

วิธีดำเนินการวิจัยและการรวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปด้วยวิธีสอนแบบสาธิต กับวิธีสอนแบบศูนย์การเรียนของนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ดังนี้คือ

๑. เลือกตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการปรับปรุง และวิเคราะห์แบบทดสอบฉบับที่ใช้ในการวิจัย จากนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาปีที่ ๒ ของวิทยาลัยครูสวนสุนันทา ปีการศึกษา ๒๕๑๘ ซึ่งเคยเรียนบทเรียนที่จะใช้สอนมาแล้ว จำนวน ๑๘๒ คน
๒. เลือกตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยจากนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา วิทยาลัยครูสวนสุนันทา ปีการศึกษา ๒๕๑๘ ซึ่งยังไม่เคยเรียนบทเรียนที่จะใช้สอนมาก่อนเลย ๒ หอง มีจำนวนนักศึกษาห้องละ ๓๕ คน กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ประจำภาคต้นไม่แตกต่างกัน หองเรียนหนึ่งทำหน้าที่เป็นกลุ่มทดลอง ผู้วิจัยทำการสอนด้วยวิธีสอนแบบศูนย์การเรียน อีกห้องหนึ่งทำหน้าที่เป็นกลุ่มควบคุม ผู้วิจัยทำการสอนด้วยวิธีสอนแบบสาธิต
๓. ศึกษาหลักสูตรและแบบเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง ไฟฟ้า และ เครื่องอำนวยความสะดวก แบบเรียนวิทยาศาสตร์ทั่วไป เล่ม ๒ แบบเรียนฟิสิกส์ เล่ม ๓ ประโยชน์มัธยมศึกษาตอนปลายของกระทรวงศึกษาธิการ แบบเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่องแสง ประโยชน์มัธยมศึกษาตอนปลายของ กระทรวงศึกษาธิการ แบบเรียนวิชา แสง ประโยชน์มัธยมศึกษาตอนปลาย ของ อาจารย์ พงษ์ พันธุกุล

๔. สร้างชุดการสอนตามระบบการผลิตแผนจุฬาฯ โดยการแบ่งบทเรียนเป็น
๒ หน่วย คือ

หน่วยที่ ๑ เรื่อง ไฟฟ้าและเครื่องอำนวยความสะดวก แบ่งเป็น ๕ ศูนย์ คือ

ศูนย์ที่ ๑ การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า

ศูนย์ที่ ๒ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า หรือไดนาโม

ศูนย์ที่ ๓ เครื่องยนต์ไฟฟ้า หรือมอเตอร์

ศูนย์ที่ ๔ หม้อแปลง หรือทรานส์ฟอร์มเมอร์

ศูนย์ที่ ๕ วิธีตรวจชั่วแม่เหล็กที่เกิดขึ้นจากการผ่านกระแสไฟฟ้าไปที่แท่ง
เหล็กอ่อน

หน่วยที่ ๒ เรื่อง แสง แบ่งเป็น ๕ ศูนย์ คือ

ศูนย์ที่ ๑ ลักษณะของแสงเมื่อผ่านเลนส์นูนและเลนส์เว้า

ศูนย์ที่ ๒ ภาพที่เกิดจากเลนส์นูน

ศูนย์ที่ ๓ สมบัติของแว่นขยาย

ศูนย์ที่ ๔ ส่วนประกอบและการทำงานของนัยน์ตา

ศูนย์ที่ ๕ สายตาสั้น สายตายาว และการแก้ไข

๕. สร้างแบบทดสอบของบทเรียนแต่ละหน่วย ๆ ละ ๓๐ ข้อ แล้วนำไปทดสอบ
กับกลุ่มตัวอย่างในข้อ ๑ การตรวจกระดาษคำตอบ ข้อตอบถูกได้ ๑ คะแนน ข้อตอบผิด
หรือเว้นไว้ได้ ๐ คะแนน เพื่อหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละหน่วย
โดยใช้สูตรของ Kuder Richardson ¹ ดังนี้

๑ ยุกิน พิพิธกุล, "การสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา", แผนกวิชา
มัธยมศึกษา, คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, หน้า ๑๔๑

$$t_{tt} = \frac{n(S.D)^2 - \bar{x}(n-\bar{x})}{(S.D)^2(n-1)}$$

t_{tt} = ความเชื่อมั่นของข้อสอบ

n = จำนวนข้อของข้อสอบ

$S.D$ = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

\bar{x} = ค่ากลางเลขคณิตของคะแนนทดสอบของกลุ่มนั้น

\bar{X} = $\frac{\text{ผลรวมของคะแนนของนักเรียนทั้งหมด}}{\text{จำนวนนักเรียน}}$

$$S.D = \frac{X - Y}{\frac{N}{2}}$$

X = ผลรวมของคะแนนของนักเรียนกลุ่มสูงจำนวน $\frac{N}{2}$ ของนักเรียนทั้งหมด

Y = ผลรวมของคะแนนของนักเรียนกลุ่มต่ำจำนวน $\frac{N}{2}$ ของนักเรียนทั้งหมด

N = จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ค่า t_{tt} จะต้องมีน้อยกว่า $.60$ ($t_{tt} > .60$) แบบทดสอบชุดนั้นจึงจะ
ใช้ได้ (ดูวิธีการคำนวณในภาคผนวก ข)

๖. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบบทเรียนทั้ง ๒ หน่วย มาวิเคราะห์เพื่อพิจารณา
ระดับความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (L) ของแบบทดสอบแต่ละข้อโดยใช้วิธี
วิเคราะห์แบบตัด ๒๗ § ๒

ค่า p ที่ได้จะต้องอยู่ระหว่าง $.๒๐ - .๘๐$ และค่า L จะต้องได้ตั้งแต่ $.๒๐$
ขึ้นไป แบบทดสอบแต่ละข้อจึงจะใช้ได้ (ดูวิธีการคำนวณในภาคผนวก ข)

บุษปิ่น พิพิชกุล , เรื่องเดียวกัน , หน้า ๑๘๗ .

๓. ปรับปรุงข้อทดสอบที่มีค่า p และ N ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ในข้อ ๒ แล้วนำไปทดสอบอีกครั้ง

๔. นำชุดการสอนที่สร้างขึ้นมากลอง ดังนี้

๔.๑ การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง นำชุดการสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ๔ คน โดยปฏิบัติดังนี้

๔.๑.๑ ชี้แจงให้นักศึกษาเข้าใจวัตถุประสงค์การทดลองชั้นนี้ และขอให้นักศึกษาทำเครื่องหมายตรงที่สงสัยไม่เข้าใจ

๔.๑.๒ ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดพื้นฐานความรู้เดิมของนักศึกษา

๔.๑.๓ ปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่มในแต่ละศูนย์จนครบ ๑ หน่วย เพื่อจับเวลาที่ใช้ในแต่ละศูนย์ และเพื่อค้นหาปัญหาการปฏิบัติกิจกรรม

๔.๑.๔ ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดคะแนนความก้าวหน้า

๔.๒ การทดลองแบบกลุ่ม นำชุดการสอนที่ปรับปรุงแล้วจากข้อ ๔.๑ มาทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ๔ คน โดยปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ ๔.๑ เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

๔.๓ การทดลองภาคสนาม นำชุดการสอนที่แก้ไขจากข้อ ๔.๒ ไปใช้กับประชากรกลุ่มทดลองโดยดำเนินการตามข้อ ๔.๑

๕. นำบทเรียนที่สร้างขึ้นทั้ง ๒ หน่วย ไปใช้กับกลุ่มควบคุม โดยดำเนินการตามลำดับดังนี้

๕.๑ ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียนแต่ละหน่วยใช้เวลาหน่วยละประมาณ ๒๐ นาที

๕.๒ ครูสอนบทเรียนดังกล่าวโดยวิธีสาธิต

๕.๑ ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละหน่วย โดยใช้เวลาน้อยกว่า
๒๐ นาที

๑๐. ทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างของมัธยิมเลขคณิตของคะแนน
ทั้งสองหน่วย ระหว่างตัวอย่างประชากร ๒ กลุ่ม โดยใช้สูตร ^๓

$$Z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sigma(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}$$

Z = ค่าความแตกต่างของมัธยิมเลขคณิต

\bar{X}_1 = ค่ามัธยิมเลขคณิตของคะแนนกลุ่มทดลอง

\bar{X}_2 = ค่ามัธยิมเลขคณิตของคะแนนกลุ่มควบคุม

$\sigma(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)$ = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

การคำนวณค่ามัธยิมเลขคณิต ใช้สูตร ^๔

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

\bar{X} = ค่ามัธยิมเลขคณิต

$\sum fx$ = ผลบวกของผลคูณระหว่างคะแนนกับความถี่ของคะแนน
แต่ละชั้น

N = จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

^๓ ประคอง กรวรรณสุต, "สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู" (พิมพ์ครั้งที่ ๓, พระนคร: ไทยวัฒนาพานิช, ๒๕๑๕), หน้า ๘๗.

^๔ ประคอง กรวรรณสุต เรื่องเดียวกัน, หน้า ๘๐.

สูตรความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ^๕

$$\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2}}$$

σ_1 = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนกลุ่มทดลอง

σ_2 = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนกลุ่มควบคุม

N_1 = จำนวนนักเรียนกลุ่มทดลอง

N_2 = จำนวนนักเรียนกลุ่มควบคุม

การคำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานใช้สูตร ^๖

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N} - \left[\frac{\sum fx}{N}\right]^2}$$

σ = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum fx$ = ผลบวกของผลคูณระหว่างคะแนนกับความถี่ของคะแนนแต่ละชั้น

$\sum fx^2$ = ผลบวกของผลคูณระหว่างคะแนนกำลังสองกับความถี่ของคะแนนแต่ละชั้น

N = จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร

^๕ ประคอง กรรณสูต เรื่องเดียวกัน, หน้า ๔๔.

^๖ ประคอง กรรณสูต เรื่องเดียวกัน, หน้า ๕๖.