดในเอกภพการสรุปอ้างอิง สำหรับความคลาดเคลื่อนของการวัด (E_{pi}) และความคลาดเคลื่อนจากแหล่งที่เหลือนอื่น ๆ (e_{pi}) ซึ่งการวัดแต่ละครั้ง ไม่จำเป็นต้องใช้แบบทดสอบคู่ขนานเหมือนทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม ส่วนความแปรปรวนของคะแนนสังเกตได้ที่คาดหมายเป็นผลรวมของคะแนนเอกภพ ($\sigma^2_{\mu_p}$ หรือ σ^2_p) กับความแปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อนจากฟาเซท หรือองค์ประกอบ (i) ต่าง ๆ ของการวัด (σ^2_{Ei}) และความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนจากแหล่งอื่น (σ^2_{cp}) ดังนี้

$$X_{pi} = T_{pi} + E_{pi} + e_{pi}$$

$$\sigma^2_{Xp} = \sigma^2_{\mu_p} + \sigma^2_{Ei} + \sigma^2_{cp}$$

ความแปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

6.1 ความแปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Absolute error variance: σ_{Abs}^2 หรือ σ_{Δ}^2) หมายถึง ความแปรปรวนของผลต่างระหว่างคะแนนสังเกตได้กับคะแนนเอกภพ ($\mu_p - X_p$) ซึ่งคำนวณได้จากผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนจากแหล่งต่าง ๆ ยกเว้น ความแปรปรวนของแหล่งบุคคล ($\sigma_{\mu_p}^2$ หรือ σ_p^2)

6.2 ความแปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ (Relative error variance: σ_{Rel}^2 หรือ σ_{δ}^2) หมายถึง ความแปรปรวนของผลต่างระหว่างคะแนนสังเกตได้กับคะแนนเอกภพ ($\mu_p - X_p$) ซึ่งคำนวณจากผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนจากแหล่งต่าง ๆ ที่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้สอบ (p)

7. สัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง (Generalizability coefficient: ρ^2) หมายถึง อัตราส่วนของความแปรปรวนของคะแนนเอกภพ และความแปรปรวนของคะแนนที่สังเกตได้ที่คาดหวัง

$$\rho^2 = \frac{\sigma_p^2}{\sigma_x^2}$$

เมื่อ $\sigma_x^2 = \sigma_p^2 + \text{Error variance}$

$$\text{หรือ } G\text{-Coefficient} = \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \text{Error variance}}$$

เนื่องจากความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน มี 2 ประเภท ดังนั้น สัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

7.1 สัมประสิทธิ์ความน่าเชื่อถือของคะแนนสำหรับการตัดสินใจเชิงสัมพัทธ์ (ρ_{Rel}^2 หรือ ρ_{δ}^2) หรือการวัดแบบอิงกลุ่ม เป็นความคลาดเคลื่อนในการวัดแบบสัมพัทธ์ ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงประมาณค่าได้จากอัตราส่วน ระหว่างความแปรปรวนของคะแนนเอกภพ และผลบวกของความแปรปรวนของคะแนนเอกภพ กับความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ ดังนี้

$$\rho_{\delta}^2 = \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \sigma_{\delta}^2}$$

7.2 สัมประสิทธิ์ความน่าเชื่อถือของคะแนนสำหรับการตัดสินใจเชิงสัมบูรณ์ (ρ^2_{Abs} หรือ ρ^2_{Δ}) หรือการวัดแบบอิงเกณฑ์ เป็นความคลาดเคลื่อนในการวัดแบบสัมบูรณ์ ค่าสัมประสิทธิ์การสุ่อ้างอิงประมาณค่าได้จากอัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนของคะแนนเอกภพและผลบวกของความแปรปรวนของคะแนนเอกภพกับความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ดังนี้

$$\rho^2_{\Delta} = \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \sigma_{\Delta}^2}$$

8. การศึกษาเพื่อการสุ่อ้างอิง (G-study) และการศึกษาเพื่อการตัดสินใจ (D-study) ทฤษฎีการสุ่อ้างอิง ประกอบด้วยการศึกษา 2 ขั้นตอน ที่สำคัญ คือ

8.1 การศึกษาเพื่อการสุ่อ้างอิง (Generalizability study: G-study) เป็นการสุ่อ้างอิงผลจากการศึกษาตัวอย่างการวัดตามเงื่อนไขที่สนใจ ประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนนจริงและความแปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อน จากแหล่งความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ ที่สนใจ เพื่อสุ่อ้างอิงไปยังเอกภพของการวัด และใช้เป็นข้อมูลสำหรับวางแผนเพื่อตัดสินใจในการศึกษา D

8.2 การศึกษาเพื่อการตัดสินใจ (Decision study: D-study) เป็นการใช้ข้อมูลจากการศึกษาขั้น G ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์เฉพาะของการตัดสินใจ เลือกใช้แบบทดสอบในสถานการณ์ต่าง ๆ ของการวัด ซึ่งเกี่ยวข้องกับค่าความเที่ยงของแบบทดสอบในสถานการณ์ของการวัดต่าง ๆ

9. รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ หมายถึง องค์ประกอบเป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นแหล่งความแปรปรวนของรูปแบบการวัด ในแบบจำลองการวิเคราะห์ความแปรปรวน รูปแบบความสัมพันธ์นี้แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

9.1 ความสัมพันธ์แบบไขว้ (Crossed) หมายถึง ความสัมพันธ์ในลักษณะที่มีแต่ละระดับของสิ่งที่ถูกวัด ถูกวัดภายใต้เงื่อนไขเดียวกันทั้งหมด สัญลักษณ์ คือ “x” อ่านว่า “Crossed with” เช่น กำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเป็น $p \times i \times r$ หมายถึง นักเรียน (p) ทำข้อสอบ (i) ทุกข้อ และผู้ตรวจ (r) ตรวจข้อสอบของนักเรียนทุกคน ทุกข้อ

9.2 ความสัมพันธ์แบบแฝง (Nested) หมายถึง ความสัมพันธ์ในลักษณะที่มีแต่ละระดับของสิ่งที่ถูกวัดนั้นถูกวัดภายใต้เงื่อนไขที่แตกต่างกัน สัญลักษณ์ คือ “:” อ่านว่า “Nested

within” เช่น กำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเป็น $i : r$ หมายถึง ผู้ตรวจ (r) ตรวจข้อสอบ (i) ต่างข้อกัน

9.3 ความสัมพันธ์แบบผสม (Confounded) หมายถึง ความสัมพันธ์ในลักษณะที่มีทั้งความสัมพันธ์แบบไขว้และความสัมพันธ์แบบแฝงรวมกันอยู่ เช่น กำหนดรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบเป็น $p \times (i : t)$ หมายถึง นักเรียน (p) ทำข้อสอบ (i) บางข้อที่อยู่ในแบบสอบ (t)

เกณฑ์ความเหมาะสมของความเที่ยง

สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบควรมีค่าสูงสุดเท่าที่เป็นไปได้ภายใต้สภาพการณ์ของการวัดอย่างน้อยที่สุดควรมีค่าไม่ต่ำกว่า 0.50 (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552, หน้า 97) แต่จะสูงขนาดไหนขึ้นอยู่กับความสำคัญของการตัดสินใจจากการนำผลการวัดไปใช้และโอกาสของการติดตามตรวจสอบในเรื่องที่ตัดสินใจ นักวิชาการหลายท่านเสนอค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงว่าแบบทดสอบควรมีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงไม่ต่ำกว่า 0.70 และควรเพิ่มให้ค่าความเที่ยงสูงกว่า 0.80 สำหรับเครื่องมือที่ใช้สำหรับวิจัยเชิงทฤษฎี ในกรณีแบบทดสอบที่ต้องการคัดเลือกรูขุมที่มีความสามารถสูง ควรมีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงไม่ต่ำกว่า 0.90 ส่วนแบบทดสอบมาตรฐาน เช่นแบบทดสอบเชาว์ปัญญา ระดับสัมประสิทธิ์ความเที่ยงควรอยู่ที่ระดับ 0.95 แต่อย่างไรก็ตามก่อนพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงเครื่องมือนั้นต้องมีความตรงก่อน (สุวิมล ติรกันันท์, 2551, หน้า 182-183)

จะเห็นได้ว่า การประมาณค่าความเที่ยงของ G-theory นั้น แยกความแปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อนออกเป็น ความคลาดเคลื่อนอย่างมีระบบและความคลาดเคลื่อนอย่างสุ่ม ทำให้ทราบแหล่งความคลาดเคลื่อนที่สำคัญ สามารถควบคุมความคลาดเคลื่อนได้ตรงประเด็นนำไปสู่การตัดสินใจใช้เงื่อนไข เพื่อกำหนดความน่าเชื่อถือของการวัดได้ตามระดับที่ต้องการ ในขณะที่การประมาณค่าความเที่ยงตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมนั้นมีพื้นฐานความเชื่อว่าการแปรผันของคะแนนสังเกตได้ โดยคะแนนความคลาดเคลื่อนมาจากแหล่งความคลาดเคลื่อนทุกแหล่งรวมเป็นหนึ่งเดียว ไม่สนใจปฏิสัมพันธ์ระหว่างเงื่อนไขการวัดที่อาจส่งผลกระทบต่อความเชื่อของคะแนน ค่าความเที่ยงได้จึงไม่สามารถปรับได้ทำให้ต้องเริ่มต้นใหม่ทุกครั้งในการประมาณค่าความเที่ยงหากได้ค่าตามระดับที่ต้องการ ดังนั้น ในการพัฒนาแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ครั้งนี้จึงใช้วิธีการประมาณค่าความเที่ยง โดยหาค่าสัมประสิทธิ์ความน่าเชื่อถือของคะแนน (G-coefficient) ตามทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัดเมื่อได้ค่า G-coefficient แล้ว จึงออกแบบเงื่อนไขในขั้นการตัดสินใจ

ตอนที่ 4 แบบทดสอบมาตรฐานและเกณฑ์ปกติ

1. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized test)

แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นอย่างถูกหลักเกณฑ์ และที่ได้รับการพัฒนาด้วยการวิเคราะห์ทางสถิติมาหลายครั้งจนมีคุณภาพสมบูรณ์ ทั้งด้านความตรงและความเที่ยง ความยากง่าย อำนาจจำแนกความเป็นปรนัย และมีเกณฑ์ปกติ ไว้เปรียบเทียบ (บุญธรรม กิจปริดาภิสุทธิ, 2549, หน้า 73) เพื่อให้การแปลผลของคะแนนมีความน่าเชื่อถือ และเปรียบเทียบกันได้ ดังนั้น แบบทดสอบมาตรฐานสร้างยากและใช้เวลานานกว่าแบบทดสอบธรรมดา (เดือนใจ เกตุษา, 2549, หน้า 259)

1.1 องค์ประกอบของแบบทดสอบมาตรฐาน

แบบทดสอบมาตรฐานจะต้องประกอบด้วย ตัวแบบทดสอบและคู่มือการใช้แบบทดสอบ

1.1.1 ตัวแบบทดสอบ (Test) แบบทดสอบที่ให้ผู้เข้าสอบทำจะต้องประกอบด้วย ข้อสอบที่ชัดเจน รัดกุม ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย อธิบายมีขั้นตอนการสอบชัดเจน ถ้าเป็นไปได้ ควรแยกคำอธิบายการทำข้อสอบไว้ที่แผ่นปกทั้งด้านหน้าและด้านหลังของข้อสอบ เนื้อในของข้อสอบ จึงจะเป็นข้อคำถามทั้งหมด

1.1.2 คู่มือการใช้แบบทดสอบ (Test manual) มีรายละเอียด 6 ประการ คือ

1.1.2.1 จุดมุ่งหมายแบบทดสอบ จะต้องกำหนดว่าแบบทดสอบฉบับนี้สร้างขึ้นมาจากจุดประสงค์เช่นไร ใช้วัดความสามารถด้านใด ผู้สอบระดับใด มีแนวคำถามแบบไหน

1.1.2.2 วิธีการสร้างอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพสูง มีความเที่ยงและความตรงสูง มีอำนาจจำแนกสูง และมีความยากง่ายปานกลาง

1.1.2.3 มีคำแนะนำการดำเนินการสอบไว้อย่างละเอียดและเป็นระบบ ในขั้นตอนการเตรียมการสอบให้ชัดเจน การจัดห้องสอบ เวลาที่ใช้ในการสอบซึ่งผู้คุมสอบต้องปฏิบัติตามในเรื่องเวลาในการสอบอย่างเคร่งครัด และวิธีการให้คะแนนทั้งนี้เพื่อให้สภาพการสอบในแต่ละแห่งเหมือนกันทั้งหมด เพื่อจะได้ผลจากการสอบจากทุกแห่งมาเปรียบเทียบกันได้ ความเป็นมาตรฐานของการสอบจึงจะเป็นที่เชื่อถือได้

1.1.2.4 วิธีการให้คะแนน ต้องคำนึงถึงความเป็นปรนัย ของการให้คะแนน กล่าวคือผลการสอบของผู้เข้าสอบคนใดก็ตาม ถ้าให้ผู้ตรวจสักก็คนตรวจ ผลของการตรวจก็จะได้เท่ากันเสมอ

1.1.2.5 มีวิธีการแปลความหมายคะแนนที่เป็นไปในลักษณะเดียวกัน โดยมีเกณฑ์ปกติ เพื่อใช้เป็นตัวเทียบ เพราะเกณฑ์ปกตินี้ แสดงให้เห็นถึงผลการสอบของผู้เข้าสอบที่มี

ลักษณะเหมือนกับผู้เข้าสอบใหม่ ซึ่งผู้เข้าสอบใหม่ภายหลังสามารถนำผลที่ตนทำได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ปกติดังกล่าวได้

1.1.2.6 วิธีนำผลจากแบบทดสอบไปใช้ จะต้องกำหนดว่าผลจากการสอบจะนำไปใช้ทางด้านใดบ้าง เช่น ปรับปรุงการเรียนการสอน หรือใช้ในการแนะแนว เป็นต้น

1.2 ขั้นตอนการพัฒนาแบบสอบมาตรฐาน

สำหรับในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยพัฒนาแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถในการเรียนรู้เฉพาะเรื่องวิชาชีพพยาบาล ผู้วิจัยปรับปรุงขั้นตอนการสร้างแบบวัดของสุวิมล ติรกันันท์ (2551, หน้า 17-18), เตือนใจ เกตุษา (2549, หน้า 21-26) และสุรีพร อนุศาสนนันท์ (2554, หน้า 58-59) ขั้นตอนของการสร้างแบบสอบ มีดังต่อไปนี้

1.2.1 กำหนดจุดมุ่งหมาย วัดคุณสมบัติที่จะใช้ในการวัดคุณลักษณะ รวมทั้งทฤษฎีหรือเนื้อหาที่ต้องการวัดเพื่อให้ทราบว่าเครื่องมือที่สร้างขึ้นนำไปใช้วัดสิ่งใดของผู้ตอบ และจะวัดในเรื่องใด ประเด็นใดบ้าง

1.2.2 ศึกษา/ วิเคราะห์ธรรมชาติ หรือคุณลักษณะของงาน พร้อมกำหนดความสามารถตามลักษณะงานที่วิเคราะห์

1.2.3 ทำตารางโครงสร้างของเนื้อหาที่จะใช้วัด เพื่อให้ทราบว่า จะวัดคุณลักษณะในด้านใดบ้าง ซึ่งจะเป็ประโยชน์ในการกำหนดหรือสร้างข้อคำถาม และจะเชื่อมโยงเนื้อหากับสิ่งที่ต้องการวัด

1.2.4 กำหนดรูปแบบของข้อสอบว่าจะมีลักษณะอย่างไร เช่น เป็นลักษณะเลือกตอบ ถูกผิด จับคู่ หรือเติมคำ เป็นต้น

1.2.5 สร้างข้อสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาหรือประเด็นที่ต้องการวัดในตารางโครงสร้าง รวมทั้งให้สอดคล้องหรือตรงกับรูปแบบของคำถามที่ได้กำหนดไว้

1.2.6 ให้ผู้เชี่ยวชาญหรือบุคคลที่มีความรู้เกี่ยวกับการสร้างข้อสอบ ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา และความชัดเจนของภาษาที่ใช้

1.2.7 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ (Try out) เพื่อปรับปรุงด้านความเป็นปรนัยของข้อสอบและเวลาที่ใช้ เพื่อจะได้นำผลมาปรับปรุงต่อไป

1.2.8 นำผลที่ได้จากการนำไปทดลองใช้มาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบรายข้อ ให้มีความสอดคล้องตรงกับตารางโครงสร้าง โดยให้มีความครอบคลุมประเด็นหรือเนื้อหาที่ต้องการวัด แล้วจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับใหม่

1.2.9 นำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจริง

1.2.10 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ (Item analysis) เพื่อดูอำนาจจำแนก และความยาก วิเคราะห์ค่าความเที่ยง (Reliability) และความตรง (Validity)

1.2.11 ถ้าแบบทดสอบมีคุณภาพ และเชื่อถือได้แล้ว นำมาสร้างเกณฑ์ปกติ (Norms) เพื่อช่วยให้มีความสะดวกในการใช้แบบทดสอบ และการแปลความหมาย

1.2.12 เขียนคู่มือการใช้

แบบทดสอบมาตรฐานนอกจากจะมีความตรง ความเที่ยงแล้ว ยังต้องมีลักษณะของความเป็นปรนัย มีความหมายของการวัด และสามารถนำไปใช้ได้อีกด้วยดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.2.12.1 ความเป็นปรนัย (Objectivity) ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการวัดผล ครั้งนั้น มีความเห็นสอดคล้องกันในเรื่องของคำถาม ค่าของคะแนนหรืออันดับที่ที่วัดได้ ตลอดจนการแปลงค่าคะแนนเป็นผลประเมินในการตัดสินคุณค่าก็สอดคล้องตรงกัน คุณสมบัติความเป็นปรนัยของแบบทดสอบ มี 3 ประการ คือ 1) มีความชัดเจนในการถาม คือ อ่านแล้วเข้าใจตรงกัน ไม่ต้องการการตีความเพิ่มเติม มีการใช้ภาษารัดกุม ชัดเจน ไม่กำกวม 2) มีความถูกต้องทางวิชาการทั้งเนื้อหาและภาษา คือ เนื้อหาวิชาที่ถามตั้งตัวคำถามและตัวคำตอบ โดยผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้นยอมรับและเห็นว่าถูกต้อง 3) มีเกณฑ์ให้คะแนนแน่นอนมีเกณฑ์และระเบียบการให้คะแนนหรือให้ค่าไว้แน่นอน ชัดเจน ถ้าตอบเหมือนกันต้องให้คะแนนเท่ากันกัน ไม่ว่าผู้ตรวจจะเป็นใคร

1.2.12.2 มีความหมายของการวัด (Meaningfulness) คือ ผลของการวัดที่ได้ ต้องมีความหมายหรือสื่อความหมายได้ตรงและเท่าเทียมกันตามความจริงที่ต้องการวัดเหมือนกันทุกคน

1.2.12.3 สามารถนำไปใช้ได้ (Usability) ได้แก่ 1) ใช้ง่าย สะดวก ทั้งผู้ดำเนินการและผู้สอบ 2) ใช้เวลาพอเหมาะ ไม่สั้นเกินไป ไม่ยาวเกินไป 3) วิเคราะห์ให้คะแนนง่าย สะดวก รวดเร็ว และยุติธรรม

1.2.12.4 คู่กับเวลา แรงงาน เงิน และความพยายามที่เสียไป และ 5) แปลผลง่าย และนำผลไปใช้ได้

2. เกณฑ์ปกติ (Norms)

สิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งของ แบบสอบมาตรฐาน คือ เกณฑ์ปกติ (Norms) ซึ่งเป็นตัวแทนของกลุ่ม โดยจะแสดงในตารางเกณฑ์ปกติ (Norms table) ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนดิบกับคะแนนที่แปลงรูปแล้ว เพื่อให้ผู้ใช้แบบสอบมาตรฐานนำไปเป็นเกณฑ์สำหรับเปรียบเทียบความสามารถของผู้เข้าสอบเฉพาะกลุ่มของตนได้ ซึ่งส่วนใหญ่ทางสถิติจะถือเอาค่าเฉลี่ยของ

ความสามารถที่คนส่วนใหญ่ในกลุ่มทำข้อสอบได้เป็นหลักในการสร้างเกณฑ์ปกติวิสัย แบ่งตามหลักการที่แตกต่างกัน (เขาวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี, 2552, หน้า 59) ดังนี้

2.1 แบ่งตามกลุ่มตัวอย่างประชากร และความเป็นตัวแทนของพื้นที่ทางภูมิศาสตร์ แบ่งออกเป็น เกณฑ์ปกติภายในชั้นเรียน และเกณฑ์ปกติภายนอก

2.1.1 เกณฑ์ปกติภายในชั้นเรียน เป็นคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น โดยลักษณะการกระจายของคะแนนในชั้นเรียนสามารถนำมาเปรียบเทียบเป็นคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ได้และแปลงเป็นคะแนนมาตรฐานซี (Z) หรือ คะแนนที (T) หรือสเดน ไนน์ ถือว่าเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างนักเรียนภายในกลุ่มนั้น ๆ ไม่สามารถเทียบข้ามกลุ่ม

2.1.2 เกณฑ์ปกติภายนอก สามารถแบ่งย่อยได้ออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

2.1.2.1 เกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local norms) เป็นเกณฑ์ปกติที่กำหนดกลุ่มตัวอย่างประชากรที่จะใช้ในการเปรียบเทียบคะแนนว่าเป็นบุคคลจำนวนหนึ่งภายในท้องถิ่นละแวกเดียวกัน เกณฑ์ปกติที่ได้จะใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรจากท้องถิ่นที่กำหนด การตีความหมายของคะแนนที่ได้จะต้องจำกัดขอบเขตอยู่เฉพาะกลุ่มประชากรที่กำหนดขึ้นเท่านั้น

2.1.2.2 เกณฑ์ปกติระดับภาค (Regional norms) เป็นเกณฑ์ปกติที่กำหนดกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ต้องการอ้างอิงให้กว้างออกไปมากกว่าระดับท้องถิ่น คือ กำหนดประชากรที่ต้องการเปรียบเทียบในระดับภาค ในกรณีนี้กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ต้องการทดสอบเพื่อนำมาสร้างเป็นเกณฑ์ปกติก็ต้องสุ่มจากประชากรทั้งหมดในภาคนั้น ๆ การแปลความหมายของคะแนนจะทำได้โดยการเปรียบเทียบคะแนนกับเกณฑ์ปกติและตีความหมายในระดับภาค

2.1.2.3 เกณฑ์ปกติระดับประเทศ (National norms) เกณฑ์ปกติในแบบนี้จะกำหนดกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ต้องการใช้เป็นมาตรฐานของการเปรียบเทียบ คือ ประชากรทั้งประเทศ การสุ่มตัวอย่างประชากรเพื่อนำมาสร้างเกณฑ์ปกติจะต้องสุ่มมาจากประชากรทั้งประเทศ เกณฑ์ปกติลักษณะนี้จะทำให้สามารถเปรียบเทียบระหว่างคะแนนสอบที่แต่ละคนทำได้ออกกับเกณฑ์ปกติภายในประเทศ

2.2 แบ่งตามลักษณะการแปลงคะแนนในการสร้างเกณฑ์ปกติยึดหลักการกระจายของคะแนนของกลุ่มตัวอย่างประชากรที่มีขนาดใหญ่กว่ามีลักษณะเป็นโค้งปกติ คะแนนที่ได้จากการสอบซึ่งเป็นคะแนนดิบจะได้รับการเทียบหรือแปลงไปในรูปใดรูปหนึ่ง แล้วนำมาเทียบเข้าโค้งปกติ แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

2.2.1 เกณฑ์ปกติในระบบเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile norms) ระบบการเทียบคะแนนแบบนี้ใช้หลักการเทียบคะแนนที่ว่า ถ้ามีผู้เข้าสอบทั้งหมด 100 คน ที่ได้คะแนน ณ ตำแหน่งต่าง ๆ จะมีผู้ที่ได้ลำดับที่ต่ำกว่าอยู่เท่าไร โดยธรรมชาติของตัวมันเองแล้วคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์

เป็นคะแนนในมาตราลำดับที่ ในแง่ของการเปรียบเทียบก็จะทราบได้ว่า ผู้ที่ได้เปอร์เซ็นต์ไทล์ต่ำกว่า 50 จะเป็นกลุ่มต่ำ และผู้ที่ได้ลำดับที่เปอร์เซ็นต์ไทล์สูงกว่า 50 จะเป็นกลุ่มสูง

2.2.2 เกณฑ์ปกติในระบบคะแนนมาตรฐาน (Standard score norms) หลักการของระบบนี้ คือ การแจกแจงภายใต้โค้งปกติใช้ค่าเฉลี่ย หรือมัธยฐาน และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนดิบเพื่อแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนนมาตรฐาน ซึ่งมีหลายรูปแบบ เช่น Z-scores, T-scores และ Stanine scores เป็นต้น แต่ที่ได้รับความนิยมในแบบสอบมาตรฐานมาก คือ T-scores ระบบของคะแนนแบบนี้ ทำให้สามารถทราบได้ว่าผู้ที่ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนมาตรฐานเฉลี่ยจะเป็นกลุ่มอ่อน ผู้ที่ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนมาตรฐานเฉลี่ยจะเป็นกลุ่มเก่ง

2.3 แบ่งตามลักษณะกลุ่มการใช้เพื่อการเปรียบเทียบ แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

2.3.1 เกณฑ์ปกติจำแนกตามระดับอายุ (Age norms) เกณฑ์ปกติในระบบนี้ ผู้สร้างต้องแยกเกณฑ์ปกติของคนที่มีอายุแตกต่างกันออกจากกัน เหตุนี้ผู้ที่มีอายุต่างกันก็จะใช้เกณฑ์ปกติ และเกณฑ์เปรียบเทียบสถานภาพของเขาในแบบทดสอบนั้น ๆ แยกต่างกันไปด้วย

2.3.2 เกณฑ์ปกติจำแนกตามระดับชั้นเรียน (Grade norms) เกณฑ์ปกติในระบบนี้ ผู้สร้างจะไม่สนใจว่าผู้ที่จะใช้แบบทดสอบควรมีอายุเท่าไร แต่จะสนใจระดับชั้นเรียนเป็นเกณฑ์ในการสร้าง เหตุนี้ผู้ที่อยู่ต่างชั้นเรียนก็จะมีเกณฑ์ปกติแตกต่างกัน ในการสร้างเกณฑ์ปกติก็จะแยกสร้างตามระดับชั้นเรียน การเปรียบเทียบกับเกณฑ์ปกติก็จะพิจารณาว่าผู้ทำแบบสอบอยู่ในระดับชั้นใด ก็จะใช้เกณฑ์ปกติสำหรับคนในระดับชั้นนั้นมาใช้เปรียบเทียบเพื่อบอกสถานภาพของเขาเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์

สรุปได้ว่า การพัฒนาแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลให้เป็นแบบทดสอบ มาตรฐานนั้น จะต้องมีการวางแผนเตรียมการสร้างข้อสอบ ทดลองใช้ข้อสอบที่สร้างขึ้นกับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะเหมือนกลุ่มตัวอย่างที่จะนำข้อสอบไปใช้จริง วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ วิเคราะห์ค่าความตรงและความเที่ยงของแบบสอบ เขียนคู่มือประกอบการดำเนินการสอบ และการให้คะแนนเพื่อความเป็นระบบระเบียบในการทดสอบ ตลอดจนมีเกณฑ์ปกติเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ ในการศึกษาค้นคว้าวิจัยพัฒนาแบบสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล และสร้างเกณฑ์ปกติโดยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลรวมของคะแนนความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบแต่ละข้อถูกของแต่ละคน (Latent trait score: θ) ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบเอกมิติ 2 พารามิเตอร์ กับคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ และคะแนนที่ปกติโดยแยกเป็นความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล แต่ละมิติ

ตอนที่ 5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

ผาสวรรณ ไสวิเศษ (2511) ศึกษาสมรรถภาพสมองที่ส่งผลต่อความสามารถในการเรียนวิชาชีพพยาบาลอนามัยและผดุงครรภ์ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากผลการสอบขึ้นทะเบียนประกอบโรคศิลปะวิชาชีพพยาบาลอนามัย วิชาผดุงครรภ์ และแบบทดสอบสมรรถภาพของสมองของแต่ละโรงเรียน 2) เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากผลการสอบขึ้นทะเบียนประกอบโรคศิลปะวิชาชีพพยาบาลอนามัย วิชาผดุงครรภ์ และแบบทดสอบสมรรถภาพของสมองระหว่างนักเรียนที่สำเร็จมัธยมศึกษา 3 กับมัธยมศึกษา 5 3) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างอายุของนักเรียนโดยดูจากคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากผลการสอบขึ้นทะเบียนประกอบโรคศิลปะวิชาชีพพยาบาลอนามัย และวิชาผดุงครรภ์ แบบทดสอบสมรรถภาพของสมอง 4) หาค่าสหสัมพันธ์ของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบสมรรถภาพสมองแต่ละชุดกับคะแนนผลการสอบขึ้นทะเบียนประกอบโรคศิลปะวิชาชีพพยาบาลอนามัย และวิชาผดุงครรภ์ 5) เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างคะแนนการสอบขึ้นทะเบียนประกอบโรคศิลปะวิชาชีพพยาบาลอนามัยกับสมรรถภาพของสมอง และวิชาผดุงครรภ์กับสมรรถภาพของสมอง และ 6) หาสมการพยากรณ์คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่สอบวิชาชีพพยาบาลอนามัยและวิชาผดุงครรภ์ กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนพยาบาลอนามัย นักเรียนผดุงครรภ์ ซึ่งสำเร็จวิชาชีพพยาบาลอนามัยแล้ว และ นักเรียนผดุงครรภ์และอนามัยที่สำเร็จการศึกษาในปี พ.ศ. 2510 และสอบขึ้นทะเบียนประกอบโรคศิลปะ ภายหลังจากจบการศึกษา จากวิทยาลัยพยาบาล 9 แห่ง จำนวน 424 คน สร้างแบบทดสอบมาตรฐาน Primary mental abilities test ชนิดปรนัยเลือกตอบ 5 ตัวเลือก วิเคราะห์ข้อสอบตามเทคนิคการตัดกลุ่มสูง 27 เปอร์เซนต์ กลุ่มต่ำ 27 เปอร์เซนต์ เปิดตารางสำเร็จของจุดหัดฟาน เพื่อหาค่าความยากง่ายและความยากมาตรฐานเป็นรายข้อ ผลการวิจัย พบว่า แบบทดสอบสมรรถภาพสมองด้านความจำ สรุปลความ และภาษาไทย ส่งผลต่อวิชาวิชาชีพพยาบาลอนามัย ผดุงครรภ์

จินดาภา สายัณห์วิกสิต และคณะ (2518) สร้างแบบทดสอบวัดความถนัดในการเรียนของนักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัย เพื่อใช้เป็นเครื่องมือพยากรณ์การเรียน และคัดเลือกนักศึกษา โดยใช้แบบทดสอบที่เหมาะสมกับธรรมชาติและวัฒนธรรมของคนไทย 4 องค์ประกอบ คือ 1) องค์ประกอบด้านภาษา ใช้แบบทดสอบย่อย 3 ฉบับ คือ ผิดความ ภาษาไทย และการวิเคราะห์ 2) องค์ประกอบด้านคณิตศาสตร์ ใช้แบบทดสอบย่อย 2 ฉบับ คือ อนุกรมคณิตศาสตร์และโจทย์ปัญหา 3) องค์ประกอบด้านเหตุผล ใช้แบบทดสอบย่อย 4 ฉบับ คือ ภาพไม่เข้าพวก อนุกรมภาพ อุปมาอุปมัยและสรุปลความ 4) องค์ประกอบมิติสัมพันธ์ ใช้แบบทดสอบย่อย 1 ฉบับ คือ ภาพเขียน ผลการวิจัยได้แบบทดสอบที่ควรนำมาใช้ในการคัดเลือกนักศึกษา

คณะ สาธารณสุข 4 ฉบับ ได้แก่ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ภาษาไทย อุปมาอุปมัย และสรุปความ
วิธีฯ เสวตศิลป์ (2522) สร้างแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนพยาบาล โดยใช้
แนวคิด Multiple aptitude battery และ Flanagan aptitude classification test (FACT) 9 ฉบับ
กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาลในเขตกรุงเทพมหานคร ประจำปีการศึกษา 2522 ชั้นปีที่ 3 ระดับ
อนุปริญญา และชั้นปีที่ 4 ระดับปริญญาตรี จำนวน 592 คน หาค่าความตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive
validity) โดยนำคะแนนของแบบทดสอบแต่ละฉบับมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับเกณฑ์
ซึ่งใช้เกรดเฉลี่ยสะสมของนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เกณฑ์ทางวิชาการ เกณฑ์ทางวิชาชีพ
และเกณฑ์รวม ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบ 6 ฉบับ คือ ความสามารถในการใช้ตาราง ความเข้าใจ
ภาษา การใช้ภาษาไทย การใช้คำศัพท์ การใช้เหตุผล ความสามารถในการวางแผน มีความเหมาะสม
ในการคัดเลือกบุคคลเข้าเรียนพยาบาล

Wang (1993) นำเสนอผลการทดสอบชุดความถนัดของสถาบันการศึกษาและทดสอบ
ทางจิตวิทยาประเทศสหรัฐอเมริกา การพัฒนา แบบทดสอบ Differential aptitude test: *DAT*
เป็นแบบทดสอบที่วัดความถนัดหลายด้าน (Multiple aptitude battery) สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย เพื่อทดสอบความสามารถในการเรียน หรือทำนายความสำเร็จ
ในอาชีพ แบบทดสอบวัด ความสามารถ 8 ด้าน คือ 1) เหตุผลทางภาษา (Verbal reasoning: *VR*),
2) เหตุผลด้านตัวเลข (Numerical reasoning: *NR*), 3) การมองหาเหตุผลของสิ่งที่เป็นภาพที่ไม่ใช่
ตัวอักษรหรือภาษา (Abstract reasoning: *AR*), 4) ความไวในการสังเกตและพิจารณา (Perceptual
speed and accuracy: *PSA*), 5) เหตุผลเชิงจักรกล (Mechanical reasoning: *MR*), 6) มิติสัมพันธ์
(Space relations: *SR*), 7) การสะกดคำ (Spelling: *Sp*) และ 8) การใช้ภาษา (Language usage: *LU*)
และชุดที่ 9 คือ ข้อสอบความถนัดทางการศึกษา (Scholastic aptitude score) ประกอบด้วย ข้อสอบ
เหตุผลด้านภาษาและเหตุผลด้านตัวเลข ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนจาก 520 เมือง
จำนวน 100,000 และอื่น ๆ 70,000 คน กลุ่มตัวอย่างโดยการแบ่งชั้นภูมิได้กลุ่มตัวอย่าง 84,000 คน
แปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ และสแตนด์แนนด์ และ Scaled scores ค่าความเที่ยง
KR-20 ระหว่าง 0.82-0.95

Andrade and George (2014) พัฒนาเครื่องมือวัดความถนัดทางการพยาบาล (Nursing
aptitude test) ประเทศอินเดีย โดยการทบทวนวรรณกรรม และการอภิปรายกลุ่ม (Focus group
discussion) จากผู้เชี่ยวชาญ 7 คน คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนทางการแพทย์ พยาบาล และ
นักจิตวิทยาคลินิก แบบทดสอบความถนัดทางการพยาบาล ประกอบด้วย องค์ประกอบย่อย 6 ด้าน
คือ การสื่อสาร (Communication) ความถนัดทางวิทยาศาสตร์ (Science aptitude) การสะกดคำและ
คำศัพท์ (Spelling & vocabulary) การรับรู้ (Perception) ตัวเลข (Numeric) และเหตุผล (Reasoning)

ข้อคำถาม 87 ข้อ ใช้เวลาการทำข้อสอบ 75 นาที กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาพยาบาล 894 คน หาค่าความเที่ยงโดยวิธี Cronbach's alpha เท่ากับ .877 และวิธี Test-retest เท่ากับ 0.814 ผลการวิจัยพบว่าแบบทดสอบความถนัดทางการพยาบาล มีความตรงในการทำนายศักยภาพการพยาบาล และทำนายความสำเร็จทางวิชาการ

Jiwan (2011) พัฒนาแบบทดสอบความถนัดทางการพยาบาล โดยการทบทวนวรรณกรรม ผลการตอบคำถามปลายเปิดจากพยาบาลที่มีประสบการณ์ทางคลินิกอย่างน้อยสองปี สอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และผลการสะท้อนคิดกลับจากนักศึกษาพยาบาล แบบทดสอบความถนัดมีองค์ประกอบตามแนวคิด Snow (1994) สามองค์ประกอบ คือ 1) Cognitive aptitude มีองค์ประกอบย่อย 5 ด้าน คือ ความรู้วิทยาศาสตร์ประยุกต์ ความสามารถตัดสินใจ ทักษะทางภาษา เหตุผลด้านภาษา และความถนัดด้านการอ่าน แบบทดสอบเป็นแบบให้คะแนน 2 ค่า ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 2) Affective aptitude มีองค์ประกอบย่อย 5 ด้าน คือ การตระหนักในตน (Self-awareness) การกำกับตนเอง (Self-regulation) การสร้างแรงจูงใจตนเอง (Self-motivation) การเห็นอกเห็นใจผู้อื่น (Empathy) ทักษะทางสังคม (Social skill) เป็นแบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ คือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ไม่เห็นด้วย ไม่แน่ใจ เห็นด้วย เห็นด้วยอย่างยิ่ง และ 3) Conative aptitude เป็นการทดสอบทักษะปฏิบัติ (Psychomotor skill) 10 กิจกรรม ผู้ที่ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 หาค่าความตรงเชิงพินิจ (Face validity) โดยครูพยาบาล 3 คน นักจิตวิทยาคลินิก 2 คน ส่วนความตรงตามเนื้อหา ใช้ครูพยาบาล 3 คน นักจิตวิทยาคลินิก 5 คน เพื่อยืนยันความชัดเจน ความตรงประเด็น ความเหมาะสม และความหมายในการวัด หาค่าความตรงตามโครงสร้าง โดยทดสอบเครื่องมือกับผู้เชี่ยวชาญด้านการพยาบาล 10 คน และนักศึกษาพยาบาล 115 คน ที่กำลังศึกษาชั้นปีที่ 1, 2, 3 และ 4 หาค่าความยากและอำนาจจำแนก เปรียบเทียบกันระหว่างผู้เชี่ยวชาญกับนักศึกษาได้ค่าความแตกต่าง ≤ 0.21 แบบทดสอบ Cognitive aptitude และ แบบทดสอบ Conative aptitude ค่าความเที่ยง KR-20 เท่ากับ 0.85 และ 0.72 แบบทดสอบ Affective aptitude ความเที่ยง Cronbach's alpha 0.85, Split half 0.84 สรุปผลการวิจัยแบบทดสอบความถนัดทางการพยาบาลทั้งสามองค์ประกอบ สามารถวัดความถนัดทางการพยาบาล ทั้งด้านวิชาการ และคลินิก และเหมาะสมในการทดสอบเพื่อคัดเลือกนักเรียนเข้าเรียนในสถาบันการพยาบาล

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโมเดลตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบพหุมิติ

ชัยวิชิต เขียรชนะ (2552) พัฒนาแบบวัดกลยุทธ์การเรียนรู้แบบพหุมิติสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์พหุมิติและวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ตรวจสอบความเที่ยงพหุมิติ จากนั้นเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพของโมเดลการวัดกลยุทธ์การเรียนรู้ 4 รูปแบบ ศึกษาประสิทธิภาพการวัดกลยุทธ์การ เรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนของนักเรียนและสร้างเกณฑ์ปกติ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม ConQuest และโปรแกรม LISREL ผลการวิจัยพบว่า แบบวัดกลยุทธ์การเรียนรู้แบบพหุมิติค่าความเที่ยง ตามสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาแยกตามรายด้าน ด้านกลยุทธ์การรู้คิด 0.82 กลยุทธ์จิตพิสัย 0.82 และกลยุทธ์ทักษะการเรียนรู้ 0.83 และความเที่ยงพหุมิติ ด้วยการประมาณค่าแบบมาร์จิ้นัลแม็กซ์ิมัม ไลค์ลิสต์ (MML) ค่า EAP Reliability รายด้านเท่ากับ 0.85, 0.88 และ 0.84 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างของแบบวัดการเรียนรู้แบบพหุมิติ พบว่า โมเดลกลยุทธ์การเรียนรู้แบบพหุมิติ มีความเหมาะสมกับข้อมูลมากกว่า โมเดลกลยุทธ์การเรียนรู้แบบเอกมิติรวม (Composite approach) และแบบเอกมิติแยกตามมิติ (Consecutive approach) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีค่าสถิติดีเวียนซ์ เท่ากับ 56,461.589, 56,527.426 ตามลำดับ และ โมเดลกลยุทธ์การเรียนรู้แบบพหุมิติ มีความเหมาะสมกับข้อมูลมากกว่า โมเดลกลยุทธ์การเรียนรู้แบบเอกมิติแยกตามมิติ ค่าเกณฑ์สารสนเทศ อะไคค์ (AIC) เท่ากับ 56,737.589, 63,750.977 ตามลำดับ และผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า กลยุทธ์การเรียนรู้แบบพหุมิติทั้งสามด้าน มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่าสถิติไคสแควร์เท่ากับ 758.582 ($df = 705, p = .079$), $GFI = 0.947$, $AGFI = 0.926$, $RMSEA = .01$ ผลการสร้างเกณฑ์ปกติระดับชาติ แยกรายด้าน คะแนนกลยุทธ์การรู้คิด มีช่วงคะแนนที่ ตั้งแต่ T_{15} ถึง $T_{85}(P_{.02}-P_{99.98})$ คะแนนกลยุทธ์จิตพิสัย มีช่วงคะแนนที่ ตั้งแต่ T_{15} ถึง $T_{81}(P_{.02}-P_{99.91})$ คะแนนกลยุทธ์ทักษะการเรียนรู้ มีช่วงคะแนนที่ ตั้งแต่ T_{15} ถึง $T_{85}(P_{.02}-P_{99.98})$

สมประสงค์ เสนารัตน์ (2555) พัฒนาการทดสอบแบบปรับ เหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับวินิจฉัยกระบวนการพุทธิปัญญาในการเรียนพีชคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยประยุกต์ใช้โมเดลการตอบสนองรายข้อแบบพหุมิติ และมีจุดมุ่งหมายเฉพาะ เพื่อสร้างคลังข้อสอบพีชคณิต เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเชิงซ้อนแบบ MIRT (Confirmatory multidimensional item response model) ตามโมเดลปกติสะสมแบบพหุมิติ (Multidimensional normal Ogive model) ด้วยโปรแกรม NOHARM โดยวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ข้อสอบที่เรียกว่า Unweighted least squares ผลการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบพบว่า ข้อสอบเนื้อหาถ้อยคำและกราฟ 4 มิติ 140 ข้อ ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกเข้าคลังข้อสอบ 59 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกพหุมิติระหว่าง 0.041 ถึง 5.296 ค่าความยากแบบพหุมิติ (MDIFF) ระหว่าง -1.663 ถึง 3.133 ค่าจุดตัดของความยากแบบพหุมิติ (d) และมีค่าอยู่ระหว่าง -2.870 ถึง 2.114 ข้อสอบเนื้อหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจำนวน 283 ข้อ ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกเข้าคลังข้อสอบ 104 ข้อ ค่าอำนาจจำแนกแบบพหุมิติ (MDISC) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.022 ถึง 4.289 ค่าความยากแบบพหุมิติ (MDIFF) ระหว่าง -3.824 ถึง 27.721 ค่าจุดตัดของความยากแบบพหุมิติ (d) มีค่าอยู่ระหว่าง -13.024 ถึง 4.008

วนิดา ดีเป็น (2556) ทำการศึกษาเพื่อสร้างโมเดลการวัดและพัฒนาแบบวัดพฤติกรรม การเป็นสมาชิก องค์การแบบพหุมิติ พหุระดับ ของครูสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัด โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองรายข้อแบบพหุมิติ (MIRT) และ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันพหุ ระดับ (MCFA) ศึกษาระดับพฤติกรรม การเป็นสมาชิก องค์การ และสร้างเกณฑ์ปกติของพฤติกรรม การเป็นสมาชิกของครูสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน ผลการวิจัยพบว่า โมเดลการวัดพฤติกรรม การเป็นสมาชิกของครูแบบพหุมิติ พหุระดับของครู แบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ ระดับบุคคลและระดับองค์กร ซึ่งในแต่ละระดับวัด จาก 7 องค์ประกอบ โดยที่ 4 องค์ประกอบแรก ได้แก่ การช่วยเหลือ ความมีน้ำใจนักกีฬา การริเริ่ม ส่วนบุคคล และการพัฒนาตนเอง แยกการวัดเป็น 3 ด้าน คือ พฤติกรรมของครูต่อนักเรียน พฤติกรรมของครูต่อเพื่อนครู/ ทีม และพฤติกรรมของครูต่อโรงเรียนหรือองค์กร ส่วนอีก 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความรักดีต่อองค์กร การยินยอมปฏิบัติตามองค์กร และคุณธรรมของพลเมือง วัดเพียงด้านเดียว คือ พฤติกรรมของครูต่อโรงเรียนหรือองค์กร และข้อคำถามวัดการ โทกหกเพื่อ ตรวจสอบการ โทกหกคาตอบและการตอบตามความปรารถนาของสังคม รายการคำตอบในรูปแบบ มาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง คะแนนรายข้อกับคะแนน รวมทั้งฉบับ ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง คะแนน รายข้อกับคะแนนรวมทั้งฉบับได้ค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.224-0.653 ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา 0.96 ส่วนค่าอำนาจจำแนกข้อคำถามวัดการ โทกหก ระหว่าง 0.2954-0.6580 และความเที่ยง 0.921 มีความตรงเชิง โครงสร้างแบบพหุมิติ โดยมีความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ เมื่อเทียบกับ โมเดล แบบเอกมิติเท่ากับ 1,502.33 ($df = 21, p = .000$) มีค่าพารามิเตอร์ความยากและอำนาจจำแนก แบบพหุมิติเป็นไปตามตามเกณฑ์ คือ มีค่า Threshold แบบเรียงลำดับ ($\beta_4 > \beta_3 > \beta_2 > \beta_1$) และค่าอำนาจจำแนกแบบพหุมิติอยู่ระหว่าง 0.36-0.46 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พหุระดับบ่งชี้ความตรงเชิง โครงสร้างของแบบวัดพฤติกรรม การเป็นสมาชิกของครู โดยมีความไค-สแควร์ เท่ากับ 174.701 ($df = 161, p = 0.2178$), $CFI = 0.999$, $TLI = 0.998$, $RMSEA = 0.010$, $SRMR_w = 0.012$ และ $SRMR_b = 0.048$ ผลการสร้างเกณฑ์ปกติระดับชาติ พฤติกรรม การเป็นสมาชิกของครูสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน แยกตาม องค์ประกอบย่อย 7 ด้าน พบว่า ด้านการช่วยเหลือ ช่วงคะแนนที่ตั้งตั้งแต่ $T_{17}-T_{74}$ ($P_{0.04}-P_{99.07}$) ความมีน้ำใจนักกีฬา ช่วงคะแนนที่ตั้งตั้งแต่ $T_{17}-T_{71}$ ($P_{0.04}-P_{98.03}$) การริเริ่มส่วนบุคคล ช่วงคะแนนที่ ตั้งตั้งแต่ $T_{17}-T_{74}$ ($P_{0.04}-P_{99.19}$) การพัฒนาตนเอง มีช่วงคะแนนที่ตั้งตั้งแต่ $T_{17}-T_{69}$ ($P_{0.04}-P_{97.18}$) ความรักดี ต่อองค์กร ช่วงคะแนนที่ตั้งตั้งแต่ $T_{17}-T_{65}$ ($P_{0.04}-P_{93.43}$) การยินยอมปฏิบัติตามองค์กร มีช่วงคะแนนที่ ตั้งตั้งแต่ $T_{19}-T_{65}$ ($P_{0.08}-P_{92.47}$) และคุณธรรมของพลเมือง มีช่วงคะแนนที่ตั้งตั้งแต่ $T_{17}-T_{65}$ ($P_{0.04}-P_{93.39}$)

แปลความหมายของ คะแนนพฤติกรรมการเป็นสมาชิกองค์กรของครู 5 ระดับ คือ P_{80} ขึ้นไป มีพฤติกรรมการเป็นสมาชิกองค์กรระดับสูงมาก $P_{60}-P_{79.99}$ มีพฤติกรรมการเป็นสมาชิกองค์กรระดับสูง $P_{40}-P_{59.99}$ มีพฤติกรรมการเป็นสมาชิกองค์กรระดับปานกลาง $P_{20}-P_{39.99}$ มีพฤติกรรมการเป็นสมาชิกองค์กรระดับต่ำและ มีพฤติกรรมการเป็นสมาชิกองค์กรระดับต่ำมากเมื่อ $< P_{20}$

สุกัญญา ทองนาค (2555) พัฒนาแบบทดสอบสมรรถนะนักศึกษาตามมาตรฐานวิชาชีพครูแบบพหุมิติที่มีการตรวจให้คะแนนแบบพหุวิภาค กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ ที่กำลังศึกษาชั้นปีที่ 4 และ 5 ปีการศึกษา 2554 ของสถาบันอุดมศึกษาในกำกับของรัฐบาล 11 สถาบัน จำนวน 2,108 คน ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบสมรรถนะนักศึกษาตามมาตรฐานวิชาชีพครูแบบพหุมิติ ผลการศึกษาพบว่า แบบทดสอบสมรรถนะนักศึกษาตามมาตรฐานวิชาชีพครูแบบพหุมิติที่พัฒนาขึ้น 125 ข้อ วัดสมรรถนะ 3 ด้าน คือ ด้านความรู้-คิด ทักษะและความสามารถ และด้านคุณลักษณะค่าความเที่ยง (EAP reliability) เท่ากับ 0.8381, 0.8803 และ 0.7875 ตามลำดับ และโมเดลการวัดสมรรถนะนักศึกษาตามมาตรฐานวิชาชีพครูแบบพหุมิติภายในข้อมีความเหมาะสม มากกว่าแบบเอกมิติรวม (Deviance statistic ของโมเดลพหุมิติภายในข้อ = 600,980.415, โมเดลเอกมิติรวม = 601,194.566) และเหมาะสมมากกว่าแบบเอกมิติแยกตามมิติ (AIC ของโมเดลพหุมิติภายในข้อ = 601,992.415, โมเดลเอกมิติแยกตามมิติ = 602,993.114) และ โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ มีค่าสถิติไคสแควร์ เท่ากับ 58.46 ($df = 44, p = 0.07$), $GFI = 0.99$, $AGFI = 0.99$ และ $RMSEA = 0.01$

Ouyang et al. (2016) ศึกษาความตรงตามโครงสร้างของกลยุทธ์การปรับตัวของเด็กวัยรุ่น (Children's coping strategies scale: CCSS) ตามทฤษฎีการปรับตัว พหุมิติของ โครงสร้าง การปรับตัว ประกอบด้วย กระบวนการปรับตัว (Adaptive process) และการใช้กลยุทธ์ระดับการปรับตัวต่ำที่เป็นไปได้ วิเคราะห์ข้อมูลตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ (Multidimensional item response theory: MIRT) เพื่อทดสอบโครงสร้างของคุณลักษณะแฝง การปรับตัวของวัยรุ่น กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย อายุ 16 ปี 1,138 คน เพศหญิงร้อยละ 48.2 เพศชายร้อยละ 51.8 เรียน โปรแกรมศิลปะและวิทยาศาสตร์ หาความตรงตามโครงสร้าง โดยเปรียบเทียบโมเดล 3 โมเดล คือ Unidimensional model, Simple unidimensional construct model และ Bi-factor model วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม IRTPRO 2.1 ประมาณค่าพารามิเตอร์ โดยใช้ Maximum likelihood ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรคุณลักษณะแฝงของ CCSS ไม่เพียงแต่จะถูกอธิบายด้วยกลยุทธ์การปรับตัวเฉพาะเท่านั้น แต่อธิบายกระบวนการปรับตัวทั่วไปด้วย ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีความเข้าใจการปรับตัว (Understandings of coping) ผลการเปรียบเทียบ

โมเดลพบว่า Bi-factor model มีความเหมาะสมสอดคล้องกับข้อมูลมากกว่า Unidimensional model อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($\Delta\chi^2 = 4080:97$, $\Delta df = 33$, $p < .001$) และเหมาะสมสอดคล้องกับข้อมูลมากกว่า Simple structure model อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($\Delta\chi^2 = 1093:56$, $\Delta df = 33$, $p < .001$)

Aguado et al. (2015) ศึกษาความเที่ยง และความตรงตาม โครงสร้างของแบบสอบถาม วัดความมีสติ 5 ประการ (Five facet mindfulness questionnaire: *FFMQ*) ประกอบด้วย ข้อคำถาม 39 ข้อ กลุ่มตัวอย่างเป็นชาวสเปน จำนวน 1191 คน ประมาณค่าความสอดคล้องของโมเดล การวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดล 2 รูปแบบ คือ รูปแบบที่ 1 ให้หองค์ประกอบย่อย มีความสัมพันธ์กัน (Correlated five-factor) รูปแบบที่ 2 ให้หองค์ประกอบทั่วไป และหองค์ประกอบ เฉพาะ 5 หองค์ประกอบ และหองค์ประกอบไม่มีความสัมพันธ์กัน (Bi-factor model) อธิบาย Covariance ระหว่างข้อคำถามวัด หองค์ประกอบความมีสติทั่วไปและหองค์ประกอบความมีสติเฉพาะ 5 หองค์ประกอบ แบบตั้งฉาก) และศึกษาความไม่แปรเปลี่ยนของโมเดลที่เหมาะสมที่สุด วิเคราะห์ โมเดลสมการ โครงสร้าง (*SEM*) รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างมิติตัวแปรแฝงความมีสติ 5 ประการ (การสังเกต (Observing), การพรรณนา (Describing) การปฏิบัติด้วยความระมัดระวัง (Acting with awareness) ไม่ตัดสินใจ (Non-judgment) และไม่มีปฏิกิริยาโต้ตอบ (Non-reactivity) และความวิตกกังวล ภาวะซึมเศร้า (Depress) และความกดดัน (Distress) คำนวณค่าความเที่ยงด้วยการหาค่า Omega และ Omega hierarchical coefficients ผลการวิจัย พบว่า Bi-factor model มีความเหมาะสมกับข้อมูลดีกว่า Correlated five-factor model ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงมาตรวัด ไม่แปรเปลี่ยนตรงข้ามกับกลุ่มที่มีประสบการณ์ภายในจากการฝึกสมาธิ (Meditative experience) ข้อคำถามของตัวแปรสังเกตวัดหองค์ประกอบทั่วไปของความมีสติ อย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่า การวิเคราะห์ข้อมูลตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ 2 หองค์ประกอบ ของแบบสอบถาม วัดความมีสติ 5 ประการ มีความแกร่ง

Cai (2015) ศึกษาความตรงตาม โครงสร้างของแบบทดสอบความรู้ทางการพยาบาล ที่มีหองค์ประกอบย่อย 4 ด้าน คือ การพยาบาลนรีเวช (F1 ข้อคำถาม N1-N6) การพยาบาลเด็ก (F2 ข้อคำถาม N7-N12) การพยาบาลพื้นฐาน (F3 ข้อคำถาม N13-N18) การพยาบาลอายุรกรรม (F4 ข้อคำถาม N19-N24) และหองค์ประกอบความรู้ทางการพยาบาลซึ่งเป็นหองค์ประกอบทั่วไป (*g* คือ The general factor for nursing knowledge) วิเคราะห์ข้อมูลตาม โมเดลการตอบสนองข้อสอบพหุมิติ 2 หองค์ประกอบ (Bifactor-*MIRT*) กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาพยาบาลในประเทศไทยจำนวน 1491 คน หาความตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน (Subject-matter experts: *SME*) วิเคราะห์ ความตรงตาม โครงสร้างของแบบทดสอบ โดยวิเคราะห์ Bifactor-*MIRT* ด้วยโปรแกรม IRTPRO 2.1 มีขั้นตอนการวิเคราะห์ 5 ขั้นตอน คือ การประเมินมิติ (Dimensionality assessment) ความเป็น

อิสระของข้อสอบ การกำหนดโมเดลเฉพาะ การเปรียบเทียบความเหมาะสมของโมเดล โดยใช้ค่าสถิติดีเวียนส์ และการกำหนดหน่วยของน้ำหนัก (Unit weighting) ผลการวิเคราะห์พหุมิติ 2 องค์ประกอบ พารามิเตอร์ข้อสอบแบบ 1 พารามิเตอร์ ค่า $-2LL(G^2) = 37,086.67$, $df = 26$ ส่วนผลการวิเคราะห์พหุมิติ 2 องค์ประกอบ พารามิเตอร์ข้อสอบแบบ 2 พารามิเตอร์ ค่า $-2LL(G^2) = 36,698.47$, $df = 63$ ผลการวิจัยสรุปว่า การวิเคราะห์พหุมิติ 2 องค์ประกอบ 2 พารามิเตอร์มีความเหมาะสมสอดคล้องกับข้อมูลมากกว่า 1 พารามิเตอร์ โดยความแตกต่างของค่าดีเวียนส์ ($\Delta G^2 = 388.20$ Δdf , $p < .001$)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์พหุลักษณะพหุวิธี

วรารพร เอรารวรรณ (2553) พัฒนาแบบวัดภูมิทัศน์ทางอารมณ์และจิตใจเชิงสถานการณ์ สำหรับนักศึกษาปริญญาบัณฑิต โดยใช้เทคนิคแผนผังกลุ่มเชื่อมโยง การสัมภาษณ์แบบ MMI และการและตรวจสอบความเที่ยงความตรงเชิงผู้เข้าและความตรงเชิงจำแนกในระดับนักศึกษา และระดับกลุ่ม โดยใช้การวิเคราะห์พหุลักษณะพหุวิธี 2 ระดับ วัด 5 ระดับ ด้วยวิธีการวัด 2 วิธี ที่ 2 ระดับ สุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ผลการวิจัยพบว่า แบบวัด RQ เชิงสถานการณ์ 44 ข้อ มีอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.168-0.535 และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.892 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ พบว่า ได้ 5 องค์ประกอบ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน อันดับที่สองของโมเดลการวัด RQ พบว่า มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ หรือมีความตรงเชิงโครงสร้างในระดับดี ($CFI = 0.984$, $RMSEA = 0.021$, $SRMR = 0.021$ และ $\chi^2/df = 1.68$) การวิเคราะห์พหุลักษณะพหุวิธี 2 ระดับ (2 Level multitrait multimethod) พบว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ($CFI = 0.990$, $RMSEA = 0.031$, $SRMR_w = 0.006$, $SRMR_b = 0.134$ และ $\chi^2/df = 2.56$) โดยในระดับกลุ่มแบบวัด RQ เชิงสถานการณ์ มีความตรงเชิงเหมือนและความเที่ยงและความตรงเชิงจำแนกสูงกว่าในระดับนักศึกษา

Spilt, Koomen, Stoel, Thijs, and Leij (2011) วิเคราะห์ความตรงตามโครงสร้าง ด้วยการวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี ของแบบสอบถาม พฤติกรรมของเด็กวัยก่อนเรียน (Preschool behavior questionnaire: PBQ) ที่ประกอบด้วย คุณลักษณะแฝง 2 คุณลักษณะ คือ พฤติกรรมก้าวร้าว (Physical aggression) และพฤติกรรมต่อต้านสังคม (Antisocial behavior) ด้วยวิธีการวัด 3 วิธี คือ 1) ครูตอบแบบสอบถาม PBQ (Teacher-questionnaire) 2) สัมภาษณ์ครู (Teacher-interview) และ 3) สังเกตพฤติกรรมในห้องเรียน (Independent observation) โดยเปรียบเทียบโมเดลที่แฝงภายใน 1) โมเดลเต็มรูปแบบ 2) โมเดลที่ไม่มีองค์ประกอบวิธีวัด 3) โมเดลวิธีวัดไม่มีความสัมพันธ์ คุณลักษณะแฝง 4) โมเดลที่กำหนดค่า Loadings วิธีการวัดเดียวกันให้เท่ากัน และไม่บังคับค่า Error

variances ผลการวิจัยพบว่า การแสดงพฤติกรรมก้าวร้าวของเด็กมีความตรงแบบลู่เข้า (Convergent validity) และสามารถจำแนกพฤติกรรม ก้าวร้าว และพฤติกรรมต่อต้านสังคม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด (G-theory)

สุชาติ ใจสถาน (2553) พัฒนาแบบวัดจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารสำหรับนักเรียน ลักษณะข้อคำถามแบบตรวจให้คะแนนมากกว่า 2 ค่า (Polytomous item response theory) วิเคราะห์ข้อคำถามภายใต้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบด้วยโมเดล Graded response model ข้อคำถาม มีค่าพารามิเตอร์ของอำนาจจำแนกระหว่าง 0.31-4.08 ความตรงเชิงโครงสร้าง โมเดลองค์ประกอบของจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ หาความเที่ยงโดยใช้ สัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิง (G-coefficient) ทั้งฉบับเท่ากับ 0.94 เมื่อพิจารณารายองค์ประกอบ ได้แก่ ความเป็นส่วนตัว ความถูกต้อง ความเป็นเจ้าของ และการเข้าถึงข้อมูล มีสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิง 0.83, 0.81, 0.78, 0.83 ตามลำดับ

สถิตย์ ประสิทธิ์ทรากรณ์ (2555) พัฒนาแบบวัดความสามารถทางปัญญาสำหรับนักเรียน ประถมศึกษาตอนปลาย เป็นแบบวัดออนไลน์ ข้อคำถามเป็นแบบตรวจให้คะแนน 2 ค่า (Dichotomous item response theory) วิเคราะห์ข้อคำถามรายข้อภายใต้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ โมเดล 3 พารามิเตอร์ ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.32-5.78 ค่าความยากอยู่ระหว่าง -1.669 ถึง -1.932 ค่าการเดาอยู่ระหว่าง 0.05-0.30 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสี่ พบว่าโมเดล สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ หาความเที่ยงโดยใช้ สัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิง (G-coefficient) โดยรวม เท่ากับ 0.98 และรายฉบับย่อย 9 ฉบับ มีค่า 0.90, 0.82, 0.91, 0.86, 0.89, 0.86, 0.84, 0.91 และ 0.92 ตามลำดับ

Hong (2008) ศึกษาการใช้ทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด เพื่อประมาณ ค่าองค์ประกอบความแปรปรวนในการทดสอบเทคนิคการพยาบาลพื้นฐาน กลุ่มตัวอย่างในการศึกษา เป็นนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 2 เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม จำนวน 55 คน การออกแบบการวัด เป็นแบบ 2 Facet crossed design นักเรียนเป็นสิ่งที่ถูกวัด และข้อสอบ และผู้ตรวจ เป็น Facets ของการวัดวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม GENOVA การวิเคราะห์ข้อมูล 2 ขั้นตอน คือขั้นตอน G-study และ D-study ผู้สอบเป็นแหล่งความคลาดเคลื่อนหลัก แหล่งความคลาดเคลื่อนที่สอง คือ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอบและผู้ตรวจ ($p \times r$) แหล่งความคลาดเคลื่อนที่สาม ปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้สอบ ข้อสอบ และผู้ตรวจ คือ ($p \times i \times r$) มีความแปรปรวน ร้อยละ 97.77 แหล่งความแปรปรวน ทั้ง 4 แหล่ง ที่ระบุมีเพียงหนึ่งแหล่งที่ไม่มีนัยสำคัญ ข้อสรุปใน D-study พบว่า ความเที่ยง ของแบบทดสอบจะเพิ่มขึ้นถ้าเพิ่มจำนวนผู้ตรวจ ผลการสรุปจะช่วยให้ครูพัฒนา หรือปรับปรุง การทดสอบ เทคนิคการพยาบาลพื้นฐาน

Guler and Gelbal (2010) ศึกษาทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมและใช้ทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัดในการตัดสินความเที่ยงของคะแนนจากเครื่องมือวัดความสำเร็จทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย แบบสอบถามปลายเปิด 24 ข้อ ของแบบทดสอบ TIMSS-1999 กลุ่มตัวอย่างนักเรียน 203 คน ความเที่ยงตามทฤษฎีการทดสอบดั้งเดิม มีค่า ความสอดคล้องภายในของคะแนน 0.92 ตัดสิน ความสอดคล้องภายในของผู้ตรวจ ค่า Kendall's Concordance-coefficient เท่ากับ 0.52 ส่วนค่าความเที่ยงตามทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด เท่ากับ 0.92 องค์ประกอบความแปรปรวนของผู้ตรวจร้อยละ 2.1 ของความแปรปรวนทั้งหมด ผลการวิจัยพบว่า เครื่องมือวัดความสำเร็จทางคณิตศาสตร์มีความเที่ยงสูง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคกลุ่มรู้นัด

ประยูทธ ไทยธานี (2546) พัฒนาแบบสอบถามความถนัดทางดนตรีไทย สำหรับนักเรียนอายุ 10-18 ปี ศึกษาองค์ประกอบของความถนัดทางดนตรีไทย จากผู้เชี่ยวชาญทางดนตรีไทย 21 ท่าน โดยประยุกต์ใช้วิธีวิจัยอนาคตแบบ *EDFR* (Ethnographic delphi futures research) สร้างแบบสอบถามทดสอบกับกลุ่มนักดนตรีไทย นักดนตรีสากล และบุคคลทั่วไป รวม 706 คน เพื่อหาองค์ประกอบที่สามารถจำแนกกลุ่มได้ นำแบบสอบถามผ่านการ ตรวจสอบแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนอายุ 10-18 ปี 1,735 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบชั้นตอนจากทั่วประเทศ และนักเรียนอีกหลายกลุ่ม เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม และสร้างปกติวิสัย ผลการวิจัยพบว่า แบบสอบถามความถนัดทางดนตรีไทย สำหรับนักเรียนอายุ 10-18 ปี ประกอบด้วย แบบสอบถามย่อย 12 ชุดตามองค์ประกอบของความถนัดทางดนตรีไทย คือ 1) ความรู้สึกที่มีต่อดนตรีไทย 2) ความสามารถในการจำแนกเสียงสูง-ต่ำ 3) ความสามารถในการจำแนกเสียงสั้น-ยาว 4) ความสามารถในการจำแนกเสียงเบา-ดัง 5) ความสามารถในการจำแนกคุณลักษณะเฉพาะของเสียง 6) ความสามารถในการจำแนกช่วงเสียง 7) ความสามารถในการจำทำนองเพลง 8) ความสามารถในการจำจังหวะ 9) ความสามารถในการรับรู้ทำนองหลักกับทำนองแปล 10) ความสามารถในการรับรู้ความกลมกลืนของเพลงไทย 11) ความสามารถในการรับรู้ความไพเราะของเพลงไทย และ 12) ความสามารถในการสังเกตรายละเอียดของวิธีการปฏิบัติดนตรีไทยด้วยสายตา ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบ พบว่าแบบสอบถามฉบับนี้ มุ่งวัดใน 2 มิติ คือ มิติที่เป็นองค์ประกอบร่วมของความถนัดทางดนตรีทั่วไป ได้แก่ แบบสอบถามย่อย ชุดที่ 2-8 และ 12 และมิติที่เป็นองค์ประกอบเฉพาะของความถนัดทางดนตรีไทย ได้แก่ แบบสอบถามย่อยชุดที่ 1 และ 9-11 มีความตรงตามเนื้อหา โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ ในช่วง 0.52-1.00 และผลจากเทคนิคกลุ่มรู้นัด พบว่า นักเรียนดนตรีไทยมีคะแนนเฉลี่ยความถนัดทางดนตรีไทยรายรวมและรายด้านสูงกว่านักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่ามีความตรงตามโครงสร้าง (เชิงจำแนก) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความถนัด

ทางดนตรีไทยรวมทั้งฉบับกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดนตรีไทยของนักเรียนที่เริ่มเรียนดนตรีไทย มีค่าเท่ากับ 0.926 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่ามีความตรงตามเกณฑ์สัมพันธภาพ สำหรับค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายในของแบบสอบทั้งฉบับมีค่า 0.97 ส่วนในแบบสอบย่อยแต่ละชุด มีค่าอยู่ในช่วง 0.79-0.94 หากพิจารณาตามกลุ่มอายุ 4 กลุ่ม คือ อายุ 10-11 ปี, 12 ปี, 13-15 ปี และ 16-18 ปี แสดง เปอร์เซ็นไทล์ และคะแนนที่ปกติ ที่แปลงมาจากคะแนนดิบแยกเป็นความถนัดทางดนตรีไทยแต่ละด้านและโดยรวม

ชุดิมา พงศ์วรินทร์ (2554) ศึกษาความสุขของนิสิตนักศึกษาในบริบทพุทธธรรม การศึกษาข้อมูลเชิงประจักษ์และการพัฒนามาตรวัด เพื่อศึกษากรอบมโนทัศน์ความสุขของนิสิตนักศึกษาในบริบทพุทธธรรม พัฒนามาตรวัดความสุขความสุขของนิสิตนักศึกษาในบริบทพุทธธรรม ที่มีคุณลักษณะทางจิตมิติที่พึงประสงค์ ศึกษาเกณฑ์ปกติมาตรวัดความสุขความสุขของนิสิตนักศึกษาในบริบทพุทธธรรม โดยใช้รูปแบบการวิจัยแบบผสานวิธี การวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ระยะเวลา ระยะเวลาที่ 1 ศึกษาเชิงคุณภาพเรื่องความสุขในบริบทพุทธธรรม โดยใช้การสัมภาษณ์รายบุคคล นักศึกษาที่ผ่านการคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง ว่าเป็นผู้ที่มีความสุขในบริบทจำนวน 26 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Atlas.ti 6.2. ในการให้รหัสและจัดกลุ่มข้อมูล ผลการวิจัยเชิงคุณภาพพบว่ากรอบมโนทัศน์ความสุขของนิสิตนักศึกษาในบริบทพุทธธรรม ประกอบด้วย 5 ประเด็นหลัก ได้แก่ ความพอใจในชีวิต การอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างเกื้อกูล การมีศรัทธาต่อการดำเนินชีวิตที่ถูกต้องดีงาม การมีใจที่สุขสงบ และการมีปัญญารอบรู้และเข้าใจความเป็นจริงของชีวิตระยะที่ 2 พัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของมาตรวัดที่พัฒนาขึ้น และพัฒนาเกณฑ์ปกติ ในกลุ่มนิสิตระดับปริญญาตรี จำนวน 1877 คน จากมหาวิทยาลัย 10 แห่ง จาก 5 ภูมิภาค ทั่วประเทศ ผลการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของมาตรวัดความสุข พบว่า มีความตรงตามเนื้อหา มีความตรงตามเกณฑ์สัมพันธภาพ ($r = 0.76$) แบบวัดสุขภาวะทางจิต แบบวัดความวิตกกังวลต่อสถานการณ์เฉพาะ และแบบวัดความวิตกกังวลกับตนเอง โดยทั่วไป มีความตรงเชิงภาวะสันนิษฐานจากการเปรียบเทียบด้วยเทคนิคกลุ่มรู้นซัด ($t = 4.5, p < .001$) ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเปรียบเทียบประกอบด้วยนิสิตนักศึกษามรรพพุทธที่ผ่านการฝึกปฏิบัติธรรม 30 คน ได้แก่ นิสิตชมรมพุทธศาสตร์และประเพณี นิสิตกลุ่มพุทธธรรมกรรมฐาน นักศึกษามรรพพุทธศาสตร์ และกลุ่มที่มีความสุขในบริบทพุทธธรรมต่ำ ได้แก่ เยาวชนในสถานพินิจและคุ้มครองเด็กและเยาวชนจังหวัดสงขลา จำนวน 30 คน เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและการทดสอบค่าที (Independent t -test) ทั้งคะแนนรวมของมาตรวัดความสุขทั้งฉบับและคะแนนรวมในรายองค์ประกอบ พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมมาตรวัดความสุขของนิสิตนักศึกษาในบริบทพุทธธรรม กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมรายองค์ประกอบระหว่างกลุ่มสูง

และกลุ่มค่ามีความแตกต่างกัน ส่วนการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 2 พบว่า โมเดลการวัดมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ($\chi^2 = 74.23$, $df = 59$, $p = .087$, $CFI = 0.99$, $GFI = 0.99$, $AGFI = 0.99$; $RMSEA = .01$; $\chi^2 / df = 1.26$) และมาตรวัดที่พัฒนาขึ้นมีค่าความเที่ยงสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค เท่ากับ 0.92 ผลการพัฒนาเกณฑ์ปกติ พบว่าคะแนนที่ปกติอยู่ในช่วง T_{16} ถึง T_{84} ผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้เครื่องมือสำหรับใช้สำรวจ คัดกรองและประเมินความสุขที่สอดคล้องกับบริบทของสังคมและวัฒนธรรมไทย

Shimabukuro, Alexandre, and Coluci (2012) ศึกษาความตรงและความเที่ยงของแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดการบาดเจ็บในการทำงานของนักกายภาพบำบัด โดยปรับปรุงแบบสอบถามมาจาก ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดการบาดเจ็บในการทำงาน (Job factors questionnaire: *JFQ*) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ ประเมินการรับรู้ของนักกายภาพบำบัดเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดการบาดเจ็บในการทำงาน และการปฏิบัติงานที่อาจจะทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการเจ็บปวดกล้ามเนื้อ และความไม่สุขสบาย แบบสอบถามที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยข้อความปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดการบาดเจ็บในการทำงาน 16 ข้อ กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย นักกายภาพบำบัด 142 คน จากโรงพยาบาลรัฐบาลระดับทุติยภูมิ ในประเทศบราซิล ค่าความเที่ยงสัมประสิทธิ์อัลฟา เท่ากับ 0.91 และ Intraclass correlation coefficient (*ICC*) ระหว่าง 0.82-0.91 หากความตรงตามโครงสร้าง ด้วยวิธี Known groups technique โดยเปรียบเทียบผลคะแนน *JFQ* ระหว่างนักกายภาพบำบัดและพนักงานสำนักงาน (Office workers) กลุ่มละ 40 คน ผลการศึกษา พบว่าคะแนน *JFQ* กายภาพบำบัด สูงกว่ากายภาพบำบัด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลัก คือ การพัฒนาแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะ 4 ประการ คือ 1) ศึกษาองค์ประกอบของความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล 2) สร้างแบบทดสอบ 3) ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ และ 4) และสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบ การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 4 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ระยะที่ 2 สร้างแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ระยะที่ 3 ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล และระยะที่ 4 สร้างเกณฑ์ปกติระดับชาติ และเขียนคู่มือการใช้แบบทดสอบ มีรายละเอียดการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การพัฒนาแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ ประกอบด้วย

1.1 การวิเคราะห์งานการพยาบาล โดยเทคนิคการวิเคราะห์เหตุการณ์สำคัญ ประชากร คือ พยาบาลวิชาชีพ และกลุ่มตัวอย่าง คือ พยาบาลวิชาชีพที่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโทด้านการพยาบาล ปฏิบัติงานในโรงพยาบาล และสถานศึกษาพยาบาลสังกัดหน่วยงานของรัฐ จำนวน 21 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง

1.2 การพัฒนาแบบทดสอบ และการสร้างเกณฑ์ปกติ ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เลือกเรียน โปรแกรมวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เลือกเรียน โปรแกรม วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ โรงเรียนในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ จำแนกตามตามภูมิศาสตร์ เลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยเทคนิควิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน

1.3 การตรวจสอบความตรงตามทฤษฎีชนิดความตรงเชิงจำแนก (Discriminant validity) ด้วยเทคนิคกลุ่มรู้จัก (Known-group technique) ประชากร คือ นิสิตหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มรู้จัก (Known group) คือ นิสิตหลักสูตร

พยาบาลศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 4 คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 40 ได้จากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย

2. กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามเงื่อนไขของการวิเคราะห์ข้อมูล ภายใต้กรอบทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบตรวจให้คะแนน 2 ค่า (Dichotomous item response theory) วิเคราะห์ข้อมูลตามโมเดลการตอบสนองข้อสอบพหุมิติ 2 พารามิเตอร์ ที่มีข้อคำถาม ≥ 50 ข้อ ต้องใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างอย่างต่ำ 500 คน (Lord, 1968; Hanson & Beguin, 2002; Gao & Chen, 2005; Kim, 2006) เมื่อพิจารณาร่วมกับกลุ่มตัวอย่างในการวิเคราะห์องค์ประกอบ และจำนวนข้อคำถามจริง ซึ่งมีจำนวน 67 ข้อ ที่กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง (N:q rule) โดยกำหนดกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 10 เท่าของข้อคำถาม (Kline, 2011, p. 12) ดังนั้น จึงควรจะได้กลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 670 คน และการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลซึ่งใช้กลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 500 คน (Kline, 2000, p. 51) กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดไม่ควรต่ำกว่า 1,170 คน ในการศึกษาครั้งนี้ได้กลุ่มตัวอย่างจริงทั้งหมดรวม 1,355 คน

3. การสุ่มตัวอย่างใช้เทคนิควิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage random sampling technique) (สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6) มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สํารวจจำนวนจังหวัด จำแนกตามภูมิศาสตร์ ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก ภาคกลาง และภาคใต้ กำหนดสัดส่วนของจังหวัดในแต่ละภาค ภาคละ 4 จังหวัด ภาคตะวันออก 1 จังหวัด รวม 17 จังหวัด

ขั้นตอนที่ 2 สุ่มรายชื่อจังหวัดตามสัดส่วนที่กำหนดไว้ในขั้นตอนที่ 1 ตารางที่ 3-1

ขั้นตอนที่ 3 สุ่มอย่างง่าย โดยมีโรงเรียนมัธยมประจำจังหวัด เป็นหน่วยสุ่ม จังหวัดละ

1 โรงเรียน

ขั้นตอนที่ 4 สุ่มอย่างง่าย โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่มจากโรงเรียนที่ได้มาจากขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนที่ 5 สุ่มตัวอย่างนักเรียนจากห้องเรียนที่ได้มาจากขั้นตอนที่ 4

ตารางที่ 3-1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างสำหรับการพัฒนาแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

ภาค	จังหวัด	โรงเรียน	จำนวนนักเรียน (คน)		
			ชาย	หญิง	รวม
เหนือ	ตาก	ตากพิทยาคม	11	77	88
	นครสวรรค์	สตรีนครสวรรค์	7	57	64
	เชียงใหม่	วัฒนวิทยายัพ	-	24	24
ตะวันออกเฉียงเหนือ	บุรีรัมย์	บุรีรัมย์วิทยาคม	16	49	65
	ร้อยเอ็ด	ร้อยเอ็ดวิทยาลัย	24	54	78
	นครราชสีมา	บุญวัฒนา	18	59	77
กลาง	กรุงเทพมหานคร	สตรีวัชรพงษ์	1	64	65
	สมุทรปราการ	นวมินทรราชินุทิศ เตรียมอุดมศึกษา พัฒนาการ	13	41	54
	ราชบุรี	เบญจราชูทิศ	10	77	87
ภาคใต้	พัทลุง	พัทลุง	22	68	90
	นครศรีธรรมราช	เมืองนครศรีธรรมราช	9	67	76
	นราธิวาส	นราธิวาส	8	79	87
รวม			139	716	855

ตารางที่ 3-2 จำนวนกลุ่มตัวอย่างสำหรับการสร้างเกณฑ์ปกติแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

ภาค	จังหวัด	โรงเรียน	จำนวนนักเรียน
เหนือ	ลำปาง	ลำปางกัลยาณี	100 คน
ตะวันออกเฉียงเหนือ	ขอนแก่น	ขอนแก่นวิทยายน	100 คน
ตะวันออก	ชลบุรี	ชลกันยานุกูล	100 คน
กลาง	นนทบุรี	สตรีนนทบุรี	100 คน
ภาคใต้	กระบี่	อำมาตย์พานิชนุกูล	100 คน
	รวม		500 คน

ตอนที่ 2 การพัฒนาแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

การพัฒนาแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล มีขั้นตอนการดำเนินการ 4 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

ในระยะนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์งานการพยาบาลโดยประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์เหตุการณ์สำคัญ (Critical incident technique) ตามแนวคิดของ Flanagan (1959) โดยทบทวนวรรณกรรม และเอกสารและที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพพยาบาล ได้แก่ คุณลักษณะความเป็นวิชาชีพพยาบาล สมรรถนะของผู้ประกอบวิชาชีพการพยาบาลและผดุงครรภ์ คุณลักษณะของพยาบาลที่ประสบความสำเร็จในอาชีพ และคุณลักษณะของบุคคลที่จะเข้าเรียนในวิชาชีพพยาบาล กำหนดคุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่างในขั้นตอนนี้ คือ พยาบาลวิชาชีพที่มีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ 1) ปฏิบัติงานในตำแหน่งพยาบาลวิชาชีพด้านการปฏิบัติการพยาบาล/ ด้านการสอนอย่างน้อย 10 ปี 2) จบการศึกษาระดับปริญญาโททางการพยาบาล และ 3) ปัจจุบันปฏิบัติงานในวิชาชีพพยาบาล

เทคนิคการวิเคราะห์เหตุการณ์สำคัญ มีขั้นตอนการวิเคราะห์ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดเป้าหมายทั่วไป (General aims) เพื่อศึกษาพฤติกรรมปฏิบัติการพยาบาล และการปฏิบัติการพยาบาลที่มีประสิทธิภาพ พยาบาลจะต้องใช้ความถนัดด้านใดบ้าง โดยมีเป้าหมายเฉพาะ เพื่อค้นหาองค์ประกอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

2. วางแผนและกำหนดขอบเขต (Plan and specifications) โดยกำหนดเหตุการณ์ (Incident) คือ การปฏิบัติการพยาบาลซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สังเกตอย่างได้ชัดเจนว่าผู้ประกอบวิชาชีพพยาบาลนั้น จำเป็นต้องมีความถนัดด้านใดบ้าง 74 เหตุการณ์ และจัดกลุ่มองค์ประกอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ส่วนขอบเขตผู้ให้ข้อมูลเป็นพยาบาลวิชาชีพ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล (Collecting the data) โดยใช้แบบสอบถามให้กลุ่มตัวอย่าง ประเมินความสำคัญขององค์ประกอบที่ควรนำมาทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล กำหนดเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

5 หมายถึง องค์ประกอบมีความสำคัญและควรนำมาทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมากที่สุด

4 หมายถึง องค์ประกอบมีความสำคัญและควรนำมาทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมาก

3 หมายถึง องค์ประกอบมีความสำคัญและควรนำมาทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลพอสมควร

2 หมายถึง องค์ประกอบ มีความสำคัญและควรนำมาทดสอบความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาลน้อย

1 หมายถึง องค์ประกอบมีความสำคัญและควรนำมาทดสอบความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาลน้อยที่สุด

4. การวิเคราะห์ข้อมูล (Analyzing the data) หากำร้อยละความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง โดยกลุ่มตัวอย่าง > ร้อยละ 90 ที่ประเมินว่าองค์ประกอบความถนัดมีความสำคัญ และควรนำมา ทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ในระดับมากและมากที่สุด

5. การตีความและการรายงาน (Interpreting and reporting) ได้องค์ประกอบที่สำคัญ และควรนำมาทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลใน 7 มิติ ได้แก่ มิติตัวเลข มิติภาษา มิติเหตุผล มิติการสังเกต มิติความจำ มิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น และมิติความอดทน ตารางที่ 3-3

ระยะที่ 2 การสร้างแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยศึกษาความตรงตาม โครงสร้างด้วยการวิเคราะห์หลักขณะพหุวิธี 2 x 2 จึงสร้างแบบทดสอบ 2 รูปแบบ คือ แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้เลือก คำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว และแบบสอบถามมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ ให้เลือกคำตอบ ที่ตรงกับความถนัดของตนเอง ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. สร้างตารางแผนงานประเมิน (Assessment blueprint) ของแบบทดสอบและ แบบสอบถามมาตรฐานประมาณค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลแยกตามมิติ โดยประยุกต์ใช้ตาราง แผนงานประเมินของสุริพร อนุศาสนนันท์ (2554) ดังตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 ค่าร้อยละความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่ประเมินความสำคัญขององค์ประกอบ
ความถนัดระดับในมากและมากที่สุด และแผนการประเมินการสร้างแบบทดสอบ
และแบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล จำแนกตามมิติ

ความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาล	ร้อยละความคิดเห็น ของกลุ่มตัวอย่าง	จำนวนข้อสอบ/ ข้อคำถาม	
		แบบทดสอบ (ข้อ)	แบบสอบถามมาตรฐาน ประมาณค่า (ข้อ)
มิติตัวเลข	93.46	20	8
มิติภาษา	98.40	20	8
มิติเหตุผล	95.24	20	9
มิติความจำ	95.24	15	8
มิติการสังเกต	92.86	12	8
มิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น	100.00	20	11
มิติความอดทน	91.67	20	9
รวม	-	127	63

2. กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลและแยกตามมิติ และ
กำหนดสาระของการทดสอบ เพื่อให้ได้ข้อสอบ/ ข้อคำถามที่สอดคล้องกับความถนัดทางวิชาชีพ
พยาบาล ดังตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-4 ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลและสาระของการทดสอบ แยกตามมิติ

ความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาล	สาระของการทดสอบ
มิติตัวเลข	สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิธีการ หรือหลักการทางคณิตศาสตร์ จากสถานการณ์ คำถามที่กำหนดเป็นภาษา และตัวเลข
มิติภาษา	ความสามารถใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร ได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน และเหมาะสม
มิติเหตุผล	สามารถคิดวิจารณ์ญาณ การหาข้อยุติ ลงสรุปที่สมเหตุสมผลตามเงื่อนไขของข้อเท็จจริงที่กำหนดให้
มิติการสังเกต	ความสามารถในการใช้สายตามองสถานการณ์ที่กำหนดเป็นรูปภาพ แล้วพิจารณาว่ามีจุดใดที่เป็นจุดอันตรายต่อชีวิตหรือทรัพย์สินมากที่สุด หรือ พิจารณาความเหมือนความต่างของภาพ
มิติความจำ	การจำรูปภาพที่ซับซ้อนและเนื้อเรื่องจากข้อความที่กำหนดให้
มิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น	แสดงออกที่ทำให้ผู้อื่นทราบว่า เข้าใจความรู้สึก ความคิด และเจตนา โดยแสดงออกทั้งทางภาษาถ้อยคำ และภาษาท่าทางอย่างถูกต้องเหมาะสม
มิติความอดทน	สามารถควบคุมการแสดงออกทางกาย วาจา และสภาวะด้านจิตใจให้เป็นปกติ พร้อมทั้งสามารถปฏิบัติภาระหน้าที่ต่าง ๆ ตามเป้าหมายที่ได้วางไว้ โดยไม่มีการหยุดชะงักหรือเปลี่ยนแนวเมื่อต้องเผชิญกับสภาพการณ์หรือสิ่งแวดล้อมที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้

3. เขียนคำถามความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ตามนิยามเชิงปฏิบัติการแยกตามความถนัด 7 มิติ มิติละ 12-20 ข้อ โดยเขียนเพื่อไว้ร้อยละ 25 หรือ 1-1.5 เท่า ของจำนวนที่ต้องการใช้จริงตามหลักการเขียนคำถามที่ดี (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552, หน้า 184) เขียนเป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิด ได้ 0 จำนวนข้อสอบทั้งหมด 127 ข้อ และข้อคำถามมาตรฐานประมาณค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลให้ผู้ตอบรายงานระดับความถนัดของตนเอง 5 ระดับ คือ 5 (มีความถนัดมากที่สุด) 4 (มีความถนัดมาก)

3 (มีความถนัดปานกลาง) 2 (มีความถนัดน้อย) 1 (มีความถนัดน้อยที่สุด) มิติละ 8-11 ข้อ จำนวนคำถามทั้งหมด 63 ข้อ

4. ตรวจสอบความเหมาะสมของทฤษฎีที่นำมาใช้และนิยามเชิงปฏิบัติการว่ามีเหมาะสมสอดคล้องกับทฤษฎีหรือไม่ ข้อคำถามมีความครอบคลุมและเป็นตัวแทนของลักษณะที่มุ่งวัด ได้ดีเพียงใด และความชัดเจนของภาษาที่ใช้ ในเขียนข้อคำถาม โดยให้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ 7 คน ที่มีคุณสมบัติ คือ 1) มีความรู้และประสบการณ์เรื่องการสร้างแบบทดสอบความถนัด และ/ หรือ จิตวิทยาอย่างน้อย 5 ปี และ 2) มีความรู้และประสบการณ์ด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา อย่างน้อย 1 ปี โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item-objective congruence: IOC) ≥ 0.50 กำหนดเกณฑ์ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเป็น 3 ระดับ (บุญใจ ศรีสถิตยัณราภรณ์, 2555, หน้า 122)

- + 1 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า คำถาม วัดความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลได้
- 0 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญไม่แน่ใจว่า คำถามวัดความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลได้
- 1 หมายถึง ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า คำถามวัดความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ไม่ได้

$$\text{คำนวณจากสูตร } IOC = \frac{\Sigma R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

ΣR แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นในแต่ละข้อคำถามของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ตัวอย่างข้อคำถามในแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลแยกตามมิติ

มิติตัวเลข

คำชี้แจง ให้ท่านอ่านคำถามแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 คำตอบ

(01) สารชนิดหนึ่งมีน้ำหนัก 350 กรัม ประกอบด้วย โปตัสเซียม 7 กรัม สารชนิดนี้

มีโปตัสเซียม กี่ %

- 1. 2 % 2. 3 % 3. 5 % 4. 7%

มิติภาษา

(02) เมื่อคุณไปเยี่ยมเพื่อนที่ประสบอุบัติเหตุรถชน ขาหักต้องเข้าเฝือกและพักรักษาตัวที่โรงพยาบาล คำพูดตามข้อใด เหมาะสม

1. โชคดีมากเลยนะเพื่อน ที่รอดชีวิตมาได้
2. โชคดีมากเลยนะเพื่อน ที่หมอไม่ตัดขาทั้ง
3. ไม่ต้องกังวลนะเพื่อน หมอบอกว่าอีกไม่กี่วันก็หาย
4. ไม่ต้องกังวลนะเพื่อน ถ้ายังไม่หายเราจะมาเยี่ยมอีก

มิติเหตุผล

(03) พยาบาลส่วนมากเป็นคนอดทน คนอดทนจะประสบผลสำเร็จ และสำเร็จเป็นคนอดทน ดังนั้น

1. สำเร็จเป็นพยาบาล
2. สำเร็จประสบผลสำเร็จ
3. สำเร็จไม่ประสบผลสำเร็จ
4. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

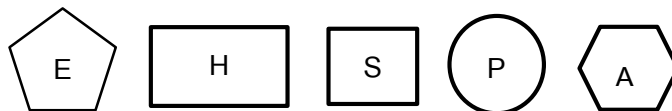
มิติการสังเกต

(04) ให้ท่านดูภาพ และพิจารณาจากส่วนต่าง ๆ ของภาพ (หมายเลข 1 2 3 4) ว่า มีจุดใดที่อาจจะเกิดอันตราย หรือมีความเสี่ยงว่าจะเกิดอันตรายต่อชีวิต มากที่สุด เพียงจุดเดียว



มิติความจำ

คำชี้แจง ดูรูปภาพแล้วจำรูปไว้ ตอบคำถาม



(05) รูปทรงใดอยู่ด้านซ้ายติดกับสี่เหลี่ยมจัตุรัส

1. วงกลม
2. หกเหลี่ยม
3. ห้าเหลี่ยม
4. สี่เหลี่ยมผืนผ้า

มิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น

คำชี้แจง ให้ท่านอ่านสถานการณ์ แล้วจินตนาการว่า ถ้าท่านเป็นบุคคลสมมติตามสถานการณ์นี้ ท่านจะปฏิบัติอย่างไร โดยเลือกตอบข้อที่ใกล้เคียงกับลักษณะของท่านมากที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือก 1-4

(06) สินีเสียใจที่โดนมารดาตำหนิเรื่องไม่ช่วยทำงานบ้าน จึงมาเล่าปัญหาให้จงดฟัง ถ้าท่านเป็นจงดจะทำอย่างไร

1. ตั้งใจฟัง ใช้คำถามย้อนกลับว่ารู้สึกเสียใจไหม
2. ถามสินีว่าตอนนี้รู้สึกอย่างไร พร้อมจ้องหน้าตลอดเวลาที่คุยกับสินี
3. แนะนำสินีว่าเป็นเรื่องภายในครอบครัวน่าจะต้องคุยกันเองในบ้าน
4. ขณะที่ฟังสินีเล่าสวดตาเป็นระยะ ๆ พร้อมแนะนำว่าการทำงานบ้านคงต้องช่วยกันทำ

มิตีความอดทน

คำชี้แจง ให้ท่านอ่านสถานการณ์ แล้วจินตนาการว่า ถ้าท่านเป็นบุคคลสมมติตามสถานการณ์นี้ ท่านจะปฏิบัติอย่างไร โดยเลือกตอบข้อที่ใกล้เคียงกับลักษณะของท่านมากที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือก 1-4

(07) วารี ได้รับมอบหมายให้ไปศึกษาภาวะสุขภาพของประชาชนในชุมชนสลัมคลองเตย ขณะเดินสำรวจชุมชนวารีได้กลิ่นน้ำเสีย โขยมาตามสายลมตลอดเวลา ถ้าท่านเป็นวารีจะทำอย่างไร

1. เดินสำรวจชุมชนเพียงครึ่งวัน ช่วงบ่ายเปลี่ยนให้คนอื่นสำรวจแทน
2. สวมหน้ากากอนามัยแล้วสำรวจจนครบตามจำนวนที่ได้รับมอบหมาย
3. ขอลื่อนเวลาสำรวจ จนกว่าชุมชนจะได้รับการแก้ไขปัญหारेื่องกลิ่นเหม็น
4. สวมหน้ากากอนามัยสำรวจจนครบตามจำนวนที่ได้รับมอบหมาย โดยสำรวจไปบ่นไป
5. ทดลองใช้แบบทดสอบครั้งที่ 1 โดยนำแบบทดสอบและแบบสอบถามมาตรฐานค่า ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก และปรับปรุงหลังจากที่ได้รับข้อมูลความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ 7 คน ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โปรแกรมวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ จำนวน 40 คน พิจารณาความเป็นปรนัยของข้อคำถาม โดยสัมภาษณ์ผู้เข้าสอบเกี่ยวกับความเข้าใจภาษาที่ใช้เขียนข้อสอบ นำคะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล มาวิเคราะห์คุณภาพรายข้อตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม คำนวณค่าอำนาจจำแนกรายข้อตามสูตรสหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียล และค่าความเที่ยงของตามวิธีคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson: KR-20) ส่วนแบบสอบถาม

แบบมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล คำนวณค่าอำนาจจำแนก ด้วยวิธีคำนวณค่าสหสัมพันธ์ของคะแนนรายข้อและคะแนนรวม (สหสัมพันธ์เพียร์สัน) และค่าความเที่ยงตามสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α) ของครอนบาร์ค คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าความยากระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก > 0.10 (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552)

ระยะที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

1. ทดลองใช้แบบทดสอบครั้งที่ 2 เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบและแบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล โดยนำแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์การพัฒนาข้อสอบรายข้อและทั้งฉบับ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โปรแกรมวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ จำนวน 855 คน ตามจุดมุ่งหมายการวิเคราะห์ ดังนี้

1.1 ตรวจสอบคุณภาพของข้อคำถามรายข้อ โดยข้อคำถามแบบตรวจให้คะแนน 2 ค่า วิเคราะห์ข้อมูลตามโมเดลการตอบสนองข้อสอบพหุมิติ 2 องค์ประกอบ (Bi-factor multidimensional item response theory: Bi-factor *MIRT*) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม IRT PRO version 2.1 หาค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกแบบพหุมิติ (Multidimensional discriminant: *MDISC*) และค่าพารามิเตอร์ความยากแบบพหุมิติ (Multidimensional difficulty: *MDIFF*) แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกแบบพหุมิติ ≥ 0.65 และพารามิเตอร์ความยากแบบพหุมิติระหว่าง -3 ถึง +3 (Baker, 2001) สำหรับแบบสอบถามมาตรฐานค่า คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกแบบพหุมิติ ≥ 0.65 และพารามิเตอร์ความยากแบบพหุมิติ พิจารณาจากข้อคำถามที่มีค่า Threshold เรียงลำดับทุกข้อคือ ค่า $\beta_4 > \beta_3 > \beta_2 > \beta_1$ ซึ่งแสดงว่าผู้สอบที่มีความสามารถ (θ) สูงจะมีโอกาสเลือกกรายการคำตอบในระดับความถนัดที่สูงขึ้น (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2555)

1.2 ตรวจสอบความตรงตามโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันพหุมิติ 2 องค์ประกอบ (Bi-factor multidimensional confirmatory factor analysis: Bi-factor *MCFA*) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม IRT PRO version 2.1 พิจารณาคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (Standardized factor loading: λ) ≥ 0.3 (Hair et al., 2010)

1.3 ตรวจสอบความเป็นพหุมิติของข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ โดยนำผลการตอบจากแบบทดสอบและแบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล มาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal component) พิจารณาความเป็นพหุมิติจาก 1) ค่าไอเกน (λ) ขององค์ประกอบตัวแรก (λ_1) ที่ได้จากการวิเคราะห์มีค่ามากกว่า 1 2) ค่าร้อยละขององค์ประกอบหลักตัวแรกที่อธิบายความแปรปรวนทั้งหมดน้อยกว่าร้อยละ 40 (Carmines & Zeller, 1979 cited in McGill, 2009) และ 3) จำนวน ค่าอัตราส่วนระหว่าง

ค่าไอเกนขององค์ประกอบแรก (λ_1) ต่อค่าไอเกนขององค์ประกอบที่สอง (λ_2) มีค่า < 4 (Linacre, 2008) หากได้ค่าที่กล่าวมาข้างต้นเป็นไปตามเกณฑ์ แสดงว่าข้อมูลมีความเหมาะสมสำหรับการวัดแบบพหุมิติ

1.4 เปรียบเทียบความสอดคล้องของโมเดลการวัดกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Model fit data) โดยเปรียบเทียบค่าสถิติไควเอนซ์ (G^2) หรือค่า $-2\text{Log Likelihood} (-2LL)$ ดัชนีสารสนเทศของอะไคค์ (Akaike information criterion: AIC) และดัชนีสารสนเทศของเบย์ (Bayes information criterion: BIC) ระหว่างโมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบเอกมิติ ($UIRT$) กับโมเดลการตอบสนองข้อสอบพหุมิติ 2 องค์ประกอบ (Bi-factor $MIRT$) โมเดลใดที่มีค่า $-2LL, AIC, BIC$ น้อยกว่า บ่งชี้ว่าโมเดลนั้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลมากกว่า ค่าสถิติไควเอนซ์ (G^2) จะพิจารณาร่วมกับการนำค่าองศาอิสระ (df) ของโมเดล $UIRT$ และ Bi-factor $MIRT$ ลบกัน เอาค่าผลต่างไปทดสอบด้วยไค-สแควร์ มีนัยสำคัญ (Wang & Wilson, 2005; Li et al., 2012)

1.5 การตรวจสอบความตรงตามโครงสร้างชนิดความตรงแบบถู่เข้าและความตรงเชิงจำแนก โดยการวิเคราะห์พหุลักษณะพหุวิธี กำหนดคุณลักษณะ 2 คุณลักษณะคือ ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล และเหตุผลเชิงจริยธรรม และวิธีการวัด 2 วิธี คือ การทดสอบซึ่งใช้แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ให้ 0 และการให้รายงานตนเองโดยการตอบแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับของความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลและเหตุผลเชิงจริยธรรม ให้คะแนนคำตอบเป็น 5, 4, 3, 2, 1 โดยแบบทดสอบและแบบสอบถามความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเอง ส่วนเหตุผลเชิงจริยธรรม ผู้วิจัยขอความอนุเคราะห์ใช้เครื่องมือของจรัญ ศรีบัวนำ (2550) ศึกษาและการพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณธรรมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานครสาขาวิชาวิจัการศึกษา ภาควิชาวิจัและจิตวิทยาการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วิเคราะห์ข้อมูล ด้วยโปรแกรม M Plus 7 วิเคราะห์ข้อมูลตามโมเดลสมมติฐาน (Hypothesized model) 4 โมเดล ที่ประกอบด้วย โมเดลโมเดลเต็มรูปแบบกับโมเดลทางเลือก 3 โมเดล แล้วเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าไค-สแควร์ ($\Delta\chi^2$) ระหว่างโมเดลที่วิเคราะห์ โมเดลสมมติฐาน ที่กำหนดมีดังนี้

Model 1: Correlated traits and correlated methods ($CTCM$) เป็นโมเดลเต็มรูปแบบ (Full model) ที่มีความสอดคล้องกับข้อมูล กำหนดให้คุณลักษณะแฝงที่ต้องการวัดมีความสัมพันธ์กัน และวิธีการวัดมีความสัมพันธ์กัน แต่คุณลักษณะแฝงและวิธีการวัดเป็นอิสระจากกัน

Model 2: No traits/ correlated methods ($NTCM$) ไม่มีองค์ประกอบของคุณลักษณะวิธีการวัดมีความสัมพันธ์กัน

Model 3: Perfectly correlated traits/ freely correlated methods ($PCTCM$)

คล้ายกับ โมเดลที่ 1 แต่กำหนดค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะแฝง เท่ากับ 1 ส่วนคุณลักษณะแฝง และวิธีวัดอิสระจากกัน

Model 4: Freely correlated traits/ uncorrelated methods (*CTUM*) กำหนดให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะแฝง มีค่าเท่ากับ 1 ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการวัดเกณฑ์พิจารณาความสอดคล้องของโมเดลเชิงทฤษฎีกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาจาก 1) ค่าไค-สแควร์ (χ^2) ไม่มีนัยสำคัญ 2) ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (Comparative fit index: *CFI*) มากกว่า .90 และ 3) ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อน กำลังสองของการประมาณค่า (Root mean square error of approximation: *RMSEA*) น้อยกว่า 0.05 การประเมินความตรงตาม โครงสร้างโดย *MTMM* พิจารณาจากความตรงแบบลู่เข้า (Convergent validity) พิจารณาจากผลต่างของค่าไค-สแควร์ ($\Delta\chi^2$) ระหว่าง Model 1 (*CTCM*) กับ Model 2 (*NTCM*) มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมีความตรงแบบลู่เข้า (Byrne, 2011, p. 300; ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552, หน้า 147)

ความตรงเชิงจำแนก (Discriminant validity) พิจารณาจาก ผลต่างของค่าไค-สแควร์ ($\Delta\chi^2$) ระหว่าง Model 1 (*CTCM*) กับ Model 3 (*PCTCM*) มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า และผลต่างของค่าไค-สแควร์ ระหว่าง Model 1 (*CTCM*) กับ Model 4 (*CTUM*) มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมีความตรงเชิงจำแนก (Byrne, 2011, p. 301; ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552, หน้า 147-148)

1.6 ตรวจสอบความตรงตาม โครงสร้างชนิดความตรงเชิงจำแนก ด้วยเทคนิคกลุ่มผู้จัด โดยเปรียบเทียบคะแนนความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ระหว่างกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โปรแกรม วิทยาศาสตร์- คณิตศาสตร์ กับนิสิตชั้นปีที่ 4 หลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ซึ่งเป็นกลุ่มผู้จัดกลุ่มละ 40 คน

1.7 ตรวจสอบความเที่ยงของแบบทดสอบโดยใช้ทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด (G-theory) หาค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง (G-coefficient) เมื่อได้ค่า G-coefficient แล้ว จึงออกแบบเงื่อนไขในการตัดสินใจ (D-study) กำหนด 1 Facet คือ ความยาวของแบบทดสอบรูปแบบ p crossed i design วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม GENOVA

ระยะที่ 4 สร้างเกณฑ์ปกติระดับชาติและเขียนคู่มือการใช้แบบทดสอบ

1. นำแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ไปใช้จริงโดยนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โปรแกรม วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 500 คน

สร้างตารางเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบแยกตามมิติเฉพาะ ตามเกณฑ์ปกติระดับชาติ โดยใช้ผลรวมของคะแนนความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบแต่ละข้อถูกของแต่ละคน หรือค่าความสามารถ (θ) ตามโมเดลการตอบสนองข้อสอบเอกมิติ 2 พารามิเตอร์ วิเคราะห์ข้อมูล ด้วยโปรแกรม IRT PRO version 2.1 นำค่า θ มาแปลงเป็นคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile rank: PR) และคะแนนที่ปกติ (Normalized T-score) มีขั้นตอนดังนี้

1.1 วิเคราะห์ข้อคำถามรายชื่อตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบเอกมิติ คำนวณค่าความสามารถ (θ) ของกลุ่มตัวอย่างรายบุคคล

1.2 สร้างตารางแจกแจงความถี่ โดยเรียงค่า θ จากมากไปหาน้อย

1.3 หาค่าความถี่ (f) และความถี่สะสม (cf) ของค่า θ

1.4 หาค่า $cf + \frac{1}{2}f$ ของแต่ละชั้น โดยค่า cf ที่ต้องการเป็นค่า cf ที่อยู่ก่อนถึงชั้นนั้น แต่ใช้ค่า f ของชั้นนั้น

1.5 นำค่า $cf + \frac{1}{2}f$ ไปคูณด้วย $\frac{100}{N}$ ได้เป็น $(cf + \frac{1}{2}f) \frac{100}{N}$ ค่าที่ได้เรียกว่าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์

2. เขียนคู่มือการใช้แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล สำหรับคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต ประกอบด้วย 1) แนวคิดเกี่ยวกับแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล 2) วัตถุประสงค์ 3) ลักษณะของแบบทดสอบ 4) นิยามเชิงปฏิบัติการและวิธีการทดสอบ 5) วิธีดำเนินการทดสอบ 6) วิธีการตรวจให้คะแนน 7) การแปลความหมายคะแนนที่ได้จากการทดสอบ 8) แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

ตอนที่ 3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ขออนุญาตจากฝ่ายบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ถึงผู้อำนวยการโรงเรียน 17 โรงเรียน ตามที่ได้สุ่มตัวอย่างไว้ในขั้นต้น และคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ติดต่อกับโรงเรียนที่กลุ่มตัวอย่างสังกัดอยู่ และคณะพยาบาลศาสตรมหาวิทาลัยบูรพา เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมกำหนด วัน เวลา และสถานที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยประสานงานดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับครูที่รับผิดชอบ

3. จัดเตรียมแบบทดสอบให้เพียงพอกับจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลใน แต่ละครั้ง

4. อธิบายให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเข้าใจ วัตถุประสงค์ ขั้นตอน และประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

5. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล 4 ครั้ง ดังนี้

5.1 การทดลองใช้ ครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เลือกเรียนโปรแกรม วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม และคุณภาพของคำถามด้านความเป็นปรนัย

5.2 การทดลองใช้ ครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โปรแกรม วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์เพื่อตรวจสอบคุณภาพตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ 2 องค์ประกอบ วิเคราะห์พหุลักษณะพหุวิธี และตรวจสอบความเที่ยงตามทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด

5.3 การทดลองใช้ ครั้งที่ 3 โดยนำแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลไปทดสอบกับตัวอย่างที่เป็นกลุ่มรู้จักคือ นิสิตชั้นปีที่ 4 หลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา เพื่อตรวจสอบความตรงตามโครงสร้างชนิดความตรงเชิงจำแนก

5.4 การใช้จริง ครั้งที่ 4 โดยนำแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปีที่ 6 โปรแกรม วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 500 คน สร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบแยกตามมิติ ตามเกณฑ์ปกติระดับชาติ

ตอนที่ 4 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ คะแนนเต็ม คะแนนสูงสุด คะแนนต่ำสุด ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเบ้ และความโด่ง

2. การตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content validity) คำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม-วัตถุประสงค์ (Index of item-objective congruence: *IOC*)

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

เมื่อ $\sum R$ แทน คะแนนรวม

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

พิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง $\geq .50$

3. วิเคราะห์ค่าความยาก และอำนาจจำแนก รายข้อ ของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ลักษณะข้อสอบแบบตรวจให้คะแนน 2 ค่า จำนวนจากสูตร

$$3.1 \quad \text{ความยาก } (p) = \frac{\text{จำนวนคนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก}}{\text{จำนวนคนที่สอบทั้งหมด}}$$

3.2 อำนาจจำแนกรายข้อ (r) จำนวนตามสูตรสหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียล

$$r_{pbis} = \frac{\bar{X}_R - \bar{X}_W}{S_x} * \sqrt{pq}$$

- \bar{X}_R แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก
- \bar{X}_W แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบข้อนั้นผิด
- S_x แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนรวมของผู้สอบทั้งหมด
- p แทน สัดส่วนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบนั้นถูก
- q แทน สัดส่วนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบนั้นผิด หรือ $1-p$

4. วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ของข้อคำถามในแบบสอบมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างคะแนนรายข้อ และคะแนนรวม แยกตามมิติ และทั้งฉบับ จากสูตร

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

- เมื่อ r_{xy} แทน ค่าอำนาจจำแนกข้อ X
- ΣX แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนดิบข้อ X
- ΣY แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนดิบ ขกเว้นข้อ X
- ΣXY แทน ผลรวมของผลคูณระหว่าง X กับ Y
- ΣX^2 แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนข้อ X แต่ละตัวยกกำลังสอง
- ΣY^2 แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนดิบ Y แต่ละตัวยกกำลังสอง

n แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

5. วิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล แบบตรวจให้คะแนน 2 ค่า ตามวิธีคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson: KR-20) คำนวณจากสูตร

$$KR-20 : r_{tt} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อนั้น

q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อนั้น

s^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

6. วิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบสอบมาตรฐานประมาณค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ตามสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α) ของครอนบาร์ค คำนวณจากสูตร

$$\alpha = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s^2} \right]$$

เมื่อ n แทน จำนวนข้อสอบทั้งหมดของเครื่องมือวัด

s_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนเป็นรายข้อ

s^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

7. วิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบตามทฤษฎีการสุปร้องอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด คำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความน่าเชื่อถือของคะแนน (G-coefficient) สำหรับการตัดสินใจเชิงสัมพัทธ์ (ρ^2_{δ})

$$\rho^2_{\delta} = \frac{\sigma_p^2}{\sigma_p^2 + \sigma_{\delta}^2}$$

เมื่อ ρ^2_{δ} แทน สัมประสิทธิ์ความน่าเชื่อถือของคะแนน (G-coefficient)

σ_p^2 แทน ความแปรปรวนของแหล่งบุคคล

σ_{δ}^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์

8. ค่าอำนาจจำแนกแบบพหุมิติ (Multidimensional discriminant: *MDISC*)

คำนวณจากสูตร $MDISC_i$ หรือ $A_i = \sqrt{\sum_{k=1}^m a_{ik}^2}$

$MDISC_i$ แทน ค่าอำนาจจำแนกรวมของข้อสอบข้อที่ i ใน m มิติ

m แทน จำนวนของมิติใน θ Space

a_{ik} แทน ค่าอำนาจจำแนกข้อสอบใน G-factor และ S-factor ของมิติที่ k

9. ค่าความยากแบบพหุมิติ (Multidimensional difficulty: *MDIFF*) คำนวณจากสูตร

$$MDIFF_i = \frac{-d_i}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{ik}^2}} \text{ หรือ } B_i = \frac{-d_i}{A_i}$$

d_i แทน ค่าคงที่ (Intercept) ความยากแบบพหุมิติ ของข้อที่ i

10. วิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิคกลุ่มรู้งัดโดยหาความแตกต่างระหว่างคะแนนความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กับ นิสิตชั้นปีที่ 4 หลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา โดยใช้สถิติ Independent t -test

คำนวณจากสูตร $t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$

เมื่อ \bar{X}_1 คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่รู้งัดว่ามีลักษณะที่ต้องการวัด

\bar{X}_2 คือ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่รู้งัดที่ไม่มีลักษณะที่ต้องการวัด

s_1^2 คือ ความแปรปรวนของกลุ่มที่รู้งัดว่ามีลักษณะที่ต้องการวัด

s_2^2 คือ ความแปรปรวนของกลุ่มที่รู้งัดที่ไม่มีลักษณะที่ต้องการวัด

n_1 คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มที่รู้งัดว่ามีลักษณะที่ต้องการวัด

n_2 คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มที่รู้งัดที่ไม่มีลักษณะที่ต้องการวัด

11. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) ของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาล ตามโมเดลการตอบสนองข้อสอบเอกมิตี 2 พารามิเตอร์ หากค่าความสามารถ(θ) ของ ผู้สอบแต่ละคน นำมาแปลงเป็นคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile rank: PR) และคะแนนที่ปกติ (Normalized T-score) แปลผลโดยแบ่งระดับของคะแนนตามหลักความน่าเชื่อถือ แบ่งระดับ ตามค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ ที่ 25 เท่ากับคลอไทล์ที่ 1 ($P_{25} = Q_1$) เปอร์เซนต์ไทล์ ที่ 50 เท่ากับคลอไทล์ ที่ 2 ($P_{50} = Q_2$) เป็นค่ามัธยฐาน และเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 เท่ากับคลอไทล์ที่ 3 ($P_{75} = Q_3$) (Gregory, 2015, p. 88) แบ่งระดับความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลเป็น 4 ระดับ ดังนี้

P_{75} ขึ้นไป มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลในระดับสูง

$P_{50} - P_{74.99}$ มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลในระดับค่อนข้างสูง

$P_{25} - P_{49.99}$ มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลในระดับค่อนข้างต่ำ

ต่ำกว่า P_{25} มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลในระดับต่ำ

สรุปการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ดังนี้

ตารางที่ 3-5 สรุปการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

ขั้นตอน/ วัตถุประสงค์	กลุ่มตัวอย่าง	การออกแบบการวิจัย		ผลที่คาดหวัง
		การวัด	การวิเคราะห์	
1. ศึกษา องค์ประกอบ ความถนัดทาง วิชาชีพพยาบาล	พยาบาลวิชาชีพ 10 คน อาจารย์พยาบาล 11 คน	- การวิเคราะห์ งานโดยใช้ Incident critical technique - แบบสอบถาม	หาค่าร้อยละของ ระดับความ คิดเห็นระดับ 4 และ 5	ได้องค์ประกอบ ความถนัดทาง วิชาชีพพยาบาล ที่กลุ่มตัวอย่าง ประเมินว่ามี ความสำคัญและ ควรนำมาใช้ ในการทดสอบ ความถนัดทาง วิชาชีพพยาบาล

ตารางที่ 3-5 (ต่อ)

ขั้นตอน/ วัตถุประสงค์	กลุ่มตัวอย่าง	การออกแบบการวิจัย		ผลที่คาดหวัง
		การวัด	การวิเคราะห์	
2. สร้างแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล				
2.1 ตรวจสอบ ความตรงตาม เนื้อหา	ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการสร้าง เครื่องมือวัด ความถนัด	พิจารณานิยาม เชิงปฏิบัติการ โครงสร้างการวัด ทดลองใช้ครั้งที่	พิจารณาจาก ข้อเสนอแนะ - ค่าอำนาจ จำแนก (r)	- ใช้นิยาม โครงสร้างการวัด ข้อสอบ Version 1 - ได้ข้อสอบ
2.2 ตรวจสอบ คุณภาพข้อสอบ ตามทฤษฎีการ ทดสอบดั้งเดิม	นักเรียน ม.6 ที่เลือกเรียน โปรแกรม วิทย์-คณิต 40 คน	1 ข้อสอบ Version 1	ความยาก (p) และ ความเที่ยง	Version 2 ที่มีค่า r > 0.10 ค่า $p = 0.2-0.8$ ความเที่ยง ≥ 0.70
3. ตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบ				
3.1 คุณภาพ ข้อสอบรายข้อ ตามทฤษฎีการ ตอบสนอง ข้อสอบพหุมิติ 2 องค์ประกอบ (Bi-factor <i>MIRT</i>)	นักเรียน ม.6 ที่เลือกเรียน โปรแกรม วิทย์-คณิต 855 คน	ทดลองใช้ครั้งที่ 2 (ข้อสอบ Version 2)	วิเคราะห์ข้อมูล ตามโมเดล <i>Bi-factor MIRT</i> หาค่า <i>MDISC</i> , <i>MDIFF</i> ใช้โปรแกรม <i>IRT PRO 2.1</i>	ได้ข้อสอบ Version 3 ที่มีค่า <i>MDISC</i> \geq 0.65, <i>MDIFF</i> ระหว่าง -3 ถึง +3
3.2 ความตรง ตามโครงสร้าง (Bi-factor <i>MCFA</i>)	นักเรียน ม.6 ที่ เลือกเรียน โปรแกรมวิทย์- คณิต 855 คน	ทดลองใช้ครั้งที่ 2 (ข้อสอบ Version 2)	-หาค่า Factor loading ใช้โปรแกรม <i>IRT PRO 2.1</i>	ได้ข้อคำถามที่มี ค่า Standardized factor loading \geq 0.30

ตารางที่ 3-5 (ต่อ)

ขั้นตอน/ วัตถุประสงค์	กลุ่มตัวอย่าง	การออกแบบการวิจัย		ผลที่คาดหวัง
		การวัด	การวิเคราะห์	
3.3 <i>MTMM</i> ตามแนวคิดของ Widaman (1985)	- นักเรียน ม.6 ที่เลือกเรียน โปรแกรม วิทย์-คณิต 279 คน	Model 1 <i>CTCM</i> Model 2 <i>NTCM</i> Model 3 <i>PCTCM</i> Model 4 <i>CTUM</i>	$\Delta\chi^2$ Model 1 <i>CTCM</i> กับ Model 2 <i>NTCM</i> $\Delta\chi^2$ Model 1 กับ Model 3 <i>PCTCM</i> $\Delta\chi^2$ Model 1 กับ Model 4 <i>CTUM</i> ใช้โปรแกรม M Plus 7	- Convergent validity - Discriminant validity - Discriminant validity
Known-group technique	- นิสิตพยาบาล - นักเรียน ชั้น ม.6 กลุ่มละ 40 คน	ทดลองใช้ครั้งที่ 2 (ข้อสอบ Version 2	Independent <i>t</i> -test ใช้โปรแกรม SPSS	- ได้ความตรงเชิง จำแนก
3.4 ตรวจสอบ ความเที่ยงตาม ทฤษฎีการสรุป อ้างอิงความ น่าเชื่อถือของ ผลการวัด (G-theory)	- นักเรียน ชั้น ม.6 ที่เลือกเรียน โปรแกรม วิทย์-คณิต 40 คน	ทดลองใช้ครั้งที่ 2 (ข้อสอบ Version 2	- G-study - D-study 1 facet <i>p x i</i> design ใช้โปรแกรม GENOVA	G-coefficient $\geq .70$
4. เกณฑ์ปกติ (Norms)	นักเรียน ชั้น ม.6 ที่เลือกเรียน โปรแกรมวิทย์- คณิต 500 คน	ทดลองใช้ ข้อสอบ Version 3	Percentile rank normalize T-score	ได้ตารางแสดง เกณฑ์ปกติ ระดับชาติ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลัก คือ การพัฒนาแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะ 4 ประการ คือ 1) ศึกษาองค์ประกอบของความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล 2) สร้างแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล 3) ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ โดยการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ หาค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากแบบพหุมิติ ตามแนวทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ 2 องค์ประกอบ ตรวจสอบความตรงตามโครงสร้าง 3 วิธี คือ วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันพหุมิติ 2 องค์ประกอบ วิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี และเทคนิคกลุ่มรู้อัด ตรวจสอบความเที่ยงของแบบทดสอบตามทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด 4) สร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อตอบคำถามตามวัตถุประสงค์การวิจัย แบ่งการนำเสนอผลการวิจัยออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสร้างแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

ตอนที่ 2 ผลการตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

ในการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบผู้วิจัย วิเคราะห์ข้อมูลตามโมเดลการตอบสนองข้อสอบพหุมิติ 2 องค์ประกอบ (Bi-factor multidimensional item response theory) การตรวจสอบความตรงตามโครงสร้าง 3 วิธี คือ 1) วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันแบบพหุมิติ 2) วิเคราะห์พหุลักษณะ พหุวิธี และ 3) เทคนิคกลุ่มรู้อัด และตรวจสอบความเที่ยงตามทฤษฎี การสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด

ตอนที่ 3 ผลการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าสถิติและตัวแปรต่าง ๆ ดังนี้

สัญลักษณ์แทนค่าสถิติ

n_i แทน ข้อสอบ

n_p แทน กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

n_n แทน กลุ่มตัวอย่างนิสิตคณะพยาบาลศาสตร์

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

SD แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Ku แทน ความโค้ง

Sk แทน ความเบ้

χ^2 แทน สถิติไค-สแควร์

df แทน องศาอิสระ

p แทน ระดับนัยสำคัญทางสถิติ

$RMSEA$ แทน ค่ารากกำลังสองเฉลี่ยของค่าความแตกต่างโดยประมาณ

CFI แทน ดัชนี เปรียบเทียบ

AIC แทน ดัชนีสารสนเทศของอะไคค์

BIC แทน ดัชนีสารสนเทศของเบย์

สัญลักษณ์แทนค่าตัวแปร

a_g แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลในมิติทั่วไป
(G-factor)

a_1 แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบความถนัดมิติตัวเลข (S-factor)

a_2 แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบความถนัดมิติภาษา (S-factor)

a_3 แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบความถนัดมิติเหตุผล (S-factor)

a_4 แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบความถนัดมิติการสังเกต (S-factor)

a_5 แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบความถนัดมิติความจำ (S-factor)

a_6 แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบความถนัดมิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น (S-factor)

a_7 แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบความถนัดมิติความอดทน (S-factor)

d แทน ค่าคงที่ (Intercept) ของความยากแบบพหุมิติสำหรับข้อสอบ

β_1 แทน ค่า Threshold ระหว่างรายการคำตอบที่ 1 และ 2

β_2 แทน ค่า Threshold ระหว่างรายการคำตอบที่ 2 และ 3

β_3 แทน ค่า Threshold ระหว่างรายการคำตอบที่ 3 และ 4

β_4 แทน ค่า Threshold ระหว่างรายการคำตอบที่ 4 และ 5

N แทน ข้อสอบความถนัดมิติตัวเลข

V แทน ข้อสอบความถนัดมิติภาษา

R แทน ข้อสอบความถนัดมิติเหตุผล

A แทน ข้อสอบความถนัดมิติการสังเกต

M แทน ข้อสอบความถนัดมิติความจำ

E แทน ข้อสอบความถนัดมิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น

<i>T</i>	แทน	ข้อสอบความถนัดมิติความอดทน
<i>SN</i>	แทน	ข้อคำถามมาตรฐานค่าความถนัดมิติตัวเลข
<i>SV</i>	แทน	ข้อคำถามมาตรฐานค่าความถนัดมิติภาษา
<i>SR</i>	แทน	ข้อคำถามมาตรฐานค่าความถนัดมิติเหตุผล
<i>SA</i>	แทน	ข้อคำถามมาตรฐานค่าความถนัดมิติการสังเกต
<i>SM</i>	แทน	ข้อคำถามมาตรฐานค่าความถนัดมิติความจำ
<i>SE</i>	แทน	ข้อคำถามมาตรฐานค่าความถนัดมิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น
<i>ST</i>	แทน	ข้อคำถามมาตรฐานค่าความถนัดมิติความอดทน
<i>Napttest</i>	แทน	แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล
<i>Naptself</i>	แทน	แบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล
<i>Mortest</i>	แทน	แบบทดสอบเหตุผลเชิงจริยธรรม
<i>Morself</i>	แทน	แบบสอบถามมาตรฐานค่าเหตุผลเชิงจริยธรรม
<i>Naptitude</i>	แทน	ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล
<i>Moral</i>	แทน	เหตุผลเชิงจริยธรรม

ตอนที่ 1 ผลการสร้างแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยตรวจสอบความตรงตามโครงสร้างด้วยวิธีพหุลักษณะ-พหุวิธีแบบ 2 x 2 จึงได้การสร้างเครื่องมือวัดความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลตามแนวคิดทฤษฎีและนิยามเชิงปฏิบัติการเดียวกัน 2 ฉบับ ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัด ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 127 ข้อ กำหนด คำตอบถูก 1 คะแนน ส่วนคำตอบผิดให้ 0 ฉบับที่ 2 แบบสอบถามความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล เป็นแบบมาตรฐานค่าระดับความถนัด 5 ระดับ ให้ค่าตัวเลข 5, 4, 3, 2, 1 จำนวน 63 ข้อ หลังจากเขียนข้อคำถามตามนิยามเชิงปฏิบัติการแล้ว ผู้วิจัยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 คน ตรวจสอบความสอดคล้องของมิติความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ตามนิยามเชิงปฏิบัติการ ตลอดจนความชัดเจนของภาษาที่ใช้ ผลการคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง (*IOC*) ของความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ ดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 จำนวนข้อสอบ/ ข้อคำถาม ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ และแบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

ความถนัด ทางวิชาชีพพยาบาล	แบบทดสอบ			แบบสอบถาม		
	จำนวนข้อสอบ			จำนวนข้อคำถาม		
	ทั้งหมด	ผ่านเกณฑ์	IOC	ทั้งหมด	ผ่านเกณฑ์	IOC
	(ข้อ)	(ข้อ)		(ข้อ)	(ข้อ)	
มิติตัวเลข	20	18	0.6-1	8	8	0.6-1
มิติภาษา	20	15	0.6-1	8	8	0.7-1
มิติเหตุผล	20	18	0.6-1	9	9	0.6-1
มิติการสังเกต	12	12	0.6-1	8	6	0.6-1
มิติความจำ	15	15	0.6-1	8	8	0.9-1
มิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น	20	20	0.6-1	11	9	0.7-1
มิติความอดทน	20	20	0.6-1	9	7	0.6 - 1
รวมทั้งฉบับ	127	118	-	63	55	-

จากตารางที่ 4-1 แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล 1 ฉบับ 7 มิติ มีข้อสอบ 127 ข้อ ข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ≥ 0.5 จำนวน 118 ข้อ ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.6-1 ดังนั้น จึงมีข้อสอบที่นำไปพัฒนาต่อจำนวนทั้งสิ้น 118 ข้อ เมื่อพิจารณาแยกตามมิติ พบว่า ข้อสอบมิติตัวเลข 20 ข้อ ผ่านเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้อง 18 ข้อ มิติภาษา 20 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 15 ข้อ มิติเหตุผล 20 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 18 ข้อ มิติการสังเกต มิติความจำ มิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น และมิติความอดทน ผ่านเกณฑ์ทุกข้อ จำนวน 12, 15, 20, 20 ข้อ ตามลำดับ

สำหรับแบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล มีข้อคำถาม ทั้งหมด 63 ข้อ ข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ≥ 0.5 จำนวน 55 ข้อ ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.6-1 จึงมีข้อคำถามที่นำไปพัฒนาต่อ จำนวนทั้งสิ้น 55 ข้อ เมื่อพิจารณาแยกตามมิติ พบว่าข้อคำถามมิติตัวเลข มิติภาษา มิติความจำ มิติเหตุผล ผ่านเกณฑ์ทุกข้อ จำนวน 8, 8, 8, 9 ข้อ ตามลำดับ มิติการสังเกต 8 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 6 ข้อ มิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น 11 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 9 ข้อ และมิติความอดทน 9 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 7 ข้อ

หลังจากได้ข้อสอบ/ ข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องผ่านเกณฑ์แล้ว ผู้วิจัยนำไปทดลองใช้ (ครั้งที่ 1) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โปรแกรมวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์

โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ เตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 40 คน โดยสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย ผลการทดลองใช้ครั้งที่ 1 ตรวจสอบความเป็นปรนัย โดยการสัมภาษณ์ นักเรียนกลุ่มตัวอย่างถึงความเหมาะสมของการใช้ภาษา พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจภาษาที่ใช้ หลังจากนั้นนำผลการตอบข้อสอบ/ ข้อคำถามมาวิเคราะห์คุณภาพรายข้อตามทฤษฎีการทดสอบ แบบดั้งเดิมคำนวณค่าความยากรายข้อของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล จากสัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูกต้องกับจำนวนผู้สอบทั้งหมด ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตามสูตรสหสัมพันธ์ แบบพอยท์ไบซีเรียล ค่าความเที่ยงของตามวิธีคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson: $KR-20$) (ตารางที่ 4-2) ส่วนแบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล คำนวณค่าอำนาจจำแนก โดยคำนวณค่าสหสัมพันธ์ของคะแนนรายข้อและคะแนนรวม ค่าความเที่ยงตามสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α) ของครอนบาร์ค (ตารางที่ 4-3)

ตารางที่ 4-2 ค่าความยากรายข้อ (p) ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล จำแนกตามมิติ และรวมทั้งฉบับ

ความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาล	จำนวนข้อสอบ		ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)	ความเที่ยง ($KR-20$)
	ทั้งหมด (ข้อ)	ผ่านเกณฑ์ (ข้อ)			
มิติตัวเลข	18	18	0.45-0.75	0.40-0.75	0.87
มิติภาษา	15	10	0.40-0.58	0.32-0.77	0.79
มิติเหตุผล	18	15	0.30-0.78	0.33-0.81	0.83
มิติการสังเกต	12	10	0.53-0.83	0.45-0.84	0.86
มิติความจำ	15	15	0.50-0.78	0.63-0.84	0.93
มิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น	20	16	0.28-0.65	0.11-0.89	0.85
มิติความอดทน	18	18	0.30-0.60	0.42-0.84	0.94
ทั้งฉบับ	118	102	0.28-0.83	0.11- 0.89	0.94

ตารางที่ 4-2 แบบทดสอบวัดความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลทั้งฉบับ จำนวน 118 ข้อ มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ 102 ข้อ ค่าความยากรายข้ออยู่ระหว่าง 0.28-0.83 ค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.11-0.89 ค่าความเที่ยง ($KR-20$) ระหว่าง เท่ากับ 0.79-0.94 เมื่อพิจารณาแยกตามมิติ พบว่ามิติตัวเลข มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ 18 ข้อ ค่าความยาก 0.45-0.75 ค่าอำนาจจำแนก 0.40-0.75

ค่า KR-20 เท่ากับ 0.87 มิติภาษาผ่านเกณฑ์ 10 ข้อ ค่าความยาก 0.40-0.58 อำนาจจำแนก 0.32-0.77
 ค่า KR-20 เท่ากับ 0.79 มิติเหตุผล ผ่านเกณฑ์ 15 ข้อค่าความยาก 0.30-0.78 อำนาจจำแนก 0.33-0.81
 ค่า KR-20 เท่ากับ 0.83 มิติการสังเกต ผ่านเกณฑ์ 10 ข้อค่าความยาก 0.53-0.83 อำนาจจำแนก
 0.45-0.84 ค่า KR-20 เท่ากับ 0.86 มิติความจำ ผ่านเกณฑ์ 15 ข้อ ค่าความยาก 0.50-0.78 อำนาจ
 จำแนก 0.63-0.84 ค่า KR-20 เท่ากับ 0.93 มิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น ผ่านเกณฑ์ 16 ข้อ ค่าความยาก
 0.28-0.65 อำนาจจำแนก 0.11-0.89 ค่า KR-20 เท่ากับ 0.85 และมิติความอดทน ผ่านเกณฑ์ 18 ข้อ
 ค่าความยาก 0.30-0.60 อำนาจจำแนก 0.42-0.84 ค่า KR-20 เท่ากับ 0.94

ตารางที่ 4-3 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) และค่าความเที่ยง (α) ของแบบสอบถามมาตรฐาน
 ค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล จำแนกตามมิติและรวมทั้งฉบับ

ความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาล	จำนวน (ข้อ)	อำนาจจำแนก (r)	ความเที่ยง (α)
มิติตัวเลข	8	0.30-0.73	0.85
มิติภาษา	8	0.18-0.61	0.66
มิติเหตุผล	9	0.28-0.63	0.80
มิติการสังเกต	6	0.52-0.86	0.87
มิติความจำ	8	0.39-0.66	0.82
มิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น	9	0.51-0.72	0.88
มิติความอดทน	7	0.47-0.68	0.79
ทั้งฉบับ	55	0.18-0.86	0.93

จากตารางที่ 4-3 แบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลทั้งฉบับ
 จำนวน 55 ข้อ ค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.18-0.86 ค่าความเที่ยงสัมประสิทธิ์แอลฟา (α)
 เท่ากับ 0.93 เมื่อพิจารณาแยกตามมิติพบว่ามิติตัวเลข ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30-0.73 ค่า α
 เท่ากับ 0.85 มิติภาษาค่า อำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.18-0.61 ค่า α เท่ากับ 0.66 มิติเหตุผล
 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.28-0.63 ค่า α เท่ากับ 0.80 มิติการสังเกต ค่าอำนาจจำแนก 0.52-0.86
 ค่า α เท่ากับ 0.87 มิติความจำ ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.39-0.66 ค่า α เท่ากับ 0.82
 มิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.51-0.72 ค่า α เท่ากับ 0.88 และมิติ
 ความอดทน ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.47-0.68 ค่า α เท่ากับ 0.79

ตอนที่ 2 ผลการตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

จากทดลองใช้ ครั้งที่ 1 พบว่า แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมีข้อสอบที่เป็นไปตามเกณฑ์การพัฒนาข้อสอบรายข้อ 102 ข้อ แบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล 55 ข้อ หลังจากนั้น ผู้วิจัยนำแบบทดสอบ/แบบสอบถาม ไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เลือกเรียน โปรแกรมวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ จำนวน 855 คน วิเคราะห์ข้อมูลตาม โมเดลการตอบสนองข้อสอบพหุมิติ 2 องค์ประกอบ (Bi-factor multidimensional item response theory: Bi-factor *MIRT*) 2 พารามิเตอร์ ด้วยโปรแกรม IRT PRO version 2.1 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกแบบพหุมิติ (Multidimensional discriminant: *MDISC*) ≥ 0.65 และค่าพารามิเตอร์ความยากแบบพหุมิติ (Multidimensional difficulty: *MDIFF*) ระหว่าง -3 ถึง +3 หลังจากได้ข้อสอบ/ข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์แล้ว นำไปตรวจสอบความตรงตามโครงสร้าง 3 วิธี คือ 1) วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันแบบพหุมิติ 2 องค์ประกอบ (Bi-factor multidimensional confirmatory factor analysis: Bi-factor *MCFA*) ด้วยโปรแกรม IRT PRO version 2.1 คัดเลือกข้อสอบ/ข้อคำถามที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (Standardized factor loading) ≥ 0.30 2) วิเคราะห์พหุลักษณะพหุวิธี (Multitrait-multimethod analysis: *MTMM*) คุณลักษณะ 2 คุณลักษณะและวิธีวัด 2 วิธี ด้วยโปรแกรม M Plus version 7 และ 3) วิเคราะห์ข้อมูลตามเทคนิคกลุ่มรู้จัก (Known-group technique) โดยเปรียบเทียบคะแนนความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กับนิสิตพยาบาลชั้นปีที่ 4 หลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ด้วยโปรแกรม SPSS และตรวจสอบความเที่ยงของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลตามทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด (G-theory) หาค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง (G-coefficient) เมื่อได้ค่า G-coefficient แล้วจึงออกแบบเงื่อนไขในขั้นการตัดสินใจ (D-study) แบบ 1 Facet คือ ความยาวของแบบทดสอบ p crossed i design ($p \times i$)

เนื่องจากในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยมีการตรวจสอบความตรงตามโครงสร้างด้วยวิธีพหุลักษณะพหุวิธี ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนำแบบทดสอบและแบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล มาวิเคราะห์ข้อคำถามรายข้อ และวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันพหุมิติ 2 องค์ประกอบ เพื่อแสดงให้เห็นว่า เครื่องมือทั้งสองฉบับที่จะนำมาวิเคราะห์พหุลักษณะพหุวิธี มีความตรงตามโครงสร้าง นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการตรวจสอบเหมาะสมของข้อมูลที่จะนำมาวิเคราะห์ตาม โมเดลการตอบสนองข้อสอบพหุมิติ โดยวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจชนิดองค์ประกอบหลัก (Principal component) พิจารณาค่าไอแกนขององค์ประกอบแรกมีค่ามากกว่า 1 ค่าร้อยละขององค์ประกอบหลักตัวแรก

ที่อธิบายความแปรปรวนทั้งหมด น้อยกว่าร้อยละ 40 และค่าอัตราส่วนระหว่างค่าไอเกนขององค์ประกอบแรก (λ_1) ต่อค่าไอเกนขององค์ประกอบที่สอง (λ_2) มีค่าน้อยกว่า 4 แสดงว่าข้อมูลมีความเป็นพหุมิติ นำเสนอผลการตรวจสอบความเป็นพหุมิติของข้อมูลตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 ผลการตรวจสอบความเป็นพหุมิติของแบบทดสอบและแบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

องค์ประกอบที่	แบบทดสอบ		แบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล	
	ค่าไอเกน (λ)	ค่าร้อยละของความแปรปรวน	ค่าไอเกน (λ)	ค่าร้อยละของความแปรปรวน
1	17.399	17.06	13.892	25.26
2	6.492	6.37	4.734	8.61
3	3.775	3.70	2.346	4.27
	$\lambda_1/\lambda_2 = 2.68$		$\lambda_1/\lambda_2 = 2.93$	

จากตารางที่ 4-4 ผลการตรวจสอบความเป็นพหุมิติของข้อมูล พบว่า ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบหลักของแบบทดสอบและแบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล พบว่า ค่า λ ขององค์ประกอบตัวแรก (λ_1) ที่ได้จากการวิเคราะห์มีค่า 17.399 และ 13.892 ตามลำดับ ซึ่งมากกว่า 1 แสดงว่าข้อมูลมีความเป็นพหุมิติ ส่วนค่าร้อยละขององค์ประกอบหลักตัวแรกที่อธิบายความแปรปรวนทั้งหมดได้ร้อยละ 17.06 และ 25.26 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าร้อยละ 40 สำหรับอัตราส่วนระหว่างค่าไอเกนขององค์ประกอบแรก (λ_1) ต่อค่าไอเกนขององค์ประกอบที่สอง (λ_2) เท่ากับ 2.68 และ 2.93 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า < 4 บ่งชี้ว่าข้อมูลมีความพหุมิติ ดังนั้น ข้อมูลผลการตอบข้อสอบแบบทดสอบและแบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล จึงมีความเหมาะสมที่จะใช้วิเคราะห์แบบพหุมิติ

2. ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อตามโมเดลการตอบสนองข้อสอบพหุมิติ 2 องค์ประกอบ (Bi-factor *MIRT*) ของแบบทดสอบและแบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ที่ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกแบบพหุมิติ (*MDISC*) และพารามิเตอร์ความยากแบบพหุมิติ (*MDIFF*) ผ่านเกณฑ์อำนาจจำแนกตามมิติ ตารางที่ 4-5 ถึงตารางที่ 4-8

ตารางที่ 4-5 จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลที่ผ่านเกณฑ์
จำแนกตามมิติ

ความถนัด ทางวิชาชีพพยาบาล	จำนวนข้อ ที่ทดสอบ (ข้อ)	ข้อสอบที่ค่าพารามิเตอร์เป็นไปตามเกณฑ์	
		จำนวน (ข้อ)	ข้อที่
มิติตัวเลข	18	15	N1, N3, N4, N5, N6, N9, N10, N11, N12, N13, N14, N15, N16, N17, N18
มิติภาษา	10	5	V27, V29, V30, V31, V33
มิติเหตุผล	15	8	R34, R35, R39, R41, R43, R45, R47, R48
มิติการสังเกต	10	5	A57, A58, A59, A62, A63
ความจำ	15	10	M6, M7, M8, M9, M10, M11, M12, M13, M14, M15
มิติการเห็นอกเห็นใจ ผู้อื่น	16	9	E16, E17, E19, E21, E22, E24, E30, E34, E35
มิติความอดทน	18	15	T36, T37, T38, T39, T40, T41, T42, T43, T46, T47, T48, T49, T50, T51, T53
รวมทั้งฉบับ	102	67	

ตารางที่ 4-6 ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกแบบพหุมิติ (*MDISC*) และพารามิเตอร์ความยากแบบพหุมิติ (*MDIFF*) รายข้อของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลที่ผ่านเกณฑ์ จำแนกตามมิติ

No.	Item	a_g	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	d	<i>MDISC</i>	<i>MDIFF</i>
<u>มิติตัวเลข 15 ข้อ</u>												
1	N1	1.03	2.15	-	-	-	-	-	-	0.74	2.38	-0.31
2	N3	1.28	1.77	-	-	-	-	-	-	0.86	2.18	-0.39
3	N4	1.37	2.08	-	-	-	-	-	-	2.08	2.49	-0.84
4	N5	1.06	1	-	-	-	-	-	-	0.88	1.46	-0.60
5	N6	1.3	1.6	-	-	-	-	-	-	1.80	2.06	-0.87
6	N9	2.71	1.78	-	-	-	-	-	-	2.86	3.24	-0.88
7	N10	2.55	1.24	-	-	-	-	-	-	3.81	2.84	-1.34
8	N11	1.71	1.5	-	-	-	-	-	-	2.20	2.27	-0.97
9	N12	1.49	1.1	-	-	-	-	-	-	1.90	1.85	-1.03
10	N13	1.64	1.01	-	-	-	-	-	-	2.21	1.93	-1.15
11	N14	0.88	0.87	-	-	-	-	-	-	0.88	1.24	-0.71
12	N15	1.22	1.27	-	-	-	-	-	-	1.01	1.76	-0.57
13	N16	1.06	0.71	-	-	-	-	-	-	0.75	1.28	-0.59
14	N17	1.59	1.38	-	-	-	-	-	-	0.59	2.11	-0.28
15	N18	0.75	0.72	-	-	-	-	-	-	0.27	1.04	-0.26
<u>มิติภาษา 5 ข้อ</u>												
16	V27	1.68	-	1.43	-	-	-	-	-	2.85	2.21	-1.29
17	V29	1.98	-	1.07	-	-	-	-	-	2.73	2.25	-1.21
18	V30	0.9	-	0.73	-	-	-	-	-	1.42	1.16	-1.23
19	V31	1.84	-	1.47	-	-	-	-	-	2.17	2.36	-0.92
20	V33	1.61	-	0.77	-	-	-	-	-	2.35	1.78	-1.32

ตารางที่ 4-6 (ต่อ)

No.	Item	a_g	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	d	<i>MDISC</i>	<i>MDIFF</i>
<u>มิติเหตุผล 8 ข้อ</u>												
21	R34	2.77	-	-	1.19	-	-	-	-	4.49	3.01	-1.49
22	R35	2.61	-	-	1.15	-	-	-	-	3.63	2.85	-1.27
23	R39	0.86	-	-	0.73	-	-	-	-	1.23	1.13	-1.09
24	R41	0.87	-	-	0.77	-	-	-	-	1.13	1.16	-0.97
25	R43	1.35	-	-	1.65	-	-	-	-	1.75	2.13	-0.82
26	R45	1.89	-	-	1.42	-	-	-	-	2.52	2.36	-1.07
27	R47	1.3	-	-	1.11	-	-	-	-	1.57	1.71	-0.92
28	R48	1.59	-	-	0.93	-	-	-	-	1.93	3.13	-1.78
<u>มิติการสังเกต 5 ข้อ</u>												
29	A57	0.81	-	-	-	1.28	-	-	-	1.51	-0.55	1.51
30	A58	1.38	-	-	-	1.44	-	-	-	1.99	-1.35	1.99
31	A59	0.67	-	-	-	1.18	-	-	-	1.36	-1.41	1.36
32	A62	1.28	-	-	-	1.32	-	-	-	1.84	-1.35	1.84
33	A63	1.38	-	-	-	1.42	-	-	-	1.98	-1.34	1.98
<u>มิติความจำ 10 ข้อ</u>												
34	M6	0.78	-	-	-	-	1.85	-	-	2.40	2.01	-1.20
35	M7	1.59	-	-	-	-	2.72	-	-	5.27	3.15	-1.67
36	M8	1.82	-	-	-	-	2.58	-	-	4.94	3.16	-1.56
37	M9	0.86	-	-	-	-	1.47	-	-	2.57	1.70	-1.51
38	M10	1.06	-	-	-	-	1.35	-	-	2.89	1.72	-1.68
39	M11	1.26	-	-	-	-	1.53	-	-	2.55	1.98	-1.29
40	M12	1.71	-	-	-	-	2.59	-	-	4.08	3.10	-1.31
41	M13	0.91	-	-	-	-	1.72	-	-	2.71	1.95	-1.39

ตารางที่ 4-6 (ต่อ)

No.	Item	a_g	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	d	MDISC	MDIFF
42	M14	1.04	-	-	-	-	1.47	-	-	3.03	1.80	-1.68
43	M15	1.08	-	-	-	-	1.42	-	-	2.78	1.78	-1.56
<u>มิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น 9 ข้อ</u>												
44	E16	1.15	-	-	-	-	-	1.57	-	1.64	1.95	-0.84
45	E17	0.97	-	-	-	-	-	1.36	-	1.46	1.67	-0.87
46	E19	1.19	-	-	-	-	-	1	-	1.68	1.55	-1.08
47	E21	1.03	-	-	-	-	-	1.2	-	1.51	1.58	-0.95
48	E22	0.66	-	-	-	-	-	0.83	-	0.75	1.06	-0.71
49	E24	1.36	-	-	-	-	-	1.84	-	1.6	2.29	-0.70
50	E30	1.75	-	-	-	-	-	1.86	-	2.42	2.55	-0.95
51	E34	1.55	-	-	-	-	-	1.45	-	1.71	2.12	-0.81
52	E35	0.94	-	-	-	-	-	0.95	-	0.74	1.34	-0.55
<u>มิติความอดทน 15 ข้อ</u>												
53	T36	1.6	-	-	-	-	-	-	2.15	2.25	2.68	-0.84
54	T37	2.12	-	-	-	-	-	-	2.39	3.3	3.19	-1.03
55	T38	2.23	-	-	-	-	-	-	2.8	3.33	3.58	-0.93
56	T39	1.45	-	-	-	-	-	-	1.95	2.35	2.43	-0.97
57	T40	1.35	-	-	-	-	-	-	1.52	2.53	2.03	-1.24
58	T41	0.85	-	-	-	-	-	-	1	1.36	1.31	-1.04
59	T42	0.8	-	-	-	-	-	-	1.7	1.62	1.88	-0.86
60	T43	1.25	-	-	-	-	-	-	1.56	0.99	2.00	-0.50
61	T46	1.17	-	-	-	-	-	-	2.36	1.93	2.63	-0.73
62	T47	0.99	-	-	-	-	-	-	1.21	0.8	1.56	-0.51
63	T48	0.8	-	-	-	-	-	-	1.8	0.93	1.97	-0.47

ตารางที่ 4-6 (ต่อ)

No	Item	a_g	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	d	<i>MDISC</i>	<i>MDIFF</i>	
64	T49	1.43	-	-	-	-	-	-	2.22	1.76	2.64	-0.67	
65	T50	0.66	-	-	-	-	-	-	1.08	0.65	1.27	-0.51	
66	T51	0.84	-	-	-	-	-	-	0.85	0.5	1.20	-0.42	
67	T53	0.8	-	-	-	-	-	-	1.34	0.53	1.56	-0.34	
											Min	1.04	-1.68
											Max	3.58	-0.26
											\bar{X}	2.02	-0.97
											<i>SD</i>	0.60	0.37

จากตารางที่ 4-5 และตารางที่ 4-6 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อตามโมเดลการตอบสนองข้อสอบพหุมิติ 2 องค์ประกอบ 2 พารามิเตอร์ ของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล มีข้อสอบทั้งหมด 102 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 67 ข้อ ค่า *MDISC* อยู่ระหว่าง 1.04 ถึง 3.58 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.02 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60 ค่า *MDIFF* อยู่ระหว่าง -1.68 ถึง -0.26 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ -0.97 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.37 โดยข้อสอบที่มีค่า *MDISC* สูงสุด คือ ข้อ T38 อยู่ในมิติความอดทน ข้อสอบที่มีค่า *MDISC* ต่ำสุดและค่า *MDIFF* สูงสุด คือ ข้อ N18 อยู่ในมิติตัวเลข ส่วนข้อสอบที่มีค่า *MDIFF* ต่ำสุด คือ ข้อ M14 อยู่ในมิติความจำ

เมื่อพิจารณาความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล แยกตามมิติ พบว่า มิติตัวเลข มีข้อสอบ 18 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 15 ข้อ ค่า *MDISC* อยู่ระหว่าง 1.04 ถึง 3.24 และค่า *MDIFF* อยู่ระหว่าง -1.34 ถึง -0.26 มิติภาษามีข้อสอบ 10 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 5 ข้อ ค่า *MDISC* อยู่ระหว่าง 1.16 ถึง 2.36 ค่า *MDIFF* อยู่ระหว่าง -1.32 ถึง -0.92 มิติเหตุผลมีข้อสอบ 15 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 8 ข้อ ค่า *MDISC* อยู่ระหว่าง 1.13 ถึง 3.01 ค่า *MDIFF* อยู่ระหว่าง -1.49 ถึง -0.82 มิติการสังเกต มีข้อสอบ 10 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 5 ข้อ ค่า *MDISC* อยู่ระหว่าง 1.36 ถึง 1.99 ค่า *MDIFF* อยู่ระหว่าง -1.41 ถึง -0.55 มิติความจำมีข้อสอบ 15 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 10 ข้อ ค่า *MDISC* อยู่ระหว่าง 1.70 ถึง 3.16 ค่า *MDIFF* อยู่ระหว่าง -1.68 ถึง -1.20 มิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่นมีข้อสอบ 16 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 9 ข้อ ค่า *MDISC* อยู่ระหว่าง 1.06 ถึง 2.55 ค่า *MDIFF* อยู่ระหว่าง -1.08 ถึง -0.55 และมิติความอดทน มีข้อสอบ 18 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 15 ข้อ ค่า *MDISC* อยู่ระหว่าง 1.20 ถึง 3.58 ค่า *MDIFF* อยู่ระหว่าง -1.24 ถึง -0.34

จะเห็นได้ว่าข้อสอบในแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล มีติตัวเลข ภาษา เหตุผล ความจำ การเห็นอกเห็นใจผู้อื่น และความอดทน สามารถจำแนกผู้สอบที่มีความสามารถต่ำและสูง ได้ในปานกลางถึงสูงมาก มีเพียงมิติเดียว คือมิติการสังเกต ที่สามารถจำแนกผู้สอบที่มีความสามารถต่ำและสูงได้สูงถึงสูงมาก ในขณะที่เดียวกัน ข้อสอบในแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลทุกมิติเป็นข้อสอบที่ง่าย

ตารางที่ 4-7 จำนวนข้อคำถามของแบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ที่ผ่านเกณฑ์ จำแนกตามมิติ

ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล	จำนวนข้อที่ทดสอบ (ข้อ)	ข้อคำถามที่ค่าพารามิเตอร์ที่ผ่านเกณฑ์	
		จำนวน (ข้อ)	ข้อที่
มิติตัวเลข	8	6	SN1, SN2, SN3, SN5, SN6, SN8
มิติภาษา	8	4	SV9, SV10, SV11, SV16
มิติเหตุผล	9	3	SR17, SR23, SR25
มิติการสังเกต	6	6	SA26, SA27, SA28, SA29, SA30, SA31
มิติความจำ	8	5	SM32, SM33, SM34, SM35, SM37
มิติความเห็นอกเห็นใจผู้อื่น	9	9	SE40, SE41, SE42, SE43, SE44, SE45, SE46, SE47, SE48
มิติความอดทน	7	7	ST49, ST50, ST51, ST52, ST53, ST54, ST55
ทั้งฉบับ	55	40	

ตารางที่ 4-8 ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกแบบพหุมิติ (*MDISC*) และค่า Threshold (β) แบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล
ที่ผ่านเกณฑ์ จำแนกตามมิติ

No.	Items	a_g	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	<i>MDISC</i>	d_1	d_2	d_3	d_4	Threshold			
															β_1	β_2	β_3	β_4
<u>มิติตัวเลข 6 ข้อ</u>																		
1	SN1	0.94	2.25	-	-	-	-	-	-	2.44	4.81	2.16	-0.46	-2.68	-1.97	-0.89	0.19	1.10
2	SN2	1.79	3.73	-	-	-	-	-	-	4.14	7.52	2.28	-2.07	-5.88	-1.82	-0.55	0.50	1.42
3	SN3	1.72	3.26	-	-	-	-	-	-	3.69	6.53	2.25	-1.84	-5.18	-1.77	-0.61	0.50	1.41
4	SN5	1.67	2.1	-	-	-	-	-	-	2.68	4.89	1.57	-1.85	-4.58	-1.82	-0.59	0.69	1.71
5	SN6	1.5	1.72	-	-	-	-	-	-	2.28	4.86	1.63	-1.27	-4.07	-2.13	-0.71	0.56	1.78
6	SN8	1.46	2.13	-	-	-	-	-	-	2.58	4.76	1.79	-1.44	-4.09	-1.84	-0.69	0.56	1.58
<u>มิติความจำ 4 ข้อ</u>																		
7	SV9	0.98	-	1.47	-	-	-	-	-	1.77	7.54	5.25	2.06	-1.34	-4.27	-2.97	-1.17	0.76
8	SV10	1.35	-	2.37	-	-	-	-	-	2.73	8.62	6.08	1.22	-3.36	-3.16	-2.23	-0.45	1.23
9	SV11	1.51	-	1.91	-	-	-	-	-	2.43	7.64	5.18	0.81	-3.16	-3.14	-2.13	-0.33	1.30
10	SV16	1.17	-	0.71	-	-	-	-	-	1.37	5.90	2.55	-0.16	-3.08	-4.31	-1.86	0.12	2.25

ตารางที่ 4-8 (ต่อ)

No.	Items	a_g	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	MDISC	d_1	d_2	d_3	d_4	Threshold			
															β_1	β_2	β_3	β_4
<u>มติเหตุผล 3 ข้อ</u>																		
11	SR17	1.3	-	-	0.83	-	-	-	-	1.54	6.06	3.58	0.70	-1.94	-3.93	-2.32	-0.45	1.26
12	SR23	1.69	-	-	1.65	-	-	-	-	2.36	8.26	5.84	1.57	-1.94	-3.50	-2.47	-0.66	0.82
13	SR25	1.1	-	-	0.84	-	-	-	-	1.38	5.57	3.33	0.87	-1.69	-4.02	-2.41	-0.63	1.22
<u>มติการสังเกต 6 ข้อ</u>																		
14	SA26	1.3	-	-	-	1.48	-	-	-	1.97	7.54	4.09	0.50	-2.19	-3.83	-2.08	-0.25	1.11
15	SA27	1.53	-	-	-	1.3	-	-	-	2.01	7.64	4.47	0.95	-2.36	-3.81	-2.23	-0.47	1.18
16	SA28	1.24	-	-	-	1.11	-	-	-	1.66	6.92	3.59	0.97	-1.87	-4.16	-2.16	-0.58	1.12
17	SA29	1.55	-	-	-	1.37	-	-	-	2.07	7.36	3.31	-0.06	-2.92	-3.56	-1.60	0.03	1.41
18	SA30	1.77	-	-	-	1.48	-	-	-	2.31	8.58	4.51	0.64	-2.85	-3.72	-1.95	-0.28	1.24
19	SA31	1.46	-	-	-	1.22	-	-	-	1.90	7.08	3.57	0.10	-2.74	-3.72	-1.88	-0.05	1.44

ตารางที่ 4-8 (ต่อ)

No.	Items	a_g	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	MDISC	d_1	d_2	d_3	d_4	Threshold			
															β_1	β_2	β_3	β_4
<u>มิตិความจำ 5 ข้อ</u>																		
20	SM32	1.21	-	-	-	-	0.81	-	-	1.46	5.45	3.06	0.09	-2.33	-3.74	-2.10	-0.06	1.60
21	SM33	1.6	-	-	-	-	1.77	-	-	2.39	6.92	2.92	-1.23	-3.85	-2.90	-1.22	0.52	1.61
22	SM34	1.85	-	-	-	-	1.14	-	-	2.17	6.86	3.68	0.00	-3.21	-3.16	-1.69	0.00	1.48
23	SM35	1.62	-	-	-	-	0.74	-	-	1.78	6.37	3.06	-0.27	-2.94	-3.58	-1.72	0.15	1.65
24	SM37	1.68	-	-	-	-	1.14	-	-	2.03	5.71	2.32	-1.18	-4.07	-2.81	-1.14	0.58	2.00
<u>มิติกการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น 9 ข้อ</u>																		
25	SE40	0.97	-	-	-	-	-	2.04	-	2.26	8.38	5.01	2.09	-1.00	-3.71	-2.22	-0.93	0.44
26	SE41	1.02	-	-	-	-	-	1.76	-	2.03	7.96	5.24	1.78	-1.72	-3.91	-2.58	-0.88	0.85
27	SE42	1.04	-	-	-	-	-	1.8	-	2.08	7.30	5.12	2.07	-1.22	-3.51	-2.46	-1.00	0.59
28	SE43	1.39	-	-	-	-	-	2.19	-	2.59	8.22	5.79	2.50	-1.35	-3.17	-2.23	-0.96	0.52
29	SE44	1.39	-	-	-	-	-	1.71	-	2.20	7.55	4.91	1.32	-1.93	-3.43	-2.23	-0.60	0.88
30	SE45	0.89	-	-	-	-	-	1.42	-	1.68	6.36	4.62	2.11	-0.78	-3.80	-2.76	-1.26	0.47

ตารางที่ 4-8 (ต่อ)

No.	Items	a_g	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	MDISC	d_1	d_2	d_3	d_4	Threshold			
															β_1	β_2	β_3	β_4
31	SE46	1.09	-	-	-	-	-	1.43	-	1.80	8.20	4.69	1.58	-1.30	-4.56	-2.61	-0.88	0.72
32	SE47	0.97	-	-	-	-	-	1.47	-	1.76	6.76	4.99	2.12	-0.98	-3.84	-2.83	-1.20	0.56
33	SE48	0.90	-	-	-	-	-	0.89	-	1.27	6.40	4.47	1.72	-0.86	-5.06	-3.53	-1.36	0.68
<u>มีติความอคทน 7 ข้อ</u>																		
34	ST49	1.09	-	-	-	-	-	-	0.99	2.50	3.12	1.36	-0.68	-2.88	-3.60	-1.57	0.79	3.33
35	ST50	1.47	-	-	-	-	-	-	1.1	3.12	6.50	3.76	1.04	-1.90	-6.02	-3.48	-0.96	1.76
36	ST51	1.06	-	-	-	-	-	-	0.94	2.41	4.76	2.75	0.74	-1.55	-5.71	-3.30	-0.89	1.86
37	ST52	0.79	-	-	-	-	-	-	1.29	2.57	4.16	2.28	-0.16	-2.37	-4.68	-2.56	0.18	2.66
38	ST53	1.27	-	-	-	-	-	-	0.96	2.71	5.80	3.78	0.76	-1.79	-6.19	-4.04	-0.81	1.91
39	ST54	0.89	-	-	-	-	-	-	1.33	2.72	4.41	2.70	0.28	-1.91	-4.68	-2.87	-0.30	2.03
40	ST55	0.72	-	-	-	-	-	-	0.85	1.89	3.48	2.11	0.14	-1.82	-5.31	-3.22	-0.21	2.78

จากตารางที่ 4-7 และตารางที่ 4-8 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อตามโมเดลการตอบสนองข้อสอบพหุมิติ 2 องค์ประกอบ 2 พารามิเตอร์ พบว่า แบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมีข้อคำถามทั้งหมด 55 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 40 ข้อ ค่า *MDISC* อยู่ระหว่าง 1.11 ถึง 4.14 ค่า Threshold อยู่ระหว่าง -5.06 ถึง 2.25 ซึ่งมีค่าเรียงลำดับทุกข้อ คือ ค่า $\beta_4 > \beta_3 > \beta_2 > \beta_1$ เมื่อพิจารณาแยกตามมิติ พบว่า มิติตัวเลขมีข้อคำถาม 8 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 6 ข้อ ค่า *MDISC* อยู่ระหว่าง 2.28 ถึง 4.14 ค่า Threshold อยู่ระหว่าง -2.13 ถึง 1.78 มิติภาษามีข้อคำถาม 8 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 4 ข้อ ค่า *MDISC* อยู่ระหว่าง 1.37 ถึง 2.73 ค่า Threshold อยู่ระหว่าง -4.31 ถึง 2.25 มิติเหตุผลมีข้อคำถาม 9 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 3 ข้อ ค่า *MDISC* อยู่ระหว่าง 1.38 ถึง 2.36 ค่า Threshold อยู่ระหว่าง -4.02 ถึง 1.26 มิติการสังเกตมีข้อคำถาม 6 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 6 ข้อ ค่า *MDISC* อยู่ระหว่าง 1.66 ถึง 2.31 ค่า Threshold อยู่ระหว่าง -4.16 ถึง 1.44 มิติความจำมีข้อคำถาม 8 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 5 ข้อ ค่า *MDISC* อยู่ระหว่าง 1.46 ถึง 2.39 ค่า Threshold อยู่ระหว่าง -3.74 ถึง 2.00 มิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่นมีข้อคำถาม 9 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 9 ข้อ ค่า *MDISC* อยู่ระหว่าง 1.27 ถึง 2.59 ค่า Threshold อยู่ระหว่าง -5.06 ถึง 0.88 และมิติความอดทนมีข้อคำถาม 7 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 7 ข้อ มีค่า *MDISC* อยู่ระหว่าง 1.11 ถึง 1.84 ค่า Threshold อยู่ระหว่าง -3.64 ถึง 1.96

3. ผลการตรวจสอบความตรงตามโครงสร้าง

ผู้วิจัยตรวจสอบความตรงตามโครงสร้าง 3 วิธี คือ 1) วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พหุมิติ 2 องค์ประกอบ 2) วิเคราะห์พหุลักษณะพหุวิธี และ 3) เทคนิคกลุ่มรู้ชัด ในการตรวจสอบความตรงตามโครงสร้างด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันแบบพหุมิติ 2 องค์ประกอบ ทดสอบความกลมกลืนของโมเดล โดยเทียบกับดัชนีการวัดสารสนเทศทางทฤษฎี (Information theoretic measures) ผู้วิจัยใช้คะแนนผลการตอบแบบทดสอบและแบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ส่วนการวิเคราะห์พหุลักษณะพหุวิธี และเทคนิคกลุ่มรู้ชัด ผู้วิจัยใช้คะแนนจากแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.1 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

ตารางที่ 4-9

ตารางที่ 4-9 ค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลจำแนกตามมิติ และคะแนนรวมทั้งฉบับ ($n_p = 855$)

ความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาล	คะแนน เต็ม	Min	Max	\bar{X}	<i>SD</i>	<i>Sk</i>	<i>Ku</i>
มิติตัวเลข	15	1	15	10.35	4.03	-0.52	-0.98
มิติภาษา	5	0	5	4.02	1.37	-1.45	1.09
มิติเหตุผล	8	0	8	6.26	2.09	-1.29	0.69
มิติการสังเกต	5	0	5	3.99	1.30	-1.41	1.41
มิติความจำ	10	0	10	8.69	2.24	-2.18	4.15
มิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น	9	0	9	6.53	2.58	-1.16	0.29
มิติความอดทน	15	0	15	10.58	4.36	-0.91	-0.52
ทั้งฉบับ	67	7	67	50.43	12.66	-1.12	0.58

จากตารางที่ 4-9 แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ทั้งฉบับมีข้อสอบทั้งหมด 67 ข้อ คะแนนเต็ม 67 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 50.43 คะแนนสูงสุด 67 คะแนน คะแนนต่ำสุด 7 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 12.66 มีค่าความเบ้ -1.12 (เบ้ซ้าย) แสดงว่าคะแนนความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลของนักเรียนส่วนใหญ่สูงกว่าค่าเฉลี่ย ส่วนความโด่งหรือความสูงของการแจกแจง มีค่า 0.58 มีลักษณะโค้งแบน

เมื่อพิจารณาแยกตามมิติ พบว่ามิติตัวเลข คะแนนเต็ม 15 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 10.35 คะแนนสูงสุด 15 คะแนน คะแนนต่ำสุด 1 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.03 ค่าความเบ้ -0.52 ความโด่ง -0.98 มิติภาษา คะแนนเต็ม 5 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 4.02 คะแนนสูงสุด 5 คะแนน คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.37 ค่าความเบ้ -1.45 ความโด่ง 1.09 มิติเหตุผล คะแนนเต็ม 8 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 6.26 คะแนนสูงสุด 8 คะแนน คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.09 ค่าความเบ้ -1.29 ความโด่ง 0.69 มิติการสังเกต คะแนนเต็ม 5 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 3.99 คะแนนสูงสุด 5 คะแนน คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.30 ค่าความเบ้ -1.41 ความโด่ง 1.41 มิติความจำ คะแนนเต็ม 10 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 8.69 คะแนนสูงสุด 10 คะแนน คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.24 ค่าความเบ้ -2.18 ความโด่ง 4.15 มิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น คะแนนเต็ม 9 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 6.53 คะแนนสูงสุด 9 คะแนน คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.58 ค่าความเบ้ -1.16

ความโด่ง 0.29 มิตีความอดทน คะแนนเต็ม 15 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 10.58 คะแนนสูงสุด 15 คะแนน คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.36 ค่าความเบ้ -0.91 ความโด่ง -0.52

จะเห็นได้ว่าคะแนนความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลในทุกมิติเฉพาะ มีค่าความเบ้เป็นลบหรือเบ้ซ้าย อยู่ระหว่าง -2.18 ถึง -0.52 แสดงว่า คะแนนความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลของนักเรียนส่วนใหญ่สูงกว่าค่าเฉลี่ย เมื่อพิจารณาค่าความโด่ง พบว่า ความถนัดมิติตัวเลข ความโด่งมีค่า -0.52 และมิตีความอดทนความโด่งของมีค่า -0.98 มีลักษณะโค้งน้อย (Platykurtic) ส่วนมิติภาษา มิตีเหตุผล มิตีการสังเกต มิตีความจำ และมิตีการเห็นอกเห็นใจผู้อื่นความโด่งมีค่า เป็นบวก 1.09, 0.69, 1.41 และ 0.29 ตามลำดับซึ่งมีลักษณะ โค้งปกติ (Mesokurtic) สำหรับถนัดมิตีความจำค่าความโด่ง 4.15 มีลักษณะ โค้งโด่งมาก (Leptokurtic)

3.2 ผลการตรวจสอบความตรงตามโครงสร้างด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันพหุมิติ 2 องค์ประกอบ (Bi-factor multidimensional confirmatory factor analysis: Bi-factor *MCFA*) ผู้วิจัยนำคะแนนของแบบทดสอบและแบบสอบถามมาตรฐานค่า ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล มาแสดงหลักฐานความตรงตามโครงสร้าง วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม IRT PRO 2.1 พิจารณาจากค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานของข้อสอบ/ ข้อคำถามแต่ละข้อ มีค่า ≥ 3.0 และความกลมกลืนของโมเดลโดยการเปรียบเทียบค่าดัชนีสารสนเทศ คือ ค่าสถิติดีเวียนซ์ (Deviance statistic: G^2) หรือ -2 Log Likelihood (-2LL) ค่าเกณฑ์สารสนเทศของอะไคค์ (*AIC*) และเกณฑ์สารสนเทศของเบย์ (*BIC*) ระหว่างโมเดลการตอบสนองข้อสอบเอกมิติ (Unidimensional item response theory: *UIRT*) และโมเดลการตอบสนองข้อสอบพหุมิติ 2 องค์ประกอบ (Bi-factor *MIRT*) ซึ่งเป็น โมเดลที่แฝงภายใน และพิจารณาองศาความเป็นอิสระ (Degree of freedom: *df*) ควบคู่ไปด้วย นำเสนอผลการวิเคราะห์ ตารางที่ 4-10 ตารางที่ 4-11 และตารางที่ 4-12

ตารางที่ 4-10 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (Standardized factor loading: λ) ของแบบทดสอบ
ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล จำแนกตามมิติ ($n_1 = 67$)

No.	Items	λ_8	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	λ_5	λ_6	λ_7
<u>มิติตัวเลข 15 ข้อ</u>									
1	N1	0.35	0.73	-	-	-	-	-	-
2	N3	0.46	0.64	-	-	-	-	-	-
3	N4	0.45	0.69	-	-	-	-	-	-
4	N5	0.47	0.45	-	-	-	-	-	-
5	N6	0.49	0.60	-	-	-	-	-	-
6	N9	0.74	0.49	-	-	-	-	-	-
7	N10	0.77	0.37	-	-	-	-	-	-
8	N11	0.60	0.53	-	-	-	-	-	-
9	N12	0.59	0.44	-	-	-	-	-	-
10	N13	0.64	0.39	-	-	-	-	-	-
11	N14	0.42	0.41	-	-	-	-	-	-
12	N15	0.50	0.52	-	-	-	-	-	-
13	N16	0.50	0.34	-	-	-	-	-	-
14	N17	0.59	0.51	-	-	-	-	-	-
15	N18	0.38	0.36	-	-	-	-	-	-
<u>มิติภาษา 5 ข้อ</u>									
16	V27	0.60	-	0.51	-	-	-	-	-
17	V29	0.70	-	0.38	-	-	-	-	-
18	V30	0.44	-	0.36	-	-	-	-	-
19	V31	0.63	-	0.51	-	-	-	-	-
20	V33	0.65	-	0.31	-	-	-	-	-

ตารางที่ 4-10 (ต่อ)

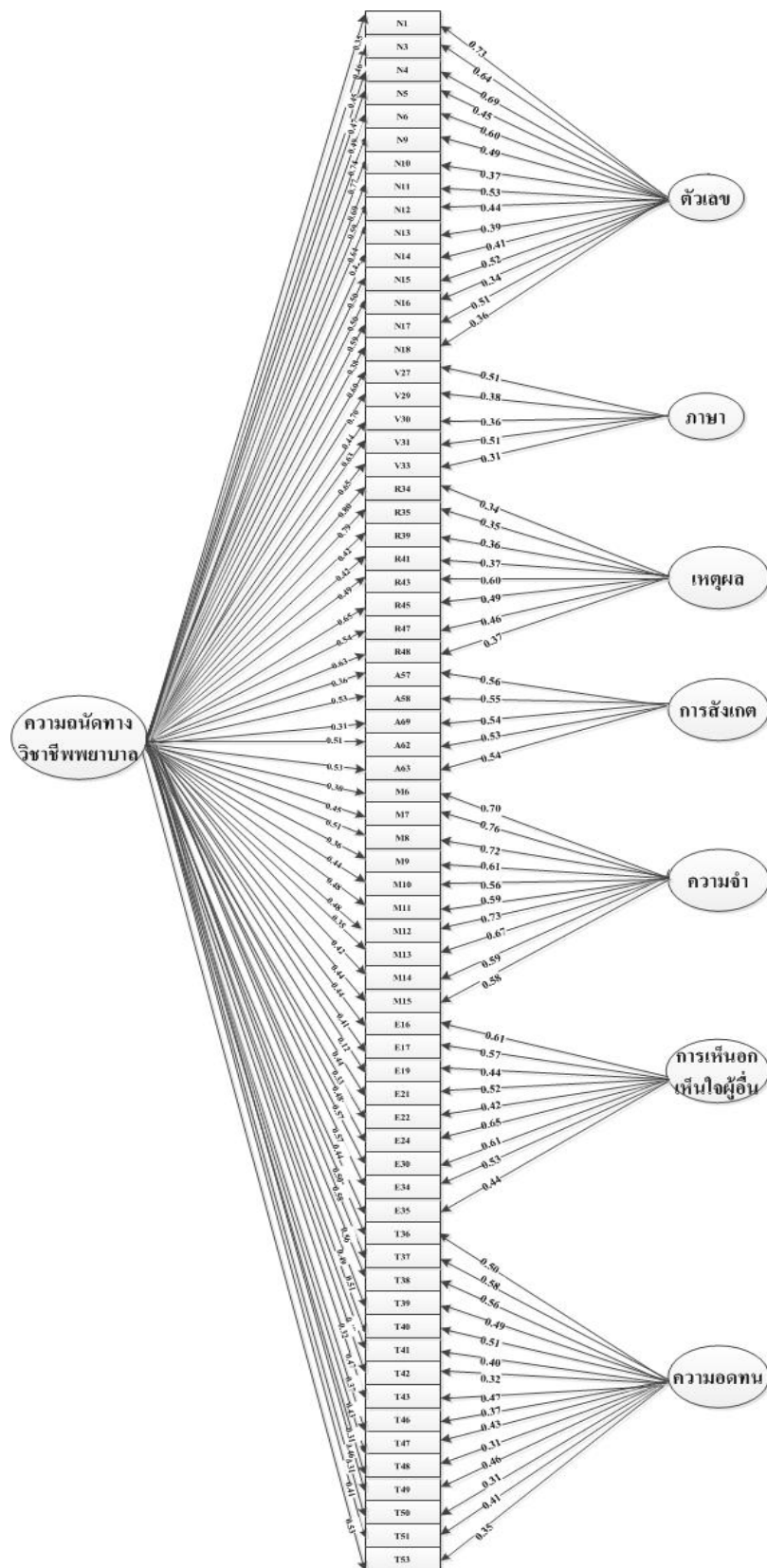
No.	Items	λ_8	λ_7	λ_2	λ_3	λ_4	λ_5	λ_6	λ_7
<u>มิติเหตุผล 8 ข้อ</u>									
21	R34	0.80	-	-	0.34	-	-	-	-
22	R35	0.79	-	-	0.35	-	-	-	-
23	R39	0.42	-	-	0.36	-	-	-	-
24	R41	0.42	-	-	0.37	-	-	-	-
25	R43	0.49	-	-	0.60	-	-	-	-
26	R45	0.65	-	-	0.49	-	-	-	-
27	R47	0.54	-	-	0.46	-	-	-	-
28	R48	0.63	-	-	0.37	-	-	-	-
<u>มิติการสังเกต 5 ข้อ</u>									
29	A57	0.36	-	-	-	0.56	-	-	-
30	A58	0.53	-	-	-	0.55	-	-	-
31	A59	0.31	-	-	-	0.54	-	-	-
32	A62	0.51	-	-	-	0.53	-	-	-
33	A63	0.53	-	-	-	0.54	-	-	-
<u>มิติความจำ 10 ข้อ</u>									
34	M6	0.30	-	-	-	-	0.70	-	-
35	M7	0.45	-	-	-	-	0.76	-	-
36	M8	0.51	-	-	-	-	0.72	-	-
37	M9	0.36	-	-	-	-	0.61	-	-
38	M10	0.44	-	-	-	-	0.56	-	-
39	M11	0.48	-	-	-	-	0.59	-	-
40	M12	0.48	-	-	-	-	0.73	-	-
41	M13	0.35	-	-	-	-	0.67	-	-

ตารางที่ 4-10 (ต่อ)

No.	Items	λ_g	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	λ_5	λ_6	λ_7
64	T49	0.46		-	-	-	-	-	0.71
65	T50	0.31		-	-	-	-	-	0.51
66	T51	0.41		-	-	-	-	-	0.41
67	T53	0.35		-	-	-	-	-	0.58

จากตารางที่ 4-10 ผลการวิเคราะห์ Bi-factor *MCF*A พบว่า แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ข้อสอบจำนวน 67 ข้อ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (Standardized factor loading: λ) ≥ 0.30 โดยค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานของความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล มิติทั่วไป (λ_g) มีค่าระหว่าง 0.30 ถึง 0.80 และค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานของข้อสอบในมิติเฉพาะ ($\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5, \lambda_6, \lambda_7$) โดยมีตัวเลข มีค่า λ_g อยู่ระหว่าง 0.35 ถึง 0.77, λ_1 อยู่ระหว่าง 0.34 ถึง 0.73 มิติภาษาค่า λ_g อยู่ระหว่าง 0.44 ถึง 0.70, λ_2 อยู่ระหว่าง 0.31 ถึง 0.51 มิติเหตุผลค่า λ_g อยู่ระหว่าง 0.42 ถึง 0.80, λ_3 อยู่ระหว่าง 0.34 ถึง 0.60 มิติการสังเกตค่า λ_g อยู่ระหว่าง 0.31 ถึง 0.53, λ_4 อยู่ระหว่าง 0.53 ถึง 0.56 มิติความจำค่า λ_g อยู่ระหว่าง 0.30 ถึง 0.48, λ_5 อยู่ระหว่าง 0.56 ถึง 0.76 มิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น ค่า λ_g อยู่ระหว่าง 0.33 ถึง 0.57, λ_6 อยู่ระหว่าง 0.44 ถึง 0.65 และมิติความอดทนค่า λ_g อยู่ระหว่าง 0.31 ถึง 0.58, λ_7 อยู่ระหว่าง 0.41 ถึง 0.75

ข้อสอบของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลทั้งในมิติทั่วไป และมิติเฉพาะที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานของ ≥ 0.30 จำนวน 67 ข้อ ที่สามารถวัดความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลได้ตรงตามทฤษฎีที่ศึกษา แสดงผลการวิเคราะห์ Bi-factor *MCF*A ภาพที่ 4-1



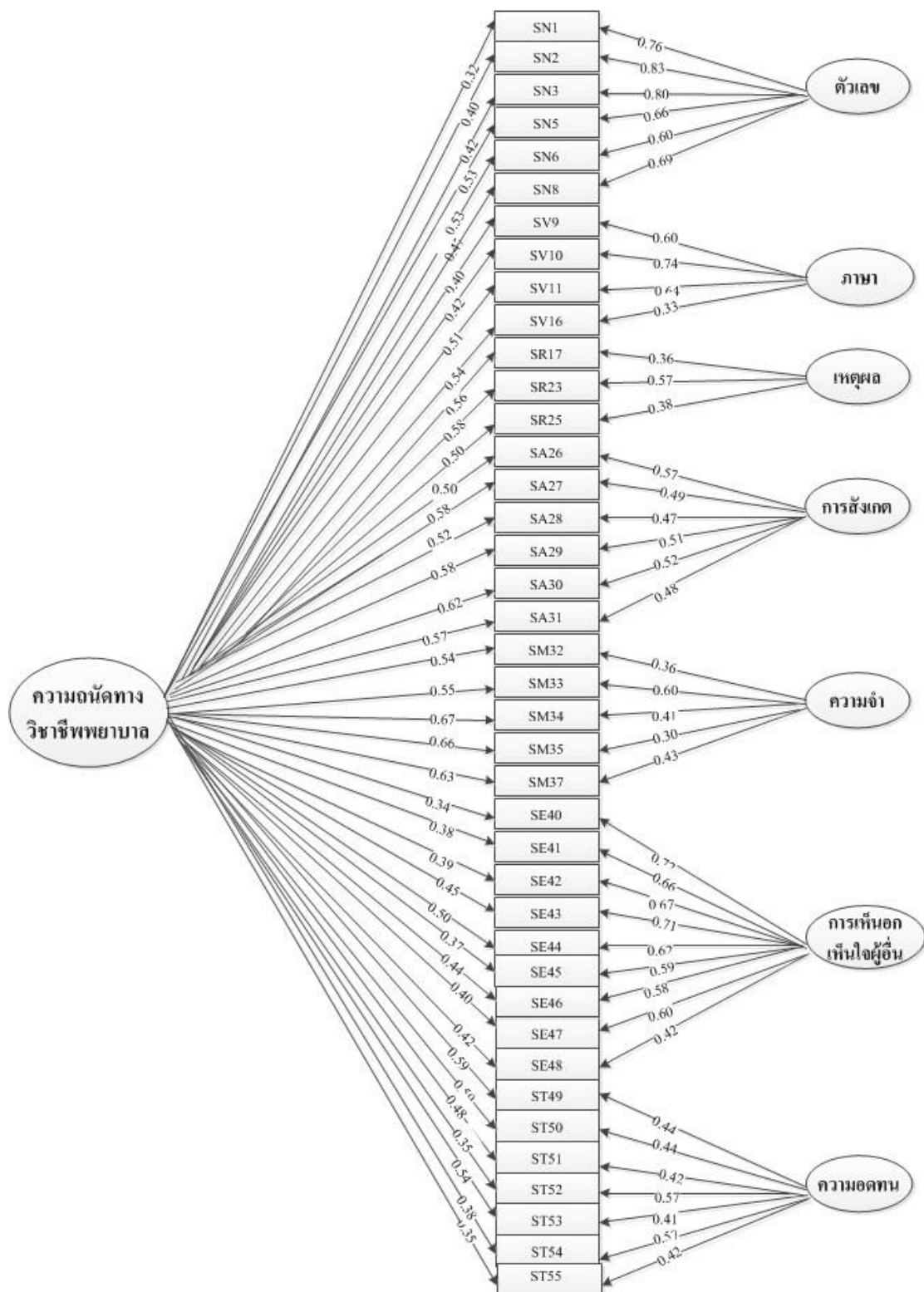
ภาพที่ 4-1 ผลการวิเคราะห์ Bi-factor MCF แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

ตารางที่ 4-11 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (λ) ของแบบสอบถามมาตรฐานค่า
ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล จำแนกตามมิติ ($n_i = 40$)

No.	Items	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	λ_5	λ_6	λ_7	λ_8
<u>มิติตัวเลข 6 ข้อ</u>									
1	SN1	0.32	0.76	-	-	-	-	-	-
2	SN2	0.40	0.83	-	-	-	-	-	-
3	SN3	0.42	0.80	-	-	-	-	-	-
4	SN5	0.53	0.66	-	-	-	-	-	-
5	SN6	0.53	0.60	-	-	-	-	-	-
6	SN8	0.47	0.69	-	-	-	-	-	-
<u>มิติภาษา 4 ข้อ</u>									
7	SV9	0.40	-	0.60	-	-	-	-	-
8	SV10	0.42	-	0.74	-	-	-	-	-
9	SV11	0.51	-	0.64	-	-	-	-	-
10	SV16	0.54	-	0.33	-	-	-	-	-
<u>มิติเหตุผล 3 ข้อ</u>									
11	SR17	0.56	-	-	0.36	-	-	-	-
12	SR23	0.58	-	-	0.57	-	-	-	-
13	SR25	0.5	-	-	0.38	-	-	-	-
<u>มิติการสังเกต 6 ข้อ</u>									
14	SA26	0.5	-	-	-	0.57	-	-	-
15	SA27	0.58	-	-	-	0.49	-	-	-
16	SA28	0.52	-	-	-	0.47	-	-	-
17	SA29	0.58	-	-	-	0.51	-	-	-
18	SA30	0.62	-	-	-	0.52	-	-	-
19	SA31	0.57	-	-	-	0.48	-	-	-

จากตารางที่ 4-11 ผลการวิเคราะห์ Bi-factor *MCEFA* ของแบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล พบว่า ข้อคำถามจำนวน 40 ข้อ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (Standardized factor loading: λ) ≥ 0.30 โดยค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานของความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิติทั่วไป (λ_g) มีค่าระหว่าง 0.32 ถึง 0.67 และค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานของข้อสอบในมิติเฉพาะ ($\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5, \lambda_6, \lambda_7$) โดยมีตัวเลข มีค่า λ_g อยู่ระหว่าง 0.32 ถึง 0.53 λ_1 อยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 0.83 มิติภาษาค่า λ_g อยู่ระหว่าง 0.40 ถึง 0.54, λ_2 อยู่ระหว่าง 0.33 ถึง 0.74 มิติเหตุผลค่า λ_g อยู่ระหว่าง 0.50 ถึง 0.58, λ_3 อยู่ระหว่าง 0.36 ถึง 0.57 มิติการสังเกตค่า λ_g อยู่ระหว่าง 0.50 ถึง 0.62, λ_4 อยู่ระหว่าง 0.48 ถึง 0.57 มิติความจำค่า λ_g อยู่ระหว่าง 0.54 ถึง 0.67, λ_5 อยู่ระหว่าง 0.30 ถึง 0.60 มิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น ค่า λ_g อยู่ระหว่าง 0.34 ถึง 0.50, λ_6 อยู่ระหว่าง 0.42 ถึง 0.72 และมิติความอดทนค่า λ_g อยู่ระหว่าง 0.35 ถึง 0.59, λ_7 อยู่ระหว่าง 0.42 ถึง 0.57

จะเห็นได้ว่าข้อคำถามของแบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ทั้งมิติทั่วไป และมิติเฉพาะที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานของ ≥ 0.30 จำนวน 40 ข้อ ที่สามารถวัดความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ได้ตรงตามทฤษฎีที่ศึกษา แสดงผลการวิเคราะห์ Bi-factor *MCEFA* ของแบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ภาพที่ 4-2



ภาพที่ 4-2 ผลการวิเคราะห์ Bi-factor MCFE ของแบบสอบถามมาตรฐานค่าความนับ
ทางวิชาชีพพยาบาล

ตารางที่ 4-12 การเปรียบเทียบความสอดคล้องของโมเดล *UIRT* กับโมเดล Bi-factor *MIRT*

ค่าดัชนี สารสนเทศ	แบบทดสอบ		แบบสอบถามมาตรฐานค่า	
	<i>UIRT</i>	Bi-factor <i>MIRT</i>	<i>UIRT</i>	Bi-factor <i>MIRT</i>
-2 <i>LL</i>	85484.22	80066.58	107825.25	101166.48
<i>AIC</i>	85892.22	80678.59	108371.25	101822.48
<i>BIC</i>	86861.45	82132.43	109668.30	103380.84
<i>df</i>	204	306	273	328
	<i>UIRT</i> : Bi-factor		<i>UIRT</i> : Bi-factor	
	$\Delta -2LL(G^2) = 5421.64, \Delta df = 102$		$\Delta -2LL(G^2) = 6658.77, \Delta df = 55$	
	$\Delta AIC = 5213.63$		$\Delta AIC = 6548.77$	
	$\Delta BIC = 4729.02$		$\Delta BIC = 6287.46$	
แบบทดสอบ				
Bi-factor <i>MIRT</i> เปรียบเทียบกับ <i>UIRT</i>				
สถิติไค-สแควร์อัตราส่วนไค์กัณฐ์ (G^2) $\chi^2 = 5421.64, df = 102, p < .01$				
ค่า <i>AIC</i> 80678.59 < 85892.22, ค่า <i>BIC</i> 82132.43 < 86861.45				
แบบสอบถาม				
Bi-factor <i>MIRT</i> เปรียบเทียบกับ <i>UIRT</i>				
สถิติไค-สแควร์อัตราส่วนไค์กัณฐ์ (G^2) $\chi^2 = 6658.77, df = 55, p < .01$				
ค่า <i>AIC</i> 101822.48 < 108371.25, ค่า <i>BIC</i> 103380.84 < 109668.30				
หมายเหตุ ความแตกต่าง χ^2 ($df = 102, p = .01$) มีค่าเท่ากับ 138.1				
ความแตกต่าง χ^2 ($df = 55, p = .01$) มีค่าเท่ากับ 82.29				

ตารางที่ 4-12 ผลการเปรียบเทียบความสอดคล้องของโมเดล Bi-factor *MIRT* กับโมเดล *UIRT* ของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล เพื่อแสดงหลักฐานความตรงตามโครงสร้าง พบว่า โมเดล Bi-factor *MIRT* มีค่าสถิติไค์กัณฐ์ (G^2) = 80066.58, $df = 306$ โมเดล *UIRT* ค่า $G^2 = 85484.22, df = 204$ ($\Delta G^2 = 5421.64, \Delta df = 102$) เมื่อทดสอบด้วยสถิติ χ^2 พบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาค่าดัชนีสารสนเทศอะไค์ (*AIC*) และสารสนเทศของเบย์ (*BIC*) พบว่า โมเดล Bi-factor *MIRT* มีค่า *AIC* และ *BIC* น้อยกว่าโมเดล *UIRT* (*AIC* 80678.59 < 85892.22, *BIC* 82132.43 < 86861.45) ตามลำดับ

ส่วนแบบสอบถามมาตรฐานค่า พบว่าโมเดล Bi-factor *MIRT* มีค่าสถิติไควเรชันซ์ (G^2) = 101166.48, $df = 328$ โมเดล *UIRT* ค่า $G^2 = 107825.25$, $df = 273$ ($\Delta G^2 = 6658.77$, $\Delta df = 55$) ค่า *AIC* และ *BIC* ของโมเดล Bi-factor *MIRT* มีค่าน้อยกว่าโมเดล *UIRT* (*AIC* 101822.48 < 108371.25, *BIC* 103380.84 < 109668.30 ตามลำดับ) แสดงว่าโมเดล Bi-factor *MIRT* มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากกว่าโมเดล *UIRT* ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ว่าทั้ง แบบทดสอบและแบบสอบถามความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล มีความเหมาะสมกับการวัดคุณลักษณะพหุมิติ และเป็นหลักฐานแสดงถึงความตรงตามทฤษฎีของเครื่องมือทั้งสองฉบับ

3.3 การวิเคราะห์พหุลักษณะพหุวิธี (Multitrait-multimethod analysis: *MTMM*)

การวิเคราะห์พหุลักษณะพหุวิธี เป็นการค้นหาความตรงตามโครงสร้างชนิดความตรงแบบคู่เข้าและความตรงเชิงจำแนกของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยวิเคราะห์คุณลักษณะ 2 คุณลักษณะ คือ ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลและเหตุผลเชิงจริยธรรม และวิธีการวัด 2 วิธี คือ การทดสอบ (Test) โดยใช้แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ให้ 0 และการให้ผู้ตอบรายงานตนเอง (Self rating) โดยการตอบแบบสอบถามมาตรฐานค่า 5 ระดับ ให้คะแนนคำตอบเป็นตัวเลข 5, 4, 3, 2, 1 ตัวแปรที่ใช้ การวิเคราะห์คือ *Napttest*, *Naptself*, *Mortest*, *Morself* กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โปรแกรมวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ จำนวน 279 คน โดยการสุ่มอย่างง่ายจากกลุ่มตัวอย่างเดิม 855 คน นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตารางที่ 4-13 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ แบบเพียร์สันของค่าเฉลี่ยของแบบสอบทั้ง 4 ชุดตัวแปร

ชุดตัวแปร	<i>Napptest</i>	<i>Naptself</i>	<i>Mortest</i>	<i>Morself</i>
<i>Napptest</i>	1			
<i>Naptself</i>	0.61**	1		
<i>Mortest</i>	0.31**	0.21**	1	
<i>Morself</i>	0.24**	0.29**	0.36**	1
\bar{X}	0.80	3.87	0.59	4.05
<i>SD</i>	0.10	0.31	0.14	0.40

Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy = .61

Bartlett's test of sphericity Chi-square = 211.001, $df = 6, p < .001$

** $p < .01$

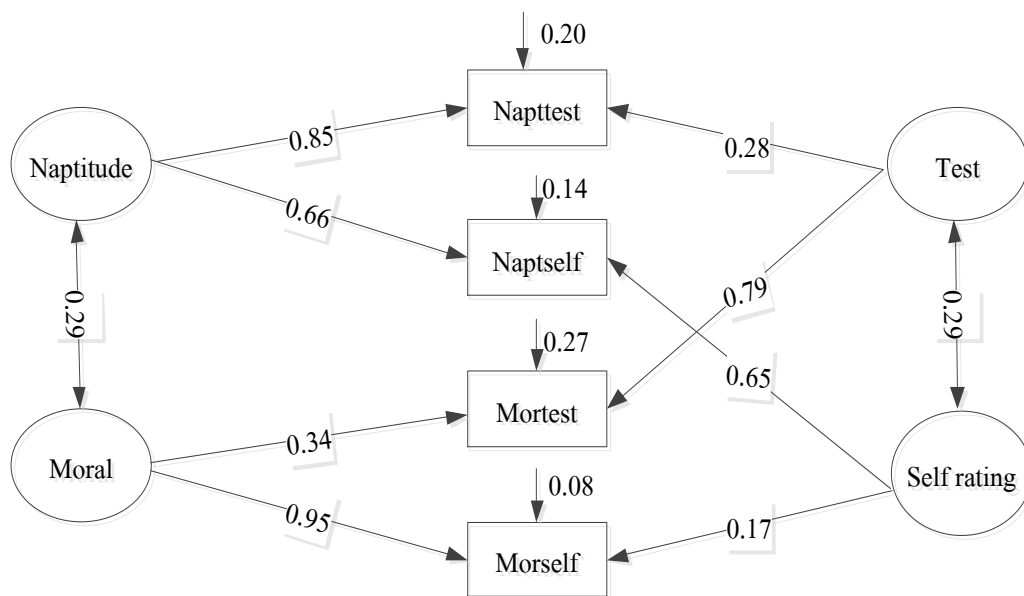
จากตารางที่ 4-13 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบสอบทั้ง 4 ชุด ทั้งหมดมี 6 คู่ ทุกคู่มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีค่าระหว่าง 0.21-0.61 ค่าเฉลี่ยคะแนนของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล (*Napptest*) กับค่าเฉลี่ยคะแนนของแบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล (*Naptself*) มีความสัมพันธ์กันสูงสุด ค่าเฉลี่ยคะแนนของแบบทดสอบเหตุผลเชิงจริยธรรม (*Mortest*) กับค่าเฉลี่ยคะแนนของแบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล (*Naptself*) มีความสัมพันธ์กันต่ำสุด ผลการตรวจสอบค่าสถิติ Bartlett's test of sphericity ซึ่งมีค่าเท่ากับ 211.001, $df = 6 (p < .001)$ แสดงให้เห็นว่าเมทริกซ์สหสัมพันธ์แตกต่างจากเมทริกซ์เอกลักษณ์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 สอดคล้องกับสถิติ Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy มีค่าเท่ากับ 0.61 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์กันเหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์พหุลักษณะพหุวิธี

ผลการตรวจสอบความตรงตามโครงสร้างภายใต้วิธีการวิเคราะห์องค์พหุลักษณะพหุวิธี โดยการเปรียบเทียบ 4 โมเดล ประกอบด้วยโมเดลเต็มรูปแบบ (Full model) และโมเดลทางเลือกที่แฝงภายใน (Alternatively nested model) 3 โมเดล ซึ่งถูกจำกัดค่าพารามิเตอร์โดยการตัดตัวแปรบางตัวหรือบังคับค่าให้เท่ากับ 0 หรือ 1 พิจารณาความตรงแบบคู่เข้าและความตรงเชิงจำแนก จากการเปรียบเทียบแตกต่างของค่าไค-สแควร์ ($\Delta\chi^2$) ของโมเดล ดังนี้

Model 1: Correlated traits and correlated methods (CTCM) เป็นโมเดลเต็มรูปแบบ (Full model) ที่มีความสอดคล้องกับข้อมูล กำหนดให้คุณลักษณะแฝงที่ต้องการวัดมีความสัมพันธ์กัน และวิธีการวัดมีความสัมพันธ์กัน แต่คุณลักษณะแฝงและวิธีการวัดเป็นอิสระจากกัน ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตารางที่ 4-14 และภาพที่ 4-3

ตารางที่ 4-14 ผลการวิเคราะห์ Model 1: correlated traits and correlated methods (CTCM)

สัมประสิทธิ์องค์ประกอบมาตรฐาน (β)							
ตัวแปร	Naptitude	Moral	Test	Self rating	R^2	SE	t
Test							
Naptitude	0.85	-	0.28	-	0.80	0.02	47.07
Moral	-	0.34	0.79	-	0.73	0.02	32.39
Self rating							
Naptitude	0.66	-	-	0.65	0.86	0.01	70.62
Moral	-	0.95	-	0.17	0.92	0.01	135.59
$CFI = 1.0, RMSEA = 0.000, p < .05$							



CFI=1.000 RMSEA = 0.000

Model 1 : Correlated Traits and Correlated Methods (CTCM)

ภาพที่ 4-3 ผลการวิเคราะห์ Model 1: Correlated traits and correlated methods (CTCM)

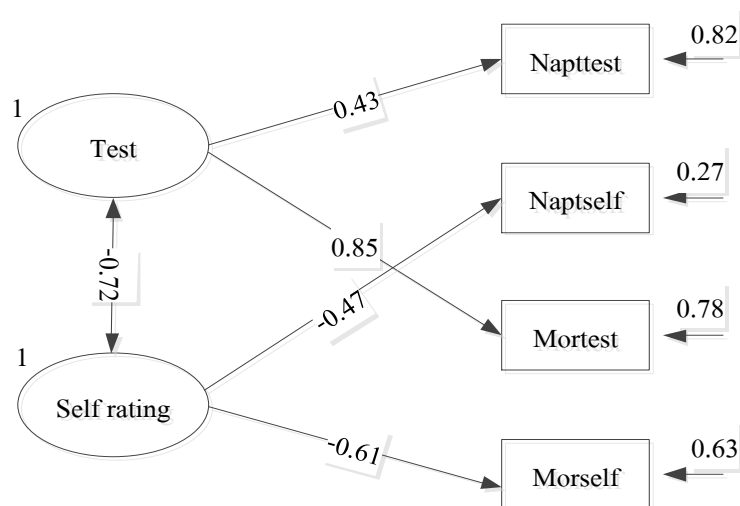
จากตารางที่ 4-14 และภาพที่ 4-3 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โมเดล ที่มีคุณลักษณะแฝง คือ ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล (Naptitude) และเหตุผลเชิงจริยธรรม (Moral) ส่วนวิธีการวัด คือ การทดสอบ (Test) และการประเมินค่าของตนเอง (Self rating) พบว่า โมเดลมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ $CFI = 1$, $RMSEA = 0.000$ ค่าสัมประสิทธิ์ องค์ประกอบมาตรฐาน (β) มีค่าระหว่าง 0.17-0.95 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

Model 2: No traits/ correlated methods (NTCM) โมเดลนี้จะไม่มียังองค์ประกอบ ของคุณลักษณะแฝง วิธีการวัดมีความสัมพันธ์กัน ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตารางที่ 4-15 และภาพที่ 4-4

ตารางที่ 4-15 ผลการวิเคราะห์ Model 2: No traits/ correlated methods (NTCM)

ตัวแปร	สัมประสิทธิ์องค์ประกอบมาตรฐาน (β)				R^2	SE	t
	Naptitude	Moral	Test	Self rating			
Test				-0.72			
Naptitude	0.43		-	-	0.18	0.05	3.51
Moral	-	0.85	-	-	0.73	0.02	31.33
Self rating							
Naptitude	-0.47		-	-	0.22	0.07	3.30
Moral	-	-0.61	-	-	0.37	0.10	3.81

$\chi^2 = 108.821, df = 2, p \text{ value} = .000, CFI = 0.485, RMSEA = 0.438$



$$\chi^2 = 108.821, df=2, CFI=0.485 \quad RMSEA = 0.438$$

Model 2 : No Traits/ Correlated Methods (NTCM)

ภาพที่ 4-4 ผลการวิเคราะห์ Model 2: No traits/ correlated methods (NTCM)

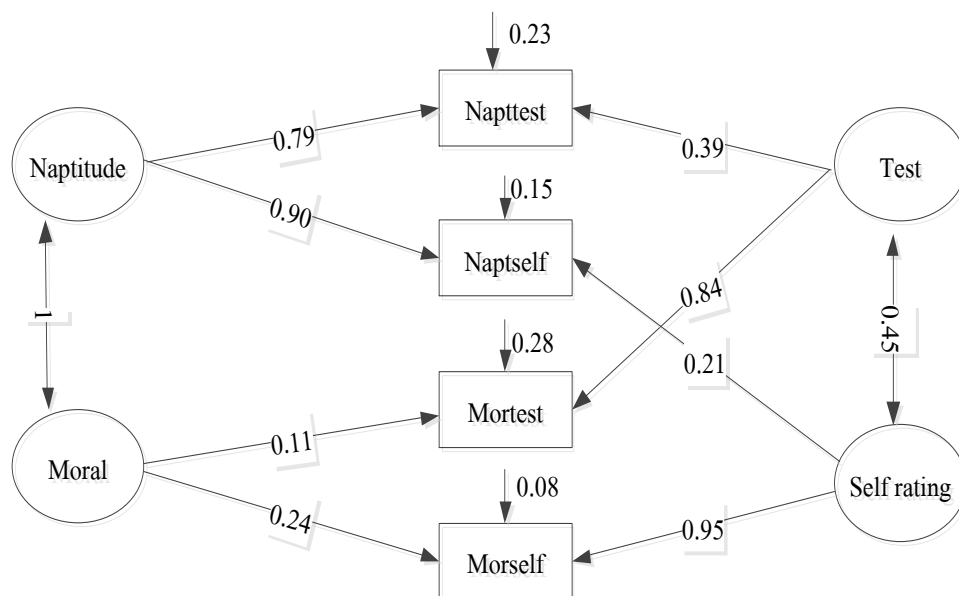
จากตารางที่ 4-15 และภาพที่ 4-4 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน สำหรับโมเดลที่กำหนด ไม่ให้มีองค์ประกอบของคุณลักษณะแฝง ส่วนวิธีการวัดมีความสัมพันธ์กัน พบว่าโมเดลไม่กลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ $\chi^2 = 108.821, df = 2, CFI = 0.485, RMSEA = 0.438$ ค่าสัมประสิทธิ์องค์ประกอบมาตรฐาน(β) มีค่า ระหว่าง -0.47 ถึง 0.85

Model 3: Perfectly correlated traits/ freely correlated methods (*PCTCM*) โมเดลนี้ คล้ายกับ โมเดลที่ 1 แต่กำหนดค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะแฝง เท่ากับ 1 ให้วิธีการวัดสัมพันธ์กัน คุณลักษณะแฝง และวิธีการวัดเป็นอิสระจากกัน ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตารางที่ 4-16 ภาพที่ 4-5

ตารางที่ 4-16 ผลการวิเคราะห์ Model 3: Perfectly correlated traits/ freely correlated methods (*PCTCM*)

ตัวแปร	สัมประสิทธิ์องค์ประกอบมาตรฐาน (β)				R^2	SE	t
	Naptitude	Moral	Test	Self rating			
Test				- 0.72			
Naptitude	0.79		0.39	-	0.77	0.02	39.49
Moral	0.11	-	0.84	-	0.72	0.02	29.75
Self rating							
Naptitude	0.90	-	-	0.21	0.85	0.01	66.86
Moral	0.24	-	-	0.95	0.92	0.01	135.49

$\chi^2 = 92.597, df = 1, p \text{ value} = .000, CFI = 0.558, RMSEA = 0.478$



$$\chi^2 = 92.597, df=1, CFI=0.558 \quad RMSEA = 0.478$$

Model 3 : Perfectly Correlated Traits /Freely Correlated Methods (PCTCM)

ภาพที่ 4-5 ผลการวิเคราะห์ Model 3: Perfectly correlated traits/ freely correlated methods (PCTCM)

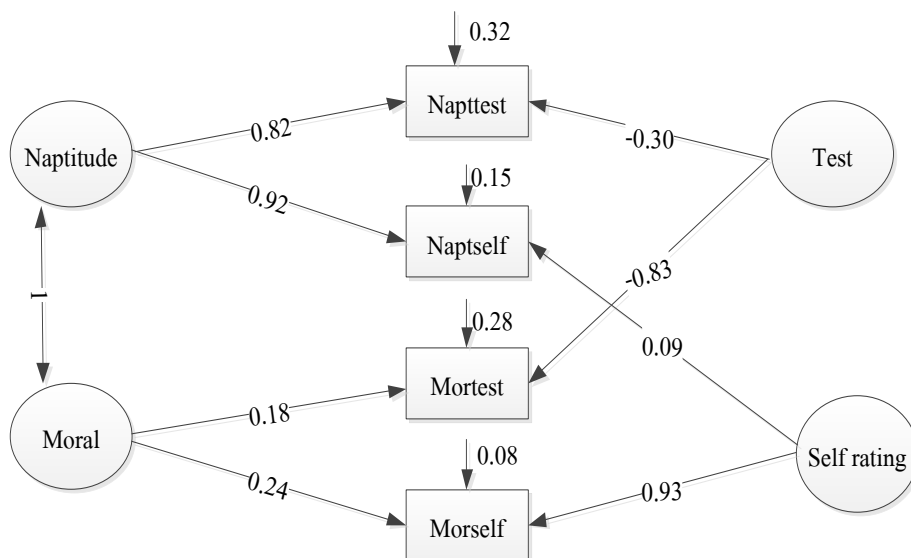
จากตารางที่ 4-16 ภาพที่ 4-5 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่าโมเดลไม่สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ค่า $\chi^2 = 92.597$, $df = 1$, $CFI = 0.558$, $RMSEA = 0.478$ ค่าสัมประสิทธิ์องค์ประกอบมาตรฐาน (β) มีค่า ระหว่าง 0.11 ถึง 0.84

Model 4: Freely correlated traits/ uncorrelated methods (CTUM) กำหนดให้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะแฝง เท่ากับ 1 ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการวัด ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 4-17 และภาพที่ 4-6

ตารางที่ 4-17 ผลการวิเคราะห์ Model 4: Freely correlated traits/ uncorrelated methods (CTUM)

ตัวแปร	สัมประสิทธิ์องค์ประกอบมาตรฐาน (β)				R^2	SE	t
	Naptitude	Moral	Test	Self rating			
Test							
Naptitude	0.82		-0.30		0.77	0.02	38..78
Moral	-	0.18	-0.83		0.73	0.02	30.65
Self rating							
Naptitude	0.92				0.85	0.01	66.52
Moral		0.24		0.93	0.92	0.01	135.57

$\chi^2 = 128.162, df = 2, p \text{ value} = .000, CFI = 0.392, RMSEA = 0.475$



$\chi^2 = 128.162, df=2, CFI=0.392 \quad RMSEA = 0.475$

Model 4 : Freely Correlated Traits/ Uncorrelated Methods (CTUM)

ภาพที่ 4-6 ผลการวิเคราะห์ Model 4: Freely correlated traits/ uncorrelated methods (CTUM)

จากตารางที่ 4-17 ภาพที่ 4-6 ผลการวิเคราะห์ห้องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า โมเดล ไม่สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ค่า $\chi^2 = 128.162$, $df = 2$, $CFI = 0.392$, $RMSEA = 0.475$ ค่าสัมประสิทธิ์องค์ประกอบมาตรฐาน (β) มีค่า ระหว่าง -0.30 ถึง 0.92

ตารางที่ 4-18 ค่าผลต่างของการเปรียบเทียบค่าดัชนีความกลมกลืนของโมเดล 4 โมเดล

Model comparisons	Difference in			
	$\Delta\chi^2$	Δdf	ΔCFI	p
Test of convergent validity				
<i>CTCM</i> กับ <i>NTCM</i> (traits)	108.821	2	0.515	< 0.001
Test of discriminant validity				
<i>CTCM</i> กับ <i>PCTCM</i> (traits)	92.597	1	0.442	< 0.001
<i>CTCM</i> กับ <i>CTUM</i> (methods)	128.162	2	0.608	< 0.001

จากตารางที่ 4-18 พบว่า ผลต่างของค่า χ^2 ($\Delta\chi^2$), df (Δdf), CFI (ΔCFI) ระหว่าง โมเดล *CTCM* กับ Model *NTCM* ซึ่งเป็น โมเดลที่ไม่มีองค์ประกอบของคุณลักษณะแฝง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยมีค่า $\Delta\chi^2$, Δdf และ ΔCFI เท่ากับ 108.821, 2 และ 0.515 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าคุณลักษณะแฝงความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล เป็นองค์ประกอบสำคัญในโมเดล อันเป็นสัญญาณของความตรงเชิงคู่เข้า หมายถึงแบบทดสอบ ที่พัฒนาสามารถวัดความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลได้ตรงตามทฤษฎี

ส่วนค่า $\Delta\chi^2$, Δdf และ ΔCFI ระหว่าง Model *CTCM* กับ Model *PCTCM* ซึ่งเป็น โมเดลที่มีคุณลักษณะแฝงมีความสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์ (แสดงถึงการวัดคุณลักษณะแฝงเดียว) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยมีค่า $\Delta\chi^2$, Δdf และ ΔCFI เท่ากับ 92.597, 1 และ 0.442 ตามลำดับ แสดงว่า คุณลักษณะแฝงความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลและเหตุผลเชิงจริยธรรม มีความแตกต่างกัน เป็นการยอมรับความหลากหลายของคุณลักษณะที่นำมาใช้ในการศึกษา อันเป็นสัญญาณของความตรงเชิงจำแนกสำหรับค่า $\Delta\chi^2$, Δdf และ ΔCFI ระหว่าง Model *CTCM* กับ Model *CTUM* ซึ่งบังคับให้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะแฝง ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล และเหตุผลเชิงจริยธรรม เท่ากับ 1 ไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการวัด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยมีค่า $\Delta\chi^2$, Δdf และ ΔCFI เท่ากับ

128.162, 2 และ 0.608 ตามลำดับ แสดงว่าวิธีการวัดเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในโมเดล หรือวิธีการวัดมีความสำคัญต่อความแปรปรวนของคะแนนจากวิธีการวัด ดังนั้น ความแปรปรวนของคะแนนจากการวัดจึงเป็นผลมาจากทั้งคุณลักษณะแฝงและวิธีการวัด แสดงว่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมีความแตกต่างจากเหตุผลเชิงจริยธรรม เมื่อวัดคุณลักษณะทั้งสองนี้ด้วยวิธีวัดที่แตกต่างกัน

3.4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนระหว่างกลุ่มผู้รู้ชัด (Known-group technique)

โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลของนิสิตหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 4 คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา 40 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายจากนิสิตชั้นปีที่ 4 คณะพยาบาลศาสตร์ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 40 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายจากนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง 855 คน วิเคราะห์ข้อมูลด้วย สถิติทีแบบอิสระ (Independent t-test) จำแนกเป็นคะแนนเฉลี่ยทั้งฉบับ และมิติเฉพาะ ตารางที่ 4-19

ตารางที่ 4-19 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลของนิสิตชั้นปีที่ 4 หลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โปรแกรมวิทย์-คณิตจำแนกเป็นคะแนนเฉลี่ยทั้งฉบับและแยกตามมิติ โดยใช้ t -test independent

ความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาล	นิสิตพยาบาล ($n_n = 40$)		นักเรียน ม.6 ($n_p = 40$)		df	t	p (1-tailed)
	M	SD	M	SD			
	ความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาล	57.50	4.65	42.60			
มิติตัวเลข	12.88	1.91	9.13	3.76	57.91	5.63*	0.000
มิติภาษา	4.15	0.77	3.08	1.81	52.56	3.44*	0.001
มิติเหตุผล	7.18	1.08	5.35	2.56	50.59	2.60*	0.000
มิติการสังเกต	4.30	0.72	2.57	0.50	69.40	12.40*	0.000
มิติความจำ	9.40	1.10	8.15	2.83	50.59	2.60*	0.006
มิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น	7.18	1.28	5.53	2.91	53.53	3.28*	0.001
มิติความอดทน	12.43	2.52	8.80	4.94	58.04	4.14*	0.001

* $p < .05$

ตารางที่ 4-19 พบว่า นิสิตหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลสูงกว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โปรแกรมวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ($t_{48.96} = 6.88, p = .000$) เมื่อพิจารณาตามมิติเฉพาะ พบว่า ความถนัดมิติตัวเลข มิติภาษา มิติเหตุผล มิติการสังเกต มิติความจำ มิติความเห็นอกเห็นใจผู้อื่นและมิติความอดทน นิสิตหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต ชั้นปีที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลสูงกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โปรแกรมวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ทุกมิติ ($t_{57.91} = 5.63, p = .000, t_{52.56} = 3.44, p = .001, t_{50.59} = 2.60, p = .000, t_{69.40} = 12.40, p = .000, T_{50.59} = 2.60, p = .006, t_{53.53} = 3.28, p = .001, t_{58.04} = 4.14, p = .001$) ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นสามารถจำแนกกลุ่มผู้สอบที่มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลสูงออกจากกลุ่มผู้สอบที่มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลต่ำ

4. การตรวจสอบความเที่ยงของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ตามทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด (G-theory) ออกแบบการวัดเป็นแบบ One-facet design โดยมีรูปแบบการวัดเป็น p crossed i ($p \times i$) เมื่อ p แทน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (ผู้สอบ) และ i จำนวนข้อสอบ เริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลในชั้น G-study และประมาณค่าความเที่ยงในชั้น D-study โดยสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย 40 คน จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 855 คน นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

4.1 สัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ตารางที่ 4-20 การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนน
จากแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลในชั้นการศึกษา G ($n_p = 40, n_i = 67$)

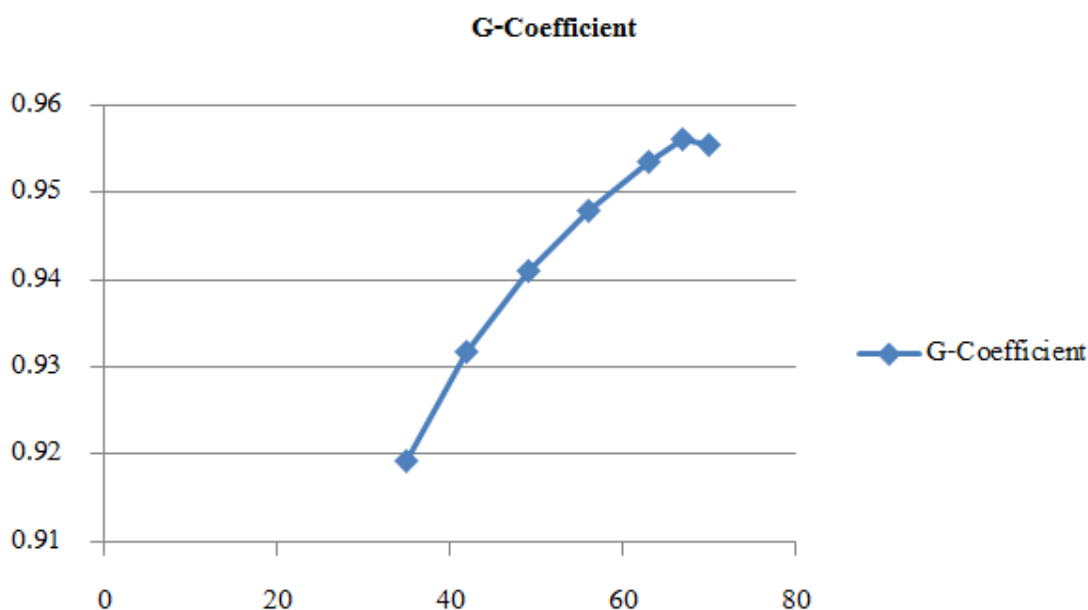
Source of variation	<i>df</i>	Sum of Square (SS)	Mean Square (MS)	Estimated variance component	% of Total variance
Person (<i>p</i>)	39	153.605	3.939	0.056	23.426
Item (<i>i</i>)	66	39.919	0.605	0.011	4.501
Residual (<i>pi, e</i>)	2574	445.096	0.173	0.173	72.074
Total	2679	638.619		0.240	100

จากตารางที่ 4-20 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลแบ่งออกเป็นความแปรปรวนของคะแนนเป็นผลของนักเรียน (Person, *p*) ผลของข้อสอบ Item (*i*) และผลส่วนที่เหลือ (Residual (*pi, e*)) ซึ่งประกอบด้วย ผลรวมความแปรปรวนที่เป็นระบบไม่อยู่ในรูปแบบที่ศึกษา และความคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม จากตารางพบว่า ค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสอง (SS) ของส่วนที่เหลือ มีค่าสูงสุด เท่ากับ 445.096 รองลงมาคือ ผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของนักเรียน เท่ากับ 153.605 ส่วนผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของข้อสอบ มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 39.919 สำหรับค่ากำลังสองเฉลี่ย (MS) เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยคือ กำลังสองเฉลี่ยของนักเรียน ข้อสอบ และผลส่วนที่เหลือ มีค่าเท่ากับ 3.939, 0.605 และ 0.173 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาการประมาณค่าความแปรปรวนโดยที่เอกภพของการสังเกต ประกอบด้วยนักเรียน ข้อสอบ ซึ่งมีขนาดไม่จำกัดจะเป็นการประมาณค่าความแปรปรวนจาก 3 แหล่ง คือ ความแปรปรวนของส่วนที่เหลือที่แสดงถึงความแปรปรวนของผลรวมระหว่างนักเรียนกับข้อสอบ ($\sigma_{pi,e}^2$) ความแปรปรวนที่เป็นระบบที่ไม่ได้อยู่ในรูปแบบและความแปรปรวนที่ไม่เป็นระบบ พบว่าความไม่คงเส้นคงวาของนักเรียนแต่ละคนที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อมีค่าความแปรปรวน 0.173 คิดเป็นร้อยละ 72.074 ของความแปรปรวนรวม ความแปรปรวนของนักเรียน (σ_p^2) พบว่าความแตกต่างที่มาจากความสามารถของนักเรียน หรือความแปรปรวนของเอกภพ เท่ากับ 0.056 คิดเป็นร้อยละ 23.426 ของความแปรปรวนรวม และความแปรปรวนของข้อสอบ (σ_i^2) พบว่ามีความแตกต่างของข้อสอบเท่ากับ 0.011 คิดเป็นร้อยละ 4.501 ของความแปรปรวนรวม

ตารางที่ 4-21 ผลการประมาณค่าความแปรปรวนในชั้นการสรุปอ้างอิง (G-study) ชั้นการตัดสินใจ (D-study) และสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลทั้งฉบับ จำแนกตามจำนวนข้อสอบ

Source of variation	Estimate G-study variance component	Alternative estimated D-study design variance component				
		$n_i = 35$	$n_i = 56$	$n_i = 63$	$n_i = 67$	$n_i = 70$
Person (p)	0.056	0.0562	0.0562	0.0562	0.0562	0.0562
Item (i)	0.011	0.00031	0.00019	0.00017	0.00016	0.00015
Residual (pi, e)	0.173	0.00494	0.00309	0.00274	0.00258	0.00247
G-coefficient		0.92	0.95	0.95	0.96	0.96

จากตารางที่ 4-21 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง (G-coefficient) พบว่าแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลจำนวน 67 ข้อ มีค่า G-coefficient เท่ากับ 0.96 และเมื่อพิจารณาผลการศึกษาในชั้นการตัดสินใจ (D-study) ซึ่งปรากฏในตารางพบว่าเมื่อจำนวนข้อสอบมากขึ้น ค่า G-coefficient จะมีค่าเพิ่มขึ้น ดังภาพที่ 4-7



ภาพที่ 4-7 สัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

4.2 สัมประสิทธิ์สรูปอ้างอิงของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิติตัวเลข
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ตารางที่ 4-22 การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนน
จากแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิติตัวเลข ในชั้นการศึกษา G

Source of variation	<i>df</i>	Sum of Square (SS)	Mean Square (MS)	Estimated variance component	% of Total variance
Person (<i>p</i>)	39	42.693	1.095	0.062	25.911
Item (<i>i</i>)	14	5.610	0.401	0.006	2.421
Residual (<i>pi, e</i>)	546	93.057	0.170	0.170	71.668
Total	599	141.36	-	0.238	100

จากตารางที่ 4-22 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิติตัวเลข พบว่า ค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสอง (SS) ของส่วนที่เหลือมีค่าสูงสุด เท่ากับ 93.057 รองลงมาคือ ผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของนักเรียน เท่ากับ 42.693 ส่วนผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของข้อสอบ มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 5.610 สำหรับค่ากำลังสองเฉลี่ย (MS) เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ กำลังสองเฉลี่ยของนักเรียน ข้อสอบ และผลส่วนที่เหลือ มีค่าเท่ากับ 1.095, 0.401 และ 0.170 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาการประมาณค่าความแปรปรวน พบว่า ค่าความแปรปรวนของส่วนที่เหลือที่แสดงถึงความแปรปรวนของผลรวมระหว่างนักเรียนกับข้อสอบ ($\sigma_{pi,e}^2$) เท่ากับ 0.170 คิดเป็นร้อยละ 71.668 ของความแปรปรวนรวม ความแปรปรวนของนักเรียน (σ_p^2) เท่ากับ 0.062 คิดเป็นร้อยละ 25.911 ของความแปรปรวนรวม และความแปรปรวนของข้อสอบ (σ_i^2) เท่ากับ 0.006 คิดเป็นร้อยละ 2.421 ของความแปรปรวนรวม

ตารางที่ 4-23 ผลการประมาณค่าความแปรปรวนในชั้นการสรุปอ้างอิง (G-study) ชั้นการตัดสินใจ (D-study) และสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิติตัวเลข จำแนกตามจำนวนข้อสอบ

Source of variation	Estimate G-study variance component	Alternative estimated D-study design variance component		
		$n_i = 5$	$n_i = 10$	$n_i = 15$
Person (p)	0.062	0.062	0.062	0.062
Item (i)	0.006	0.00115	0.00058	0.00038
Residual (pi, e)	0.170	0.03409	0.01704	0.01136
G-coefficient		0.64	0.78	0.84

จากตารางที่ 4-23 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง (G-coefficient) พบว่าแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิติตัวเลข 15 ข้อ มีค่า G-coefficient เท่ากับ 0.84 และเมื่อพิจารณาผลการศึกษาในชั้น D-study ซึ่งปรากฏในตาราง พบว่า เมื่อจำนวนข้อสอบมากขึ้น ค่า G-coefficient จะมีค่าเพิ่มขึ้นด้วย

4.3 สัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิติตัวเลข สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ตารางที่ 4-24 การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนน จากแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิติตัวเลข ในชั้นการศึกษา G

Source of variation	df	Sum of Square (SS)	Mean Square (MS)	Estimated variance component	% of Total variance
Person (p)	39	18.780	0.482	0.067	30.872
Item (i)	4	1.130	0.283	0.003	1.566
Residual (pi, e)	156	22.870	0.147	0.147	67.563
Total	199	42.78		0.217	100

จากตารางที่ 4-24 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิตติภาฯ พบว่า ค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสอง (SS) ของส่วนที่เหลือ มีค่าสูงสุดเท่ากับ 22.870 รองลงมาคือ ผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของนักเรียน เท่ากับ 18.780 ส่วนผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของข้อสอบ มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 1.130 สำหรับค่ากำลังสองเฉลี่ย (MS) เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ กำลังสองเฉลี่ยของนักเรียน ข้อสอบ และผลส่วนที่เหลือ มีค่าเท่ากับ 0.482, 0.283 และ 0.147 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาการประมาณค่าความแปรปรวน พบว่า ค่าความแปรปรวนของส่วนที่เหลือ ที่แสดงถึงความแปรปรวนของผลรวมระหว่างนักเรียนกับข้อสอบ ($\sigma_{pi,e}^2$) เท่ากับ 0.147 คิดเป็นร้อยละ 67.563 ของความแปรปรวนรวม ความแปรปรวนของนักเรียน (σ_p^2) เท่ากับ 0.067 คิดเป็นร้อยละ 30.872 ของความแปรปรวนรวม และความแปรปรวนของข้อสอบ (σ_i^2) เท่ากับ 0.003 คิดเป็นร้อยละ 1.566 ของความแปรปรวนรวม

ตารางที่ 4-25 ผลการประมาณค่าความแปรปรวนในขั้นการสรุปอ้างอิง (G-study) ขั้นการตัดสินใจ (D-study) และสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิตติภาฯ จำแนกตามจำนวนข้อสอบ

Source of variation	Estimate G-study variance component	Alternative estimated D-study design variance component		
		$n_i = 5$	$n_i = 10$	$n_i = 15$
Person (p)	0.067	0.06699	0.06699	0.06699
Item (i)	0.003	0.00068	0.00034	0.00023
Residual (pi, e)	0.147	0.029	0.01466	0.00977
G-coefficient		0.70	0.82	0.87

จากตาราง 4-25 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง (G-coefficient) พบว่าแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิตติภาฯ จำนวน 5 ข้อ มีค่า G-coefficient เท่ากับ 0.70 และเมื่อพิจารณาผลการศึกษาในขั้น D-study ซึ่งปรากฏในตาราง พบว่า เมื่อจำนวนข้อสอบมากขึ้น ค่า G-coefficient จะมีค่าเพิ่มขึ้นด้วย

ตารางที่ 4-26 การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนน
จากแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิติเหตุผล ในชั้นการศึกษา G

Source of Variation	<i>df</i>	Sum of Square (SS)	Mean Square (MS)	Estimated variance component	% of Total variance
Person (<i>p</i>)	39	30.472	0.781	0.081	37.969
Item (<i>i</i>)	7	1.072	0.153	0.001	0.246
Residual (<i>pi, e</i>)	273	36.053	0.132	0.132	61.784
Total	319	67.597		0.214	100

จากตารางที่ 4-26 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิติเหตุผล พบว่า ค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสอง (SS) ของส่วนที่เหลือมีค่าสูงสุด เท่ากับ 36.053 รองลงมาคือ ผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของนักเรียน เท่ากับ 30.472 ส่วนผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของข้อสอบ มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 1.072 สำหรับค่ากำลังสองเฉลี่ย (MS) เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ กำลังสองเฉลี่ยของนักเรียน ข้อสอบ และผลส่วนที่เหลือ มีค่าเท่ากับ 0.781, 0.153 และ 0.132 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาการประมาณค่าความแปรปรวน พบว่า ค่าความแปรปรวนของส่วนที่เหลือที่แสดงถึงความแปรปรวนของผลรวมระหว่างนักเรียนกับข้อสอบ ($\sigma_{pi,e}^2$) เท่ากับ 0.132 คิดเป็นร้อยละ 61.784 ของความแปรปรวนรวม ความแปรปรวนของนักเรียน (σ_p^2) เท่ากับ 0.081 คิดเป็นร้อยละ 37.969 ของความแปรปรวนรวม และความแปรปรวนของข้อสอบ (σ_i^2) เท่ากับ 0.001 คิดเป็นร้อยละ 0.246 ของความแปรปรวนรวม

ตารางที่ 4-27 ผลการประมาณค่าความแปรปรวนในชั้นการสรุปอ้างอิง (G-study) ชั้นการตัดสินใจ (D-study) และสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาลมิตีเหตุผล จำแนกตามจำนวนข้อสอบ

Source of variation	Estimate G-study variance component	Alternative estimated D-study design variance component		
		$n_i = 5$	$n_i = 8$	$n_i = 10$
Person (p)	0.081	0.08116	0.08116	
Item (i)	0.001	0.00011	0.00007	0.00005
Residual (pi, e)	0.132	0.02641	0.01651	0.01321
G-coefficient		0.75	0.83	0.86

จากตารางที่ 4-27 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง (G-coefficient) พบว่าแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิตีเหตุผล จำนวน 8 ข้อ มีค่า G-coefficient เท่ากับ 0.83 และเมื่อพิจารณาผลการศึกษาในชั้น D-study ซึ่งปรากฏในตาราง พบว่า เมื่อจำนวนข้อสอบมากขึ้น ค่า G-coefficient จะมีค่าเพิ่มขึ้นด้วย

ตารางที่ 4-28 การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนน จากแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล มิตีการสังเกต ในชั้นการศึกษา G

Source of variation	df	Sum of Square (SS)	Mean Square (MS)	Estimated variance component	% of Total variance
Person (p)	39	21.020	0.539	0.087	43.069
Item (i)	4	2.220	0.555	0.011	5.445
Residual (pi, e)	156	16.180	0.104	0.104	51.485
Total	199	39.42		0.202	100

ตารางที่ 4-28 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาลมิตติการสังเกต พบว่า ค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสอง (SS) ของนักเรียน มีค่าสูงสุด เท่ากับ 21.020 รองลงมาคือ ผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของส่วนที่เหลือ เท่ากับ 16.180 ส่วนผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของข้อสอบ มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 2.220 สำหรับค่ากำลังสองเฉลี่ย (MS) เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ กำลังสองเฉลี่ยของ ข้อสอบ นักเรียน และผล ส่วนที่เหลือ มีค่าเท่ากับ 0.555, 0.539 และ 0.104 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาการประมาณค่าความแปรปรวน พบว่า ค่าความแปรปรวนของ ส่วนที่เหลือที่แสดงถึงความแปรปรวนของผลรวมระหว่างนักเรียนกับข้อสอบ ($\sigma_{pi,e}^2$) เท่ากับ 0.104 คิดเป็นร้อยละ 51.485 ของความแปรปรวนรวม ความแปรปรวนของนักเรียน (σ_p^2) เท่ากับ 0.087 คิดเป็นร้อยละ 43.069 ของความแปรปรวนรวม และความแปรปรวนของข้อสอบ (σ_i^2) เท่ากับ 0.011 คิดเป็นร้อยละ 5.445 ของความแปรปรวนรวม

ตารางที่ 4-29 ผลการประมาณค่าความแปรปรวนในขั้นการสรุปอ้างอิง (G-study) ขั้นการตัดสินใจ (D-study) และสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาลมิตติการสังเกต จำแนกตามจำนวนข้อสอบ

Source of variation	Estimate G-study variance component	Alternative estimated D-study design variance component		
		$n_i = 5$	$n_i = 10$	$n_i = 15$
		Person (p)	0.087	0.087
Item (i)	0.011	0.00226	0.00113	0.00075
Residual (pi, e)	0.104	0.02074	0.02037	0.00691
G-coefficient		0.81	0.89	0.93

จากตารางที่ 4-29 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง (G-coefficient) พบว่า แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิตติการสังเกต จำนวน 5 ข้อ มีค่า G-coefficient เท่ากับ 0.81 และเมื่อพิจารณาผลการศึกษาในขั้น D-study ซึ่งปรากฏในตาราง พบว่า เมื่อจำนวนข้อสอบ มากขึ้นค่า G-coefficient จะมีค่าเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4-30 การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนน
จากแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิตติความจำ ในชั้นการศึกษา G

Source of variation	<i>df</i>	Sum of Square (<i>SS</i>)	Mean Square (<i>MS</i>)	Estimated variance component	% of Total variance
Person (<i>p</i>)	39	46.738	1.198	0.108	47.709
Item (<i>i</i>)	9	1.913	0.213	0.002	1.061
Residual (<i>pi, e</i>)	351	40.788	0.116	0.116	51.229
Total	399	89.438	-	0.227	100

จากตารางที่ 4-30 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิตติความจำ พบว่า ค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสอง (*SS*) ของนักเรียนมีค่าสูงสุด เท่ากับ 46.738 รองลงมาคือ ผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของส่วนที่เหลือ เท่ากับ 40.788 ส่วนผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของข้อสอบ มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 1.913 สำหรับค่ากำลังสองเฉลี่ย (*MS*) เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือกำลังสองเฉลี่ยของนักเรียน ข้อสอบ และผลส่วนที่เหลือ มีค่าเท่ากับ 1.198, 0.213 และ 0.116 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาการประมาณค่าความแปรปรวน พบว่า ค่าความแปรปรวนของส่วนที่เหลือที่แสดงถึงความแปรปรวนของผลรวมระหว่างนักเรียนกับข้อสอบ ($\sigma_{pi,e}^2$) เท่ากับ 0.116 คิดเป็นร้อยละ 51.229 ของความแปรปรวนรวม ความแปรปรวนของนักเรียน (σ_p^2) เท่ากับ 0.108 คิดเป็นร้อยละ 47.709 ของความแปรปรวนรวม และความแปรปรวนของข้อสอบ (σ_i^2) เท่ากับ 0.002 คิดเป็นร้อยละ 1.061 ของความแปรปรวนรวม

ตารางที่ 4-31 ผลการประมาณค่าความแปรปรวนในชั้นการสุรूपอ้างอิง (G-study) ชั้นการตัดสินใจ (D-study) และสัมประสิทธิ์การสุรूपอ้างอิงของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาลมิตติความจำ จำแนกตามจำนวนข้อสอบ

Source of variation	Estimate G-study variance component	Alternative estimated D-study design variance component		
		$n_i = 5$	$n_i = 10$	$n_i = 15$
		Person (p)	0.108	0.10822
Item (i)	0.002	0.00048	0.00024	0.00016
Residual (pi, e)	0.116	0.02324	0.01162	0.00775
G-coefficient		0.82	0.90	0.93

จากตารางที่ 4-31 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การสุรूपอ้างอิง (G-coefficient) พบว่าแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิตติความจำ จำนวน 10 ข้อ มีค่า G-coefficient เท่ากับ 0.90 และเมื่อพิจารณาผลการศึกษาในชั้น D-study ซึ่งปรากฏในตาราง พบว่า เมื่อจำนวนข้อสอบมากขึ้นค่า G-coefficient จะมีค่าเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4-32 การวิเคราะห์ความแปรปรวน และการประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนน จากแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิตติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น ในชั้นการศึกษา G

Source of variation	df	Sum of Square (SS)	Mean Square (MS)	Estimated variance component	% of Total variance
Person (p)	39	43.819	1.124	0.110	43.494
Item (i)	8	2.700	0.338	0.005	1.986
Residual (pi, e)	312	42.856	0.137	0.137	54.520
Total	359	89.375	-	0.252	100

จากตารางที่ 4-32 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิตិความจำ พบว่า ค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสอง (SS) ของนักเรียนมีค่าสูงสุด เท่ากับ 43.819 รองลงมา คือ ผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของส่วนที่เหลือ เท่ากับ 42.856 ส่วนผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของข้อสอบ มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 2.700 สำหรับค่ากำลังสองเฉลี่ย (MS) เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือกำลังสองเฉลี่ยของนักเรียน ข้อสอบ และผลส่วนที่เหลือ มีค่าเท่ากับ 1.124, 0.338 และ 0.137 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาการประมาณค่าความแปรปรวน พบว่า ค่าความแปรปรวนของส่วนที่เหลือที่แสดงถึงความแปรปรวนของผลรวมระหว่างนักเรียนกับข้อสอบ ($\sigma_{pi,e}^2$) เท่ากับ 0.137 คิดเป็นร้อยละ 54.520 ของความแปรปรวนรวม ความแปรปรวนของนักเรียน (σ_p^2) เท่ากับ 0.110 คิดเป็นร้อยละ 43.494 ของความแปรปรวนรวม และความแปรปรวนของข้อสอบ (σ_i^2) เท่ากับ 0.005 คิดเป็นร้อยละ 1.986 ของความแปรปรวนรวม

ตารางที่ 4-33 ผลการประมาณค่าความแปรปรวนในขั้นการสรุปอ้างอิง (G-study) ขั้นการตัดสินใจ (D-study) และสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น จำแนกตามจำนวนข้อสอบ

Source of variation	Estimate G-study variance component	Alternative estimated D-study design variance component		
		$n_i = 5$	$n_i = 9$	$n_i = 10$
Person (p)	0.110	0.10958	0.10958	0.10958
Item (i)	0.005	0.00100	0.00056	0.00050
Residual (pi, e)	0.137	0.02747	0.01526	0.01374
G-coefficient		0.80	0.88	0.89

จากตารางที่ 4-33 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง (G-coefficient) พบว่าแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล มิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น จำนวน 9 ข้อ มีค่า G-coefficient เท่ากับ 0.88 และเมื่อพิจารณาผลการศึกษาในขั้น D-study ซึ่งปรากฏในตาราง พบว่าเมื่อจำนวนข้อสอบมากขึ้นค่า G-coefficient จะมีค่าเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4-34 การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการประมาณค่าความแปรปรวนของคะแนน
จากแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิตติความอดทน ในชั้นการศึกษา G

Source of variation	<i>df</i>	Sum of Square (SS)	Mean Square (MS)	Estimated variance component	% of Total variance
Person (<i>p</i>)	39	63.665	1.632	0.100	39.811
Item (<i>i</i>)	14	15.223	1.087	0.024	9.522
Residual (<i>pi, e</i>)	546	69.710	0.128	0.128	50.668
Total	599	148.598		0.252	100

จากตารางที่ 4-34 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิตติความอดทน พบว่า ค่าผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสอง (SS) ของส่วนที่เหลือมีค่าสูงสุด เท่ากับ 69.710 รองลงมาคือ ผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของนักเรียน เท่ากับ 63.665 ส่วนผลรวมความเบี่ยงเบนกำลังสองของข้อสอบ มีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 15.223 สำหรับค่ากำลังสองเฉลี่ย (MS) เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย คือ กำลังสองเฉลี่ยของนักเรียน ข้อสอบ และผลส่วนที่เหลือ มีค่าเท่ากับ 1.632, 1.087 และ 0.128 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาการประมาณค่าความแปรปรวน พบว่า ค่าความแปรปรวนของส่วนที่เหลือที่แสดงถึงความแปรปรวนของผลรวมระหว่างนักเรียนกับข้อสอบ ($\sigma_{pi,e}^2$) เท่ากับ 0.128 คิดเป็นร้อยละ 50.668 ของความแปรปรวนรวม ความแปรปรวนของนักเรียน (σ_p^2) เท่ากับ 0.100 คิดเป็นร้อยละ 39.811 ของความแปรปรวนรวม และความแปรปรวนของข้อสอบ (σ_i^2) เท่ากับ 0.024 คิดเป็นร้อยละ 9.522 ของความแปรปรวนรวม

ตารางที่ 4-35 ผลการประมาณค่าความแปรปรวนในชั้นการสรุปอ้างอิง (G-study) ชั้นการตัดสินใจ (D-study) และสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาลมิตติความอดทน จำแนกตามจำนวนข้อสอบ

Source of variation	Estimate G-study variance component	Alternative estimated D-study design variance component		
		$n_i = 5$	$n_i = 10$	$n_i = 15$
Person (p)	0.100	0.10032	0.10032	0.10032
Item (i)	0.024	0.00480	0.00240	0.00160
Residual (pi, e)	0.128	0.02553	0.01277	0.00851
G-coefficient		0.80	0.89	0.92

จากตารางที่ 4-35 การประมาณค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง (G-coefficient) พบว่าแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิตติความอดทน จำนวน 15 ข้อ มีค่า G-coefficient เท่ากับ 0.92 และเมื่อพิจารณาผลการศึกษาในชั้น D-study ซึ่งปรากฏในตารางพบว่า เมื่อจำนวนข้อสอบมากขึ้นค่า G-coefficient จะมีค่าเพิ่มขึ้น

ตอนที่ 3 ผลการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติระดับชาติ (National norm) ของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล โดยหาค่าความสามารถ (θ) ของผู้สอบแต่ละคน ตามโมเดลการตอบสนองข้อสอบเอกมิติ 2 พารามิเตอร์ แปลงค่า θ ของผู้สอบเป็นคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile rank: PR) และคะแนนที่ปกติ (Normalized t -score) แปลงผลโดยแบ่งระดับของคะแนนตามหลักความน่าเชื่อถือ ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 เท่ากับ คลอไทล์ที่ 1 ($P_{25} = Q_1$) $P_{50} = Q_2$ เป็นค่ามัธยฐาน และ $P_{75} = Q_3$ แบ่งระดับความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลเป็น 4 ระดับ ดังนี้

- P_{75} ขึ้นไป มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลสูง
- P_{50} – $P_{74.99}$ มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างสูง
- P_{25} – $P_{49.99}$ มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างต่ำ
- ต่ำกว่า P_{25} มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลต่ำ

ผลการสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบ โดยทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 500 คน นำเสนอแยกเป็นความถนัดมิติเฉพาะ ตารางที่ 4-36

ตารางที่ 4-36 เกณฑ์ปกติระดับชาติคะแนนความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในรูปเปอร์เซ็นต์ไทล์ และคะแนนที่ปกติ แยกตามมิติ ($n_p = 500$)

ความสามารถ (θ)	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่ปกติ	คะแนนดิบ	การแปลความหมาย
ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิติตัวเลข คะแนนเต็ม 15 คะแนน				
0.96-1.38	$P_{75}-P_{94.00}$	$T_{61}-T_{66}$	14-15	มีความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาลสูง
0.04-0.60	$P_{50}-P_{74.99}$	$T_{50}-T_{60}$	11-13	มีความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาลค่อนข้างสูง
(-0.56)-(-0.18)	$P_{25}-P_{49.99}$	$T_{37}-T_{49}$	8-10	มีความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาลค่อนข้างต่ำ
(-1.98)-(-0.74)	$P_{0.30}-P_{24.99}$	$T_{28}-T_{38}$	0-7	มีความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาลต่ำ
ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิติภาษา คะแนนเต็ม 5 คะแนน				
0.62	$P_{75}-P_{76.70}$	$T_{54}-T_{59}$	5	มีความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาลสูง
-	$P_{50}-P_{74.99}$	$T_{43}-T_{53}$	-	มีความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาลค่อนข้างสูง
-0.08	$P_{25}-P_{49.99}$	$T_{32}-T_{42}$	4	มีความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาลค่อนข้างต่ำ
(-2.05)-(-0.66)	$P_{0.80}-P_{24.99}$	$T_{21}-T_{31}$	0-3	มีความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาลต่ำ
ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิติเหตุผล คะแนนเต็ม 8 คะแนน				
0.79	$P_{75}-P_{82.10}$	$T_{72}-T_{79}$	8	มีความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาลสูง
0.20	$P_{50}-P_{74.99}$	$T_{61}-T_{71}$	7	มีความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาลค่อนข้างสูง
-0.29	$P_{25}-P_{49.99}$	$T_{50}-T_{60}$	6	มีความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาลค่อนข้างต่ำ
(-2.26)-(-0.68)	$P_{0.40}-P_{24.99}$	$T_{39}-T_{49}$	0-5	มีความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาลต่ำ

ตารางที่ 4-36 (ต่อ)

ความสามารถ (θ)	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่ปกติ	คะแนนดิบ	การแปลความหมาย
ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิติการสังเกต คะแนนเต็ม 5 คะแนน				
0.63	$P_{75}-P_{76.60}$	$T_{52}-T_{59}$	5	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลสูง
-	$P_{50}-P_{74.99}$	$T_{42}-T_{51}$	-	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างสูง
-0.05	$P_{25}-P_{49.99}$	$T_{32}-T_{41}$	4	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างต่ำ
(-2.03)-(-0.65)	$P_1-P_{24.99}$	$T_{22}-T_{31}$	0-3	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลต่ำ
ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น คะแนนเต็ม 10 คะแนน				
-	P_{75} ขึ้นไป	T_{58} ขึ้นไป	-	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลสูง
0.52	$P_{50}-P_{70.60}$	$T_{44}-T_{57}$	10	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างสูง
-0.27	$P_{25}-P_{49.99}$	$T_{29}-T_{43}$	9	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างต่ำ
(-2.76)-(-1.09)	$P_{0.10}-P_{24.99}$	$T_{14}-T_{28}$	0-8	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลต่ำ
ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น คะแนนเต็ม 9 คะแนน				
0.91	$P_{75}-P_{85.50}$	$T_{54}-T_{61}$	9	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลสูง
0.31	$P_{50}-P_{74.99}$	$T_{44}-T_{53}$	8	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างสูง
-0.13	$P_{25}-P_{49.99}$	$T_{34}-T_{43}$	7	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างต่ำ
(-2.18)-(-0.46)	$P_{1.40}-P_{24.99}$	$T_{24}-T_{33}$	0-6	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลต่ำ

ตารางที่ 4-36 (ต่อ)

ความสามารถ (θ)	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่ปกติ	คะแนนดิบ	การแปลความหมาย
ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิตិความอดทน คะแนนเต็ม 15 คะแนน				
1.07	$P_{75}-P_{89.30}$	$T_{57}-T_{62}$	15	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลสูง
0.53	$P_{50}-P_{74.99}$	$T_{46}-T_{56}$	14	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างสูง
(-0.52)-(-0.15)	$P_{25}-P_{49.99}$	$T_{35}-T_{45}$	10-13	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างต่ำ
(-2.30)-(-0.67)	$P_{0.30}-P_{24.99}$	$T_{24}-T_{34}$	0-9	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลต่ำ

จากตารางที่ 4-36 เหน้ที่ปกติระดับชาติคะแนนความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลซึ่งแปลงจากคะแนนความสามารถ (θ) เป็นคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ และคะแนนที่ปกติ เมื่อพิจารณาแยกตามมิติเฉพาะ พบว่า

ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิติตัวเลข นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าความสามารถ (θ) อยู่ระหว่าง -1.98 ถึง 0.96 มีช่วงของคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ $P_{0.30}-P_{94.00}$ ($T_{28}-T_{66}$) คะแนนดิบอยู่ระหว่าง 1-15 คะแนน โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีค่าความสามารถ (θ) อยู่ในช่วง 0.96-1.38 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ $P_{75}-P_{94.00}$ ($T_{61}-T_{66}$) คะแนนดิบ 14-15 คะแนน มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลสูง ค่าความสามารถ (θ) ช่วง 0.04-0.60 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ $P_{50}-P_{74.99}$ ($T_{50}-T_{60}$) คะแนนดิบ 11-13 คะแนน มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างสูง ค่าความสามารถ (θ) ช่วง -0.56 ถึง -0.18 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ $P_{25}-P_{49.99}$ ($T_{37}-T_{49}$) คะแนนดิบ 8-10 คะแนน มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างต่ำ ส่วนค่าความสามารถ (θ) ช่วง -1.98 ถึง -0.74 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ $P_{0.30}-P_{24.99}$ ($T_{28}-T_{38}$) มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลต่ำ

ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิตินิภาษา พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าความสามารถ (θ) อยู่ระหว่าง -2.05 ถึง 0.62 มีช่วงของคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ $P_{0.80}-P_{76.60}$ ($T_{21}-T_{59}$) คะแนนดิบอยู่ระหว่าง 0-5 คะแนน โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีค่าความสามารถ (θ) เท่ากับ 0.62 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ $P_{75}-P_{76.70}$ ($T_{54}-T_{59}$) คะแนนดิบ 5 คะแนน มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลสูง ส่วนค่าความสามารถ (θ) เท่ากับ -0.08 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่

$P_{25}-P_{44.99}$ ($T_{32}-T_{42}$) คะแนนดิบ 4 คะแนน มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างต่ำ สำหรับค่าความสามารถ (θ) ระหว่าง -2.05 ถึง -0.66 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ $P_{0.80}-P_{24.99}$ ($T_{21}-T_{31}$) คะแนนดิบ 0-3 คะแนน มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลต่ำ

ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิติเหตุผล พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าความสามารถ (θ) อยู่ระหว่าง -2.26 ถึง 0.79 มีช่วงของคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ $P_{0.40}-P_{82.10}$ ($T_{39}-T_{79}$) คะแนนดิบอยู่ระหว่าง 0-8 คะแนน โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีค่าความสามารถ (θ) เท่ากับ 0.79 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ $P_{75}-P_{82.10}$ ($T_{72}-T_{79}$) คะแนนดิบ 8 คะแนน มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลสูง ค่าความสามารถ(θ) เท่ากับ 0.20 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ $P_{50}-P_{74.99}$ ($T_{61}-T_{71}$) คะแนนดิบ 7 คะแนน มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างสูง ส่วนค่าความสามารถ (θ) เท่ากับ -0.29 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ $P_{25}-P_{44.99}$ ($T_{50}-T_{60}$) คะแนนดิบ 6 คะแนน มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างต่ำ สำหรับค่าความสามารถ (θ) ระหว่าง -2.26 ถึง -0.68 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ $P_{0.40}-P_{24.99}$ ($T_{32}-T_{40}$) คะแนนดิบ 0-5 คะแนน มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลต่ำ

ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิติการสังเกต พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าความสามารถ (θ) อยู่ระหว่าง -2.03 ถึง 0.63 มีช่วงของคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ $P_{1}-P_{76.60}$ ($T_{32}-T_{59}$) คะแนนดิบอยู่ระหว่าง 0-5 คะแนน โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีค่าความสามารถ (θ) สูงสุด เท่ากับ 0.63 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ $P_{75}-P_{76.60}$ ($T_{52}-T_{59}$) คะแนนดิบ 5 คะแนน มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลสูง ค่าความสามารถรองลงมา (θ) เท่ากับ -0.05 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ $P_{25}-P_{44.99}$ ($T_{32}-T_{41}$) คะแนนดิบ 4 คะแนน มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างต่ำ สำหรับค่าความสามารถ (θ) ต่ำสุด ระหว่าง -2.03 ถึง -0.65 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ $P_{1}-P_{24.99}$ ($T_{22}-T_{31}$) คะแนนดิบ 0-3 คะแนน มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลต่ำ

ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิติความจำ พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าความสามารถอยู่ระหว่าง -2.76 ถึง 0.52 มีช่วงของคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ $P_{0.10}-P_{70.60}$ ($T_{14}-T_{57}$) คะแนนดิบอยู่ระหว่าง 0-10 คะแนน โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีค่าความสามารถ (θ) สูงสุด เท่ากับ 0.52 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ $P_{50}-P_{70.60}$ ($T_{44}-T_{57}$) คะแนนดิบ 10 คะแนน มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างสูง ค่าความสามารถรองลงมา (θ) เท่ากับ -0.27 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ $P_{25}-P_{44.99}$ ($T_{29}-T_{43}$) คะแนนดิบ 9 คะแนน มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างต่ำ สำหรับค่าความสามารถ (θ) ต่ำสุด ระหว่าง -2.76 ถึง -1.09 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ $P_{0.10}-P_{24.99}$ ($T_{14}-T_{28}$) คะแนนดิบ 0-8 คะแนน มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลต่ำ

ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมติดการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าความสามารถ (θ) อยู่ระหว่าง -2.18 ถึง 0.91 มีช่วงของคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ $P_{1.40}-P_{85.50} (T_{24}-T_{61})$ คะแนนดิบอยู่ระหว่าง 0-9 คะแนน โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีค่าความสามารถ (θ) สูงสุด เท่ากับ 0.91 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ $P_{75}-P_{85.50} (T_{54}-T_{61})$ คะแนนดิบ 9 คะแนน มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลสูง รองลงมาค่าความสามารถ(θ) เท่ากับ 0.31 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ $P_{50}-P_{74.99} (T_{44}-T_{53})$ คะแนนดิบ 8 คะแนน มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างสูง ค่าความสามารถ (θ) เท่ากับ -0.13 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ $P_{25}-P_{44.99} (T_{34}-T_{43})$ คะแนนดิบ 7 คะแนน มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างต่ำ สำหรับค่าความสามารถ (θ) ต่ำสุดมีอยู่ระหว่าง -2.18 ถึง -0.46 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ $P_{1.40}-P_{24.99} (T_{24}-T_{33})$ คะแนนดิบ 0-6 คะแนน มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลต่ำ

ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมติดความอดทน พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าความสามารถ (θ) อยู่ระหว่าง -2.30 ถึง 1.07 มีช่วงของคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ $P_{0.30}-P_{89.30} (T_{24}-T_{62})$ คะแนนดิบอยู่ระหว่าง 0-15 คะแนน โดยนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีค่าความสามารถ (θ) สูงสุด เท่ากับ 1.07 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ $P_{75}-P_{89.30} (T_{57}-T_{62})$ คะแนนดิบ 9 คะแนน มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมติดความอดทนสูง รองลงมาค่าความสามารถ (θ) เท่ากับ 0.53 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ $P_{50}-P_{74.99} (T_{46}-T_{56})$ คะแนนดิบ 14 คะแนน มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมติดความอดทนค่อนข้างสูง ค่าความสามารถ (θ) อยู่ระหว่าง -0.52 ถึง 0.15 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ $P_{25}-P_{44.99} (T_{35}-T_{45})$ คะแนนดิบ 10-13 คะแนน มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมติดความอดทนค่อนข้างต่ำ สำหรับค่าความสามารถ (θ) ต่ำสุด อยู่ระหว่าง -2.30 ถึง -0.67 คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ $P_{0.30}-P_{24.99} (T_{24}-T_{34})$ คะแนนดิบ 0-9 คะแนน มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมติดความอดทนต่ำ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลัก คือ การพัฒนาแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาล โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะ 4 ประการ คือ 1) ศึกษาองค์ประกอบของความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาล 2) สร้างแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล 3) ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ โดยการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ หาค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากแบบพหุมิติ ตามทฤษฎี การตอบสนองข้อสอบพหุมิติ 2 องค์ประกอบ ตรวจสอบความตรงตามโครงสร้าง 3 วิธี คือ วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันพหุมิติ 2 องค์ประกอบ วิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี และเทคนิค กลุ่มผู้จัด ตรวจสอบความเที่ยงของแบบทดสอบตามทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของ ผลการวัด 4) สร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาองค์ประกอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลสร้างขึ้นจากผลการวิเคราะห์งานในวิชาชีพ พยาบาล ทักษะความสามารถที่จำเป็นสำหรับบุคคลที่เข้าเรียนพยาบาลของวิทยาลัยพยาบาล ประเทศแคนาดา นำมาบูรณาการกับทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความถนัด และได้ความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาล 7 มิติ คือ 1) มิติตัวเลข 2) มิติภาษา 3) มิติเหตุผล 4) มิติการสังเกต 5) มิติความจำ 6) มิติ การเห็นอกเห็นใจผู้อื่น และ 7) มิติความอดทน

2. ผลการสร้างแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

การศึกษาค้นคว้าผู้วิจัยตรวจสอบความตรงตามโครงสร้างด้วยวิธีพหุลักษณะ พหุวิธี แบบ 2 x 2 จึงได้การสร้างเครื่องมือทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลตามแนวคิดทฤษฎี และนิยามเชิงปฏิบัติการเดียวกัน 2 ฉบับ คือ แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล เป็น แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 127 ข้อ กำหนด คำตอบถูก 1 คะแนน คำตอบ ผิดให้ 0 และ แบบสอบถามมาตรฐานประมาณค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ระดับความถนัด 5 ระดับ ให้ค่าตัวเลข 5, 4, 3, 2, 1 จำนวน 63 ข้อ ผลการสร้างดังนี้

2.1 ความตรงตามเนื้อหา ค่าดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญทางด้าน การวัดผล การศึกษาและจิตวิทยา จำนวน 7 คน โดยแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล มีค่าค่าดัชนี

ความสอดคล้องรายข้อ อยู่ระหว่าง 0.6-1 ข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ จำนวน 118 ข้อ ส่วนแบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ค่าดัชนีความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.6-1 ข้อคำถามที่มีคุณภาพตามเกณฑ์จำนวน 55 ข้อ

2.2 ค่าอำนาจจำแนก และค่าความยากตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม พบว่าแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตามสูตรสหสัมพันธ์แบบพอยท์ไบซีเรียล อยู่ระหว่าง 0.11-0.89 ค่าความยากคำนวณจากสัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อสอบข้อนั้น ถูกกับจำนวนผู้สอบทั้งหมดอยู่ระหว่าง 0.28-0.83 ข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์จำนวน 102 ข้อ ส่วนแบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล มีค่าอำนาจจำแนก ตามสูตรสหสัมพันธ์ของคะแนนรายข้อและคะแนนรวม อยู่ระหว่าง 0.18-0.86 ข้อคำถามที่มีคุณภาพตามเกณฑ์จำนวน 55 ข้อ

2.3 ค่าความเที่ยงตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล คำนวณค่าความเที่ยง ตามวิธีคูเดอริชาร์ดสัน แยกแต่ละมิติ ค่า $KR-20$ อยู่ระหว่าง 0.79-0.94 ค่าความเที่ยงแบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ตามสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาร์ค ได้ α อยู่ระหว่าง 0.79-0.87

สรุปผลการสร้างแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม จำนวน 102 ข้อ ส่วนแบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล จำนวน 55 ข้อ

3. การตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ประกอบด้วย การตรวจสอบคุณภาพตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบพหุมิติ 2 องค์ประกอบ (Bi-factor multidimensional item response theory: Bi-factor *MIRT*) การวิเคราะห์พหุลักษณะพหุวิธี (Multitrait-multimethod analysis) และเทคนิคกลุ่มรู้ชุด (Known-group technique) ดังนี้

3.1 ผลการตรวจสอบคุณภาพทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ 2 องค์ประกอบ ประกอบด้วย การตรวจสอบความเป็นพหุมิติ การวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกแบบพหุมิติ (Multidimensional discrimination: *MDISC*) และพารามิเตอร์ความยากแบบพหุมิติ (Multidimensional difficulty: *MDIFF*) และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันพหุมิติ 2 องค์ประกอบ (Bi-factor multidimensional confirmatory factor analysis: Bi-factor *MCF*)

3.1.1 ผลการตรวจสอบความเป็นพหุมิติ เป็นการแสดงหลักฐานว่าข้อสอบ และข้อคำถามที่นำมาวิเคราะห์มีความเหมาะสมตาม โครงสร้างของความเป็นพหุมิติ โดยผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบทดสอบและแบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัด

ทางวิชาชีพพยาบาล มีค่าไอเกนขององค์ประกอบแรกมากกว่า 1 ($\lambda_1 > 1$) ค่าร้อยละขององค์ประกอบหลักตัวแรกอธิบายความแปรปรวนทั้งหมดร้อยละ 17.399 และ 13.892 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 40 และอัตราส่วนระหว่างค่าไอเกนขององค์ประกอบแรกต่อองค์ประกอบที่สองมีค่าเท่ากับ 2.68, 2.93 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 4 ($\lambda_1 / \lambda_2 < 4$) แสดงว่าข้อมูลมีความเหมาะสมของความเป็นพหุมิติ

3.1.2 ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกแบบพหุมิติ (*MDISC*) และพารามิเตอร์ความยากแบบพหุมิติ (*MDIFF*) มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมีค่า *MDISC* รายข้อ ระหว่าง 1.04 ถึง 3.58 ค่า *MDIFF* รายข้อระหว่าง -1.68 ถึง -0.26 ซึ่งสามารถจำแนกผู้สอบได้ในระดับปานกลางถึงสูงมาก เป็นข้อสอบที่ง่าย ส่วนแบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล มีค่า *MDISC* รายข้อระหว่าง 1.11 ถึง 4.14 และมีค่า Threshold (β) ระหว่าง -5.06 ถึง 2.25 ซึ่งมีค่าเรียงลำดับทุกข้อ คือ ค่า $\beta_4 > \beta_3 > \beta_2 > \beta_1$ แสดงถึงผู้สอบที่มีความสามารถ (θ) ในระดับสูงมีโอกาสเลือกการคำตอบในระดับความถนัดที่สูงในข้อนั้น

3.1.3 แบบทดสอบและแบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมีความตรงตามโครงสร้างพหุมิติ 2 องค์ประกอบ ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลการวัดกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เปรียบเทียบโมเดล Bi-factor *MIRT* กับโมเดลการตอบสนองข้อสอบเอกมิติ (*UIRT*) เปรียบเทียบค่าสถิติดีเวียนซ์ (G^2) คชนิสารสนเทศอะไคค์ (*AIC*) และสารสนเทศของเบย์ (*BIC*) พบว่า แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล Bi-factor *MIRT* มีค่าสถิติดีเวียนซ์ (G^2) = 80066.58, $df = 306$ โมเดล *UIRT* ค่า $G^2 = 85484.22$, $df = 204$ ($\Delta G^2 = 5421.64$, $\Delta df = 102$) เมื่อทดสอบ ด้วยสถิติ χ^2 พบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และค่า *AIC* 80678.59 < 85892.22, ค่า *BIC* 82132.43 < 86861.45 ส่วนแบบสอบถามมาตรฐานค่าพบว่า Bi-factor *MIRT* มีค่าสถิติดีเวียนซ์ (G^2) = 101166.48, $df = 328$ โมเดล *UIRT* ค่า $G^2 = 107825.25$, $df = 273$ ($\Delta G^2 = 6658.77$, $\Delta df = 5$) เมื่อทดสอบ ด้วยสถิติค่า χ^2 พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่า *AIC* 101822.48 < 108371.25, ค่า *BIC* 103380.84 < 109668.30 ค่า *AIC* 101822.48 < 108371.25, ค่า *BIC* 103380.84 < 109668.30 แสดงว่า โมเดล Bi-factor *MIRT* มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

3.2 ผลการวิเคราะห์พหุลักษณะพหุวิธี โดยเปรียบเทียบโมเดลเต็มรูปแบบ (Full model) และโมเดลทางเลือกที่แฝงภายใน (Alternatively nested model) พบว่าค่า $\Delta \chi^2$, Δdf และ ΔCFI ของโมเดล *CTCM* กับโมเดล *NTCM* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .001 แสดงถึงความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลเป็นองค์ประกอบสำคัญใน โมเดล มีความตรงแบบลู่เข้า

(Convergent validity) หมายถึง แบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นสามารถวัดความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ได้ตรงตามทฤษฎี ส่วน ค่า $\Delta\chi^2$, Δdf และ ΔCFI ของโมเดล *CTCM* กับโมเดล *PCTCM* และโมเดล *CTCM* กับโมเดล *CTUM* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 แสดงว่า แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลที่พัฒนาขึ้นมีความตรงเชิงจำแนก (Discriminant validity)

3.3 ผลการวิเคราะห์เทคนิคกลุ่มผู้ซัด โดยเปรียบเทียบคะแนนความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาลระหว่างกลุ่มผู้ซัด คือ นิสิตชั้นปีที่ 4 หลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต และนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โปรรแกรมวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ พบว่า นิสิตหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แสดงว่า แบบทดสอบสามารถจำแนกกลุ่ม ผู้สอบที่มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลสูง ออกจากกลุ่มผู้สอบที่มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ต่ำได้ แสดงว่า แบบทดสอบที่พัฒนาสามารถวัดความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลได้ตรงตามทฤษฎี

3.4 ผลการวิเคราะห์คุณภาพด้านความความเที่ยง โดยวิเคราะห์ข้อมูลภายใต้กรอบ ทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด (G-theory) ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง (G-coefficient) ของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลทั้งฉบับเท่ากับ 0.96 เมื่อพิจารณา แยกตามมิติ ในมิติตัวเลข มิติภาษา มิติเหตุผล มิติการสังเกต มิติความจำ มิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น และมิติความอดทน มีค่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงเท่ากับ 0.84, 0.70, 0.83, 0.81, 0.90, 0.88 และ 0.92 ตามลำดับ

4. ผลการสร้างเกณฑ์ปกติระดับชาติ ของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ใช้เกณฑ์ปกติค่าความสามารถ (θ) ของผู้สอบแต่ละคน ที่ได้จากวิเคราะห์ข้อมูลตามโมเดล การตอบสนองข้อสอบเอกมิติ 2 พารามิเตอร์ นำมาแปลงเป็นคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile rank: *PR*) และคะแนนที่ปกติ (Normalized T-score) แยกตามมิติ แปลค่าคะแนนความถนัด ทางวิชาชีพพยาบาล ออกเป็น 4 ระดับ ตามค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ โดยช่วงของคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ P_{75} ขึ้นไป มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลสูง ช่วงของคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ $P_{50}-P_{74.99}$ มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างสูง ช่วงของคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ $P_{25}-P_{49.99}$ มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างต่ำ และช่วงของคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ต่ำกว่า P_{25} มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลต่ำ ผลของการสร้างเกณฑ์ปกติ แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพ พยาบาล พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โปรรแกรมวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ มีค่าความสามารถ (θ) ในมิติตัวเลข ระหว่าง -1.98 ถึง 0.96 มีช่วงของคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ $P_{0.30}-P_{94.00}$ ($T_{28}-T_{60}$) คะแนนดิบอยู่ระหว่าง 1-15 คะแนน มิติภาษา มีค่า θ ระหว่าง -2.05 ถึง 0.62 มีช่วงของ คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ $P_{0.80}-P_{76.60}$ ($T_{21}-T_{59}$) คะแนนดิบอยู่ระหว่าง 0-5 คะแนน มิติเหตุผล มีค่า θ ระหว่าง อยู่ระหว่าง -2.26 ถึง 0.79 มีช่วงของคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ $P_{0.40}-P_{82.10}$

($T_{39}-T_{79}$) คะแนนดิบอยู่ระหว่าง 0-8 คะแนน มิตติการสังเกต มีค่า θ ระหว่าง -2.03 ถึง 0.63 มีช่วงของคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ $P_{1}-P_{76.60}$ ($T_{32}-T_{59}$) คะแนนดิบอยู่ระหว่าง 0-5 คะแนน มิตติความจำ มีค่า θ ระหว่าง -2.76 ถึง 0.52 มีช่วงของคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ $P_{0.10}-P_{70.60}$ ($T_{14}-T_{57}$) คะแนนดิบอยู่ระหว่าง 0-10 คะแนน มิตติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น มีค่า θ ระหว่าง -2.18 ถึง 0.91 มีช่วงของคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ $P_{1.40}-P_{85.50}$ ($T_{24}-T_{61}$) คะแนนดิบอยู่ระหว่าง 0-9 คะแนน และมิตติความอดทน มีค่า θ อยู่ระหว่าง -2.30 ถึง 1.07 มีช่วงของคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ $P_{0.30}-P_{89.30}$ ($T_{24}-T_{62}$) คะแนนดิบอยู่ระหว่าง 0-15 คะแนน

การอภิปรายผล

จากผลการวิจัยการพัฒนาแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ที่สร้างและพัฒนาขึ้นจากผลการวิเคราะห์งานในวิชาชีพพยาบาล และทักษะความสามารถที่จำเป็นสำหรับบุคคลที่เข้าเรียนพยาบาลของวิทยาลัยพยาบาล ประเทศแคนาดา บูรณาการกับทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความถนัด ดำเนินการสร้างตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม และพัฒนาคุณภาพของแบบทดสอบตามกรอบทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพสูง มีประเด็นที่น่าสนใจนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. ผลการสร้างแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ในการศึกษาครั้งนี้ หลังจากสร้างแบบทดสอบแล้วพิจารณาความตรงตามเนื้อหา และคุณภาพของแบบทดสอบเบื้องต้นตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมเพื่อคัดกรองข้อคำถามที่มีคุณภาพ ประเด็นการอภิปราย มีดังนี้
 - 1.1 ความตรงตามเนื้อหา เนื่องจากแบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผลการวิเคราะห์งานในวิชาชีพพยาบาล และทักษะความสามารถที่จำเป็นสำหรับบุคคลที่เข้าเรียนพยาบาลของวิทยาลัยพยาบาล ประเทศแคนาดา โดยบูรณาการกับทฤษฎีความถนัด จึงถือว่าเป็นแบบทดสอบไม่ยึดเนื้อหาจากการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Content free) การตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาจึงเป็นการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างประเด็นที่ต้องการวัดกับคำถามที่สร้างขึ้น (Item-objective congruence index: IOC) (สุวิมล ทิรกันันท์, 2551, หน้า 165) ซึ่งประเด็นที่ต้องการวัดนั้นเป็นไปตามนิยามตามทฤษฎีที่ศึกษา เมื่อให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาข้อคำถาม และให้คะแนนระดับความสอดคล้อง พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะในการปรับแก้ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น แล้วนำผลมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ มีค่าระหว่าง 0.6-1 แสดงว่าให้เห็นว่าแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมีความตรงตามเนื้อหาที่ต้องการวัด (บุญใจ ศรีสถิตยน์รากร, 2555, หน้า 122)

1.2 ค่าอำนาจจำแนก (r) และความยาก (p) ตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม เป็นการคัดเลือกและปรับปรุงข้อสอบ เพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพ โดยมีค่าความยากที่เหมาะสม และสามารถจำแนกผู้สอบที่มีคะแนนสูงและคะแนนต่ำ ได้อย่างถูกต้องโดยใช้เกณฑ์ในการเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก ≥ 0.10 และค่าความยากระหว่าง 0.20-0.80 (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552, หน้า 225) ทำให้ได้ข้อสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ 102 ข้อ ซึ่งเป็นผลมาจากผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาที่ผ่านการพิจารณาและปรับแก้ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และสัมภาษณ์นักเรียนผู้เข้าสอบ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจภาษาที่ใช้ในการเขียนข้อสอบ ทำให้ได้ข้อสอบที่มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับผลการศึกษาของสถิติประสิทธิ์ภครณ์ (2555) ที่สร้างแบบวัดความสามารถทางปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายได้แบบทดสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.21-0.91 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.21-0.81 และผลการศึกษาของประยูทธ ไทยธานี (2546) ที่พัฒนาแบบสอบความถนัดทางดนตรีไทย ได้ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.61 ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.21-0.78 ซึ่งถือว่าเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ของข้อสอบที่ดีทุกข้อ

1.3 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล คำนวณโดยหาสัมประสิทธิ์ความเที่ยง $KR-20$ ของความถนัดแยกตามมิติ 7 มิติ มีค่าระหว่าง 0.79-0.94 ทั้งนี้ เนื่องจากแบบทดสอบได้ผ่านการพัฒนาปรับปรุงในขั้นตอนการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก และความยากตามเกณฑ์คุณภาพ จึงทำให้ได้ค่าความเที่ยงที่ควรจะเป็นซึ่งมีค่าไม่ต่ำกว่า 0.70 (Jacobs, 1991; Frank & Wallen, 1999 อ้างถึงใน สุวิมล ติรกันันท์, 2551, หน้า 182) และเป็นไปตามความคิดเห็นของ Gregory ศาตราจารย์ เกียรติคุณ วิทยาลัยวอร์ด รัฐอิลลินอยส์ ประเทศสหรัฐอเมริกาที่กล่าวว่า ข้อสอบมาตรฐานที่มีค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.70 ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าเป็นข้อสอบที่มีประโยชน์ (Gregory, 2015, p. 115) และสอดคล้องกับผลการทดสอบชุดความถนัดของสถาบันการศึกษาและทดสอบทางจิตวิทยา ประเทศสหรัฐอเมริกาที่พัฒนาแบบทดสอบ Differential aptitude test (DAT) เพื่อวัดชุดความถนัดหลายด้าน (Multiple aptitude battery) ประกอบด้วย ความสามารถย่อย 8 ด้าน ใช้สอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย เพื่อทำนายความสามารถในการเรียน หรือความสำเร็จในอาชีพ ได้ข้อสอบที่มีค่าความเที่ยง $KR-20$ ระหว่าง 0.82-0.95 (Wang, 1993) และผลการศึกษาของ Jiwan (2011) ศึกษาพัฒนาแบบทดสอบความถนัด เพื่อคัดเลือกนักศึกษาเข้าเรียนพยาบาล ใน Christian Medical College ประเทศอินเดีย พบว่า แบบทดสอบ Conative aptitude มีค่าความเที่ยง $KR-20$ เท่ากับ 0.72 และผลการศึกษาของสถิติ ประสิทธิ์ภครณ์ (2555) ที่สร้างแบบวัดความสามารถทางปัญญาตาม มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง $KR-20$ ระหว่าง 0.79-0.89

2. ผลการตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมีประเด็นอภิปราย ดังนี้

2.1 ผลการตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบ ตามโมเดลการตอบสนองข้อสอบพหุมิติ 2 องค์ประกอบ (Bi-factor multidimensional item response theory: Bi-factor *MIRT*) วิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกและพารามิเตอร์ความยากแบบพหุมิติ โดยมีค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกพหุมิติ ตั้งแต่ 1.04 ถึง 3.58 ค่าพารามิเตอร์ความยากแบบพหุมิติอยู่ระหว่าง -1.68 ถึง -0.26 ซึ่งอยู่ในช่วงความยาก เท่ากับ -3 เป็นข้อสอบง่าย ค่าความยาก +3 เป็นข้อสอบยาก ส่วนข้อสอบที่มีค่าความยาก เท่ากับ 0 มีความยากปานกลาง (สุวิมล ติรภานันท์, 2551, หน้า 159) ดังนั้น ข้อสอบในแบบทดสอบชุดนี้จึงเป็นข้อสอบที่ง่าย แต่สามารถจำแนกผู้สอบที่มีความสามารถต่ำออกจากผู้สอบที่มีความสามารถสูงได้ในระดับปานกลางถึงสูงมาก สอดคล้องกับผลการศึกษาของสมประสงค์ เสนารัตน์ (2555) ที่พัฒนาการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับวินิจฉัยกระบวนการพุทธิปัญญาในการเรียนพืชคณิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ข้อสอบที่มีค่า *MDISC* ระหว่าง 0.041 ถึง 5.296 และ *MDIFF* ระหว่าง -1.663 ถึง 3.133

นอกจากนี้ ในการวิเคราะห์รายชื่อของความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ตามโมเดลทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบพหุมิติ 2 องค์ประกอบนั้น เนื่องจากแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลเป็นการวัดสมรรถภาพทางสมองของผู้สอบอยู่บนพื้นฐานความเชื่อว่า บุคคลแต่ละคนนั้น จะมีความถนัดสองส่วน คือ ความถนัดทั่วไป และความถนัดเฉพาะที่ทำให้คนมีความแตกต่างกัน โดยข้อคำถามทุกข้อจะวัดความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล มิติทั่วไป และวัดความถนัดมิติเฉพาะแต่ละมิติ โดยมิติแต่ละมิติไม่สัมพันธ์กัน (Li & Rupp, 2011, p. 991) และวิธีการวิเคราะห์รูปแบบนี้สามารถใช้วิเคราะห์ในกรณีที่จะเมิดข้อตกลงเบื้องต้นความเป็นอิสระระหว่างข้อสอบ (Ouyang et al., 2016) ผลการวิเคราะห์รายชื่อ จะพบว่าข้อสอบ 1 ข้อ จะมีค่าพารามิเตอร์ อำนาจจำแนก 2 ค่า คือ ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกของข้อสอบในมิติความถนัดทั่วไป และมิติเฉพาะ ดังนั้น ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกและความยากแบบพหุมิติ จึงได้จากการคำนวณจากสูตรที่กำหนดให้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Cai (2015) ที่ศึกษาคุณภาพด้านความตรงแบบทดสอบความรู้ทางการพยาบาล ประเทศจีน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาพยาบาลจีน โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบพหุมิติ 2 องค์ประกอบ มีข้อสอบทั้งหมด 24 ข้อ วัด 4 องค์ประกอบย่อย ได้ข้อสอบที่มีค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกแบบพหุมิติ ระหว่าง 0.66 ถึง 2.20 ค่าพารามิเตอร์ความยากแบบพหุมิติ ระหว่าง -0.62 ถึง 2.11 จำนวน 21 ข้อ ซึ่งข้อสอบแต่ละข้อ มีค่าอำนาจจำแนก 2 ค่า คือ ค่าอำนาจจำแนกความรู้ทางการพยาบาลองค์ประกอบทั่วไป และความรู้เฉพาะด้าน 4 ด้าน คือ การพยาบาลนรีเวช การพยาบาลเด็ก การพยาบาลพื้นฐาน และการพยาบาลอายุรกรรม

เมื่อพิจารณาความสอดคล้องของโมเดลการวัดกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พบว่า โมเดลการตอบสนองแบบพหุมิติ 2 องค์ประกอบ (Bi-factor *MIRT*) มีสอดคล้องกับกับข้อมูลมากกว่า โมเดลการตอบสนองข้อสอบเอกมิติ (*UIRT*) และ โมเดลการตอบสนองข้อสอบพหุมิติ ที่องค์ประกอบย่อยสัมพันธ์กัน (*MIRT*) โดยพิจารณาความสอดคล้องด้วยวิธีการเปรียบเทียบค่าดัชนีสารสนเทศของอะไคค์ (*AIC*) และดัชนีสารสนเทศของเบย์ (*BIC*) ของโมเดล Bi-factor *MIRT* มีค่าน้อยกว่าโมเดล *UIRT* และ *MIRT* ที่บ่งบอกว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดีกว่า ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Aguado et al. (2015) ที่ศึกษาความเที่ยงและความตรงตามโครงสร้างของแบบสอบถามวัดความมีสติ 5 ประการ ที่พบว่า การวิเคราะห์ข้อมูลตามโมเดล Bi-factor *MIRT* โมเดล มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดีกว่าการวิเคราะห์ข้อมูลตามโมเดล *MIRT* และแสดงให้เห็นว่า การวิเคราะห์ข้อมูลตามโมเดล Bi-factor *MIRT* ของแบบสอบถามวัดความมีสติ 5 ประการ มีความแกร่ง และสอดคล้องกับ ผลการศึกษาของ Ouyang et al. (2016) ที่เปรียบเทียบค่าสถิติดีเวียนซ์ระหว่าง โมเดล Bi-factor *MIRT* และ โมเดล *UIRT* พบว่าโมเดล Bi-factor *MIRT* มีสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดีกว่า โมเดล *UIRT* อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ($\Delta\chi^2 = 4080.97, \Delta df = 33, p < .001$) และสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดีกว่าโมเดล *MIRT* อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ($\Delta\chi^2 = 1093.56, \Delta df = 33, p < .001$)

2.2 ผลการวิเคราะห์พหุลักษณะพหุวิธีตามแนวคิดของ Widaman (1985)

เป็นการตรวจสอบความตรงตามโครงสร้างภายใต้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน กำหนดโมเดลการวิเคราะห์ 4 โมเดล เพื่อพิสูจน์ความตรงแบบลู่เข้า (Convergent validity) และความตรงเชิงจำแนก (Discriminant validity) โดยการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าดัชนีความกลมกลืนของโมเดลเต็มรูปแบบกับ โมเดลทางเลือกที่บังคับค่าบางค่า ทำให้สามารถแยกคุณลักษณะแต่ละคุณลักษณะ และวิธีการวัดแต่ละวิธีออกจากกันได้ชัดเจนมากขึ้น (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552, หน้า 146) ทำให้เชื่อได้ว่าโครงสร้างของความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมีความตรงตามทฤษฎีที่ศึกษา และจากผลการวิเคราะห์ที่พบว่า ผลต่างของค่าไค-สแควร์องศาอิสระ และค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบระหว่าง *CTCM* ซึ่ง โมเดลเต็มรูปแบบ กับ *NTCM* ซึ่งโมเดลที่ไม่มีองค์ประกอบของคุณลักษณะแฝงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าคะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลจึงมีความสัมพันธ์กับคะแนนที่ได้จากการตอบแบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลในระดับสูง เนื่องจากการวัดภายใต้โครงสร้างทฤษฎีเดียวกัน แต่วัดด้วยวิธีวัดที่แตกต่างกัน (วารพพร เอรารวรรณ์, 2553; Guo, Aveyard, & Sutton, 2008, p. 288) ส่วนผลต่างของค่าไค-สแควร์องศาอิสระ และค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบระหว่าง *CTCM* กับ *PCTCM* ซึ่งเป็น โมเดล

ที่มีคุณลักษณะสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าคุณลักษณะที่ใช้ในการศึกษามีความแตกต่างกัน ดังนั้น ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล มีความแตกต่างจากเหตุผลเชิงจริยธรรม สำหรับผลต่างของค่าไค-สแควร์ องศาอิสระ และค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบระหว่าง *CTCM* กับ *CTUM* ซึ่งบังคับให้สัมพันธ์สหสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะ (ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล และเหตุผลเชิงจริยธรรม) มีค่าเท่ากับ 1 และไม่มีความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการวัด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นสามารถจำแนกตัวแปรที่มีโครงสร้างทฤษฎีต่างกัน หรือตัวแปรที่มีคุณลักษณะต่างกัน (บุญใจ ศรีสถิตย์นรากร, 2555, หน้า 153) สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Spilt et al. (2011) ที่วิเคราะห์ความตรงตามโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์พหุลักษณะพหุวิธีของแบบสอบถามพฤติกรรมของเด็กวัยก่อนเรียน (Preschool behavior questionnaire: *PBQ*) ที่ประกอบด้วย คุณลักษณะแฝง 2 คุณลักษณะ วิธีการวัด 3 วิธี เปรียบเทียบโมเดลที่แฝงภายใน ผลการวิจัยพบว่า Physical aggression มีความตรงแบบคู่เข้าและสามารถจำแนก Physical aggression ออกจาก Antisocial behavior ได้

2.3 ผลการวิเคราะห์เทคนิคกลุ่มรู้จัก (Known groups technique) เป็นการทดสอบความตรงตามโครงสร้าง โดยคาดหวังเมื่อนำแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นตามทฤษฎีใดที่สนใจไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ที่มีคุณลักษณะตรงกับทฤษฎีที่ศึกษา และกลุ่มที่มีคุณลักษณะตรงกันข้ามกัน ผลการทดสอบจะแตกต่างกัน (Hattie & Cooksey, 1984, p. 295) แสดงว่า แบบทดสอบนั้นสามารถจำแนกคุณลักษณะแฝงได้ ดังนั้น จึงทำให้เชื่อถือได้ว่า แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลที่พัฒนาขึ้นนั้น มีความตรงตามทฤษฎีที่ศึกษา เพราะเมื่อนำไปทดสอบฉบับนี้ไปทดสอบกับนิสิตพยาบาลศาสตร์ชั้นปีที่ 4 ซึ่งเป็นกลุ่มที่ทราบชัดเจนแล้วว่า มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งถือว่าไม่มี หรือมีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลต่ำ เมื่อเปรียบเทียบผลการตอบข้อสอบ พบว่า นิสิตพยาบาลศาสตร์ชั้นปีที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล 4 สูงกว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทั้งฉบับ และแยกตามมิติ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของประยูทธ ไทยธานี (2546) ที่พัฒนาแบบสอบความถนัดทางคนตรีไทย สำหรับนักเรียนอายุ 10-18 ปี พบว่า นักเรียนคนตรีไทยมีคะแนนเฉลี่ยความถนัดทางคนตรีไทย โดยสูงกว่านักเรียนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการศึกษาของชุตินา พงศ์วรินทร์ (2554) ที่พัฒนามาตรวัดความสุขของนิสิตนักศึกษาในบริบทพุทธธรรม พบว่า แบบวัดมีความตรงเชิงภาวะสันนิษฐาน จากการเปรียบเทียบด้วยเทคนิคกลุ่มรู้จัก ($t = 4.5; p < .001$) ซึ่งเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสุขบริบทพุทธธรรม ระหว่างนิสิตนักศึกษาชมรมพุทธที่ผ่านการฝึกปฏิบัติธรรม (มีความสุขในบริบทพุทธธรรมสูง) กับกลุ่มที่มีความสุขในบริบทพุทธธรรมต่ำ ได้แก่ ชาวชน

ในสถานพินิจและคุ้มครองเด็กและเยาวชนจังหวัดสงขลา และผลการศึกษาของ Shimabukuro et al. (2012) ที่ศึกษาความตรงตาม โครงสร้างด้วยการเปรียบเทียบ ผลการตอบแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดการขาดใจจากการทำงาน (Job factors questionnaire: *JFQ*) ของนักกายภาพบำบัด ระหว่างนักกายภาพบำบัดซึ่งเป็นกลุ่มรัฐจัด และพนักงานสำนักงาน (Office workers) ซึ่งเป็นกลุ่มไม่รัฐ กลุ่มละ 40 คน ผลการศึกษาพบว่า คะแนน *JFQ* ของนักกายภาพบำบัด สูงกว่า พนักงานสำนักงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

2.4 ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ภายใต้ทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด ค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง ของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลในภาพรวมทั้งฉบับ 67 ข้อ เท่ากับ 0.96 แสดงว่าการวัดมีความแม่นยำสูง เพราะความแตกต่างที่วัดได้ร้อยละ 96 เป็นความแตกต่างเนื่องมาจากคะแนนเอกภพ อีกร้อยละ 4 เป็นความแตกต่างเนื่องมาจากความคลาดเคลื่อน (ไพรตน์ วงษ์นาม, 2533) ซึ่งเหมาะสมกับแบบทดสอบที่ต้องการคัดเลือกบุคคล (ศิริชัย กาญจนวาสิ, 2552) เมื่อพิจารณาแยกตามมิติ มีค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิง ≥ 0.80 ทุกมิติ ยกเว้นมิติภาษาที่มีค่าสัมประสิทธิ์การสรุปอ้างอิงเท่ากับ 0.70 อาจเป็นเพราะข้อสอบในมิตินี้มีเพียง 5 ข้อ แต่เมื่อพิจารณาการศึกษาในชั้นการตัดสินใจ (D-study) พบว่า เมื่อข้อสอบจำนวนมากขึ้นค่าสัมประสิทธิ์จะเพิ่มขึ้น อีกทั้งแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นมีความตรงตาม โครงสร้าง แสดงว่า แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมีคุณภาพด้านความเที่ยง ตามเกณฑ์ค่าความเที่ยงที่ยอมรับได้ และจากการสุ่มตัวอย่าง จะทำให้ได้ตัวแทนของประชากรที่ศึกษา เมื่อประมาณค่าความแปรปรวนของแหล่งความคลาดเคลื่อนสามแหล่ง คือ ความแปรปรวนของส่วนเหลือ ความแปรปรวนที่เป็นระบบและความแปรปรวนที่ไม่เป็นระบบ เพื่อสรุปอ้างอิงไปยังเอกภพของการวัด ได้แก่ เอกภพของการสังเกต ประกอบด้วยนักเรียน และข้อคำถามที่มีขนาดไม่จำกัด ทำให้สามารถใช้คะแนนสังเกตแทนคะแนนเอกภพได้อย่างมั่นใจ (Cronbach et al., n.d. อ้างถึงใน ไพรตน์ วงษ์นาม, 2533, หน้า 24) สอดคล้องกับการศึกษาของสถิตย์ ประสิทธิ์ภครณ์ (2555) ที่สร้างแบบวัดความสามารถทางปัญญาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง โดยรวมทั้งฉบับเท่ากับ 0.98 และผลการศึกษาของสุชาติ ใจสถาน (2553) ที่พัฒนาแบบวัดจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี และการสื่อสารสำหรับนักเรียน สัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงของแบบวัดทั้งฉบับเท่ากับ 0.93 ได้ข้อสรุปว่าความเที่ยงอยู่ในระดับที่น่าพึงพอใจ และผลการศึกษาของ Guler and Gelbal (2010) ที่ศึกษาความเที่ยงของเครื่องมือวัดความสำเร็จทางคณิตศาสตร์ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สรุปอ้างอิงเท่ากับ 0.92 โดยมีแหล่งความคลาดเคลื่อน คือ ความแปรปรวนของผู้ตรวจร้อยละ 2.1 ของความแปรปรวนทั้งหมด การให้คะแนนของผู้ตรวจมีความคงเส้นคงวา แต่ค่าเฉลี่ยความแตกต่างของการให้คะแนน

จากผู้ตรวจแตกต่างกัน และผลการศึกษาของ Hong (2008) ศึกษาทฤษฎีการสรุปอ้างอิงความน่าเชื่อถือของผลการวัด เพื่อประมาณค่าองค์ประกอบความแปรปรวนในการทดสอบเทคนิคการพยาบาล พื้นฐาน ผลการวิจัยพบว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอบ ข้อสอบ และผู้ตรวจ มีความแปรปรวน ร้อยละ 97.77 และข้อสรุปใน D-study พบว่า ความเที่ยงของแบบทดสอบจะเพิ่มขึ้นถ้าเพิ่มจำนวนผู้ตรวจ

2.5 ผลของเกณฑ์ปกติระดับชาติของ แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล แยกตามมิติ 7 มิติ โดยแปลงค่าความสามารถ (θ) เป็น คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ และคะแนนที่ปกติ เพื่อให้สามารถนำคะแนนมาเปรียบเทียบกันได้ว่าคะแนนบุคคลอยู่ในตำแหน่งใดของกลุ่ม และสามารถอ้างอิงไปถึงเกณฑ์ปกติเดียวกันหรือใกล้เคียงกันได้ (เยาวดี ราชชัญญ์วิบูลย์ศรี, 2552) และมีการแบ่งช่วงคะแนนเพื่อให้ง่ายต่อการแปลความหมายของคะแนน ที่จะช่วยให้ผู้ที่นำไปใช้ได้สารสนเทศ จากการวัดที่มีความหมาย มีช่วงการกระจายของคะแนนที่ดี เนื่องจากใช้ตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดี ของประชากรและมีขนาดใหญ่ ตามหลักเกณฑ์การสร้างเกณฑ์ปกติ (ฉัตรศิริ ปิยพิมลสิทธิ์, 2548; Kline, 2000) สอดคล้องกับผลการวิจัยของวนิดา ดีแป้น (2556) ที่สร้าง การสร้างเกณฑ์ปกติระดับชาติ พฤติกรรมการเป็นสมาชิกองค์กรของครูสถานศึกษาระดับมัธยมศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยแปลงคะแนน Factor score เป็นคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ และคะแนนที่ปกติ แยกพฤติกรรมตามองค์ประกอบย่อย 7 ด้าน

จากหลักฐานผลการวิเคราะห์ข้อมูลจึงสรุปได้ว่า แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ที่พัฒนาขึ้นมีความตรงตามทฤษฎีที่ศึกษา และมีค่าความเที่ยงทั้งฉบับ และแยกตามมิติในระดับสูง จึงเป็นไปได้ว่าแบบทดสอบฉบับนี้ สามารถนำไปใช้คัดเลือกบุคคลเข้าเรียนหลักสูตรพยาบาล ศาสตร์บัณฑิตได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ และข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. จากผลการวิจัยที่พบว่า แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลที่พัฒนาขึ้น เป็นแบบทดสอบที่มีความตรงและความเที่ยงสูง แบบทดสอบนี้จึงมีความเหมาะสมที่จะใช้ในการจัดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อคัดเลือกบุคคลเข้าเรียนหลักสูตรพยาบาล ศาสตร์บัณฑิต

2. การแปลผลคะแนน ผู้วิจัยได้พัฒนาเกณฑ์ปกติระดับชาติ ดังนั้น การใช้แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล จึงมีความเหมาะสมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทั่วประเทศ และเมื่อมีการทดสอบการบริหารการสอบจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานเดียวกัน

3. ผลการพัฒนาเกณฑ์ปกติระดับชาติที่พบว่าคะแนนความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล แยกตามมิติ มีการกระจายแบบปกติ ครูฝ่ายจิตวิทยาและการแนะแนวการศึกษา สามารถนำเกณฑ์ปกติระดับชาติไปประเมินความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลสำหรับนักเรียน เพื่อให้สามารถประเมินตนเองได้ว่ามีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมากน้อยเพียงใด และใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจเลือกหรือไม่เลือกเรียนหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต

4. การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ซึ่งเป็นการทดสอบทางด้านจิตวิทยาที่วัดความสามารถทางสมอง ตาม โมเดลการตอบสนองข้อสอบพหุมิติ 2 องค์ประกอบ ที่ข้อคำถามทุกข้อวัดองค์ประกอบทั่วไป และวัดมิติเฉพาะ ผลการวิจัยพบว่า โมเดลนี้มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังนั้น รูปแบบการวิเคราะห์ข้อมูลตามโมเดลทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบพหุมิติ 2 องค์ประกอบ จึงมีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้กับการพัฒนาแบบทดสอบทางจิตวิทยาที่มีองค์ประกอบย่อยของคุณลักษณะแฝงหลายคุณลักษณะ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลตาม โมเดลการตอบสนองข้อสอบพหุมิติ 2 องค์ประกอบ มีความเหมาะสมกับข้อมูลมากกว่าโมเดลการตอบสนองเอกมิติและ โมเดลการตอบสนองพหุมิติ ดังนั้น เมื่อผู้วิจัยต้องการศึกษาและพัฒนาเครื่องวัดทางจิตวิทยา เช่น แบบวัดบุคลิกภาพของพยาบาล แบบวัดการเผชิญปัญหาของนักศึกษาพยาบาล ความรู้ด้านการพยาบาล ที่มีประกอบย่อยหลายองค์ประกอบ ควรนำวิธีการ วิเคราะห์ข้อมูลตามโมเดลการตอบสนองข้อสอบพหุมิติ 2 องค์ประกอบ เพื่อให้ข้อมูลที่มีความตรงตามทฤษฎีมากยิ่งขึ้น

2. แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ อาจจะไม่ครอบคลุมความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลในสถานการณ์การพยาบาลทุกมิติ ดังนั้น ควรจะทำวิจัยเชิงคุณภาพร่วมด้วย เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมบริบทและเป็นปัจจุบัน

3. การศึกษาในระยะยาวโดยนำแบบสอบถามความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลไปใช้ในการคัดเลือกบุคคลเข้าเรียนหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต และนำผลการตอบแบบทดสอบไปหาความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ ชนิดความตรงเชิงทำนาย กับผลการสอบขึ้นทะเบียนเพื่อรับใบประกอบวิชาชีพ การพยาบาลและการผดุงครรภ์ เพื่อให้ได้เครื่องมือวัดความถนัดที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4. ศึกษาและพัฒนาแบบวัดความถนัดทางวิชาชีพในด้านทักษะการปฏิบัติ เช่น ทักษะการใช้มือ ทักษะการเคลื่อนไหว เพราะการปฏิบัติงานในวิชาชีพพยาบาล นอกจากจะมีความรู้แล้ว ยังจำเป็นต้องใช้การเคลื่อนไหวที่คล่องแคล่วในการปฏิบัติงานด้วย

บรรณานุกรม

- คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. (2555). *ข้อมูลการศึกษา*. เข้าถึงได้จาก <http://www.nurse.tu.ac.th>
- จรัญ ศรีบัวนา. (2550). *การพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณธรรมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิจัยการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จินดาภา สายัณห์วิกสิต, ชวาล แพรัตกุล, ล้วน สายยศ, อนงค์นาฏ เหลี่ยมสมบัติ และวิทยา เทียนจวง. (2518). *การทดสอบความถนัดในการเรียนของนักศึกษา คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล*. กรุงเทพฯ: คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- นัตรศิริ ปิยพิมลสิทธิ์. (2548). *ทฤษฎีการวัดและการทดสอบ*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการประเมินผล และวิจัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- ชวาล แพรัตกุล. (2552). *เทคนิคการวัดผล (พิมพ์ครั้งที่ 7)*. กรุงเทพฯ: วิทยุการปก.
- ซอลดา พันธุเสนา. (2518). *การวิเคราะห์แบบสอบคัดเลือกนักศึกษาพยาบาลวชิรพยาบาล ปีการศึกษา 2517*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาครุศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยวิชิต เขียรชนะ. (2552). *การพัฒนาแบบวัดกลยุทธ์การเรียนรู้แบบพหุมิติสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. (2549). *การวัดความถนัด*. *วารสารวัดผลการศึกษา*, 28(83), 43-50.
- ชุดิมา พงศ์วรินทร์. (2554). *ความสุขของนิสิตนักศึกษาในบริบทพุทธธรรม การศึกษาข้อมูลเชิงประจักษ์และการพัฒนามาตรวัด*. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาจิตวิทยา, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชูชัย สมितिไกร. (2547). *การสรรหา การคัดเลือก และการประเมินผลการปฏิบัติงานของบุคลากร*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เตือนใจ เกตุษา. (2549). *การสร้างแบบทดสอบ I: แบบทดสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ Test construction I (พิมพ์ครั้งที่ 8)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- บุญใจ ศรีสถิตยัณราภรณ์. (2555). *การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย: คุณสมบัติการวัดเชิงจิตวิทยา*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2549). *เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: จามจุรีโปรดักท์.
- ประยูทธ ไทยธานี. (2546). *การสร้างและพัฒนาแบบสอบถามความถนัดทางดนตรีไทย*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ผาสวรรณ ไสวพิเศษ. (2511). *การศึกษาสมรรถภาพสมองที่ส่งผลต่อความสามารถในการเรียน* พยาบาลอนามัยและผดุงครรภ์. ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, วิทยาลัยวิชาวิจัยการศึกษา ประสานมิตร.
- เฟียน ไชยสร. (2539). ความถนัด. *วารสารการวัดผลการศึกษา*, 18(52), 24-32.
- พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์. (2545). กลยุทธ์ในการพัฒนาศักยภาพของพยาบาลวิชาชีพเพื่อการประกันคุณภาพ. *วารสารคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*, 10(2), 32-48.
- พัชร จันทร์เพ็ง. (2550). *การเปรียบเทียบคุณภาพของวิธีการเชื่อมโยงคะแนนตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ ภายใต้การหมุนแกน โครงสร้างเชิงมิติและระดับความสัมพันธ์ที่แตกต่างกัน*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพรัตน์ วงษ์นาม. (2533). *สัมประสิทธิ์การสรูปอ้างอิงของแบบทดสอบความเรียง*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาวิจัยการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยุทธ ไถยวรรณ. (2552). *การออกแบบเครื่องมือวิจัย*. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมสุขภาพ.
- ยุพิน กลิ่นขจร. (2530). *ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียนพยาบาล ทักษะคิดต่อวิชาชีพพยาบาล และการรับรู้ต่อสภาพแวดล้อมในคลินิกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาพยาบาล*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษาและการสอน (อุดมศึกษา), บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- เยาวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี. (2552). *การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์* (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เยาวลักษณ์ โพธิ์ดารา. (2554). *การจัดการศึกษาทางการพยาบาล: สำหรับนักศึกษา Generation Y*. *วารสารพยาบาลศาสตร์และสุขภาพ*, 34(2), 61-69.
- รัชณี บุญกล้า และปราณี อ่อนศรี. (2557). บทบาทสถาบันการศึกษาพยาบาลสู่การเป็นประชาคมอาเซียน. *วารสารพยาบาลทหารบก*, 15(3), 103-107.

- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2541). *เทคนิคการสร้างและสอบข้อสอบความถนัดทางการเรียน*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วนิดา ดีแป้น. (2556). *การสร้างโมเดลการตอบสนองรายข้อแบบพหุมิติ พหุระดับของพฤติกรรม การเป็นสมาชิกองค์กรของครู*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรรณรัตน์ ใจชื้อกุล. (2542). *ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดเฉพาะวิชาชีพพยาบาลกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางการพยาบาลของนักศึกษาพยาบาล*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วรรณวดี ม้าลำพอง. (2547). *การสร้างแบบทดสอบวัดความถนัด (ฉบับปรับปรุง)*. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- วรรณิ ลิมอักษร. (2551). *จิตวิทยาการศึกษา Educational psychology* (พิมพ์ครั้งที่ 4 ฉบับปรับปรุง). สงขลา: นำศิลป์โฆษณา.
- วราพร เอรารวรรณ. (2553). *การพัฒนาแบบวัดภูมิด้านทานทางอารมณ์และจิตใจเชิงสถานการณ์ สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิต โดยใช้เทคนิคแผนผังกลุ่มเชื่อมโยง การสัมภาษณ์แบบ MMI การวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี 2 ระดับ*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาวัดและประเมินผลการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วินัย ธรรมศิลป์ และจิรภาส ชยานันท์. (2549). *ความถนัดทางการเรียนและการทดสอบ เชาวปัญญา*. กรุงเทพฯ: ไอเอ็ดพับลิชชิง.
- วิรัช เสวตศิลป์. (2522). *การสร้างแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนพยาบาล*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2552). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม Classical test theory* (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2555). *ทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ = Modern test theories* (พิมพ์ครั้งที่ 4 ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันพระบรมราชชนก. (2558). *รับตรง 58 โควตาคัดตรงจากพื้นที่ สถาบันพระบรมราชชนก 2558*. เข้าถึงจาก <http://www.enttrong.com>

- สถิตย์ ประสิทธิ์ภรณ์. (2555). *การพัฒนาแบบวัดความสามารถทางปัญญาออนไลน์สำหรับนักเรียนประถมศึกษาตอนปลาย*. ดุษฎีนิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาวิจัย วัตถุประสงค์ และสถิติการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สภาการพยาบาล. (2553). *สมรรถนะผู้ประกอบการ พยาบาลและการผดุงครรภ์*. นนทบุรี: ศิริยอดการพิมพ์.
- สมจิต หนูเจริญกุล. (2543). *การพยาบาล: ศาสตร์ของการปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: วี.เจ.พรินต์ติ้ง.
- สมนึก กัททิษณิน. (2553). *การวัดผลการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กทม.: ประสานการพิมพ์.
- สมบูรณ์ ชิตพงศ์ และสำเร็จ บุญเรืองรัตน์. (2524). *การวัดความถนัด*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- สมประสงค์ เสนารัตน์. (2555). *การพัฒนาการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อวินิจฉัยกระบวนการ พุทธิปัญญาในการเรียนพีชคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยประยุกต์ใช้โมเดลการ ตอบสนองข้อสอบแบบพหุมิติ*. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมศักดิ์ สินธุระเวชชัย. (2550). *แบบทดสอบความถนัด*. กรุงเทพฯ: เดอะบุคส์.
- สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. (2528). *ความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงเชิงจำแนกของแบบทดสอบลักษณะนิสัยของการเป็นพยาบาลจากการสอบนักศึกษาพยาบาลหัวเฉียว*. *วารสารวัดผลการศึกษา*, 7(21), 78-87.
- สุกัญญา ทองนาค. (2555). *การพัฒนาแบบทดสอบสมรรถนะนักศึกษาตามมาตรฐานวิชาชีพครูแบบพหุมิติที่มีการตรวจให้คะแนนแบบพหุภาค*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุชาติ ใจสถาน. (2553). *การพัฒนาแบบวัดจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับนักเรียน*. ดุษฎีนิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต, สาขาวิชาวิจัย วัตถุประสงค์ และสถิติการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สุทัศน์ ชันเลข. (2549). *สาเหตุการลาออกและการฟื้นฟูสภาพการเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่*. เชียงใหม่: หน่วยทะเบียนและประมวลผล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุพัฒน์ สุกมลสันต์. (2542). *การวิเคราะห์ข้อทดสอบและการตัดเกรดด้วยคอมพิวเตอร์*. กรุงเทพฯ: วิทยพัฒน์.

- สุภาภรณ์ พิมพะนิตย์. (2555). *สาเหตุการออกกลางคันของนิสิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*.
 วิทยานิพนธ์รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชานโยบายสาธารณะ,
 บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์. (2544). *ทฤษฎีการทดสอบสมัยใหม่*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์. (2553). *การวัดเชาวน์ปัญญาและความถนัด*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์
 มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สุริพร อนุศาสนนันท์. (2554). *การวัดและประเมินในชั้นเรียน*. ชลบุรี: เก็ทบู๊ตครีเอชั่น.
- สุวิมล ทิรกานันท์. (2551). *การสร้างเครื่องมือวัดตัวแปรในการวิจัยทางสังคมศาสตร์: แนวทาง
 ผู้การปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อรุณรัตน์ คันทา, เดช เกตุฉ่ำ, กฤษดา แสงวงดี และดวงทิพย์ ชีระวิทย์. (2556). การย้ายงานของ
 พยาบาลวิชาชีพในประเทศไทย. *วารสารสภาการพยาบาล*, 28(3), 19-30.
- อารี พันธุ์มณี. (2542). *จิตวิทยาการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: เลิฟแอนด์ลิฟเพรส.
- เอกบุตร อยู่สุข. (2549). *สาเหตุการออกกลางคันของนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
 (ปวช.) วิทยาลัยการอาชีพพุทธรักษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
 กระทรวงศึกษาธิการ*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาบริหารอาชีวและเทคนิคศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยี
 พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- Ackerman, P. L., & Lohman, D. F. (2006). Individual differences in cognitive functions. In P. A.
 Alexander & P. Winne (Eds.), *Handbook of educational psychology* (2nd ed., pp.
 139-161). Mahwah: Erlbaum.
- Adams, R., Wilson, M., & Wang, W. (1997). The multidimensional random coefficients
 multinomial logit model. *Applied Psychological Measurement*, 21, 1-23.
- Aguado, J., Luciano, J. V., Cebolla, A., Serrano-Blanco, A., Soler, J., & García-Campayo, J.
 (2015). Bi-factor analysis and construct validity of the Five Facet Mindfulness
 Questionnaire (FFMQ) in non-clinical Spanish samples. *Frontiers in Psychology*,
 6, 404.
- Aiken, R. L. (2000). *Psychological testing and assessment* (10th ed.). America: Pepperdine.
- Alkharusi, H. (2012). A generalizability approach to the measurement of score reliability of the
 teacher assessment literacy questionnaire. *Journal of Studies in Education*, 2(2),
 157-164.

- Anderson, L., & Wilson, S. (1997). Critical incident technique. In D. L. Whetzel & G. R. Wheaton (Eds.), *Applied measurement methods in industrial psychology* (pp. 89-112). Palo Alto, California: Davies-Black.
- Andrade, M., & George, A. (2014). Development and psychometric evaluation of the tool aptitude towards nursing. *Nitte University Journal of Health Science*, 3(2), 3-12.
- Angelides, P. (2001). The development of an efficient technique for collecting and analyzing qualitative data: The analysis of critical incidents. *International Journal of Qualitative Studies in Education*, 14, 429-442.
- Armed Services Vocational Aptitude Battery. (2005). *Study guides I*. New York: Learning Express.
- Baker, F. B. (2001). *The basic of item response theory* (2nd ed.). Wisconsin: ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation.
- Bingham, W. (1937). *Aptitudes and aptitude testing*. New York: Harper & Brothers.
- Bruno, F. J. (1986). *Dictionary of key words in psychology*. New York: Routledge and Kegan Paul.
- Byrne, M. B. (2011). *Structural equation modeling with M plus basic concepts, applications, and programming*. New York: Routledge.
- Cai, Y. (2015). The value of using test response data for content validity: An application of the bifactor-MIRT to a nursing knowledge test. *Nurse Education Today*, 35, 1181-1185.
- Campbell, T. D., & Fiske, W. D. (1959). Convergent and discriminant validity by multitrait-multimethod matrix. *Psychological Bulletin*, 56(2), 81-105.
- Canadian Council for Practical Nurse Regulators. (2013). *Becoming a licensed practical nurse in Canada: Requisite skills and abilities*. Retrieved from <http://www.ccpnr.ca/PDFs/IJLPN%20RSA%20Final.pdf>
- Canivez, G. L. (2016). Bifactor modeling in construct validation of multifaceted tests: Implications for multidimensionality and test interpretation. In K. Schweizer & C. DiStefano (Eds.), *Principles and methods of test construction: Standards and recent advancements* (pp. 247-271). Gottingen, Germany: Hogrefe.
- Cohen, J. R., Swerdlik, E. M., & Sturman, D. E. (2013). *Psychological testing and assessment an introduction to tests and measurement* (8th ed.). New York: McGraw Hill.

- Crocker, L. M., & Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. New York: Holt Rinehart and Winston.
- Cronbach, L. J. (1963). *Educational psychology*. New York: Harcourt Brace and World.
- DeMars, E. C. (2013). A tutorial on interpreting bifactor model scores. *International Journal of Testing, 13*, 354-378.
- Drummond, J. R., & Jones, D. K. (2009). *Assessment procedures for counselors and helping professionals* (6th ed.). New Jersey: Pearson Education.
- Embretson, S. E., & Reise, S. P. (2000). *Item response theory for psychologists*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Finch, H. (2010). Multidimensional item response theory parameter estimation with non simple structure items. *Applied Psychological Measurement, 35*(1), 67-82.
- Flanagan, C. J. (1954). The critical incident technique. *Psychological Bulletin, 51*, 327-358.
- Flanagan, C. J. (1959). *Flanagan aptitude classification test*. Chicago, Illinois: Science Research Association.
- Gao, F., & Chen, L. (2005). Bayesian or non-Bayesian: A comparison study of item parameter estimation in the three-parameter logistic model. *Applied Measurement in Education, 18*(4), 351-380.
- Gardner, H. (2010). *Multiple intelligences*. Retrieved from <http://www.howardgardner.com/MI/mi.html>
- Gibbons, R. D., & Hedeker, D. R. (1992). Full-information bi-factor analysis. *Psychometrika, 57*, 423-436.
- Gibbons, R. D., Rush, A. J., & Immekus, J. C. (2009). On the psychometric validity of the domains of the PDSQ: An illustration of the bifactor item response theory model. *Journal of Psychiatric Research, 43*(4), 401-410.
- Gregory, J. R. (2015). *Psychological testing: History, principles, and applications* (7th ed.). London: Pearson Education.
- Guler, N. Gelbal, S. (2010). Studying reliability of open ended mathematics items according to the classical test theory and generalizability theory. *Educational Sciences, 10*(2), 1011-1019.

- Guo, B., Aveyard, F. A., & Sutton, S. (2008). Testing the convergent and discriminant validity of the decisional balance scale of the transtheoretical model using the multi-trait multi-method approach psychology of addictive behaviors. *American Psychological Association, 22*(2), 288-294.
- Hair, F. J., Black, C. W., Babin, J. B., & Anderson, E. R. (2010). *Multivariate data analysis*. New York: Pearson.
- Hanson, B. A., & Beguin, A. A. (2002). Obtaining a common scale for item response theory item parameters using separate versus concurrent estimation in the common-item equating design. *Applied Psychological Measurement, 26*(1), 3-24.
- Haspelslagh, M., Delesle, L., & Igodt, P. (2008). Aptitude of psychiatric nurses: Conceptual considerations and measurement difficulties. *Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing, 15*, 408-416.
- Hattie, J., & Cooksey, W. R. (1984). Procedures for assessing the validities of tests using the “known_group” method. *Applied Psychological Measurement, 8*(3), 295-305.
- Holzinger, K. J., & Swineford, F. (1937). The bi-factor method. *Psychometrika, 2*(1), 41-54.
- Hong, S. J. (2008). Applications of generalizability theory to estimate the variance components in basic nursing technical tests. *Hu Li Za Zhi the Journal of Nursing, 55*(4), 41-52.
- Jiwan, T. (2011). Aptitude test for students seeking admission to nursing institutes. *Nursing Journal of India, 102*(8), 174-175.
- Kaiser, H. F. (1970). A second generation little Jiffy. *Psychometrika, 35*, 401-405.
- Kemppainen, K. J. (2000). The critical incident technique and nursing care quality research. *Journal of Advanced Nursing, 32*(5), 1264-1271.
- Kim, S. (2006). A comparative study of IRT fixed parameter calibration methods. *Journal of Educational Measurement, 43*, 355-381.
- Kline, B. R. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling* (3rd ed.). New York: Guilford.
- Kline, P. (2000). *Handbook of psychological testing* (2nd ed.). London: Routledge.
- Li, Y., Jiao, H., & Lissitz, R. W. (2012). Applying multidimensional item response theory models in validating test dimensionality: An example of K-12 large-scale science assessment. *Journal of Applied Testing Technology, 13*(2), 1-27.

- Li, Y., & Rupp, A. A. (2011). Performance of the $S\text{-}\chi^2$ statistic for full-information bifactor models. *Educational and Psychological Measurement*, 71(6), 986-1005.
- Linacre, J. M. (2008). Winsteps Rasch measurement (Version 3.63.2). Chicago, IL: MESA Press.
- Linn, R., & Gronlund, N. (2002). *Measurement and assessment in teaching* (8th ed.). New Jersey: Prentice-Hall.
- Lord, F. M. (1968). An analysis of the verbal scholastic aptitude test using Birnbaum's three-parameter logistic model. *Educational and Psychological Measurement*, 28, 989-1020.
- Mahakud, C. G. (2013). Is it essential to measure intelligence along with aptitude test for career guidance? *Journal of Arts, Science & Commerce*, 4(1), 9-102.
- Martinez, M. E. (2010). *Learning and cognition: The design of the mind*. Retrieved from <https://p510-psych-teaching-spring2011.wikispaces.com/Chapter+10++Intelligence>
- McGill, T. M. (2009). *An investigation of unidimensional testing procedures under latent trait theory using principal component analysis*. Doctoral dissertation, Educational Research and Evaluation, Virginia Polytechnic Institute, State University.
- McKinley, R. L., & Reckase, M. D. (1982). The use of the general Rasch model with multidimensional item response data (Research report ONR82-1). Iowa City, IA: The American College Testing Program.
- Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (2012). *Mplus user's guide* (7th ed.). Los Angeles, CA: Muthén & Muthén.
- Navarro, T. R., Vitamog, T. A., Tierra, C. R., & Gonzalez, J. D. (2011). Predictors of nursing board examination performance. *JPAIR Multidisciplinary Journal*, 6, 232-246.
- Norman, I. J., Redfern, S. J., Tomalin, D. A., & Oliver, S. (1992). Developing Flanagan's critical incident technique to elicit indicators of high and low quality nursing care from patients and their nurses. *Journal of Advanced Nursing*, 17, 590-600.
- Osler, W. (n.d.). *Top 11 skills for becoming a successful registered nurse*. Retrieved from <http://www.topregisterednurse.com/registered-nurse-skills/>
- Ouyang, X., Xin, T., & Chen, F. (2016). Construct validity of the Children's Coping Strategies Scale (CCSS): A bifactor model approach. *Psychological Reports*, 118(1), 199-218.
- Pataliah, B. A. (2004). Aptitude about nursing among nursing professional. *Nursing Journal of India*, 95(11), 253-255.

- Piyapimonsit, C. (2015). *Measurement and testing theory*. Retrieved from <http://www.watpon.com/th/mod/page/view.php?id=14>
- Reckase, M. D. (1979). Unifactor latent trait models applied to multifactor tests: Results and implications. *Journal of Educational Statistics*, 4(3), 207-230.
- Reckase, M. D. (1985). The difficulty of test items that measure more than one ability. *Applied Psychological Measurement*, 9, 401-412.
- Reckase, M. D. (2009). *Multidimensional item response theory*. New York: Springer.
- Reise, S. P. (2012). The rediscovery of bifactor measurement models. *Multivariate Behavioral Research*, 47, 667-696.
- Schluter, J., Seaton, P., & Chaboyer, W. (2008). Critical incident technique: A user's guide for nurse researchers. *Journal of Advanced Nursing*, 61(1), 107-114.
- Schneider, J. W., & McGrew, S. K. (2012). The cattell-horn-carroll model of intelligence. In P. D. Flanagan & L. P. Harrison (Ed.), *Contemporary intellectual assessment* (3rd ed., pp. 99-138). New York: The Guilford.
- Shavelson, J. R. et al. (2002). Richard E. Snow's remaking of the concept of aptitude and multidimensional test validity: Introduction to the special issue. *Educational Assessment*, 8(2), 77-99.
- Shavelson, R. J., & Webb, N. M. (1991). *Generalizability theory: A primer*. Newbury Park, CA: Sage.
- Shearer, C. B., & Luzzo, A. D. (2009). Exploring the application of multiple intelligences theory to career counseling. *The Career Development Quarterly*, 58, 3-13.
- Shimabukuro, G. P. V., Alexandre, M. C. N., & Coluci, Z. O. M. (2012). Validity and reliability of a job factors questionnaire related to the work tasks of physical therapists. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE)*, 18(1), 15-26.
- Slocum-Gori, S. L., & Zumbo, B. D. (2011). Assessing the unidimensionality of psychological scales: Using multiple criteria from factor analysis. *Social Indicators Research*, 102(3), 443-461.
- Snow, R. E. (1992). Aptitude theory: Yesterday, today, and tomorrow. *Education Psychologist*, 27(1), 5-32.

- Snow, R. E. (1994). Abilities in academic tasks. In R. J. Sternberg & R. K. Wagner (Eds.), *Mind in context: Interactionist perspectives on human intelligence* (pp. 3-37). Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Spearman, C. (1904). General intelligence, objectively determined and measured. *American Journal of Psychology*, *15*, 201-293.
- Spilt, L. J., Koomen, M. Y. H., Stoel, D. R., Thijs, T. J., & Leij, A. (2011). Teachers' assessment of physical aggression with the preschool behavior questionnaire: A multitrait-multimethod evaluation of convergent and discriminant validity. *Journal of Psychoeducational Assessment*, *29*(5), 407-417.
- Walsh, B. W. (1985). *Test and assessment*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Wang, L. (1993). The differential aptitude test: A review and critique. In *Paper presented at the annual meeting of the southwest educational research association (Austin, TX, January 28-30, 1993)*. Retrieved from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED356257.pdf>
- Wang, W. C., & Wilson, M. (2005). The rasch testlet model. *Applied Psychological Measurement*, *29*(2), 126-149.
- Wessel, A. J. (1985). *Critical elements of the state extension specialist position*.
Doctoral dissertation, Agricultural Education, The Ohio State University.
- Wiberg, M. (2012). Can a multidimensional test be evaluated with unidimensional item response theory? *Educational Research and Evaluation*, *18*(4), 307-320.
- Widaman, K. F. (1985). Hierarchically nested covariance structure models for Multitrait-multimethod data. *Applied Psychological Measurement*, *9*, 1-26.
- Williamson, E. G., & Fiss, C. B. (1937). Testing for nursing aptitude. *The American Journal of Nursing*, *37*(8), 893-895.
- Woodcock, W. R. (2002). New looks in the assessment of cognitive ability. *Peabody Journal of Education*, *77*(2), 6-22.
- Zhang, J. (2012). Calibration of response data using MIRT models with simple and mixed structures. *Applied Psychological Measurement*, *36*(5), 375-398.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

คู่มือการใช้แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

คู่มือการใช้แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

โดย

นางสาวสารนิตี บุญประสพ

รองศาสตราจารย์ ดร.ไพรัตน์ วงษ์นาม อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาภรณ์ คิ้วแพง อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

คู่มือการใช้แบบทดสอบนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาวิจัย วัฒน และสถิติการศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

คำนำ

คู่มือการใช้แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลเป็นส่วนหนึ่งของคณาจารย์
หลักสูตรปริญญาตรีบัณฑิตสาขาวิชาวิจั วัฒนและสถิตการศึกษา ภาควิชาวิจัและจิตวิทยา
ประยุกต์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา เรื่อง การพัฒนาแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพ
พยาบาล โดยผู้ทำวิจั คือ นางสาวสารินิธิ บุญประสพ ภายใต้การควบคุมดูแลของ รองศาสตราจารย์
ดร.ไพรัตน์ วงษ์นาม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาภรณ์ ดั่งวงแพง อาจารย์ที่ปรึกษาาร่วม

การจัดทำคู่มือมีวัตถุประสงค์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในบริการการสอบเพื่อคัดเลือกนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เข้าเรียนวิชาชีพพยาบาล และนำผลที่ได้จากการสอบไปใช้ประโยชน์

ผู้วิจัหวังเป็นอย่างยิ่งว่า คู่มือการใช้แบบทดสอบจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ใช้แบบทดสอบ
และหากมีข้อเสนอแนะประการใด ผู้วิจัยินดีที่จะปรับปรุงเพื่อให้แบบทดสอบความถนัดทาง
วิชาชีพพยาบาลมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

นางสาวสารินิธิ บุญประสพ

ผู้วิจั

คู่มือการใช้แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

แนวคิดเกี่ยวกับแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล พัฒนาขึ้นจากผลการวิเคราะห์ งานการพยาบาล (Nursing task analysis) ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เหตุการณ์สำคัญ (Critical incident technique) และทักษะความสามารถที่จำเป็นสำหรับบุคคลที่เข้าเรียนพยาบาล บูรณาการกับทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความถนัด ผลที่ได้จากการศึกษา นำมาสร้างกรอบแนวคิดในการพัฒนาแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล 7 มิติ ได้แก่ 1) มิติตัวเลข 2) มิติภาษา 3) มิติเหตุผล 4) มิติการสังเกต 5) มิติความจำ 6) มิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น และ 7) มิติความอดทน กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ แล้วเขียนข้อคำถามวัดความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ตามนิยามเชิงปฏิบัติการ ตรวจสอบความเหมาะสมของทฤษฎี และนิยามเชิงปฏิบัติการ โดยให้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ 7 คน ที่มีความรู้และประสบการณ์เรื่องการสร้างแบบทดสอบความถนัด และ/หรือ จิตวิทยาอย่าง และประสบการณ์ด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบตามทฤษฎีการตอบสนอง ข้อสอบพหุมิติ 2 องค์ประกอบ ผลการวิเคราะห์ข้อคำถามราย ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก แบบพหุมิติระหว่าง 1.04 ถึง 3.58 มีค่าความยากแบบพหุมิติระหว่าง -1.68 ถึง -0.26 ผลการตรวจสอบความตรงตามโครงสร้าง โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันพหุมิติ ข้อสอบมีค่าน้ำหนัก องค์ประกอบมาตรฐาน ≥ 0.30 และการวิเคราะห์พหุลักษณะพหุวิธี แบบทดสอบมีความตรงแบบคู่เข้าที่แสดงถึงแบบทดสอบสามารถวัดความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลได้ตรงตามทฤษฎี และสามารถแยกกลุ่มผู้สอบที่มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล สูงออกจากกลุ่มที่มีความถนัดทางวิชาชีพต่ำได้ มีค่าความเที่ยงสัมประสิทธิ์การสรุปล้าง้างอิง ทั้งฉบับเท่ากับ 0.96 และแยกตามมิติตัวเลข มิติภาษา มิติเหตุผล มิติการสังเกต มิติความจำ มิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น และมิติความอดทน มีค่าสัมประสิทธิ์การสรุปล้าง้างอิง เท่ากับ 0.84, 0.70, 0.83, 0.81, 0.90, 0.88 และ 0.92 ตามลำดับ

วัตถุประสงค์

แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลฉบับนี้ ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเพื่อนำไปใช้วัดความถนัดวิชาชีพพยาบาล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบจะเป็นประโยชน์สำหรับสถาบันการศึกษาที่ต้องการคัดเลือกบุคคลเข้าเรียนหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต

ลักษณะของแบบทดสอบ

แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก กำหนดให้คำตอบถูก ให้ 1 คะแนน คำตอบผิดให้ 0 จำนวนข้อคำถามทั้งหมด 67 ข้อ แบบทดสอบมี 2 ตอน ได้แก่ ตอนแรก เป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบประกอบด้วย เพศ GPA ม.6 โปรแกรมที่เรียน ตอนที่ 2 เป็นข้อคำถามความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ดังตัวอย่าง

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบ

คำชี้แจง ให้ท่านทำเครื่องหมาย ลงใน หรือ เติมตัวเลขลงในช่องว่างตามความจริง

1. เพศ ชาย หญิง

2. GPA ม.6

3. โปรแกรมที่เรียน

ตอนที่ 2 คำถามความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

คำชี้แจง ให้ท่านอ่านคำถามแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 คำตอบ

(01) สารชนิดหนึ่งมีน้ำหนัก 350 กรัม ประกอบด้วย โปตัสเซียม 7 กรัม สารชนิดนี้มีโปตัสเซียมกี่ %

1. 2% 2. 3% 3. 5% 4. 7%

นิยมเชิงปฏิบัติการและ มิติการทดสอบ

ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล หมายถึง ตามความสามารถของบุคคลที่เข้าศึกษา ในวิชาชีพพยาบาล ที่ส่งผลทำให้ประสบความสำเร็จในการเรียนหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต โดยสามารถวัดได้จากแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวเพื่อใช้ คัดเลือกบุคคลเข้าเรียนหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต

ความถนัดมิติตัวเลข (Numerical aptitude) หมายถึง ความสามารถในการ บวก ลบ คูณหาร จำนวนอัตราส่วน เปอร์เซ็นต์ และการใช้สูตรทางคณิตศาสตร์

แบบทดสอบความถนัดมิติตัวเลข หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิธีการ หรือหลักการทางคณิตศาสตร์จากสถานการณ์ คำถามที่กำหนดเป็น ภาษา และตัวเลข ประกอบด้วยข้อคำถาม N1, N2, N3, N4, N5, N6, N7, N8, N9, N10, N11, N12, N13, N14, N15

ความถนัดมิติภาษา (Verbal aptitude) หมายถึง ความสามารถในการเข้าใจภาษาเพื่อการสื่อสาร จากการอ่าน เขียน พูดหรือแสดงการตอบโต้กับผู้อื่นได้อย่างถูกต้อง ชัดเจนและเหมาะสม โดยตระหนักถึงพฤติกรรมที่แตกต่างของบุคคล

แบบทดสอบความถนัดมิติภาษา หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความเข้าใจความหมายและการตีความจากเนื้อเรื่อง บทความ บทสนทนาจากการอ่าน และสามารถในการใช้คำในการพูด/เขียนเหมาะสมกับบุคคล ประกอบด้วยข้อคำถาม V1, V2, V3, V4, V5

ความถนัดมิติเหตุผล (Reasoning aptitude) หมายถึง ความสามารถที่ใช้วิจารณ์ญาณเพื่อค้นหารายละเอียด ความเกี่ยวข้องการจำแนกประเภทและมูลเหตุของสิ่งต่าง ๆ โดยการเชื่อมโยงความคิดอย่างสมเหตุสมผลเพื่อการตัดสินใจ

แบบทดสอบความถนัดมิติเหตุผล หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณความสามารถในการหาข้อยุติ ลงสรุปที่สมเหตุสมผลตามเงื่อนไขของข้อเท็จจริงที่กำหนดให้ ประกอบด้วยข้อคำถาม R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8

ความถนัดมิติการสังเกต (Alertness aptitude) หมายถึง ความสามารถในการดูเก็บรายละเอียดความคล้ายคลึงหรือความแตกต่างระหว่างสิ่งของต่าง ๆ อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

แบบทดสอบความถนัดมิติการสังเกต หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความสามารถในการใช้สายตามองสถานการณ์ที่กำหนดเป็นรูปภาพ แล้วพิจารณาว่ามีจุดใดที่เป็นจุดอันตรายต่อชีวิตหรือทรัพย์สินมากที่สุด ประกอบด้วยข้อคำถาม A1, A2, A3, A4, A5

ความถนัดมิติความจำ (Memory aptitude) หมายถึง ความสามารถในการระลึกหรือจดจำเหตุการณ์เรื่องราว ได้อย่างแม่นยำถูกต้อง ประกอบด้วย การจำเนื้อหาที่เรียน และจำรูปภาพ/สัญลักษณ์ ได้ถูกต้อง

แบบทดสอบความถนัดมิติความจำ หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความสามารถในการจำรูปภาพ/สัญลักษณ์ ได้อย่างถูกต้อง ประกอบด้วยข้อคำถาม M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8, M9, M10

ความถนัดมิติความเห็นอกเห็นใจผู้อื่น (Empathy aptitude) หมายถึง ความสามารถในการเข้าใจอารมณ์ความรู้สึกความคิด และเจตนาของผู้อื่น ไวต่อความรู้สึก/การแสดงออกพร้อมให้การช่วยเหลืออย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

แบบทดสอบความถนัดมิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความสามารถในการแสดงออกที่ทำให้ผู้อื่นทราบว่า เข้าใจความรู้สึก ความคิดและเจตนา โดยใช้คำพูดหรือท่าทางพร้อมให้คำแนะนำเพื่อช่วยเหลืออย่างถูกต้องเหมาะสม ประกอบด้วยข้อคำถาม E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9

ความถนัดมิตีความอดทน (Tolerance aptitude) หมายถึง ความสามารถอดทน ปฏิบัติงานในสภาพแวดล้อมที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ ได้แก่ กลิ่นเชื้อโรค เสียงดัง กลิ่นสารเคมี การรบกวนด้านจิตใจ หรือพฤติกรรมที่ไม่สามารถพยากรณ์ได้

แบบทดสอบความถนัดมิตีความอดทน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความสามารถควบคุม การแสดงออกทางกาย วาจา และ สภาวะด้านจิตใจให้เป็นปกติ พร้อมทั้งยังสามารถปฏิบัติภาระหน้าที่ ต่าง ๆ ตามเป้าหมายที่ได้วางไว้ โดยไม่มีการหยุดชะงักหรือเปลี่ยนแนวเมื่อต้องเผชิญกับสภาพการณ์ หรือสิ่งแวดล้อมที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ประกอบด้วยข้อคำถาม T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15

วิธีดำเนินการทดสอบ

ในการวัดความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลให้ผู้จัดสอบดำเนินการตามขั้นตอนการสอบ ดังนี้

1. ตรวจสอบแบบทดสอบให้สมบูรณ์ทุกข้อ
2. จัดห้องสอบให้ผู้สอบนั่งห่างกันพอประมาณ
3. แจกแบบทดสอบให้ผู้สอบ 1 คนต่อแบบทดสอบ 1 ชุด
4. ชี้แจงวิธีการตอบ และกำหนดเวลาทำแบบทดสอบ 60 นาที
5. เก็บรวบรวมแบบทดสอบคืน และตรวจสอบความสมบูรณ์ของการตอบ
6. ตรวจสอบให้คะแนน และนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ปกติ และเกณฑ์การคัดเลือก

วิธีการตรวจให้คะแนน

การตรวจและผู้คำตอบถูก คือ เลือกคำตอบตามข้อเฉลยที่กำหนดไว้ในแต่ละมิติ ดังนี้

ถนัดมิติตัวเลข

ข้อ	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15
เฉลย	2	4	3	3	2	4	2	3	2	2	3	2	1	4	2

ถนัดมิติภาษา

ข้อ	V1	V2	V3	V4	V5
เฉลย	3	2	2	1	2

ความถนัดมิติเหตุผล

ข้อ	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
เฉลย	1	4	2	3	1	1	3	4

ความถนัดมิติการสังเกต

ข้อ	A1	A2	A3	A4	A5
เฉลย	1	4	2	3	4

ความถนัดมิติความจำ

ข้อ	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
เฉลย	4	2	1	1	3	4	4	3	2	2

ความถนัดมิติการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น

ข้อ	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9
เฉลย	4	4	4	4	4	4	4	4	4

ความถนัดมิติความอดทน

ข้อ	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15
เฉลย	4	1	1	2	2	3	3	4	3	4	1	4	4	4	4

การแปลความหมายคะแนนที่ได้จากการทดสอบ

1. ดำเนินการรวบรวมคะแนนจากการตอบแบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล
2. นำคะแนนรวมที่ได้ในแต่ละมิติเทียบกับเกณฑ์ปกติ ในรูปคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์

และคะแนนที่ปกติ ตามตาราง

ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล			
คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่ปกติ	การแปลความหมาย
ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิติตัวเลข คะแนนเต็ม 15 คะแนน			
14-15	$P_{75}-P_{94.00}$	$T_{61}-T_{66}$	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลสูง
11-13	$P_{50}-P_{74.99}$	$T_{50}-T_{60}$	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างสูง
8-10	$P_{25}-P_{49.99}$	$T_{37}-T_{49}$	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างต่ำ
0 - 7	$P_{0.30}-P_{24.99}$	$T_{28}-T_{38}$	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลต่ำ
ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิตินิยาม คะแนนเต็ม 5 คะแนน			
5	$P_{75}-P_{76.70}$	$T_{54}-T_{59}$	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลสูง
-	$P_{50}-P_{74.99}$	$T_{43}-T_{53}$	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างสูง
4	$P_{25}-P_{49.99}$	$T_{32}-T_{42}$	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างต่ำ
0-3	$P_{0.80}-P_{24.99}$	$T_{21}-T_{31}$	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลต่ำ
ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิตินิยาม คะแนนเต็ม 8 คะแนน			
8	$P_{75}-P_{82.10}$	$T_{72}-T_{79}$	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลสูง
7	$P_{50}-P_{74.99}$	$T_{61}-T_{71}$	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างสูง
6	$P_{25}-P_{49.99}$	$T_{50}-T_{60}$	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างต่ำ
0-5	$P_{0.40}-P_{24.99}$	$T_{39}-T_{49}$	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลต่ำ
ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิตินิยาม คะแนนเต็ม 5 คะแนน			
5	$P_{75}-P_{76.60}$	$T_{52}-T_{59}$	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลสูง
-	$P_{50}-P_{74.99}$	$T_{42}-T_{51}$	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลสูง
4	$P_{25}-P_{49.99}$	$T_{32}-T_{41}$	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างต่ำ
0-3	$P_1-P_{24.99}$	$T_{22}-T_{31}$	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลต่ำ
ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิตินิยาม คะแนนเต็ม 10 คะแนน			
คะแนนดิบ	เปอร์เซ็นต์ไทล์	คะแนนที่ปกติ	การแปลความหมาย
-	P_{75} ขึ้นไป	T_{58} ขึ้นไป	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลสูง
10	$P_{50}-P_{70.60}$	$T_{44}-T_{57}$	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างสูง
9	$P_{25}-P_{49.99}$	$T_{29}-T_{43}$	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างต่ำ
0-8	$P_{0.10}-P_{24.99}$	$T_{14}-T_{28}$	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลต่ำ
ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิตินิยาม คะแนนเต็ม 9 คะแนน			

ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล			
9	P ₇₅ -P _{85.50}	T ₅₄ -T ₆₁	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลสูง
8	P ₅₀ -P _{74.99}	T ₄₄ -T ₅₃	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างสูง
7	P ₂₅ -P _{49.99}	T ₃₄ -T ₄₃	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างต่ำ
0-6	P _{1.40} -P _{24.99}	T ₂₄ -T ₃₃	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลต่ำ
ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมิตีความอดทน คะแนนเต็ม 15 คะแนน			
15	P ₇₅ -P _{89.30}	T ₅₇ -T ₆₂	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลสูง
14	P ₅₀ -P _{74.99}	T ₄₆ -T ₅₆	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างสูง
10-13	P ₂₅ -P _{49.99}	T ₃₅ -T ₄₅	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลค่อนข้างต่ำ
0-9	P _{0.30} -P _{24.99}	T ₂₄ -T ₃₄	มีความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลต่ำ

แบบทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบ

คำชี้แจง ให้ท่านทำเครื่องหมาย \checkmark ลงใน หรือ เติมตัวเลขลงในช่องว่างตามความจริง

- เพศ ชาย หญิง
- GPA ม.6
- โปรแกรมที่เรียน.....

ตอนที่ 2 คำถามความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

คำชี้แจง แบบทดสอบชุดนี้มีข้อสอบทั้งหมด 67 ข้อ ให้ท่านอ่านคำถามแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 คำตอบ

ความถนัดมิติตัวเลข (Numerical aptitude)

N1. สารชนิดหนึ่งมีน้ำหนัก 350g ประกอบด้วยโปตัสเซียม 7g สารชนิดนี้ มีโปตัสเซียมกี่ %

1. 2 %
2. 3 %
3. 5 %
4. 7 %

N2. สารละลาย H₂SO₄ เข้มข้น 15% โดยมวล ถ้าสารละลายนี้หนัก 900 กรัม จะมี H₂SO₄ กี่กรัม?

1. 60 กรัม
2. 90 กรัม
3. 125 กรัม
4. 135 กรัม

N3. โรงพยาบาลแห่งหนึ่งมีบุคลากรทางการแพทย์ทั้งหมดจำนวน 700 คน ประกอบด้วยพยาบาล ร้อยละ 40 ถ้าจำนวนผู้ป่วยที่นอนพักรักษาในโรงพยาบาลคิดเป็น 3 เท่าของจำนวนพยาบาล ดังนั้น ในแต่ละวันจะมีจำนวนผู้ป่วยที่นอนพักรักษาในโรงพยาบาลนี้ กี่คน

- | | |
|-----------|-----------|
| 1. 420 คน | 2. 820 คน |
| 3. 840 คน | 4. 940 คน |

N4. ช่างไฟฟ้าทำงานวันละ 8 ชั่วโมง ได้รับเงินค่าจ้างชั่วโมงละ 40 บาท และได้รับค่าจ้างจากการทำงานล่วงเวลาเท่ากับ 1.75 เท่าของเวลาปกติ ถ้าวันนั้นช่างไฟฟ้าทำงาน 11 ชั่วโมงเขาจะได้รับค่าจ้างเป็นเงินเท่าไร

- | | |
|------------|------------|
| 1. 320 บาท | 2. 440 บาท |
| 3. 530 บาท | 4. 630 บาท |

N5. โปรีติน 8 ซ้อนโต๊ะ ให้พลังงาน 360 แคลอรีถ้าต้องการพลังงาน 90 แคลอรีต้องใช้โปรีตินเท่าไร (1 ซ้อนโต๊ะ = 15 มิลลิกรัม)

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1. 15 มิลลิกรัม | 2. 30 มิลลิกรัม |
| 3. 45 มิลลิกรัม | 4. 50 มิลลิกรัม |

N6. หลากข้างขวดยา B แสดงความเข้มข้นของยา (250 mg/5ml) ถ้าผู้ป่วยต้องรับประทานยา B 10 ml ผู้ป่วยจะได้รับยาก็ี่ mg?

- | | |
|-----------|-----------|
| 1. 250 mg | 2. 300 mg |
| 3. 400 mg | 4. 500 mg |

N7. ถ้าแพทย์สั่งยาให้ผู้ป่วยรับประทานยา A 5 mg วันละ 1 ครั้ง ถ้าขนาดยา A 1 เม็ด มีตัวยา 2.5 mg ผู้ป่วยรายนี้ ควรจะได้รับยาก็ี่เม็ด

- | | |
|-----------|-----------|
| 1. 1 เม็ด | 2. 2 เม็ด |
| 3. 3 เม็ด | 4. 4 เม็ด |

N8. อาหารเหลวสำหรับเด็ก 30 มล. ให้พลังงาน 20 แคลอรี ถ้าในแต่ละมือเด็กได้รับอาหาร 180 มล. เด็กจะได้รับพลังงานเท่าไร

- | | |
|---------------|---------------|
| 1. 60 แคลอรี | 2. 90 แคลอรี |
| 3. 120 แคลอรี | 4. 180 แคลอรี |

N9. ผู้ป่วยรายหนึ่งหนัก 80 กก. ได้รับยา X ซึ่งขนาดของยา X ที่เหมาะสมกับผู้ป่วยรายนี้ คือ 0.15 มก. ต่อน้ำหนักตัว 1 กก. ผู้ป่วยรายนี้ควรได้รับยา X กี่ มก.

- | | |
|-----------|-----------|
| 1. 9 มก. | 2. 12 มก. |
| 3. 15 มก. | 4. 18 มก. |

N10. เด็กมีไข้ตัวร้อนได้รับยา PS 300 mg ถ้าฉลากยาข้างขวดเขียนว่า ขนาดยา PS 100 mg /5ml เด็กคนนี้ควรจะได้รับขนาดเท่าไรจึงเหมาะสม (5 ml= 1ช้อนชา)

1. 2 ช้อนชา
2. 3 ช้อนชา
3. 4 ช้อนชา
4. 5 ช้อนชา

N11. ที่ตลาดนัดแห่งหนึ่ง คนขายผลไม้ขายผลไม้ได้ทั้งหมดรวมเป็น 640 ผล ซึ่งประกอบด้วย ส้ม มะม่วง สั้ปรด อัตราส่วน 4 : 3 : 1 ตามลำดับ คนขายผลไม้คนนี้ขายมะม่วงได้กี่ผล

1. 80 ผล
2. 160 ผล
3. 240 ผล
4. 320 ผล

N12. ถ้านางเงินต้องรับประทาน Vitamin C ครั้งละ 100 mg วันละ 4 ครั้งติดต่อกัน 5 วัน ดังนั้น นางเงินจะต้องรับประทาน Vitamin C รวมทั้งหมดเท่าไร

1. Vitamin Cขนาด 50 mg จำนวน 20 เม็ด
2. Vitamin Cขนาด 50 mgจำนวน40 เม็ด
3. Vitamin Cขนาด 100 mgจำนวน 10 เม็ด
4. Vitamin Cขนาด 100 mgจำนวน 40 เม็ด

N13. ผู้สูงอายุนอนหลับเวลา 21.40 น. ตื่นนอนเวลา 00.15 น. รวมเวลานอนหลับของผู้สูงอายุนานเท่าไร

1. 2 ชั่วโมง 35นาที
2. 2 ชั่วโมง 55นาที
3. 3 ชั่วโมง 35 นาที
4. 3 ชั่วโมง 55นาที

N14. 4 ใน 5 ของเงิน 20 บาท กับ 5 ใน 4 ของเงิน20 บาท ต่างกันกี่บาท

1. 4 บาท
2. 5 บาท
3. 6 บาท
4. 9 บาท

N15. ผู้หญิงคนหนึ่ง สูง 150 ซม.หนัก 45 กก.มีค่าดัชนีมวลกายเท่าไร ? ค่าดัชนีมวลกาย = น้ำหนัก ÷ ส่วนสูง (เมตร)²

1. 15
2. 20
3. 25
4. 30

ความถนัดมิติภาษา (Verbal aptitude)

V1. เมื่อคุณไปเยี่ยมเพื่อนที่ประสบอุบัติเหตุถูกรถชน เขาห้กต้องเข้าเฝือกและพักรักษาตัวที่โรงพยาบาล คำพูดตามข้อใด เหมาะสม

1. โชคดีมากเลยนะเพื่อน ที่รอดชีวิตมาได้
2. โชคดีมากเลยนะเพื่อน ที่หมอไม่ตัดขาทั้ง
3. ไม่ต้องกังวลนะเพื่อน หมอบอกว่าอีกไม่กี่วันก็หาย
4. ไม่ต้องกังวลนะเพื่อน ถ้ายังไม่หายเราจะมาเยี่ยมอีก

V2. เอ: ซาลาเปาในงานนี้ไส้หมูสับหรือไส้หวาน

บี: หมูสับหมด

เอ: แหม จะทาน ไส้หมูสับเสียน้อย หมดซะแล้ว

บี: อ้าวก็ทั้งงานนี้ไส้หมูสับทั้งหมด

จากการสนทนาดังกล่าว บี ควรจะตอบอย่างไรจึงจะสื่อความหมายได้ชัดเจนที่สุด

1. มีทั้งซาลาเปาไส้หมูสับและไส้หวาน
2. มีซาลาเปาไส้หมูสับ ไม่มีไส้หวาน
3. ไม่มีทั้งซาลาเปาไส้หวาน และไส้หมูสับ
4. ไม่มีซาลาเปาไส้หมูสับ มีซาลาเปาไส้หวาน

V3. “คุณป้ามีเรื่องไม่สบายใจอะไร จะให้หมอช่วยไหมครับ” ผู้พูดควรแสดงออกอย่างไร จึงจะสอดคล้องกับคำพูดนี้

1. มองหน้าและสบตา
2. สีหน้าและท่าทีที่แสดงความห่วงใย
3. จับมือเบา ๆ และพยักหน้าให้กำลังใจ
4. พูดเสียงดังพอประมาณและสีหน้าปกติ

V4. พ่อและแม่ของเด็ก กล่าวกับพยาบาลแผนกเด็กว่า “ฉันไม่เคยบอกข้อมูลใด ๆ เกี่ยวกับลูกของฉันกับคนอื่นเลย นอกจากคุณพยาบาล” ผู้พูดต้องการสื่อสารให้พยาบาลทราบ เกี่ยวกับอะไร

1. มีความไว้วางใจพยาบาล
2. เปิดเผยความลับของครอบครัว
3. บอกบทบาทหน้าที่ของตนเอง
4. บอกปัญหาของครอบครัวให้พยาบาลทราบ

V5. โรคไข้หวัดใหญ่ได้..... ไปทั่วหมู่บ้าน

1. ลูกกลม
2. ระบาด
3. ลามปาม
4. แพร่หลาย

ความถนัดมิติเหตุผล (Reasoning aptitude)

คำชี้แจง: ให้ท่านอ่านสถานการณ์ที่เป็นเงื่อนไข ข้อเท็จจริงที่กำหนด สรุปตามเงื่อนไขหรือสถานการณ์ที่กำหนดแล้วเลือกคำตอบที่สัมพันธ์กับเงื่อนไขหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ เพียง 1 ตัวเลือก

R1. จมูก: กลิ่น \rightarrow ลิ้น: ?

- | | |
|--------|---------|
| 1. รส | 2. เลีย |
| 3. ฟัน | 4. กลืน |

R2. ขยัน: สำเร็จ \rightarrow ? : ?

- | | |
|---------------------|------------------------|
| 1. เกียจคร้าน: โง่ | 2. ความดี: ความชั่ว |
| 3. ล้มเหลว: พ่ายแพ้ | 4. เกียจคร้าน: ล้มเหลว |

R3. พยาบาลส่วนมากเป็นคนอดทน คนอดทนจะประสบความสำเร็จ และสำลี้เป็นคนอดทน ดังนั้น

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| 1. สำลี้เป็นพยาบาล | 2. สำลี้ประสบผลสำเร็จ |
| 3. สำลี้ไม่ประสบผลสำเร็จ | 4. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้ |

R4. คนมีความรู้ทุกคนเป็นคนเก่ง คนเก่งบางคนเป็นคนดี ฉะนั้น อาจสรุปได้ว่า

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. คนดีทุกคนเป็นมีความรู้ | 2. คนมีความรู้ทุกคนเป็นคนดี |
| 3. คนมีความรู้บางคนเป็นคนดี | 4. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้ |

R5. ตอนเช้า เสาวรส ดื่มน้ำกาแฟหรือโอวัลตินทุกวัน วันนี้เสาวรสไม่ได้ดื่มน้ำกาแฟ

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 1. เสาวรสดื่มน้ำโอวัลติน | 2. เสาวรสไม่ได้ดื่มน้ำโอวัลติน |
| 3. เสาวรสไม่ได้ดื่มน้ำอะไรเลย | 4. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้ |

R6. สมรบอกว่าจะไปทำงาน หรือไม่ก็ไปโรงพยาบาล แต่สมรไม่ได้ไปโรงพยาบาล ดังนั้น

- | | |
|-------------------|------------------------|
| 1. สมรไปทำงาน | 2. สมรไม่สบาย |
| 3. สมรไปโรงพยาบาล | 4. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้ |

R7. คนเสพยาเสพติดทุกคนเป็นโรคเอดส์ ผู้ชายส่วนมากเสพยาเสพติด ดังนั้น

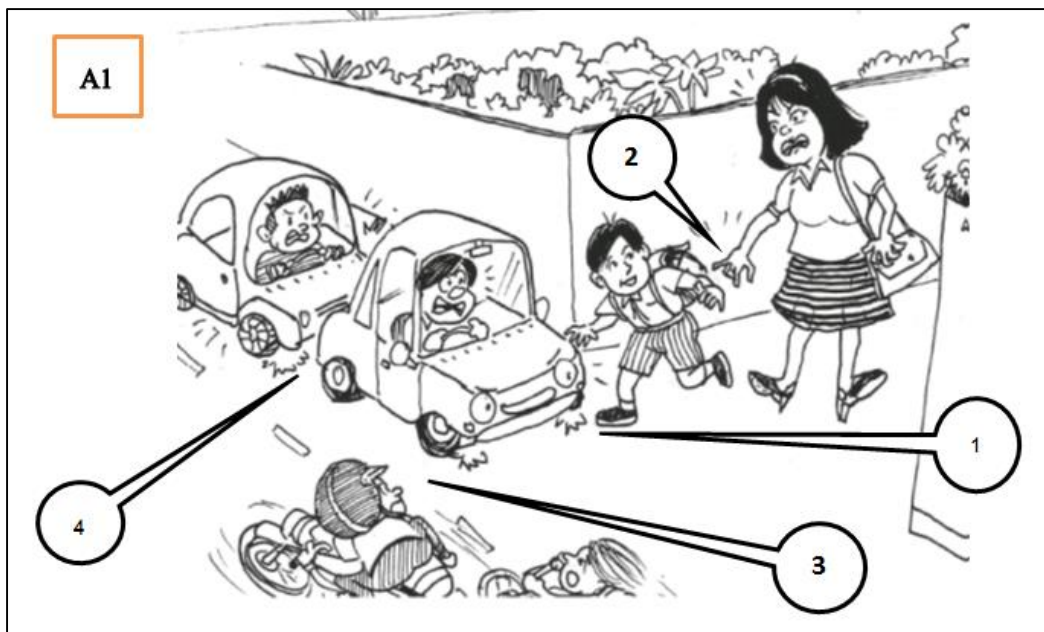
1. ผู้ชายไม่เป็นโรคเอดส์
2. ผู้หญิงไม่ติดยาเสพติด
3. ผู้ชายส่วนมากเป็นโรคเอดส์
4. ยังสรุปแน่นอนไม่ได้

R8. มานะมาทำงานสาย มานีมาทำงานเช้ากว่า มานะ แต่มาสายกว่า ปิติ และชูใจมาทำงานเช้ากว่า ปิติ เป็นประจำใครมาทำงานเร็วที่สุด

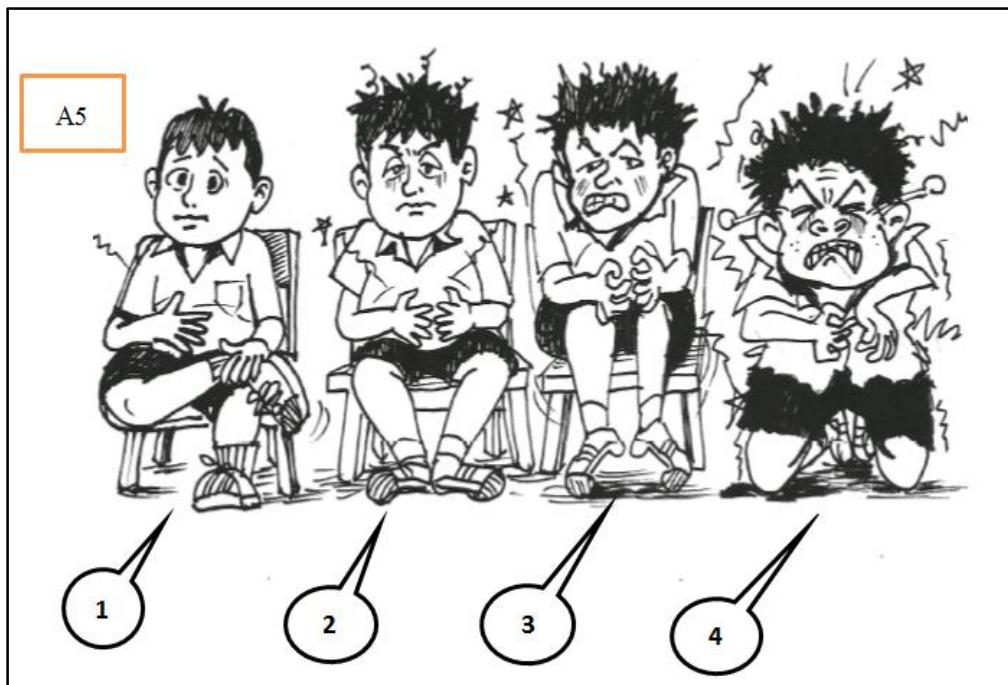
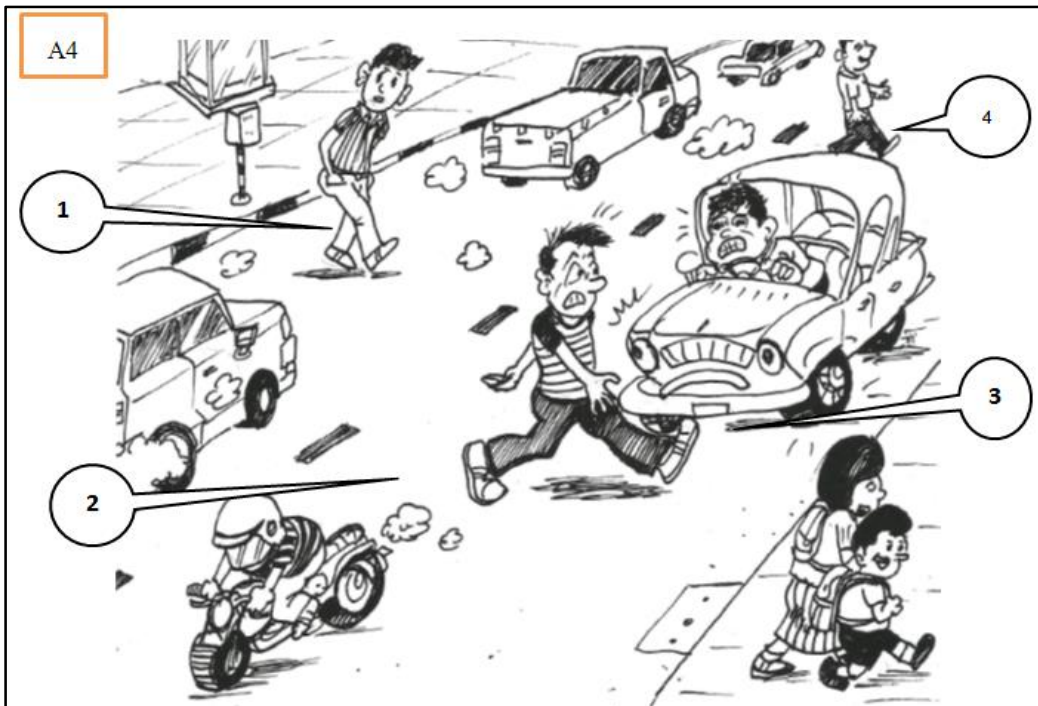
1. มานะ
2. มานี
3. ปิติ
4. ชูใจ

ความถนัดมิติการสังเกต (Alertness aptitude) ให้เวลาทำข้อสอบ 6 นาที

คำชี้แจงให้ท่านดูภาพ และพิจารณาจากส่วนต่าง ๆ ของภาพ (หมายเลข 1 2 3 4) ว่า มีจุดใด ที่อาจจะเกิดอันตราย หรือมีความเสี่ยงว่าจะเกิดอันตรายชีวิต มากที่สุด เพียงจุดเดียว







ความถนัดมิติความจำ (Memory aptitude)

คำชี้แจงให้ท่านดูรูปภาพ (สัญลักษณ์) แล้วจำไว้ ตอบคำถาม ข้อ M1-M5 ที่ตรงกับความหมาย ที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวจากตัวเลือก 1- 4

สัญลักษณ์	ความหมาย	สัญลักษณ์	ความหมาย
	แพทย์		พยาบาล
	โรงพยาบาล		รักษา
	โรคมะเร็ง		ออกกำลังกาย
	ผู้ชาย		ปวด
	คนพิการ		ปีศาจ
	กิน		เครื่องสำอาง
	ห้ามจุดไฟ		ห้ามสูบบุหรี่
	ร้านสะดวกซื้อ		ห้างสรรพสินค้า
	อาหาร		ใน
	ห้องน้ำชาย		ห้องน้ำหญิง

M1.



1. งดบุหรี่ในโรงพยาบาล
2. งดจุดไฟในโรงพยาบาล
3. ห้ามจุดไฟในโรงพยาบาล
4. ห้ามสูบบุหรี่ในโรงพยาบาล

M2.



1. ร้านสะดวกซื้อขายอาหาร
2. เครื่องสำอางรักษาโรคมะเร็ง
3. ร้านสะดวกซื้อขายเครื่องสำอาง
4. โรคมะเร็งรักษาด้วยเครื่องสำอาง

M3.



1. ผู้ชายปัสสาวะห้องน้ำสตรี
2. ผู้ชายปัสสาวะห้องน้ำชาย
3. ผู้หญิงนั่งปัสสาวะในห้องน้ำ
4. ผู้หญิงปัสสาวะราดในห้องน้ำ

M4.



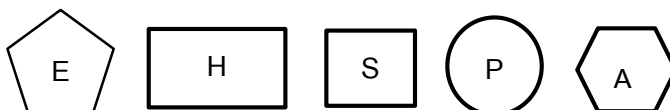
1. พยาบาลออกกำลังกายคนพิการปวด
2. พยาบาลสอนคนพิการออกกำลังกาย
3. คนพิการปวดหลังจากออกกำลังกาย
4. คนพิการร้องไห้พยาบาลออกกำลังกาย

M5.



1. ที่ห้างสรรพสินค้ามีอาหารขาย
2. ที่ห้างสรรพสินค้าขายอาหารจานด่วน
3. แพทย์กินอาหารในห้างสรรพสินค้า
4. แพทย์พูดคุยกับคนขายอาหารในห้างสรรพสินค้า

ดูรูปภาพแล้วจำรูปไว้ ตอบคำถามข้อ M6-M10



M6. รูปทรงใดอยู่ด้านซ้ายติดกับสี่เหลี่ยมจัตุรัส

- | | |
|---------------|---------------------|
| 1. วงกลม | 2. หกเหลี่ยม |
| 3. ห้าเหลี่ยม | 4. สี่เหลี่ยมผืนผ้า |

M7. ภายในหกเหลี่ยมมีอักษรอะไรปรากฏอยู่

- | | |
|------|------|
| 1. H | 2. S |
| 3. P | 4. A |

M8. คำใดสะกดด้วยอักษร 3 ตัวแรกกลับทาง

- | | |
|--------|--------|
| 1. ASP | 2. SPA |
| 3. SHE | 4. ESA |

M9. คำใดสะกดด้วยอักษร 3 ตัวหลัง

- | | |
|--------|--------|
| 1. ASP | 2. SPA |
| 3. SHE | 4. ESA |

M10. คำใดสะกดด้วยอักษรตัวที่ 3 2 5 4 และตัวแรกตามลำดับ

- | | |
|----------|----------|
| 1. PHASE | 2. SHAPE |
| 3. HEAPS | 4. SHESA |

ความถนัดด้านการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น (Empathy aptitude)

คำชี้แจง ให้ท่านอ่านสถานการณ์แล้วจินตนาการว่า ถ้าท่านเป็นบุคคลสมมติตามสถานการณ์นี้ ท่านจะปฏิบัติอย่างไร โดยเลือกข้อที่ใกล้เคียงกับลักษณะของท่านมากที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือก 1-4

E1. รายงานกลุ่มมีกำหนดส่งสัปดาห์นี้ หัวหน้ากลุ่มจึงนัดมาทำรายงานกลุ่ม สุดาโทรศัพท์มาบอกให้ท่านแจ้งหัวหน้ากลุ่มว่าไม่สามารถมาร่วมทำงานกลุ่มได้ เนื่องจากแม่หกล้มขาหัก ต้องดูแลแม่ที่บ้าน ท่านจะแจ้งให้หัวหน้ากลุ่มทราบอย่างไร

1. “สุดาโทรศัพท์บอกว่า มาทำรายงานกลุ่มไม่ได้”
2. “สุดามาทำรายงานกลุ่มไม่ได้เพราะต้องอยู่กับ แม่”
3. “สุดามีความจำเป็นต้องดูแลแม่ มาร่วมทำรายงานกลุ่มไม่ได้”
4. “แม่ของสุดาหกล้มขาหัก เขาต้องดูแลแม่ทำให้มาร่วมทำรายงานกลุ่มไม่ได้”

E2. สินีเสียใจที่โดนมารดาตำหนิเรื่องไม่ช่วยทำงานบ้าน จึงมาเล่าปัญหาให้ จงกลฟัง ถ้าท่านเป็นจงกล จะทำอย่างไร

1. ตั้งใจฟัง ใช้คำถามย้อนกลับว่ารู้สึกเสียใจไหม
2. ถามสินีว่าตอนนี้รู้สึกอย่างไร พร้อมจ้องหน้าตลอดเวลาที่คุยกับสินี
3. แนะนำสินีว่าเป็นเรื่องภายในครอบครัวน่าจะต้องคุยกันเองในบ้าน
4. ขณะที่ฟังสินีเล่าสวดตาเป็นระยะ ๆ พร้อมแนะนำ ว่าการทำงานบ้านคงต้องช่วยกันทำ

E3. ปรีดาเป็นผู้ร่วมงานของท่าน มาปรึกษาท่านว่ารู้สึกวิตกกังวล คิดว่าตนเองเป็น โรคไมเกรน เพราะปวดศีรษะบ่อย ๆ ท่านจะทำอย่างไร

1. บอกปรีดาให้แจ้งหัวหน้างานเพื่อขอลาพักผ่อน
2. ฟังปรีดาพูด พร้อมกับทำงานของตัวเองไปด้วยเพราะงานต้องรีบส่งวันนี้
3. พูดปลอบใจว่าอย่าคิดไปเอง อาการปวดศีรษะอาจจะเกิดจาก ความเครียด
4. ชักถามว่าลักษณะปวดเป็นอย่างไร ปวดมากตอนไหน แนะนำให้ไปพบแพทย์

E4. สุไล ขาดเรียนหลายวันเนื่องจากมารดาป่วย ต้องไปเฝ้ามารดาที่โรงพยาบาล ทำให้ผลการสอบกลางภาควิชาคณิตศาสตร์ ไม่ผ่านเกณฑ์ สุไลบอกท่านว่ารู้สึกเสียใจอยากพักการเรียนถ้าท่านเป็นเพื่อนของสุไล จะทำอย่างไร

1. บอกกับสุไลว่า การเจ็บป่วยเป็นเรื่องปกติ
2. สอบถามสาเหตุของการรู้สึกเสียใจครั้งนี้
3. สอบถามอาการป่วยของมารดาและเหตุผลที่ต้องพักการเรียน
4. สอบถามเหตุผลที่ต้องพักการเรียน แนะนำให้ ปรึกษาอาจารย์ประจำชั้น

E5. ขณะที่ รุ่งใหม่ รอรอที่ป้ายรถเมล์ ได้ยินผู้สูงอายุสองคนนั่งคุยกัน และบอกกับรุ่งใหม่ว่า เหตุผลที่พวกตนมานั่งคุยกันที่ป้ายรถเมล์ เพราะรู้สึกเหงา ลูกไม่ดูแล ถ้าท่านเป็นรุ่งใหม่ จะพูดตอบอย่างไร

1. “คุณยายบอกลูก ๆ ดี ไหมคะ”
2. “ที่คุณยายบอกว่ารู้สึกเหงา คือ รู้สึกอย่างไรคะ”
3. “ถ้าคุณยายไม่บอกลูก ๆ พวกเขาคงไม่ทราบหรอกว่าคุณ ยาย เหงา”
4. “ถ้าคุณยายรู้สึกเหงา ในชุมชนนี้มีชมรมผู้สูงอายุน่าจะลองไปเข้าร่วมชมรมนะคะ”

E6. ถ้าท่านไปเดินในห้องสรรพสินค้า ขณะที่เดินซื้อของพบผู้หญิงคนหนึ่งถูกผู้ชายเอากระจกส่องใต้กระโปรงของเธอ และเธอจับพฤติกรรมของผู้ชายคนนั้นได้ลักษณะตามข้อใดที่แสดงถึงเห็นอกเห็นใจผู้หญิงคนนี้

1. เข้าไปสอบถามว่าเกิดอะไรขึ้น
2. “วันหลังใส่กางเกงน่าจะดีกว่านะคะ”
3. “เธอคงจะอาย และ โกรธผู้ชายคนนั้นมาก”
4. พุดคุยปลอบใจกับผู้หญิงคนนั้น แนะนำให้แจ้ง ตำรวจ

E7. วรนิภาเข้าใจผิดคิดว่าวรรณษาแย่งแฟนของตนจึงโทรศัพท์มาด่าวรรณษาทั้ง ๆ ที่ความจริงไม่ได้เป็นเช่นนั้นถ้าท่านเป็นเพื่อนสนิทของทั้งสองคนนี้ ท่านจะทำอย่างไร

1. พุดปลอบใจทั้งวรรณษาและวรนิภา
2. เฉย ๆ เพราะเป็นเรื่องส่วนตัวของเพื่อน
3. สอบถามความรู้สึกของวรรณษาและวรนิภาว่าเป็น อย่างไร
4. พุดปลอบใจวรรณษาและวรนิภาแนะนำให้พุดคุย กันด้วยเหตุผล

E8. ปรีดาพร ทำงานแผนกเดียวกับท่าน เธอมาทำงานสายกว่าคนอื่น เพราะก่อนมาทำงาน เธอต้องดูแลแม่ที่ป่วยเป็นอัมพาต วันนี้ปรีดาพรถูกหัวหน้างานเรียกพบ และต่อว่าเรื่องเธอมาทำงานสาย ปรีดาพรเดินออกมาจากห้องหัวหน้ามีหน้าตาเคร่งเครียดท่านจะทำอย่างไร

1. แอบมองหน้าปรีดาพรด้วยความเห็นใจแต่ไม่แสดงออกใด ๆ
2. สอบถามปรีดาพรว่าหัวหน้าเรียกไปพบเรื่องอะไรที่ไม่สบายใจ
3. สอบถามปรีดาพรว่ารู้สึกเครียดหรือไม่ หรือต้องการความช่วยเหลือ อย่างไร
4. ให้กำลังใจปรีดาพรและแนะนำให้รายงานหัวหน้าถึงความจำเป็นที่ต้อง มาทำงานสาย

E9. ผู้หญิงคนหนึ่งมีลูก 2 คน อายุ 1 ขวบ และ 3 ขวบ เธอต้องเลี้ยงลูกคนเดียว เพราะสามีเธอเสียชีวิตด้วยอุบัติเหตุ วันนี้เธอถูกพนักงานห้างสรรพสินค้าจับได้ว่าขโมยนมผงสำหรับเด็ก 2 กระป๋อง จึงโทรแจ้งผู้จัดการห้างสรรพสินค้าเป็นเหตุให้เธอต้องชำระเงินค่าปรับเป็นจำนวน 10 เท่าของราคาขายปกติ ถ้าท่านอยู่ในเหตุการณ์และรู้จักกับผู้หญิงคนนี้ ท่านจะทำอย่างไร

1. ช่วยพุดกับผู้จัดการห้างสรรพสินค้าว่าเธอไม่มีเจตนา
2. คิดว่าเป็นมาตรการจับคนขโมยของห้างสรรพสินค้า
3. สอบถามเหตุผลที่เลือกขโมยนมผงสำหรับเด็ก ทำไมไม่ขโมยสินค้าอื่น
4. แนะนำให้สารภาพกับผู้จัดการห้างสรรพสินค้าเหตุผลที่เธอหยิบนมผงเด็ก โดยที่ยังไม่จ่ายเงิน

ความถนัดด้านความอดทน (Tolerance aptitude)

คำชี้แจงให้ท่านอ่านสถานการณ์แล้วจินตนาการว่า ถ้าท่านเป็นบุคคลสมมติตามสถานการณ์นี้ ท่านจะปฏิบัติอย่างไร โดยเลือกข้อที่ใกล้เคียงกับลักษณะของท่านมากที่สุดเพียงคำตอบเดียว จากตัวเลือก 1-4

T1. รัตติกาลไปเยี่ยมญาติซึ่งนอนป่วยอยู่ที่บ้าน พบว่าญาตินอนปัสสาวะรดที่นอน ได้กลิ่นปัสสาวะโชยมาแต่ไกล ถ้าท่านเป็นรัตติกาลจะอย่างไร

1. เดินหนีออกมาข้างนอกเป็นระยะ ๆ
2. เอามือปิดจมูกถามอาการผู้ป่วยแล้วรีบกลับ
3. พูดคุยกับผู้ป่วยในระยะที่ได้รับกลิ่นน้อยที่สุด
4. เดินเข้าไปคุยกับผู้ป่วย สอบถามอาการและความต้องการช่วยเหลือ

T2. สุรัช นั่งรถกลับบ้านหลังเลิกเรียน พบว่าเพื่อนที่นั่งไปด้วยกันมีอาการเมารถจนอาเจียน ถ้าท่านเป็นสุรัชจะอย่างไร

1. หาถุงพลาสติกเพื่อรองรับอาเจียนให้เพื่อน
2. เบือนหน้าไปทางอื่น แต่ยังคงนั่งที่เดิม
3. บอกให้คนขับหยุด เพื่อไปขึ้นรถคันอื่น
4. ขยับเปลี่ยนที่นั่งที่อื่นให้ไกลออกไป

T3. นงลักษณ์เรียนวิชาการปฏิบัติการพยาบาล ต้องฝึกปฏิบัติงานบนหอผู้ป่วยทุกวัน วันนี้อาจารย์พยาบาล มอบหมายให้นงลักษณ์ ดูแลผู้ป่วยมะเร็งเต้านมระยะสุดท้ายที่มีแผลบริเวณเต้านม แผลมีกลิ่นเหม็นถ้าท่านเป็นนงลักษณ์จะอย่างไร

1. ให้การดูแลผู้ป่วยตามที่ได้รับมอบหมายสวมหน้ากากอนามัยป้องกันกลิ่น
2. บอกอาจารย์ว่าวันนี้รู้สึกอ่อนเพลียขอดูแลผู้ป่วยครึ่งวันเช้า ช่วงบ่ายให้เพื่อนดูแลต่อ
3. แอบถอนหายใจคิดไม่พอใจอยู่ในใจแต่ก็ให้การดูแลผู้ป่วยตามที่อาจารย์มอบหมาย
4. บอกอาจารย์ว่าวันนี้รู้สึกไม่สบาย ทั้ง ๆ ที่สบายดีไม่อยากดูแลผู้ป่วยเนื่องจากทนกลิ่นไม่ได้

T4. วารี ได้รับมอบหมายให้ไปศึกษาภาวะสุขภาพของประชาชนในชุมชนสลัมคลองเตย ขณะเดินสำรวจชุมชนวารีได้กลิ่นน้ำเสียโชยมาตามสายลมตลอดเวลา ถ้าท่านเป็นวารีจะอย่างไร

1. เดินสำรวจชุมชนเพียงครึ่งวัน ช่วงบ่ายเปลี่ยนให้คนอื่นสำรวจแทน
2. สวมหน้ากากอนามัยแล้วสำรวจจนครบตามจำนวนที่ได้รับมอบหมาย
3. ขอลื่อนเวลาสำรวจ จนกว่าชุมชนจะได้รับการแก้ไขปัญหาร่องกลิ่นเหม็น
4. สวมหน้ากากอนามัยสำรวจจนครบตามจำนวนที่ได้รับมอบหมายโดยสำรวจไปบ่นไป

T5. สายสมรกำลังช่วยปฐมพยาบาลเด็กที่ถูกประทุหนีบ นิ้วมือเด็กร้องไห้เสียงดังตลอดเวลาจนรบกวนสมาธิ ถ้าท่านเป็นสายสมรจะอย่างไร

1. ให้การช่วยเหลือต่อไปโดยไม่สนใจเสียงร้อง
2. พุดคุยปลอบโยนเด็กเป็นระยะและช่วยเหลือต่อไป
3. บอกให้ญาติของเด็กปิดปากเด็กไม่ให้ร้องเสียงดัง
4. ช่วยเหลือพุดคุยปลอบโยนเด็กพร้อมเอาสำลีอุดหูตัวเองป้องกันเสียงรบกวนสมาธิ

T6. นงนุชเป็นพยาบาลประจำหอผู้ป่วยเด็ก มีเด็กคนหนึ่งกระดุกขาหัก ได้ยินเสียงเด็กร้องปวดแผลตลอดเวลา จนไม่มีสมาธิในการทำงาน ถ้าท่านเป็นนงนุชจะอย่างไร

1. พยายามระงับใจทำงานต่อไป
2. เดินออกจากหอผู้ป่วยชั่วคราว จนกว่าเด็กจะหยุดร้อง
3. สอบถามมารดาถึงสาเหตุที่เด็กร้องไห้ และนิคยา ให้เด็กเพื่อบรรเทาอาการปวด
4. ดำเนินมารดาเด็กที่ไม่แจ้งให้พยาบาลทราบถึงสาเหตุที่เด็กร้องและนิคบรรเทาอาการปวด

T7. เสมอศึกษาดูงานสถานสงเคราะห์เด็กกำพร้า ขณะที่ศึกษาดูงานพบว่าเด็กที่อยู่ในสถานสงเคราะห์ร้องไห้ระงอแง ถ้าท่านเป็นเสมอ จะอย่างไร

1. เดินไปดูห้องอื่นก่อนจนกว่าเด็กจะหยุดร้อง
2. พุดคุยกับพี่เลี้ยงที่ดูแลเด็ก และรีบเดินดูงานอย่างรวดเร็ว
3. เดินเข้าไปพุดคุย ปลอบโยนเด็กและสอบถามความต้องการ
4. ดูงานอย่างรวดเร็ว เพราะการดูงานอาจจะเป็นการรบกวนเด็ก

T8. อาจารย์หลายท่าน มักจะสั่งให้นักเรียนทำรายงานหลายชิ้น จนทำให้สนใจเห็นคเห็นน้อยต่อการเรียนอย่างมาก ถ้าท่านเป็นสมใจจะทำอย่างไร

1. ท้อแท้ใจทำงานไปก็บ่นกับเพื่อนด้วยความไม่พอใจ
2. พยายามทำให้เสร็จถ้าไม่เสร็จก็ขอผลัดส่งวันต่อไป
3. ทำงานให้เสร็จ ๆ ส่งตามเวลาเพราะถ้าไม่ทำเลยอาจจะมีผลต่อคะแนน
4. พยายามทำรายงานให้เสร็จเพราะเป็นหน้าที่และเพื่อความสำเร็จในอนาคตที่ดี

T9. สมทรงได้รับมอบหมายให้ทำงานชิ้นหนึ่งซึ่งไม่เคยทำมาก่อน ถ้าท่านเป็นสมทรงจะทำอย่างไร

1. บอกหัวหน้างานว่าทำไม่เป็น เพราะไม่เคยทำมาก่อน
2. ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จ พร้อมแอบบ่นในใจ
3. ตั้งใจทำงาน ถือว่าได้ประสบการณ์เพิ่มอาจจะเป็นประโยชน์ เมื่อออกไปทำงาน
4. ทำงานให้เสร็จตามเวลาเพราะถ้าไม่เสร็จอาจจะมีผลต่อการประเมินผลงาน

T10. แก้ว ได้รับมอบหมายให้ทำความสะอาดห้องเรียน หลังทำงานเสร็จ ครูประจำชั้น เรียกมาต่อว่าเรื่องทำงานไม่เรียบร้อย ถ้าท่านเป็นแก้วจะทำอย่างไร

1. ตอบด้วยความน้อยใจว่าตนเองทำที่สุดแล้ว
2. ไม่ได้ตอบบ่นกับเพื่อนว่าครูประจำชั้น ไม่มีเหตุผล
3. ไม่พูดอะไรแต่เก็บความไม่พอใจเอาไว้เพราะกลัวครูประจำชั้น จะดุมากกว่าเดิม
4. นิ่งเสียไม่ได้ตอบเพราะว่าถ้าพูดไปก็จะก่อให้เกิดการทะเลาะกัน ไม่สบายใจทั้งสองฝ่าย

T11. สุนิสาเรียนวิชาสุขศึกษา เรื่องการรับประทานอาหารที่ถูกสุขลักษณะ ถึงเวลาพักเที่ยงแล้วแต่อาจารย์สอนเนื้อหาวิชาเรียนยังไม่จบเหลือไม่มากสุนิสาไม่ได้กินอาหารเข้าจึงรู้สึกหิวมากถ้าท่านเป็นสุนิสาจะทำอย่างไร

1. พยายามตั้งใจเรียนจนจบเนื้อหาวิชาเพราะอาจารย์ตั้งใจสอนมาก
2. พยายามเก็บความรู้สึกเอาไว้ไม่แสดงออกเพราะกลัวอาจารย์จะโกรธ
3. นั่งเรียนเอามือจับบริเวณท้อง แสดงอาการหิวให้อาจารย์เห็นเพื่ออาจารย์จะได้หยุดสอน
4. ขออนุญาตไปห้องน้ำแต่เมื่อพ้นสายตาศาจารย์ก็รีบไปกินข้าวที่โรงอาหารเพราะทนหิวไม่ไหว

T12. วรรณิ ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วย วันนี้ขณะกำลังจัดยาเพื่อจะนำไปให้ผู้ป่วยรับประทานหลังอาหารกลางวัน เครื่องปรับอากาศห้องเตรียมยาเสีย อากาศร้อนมากทำให้วรรณิ รู้สึกร้อนอบอ้าว ถ้าท่านเป็นวรรณิจะทำอย่างไร

1. จัดยาไปบ่นไป
2. จัดยาจนเสร็จหยุดพักเป็นระยะ
3. ขอความช่วยเหลือจากพยาบาลคนอื่นมาช่วยจัดยา
4. จัดยาให้ถูกต้อง ครบถ้วน นำยาไปให้ผู้ป่วยตรงเวลา

T13. สาครพนักงานบัญชี ปฏิบัติงานในโรงงานแห่งหนึ่ง ขณะนั้นมีพนักงานมาทำความสะอาดพื้น โดยใช้น้ำยาทำความสะอาดที่มีกลิ่นฉุน ถ้าท่านเป็นสาคร จะทำอย่างไร

1. เอามือปิดปากจมูก ทำงานไปบ่นไป
2. ไปทำงานที่อื่น รอจนกว่ากลิ่นจะหายไป
3. บอกให้พนักงานมาทำความสะอาดหลังเลิกงาน
4. อดทนทำงานต่อไปพร้อมสวมหน้ากากอนามัยป้องกันกลิ่น

T14. โสภิตดา มีพี่สาวที่เป็นคนชอบพูดมากซ้ำซากถ้าท่านเป็น โสภิตดา จะทำอย่างไร

1. ไม่ได้ตอบแล้วเดินเลี้ยวหนีออกไป
2. บอกกับพี่สาวให้หยุดพูด น่าจะพูดเรื่องสำคัญและจำเป็น
3. รู้สึกเบื่อหน่ายแต่ไม่กล้าพูดอะไรเพราะกลัวพี่สาวจะเครียด
4. ถึงแม้จะไม่อยากฟังแต่ก็ทนฟังด้วยอาการปกติเพราะรู้ว่านิสัยของพี่สาวเป็นอย่างนี้

T15. ใจดีเป็นหัวหน้ากลุ่ม นัดเพื่อนมาทำงานกลุ่ม แต่เพื่อนมาไม่พร้อมเพรียงกันจึงไม่สามารถทำงานกลุ่มได้สำเร็จทำให้เสียเวลาไปหลายครั้งถ้าท่านเป็นใจดีจะทำอย่างไร

1. เขียนลงในไลน์เตือนเพื่อนคนที่ไม่มาว่าไม่มีความรับผิดชอบ
2. โทรศัพท์บอกให้เพื่อน ๆ มาทำงานกลุ่มด้วยน้ำเสียงปกติแต่มีความขุ่นเคืองในใจ
3. พยายามทำงานจนเสร็จ แจ้งให้เพื่อนที่ไม่มาผ่านทางไลน์กลุ่ม
4. ควบคุมอารมณ์ให้เป็นปกติ พูดโน้มน้าวเพื่อน ๆ ด้วยเหตุผลให้มาทำงานกลุ่มให้เสร็จ

ภาคผนวก ข

แบบสอบถามมาตรฐานค่าความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

แบบสอบถามความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

คำอธิบายวิธีการตอบแบบทดสอบ

1. โปรดทำเครื่องหมาย \checkmark ลงในช่องระดับความถนัดให้ตรงกับลักษณะตามระดับความเป็นจริงของท่านเพียงตัวเลือกเดียวในแต่ละข้อ จากระดับ 1-5 โดยระดับความถนัดของท่านมีความหมาย ดังนี้

5 หมายถึง มีความถนัดมากที่สุด

4 หมายถึง มีความถนัดมาก

3 หมายถึง มีความถนัดปานกลาง

2 หมายถึง มีความถนัดน้อย

1 หมายถึง มีความถนัดน้อยที่สุด

2. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ขีดเส้นทับคำตอบเดิมก่อนแล้วจึงทำเครื่องหมาย \checkmark ตัวเลือกใหม่ ดังนี้

ข้อความ	ระดับความถนัด				
	5	4	3	2	1
1. ฉันสามารถดูแลผู้ที่ช่วยเหลือตัวเองไม่ได้		X	\checkmark		

3. โปรดตอบคำถามให้ครบทุกข้อ คำตอบของท่านถือเป็นข้อมูลส่วนบุคคลจะไม่มี การเปิดเผย/ เผยแพร่ หรือนำความเสื่อมเสียมาสู่ท่านและโรงเรียน

ข้อความ	ระดับความถนัด				
	5	4	3	2	1
Numerical aptitude self rating					
SN1. ฉันสนุกที่ได้ทำงานเกี่ยวกับตัวเลข หรือการคิดเลขในใจ					
SN2. ฉันคำนวณอัตราส่วนได้รวดเร็ว และถูกต้อง					
SN3. ฉันเปลี่ยนเลขสัดส่วนให้เป็นร้อยละได้รวดเร็ว และ ถูกต้อง					
SN4. ฉันคำนวณอัตราส่วนของสารละลายได้รวดเร็วและถูกต้อง					
SN5. ฉันคำนวณสัดส่วนพลังงานจากสารอาหารแต่ละชนิดได้รวดเร็วและถูกต้อง					
SN6. ฉันใช้สูตรคณิตศาสตร์ได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้อง					
Verbal aptitude self rating					
SV1. ฉันสามารถใช้คำพูดได้เหมาะสมกับบุคคล					
SV2. ฉันสามารถอธิบายความหมายของคำที่ฉันเขียนหรือพูดให้ผู้อื่นเข้าใจได้					
SV3. เมื่อให้คำแนะนำแก่ผู้อื่น ฉันสามารถใช้ภาษาพูดที่เข้าใจง่าย					
SV4. ฉันเขียนรายงาน โดยใช้ภาษาที่ถูกต้องชัดเจนทำให้ผู้อ่านเข้าใจได้ง่าย					
Reasoning aptitude self rating					
SR1. ฉันใช้ข้อมูลจากหลายด้านมาประกอบการพิจารณาตัดสินใจเพื่อความรอบคอบ					
SR2. ฉันใช้หลักความจริงในการอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับตัวเองหรือคนรอบข้าง					
SR3. เมื่อจะตัดสินใจในเรื่องใด ฉันจะศึกษาจากข้อดี ข้อเสียก่อนทุกครั้ง					
Alertness aptitude self rating					
SA1. ฉันมักจะสังเกตเห็นสิ่งที่ผิดปกติก่อนผู้อื่นเสมอ					
SA2. ฉันบอกได้ว่าลักษณะคน/สิ่งของมีความเหมือนหรือต่างกันอย่างไร					

ข้อความ	ระดับความถนัด				
	5	4	3	2	1
SA3. ถ้าคนสองคนเดินมาพร้อมกัน ฉันสังเกตและบอกได้ว่า ท่าทางเดินของสองคนนี้ต่างกันหรือไม่ อย่างไร					
SA4. ฉันมักจะสังเกตเห็นความผิดพลาดของงานก่อนเพื่อน ๆ ในกลุ่มเสมอ ๆ					
SA5. ฉันสามารถสังเกต และบอกได้ว่าถึงแวดล้อมตอนนั้น มีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นหรือไม่					
SA6. เมื่อฉันได้ดูภาพใด ๆ ฉันสามารถบอกได้ว่าพบสิ่งผิดปกติ ในภาพหรือไม่					
Memory aptitude self rating					
SM1. ฉันจำเครื่องหมายจราจรได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ					
SM2. ฉันจำเนื้อหาที่ครูสอนได้ครอบคลุมและถูกต้อง					
SM3. เมื่อฉันดูการสาธิตวิธีการใช้อุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่าง ๆ ฉันสามารถจำวิธีการใช้ ได้อย่างแม่นยำและถูกต้อง					
SM4. ฉันจำรูปภาพได้ครั้งละหลาย ๆ ภาพในช่วงเวลาเดียวกัน					
SM5. เมื่ออ่านตำราเรียน ฉันสามารถจำเนื้อหาได้ครบถ้วน					
Empathy aptitude self rating					
SE1. ฉันเข้าใจความรู้สึกของเพื่อนได้จากการสังเกตสีหน้าและ แววตาของเขา					
SE2. ฉันเข้าใจในสิ่งที่เพื่อนแสดงออกว่าเขาต้องการอะไร					
SE3. เมื่อมีสนทนากับเพื่อน ฉันจะสังเกตท่าทางของเขา และ สามารถเข้าใจได้ว่าในขณะนั้นเขารู้สึกอย่างไร					
SE4. ฉันเข้าใจความรู้สึกของเพื่อนที่มีความวิตกกังวล					
SE5. ฉันสามารถคาดเดาได้ว่าเพื่อนไม่สบายใจและช่วยให้เขารู้สึก ดีขึ้นได้					
SE6. เมื่อเพื่อนเล่าความทุกข์ของเขาให้ฉันฟัง ฉันตั้งใจฟัง พยักหน้าหรือสบตาเพราะว่าฉันใส่ใจในคำพูดของเขา					

ข้อความ	ระดับความถนัด				
	5	4	3	2	1
SE7. เมื่อเพื่อนมีความทุกข์ฉันมักจะช่วยเหลือเขาเสมอ					
SE8. ฉันจะพุดคุยให้กำลังใจ หรือปลอบใจเพื่อนเสมอ เวลาที่เขา รู้สึกเสียใจ หรือท้อแท้					
SE9. ฉันเข้าใจคนที่เจ็บป่วยว่าเขาต้องการให้การดูแลด้วย ความใส่ใจ					
Tolerance aptitude self rating					
ST1. ฉันอดทนกับกลิ่นอาเจียนของคนที่เจ็บป่วยได้					
ST2. แม้งานจะมีอุปสรรคฉันก็จะไม่ย่อท้อในการทำงาน					
ST3. ฉันอดทนกับกลิ่นน้ำยาฆ่าเชื้อโรคในโรงพยาบาลได้					
ST4. เมื่อนั้นถูกเพื่อนตำหนิ ฉันไม่ได้ตอบ					
ST5. ฉันทำงานตามที่ได้รับมอบหมายงานให้เสร็จตามเวลาแม้จะมี อุปสรรคขัดขวาง					
ST6. เมื่อพบคนเมาสุราพุดจาอะอะโวยวายกับฉัน ฉันไม่แสดง กิริยาท่าทางโต้ตอบ					
ST7. ฉันรู้สึกรำคาญ ที่มีเด็กร้องไห้ แต่สามารถทำงานต่อไป อย่างปกติ					

ภาคผนวก ค

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม IRT PRO 2.1

Item	Label	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	c
19	V23	0.12	0.00	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.29
20	V24	1.24	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.87
21	V25	0.24	0.00	-0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25
22	V26	0.49	0.00	0.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.25
23	V27	1.68	0.00	1.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.85
24	V29	1.98	0.00	1.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.73
25	V30	0.90	0.00	0.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.42
26	V31	1.84	0.00	1.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.17
27	V32	1.28	0.00	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.67
28	V33	1.61	0.00	0.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.35
29	R34	2.77	0.00	0.00	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	4.49
30	R35	2.61	0.00	0.00	1.15	0.00	0.00	0.00	0.00	3.63
31	R36	0.87	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45
32	R37	0.42	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48
33	R38	1.12	0.00	0.00	0.29	0.00	0.00	0.00	0.00	1.46
34	R39	0.86	0.00	0.00	0.73	0.00	0.00	0.00	0.00	1.23
35	R40	0.74	0.00	0.00	-0.23	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.64
36	R41	0.87	0.00	0.00	0.77	0.00	0.00	0.00	0.00	1.13
37	R43	1.35	0.00	0.00	1.65	0.00	0.00	0.00	0.00	1.75
38	R45	1.89	0.00	0.00	1.42	0.00	0.00	0.00	0.00	2.52
39	R47	1.30	0.00	0.00	1.11	0.00	0.00	0.00	0.00	1.57
40	R48	1.59	0.00	0.00	0.93	0.00	0.00	0.00	0.00	1.93
41	R49	1.85	0.00	0.00	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	2.04
42	R50	1.18	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00	0.00	1.56
43	R51	0.87	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00	0.00	1.39

Item	Label	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7	a_8	c
44	A52	0.49	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	1.70
45	A53	0.56	0.00	0.00	0.00	1.13	0.00	0.00	0.00	1.03
46	A54	0.49	0.00	0.00	0.00	0.59	0.00	0.00	0.00	0.72
47	A57	0.81	0.00	0.00	0.00	1.28	0.00	0.00	0.00	0.83
48	A58	1.38	0.00	0.00	0.00	1.44	0.00	0.00	0.00	2.70
49	A59	0.67	0.00	0.00	0.00	1.18	0.00	0.00	0.00	1.92
50	A60	0.25	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.35
51	A61	0.20	0.00	0.00	0.00	0.63	0.00	0.00	0.00	0.74
52	A62	1.28	0.00	0.00	0.00	1.32	0.00	0.00	0.00	2.48
53	A63	1.38	0.00	0.00	0.00	1.42	0.00	0.00	0.00	2.65
54	M1	0.87	0.00	0.00	0.00	0.00	1.72	0.00	0.00	3.33
55	M2	0.68	0.00	0.00	0.00	0.00	2.20	0.00	0.00	3.74
56	M3	1.25	0.00	0.00	0.00	0.00	1.39	0.00	0.00	3.70
57	M4	1.48	0.00	0.00	0.00	0.00	1.96	0.00	0.00	4.54
58	M5	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95	0.00	0.00	1.43
59	M6	0.78	0.00	0.00	0.00	0.00	1.85	0.00	0.00	2.40
60	M7	1.59	0.00	0.00	0.00	0.00	2.72	0.00	0.00	5.27
61	M8	1.82	0.00	0.00	0.00	0.00	2.58	0.00	0.00	4.94
62	M9	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00	1.47	0.00	0.00	2.57
63	M10	1.06	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35	0.00	0.00	2.89
64	M11	1.26	0.00	0.00	0.00	0.00	1.53	0.00	0.00	2.55
65	M12	1.71	0.00	0.00	0.00	0.00	2.59	0.00	0.00	4.08
66	M13	0.91	0.00	0.00	0.00	0.00	1.72	0.00	0.00	2.71
67	M14	1.04	0.00	0.00	0.00	0.00	1.47	0.00	0.00	3.03
68	M15	1.08	0.00	0.00	0.00	0.00	1.42	0.00	0.00	2.78

Item	Label	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	λ_5	λ_6	λ_7	λ_8
14	N14	0.42	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15	N15	0.50	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
16	N16	0.50	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
17	N17	0.59	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	N18	0.38	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
19	V23	0.07	0.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	V24	0.58	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21	V25	0.14	0.00	-0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22	V26	0.25	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	V27	0.60	0.00	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24	V29	0.70	0.00	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	V30	0.44	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26	V31	0.63	0.00	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	V32	0.58	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28	V33	0.65	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	R34	0.80	0.00	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00
30	R35	0.79	0.00	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00
31	R36	0.46	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
32	R37	0.24	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
33	R38	0.54	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00
34	R39	0.42	0.00	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00
35	R40	0.40	0.00	0.00	-0.12	0.00	0.00	0.00	0.00
36	R41	0.42	0.00	0.00	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00
37	R43	0.49	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00
38	R45	0.65	0.00	0.00	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00

Item	Label	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	λ_5	λ_6	λ_7	λ_8
39	R47	0.54	0.00	0.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00
40	R48	0.63	0.00	0.00	0.37	0.00	0.00	0.00	0.00
41	R49	0.72	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00
42	R50	0.55	0.00	0.00	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00
43	R51	0.44	0.00	0.00	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00
44	A52	0.26	0.00	0.00	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00
45	A53	0.26	0.00	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00
46	A54	0.26	0.00	0.00	0.00	0.32	0.00	0.00	0.00
47	A57	0.36	0.00	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00
48	A58	0.53	0.00	0.00	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00
49	A59	0.31	0.00	0.00	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00
50	A60	0.14	0.00	0.00	0.00	0.23	0.00	0.00	0.00
51	A61	0.11	0.00	0.00	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00
52	A62	0.51	0.00	0.00	0.00	0.53	0.00	0.00	0.00
53	A63	0.53	0.00	0.00	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00
54	M1	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00
55	M2	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.77	0.00	0.00
56	M3	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.55	0.00	0.00
57	M4	0.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.66	0.00	0.00
58	M5	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48	0.00	0.00
59	M6	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	0.00	0.00
60	M7	0.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.76	0.00	0.00
61	M8	0.51	0.00	0.00	0.00	0.00	0.72	0.00	0.00
62	M9	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.61	0.00	0.00
63	M10	0.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56	0.00	0.00

ภาคผนวก ง

ผลการวิเคราะห์งาน/ ความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล โดยใช้เทคนิควิเคราะห์เหตุการณ์สำคัญ

ความถนัด เหตุการณ์สำคัญ (n = 74) ระดับการประเมิน/ จำนวนผู้ประเมิน (n = 21)

ความถนัด	เหตุการณ์สำคัญ (Critical incident)	ระดับการประเมิน/ จำนวนผู้ประเมิน				
		5	4	3	2	1
1. ด้านภาษา (Verbal) สามารถใน การใช้ภาษา เพื่อการสื่อสาร อย่างถูกต้อง เหมาะสมและมี ประสิทธิภาพ	1. การสื่อสารเป็นคุณลักษณะเฉพาะของ พยาบาลที่ประสบความสำเร็จในอาชีพ	15	5	1	-	-
	2. พยาบาลมีบทบาทการให้คำปรึกษา การแนะนำ การป้องกันและแก้ไขปัญหา สุขภาพ ต้องใช้ภาษาในการสื่อสาร ที่หลากหลาย	15	6	-	-	-
	3. การปฏิบัติการพยาบาลจำเป็นต้อง ร่วมกันกับสหสาขาวิชาชีพ มีการสื่อสารทั้ง ภาษา รูปภาพ สัญลักษณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ได้ ข้อมูลในการวินิจฉัย รักษา การปฏิบัติตาม แผนการรักษาดูแลผู้ใช้บริการให้ ได้รับ การดูแลอย่างถูกต้องปลอดภัย ตรงตาม แผนการดูแลร่วมกัน	15	6	-	-	-
	4. ใช้กระบวนการพยาบาล ประกอบด้วย การประเมินสภาพผู้ใช้บริการ โดย 1) การพูดคุย ชักถามประวัติการเจ็บป่วย 2) การบันทึกทางการพยาบาล ต้องใช้ภาษา ในการพูด เขียน และคำศัพท์	17	4	-	-	-
	5. ให้คำแนะนำในการเลี้ยงดูและส่งเสริม การเจริญเติบโตและพัฒนาการของเด็ก และให้คำปรึกษาแก่ผู้ป่วยและครอบครัว	17	4	-	-	-

ความถนัด	เหตุการณ์สำคัญ (Critical incident)	ระดับการประเมิน/ จำนวนผู้ประเมิน				
		5	4	3	2	1
	6. สื่อสารคำสั่งแผนการรักษาของแพทย์ อ่านคำสั่งแผนการรักษาของแพทย์และ เข้าใจคำสั่งนั้น ๆ ก่อนการปฏิบัติ อ่านและ เข้าใจคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ คำศัพท์ เฉพาะ คำย่อ อ่านและทำความเข้าใจสลา กยา ติดต่อประสานงานกับแผนกต่าง ๆ ในโรงพยาบาล เช่น เภสัชกร นักโภชนาการ นักกายภาพบำบัด รังสี เป็นต้น	15	6	-	-	-
	7. ประสานงานกับผู้นำชุมชน เมื่อต้อง ปฏิบัติการพยาบาลอนามัยชุมชน	17	4	-	-	-
	8. การเขียนบันทึกอุบัติการณ์	16	4	1	-	--
	9. มีสมรรถนะด้านภาวะผู้นำการจัดการ และการพัฒนาคุณภาพ โดยแสดงออกถึง ภาวะผู้นำ มีการสื่อสารแบบสองทาง มีการใช้ภาษาพูดและเขียนเพื่อสื่อสาร	14	7	-	-	-
	10. การทำงานเป็นทีม จำเป็นต้องม ีการสื่อสารระหว่างทีมอย่างมีคุณภาพ	15	6	-	-	-
	11. มีสมรรถนะด้านการสื่อสารในเรื่อง การอ่านข้อมูลความรู้ทางวิชาการ ภาษาไทย-อังกฤษและสรุปประเด็นสำคัญ	13	7	1	-	-
	12. เขียนเอกสารทางวิชาการภาษาไทย ได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ	13	8	-	-	-
	13. สามารถให้ข้อมูลข่าวสารความรู้ ทางการพยาบาลและสุขภาพแก่ผู้ใช้บริการ และผู้เกี่ยวข้องโดยเลือกใช้ถ้อยคำภาษา ที่เหมาะสม	14	6	1	-	-

ความถนัด	เหตุการณ์สำคัญ (Critical incident)	ระดับการประเมิน/ จำนวนผู้ประเมิน				
		5	4	3	2	1
	14. มีทักษะในการสื่อสารเชิงวิชาชีพ รวมทั้งการให้คำปรึกษาและการสร้างบรรยากาศให้เกิดความเชื่อถือในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ	15	5	1	-	-
	ค่าเฉลี่ย	15.07	5.57	0.36	-	
	ร้อยละ	71.77	26.63	1.70	-	
	สรุป พยาบาลวิชาชีพ ประเมินว่า ความถนัดด้านภาษาว่ามีความสำคัญและควรนำมาใช้เป็นองค์ประกอบในการทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ในระดับมาก ถึง มากที่สุด ร้อยละ 98.4					
2. ด้านตัวเลข (Numerical) ความสามารถในการแก้ปัญหา โจทย์คณิตศาสตร์ โดยใช้ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิธีการ หรือหลักการทางคณิตศาสตร์	1. มีสมรรถนะด้านการปฏิบัติการพยาบาล และการผดุงครรภ์ สามารถให้ยาแก่ผู้ป่วย การเตรียมยาจะต้องเปลี่ยนน้ำหนักหรือปริมาณยาจากระบบหนึ่งไปยังอีกระบบหนึ่งได้ เช่น มาตรการที่ใช้ในการให้ยา ได้แก่ มาตรการ Metric เป็น ระบบ Apothecaries ซึ่งมีหน่วยพื้นฐานเป็น Grainหรือระบบเมตริกซ์เป็นระบบที่ใช้ตามบ้าน (House hold) เช่น ช้อนชา ช้อนโต๊ะ เปลี่ยนระบบการชั่ง ตวง วัด เนื่องจากยาบางอย่าง ถูกเตรียมมาในขนาดเป็นกรัม ในขณะที่ คำสั่งการรักษาเป็นมิลลิกรัม หรือยาเป็นมิลลิกรัม แต่คำสั่งรักษาเป็นเกรน (Grain)	18	3	-	-	-
	2. กำหนดขนาดยา	18	3	-	-	-
	3. กำหนดสัดส่วนสารอาหารที่เหมาะสม และจำนวนพลังงานจากสารอาหารที่ผู้ป่วยได้รับในแต่ละวัน	14	5	2	-	-

ความถนัด	เหตุการณ์สำคัญ (Critical incident)	ระดับการประเมิน/ จำนวนผู้ประเมิน				
		5	4	3	2	1
	4. จำนวนปริมาณน้ำที่เหมาะสมกับโรค ในแต่ละวัน	16	4	1	-	-
	5. การคำนวณและบันทึกสารน้ำ/ สารละลาย/ ส่วนประกอบเลือด เข้าออก ร่างกาย/ ชั่วโมง/ วัน	17	2	2	-	-
	6. จำนวน BMI	14	4	3	-	-
	7. จำนวนการแปลผลทางห้องปฏิบัติการ	15	5	1	-	-
	8. จำนวนอุปกรณ์ ค่าต่าง ๆ ในการทำ หัตถการ เช่น การคำนวณน้ำหนักของ Traction ให้เหมาะสมกับตำแหน่งการหัก ของกระดูกในการปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วย กระดูกหัก	15	4	1	1	-
	ค่าเฉลี่ย	15.88	3.75	1.25	0.13	-
	ร้อยละ	75.60	17.86	5.95	0.60	-
สรุป พยาบาลวิชาชีพ ประเมินว่า ความถนัดด้านตัวเลขมีความสำคัญและ ควรนำมาใช้เป็นองค์ประกอบในการทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล ในระดับมากถึงมากที่สุดร้อยละ 93.46						
3. ด้านเหตุผล (Reasoning) ความสามารถ ในการคิด วิจารณ์ หาข้อสรุป ที่สมเหตุสมผล	1. การคิดวิจารณ์ (Critical thinking) เป็นหลักสำคัญในการปฏิบัติการพยาบาล	19	1	1	-	-
	2. สามารถประเมินสภาพผู้ใช้บริการโดยใช้ เทคนิควิธีการประเมินสภาพที่เหมาะสม กับบุคคลวัฒนธรรมภาวะสุขภาพจากแหล่ง ข้อมูลที่เหมาะสมและได้ข้อมูลที่จำเป็นต่อ การปฏิบัติการพยาบาลอย่างเป็นองค์รวม	19	1	1	-	-

ความถนัด	เหตุการณ์สำคัญ (Critical incident)	ระดับการประเมิน/ จำนวนผู้ประเมิน				
		5	4	3	2	1
	3. ประเมินปัจจัยเสี่ยงและปัจจัยที่ส่งเสริมสุขภาพทั้งปัจจัยด้านบุคคลสิ่งแวดล้อมทางกายภาพสิ่งแวดล้อมด้านสังคมวัฒนธรรม	19	1	1	-	-
	4. วิเคราะห์ข้อมูลและวินิจฉัยทางการพยาบาล โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์บนพื้นฐานของข้อมูลและหลักการวินิจฉัยการพยาบาล	18	2	1	-	-
	5. วางแผนการพยาบาลที่สอดคล้องกับข้อวินิจฉัยทางการพยาบาลโดยใช้ข้อมูลความรู้เชิงประจักษ์กำหนดเป้าหมายผลลัพธ์ที่ชัดเจนผู้ใช้บริการ/ ครอบครัว/ ผู้ดูแลมีส่วนร่วมในการวางแผนการพยาบาลอย่างเหมาะสมมีความเฉพาะเจาะจงกับผู้ใช้บริการเหมาะสมกับบริบททางสังคมวัฒนธรรมของผู้ใช้บริการแต่ละราย	19	1	1	-	-
	6. ปฏิบัติการพยาบาลที่สอดคล้องกับข้อวินิจฉัยการพยาบาลและแผนการพยาบาลเพื่อให้บรรลุเป้าหมายการพยาบาลโดยใช้ศาสตร์ทางการพยาบาลและศาสตร์ที่เกี่ยวข้องและหลักฐานเชิงประจักษ์ใช้เทคนิควิธีการปฏิบัติการพยาบาลที่ถูกต้องตามหลักวิชาการมีความเหมาะสมกับผู้ใช้บริการและครอบครัวแต่ละรายใช้หลักการส่งเสริมการดูแลตนเองหลักความปลอดภัยใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างเหมาะสม	19	1	1	-	-

ความถนัด	เหตุการณ์สำคัญ (Critical incident)	ระดับการประเมิน/ จำนวนผู้ประเมิน				
		5	4	3	2	1
	7. ประเมินผลการปฏิบัติการพยาบาล อย่างต่อเนื่องสอดคล้องกับเป้าหมาย/ ผลลัพธ์ ทางการพยาบาลในระยะเวลาที่เหมาะสม ตั้งแต่ผู้ใช้บริการอยู่ในความดูแลจนกระทั่ง การปฏิบัติการพยาบาลบรรลุวัตถุประสงค์ หรือผู้ใช้บริการสามารถดูแลตนเองได้ มีเป้าหมายผลลัพธ์ที่ชัดเจนผู้ใช้บริการ/ ครอบครัว/ผู้ดูแลมีส่วนร่วมในการวางแผน การพยาบาลอย่างเหมาะสม	19	1	1	-	-
	8. สามารถคิดเชิงวิเคราะห์และใช้ วิจารณญาณทางคลินิก ในสถานการณ์ ฉุกเฉินหรือโดยไม่คาดคิด	18	2	1	-	-
	ค่าเฉลี่ย	18.75	1.25	1		
	ร้อยละ	89.29	5.95	4.76		
	สรุป พยาบาลวิชาชีพ ประเมินว่า ความถนัดด้านเหตุผล มีความสำคัญและควร นำมาใช้เป็นองค์ประกอบในการทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลใน ระดับมากถึงมากที่สุดร้อยละ 95.24					
4. ด้านการ เห็นอกเห็นใจ ผู้อื่น (Empathy) ความสามารถ เข้าใจอารมณ์ ความรู้สึก ความคิด มีความไว	1. คุณลักษณะของพยาบาลที่ดีต้องสามารถ ทำงานร่วมกับคนอื่นได้อย่างดี เช่น ผู้บังคับบัญชา ผู้ร่วมงาน/ สหสาขาวิชาชีพ ผู้ใต้บังคับบัญชา	17	4	-	-	-
	2. พยาบาลที่ประสบความสำเร็จในอาชีพ จะต้องสามารถเห็นอกเห็นใจผู้อื่น (Empathy) ซึ่งเป็นหลักการดูแลที่สำคัญ ของการพยาบาล	15	6	-	-	-

ความถนัด	เหตุการณ์สำคัญ (Critical incident)	ระดับการประเมิน/ จำนวนผู้ประเมิน				
		5	4	3	2	1
ในการสังเกต น้ำเสียง สีหน้า ท่าทางและ ตอบสนอง อย่างเหมาะสม	3. สามารถสร้างสัมพันธภาพเชิงวิชาชีพ/ สัมพันธภาพกับผู้ร่วมงาน โดย 1) การยอมรับในความแตกต่างทางความคิด 2) การให้ข้อคิดเห็นที่เหมาะสม	15	6	-	-	-
	4. สร้างสัมพันธภาพเพื่อการช่วยเหลือ ผู้ป่วย ประกอบด้วย 1) เคารพในความ เป็นบุคคลของผู้อื่น (Respect) 2) ยอมรับ ความเป็นบุคคล (Acceptance) 3) เห็นอก เห็นใจผู้อื่น (Empathy) 4) เชื่อถือไว้วางใจ (Trust) 5) ดูแลเอาใจใส่ (Caring)	15	6	-	-	-
	5. มีสมรรถนะด้านการปฏิบัติการพยาบาล และการผดุงครรภ์ที่เกี่ยวข้องกับ 1) การดูแลแบบประคับประคอง (Palliative care) 2) การดูแลผู้ป่วยระยะสุดท้าย 3) ให้คำปรึกษาเรื่องการมีเพศสัมพันธ์ ที่ปลอดภัย 4) การยอมรับความต้องการ ของผู้ป่วยและญาติ	15	6	-	-	-
	ค่าเฉลี่ย	15.40	5.6	-	-	-
	ร้อยละ	77.33	22.67	-	-	-
สรุป พยาบาลวิชาชีพ ประเมินว่าความถนัดด้านการเห็นอกเห็นใจผู้อื่น มีความสำคัญและควรนำมาใช้เป็นองค์ประกอบในการทดสอบความถนัด ทางวิชาชีพพยาบาลในระดับมาก ถึง มากที่สุด ร้อยละ 100						

ความถนัด	เหตุการณ์สำคัญ (Critical incident)	ระดับการประเมิน/ จำนวนผู้ประเมิน				
		5	4	3	2	1
5. การเคลื่อนไหว (Kinesthetic ability & psychomotor abilities) สามารถ เคลื่อนไหว ร่างกายใช้นิ้ว มือ แขน ขา ทำงานร่วมกัน ได้ถูกต้อง ในการช่วยเหลือ และดูแลผู้ป่วย	ความหมายของการพยาบาลตาม พรบ. วิชาชีพ (ข้อ 1, 2, 3) 1. การพยาบาลเป็นการกระทำต่อร่างกาย และจิตใจของบุคคล รวมทั้งการจัด สภาพแวดล้อม เพื่อการแก้ปัญหา การเจ็บป่วย การบรรเทาอาการของโรค การดูแลของโรค และการฟื้นฟูสภาพ	16	3	1	-	1
	2. การกระทำตามวิธีที่กำหนดไว้ใน การรักษาเบื้องต้นและการให้ภูมิคุ้มกันโรค	13	5	2	-	1
	3. ช่วยเหลือแพทย์กระทำการรักษาโรค	11	6	2	1	1
	4. พยาบาลต้องมีร่างกายที่แข็งแรง (Physical endurance) สามารถเคลื่อนไหว ได้อย่างคล่องแคล่ว	12	6	2	-	1
	5. สามารถให้การพยาบาลแก่ผู้ใช้บริการ ทุกกลุ่มทุกวัย ทุกภาวะสุขภาพเพื่อบรรเทา อาการและแก้ไขปัญหาสุขภาพ ในการปฏิบัติการพยาบาลต้องม ีการเคลื่อนไหว ได้แก่ 1) การจัดทำ พลิคตัว ผู้ป่วย 2) การเคลื่อนย้ายและการยกพยุง ผู้ป่วย 3) การช่วยผู้ป่วยลุกจากเตียง 4) การปฏิบัติการช่วยฟื้นคืนชีพ	14	5	1	-	1
	6. การช่วยเหลือผู้ป่วยทำกายภาพบำบัด	14	4	2	-	1

ความถนัด	เหตุการณ์สำคัญ (Critical incident)	ระดับการประเมิน/ จำนวนผู้ประเมิน				
		5	4	3	2	1
	7. มีทักษะการใช้แขน มือ นิ้ว ทำหัตถการต่าง ๆ เช่น การเจาะเลือด การแทงเข็ม เพื่อให้สารละลายทางหลอดเลือดดำ การเตรียมยาฉีด การฉีดยาเข้ากล้ามเนื้อ/ การฉีดยาเข้าหลอดเลือดดำ/ การฉีดยาเข้าผิวหนังชั้นใต้กล้ามเนื้อ การทำแผล/ ตกแต่งบาดแผล/ เย็บแผล/ ตัดไหม การใส่สายยางให้อาหาร/ ใส่สวนปัสสาวะ/ สวนล้าง กระเพาะอาหาร/ การทำคลอดปกติ/ การตัดและซ่อมฝีเย็บ การดูดเสมหะ/ การเคาะปอด	14	5	1	-	1
	8. การพยาบาลเพื่อการส่งเสริมสุขภาพ เช่น สาธิตวิธีการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย	13	5	2	-	1
	ค่าเฉลี่ย	13.88	4.88	1.63	0.13	1
	ร้อยละ	63.69	23.21	7.74	0.60	4.76
	สรุป พยาบาลวิชาชีพ ร้อยละประเมินว่า ความถนัดด้านการเคลื่อนไหว มีความสำคัญและควรนำมาใช้เป็นองค์ประกอบในการทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลในระดับมากถึงมากที่สุด ร้อยละ 86.90					
6. ความจำ (Memory) ความสามารถจำภาพ หรือเหตุการณ์ หรือขั้นตอนการปฏิบัติ ได้ถูกต้อง แม่นยำ	มีสมรรถนะด้านการปฏิบัติการพยาบาล และการผดุงครรภ์ 1. พยาบาลจะต้องใช้ประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนมาทั้งหมดซึ่งเป็นลักษณะที่ต้องจำเนื้อหาวิชาเรียนภาคทฤษฎีมาใช้ในการปฏิบัติการพยาบาลตามกระบวนการพยาบาล	14	6	1	-	-

ความถนัด	เหตุการณ์สำคัญ (Critical incident)	ระดับการประเมิน/ จำนวนผู้ประเมิน				
		5	4	3	2	1
	2. การพยายามเพื่อการรักษา การป้องกันโรค ส่งเสริมและการฟื้นฟูสุขภาพ ซึ่งใน การปฏิบัติการพยาบาล พยาบาลจะต้องมี พื้นฐานความรู้ทางกายวิภาคศาสตร์ สรีระวิทยา พยาธิสภาพของโรคการพยาบาล และการรักษา ที่สอดคล้องกับการเจ็บป่วย ของผู้ป่วยแต่ละราย ตลอดจนขั้นตอน ในการรักษา เพื่อให้การพยาบาลเกิด ประสิทธิภาพสูงสุดและผู้ป่วยปลอดภัย เช่น จำขั้นตอนการช่วยแพทย์ทำหัตถการ เพื่อการรักษา จำภาพจากการสาธิตวิธีการใช้ เครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ ในการช่วยเหลือ ผู้ป่วย จำภาพการต่อเครื่องช่วยหายใจ หรือวิธีการใช้เครื่องช่วยหายใจ หรือการใช้ เครื่องวัดระดับน้ำตาลในเลือด เป็นต้น	15	5	1	-	-
	ค่าเฉลี่ย	14.50	5.50	1	-	-
	ร้อยละ	69.05	26.19	4.76	-	-
สรุป พยาบาลวิชาชีพ ประเมินว่า ความถนัดด้านความจำ มีความสำคัญและ ควรนำมาใช้เป็นองค์ประกอบในการทดสอบความถนัดเฉพาะวิชาชีพพยาบาล ในระดับมากถึงมากที่สุดร้อยละ95.24						

ความถนัด	เหตุการณ์สำคัญ (Critical incident)	ระดับการประเมิน/ จำนวนผู้ประเมิน				
		5	4	3	2	1
7. ด้าน การสังเกต (Alertness) สามารถสังเกต ความแตกต่าง ระหว่างสิ่งต่าง ๆ อย่างรวดเร็ว และถูกต้อง โดยการสังเกต (ดู) ฟัง สัมผัส และกลิ่น	1. ใฝ่ใจในรายละเอียด (Detail oriented) ในการปฏิบัติการพยาบาล เช่น การประเมิน สภาพผู้ป่วย การจัดการกับเครื่องมือ ทางการแพทย์ และการปฏิบัติงานที่ทำให้ เกิดข้อผิดพลาดที่อาจเป็นเหตุการณ์คุกคาม ต่อชีวิต (Life-threatening) น้อยที่สุด	17	3	-	1	-
	2. การสังเกตเห็นอาการผิดปกติหรือ สัญญาณอันตรายต่อชีวิตเช่น ลักษณะแผล ที่ติดเชื้อ สังเกตผิวหนังพบความผิดปกติ สังเกตอาการชักเกร็งของผู้ป่วย การดูแล ท่อระบายต่าง ๆ ที่ออกจากร่างกายผู้ป่วย เป็นต้น	16	4	-	1	-
	3. มองเห็น และอ่านเส้นและตัวเลขบน Syringe	16	4	-	1	
	4. การฟังและได้ยินเสียงผิดปกติ เช่น ได้ยินเสียงหายใจผิดปกติ หรือได้ยินเสียง การเต้นของหัวใจที่ผิดปกติ หรือได้ยินเสียง ผู้ป่วยร้องด้วยความทุกข์ทรมาน จากการเจ็บป่วย	17	3	-	1	1
	5. พบสิ่งผิดปกติจากการสัมผัส หรือการคลำ เช่น จับชีพจร พบจังหวะการเต้นผิดปกติ คลำท้องพบก้อน เป็นต้น	18	2	-	1	-
	6. สามารถแยกแยะกลิ่นที่ผิดปกติจากผู้ป่วย หรือสิ่งแวดล้อม	15	4	1	1	-
	7. สามารถประเมินความผิดปกติหรือ ภาวะแทรกซ้อนได้ เมื่อต้องดูแลผู้ป่วย ในระยะก่อนคลอด	15	4	-	2	-

ความถนัด	เหตุการณ์สำคัญ (Critical incident)	ระดับการประเมิน/ จำนวนผู้ประเมิน				
		5	4	3	2	1
	8. สามารถประเมินความรุนแรงของการเจ็บป่วยโรค	16	3	-	2	-
	9. สามารถประเมินระดับความรุนแรงและช่วยเหลือผู้ป่วยในภาวะฉุกเฉิน	18	1	-	2	-
	10. สามารถป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นขณะทำงาน ใช้เทคนิคปลอดภัยและการควบคุมการติดเชื้อ เพื่อป้องกันแพร่กระจายเชื้อโรคมารูตนเองและผู้ป่วยรายอื่น	16	3	-	2	-
	ค่าเฉลี่ย	16.40	3.10	.10	1.4	
	ร้อยละ	78.10	14.76	0.48	6.67	
	สรุป พยาบาลวิชาชีพประเมินว่า ความถนัดด้านการสังเกต มีความสำคัญและควรนำมาใช้ป็นองค์ประกอบในการทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลในระดับมากถึงมากที่สุด ร้อยละ 92.86					
8. การเข้าใจตนเอง (Intrapersonal) รู้จักตนเอง ควบคุมกำกับตนเอง ในการปฏิบัติงานตามหน้าที่อย่างเหมาะสม	1. ตัดสินใจปฏิบัติการพยาบาลโดยมีจรรยาบรรณและจริยธรรมเป็นแนวทางเพื่อประโยชน์ต่อตนเอง ผู้อื่นและสังคม	15	4	-	1	1
	2. จัดลำดับความสำคัญของการพยาบาลและตามความต้องการที่หลากหลาย	15	4	-	1	1
	3. จัดการพฤติกรรมของตนเองให้เกิดความปลอดภัย คล่องแคล่ว	12	7	-	1	1
	4. ส่งเสริมและสนับสนุนตนเองและผู้อื่นในการสร้างความปลอดภัยของสิ่งแวดล้อมของการทำงาน	11	8		1	1
	5. ตอบสนองสถานการณ์ที่กดดันหรือขัดแย้งอย่างเหมาะสมใน เช่น แสดงอาการสงบ	14	5	-	1	1

ความถนัด	เหตุการณ์สำคัญ (Critical incident)	ระดับการประเมิน/ จำนวนผู้ประเมิน				
		5	4	3	2	1
	6. มีปฏิกิริยาอย่างเหมาะสมเมื่อต้องให้การพยาบาลที่ใกล้ชิด ต้องสัมผัสผู้ป่วยหรือเมื่อ โคนผู้ป่วยสัมผัส	15	4	-	1	1
	7. มีความรับผิดชอบในการทำงาน	17	2	-	1	1
	8. บริหารเวลาอย่างเหมาะสม	15	4	-	1	1
	9. มีความมั่นคงทางอารมณ์ ควบคุมสติอารมณ์ได้ในสถานการณ์ฉุกเฉิน	17	2	-	1	1
	10. ซื่อสัตย์ มีวินัยในตนเอง	17	2	-	1	1
	11. มีพฤติกรรมสุภาพที่ดีและแสดงออกถึงความพยายามในการลดปัจจัยเสี่ยงต่อสุขภาพของตนเอง	18	1		1	1
	12. แสดงออกซึ่งความเต็มใจ และกระตือรือร้นในการให้บริการแก่ผู้ใช้บริการ	17	2	-	1	1
	13. แสดงออกอย่างเหมาะสมกับความเป็นปัจเจกบุคคล ความแตกต่างทางเชื้อชาติ ศาสนา ประเพณี วัฒนธรรม ของผู้ใช้บริการผู้ร่วมงานและชื่นชมผู้อื่น	18	1	-	1	1
	14. แสดงออกถึงการตระหนักในตนเอง ไม่เสี่ยงปฏิบัติงานที่อาจจะเกิดผลเสียต่อผู้ใช้บริการ	16	3	-	1	1
	15. รับผิดชอบต่อผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติการพยาบาลของตน	16	3	-	1	1
	ค่าเฉลี่ย	15.53	3.47	-	1	1
	ร้อยละ	73.97	16.51	-	4.76	4.76
สรุป พยาบาลวิชาชีพ ร้อยละประเมินว่า ความถนัดด้านการเข้าใจตนเอง มีความสำคัญและควรนำมาใช้เป็นองค์ประกอบในการทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลในระดับมากถึงมากที่สุด ร้อยละ 90.48						

ความถนัด	เหตุการณ์สำคัญ (Critical incident)	ระดับการประเมิน/ จำนวนผู้ประเมิน				
		5	4	3	2	1
9. ความอดทน (Tolerance) สามารถเผชิญและไม่หลีกเลี่ยงสิ่งแวดล้อมที่ไม่พึงประสงค์ได้แก่ กลิ่น เชื้อโรค เสียงดัง สารเคมี การรบกวนด้านจิตใจ หรือพฤติกรรมที่ไม่สามารถพยากรณ์ล่วงหน้าได้	1. สามารถอดทนกับกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์จากการติดเชื้อหรือกลิ่นของเสียจากร่างกาย ปัสสาวะ อุจจาระ และอาเจียน	13	5	3	-	-
	2. สามารถจัดการกับสิ่งแวดล้อมที่ไม่พึงประสงค์ เช่น เด็กที่ร้องไห้ ญาติผู้ป่วยที่เมาสุรา	14	5	2	-	-
	3. มีความอดทน (Patience) ช่วยเหลือผู้ป่วยด้วยความท้อแท้และรู้สึกว่าการตัดสินใจ การดูแลนั้นผู้ป่วยเป็นการตัดสินใจที่ดี	14	6	1	-	-
	4. มีสมรรถนะด้านจริยธรรมจรรยาบรรณ และกฎหมาย ปฏิบัติการพยาบาล โดยแสดงออกซึ่งความเมตตา กรุณา คำนึงถึงประโยชน์สูงสุดของผู้ใช้บริการ	17	3	1	-	-
	ค่าเฉลี่ย	14.50	4.75	1.75	-	-
	ร้อยละ	69.05	22.62	8.33	-	-
สรุป พยาบาลวิชาชีพ ประเมินว่า ความถนัดด้านความอดทนกับสิ่งแวดล้อมที่ไม่พึงประสงค์การรับรู้ ความรู้สึก มีความสำคัญและควรนำมาใช้เป็นองค์ประกอบในการทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลในระดับมากถึงมากที่สุด ร้อยละ 91.67						

5 หมายถึง องค์ประกอบนั้น มีความสำคัญและควรนำมาใช้เป็นองค์ประกอบในการทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมากที่สุด

4 หมายถึง องค์ประกอบนั้น มีความสำคัญและควรนำมาใช้เป็นองค์ประกอบในการทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลมาก

3 หมายถึง องค์ประกอบนั้น มีความสำคัญและควรนำมาใช้เป็นองค์ประกอบในการทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลพอสมควร

2 หมายถึง องค์ประกอบนั้น มีความสำคัญและควรนำมาใช้เป็นองค์ประกอบในการทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลน้อย

1 หมายถึง องค์ประกอบนั้น มีความสำคัญและควรนำมาใช้เป็นองค์ประกอบในการทดสอบความถนัดทางวิชาชีพพยาบาลน้อยที่สุด

ภาคผนวก จ

แบบรายงานผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา



**แบบรายงานผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา**

๑. ชื่อวิทยานิพนธ์

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ (ภาษาไทย) การพัฒนาแบบทดสอบวัดความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ (ภาษาอังกฤษ) THE DEVELOPMENT OF NURSING PROFESIONAL
APTITUDE TEST

๒. ชื่อนิสิต นางสาวสารนิต บุญประสพ **หลักสูตร** ปรัชญาดุสิตบัณฑิต

รหัสประจำตัว ๕๕๘๑๐๐๙๑ **สาขาวิชา** วิจัย วัดผลและสถิติการศึกษา **คณะศึกษาศาสตร์**
 ภาคปกติ ภาคพิเศษ

๓. ผลการพิจารณาของคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย:

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย ได้พิจารณารายละเอียดวิทยานิพนธ์ เรื่องดังกล่าวข้างต้นแล้ว
ในประเด็นที่เกี่ยวข้อง

- ๑) การเคารพในศักดิ์ศรี และสิทธิของมนุษย์ที่ใช้เป็นตัวอย่างการวิจัย
- ๒) วิธีการอย่างเหมาะสมในการได้รับความยินยอมจากกลุ่มตัวอย่างก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัย
(Informed consent) รวมทั้งการปกป้องสิทธิประโยชน์และรักษาความลับของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย
- ๓) การดำเนินการวิจัยอย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อความเสียหายต่อสิ่งที่ศึกษาวิจัยไม่ว่าจะเป็น
สิ่งที่มีชีวิตหรือไม่มีชีวิต

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย มีมติเห็นชอบ ดังนี้

(✓) อนุมัติโครงการวิจัย

() ไม่อนุมัติ

๔. วันที่ให้การอนุมัติ:.....๒๗.....เดือน พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๕๙

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต สุรัตน์เรืองชัย)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ประธานคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย

ภาคผนวก จ
หนังสือขออนุญาตใช้เครื่องมือวิจัย



ที่ ศธ ๖๖๒๑/๑๐๓๖

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
๑๖๙ ถ.สิงหนาทบางแสน ต.แสนสุข
อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๒๒ พฤษภาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขออนุญาตใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน คณบดีคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ด้วยนางสาวสารนิตี บุญประสพ นิสิตหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัย วัดผล และสถิติการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ขณะนี้อยู่ระหว่างการทำดุษฎีนิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาแบบทดสอบวัดความถนัดทางวิชาชีพพยาบาล (THE DEVELOPMENT OF NURSING PROFESSIONAL APTITUDE TEST) โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ไพรัตน์ วงษ์นาม เป็นประธาน กรรมการควบคุมดุษฎีนิพนธ์ เพื่อให้การวิจัยดังกล่าวเป็นไปด้วยความเรียบร้อย และเครื่องมือที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ ตามความตรงเชิงโครงสร้าง ด้วยวิธีการวิเคราะห์พหุลักษณะ-พหุวิธี (Multitrait-multimethod matrix) คณะศึกษาศาสตร์ จึงมีความประสงค์ขออนุญาตใช้เครื่องมือแบบสอบถาม เกี่ยวกับการปฏิบัติด้านคุณธรรมและการใช้เหตุผลเชิงจริยธรรม ของนายจรรย์ ศรีบัวนา ชื่อวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณธรรมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ในกรุงเทพมหานคร

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐ ศรีสวัสดิ์)
รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา ปฏิบัติการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติการแทน
ผู้รักษาการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์

โทรศัพท์ ๐-๓๘๑๐-๒๐๗๖

โทรสาร ๐-๓๘๓๙-๓๒๕๑

ผู้วิจัย นางสาวสารนิตี บุญประสพ โทร ๐๘-๑๖๓๘-๘๕๐๖

ภาคผนวก ข

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรินทร์ สุทธิชาติพิทย์	Ed.D. (Psychology, Counseling, and Guidance) ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล	กศ.ด. (การทดสอบและวัดผลการศึกษา) ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสารคาม
ดร.อัญญา ปลดเปลื้อง	ปร.ด. (วิจัย วัดผล และสถิติการศึกษา) วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนีจกริรัช
ดร.กนกวรรณ โคนาคม	ปร.ด. (วิจัย วัดผล และสถิติการศึกษา) โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ จังหวัดสมุทรปราการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษกร เจือดี	คด. (การวัดและประเมินผลการศึกษา) ศูนย์วิชาการประเมินผล สำนักทะเบียนและวัดผล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ดร.ปรารธนา พลอภิชาติ	คด. (การวัดและประเมินผลการศึกษา) ศูนย์วิชาการประเมินผล สำนักทะเบียนและวัดผล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
อาจารย์ศรีกัลยา ภิญโญสโมสร	พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต อาจารย์ภาควิชาการพยาบาลกุมารเวชศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวสารนิตี บุญประสพ
วัน เดือน ปีเกิด	27 มิถุนายน พ.ศ. 2507
สถานที่เกิด	อำเภอชะอวด จังหวัดนครศรีธรรมราช
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี จังหวัดนนทบุรี
ตำแหน่งและประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2530	พยาบาลวิชาชีพด้านการปฏิบัติ โรงพยาบาลมหาราช นครศรีธรรมราช
พ.ศ. 2551	พยาบาลวิชาชีพด้านการสอน วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี จังหวัดนนทบุรี
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2530	ประกาศนียบัตรพยาบาลศาสตร์และผดุงครรภ์ชั้นสูง วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี สงขลา
พ.ศ. 2542	สาธารณสุขศาสตรบัณฑิต (บริหารสาธารณสุข) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
พ.ศ. 2549	พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต (การบริหารการพยาบาล) มหาวิทยาลัยบูรพา
พ.ศ. 2560	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิจัย วัฒนและสถิติการศึกษา) มหาวิทยาลัยบูรพา