

บทที่ ๓

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สาม ในเขตกรุงเทพมหานคร ปีชั้นตอนในการดำเนินการครั้งนี้.

การเลือกกลุ่มตัวอย่างประชากร

กลุ่มตัวอย่างประชากร คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ (ม.๓) ปีการศึกษา ๒๕๒๓ จำนวน ๓๖๐ คน ซึ่งสุ่มจากโรงเรียนรัฐบาลในเขตกรุงเทพมหานคร สังกัด กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

การสุ่มตัวอย่างประชากร เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีที่สุด ผู้วิจัย ได้ดำเนินการดังนี้

ขั้นแรก สสำรวจรายชื่อโรงเรียน แล้วจำแนกออกเป็นโรงเรียนชาย - หญิง และสหศึกษา ปรากฏว่ามีโรงเรียนชาย ๑๔ โรงเรียน โรงเรียนหญิง ๑๑ โรงเรียน โรงเรียนสหศึกษา ๕๓ โรงเรียน

ขั้นที่สอง สุ่มตัวอย่างโรงเรียนแต่ละประเภทแบบง่าย (Simple Random Sampling) ประเภทละ ๓ โรงเรียน รวม ๕ โรงเรียนแล้วจึงสุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ (ม.๓) โรงเรียนละประมาณ ๔๐ คน โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) รวม ๓๖๐ คน ผลการสุ่มแสดงในตารางที่ ๑

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี ๒ ชุด คือ

๑. แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๒. แบบทดสอบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น

ตารางที่ ๑ รายชื่อโรงเรียน และจำนวนนักเรียนที่ใช้ในการวิจัย

ประเภทโรงเรียน	รายชื่อโรงเรียน	จำนวนนักเรียน		รวม
		ชาย	หญิง	
โรงเรียนชาย	โรงเรียนไครมิตร์วิทยาลัย	๓๕	—	๓๕
	โรงเรียนวัดสุทธิวราราม	๔๑	—	๔๑
	โรงเรียนวัดสระเกษ	๓๕	—	๓๕
โรงเรียนหญิง	โรงเรียนสายน้ำผึ้ง	—	๔๑	๔๑
	โรงเรียนสายปัญญา	—	๔๑	๔๑
	โรงเรียนสตรีวัฑระฆัง	—	๔๑	๔๑
โรงเรียนสหศึกษา	โรงเรียนพุทธนุชชาวิทยาาคม	๓๐	๖	๓๖
	โรงเรียนยานนาเวศวิทยาาคม	๒๖	๑๕	๔๑
	โรงเรียนสตรีวิทยา ๒	๑๖	๒๕	๔๑
รวม		๑๕๑	๑๖๕	๓๑๖

ในการสร้างแบบทดสอบวัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

ขั้นแรก ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากแบบเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นปีที่ ๑, ๒, ๓ คู่มือครู เอกสารประกอบการสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ขั้นที่สอง ศึกษาเนื้อหาวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เช่น วารสารวิทยาศาสตร์ ชัยพฤกษ์วิทยาศาสตร์ เป็นต้น

ขั้นที่สาม ศึกษาวิธีการวัดความสนใจจากหนังสือจิตวิทยา หนังสือจิตวิทยาการศึกษา หนังสือการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ และวารสาร (Journal) ต่างๆ พบว่าวิธีหนึ่งที่ใช้วัดความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้คือการสร้างแบบทดสอบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ (Science Interest Inventory)

ขั้นที่สี่ ศึกษาแนวการสำรวจแบบทดสอบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของ โรเบิร์ต ซี แครก^๑ (Robert C. Craig), เฮอเบิร์ต เจ วอลเบิร์ต^๒ (Herbert J. Walbert), เรย์ สกินเนอร์ เจอร์ และโรเบิร์ต เอส บาร์ซิคอฟสกี^๓ (Ray Skinner, JR. and Robert S. Barcikowski), แบบวัดความสนใจของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ค่านักวิทยาศาสตร์) และแบบวัดความสนใจวิชาชีววิทยา ของ ชูศรี พรรณเชษฐ์^๔ พบว่าการสร้างแบบทดสอบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ คือ การสร้างข้อความต่างๆ ที่อยู่ในรูปของกิจกรรมต่างๆที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ แล้วให้นักเรียนตอบว่า สนใจหรือชอบทำตามข้อความเหล่านั้น หรือคิดที่จะทำตามข้อความเหล่านั้นหรือไม่เพียงใด ตัวอย่างข้อความได้แก่

- ก. อ่านหนังสือวิทยาศาสตร์
- ข. ชมภาพยนตร์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
- ค. ชักถามปัญหาต่างๆในชั่วโมงวิทยาศาสตร์เสมอ
- ง. สนทนากับเพื่อนๆเกี่ยวกับเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์
- จ. เก็บสะสมแมลง ดอกไม้ หรือรูปสัตว์ต่างๆ ฯลฯ

จากข้อความต่างๆเหล่านี้ ผู้วิจัยได้นำมาเป็นหลักในการสร้างแบบทดสอบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดคณภูมิสำหรับใช้เป็นหลักในการสร้างแบบทดสอบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า นักเรียนที่ชอบทำหรือคิดที่จะทำตามข้อความต่างๆที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ จะเป็นผู้ที่มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ส่วนนักเรียนที่ไม่ชอบทำหรือไม่เคยคิดที่จะทำตามข้อความต่างๆที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ จะเป็นผู้ที่ไม่มีความสนใจ

^๑ Robert C. Craig, "The Science Interest of.....," 374.

^๒ Herbert J. Walbert, "Dimention of Scientific.....", 112.

^๓ Ray Skinner JR., and Robert S. Barcikowski, "Measuring Specific Interest.....", 156-158.

^๔ ชูศรี พรรณเชษฐ์, "ความสนใจวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย", (วิทยานิพนธ์ปริญาเอกมหาบัณฑิต แผนกวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๘), หน้า ๔๔ - ๕๒.

ทางวิทยาศาสตร์ ข้อความต่างๆที่สร้างขึ้นมี ๓๕ ข้อความ เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale)

การหาความตรง (Validity) ของแบบทดสอบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยใช้เกณฑ์การตัดสินของผู้ทรงคุณวุฒิ ๕ ท่าน การเลือกผู้ทรงคุณวุฒิผู้วิจัยเลือกโดยคำนึงถึงพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และความเข้าใจเรื่องการวัดความสนใจของผู้ทรงคุณวุฒิ ข้อความใดที่มีผู้ทรงคุณวุฒิตั้งแต่ ๔ ท่านขึ้นไป หรือ ๘๘% ของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมดยอมรับว่าใช้ได้ ผู้วิจัยได้เก็บไว้ในแบบวัดความสนใจต่อไป ส่วนข้อความใดที่ผู้ทรงคุณภูมิน้อยกว่า ๔ ท่านยอมรับ ผู้วิจัยก็ตัดทิ้งไป

การหาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ (ม.๓) โรงเรียนหลวง จำนวน ๔๐ คน แล้วคำนวณหาค่าความเที่ยงแบบแบ่งครึ่ง (Split - Half Method) โดยนำคะแนนจากข้อสอบที่แบ่งครึ่ง ข้อคู่ ข้อคี่ มาหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยใช้สูตรเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) แล้วนำค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้นี้มาหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของข้อสอบทั้งหมด โดยใช้สูตร Spearman Brown Prophecy Formula ถ้าแบบทดสอบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงสูงพอสมควร คือตั้งแต่ ๐.๘ ขึ้นไป ผู้วิจัยจึงจะใช้เป็นแบบทดสอบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ในการวิจัยครั้งนี้ต่อไป แต่ถ้าค่าความเที่ยงต่ำ ก็จะปรับปรุงข้อความในแบบทดสอบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ใหม่ จนได้ค่าสูงเป็นที่น่าพอใจ

Henry Edward Garrett, Statistical in Psychology and Education.

5th ed. (New York : Longmans, Green and Co., 1958) : p. 339.

การเก็บรวบรวมข้อมูล

นำจดหมายแนะนำตัวจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ไปติดต่อกับอาจารย์ใหญ่ และผู้อำนวยการโรงเรียนต่างๆที่จะทำการวิจัย เพื่อขออนุญาตใช้แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ไปทดสอบนักเรียน ซึ่งแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มี ๔๕ ข้อ ใช้เวลา ๖๐ นาที แบบทดสอบความสนใจทางวิทยาศาสตร์มี ๓๕ ข้อ ใช้เวลา ๓๐ นาที และใ้บันทึก วัน เวลาที่จะทำการทดสอบ หลังจากนั้นได้นำแบบทดสอบดังกล่าวไปทดสอบนักเรียน ตามวันและเวลาที่นัดหมายไว้ ซึ่งเริ่มตั้งแต่วันที่ ๒๖ ธันวาคม ๒๕๒๓ ถึงวันที่ ๑๓ มกราคม ๒๕๒๔คือ

โรงเรียนพุทธบูชาวิทยาคม	๒๖	ธ.ค.	๒๓
โรงเรียนวัดสุทธิวาราม	๕	ม.ค.	๒๔
โรงเรียนไตรมิตรวิทยาลัย	๖	ม.ค.	๒๔
โรงเรียนสายปัญญา	๖	ม.ค.	๒๔
โรงเรียนสตรีวิฑูระรัง	๗	ม.ค.	๒๔
โรงเรียนสายน้ำผึ้ง	๘	ม.ค.	๒๔
โรงเรียนสตรีวิทยา ๒	๘	ม.ค.	๒๔
โรงเรียนวัดสระเกษ	๘	ม.ค.	๒๔
โรงเรียนยานนาวาเวชวิทยาคม	๑๓	ม.ค.	๒๔

วิธีทดสอบ ผู้วิจัยแนะนำตัวพร้อมทั้งชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจวิธีการทำแบบทดสอบ โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ก่อน ใช้เวลา ๓๐ นาที แล้วจึงให้ทำแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ใช้เวลา ๖๐ นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

๑. การให้คะแนน

แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นแบบ Multiple Choice มี ๕ ตัวเลือกให้คะแนนดังนี้

ข้อที่ตอบถูกให้ ๑ คะแนน

ข้อที่ตอบผิดให้ ๐ คะแนน

ทั้งหมดมี ๔๕ ข้อ รวมคะแนนเต็ม ๔๕ คะแนน

แบบทดสอบความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ให้คะแนนตามระดับความสนใจมากน้อย

(Rating Scale) ดังนี้

ถ้าตอบว่าสนใจมากที่สุด ให้ ๕ คะแนน

ถ้าตอบว่าสนใจมาก ให้ ๔ คะแนน

ถ้าตอบว่าสนใจปานกลางให้ ๓ คะแนน

ถ้าตอบว่าสนใจน้อย ให้ ๒ คะแนน

ถ้าตอบว่าไม่สนใจ ให้ ๑ คะแนน

ทั้งหมดมี ๗๕ ข้อ รวมคะแนน ๓๗๕ คะแนน

โดยกำหนดความหมายของช่วงระดับค่าเฉลี่ยความสนใจทางวิทยาศาสตร์ดังนี้

ถ้าค่าเฉลี่ยของคะแนนความสนใจทางวิทยาศาสตร์ มีค่าระหว่าง

๔.๕๑ - ๕.๐๐ หมายถึง มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์มากที่สุด

๓.๕๑ - ๔.๕๐ หมายถึง มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์มาก

๒.๕๑ - ๓.๕๐ หมายถึง มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์ปานกลาง

๑.๕๑ - ๒.๕๐ หมายถึง มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์น้อย

๐.๕๑ - ๑.๕๐ หมายถึง ไม่มีความสนใจทางวิทยาศาสตร์เลย

๒. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลทั้งหมดที่ได้มาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และคะแนนความสนใจทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน^๑ (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient) คือ

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

^๑George A. Ferguson, Statistical Analysis in Psychology and Education, 4th ed. (Tokyo, Japan : McGraw - Hill Kogakusha, 1976), p. 107.

เมื่อ r_{xy}	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสนใจทางวิทยาศาสตร์
X	แทน	คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคน
Y	แทน	คะแนนความสนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคน
N	แทน	จำนวนนักเรียน
ΣX	แทน	ผลรวมของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ ๑)
ΣY	แทน	ผลรวมของคะแนนความสนใจทางวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ ๒)
ΣXY	แทน	ผลรวมของผลคูณของคะแนนชุดที่ ๑ และชุดที่ ๒
ΣX^2	แทน	ผลรวมกำลังสองของคะแนนชุดที่ ๑
ΣY^2	แทน	ผลรวมกำลังสองของคะแนนชุดที่ ๒

จากนั้นทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยการทดสอบค่าที (t - test) โดยใช้สูตร^๑

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

เมื่อ t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
r	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
N	แทน	จำนวนคน

^๑ Ibid. , p. 183.