

วิธีดำเนินงาน

การวิจัยเรื่องนี้ได้แบ่งลำดับขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

๑. การเตรียมเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลอง
๒. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลอง
๓. การวิเคราะห์ข้อมูล

๑. การเตรียมเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลอง ทำดังนี้

๑.๑ กำหนดปัญหา ความมุ่งหมาย สมมุติฐาน ขอบเขต และนิยามของคำที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการศึกษาชั้นมูลฐานของเรื่องที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนประโยชน์ ซึ่งคาดว่าจะได้รับจากการวิจัยครั้งนี้ ดังได้รายงานไว้แล้วในบทที่ ๑ และ ๒

๑.๒ ติดต่อโรงเรียนและครูใหญ่ เพื่อขอความช่วยเหลือ ร่วมมือในการให้ยืมกลุ่มตัวอย่างประชากรที่จะใช้ในการทดลองสำหรับการวิจัยครั้งนี้

๑.๓ เลือกตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๑๓ จำนวน ๖๒ คน ของโรงเรียนบุพราขวิทวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นโรงเรียนมัธยมแบบประสมของกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งนักเรียนทุกคนในโรงเรียนนี้ได้ศึกษาโดยใช้หลักสูตรของโรงเรียนมัธยมแบบประสมโดยเฉพาะ ทางโรงเรียนให้เด็กนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ทุกคน เรียนวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ ธุรกิจศิลป์ และเกษตรกรรมศิลป์ เพื่อเป็นการสำรวจความสนใจของนักเรียนเป็นรายบุคคล ทั้งนี้เพื่อจะได้แนะแนวทางการเรียนตามสาขาวิชาที่นักเรียนสนใจและมีความถนัด เมื่อเลื่อนชั้นขึ้นไปเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ และ ๓ ผู้วิจัยได้แบ่งตัวอย่างประชากรจำนวน ๖๒ คน ออกเป็น ๒ กลุ่มๆละ ๓๑ คน ตัวอย่างประชากรทั้ง ๒ กลุ่ม เป็นผู้ที่ยังไม่เคยเลือกเรียนวิชาอุตสาหกรรมศิลป์ในสาขาวิชาช่างโลหะมาก่อนเลย

ในการแบ่งกลุ่มตัวอย่างประชากร คำเนื่งการดังนี้

๑.๓.๑ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ จากชั้นเรียน ๘ ห้องเรียน คัดเลือก

ตัวอย่างประชากรจากผลการสอบวิชา อุตสาหกรรมศิลป์ของการสอบกลางปีการศึกษา ๒๕๑๗ โดย

- คัดเลือกนักเรียนที่สอบได้คะแนนอันดับ ก จำนวน ๑๐ คน
- คัดเลือกนักเรียนที่สอบได้คะแนนอันดับ ข จำนวน ๑๘ คน
- คัดเลือกนักเรียนที่สอบได้คะแนนอันดับ ค จำนวน ๒๔ คน
- คัดเลือกนักเรียนที่สอบได้คะแนนอันดับ ง จำนวน ๑๐ คน

แล้วแบ่งตัวอย่างประชากรที่ได้รับคะแนนอันดับ ก, ข, ค และ ง ออกเป็น ๒ กลุ่มๆ ละ เท่าๆกัน ดังนั้น ตัวอย่างประชากรกลุ่มทดลองมีผู้ได้คะแนนอันดับ ก ๕ คน คะแนนอันดับ ข ๙ คน คะแนนอันดับ ค ๑๒ คน และคะแนนอันดับ ง จำนวน ๕ คน นอกนั้นเป็นกลุ่มควบคุม มีจำนวนผู้ได้รับคะแนนอันดับ ก, ข, ค และ ง เท่ากับกลุ่มทดลอง

๑.๓.๒ เพื่อความแน่นอนว่า การแบ่งกลุ่มตามชั้นแรก ได้ตัวอย่างประชากรที่มีพื้น ความรู้ทางช่างเท่าเทียมกัน ตามอันดับคะแนนของตัวอย่างประชากรที่แบ่งออกเป็น ๒ กลุ่ม หรือไม่เพียงใด ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบพื้นฐานความรู้ทางช่างทั่วไป ไปทดสอบตัวอย่างประชากร เพื่อใช้คะแนนที่ได้เป็นเกณฑ์ในการจับคู่ แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงตาม เนื้อหา ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับวิชาช่างทั่วไป โดยให้ครูวิชาช่างทั่วไปตรวจสอบเนื้อหาของ ข้อทดสอบ และผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบ ไปทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ ของโรงเรียน สามเสนวิทยาลัย เพื่อนำผลการสอบไปวิเคราะห์หา ข้อสอบมีความเที่ยงและระดับความยาก ของคำถาม ในการทดสอบความเข้าใจเกี่ยวกับบทเรียนตามวิธีวิเคราะห์หั่น

๑.๓.๓ นำคะแนนจากการทดสอบพื้นฐานความรู้ทางช่างทั่วไปของตัวอย่างประชากรที่เท่ากันหรือใกล้เคียงกันมาเป็นแนวทางในการจับคู่ ผลปรากฏว่า กลุ่มทั้งสองมีพื้นฐานความรู้ทางช่างทั่วไปเท่าเทียมกัน สอดคล้องกับการแบ่งกลุ่มตัวอย่างประชากรในชั้นแรก

จึงเชื่อมั่นว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ต่างก็มีความสามารถและพื้นฐานความรู้ทางช่างทั่วไปเท่าเทียมกัน และได้นักเรียนตัวอย่างประชากรมารวม ๓๑ คน

๑.๔ การสร้างเครื่องมือในการทดลอง

๑.๔.๑ ศึกษาคุณสมบัติ ชนิด และวิธีการใช้เครื่องช่วยสอน เพื่อนำมาใช้ประกอบในการวิจัย

๑.๔.๒ สร้างโปรแกรมการสอนเรื่อง การใช้เครื่องกลึง ตอน ส่วนประกอบของเครื่องกลึง โดยดำเนินการตามวิธีการสร้างโปรแกรมการสอนที่ผู้วิจัยได้ศึกษา ค้นคว้า ดังได้รายงานไว้ในบทที่ ๒ และได้ทำการทดสอบตามลำดับขั้น คือ

ขั้นที่ ๑ การทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

ขั้นที่ ๒ การทดสอบเป็นกลุ่มเล็ก

ขั้นที่ ๓ การทดสอบภาคสนาม

โดยทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย จำนวน ๓๖ คน ซึ่งนักเรียนจำนวนนี้ ไม่ใช่ตัวอย่างประชากรจริง

โปรแกรมการสอนที่สร้างขึ้นนี้ ได้ทำการแก้ไขและทดสอบจนมีลักษณะเป็น ๕๐/๕๐ มาตรฐานแล้ว ซึ่งได้ทำการพิจารณาให้มีลักษณะเป็น ๕๐/๕๐ มาตรฐาน ดังนี้

ก. ๕๐ ตัวแรก เป็นคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้ง ๓๖ คน ที่ทำโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง คิดเป็นร้อยละเฉลี่ย ๕๑.๒ จึงถือได้ว่า โปรแกรมการสอนนี้ถึงเกณฑ์

ข. ๕๐ ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละ ๕๐ ของนักเรียนทั้งหมด ทำข้อสอบแต่ละข้อได้ถูกต้อง และทุกข้อของโปรแกรมนี้

Handwritten note: *Handwritten*

ข้อสอบมีทั้งหมด ๑๖ ข้อ วิชาทดสอบนักเรียน ๓๖ คน ข้อสอบแต่ละข้อจะต้องมีนักเรียนทำถูกอย่างน้อย ๓๓ คน หรือมากกว่า ข้อสอบที่นักเรียนทำผิดบางข้อ ก็มีผู้ทำผิดไม่เกิน ๓ คน ถ้าข้อใดมีนักเรียนทำผิดเกินกว่า ๓ คน ก็ไต่แก้ไขข้อนั้นๆ เสียใหม่ แล้วทำการทดสอบบทเรียนอีก จนแน่ใจว่า คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งกลุ่มเป็นอย่างน้อยที่สุดร้อยละ ๕๐ และไม่มีคนทำผิดในข้อหนึ่งๆ เกินกว่าร้อยละ ๑๐ แล้ว จึงสรุปได้ว่า โปรแกรมการสอนนี้ ได้มาตรฐาน ๕๐/๕๐ แล้ว และสามารถนำไปใช้ได้

๑.๔.๓ นำโปรแกรมการสอนที่ได้มาตรฐาน ๕๐/๕๐ ดังกล่าวแล้วมาเป็นแนวทางในการถ่ายทอดสไลด์ชุด สไลด์จำนวน ๒๕ เฟรม

๑.๕ สร้างแบบทดสอบ

แบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัยนี้ มี

๑.๕.๑ แบบทดสอบพื้นฐานความรู้ทางช่างทั่วไป เพื่อใช้วัดความรู้พื้นฐานของตัวอย่างประชากรและนำคะแนนมาเป็นแนวทาง ในการแบ่งกลุ่มเป็น ๒ กลุ่มซึ่งมีความสามารถทางช่างเท่ากันเป็นคู่ๆ ดังกล่าวแล้วข้างต้น

๑.๕.๒ แบบทดสอบก่อนมีการ เรียนกับโปรแกรมสไลด์ และจากครู ในเรื่อง ส่วนประกอบของเครื่องกลึง

๑.๕.๓ แบบทดสอบความเข้าใจหลังจากศึกษาจากโปรแกรมสไลด์และจากครูอธิบายแล้ว แบบทดสอบชุดนี้มีลักษณะเป็นฟอร์มขนานกับแบบทดสอบที่ใช้ในข้อ ๑.๕.๒

๑.๕.๔ แบบทดสอบความจำ ใจหลังจากศึกษาไปแล้วเป็นเวลา ๒ สัปดาห์ และแบบทดสอบชุดนี้ก็มีลักษณะเป็นฟอร์มขนานกับแบบทดสอบที่ใช้ในข้อ ๑.๕.๓

แบบทดสอบเหล่านี้ ได้รับการปรับปรุงข้อสอบโดยการวิเคราะห์ข้อ ๒ เมื่อนักเรียน ทำข้อสอบแล้ว นำคะแนนที่ได้มาหาค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของข้อสอบ โดยใช้สูตร คูเคอร์ ริชาร์ดสัน ๒๑^๓ ได้ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงเป็น .๕๕ , .๖๑ , .๖๔ สำหรับ แบบทดสอบก่อนการเรียน หลังเรียนทันทีและหลังเรียนแล้ว ๒ สัปดาห์ ตามลำดับ (ดูการคำนวณ ในภาคผนวก) แสดงว่า เป็นแบบทดสอบที่มีความเที่ยงพอสมควร

๑.๕.๕ แบบทดสอบความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนจากโปรแกรมสไลด์

ได้นำแบบทดสอบ ๑.๕.๑ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โรงเรียน สามเสนวิทยาลัย ปีการศึกษา ๒๕๑๗ และ ๑.๕.๒, ๑.๕.๓, ๑.๕.๔ ทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย ปีการศึกษา ๒๕๑๗ ก่อนที่จะนำมาใช้กับ ตัวอย่างประชากร

๒. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลอง

๒.๑ การทดลอง

๒.๑.๑ สำหรับกลุ่มทดลอง ผู้วิจัยได้ตั้งเครื่องฉายไวในห้องสมุด ซึ่งสามารถฉายสไลด์ได้ และผู้วิจัยได้เป็นผู้ใช้เครื่องมือ เครื่องอุปกรณ์ตลอดการทดลอง ทั้งนี้เนื่องจากไม่มีเวลาพอที่จะฝึกอบรมตัวอย่างประชากรให้รู้จักวิธีใช้เครื่องมือได้ทุกคน * แล้วให้ตัวอย่างประชากรเข้าเรียนเป็นรายบุคคล ซึ่งใช้เวลาประมาณคนละ ๑ ชั่วโมง ให้ ผู้เรียนดูก็ได้ตามความต้องการ

๒.๑.๒ สำหรับกลุ่มควบคุม ผู้วิจัยได้รับความช่วยเหลือจาก อาจารย์บัณฑิต ทองกร อาจารย์แผนกวิชาช่างโลหะ โรงเรียนยุพราชวิทยาลัยเป็นผู้ทำการสอน ตามเนื้อหาที่มีอยู่ในโปรแกรมสไลด์ โดยการบรรยายในชั้นเรียนตามปกติและใช้เครื่องกลึง จริงเป็นอุปกรณ์การสอน

การทดลองใช้เวลา ๓ วันติดต่อกัน จึงครบตามจำนวนตัวอย่างประชากร ที่เตรียมไว้

^๓Henry E. Garrett, op. cit., pp. 219-225.

^๓Norman E. Gronlund, Constructing Achievement Tests, (Englewood, Cliffs, N.J. : Prentice-Hall, 1968) pp.95-97.

๒.๒ การสอบ

เมื่อตัวอย่างประชากรใด ในทั้งสองกลุ่มที่จะเข้าเรียน ก่อนการเรียน ให้ทำการทดสอบเสียก่อน เพื่อนำคะแนนไปเปรียบเทียบกับ การทดสอบหลังการเรียนแล้ว ว่า ตัวอย่างประชากรมีพัฒนาการขึ้นมากน้อยเพียงใด หรือไม่

อีก ๒ สัปดาห์ต่อมา ได้ทำการทดสอบอีกครั้งหนึ่ง โดยใช้ข้อสอบลักษณะ เป็นฟอร์มชนวนกับชุดเดิม เพื่อวัดความเข้าใจ ความคงทนในการจดจำเนื้อหาของบทเรียน ของตัวอย่างประชากร สำหรับแบบสอบถามความคิดเห็นของตัวอย่างประชากรที่เรียนจาก ชุดโปรแกรมสไลด์ ได้แจกจ่ายให้กลุ่มทดลองทำ ภายหลังกการทดสอบครั้งสุดท้าย

๒.๓ การตรวจแบบทดสอบ

ผู้วิจัย เป็นผู้ตรวจแบบทดสอบทั้งหมด โดยกำหนดให้แบบทดสอบแต่ละชุด มีคะแนนเต็ม ๒๕ คะแนน

๓. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำคะแนนจากข้อมูลที่ได้นำวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลการทดลองระหว่าง ค่าเฉลี่ยของสิ่งต่อไปนี้

- ๓.๑ ผลการสอบก่อนและหลังการเรียนของ
 - ๓.๑.๑ กลุ่มทดลอง
 - ๓.๑.๒ กลุ่มควบคุม
- ๓.๒ ผลการสอบหลังการเรียนจากโปรแกรมสไลด์และจากครูทันที
- ๓.๓ ผลการสอบหลังการเรียนจากโปรแกรมสไลด์และจากครูแล้ว ๒ สัปดาห์
- ๓.๔ ผลการสอบหลังเรียนจบแล้วทันทีกับผลการสอบหลังการเรียนแล้ว ๒ สัปดาห์

ของ

๓.๔.๑ กลุ่มทดลอง

๓.๔.๒ กลุ่มควบคุม

โดยการทดสอบค่า t ซึ่งมีสูตรในการคำนวณ ดังนี้ ^๔

$$t = \frac{d}{\sqrt{\bar{d}}}$$

ในที่นี้ \bar{d} คือ ค่าเฉลี่ยของผลต่างของนักเรียนที่เป็นคู่กัน ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

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

$\sqrt{\bar{d}}$ คือ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างของคะแนนซึ่งได้มาจาก

$$\text{สูตร } \sqrt{\bar{d}} = \frac{\text{S.D. } d}{\sqrt{N-1}}$$

S.D. d คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างของคะแนนนักเรียนที่เป็นคู่กัน หาได้จากสูตร

$$\text{S.D. } d = \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2}$$

$\sum d$ คือ ผลรวมของผลต่างของคะแนนระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

N คือ จำนวนตัวอย่างประชากรของแต่ละกลุ่ม

^๔ ประคอง วรรณสุต, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู, (พระนคร : ไทยวัฒนาพานิช, ๒๕๑๓), พิมพ์ครั้งที่ ๓, หน้า ๔๘.