

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2538 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดขอนแก่น จำนวน 26,927 คน จำแนกตามเพศ เป็นนักเรียนเพศชาย 13,788 คน และนักเรียนเพศหญิง 13,139 คน จำแนกตามที่ตั้งของโรงเรียน เป็นนักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในเขตสุขาภิบาลอำเภอ 13,552 คน และนักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนที่ตั้งอยู่นอกเขตสุขาภิบาลอำเภอ 13,375 คน และเนื่องจากสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดขอนแก่น มีจำนวนโรงเรียนทั้งหมด 1,086 โรงเรียน (ปีการศึกษา 2538) ในการบริหารการศึกษาจึงจัดตั้งเป็นเขตพัฒนาคุณภาพการศึกษาออกเป็น 4 เขต ซึ่งในแต่ละเขตพัฒนาคุณภาพการศึกษา มีอำเภอ และกิ่งอำเภอที่โรงเรียนประถมศึกษาสังกัดอยู่ดังรายละเอียดดังนี้

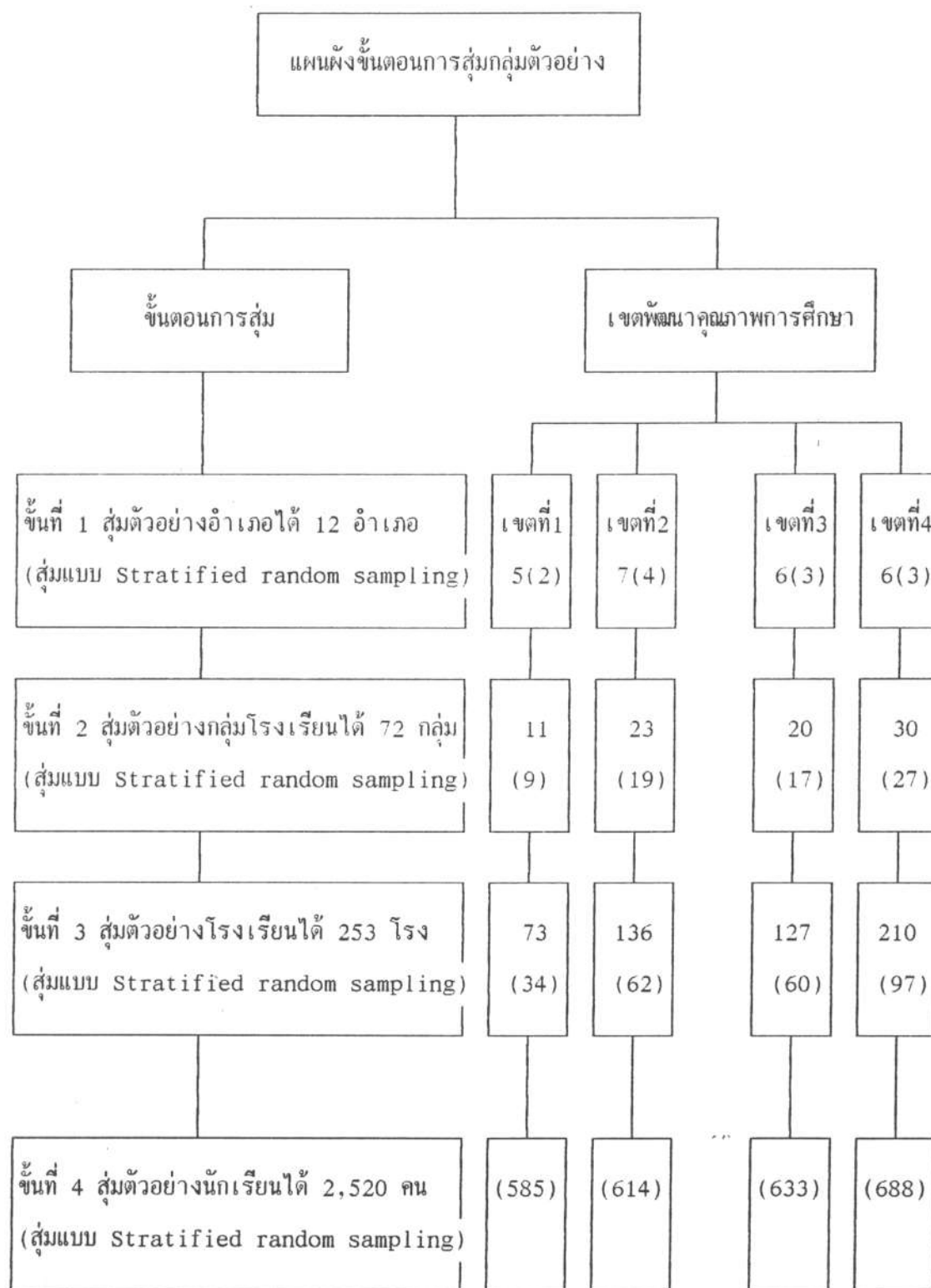
เขตที่ 1 คือ เขตทักษิณ มี 4 อำเภอ กับ 1 กิ่งอำเภอ ประกอบด้วยอำเภอบ้านไผ่ พลเบือชน้อย หนองสองห้อง และกิ่งอำเภอบ้านแฮด

เขตที่ 2 คือ เขตสันติธรรม มี 6 อำเภอ กับ 1 กิ่งอำเภอ ประกอบด้วยอำเภอบ้านฝาง พระยืน มัญจาคีรี ชนบท แวงน้อย แวงใหญ่ และกิ่งอำเภอโคกโพธิ์ไชย

เขตที่ 3 คือ เขตมะลิวัลย์ มี 5 อำเภอ กับ 1 กิ่งอำเภอ ประกอบด้วยอำเภอภูเวียง หนองเรือ ชุมแพ สีชมพู ภูผาม่าน และกิ่งอำเภอหนองนาคำ

เขตที่ 4 คือ เขตลุ่มน้ำพอง มี 5 อำเภอ กับ 1 กิ่งอำเภอ ประกอบด้วยอำเภอเมือง น้ำพอง อุดรรัตน์ กระนวน เขาสวนกว้าง และกิ่งอำเภอคำสูง

ดังนั้นในการสุ่มกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้จึงทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 เขตพัฒนาคุณภาพการศึกษา โดยการสุ่มแบบสี่ขั้นตอน (Four-Stage Stratified Random Sampling)



(ตัวเลขในวงเล็บคือขนาดกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมาได้สำหรับการวิจัย)

การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากผู้วิจัยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory : IRT) โดยใช้วิธีโค้งลักษณะข้อสอบที่มีพารามิเตอร์ 3 ตัว เป็นวิธีหนึ่งในการวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบครั้งนี้ ซึ่งต้องใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ในการวิจัย เพื่อให้เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ จำนวนกลุ่มตัวอย่างจึงมีขนาดใหญ่ซึ่งคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตร ของ Yamane (1973 , อ้างถึงใน สัมพันธ์ พันธุ์พฤกษ์, 2538) ดังนี้

$$n = \frac{(NZ^2)}{(4NE^2 + Z^2)}$$

เมื่อ n = จำนวนขนาดกลุ่มตัวอย่าง

N = จำนวนประชากร

E = ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับให้เกิดขึ้นได้ = 0.05

Z = มีค่า = 1.96 ที่ช่วงระดับความเชื่อมั่น 95 %

ปรากฏว่าได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด จำนวน 2,520 คน จำแนกตามเพศ เป็นนักเรียนเพศชาย 1,260 คน และนักเรียนเพศหญิง 1,260 คน จำแนกตามที่ตั้งของโรงเรียน เป็นนักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในเขตสุขภาพอำเภอ 1,212 คนและนักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนที่ตั้งอยู่นอกเขตสุขภาพอำเภอ 1,308 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (สพช.) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดขอนแก่นเป็นแบบสอบที่สร้างขึ้นโดยคณะกรรมการสร้างเครื่องมือประเมินคุณภาพนักเรียน ปีการศึกษา 2538 ซึ่งประกอบไปด้วยศึกษานิเทศก์และข้าราชการครู สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดอุดรธานี หนองคาย หนองบัวลำภู ร่วมกับอาจารย์จากสถาบันราชภัฏอุดรธานี โดยแบบสอบนี้ใช้ประเมินคุณภาพนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2538 ร่วมกัน 10 จังหวัด คือ อุดรธานี หนองคาย เลย นครพนม มุกดาหาร สกลนคร กาฬสินธุ์ มหาสารคาม หนองบัวลำภู และขอนแก่น เป็นแบบสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 2 ฉบับ คือ

ฉบับที่ 1 เป็นแบบสอบที่วัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสุขภาพและสุขนิสัย มีจำนวน 40 ข้อ

ฉบับที่ 2 เป็นแบบสอบที่วัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์

วัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบอบประชาธิปไตย และวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเศรษฐกิจ การทำมาหากินและความสัมพันธ์กับประเทศเพื่อนบ้าน มี 30 ข้อ

แบบสอบทั้ง 2 ฉบับ เป็นแบบสอบที่ผ่านการหาคุณภาพของเครื่องมือก่อนนำไปใช้ประเมิน คุณภาพของนักเรียนเรียบร้อยแล้ว (ดังแสดงในภาคผนวก ก)

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยรับหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น แล้วนำส่งถึงผู้อำนวยการการประถมศึกษาจังหวัดขอนแก่น และผู้วิจัยรับหนังสือที่ผู้อำนวยการการประถมศึกษาจังหวัดขอนแก่นอนุญาตให้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ได้ ส่งถึงหัวหน้าการประถมศึกษาอำเภอ และหัวหน้าการประถมศึกษากิ่งอำเภอทุกอำเภอที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้
2. ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลกระดาษคำตอบกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (สพข.) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ฉบับที่ 1 และ 2 ในระหว่างวันที่ 20 - 25 มีนาคม 2539 จากกลุ่มตัวอย่างโรงเรียนด้วยตนเอง
3. นำข้อมูลที่ได้นำมาทำการวิเคราะห์

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลกระดาษคำตอบ กลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต มาแล้วได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

- 3.4.1.1 บันทึกข้อมูลจากกระดาษคำตอบของกลุ่มตัวอย่างทุกคนลงในคอมพิวเตอร์ โดยให้รหัส (Code) ของกลุ่มตัวอย่างนักเรียนเพศหญิงที่เรียนอยู่ในโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในเขตสุขาภิบาล อำเภอเป็นรหัส 11 กลุ่มตัวอย่างนักเรียนเพศหญิงที่เรียนอยู่ในโรงเรียนที่ตั้งอยู่นอกเขตสุขาภิบาล อำเภอเป็นรหัส 12 กลุ่มตัวอย่างนักเรียนเพศชายที่เรียนอยู่ในโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในเขตสุขาภิบาล อำเภอเป็นรหัส 21 กลุ่มตัวอย่างนักเรียนเพศชายที่เรียนอยู่ในโรงเรียนที่ตั้งอยู่นอกเขตสุขาภิบาล อำเภอเป็นรหัส 22 แล้วแปลงผลการตอบข้อสอบแต่ละข้อให้เป็น 1 ถ้าตอบข้อนั้นถูก และเป็น 0 ถ้าตอบข้อนั้นผิด ด้วยโปรแกรม foxbase

3.4.1.2 ตรวจสอบข้อสอบของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทุกคนด้วยโปรแกรม IRT (UPDATE 18 OCTOBER 1996) ซึ่งพัฒนาและปรับปรุงโดย รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี และ รองศาสตราจารย์ ดร.คณิต ไชยมุกต์

3.4.1.3 นำนักเรียนคนที่ตอบข้อสอบถูกทุกข้อหรือผิดทุกข้อออกจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ตัดคนที่ตอบข้อสอบถูกทุกข้อในวิชา สปช.ฉบับที่ 2 ออก จำนวน 12 คน

3.4.1.4 ทำการทดสอบความเป็นมิติเดียว (Unidimensionality) ของข้อสอบ ด้วยคอมพิวเตอร์โปรแกรม SPSS คำสั่ง Factor โดยการสกัดตัวประกอบ (Extraction) ด้วยวิธี Principal Component Analysis (PC) และหมุนแกน (Rotation) ด้วยวิธี Varimax เพราะเป็นวิธีที่มุ่งลดจำนวนตัวแปรลง และเป็นวิธีที่นิยมมากที่สุด (อ้างถึงใน อุทุมพร จามรรมาน, 2532 สุพรรณ สุกมลสันต์, 2538 และกาญจนา วัชรสุนทร, 2538) ซึ่งสอดคล้องกับที่ Lord (1980) เสนอแนะไว้

3.4.1.5 ประมวลค่าความสามารถของนักเรียน และค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์โปรแกรม IRT

3.4.1.6 ตัดข้อสอบข้อที่มีค่าพารามิเตอร์ต่ำเกินไปออกจากการวิเคราะห์ในการวิจัยครั้งนี้ ตัดข้อสอบข้อที่ 29 , 30 และ 31 ออกจากการวิเคราะห์ทุกวิธี ซึ่งแต่ละข้อดังกล่าวมีค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบเหมือนกัน คือ ค่าอำนาจจำแนก (a) เท่ากับ -9.00 ค่าความยาก (b) เท่ากับ -3.00 และค่าการเดา (c) เท่ากับ 0.200

3.4.1.7 นำแบบสอบแต่ละฉบับไปทำการวิเคราะห์หาดัชนีความลำเอียงของข้อสอบเป็นรายข้อ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความลำเอียง 4 วิธี คือ

3.4.1.7.1 วิเคราะห์ความลำเอียงโดยใช้วิธีแปลงค่าความยากของข้อสอบ

3.4.1.7.2 วิเคราะห์ความลำเอียงโดยใช้วิธีวิเคราะห์ด้วยค่าไค - สแควร์

3.4.1.7.3 วิเคราะห์ความลำเอียงโดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน

3.4.1.7.4 วิเคราะห์ความลำเอียงโดยใช้วิธีไค์ลักษณะข้อสอบที่มีพารามิเตอร์ 3 ตัว สำหรับในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดให้

กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มนักเรียนเพศหญิง และกลุ่มนักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในเขตสุขภาพอำเภอ

กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มนักเรียนเพศชาย และกลุ่มนักเรียนที่เรียนอยู่ในโรงเรียนที่ตั้งอยู่นอกเขตสุขภาพอำเภอ

ซึ่งวิธีการวิเคราะห์แต่ละวิธีมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

3.4.1.7.1 วิธีวิเคราะห์ความลำเอียงของข้อสอบโดยใช้วิธีการแปลงค่าความยากของแบบสอบ (Transformed Item Difficulty) มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. คำนวณค่าความยาก (P) ของแบบสอบทุกข้อจากผู้สอบแต่ละกลุ่ม
2. แปลงค่าความยากเป็นคะแนนมาตรฐาน (Z) แล้วเปลี่ยนให้อยู่ในรูปเดลต้า (Δ) โดยใช้สมการ $\Delta = 4Z+13$
3. คำนวณค่าระยะห่างตั้งฉากจากจุดศูนย์กลางค่าเดลต้าของแบบสอบแต่ละข้อไปยังเส้นแกนหลักจากสูตรดังนี้ (Angoff, 1982 : 96-112)

$$d_i = \frac{ax_i - y_i + b}{\sqrt{a^2 + 1}}$$

$$a = \frac{(s_y^2 - s_x^2) \pm \sqrt{(s_y^2 - s_x^2)^2 + 4r_{xy}^2 s_x^2 s_y^2}}{2r_{xy} s_x s_y}$$

$$b = M_y - aM_x$$

เมื่อ d_i = ค่าดัชนีความลำเอียงซึ่งก็คือ ค่าระยะห่างตั้งฉากจากจุดศูนย์กลางของเดลต้าของข้อสอบข้อที่ i ไปยังเส้นแกนหลัก

a = ค่าความชันเส้นกราฟ

b = ค่าที่ตัดแกน y

x_i, y_i = ค่าเดลต้าของข้อสอบข้อที่ i จากกลุ่มที่ 1 และ 2

M_x, M_y = ค่าเฉลี่ยของค่าเดลต้า กลุ่มที่ 1 และ 2

s_x, s_y = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเดลต้า กลุ่มที่ 1 และ 2

r_{xy} = ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างค่าเดลต้า ของกลุ่มที่ 1 และ 2

4. คำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะห่างตั้งฉาก จากสูตร

$$s_d = \sqrt{1 - r_{xy}^2}$$

5. เกณฑ์ที่ใช้ตัดสินความลำเอียงของข้อสอบ คือ ข้อสอบข้อใดที่มีระยะห่างจากเส้นแกนหลักมากกว่าหรือเท่ากับ $\pm 1.96s_d$ ในระดับความเชื่อมั่น 95 % ถือว่าเป็นข้อสอบที่มีความลำเอียง

3.4.1.7.2 วิธีวิเคราะห์ความลำเอียงโดยใช้วิธีไคสแควร์ (Chi-Square) ในการวิเคราะห์ความลำเอียงด้วย วิธีไค-สแควร์ มีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

1. เรียงคะแนนจากผู้ที่ได้คะแนนรวมน้อยที่สุด ไปหาผู้ที่ได้คะแนนรวมมากที่สุด
2. แบ่งคะแนนรวมออกเป็นช่วงระดับความสามารถ โดยมีหลักการ คือ ความถี่ของการตอบข้อสอบถูกแต่ละกลุ่มมีค่าน้อย 10 และ ความถี่ที่คาดหวังมีค่าน้อยที่สุด 5 และช่วงกว้างของคะแนนในแต่ละชั้น จะมีกลุ่มตัวอย่างใกล้เคียงกัน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยแบ่งเป็น 5 ชั้นคะแนน

3. คำนวณหาดัชนีความลำเอียงของข้อสอบ จากสูตรดังนี้ (Ironson, 1982 : 126)

$$\chi^2 = \sum_{j=1}^J \left[\frac{(E_{1j} - O_{1j})^2}{E_{1j}} \right] + \sum_{j=1}^J \left[\frac{(E_{2j} - O_{2j})^2}{E_{2j}} \right]; df = (I-1)(J-1)$$

เมื่อ χ^2 = ค่าดัชนีความลำเอียงของข้อสอบ

O_{1j}, O_{2j} = ความถี่ที่สังเกตได้ของการตอบข้อสอบถูกของกลุ่มที่ 1 และ 2 ในแต่ละชั้นคะแนน ตามลำดับ

E_{1j}, E_{2j} = ความถี่ที่คาดหวังของการตอบข้อสอบถูกของกลุ่มที่ 1 และ 2 ในแต่ละชั้นคะแนน ตามลำดับ

$$E_{ij} = n_{ij} p_j$$

$$p_j = O_j / n_j$$

I = จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์

J = จำนวนชั้นคะแนน ซึ่งเท่ากับ 5 ชั้นคะแนน

4. เกณฑ์ที่ใช้ในการตัดสินใจว่าข้อสอบมีความลำเอียงคือ ข้อสอบข้อใดมีค่าดัชนีความลำเอียง (χ^2) มากกว่าหรือเท่ากับ 9.488 ถือว่าข้อสอบมีความลำเอียง

3.4.1.7.3 วิธีวิเคราะห์ความลำเอียงโดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) มีวิธีการหาความลำเอียงของแบบสอบดังนี้ (สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์, 2530 เจน จันทรแสง, 2537)

1. จัดผลการตอบแบบสอบ (Items) ลงในแนวนอน (column) และกลุ่มผู้สอบลงในแนวแถว (Row)
2. คำนวณค่าสัดส่วนในการตอบแบบสอบถูกต้องแต่ละข้อระหว่างกลุ่ม 2 กลุ่ม
3. ทดสอบปฏิกริยาร่วม (Interaction Effect) ระหว่างข้อ (Items) กับกลุ่มผู้สอบ (Subgroups) หากพบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าแบบสอบฉบับนั้นมีความลำเอียง
4. ถ้า Interaction Effect ระหว่างข้อ กับกลุ่มผู้สอบมีนัยสำคัญทางสถิติแล้วจึงทำการทดสอบความแตกต่างของโอกาสในการตอบถูกต้องเป็นรายข้อ หรือทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน โดยใช้การทดสอบ t-test
5. ค่าที่คำนวณได้จากข้อ 4 คือค่าดัชนีความลำเอียงของข้อสอบ โดยใช้เกณฑ์ตัดสินคือ ถ้าหากค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ ค่าวิกฤติของ t ในตาราง (t = 1.960) ถือว่าข้อสอบข้อนั้นมีค่าความลำเอียง

3.4.1.7.4 วิธีวิเคราะห์ความลำเอียงโดยใช้วิธีโค้งลักษณะข้อสอบที่มีพารามิเตอร์ 3 ตัว (Three –parameter Item Characteristic Curve : ICC3) ในการหาความลำเอียงของข้อสอบโดยวิธีโค้งลักษณะข้อสอบที่มีพารามิเตอร์ 3 ตัว นั้นมีวิธีการดำเนินการดังนี้ (สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์, 2530)

1. ประมวลค่าความสามารถของผู้สอบและค่าพารามิเตอร์ของแบบสอบเป็นรายข้อโดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม IRT
2. นำค่าพารามิเตอร์ของแบบสอบที่คำนวณได้ในข้อ 1 มาคำนวณหาโอกาสที่จะตอบแบบสอบถูกต้องในแต่ละข้อของผู้สอบแต่ละกลุ่ม
3. นำค่าโอกาสที่จะตอบแบบสอบถูกต้องที่คำนวณได้ในข้อ 2 มาเขียนกราฟแสดงโค้งลักษณะข้อสอบด้วยคอมพิวเตอร์ โดยเขียนโค้งลักษณะข้อสอบของแต่ละกลุ่มไว้ในภาพเดียวกัน
4. คำนวณหาพื้นที่ของโค้งลักษณะข้อสอบของผู้สอบแต่ละกลุ่ม จากสูตร

$$A_j = \int_s^m P_i(\theta) d\theta$$

เมื่อ A_j = พื้นที่ของโค้งลักษณะข้อสอบของผู้สอบกลุ่ม j

s และ m = ช่วงความสามารถที่ต้องการ

5. คำนวณหาความแตกต่างระหว่างพื้นที่ของโค้งลักษณะข้อสอบในแต่ละข้อของผู้สอบแต่ละกลุ่ม ซึ่งผู้วิจัยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Math Cad ในการคำนวณหาพื้นที่ของผู้สอบแต่ละกลุ่มในแต่ละช่วงความสามารถที่เส้นโค้งลักษณะข้อสอบตัดกันในแต่ละข้อ

6. เปรียบเทียบค่าที่คำนวณได้ในข้อ 5 กับเกณฑ์ที่กำหนด คือ ถ้าหากมากกว่าหรือเท่ากับ .20 แสดงว่าข้อสอบมีความลำเอียง โดยข้อสอบที่มีค่าดัชนีความลำเอียงน้อยกว่า .40 ถือว่าข้อสอบมีความลำเอียงต่ำ ข้อสอบข้อใดมีค่าดัชนีความลำเอียงระหว่าง .40 ถึง .70 ถือว่าข้อสอบมีความลำเอียงปานกลาง และข้อสอบข้อใดมีค่าดัชนีความลำเอียงมากกว่า .70 แสดงว่ามีความลำเอียงสูง ซึ่ง Rudner (1977, อ้างถึงใน กาญจนนา วัชรสุนทร, 2538) เสนอไว้สำหรับการแปลความหมายค่าดัชนีความลำเอียงของข้อสอบ

3.4.1.8 หาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบ โดยใช้สูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson 20 : KR -20) ดังนี้ (สัมพันธ์ พันธุ์พฤกษ์ , 2525)

$$r = \frac{K}{K-1} \left| 1 - \frac{pq}{\sigma^2} \right|$$

เมื่อ r = ความเที่ยงของแบบสอบ

K = จำนวนข้อสอบในแบบสอบ

p = สัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อ

q = สัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อสอบผิดในแต่ละข้อ = $1-P$

σ^2 = ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมดที่ได้จากแบบสอบ

3.4.1.9 เปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบหลังตัดข้อสอบที่ล่าเอียงออกไปแล้ว โดยทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงกรณีหลายกลุ่มอิสระต่อกัน ด้วยการทดสอบ ไค - สแควร์ (χ^2) ซึ่งมีสูตรดังนี้ (Glass, G.v. and Hopkins, K.D. 1984 อ้างถึงใน สัมพันธ์ พันธุ์พฤกษ์ , 2539)

$$\chi^2 = \sum w_j Z_j^2 - \frac{(\sum w_j Z_j)^2}{\sum w_j} ; df = k-1$$

เมื่อ χ^2 = ค่าไค - สแควร์ที่คำนวณได้

$$Z_w = \frac{\sum w_j Z_j}{\sum w_j}$$

$$\sum w_j = \sum w_j$$

Z_j = Fisher's Z ที่แปลงได้จากค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบหลังตัดข้อสอบที่ล่าเอียงออกไป

n_j = จำนวนตัวอย่างนักเรียนในแต่ละกลุ่ม

K = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

$$w_j = n_j - 3$$