

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย (Descriptive Research) มุ่งศึกษาและรวบรวมทรรศนะของผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ไทย ต่อการจกัประสภการณ์ในการศึกษาภาคบังคับ พุทธศักราช 2534 โดยการวิจัยแบบเทคนิคเดลฟาย (Delphi Techniques) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

1. ศึกษาค้นคว้าแนวคิด ทฤษฎีพื้นฐาน ขอบเขต และรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับเนื้อหาสาระทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กับชีวิตประจำวัน จากเอกสาร วารสาร หนังสือ วิทยานิพนธ์ และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษางานวิจัยพื้นฐาน เรื่อง ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อคุณภาพการประถมศึกษา ในปี พ.ศ. 2534 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการ การศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพการประถมศึกษา พ.ศ. 2525 - 2534 ของสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ พื้นฐานทางเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และการปกครอง ในปัจจุบันและในอนาคต คุณลักษณะบางประการของการดำรงชีวิตของคนไทย คุณลักษณะของนักเรียนที่จบระดับประถมศึกษาในอนาคต

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเครื่องมือของการวิจัยตามเทคนิค เดลฟาย ซึ่งเป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามกระบวนการเป็นขั้นตอนดังนี้

1. แบบสอบถามรอบที่ 1 ผู้วิจัยนำข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากการศึกษามากำหนดกรอบ (Frame) ในการถาม ซึ่งในการถามจะถามทั้งในสภาพปัจจุบันและแนวโน้มในปี พ.ศ.2534 โดยแบ่งออกเป็นด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ความสำคัญและอิทธิพลของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีต่อการพัฒนาประเทศในด้านการพัฒนาคน การพัฒนาสังคม การพัฒนา เศรษฐกิจ และการพัฒนาการศึกษา
2. การจัดเนื้อหาสาระทางค่านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการศึกษาภาคบังคับ
3. การจัดการเรียนการสอนและการจัดกิจกรรมทางค่านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการศึกษาภาคบังคับ
4. ความสามารถของผู้ที่จบการศึกษาภาคบังคับของไทย ในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพและการดำเนินชีวิต
5. การจัดการศึกษาภาคบังคับของไทย

จากกรอบ (Frame) ที่ได้จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยนำมาสร้างแบบสอบถามปลายเปิด (Open - end Form) เกี่ยวกับทัศนคติของผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ไทย ต่อการจัดประสบการณ์ในการศึกษาภาคบังคับ พุทธศักราช 2534 จำนวน 5 ข้อ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากรตอบตามทัศนคติของแต่ละท่านอย่างเป็นอิสระ

2. แบบสอบถามรอบที่ 2 ผู้วิจัยรวบรวมทัศนคติที่ได้จากการตอบแบบสอบถามปลายเปิดในรอบแรกของผู้เชี่ยวชาญ นำมาสร้างเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับทัศนคติของผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ไทย ที่มีต่อการจัดประสบการณ์ในการศึกษาภาคบังคับ พุทธศักราช 2534 โดยใช้แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) จำนวน 100 ข้อ ให้ผู้เชี่ยวชาญที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากรชุดเดิมแต่ละคนตอบ โดยการให้น้ำหนักความเป็นไปได้ของคำถามแต่ละข้อ

3. แบบสอบถามรอบที่ 3 ผู้วิจัยนำคำตอบที่ได้รับจากกลุ่มตัวอย่างประชากรในการตอบแบบสอบถามรอบที่ 2 มาคำนวณหาค่ามัธยฐาน (Median) และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range) ของคำถามแต่ละข้อแล้วสร้างเป็นแบบสอบถามฉบับใหม่ที่ใช้ข้อความเดิม เพิ่มตำแหน่งของมัธยฐาน ช่วงของพิสัยระหว่างควอไทล์ และตำแหน่งที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนตอบในรอบที่ผ่านมาของแต่ละข้อความให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนทบทวนคำถามและคำตอบในรอบที่ 2 ของตน แล้วตอบกลับมาอีกครั้งหนึ่ง

ในการตอบแบบสอบถามนี้ ผู้เชี่ยวชาญที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากรแต่ละคนจะทราบว่า ตนมีความคิดเห็นแตกต่างหรือไม่แตกต่างไปจากความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดเพียงไร และจะได้พิจารณาว่าเห็นด้วยกับความสอดคล้องของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนอื่น ๆ หรือไม่ หากไม่เห็นด้วยก็ให้แสดงเหตุผลประกอบการยืนยันคำตอบเพิ่มเติมนอกพิสัยระหว่างควอไทล์นี้

นำคำตอบจากแบบสอบถามรอบที่ 3 มาคำนวณหาค่ามัธยฐาน (Median) ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ (Interquartile Range) และค่าฐานนิยม (Mode) ของคำถามแต่ละข้อแล้วแปลผลจากคำตอบในรอบนี้ สรุปลงเป็นพระคัมภีร์ของผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ไทยต่อการจัดประสบการณ์ในการศึกษาภาคบังคับ พุทธศักราช 2534

ตามปกติเทคนิคเคลฟายน์จะใช้แบบสอบถาม 4 รอบด้วยกัน แต่จากผลการวิจัยพบว่า คำตอบของผู้เชี่ยวชาญในรอบที่ 2 และรอบที่ 3 มีความแตกต่างกันอย่างมาก ผู้วิจัยจึงยุติการถามลงในรอบนี้

กลุ่มตัวอย่างประชากร

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างประชากรของการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย (Purposive Sampling) โดยเลือกผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ที่มีคุณสมบัติดังนี้

1. สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป
2. เป็นอาจารย์สอนทางสาขาวิทยาศาสตร์ และ/หรือสอนการศึกษาวิทยาศาสตร์ในระดับอุดมศึกษา หรือ
3. มีประสบการณ์ทางด้านวิทยาศาสตร์ไม่ต่ำกว่า 3 ปี หรือ
4. มีผลงานทางวิชาการเป็นที่ยอมรับในวงวิชาการ หรือ
5. เป็นผู้เชี่ยวชาญจากสาขาวิชาคณิตศาสตร์ต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผู้วิจัยเลือกผู้เชี่ยวชาญที่มีคุณสมบัติตามข้อ 1 - 4 จำนวน 5 คน ให้เป็นผู้เสนอชื่อผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีคนอื่น ๆ ตามเกณฑ์ในการเลือกผู้เชี่ยวชาญดังกล่าว โดยคำนึงถึงการกระจายตามหน่วยงานและลักษณะการทำงาน แล้วผู้วิจัยนำรายชื่อที่ได้รับการเสนอนั้นมาจัดเรียงลำดับจากผู้ที่ได้รับการเสนอชื่อด้วยความถี่มากไปหาน้อยตามลำดับ จนได้

รายชื่อของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 35 คน ผู้วิจัยทำหน้าที่ขอความร่วมมือในการแสดงทรรศนะจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แล้วคัดเลือกตามความสมัครใจและชี้แจงรายละเอียดด้วยตนเองว่า กลุ่มตัวอย่างประชากรต้องตอบแบบสอบถาม 4 รอบ ตามวิธีการเทคนิคเคลฟาย ผู้วิจัยได้รับความร่วมมือจากผู้เชี่ยวชาญที่สมัครใจในการตอบแบบสอบถาม จำนวน 22 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากรของการวิจัย โดยจำแนกตามหน่วยงาน ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงการจำแนกผู้เชี่ยวชาญตามหน่วยงาน

ผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงาน	จำนวน
1. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	4
2. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2
3. มหาวิทยาลัยมหิดล	1
4. มหาวิทยาลัยรามคำแหง	1
5. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร	5
6. กรมการฝึกหัดครู	3
7. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	4
8. ข้าราชการบำนาญ	2

โทมัส ที แมคมิลแลน (Thomas T. Macmillan) ได้ศึกษาและเสนอผลการวิจัยเกี่ยวกับจำนวนผู้เชี่ยวชาญในการวิจัยตามเทคนิคเคลฟายว่า ควรมีจำนวนเท่าไรจึงจะเหมาะสม พบว่า หากผู้เชี่ยวชาญมีจำนวนตั้งแต่ 17 คนขึ้นไป อัตราของความคลาดเคลื่อนจะน้อยมาก ดังนั้น ผู้เชี่ยวชาญจึงไม่ควรน้อยกว่า 17 คน (เกษม บุญอ่อน 2522 : 27 - 28) จากผลการศึกษาของ โทมัส ที แมคมิลแลน ผู้วิจัยจึงถือว่าจำนวนผู้เชี่ยวชาญ 22 คนเหมาะสมในการเป็นกลุ่มตัวอย่างประชากรของการวิจัยครั้งนี้

การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ด้วยตนเอง โดยใช้แบบสอบถามทั้งหมด 3 รอบ รอบแรกให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงทรรศนะต่อหัวข้อในแบบสอบถามปลายเปิดแล้ววิเคราะห์เนื้อเรื่อง (Content Analysis) จากคำตอบ

ผู้วิจัยนำคำตอบในรอบแรกมาสร้างเป็นแบบสอบถามรอบที่ 2 ในแบบมาตราส่วนประเมินค่า 6 สเตล

นำคำตอบในรอบที่ 2 มาวิเคราะห์หาค่ามัธยฐาน และพิสัยระหว่างควอไทล์ของคำถามแต่ละข้อ แล้วแสดงตำแหน่งของมัธยฐาน พิสัยระหว่างควอไทล์ และตำแหน่งที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนตอบในรอบที่ 2 ของแต่ละข้อความ แล้วนำแบบสอบถามนี้กลับไปถามในรอบที่ 3

จากคำตอบของแบบสอบถามในรอบที่ 3 ผู้วิจัยวิเคราะห์หาค่ามัธยฐาน ฐานนิยม ความแตกต่างระหว่างค่ามัธยฐานกับฐานนิยม และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ แล้วนำมาแปลผล

การแปลผลแบบสอบถามในรอบที่ 2 และรอบที่ 3 ใช้เกณฑ์ดังนี้

1. มัธยฐาน

จากแบบสอบถามมาตราส่วนประเมินค่า 6 สเตล ให้นำหนักคะแนนเป็น 6 ระดับ ดังนี้

- 1 คะแนน สำหรับข้อความที่จะเป็นไปได้น้อยที่สุด หรือเป็นไปไม่ได้เลย หรือไม่เห็นด้วย)
- 2 คะแนน สำหรับข้อความที่จะเป็นไปได้น้อย หรือเห็นด้วยน้อย
- 3 คะแนน สำหรับข้อความที่จะเป็นไปได้น้อยปานกลาง หรือเห็นด้วยค่อนข้างน้อย
- 4 คะแนน สำหรับข้อความที่จะเป็นไปได้อย่างพอควร หรือเห็นด้วยพอควร
- 5 คะแนน สำหรับข้อความที่จะเป็นไปได้มาก หรือเห็นด้วยมาก
- 6 คะแนน สำหรับข้อความที่จะเป็นไปได้อย่างมากที่สุด หรือเห็นด้วยมากที่สุด

ค่ามัธยฐานที่คำนวณได้จากคำตอบของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ แปลความหมายตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ ดังนี้

คามัธยฐานต่ำกว่า 1.50 หมายความว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าขอความนั้นจะเป็นไปได้น้อยที่สุด หรือเป็นไปไม่ได้เลย หรือไม่เห็นด้วย

คามัธยฐานอยู่ในช่วง 1.50 ถึง 2.49 หมายความว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าขอความนั้นจะเป็นไปได้น้อย หรือเห็นด้วยน้อย

คามัธยฐานอยู่ในช่วง 2.50 ถึง 3.49 หมายความว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าขอความนั้นจะเป็นไปได้ค่อนข้างน้อย หรือเห็นด้วยค่อนข้างน้อย

คามัธยฐานอยู่ในช่วง 3.50 ถึง 4.49 หมายความว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าขอความนั้นจะเป็นไปได้พอควร หรือเห็นด้วยพอควร

คามัธยฐานอยู่ในช่วง 4.50 ถึง 5.49 หมายความว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าขอความนั้นจะเป็นไปได้มาก หรือเห็นด้วยมาก

คามัธยฐานตั้งแต่ 5.50 ขึ้นไป หมายความว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าขอความนั้นจะเป็นไปได้มากที่สุด หรือเห็นด้วยมากที่สุด

2. พิสัยระหว่างควอไทล์

ผู้วิจัยคำนวณหาค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ โดยการคำนวณค่าความแตกต่างระหว่าง ควอไทล์ที่ 3 กับควอไทล์ที่ 1 ค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ของขอความมีค่าไม่มากกว่า 1.50 แสดงว่า ความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อขอความนั้นสอดคล้องกัน (Consensus) และค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ที่มีค่ามากกว่า 1.50 แสดงว่า ความคิดเห็นของกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อขอความนั้น ไม่สอดคล้องกัน

3. ความแตกต่างระหว่างมัธยฐานและฐานนิยม

ผู้วิจัยจะคำนวณหาค่าฐานนิยมของแต่ละขอความ แล้วนำมาหาค่าความแตกต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยมของแต่ละขอความ เพื่อเป็นการสนับสนุนความสอดคล้องกันของความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ในการตัดสินว่า ขอความที่มีผลต่างระหว่างมัธยฐานกับฐานนิยมไม่เกิน 1 แสดงว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันเกี่ยวกับขอความนั้น

ผู้วิจัยนำขอความที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ มีความคิดเห็นสอดคล้องกัน ทั้งในแง่มัธยฐาน ฐานนิยม และพิสัยระหว่างควอไทล์ มาสรุปเป็นพรรณนะของผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ไทย ต่อการจัดประสบการณ์ในการศึกษาภาคบังคับ พุทธศักราช 2534

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล และตัวอย่างการคำนวณ มีดังนี้

1. มัธยฐาน

การคำนวณหาค่ามัธยฐานของแต่ละขอมูลใช้สูตร

$$Md_n = L_o + i \left(\frac{\frac{N}{2} - f_1}{f_2} \right) \quad (\text{ประกอบ กรรณสูตร 2522 : 44})$$

เมื่อ Md_n = มัธยฐาน

L_o = ขีดจำกัดล่างที่แท้จริงของคะแนนในชั้นที่มีมัธยฐาน

N = จำนวนความถี่ทั้งหมด

i = อัตรากว้างชั้น

f_1 = ความถี่สะสมจากคะแนนต่ำสุดถึงคะแนนที่เป็นขีดจำกัดบนของคะแนนในชั้นก่อนชั้นที่มีมัธยฐาน

f_2 = ความถี่ของคะแนนในชั้นที่มีมัธยฐาน

ตัวอย่างการคำนวณ

คะแนน	ความถี่	ความถี่สะสม
6	8	22
5	11	14
4	2	3
3	1	1
2	0	0
1	0	0

$$\text{แทนค่า มัธยฐาน} = 4.5 + 1 \left(\frac{\frac{22}{2} - 3}{11} \right)$$

$$\text{มัธยฐาน} = 5.227$$

2. หิสัยระหว่างควอไทล์

หิสัยระหว่างควอไทล์ คือ ค่าความแตกต่างระหว่างควอไทล์ที่ 3 กับควอไทล์ที่ 1 คำนวณโดยใช้สูตร

$$Q_x = L_o + \frac{i (f_n - f_1)}{f_2} \quad (\text{ประกอบ กรรณสูตร 2522 : 36})$$

เมื่อ Q_x = ควอไทล์ที่กำหนดให้

L_o = ขีดจำกัดล่างของชั้นที่มีคะแนน ณ ตำแหน่งที่มีควอไทล์

i = อัตรากว้างชั้น

f_n = ความถี่สะสมจากคะแนนต่ำสุดถึงคะแนน ณ ตำแหน่งที่มีควอไทล์

f_1 = ความถี่สะสมจากคะแนนต่ำสุดถึงชั้นที่มาก่อนชั้นที่มีคะแนน ณ ตำแหน่งที่มีควอไทล์

f_2 = ความถี่ของคะแนนในชั้นที่มีคะแนน ณ ตำแหน่งที่มีควอไทล์

ตัวอย่างการคำนวณ

$$\text{ควอไทล์ที่ 1 } (Q_1), f_n = \frac{25}{100} \times 22 = 5.5$$

$$\text{ควอไทล์ที่ 3 } (Q_3), f_n = \frac{75}{100} \times 22 = 16.5$$

แทนค่า

$$\text{ควอไทล์ที่ 1} = 4.5 + \frac{1(5.5 - 3)}{11}$$

$$\text{ควอไทล์ที่ 1} = 4.727$$

$$\text{ควอไทล์ที่ 3} = 5.5 + \frac{1(16.5 - 14)}{8}$$

$$\text{ควอไทล์ที่ 3} = 5.812$$

$$\text{หิสัยระหว่างควอไทล์} = 5.812 - 4.727 = 1.085$$

3. ฐานนิยม

การคำนวณหาค่าฐานนิยมของแต่ละข้อความใช้สูตร

$$M_o = L_{mo} + \left(\frac{d_1}{d_1 + d_2} \right) (w) \quad \text{ออสเทิล (Ostle 1974 : 59)}$$

เมื่อ M_o = ฐานนิยม

L_{mo} = ขีดจำกัดกลางของชั้นคะแนนที่มีค่าฐานนิยม

d_1 = ผลต่างระหว่างความถี่ของชั้นที่มีค่าฐานนิยม กับความถี่ของชั้นที่มีคะแนนน้อย ซึ่งอยู่ติดกับชั้นที่มีค่าฐานนิยม

d_2 = ผลต่างระหว่างความถี่ของชั้นที่มีค่าฐานนิยม กับความถี่ของชั้นที่มีคะแนนมาก ซึ่งอยู่ติดกับชั้นที่มีฐานนิยม

w = อันตรภาคชั้น

ตัวอย่างการคำนวณ

$$\text{แทนค่า ฐานนิยม} = 4.5 + \left(\frac{9}{9+3} \right) 1$$

$$\text{ฐานนิยม} = 5.25$$

รายงานการวิจัย

ผู้วิจัยรายงานการวิจัยเกี่ยวกับ ทรรศนะของผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ไทย ต่อ การจัดประสบการณ์ในการศึกษาภาคบังคับ พุทธศักราช 2534 โดยการวิเคราะห์เนื้อเรื่อง (Content Analysis) แยกสภาพการออกเป็นประเด็นต่าง ๆ แล้วพิจารณา แนวทาง การจัดประสบการณ์ในการศึกษาภาคบังคับ พุทธศักราช 2534