

ความเป็นมาของปัญหา

ในการศึกษาค้นคว้าเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของประชากรสองกลุ่ม โดยทั่ว ๆ ไปมักนิยมใช้ตัวสถิติ t ในการทดสอบ ผลที่ได้จากการทดสอบโดยวิธีนี้ จะมีความเชื่อถือได้ในกรณีที่ประชากรทั้งสองกลุ่มซึ่งนำมาเปรียบเทียบนั้นไม่มีปัจจัยอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลทำให้สิ่งที่เราสนใจจะศึกษาเปรียบเทียบนั้นมีความแตกต่างกันออกไป เช่น ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างผลการเรียนของนักเรียนสองกลุ่ม โดยพิจารณาจากคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนมาใช้ในการทดสอบ ผลที่ได้จากการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนนี้จะถูกต้องและเชื่อถือได้ ก็ต่อเมื่อไม่มีปัจจัยอื่นที่มีอิทธิพลทำให้สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนนั้นแตกต่างกัน เช่น สภาพของห้องเรียน ความสนใจในการเรียน และที่สำคัญที่สุดก็คือระดับสติปัญญาหรือความถนัดทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งมีอิทธิพลต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน อันอาจทำให้ผลการทดสอบนั้นคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริงไปได้ ดังนั้นเพื่อให้ผลการทดสอบมีความถูกต้องเชื่อถือได้ ควรได้พิจารณาถึงเงื่อนไขหรือปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสิ่งที่เราจะทดสอบ โดยการกำจัดความแตกต่างอันเนื่องมาจากเงื่อนไขเสียก่อน ซึ่งจะได้ นำทฤษฎีการลดรอยแบบเส้นตรงมาประยุกต์ใช้กับการทดสอบ โดยนำตัวแปรตามในโมเดลการลดรอยนั้นมาใช้ในการทดสอบความแตกต่าง และให้ตัวแปรอิสระ ในโมเดลการลดรอยนั้นเป็นเงื่อนไขหรือปัจจัยอื่นที่มีอิทธิพลต่อตัวแปรตามที่จะใช้ในการทดสอบ สำหรับในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จะศึกษาเพียงเงื่อนไขเดียวเท่านั้น นั่นคือมีตัวแปรอิสระหนึ่งตัว

ในกรณีที่ประชากรสองกลุ่มประกอบด้วยตัวแปรสองตัว คือ x และ y โดยให้ x เป็นตัวแปรอิสระ และ y เป็นตัวแปรตาม เมื่อตัวแปรทั้งสองมีการกระจายแบบปกติ และมีความสัมพันธ์ร่วมกันแบบเส้นตรง ถ้าต้องการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของประชากรทั้งสองกลุ่มนั้น โดยพิจารณาแค่เพียงตัวแปร y ในการทดสอบ โดยไม่

ได้คำนึงถึงตัวแปร x ซึ่งมีอิทธิพลต่อตัวแปร y แล้ว ผลที่ได้จะถูกมองเชื่อดูได้น้อย
 ดังนั้นจึงควรกำจัดความแตกต่างอันเนื่องมาจากตัวแปร x ที่เป็นเงื่อนไขออกเสียก่อน
 กล่าวคือเป็นวิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยที่มีเงื่อนไข โดยใช้ตัวแปร y ในการทดสอบ
 ความแตกต่าง และให้ตัวแปร x เป็นเงื่อนไข ซึ่งเป็นการนำทฤษฎีการถดถอยมาใช้
 ในการทดสอบนั่นเอง

ในการศึกษาเกี่ยวกับประชากรที่มีตัวแปรสองตัวคือ x และ y ที่มีการกระจาย
 ร่วมกันแบบเส้นตรง สามารถเขียนในโมเดลการถดถอย ซึ่งกำหนดในโมเดลของค่า
 เฉลี่ยที่มีเงื่อนไขของ y เมื่อกำหนดค่าของ x ที่เป็นเงื่อนไขให้คือ

$$E(Y/X) = A + B(X - \mu_X) \quad \frac{1/}{\dots(1.1)}$$

เมื่อ A และ B เป็นพารามิเตอร์ของประชากร โดยมี B เป็นความลาดชัน
 (Slope) ของเส้นตรง ซึ่งเมื่อค่าของ x เปลี่ยนไป 1 หน่วย ทำให้ $E(Y/X)$
 เปลี่ยนไป B หน่วย

μ_X เป็นค่าเฉลี่ยของ x ในประชากร

จากสมการ การถดถอยแบบเส้นตรง ซึ่งกำหนดใน (1.1) นั้น อยู่ในพจน์
 ของพารามิเตอร์ของประชากร แต่โดยทั่วไปมักใช้ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างเพื่อเป็นค่า
 ประมาณของพารามิเตอร์เหล่านั้น สำหรับค่าประมาณที่ไม่อคติ (Unbiased) ของ A ,
 B และ μ_X นั้น คือ \bar{y} , b และ \bar{x} ตามลำดับ

$$\text{เมื่อ } b = \frac{\sum XY - \sum X \sum Y / N}{\sum X^2 - (\sum X)^2 / N} \quad \frac{2/}{N \text{ เป็นขนาดของตัวอย่าง}}$$

^{1/} Dixon, Wilfrid J. and Massey Frank Jr., Introduction to Statistical Analysis (New York: McGraw-Hill Inc., 1969) p. 195.

^{2/} Ibid

ดังนั้นจะได้ค่าประมาณของ $E(Y/X)$

$$E(\widehat{Y/X}) = \bar{Y} + b(X - \bar{X})$$

ถ้ามีประชากรสองกลุ่ม ซึ่งกำหนดค่าเฉลี่ยที่มีเงื่อนไขของ Y เมื่อกำหนดค่าของ X ที่เป็นเงื่อนไขให้ แต่ละประชากรโดยใช้ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจะได้

$$E(Y_1/X_1) = \bar{Y}_1 + b_1(X - \bar{X}_1)$$

$$E(Y_2/X_2) = \bar{Y}_2 + b_2(X - \bar{X}_2)$$

เมื่อต้องการที่จะเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่มีเงื่อนไขของ Y เมื่อกำหนดค่าของ X ที่เป็นเงื่อนไขให้ จากประชากรทั้งสองกลุ่มนั้น นั่นคือจะตั้งสมมติฐานว่า

$$E(Y_1/X_1) = E(Y_2/X_2)$$

และทำนองเดียวกันเมื่อต้องการเปรียบเทียบ ความแตกต่างของค่าความแปรปรวนที่มีเงื่อนไขของ Y เมื่อกำหนดค่าของ X ที่เป็นเงื่อนไขให้แล้ว นั่นคือ ตั้งสมมติฐานว่า

$$\text{Var}(Y_1/X_1) = \text{Var}(Y_2/X_2)$$

การเปรียบเทียบที่มีเงื่อนไขนี้เป็นการนำเอาปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจมีอิทธิพลต่อสิ่งที่จะนำมาศึกษาเข้ามาร่วมพิจารณาคอย ซึ่งน่าจะให้ค่าที่ถูกต้องดีกว่าที่จะไม่คำนึงถึงเงื่อนไขเสียเลย แต่ในการนำข้อมูลมาทดสอบนั้น โดยทั่วไปข้อมูลมักมีความผิดพลาดหรือมีความคลาดเคลื่อนในการวัด (Error of Measurement) อยู่เสมอ ซึ่งความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นนี้อาจเนื่องมาจากความคลาดเคลื่อนในการเลือกตัวอย่าง (Sampling Error) โดยอาจจะใช้ขนาดของตัวอย่างไม่เหมาะสม หรือแบบแผนการเลือกตัวอย่างไม่เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลที่จะทำการศึกษา หรือความคลาดเคลื่อนเนื่องมาจากสาเหตุอื่น ๆ (Non-Sampling Error) เช่น วิธีที่ใช้วัดไม่ถูกต้อง เครื่องมือที่ใช้วัดไม่ละเอียดพอ หรือธรรมชาติของสิ่งที่ต้องการวัดนั้นเป็นเรื่องของนามธรรม เช่น พฤติกรรมของมนุษย์ ซึ่งยังไม่มีเครื่องมือชนิดใดสามารถวัดได้ถูกต้องแม่นยำอย่างแท้จริง ดังนั้นในการนำข้อมูลที่ได้จากการวัดซึ่งอาจมีความคลาดเคลื่อนในการวัดมาทำการทดสอบ โดยมิได้กำจัดความคลาดเคลื่อนในการวัดออกไปเสียก่อนแล้ว ผลที่ได้ออกมา ก็อาจมีความคลาดเคลื่อนหรือมีความเชื่อถือได้น้อย

ถ้ากำหนดความสัมพันธ์ระหว่างค่าที่วัดได้ หรือผลของการวัด (Observed Scores) กับค่าที่แท้จริง หรือผลที่ถูกต้องในการวัด (True Scores) เป็น

$$X = X^+ + U \quad (3)$$

เมื่อ X = ค่าที่วัดได้จากตัวอย่างที่เลือกจากประชากร

X^+ = ค่าที่แท้จริงจากตัวอย่างที่เลือกจากประชากร

U = ค่าความคลาดเคลื่อนในการวัด

ค่าที่แท้จริงในการวัด อาจอธิบายได้เป็นหลายลักษณะ^{4/} เช่น อาจถือได้ว่าเป็นผลที่ได้จากการวัดในโอกาสที่มีเครื่องมือที่วัดได้แม่นยำที่สุด หรืออาจถือได้ว่าเป็นค่าเฉลี่ยของค่าที่วัดได้ทั้งหมดในการวัดสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นจำนวนหลาย ๆ ครั้ง แต่ในทางปฏิบัติจริง ๆ แล้ว การวัดสิ่งใดสิ่งหนึ่งก็ไม่สามารถทำการวัดได้เป็นจำนวนมาก ๆ ครั้ง ดังนั้นค่าเฉลี่ยของค่าที่วัดได้ทั้งหมดจากการวัดจำนวนมาก ๆ ครั้ง ย่อมหาค่าจริง ๆ ออกมาไม่ได้ ส่วนค่าความคลาดเคลื่อนหรือผลผิดพลาดในการวัด จะเป็นค่าเพิ่มหรือลด (Positive and Negative Increment) ขึ้นอยู่กับสภาพการณ์และโอกาสในการวัด สาเหตุที่ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนหรือผลผิดพลาดในการวัดนี้ บางครั้งอาจจะทราบ แต่บางครั้งก็ไม่มีทางทราบถึงสาเหตุที่ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวัดได้

ในการวิเคราะห์ความแม่นยำของค่าที่วัดได้เพื่อให้ทราบความเชื่อมั่น (Reliability) นั้นได้มีผู้ตั้งสมมติฐาน ซึ่งมีผู้ยอมรับไว้พิจารณาไว้สองประการคือ^{5/} สมมติฐานแรกถือว่าเนื่องมาจากผลที่ผิดพลาดหรือความคลาดเคลื่อนในการวัดมีทั้งค่าบวก และค่าลบ ดังนั้นถ้าหากวัดกับประชากรจำนวนมาก ๆ ค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนในการวัดนี้จะเท่ากับศูนย์

^{3/} ลิวส์ลี สุกนธรังษี, การวัดในการจัดงานบุคคล (กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2517), หน้า 81.

^{4/} เรื่องเดียวกัน หน้าเดียวกัน.

^{5/} Guilford, J.P., Psychometric Methods, (New York: McGraw-Hill Inc., 1954), pp. 349-350.

กล่าวคือ

$$E(U) = 0$$

$E(U)$ คือค่าเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อน

สมมติฐานที่สองถือว่า ในการวัดประชากรจำนวนมาก ๆ ค่าความคลาดเคลื่อนหรือผลที่ผิดพลาดในการวัดจะไม่มีความสัมพันธ์กับค่าที่แท้จริง กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ ค่าที่วัดได้สูงไม่จำเป็นจะต้องมีค่าความคลาดเคลื่อนสูงหรือต่ำตามไปด้วย นั่นคือ

$$r_{X+U} = 0$$

r_{X+U} คือค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างค่าที่แท้จริงกับค่าความคลาดเคลื่อนในการวัด

วัด

ดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้นข้อมูลที่ไดมาจากกรวัดย่อมมีการคลาดเคลื่อนอยู่เสมอ ดังนั้นก่อนการทดสอบจึงควรกำจัดความคลาดเคลื่อนในการวัดออกเสียก่อน ซึ่งน่าจะให้ผลที่ถูกต้องยิ่งขึ้น นั่นคือในการทดสอบสมมติฐานนั้นจะนำค่าที่แท้จริง ซึ่งได้จากการกำจัดความคลาดเคลื่อนในการวัดออกจากค่าที่วัดได้นั้นมาทำการวิเคราะห์ผลนั้นเอง

สำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการนำเอาหลักในการทดสอบค่าเฉลี่ยที่มีเงื่อนไขและความแปรปรวนที่มีเงื่อนไข ในโมเดลการถดถอย ของประชากรสองกลุ่มไปประยุกต์ใช้กับข้อมูลเกี่ยวกับการวัดผลทางการศึกษา เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียนสองกลุ่ม ซึ่งโดยทั่วไปแล้วในการเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียนโดยพิจารณาจากคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนแต่เพียงอย่างเดียว โดยมิได้คำนึงถึงความแตกต่างอันเนื่องมาจากความถนัดทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งนับว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อผลการเรียนของนักเรียนแล้ว ผลสรุปที่ได้ออกมา็นั้นอาจจะคลาดเคลื่อนหรือมีความเชื่อถือได้น้อย ดังนั้นจึงควรกำจัดความแตกต่างอันเนื่องมาจากความถนัดทางการเรียนออกไปเสียก่อน นั่นคือเป็นการนำเอาวิธีการทดสอบค่าเฉลี่ยที่มีเงื่อนไขและความแปรปรวนที่มีเงื่อนไข โดยใช้คะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่ม มาทดสอบความแตกต่าง ภายใต้เงื่อนไขว่าทราบคะแนนความถนัดทางการเรียนแล้ว



วัตถุประสงค์

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

- 1 เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่มีเงื่อนไขของประชากรสองกลุ่ม
- 2 เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าความแปรปรวนที่มีเงื่อนไขของประชากรสองกลุ่ม
- 3 เพื่อเปรียบเทียบการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่มีเงื่อนไข และค่าความแปรปรวนที่มีเงื่อนไข โดยใช้ข้อมูลระหว่างค่าที่วัดได้กับค่าที่แท้จริง
- 4 เพื่อเปรียบเทียบการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่มีเงื่อนไขกับที่ไม่มีเงื่อนไข

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1 กลุ่มตัวอย่าง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ปีการศึกษา 2516 ของโรงเรียนราษฎร์และโรงเรียนเทศบาล ในเขตอำเภอแก่งคอย และอำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี

2 ตัวแปร(Variables) ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้แบ่งออกเป็นสองตอน ดังนี้

2.1 ตอนเปรียบเทียบความแตกต่างที่มีเงื่อนไขของประชากรสองกลุ่ม แยกตัวแปรออกเป็นดังนี้

2.1.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) คือ ทัศนคติทางการเรียน (Scholastic Aptitude)

2.1.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน (Achievement)

2.2 การเปรียบเทียบความแตกต่างที่ไม่มีเงื่อนไขของประชากรสองกลุ่ม ตัวแปรที่ใช้คือ สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

- 1 เป็นการเสนอแนวคิดในการใช้การทดสอบความแตกต่างของประชากรสองกลุ่ม โดยพิจารณาถึงเงื่อนไขต่าง ๆ ซึ่งมีอิทธิพลต่อสิ่งที่จะทดสอบ
- 2 เพื่อเป็นแนวทางในการที่จะปรับปรุง และนำไปประยุกต์ใช้กับงานด้านต่าง ๆ เช่น ในด้านการศึกษา ในด้านอุตสาหกรรม หรือในทางธุรกิจ เป็นต้น