

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา เพื่ออธิบายคุณภาพของแบบทดสอบวัดศักยภาพทางการเรียนอุดมศึกษา โดยดูค่าความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ของแบบทดสอบ ค่าความตรงเชิงทำนาย (Predictive Validity) ของแบบทดสอบโดยนำคะแนนที่ได้จากการสอบไปเปรียบเทียบกับผลการเรียนในวิชาการศึกษาทั่วไปในชั้นปีที่ 1 และค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบ ซึ่งมีรายละเอียดในการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 คือ นักเรียนที่สอบคัดเลือกเข้าศึกษาโดยวิธีรับตรง ซึ่งจัดสอบโดยมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปีการศึกษา 2550 จำนวน 7,325 คน กลุ่มที่ 2 คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปี 1 ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี ที่เข้าศึกษา โดยวิธีรับตรงซึ่งจัดสอบ โดยมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ในปีการศึกษา 2550 จำนวน 831 คน จำแนกจำนวนนักศึกษาตามคณะ ดังตาราง 4

ตาราง 4 จำแนกจำนวนนักศึกษาตามคณะ ที่ผ่านการสอบคัดเลือกเข้าศึกษา โดยวิธีรับตรงของ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ในปีการศึกษา 2550

คณะวิชา	จำนวนประชากร (คน)
วิทยาเขตปัตตานี	
คณะศึกษาศาสตร์	89
คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	280
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	96
วิทยาลัยอิสลามศึกษา	119
คณะศิลปกรรมศาสตร์	10
คณะวิทยาการสื่อสาร	118
คณะรัฐศาสตร์	119
รวม	831

ที่มา : ระเบียบการการคัดเลือกนักเรียนในภาคใต้เข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยวิธีรับตรง, 2550

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 คือ นักเรียนที่สอบคัดเลือกเข้าศึกษาโดยวิธีรับตรง ซึ่งจัดสอบโดย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปีการศึกษา 2550 จำนวน 1,000 คน ได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling) จากฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ โดยใช้สำหรับศึกษาความตรงเชิงโครงสร้าง ความเที่ยง อำนาจจำแนกและความยากของข้อสอบรายข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างตามแนวคิดของอุทุมพร จามรมาน (2523:282) ซึ่งเสนอว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบจะได้ผลที่ดีควรใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนไม่น้อยกว่า 500 คน

กลุ่มที่ 2 คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปี 1 ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานีที่เข้าศึกษา โดยวิธีรับตรงซึ่งจัดสอบ โดยมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ในปีการศึกษา 2550 จำนวน 831 คน ได้มาจากการสุ่มข้อมูลคอมพิวเตอร์ ใช้สำหรับศึกษาความตรงเชิงทำนายของแบบทดสอบ ซึ่งทำนายระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกวิชา ศักยภาพการเรียนรู้อุดมศึกษา (ศรอ.)

กับเกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) ของนักศึกษาในชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2550 และคะแนนผลการเรียน
วิชาการศึกษาทั่วไป ระดับชั้นปีที่ 1 โดยวิเคราะห์ตามกลุ่มคณะ ดังนี้

กลุ่มที่ 2.1 นักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ในกลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
จะพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

1. วิชาภาษา กับความคิดและการสื่อสาร 1
2. วิชาคณิตศาสตร์ 1
3. วิชาภาษาอังกฤษ 1
4. วิชาเคมีทั่วไป 1
5. วิชาชีววิทยาทั่วไป 1

กลุ่มที่ 2.2 นักศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ในกลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์
จะพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

1. วิชาภาษา กับความคิดและการสื่อสาร 1
2. คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
3. วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
4. วิชาสังคมมนุษย์
5. วิชาภาษาอังกฤษ 1

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบบันทึกคะแนนสอบคัดเลือกเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์ โดยวิธีรับตรงปีการศึกษา 2550 วิชาศักยภาพการเรียนอุดมศึกษา (สรอ.) และแบบบันทึกผลการเรียนวิชาการศึกษาทั่วไป ระดับชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โดยแบบทดสอบวิชาศักยภาพการเรียนอุดมศึกษา (สรอ.) นั้นลักษณะข้อสอบเป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก มีจำนวน 121 ข้อ เนื้อของแบบทดสอบ ประกอบด้วย การวัดองค์ประกอบศักยภาพทางการเรียน 4 ด้าน ตามทฤษฎีความถนัดหลายองค์ประกอบ (Multiple-Factor Theory) ของ Thurstone ดังนี้

ความสามารถด้านภาษา (Verbal Factor) จำนวน 25 ข้อ

ความสามารถด้านเหตุผล (Reasoning Factor) จำนวน 35 ข้อ

ความสามารถด้านจำนวน (Number Factor) จำนวน 30 ข้อ

ความสามารถด้านคิดวิเคราะห์ (Analytic Thinking Factor) จำนวน 30 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยขอหนังสือจากภาควิชา ประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตปัตตานี เพื่อรับรองการทำวิทยานิพนธ์
2. ติดต่อประสานงานฝ่ายรับนักศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เพื่อขอข้อมูล คะแนนสอบคัดเลือกวิชา ศักยภาพการเรียนรู้อุดมศึกษา (สรอ.) ซึ่งเป็นวิชาที่ใช้สอบคัดเลือกเข้าศึกษา ในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์โดยวิธีรับตรง ปีการศึกษา 2550 เพื่อนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพของ แบบทดสอบในด้านความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ความเที่ยง (Reliability) และ อำนาจจำแนก (Discrimination) ความยาก (Difficulty) ของข้อสอบรายข้อ
3. ติดต่อประสานงานฝ่ายทะเบียนนักศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี เพื่อขอข้อมูลผลการเรียนในวิชาการศึกษาทั่วไปและเกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) ของ นักศึกษา ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2550 เพื่อนำมาวิเคราะห์หาความตรงเชิงทำนาย (Predictive Validity) ของแบบทดสอบ
4. วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล และอภิปรายผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาค่าความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ของแบบทดสอบ ด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน โดยใช้โปรแกรม LISREL 8.72 เพื่อตรวจสอบความ ตรงของโมเดลองค์ประกอบของแบบทดสอบวัดศักยภาพทางการเรียนรู้อุดมศึกษา ดังนี้
 - 1.1 วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับแรกเพื่อวิเคราะห์ตรวจสอบความตรง เชิงโครงสร้างของตัวแปรสังเกตได้ในแต่ละองค์ประกอบของแบบทดสอบวัดศักยภาพทางการเรียน อุดมศึกษา
 - 1.2 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสองเพื่อตรวจสอบความ สอดคล้องกลมกลืนของโมเดลองค์ประกอบของแบบทดสอบวัดศักยภาพทางการเรียนรู้อุดมศึกษา ดำเนินการวิเคราะห์ดังนี้
 - 1.2.1 คำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน
 - 1.2.2 ตรวจสอบเมตริกซ์สหสัมพันธ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบว่า แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ โดยพิจารณาจากค่า ดังต่อไปนี้

1.2.2.1 Bartlett's Test of Sphericity ต้องมีค่ามาก ๆ ต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.2.2.2 นำเมตริกซ์สหสัมพันธ์ที่มีคุณสมบัติตามการพิจารณาข้างต้นมาดำเนินการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โดยใช้โปรแกรมลิสเรล 8.72 เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง เพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างโมเดลเชิงสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาค่าสถิติวัดระดับความสอดคล้อง ดังนี้

ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-Square Statistics: χ^2) ค่าไค-สแควร์ควรมีค่าต่ำมากยิ่งเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่า โมเดลสอดคล้องกลมกลืน

ดัชนีวัดความกลมกลืน (Goodness of Fit Index:GFI) ดัชนี GFI มีค่าอยู่ระหว่าง 0 และ 1 โดยค่าดัชนี GFI ควรมีค่าเข้าใกล้ 1.00 แสดงว่า โมเดลมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ดัชนีระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjust Goodness of Fit Index:AGFI) เป็นค่าที่ได้จากการปรับแก้ดัชนี GFI เมื่อคำนึงถึงขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวนตัวแปรและองศาอิสระ

ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ CFI(Comparative Fit Index) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ถ้ามีค่ามากกว่า 0.95 แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลประจักษ์

ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (Relative Chi-square: χ^2 / df) เป็นค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบระดับความกลมกลืนระหว่าง โมเดลที่มีค่าองศาอิสระไม่เท่ากัน โดยมีค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ไม่เกิน 3

ดัชนีรากที่สองกำลังสองเฉลี่ย (Standard Root Mean Square Residual: SRMR) เป็นดัชนีที่ใช้เปรียบเทียบระดับความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของโมเดล 2 โมเดล เฉพาะกรณีที่เป็นการเปรียบเทียบ โดยใช้ข้อมูลชุดเดียว ค่า SRMR อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้ามีค่าต่ำกว่า 0.08 แสดงว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ (Root Mean Square Error of Approximation: RMSEA) ค่า RMSEA อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้ามีค่าต่ำกว่า 0.06 แสดงว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ค่าสถิติไค-สแควร์ขึ้นอยู่กับขนาดของกลุ่มตัวอย่าง และการฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นเรื่องการแจกแจงปกติพหุนาม ในกรณีที่ใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ (มากกว่า 500 หน่วยตัวอย่างขึ้นไป) สถิติไค-สแควร์ อาจเสนอแนะว่า ให้ปฏิเสธโมเดลองค์ประกอบที่มีความเป็นไปได้ในทางทฤษฎี (Plausible Model) เนื่องจากเมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ ความแตกต่างระหว่างโมเดลองค์ประกอบกับโมเดลข้อมูลเชิงประจักษ์มีเพียงเล็กน้อย ก็ทำให้ค่าสถิติไค-สแควร์มีนัยสำคัญทาง

สถิติ (Wang et al. , 1996) จึงไม่ควรใช้สถิติไค-สแควร์เพียงค่าเดียวในการสรุปความสอดคล้องระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Bollen & Long, 1993)

ค่าสถิติไค-สแควร์สัมพัทธ์ (Relative Chi-square) เป็นอัตราส่วนระหว่างค่าสถิติไค-สแควร์กับจำนวนองศาอิสระ (χ^2 / df) โดยหลักทั่วไป ถ้าค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์น้อยกว่า 3.00 ถือว่าโมเดล สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ค่าสถิติวัดระดับความกลมกลืนตัวอื่นๆที่ใช้กันมาก ได้แก่ ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index :GFI) ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index : AGFI) และวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (Comparative Fit Index : CFI) ดัชนีทั้งสามมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 และถ้ามีค่ามากกว่า .90 แสดงว่า โมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ นอกจากนี้ยังมีค่าบอกความคลาดเคลื่อนของโมเดล เช่น ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของเศษเหลือในรูปคะแนนมาตรฐาน (Standard Root Mean Square Residual :SRMR) ค่า SRMR อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ถ้ามีค่าต่ำกว่า .08 แสดงว่า โมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี และรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ (Root Mean Square Error of Approximation: RMSEA) ค่า RMSEA อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้ามีค่าต่ำกว่า 0.06 แสดงว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี (Bollen & Long, 1993)

โดยหลักทั่วไป การตรวจสอบความตรงของโมเดลองค์ประกอบที่เป็นสมมติฐานวิจัยหรือการประเมินความถูกต้องของโมเดลองค์ประกอบหรือการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลองค์ประกอบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาค่าสถิติไค-สแควร์สัมพัทธ์และดัชนี GFI, AGFI, CFI, SRMR, RMSEA ดังนี้ (เสรี ชัดเข้ม, 2546)

1. ค่าสถิติไค-สแควร์ ไม่มีนัยสำคัญ ($p > .05$) ดัชนี GFI และดัชนี AGFI มีค่ามากกว่า .90 ดัชนี CFI มีค่ามากกว่า .95 ค่า SRMR มีค่าต่ำกว่า .08 และค่า RMSEA มีค่าต่ำกว่า .06 แสดงว่าโมเดลองค์ประกอบมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

2. ค่าสถิติไค-สแควร์ มีนัยสำคัญ ($p \leq .05$) แต่ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์น้อยกว่า 3.00 GFI และดัชนี AGFI มีค่ามากกว่า .95 มีค่า SRMR มีค่าต่ำกว่า .08 และค่า RMSEA มีค่าต่ำกว่า .06 ถือว่าโมเดลองค์ประกอบมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

2. วิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกวิชาศึกษภาพการเรียนอุดมศึกษา (สรอ.) กับเกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) ของนักศึกษาในชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2550 และผลการเรียนวิชาการศึกษาทั่วไป ระดับชั้นปีที่ 1 โดยวิเคราะห์ตามกลุ่มคณะวิชาเพื่อตรวจสอบว่า คะแนนสอบคัดเลือกวิชา ศึกษภาพการเรียนอุดมศึกษา (สรอ.) กับผลการเรียนวิชาการศึกษาทั่วไป มีความสัมพันธ์ ได้มากน้อยเพียงใด โดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

(Pearson Product Moment Correlation Coefficient) และทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้วยการทดสอบค่าที (T-Test)

3. วิเคราะห์หาความตรงเชิงทำนายของแบบทดสอบด้วยวิธีการถดถอย

(Regression Analysis) ระหว่างคะแนนสอบคัดเลือกของวิชาศัทยภาพการเรียนอุดมศึกษากับเกรดเฉลี่ยสะสม (GPA) ของนักศึกษาในชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2550 และผลการเรียนวิชาการศึกษาทั่วไป และทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยการทดสอบค่าที (T-Test)

4. วิเคราะห์หาความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบโดยสูตร ของ Kuder-Richardson (K-R 20) ซึ่งเป็นการประมาณค่าความเที่ยงเชิงความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) ของแบบทดสอบ

5. วิเคราะห์คุณภาพรายข้อ (Item Analysis) ของแบบทดสอบในค่าอำนาจจำแนก(Discrimination) โดยใช้วิธีพอยท์ไบเซเรียล (Point Biserial Correlation) และค่าความยาก (Difficulty) โดยหาเปอร์เซ็นต์ของจำนวนผู้สอบที่สามารถทำข้อสอบข้อนั้นถูก

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) ใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536:59) ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

\bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนข้อมูล

1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2536:64) ดังนี้

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

$S.D$ แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนข้อมูล

2. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

2.1 คำนวณค่าสหสัมพันธ์อย่างง่ายโดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) ใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2541:222) ดังนี้

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

r_{xy} แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน X กับ Y

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนน X

$\sum Y$ แทน ผลรวมของคะแนน Y

$\sum X^2$ แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนน X

$\sum Y^2$ แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนน Y

$\sum XY$ แทน ผลรวมของคะแนน X คูณคะแนน Y

N แทน จำนวนข้อมูล

2.2 ทดสอบความมีนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน โดยใช้การทดสอบแบบที (T-Test) ใช้สูตร (Ferguson, 1981:195 อ้างถึงในจตุพร เปรมมี, 2545:72) ดังนี้

สมมติฐาน

$$H_0 : \rho = 0$$

$$H_1 : \rho \neq 0$$

$$t = r \sqrt{\frac{N-2}{1-r^2}} \quad ; \quad df = N-2$$

r แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้

N แทน จำนวนประชากร

2.3 ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย โดยใช้สูตร (ศิริชัย พงษ์วิชัย, 2548:342) ดังนี้

สมมติฐาน

$$H_0 : \beta = 0$$

$$H_1 : \beta \neq 0$$

$$t = \frac{b-0}{S(b)}$$

t แทน การทดสอบความมีนัยสำคัญด้วยวิธี t

b แทน ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย

$S(b)$ แทน ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น

2.4 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ หาค่าได้จากสูตร (Kerlinger and Pedhazur, 1973 :325 อ้างถึงในจตุพร เป็นมี, 2545 : 73) ดังนี้

$$SE_{est} = \sqrt{\frac{SS_{reg}}{N - k - 1}}$$

SE_{est} แทน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์

SE_{res} แทน ผลรวมกำลังสอง (Sum of Squares) ของส่วนที่เหลือ

N แทน จำนวนประชากร

k แทน จำนวนตัวแปรอิสระ

2.5 ค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบโดยสูตรของ Kuder-Richardson (K-R20) ใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2541 : 222) ดังนี้

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

n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่งๆ

q แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่งๆ

$$p + q = 1$$

s_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

2.6 วิเคราะห์คุณภาพรายข้อค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยใช้วิธีพอยท์ไบซีเรียล (Point Biserial Correlation) ใช้สูตร (ถัตรีรี ปียะพิมลสิทธิ์, 2541 : 135) ดังนี้

$$r_{p.bis} = \frac{\mu_p - \mu_t}{\sigma} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

μ_p แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูก

μ_t แทน คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบ

σ แทน คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้สอบที่ทำข้อนั้นถูก

q แทน สัดส่วนของผู้สอบที่ทำข้อนั้นผิด หรือ $1-p$

2.8 การวิเคราะห์ตัวประกอบโดยใช้โมเดลเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Model) เพื่อวิเคราะห์หาค่าความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ของแบบทดสอบวัดศักยภาพการเรียนอุดมศึกษา ด้วยค่าสถิติดังต่อไปนี้

2.8.1 วิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับแรก เพื่อวิเคราะห์ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของตัวแปรสังเกตได้ในแต่ละองค์ประกอบของแบบทดสอบวัดศักยภาพการเรียนอุดมศึกษา

2.8.2 การวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลองค์ประกอบของแบบทดสอบวัดศักยภาพการเรียน
ดำเนินการวิเคราะห์ดังนี้

2.8.2.1 กำหนดหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

2.8.2.2 ตรวจสอบเมตริกซ์สหสัมพันธ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์หองค์ประกอบว่าแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ โดยพิจารณาจากค่า ดังต่อไปนี้

2.8.2.2.1 Bartlett's Test of Sphericity ต้องมีค่ามาก ๆ ต่างจากศูนย์อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ

2.8.2.2.2 นำเมตริกซ์สหสัมพันธ์ที่มีคุณสมบัติตามการพิจารณาข้างต้น มาดำเนินการวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง โดยใช้โปรแกรมลิสเรล 8.72 เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง เพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างโมเดลเชิงสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งจะพิจารณาค่าสถิติวัดระดับความสอดคล้อง ดังนี้

ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-square Statistics: χ^2) ค่าไค-สแควร์ควรมีค่าต่ำมากยิ่งเข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่า โมเดลสอดคล้องกลมกลืน

ดัชนีวัดความกลมกลืน (Goodness of Fit Index:GFI) ดัชนี GFI มีค่าอยู่ระหว่าง 0 และ 1 โดยค่าดัชนี GFI ควรมีค่าเข้าใกล้ 1.00 แสดงว่า โมเดลมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ดัชนีระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjust Goodness of Fit Index : AGFI) เป็นค่าที่ได้จากการปรับแก้ดัชนีGFI เมื่อคำนึงถึงขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวนตัวแปรและองศาอิสระ

ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (Comparative Fit Index:CFI) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ถ้ามีค่ามากกว่า 0.95 แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลประจักษ์

ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ (Relative Chi-square : χ^2 / df) เป็นค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบระดับความกลมกลืนระหว่างโมเดลที่มีค่าองศาอิสระไม่เท่ากัน โดยมีค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ไม่เกิน 3

ดัชนีรากที่สองกำลังสองเฉลี่ย (Standard Root Mean Square Residual : SRMR) เป็นดัชนีที่ใช้เปรียบเทียบระดับความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของโมเดล 2 โมเดล เฉพาะกรณีที่เป็นการเปรียบเทียบ โดยใช้ข้อมูลชุดเดียว ค่า SRMR อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้ามีค่าต่ำกว่า 0.08 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนโดยประมาณ (Root Mean Square Error of Approximation :RMSEA) ค่า RMSEA อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้ามีค่าต่ำกว่า 0.06 แสดงว่า โมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์