

ปฏิบัติการวิจัย



โดย

ปัญญา วีระวิทยเลิศ

สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ

2544

คำนำ

การวิจัยเป็นการศึกษาหาความรู้ด้วยวิธีการที่เป็นระบบมีขั้นตอนตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การศึกษาวิจัยจึงเป็นเรื่องยากสำหรับนักวิจัยรุ่นใหม่ แต่ถ้ามีการฝึกปฏิบัติบ่อย ๆ การทำวิจัยจะเป็นเรื่องง่าย การฝึกปฏิบัติจึงเป็นเรื่องสำคัญสำหรับนักวิจัยรุ่นใหม่ รวมถึงการมีที่ปรึกษาที่มีประสบการณ์ให้คำแนะนำอย่างต่อเนื่อง จะช่วยให้นักวิจัยรุ่นใหม่ได้เกิดการเรียนรู้เร็ว มีความเชื่อมั่น และมีทัศนคติที่ดีต่อการทำวิจัยด้วย

เอกสารปฏิบัติการวิจัยฉบับนี้ผู้เขียน ได้รวบรวมประสบการณ์จากการเป็นวิทยากรบรรยายให้แก่ข้าราชการและนักศึกษาระดับปริญญาโทหลายแห่ง เป็นหัวหน้าโครงการวิจัย และผู้ร่วมวิจัยหลายเรื่อง ผู้เขียนได้รวบรวมความรู้และประสบการณ์ตรงที่ได้จากการศึกษาเอกสารตำรา และผลงานวิจัยต่าง ๆ มาเรียบเรียงและเขียนเป็นเอกสารขึ้นเพื่อเป็นแนวทางแก่ผู้ทำการวิจัยจริงได้ทราบแนวทางวิธีการทำการวิจัย ในเอกสารนี้จึงมุ่งเน้นตัวอย่างจริงมากกว่าแนวคิดเชิงทฤษฎี ซึ่งเป็นตัวอย่างจากผลงานของผู้เขียนเองและจากนักวิจัยท่านอื่น ๆ

เอกสารนี้เขียนขึ้นเพื่อเป็นวิทยาทาน ไม่สงวนลิขสิทธิ์ ไม่จำหน่าย ยินดีให้ผู้สนใจสามารถได้ออนท์เห็นว่ามิสาระและคุณค่า ประโยชน์จากการเผยแพร่เอกสารนี้จะมีมากหรือน้อย ผู้เขียนขออุทิศกุศลที่บังเกิด ให้แก่ครูอาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาการศึกษาให้ และบิดามารดาที่เอื้อเฟื้อสนับสนุนการศึกษาแก่ผู้เขียนมาจนจบการศึกษาทุกระดับ โดยเฉพาะคุณพ่อเด็ก ชีระวิทย์เลิศ บิดาของผู้เขียนที่ถึงแก่กรรมแล้ว เป็นผู้ที่สนับสนุนทุ่มเททั้งแรงกายและแรงใจ ทุนทรัพย์ เพื่อการศึกษาของบุตรหลานทุกคนอย่างแท้จริง เป็นบิดาตัวอย่างที่สมควรเกิดทุนอย่างยิ่ง

หากผู้อ่านท่านใดพบข้อบกพร่องในเอกสารผู้เขียนยินดีน้อมรับคำแนะนำเพื่อนำไปปรับปรุงเอกสารให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นให้มีคุณค่าเหมาะสมกับเป็นเอกสารทางวิชาการเพื่อใช้สำหรับการอ้างอิงต่อไปได้

ปัญญา ชีระวิทย์เลิศ

ประวัติวิทยากร



นายปัญญา ธีระวิทย์เลิศ

ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่ฝึกอบรม 8 ว.

กลุ่มงานฝึกอบรมการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

การศึกษา

ปริญญาตรี (กศบ.)สาขาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน

ปริญญาโท (คม.) สาขาสถิติการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปริญญาเอก (กศด.) สาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร มศว. ประสานมิตร

การดูงาน

ศึกษาดูงานด้านการวิจัย ณ ประเทศมาเลเซีย สิงคโปร์ เกาหลีใต้

สาธารณรัฐประชาธิปไตยจีน และสาธารณรัฐประชาชนจีน

ประสบการณ์ และผลงาน

- เป็นวิทยากรบรรยายเกี่ยวกับการวิจัย สถิติ และคอมพิวเตอร์เพื่อการวิจัย
ในการฝึกอบรมหลักสูตรต่าง ๆ ของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
กระทรวงสาธารณสุข กระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ฯ
และสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ มหาวิทยาลัยซุ่ย
จอห์น และมหาวิทยาลัยภาคกลาง
- เป็นที่ปรึกษาปริญญาโทนิพนธ์ระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ลาดกระบัง มหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัย
บูรพา วิทยาเขตจันทบุรี
- ดำรง สถิติเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ การพัฒนาเครื่องมือการวิจัยทางสังคมศาสตร์
และ ปฏิบัติการวิจัย
- งานวิจัย
 - การประเมินโครงการฝึกอบรมหลักสูตรการวิจัยสถาบัน
 - การวิจัยและพัฒนา บทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิธีการดูแลและบำรุง
รักษาเครื่องมือคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
 - การประเมินโครงการฝึกอบรมความรู้การวิจัยเบื้องต้นสำหรับผู้จบชั้น ปวส.
จังหวัดชุมพร

- ประเมินสื่อสารคดีรายการเพื่อชีวิที่มีสุขกับสำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร
- เป็นกรรมการพิจารณาทุนอุดหนุนการวิจัย ของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
- เป็นอนุกรรมการทุนอุดหนุนการวิจัยของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
- เป็นคณะกรรมการวิจัยในคน โรงพยาบาลเลิดสิน

งานสังคม เป็นกรรมการสมาคมวิจัยสังคมศาสตร์แห่งประเทศไทย

สมาคมนักวิจัยทางสังคมศาสตร์ ในความอุปถัมภ์ของสภาวิจัยแห่งชาติ

สถานที่ติดต่อ

ที่ทำงาน

กลุ่มงานฝึกอบรมการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ถนนพหลโยธิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทรศัพท์ 02 - 5791372 -8 ต่อ 480 โทรสาร 02 - 9406289

ที่บ้าน

42/117/51 ซอยติวานนท์ 36 ต. ท่าทราย อ. เมือง จ.นนทบุรี 11000

โทร.02- 5912241 , 01-6184345

E-mail ganban@hotmail.com

สารบัญ

	หน้า
มโนทัศน์การวิจัย	1
การกำหนดหัวข้อและสมมุติฐานการวิจัย	6
การเลือกปัญหาการวิจัย	7
การวิเคราะห์และประเมินปัญหาการวิจัย	8
การเขียนหัวข้อโครงการวิจัย	9
สมมุติฐานการวิจัย	10
ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
การกำหนดกรอบแนวความคิดในการวิจัย	13
การวางแผนการวิจัย	16
ความหมายการออกแบบการวิจัย	16
รูปแบบการวิจัยทดลอง	18
รูปแบบการวิจัยสำรวจ	21
การเลือกตัวอย่าง	23
ประเภทเครื่องมือการวิจัยสำรวจ	35
การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย	53
การออกแบบการวิเคราะห์ข้อมูล	65
การใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล	70
การเขียนโครงร่างการวิจัย	83

มโนทัศน์การวิจัย

การวิจัยเป็นกระบวนการค้นคว้าหาความรู้หรือการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ ๆ ด้วยวิธีการที่เป็นระบบที่เรียกว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ซึ่งเป็นวิธีการค้นหาความรู้โดยใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ (Empirical Data) ที่สังเกตวัดค่าได้และพิสูจน์ได้ จึงเป็นวิธีการที่เชื่อถือได้ เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปในสากล

วิธีการค้นหาความรู้ที่เป็นระบบโดยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เรียกว่าเป็นการวิจัย มีขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้

1. เลือกปัญหา (Selecting of the Problem)
2. ตั้งสมมติฐาน (Hypothesis)
3. รวบรวมข้อมูล (Collection of Data)
4. วิเคราะห์ข้อมูล (Analysis of Data)
5. แปลความหมายข้อมูล (Interpretation)

กระบวนการค้นหาความรู้นี้ถ้าเป็นการหาความรู้ใหม่เพื่อขยายความรู้ทางวิชาการเพื่อสร้างทฤษฎีใหม่หรือตรวจสอบทฤษฎีเดิมที่มีอยู่แล้วเรียกว่าเป็นการวิจัยพื้นฐาน(Basic Research) แต่ถ้าการค้นหาคำรู้เพื่อมุ่งหวังในการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ หรือใช้ในการกำหนดนโยบายการตัดสินใจใด ๆ เรียกว่าเป็นการวิจัยประยุกต์ (Applied Research) และถ้าการวิจัยที่มีการดำเนินหลายขั้นตอน นำความรู้ที่ได้ไปสู่การพัฒนาเปลี่ยนแปลงสิ่งใหม่ ๆ ขึ้นมา ไม่ว่าจะเป็นสิ่งประดิษฐ์ ผลิตภัณฑ์ นวัตกรรม รูปแบบ กระบวนการใหม่ ๆ เช่นนี้ เรียกว่า เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) และถ้าการค้นหาคำรู้เพื่อใช้ในการตัดสินใจต่าง ๆ เช่น ในการดำเนินโครงการ การปรับปรุงโครงการต่าง ๆ เรียกว่าเป็นการวิจัยเชิงประเมิน(Evaluation Research)

ตัวอย่างการวิจัยพื้นฐาน (Basic Research)

1. ระดับสติปัญญาของนักเรียนที่เป็นบุตรคนสุดท้องที่เรียนโรงเรียนสามเสนวิทยาลัย
2. ความสามารถทางด้านภาษาอังกฤษของนักเรียนที่เคยเรียนกับไม่เคยเรียนชั้นอนุบาล
3. บทบาทของหอการค้าในการพัฒนาธุรกิจในจังหวัดมหาสารคาม
4. เครือข่ายและขบวนการให้การศึกษาแก่สมาชิกของธุรกิจขายตรง
5. คุณภาพชีวิตของประชาชนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

6. การเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลของนักศึกษาแพทยมหาวิทยาลัยมหิดลที่ผ่านการคัดเลือกจากโครงการส่งเสริมการศึกษาแพทย์สำหรับชาชนบทกับทบวงมหาวิทยาลัย
7. ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วในการอ่านกับความเข้าใจเนื้อหาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเอกชนที่สอนศาสนาอิสลาม
8. การสำรวจสภาพปัญหาการบริหารงานของของหัวหน้างานการประถมศึกษาจังหวัดเขตการศึกษา 12
9. สาเหตุการไม่คืนเงินกู้เพื่อการศึกษาของนักศึกษาที่จบการศึกษาสถาบันราชภัฏ เพชรบุรี
10. ผลของการฝึกการเลียนแบบที่มีต่อการออกเสียงสองภาษาของเด็กระดับอนุบาล ใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้

ตัวอย่างการวิจัยประยุกต์ (Applied Research)

1. สภาพปัญหาและความต้องการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสอนของครูสังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดแม่ฮ่องสอน
2. รูปแบบการประกันสังคมกรณีชราภาพที่เหมาะสมตามพระราชบัญญัติประกันสังคม พ.ศ. 2533
3. การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนโรงงานผลิตน้ำดื่ม จังหวัดเชียงใหม่
4. การสำรวจสภาพและความต้องการถังเก็บน้ำจากดินซีเมนต์ขององค์กรชุมชนในจังหวัดชุมพร
5. ต้นทุนการจัดเก็บขยะของเทศบาลเชียงใหม่
6. ปัญหาการจัดการเรียนการสอนภาษาไทยแบบมุ่งประสบการณ์ภาษาของครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2540 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดมหาสารคาม
7. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ระหว่างการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครูของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
8. สาเหตุการตกซ้ำชั้นของนักเรียนโรงเรียนบางกะปิ

ตัวอย่างการวิจัยและพัฒนา (R & D Research)

1. การพัฒนาสูตรผลิตวุ้นน้ำมะพร้าวในเชิงอุตสาหกรรม
2. การพัฒนาวิธีการจัดการมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพสำหรับเทศบาลตำบลโยธยา
3. การวิจัยและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิธีการดูแลและบำรุงรักษาเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
4. การพัฒนาผลิตภัณฑ์กระดาษจากใบสับปะรดสำหรับตำบลห้วยสัตว์ใหญ่ อำเภอ ห้วยหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
5. การพัฒนาระบบสารสนเทศแก่นักศึกษามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
6. การวิจัยและพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเกี่ยวกับความรู้การป้องกันและควบคุมโรคเอดส์ สำหรับครูประถมศึกษา
7. การพัฒนาชุดของแบบสอบคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาเพื่อวัดพัฒนาการในช่วงระดับความต่อเนื่องของความสามารถในการเรียน
8. การพัฒนาแฟ้มสะสมงานในการประเมินผลการเรียนวิชาภาษาอังกฤษระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3
9. การพัฒนากระบวนการสอนโดยใช้ฟอรั่มโพลีโกลการสอนอ่าน เพื่อพัฒนาพฤติกรรมการอ่านของนักเรียนประถมศึกษา

ตัวอย่างการวิจัยเชิงประเมิน (Evaluation Research)

1. การประเมินผลการฝึกงานของนักศึกษาวิชาช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด
2. การประเมินผลการจัดงานวันนักประดิษฐ์ประจำปี 2542
3. การศึกษาความเป็นไปได้ในการเปิดสอนหลักสูตรปริญญาโท สาขาวิจัยการศึกษา ของสถาบันราชภัฏสงขลา
4. การประเมินโครงการเร่งรัดพัฒนาคุณภาพบริการของสถานีอนามัย โดยการส่งแพทย์ หมุนเวียนไปปฏิบัติงาน
5. การประเมินผลการดำเนินงานหมู่บ้านรอบบริเวณศูนย์ศึกษาและพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ
6. การประเมินผลการจัดงานวันเด็กแห่งชาติประจำปี 2543 ของกรมประชาสัมพันธ์
7. การติดตามผลผู้สำเร็จการศึกษาสาขาบริหารธุรกิจ สถาบันราชภัฏจันทรเกษม ปีการศึกษา 2544

8. การประเมินโครงการฝึกอบรมความรู้การวิจัยเบื้องต้นสำหรับผู้จบ ปวส. จังหวัดชุมพร

ในการวิจัยสิ่งที่สำคัญมากคือความถูกต้องและความเพียงพอของข้อมูลที่รวบรวมมาเพื่อตอบปัญหาการวิจัย ซึ่งการได้มาของข้อมูลการวิจัยมี 2 ลักษณะ คือ

1. ข้อมูลที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ โดยผู้วิจัยสามารถไปเก็บรวบรวมได้เลย
2. ข้อมูลที่เกิดขึ้นจากการทดลองที่ต้องมีการจัดกระทำหรือเปลี่ยนแปลงบางสิ่งกับตัวอย่างที่ศึกษา จึงจะได้ ข้อมูลมาใช้ในการพิสูจน์สมมติฐาน

การวิจัยที่รวบรวมข้อมูลที่เกิดขึ้นแล้วไม่มีการจัดกระทำกับตัวอย่าง เรียกว่าเป็น **การวิจัยเชิงบรรยาย** (Descriptive Research) และสำหรับการวิจัยที่ต้องมีการจัดกระทำกับตัวอย่างซึ่งจะเกิดตามที่ต้องการ เรียกว่า **การวิจัยเชิงทดลอง** (Experimental Research)

ตัวอย่างการวิจัยเชิงบรรยาย

1. ความต้องการใช้อินเตอร์เน็ตของนักศึกษามหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
2. ความพร้อมของสถาบันราชภัฏยะลาในการเปิดสอนระดับปริญญาโท
3. การสำรวจคุณภาพน้ำที่ใช้ดื่มในโรงเรียนนอกเขตเทศบาล จังหวัดร้อยเอ็ด
4. การประกอบอาชีพของแรงงานหญิงในเขตกรุงเทพมหานคร ศึกษาเฉพาะกรณีผู้ประกอบการอาชีพหาบเร่ประเภทอาหาร
5. ปัจจัยที่มีส่วนเกี่ยวกับการไปใช้สิทธิลงคะแนนเลือกตั้งสมาชิกวุฒิสภาของประชาชน จังหวัดตราด
6. ความรู้เรื่องโรคเอดส์ของนักศึกษาชั้นมัธยมศึกษาโรงเรียนบางระจันวิทยา
7. ความสัมพันธ์ระหว่างระดับสติปัญญากับความรับผิดชอบในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษา โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์
8. ทักษะคิดต่อวิชาภาษาไทยของนักศึกษาวิชาเอกภาษาอังกฤษ ชั้นที่ 1 คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
9. ความคิดเห็นของอาจารย์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในการเป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐบาล

ตัวอย่างโครงการวิจัยเชิงทดลอง

1. ผลของกระบวนการกลุ่มที่มีต่อ เจตคติทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสา จังหวัดน่าน
2. ผลของการเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาโลโกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และทัศนคติวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. ผลของการเรียนแบบร่วมมือกันที่มีต่อทัศนคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยสยาม
4. การเปรียบเทียบความรู้เรื่องการป้องกันโรคเอดส์ก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม ธรรมชาติ ของพนักงานบริษัททอผ้ากรุงเทพ
5. การปรับปรุงกรรมวิธีการผลิตและอายุการเก็บของแคบหมู
6. ผลของการใช้วิธีการสอนแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลางที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษา
7. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้ แบบฝึกทักษะกับการสอนตามคู่มือครู
8. ผลของวิธีสอนแบบศูนย์การเรียนรู้และวิธีการสอนตามคู่มือครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ภาษาอังกฤษของนักศึกษาที่มีระดับความสามารถทางภาษาอังกฤษต่างกัน

จากกระบวนการวิจัย 5 ขั้นตอนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ นั้นในการปฏิบัติจริงมี ขั้นตอนและ รายละเอียดในการดำเนินการ ดังนี้

ขั้นตอนการปฏิบัติการวิจัย

- ขั้นที่ 1 กำหนดหัวข้อและสมมติฐานการวิจัย
- ขั้นที่ 2 ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและกำหนดกรอบแนวความคิดทางการวิจัย
- ขั้นที่ 3 วางแผนการวิจัย
- ขั้นที่ 4 เขียนโครงการวิจัย
- ขั้นที่ 5 ขออนุมัติโครงการวิจัย
- ขั้นที่ 6 ดำเนินการวิจัยตามแผน
- ขั้นที่ 7 เผยแพร่ผลการวิจัย

1. กำหนดหัวข้อและสมมุติฐานการวิจัย

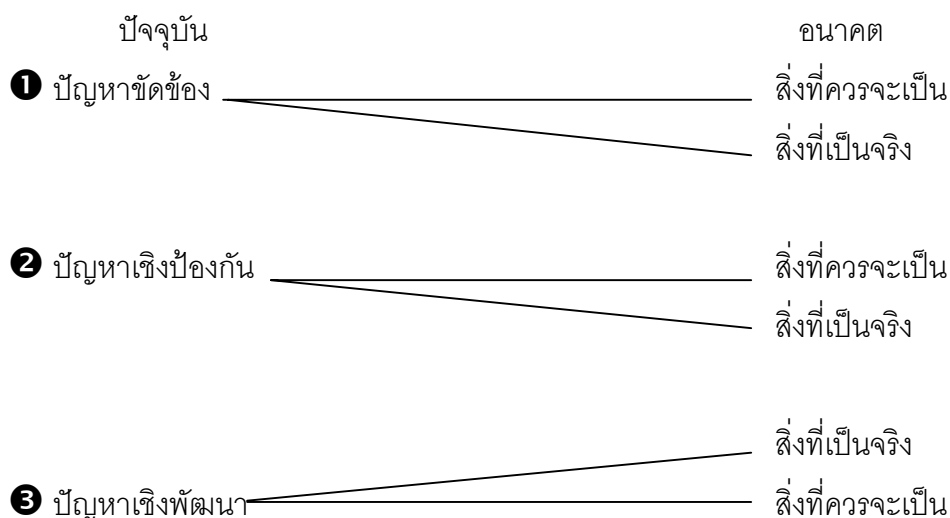
ในการทำวิจัยไม่ว่าจะเป็นการวิจัยเพราะความไม่รู้ความต้องการใช้ผลงานวิจัยเพื่อประโยชน์ในการปรับระดับตำแหน่งหรือการวิจัยเพื่อเป็นแบบฝึกหัดทางวิชาการตามข้อกำหนดในการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สิ่งแรกที่สร้างความหนักใจอย่างยิ่ง คือการเลือกหัวข้อการวิจัย เมื่อยังไม่สามารถเลือกหัวข้อการวิจัยได้อย่างชัดเจน กิจกรรมอื่น ๆ ในกระบวนการวิจัยก็ยังไม่สามารถดำเนินการต่อไปได้ หรือถ้าหัวข้อการวิจัยที่กำหนดไว้ไม่ชัดเจนเพียงพอก็จะทำให้การดำเนินการต่อไปก็ยุ่งยากและจะทำให้ผลการวิจัยที่ได้มีขาดความน่าเชื่อถือ

1.1 ลักษณะของปัญหาการวิจัย

ปัญหาทั่วไป คือ ข้อขัดข้องหรืออุปสรรค

ปัญหาการวิจัย คือข้อสงสัยที่ต้องการคำตอบ

ขนาดของปัญหา คือ ผลต่างของสิ่งที่ป็นจริงกับสิ่งที่น่าจะเป็นหรือสิ่งที่คาดหวัง ลักษณะของปัญหาสามารถจำแนกได้เป็น 3 ลักษณะดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 1 แสดงปัญหาขัดข้อง หมายถึง ในสภาพการณ์ปัจจุบันมีปัญหาขัดข้อง หรือมีอุปสรรคเกิดขึ้นแล้ว เพราะสิ่งที่ป็นจริงในสภาพการณ์ปัจจุบันอยู่ต่ำกว่าที่ควรจะเป็นและแนวโน้มจะแตกต่างกันมากขึ้นแสดงว่าขนาดปัญหาเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตัวอย่าง เช่น

ในสภาพการณ์ปัจจุบันมีนักเรียนระดับอาชีวศึกษาหลายคนที่เป็นโรคเอดส์และแนวโน้มจะเพิ่มปริมาณมากขึ้น ลักษณะเช่นนี้เรียกว่าเป็นปัญหาขัดข้องที่ต้องทำการแก้ปัญหาไม่ให้ปัญหาลูกกลามมากขึ้น

ภาพที่ 2 เป็นปัญหาเชิงป้องกันจากภาพแสดงให้เห็นว่าสภาพการณ์ปัจจุบันยังไม่มีปัญหาใดเกิดขึ้น เพราะสิ่งที่ป็นจริงกับสิ่งที่ควรจะเป็นอยู่ในระดับเดียวกันแต่จากข้อมูลอื่น ๆ ในสภาพการณ์ปัจจุบันชี้ให้เห็นว่าในอนาคตสิ่งที่ป็นจริงจะเริ่มลดต่ำลงห่างจากสิ่งที่ควรจะเป็นนั่นคือขนาดของปัญหาจะเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ตัวอย่าง เช่น

ในปี 2542 ประเทศไทยประสบภาวะวิกฤตทางเศรษฐกิจส่งผลให้ธุรกิจต่าง ๆ ล้มละลายและเลิกกิจการจำนวนมาก งานราชการไม่สามารถรับข้าราชการเพิ่มขึ้นและมีการปรับลดตำแหน่งต่าง ๆ มากขึ้น ส่งผลกระทบให้เกิดการว่างงานจำนวนมาก และแนวโน้มในภาคการ ศึกษาต่อ ๆ ไปจะมีนักศึกษาของสถาบันราชภัฏพระนครศรีอยุธยาจำนวนมากที่ผู้ปกครองได้รับผลกระทบต้องออกจากงานและไม่มีรายได้ที่จะจ่ายค่าเล่าเรียนให้นักศึกษาจึงเกิดปัญหาการวิจัยว่า นักศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากภาวะวิกฤตเศรษฐกิจ จนถึงต้องหยุดพักการเรียนในภาคเรียนการศึกษาต่อไป มีมากน้อยเพียงใด และจะจัดอาชีพเสริมอะไรที่เหมาะสมกับนักศึกษาที่ได้รับผลกระทบเหล่านั้น

ภาพที่ 3 เป็นปัญหาเชิงพัฒนา จากภาพ แสดงให้เห็นว่าสภาพการณ์ปัจจุบัน สิ่งที่เป็นจริงกับสิ่งที่ควรจะเป็นอยู่ระดับเดียวกันแต่ยังไม่พอใจต้องการปรับเปลี่ยนให้ดีขึ้นในอนาคต เช่น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์มีการจัดสวัสดิการรถเมล์ภายในมหาวิทยาลัย 1 บาทตลอดสาย ซึ่งเป็นสิ่งที่ดีอยู่แล้ว แต่ทางมหาวิทยาลัยต้องการพัฒนาการบริการให้ดียิ่งขึ้นโดยการเพิ่มจำนวนรถเมล์ให้วิ่งสายอื่น ๆ รอบมหาวิทยาลัย ปัญหาการวิจัยคือผู้ใช้บริการรถบริการ 1 บาท ต้องการให้รถวิ่งในเส้นทางใด ปริมาณรถบริการที่มีอยู่พอเพียงหรือไม่

1.2 เลือกปัญหาการวิจัย

การจัดทำโครงการวิจัยไม่ว่าจะเป็นโครงการวิจัยที่มาจากความประสงค์ของผู้วิจัย หรือเพราะถูกบังคับตามเงื่อนไขต่าง ๆ ถ้าหัวข้อที่ทำการวิจัยไม่อยู่ในความสนใจของผู้ที่ทำการวิจัยก็จะทำให้การดำเนินการวิจัยไม่ราบรื่นประสบปัญหาอุปสรรคมากมาย จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้วิจัยจะต้องเลือกทำการวิจัยในประเด็นปัญหาที่อยู่ในขอบเขตตามความถนัดและความสนใจจริง ๆ ของผู้วิจัย ปัญหาการวิจัยอาจได้มาจากหลายแหล่งดังนี้

- จากการปฏิบัติงานตามหน้าที่
- จากการมอบหมายของผู้บังคับบัญชา

- จากประสบการณ์โดยตรงของผู้วิจัย
- จากการอ่านเอกสารต่าง ๆ เช่น ตำรา วารสาร นิตยสาร หรือรายงานผลการวิจัย

เมื่อผู้วิจัยพบปัญหาและมีความสนใจต้องการศึกษาค้นคว้าในประเด็นใดแล้วควรศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับประเด็นดังกล่าวให้รอบด้านเพื่อจะได้กำหนดขอบเขตการศึกษาให้ชัดเจน แล้วนำมาเขียนเป็นคำถามวิจัย (Research Questions) เพื่อช่วยให้ปัญหาการวิจัยชัดเจนยิ่งขึ้น

ตัวอย่าง การเขียนคำถามวิจัย เช่น

1. ผู้ใช้บริการห้องสมุดประชาชนจังหวัดนนทบุรีมีความพึงพอใจในบริการมากน้อยเพียงใด
2. อะไรเป็นสาเหตุให้ผู้บริโภคไม่ยอมรับผลิตภัณฑ์นมปรุงแต่งที่ผลิตในประเทศ
3. การดำเนินโครงการอาหารกลางวันของโรงเรียนเอกชน จังหวัดเชียงราย ประสบผลสำเร็จมากน้อยเพียงใด

การเขียนปัญหาการวิจัยเป็นรูปคำถามการวิจัยต่าง ๆ ดังตัวอย่างทำให้ผู้วิจัยเริ่มมีความชัดเจนยิ่งขึ้นในขอบเขตของปัญหาการวิจัย และสามารถกำหนดหัวข้อการวิจัยในขอบเขตปัญหาการวิจัยได้อย่างเหมาะสม จากคำถามการวิจัยดังตัวอย่างข้างต้นสามารถนำมาเขียนเป็นหัวข้อ โครงการวิจัยได้ดังนี้

1. ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการห้องสมุดประชาชนจังหวัดนนทบุรี พ.ศ.2544
2. การยอมรับผลิตภัณฑ์นมปรุงแต่งที่ผลิตในประเทศของผู้บริโภคในเขตดุสิต
3. ผลการดำเนินโครงการอาหารกลางวันของโรงเรียนเอกชน จังหวัดเชียงราย

1.3 การวิเคราะห์และประเมินปัญหาการวิจัย

จากปัญหาและหัวข้อการวิจัยที่ต้องการศึกษา จะต้องมีการกลั่นกรองให้ได้หัวข้อที่มีความเหมาะสมและมีคุณค่ามากขึ้น การพิจารณาความเหมาะสมและควมมีคุณค่าของปัญหาการวิจัยมีหลักการพิจารณาดังนี้

1. เป็นปัญหาที่มีอยู่จริง
2. เป็นปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบ

3. เป็นปัญหาใหม่ที่ไม่กว้างใหญ่เกินไปอยู่ในวิสัยที่จะทำได้จริงตามศักยภาพของผู้วิจัย
4. เป็นปัญหาที่สร้างสรรค์ไม่มีผลกระทบต่ใครหรือมุ่งหวังทำลายใคร
5. เป็นปัญหาที่สามารถหาคำตอบด้วยระเบียบวิธีวิจัย

การพิจารณาปัญหาที่ต้องการศึกษาว่าเป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ผู้วิจัยจะต้องทำการศึกษาเอกสารเพิ่มเติมเพื่อตรวจสอบปัญหาการวิจัยว่ามีการทำการวิจัยหรือยัง และเป็นเรื่องใหม่ที่น่าสนใจจริงหรือไม่เพื่อมาปรับปรุงปัญหาและหัวข้อการวิจัยให้กระชับชัดเจนยิ่งขึ้น

ตัวอย่าง ผู้วิจัย สนใจประเด็นปัญหาการวิจัยเรื่องเกี่ยวกับการสอนด้านการบัญชี โดยใช้ชุดการสอน ผู้วิจัยได้กำหนดคำถามการวิจัย คือ “การสอนโดยใช้ชุดการสอนจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ดีหรือไม่” จากคำถามการวิจัยได้นำมากำหนดหัวข้อการวิจัย คือ “ผลของการใช้ชุดการสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบัญชี” และเมื่อมาวิเคราะห์และประเมินปัญหาการวิจัยโดยจากการศึกษาเอกสารต่าง ๆ พบว่าเรื่องดังกล่าว ลำสมัย มีการทำวิจัยมาแล้วและมีคำตอบแล้วไม่น่าสนใจ จึงปรับเปลี่ยนปัญหาและคำถามการวิจัยใหม่เป็นดังนี้ “นักเรียนที่เรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการบัญชีจะมีผลการเรียนรู้ดีหรือไม่” จากการปรับเปลี่ยนปัญหาการวิจัยโดย ปรับเปลี่ยนสื่อการสอนแบบใหม่ที่มีความทันสมัย คือใช้สื่อคอมพิวเตอร์แทนการใช้เอกสารแบบเก่า ทำให้ปัญหาการวิจัยมีความน่าสนใจและมีคุณค่าต่อการศึกษามากขึ้น จากคำถามวิจัย นำมากำหนดเป็นหัวข้อการวิจัยได้ดังนี้

“ผลของการสอนวิชาการบัญชีด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียน” จากปัญหาและหัวข้อการวิจัยที่ปรับเปลี่ยนนั้นทำให้มีความใหม่และไม่ซ้ำซ้อน จึงเป็นปัญหาที่มีคุณค่าต่อการศึกษามีความน่าสนใจมากกว่าครั้งแรก จะเห็นได้ว่าการเลือกปัญหาการวิจัย ในประเด็นเดียวกันแต่ถ้าผู้วิจัยพุ่งประเด็นที่แปลกใหม่จะทำให้ การทำการวิจัยนี้มีคุณค่ามากขึ้น

1.4 การเขียนหัวข้อโครงการวิจัย

เมื่อเลือกปัญหาได้อย่างชัดเจนแล้วจึงนำมาเขียนเป็นหัวข้อโครงการวิจัยโดยเขียนให้มีความกระชับครอบคลุมตัวแปรและประชากรที่จะศึกษาจากตัวอย่างแรกที่ผู้วิจัยสนใจศึกษานำมาเขียนเป็นหัวข้อการวิจัยดังนี้

“ผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบัญชี สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรชั้นต้น วิทยาลัยดุสิตพาณิชยการ” การเขียนหัวข้ออย่างนี้ชี้ให้เห็นถึงตัวแปรและประชากรกลุ่มเป้าหมาย และทิศทางของการวิจัยที่ชัดเจน” จากหัวข้อที่ปรับเปลี่ยนใหม่จะแสดงทิศทางที่ชัดเจนว่าต้องการศึกษาตัวแปรอิสระ ตัวแปรตามคืออะไร ตัวแปรอิสระ คือ วิธีการสอน ตัวแปรตามคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. สมมติฐานการวิจัย

สมมติฐานการวิจัยเป็นการคาดการณ์คำตอบล่วงหน้าโดยอาศัยประสบการณ์และหลักฐานที่เชื่อถือได้ ในการวิจัยเมื่อมีปัญหาที่ต้องการศึกษา ผู้วิจัยจะมีคำตอบอยู่ในใจเป็นการคาดการณ์ตามประสบการณ์และความเชื่อต่าง ๆ ซึ่งไม่ยังเพียงพอหรือเชื่อถือได้ จึงต้องมีการศึกษาเอกสารทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมเพื่อให้การกำหนดสมมติฐานการวิจัยสมเหตุสมผลตามหลักการและข้อมูลที่เป็นจริง

ประโยชน์ของการกำหนดสมมติฐานการวิจัย

1. ช่วยกำหนดขอบเขตการวิจัยทำให้ปัญหาการวิจัยชัดเจนยิ่งขึ้น
2. เป็นการใช้ทิศทางและแบบแผนการวิจัยทั้งด้านประชากรและตัวแปรที่ศึกษา
3. ช่วยให้การทำวิจัยประหยัดเวลาแรงงาน เพราะการวิจัยมีขอบเขตและแผนงานที่ชัดเจน ทำให้การดำเนินงานอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
4. ทำให้การวิจัยมีคุณค่าและน่าเชื่อถือ

การเขียนสมมติฐานการวิจัยจะเขียนในลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปร ดังตัวอย่าง โครงการวิจัยเรื่อง “ผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการบัญชี สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรชั้นต้น วิทยาลัยดุสิตพาณิชยการ” สมมติฐานการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรชั้นต้น วิทยาลัยดุสิตพาณิชยการที่เรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีปกติ ตัวอย่างการตั้งสมมติฐานในโครงการวิจัยเรื่องอื่น ๆ

- โครงการวิจัยเรื่อง “ปัจจัยที่มีผลต่อความเชื่อในการขายของพนักงานขายตรงบริษัทสุพรีเดิร์ม” สมมติฐานการวิจัย คือ ความสำเร็จในการขายของพนักงานขายตรง คือประสบการณ์การทุ่มเทเวลา

3. ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เมื่อผู้วิจัยเลือกปัญหาการวิจัยชัดเจนและกำหนดสมมติฐานการวิจัยหรือคำตอบคาดการณ์ล่วงหน้าโดยอาศัยประสบการณ์หรือจากข้อมูลเอกสารในขั้นตอนที่ผู้วิจัยมีอยู่ ซึ่งอาจไม่ถูกต้องและไม่พอเพียงที่จะศึกษาในขั้นตอนต่อไป จึงจำเป็นที่ผู้วิจัยจะต้องศึกษาเอกสารเพิ่มเติมให้ครอบคลุมเพื่อยืนยันปัญหาและสมมติฐานการวิจัยและเพื่อการปรับปรุงปัญหาการวิจัยหรือสมมติฐานการวิจัยให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น และสามารถกำหนดขอบเขตการวิจัยให้กระชับตามและมีความเป็นไปได้ การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องมาก ๆ จะเป็นเครื่องชี้วัดดังมาตรฐานการวิจัยด้วยความจำเป็นที่ต้องศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เพื่อตรวจสอบว่ามีโครงการวิจัยที่จะศึกษาที่มีความซ้ำซ้อนกับงานวิจัยอื่น ๆ หรือไม่
2. เพื่อตรวจสอบว่ามีข้อมูลที่เกี่ยวข้องเป็นฐานเพียงพอที่จะทำการวิจัยได้หรือไม่
3. เพื่อใช้ในการกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย
4. เพื่อช่วยกำหนดปัญหาและสมมติฐานให้มีความชัดเจนมากขึ้น
5. เพื่อช่วยในการออกแบบการวิจัยอย่างเหมาะสม
6. เพื่อเป็นข้อมูลเสริมสำหรับการอภิปรายและเขียนรายงานของการวิจัย

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนอกจากค้นคว้าจากห้องสมุดสถาบันการศึกษาต่าง ๆ แล้ว ผู้วิจัยสามารถค้นคว้าผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้ จะช่วยให้การค้นคว้าเป็นไปอย่างรวดเร็วและกว้างขวางด้วยศูนย์บริการข้อมูลต่าง ๆ (Websites) ที่น่าสนใจที่เสนอในที่นี้ มีดังนี้

- ศูนย์ข้อมูลสารสนเทศการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
(<http://www.riclib.nrct.go.th>)
- สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยมหิดล
(<http://www.li.mahidol.ac.th>)
- สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
(<http://www.car.chula.ac.th>)

- สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
(<http://www.library.tu.ac.th>)
- สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยขอนแก่น
(<http://www.library.kku.ac.th>)
- สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
(<http://www.lib.cmu.ac.th>)
- สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
(<http://www.library.msu.ac.th>)
- สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยบูรพา
(<http://www.buu.ac.th/library.main.htm>)
- ศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
(<http://sutlib1.sut.ac.th>)
- สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
(<http://www.pn.psu.ac.th/acad/index.html>)
- สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยนเรศวร
(<http://www.lib.nu.ac.th>)
- สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยพายัพ
(<http://lib.payap.ac.th>)
- สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
(<http://www.lib.ku.ac.th>)
- สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศิลปากร
(<http://www.library.bu.ac.th>)
- สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
(<http://www.lib.ru.ac.th>)
- สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยรามคำแหง
(<http://www.lib.ru.ac.th>)
- สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
(<http://www.swu.ac.th/lib/>)
- สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
(<http://library.utcc.ac.th>)

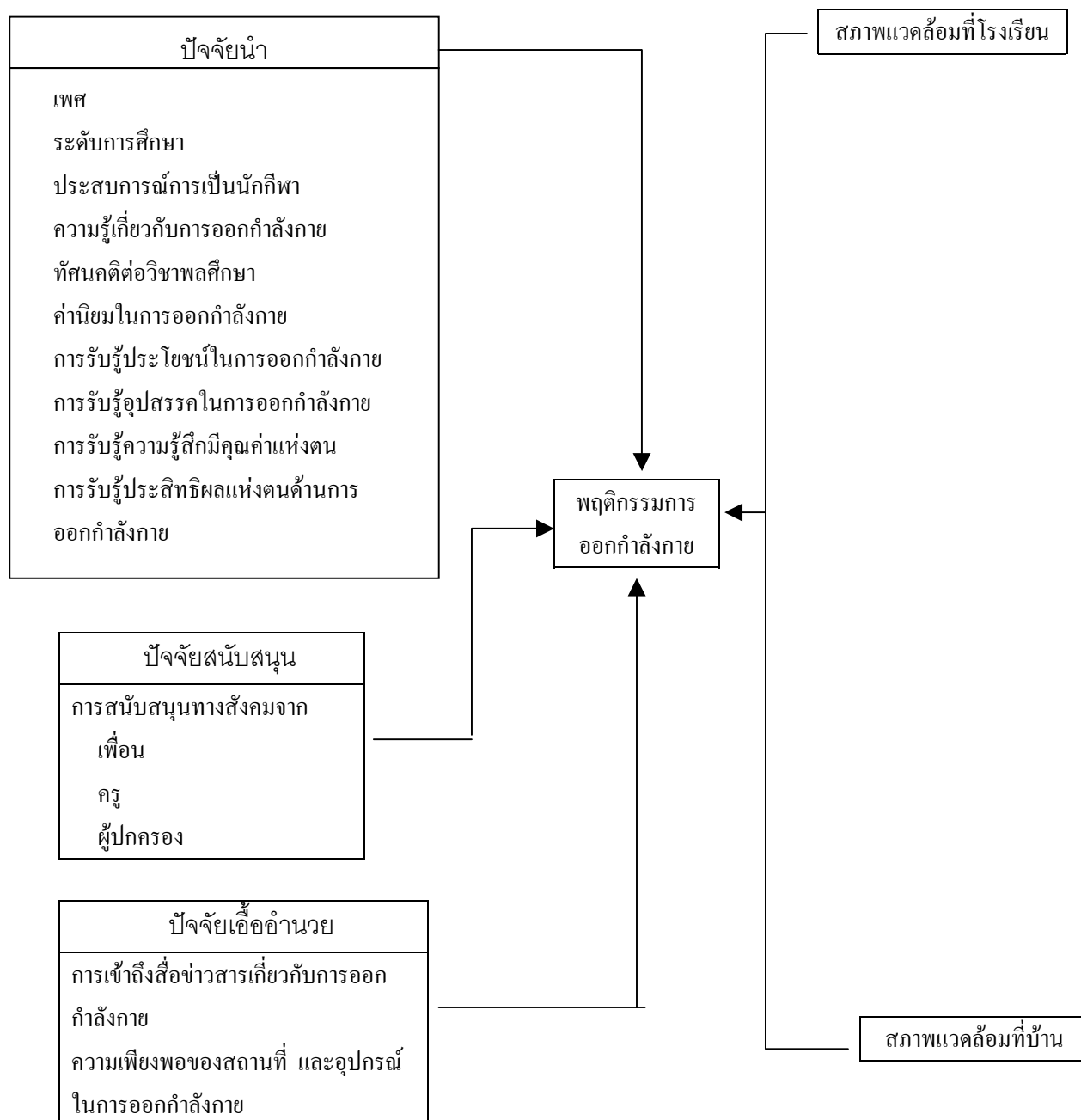
- สำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ
(<http://library.au.ac.th>)
- สำนักหอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
(<http://library.kmitnb.ac.th>)
- สำนักหอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
(<http://malib.lib.kmitl.ac.th>)
- สำนักหอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย
(<http://www.clair.ait.ac.th>)
- สำนักหอสมุดกลางมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย
(<http://203.155.193.251/library/index.html>)
- สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศ มหาวิทยาลัยรังสิต
(<http://www.rsu.ac.th>)
- หอสมุดมหาวิทยาลัยเซนต์จอห์น
(<http://library.stjohn.ac.th>)
- หอสมุดแห่งชาติ
(<http://www.span.com.ac.th>)
- หอสมุดและศูนย์สนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
(<http://www.lib.kmutt.ac.th>)

4. กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้ผู้วิจัยสามารถนำความรู้ต่าง ๆ มาสังเคราะห์สรุปภาพรวมของงานที่กำลังศึกษา สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ได้แสดงออกในรูปแบบผังเพื่อให้ง่ายต่อการกำหนดสมมติฐาน ขอบเขตและแผนแบบการวิจัยต่อไป ตัวอย่าง การกำหนดกรอบแนวความคิด โครงการวิจัย ในโครงการวิจัยเรื่อง “ปัจจัยที่ทำนายพฤติกรรมการออกกำลังกายของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น” ของ ชาศริต เทพรรัตน์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการออกกำลังกายของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและปัจจัยที่ทำนายพฤติกรรมการออกกำลังกายของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยได้มีการทบทวนเอกสารต่าง ๆ แล้วสรุปเป็นกรอบแนวความคิดในการวิจัยดังตัวอย่าง

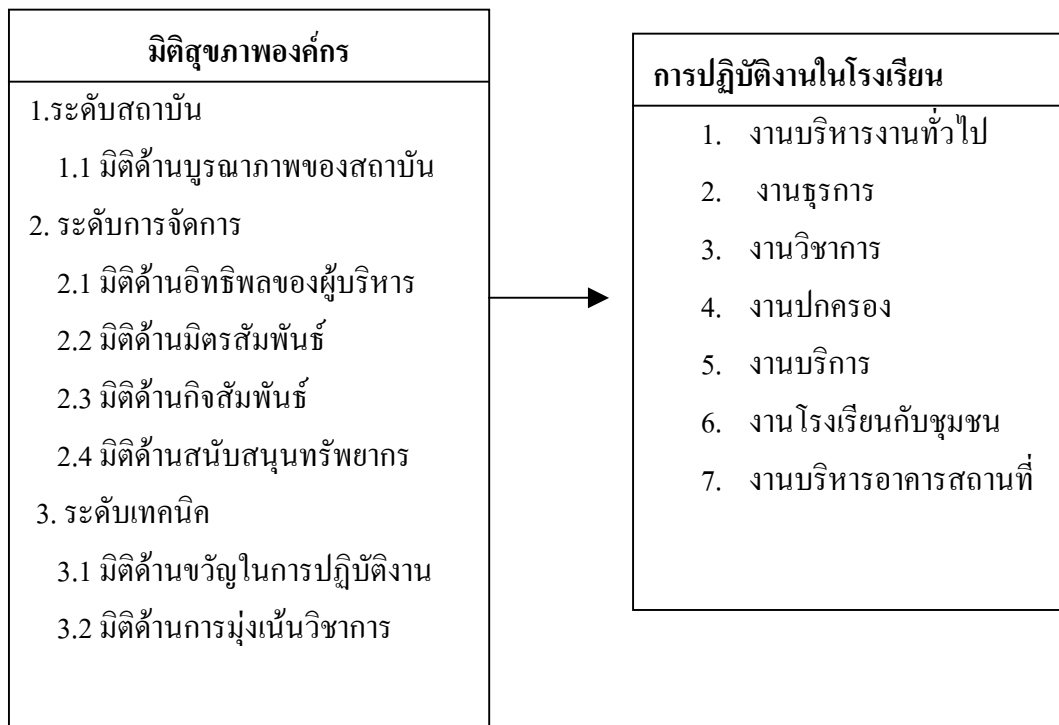
จากการศึกษาของชาคริต เทพรัตน์ เรื่อง ปัจจัยที่ทำลายพฤติกรรมการออกกำลังกายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ได้มีการศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ และสรุปกรอบแนวคิดได้ดังนี้

กรอบแนวคิดการวิจัย



จากการศึกษาของ ว่าที่ ร.ต.มนต์เมืองใต้ รอดอยู่ (2543) เรื่อง สุขภาพองค์กรที่ส่งผลต่อการปฏิบัติงานในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษาที่ 1 ได้สรุปกรอบแนวความคิดในการวิจัยได้ดังนี้

กรอบแนวคิดในการวิจัย



วางแผนการวิจัย

การวางแผนการวิจัยมี 2 ลักษณะ คือ การวางแผนการวิจัยเชิงวิชาการ เพื่อให้สามารถตอบปัญหาการวิจัยได้อย่างถูกต้องน่าเชื่อถือ โดยการออกแบบการวิจัยอย่างเหมาะสม และการวางแผนการวิจัยในเชิงบริหารจัดการ เพื่อให้สามารถดำเนินการวิจัยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ความหมายของการออกแบบการวิจัย

การออกแบบการวิจัยคือการกำหนดแนวความคิด ลักษณะ รูปแบบ ขอบเขต และวิธีการในการหาคำตอบในเรื่องนั้น ๆ เป็นการล่วงหน้า หรือเป็นการวางแผนการดำเนินการวิจัยทุกขั้นตอนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการวิจัยโดยวิธีการที่ถูกต้องเหมาะสม ประหยัด ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งใด และมีความเป็นไปได้ตามสภาวะการณ์ขณะนั้น โดยมีความเหมาะสมกับทรัพยากรที่มีอยู่ของผู้วิจัยคืองบประมาณ ระยะเวลา และบุคลากร

การออกแบบการวิจัยนอกจากเป็นการกำหนดยุทธวิธีที่เหมาะสมเพื่อตอบปัญหาวิจัยอย่างเชื่อถือได้ การออกแบบการวิจัยยังรวมถึงแผนงานการดำเนินการวิจัยซึ่งดำเนินการในรูปของโครงร่างการวิจัย

ความมุ่งหมายของการออกแบบการวิจัย

1. เพื่อให้ได้คำตอบที่ตรงกับประเด็นปัญหาการวิจัยและมีความเที่ยงตรง
2. ให้การดำเนินการวิจัยเป็นไปอย่างเหมาะสม มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด
3. การดำเนินการวิจัยเป็นไปได้อย่างจริงปราศจากอุปสรรคใด ๆ และเพื่อการประหยัด

ความสำคัญของการออกแบบการวิจัย

การออกแบบการวิจัยจะดำเนินการได้อย่างต่อเนื่องเมื่อมีการประมวลความคิดทฤษฎีต่าง ๆ และหากรอบแนวคิดที่จะศึกษา จึงทำให้เชื่อได้ว่าทุกขั้นตอนของการวิจัยมีความเป็นไปได้มากและมีความเชื่อถือได้สูง เปรียบเสมือนกับการสร้างบ้านที่มีการเขียนแปลนก่อน โดยพิจารณาจากความต้องการของผู้อยู่อาศัยและปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องแบบของการวิจัยมีความสำคัญมากที่จะเป็นแนวทางให้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยไปตามแผนที่กำหนดไว้จะได้ไม่หลงทางซึ่งจะช่วยประหยัดทั้งเวลาและงบ

ประมาณและทำให้ผลงานวิจัยมีความเชื่อถือได้มากขึ้นถ้าแบบการวิจัยมีความถูกต้องและเหมาะสมดี การวิจัยมีความเที่ยงตรงภายใน (Internal Validity)

ลักษณะของแบบการวิจัย

1. แบบการวิจัยที่มีการทดลอง (Experimental Design)
2. แบบการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research Design)
3. แบบการวิจัยเชิงพัฒนา (Research & Development Design)
4. แบบการวิจัยเชิงประเมิน (Evaluation Design)

รูปแบบการวิจัยที่มีการทดลอง (Experimental Design)

การวิจัยทดลองเป็นการวิจัยที่มีการจัดสถานการณ์ขึ้น มีการจัดการกระทำว่าสิ่งทดลองแล้วจึงสังเกตผลนี้ตามมา รูปแบบการวิจัยทดลองจะได้คำตอบเชิงเหตุผล ว่าตัวแปรอิสระเป็นสาเหตุให้เกิดผลตามตัวแปรตามได้มากน้อยเพียงใด

การออกแบบการทดลอง

เป็นการกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับการทดลองที่จำเป็นดังนี้

- การกำหนดกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
- กำหนดตัวแปรในการทดลอง
- เลือกแผนแบบการทดลอง
- สร้างเครื่องมืออุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง
- ดำเนินการทดลองตามแผนแบบ

หลักสำคัญของการออกแบบการวิจัยทดลอง

หลักสำคัญที่ทำให้แบบการวิจัยมีความเที่ยงตรงสูง คือ การควบคุมความแปรปรวนที่ เรียกว่า Max – Min – Con Principle มีรายละเอียดดังนี้

1. Maximization of Experimental Variance คือการทำให้ตัวแปรระหว่างกลุ่มทดลองมีค่าสูงสุดในการจัดการเงื่อนไขหรือลักษณะของกลุ่มทดลองให้มีความแตกต่างกันมาก
2. Minimization of Error Variance คือ การลดความแปรปรวนที่เกิดจากความคลาดเคลื่อนให้เหลือน้อยที่สุดทำให้การวางแผนการเลือกตัวอย่างให้มีลักษณะใกล้เคียงกันมากที่สุด และใช้เครื่องมือที่มีความเชื่อมั่นสูง

3. Control Extraneous Variable คือการควบคุมตัวแปรภายนอกที่ละตัวส่งผลต่อการทดลองได้และความเที่ยงตรงภายนอก (External Validity) ความเที่ยงตรงภายในของการวิจัยพิจารณาจากตัวแปรตามเป็นผลเนื่องจากตัวแปรต้น ซึ่งถ้าออกแบบการวิจัยสามารถควบคุมตัวแปรเกินต่าง ๆ มีการสร้างเครื่องมือวัดค่าตัวแปรนี้ดีย่อมส่งผลดีถึงความเที่ยงตรงภายใน และสำหรับความเที่ยงตรงภายนอกพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ที่สามารถให้สรุปไปสู่ประชากรได้อย่างน่าเชื่อถือ หรือสามารถนำผลไปใช้ในสถานการณ์นี้คล้ายคลึงกันได้อย่างถูกต้อง หลักสำคัญคือการวางแผนการเลือกตัวอย่างอย่างเหมาะสม

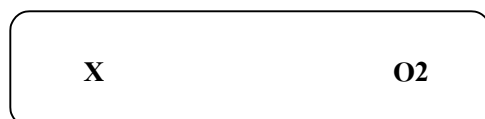
แบบการทดลองหลัก ๆ

เมื่อกำหนดให้	X	คือ	สิ่งทดลอง
	O	คือ	การวัดค่าผล
	R	คือ	การสุ่ม

รูปแบบการวิจัยที่มีการทดลอง (Experimental Design)

ซึ่งแบ่งออกเป็นทั้งหมด 8 รูปแบบ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

Design 1 One group Posttest Design



วิธีการ โดยการเลือกตัวอย่างมา 1 กลุ่ม และให้สิ่งทดลองเลยจึงทำการวัดผลการวิเคราะห์ใช้ค่าสถิติบรรยาย (ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) เช่น การทดลองสอนตามวิธีใหม่ เมื่อเลือกนักเรียนมา 1 ห้อง ใช้เป็นกลุ่มทดลองทำการสอนตามวิธีใหม่ และวัดผลตัวแปรต่าง ๆ เช่น ผลสัมฤทธิ์ ความสนใจ ฯลฯ

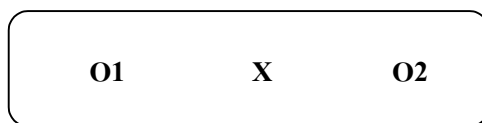
- ข้อดี

ง่าย นิยมใช้ในการวิจัยแบบ Action Research

- ข้อเสีย

ผลการทดลอง อาจไม่ได้มาจากสิ่งทดลอง อาจเกิดจากตัวแปรแทรกซ้อนอื่น ๆ

Design 2 One group Pretest – Posttest Design



วิธีการ เลือกตัวอย่างมา 1 กลุ่ม ก่อนให้สิ่งทดลอง วัดค่าก่อน แล้วจึงให้สิ่งทดลอง และเมื่อสิ้นสุดการทดลองจึงวัดผลอีกครั้ง

การวิเคราะห์ เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าที่วัดได้ก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้ สถิติทดสอบที (t-test)

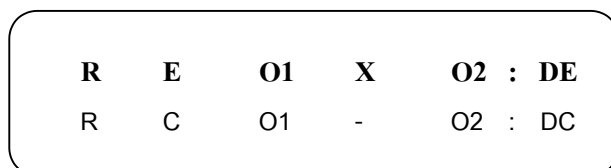
- ข้อดี

มีความเที่ยงตรงภายใน (Internal Validity)

- ข้อเสีย

ไม่สามารถควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนที่เกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่าง

Design 3 Randomized Control group Pretest – Posttest Design



วิธีการ เลือกกลุ่มตัวอย่างมา 2 กลุ่ม ทำการสุ่มให้กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง อีกกลุ่มหนึ่ง ให้เป็นกลุ่มควบคุม วัดค่าทั้งสองกลุ่มก่อนทำการทดลอง ในการทดลองกลุ่มทดลองให้สิ่งทดลอง ตามแผนการทดลอง กลุ่มควบคุมให้เป็นไปตามปกติไม่ให้สิ่งทดลองใด ๆ

การวิเคราะห์ เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าที่วัดได้ก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้ สถิติทดสอบที (t-test)

- ข้อดี

1. ความเที่ยงตรงภายในสูง
2. ทดสอบสมมุติฐานได้หลายแง่มุม
3. ขยายกลุ่มทดลองได้มากกว่า 1 กลุ่ม

- ข้อเสีย

ความเที่ยงตรงภายนอกอาจจะมีผลกระทบจากผลร่วมกันของ O1 กับ X

Design 4 Randomized Solomon four group Design

R	E	O1	X	O2
R	C1	O1	-	O2
R	C2	-	X	O2
R	C3	-	-	O2

วิธีการเลือกตัวอย่างมา 4 กลุ่มทดสอบและวัดค่าก่อน 2 กลุ่ม
กลุ่มที่ทดสอบก่อน สุ่มให้กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองอีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม
กลุ่มที่ไม่ได้ทดสอบก่อน สุ่มให้กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองอีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม
ดำเนินการทดลอง และวัดค่าทั้ง 4 กลุ่มเมื่อสิ้นสุดการทดลอง
การวิเคราะห์ เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าที่วัดได้ก่อนทดลองระหว่างกลุ่มทดลอง
ทั้งสองกลุ่ม และระหว่างกลุ่มควบคุมทั้งสองกลุ่ม และหลังการทดลอง เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลอง
ทั้งสองกลุ่ม ระหว่างกลุ่มควบคุมทั้งสองกลุ่ม ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในกลุ่มที่ให้สิ่ง
ทดลอง และระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในกลุ่มที่ไม่ให้สิ่งทดลอง
การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างทุกคู่ โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test)

- ข้อดี

สามารถทดสอบสมมติฐานได้จากจัดผลกระทบต่าง ๆ

- ข้อเสีย

ยุ่งยากในการกำหนดตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง

Design 5 Randomized Control group Posttest Design

R	E	X	OE
R	C	-	OC

วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างมา 2 กลุ่ม สุ่มให้กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง อีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่ม
ควบคุม ให้สิ่งทดลอง และทดสอบวัดค่าหลังสิ้นสุดการทดลองทั้งสองกลุ่ม

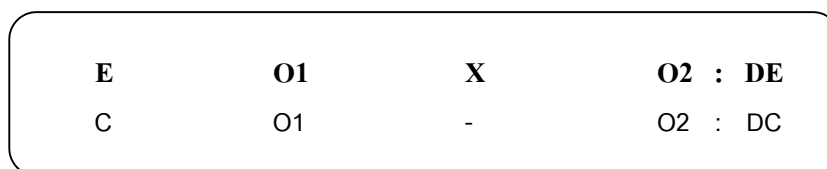
- ข้อดี

ทำงาน สะดวก ประหยัด

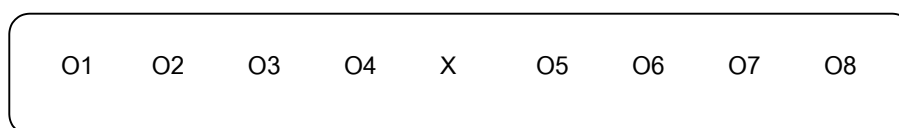
- ข้อเสีย

ไม่แน่ใจว่ากลุ่มตัวอย่างมีความแตกต่างกันก่อนทดลองหรือไม่

Design 6 Nonrandomized Control group Posttest Design



Design 7 One group time series Design



2. รูปแบบการวิจัยสำรวจ (Survey Design)

เป็นการวิจัยที่ไม่มีการสร้างสถานการณ์เชื่อมโยงใด ๆ กับข้อมูลที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติเป็นการค้นหาความจริงตามสภาพการณ์ปัจจุบันที่ปรากฏอยู่หรือให้เห็นว่ามีข้อเท็จจริง อย่งไรที่ปรากฏอยู่มีความสัมพันธ์กันอย่างไร โดยไม่มีการจัดกระทำเพื่อควบคุมตัวแปรใด ๆ รูปแบบการวิจัยสำรวจ จำแนกได้ดังนี้

- การสำรวจเชิงบรรยาย

เช่น การวิจัยเรื่อง การศึกษาค่าใช้จ่ายในปีการศึกษาแรกของนักศึกษาของนักศึกษามหาวิทยาลัยเอกชน

- การสำรวจเชิงเปรียบเทียบ

เช่น การวิจัยเรื่อง ความเป็นอยู่ของข้าราชการกับลูกจ้างเอกชนในช่วงวิกฤติเศรษฐกิจ

- การสำรวจเชิงสหสัมพันธ์

เช่น การวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการบริโภคผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพของผู้ป่วยที่รักษาโรงพยาบาลเอกชน

- การสำรวจเชิงสาเหตุ

เช่น การวิจัยเรื่อง การตัดสินใจเลือกประกอบอาชีพอิสระของผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

ความสำคัญของการวิจัยสำรวจ (Survey Research) คือเป็นการวิจัยที่มุ่งศึกษาลักษณะของประชากรจากกลุ่มตัวอย่าง โดยการสุ่มตัวอย่างให้เป็นตัวแทนที่เชื่อถือได้ และใช้เครื่องมือการสำรวจ เช่น แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์โดยพิจารณาเครื่องมือให้มีคุณภาพ การวิจัยสำรวจ สนใจศึกษาข้อเท็จจริง เหตุการณ์ต่าง ๆ หรือความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ โดยเฉพาะเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความรู้ ความคิด และความเชื่อต่าง ๆ ความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดได้จากการสำรวจ คือ

1. ความคลาดเคลื่อนจากกลุ่มตัวอย่าง (Sampling Error)
2. ความคลาดเคลื่อนที่ไม่ได้เกิดจากการสุ่มตัวอย่าง (Nonsampling Error)

ความคลาดเคลื่อนจากกลุ่มตัวอย่าง เป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นเมื่อการวิจัยนั้นมีการสุ่มตัวอย่างเพื่อประมาณค่าประชากร ขนาดของความคลาดเคลื่อนสามารถวัดเป็นค่าตัวเลขได้โดยประมาณได้ว่ามีมากน้อยเพียงใดโดยประมาณจากค่าความแตกต่างระหว่างค่าสถิติกับค่าพารามิเตอร์ ถ้าค่าทั้งสองมีความแตกต่างกันมากแสดงว่าความคลาดเคลื่อนจากการสุ่มมีมาก แต่ในความเป็นจริงเราไม่สามารถหาค่าพารามิเตอร์ได้ แต่นักวิจัยจะต้องพยายามควบคุมให้เกิดความคลาดคลาดให้มน้อยที่สุด โดยการวางแผนการเลือกตัวอย่างให้เหมาะสมทั้งขนาดและวิธีการเลือกตัวอย่าง

ความคลาดเคลื่อนที่ไม่ได้เกิดจากการสุ่มตัวอย่าง เป็นความคลาดเคลื่อนที่ไม่ได้เกิดจากการสุ่มตัวอย่าง แต่เกิดจากการปฏิบัติการจริงของผู้วิจัยทั้งการสร้างเครื่องมือ การรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล โดยเฉพาะการวิจัยที่ศึกษาจากประชากรทั้งหมดที่ต้องเก็บข้อมูลจำนวนมากย่อมมีโอกาสมีความผิดพลาดได้เสมอ เช่นเก็บตัวอย่างได้ไม่ครบ ผู้ให้ข้อมูลไม่ตอบหรือไม่ให้ความร่วมมือการจัดกระทำข้อมูลผิดพลาด เช่น การจัดทำรหัส การใช้สถิติวิเคราะห์ หรือเครื่องมือไม่มีคุณภาพดีพอ ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นสาเหตุให้ผลการวิจัยที่ได้ขาดความน่าเชื่อถือ

เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อน จึงต้องวางแผนการวิจัยให้เหมาะสม เพื่อลดความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น การออกแบบการวิจัยในการวิจัยสำรวจ (Research Design) ที่สำคัญคือ

1. ออกแบบการเลือกตัวอย่าง (Sampling Design)
2. ออกแบบการวัดค่าตัวแปร (Measurement Design)
3. ออกแบบการวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis Design)

การออกแบบการเลือกตัวอย่าง (Sampling Design)

ในการวิจัยที่มีประชากรขนาดใหญ่ผู้วิจัยไม่สามารถเก็บข้อมูลจากประชากรทั้งหมด จึงต้องมีการเลือกตัวอย่างเพื่อเป็นตัวแทนของประชากร การวางแผนการเลือกตัวอย่างจึงมีความสำคัญมากที่จะได้ตัวอย่างในขนาดและวิธีการที่เหมาะสมที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร สิ่งที่ต้องทราบต่อไปคือ

ประชากร (Population)

ในการวิจัยหมายถึง “จำนวนทั้งหมดของกลุ่มบุคคล สัตว์ สิ่งของหรือสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในขอบข่ายของการวิจัย” โดยทั่วไปจะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. **ประชากรที่มีจำนวนจำกัด** (Finite Population) หมายถึง ประชากรที่มีจำนวนแน่นอน สามารถนับจำนวนได้ว่ามีอยู่ทั้งสิ้นเท่าไร เช่น
 - จำนวนครูประจำการสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดราชบุรี ปี 2545
 - บัณฑิตที่สมัครสอบบรรจุเข้าทำงานครูอาสา จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2542
 - ลูกค้า บริษัท ไทยประกันชีวิต จำกัด ปี 2537
2. **ประชากรที่มีจำนวนไม่จำกัด** (Infinite Population) หมายถึง ประชากรที่มีจำนวนไม่แน่นอน ไม่สามารถนับจำนวนได้ว่ามีอยู่เท่าไร เนื่องจากมีจำนวนมาก เช่น
 - จำนวนผู้ติดเชื้อเอดส์ในประเทศไทยในปี 25340
 - ผู้หญิงวัยเจริญพันธุ์ที่แท้งลูกก่อนคลอดในภาคเหนือ
 - นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ชอบอ่านหนังสือการ์ตูน

ตัวอย่าง (Sample)

หมายถึง ประชากรบางส่วนหรือทั้งหมดที่ใช้เป็นตัวแทนในการศึกษาวิจัย หรืออาจกล่าวได้ว่า ตัวอย่างก็คือ “สับเซต” ของประชากร เช่น ต้องการศึกษาศักยภาพการใช้รถยนต์ของอาจารย์ที่สอนระดับอุดมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร ในปี 2542 มีจำนวนอาจารย์ทั้งสิ้น 2,000 คนถือว่าเป็นประชากรแต่ได้เลือกมาศึกษาในบางกลุ่มเพียง 150 คน จำนวนนี้เรียกว่าเป็นตัวอย่าง

ความสำคัญในการเลือกตัวอย่าง

ในการศึกษาวิจัยทั่วไป เราต้องการศึกษาข้อมูลจากประชากรทั้งหมด แต่เราไม่สามารถเก็บรวบรวมได้จากประชากรทั้งหมด เนื่องจากประชากรใหญ่มากหรืออยู่กระจัดกระจาย เช่น ต้องการศึกษากาเวสุภาพของผู้ติดบุหรี่ ประชากรผู้สูบบุหรี่มีจำนวนมาก ความต้องการศึกษาความพึงพอใจต่อการ

บริการหลังขายของลูกค้าบริษัท AIA ลูกค้ามีจำนวนมาก หรือบางครั้งในการศึกษาทดลองอาจต้องทำลายตัวอย่างที่ทำการศึกษา เช่น ทดลองยารักษาโรคชนิดใหม่ที่ใช้รักษาผู้ติดเชื้อเอดส์ หรือต้องการเจาะเลือดไปตรวจโรคเบาหวานก็ไม่ต้องเอาเลือดทั้งร่างกาย เจาะเลือดไปเพียงเล็กน้อยไม่กี่ซีซี (c.c.) ก็พอเพียง จึงจำเป็นต้องมีการเลือกตัวอย่างบางส่วนที่เป็นตัวแทนมาทำการศึกษานั้นไม่ต้องนำประชากรทั้งหมดมาศึกษา

การเลือกศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างจึงเป็นการประหยัดค่าใช้จ่าย และความสะดวก รวดเร็ว สามารถศึกษาข้อมูลได้อย่างละเอียด ตลอดจนลดความคลาดเคลื่อนจากการไปเก็บข้อมูลจากประชากรจำนวนมาก

หน่วยตัวอย่าง (Sampling unit) หมายถึง หน่วยที่กำหนดขึ้น เพื่อใช้ในการเลือกตัวอย่างมีลักษณะ คือ

- หน่วยที่เป็นเอกบุคลล เช่น เป็นบุคลล เป็นสัตว์ สิ่งของ
- หน่วยที่เป็นกลุ่ม เป็นกลุ่มของบุคลล หรือสิ่งของ สถานที่ เช่น ครัวเรือน หมู่บ้าน โรงเรียน โครงการ บริษัท ร้านค้า

วิธีการเลือกตัวอย่าง

แบ่งออกได้เป็น 2 วิธี คือ

1. การเลือกตัวอย่างแบบไม่อาศัยความน่าจะเป็น (Nonprobability sampling)
2. การเลือกตัวอย่างแบบอาศัยความน่าจะเป็น (Probability sampling)

การเลือกตัวอย่างโดยไม่อาศัยความน่าจะเป็น ถือว่าเป็นการเลือกที่ไม่ใช่การสุ่ม (Non - Random selection) แต่เป็นการเลือกเนื่องจากเหตุผลอื่น เช่น การเลือกตามความเหมาะสมกับสถานการณ์ ความสะดวกปลอดภัย เช่น การศึกษาผู้ป่วยที่ติดยาเสพติด ความนิยมในการบริโภคอาหารเสริมของประชาชนวัยทำงาน การศึกษานักเรียนที่สอบตกซ้ำชั้น การศึกษาพฤติกรรมการสอนของครูที่จบการศึกษาจากต่างประเทศ

วิธีการเลือกแบบไม่อาศัยความน่าจะเป็น

วิธีการเลือกตัวอย่างโดยไม่อาศัยความน่าจะเป็นเป็นวิธีการเลือกตัวอย่างที่ทำให้ทุกหน่วยประชากรมีโอกาสถูกเลือกมาเป็นตัวอย่างไม่เท่าเทียมกัน ซึ่งทำให้ตัวอย่างที่เลือกได้ไม่เป็นตัวแทนที่แท้จริงของประชากรจึงทำให้ไม่สามารถเลือกใช้สถิติอนุมานในการวิเคราะห์ข้อมูล แต่ข้อดีของการเลือกตัวอย่างในกลุ่มนี้คือ สะดวก รวดเร็ว และประหยัด ตัวอย่างการเลือกตัวอย่างลักษณะนี้

การเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ผู้วิจัยเจาะจงจะไปเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มใด เพื่อให้ได้ข้อมูลตามต้องการในการศึกษา เช่น การวิจัยเรื่องพฤติกรรม การเลือกเครื่องซักผ้าของผู้ปกครองนักเรียนในเขตเมืองลำปาง การเลือกตัวอย่างเลือกแบบเจาะจงเฉพาะผู้ปกครองที่เป็นข้าราชการหญิงระดับ 7 ขึ้นไป สังกัดกรมสามัญศึกษา เป็นการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง

การเลือกตัวอย่างแบบกำหนดโควตา (Quota sampling) ซึ่งเป็นวิธีการเลือกตัวอย่างโดยผู้วิจัยกำหนดคุณลักษณะของตัวอย่างที่จะเก็บรวบรวมข้อมูล เช่น ต้องการศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าต่อบริการของพนักงานพนักงานขายตรงสุพรีเดิร์ม ผู้วิจัยอาจกำหนดไปเลยว่าจะเก็บข้อมูลตัวอย่างจากลูกค้าที่ประกอบอาชีพธุรกิจ 20 % อาชีพเกษตร 40% อาชีพรับราชการ 40% การกำหนดโควตานี้โดยเทียบจากสัดส่วนตามขนาดประชากร

การเลือกตัวอย่างตามโอกาส (Chance sampling) โดยแล้วแต่ว่าจะเป็นใครที่พบในช่วงเวลาและสถานที่ที่กำหนด เช่น ต้องการศึกษเกี่ยวกับพฤติกรรมกรรมการบริโภคอาหารจานด่วนแบบตะวันตกของเยาวชนไทย โดยทำการเก็บข้อมูล ระหว่างเวลา 10.00-12.00 น ของทุกวัน หน้าร้าน KFC

การเลือกตัวอย่างตามสะดวก (Convenience sampling) เป็นการเลือกตัวอย่างโดยไม่มีหลักเกณฑ์ที่ยุ่งยาก แต่ใช้ความสะดวกของผู้วิจัยเป็นหลัก เช่น ในการสำรวจความคิดเห็นต่อการทำงานของรัฐบาลโดยเลือกประชาชนที่มาซื้อสินค้าที่ตลาดสดเตาปูนที่ยินดีร่วมมือให้ข้อมูล หรือการทดลองใช้สื่อการสอนแบบใหม่ ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างในห้องเรียนที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง

การที่เลือกตัวอย่างโดยไม่ทราบค่าความน่าจะเป็นนี้ไม่เหมาะสมที่จะใช้การคำนวณค่าสถิติอนุมาน ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพราะไม่ทราบค่า Sampling error จึงเหมาะสมที่จะใช้กับสถิติบรรยายต่าง ๆ

การใช้สถิติอนุมานนั้น มีหลักการพื้นฐานมาจากการสุ่มตัวอย่างให้แต่ละหน่วยประชากรมีโอกาสได้รับการคัดเลือกเท่าเทียมกัน แต่ลักษณะงานวิจัยบางเรื่องจำเป็นต้องเลือกตัวอย่างตามวิธีดังกล่าวนี้ เนื่องจากการเก็บข้อมูลเป็นได้ยาก เช่น ตัวอย่างคือ นักโทษ ผู้ติดยาเสพติด หรือผู้ติดเชื้อโรคจึงต้องระงับเรื่องการใช้สถิติ

การเลือกตัวอย่างแบบทราบค่าความน่าจะเป็นการเลือกโดยการสุ่ม (Random) ที่แต่ละหน่วยของประชากรมีโอกาสได้รับการเลือกตัวอย่างเท่าเทียมกัน การเลือกตัวอย่างแบบนี้แบ่งออกเป็น 5 วิธี คือ

1. การเลือกตัวอย่างโดยการสุ่ม (Random sampling)
2. การเลือกตัวอย่างอย่างเป็นระบบ (Systematic sampling)
3. การเลือกตัวอย่างแบบการจัดชั้น (Stratified sampling)
4. การเลือกตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster sampling)
5. การเลือกตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi - stage sampling)

การเลือกตัวอย่างโดยการสุ่ม เป็นวิธีการที่ง่าย ๆ แต่ประชากรต้องไม่ใหญ่มากนัก เช่น ใช้วิธีการกำหนดเลขให้กับทุกหน่วยของประชากร แล้วจึงทำการจับสลากมาตามจำนวนที่ต้องการ หรือใช้ตารางเลขสุ่มก็ได้ เช่น ในการศึกษาเรื่อง “สัมพันธภาพในครอบครัวกับปัญหาทางเพศของนักเรียนในโครงการเกษตรเพื่อชีวิต จังหวัดพระนครศรีอยุธยา” ประชากรคือนักเรียนที่เรียนอยู่วิทยาลัยเกษตรบางไทร ที่อยู่ในโครงการเกษตรเพื่อชีวิต จำนวน 250 คน เลือกตัวอย่างจำนวน 50 คน โดยการจัดทำสลาก เลขที่ 1 – 200 ให้แก่นักเรียนทั้ง 200 คน และสุ่มมา 50 หมายเลข ได้นักเรียนจากหมายเลขทั้ง 50 หมายเลขเป็นตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

การเลือกตัวอย่างเป็นระบบ เป็นวิธีใช้ได้ดีในกรณีที่ประชากรมีขนาดใหญ่ที่มีการจัดระบบอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น รายชื่อประชาชนตามทะเบียนบ้าน, สมุดโทรศัพท์ วิธีการโดยการหาช่วงที่ใช้ในการสุ่มตัวอย่างจากอัตราส่วนของประชากรทั้งหมด

สมมติให้ k เป็นช่วงที่ใช้ในการสุ่ม

$k = \text{จำนวนประชากรทั้งหมด/จำนวนตัวอย่าง}$

จากนั้นหาตัวเลขเริ่มต้นระหว่างค่าที่ 1 ถึง k เรียกว่า Random Start (R) โดยการสุ่ม เช่น สุ่มได้เลข i ตัวอย่างลำดับต่อไป คือ ตัวอย่างที่ตรงกับลำดับที่ $i+1k, i+2k, i+3k, \dots$ เช่น ในโครงการวิจัยเรื่อง “การศึกษาการรับรู้เกี่ยวกับระบบภาษีมูลค่าเพิ่มของผู้ประกอบการในจังหวัดแพร่” ประชากรคือ เจ้าของสถานประกอบการในจังหวัดแพร่ จำนวน 130 แห่ง ขนาดตัวอย่าง คือสถานประกอบการ จำนวน 45 แห่ง วิธีการเลือกตัวอย่าง โดยการสุ่มแบบเป็นระบบ เรียงรายชื่อสถานประกอบการตามจำนวนเงินภาษีที่เสียให้รัฐในปี 2543 แล้วหาขนาดขั้น $k = 135/45 = 3$ นำรายชื่ออันดับ 1-3 มาสุ่มอย่างง่าย ถ้าได้หมายเลข 2 ได้

ตัวอย่างที่ 1 คือสถานประกอบการลำดับที่ 2

ตัวอย่างที่ 2 คือสถานประกอบการลำดับที่ 2+3 คือลำดับที่ 5

ตัวอย่างที่ 3 คือสถานประกอบการลำดับที่ 5+3 คือลำดับที่ 8

ตัวอย่างที่ 4 คือสถานประกอบการลำดับที่ 8+3 คือลำดับที่ 11

บวกสะสมเพิ่มไปเรื่อย ๆ จนได้ตัวอย่างครบ 45 แห่ง

การเลือกตัวอย่างแบบการจัดชั้น เป็นวิธีการเลือกตัวอย่างที่มีการจัดชั้นก่อน เพื่อให้ ตัวอย่างที่ได้มาจากทุกชั้น เช่น แบ่งชั้นตามอาชีพ, ภาค หรือเกณฑ์อื่น ๆ วิธีการเริ่มจากการแบ่งประชากรออกเป็นชั้น โดยใช้สมาชิกของประชากรที่อยู่ในชั้นเดียวกัน มีลักษณะของตัวแปรหลักคล้ายคลึงกัน และสมาชิกแต่ละชั้นมีความแตกต่างกันมากที่สุด จากนั้นจึงเลือกตัวอย่างในแต่ละชั้น โดยวิธีการสุ่มหรือวิธีการเป็นระบบรวมข้อมูลแต่ละชั้นเป็นตัวอย่างทั้งหมดที่ใช้ในการศึกษาเช่น ในการศึกษาความคิดเห็น

ของผู้ประกอบการในเขตกรุงเทพ ที่มีต่อหลักสูตรการท่องเที่ยวของมหาวิทยาลัยเอกชน ซึ่งมีทั้งหมด 1500 แห่ง และกำหนดตัวอย่าง 316 แห่งจากการเปิดตารางส้มของยามาเน่ ในการเลือกตัวอย่างได้แบ่งประเภทสถานประกอบการออกเป็น 3 ขนาด คือใหญ่ กลาง และเล็ก และเลือกตัวอย่างตามระดับของสถานประกอบการ โดยกำหนดดังนี้

- สถานประกอบการขนาดใหญ่

จากจำนวน 140 แห่ง เลือกรมาจำนวน $= (140 \times 316)/1500 = 30$ แห่ง

- สถานประกอบการขนาดกลาง

จากจำนวน 140 แห่ง เลือกรมาจำนวน $= (590 \times 316)/1500 = 124$ แห่ง

- สถานประกอบการขนาดเล็ก

จากจำนวน 140 แห่ง เลือกรมาจำนวน $= (770 \times 316)/1500 = 162$ แห่ง

ได้ตัวอย่างรวม $= 30 + 124 + 162 = 316$

ซึ่งกระจายตามขนาดของสถานประกอบการในสัดส่วนที่เท่ากัน

การเลือกตัวอย่างแบบกลุ่ม เป็นวิธีการเลือกตัวอย่างที่มีการแบ่งประชากรออกเป็นกลุ่ม (cluster) เช่นเดียวกับการจัดชั้นแต่ลักษณะจะไม่เหมือนกัน โดยการแบ่งแบบนี้ลักษณะภายในของประชากรแต่ละกลุ่มจะมีความแตกต่างกัน และแต่ละกลุ่มจะมีความคล้ายคลึงกัน แล้วจึงเลือกโดยการสุ่มจากกลุ่มเล็ก ๆ โดยใช้ทุกหน่วยของกลุ่มย่อยมาเป็นตัวอย่าง เช่น ในการศึกษาความต้องการใช้ผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสุขภาพของเกษตรกรอำเภอขลุง ทำการสุ่มมาศึกษา 2 ตำบลจากประชากรทั้ง 9 ตำบล เลือกเมื่อสุ่มได้แล้วเลือกเกษตรกรทุกครัวเรือนในทั้งสองตำบลที่สุ่มได้

การเลือกตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน จะใช้เมื่อประชากรที่ศึกษามีขนาดใหญ่ ประกอบด้วยกลุ่มย่อย ๆ โดยในกลุ่มย่อย ๆ ประกอบด้วยหน่วยต่าง ๆ ที่มีลักษณะตามที่สนใจคล้าย ๆ กัน เช่น ศึกษาความพึงพอใจของประชาชนในภาคใต้ในโครงการบัตรสุขภาพ ในภาคใต้ประกอบด้วยกลุ่มย่อย คือ จังหวัด จังหวัดประกอบด้วยกลุ่มย่อย คือ อำเภอ ตำบลและหมู่บ้าน จนถึงครัวเรือน การเลือกตัวอย่างจึงไม่ต้องเลือกทุกกลุ่มในแต่ละขั้นอาจใช้กลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ประหยัดและสะดวกในการบริหาร การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นที่ 1 สุ่มเลือกจังหวัด โดยการสุ่มโดยจับฉลาก ได้ จังหวัดสุราษฎร์ธานี กับ จังหวัดสงขลา

ขั้นที่ 2 สุ่มเลือกอำเภอ โดยเลือก จังหวัดละ 1 อำเภอ โดยการจับฉลาก

จังหวัดสุราษฎร์ สุ่มได้ อำเภอดอนสัก และจังหวัดสงขลา สุ่มได้อำเภอหาดใหญ่

ขั้นที่ 3 สุ่มตำบล โดยเลือก อำเภอละ 2 ตำบล โดยสุ่มแบบเป็นระบบ โดยนารายชื่อตำบลในแต่ละอำเภอมารเรียงลำดับตามจำนวนประชากร

ขั้นที่ 4 สุ่มหมู่บ้าน ตำบลละ 1 หมู่บ้าน โดยเลือกแบบเจาะจงหมู่บ้านที่มีรายได้น้อยที่สุดโดยพิจารณาจากภาษีที่จ่ายที่อำเภอ

ขั้นที่ 5 สุ่มครัวเรือน โดยสุ่มอย่างง่ายโดยจับสลากมาตามละ 2 ครัวเรือน จากนั้นนำรายชื่อทุกครัวเรือนในหมู่บ้านที่สุ่มได้มาเป็นตัวอย่างในการศึกษา

การกำหนดขนาดตัวอย่าง

การเลือกตัวอย่างเพื่อให้เป็นตัวแทนของประชากร นอกจากพิจารณาถึงวิธีการเลือกตัวอย่างแล้วยังต้องพิจารณาขนาดตัวอย่างด้วยว่าควรใช้จำนวนเท่าไรจึงจะมีความเหมาะสม คือ เกิดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด และประหยัดค่าใช้จ่าย โดยให้ผลคุ้มค่ามาก การพิจารณาจึงควรพิจารณา 2 ด้าน คือ ด้านการบริหารการรวบรวมข้อมูลและด้านวิชาการ หมายถึงว่า ผู้วิจัยต้องพิจารณาถึงความสามารถในการรวบรวมข้อมูลทั้งด้านเวลา งบประมาณ และบุคลากร ที่มีอยู่ว่าสามารถจัดเก็บได้มากที่สุดเท่าใด และต้องพิจารณาในเชิงวิชาการว่าจะใช้ตัวอย่างขนาดเท่าไรจึงจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด นั่นหมายถึงว่าจะต้องใช้หลักวิชาการคำนวณว่าจากลักษณะประชากรและวิธีการเลือกตัวอย่าง ถ้าต้องการให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ในระดับหนึ่งจะต้องใช้ตัวอย่างขั้นต่ำขนาดเท่าไร

การคำนวณหาขนาดตัวอย่างโดยวิธีที่ง่ายและรวดเร็วดังนี้

- ถ้าประชากรจำนวนหลักร้อย (ไม่เกิน 100) ใช้ตัวอย่าง ร้อยละ 25 ของประชากรทั้งหมด
- ถ้าประชากรจำนวนหลักพัน (ไม่เกิน 1,000) ใช้ตัวอย่าง ร้อยละ 10 ของประชากรทั้งหมด
- ถ้าประชากรจำนวนหลักหมื่น (ไม่เกิน 10,000) ใช้ตัวอย่าง ร้อยละ 1 ของประชากรทั้งหมด

วิธีการประมาณขนาดตัวอย่างคร่าว ๆ นี้สะดวกมากแต่ขาดรายละเอียดมากจึงไม่เป็นที่นิยม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง งานวิจัยที่ต้องการคุณภาพอย่างมากอาจต้องใช้สูตรการคำนวณ ที่มีรายละเอียดเกี่ยวกับความแปรปรวนของตัวอย่างเข้ามาเกี่ยวข้องในการหาขนาดตัวอย่าง ดังตัวอย่าง

ตัวอย่างวิธีการหาขนาดตัวอย่างขั้นต่ำตามสูตรเมื่อทราบจำนวนประชากรเป้าหมายและเป็นการประมาณค่าเกี่ยวกับค่าสัดส่วนหรือค่าร้อยละ

$$n = \frac{Z^2 NPQ}{Z^2 PQ + Nd^2}$$

เมื่อไม่ทราบค่าประชากรเป้าหมาย หรือประชากรมีขนาดใหญ่มาก

$$n = \frac{Z^2 PQ}{d^2}$$

ในกรณีที่ไม่ทราบค่าความแปรปรวนอาจใช้สูตรของ Yamane (1) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

หรือหาขนาดตัวอย่างได้จากตารางสำเร็จรูปในตารางที่ 3

Z = ค่ามาตรฐานที่ระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด

P = ค่าสัดส่วนของลักษณะที่ศึกษา

$Q = 1 - P$

N = จำนวนประชากรเป้าหมาย

d = ความคลาดเคลื่อนสูงสุดที่ยอมรับให้เกิดได้

e = ความคลาดเคลื่อนสูงสุดที่ยอมรับให้เกิดได้

สรุปได้ว่าการวิจัยเชิงบรรยายที่ใช้การสำรวจด้วยตัวอย่างเพื่อไปอธิบายหรือทำนายค่าประชากร การเลือกตัวอย่างต้องพิจารณาตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากรโดยต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมของรูปแบบ วิธีการเลือกตัวอย่างและขนาดของตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

ส่วนสำหรับการวิจัยเชิงทดลองนั้น ควรเลือกตัวอย่างที่มีคุณสมบัติตามที่ต้องการศึกษาใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจงและจำนวนตัวอย่างตามความเหมาะสม หรืออาจเป็นการทดลองจนกลุ่มเล็ก ๆ เฉพาะกลุ่มเท่านั้นก็สามารถขยายผลไปได้กว้างขวางเช่นเดียวกันกับงานวิจัยเชิงบรรยาย

ในการกำหนดขนาดตัวอย่างนั้น ได้มีผู้คิดตารางสำเร็จรูปสามารถเปิดหาขนาดตัวอย่างได้เลยตามขนาดของประชากร ขนาดความคลาดเคลื่อน และระดับความเชื่อมั่นที่ต้องการ ดังตารางคำนวณขนาดตัวอย่างของ เกรจซี และมอร์แกน⁽²⁾ ดังตารางที่ 1 และ 2 ซึ่งการเลือกใช้ตารางทั้งสองขึ้นอยู่กับนำไปใช้ในการประมาณค่าประชากร ถ้าต้องการประมาณค่าเฉลี่ยก็เปิดตารางที่ 1 และถ้าต้องการนำไปใช้ในการประมาณค่าสัดส่วน ก็เลือกตารางที่ 2 หรือถ้าไม่ทราบค่าสัดส่วนหรือประมาณค่าได้ก็เลือกใช้ตารางของยามานะ ตารางที่ 3

ตารางที่ 1 เป็นการหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างสำหรับศึกษาค่าเฉลี่ยของประชากร (μ) ณ ระดับความเชื่อมั่น 99, 95 และ 90 เปอร์เซ็นต์ เมื่อยอมให้ความคลาดเคลื่อน (E) ของการประมาณค่าเฉลี่ยเกิดขึ้นได้ในระดับ $\pm 5\%$, $\pm 10\%$, และ $\pm 15\%$ ของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) และสำหรับ

ตารางที่ 2 เมื่อขนาดของกลุ่มตัวอย่างสำหรับศึกษาค่าสัดส่วนของประชากร (P) ณ ระดับความเชื่อมั่น 99 และ 90 เปอร์เซ็นต์ เมื่อยอมให้ความคลาดเคลื่อน (E) ของการประมาณค่าเฉลี่ยเกิดขึ้นได้ในระดับ $\pm 1\%$, $\pm 5\%$, และ $\pm 10\%$ ของค่าสัดส่วนสูงสุด

ตารางที่ 3 เป็นตารางหาขนาดตัวอย่างตามสูตรของยามานะ ที่ความเชื่อมั่น 95 % ที่ขนาดความคลาดเคลื่อนในระดับต่าง ๆ และขนาดประชากรต่าง ๆ

ตัวอย่าง

ในการศึกษาเรื่องการยอมรับเกี่ยวกับปฏิรูปการศึกษาของครูสังกัด สปข.จังหวัดนครปฐมที่ครูทั้งสิ้น 4000 คน ต้องการคำนวณหาขนาดตัวอย่างที่ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และขนาดความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ $\pm 5\%$ เมื่อเปิดจากตารางได้ขนาดตัวอย่างที่เหมาะสม 364 ตัวอย่างในทำนอง

เดียวกัน ถ้าผู้วิจัยต้องการให้ความเชื่อมั่นสูงขึ้นหรือลดความคลาดเคลื่อนลง ขนาดตัวอย่างก็จะเพิ่มขึ้น
จำนวนมากด้วย

(1) A Method for Employing Techniques in Housing Surveys, New York State Division
of Housing September, 1948.

(2) Krejcie, C.V., and Morgan, V.D. Determining Sample Size for Research Activities.
Educational and Psychological Measurement. 1970, 80.

ตารางที่ 1 ขนาดของกลุ่มตัวอย่างสำหรับศึกษาค่าเฉลี่ยของประชากร (μ)

ความเชื่อมั่น ความคลาดเคลื่อน E ขนาดประชากร N	ระดับความเชื่อมั่น 99%			ระดับความเชื่อมั่น 95%			ระดับความเชื่อมั่น 90%		
	$\pm 5\%$	$\pm 10\%$	$\pm 15\%$	$\pm 5\%$	$\pm 10\%$	$\pm 15\%$	$\pm 5\%$	$\pm 10\%$	$\pm 15\%$
100	97	90	80	94	80	64	92	73	55
200	189	164	133	178	133	94	169	115	75
300	277	225	171	253	171	112	235	143	86
500	439	321	222	381	222	131	343	176	97
700	586	394	255	487	255	142	426	196	103
1,000	783	474	286	615	286	151	521	214	108
1,500	1,059	563	316	774	316	159	631	230	112
2,000	1,286	621	333	889	333	163	705	240	114
2,500	1,475	662	345	976	345	166	759	246	115
3,000	1,636	692	353	1,043	353	168	799	250	116
3,500	1,775	716	359	1,098	359	169	831	253	117
4,000	1,895	735	364	1,143	364	170	856	255	117
4,500	2,000	750	367	1,180	367	171	877	257	118
5,000	2,093	763	370	1,212	370	172	894	258	118
6,000	2,250	783	375	1,263	375	173	922	260	119
7,000	2,377	797	378	1,302	378	173	942	262	119
8,000	2,483	809	381	1,333	381	174	959	263	119
9,000	2,571	821	383	1,358	383	174	971	264	119
10,000	2,674	826	385	1,379	385	175	982	265	120
15,000	2,903	849	390	1,446	390	176	1,015	267	120
20,000	3,051	861	392	1,481	392	176	1,033	269	120
30,000	3,214	874	395	1,519	394	177	1,051	270	121
50,000	3,359	884	397	1,550	397	177	1,066	271	121
70,000	3,424	889	398	1,564	398	177	1,072	271	121
100,000	3,475	892	398	1,575	398	177	1,077	272	121
∞	3,600	900	400	1,600	400	178	1,089	272	121

ตารางที่ 2 ขนาดของกลุ่มตัวอย่างสำหรับศึกษาค่าสัดส่วนของประชากร (P)

ความเชื่อมั่น ความคลาดเคลื่อน E ขนาดประชากร (N)	ระดับความเชื่อมั่น 99%			ระดับความเชื่อมั่น 95%			ระดับความเชื่อมั่น 90%		
	± 1%	±5%	±10%	± 1%	±5%	±10%	± 1%	±5%	±10%
100	100	90	70	99	80	50	99	73	40
200	198	164	106	196	134	67	194	115	51
300	296	225	129	292	172	75	287	143	55
500	483	321	155	477	223	83	466	176	60
700	679	394	168	655	255	88	635	196	62
1,000	957	474	184	909	286	91	872	214	64
1,500	1,406	563	196	1,305	316	94	1,229	230	65
2,000	1,837	621	202	1,667	334	95	1,545	239	66
2,500	2,250	662	206	2,000	345	96	1,828	245	66
3,000	2,647	692	209	2,308	353	97	2,082	249	66
3,500	3,029	716	211	2,593	359	97	2,311	252	67
4,000	3,351	735	213	2,858	364	98	2,519	255	67
4,500	3,750	750	214	3,104	368	98	2,708	257	67
5,000	4,091	763	215	3,334	371	98	2,881	258	67
6,000	4,737	783	217	3,750	375	98	3,188	260	67
7,000	5,339	798	218	4,118	379	99	3,449	262	67
8,000	5,823	809	219	4,445	381	99	3,676	263	67
9,000	6,429	818	220	4,737	383	99	3,873	264	67
10,000	6,923	826	220	5,000	385	99	4,048	265	68
15,000	9,000	849	222	6,000	390	99	4,679	267	68
20,000	10,447	861	223	6,667	393	100	5,075	268	68
30,000	12,857	874	223	7,500	395	100	5,543	270	68
50,000	15,517	884	224	8,334	397	100	5,986	271	68
70,000	17,207	889	224	8,750	398	100	6,198	271	68
100,000	18,367	892	225	9,091	399	100	6,367	271	68
∞	22,500	900	225	10,000	400	100	6,800	272	68

ตารางที่ 3 การกำหนดขนาดตัวอย่างตามสูตรของ YAMANE

Sample Size (n) ที่ระดับความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ						
Size of Population (N)	$\pm 1\%$	$\pm 2\%$	$\pm 3\%$	$\pm 4\%$	$\pm 5\%$	$\pm 10\%$
500	B	B	B	B	222	83
1,000	B	B	B	385	206	91
1,500	B	B	638	441	316	94
2,000	B	B	714	476	333	95
2,500	B	1,250	769	500	345	96
3,000	B	1,364	811	517	353	97
3,500	B	1,458	843	530	359	97
4,000	B	1,538	870	541	364	98
4,500	B	1,607	891	549	367	98
5,000	B	1,667	909	556	370	98
6,000	B	1,765	938	566	375	98
7,000	B	1,842	959	574	378	99
8,000	B	1,905	976	580	381	99
9,000	B	1,957	989	584	383	99
10,000	5,000	2,000	1,000	588	385	99
15,000	6,000	2,143	1,034	600	390	99
20,000	6,667	2,222	1,053	606	392	100
25,000	7,143	2,273	1,064	610	394	100
50,000	8,333	2,381	1,087	617	397	100
100,000	9,001	2,439	1,099	621	398	100
∞	10,000	2,500	1,111	625	400	100

B ไม่สามารถประมาณค่าได้

ขั้นตอนการปฏิบัติการเลือกตัวอย่าง

การเลือกตัวอย่างจะต้องเลือกมาให้มีจำนวนเพียงพอ และเป็นตัวแทนของประชากร มีขั้นตอนดังนี้

1. นิยามประชากรให้ชัดเจน (Defining the population) ว่ามีขอบเขตใดรวมถึงอะไรบ้างหรือไม่รวมอะไรบ้าง ถ้าการนิยามประชากรไว้กว้างจะทำให้ไม่สามารถเลือกตัวอย่างเป็นตัวแทนได้ เช่น ศึกษาหญิงตั้งครรภ์ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าหญิงตั้งครรภ์กี่เดือนฝากครรภ์ที่ได้ในช่วงใด การกำหนดขอบเขตช่วงเวลา สถานที่ และลักษณะที่คงที่จะทำให้มีความชัดเจนง่ายแก่การเลือกตัวอย่าง

2. ทำรายการของหน่วยที่จะศึกษาทั้งหมด (Listing the population) ถ้าเราสามารถระบุหน่วยที่จะทำการศึกษาทั้งหมดได้อย่างชัดเจน ก็จะสามารถสร้างกรอบ (frame) ของหน่วยงานที่จะทำการศึกษาได้อย่างถูกต้องและทันสมัย

3. การเลือกตัวอย่างที่เป็นตัวแทน (Selecting a representative sample) ขั้นนี้จะต้องเลือกตัวอย่างในขนาดที่เหมาะสม และการกระจายในทุกลักษณะของประชากร ถ้าประชากรมีลักษณะคล้ายกันหรือเป็นเอกพันธ์ (homogeneous) ก็สามารถหาตัวอย่างเพียงขนาดเล็กก็ได้ แต่ถ้าประชากรมีความแตกต่างกันมาก จะต้องใช้ตัวอย่างขนาดมาก

ถ้าเป็นการวิจัยทดลองขนาดตัวอย่าง อาจใช้เพียงเล็กน้อยที่มีลักษณะตามความต้องการ แต่ถ้าเป็นการวิจัยสำรวจอาจต้องใช้ตัวอย่างจำนวนมากถึงจะเป็นตัวแทน สิ่งที่ต้องพิจารณาในการเลือกตัวอย่าง คือ วิธีการเลือกและขนาดของตัวอย่าง

การออกแบบการรวบรวมข้อมูล (Measurement Design)

การวิจัยเป็นการค้นหาความจริง ข้อมูลที่ใช้ในการตอบคำถามวิจัยจึงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก ต้องเป็นข้อมูลที่เชื่อถือได้มีความถูกต้องมากที่สุด นั่นหมายถึงผู้วิจัยจะต้องวางแผนและออกแบบการสร้างเครื่องมือการวิจัยให้เหมาะสมสามารถวัดค่าตัวแปรได้อย่างถูกต้อง การสร้างเครื่องมือการวิจัยจึงเป็นสิ่งที่ผู้วิจัยจะละเลยไม่ได้

เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งออกได้เป็นสองลักษณะคือ เครื่องมือที่เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูล เช่น กล้องถ่ายรูป เครื่องบันทึกเสียง กล้องวิดีโอ กล้องส่องทางไกล เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องเอกซเรย์ กล้องจุลทรรศน์ เครื่องวัดความดันโลหิต ซึ่งเป็นเครื่องมือมาตรฐาน และเครื่องมือที่เป็นเอกสารที่ใช้ในการบันทึกค่าของข้อมูล เช่น แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกตแบบทดสอบ และแบบบันทึก

ประเภทของเครื่องมือการวิจัยเชิงสำรวจ

สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์นั้นสามารถเลือกใช้เครื่องมือการวิจัยได้ดังนี้

1. แบบสอบถาม (Questionnaire)
1. แบบสัมภาษณ์ (Interview)
2. แบบทดสอบ (Test)
3. แบบสังเกตการณ์ (Observations)
4. แบบบันทึก (Record)

แบบสอบถาม หมายถึง ชุดของข้อความหรือข้อความเฉพาะเรื่องให้ผู้วิจัยต้องการ เพื่อให้ผู้ที่ถูกถาม ตอบคำถาม ส่วนมากเกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง ความคิดเห็น หรือความรู้สึคนึกคิด บุคลิกภาพ ค่านิยม และทัศนคติของผู้ตอบ ประกอบด้วยแบบสอบถามเปิดและแบบสอบถามปิด วิธีการใช้แบบสอบถาม อาจใช้วิธีการให้ผู้ตอบกรอกแบบสอบถามเอง หรือผู้เก็บข้อมูลเป็นผู้สัมภาษณ์ตามแบบสอบถามนั้น ซึ่งจะใช้วิธีการใดแล้วแต่ความเหมาะสมกับคุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่างและลักษณะของแบบสอบถามแต่ละเรื่อง

ข้อดี ของการใช้แบบสอบถาม คือ ช่วยให้ผู้ตอบมีอิสระในการตอบ มีเวลาใคร่ครวญในการตอบ สามารถเก็บข้อมูลได้จำนวนมาก ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย โดยไม่ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้มีประสบการณ์มากในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อเสีย คือ ไม่เหมาะสมกับผู้ที่มีปัญหาเรื่องการอ่านหนังสือ มีความขี้ดหุ่ยน้อย ถ้าผู้ตอบไม่เข้าใจก็จะตอบไม่ตรงประเด็น การดำเนินการส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์จะได้กลับคืนมาไม่ครบและไม่สามารถติดตามหรือกลับไปหาคำตอบได้ใหม่ ผู้ตอบแบบสอบถามอาจไม่เห็นความสำคัญและตอบไม่จริงหรือไม่ครบถ้วน

แบบสัมภาษณ์ หมายถึง แบบบันทึกคำถาม-ตอบสำหรับการสนทนาหรือการซักถามที่มีจุดมุ่งหมายที่แน่นอน ซึ่งมีสองลักษณะคือแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างกับแบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างมีลักษณะคำถามเป็นระบบ เพื่อให้ผู้สัมภาษณ์ได้ถามไปตามคำถาม ส่วนแบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้างจะกำหนดเฉพาะหัวข้อหรือประเด็นหลัก ๆ ที่ต้องการทราบคำตอบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้สัมภาษณ์สัมภาษณ์ได้อย่างอิสระ เพื่อให้ได้ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ โดยการตั้งคำถามมีความยืดหยุ่นได้ตามสถานการณ์นั้น ๆ

ข้อดี ของการใช้แบบสัมภาษณ์ คือ สามารถใช้ได้กับบุคคลทุกประเภท ทุกเพศ ทุกวัย มีความยืดหยุ่นมากกรณีผู้เป็นตัวอย่างไม่เข้าใจคำถามใด สามารถอธิบายเพิ่มเติมได้และการสัมภาษณ์ช่วยให้ได้

ทราบข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่ยากและสลับซับซ้อนเช่นข้อมูลทางด้านอารมณ์ บุคลิกของผู้ตอบ และข้อเท็จจริงอื่น ๆ ที่แฝงอยู่ในตัวผู้ถูกสัมภาษณ์ด้วย

ข้อเสีย คือ สิ้นเปลืองเวลาและค่าใช้จ่าย การเดินทางไปหากลุ่มตัวอย่างเป็นความยุ่งยาก และอาจเกิดความลำเอียงจากผู้สัมภาษณ์ หรือเป็นการบิดเบือนข้อมูลของผู้สัมภาษณ์ที่ไม่มีประสบการณ์ และถ้าใช้การสัมภาษณ์หลายคนเป็นการยากที่จะควบคุมให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน

แบบสังเกต หมายถึง แบบฟอร์มที่ใช้บันทึกไว้เป็นลายลักษณ์อักษรสำหรับเหตุการณ์หรือสถานการณ์ใด ๆ ที่ผู้วิจัยต้องการทราบหรือต้องการศึกษาพฤติกรรมที่แฝงอยู่ในตัวผู้ถูกสังเกต หรือใช้ประกอบการสัมภาษณ์เพื่อดูการทำทางของผู้ถูกสัมภาษณ์ซึ่งเป็นการใช้แบบสังเกตอย่างมีโครงสร้าง หรือการที่ผู้สังเกตเข้าไปมีส่วนร่วมกับการสังเกตที่มีสิ่งที่ต้องการข้อมูลในสถานการณ์นั้นเป็นการสังเกตแบบไม่มีโครงสร้าง การสังเกตอาจสังเกตได้โดยตรงหรือใช้อุปกรณ์ช่วย เช่น เครื่องบันทึกเสียง กล้องถ่ายรูป เครื่องคำนวณ เครื่องวัดแสง หรือเป็นการสังเกตไม่ใช่ทางตรง เช่น ผู้สังเกตการณ์เข้าไปมีส่วนร่วมในเหตุการณ์หรือสถานการณ์นั้น ๆ

ข้อดี คือ ได้ข้อมูลจากแหล่งปฐมภูมิเป็นข้อมูลที่เชื่อถือได้ เป็นข้อเท็จจริงที่ไม่มีการบิดเบือน เก็บข้อมูลได้ทันที ใช้ได้กับบุคคลทุกประเภท

ข้อเสีย คือ สิ้นเปลืองเวลา ค่าใช้จ่าย บางเหตุการณ์เป็นการยากที่จะสังเกตได้ ไม่สามารถวางแผนได้อย่างแน่นอนว่าจะได้ข้อมูลในช่วงเวลาใด และไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ทุกแง่ของสถานการณ์ทุกชนิด และอาจขาดความเที่ยงตรงเกี่ยวกับตัวผู้สังเกตที่มีปัญหาเรื่องขาดทักษะในการสังเกต

แบบบันทึก (Recode) เป็นแบบฟอร์มที่ใช้บันทึกเหตุการณ์หรือเรื่องราวหรือประวัติต่าง ๆ ที่เป็นข้อมูลในอดีตหรือข้อมูลจากการจดทะเบียน เวชระเบียนผู้ป่วย การรายงานประวัตินักศึกษาหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่มีหลักฐานอยู่

ข้อดี การใช้แบบบันทึกจากแฟ้มประวัติต่าง ๆ เป็นการประหยัด สะดวก และรวดเร็ว

ข้อเสีย ข้อมูลที่ใช้เป็นหลักฐานหลงเหลืออยู่บางกรณีอาจขาดข้อมูลที่สำคัญที่ต้องใช้ในการศึกษาแต่ไม่มีอยู่ในประวัติเอกสารนั้น ๆ

**ตัวอย่างแบบสอบถาม ในการวิจัย เรื่อง “การป้องกันการติดยาเสพติดในโรงเรียนไทยวิจิตรศิลป์
จังหวัดเชียงใหม่”
โดย ทศพร ภูมิคำ**

ตอนที่ 1

สภาพการติดยาเสพติดของนักเรียน นักศึกษา

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง () หน้าข้อความที่เห็นว่าเป็นจริง

1. โรงเรียนมีการสำรวจสภาพปัญหาการติดยาเสพติดของนักเรียนหรือไม่

() 1 มีการสำรวจ

() 2. ไม่มีการสำรวจ

ถ้ามีการสำรวจ

1.1 ความถี่ในการสำรวจเพียงใด

() 1. ปีการศึกษาละครั้ง

() 2. ภาคเรียนละครั้ง

() 3. เดือนละครั้ง

() 4. สัปดาห์ละครั้ง

() 5. อื่น ๆ ระบุ

1.2 ได้ทำการสำรวจครั้งสุดท้ายเมื่อไรที่ตั้งสถานที่ประกอบการ

() 1. ปีการศึกษาที่แล้ว

() 2. ภาคเรียนที่แล้ว

() 3. เดือนที่แล้ว

() 4. สัปดาห์ที่แล้ว

() 5. อื่น ๆ ระบุ

2. ท่านมีข้อมูลเกี่ยวกับสารเสพติดที่มีการแพร่ระบาดในโรงเรียนมาจาก (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

() 1. แหล่งซื้อขายที่อยู่ใกล้โรงเรียน

() 2. นักเรียนนำมาขายในโรงเรียน

() 3. นักเรียนนำมาเสพในโรงเรียน

() 4. บุคลากรในโรงเรียนนำมาขาย

() 5. บุคคลภายนอกนำมาขายในโรงเรียน

3. สารเสพติดชนิดใดที่มีการแพร่ระบาดในโรงเรียน

() 1. บุหรี่

() 2. กัญชา

() 3. ยาบ้า ยาอี

() 4. สารระเหย

() 5. สุรา

() 6. ฝิ่น

() 7. เฮโรอีน

() 8. อื่น ๆ ระบุ

4. บริเวณใดที่นักเรียนมักจะมีส่วนร่วมสื่อสารเสพติด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

4.1 ในโรงเรียน

- | | |
|---|---|
| ☐ 1. ห้องน้ำ ห้องส้วม | ☐ 2. ใต้ต้นไม้ |
| ☐ 3. หลังอาคารเรียน | ☐ 4. โรงอาหารหลังเลิกเรียน |
| ☐ 5. อื่น ๆ ระบุ | |

4.2 นอกโรงเรียน

- | | |
|---|---|
| ☐ 1. สถานเริงรมย์ | ☐ 2. หอพัก |
| ☐ 3. บ้าน | ☐ 4. โรงภาพยนตร์ |
| ☐ 5. อื่น ๆ ระบุ | |

5. แหล่งซื้อขายสารเสพติดของนักเรียน นักศึกษาน่าจะเป็นแหล่งใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- | | |
|---|---|
| ☐ 1. ตามหมู่บ้าน | ☐ 2. ศูนย์การค้า |
| ☐ 3. โรงเรียน | ☐ 4. สถานเริงรมย์ |
| ☐ 5. หอพัก | ☐ 6. ร้านค้าทั่วไป |
| ☐ 7. อื่น ๆ ระบุ | |

ตอนที่ 2

สภาพการบริการและการจัดกิจกรรมเพื่อป้องกันการติดยาเสพติด

1. ท่านคิดว่าโรงเรียนมีความจำเป็นที่ต้องดำเนินการป้องกันและแก้ไขปัญหาการติดยาเสพติดในกลุ่มนักเรียน นักศึกษาอย่างจริงจัง

- | | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| ☐ 1. จำเป็น | ☐ 2. ไม่แน่ใจ | ☐ 3. ไม่จำเป็น |
|------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|

2. ได้มีการสอดแทรกความรู้และวิธีการป้องกัน แก้ไขปัญหาสารเสพติดในการเรียนการสอนรายวิชาต่าง ๆ

- | | | |
|--|-----------------------------------|--|
| ☐ 1. มีเป็นบางรายวิชา | ☐ 2. ไม่มี | ☐ 3. มีทุกรายวิชา |
|--|-----------------------------------|--|

3. โรงเรียนควรมีการจัดประชุมผู้ปกครองเพื่อความร่วมมือในการป้องกันยาเสพติด

- | | | |
|---|--|--|
| ☐ 1. ปีการศึกษาละครั้ง | ☐ 2. เดือนละครั้ง | |
| ☐ 3. ภาคเรียนละครั้ง | | ☐ 4. อื่น ๆ |

4. โรงเรียนได้จัดให้อาจารย์คอนดูแล ให้คำปรึกษากับนักเรียน นักศึกษาในการแนะนำและป้องกันปัญหา ยาเสพติดอย่างใกล้ชิด

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| ☐ 1. จัด | ☐ 2. ไม่ได้จัด |
|---------------------------------|---------------------------------------|

5. ท่านคิดว่ามีวิธีการใดที่จะเกิดประโยชน์มากที่สุดในการให้การศึกษาเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการค้ายาเสพติด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- () 1. การจัดทำป้ายประกาศ () 2. จัดฉายวีดิทัศน์
() 3. ให้นักเรียนจัดทำรายงาน () 4. การจัดนิทรรศการ
() 5. จัดกิจกรรมเสริม () 6. เชิญวิทยากรผู้เกี่ยวข้องมาบรรยาย
() 7. อื่น ๆ

6. โรงเรียนมีการจัดทำป้ายประกาศข่าวสารเกี่ยวกับพิษภัยของสารเสพติด

- () 1. มีการจัดทำ () 2. จัดทำเป็นครั้งคราว
() 3. ไม่มีการจัดทำ

7. โรงเรียนควรจัดให้มีการประชาสัมพันธ์ เผยแพร่ ความรู้ด้านกฎหมายเกี่ยวกับยาเสพติด

- () 1. ทุกเดือน () 2. ทุกครั้งที่กฎหมายเปลี่ยนแปลง

8. โรงเรียนมีสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อการกิจกรรมนันทนาการของนักเรียน นักศึกษาเพียงพอหรือไม่

- () 1. เพียงพอ () 2. ไม่เพียงพอ

9. โรงเรียนได้พัฒนาสภาพแวดล้อม อาคารสถานที่ อุปกรณ์การเรียนการสอนให้เหมาะสมแก่การเรียนรู้

- () 1. ดำเนินการเป็นประจำ () 2. ไม่เคยดำเนินการ
() 3. ดำเนินการเป็นครั้งคราว

10. ท่านมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมชมรมต่างๆ

- () 1. มี () 2. ไม่มี

10.1 ถ้ามี ชมรมใดบ้างที่ท่านมีส่วนร่วม

- () 1. ดนตรี () 2. วาดภาพ
() 3. คอมพิวเตอร์ () 4. พุทธศาสนา
() 5. กีฬา () 6. ถ่ายรูป
() 7.ต่อต้านยาเสพติด () 7. อื่นๆ(โปรดระบุ).....

10.2 ถ้ามี ท่านอยู่ในฐานะ (ตอบมากกว่า 1ข้อ)

- () 1. ประธานชมรม () 2. กรรมการชมรม
() 3. ที่ปรึกษาชมรม () 4. รองประธานชมรม
() 5. เลขานุการชมรม () 6. สมาชิกชมรม
() 6. อื่นๆ (โปรดระบุ).....

11. ห้องสมุดโรงเรียนมีหนังสือที่ให้ความรู้เกี่ยวกับสารเสพติดให้โทษเพียงพอ

- () 1. มีเพียงพอ () 2. มีไม่เพียงพอ

12. โรงเรียนควรให้มีการตรวจใช้ยาเสพติด ในร่างกายของนักเรียน นักศึกษา เช่น การตรวจปัสสาวะ

- () 1. ควรจัด () 2. ไม่ควรจัด

13. โรงเรียนจัดให้มีผู้นำทางศาสนา เช่นพระสงฆ์เป็นต้น มาให้การอบรมคุณธรรม จริยธรรมเพื่อสร้างภูมิคุ้มกันยาเสพติดให้แก่นักเรียน นักศึกษา

- () 1. ดี () 2. ไม่ดี

14. นักเรียน นักศึกษา มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมป้องกันการใช้ยาเสพติด

- () 1. มี () 2. ไม่มี

ถ้ามีเกี่ยวข้องกับรูปแบบใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- | | |
|------------------------------------|------------------------------|
| () 1. ตอบปัญหา | () 2. ประกวดเรียงความ |
| () 3. เติมนรณรงค์ต่อต้านสารเสพติด | () 4. ประกวดคำขวัญ |
| () 5. แสดงละคร | () 6. อบรม |
| () 7. จัดบอร์ด | () 8. อื่นๆ (โปรดระบุ)..... |

15. หน่วยงานภายนอกได้ให้การสนับสนุนการดำเนินงานป้องกันและแก้ไขการติดสารเสพติดในหมู่นักเรียน นักศึกษา

- () 1. ได้รับ () 2. ไม่ได้รับ

() 3. อื่นๆ (โปรดระบุ).....

ถ้าได้รับ ได้รับด้านใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- | | |
|--------------------------------|--------------------------|
| () 1. ด้านบุคลากรผู้เชี่ยวชาญ | () 2. ด้านงบประมาณ |
| () 3. ด้านวัสดุ อุปกรณ์ | () 4. ด้านเทคนิควิธีการ |
| () 5. อื่นๆ (โปรดระบุ)..... | |

16. โรงเรียนได้จัดอบรมแกนนำนักเรียนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการป้องกันและแก้ไขปัญหายาเสพติด

- () 1. จัด () 2. ไม่จัด

17. อาจารย์ได้จัดหาเอกสาร อุปกรณ์การเรียนการสอนที่เกี่ยวกับพิษภัยของสารเสพติดให้นักเรียน นักศึกษา ได้ศึกษา

- () 1. จัด () 2. ไม่จัด

18. โรงเรียนจัดให้มีผู้รับผิดชอบโดยตรงต่อการป้องกันและแก้ไขปัญหายาเสพติดในกลุ่มนักเรียน นักศึกษา

- () 1. มีบุคคลรับผิดชอบ () 2. ไม่ได้จัด
- () 3. มีคณะกรรมการรับผิดชอบ

19. โรงเรียนมีกิจกรรมการประเมินผล ติดตามผล การดำเนินงานป้องกันและแก้ไขปัญหายาเสพติดในกลุ่มนักเรียน นักศึกษา

- () 1. มี () 2. ไม่มี

ถ้ามี มีการประเมินผล

() 1. มีเป็นประจำ () 2. มีเป็นครั้งคราว

20. เมื่อพบว่านักเรียน นักศึกษา ใช้สารเสพติดทางโรงเรียนดำเนินการ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

() 1. ตักเตือนนำไปบำบัด () 2. ไล่ออก
() 3. ทำทัณฑ์บน () 4. พักการเรียน
() 5. เชิญผู้ปกครองมาลาออก () 6. อื่นๆ (โปรดระบุ).....

ตอนที่ 3 ปัญหาการดำเนินงานป้องกันและแก้ไขการติดสารเสพติดในกลุ่มนักเรียน นักศึกษา
คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องตามความเป็นจริง

การดำเนินงานป้องกันสารเสพติดในโรงเรียน มีปัญหา	มีปัญหา			ไม่มีปัญหา
	มาก	ปานกลาง	น้อย	
1.อาจารย์มีประสบการณ์ในเรื่องการป้องกันและแก้ไข ปัญหาสารเสพติดในกลุ่มนักเรียนนักศึกษา				
2.ความเหมาะสมของสื่อที่ใช้ให้ความรู้เรื่องสารเสพติด				
3.ปริมาณและคุณภาพของหนังสือ เอกสารประกอบ การค้นคว้าเกี่ยวกับสารเสพติด				
4.ความรู้ของอาจารย์ในการสอนเรื่องยาเสพติด				
5.การดำเนินงานกิจกรรมของชมรม กลุ่มนักเรียนที่ ต่อต้านสารเสพติด				
6.การสนับสนุนให้มีกิจกรรมนันทนาการในโรงเรียน				
7.การดูแลสถานที่ลับตาที่เอื้อต่อการมั่วสุมในการเสพติด				
8.สถานที่ออกกำลังกายและเล่นกีฬาของนักเรียน นักศึกษา				
9.งบประมาณในการดำเนินงานป้องกันสารเสพติดใน โรงเรียน				
10.ข้อมูลเพื่อใช้วางแผนดำเนินงานป้องกันสารเสพติด ในกลุ่มนักเรียน นักศึกษา				
11.ความร่วมมือของบุคลากรในการนิเทศงานป้องกัน และแก้ไขปัญหา สารเสพติดในกลุ่มนักเรียน นักศึกษา				
12.วิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เด็กติดสารเสพติด				

13.การบันทึกและเก็บรายงานสถิตินักเรียน นักศึกษา ที่ใช้สารเสพติดในโรงเรียน	.....	.....	.....	.....
14.การให้คำปรึกษา หรือให้คำแนะนำแก่นักเรียน นัก ศึกษาที่มีปัญหาการใช้การติดสารเสพติด	.....	.....	.....	.....
15.ความร่วมมือของอาจารย์ในการส่งนักเรียน นัก ศึกษาที่มีพฤติกรรมเบี่ยงเบนหรือสงสัยว่าจะใช้สาร เสพติดให้มาพบอาจารย์ในการดำเนินงานป้องกันสาร เสพติดในโรงเรียน				
16. การมีส่วนร่วมกับชุมชนในการจัดกิจกรรมรณรงค์ ต่อต้านสารเสพติดในโอกาสพิเศษต่าง ๆ				
17. คุณภาพและมาตรฐานของสื่อการเรียนการสอน เกี่ยวกับการป้องกันและแก้ไขปัญหาสารเสพติดใน กลุ่มนักเรียน นักศึกษา				
18. การให้คำแนะนำหรือให้คำปรึกษาแก่นักเรียนนัก ศึกษาของอาจารย์				
19. คุณภาพและมาตรฐานของสื่ออื่น ๆ ที่ให้ความรู้ และรณรงค์เกี่ยวกับการใช้สารเสพติด				
20.จัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นสร้างภูมิคุ้มกันการใช้-ติดให้แก่ นักเรียน นักศึกษา เช่น โครงการรณรงค์ต่าง ๆ				

ตอนที่ 4

ข้อเสนอแนะในการดำเนินงานป้องกันการติดยาเสพติดในโรงเรียน

คำชี้แจง โปรดให้ข้อเสนอแนะการป้องกันการติดยาเสพติดในโรงเรียนไทยวิจิตรศิลป์

1. ท่านคิดว่ามีปัญหาสำคัญอะไรบ้าง ในการดำเนินงานป้องกันและแก้ไขปัญหาการติดสารเสพติด
ในกลุ่มนักเรียน นักศึกษา

.....
.....

2. รูปแบบการให้ความรู้เรื่องโทษของยาเสพติด

.....
.....

3. ท่านคิดว่าโรงเรียนควรมีมาตรการการป้องกันและแก้ไขปัญหาการติดยาเสพติด อย่างไร

.....
.....

ตัวอย่างแบบสัมภาษณ์ในการวิจัยเรื่อง “ปัญหาที่ตั้งค่ายอพยพผู้ลี้ภัยชาวกะเหรี่ยงตามแนวชายแดนไทย-พม่า
ที่อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก” โดย พ.ท.สืบศักดิ์ เพชรตก

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาทัศนคติของข้าราชการฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันประเทศ โดยเฉพาะฝ่ายทหาร และฝ่ายพลเรือน ต่อปัญหาที่ตั้งค่ายอพยพผู้ลี้ภัยชาวกะเหรี่ยง ตามแนวชายแดนไทย-พม่า และแนวความคิดการย้ายที่ตั้งค่ายอพยพผู้ลี้ภัยลี้ภัยเข้ามาในประเทศไทย
2. เพื่อศึกษาถึงกระบวนการตัดสินใจของฝ่ายทหาร และฝ่ายพลเรือน ที่มีมุมมองต่างกันในเรื่องยุทธศาสตร์ป้องกันประเทศตามแนวชายแดน และในเรื่องการดำเนินนโยบายอันจะนำไปสู่การตัดสินใจให้มีการย้ายค่ายอพยพลี้ภัยเข้ามาในประเทศไทย
3. เพื่อศึกษาถึงผลกระทบทางด้านการเมือง สังคม และความมั่นคงของชาติ เมื่อมีการย้ายที่ตั้งอพยพ ลี้ภัยเข้ามาในเขตแดนไทย

คำตอบในแบบสัมภาษณ์นี้ ผู้วิจัยถือเป็นความลับ

ชื่อผู้ให้สัมภาษณ์:

ตำแหน่ง/หน่วยงาน :

วันที่สัมภาษณ์ :

ตอนที่ 1 การมีที่ตั้งค่ายอพยพผู้ลี้ภัยชาวกะเหรี่ยงตามแนวชายแดนไทย-พม่า อ.แม่สอด จ.ตาก

1.1 ท่านเห็นด้วยหรือไม่ว่า การมีที่ตั้งค่ายอพยพผู้ลี้ภัยชาวกะเหรี่ยงอยู่ตามแนวชายแดนไทย-พม่า มีความเหมาะสม เพราะปัญหาผู้อพยพชาวกะเหรี่ยงที่เป็นชนกลุ่มน้อยของพม่า เป็นปัญหาชั่วคราว เมื่อเหตุการณ์ทางฝั่งพม่าสงบลงแล้ว เราจะสามารถผลักดันผู้ลี้ภัยชาวกะเหรี่ยง กลับไปฝั่งพม่าได้ง่าย

เห็นด้วยเพราะ

ไม่เห็นด้วย เพราะ.....

1.2 ท่านเห็นด้วยหรือไม่ ที่ตั้งค่ายอพยพผู้ลี้ภัยชาวกะเหรี่ยง ตามแนวชายแดนไทย-พม่าซึ่งมีการควบคุมดูแลโดยข้าราชการฝ่ายการปกครองนั้นดูแลง่ายและไม่ควรจะต้องย้ายลี้ภัยเข้ามาใน

เขตไทย รวมทั้งเหมาะสมด้วยเหตุผลทางด้านการรักษาอธิปไตย และความมั่นคงของประเทศ ถือดีกว่า การย้ายค่ายอพยพเข้ามาในเขตไทย

เห็นด้วย เพราะ.....

ไม่เห็นด้วย เพราะ.....

1.3 ท่านเห็นด้วยหรือไม่ว่า การมีค่ายอพยพผู้ลี้ภัยชาวกะเหรี่ยง ตามแนวชายแดน ไทย-พม่า ช่วยเป็นกันชนป้องกันภัยคุกคามที่จะมาจากฝ่ายพม่า หรือฝ่ายกะเหรี่ยงพุทธ

เห็นด้วย เพราะ.....

ไม่เห็นด้วย เพราะ.....

1.4 ท่านเห็นด้วยหรือไม่ว่า หน้าที่ในการควบคุมดูแลค่ายอพยพ เป็นหน้าที่ของข้าราชการฝ่ายพลเรือนหรือฝ่ายปกครอง การตัดสินใจเกี่ยวกับเรื่องนี้ ควรจะอยู่ในดุลยพินิจของฝ่ายปกครองเป็นสำคัญ

เห็นด้วย เพราะ.....

ไม่เห็นด้วย เพราะ.....

1.5 ท่านเห็นด้วยหรือไม่ว่า ที่ตั้งค่ายอพยพผู้ลี้ภัยชาวกะเหรี่ยง ที่ตั้งอยู่ตามแนวชายแดนไทย-พม่า มีความไม่ปลอดภัยต่อการโจมตีของกำลังทหารพม่า และกองกำลังกะเหรี่ยงพุทธที่แปรปรวนไปเข้าข้างฝ่ายรัฐบาลพม่า

เห็นด้วย เพราะ.....

ไม่เห็นด้วย เพราะ.....

1.6 การมีที่ตั้งค่ายอพยพผู้ลี้ภัยชาวกะเหรี่ยง ตามแนวชายแดนไทย-พม่า ก่อให้เกิดความไม่ปลอดภัยต่อชีวิตความเป็นอยู่ของราษฎรไทยบริเวณแนวชายแดน ท่านเห็นด้วยหรือไม่

เห็นด้วย เพราะ.....

ไม่เห็นด้วย เพราะ.....

1.7 การมีที่ตั้งค่ายอพยพผู้ลี้ภัยชาวกะเหรี่ยง ตามแนวชายแดนไทย-พม่า มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติ ท่านเห็นด้วยหรือไม่

เห็นด้วย เพราะ.....

ไม่เห็นด้วย เพราะ.....

1.8 การมีที่ตั้งค่ายอพยพผู้ลี้ภัยชาวกะเหรี่ยง ตามแนวชายแดน ไทย-พม่า จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อปัญหาด้านสาธารณสุข และอนามัย เช่น การแพร่ระบาดของโรคเอดส์ โรคทำซาง โรคไข้จับสั่น รวมทั้งโรคติดต่ออื่น ๆ อีก ท่านเห็นด้วยหรือไม่

เห็นด้วย เพราะ.....

ไม่เห็นด้วย เพราะ.....

ตอนที่ 2 แนวคิดการย้ายค่ายอพยพผู้ลี้ภัยชาวกระเหรี่ยง เข้ามายังตั้งถิ่นในเขตแดนไทย 10 กม. และให้จำนวนค่ายอพยพตามแนวชายแดนไทยลดน้อยลง

2.1 การย้ายค่ายอพยพผู้ลี้ภัยชาวกระเหรี่ยง ตามแนวชายแดนไทย-พม่า ให้ลี้ภัยเข้ามาในเขตไทยแต่ให้มีการจัดการดูแลบริการด้านสาธารณสุขและอนามัย จะทำให้สามารถควบคุมการแพร่ระบาดของโรคต่าง ๆ ได้ ท่านเห็นด้วยหรือไม่

เห็นด้วย เพราะ.....

ไม่เห็นด้วย เพราะ.....

2.2 ท่านเห็นด้วยหรือไม่ว่า หากมีการย้ายอพยพลี้ภัยเข้ามาในเขตแดนไทยแล้ว ควรให้มีการควบคุมดูแลผู้ลี้ภัยในค่ายอพยพอย่างใกล้ชิด เพื่อไม่ให้ผู้ลี้ภัยหลบหนีออกมาขายแรงงานอย่างผิดกฎหมายได้

เห็นด้วย เพราะ.....

ไม่เห็นด้วย เพราะ.....

2.3 ท่านเห็นว่า การย้ายค่ายอพยพผู้ลี้ภัยชาวกระเหรี่ยง ตามแนวชายแดนไทย-พม่า ที่มีอยู่หลาย ๆ ค่าย แล้วรวมกันให้เหลือน้อยลงนั้น จะสามารถป้องกันการโจมตีของฝ่ายรัฐบาลทหารพม่าได้อย่างมีประสิทธิภาพ เห็นด้วยหรือไม่

เห็นด้วย เพราะ.....

ไม่เห็นด้วย เพราะ.....

2.4 ท่านคิดว่าแนวคิดในการให้มีการย้ายค่ายอพยพผู้ลี้ภัยชาวกระเหรี่ยงจากแนวชายแดนไทย-พม่า ให้ลี้ภัยเข้ามาในเขตแดนไทย อย่างน้อย 10 กม. จะส่งผลดีต่อความสัมพันธ์ระหว่าง ไทยและพม่า หรือไม่

เห็นด้วย เพราะ.....

ไม่เห็นด้วย เพราะ.....

2.5 ท่านเห็นว่า ในกรณีการย้ายค่ายอพยพผู้ลี้ภัยชาวกระเหรี่ยง ตามแนวชายแดนให้ลี้ภัยเข้ามาในเขตแดนไทยนั้น มีผู้ให้ความเห็นว่า ฝ่ายทหารมีบทบาทนำฝ่ายพลเรือนในการตัดสินใจในเรื่องนี้ เห็นด้วยหรือไม่

เห็นด้วย เพราะ.....

ไม่เห็นด้วย เพราะ.....

ตอนที่ 3 ผลกระทบทางด้านการเมือง สังคม เศรษฐกิจ และภาพลักษณ์ของไทย กับการย้ายที่ตั้งค่ายอพยพผู้ลี้ภัยชาวกระเหรี่ยง ตามแนวชายแดนให้ลี้ภัยเข้ามาในเขตแดนไทย

3.1 เมื่อมีการย้ายค่ายที่ตั้งอพยพผู้ลี้ภัยชาวกะเหรี่ยง ตามแนวชายแดนลึกเข้ามาในเขตแดนไทย จะทำให้ฝ่ายรัฐบาลทหารพม่า ระวังว่าไทยให้การสนับสนุนเลี้ยงดูผู้ลี้ภัยเหล่านี้ เห็นด้วยหรือไม่

เห็นด้วย เพราะ.....

ไม่เห็นด้วย เพราะ.....

3.2 การที่มีค่ายอพยพผู้ลี้ภัยชาวกะเหรี่ยง อยู่ลึกเข้ามาในเขตไทยจะมีผลกระทบต่อวิถีชีวิตความเป็นอยู่ และความปลอดภัยของราษฎรไทย ในเขตใกล้เคียงค่ายอพยพ เห็นด้วยหรือไม่

เห็นด้วย เพราะ.....

ไม่เห็นด้วย เพราะ.....

3.3 การมีค่ายอพยพผู้ลี้ภัยชาวกะเหรี่ยง อยู่ลึกเข้ามาในเขตไทย มีผลดีต่อเศรษฐกิจของ อ.แม่สอด เพราะจะทำให้มีการซื้อขายสินค้ากันมากขึ้นกว่าเดิม เห็นด้วยหรือไม่

เห็นด้วย เพราะ.....

ไม่เห็นด้วย เพราะ.....

3.4 ภาพลักษณ์เดิมของรัฐบาลไทยดีมาก ในเรื่องการให้ที่พักพิงแก่ผู้ลี้ภัยชาวกะเหรี่ยง โดยรัฐบาลไทยได้ให้ความสำคัญกับเรื่องมนุษยธรรมและสิทธิมนุษยชน แต่ต่อมาภายหลัง ไทยเองกลับถูกมองว่า เราลดการให้ความสำคัญในเรื่องมนุษยธรรม กับไปร่วมมือกับรัฐบาลพม่า เพื่อประโยชน์ทางเศรษฐกิจ มีการผลักดันผู้ลี้ภัยออกไปทันที ทำให้ผู้อพยพเหล่านี้ถูกทหารพม่าฆ่าตายบางส่วน จากเหตุการณ์แบบนี้ทำให้ภาพลักษณ์ของรัฐบาลไทยเสียหายไปมาก เห็นด้วยหรือไม่

เห็นด้วย เพราะ.....

ไม่เห็นด้วย เพราะ.....

3.5 การย้ายค่ายอพยพผู้ลี้ภัยชาวกะเหรี่ยง ให้ลึกเข้ามาในเขตไทย จะส่งผลให้ภาพลักษณ์ของไทยดีขึ้นมากกว่าเดิม ในด้านการช่วยเหลือผู้ลี้ภัยเหล่านี้ หรืออย่างน้อยจะช่วยกู้ภาพลักษณ์ของไทยให้กลับมาดีเหมือนเดิม เห็นด้วยหรือไม่

เห็นด้วย เพราะ.....

ไม่เห็นด้วย เพราะ.....

หากท่านมีความคิดเห็นเพิ่มเติมอย่างไร ต่อกรณีปัญหาที่ตั้งค่ายอพยพผู้ลี้ภัยชาวกะเหรี่ยงตามแนวชายแดนไทย-พม่า กรุณาแสดงข้อคิดเห็นได้ข้างล่างนี้

.....
.....

ตัวอย่างแบบบันทึก

**ใบบันทึกการตรวจสอบสินค้าสำเร็จรูป
(Finish Goods Inspection Note)**

ตารางที่ 8

Product	Detail	Pass	Fail	Remarks
	<u>Detail 1</u> -รหัสผลิตภัณฑ์ -ชื่อลูกค้า -ชนิดค้ำ -ชนิดขน			
	<u>Detail 2 (Component)</u> -กล่อง พิมพ์..... ไม่พิมพ์..... -แผ่นกั้น ใส่..... ไม่ใส่..... -ใส่ถุง..... ไม่ใส่ถุง..... -Shrink Film..... ไม่ Shrink Film..... -ติดสติ๊กเกอร์..... ไม่ติดสติ๊กเกอร์..... -กล่องหีบบรรจุ ขึ้น -กล่องคาร์ตัน ขึ้น			
	<u>Detail 3 (Size)</u> NO. OF CTNS SIZE .....X.....X.....cms N.W. ....G.W. ....KGS QTY .....Doz			
	<u>Detail 4 (Shipping Mark)</u>			

OPERATOR: _____ (Signature) SUPERVISOR: _____ (Signature)

DATE: _____ DATE: _____

บันทึกความผิดปกติของเครื่องจักร

[illegible]

24. บ้านใดเสียงของคนตรีไทย มีกี่เสียง

- ก. 5 เลี้ยว ข. 6 เลี้ยว
ค. 7 เลี้ยว ง. 8 เลี้ยว

25. การแบ่งประเภทเครื่องดนตรีจีน แบ่งตามลักษณะข้อใด

- ก. วิธีบรรเลง ข. ลักษณะเครื่องดนตรี
ค. วัสดุที่ทำ ง. ลักษณะของเพลง

26. เครื่องดนตรีจีนที่เรียก “ตังกู่” บรรเลงด้วยวิธีใด

- ก. คีด ข. ถี ค. ตี ง. เป่า

27. เครื่องเป่าของจีนชนิดใด มีเสียงแหลมและดังที่สุด

- ก. โชน้ำ ข. เชี่ยว ค. ควอนชู ง. ทิช

28. ทำนองเพลงจีนส่วนใหญ่ ใช้บันไดเสียงแบบใด

- ก. 5 เลียง ข. 6 เลียง ค. 7 เลียง ง. 8 เลียง

29. ชีรต่ำ เป็นเครื่องดนตรีของชาติใด

- ก. จีน ข. อินเดีย ค. อินโดนีเซีย ง. ญี่ปุ่น

30. เครื่องดนตรีอินเดียที่ใช้ทำจังหวะ คืออะไร

- ก. วิณา ข. บิน ค. ตับบล้า ง. ชารังกิ

31. เครื่องดนตรีอินเดียที่ทำให้เกิดเสียงโดรน ประกอบเพลง คืออะไร

- ก. บัณฑิต ข. มรดก ค. ธารน้ำ ง. ต้นไม้

32. บันไดเสียงดนตรีอินเดียแบ่งเป็นกี่สรีติ

- ก. 7 ศรติ ข. 12 ศรติ ค. 22 ศรติ ง. 24 ศรติ

33. รีบับ ของคนตรีอินโดนีเซีย เป็นเครื่องดนตรีประเภทใด

- ก. ดีด ข. ลี ค. ตี ง. เป่า

34. คนตรีอิน โคนิเซีย มีที่บ้านใดเสียง

- ก. 1 บันไดเสียง ข. 1 บันไดเสียง
ค. 3 บันไดเสียง ง. 4 บันไดเสียง

35. วงดนตรีที่ใช้บรรเลงในพิธีทางศาสนาและในราชสำนักของอินโดนีเซีย คือวงดนตรีอะไร

- ก. วงกระจับปี่ ข. วงกาเมลัน
ค. วงบันรึก ง. วงซอ

36. เครื่องดนตรีของอินโดนีเซีย ส่วนใหญ่เป็นเครื่องดนตรีประเภทใด

- ก. เครื่องคิด ข. เครื่องสี
ค. เครื่องตี ง. เครื่องเป่า

37. โกโตะ เป็นเครื่องดนตรีของชาติใด

ก. จีน

ข. อินเดีย

ค. อินโดนีเซีย

ง. ญี่ปุ่น

38. เครื่องเป่าของญี่ปุ่นชนิดใดที่เป่าแล้วมีหลายเสียงเกิดขึ้นพร้อมกัน

ก. โซ

ข. รูเทกิ

ค. อิชิริกิ

ง. ซากุฮาชิ

39. วงดนตรีญี่ปุ่นที่ถือว่าเป็นดนตรีเก่าแก่ สว่างามใช้บรรเลงในราชสำนักญี่ปุ่นคือ วงอะไร

ก. มินโย

ข. กากากู

ค. จิโน

ง. คามูกิ

40. บันไดเสียงของญี่ปุ่นมีลักษณะตามข้อใด

ก. เหมือนบันไดเสียงดนตรีจีน

ข. เหมือนบันไดเสียงดนตรีเกาหลี

ค. มี 4 เสียง

ง. มีทั้งแบบ 5 เสียงและ 7 เสียง

ตัวอย่างแบบสังเกต

แบบบันทึกการสังเกตการสอน

โรงเรียน ชั้น

จำนวนนักเรียน คน ครูผู้สอน

วัตถุประสงค์การสอน

1.

2.

3.

ส่วนที่ 1 พฤติกรรมครู

ที่	รายการ	บันทึกการสังเกต
1	การเตรียมตัวก่อนสอน	.....
2	การใช้วิธีสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์ เนื้อหา และกิจกรรม	.....
3	การให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	.....
4	การดำเนินการสอนตามบันทึกการสอน	.....
5	การแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนทุกครั้งที่พบเห็น	.....
6	การใช้คำถาม	.....
7	การควบคุมชั้นเรียน	.....
8	บุคลิกภาพ ท่าทาง	.....

ส่วนที่ 2 พฤติกรรมนักเรียน

ที่	รายการ	บันทึกการสังเกต
1	การแสดงออก	.....
2	ความสนใจและกระตือรือร้น	.....
3	การมีส่วนร่วม	.....
4	การทำงานที่ได้รับมอบหมาย	.....

ส่วนที่ 3 บรรยากาศในห้องเรียน

ที่	รายการ	บันทึกการสังเกต
1	การจัดมุมเสริมประสบการณ์	.....
2	การจัดป้ายนิเทศ	.....
3	ความสะอาด ความเป็นระเบียบ แสงสว่าง	.....
4	การจัดที่นั่งนักเรียน	.....

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

ในการเก็บข้อมูลการวิจัยจำเป็นต้องสร้างเครื่องมือให้มีคุณภาพเพื่อสามารถเก็บข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ ลักษณะของเครื่องมือการวิจัยที่ดีต้องมีลักษณะดังนี้

1. มีความเที่ยงตรง (Validity)
2. มีความเชื่อมั่น (Reliability)
3. มีประสิทธิภาพ (Efficiency)
4. มีอำนาจจำแนก (Discrimination)

ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง ความสามารถวัดได้ตรงกับสิ่งที่ต้องการจะวัด และวัดได้ครอบคลุมพฤติกรรมลักษณะที่ต้องการวัด เช่น ต้องการการวัดความรู้เรื่อง อาหารเสริมสุขภาพของนักเรียน ข้อคำถามจะต้องถามเกี่ยวกับความรู้ที่เกี่ยวกับอาหารเสริมสุขภาพ ไม่ใช่ถามความคิดเห็นต่อการบริโภคอาหารเสริมสุขภาพและ ต้องมีคำถามให้ครอบคลุมเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับอาหารเสริมสุขภาพ ทั้งด้านที่เป็นคุณและด้านที่เป็นโทษ ทุกองค์ประกอบในการที่จะสร้างเครื่องมือวัดตัวแปรให้มีความเที่ยงตรงได้นั้น จะต้องมีการกำหนดนิยามตัวแปร เชิงปฏิบัติการ (Operational Definition) ก่อน ซึ่งการนิยามการปฏิบัติการจะสามารถสร้างข้อคำถามได้ตรงและครอบคลุมตัวแปรที่ต้องการจะวัดค่า การหาความเที่ยงตรงมีหลายวิธีแต่วิธีการเบื้องต้นที่จำเป็นมาก ก็คือ ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity)

การกำหนดความเที่ยงตรงตามเนื้อหานี้จะต้องกำหนดนิยามตามทฤษฎีและแปลงเป็นนิยามเชิงปฏิบัติการ เพื่อหาตัวชี้วัด

นิยามตามทฤษฎี หรือนิยามทั่วไป (Conceptual or General Definition)

เป็นการอธิบายตัวแปรในรูปของมโนทัศน์แสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบทางทฤษฎีเป็นนามธรรมไม่สามารถวัดค่าได้โดยตรง

นิยามเชิงปฏิบัติการ (Operational Definition)

เป็นการอธิบายตัวแปรที่เป็นรูปธรรม สามารถวัดค่าเป็นปริมาณแสดงให้เห็นความหมายของตัวแปรในเชิงปฏิบัติ มีตัวชี้วัดที่ชัดเจน

ตัวอย่าง

ตัวแปร : มลพิษทางเสียงในคลองแสนแสบ

นิยามทั่วไป ; มลพิษทางเสียงในคลองแสนแสบหมายถึงการที่มีเสียงรบกวนในบริเวณคลองแสนแสบทำให้เกิดความรำคาญแก่ประชาชน ซึ่งเป็นมลพิษที่เกิดจากยานพาหนะในการคมนาคม หรือเกิดจากการทำงานของเครื่องจักรกลในโรงงานอุตสาหกรรม

นิยามเชิงปฏิบัติการ ; มลพิษทางเสียงในคลองแสนแสบ หมายถึง มลพิษทางเสียงในคลองแสนแสบที่เกิดเสียงดังจากเรือหางยาวหรือเรือโดยสารในคลองแสนแสบโดยวัดความเข้มของเสียงได้เกินกว่า 70 DBA(เดซิเบลเอ)

ตัวแปร : ภาวะโลหิตจาง (anemia)

นิยามตามทฤษฎี : ภาวะโลหิตจาง หมายถึง ภาวะที่เลือดในร่างกายหย่อนประสิทธิภาพในการนำพาออกซิเจนไปแจกจ่ายให้เซลล์และเนื้อเยื่อต่าง ๆ เนื่องจากมีฮีโมโกลบินและฮีมาโตคริตต่ำกว่าปกติ

นิยามเชิงปฏิบัติการ : ภาวะโลหิตจาง หมายถึง ภาวะที่เลือดในร่างกายมีฮีโมโกลบินและฮีมาโตคริตต่ำกว่าปกติในชายอายุมากกว่า 15 ปีมีค่าฮีโมโกลบินน้อยกว่า 13 กรัม/เดซิลิตร และฮีมาโตคริตน้อยกว่า 40% ในหญิงอายุมากกว่า 15 ปีมีค่าฮีโมโกลบินน้อยกว่า 12 กรัม/เดซิลิตร และฮีมาโตคริตน้อยกว่า 35%

ตัวแปร : เจตนาเชิงพฤติกรรมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

นิยามตามทฤษฎี: เจตนา หมายถึง ตั้งใจ จงใจ มุ่งหมาย ความตั้งใจ ความจงใจ ความมุ่งหมาย

นิยามเชิงปฏิบัติการ : เจตนาเชิงพฤติกรรมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หมายถึงความตั้งใจที่จะแสดงพฤติกรรมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมใน 4 ด้าน คือการทิ้งขยะในที่ทิ้ง การปิดน้ำไฟทุกครั้งเมื่อเลิกใช้ การไม่ทำลายทรัพย์สินสมบัติของส่วนรวม และการนำของใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่

ตัวแปร : ความวิตกกังวลเกี่ยวกับการเรียน

นิยามตามทฤษฎี: ความวิตกกังวลเกี่ยวกับการเรียน หมายถึง สภาวะความไม่สบายใจ กระวนกระวายใจ ความว้าวุ่นหวาดระแวงอันเกิดจากปรารถนาอันแรงกล้า และแรงขับทำให้สามารถบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ ทำให้บุคคลเกิดความเครียด ความกลัว ความหวาดระแวง

นิยามเชิงปฏิบัติการ : ความวิตกทางการเรียนหมายถึงความไม่สบายใจ ความกระวนกระวายใจ ความว้าวุ่น ความหวาดระแวงเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสอนของครู การวัดผลและการประเมินผลการศึกษา

ตัวแปร : ความคิดเห็นต่อการใช้แฟ้มสะสมงาน

นิยามตามทฤษฎี: แฟ้มสะสมงาน (Portfolio) หมายถึง สิ่งที่บรรจุหลักฐาน ผลงานที่แสดงถึงความรู้ความสามารถทางภาษาของนักเรียน โดยนักเรียนเป็นผู้ดำเนินการสะสมหลักฐานต่าง ๆ ตลอดภาคเรียน นำมาจัดระบบตามเกณฑ์ในการเลือกผลงานและจุดมุ่งหมายของแฟ้มสะสมงาน

นิยามเชิงปฏิบัติการ : ความคิดเห็นต่อการใช้เพิ่มสะสมงาน หมายถึง ความรู้สึกหรือความพึงพอใจของนักเรียน ต่อการจัดการเรียนการสอนจากสภาพจริง และวัดผลประเมินผลโดยใช้เพิ่มสะสมงานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นหลังจากการทดลองสิ้นสุด

ตัวแปร : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

นิยามตามทฤษฎี : ผลสัมฤทธิ์ หมายถึง ความสำเร็จที่เป็นผลมาจากการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

นิยามเชิงปฏิบัติการ : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสำเร็จที่เกิดจากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยวัดความสำเร็จได้จากคะแนนรวมตลอดปี จากการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์จากข้อสอบมาตรฐานของโรงเรียน โดยมีคะแนนเต็ม 100 คะแนน

ตัวแปร : ทักษะการเล่นฟุตบอล

นิยามตามทฤษฎี : ทักษะการเล่นฟุตบอล หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนไหวทางร่างกายด้านความเร็ว ความว่องไว ความอ่อนตัว และความอดทน

นิยามเชิงปฏิบัติการ: ทักษะการเล่นฟุตบอลหมายถึง ความสามารถในการเล่นฟุตบอลในด้านการจับฟุตบอล การส่งฟุตบอล การเลี้ยงฟุตบอล การบังคับฟุตบอล และการยิงประตู

ตัวแปร : ทศนคติทางการเมืองของข้าราชการ

นิยามตามทฤษฎี : ทศนคติทางการเมืองของข้าราชการ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด และความคิดเห็นทางการเมืองของข้าราชการ

นิยามเชิงปฏิบัติการ : ทศนคติทางการเมืองของข้าราชการหมายถึง ความคิดเห็นของข้าราชการที่แสดงออกถึงความชอบความสนใจทางการเมืองโดยข้าราชการที่มีทัศนคติที่ดีจะแสดงออกในลักษณะต่อไปนี้ - การแสดงออกถึงผลดีของการเมือง

- มีความเชื่อมั่นในระบบการเลือกตั้ง
- มีความน่าเชื่อถือและการยอมรับต่อนักการเมืองและพรรคการเมือง
- มีความสนใจไปเลือกตั้งผู้แทนฯ

การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการนี้สามารถนำไปสร้างพฤติกรรมบ่งชี้ตัวแปรทัศนคติทางการเมืองได้ และจากพฤติกรรมบ่งชี้จะนำไปสู่การสร้างข้อคำถามในแบบสอบถาม และเป็นการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาด้วย ดังตัวอย่างต่อไปนี้

พฤติกรรมบ่งชี้ ทัศนคติที่ดีทางการเมือง	พฤติกรรมบ่งชี้ ทัศนคติที่ไม่ดีทางการเมือง
การเห็นความสำคัญของการเมือง	เห็นว่านักการเมืองคบไม่ได้
การมีความเชื่อถือนักการเมือง	นักการเมืองไม่มีความจริงใจ
มีความสนใจรับฟังข่าวทางการเมือง	การเมืองเป็นเรื่องสกปรก
มีความตั้งใจที่จะไปเลือกตั้ง	การเมืองกับการคอร์รัปชันเป็นของคู่กัน
การเมืองเป็นเรื่องสำคัญต่อชาติ	ไม่ชอบอ่านข่าวการเมือง
นักการเมืองเป็นผู้เสียสละ	ไม่ชอบไปเลือกตั้ง

การเขียนนิยามและพฤติกรรมบ่งชี้จะช่วยให้ผู้เชี่ยวชาญง่ายในการตรวจสอบความเที่ยงตรง การตรวจสอบความเที่ยงตรง นอกจากตรวจสอบความครอบคลุม การสร้างคำถามวัดได้ตรงกับนิยาม แล้ว ควรจะมีการวิเคราะห์รายชื่อเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และเหมาะสมของข้อคำถามต่าง ๆ ด้วย ถ้าข้อคำถามหรือตัวเลือกตอบข้อใดไม่เหมาะสมมีผลต่อความเที่ยงตรงของเครื่องมือ จะต้องปรับปรุง รายชื่อก่อน โดยมีหลักและแนวทางดังนี้

1. คำถามทุกข้อผู้ตอบต้องสามารถตอบได้ โดยพิจารณาว่าข้อคำถามใดที่ถามยากเกินไปหรือถามเหตุการณ์ที่นานเกินหรือไกลตัว และคำถามต้องมีความชัดเจนคือไม่มีการถาม 2 คำถามในข้อเดียวกัน
 2. ถ้าเป็นคำถามปิดตัวเลือกตอบจะต้องแยกกันเด็ดขาดไม่กำกวมกันและต้องมีตัวเลือกที่ครอบคลุมคำตอบที่เป็นไปได้ทั้งหมดเพื่อให้ผู้ตอบเลือกตอบได้
- ดังตัวอย่างในงานวิจัยเรื่อง “การอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ของประชาชนจังหวัดเลย”

ลักษณะข้อคำถามต่อไปนี้ เป็นข้อคำถามที่ยังไม่ได้ตรวจสอบแก้ไข

- 1) อายุปัจจุบันของท่าน

() 1 น้อยกว่า 15 ปี	() 2 15 - 25 ปี
() 3 25 - 35 ปี	() 4 36 ปี ขึ้นไป
- 2) อาชีพหลัก

() 1 รับราชการ	() 2 รับจ้าง
() 3 ประกอบธุรกิจส่วนตัว	() 4 เกษตรกรรม
- 3) ในรอบ 3 ปีที่ผ่านมา มีการประชุมกรรมการหมู่บ้านของท่านกี่ครั้ง ครั้ง
- 4) ญาติพี่น้องของท่านแต่ละคนมีรายได้ต่อเดือนเท่าไร

คนที่ 1 เกี่ยวข้องเป็น	รายได้ต่อเดือน	บาท
คนที่ 2 เกี่ยวข้องเป็น	รายได้ต่อเดือน	บาท

คนที่ 3 เกี่ยวข้องเป็น รายได้ต่อเดือน บาท

คนที่ 4 เกี่ยวข้องเป็น รายได้ต่อเดือน บาท

คนที่ 5 เกี่ยวข้องเป็น รายได้ต่อเดือน บาท

5) ผู้นำท้องถิ่นของท่านได้มีการประเมินผลโครงการรณรงค์ปลูกป่าหรือไม่

() 1 มีการประเมิน () 2 ไม่มีการประเมิน

6) ค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปตัวจังหวัดโดยรถยนต์หรือรถไฟต่อเดือนเป็นเงินเท่าไร

..... บาท

จากคำถามต่าง ๆ เมื่อตรวจสอบแล้วพบว่าแต่ละข้อคำถามมีความไม่เหมาะสมดังนี้

ในข้อที่ 1 มีความซ้ำซ้อนคือผู้ที่อายุ 25 ปี สามารถเลือกตอบได้ 2 ข้อ คือข้อ 2 และข้อ 3 แสดงว่าคำตอบ ยังแยกกันไม่เด็ดขาด ต้องปรับปรุงตัวเลือกใหม่ ในข้อ 3 ควรปรับเป็น 26 – 35 ปี

ข้อที่ 2 ตัวเลือกตอบไม่ครอบคลุมคำตอบที่เป็นไปได้ ถ้าผู้มีอาชีพทำงานรัฐวิสาหกิจหรือแม่บ้าน หรือค้าขาย จะตอบไม่ได้เพราะไม่มีตัวเลือกให้ตอบจึงต้องปรับปรุงโดยเพิ่มตัวเลือกหรือเพิ่มข้ออื่น ๆ

ข้อที่ 3 คำถามเหตุการณ์ย้อนหลังนานไปยากแก่การตอบ ควรถามในปัจจุบัน เช่นอาจถามแค่ในปีนี้

ข้อที่ 4 เป็นคำถามที่ยากเกินไป เพราะผู้ตอบอาจไม่ทราบหรือจำไม่ได้ จึงควรถามเฉพาะคนที่ใกล้ชิดตัว

ข้อที่ 5 เป็นการถามข้อมูลคนอื่นไม่ใช่ข้อมูลของผู้ตอบเอง คำตอบที่ได้จึงไม่อาจเชื่อถือได้ว่าเป็น คงเป็นไปได้แค่ความคิดเห็น ถ้าต้องการถามความจริงต้องถามที่ผู้นำท้องถิ่นโดยตรง

ข้อที่ 6 คำถามมีสองความหมายในข้อเดียวกันว่าถามค่ารถยนต์หรือค่ารถไฟ คำตอบที่ได้รับของแต่ละคน จึงไม่สามารถสรุปได้ว่าเป็นค่าใช้จ่ายประเภทใด ขึ้นอยู่กับการตีความของแต่ละคนจึงเชื่อถือไม่ได้ ถ้าต้องการทราบสองอย่างจึงควรแยกออกเป็นสองข้อ

ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึงความคงที่ในการวัดเมื่อวัดซ้ำๆ กันหลายครั้ง จะให้ค่าเหมือนเดิมหรือใกล้เคียงกัน เช่น เครื่องชั่งน้ำหนักเมื่อชั่งน้ำหนักคนๆ เดียวกันหลายครั้งน้ำหนักตัวที่ชั่งได้เท่ากันทุกครั้งแสดงว่าเครื่องชั่งน้ำหนักเครื่องนั้นมีความเชื่อมั่นสูง

การคำนวณค่าดัชนีความเชื่อมั่นจะได้ค่าระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้าค่าดัชนีความเชื่อมั่นใกล้ 1 แสดงว่า เชื่อมั่นสูง แต่ถ้าค่าดัชนีความเชื่อมั่นมีค่าใกล้ 0 แสดงว่าเครื่องมือนี้ไม่มีค่าความเชื่อมั่นต่ำมาก ต้อง วิเคราะห์รายชื่อเพื่อหาจุดอ่อนและปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริง

การหาค่าความเชื่อมั่นมีหลายวิธีการดังนี้

1. วิธีการสอบซ้ำ (Test-Retest)
2. วิธีใช้ฟอร์มคู่ขนาน (Parallel Forms)
3. วิธีหาความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency)

3.1 วิธีแบ่งครึ่ง (Split-Half Form)

3.2 วิธีของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Method)

3.3 วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient Method)

วิธีการต่าง ๆ มีความเหมาะสมในแต่ละสถานการณ์ต่างกัน ผู้วิจัยจะต้องเลือกใช้ต่อไป สำหรับวิธีการคำนวณนั้นจะใช้สูตรต่างกันไป ถ้าเป็นการหาความเชื่อมั่นโดยการสอบซ้ำ ส่วนมากใช้กับการวัดความรู้ เครื่องมือเป็นข้อสอบต่าง ๆ การให้ค่าคะแนนเป็นแบบตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

การคำนวณค่าความเชื่อมั่นใช้สูตรดังนี้

สูตรการหาความเชื่อมั่นโดยการสอบซ้ำ (Test - Retest)

$$r_{tt} = \frac{N \sum xy}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2] [N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

r_{tt} = ค่าความเชื่อมั่น

x = ค่าคะแนนสอบครั้งแรก

y = ค่าคะแนนสอบครั้งที่สอง

$$0 < r_{tt} < 1$$

ในการหาค่าความเชื่อมั่นโดยดูความสอดคล้องภายใน สอบหรือเก็บข้อมูลครั้งเดียวและนำมาคำนวณหาความเชื่อมั่นเลย สำหรับในการวัดค่าตัวแปรด้านความรู้สึกละเอียดๆ ที่วัดค่าตัวแปรโดยวัดแบบ rating scale สามารถใช้วิธีการหาความเชื่อมั่นได้หลายวิธี แต่ละวิธีมี ความยุ่งยากและเหมาะสมแตกต่างกันไป แต่วิธีที่ง่ายและเป็นที่ยอมรับคือการหาค่าความสอดคล้องภายในดังสูตรการคำนวณต่อไปนี้

- กรณีคำตอบเป็นแบบประเมินค่า rating scale (คะแนน 1, 2, 3, 4, 5)

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_x^2} \right]$$

- กรณีคำตอบเป็นแบบถูกผิด (ค่าคะแนนเป็นแบบ 0, 1)

$$KR - 20 = \left[\frac{K}{K-1} \right] \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{s_x^2} \right]$$

เมื่อ α = สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น	s_x^2 = ความแปรปรวนของคะแนนรวมทุกข้อ
r_{tt} = สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น	p_i = สัดส่วนของคำตอบที่ถูกข้อที่ i
K = จำนวนข้อคำถาม	q_i = สัดส่วนของคำตอบที่ผิดข้อที่ i
s_i^2 = ความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i	

อำนาจจำแนก (Discrimination)

เครื่องมือการวิจัยที่ดีต้องสามารถจำแนกสิ่งต่างๆออกตามคุณลักษณะที่ต้องได้เช่นการใช้แบบทดสอบความรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน แบบทดสอบนี้สามารถจำแนกนักเรียนที่เก่งและอ่อนคณิตศาสตร์ออกได้ หรือแบบสอบถามที่ใช้วัดความศรัทธาทางการเมืองจะต้องจำแนกคนที่มีความศรัทธาและไม่ศรัทธาออกได้ ซึ่งการวิเคราะห์รายข้อนี้จะกระทำหลังจากที่ทดลองใช้เครื่องมือนี้แล้ว ถ้าข้อใดมีค่าอำนาจจำแนกต่ำ แสดงว่าไม่สามารถจำแนกความสามารถในเรื่องนั้นได้ อาจจะเป็นเพราะข้อคำถามยากไปหรือง่ายไป หรือขาดความเป็นปรนัย โดยปกติแล้วผู้วิจัยควรจะสร้างข้อคำถามสำรองไว้ให้มีจำนวนมาก พอสำหรับตัดข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำออก เช่น ถ้าต้องการข้อคำถาม 20 ข้อ อาจจะสร้างข้อคำถามประมาณ 30 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาเพื่อสำหรับเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกสูงไว้ใช้ต่อไป

สำหรับเครื่องมือวัดตัวแปรด้านความรู้สึนึกคิด การหาอำนาจจำแนกโดยพิจารณาจากข้อความได้ แต่ในกรณีที่เป็นการวัดความรู้ ใช้แบบทดสอบวัดความรู้การวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกและควัดหาค่าความยากของข้อคำถามสามารถหาดัชนีวัดค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากได้ดังนี้

ดัชนีวัดความยากและค่าอำนาจจำแนกสำหรับแบบทดสอบ

$$P = \frac{H + L}{N_H \text{ หรือ } N_L}$$

$$\gamma = \frac{H - L}{N_H \text{ หรือ } N_L}$$

P = ค่าความยาก

γ = ค่าอำนาจจำแนก

H = จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มสูง

L = จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N_H = จำนวนทั้งหมดในกลุ่มสูง
 N_L = จำนวนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

ค่าอำนาจจำแนกควรมีค่าระหว่าง .2 ถึง 1 ถ้าค่ายิ่งใกล้ 1 แสดงว่าข้อคำถามนั้นสามารถจำแนกกลุ่มได้ดี ค่าความยาก ควรมีค่าระหว่าง .2 ถึง .8

ถ้าค่าความยากใกล้ 0 แสดงว่าข้อคำถามนั้นยากมาก ถ้าค่าใกล้ 1 แสดงว่าข้อคำถามนั้นง่ายมาก ถ้าข้อคำถามง่ายหรือยากไป จะไม่สามารถจำแนกคนได้โดยทำให้ค่าอำนาจจำแนกต่ำ เครื่องมือนี้ก็ไม่ดี

ประสิทธิภาพ (Efficiency) เครื่องมือการวิจัยที่มีประสิทธิภาพ หมายถึง มีประสิทธิภาพในการใช้ได้ ง่าย สะดวก รวดเร็ว และประหยัดค่าใช้จ่ายการสร้างเครื่องมือให้มีประสิทธิภาพในการใช้งานจึงต้อง พิจารณากลุ่มเป้าหมายว่าจะใช้เครื่องมือกับกลุ่มใด ชรรถชาติหรือลักษณะพื้นฐานของกลุ่มเป้าหมายเป็น เช่นไร การสร้าง หรือเลือกใช้เครื่องมือต้องให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย การออกแบบเครื่องมือให้ เหมาะสมทั้งด้านความยากและปริมาณข้อคำถามเหมาะสมกับเวลา การออกข้อคำถามมาก ๆ นั้นอาจ ช่วยในเรื่องความเที่ยงตรง แต่จะยุ่งยากในการตอบคำถามทำให้เกิดความเมื่อยล้า และส่งผลต่อคุณภาพ การตอบ ความจริงใจในการตอบคำถามมีน้อยลงส่งผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนหรือขาดความน่าเชื่อถือ ของข้อมูลที่ได้ แสดงว่าเครื่องมือนี้ขาดประสิทธิภาพในการใช้งาน การทดลองใช้จะทราบข้อบกพร่อง ต่าง ๆ และนำมาปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพ ในการใช้งานต่อไป

การสร้างเครื่องมือการวิจัยจึงต้องพยายามให้มีความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น มีอำนาจจำแนก และมีประสิทธิภาพในการใช้ จึงจะถือว่าเป็นเครื่องมือที่ดีและทำให้ผลการวิจัยมีความน่าเชื่อถือมาก ในการหาความเที่ยงตรงของเครื่องมือทั้งฉบับนั้นสามารถให้ผู้เชี่ยวชาญช่วยตรวจสอบให้โดยผู้วิจัยจะ ต้องสร้าง เครื่องมือ ให้ครอบคลุมตามนิยามที่กำหนดไว้แล้วจึงให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

การส่งเครื่องมือการวิจัยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบควรส่งรายละเอียดเป้าหมายการวิจัยและ ลักษณะ ของเครื่องมือที่ต้องการ เนื้อหาตัวแปรตามนิยามต่าง ๆ

ตัวอย่าง การวิจัยในเรื่องความสำนึกในเรื่องการอนุรักษ์พลังงานของนักศึกษา หลักสูตร ปริญญาตรี ชั้นปีที่ 4 สถาบันราชภัฏลำปาง (วิมลพรรณ ทองเกร็ด)
 ตัวแปรหลัก คือ ความสำนึกในเรื่องการอนุรักษ์พลังงาน

การนิยามตัวแปร

ตัวแปรทั่วไป :

ความสำนึก หมายถึง การกระทำที่แสดงออกถึงความเข้าใจ และการรับรู้หรือมีความรู้ของบุคคล

นิยามปฏิบัติการ :

ความสำคัญในการอนุรักษ์พลังงาน หมายถึงความรู้สึกที่แสดงออก โดยปฏิบัติถึงความรับผิดชอบเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานของนักศึกษา ในรูปแบบต่าง ๆ คือ การแสดงออกถึงความพยายามในการตั้งใจปฏิบัติเอง และแนะนำผู้อื่นปฏิบัติ

จากนิยามปฏิบัติการมาสร้างเป็นข้อคำถาม แบบ rating scale

มี 4 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่งกำหนดน้ำหนักคะแนน	4
เห็นด้วยปานกลางกำหนดน้ำหนักคะแนน	3
เห็นด้วยน้อยกำหนดน้ำหนักคะแนน	2
ไม่เห็นด้วยกำหนดน้ำหนักคะแนน	1

สร้างข้อคำถามได้ 18 ข้อ ครอบคลุมตามนิยามดังนี้

ข้อความ	ความคิดเห็น			
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย ปานกลาง	เห็นด้วย น้อย	ไม่เห็น ด้วย
1. การอนุรักษ์พลังงานเป็นหน้าที่ของเจ้าหน้าที่กระทรวง วิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อมเท่านั้น				
2. การอนุรักษ์พลังงานไม่ใช่หน้าที่ของประชาชน				
3. การฝึกนิสัยในการใช้พลังงานอย่างประหยัดเป็นสิ่งจำเป็น สำหรับทุกคน				
4. ปัญหาเรื่องการอนุรักษ์พลังงานเป็นเรื่องที่มีความสำคัญต่อ ประเทศชาติมาก				
5. ทุกวันนี้ประเทศไทยต้องเสียดุลการค้า เนื่องจากต้องซื้อพลัง งานจากต่างประเทศเข้ามาจำนวนมาก				
6. ทุกคนไม่จำเป็นต้องประหยัดพลังงาน เนื่องจากสามารถ หาทดแทนได้ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานนิวเคลียร์				
7. การเกิดภาวะขาดแคลนน้ำมันเป็นสาเหตุให้ทุกคนต้องได้รับ ความเดือดร้อนเหมือนกันหมดทุกคนรวมทั้งตัวท่านเอง				
8. สถานการณ์การขาดแคลนพลังงานในปัจจุบันทำให้ทุกคน ต้องช่วยกันใช้				
9. ความร่วมมือของท่านเป็นส่วนสำคัญในการอนุรักษ์พลังงาน				
10. ถ้าทุกคนช่วยกันประหยัดอย่างจริงจัง ในเรื่องการใช้น้ำ มันอย่างคุ้มค่า จะเป็นการช่วยให้เศรษฐกิจของชาติดีขึ้น				
11. การเดินทางโดยรถประจำทางแทนรถยนต์ส่วนตัวจะช่วย ประหยัดพลังงานอีกทางหนึ่ง				

ข้อความ	ความคิดเห็น			
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย ปานกลาง	เห็นด้วย น้อย	ไม่เห็น ด้วย
12.ควรจัดให้มีการเรียนการสอนและจัดกิจกรรมเผยแพร่ความรู้เรื่องการอนุรักษ์พลังงานในสถานศึกษา				
13.น่าจะมีการณรงค์ต่อต้านการใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลือง เช่นการใช้ไฟฟ้า น้ำประปา น้ำมันอย่างฟุ่มเฟือย				
14.รายการที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์เป็นสิ่งที่น่าเบื่อเพราะทุกคนรู้แล้ว				
15.น่าจะมีการเดินทางเท่าที่จำเป็นจริง ๆ และถ้าได้ไปที่หมายเดียวกัน หรือใกล้เคียงกัน ควรใช้รถคันเดียวกันดีกว่า				
16.การประหยัดพลังงานไม่มีความจำเป็น หากรัฐบาลสามารถแก้ไขสถานการณ์การขาดแคลนพลังงานได้				
17.การจัดรายการสารคดีที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานเป็นผลดีต่อการรณรงค์ในเรื่องการอนุรักษ์ไปด้วย				
18. การได้พูดคุยกับเพื่อนเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานเป็นการสร้างจิตสำนึกอย่างหนึ่ง				

นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 30 คน ปรากฏคะแนนดังนี้

คนที่																			รวม
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	3	3	2	2	3	1	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	3	48
2	2	3	3	3	2	3	3	1	3	2	1	2	2	3	3	3	1	3	46
3	3	2	2	2	3	2	2	2	3	1	3	3	2	2	2	2	2	3	45
4	2	1	1	3	2	3	2	1	2	3	2	3	2	1	3	2	1	2	41
5	3	3	3	2	1	2	1	2	2	2	1	2	1	2	2	1	2	2	37
6	2	3	3	3	3	2	3	3	1	3	3	2	3	3	2	3	3	1	52
7	1	3	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	3	46
8	3	2	2	2	3	2	3	2	1	2	3	2	3	2	3	2	1	2	45
9	3	3	3	3	2	1	2	1	2	2	3	3	2	3	2	1	2	2	43
10	3	2	2	2	1	3	2	3	3	1	3	2	1	2	2	3	1	3	43
11	2	1	1	2	3	2	3	2	2	2	1	1	3	3	2	2	2	1	38
12	3	2	3	3	2	1	2	1	1	1	3	2	1	3	2	1	1	3	38
13	2	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	1	2	1	1	2	3	2	42
14	1	2	3	3	3	3	3	3	2	2	1	2	2	3	3	1	2	1	45
15	2	3	2	3	3	2	3	2	1	1	3	3	1	2	1	2	2	3	43
16	3	3	1	3	3	1	2	1	3	2	3	2	3	3	2	3	3	2	49
17	2	3	2	3	3	2	2	3	3	2	1	2	1	3	3	1	2	1	43
18	3	2	3	2	3	2	1	2	1	1	2	2	3	2	1	2	2	3	43
19	2	3	2	1	2	1	2	2	3	3	1	2	1	1	3	3	2	2	42
20	1	2	1	3	2	3	3	1	2	1	2	2	3	2	1	3	2	1	39
21	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	3	3	2	1	45
22	3	3	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	3	2	3	3	2	3	42
23	2	2	3	1	2	1	1	2	2	3	2	1	2	1	3	3	2	3	42
24	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	3	1	3	47
25	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	1	1	3	3	3	3	52
26	2	1	2	1	2	2	3	3	1	2	1	1	2	2	3	3	3	1	38
27	3	3	2	3	3	1	2	1	2	2	3	3	3	1	2	1	2	2	44
28	2	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	3	1	1	41
29	3	1	2	1	1	1	2	1	2	1	3	1	1	1	2	1	2	2	32
30	2	1	2	1	1	2	2	3	2	1	2	1	1	2	2	3	3	1	34
S_i^2	0.4	0.6	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.6	0.5	0.5	0.7	0.4	0.7	9.86

นำคะแนนที่ได้มาแทนค่าในสูตร ดังนี้

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_x^2} \right]$$

$$k = 20, \quad \sum s_i^2 = 0.4+0.6+0.5+0.6+0.5+0.5+0.5+0.6+0.6+0.6+0.6+0.5+0.6+0.5+0.5+0.7+0.4+0.7 \\ = 9.86$$

$$s_x^2 = 61.5$$

$$\alpha = \frac{18}{17} \left[1 - \frac{9.86}{61.5} \right]$$

$$\alpha = 0.88$$

ซึ่งสูงพอสมควรดีแล้ว สามารถนำเครื่องมือไปใช้ได้เลย

การออกแบบการวิเคราะห์ข้อมูล(Analysis Design)

การวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis of data) เป็นการจำแนกข้อมูลออกเป็นส่วนย่อยๆ เพื่อจัดข้อมูลต่าง ๆ ให้เป็นระบบหมวดหมู่ แล้วใช้ค่าสถิติช่วยในการสรุปลักษณะของข้อมูลนั้น ๆ ตามลักษณะของตัวแปรที่ศึกษา ในกรณีที่ข้อมูลเชิงปริมาณ จะแตกต่างกับการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยเชิงคุณภาพที่ใช้การวิเคราะห์โดยการจำแนกชนิดและการเปรียบเทียบลักษณะของข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์เกี่ยวโยงกันของปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยอาศัยกรอบแนวคิดและทฤษฎีช่วยในการสร้างข้อสรุปนั้น

การออกแบบการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณเป็นการวางแผนการวิเคราะห์ข้อมูลล่วงหน้า ประเด็นสำคัญที่ผู้วิจัยควรพิจารณาและมีความเข้าใจอย่างชัดเจนก่อนคือเรื่องหน่วยการวิเคราะห์สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ และการเตรียมตารางวิเคราะห์ข้อมูล

หน่วยในการวิเคราะห์

หน่วยในการวิเคราะห์เป็นองค์ประกอบย่อยสุดที่ใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติของสิ่งนั้น อาจจะเป็นบุคคล กลุ่มบุคคล องค์กร หรือสถาบัน ที่ในการวิจัยนั้น ๆ มุ่งที่จะศึกษา หน่วยการวิเคราะห์ในการวิจัยทางสังคมศาสตร์แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1.หน่วยวิเคราะห์ที่เป็นเอกบุคคล

หมายถึงหน่วยที่การวิจัยมุ่งที่จะอธิบายและเป็นที่มาของข้อมูลที่จะนำไปวิเคราะห์เกี่ยวกับคุณสมบัติหรือคุณลักษณะต่าง ๆ ในตัวบุคคล

- เช่นถ้าจะศึกษาเรื่องความรับผิดชอบของเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หน่วยของการวิเคราะห์คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทั้งที่ศึกษาในโรงเรียนรัฐบาลและเอกชน
 - ถ้าต้องการศึกษาเฉพาะนักเรียนที่เรียนโรงเรียนรัฐบาลจะต้องระบุให้ชัดเจนว่านักเรียนโรงเรียนรัฐบาล หน่วยวิเคราะห์ที่เป็นเอกบุคคลนี้เช่น ครู นักเรียน แม่บ้าน เกษตรกร ข้าราชการ ซึ่งขึ้นอยู่กับความสนใจของผู้วิจัยว่าต้องการศึกษาคุณสมบัติหรือคุณลักษณะจากบุคคล หรือสิ่งของใด ๆ
- หน่วยวิเคราะห์ที่เป็นกลุ่ม หมายถึงกลุ่มบุคคล องค์กรต่าง ๆ ที่เป็นเป้าหมายในการศึกษา หรือเป็นตัวแปรในการวิจัยนั้น เช่น ต้องการศึกษาความเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจของหมู่บ้าน ที่ร่วมโครงการแผ่นดินธรรมแผ่นดินทอง หน่วยตัววิเคราะห์คือหมู่บ้านในโครงการแผ่นดินธรรมแผ่นดินทอง ตัวแปรคือสภาพทางเศรษฐกิจ ซึ่งคิดรวมจากทั้งหมู่บ้านไม่ใช่ว่าบ้านใดบางหนึ่ง ตัวแปรที่เป็นดัชนีชี้วัดอาจจะเลือกใช้ตัวรายได้ขององค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) การหมุนเวียนของเงินในธนาคาร หรือภาษีที่เก็บได้ในตำบลนี้

ในการวิจัยเชิงควรตระหนักและจำแนกหน่วยวิเคราะห์ให้ชัดเจน จะช่วยให้การกำหนดแผนแบบ การวิจัยถูกต้อง ง่ายต่อการเข้าใจ ช่วยในการกำหนดสมมติฐาน การเลือกกลุ่มตัวอย่าง และการใช้สถิติในการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติ

หลังจากจำแนกและจัดหมวดหมู่ข้อมูลแล้วขั้นต่อไปคือการใช้ค่าสถิติมาสรุปข้อมูลให้มีความหมาย การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติมีหลักการพิจารณาเลือกใช้ค่าสถิติต่าง ๆ โดยพิจารณาดังนี้ การใช้สถิติสำหรับวิเคราะห์เพื่อสรุปผลเกี่ยวกับประชากร ถ้าการศึกษาโดยทำการรวบรวมข้อมูล ทั้งหมดทุกหน่วยตัวอย่าง จากกลุ่มประชากร มาวิเคราะห์ใช้สถิติพื้นฐานต่าง ๆ ทำการวิเคราะห์ค่าสถิตินี้เรียกว่าเป็นค่าพารามิเตอร์ (Parameter) สถิติลักษณะนี้เรียกว่าเป็นสถิติบรรยาย (Descriptive Statistics) แต่ถ้ามีการสุ่มตัวอย่างจากประชากรที่ศึกษาเพื่อนำมาสรุปอ้างอิง ถึงลักษณะของประชากร ค่าตัวเลขที่คำนวณทางสถิติจะเรียกว่าเป็นค่าสถิติ (Statistic) เมื่อนำ ค่าสถิตินี้ไปสรุปสู่ลักษณะของประชากร ไม่ว่าจะใช้วิธีการประมาณค่า หรือการทดสอบสมมติฐาน สถิติที่ใช้การสรุปอ้างอิงถึงประชากรนี้เรียกว่าเป็นสถิติอนุมาน (Inference Statistics) ในการจะเลือกใช้สถิติจึงต้องทำความเข้าใจก่อนว่าจะใช้สถิติประเภทได้เพราะจะมีผลต่อไปในการพิจารณาเลือกใช้ตัวสถิติ ตลอดจนถึงการแปลความหมายข้อมูลโดยถ้าใช้สถิติบรรยาย สามารถแปลความหมายโดยตรงว่าข้อมูลเป็นอย่างไร แต่ถ้าเลือกใช้สถิติอนุมานผลการวิเคราะห์ที่ได้จะบอกขนาด ของความคลาดเคลื่อนด้วย นอกจากการพิจารณาการวิเคราะห์ว่าเป็นการบรรยายข้อมูลหรือการอนุมานแล้ว ขั้นต่อไป ก็ต้องดูวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ด้วย โดยทั่วไปแล้วสามารถพิจารณาได้เป็น 3 กลุ่มดังนี้คือ

กลุ่มแรก มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายลักษณะของข้อมูลว่ามีจำนวนมากน้อยเพียงใด มีค่ากลาง ๆ หรือค่าที่เป็นตัวแทนของข้อมูลแต่ละกลุ่มประชากรเท่าใด มีความแตกต่างภายในกลุ่มหรือระหว่างกลุ่มเป็นอย่างไร การวิเคราะห์ทางสถิติทำได้โดยการแจกแจงความถี่, การหาค่าเฉลี่ย, ค่าสัดส่วน, ค่าอัตราส่วนร้อยละ, ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย และค่าคะแนนมาตรฐาน เป็นต้น

กลุ่มที่สอง มีวัตถุประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัวหรือมากกว่า การวิเคราะห์ทางสถิติ จะใช้ค่าสถิติที่เกี่ยวกับการแสดงความสัมพันธ์ เช่น ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน, ค่าไคสแควร์, หรือการวิเคราะห์การถดถอย เป็นต้น

กลุ่มที่สาม มีวัตถุประสงค์ เพื่อการเปรียบเทียบความแตกต่างของตัวแปร ซึ่งถ้าเปรียบเทียบ 2 กลุ่ม ประชากรอาจใช้ค่าสถิติทดสอบที่เป็นไปตามข้อกำหนด เช่น สถิติทดสอบ Z, T หรือ F หรือดำเนินการ เปรียบเทียบมากกว่า 2 กลุ่มประชากรพร้อม ๆ กัน จะใช้สถิติทดสอบ F ทดสอบ เป็นต้น

สรุปแล้วในการวิเคราะห์ข้อมูลจึงต้องพิจารณาหลาย ๆ สิ่งพร้อม ๆ กันไป ดังนี้

- 1.วิเคราะห์เพื่อการอธิบายข้อมูลหรือมีการสุ่มตัวอย่างเพื่อการประมาณค่าและใช้สถิติอนุมานหรือไม่
- 2.วัตถุประสงค์การวิเคราะห์เพื่อบรรยายข้อมูลหาความสัมพันธ์ของตัวแปร หรือเพื่อการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม
3. วิเคราะห์ตัวแปรเดียวหรือหลายตัวแปร
4. ลักษณะของข้อมูล ตัวแปรต่าง ๆ ใช้มาตรวัดใด

การวางแผนการวิเคราะห์ข้อมูล

ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นผู้วิจัยควรจะมีการวางแผนก่อนโดยพิจารณาจาก วัตถุประสงค์ของการวิจัยว่า ในแต่ละวัตถุประสงค์ของการวิจัยจะทำการวิเคราะห์อย่างไร ควรจะจัดกระทำข้อมูลอย่างไร และใช้ค่าสถิติใดช่วยในการหาคำตอบตามวัตถุประสงค์นั้น การมองเห็นแนวทางการวิเคราะห์ก่อนนี้จะช่วยให้การสร้างเครื่องมือการวัดตัวแปรในการวิจัยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และวัดตัวแปรได้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์ โดยกำหนดได้ว่ามีตัวแปรอะไรบ้าง การวัดตัวแปรนั้นวัดอย่างไรอยู่ในระดับการวัดระดับใดจึงจะสามารถ ใช้การวิเคราะห์ได้ตามแผนที่กำหนดไว้ และจะแปลความหมายข้อมูลได้อย่างไรถ้าผลของการวิเคราะห์เป็นลักษณะต่าง ๆ โดยเฉพาะวัตถุประสงค์การวิเคราะห์ที่เป็นเรื่องของความสัมพันธ์ของตัวแปร การวางแผนการวิเคราะห์ข้อมูลควรกำหนดได้ว่าจะหาความสัมพันธ์ของตัวแปรใด ใช้ค่าสถิติค่าใด และมีตัวแปรคุมตัวใดบ้างในการวิเคราะห์

ตารางวิเคราะห์ข้อมูล (Dummy Tables)

การวางแผนการวิเคราะห์ที่ดีที่จะช่วยให้เข้าใจความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ได้ชัดเจน ง่ายแก่การเลือกใช้สถิติ ควรมีการสร้างตารางวิเคราะห์ข้อมูล (Dummy Tables) ซึ่งมีลักษณะเป็นตารางว่าง ยังไม่มีค่าของข้อมูลใด ๆ ลักษณะของตาราง Dummy Tables มีลักษณะคล้ายกับตารางรายงาน ผลการวิเคราะห์ข้อมูล การสร้างวิเคราะห์ข้อมูล (Dummy Tables) มีความเหมาะสมมากสำหรับการทำวิจัยเป็นคณะ เพราะการทำวิจัยร่วมกันเป็นคณะโดยที่นักวิจัยแต่ละคนต่างก็มีความรู้ความเข้าใจที่แตกต่างกัน การใช้เทคนิคการสร้าง Dummy Tables จะเป็นสื่อ

ประสานความเข้าใจร่วมกันของนักวิจัยทุกคน ซึ่งทำให้ใครก็ได้สามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูลแทนกันได้หรือนักวิจัยท่านอื่นที่ไม่ได้มีส่วนร่วมก็สามารถมาทำการวิเคราะห์ให้ได้จากตาราง วิเคราะห์ข้อมูล และสิ่งที่สำคัญอีกประการหนึ่งในการสร้าง Dummy Tables คือ ช่วยในการตรวจสอบความถูกต้องในการวัดตัวแปรและความครบถ้วนของตัวแปรในเครื่องมือการวัดนั้น ๆ

การสร้าง Dummy Tables ที่สมบูรณ์แบบครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้จะช่วยให้การสร้างเครื่องมือการวิจัย การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์และการสรุปผลมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ลักษณะของตาราง Dummy Tables

1. เป็นตารางทางเดียวแสดงจำนวนข้อมูลตัวแปรอิสระหรือตัวแปรตามด้านเดียว

เช่น ตารางแสดง ข้อมูลพื้นฐานของครูผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
- ชาย		
- หญิง		
อายุ		
- 20 – 30 ปี		
- 31 – 40 ปี		
- 41 – 50 ปี		
- 51 – 60 ปี		
ระดับการศึกษา		
- ปริญญาตรี		
- ปริญญาโท		
- ปริญญาเอก		
อาชีพ		
- รับราชการ		
- ลูกจ้างเอกชน		
- รับจ้าง		
- ค้าขาย		
- เกษตรกรรม		
รวม		

2. เป็นตารางไขว้แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร เช่นวัตถุประสงค์ของการวิจัย ต้องการศึกษารื่องศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอาชีพของผู้ปกครองกับความต้องการส่งบุตรเข้าเรียน ระดับปริญญาตรี ในจังหวัดลพบุรี ตามแผนการวิเคราะห์ต้องการข้อมูลตามตาราง Dummy Table ดังต่อไปนี้

ความต้องการส่งบุตรเรียน อาชีพของผู้ปกครอง	ต้องการ	ไม่ต้องการ	รวม
รับราชการ			
ค้าขาย/ธุรกิจเอกชน			
เกษตรกร/รับจ้าง			
รวม			

3. เป็นตารางสามทางหมายถึงตารางที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปร 2 ตัวแปร และมีตัวแปรอีกตัวแปรหนึ่ง เป็นตัวแปรควบคุมซึ่งสามารถแสดงควบคุมในตารางเดียวกัน เพื่อให้สะดวกในการ อภิปรายผล ดังตัวอย่างในการวิจัยเรื่องเดิมถ้าผู้วิจัยมีความเชื่อว่าความต้องการส่งบุตรเข้าเรียนระดับปริญญาตรีไม่ได้ขึ้นอยู่กับอาชีพของผู้ปกครองเท่านั้น แต่น่าจะมีปัจจัยอื่นเช่นฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัว นั่นคือ ตัวแปร ฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัวเป็นตัวแปรแทรกซ้อนที่มีผลต่อความต้องการส่งบุตรเข้าเรียนในระดับปริญญาตรี การเขียนตารางวิเคราะห์โดยนำตัวแปร ฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัวมาเป็นตัวแปรคุมได้ดังนี้

ความต้องการ ส่งบุตรเรียน	ฐานะทางเศรษฐกิจดี			ฐานะทางเศรษฐกิจไม่ดี		
	อาชีพของผู้ปกครอง			อาชีพของผู้ปกครอง		
	รับราชการ	ค้าขาย	เกษตรกร	รับราชการ	ค้าขาย	เกษตรกร
ต้องการ						
ไม่ต้องการ						
รวม						

การพิจารณาเลือกใช้สถิติ

1. วัตถุประสงค์การวิจัย (เพื่อการบรรยาย, เพื่อเปรียบเทียบ, เพื่อหาความสัมพันธ์, เพื่อสร้างตัวแบบ)

2. หน่วยการวิเคราะห์ (เอกบุคคล, แบบกลุ่ม)
3. ระดับการวัดค่าตัวแปร (ระดับกลุ่ม, ระดับอันดับ, ระดับช่วง, ระดับอัตราส่วน)
4. การเลือกตัวอย่าง (ใช้การสุ่ม, ไม่มีการสุ่ม)

สถิติบรรยาย (DESCRIPTIVE STATISTICS)

การวิจัยที่มุ่งหมายเพื่อการบรรยายข้อมูลตัวอย่างหรือประชากรโดยไม่อ้างอิงไปถึงประชากรใด สามารถเลือกใช้สถิติบรรยายได้ดังนี้

1. การแจกแจงความถี่
2. การจัดตำแหน่งเปรียบเทียบ (Proportion, Rate, Ratio, Percentage)
3. การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (Mean, Median, Mode)
4. การวัดการกระจาย (S.D., Q.D., C.V., Range)
5. การวัดความสัมพันธ์ (r_{xy} , r_t , r_{bis})
6. การวัดการถดถอย

- การแจกแจงความถี่

เป็นการแจกแจงตัวเลขธรรมดา เช่น การนับคะแนนผู้สมัครเป็นประธานชมรมนักศึกษาวิชาชีพ จะมีการนับคะแนนว่าเบอร์ใดได้คะแนนสูงสุด ต่ำสุด

- ค่าสัดส่วน (Proportion)

- เป็นค่าอัตราส่วนระหว่างส่วนย่อยกับส่วนทั้งหมด
- ค่าสัดส่วนมีค่าระหว่าง 0 - 1

$$\text{ค่าสัดส่วน } P = \frac{n}{N}$$

n คือ จำนวนตัวอย่างที่มีลักษณะตามที่คาดหวัง

N คือ จำนวนตัวอย่างทั้งหมดที่จะศึกษา

เช่น นักศึกษาที่มาฟังการไฮปัคมีจำนวน 80 คน เป็นชาย 20 คน หญิง 60 คน

$$\text{ค่าสัดส่วนนักศึกษาที่มาฟังไฮปัคเป็นเพศชาย} = \frac{20}{80} = .25$$

$$\text{ค่าสัดส่วนนักศึกษาที่มาฟังไฮปัคเป็นเพศหญิง} = \frac{60}{80} = .75$$

หรือพูดว่า 1 ใน 4 ของนักศึกษาที่ร่วมฟังไฮปัคเป็นชาย 3 ใน 4 เป็นหญิง

- ค่าร้อยละ (Percentage)

คือ ค่าสัดส่วนคูณเลข 100

$$\text{ค่าร้อยละ } P = \frac{n}{N} \times 100$$

ตัวอย่างเดิม นักศึกษาหญิงที่มาฟังไฮปัค $3 \times 100 =$ ร้อยละ 75

4

นักศึกษาชายที่มาฟังไฮปัค $\frac{1 \times 100}{4} =$ ร้อยละ 25

- ค่าอัตราส่วน (Ratio)

เป็นค่าเปรียบเทียบระหว่างตัวเลข 2 ตัว

นักศึกษาชายต่อหญิง 20 : 60 = 1 : 3

- ค่าเฉลี่ย (Mean)

ผลรวมของค่าของข้อมูลทั้งหมดหารด้วยจำนวนข้อมูล

$$\text{ค่าเฉลี่ย } \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$\text{ค่าความแปรปรวน } S^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}$$

$$\text{ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน } S.D = \sqrt{S^2}$$

n แทน จำนวนตัวอย่าง

X แทน ค่าคะแนน

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

เช่น นักศึกษาในห้องนี้มีอายุ ดังนี้

คนที่	1	2	3	4	5	6.....30
อายุ	17	16	19	22	21	30.....25 ปี

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{17 + 16 + 19 + \dots + 25}{30} = 17.5 \text{ ปี}$$

- ค่าฐานนิยม (Mode)

คือ ค่าที่มีความถี่สูงสุด

จากรายชื่อเจ้าของกิจการทั้ง 9 คน จาก 9 แห่ง อายุที่ความถี่สูงสุด คือ อายุ 42 ปี

อายุ	35	36	42	44	48
จำนวน	1	2	4	1	1

Mode = 42 ปี

- ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation)

เป็นค่าวัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสองตัว ซึ่งมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าใกล้ 0 แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันน้อยมากและถ้าค่ามีค่าใกล้ 1 แสดงว่ามีความสัมพันธ์กันมาก สถิติที่วัดความสัมพันธ์จะพิจารณาจากระดับการวัดตัวแปร ถ้าตัวแปรทั้งสองตัวเป็นตัวแปรต่อเนื่องวัดค่าในระดับช่วงขึ้นไป เลือกใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (r)

$$\text{ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ } r_{xy} = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

n คือ จำนวนตัวอย่าง ชุดเดียวกัน

x, y คือ ค่าที่วัดได้จากตัวอย่างชุดเดียวกันเป็นค่าต่อเนื่อง

ถ้าตัวแปรทั้งสองตัวเป็นตัวแปรไม่ต่อเนื่อง การวัดความสัมพันธ์โดยใช้ค่า Contingency C

ค่า Phi ϕ ค่า Gamma γ ขึ้นอยู่กับจำนวนแถวและจำนวนคอลัมน์

$$\text{ค่าไคสแควร์ } \chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

O คือ ค่าที่วัดได้จริง

E คือ ค่าที่คาดหวัง

$$\text{พิ } \phi = \sqrt{\frac{x^2}{N}}$$

$$\text{ชี } c = \sqrt{\frac{x^2}{x^2 + N}}$$

$$\text{แรมมา } V = \sqrt{\frac{x^2}{N(k-1)}}$$

สถิติอนุมาน (Inference Statistics)

การวิจัยที่มีการสุ่มตัวอย่างจากประชากรแล้วทำการวัดผลจากกลุ่มตัวอย่างเพื่อสรุปอ้างอิง (infer) ไปถึงประชากร วิธีการอย่างนี้เราเรียกว่าเป็นการใช้สถิติเชิงอนุมาน โดยการนำผลที่วัดได้จากกลุ่มตัวอย่างไปสรุปถึงประชากรที่ใหญ่ขึ้นมีสองลักษณะคือ การประมาณค่า (Estimation) และการทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis Testing) การใช้การประมาณค่าหมายถึงถ้าเราไม่รู้เกี่ยวกับลักษณะประชากรว่าเป็นอย่างไร เราก็ใช้ข้อมูลจากตัวอย่างไปประมาณค่าประชากรควรจะเป็นอย่างไร ซึ่งอาจจะใช้วิธีการประมาณแบบค่าเดียว (Point Estimation) หรือใช้วิธีการประมาณค่าแบบเป็นช่วง (Interval Estimation) แต่ถ้าผู้วิจัยมีแนวทางเกี่ยวกับผลการวิจัยว่าคำตอบจะเป็นอย่างไร ค่าของประชากรจะเป็นเช่นไร ซึ่งอาจจะเป็นความเชื่อตามหลักเหตุผลและทฤษฎีหรือข้อมูลที่มีอยู่บ้าง ผู้วิจัยต้องการตรวจสอบความเชื่อนี้ ซึ่งถือว่าเป็นสมมติฐานการวิจัย ทั้งสองประการนี้เรียกว่าเป็นการใช้สถิติเชิงอนุมานที่ต้องอาศัยค่าสถิติเบื้องต้นหรือสถิติเชิงบรรยายเป็นพื้นฐานในการคำนวณ จุดมุ่งหมายหลักของการวิจัยนั้นเพื่อหาคำตอบที่เป็นค่าพารามิเตอร์ของประชากร

การใช้สถิติอนุมานวิธีนี้ก็เพื่อการทดสอบสมมติฐานในการใช้สถิติอนุมานนี้เป็นการใช้ข้อมูลจากตัวอย่างไปสรุปถึงประชากร ซึ่งย่อมไม่ถูกต้องทั้งหมดจะต้องมีความคลาดเคลื่อนอยู่ด้วยในการสรุปทั้งโดยการประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานต่างก็อาศัยทฤษฎีความน่าจะเป็น (Probability Theory) กล่าวคือ สามารถบอกได้ว่าความน่าจะเป็นหรือโอกาสที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนได้ในการสรุป เช่น ยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ในการสรุปผิดพลาดได้ไม่เกิน 5 ใน 100 ครั้ง

ข้อสมมติฐาน (Hypothesis) เป็นข้อความที่คาดการณ์เอาไว้ว่าสิ่งใดบ้างที่จะมีความสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกัน ซึ่งจำแนกออกเป็น

สมมติฐานทางการวิจัย (Research Hypothesis)

และสมมติฐานทางสถิติ (Statistical Hypothesis)

โดยเริ่มแรกของการวิจัยนั้น ควรจะมีสมมติฐานทางการวิจัยก่อน โดยผู้วิจัยกำหนดขึ้นจากปัญหาการวิจัยและจากการที่ได้มีการศึกษาจากข้อมูลเรื่องดังกล่าวมาพอสมควรทำให้สามารถคาดการณ์คำตอบที่น่าจะเป็นของปัญหาการวิจัยในเรื่องดังกล่าวนั้น เมื่อผู้วิจัยต้องการตรวจสอบสมมติฐานต่างๆ ในกระบวนการวิจัยเชิงประจักษ์จะต้องมีการรวบรวมข้อเท็จจริงต่างๆ มาพิสูจน์หรือยืนยันในสมมติฐานนั้น ว่าเป็นจริงตามที่สันนิษฐานไว้ แต่ถ้าจากข้อมูลที่น่ามาตรวจสอบนั้นไม่สามารถยืนยันได้ว่าสมมติฐานนั้นเป็นจริงจึงจำเป็นต้องปฏิเสธในการตรวจสอบ

ในการตรวจสอบสมมติฐานสำหรับการวิจัยที่ใช้วิธีการทางสถิตินั้นจะมีหลักการคือการแปลงสมมติฐานการวิจัยเป็นสมมติฐานทางสถิติก่อนเพื่อให้สามารถทดสอบด้วยตัวเลขทางสถิติได้

สมมติฐานทางสถิติ ก็คือสมมติฐานที่เขียนให้อยู่ในรูปลักษณะทางคณิตศาสตร์มี 2 ชนิดคือ

1. สมมติฐานหลัก (Null Hypothesis) เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ H_0 เป็นสมมติฐานที่ตั้งขึ้นในลักษณะของความเท่ากันหรือไม่มีความแตกต่างกันของค่าพารามิเตอร์ต่างๆ เป็นสมมติฐานที่ตั้งขึ้น เพื่อการหาข้อมูลมาปฏิเสธให้ได้ว่าไม่เป็นความจริง เพื่อจะได้ยอมรับสมมติฐานการวิจัยว่าเป็นจริง

2. สมมติฐานรอง (Alternative Hypothesis) เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ H_a หรือ H_1 เป็นสมมติฐานเพื่อเลือกในกรณีที่มีการปฏิเสธสมมติฐานหลัก เราจะมาเลือกตอบหรือยอมรับสมมติฐานรอง โดยปกติสมมติฐานรองนี้จะตรงกับสมมติฐานทางการวิจัย ตัวอย่างเช่น ในการวิจัยเมื่อผู้วิจัยมีสมมติฐานทางการวิจัยว่า

“ผู้ที่ เป็นแม่บ้านจะมีความรู้ ความเข้าใจเรื่องหลักโภชนาการดีกว่าพ่อบ้าน”

จึงได้ทำการสร้างแบบทดสอบความรู้ ความเข้าใจ เพื่อไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นแม่บ้านและพ่อบ้าน โดยกำหนดสมมติฐานทางสถิติดังนี้

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 \quad ; \quad H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

เมื่อ μ_1 คือ คะแนนเฉลี่ยความรู้ ความเข้าใจเรื่องหลักโภชนาการของแม่บ้าน

μ_2 คือ คะแนนเฉลี่ยความรู้ ความเข้าใจเรื่องหลักโภชนาการของพ่อบ้าน

ผลจากการทดสอบสมมติฐานครั้งนี้ ถ้าไม่ยอมรับสมมติฐานหลักก็ยอมรับสมมติฐานรองแทน การตัดสินใจเช่นนี้ย่อมมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นแน่ตามขนาดมากน้อยที่สามารถกำหนดได้ตามหลักทฤษฎีความน่าจะเป็น

ในการทดสอบสมมติฐานที่ใช้ข้อมูลจากการสุ่มตัวอย่างแล้วอนุมานถึงประชากร โดยใช้ค่าสถิติจากการสุ่มตัวอย่างมาเปรียบเทียบกับค่าพารามิเตอร์ของประชากรนี้จะนำไปสู่ลักษณะการตัดสินใจได้สองลักษณะดังนี้

1. การยอมรับ (Accept) หมายถึง การยอมรับว่าค่าสถิติจากตัวอย่างและค่าพารามิเตอร์ของประชากรที่คาดหวังมีความแตกต่างกันน้อยมาก จนอาจกล่าวได้ว่าเป็นความแตกต่างที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญ อาจจะเป็นผลมาจากความคลาดเคลื่อนในการสุ่มตัวอย่างหรือการรวบรวมข้อมูลจึงอาจกล่าวได้ว่าผลการทดสอบเช่นนี้เป็นการทดสอบที่ไม่นัยสำคัญ (not significant)

2. การปฏิเสธ (Reject) หมายถึง การที่ไม่ยอมรับว่าความแตกต่างที่เกิดขึ้นระหว่างค่าสถิติจากกลุ่มตัวอย่างกับค่าพารามิเตอร์นั้นเป็นความแตกต่างที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญ แสดงว่าความแตกต่างนั้นมีมาก จนถึงได้ว่าเป็นความแตกต่างที่แท้จริง การทดสอบเช่นนี้ถือว่าเป็นการทดสอบที่มีนัยสำคัญ (significant)

ในการทดสอบสมมติฐานไม่ว่าผลที่ออกมาจะตัดสินใจยอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐานหลัก ย่อมจะมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นเสมอ ดังแสดงให้เห็นได้ตามตารางดังภาพต่อไปนี้

การตัดสินใจ	ความเป็นจริง	
	H_0 เป็นจริง	H_0 เป็นเท็จ
ยอมรับ H_0	ตัดสินใจถูก	ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ II
ปฏิเสธ H_0	ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ I	ตัดสินใจถูก

เมื่อ H_0 เป็นจริงและการตัดสินใจยอมรับ H_0 ถือว่าเป็นการตัดสินใจที่ถูกต้อง

H_0 เป็นเท็จและการตัดสินใจปฏิเสธ H_0 ถือว่าเป็นการตัดสินใจที่ถูกต้อง

H_0 เป็นจริงและการตัดสินใจปฏิเสธ H_0 ถือว่าเป็นการตัดสินใจที่ผิดพลาด

เกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ I กำหนดให้มีขนาดเท่ากับ α

H_0 เป็นเท็จและการตัดสินใจยอมรับ H_0 ถือว่าเป็นการตัดสินใจที่ผิดพลาด

เกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ II กำหนดให้เท่ากับ β

กำหนดให้ α (Alpha) คือ ขนาดความน่าจะเป็นหรือโอกาสในการปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) ที่จริง ซึ่งเราได้กำหนดไว้และเรียกว่าเป็นค่า นัยสำคัญทางสถิติ จะเห็นได้ว่าถ้าเราตัดสินใจยอมรับ H_0 โดยในความเป็นจริงแล้ว H_0 เป็นจริงหรือเราปฏิเสธ H_0 โดยในความเป็นจริง H_0 เป็นเท็จ ถือว่าเป็นการตัดสินใจที่ถูกต้องที่เราพึงประสงค์มาก แต่ถ้าผลจากการตัดสินใจยอมรับหรือปฏิเสธ

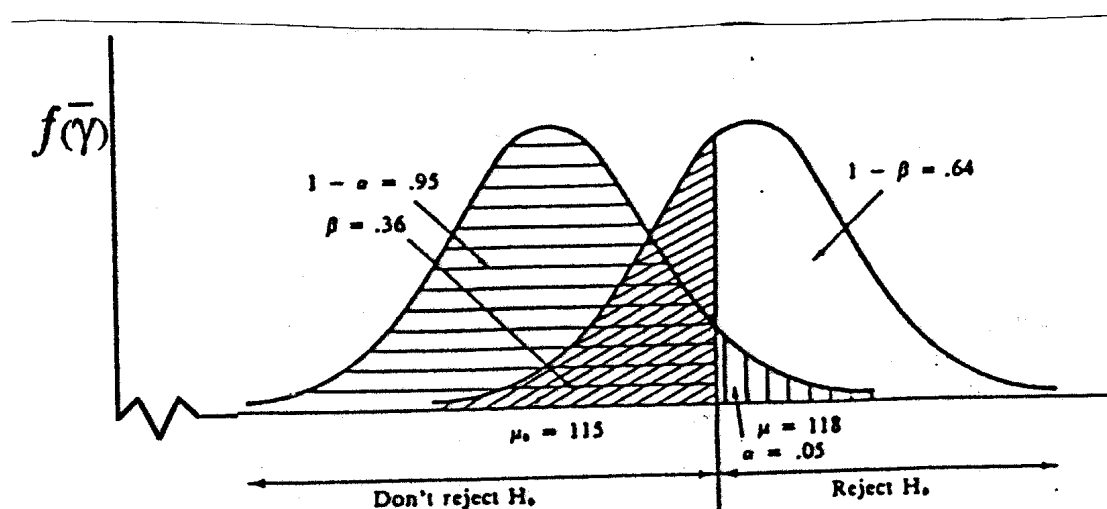
สมมติฐานไม่เป็นดังกล่าว เช่น เมื่อเราปฏิเสธ H_0 โดยในความเป็นจริงแล้ว H_0 เป็นจริง การที่เราปฏิเสธสมมติฐานที่ถูกต้องจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ I โดยปกติเราจะกำหนดให้มีขนาดเท่ากับ α

แต่ถ้าเราตัดสินใจยอมรับ H_0 โดยที่ในความเป็นจริงแล้ว H_0 เป็นเท็จ แสดงว่าการตัดสินใจนั้นผิดพลาดเช่นเดียวกันเรียกว่าเป็นความคลาดเคลื่อนชนิดที่ II เรากำหนดให้มีขนาดเท่ากับ β

สรุปแล้วในการทดสอบสมมติฐานไม่ว่าผลการตัดสินใจจะเป็นเช่นไร ก็จะมี ความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นเสมอ โดยปกติแล้วในการวิจัยนั้นเราสามารถกำหนดได้ว่าจะยอมให้เกิด ความคลาดเคลื่อนชนิดที่ I เท่าไร ซึ่งเราเรียกว่าเป็นระดับนัยสำคัญ (Level of significant) นั่นก็ คือความน่าจะเป็นในการปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) ที่จริง เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ α และ สำหรับค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ II ที่กำหนดให้มีขนาดเท่ากับ β ซึ่งเป็นค่าที่เกิดจากการที่ เราได้ตัดสินใจยอมรับ H_0 ที่ไม่จริง และกำหนดให้ $1 - \beta$ คือ ค่าอำนาจการทดสอบ (Power of Test) คือ ค่าโอกาสที่จะปฏิเสธสมมติฐานที่ผิด

การกำหนดค่า α นั้น ผู้วิจัยสามารถกำหนดให้มากน้อยได้ตามความเหมาะสม และวัตถุประสงค์ของการวิจัย แต่ทั้งนี้ต้องระวังด้วย ถ้ากำหนดค่า α น้อยเกินไปจะทำให้ค่า β มี ค่าสูงขึ้น เพราะค่าความคลาดเคลื่อนทั้ง 2 ตัวมีความสัมพันธ์กันโดย ถ้ากำหนดค่า α ให้มีขนาด เล็ก ๆ เพื่อให้มีค่าความคลาดเคลื่อนประเภทที่ I น้อย แต่จะทำให้เกิดค่าความคลาดเคลื่อน ประเภทที่ II หรือมีค่า β มากขึ้นแสดงดังภาพ

การแจกแจงตามสมมติฐาน เมื่อ H_0 เป็นจริง การแจกแจงเมื่อ H_0 ไม่จริง



จากภาพแสดงการแจกแจงภายใต้สมมติฐาน H_0 และ H_1 เมื่อกำหนดค่า $\alpha = .05$

สรุปขั้นตอนการทดสอบสมมติฐาน

ขั้นที่ 1 แปลงสมมติฐานการวิจัยให้อยู่ในรูปของสมมติฐานทางสถิติ

ขั้นที่ 2 กำหนดระดับนัยสำคัญและเขตวิกฤต โดยดูจากตารางการแจกแจงตามลักษณะ

การกระจายของข้อมูล เช่น ตาราง T, ตาราง F, ตาราง χ^2

ขั้นที่ 3 เลือกสถิติทดสอบ

ขั้นที่ 4 คำนวณค่าสถิติทดสอบ

ขั้นที่ 5 เปรียบเทียบค่าสถิติที่คำนวณได้ว่าตกอยู่ในเขตยอมรับหรือเขตปฏิเสธสมมติฐาน

ในการทดสอบสมมติฐานตามขั้นตอนต่าง ๆ นั้น ช้าและยุ่งยากในการคำนวณ ปัจจุบันการใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป ช่วยให้การคำนวณและแปลผลเป็นไปอย่างรวดเร็วและแม่นยำ แต่ผู้วิจัยจะต้องเลือกสถิติที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การวิเคราะห์และข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้ค่าสถิติต่าง ๆ

สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานจำแนกเป็นสองกลุ่มดังนี้

1. สถิติพารามетริก (Parametric Statistics) สถิติกลุ่มแรกนี้ใช้ในการประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ของประชากร จากสถิติที่คำนวณได้จากตัวอย่าง โดยมีข้อตกลงเบื้องต้นที่สำคัญคือเรื่อง การกระจายของประชากรต้องเป็นไปอย่างสมมาตรแบบใดแบบหนึ่ง เช่นการกระจายแบบ Z หรือแบบ T หรือแบบ F
2. สถิตินอนพารามетริก (Nonparametric Statistics) เป็นสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานที่ไม่มีข้อจำกัดเรื่องการกระจายของประชากร ถือว่าการกระจายของประชากรเป็นแบบอิสระ

การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ

1. การทดสอบเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มเดียว

1.1 ในกรณีที่ทราบค่า σ^2 สถิติที่ทดสอบคือ Z-test

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} \sim N(0,1)$$

1.2 ในกรณีที่ไม่ทราบค่า σ^2 และตัวอย่างมีขนาดเล็ก สถิติที่ทดสอบคือ t-test

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \sim t_{n-1}$$

1.3 ในกรณีที่ไมทราบค่า σ^2 และตัวอย่างมีขนาดใหญ่ สถิติที่ทดสอบคือ Z-test

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \sim N(0,1)$$

2. การทดสอบเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากร 2 กลุ่ม

2.1 เมื่อกลุ่มตัวอย่างทั้งสองเป็นอิสระกัน

2.1.1 ทราบค่าความแปรปรวนของประชากรทั้งสองกลุ่มใช้ Z – test

$$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} \sim N(0,1)$$

2.1.2 ไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากรทั้งสองกลุ่ม กลุ่มตัวอย่างมีขนาดใหญ่ ใช้ Z – test

$$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \sim N(0,1)$$

2.1.3 ไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากรทั้งสองกลุ่ม แต่ประมาณได้ว่าเท่ากัน และกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ใช้ t – test

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{s_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \sim t_{n_1+n_2-2}$$

$$s_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

2.1.4 ไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากรทั้งสองกลุ่ม แต่ประมาณได้ว่าไม่เท่ากัน และกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ใช้ t – test

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$df = \frac{(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2})^2}{\frac{(\frac{s_1^2}{n_1})^2}{n_1 - 1} + \frac{(\frac{s_2^2}{n_2})^2}{n_2 - 1}}$$

2.2 เมื่อกลุ่มตัวอย่างมีความสัมพันธ์กัน สถิติที่ใช้ทดสอบคือ t – test

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\sqrt{\frac{s_1^2 + s_2^2 - r_{12}s_1s_2}{n}}}$$

หรือถ้าให้

$$D_i = x_{1i} - x_{2i} \quad , \quad i = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$\bar{D} = \bar{x}_1 - \bar{x}_2 = \frac{\sum D_i}{n}$$

$$S_D^2 = \frac{\sum (D_i - \bar{D})^2}{n - 1} = \frac{\sum D_i^2 - (\sum D_i)^2 / n}{n - 1}$$

$$S_{\bar{D}} = S_D / \sqrt{n}$$

$$t = \bar{D} / S_{\bar{D}} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_D / \sqrt{n}} \quad df = n - 1$$

3. การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากรมากกว่า 2 กลุ่ม

ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ANOVA

สถิติทดสอบ F — test

$$F = \frac{MS_b}{MS_w}$$

$$MS_b = SS_b / k - 1$$

$$MS_w = SS_w / k - 1$$

MS_b = Mean Square Between Group

MS_w = Mean Square Within Group

SS_b = Sum Square Between Group

SS_w = Sum Square Within Group

$$SS_T = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n x_{ij}^2 - CT$$

$$CT = \left(\sum_{i=1}^n x_{ij} \right)^2 / n$$

$$SS_b = \sum_{j=1}^k (T_j^2 / n_j) - CT$$

$$SS_T = SS_b + SS_w$$

k แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

n_j แทน จำนวนตัวอย่างในกลุ่มที่ j

n แทน จำนวนตัวอย่างทั้งหมด

x_{ij} แทน ค่าตัวอย่างที่ i ในหน่วยทดลองที่ j

T แทน ผลรวมของค่าสังเกตทั้งหมด

ตัวอย่างของ สอวค. ต้นไทย ในโครงการวิจัยเรื่องการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปเรื่องการจัดสวนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อสร้างบทเรียนสำเร็จรูปเรื่องการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปเรื่องการจัดสวนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และเปรียบเทียบทางผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ในรายวิชาการจัดสวน

ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนสำเร็จรูป โดยมีสมมติฐานว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาจิตสวณของนักเรียนหลังจากเรียนบทเรียนสำเร็จรูป สูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป
จากโครงการนี้ได้กำหนดแผนการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้
ใช้แผนการทดลองแบบ One-group Pretest-Posttest Design

$$O_1 x O_2$$

- O_1 คือ คะแนนก่อนเรียน
 O_2 คือ คะแนนหลังเรียน
 x คือ การเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป

โดยใช้สถิติแบบ t-test Dependent Group

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\sqrt{\frac{S_1^2 + S_2^2 - r_{12}S_1S_2}{n}}}$$

การเขียนโครงการวิจัย

เมื่อผู้วิจัยกำหนดรูปแบบและแบบแผนการวิจัยแน่นอนแล้วจึงมาเขียนรายละเอียดให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น คือ การเขียนโครงการวิจัย (Research Proposal) ซึ่งเป็นข้อเขียนทางวิชาการที่มีการกำหนดรายละเอียดของแผนการดำเนินการวิจัยอย่างละเอียดเพื่อให้ผู้อนุมัติโครงการหรือให้ผู้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยใช้ในการพิจารณาถึงความเหมาะสมและความเป็นไปได้ และคุณค่าของโครงการวิจัยที่ผู้วิจัยมีความประสงค์จะดำเนินการตามข้อเสนอแนะนั้น รวมถึงสามารถติดตามความก้าวหน้าของโครงการ โดยการประเมินผลการดำเนินงานได้ทุกขั้นตอนตามข้อเสนอที่เขียนไว้ในโครงการ และประการที่สำคัญคือโครงการวิจัยนี้เป็นเครื่องชี้้นำการทำวิจัยให้นักวิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามแผนการดำเนินในโครงการวิจัยนั้นไม่หลงทางหรือหลงประเด็น

ความสำคัญของโครงการวิจัย

1. ด้านการบริหารโครงการ

ในรายละเอียดของข้อเสนอโครงการวิจัยจะกำหนดแผนการดำเนินงานทั้งด้านภาระงาน การใช้งบประมาณ บุคลากร และเวลา การวางแผนการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ ไว้ล่วงหน้าจะช่วยให้การเตรียมการจัดหาทรัพยากรต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมและเพียงพอที่จะทำให้เชื่อมั่นได้ว่าการดำเนินโครงการวิจัยจะสัมฤทธิ์ผล ในการวางแผนการวิจัยด้านการบริหารโครงการนั้นคือการวางแผนว่าประเด็นหัวข้อโครงการวิจัยที่จะทำนั้นควรมีใครเป็นผู้ร่วมทีมบ้าง ใช้เวลานานเท่าใดงบประมาณที่ใช้ประมาณเท่าไร ได้มาจากแหล่งไหน วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัยจะนำมาจากแหล่งใด เมื่อวางแผนได้แล้วจึงนำไปเขียนในรายละเอียดในโครงการวิจัยต่อไป

2. ด้านวิชาการ

ในการกำหนดประเด็นต่าง ๆ ไว้อย่างชัดเจน เช่น วัตถุประสงค์การวิจัย ขอบเขตการวิจัย แผนการวิจัย แผนการทดลอง การควบคุมตัวแปรเกินที่ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อน การวางแผนไว้อย่างชัดเจนจะช่วยให้การดำเนินโครงการเป็นไปตามวัตถุประสงค์และสามารถจัดการความคลาดเคลื่อนให้มันน้อยที่สุด

รายละเอียดในโครงร่างการวิจัยแต่ละหน่วยงาน องค์กร หรือสถาบันต่าง ๆ จะกำหนดรูปแบบรายละเอียดที่แตกต่างกันไป แต่เมื่อพิจารณาโดยรวมแล้วมีองค์ประกอบที่ใกล้เคียงกันมาก คือจะประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือส่วนนำเรื่อง ส่วนเรื่องเรื่อง และส่วนท้ายเรื่อง

ส่วนนำเรื่อง ประกอบไปด้วยชื่อโครงการวิจัย ประเภทการวิจัย สาขาที่ทำการวิจัย ประวัติหัวหน้าโครงการ และคณะผู้ร่วมวิจัย

ส่วนเนื้อเรื่อง เป็นส่วนที่สำคัญในการกำหนดสาระของเรื่องที่จะทำการวิจัย โดยหัวข้อที่สำคัญที่จะพบในทุกสถาบันคือ ที่มาและความสำคัญของปัญหาการวิจัย วัตถุประสงค์การวิจัย สมมุติฐานการวิจัย ขอบเขตการวิจัย นิยามศัพท์เฉพาะในการวิจัย ระเบียบวิธีการวิจัย (แผนการทดลอง หรือ แผนการวิจัยสำหรับการวิจัยสำรวจ เช่น การเลือกตัวอย่าง การสร้างเครื่องมือการวิจัย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประโยชน์ที่จะได้รับ)

ส่วนท้ายเรื่อง เป็นการเขียนรายละเอียดเกี่ยวกับแผนการปฏิบัติงานวิจัยตลอดโครงการ เช่น รายละเอียดเกี่ยวกับงบประมาณค่าใช้จ่ายตลอดโครงการ แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ และคำรับรองของผู้บังคับบัญชาหรือที่ปรึกษาโครงการวิจัย

แต่ละหัวข้อสามารถเขียนตามแบบฟอร์มที่กำหนดแต่สำหรับหัวข้อที่เป็นเนื้อเรื่องผู้วิจัยจะต้องเขียนให้ชัดเจนตามหลักวิชาการ มิฉะนั้นอาจไม่ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้ทำการวิจัย เพราะถ้ารายละเอียดไม่ถูกต้องชัดเจนจะทำให้ขาดคุณค่าทางวิชาการ จึงต้องเขียนให้เหมาะสม ดังตัวอย่างการเขียนรายละเอียดในหัวข้อต่าง ๆ ที่สำคัญในส่วนเนื้อเรื่องดังนี้

- หัวข้อ วัตถุประสงค์การวิจัย เป็นหัวข้อที่สำคัญในการเขียนโครงร่างการวิจัยเพราะเป็นการบอกเป้าหมายหรือมุ่งหมายในการทำการวิจัยว่าต้องการคำตอบเรื่องใด ซึ่งต้องเขียนให้สอดคล้องกับปัญหาการวิจัย เขียนให้สั้นและครอบคลุมความหมาย เขียนเป็นประโยคบอกเล่า คำที่ใช้ในขึ้นต้นมักจะเขียนด้วยคำว่า “เพื่อ”

ตัวอย่าง

- เพื่อศึกษาความต้องการฝึกอบรมวิชางานเกษตรของครู โรงเรียนประถมศึกษา จังหวัดลำปาง
- เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสัมพันธภาพในครอบครัวกับพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับยาเสพติด พฤติกรรมทางเพศและความรู้เกี่ยวกับการติดต่อโรคเอดส์ของระดับอาชีวศึกษาในภาคตะวันออก
- เพื่อศึกษาปัญหาและอุปสรรคการใช้ทรัพยากรห้องสมุดเพื่อการวิจัยและงานเขียนทางวิชาการของอาจารย์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

- เพื่อเปรียบเทียบศักยภาพด้านการวิจัยของอาจารย์สายสังคมศาสตร์และสายวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาภาคเหนือ
- **หัวข้อ ขอบเขตการวิจัย** เป็นการตีกรอบการศึกษาประชากร ตัวแปร สถานที่ และระยะเวลาเพื่อให้เหมาะสมกับปัญหาความต้องการศึกษาและงบประมาณที่มีอยู่เพื่อให้ผู้วิจัยสามารถทำการศึกษาได้จริง โดยต้องอธิบายเหตุผลที่จำกัดขอบเขตการวิจัย และต้องไม่จำกัดขอบเขตให้แคบเกินไปจนทำให้ผลการวิจัยที่ได้ขาดคุณค่าในการนำไปใช้ หรือกำหนดขอบเขตที่กว้างเกินไปจนไม่สามารถที่จะทำได้

ตัวอย่าง

1. ในการศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการให้ความช่วยเหลือผู้ติดเชื้อเอดส์แบบครบวงจรของสำนักงานควบคุมโรคติดต่อเขต 1

- **ขอบเขตของการวิจัย** ในการศึกษาการเป็นไปได้นี้ได้สำรวจจากความคิดเห็นของผู้ติดเชื้อเอดส์ที่มารับบริการที่หน่วยเฝ้าระวังสำนักงานควบคุมโรคติดต่อเขต 1 ผู้ปฏิบัติงานด้านการบริการและผู้บริหารจากหน่วยงานในสังกัดสำนักงานควบคุมโรคติดต่อเขต 1 และหน่วยกามโรคและโรคเอดส์เขต 5 จังหวัดในเขตความรับผิดชอบของสำนักงานควบคุมโรคติดต่อเขต 1 ได้แก่ จังหวัดนนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ พระนครศรีอยุธยา และอ่างทอง

2. ในการศึกษาวิจัยเรื่อง การวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิธีการดูแลและบำรุงรักษาเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ กำหนดขอบเขตการวิจัย ดังนี้

- กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา สำหรับการสำรวจเบื้องต้นและสำหรับทดลองใช้โปรแกรม เป็นผู้ใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ในสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติจากกองต่าง ๆ กลุ่มละ 10 คน
- ช่างเทคนิคที่ใช้ในการสัมภาษณ์จากบริษัทที่เคยมาบริการซ่อมเครื่องให้สำนักงาน 10 คน
- เนื้อหาการบำรุงรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ครอบคลุมส่วนต่าง ๆ ดังนี้

MONITOR DISK DRIVE HARD DISK FLOPPY DISK KEYBOARD PRINTER

- **หัวข้อ นิยามศัพท์เฉพาะ** เป็นการขยายคำศัพท์บางคำที่ไม่คุ้นเคยหรือไม่เข้าใจตรงกัน เพื่อจะได้เข้าใจตรงตามต้องการของผู้วิจัย

ตัวอย่าง ในการศึกษาวิจัยเรื่อง การวิจัยและพัฒนารูปแบบการมีส่วนร่วมของชุมชนในการให้วัคซีนและเฝ้าระวังอาการภายหลังได้รับวัคซีน MMR ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

นิยามศัพท์เฉพาะ

การมีส่วนร่วมของชุมชน ในที่นี้หมายถึง การที่ประชาชนในระดับท้องถิ่นประกอบด้วยเจ้าหน้าที่สาธารณสุขระดับตำบล ผู้บริหารโรงเรียน (ผู้อำนวยการ / ผู้ช่วยผู้อำนวยการ / อาจารย์ใหญ่ / ครูใหญ่/ผู้ช่วยครูใหญ่) ครูอนามัย ครูประจำชั้น ป.1 ผู้ปกครองนักเรียนชั้น ป.1 และนักเรียนชั้น ป.1 มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในการให้วัคซีน MMR และ การติดตามเฝ้าระวังอาการภายหลังได้รับวัคซีน MMR นักเรียนชั้น ป.1 ตั้งแต่จุดเริ่มต้นจนสิ้นสุด หรือในการวิจัยเรื่องอื่น ๆ ที่มีการนิยามศัพท์เฉพาะ เช่น

พฤติกรรมเพศสัมพันธ์ หมายถึง การกระทำเกี่ยวข้องกับทางเพศ เริ่มจากการคบหาสมาคม ติดต่อกลัซชิดกับคู่รัก มีการนัดพบตามลำพังสองต่อสอง ถูกเนื้อต้องตัวจนมีการร่วมประเวณี ในช่วงเวลาไม่เกิน 6 เดือนนับจากปัจจุบัน

แผน ก แบบ ก(2) หมายถึง แผนการศึกษาที่เน้นการวิจัย โดยมีการทำวิทยานิพนธ์ ซึ่งมีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

สื่อมวลชน หมายถึง สื่อวิทยุ โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์

สื่อบุคคลหมายถึง บุคคลที่น่าเสนอข่าว เช่น ญาติพี่น้อง กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน และเพื่อนบ้านในชุมชน

ความรับผิดชอบ หมายถึง การปฏิบัติหน้าที่ด้วยความผูกพัน ด้วยความละเอียดรอบคอบ ยอมรับผิดหรือรับชอบในผลงานที่ปฏิบัติงานหน้าที่ของคนที่ได้รับมอบหมาย ทั้งต้องพยายามที่จะปรับปรุงหน้าที่ให้ดียิ่งขึ้นด้วย

หัวข้อ ระเบียบวิธีวิจัย เป็นส่วนที่สำคัญในการเขียนโครงร่างการวิจัยโดยกำหนดรายละเอียดในการดำเนินการวิจัยเพื่อให้ได้คำตอบตามวัตถุประสงค์ ทั้งด้านรูปแบบการวิจัย การเลือกตัวอย่าง การสร้างเครื่องมือ วิธีการรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ตัวอย่าง โครงการวิจัยเรื่องผลของการออกกำลังกายต่อการเปลี่ยนแปลงความดันโลหิตในผู้ป่วยความดันโลหิตสูง

- วิธีการดำเนินการวิจัย

การเลือกตัวอย่าง โดยเลือกจากผู้ป่วยความดันโลหิตสูงไม่ทราบสาเหตุ ระดับไม่รุนแรง โดยมีค่าความดันไดแอสโตลิกอยู่ระหว่าง 90 – 110 มิลลิเมตรปรอท มารับการรักษาด้วยยาลด

ความดันโลหิตต่อกันนานกว่า 6 เดือน ที่คลินิกความดันโลหิตสูง แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลศิริราช โดยไม่จำกัดเพศ อาชีพ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา จำนวน 10 ราย เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงโดยมีคุณสมบัติดังนี้

1. อายุระหว่าง 35 – 65 ปี
2. ได้รับความเห็นชอบจากแพทย์เจ้าของคนไข้ว่าสามารถออกกำลังกายโดยการขี่จักรยานได้
3. ไม่มีการเปลี่ยนแปลงชนิดของยาที่รักษาตลอด 6 สัปดาห์ขณะทำการศึกษา
4. ไม่มีภาวะแทรกซ้อนของโรคหัวใจ ไต ปอด และหลอดเลือดในอวัยวะอื่น ๆ
5. มีสติสัมปชัญญะสมบูรณ์
6. ยินดีให้ความร่วมมือในการศึกษาโดยตลอด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบบันทึกข้อมูลส่วนตัว
2. เครื่องวัดความดันโลหิตพร้อมหูฟัง
3. จักรยานถีบสำหรับวัดงาน (Bicycle ergometer) รุ่น Cateye ergociser เป็นจักรยานตั้งอยู่กับที่ สามารถปรับปรุ้งงานและเร็วได้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เมื่อได้ผู้ป่วยตามเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยบันทึกข้อมูลส่วนตัว ตรวจวัดชีพจรและความดันโลหิตในท่านั่งส่วนตัว ตรวจวัดชีพจรและความดันโลหิตในท่านั่งภายหลังจากผู้ป่วยได้พักเป็นเวลานานเกิน 10 นาที
2. ให้ผู้ป่วยทดสอบถีบจักรยานวัดงาน เป็นเวลา 10 นาที โดยเริ่มจากช้า ๆ และปรับความหนักและความเร็วของจักรยานให้ชีพจรของผู้ป่วยอยู่ในระดับ 60 – 65 % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด โดยขณะผู้ป่วยถีบจักรยาน ผู้วิจัยฟังการเต้นของหัวใจและบันทึกไว้ทุก 1 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความดันซิสโตลิกและไดแอสโตลิก และเปรียบเทียบความดันแตกต่างค่าความดันซิสโตลิกและไดแอสโตลิกก่อนและหลังการออกกำลังกายโดยใช้สถิติที (t – test)

- รูปแบบการเขียนโครงร่างการวิจัยของหน่วยงานต่าง ๆ

ในการเขียนข้อเสนอโครงการวิจัยผู้วิจัยจะมีรูปแบบ(Form) แตกต่างกันไป

ในแต่ละหน่วยงานหรือแต่ละสถาบันการศึกษา ซึ่งผู้วิจัยจะต้องยึดแบบฟอร์มของหน่วยงานที่จะนำเสนอโครงการวิจัย แต่ในหลักการแล้วจะมีลักษณะคล้ายกันโดยเฉพาะในด้านเนื้อหาทางด้านระเบียบวิธีวิจัย ดังตัวอย่างแบบฟอร์มการเขียนข้อเสนอโครงการวิจัยของหน่วยงานหรือสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. รูปแบบการเขียนข้อเสนอโครงการวิจัยเพื่อขอรับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

รูปแบบเก่า (วิธี 1 ก) สำหรับโครงการเดี่ยวและขณะนี้ให้ชะลอการใช้แบบฟอร์มดังกล่าว รูปแบบใหม่ (แบบ ว – 1) เป็นแบบชุดโครงการที่ใช้อยู่ขณะนี้ เป็นรูปแบบที่ใช้ของงบประมาณแผ่นดิน โดยเสนอให้สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติเป็นผู้ตรวจสอบเพื่อเสนอให้สำนักงบประมาณจัดสรรงบประมาณให้แก่โครงการวิจัยที่ผ่านการพิจารณา

แบบเสนอโครงการวิจัย

ในการขอรับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ประเภททั่วไป ประเภทกำหนดเรื่อง และประเภทเร่งด่วน

จัดทำโครงการวิจัยตามหัวข้อรายละเอียดดังนี้

- ข้อ 1. ชื่อโครงการ ระบุชื่อโครงการวิจัยทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- ข้อ 2. ขอรับทุนอุดหนุนการวิจัยประเภท.....ประจำปี.....
ระบุประเภทและปีงบประมาณที่ขอรับทุน
- ข้อ 3. ทำการวิจัยในกลุ่มวิชาการ ระบุชื่อกลุ่มวิชาการและสาขาวิชาการที่ทำการวิจัยว่าอยู่ในกลุ่ม
วิชาการและสาขาวิชาการใดของสภาวิจัยแห่งชาติ ดังรายละเอียดที่แนบ
- ข้อ 4. ประวัติหัวหน้าโครงการวิจัยและคณะนักวิจัย
4.1 ระบุชื่อ นามสกุล คุณวุฒิ อาชีพ หน่วยงานที่สังกัด หมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร
พร้อมทั้งระบุหมายเลขรหัสทะเบียนนักวิจัยแห่งชาติ (ถ้ามี)
4.2 ระบุประสบการณ์ในงานวิจัย ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ และงานวิจัยที่
กำลังดำเนินการอยู่ในปัจจุบันไว้ในภาคผนวก
- ข้อ 5. รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัยที่เสนอขอรับทุนอุดหนุนการวิจัย โดยละเอียด
5.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย ระบุแนวความคิดพื้นฐานหรือปัญหาที่มีความสำคัญ
หรือมีความจำเป็นที่ต้องทำวิจัยเรื่องนี้
5.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ ระบุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายโครงการวิจัยให้ชัดเจน
เรียงตามลำดับความสำคัญเป็นข้ออธิบายว่าทำไมจึงเลือกวัตถุประสงค์นั้น ๆ มี
ความสำคัญหรือน่าสนใจอย่างไร
5.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย ระบุความคาดหมายถึงประโยชน์ที่จะได้
ระบุจากโครงการวิจัยว่าจะมีผลต่อการพัฒนาประเทศในเรื่องใด และอย่างไรบ้าง
5.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและเอกสารอ้างอิง ระบุถึงความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์ หรือความ
แตกต่างของโครงการวิจัยอื่นทั้งในประเทศและต่างประเทศที่ได้มีการวิจัยไว้แล้ว
รวมถึงรายละเอียดผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องและเอกสารอ้างอิง
5.5 ระเบียบวิธีวิจัย ระบุแบบแผนของงานวิจัย ขั้นตอน วิธีการเก็บข้อมูลและวิธีการ
วิเคราะห์ข้อมูล รวมทั้งจำนวนหรือขนาดของตัวอย่างที่ใช้ศึกษาให้ละเอียดชัดเจน

- 5.6 ขอบเขตของการวิจัย ระบุขอบเขตของการวิจัยว่าครอบคลุมถึงอะไรบ้างจะทำอะไรและไม่ทำอะไร
- 5.7 ระยะเวลาทำการวิจัย ระบุระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดโครงการ
- 5.8 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ ระบุขั้นตอนและระยะเวลาของแผนการดำเนินงานวิจัยแต่ละขั้นตอนโดยละเอียด รวมทั้งแผนภูมิแสดงระยะเวลาในการดำเนินงานภายในรอบปีตามแบบตาราง

กิจกรรม/ขั้นตอน การดำเนินงาน	ปีที่ 1												ปีที่ 2		ปีที่ 3	
	เดือน												เดือน		เดือน	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1-6	7-12	1-6	7-12

- 5.9 สถานที่ทำการวิจัย ทดลองหรือเก็บข้อมูล ระบุสถานที่ที่จะใช้ทำการวิจัยให้ชัดเจน โดยระบุสถานที่ทำการทดลองหรือเก็บข้อมูล พร้อมทั้งเหตุผล
- 5.10 อุปกรณ์การวิจัย ระบุประเภทและจำนวนของอุปกรณ์ (1) ที่จำเป็นต้องใช้และ (2) อุปกรณ์การวิจัยที่มีอยู่แล้ว
- 5.11 งบประมาณค่าใช้จ่ายตลอดโครงการ ระบุรายละเอียดงบประมาณค่าใช้จ่ายในการวิจัยรวมตลอดโครงการ แยกประเภทตามหมวดเงินงบประมาณในแต่ละปี ได้แก่ หมวดค่าจ้างชั่วคราว ค่าใช้สอย ค่าตอบแทน ค่าวัสดุ และหมวดค่าครุภัณฑ์ (ดังรายละเอียดที่แนบ) และสำหรับโครงการวิจัยที่ระยะเวลาทำการวิจัยมากกว่า 1 ปี ให้จัดทำรายละเอียดงบประมาณแยกแต่ละปีให้เด่นชัดด้วย
- ข้อ 6. คำชี้แจงเพิ่มเติม ระบุรายละเอียดอื่น ๆ ที่จะช่วยให้การพิจารณาจัดสรรทุนอุดหนุนการวิจัยเป็นไปได้ชัดเจนยิ่งขึ้น (ถ้ามี)
- ข้อ 7. การรับรองว่าจะปฏิบัติตามระเบียบฯ และข้อกำหนดฯ ในการขอรับทุนการวิจัย (ลงลายมือชื่อหัวหน้าโครงการวิจัยและวัน เดือน ปี ที่เสนอขอรับทุนฯ)
- ข้อ 8. คำอนุมัติและรับรองของผู้บังคับบัญชาระดับตั้งแต่คณะบดีหรือเทียบเท่าขึ้นไป เกี่ยวกับการอนุญาตให้ใช้สถานที่และอุปกรณ์การวิจัย การควบคุมและติดตามการดำเนินงานวิจัยจนเสร็จสิ้นโครงการ ตลอดจนเรื่องอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับการวิจัย

ภาคผนวก

สาขาวิชาการของสภามหาวิทยาลัยแห่งชาติ ประกอบด้วย 10 สาขาวิชา ดังนี้

1. สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพและคณิตศาสตร์ ได้แก่ กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์และสถิติ ฟิสิกส์ ธรณีวิทยา ฯลฯ
2. สาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์ ได้แก่ กลุ่มวิชา clinical non-clinical วิทยาศาสตร์การแพทย์ พยาธิวิทยา ไวรัสวิทยา และสาธารณสุข ฯลฯ
3. สาขาวิทยาศาสตร์เคมีและเภสัช ได้แก่ กลุ่มวิชาเคมี เภสัช ฯลฯ
4. สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา ได้แก่ กลุ่มวิชาพืช สัตว์ ประมง ป่าไม้ อุตสาหกรรมเกษตรชลประทาน ระบบเกษตร ดินและการใช้ที่ดิน และชีววิทยา
5. สาขาวิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัย ได้แก่ กลุ่มวิชาวิศวกรรมศาสตร์
6. สาขาปรัชญา ได้แก่ กลุ่มวิชาปรัชญา ประวัติศาสตร์ โบราณคดี การศึกษา บรรณารักษศาสตร์ วรรณคดี ศิลปกรรม (เช่น ทัศนศิลป์ ดุริยางค์ศิลป์ วรรณศิลป์) ภาษาศาสตร์ จิตวิทยา สถาปัตยกรรม ศาสนา ฯลฯ
7. สาขานิติศาสตร์ ได้แก่ กลุ่มวิชากฎหมายมหาชน กฎหมายเอกชน กฎหมายอาญา กฎหมายธุรกิจ กฎหมายต่างประเทศ กฎหมายวิธีพิจารณาความ และกฎหมายอื่น ๆ
8. สาขารัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์ ได้แก่ กลุ่มวิชาวิชาความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ นโยบายศาสตร์ อุดมการณ์ทางการเมือง ระบบการเมือง สถาบันทางการเมือง ชีวิตทางการเมือง สังคมวิทยาทางการเมือง ระบบการเมือง ทฤษฎีการเมือง รัฐประศาสนศาสตร์ มติสาธารณะ ฯลฯ
9. สาขาเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ กลุ่มวิชาเศรษฐศาสตร์ พาณิชย การบัญชี ฯลฯ
10. สาขาสังคมวิทยา ได้แก่ กลุ่มวิชาสังคมวิทยา ประชากรศาสตร์ มานุษยวิทยา จิตวิทยาสังคม พัฒนาชุมชน สื่อสารมวลชน สังคมสงเคราะห์ อาชญวิทยาและกระบวนการยุติธรรม นิเวศน์วิทยาและสิ่งแวดล้อม พัฒนาสังคม ฯลฯ

รายละเอียดงบประมาณแยกประเภทตามหมวดเงิน มีดังต่อไปนี้

- ก. หมวดค่าจ้างชั่วคราว ได้แก่ ค่าจ้างคนงาน ค่าจ้างผู้ช่วยวิจัย ฯลฯ
- ข. หมวดค่าใช้สอย ได้แก่ ค่ายานพาหนะ ค่าเบี้ยเลี้ยง ค่าที่พัก ค่าไปรษณีย์โทรเลข ค่าโทรศัพท์ ค่าเข้าปกเขียนเล่มรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ ฯลฯ
- ค. หมวดค่าตอบแทน ได้แก่ ค่าอาหารทำการนอกเวลา ฯลฯ

ง. หมวดค่าวัสดุ ได้แก่

- (1) วัสดุสำนักงานฯ ได้แก่ กระดาษ หมึกโรเนียว กระดาษไข ฯลฯ
- (2) วัสดุไฟฟ้า ได้แก่ สายไฟฟ้าหลอดไฟฟ้า ฯลฯ
- (3) วัสดุงานบ้านและครัว ได้แก่ แปรง ผงซักฟอก กล่องใส่ของ แข่ง ฯลฯ
- (4) วัสดุเครื่องบริโภค ได้แก่ อาหารสด อาหารกระป๋อง ฯลฯ
- (5) วัสดุก่อสร้าง ได้แก่ ไม้ สี ปูนขาว การเบี่ยง ฯลฯ
- (6) วัสดุยานพาหนะขนส่ง ได้แก่ แบตเตอรี่ หัวเทียน ยางใน ยางนอก ฯลฯ
- (7) วัสดุเชื้อเพลิงและหล่อลื่น ได้แก่ น้ำมันดีเซล น้ำมันก๊าด น้ำมันเบนซิน แก๊สหุงต้ม ฯลฯ
- (8) วัสดุวิทยาศาสตร์หรือการแพทย์ ได้แก่ แอลกอฮอล์ ออกซิเจน สายยาง สำลี และผ้าพันแผล สัตว์เลี้ยงเพื่อการทดลองทางวิทยาศาสตร์หรือทางการแพทย์ ฯลฯ
- (9) วัสดุเกษตร ได้แก่ ยากำจัดศัตรูพืชและอาหาร อาหารสัตว์ พันธุ์สัตว์ ฯลฯ
- (10) วัสดุโฆษณาและเผยแพร่ ได้แก่ แผ่นป้าย กระดาษเขียนโปสเตอร์ ฯลฯ
- (11) วัสดุเครื่องแต่งกาย ได้แก่ ถุงเท้า รองเท้า หมวก ฯลฯ
- (12) สิ่งของที่มีอายุการใช้งาน ราคาหน่วยละไม่เกิน 1,000 บาท ให้เบิกในหมวดวัสดุ ฯลฯ

ซ. หมวดค่าครุภัณฑ์ ไม่สนับสนุนให้ขอจัดซื้อจากเงินทุนอุดหนุนการวิจัย เว้นแต่ในกรณีที่มีความจำเป็น โดยชี้แจงเหตุผลในการใช้ครุภัณฑ์นั้น ๆ และทั้งนี้กรรมสิทธิ์ของครุภัณฑ์ทั้งหมดเป็นของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

หมายเหตุ การจัดทำรายละเอียดงบประมาณ ต้องระบุลักษณะงานและจำนวนหน่วย

อัตรากำลัง

1. ค่าจ้างคนงาน จ้างตามระเบียบของกระทรวงการคลัง
2. ค่าจ้างผู้ช่วยนักวิจัย มีอัตรานี้

คุณวุฒิ	อัตรารายเดือน	อัตรารายวัน
ปริญญาโท	7,780	
ปริญญาตรี	6,360	
อนุปริญญา หรือเทียบเท่า (ปวส.)	5,740	
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)	4,700	
คนงาน	- ให้เป็นไปตามอัตรากำลังขั้นต่ำ	

3. ค่ายานพาหนะ ค่าเบี้ยเลี้ยง และค่าที่พัก ให้เป็นไปตามอัตราที่กำหนดในพระราชกฤษฎีกาเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปราชการ พ.ศ. 2526 และตามระเบียบของกระทรวงการคลังที่เกี่ยวข้องกับเรื่องดังกล่าว
4. ค่าไปรษณีย์โทรเลข และค่าโทรศัพท์ ให้เป็นไปตามความจำเป็นและประหยัด
5. ค่าเข้าปกเขียนเล่มรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ อัตราเล่มละ 15 บาท

รูปแบบการเขียนโครงร่างการวิจัยเพื่อของบประมาณแผ่นดินที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

แบบ ว-1

แบบเสนอโครงการวิจัย

ประกอบการของงบประมาณเพื่อการวิจัยประจำปี.....

ลักษณะของการวิจัย.....[] การวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศ [] การวิจัยอื่น (โปรดดูคำชี้แจง)

แผนงานวิจัย.....(โปรดดูคำชี้แจง)

แผนงานย่อย.....(โปรดดูคำชี้แจง)

ส่วนที่ 1 : สารสำคัญของโครงการวิจัย

1. ชื่อโครงการ และรหัสหรือทะเบียนโครงการวิจัยของหน่วยงาน (ถ้ามี)
2. หน่วยงานที่รับผิดชอบงานวิจัย และที่อยู่
3. คณะผู้วิจัย และสัดส่วนที่ทำงานวิจัย (%)
4. ในกรณีที่โครงการนี้ เป็นส่วนหนึ่งของงานหรือโครงการใหญ่
โปรดระบุ ชื่องาน หรือโครงการใหญ่ และ ชื่อหัวหน้าโครงการใหญ่
5. ในกรณีที่โครงการนี้ ทำการวิจัยร่วมกับหน่วยงานอื่น โปรดระบุ ชื่อหน่วยงาน
และลักษณะของการร่วมงาน นั้นด้วย
6. ประเภทของงานวิจัย (โปรดดูคำชี้แจง)
7. สาขาวิชาการ ที่ทำการวิจัย (โปรดดูคู่มือตรวจสอบ)

8. คำสำคัญของเรื่องที่ทำกรวิจัย (keywords) (โปรดดูคำชี้แจง)
9. ความสำคัญ ที่มาของปัญหาที่ทำกรวิจัย และการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง(literature survey)
10. วัตถุประสงค์ของโครงการ
11. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
12. หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์
13. การวิจัยที่เกี่ยวข้อง และคล้ายคลึงกับงานวิจัยที่ท่านทำ (related work and similar studies)
14. เอกสารอ้างอิง (reference)
15. ระเบียบวิธีวิจัย
16. ขอบเขตของการวิจัย
17. ระยะเวลาที่ทำกรวิจัย
18. แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ (ให้ระบุขั้นตอนโดยละเอียด)
19. สถานที่ทำการทดลองและ / หรือเก็บข้อมูล
20. อุปกรณ์ในการวิจัย (ระบุรายละเอียดคุณลักษณะ)
 - 20.1 อุปกรณ์การวิจัยที่มีอยู่แล้ว
 - 20.2 อุปกรณ์การวิจัยที่ต้องการเพิ่มเติม
21. รายละเอียดงบประมาณที่เสนอขอ (เฉพาะปีที่เสนอขอ) ตามหมวดเงินประเภทต่าง ๆ (โปรดดูคู่มือตรวจสอบ)
22. รายละเอียดงบประมาณที่จะเสนอขอในปีต่อไป ตามหมวดเงินประเภทต่าง ๆ แต่ตลอดโครงการ (กรณีเป็นโครงการต่อเนื่อง) และถ้าเป็นโครงการต่อเนื่องที่ได้ดำเนินการมาแล้ว โปรดระบุงบประมาณที่ได้รับอนุมัติในปีที่ผ่านมาด้วย (โปรดดูคู่มือตรวจสอบ)
23. รายงานความก้าวหน้าของโครงการ
24. คำชี้แจงอื่น ๆ (ถ้ามี)

(ลายเซ็น) หัวหน้าโครงการ.....

ส่วนที่ 2 : ประวัติหัวหน้าโครงการวิจัย / ผู้วิจัยหลัก / ผู้ร่วมวิจัย / ที่ปรึกษาโครงการ

1. ชื่อ (ภาษาไทย) นาย, นาง, น.ส.....นามสกุล.....

(ภาษาอังกฤษ).....

2. รหัสประจำตัว

3. ตำแหน่งปัจจุบัน.....

4. ประวัติการศึกษา

ระดับปริญญา

ปีที่จบการศึกษา (ตรี โท เอก และ อักษรย่อปริญญา สาขา วิชาเอก ชื่อสถาบัน ประเทศ
ประกาศนียบัตร และชื่อเต็ม วิชา การศึกษา

.....
.....
.....

5. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุนสาขาวิชา

.....
.....
.....

6. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ : ระบุนสถานภาพในการวิจัย
ว่าเป็นหัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละเรื่อง

6.1 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อเรื่อง ปีที่พิมพ์และสถานภาพในการทำวิจัย

.....
.....
.....
.....

6.2 งานวิจัยที่กำลังทำ : ชื่อเรื่องและสถานภาพในการทำวิจัย

.....

.....

.....

.....

2. รูปแบบการเขียนโครงร่างการวิจัยเพื่อขอรับทุนวิจัยจากสำนักกองทุนสนับสนุนการวิจัย

เนื้อหาควรประกอบด้วย

1. หน้าปก

2. บทสรุปย่อสำหรับผู้บริหาร (executive summary)

1. ความเป็นมาและความสำคัญของเรื่อง

3.1 ความสำคัญของเรื่อง (ต่อเศรษฐกิจและสังคมของท้องถิ่นหรือของประเทศ)

3.2 ผลจากการศึกษาเบื้องต้น/การสำรวจวรรณกรรม ที่บ่งชี้ถึงความสำคัญของประเด็นการวิจัยที่เสนอ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

3. คำถามหลักของการวิจัย

4. กรอบความคิด/ฐานความคิดที่ใช้ในการวิจัย

5. แนวทางการดำเนินการวิจัย (research design)

5.1 สมมุติฐานการวิจัย (ถ้ามี)

5.2 ขอบเขตของการวิจัย/พื้นที่ศึกษา

5.3 วิธีการดำเนินการวิจัย (research methodology)

5.4 วิธีการเก็บข้อมูล/แหล่งข้อมูล

5.5 วิธีการประมวลผล/สังเคราะห์ข้อมูล

6. แผนการดำเนินงาน / ขั้นตอนการวิจัย

7. กระบวนการประสานความร่วมมือและแลกเปลี่ยนกับผู้ใช้ประโยชน์จากงานวิจัย

8. ผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการที่เป็นรูปธรรม ประเมินได้ โดยจำแนกให้เห็นผลที่คาดว่าจะได้รับ (milestones) ทุก 6 เดือน

9. ผู้รับผิดชอบ และหน่วยงานสนับสนุน (ถ้ามี)

10. ระยะเวลา

11. งบประมาณ แยกเป็นหมวดใหญ่ ๆ ได้แก่

11.1 ค่าตอบแทน

11.2 ค่าจ้าง

11.3 ค่าใช้สอย (รวมค่าเบี้ยเลี้ยง ที่พักพาหนะในการเก็บข้อมูล จัดประชุมและค่าวัสดุ)

11.4 ค่าครุภัณฑ์ค่าใช้จ่ายอื่น

การตั้งงบประมาณควรตั้งเป็นงวด ๆ ละ 6 เดือน

ตัวอย่างการเขียนโครงการวิจัยเพื่อขอรับทุน

แบบเสนอโครงการวิจัย

ในการรับทุนอุดหนุนการวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ

1. ชื่อโครงการ การวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิธีการบำรุงรักษาเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
- ชื่อภาษาอังกฤษ Research and Development Computer Aided Instruction for Computer Maintenance Courseware
2. ขอรับทุนอุดหนุนการวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2538
3. การวิจัยกลุ่มวิชา การศึกษา
4. ประวัติหัวหน้าโครงการ

ชื่อ นายปัญญา ชีระวิทยเลิศ

คุณวุฒิ กศด. (สาขาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร)

อาชีพ รับราชการ ตำแหน่งเจ้าหน้าที่ฝึกอบรม ระดับ 6 กลุ่มงานฝึกอบรม

กองส่งเสริมการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ

ประสบการณ์ เคยผ่านการอบรมหลักสูตร "การสร้างบทเรียนโปรแกรม

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระบบมัลติมีเดีย"

5. รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัย

5.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์อย่างมากในการดำเนินการหลาย ๆ ด้านในระยะหลัง ๆ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กลง ประสิทธิภาพสูงขึ้น และราคาถูกลงมาก ทำให้หน่วยงานราชการต่าง ๆ ได้นำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการปฏิบัติงานอย่างมาก นับตั้งแต่ปี 2527 เป็นต้นมา

เครื่องคอมพิวเตอร์เมื่อใช้งานนาน ๆ ก็จะเสื่อมสภาพลงได้ ซึ่งจำเป็นที่ผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ควรรู้จักวิธีการบำรุงรักษา เพื่อให้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์มีอายุการใช้งานนานขึ้น วิธีการบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ยังไม่มีการจัดอบรมใด ๆ ไม่ว่าภายในสำนักงานหรือหน่วยงานอื่น ๆ กลุ่มงานฝึกอบรมเล็งเห็นความสำคัญและความจำเป็นในการบำรุงรักษาเครื่อง โดยเฉพาะเจ้าหน้าที่ในสำนักงาน ซึ่งไม่มีใครเรียนมาทางช่างเทคนิคโดยตรงจึงจำเป็นต้องหาความรู้เพิ่มเติมในเรื่องวิธีการบำรุงรักษาเครื่องเพื่อจะได้นำความรู้มาใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ทางราชการในการช่วยถนอมเครื่องคอมพิวเตอร์ให้มีความคงทนสามารถใช้งานไปได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนนาน

การถ่ายทอดความรู้ต่าง ๆ นี้อาจดำเนินการในรูปแบบของการอบรมหรือสัมมนา ซึ่งต้องใช้เวลาและงบประมาณค่อนข้างสูง และผู้ใช้คอมพิวเตอร์อาจไม่ได้รับการอบรมอย่างทั่วถึง ทุกคน สำหรับในปัจจุบันเทคโนโลยีการฝึกอบรมก้าวหน้ามากขึ้นเหมือนมีการอุปกรณ์คอมพิวเตอร์มาช่วยในการอบรมในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI - Computer Aided Instruction) โดยให้ผู้เรียนได้เลือกเวลาและเนื้อหาในการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างอิสระจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จุดเด่นของการใช้ CAI คือสามารถเสนอภาพเคลื่อนไหว มีเสียงประกอบได้ ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างแท้จริง และจะเรียนเวลาใดก็ได้ตามความพร้อมโดยไม่จำเป็นต้องเรียนพร้อม ๆ กัน ทุกคน

การนำเทคโนโลยีทางการศึกษาคือใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาประยุกต์ใช้ในการอบรมให้ความรู้แก่บุคลากรได้จำนวนมากเพราะผู้ใช้คอมพิวเตอร์ที่สนใจจะศึกษาหาความรู้เมื่อใดก็ได้ สามารถเรียนซ้ำบทไหนที่ครั้งก็ได้โดยไม่เสียเวลางานประจำเพราะไม่มีการจำกัดช่วงเวลาอบรม และการเรียนจากคอมพิวเตอร์นี้จะเป็แรงจูงใจให้มีความสนใจในการเรียนรู้มากขึ้น เมื่อผู้ใช้คอมพิวเตอร์มีความเข้าใจวิธีการบำรุงรักษาเครื่องอย่างแท้จริงก็จะช่วยให้เกิดเจตคติที่ดีและเห็นความสำคัญในการบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ อันจะนำไปสู่การปฏิบัติจริงในวิธีการที่ถูกต้องเหมาะสมต่อไป

5.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 5.2.1 เพื่อสำรวจสภาพการดูแลและบำรุงรักษาเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เบื้องต้นของผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์จากกองต่าง ๆ ของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
- 5.2.2 เพื่อพัฒนาบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิธีการบำรุงรักษาเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
- 5.2.3 ทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิธีการบำรุงรักษาเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
- 5.2.4 ประเมินผลการเรียนรู้และติดตามผลการนำความรู้ไปสูการปฏิบัติจริง

5.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 5.3.1 จะได้ทราบสภาพปัจจุบันการดูแลบำรุงรักษาเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ภายในสำนักงาน ว่ามีความถูกต้องเหมาะสมเพียงใด ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ยังมีขาดความรู้ความเข้าใจอย่างไรในวิธีการบำรุงรักษาเครื่องฯ

- 5.3.2 ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้สำหรับให้บุคลากรผู้ใช้คอมพิวเตอร์ในสำนักงานฯ มาศึกษาด้วยตนเองในช่วงเวลาที่เหมาะสม
- 5.3.3 จะเป็นการประหยัดต่อสำนักงานฯ ในการอบรมบุคลากร และจะเป็นประโยชน์ต่อสำนักงานเมื่อบุคลากรผู้ใช้คอมพิวเตอร์นำหลักและวิธีการบำรุงรักษาเครื่องฯ ไปสู่การปฏิบัติต่อไป
- 5.3.4 จะเป็นประโยชน์แก่หน่วยงานอื่นที่มีการใช้คอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงานในการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิธีการบำรุงรักษาเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ไปให้เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้รู้วิธีการบำรุงรักษาเครื่องฯ

5.4 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและเอกสารอ้างอิง

5.4.1 องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์จะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพจะต้องประกอบด้วยส่วนประกอบที่สำคัญ ที่มีผลทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้ คือ

บุคลากรทางคอมพิวเตอร์ (Peopleware)

ซอฟต์แวร์ (Software)

ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

บุคลากร

บุคลากรที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยบุคลากรดังนี้

เจ้าหน้าที่ผู้ป้อนข้อมูล (Data Entry) มีหน้าที่บันทึกข้อมูลตามโปรแกรมต้องการ

โอเปอเรเตอร์ (Operator) มีหน้าที่และการทำงาน คล้ายคลึงกันกับผู้ป้อนข้อมูล เช่น เปิดเครื่อง, เรียกโปรแกรม สรรองข้อมูล ปิดเครื่อง และตรวจตราความเรียบร้อยก่อนเลิกงาน ตลอดจนจัดเก็บอุปกรณ์ และสื่อบันทึกข้อมูลต่าง ๆ

โปรแกรมเมอร์ (Programmer) ทำหน้าที่เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามรูปแบบหรือลักษณะงานที่ได้รับการออกแบบมาจาก ชีตเตมส์ อนาไลสต์ (System Analyst)

นักวิเคราะห์ระบบ (System Analyst) ทำหน้าที่วิเคราะห์ระบบงาน จะทำการสำรวจระบบที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แล้วออกแบบโครงสร้างที่จะเขียนโปรแกรมเพื่อส่งให้โปรแกรมเมอร์เป็นผู้เขียนต่อไป

ช่างเทคนิค มีหน้าที่ซ่อมแซม และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับเครื่องคอมพิวเตอร์

ซอฟต์แวร์

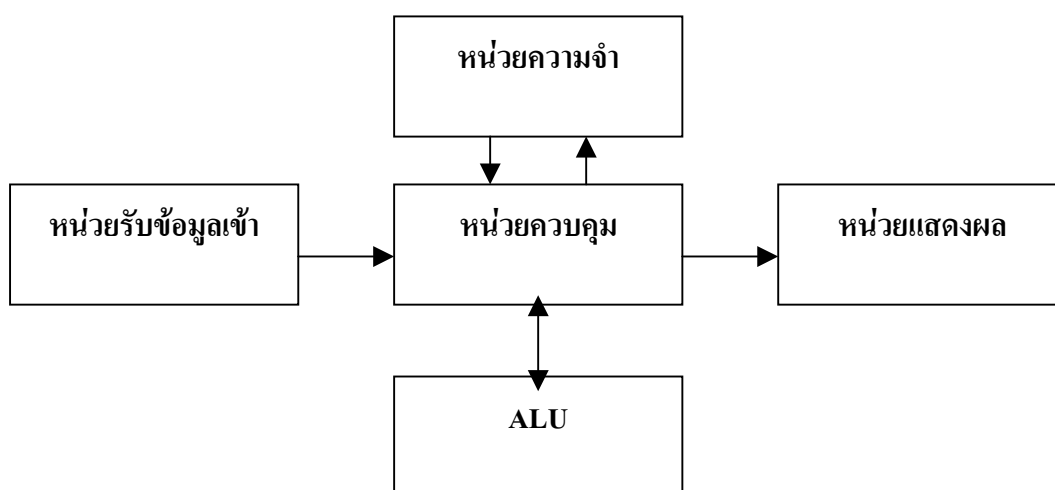
เป็นส่วนของคำสั่ง กลุ่มคำสั่ง หรือประโยคคำสั่งที่สั่งให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ผู้ต้องการ ซอฟต์แวร์ถูกแบ่งออกเป็น 2 ชนิดดังนี้คือ

ซอฟต์แวร์ระบบ (System Software) เป็นซอฟต์แวร์ที่ทำงานในระดับใกล้ชิดกับฮาร์ดแวร์ โดยจะคำนึงถึงการนำฮาร์ดแวร์นั้น ๆ มาใช้งานอย่างเต็มประสิทธิภาพสูงสุดเป็นหลัก นอกจากนี้ซอฟต์แวร์ระบบยังเป็นเสมือนแก่นหรือแกนกลาง หรือฐานสำหรับซอฟต์แวร์ในระดับสูงต่อไป ซอฟต์แวร์กลุ่มนี้ได้แก่ ระบบปฏิบัติการ (OS) ตัวแปลภาษาคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ไดรฟ์เวอร์เฉพาะงานต่าง ๆ เป็นต้น

ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software) เป็นโปรแกรมระดับติดต่อกับผู้ใช้ส่วนมากจะเขียนขึ้นเฉพาะงานโดยพิจารณาจาก ลักษณะความต้องการของผู้ใช้โดยตรงโดยจะคำนึงถึงความง่ายในการติดต่อกับผู้ใช้ หรือความง่ายในการใช้งานเป็นหลัก ซอฟต์แวร์กลุ่มนี้ได้แก่ ระบบบัญชี ระบบสินค้าคงคลัง โปรแกรมเว็บโปรแกรมเซสเซอร์ โลตัส ดิเบส เป็นต้น

ฮาร์ดแวร์

หมายถึง อุปกรณ์ที่ประกอบขึ้นด้วย ชิ้นส่วนทางอิเล็กทรอนิกส์ หรืออุปกรณ์เครื่องจักรที่ประกอบขึ้นเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยแบ่งออกเป็นชิ้นส่วนใหญ่ ๆ 4 ส่วนดังภาพด้านล่าง



ภาพแสดงส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์

หน่วยรับข้อมูลเข้า (Input Unit) ทำหน้าที่รับข้อมูลหรือคำสั่ง แล้วเปลี่ยนเป็นสัญญาณที่เครื่องรู้จัก เพื่อส่งผ่านต่อไปยังหน่วยประมวลผลกลาง ได้แก่ แป้นพิมพ์, ดิสก์ไดรฟ์, จอภาพ เป็นต้น

หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit) หรือที่เรียนย่อ ๆ ว่า CPU ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน ที่ทำหน้าที่แตกต่างกันดังนี้

- หน่วยคำนวณและหน่วยตรรก (Arithmetic and Logical Unit) หรือเรียกย่อ ๆ ว่า ALU ทำหน้าที่ บวก ลบ คูณ หาร และพิจารณาเงื่อนไขหรือตัดสินใจ

- หน่วยควบคุม (Control Unit) ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานในเครื่องคอมพิวเตอร์ตามคำสั่งในโปรแกรม โดยถือว่าเป็นหน่วยประสานงานให้กับการทำงานของหน่วยต่าง ๆ ให้เป็นไปอย่างถูกต้องและแม่นยำ

หน่วยความจำ (Memory or Storage Unit) ทำหน้าที่เก็บคำสั่ง และ/หรือ ข้อมูลที่ได้จากโปรแกรมในขณะที่ประมวลผลเป็นการชั่วคราว ตลอดจนใช้เป็นพื้นที่ในการทำงานของโปรแกรม ซึ่งข้อมูลที่เก็บไว้จะถูกส่งไปยังหน่วยอื่นที่ต้องการต่อไป เราสามารถแบ่งประเภทของหน่วยความจำออกเป็น 2 ประเภทคือ

- **หน่วยความจำภายใน (Internal Storage Unit)** หรือหน่วยความจำหลัก (Main Memory) หมายถึง หน่วยความจำที่อยู่ภายในเครื่อง ข้อมูลที่จะนำไปประมวลผล จะต้องนำมาจากหน่วยความจำหลักเสมอ หน่วยความจำหลักจะเก็บข้อมูลไว้ในไอซี 2 ชนิดคือ

- แรม (RAM-Random Access Memory)** เป็นหน่วยความจำที่เราใช้จัดเก็บคำสั่งหรือข้อมูลที่กำลังประมวลผลอยู่ ข้อมูลดังกล่าวจะถูกเก็บไว้ชั่วคราวที่มีกระแสไฟฟ้าเลี้ยง เมื่อไม่มีกระแสไฟ ข้อมูลดังกล่าวจะสูญหายไป

- รอม (ROM-Read Only Memory)** ข้อมูลที่เก็บไว้ในรอมจะคงอยู่ตลอดเวลา ถึงแม้ว่าจะไม่มีกระแสไฟหล่อเลี้ยงก็ตาม และไม่สามารถจะนำข้อมูลเข้าไปเก็บเพิ่มเติมในขณะที่เครื่องทำงานได้ข้อมูลที่จัดเก็บไว้ในรอมจะช่วยให้เครื่องมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น BIOS, ตัวแปลภาษา BASIC เป็นต้น

- **หน่วยความจำภายนอก (External Storage Unit)** เป็นหน่วยความจำเสริม (Auxiliary Storage) หรือหน่วยความจำสำรอง (Secondary Storage) หมายถึง หน่วยความจำที่เก็บอยู่ภายนอกเครื่อง เช่น เทปแม่เหล็ก (Magnetic Tape) จานแม่เหล็กหรือดิสก์ (Disk) เป็นต้น เมื่อต้องการนำข้อมูลจากหน่วยความจำประเภทนี้ จะต้องย้ายข้อมูลดังกล่าวเข้าไปไว้ในหน่วยความจำหลักเสียก่อน

หน่วยแสดงผล (Output Unit) ทำหน้าที่แสดงผลโดยการนำข้อมูลจากหน่วยความจำมาแสดง ซึ่งจะแสดงออกมาในรูปแบบใดนั้น ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้ อาจจะออกมาในรูปของสื่อบันทึก ข้อมูลต่าง ๆ เช่น ดิสก์, กระดาษ หรือจอภาพ ก็ได้

ระบบไมโครคอมพิวเตอร์

ระบบพื้นฐานของไมโครคอมพิวเตอร์ประกอบไปด้วย 4 ส่วนคือ (System Unit) เป็นพิมพ์ (Keyboard) จอภาพ (Video Display Unit) และเครื่องพิมพ์ (Printer)

หน่วยระบบ จะประกอบไปด้วย ไมโครโปรเซสเซอร์ หน่วยความจำ เครื่องขับเคลื่อน (Disk Drive) เครื่องจ่ายไฟ

Main Board ซึ่งภายในจะประกอบไปด้วย ไมโครโปรเซสเซอร์ มีรอมและแรม และมีช่องสำหรับเสียบแผงวงจรเพิ่มเติม หรือที่เรียกว่า สล็อตเพิ่มเติม (Expansion Slot) มีไว้เพื่อใส่อุปกรณ์ทุกอย่าง เช่น

- **Disk Drive Controller** สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องขับเคลื่อน

- **Multifunction Card** จะใช้เมื่อต้องการเพิ่มจำนวนหน่วยความจำ ซึ่งในการ์ดนี้จะมีนาฬิกาที่มีถ่านที่สามารถประจุไปใหม่ได้คอยให้ไฟเลี้ยงกับนาฬิกาอยู่ตลอดเวลา แม้แต่เวลาดับเครื่องนอกจากนี้ยังมีพอร์ตแบบอนุกรม (Serial Port) ตามมาตรฐานอาร์เอส 232 (RS 232) สำหรับต่อกับอุปกรณ์ที่สื่อสารด้วยวิธีอนุกรม เช่น โมเด็ม (Modem) หรืออุปกรณ์สื่อสารคมนาคมต่าง ๆ และยังมีพอร์ตแบบขนาน (Parallel Port) ตามมาตรฐานเซ็นทรอนิกส์ (Centronics Lookalike) สำหรับการสื่อสารแบบขนาน เช่น เครื่องพิมพ์

- **การ์ดแสดงผลบนจอภาพ (Display Adapter Card)** อาจเป็นการ์ดแบบต่อจอสี หรือต่อจอสีเดียวก็ได้

- **Hard Disk Controller Card** ใช้เมื่อมีการติดตั้งฮาร์ดดิสก์

แหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) จะทำหน้าที่รับกระแสไฟฟ้าสลับ 220 โวลต์ เพื่อแปลงเป็นไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 5 โวลต์ ไปเลี้ยงยังเมนบอร์ดและ 12 โวลต์ ไปเลี้ยงเครื่องขับเคลื่อน

เครื่องขับเคลื่อน (Disk Drive) เป็นอุปกรณ์หมุนแผ่นจานแม่เหล็กที่เรียกว่าดิสก์เกตต์หรือดิสก์ เพื่อทำการอ่าน หรือเขียนข้อมูล

แผ่นจานแม่เหล็กหรือแผ่นดิสก์ (Diskette) เป็นสื่อบันทึกข้อมูลชนิดหนึ่ง ซึ่งจัดอยู่ในประเภทหน่วยความจำเสริมที่ใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ซึ่งสามารถเก็บโปรแกรมหรือข้อมูลได้ถึงแม้ว่าจะปราศจากกระแสไฟฟ้า แต่ก่อนที่เราจะสามารถใช้ข้อมูลที่บันทึกอยู่ในดิสก์ เราจะต้องนำข้อมูลดังกล่าวเข้าสู่หน่วยความจำหลักเสียก่อน โดยการใช้เครื่องขับเคลื่อน ซึ่งมีหัว

อ่าน/เขียน อ่านข้อมูลส่งเข้าหน่วยความจำหลักและในทางกลับกัน เราจะสามารถจะบันทึกข้อมูลจากหน่วยความจำหลัก เก็บไว้ในแผ่นดิสก์ได้เช่นกัน สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท

ฟลอปปีดิสก์ (Floppy Disk) ทำมาจากแผ่นไมลาร์ (Mylar) เคลือบผิวด้วยเหล็กออกไซด์ (Iron Oxide) แผ่นดิสก์จะถูกบรรจุอยู่ในซองพลาสติก และสามารถถอดออกจากเครื่องจับดิสก์ได้ สื่อประเภทนี้มีราคาค่อนข้างถูก ความจุและอัตราการส่งข้อมูลค่อนข้างต่ำ โดยปกติแล้วจะมีอยู่ 3 ขนาด คือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 นิ้ว, 5.25 นิ้ว และ 3.5 นิ้ว ปัจจุบันนิยมเพียงแบบ 2.25 นิ้ว ที่ความจุ 360 k (หรือที่เรียกว่า DSDD) กับความจุ 1.2 MB (หรือที่เรียกว่า DSHD หรือ ไฮเดน Hi Den) และขนาด 3.5 นิ้ว ที่ความจุ 720 k และ 1.44 MB

ฮาร์ดดิสก์ (Hard Disk) มีลักษณะเป็นวัสดุแข็ง และติดตั้งอยู่ภายในเครื่องขับเคลื่อนอย่างมิดชิดไม่สามารถถอดแผ่นออกมาได้ จึงได้ชื่อว่าเป็นฟิกซ์ดิสก์ (Fixed Disk) และเนื่องจากมีกลไกการทำงานที่ละเอียดอ่อน ทำให้บันทึกข้อมูลได้ละเอียดอ่อน ทำให้บันทึกข้อมูลได้มากกว่า และทำงานได้เร็วกว่าฟ্লอปปีดิสก์

การ์ดแสดงผลออกทางจอภาพ (Video Adapter) ทำหน้าที่แปลงข้อมูลออกเป็นตัวอักษรหรือภาพเพื่อแสดงออกทางจอภาพ แบ่งออกเป็น ประเภทใหญ่ ได้ 6 ประเภทคือ

Monochrome Display Adapter (MDA) แสดงได้เพียงตัวอักษรขาว-ดำเท่านั้น ไม่สามารถแสดงภาพกราฟฟิกได้

Herules Graphic Card (HGC) เหมือนการ์ดเอ็มดีเอ แต่สามารถแสดงกราฟฟิกได้รายละเอียดถึง 640 X 349 จุด

Color Graphic Adapter (CGA) แสดงภาพสีได้ 8 สี มีความละเอียดสูงสุด 640 X 200 จุด

Enhanced Graphic Adapter (EGA) มีความละเอียดของจุดบนจอภาพค่อนข้างสูงคล้ายกับการ์ดโมโนโครม แต่สามารถแสดงภาพสีได้ 16 สี ความละเอียดสูงสุด 640 X 350 จุด

Video Graphic Array (VGA) แสดงภาพสีได้ 256 สี ความละเอียดสูงสุด 640 X 480 จุด

Super Video Graphic Array (Super VGA) แสดงภาพสีได้ 256 สี ความละเอียดสูงสุด 800 X 600 จุด จอภาพที่ใช้จะต้องสามารถรับความถี่สูงกว่าจอวีจีเอปกติ

จอภาพ (Monitor) เป็นอุปกรณ์ขาออก (Output) ซึ่งต่อจากการ์ดแสดงผลอีกต่อหนึ่ง แต่ละการ์ดอาจใช้จอภาพร่วมกันได้ หรือไม่ได้ ขึ้นกับความสามารถในการแสดงรายละเอียดของจอภาพซึ่งสามารถแยกประเภทได้ดังนี้

จอภาพสีเดียว (Monochrome Monitor) สามารถแสดงสีได้เพียงสีเดียว เช่น ขาว, เขียว หรืออำพัน และอาจแสดงสีที่ต่างกันออกมาเป็นระดับของสีเทาด้วย (แบบเดียวกับโทรทัศน์ขาวดำ) จอภาพสีเดียว มีทั้งสำหรับการ์ดแสดงผลแบบ เอ็มดีเอ , ซีจีเอ รวมทั้งวีจีเอด้วย

จอภาพสี (Color Monitor) หรืออาจเรียกเป็น จออาร์จีบี (RGB- Red Green Blue) ตามลักษณะสีที่ทำได้ก็ได้ จากทั้งสามสีนี้รวมกับสีพื้นจอสีอีกหนึ่งสี จะทำให้จอภาพชนิดสีสามารถแสดงสีได้ไม่จำกัดจำนวน

แป้นพิมพ์ (Keyboard) มีลักษณะคล้ายแป้นพิมพ์ดีด ใช้สำหรับป้อนข้อมูลเข้าไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์มีรูปแบบที่แตกต่างกันไป ปัจจุบันจะใช้จำนวนแป้นเป็นชื่อเรียก เช่น รุ่น 101 แป้นก็จะมียแป้นอยู่รวมทั้งสิ้น 101 แป้น เป็นต้น

เครื่องพิมพ์ (Printer) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้แสดงผลที่ได้จากการทำงานของคอมพิวเตอร์ลงบนกระดาษเครื่องพิมพ์ อาจแบ่งออกเป็นแบบต่าง ๆ ได้ดังนี้คือ

เครื่องพิมพ์แบบกระแทก (Impact Printer) คือใช้หมึกหรือเข็มขนาดเล็กตกลงไปที่หมึกพิมพ์เพื่อให้ไปติดที่กระดาษอีกทีหนึ่ง เครื่องพิมพ์ในกลุ่มนี้มีหลายแบบ ตั้งแต่แบบก้านตัวอักษร, แบบลูกกอล์ฟ, แบบแถบ ตัวอักษร (Band) แบบโซ่ (Chain) เป็นต้น แต่แบบที่ได้รับความนิยมสูงสุดคือ แบบเข็มพิมพ์ซึ่งมีทั้งขนาด 8/9 เข็มและ 24 เข็ม เนื่องจากใช้งานได้ดีและมีราคาถูก

เครื่องพิมพ์แบบใช้ความร้อน (Thermal Printer) แบบนี้จะต้องอาศัยกระดาษซึ่งไวต่อความร้อนซึ่งมีราคาค่อนข้างสูง และลบเลือนง่าย แต่ตัวเครื่องพิมพ์จะมีขนาดเล็ก เบา และมีราคาถูก จะพบเห็นเครื่องพิมพ์อย่างนี้ได้จากเครื่องโทรสาร (Facinile)

เครื่องพิมพ์แบบพ่นหมึก (Ink Jet Printer) หลักการคือทำน้ำหมึกให้เป็นหยดเล็ก ๆ แล้วพ่นใส่กระดาษ เครื่องพิมพ์แบบนี้สามารถจะพิมพ์สีต่างๆ ได้อย่างสวยงาม

เครื่องพิมพ์แบบแสงเลเซอร์ (Laser Printer) แบบนี้พัฒนามาจากเครื่องถ่ายเอกสาร เนื่องจากใช้แสงเลเซอร์ทำให้ได้จุดที่เล็กมาก ผลการพิมพ์จึงสวยงามคมชัด เครื่องพิมพ์แบบนี้มีราคาแพงแต่กำลังเป็นที่นิยมมากขึ้นเรื่อยๆ

5.4.2 การดูแลรักษาเครื่อง PC

อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ที่เรียกว่าฮาร์ดแวร์จะทำงานได้อย่างคงทนถาวรและมีประสิทธิภาพ ถ้าได้รับการดูแลรักษาให้เป็นปกติอยู่เสมอ ชิ้นส่วนคอมพิวเตอร์ทุกชนิดต่างก็มีความสำคัญต่อการทำงาน ผู้ใช้คอมพิวเตอร์จึงควรมีความรู้ความเข้าใจวิธีการดูแลบำรุงรักษาอย่างถูกต้องเหมาะสม ความรู้บางอย่างมีปรากฏในเอกสารคู่มือ แต่บางอย่างไม่มีปรากฏที่ใด ผู้ใช้คอมพิวเตอร์อาจหาความรู้ได้จากการเข้าร่วมสัมมนาฝึกอบรม หรือปรึกษาผู้รู้

สำหรับผู้ปฏิบัติงานด้านการฝึกอบรม การเลือกเทคนิควิธีการที่เหมาะสมในการเผยแพร่ความรู้คือการฝึกอบรม เช่นการบรรยาย อภิปราย ฝึกปฏิบัติ สำหรับการให้ความรู้เรื่องวิธีการบำรุงรักษาเครื่องฯ ถือว่าเป็นการให้ความรู้เนื้อหาใหม่ ใช้การบรรยายได้ซึ่งโดยทั่วไปวิทยากรผู้มีความชำนาญเป็นผู้บรรยายหรืออาจไม่ใช้การบรรยายแต่เป็นการเครื่องช่วยสอนที่เป็นบทเรียนสำเร็จรูปให้ผู้สนใจศึกษาด้วยตนเองตามความสนใจ ในช่วงเวลาที่เหมาะสม

2.4.3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การใช้เทคโนโลยีการฝึกอบรมโดยการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) สอดคล้องกับความคิดการจัดการเรียนการสอนในลักษณะการเรียนการสอนรายบุคคล (Individual Differences) เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความถนัด ความสามารถและความสนใจของแต่ละบุคคล เลือก

เวลาเรียนได้อย่างอิสระไม่ขึ้นอยู่กับผู้สอน แนวความคิดเรื่องการเรียนการสอนรายบุคคลนี้จัดการเรียนการสอนได้โดยสื่อหรือเครื่องช่วยสอนซึ่งมีหลายลักษณะดังนี้

- ใช้บทเรียนโปรแกรม (Program Instruction)
- ใช้ชุดการเรียนการสอน (Instructional Package)
- บทเรียนโมดูล (Module)
- ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Teaching by Computer)

การใช้เครื่องช่วยสอนมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไป เครื่องช่วยสอนที่กำลังเป็นที่นิยมและนำมาใช้อย่างกว้างขวางคือการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Aided Instruction) เพราะในปัจจุบันสถานศึกษาต่างๆ มีเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้กันอย่างแพร่หลาย และได้มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในหลายลักษณะ ทั้งทางด้านงานธุรการและด้านการเรียนการสอน

การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน มีประโยชน์ที่สำคัญ ๆ หลายประการคือ

1. ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนมากขึ้น และมีความสนใจกระตือรือร้นมากขึ้น
2. ทำให้ผู้เรียนเลือกบทเรียนและวิธีเรียนได้หลายแบบ ทำให้ไม่เบื่อหน่าย
3. ทำให้ไม่เปลืองสมองต้องท่องจำในบางสิ่งที่ไม่ควรต้องท่องจำ
4. ทำให้สามารถปรับปรุงปรับเปลี่ยนการเรียนการสอนได้เหมาะสมกับความต้องการของแต่ละคน
5. ทำให้มีความเป็นอิสระในการเรียนเมื่อใดก็ได้เมื่อพร้อม
6. ทำให้สามารถสรุปหลักการเนื้อหาสาระได้สะดวกยิ่งขึ้น

การออกแบบบทเรียน CIA

บทเรียน CIA มีหลายรูปแบบดังนี้

1. แบบเรียนเนื้อหาใหม่ (Tutorials)
2. แบบฝึกทบทวน (Drill and Practice)
3. แบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation)
4. แบบเกมการสอน (Instructional Games)
5. แบบใช้ทดสอบ (Test)

การออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์

การออกแบบบทเรียนและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบ่งขั้นตอนการพัฒนาได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การออกแบบบทเรียน (Courseware Designing)

ขั้นที่ 2 การสร้าง Storyboard ของบทเรียน

ขั้นที่ 3 การสร้างบทเรียน (Courseware Construction)

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบและประเมินผลก่อนนำไปใช้งาน

ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนประกอบด้วยกิจกรรมและขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

- 1) การวิเคราะห์หลักสูตรเนื้อหา
- 2) การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน
- 3) การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม
- 4) การกำหนดขอบข่ายของบทเรียน
- 5) การกำหนดวิธีการนำเสนอ

ขั้นตอนที่ 2 การสร้าง Storyboard ของบทเรียน

Storyboard หมายถึง เรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นเฟรม ๆ ตามวัตถุประสงค์และรูปแบบการนำเสนอ โดยร่างเป็นแต่ละเฟรมย่อย เรียงตามลำดับตั้งแต่เฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้ายของแต่ละหัวข้อย่อย นอกจากนี้แล้ว Storyboard ยังต้องระบุภาพที่ใช้ในแต่ละเฟรม พร้อมเงื่อนไขต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ลักษณะภาพ เสียงประกอบ ความสัมพันธ์ของเฟรมเนื้อหา กับเฟรมอื่น ๆ ของบทเรียน ในลักษณะบทสคริปต์ของภาพยนตร์ เพียงแต่ Storyboard จะมีเงื่อนไขประกอบอื่น ๆ โดยยึดหลักการและแนวทางตามขั้นที่ 2 ที่ได้จากการวิเคราะห์ Courseware Design มาแล้ว

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน (Courseware Construction)

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นขั้นตอนหนึ่งที่จะได้ผลงานออกมาภายหลังที่ได้ทำตามขั้นตอนต่าง ๆ แล้ว ในขั้นตอนนี้การดำเนินการตาม Storyboard ที่วางไว้ทั้งหมดนับตั้งแต่การวางเฟรมเปล่าหน้าจอ การกำหนดสิ่งที่ใช้งานจริง รูปแบบของตัวอักษรที่จะใช้ ขนาดของตัวอักษร

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบและประเมินผลก่อนนำไปใช้งาน

ในขั้นสุดท้ายของการทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์ไปใช้งาน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องผ่านกระบวนการตรวจสอบและประเมินผลบทเรียน (Courseware Testing and Evaluating) เสียก่อนเพื่อประเมินขั้นแรกของตัวบทเรียน CIA ว่ามีคุณภาพอย่างไร

เกณฑ์ในการประเมินคุณภาพบทเรียนเป็นดังนี้

ขั้นที่ 1 ตรวจสอบสื่อการสอนทุกชิ้นที่มีมาด้วย เช่น คำแนะนำ คำสั่ง และคู่มือ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 ตรวจสอบจำนวนของอุปกรณ์ (ถ้ามี) ว่ามีครบในบทเรียน CAI หรือไม่

ขั้นที่ 3 ลองใช้สื่อ CAI นั้นดูคร่าวๆ ก่อนที่จะประเมินจริงๆ ว่าโปรแกรมทำงานเป็นปกติหรือไม่

ขั้นที่ 4 ใช้บทเรียน CAI นั้นเป็นรอบที่สองเพื่อพิจารณาในรายละเอียดยิ่งขึ้นและมีการบันทึกความเห็นจากการสังเกตไว้ด้วยทุกตอน

ขั้นที่ 5 สรุปผลการประเมิน

การสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถทำได้

2 ลักษณะ ได้แก่

1. **ใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ (Computer Language)** เช่น C Language, Pascal Language, BASIC และอื่น ๆ การใช้ภาษาคอมพิวเตอร์สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเหมาะสำหรับบทเรียนในลักษณะของการจำลองสถานการณ์ หรือบทเรียนที่ต้องการความสามารถทางคณิตศาสตร์ในระดับสูงและไม่ต้องการคุณภาพทางด้านกราฟิกมากนัก

2. **ระบบนิพนธ์บทเรียน (Authoring System)**

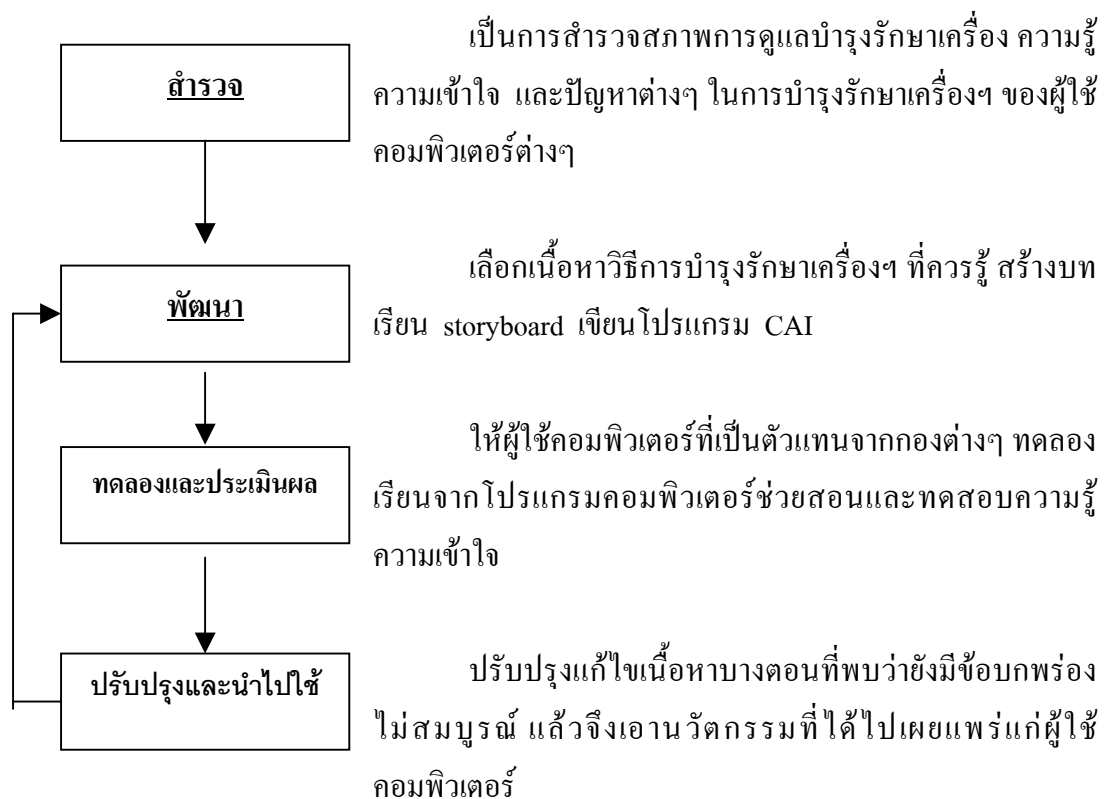
การพัฒนาและสร้างบทเรียนสามารถทำได้โดยการพัฒนาบทเรียนโปรแกรมจากภาษาคอมพิวเตอร์วิธีหนึ่ง คือการใช้โปรแกรมสำเร็จรูประบบนิพนธ์บทเรียน Authoring System ซึ่งมีหน้าที่โดยสรุปดังนี้

1. ใช้ผลิตตัวหนังสือและตัวอักษรต่าง ๆ
2. ใช้สร้างภาพ ลวดลายแบบ และกราฟิกต่าง ๆ
3. ใช้สร้างแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ
4. ใช้ควบคุมการทำงานและข้อมูลต่าง ๆ
5. ใช้จัดการแฟ้มข้อมูล
6. ใช้สร้างบทเรียนและควบคุมการดำเนินบทเรียน
7. ใช้ควบคุมการทำงานของโมดูล และเฟรมต่าง ๆ ของบทเรียน
8. ใช้ RUN บทเรียน
9. ใช้เก็บ System Environment และพจนานุกรมหรือ Dictionary ต่าง ๆ

10. ใช้สนับสนุนอย่างอื่นๆ เช่น การรับภาพ การรับเสียงจากแหล่งภายนอก Authorware Professional เป็นวิวัฒนาการอีกขั้นหนึ่งของโปรแกรมประเภท Authoring System ที่ใช้สำหรับการสร้างแอปพลิเคชันในระบบมัลติมีเดีย ด้วยการออกแบบการทำงานในลักษณะแผนภูมิ มีคุณสมบัติสามประการที่สนับสนุนงาน สร้าง ออกแบบแอปพลิเคชัน รวมทั้งการกระจายไปยังผู้ใช้ ได้แก่

5.5 วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (R & D RESEARCH) ซึ่งมีรูปแบบและขั้นตอนดังนี้



ขั้นตอนที่ 1 การสำรวจสภาพการดูแลและบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์

เป็นขั้นตอนการวิจัยเชิงสำรวจ มีจุดมุ่งหมายเพื่อทราบข้อเท็จจริงในปัจจุบันของผู้ใช้คอมพิวเตอร์จากกองต่าง ๆ ในสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ว่าประสบปัญหาเกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ในด้านใดบ้าง และได้มีการดูแลบำรุงรักษาหรือไม่อย่างไร ตลอดจนความต้องการความรู้วิธีการดูแลบำรุงรักษาเครื่องๆ ที่ถูกต้อง

ขั้นตอนที่ 2 เป็นขั้นการพัฒนาเนื้อหาและบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1) วิเคราะห์เนื้อหา

นำผลจากการสำรวจขั้นที่ 1 มาสรุปถึงปัญหาและความต้องการ และข้อมูลจากการสัมภาษณ์ช่างเทคนิคบริษัทคอมพิวเตอร์ต่างๆ มาเป็นแนวทางในการวิเคราะห์เนื้อหาความรู้ที่จำเป็นในการสร้างบทเรียน

2) กำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน

กำหนดจากปัญหาความต้องการของผู้ใช้คอมพิวเตอร์ และคำแนะนำข้อควรปฏิบัติในการดูแลบำรุงรักษาเครื่องจากช่างเทคนิค มาเขียนเป็นวัตถุประสงค์ของบทเรียน

3) กำหนดเนื้อหาและกิจกรรม

ศึกษาจากเอกสารต่าง ๆ นำมากำหนดเนื้อหาบทเรียน และให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องและความครอบคลุมของเนื้อหา

4) กำหนดวิธีการนำเสนอ

เขียนบทสคริปและ Storyboard ตามเนื้อหา และสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรม Authorwar และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเบื้องต้นความเหมาะสมต่างๆ

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้และประเมินผลการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เลือกตัวอย่างที่เป็นตัวแทนผู้ใช้คอมพิวเตอร์จากกองต่างๆ ในสำนักงานมาทดลองใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และติดตามประเมินผลโดยการสัมภาษณ์ความรู้ความเข้าใจต่าง ๆ หลังการเรียนรู้จากโปรแกรม และติดตามการปฏิบัติงานจริงหลังจากการเรียนรู้ไปแล้วประมาณ 1 เดือน

ขั้นตอนที่ 4 ปรับปรุงและการนำไปใช้จริง

จากการติดตามและประเมินผลถ้าพบว่าเนื้อหากิจกรรมใดที่ยังมีข้อบกพร่อง ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ยังไม่เข้าใจวิธีการบำรุงรักษา หรือไม่มีแรงจูงใจที่จะก่อให้เกิดการนำไปปฏิบัติจริง จะนำมาพิจารณาเนื้อหาและวิธีการในบทเรียนที่กำหนดไว้เพื่อปรับปรุงให้มีความเหมาะสมขึ้นก่อนที่จะนำไปเผยแพร่ทั่วไป

การวิเคราะห์ข้อมูล ในขั้นตอนที่เป็นการวิจัยสำรวจเบื้องต้นและการทดลองสื่อการสอนจะวิเคราะห์ผลโดยการแจกแจงความถี่และหาค่าฐานนิยม (Mode)

การรวบรวมข้อมูล การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยและมีการพัฒนาด้วย การรวบรวมข้อมูลจึงต้องรวบรวมข้อมูลจากหลายแหล่งเพื่อการพัฒนาให้ได้วัตรกรรมที่ดีมีประโยชน์อย่างแท้จริง

การรวบรวมข้อมูลในแต่ละขั้นตอนของการศึกษามีจุดมุ่งหมายและกำหนดแหล่งในการรวบรวมข้อมูลได้ตารางสรุปต่อไปนี้

ขั้นตอน	จุดมุ่งหมาย	วิธีการ	แหล่ง ข้อมูล
การสำรวจ	-ศึกษาสภาพการดูแล บำรุงรักษาเครื่อง คอมพิวเตอร์ -ปัญหาการใช้เครื่องฯ และ -ความต้องการข้อเสนอ นำการบำรุงรักษา เครื่องฯ	-สัมภาษณ์	-บุคลากรผู้ใช้ คอมพิวเตอร์ใน สำนักงานคณะ กรรมการวิจัยแห่ง ชาติ
การพัฒนา	-วิเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับ วิธีการบำรุงรักษา เครื่อง -สร้างบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน วิธีการบำรุง รักษาเครื่อง	-สัมภาษณ์ -วิเคราะห์จากเอกสารให้ ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ -สร้าง Storyboard -เขียนโปรแกรม Authorware ให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบ	-ช่างเทคนิคของ บริษัทคอมพิวเตอร์ ต่างๆ -ตำรา,คู่มือการใช้ เครื่อง -คู่มือการใช้ โปรแกรม CAI
การทดลอง ประเมินผล	-ตรวจสอบความเหมาะสม ข้อดีและข้อด้อยของ การใช้โปรแกรมช่วย สอน -หาข้อบกพร่องของ เนื้อหากิจกรรมต่าง ๆ	-เลือกตัวอย่างผู้ใช้ เครื่องฯมาทดลองใช้ใน ช่วงเวลาที่เหมาะสม -สัมภาษณ์ความเข้าใจ วิธีการบำรุงรักษาเครื่อง ติดตามสังเกตการไปใช้ จริง	-ตัวแทนจากแต่ละ กองมาใช้เครื่องของ ศูนย์ศึกษาฯ
การปรับปรุง และนำไปใช้	-ปรับปรุงเนื้อหา กิจกรรมโปรแกรม คอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI -นำไปเผยแพร่ต่อไป	-แก้ไขข้อบกพร่องเนื้อหา กิจกรรมใน Storyboard ในโปรแกรม Authorware -เผยแพร่ในสำนักงานฯ	-บทสคริปและ Storyboard -บุคลากรผู้ ใช้ คอมพิวเตอร์ใน สำนักงาน

5.6 ขอบเขตของการวิจัย

-กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษารวบรวมข้อมูล

การสำรวจเบื้องต้นคือข้าราชการในสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติจากกองต่าง ๆ

จำนวน 10 คน

การทดลองคือข้าราชการในสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติจากกองต่างๆ จำนวน 10 คน ช่างเทคนิคจากบริษัทคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ จำนวน 10 บริษัท ผู้เชี่ยวชาญเป็นอาจารย์ในสถาบันการศึกษาที่สอนโปรแกรม CAI จำนวน 5 คน

-เนื้อหาการบำรุงรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ดังต่อไปนี้

MONITOR DISK DRIVE HARD DISK
FLOPPY DISK KEYBOARD PRINTER

5.7 ระยะเวลาทำการวิจัย

เวลาทำการวิจัยและพัฒนา 6 เดือน

5.8 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ

กิจกรรม/ขั้นตอนการดำเนินงาน	เดือน (ปี 2538)					
	1	2	3	4	5	6
สำรวจข้อมูล วิเคราะห์เนื้อหาบทเรียน สร้าง Storyboard และตรวจสอบ เขียนโปรแกรม Authorware ทดลองใช้และประเมินผล ปรับปรุงแก้ไข สรุปเขียนรายงาน						

5.9 สถานที่ทำการวิจัย ทดลอง และรวบรวมข้อมูล

ห้องฝึกอบรมคอมพิวเตอร์ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

บริษัทคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ

5.10 อุปกรณ์การวิจัย

- ไมโครคอมพิวเตอร์รุ่นที่สามารถใช้โปรแกรม CAI ได้จำนวน 16 เครื่อง
- กล้องถ่ายรูป
- เครื่อง SCANNER

5.11 งบประมาณค่าใช้จ่ายตลอดโครงการ

ค่าใช้จ่ายตลอดโครงการรวมเป็นเงิน 39,950 บาท

จำแนกตามหมวดต่าง ๆ ได้ดังนี้

ก. หมวดค่าจ้างชั่วคราว

- ค่าจ้างผู้ช่วยวิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล เขียนโปรแกรม
ระดับ ปวช. 1 คน 1 เดือน 4,000 บาท
ระดับ ปริญญาตรี 1 คน 1 เดือน 5,000 บาท

ข. หมวดค่าใช้สอย

- ค่ายานพาหนะไปเก็บรวบรวมข้อมูล 500 บาท
- ค่าเข้าปกเขียนเล่มรายงานผลการวิจัย 1,000 บาท

ค. หมวดค่าตอบแทน

- ค่าสัมมนาคุณผู้เชี่ยวชาญช่วยตรวจสอบบทเรียน
และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 5 คน 3,000 บาท
- ค่าอาหารทำการนอกเวลาโปรแกรมเมอร์
และผู้ช่วยวิจัย 1,000 บาท

ง. หมวดวัสดุ

- เครื่อง scanner 1 ชุด
- ค่าวัสดุจัดทำคู่มือเอกสารต่างๆ 500 บาท
- ค่าฟิล์ม ค่าล้างอัดรูป
- แผ่นดิสก์เก็ต 5 กล่อง

6. คำรับรองการปฏิบัติงานตามโครงการวิจัย

ข้าพเจ้ายินดีปฏิบัติตามระเบียบข้อกำหนดการขอรับทุนอุดหนุนการวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติทุกประการ

ลงชื่อ

(นายปัญญา ชีระวิทย์เลิศ)

หัวหน้าโครงการ

7. คำอนุมัติและรับรองผู้บังคับบัญชา

อนุญาตให้ใช้สถานที่และอุปกรณ์ของสำนักงานทำการวิจัยและพัฒนาสื่อการสอนได้

ลงชื่อ

(ดร.อภิรต์ อรุณินท์)

เลขาธิการคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

1. ชื่อโครงการวิจัยเรื่อง

วิจัยและพัฒนาวิธีการจัดการมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพของเทศบาลตำบลอโยธยา
Research and Development for the Efficient Methodology of Waste Management
in Ayothaya Municipality

2. คณะนักวิจัย

2.1 ที่ปรึกษา

1. ดร.ปัญญา วีระวิทยเลิศ
2. อ.ธเนศ ต่วนชะเอม
3. อ.พรรณชลิศา วชิรรัตนวงศ์

2.2 หัวหน้าโครงการวิจัย

นพ. องอาจ วิจิตรนสาร

2.3 ผู้ร่วมวิจัย

ผู้เข้าอบรมหลักสูตร “นักวิจัยปฏิบัติการ” รุ่นที่ 2

3. ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย (Phenomena)

ปัญหามูลฝอยในประเทศไทยปรากฏเด่นชัดขึ้นทุกขณะ ดังที่พบปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นจากชุมชนทั่วประเทศประมาณ 13.5 ล้านตัน หรือประมาณวันละ 37,000 ตัน ในปี พ.ศ. 2540 โดยพบอัตราการเพิ่ม โดยเฉลี่ยร้อยละ 4.40 ต่อปี (ชูชัย ศุภวงศ์, 2542 : 97-98) ทำให้เกิดปัญหาของสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ปัญหาน้ำเสีย มลพิษทางอากาศ แหล่งแพร่กระจายเชื้อโรค ฯลฯ ดังนั้นการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมจะสามารถแก้ปัญหามลภาวะเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยต่อการดำรงชีวิต ที่เอื้อต่อการมีสุขภาพดี ตามยุทธศาสตร์ ยุทธวิธีการพัฒนาสาธารณสุขในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 – 2544) (คณะกรรมการอำนวยการจัดทำแผนพัฒนาการสาธารณสุข 2539 : 51) เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน

สำหรับเทศบาลตำบลอโยธยา ซึ่งมีพื้นที่ 8.4 ตารางกิโลเมตร มีประชากรถึง 18,290 คน (2542) และมีนักท่องเที่ยวถึง 11,000 คน มีสถานประกอบการและกิจกรรมขนาดใหญ่

ได้แก่ สถาบันการศึกษา 6 แห่ง โรงแรม 1 แห่ง โรงพยาบาล 1 แห่ง อาคารชุด 3 หลัง โรงงานอุตสาหกรรม 5 แห่ง ห้างสรรพสินค้า 2 แห่ง จึงทำให้เกิดมูลฝอย 9 ประเภท ได้แก่ มูลฝอยสดหรือเศษอาหาร (garbage) ซากสัตว์ (dead animal) มูลฝอยแห้งหรือ มูลฝอยไม่เน่าเหม็น (rubbish) แก้ว (glass) มูลฝอยที่เก็บกวาดถนน (street sweeping) ซากของรถยนต์ (abandoned vehicles) เศษวัสดุก่อสร้าง (construction refuse) ตะกอนจากน้ำโสโครก (sewage solid) และ มูลฝอยที่เป็นอันตราย หรือมูลฝอยพิเศษ (hazardous/special refuse) ซึ่งปัจจุบันเทศบาลตำบลโคกสะอาดสามารถจัดเก็บมูลฝอยเหล่านี้ได้วันละ 20 ตัน ครอบคลุมพื้นที่เพียงร้อยละ 80 ด้วยถังขยะพลาสติกขนาด 200 ลิตร จำนวน 350 ถัง รถบริการขนมูลฝอย จำนวน 6 คัน นำมูลฝอยไปทิ้งกองในบ่อขนาด 20 ไร่ ณ ตำบลบางระกำ อำเภอนครหลวง จังหวัดอยุธยา ซึ่งเจ้าของพื้นที่คือเทศบาลนครหลวง และมีพื้นที่อีกร้อยละ 20 ที่ยังไม่ได้รับการจัดเก็บมูลฝอย ดังนั้นปัญหามูลฝอยของเทศบาลตำบลโคกสะอาด ก่อให้เกิดปัญหาการปนเปื้อนของน้ำใต้ดินจากน้ำชะมูลฝอย กลิ่นอันไม่พึงประสงค์จากมูลฝอยที่ย่อยสลายได้ ประเภทเศษอาหาร และน้ำเน่าเหม็นจากมูลฝอยที่ไม่เน่าเหม็น เช่น พลาสติก กระดาษ โลหะต่าง ๆ ที่ถูกทิ้งลงในแม่น้ำลำคลอง (สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535 : 8) เป็นแหล่งอาหารและเพาะพันธุ์แมลงและสัตว์นำโรค เกิดทัศนียภาพที่ไม่น่าดู (กรมควบคุมมลพิษ,.....2) ตลอดจนการสูญเสียทางเศรษฐกิจในการกำจัดมูลฝอยประจำวัน ผลเสียที่เกิดจากการกีดกันมูลฝอยไม่ถูกต้องหรือความรับผิดชอบ เช่น การทิ้งมูลฝอยลงสู่แม่น้ำลำคลอง ทำให้เกิดมลพิษจากน้ำ ทำลายทรัพยากรสัตว์น้ำ และความเจ็บป่วยต่าง ๆ การกำจัดมูลฝอยที่เหมาะสมย่อมสามารถแก้ไขและป้องกันปัญหาดังกล่าวได้

การกำจัดมูลฝอยเพื่อการทำลายหรือลดปริมาณมูลฝอยให้เหลือน้อยที่สุดด้วยวิธีการกำจัดมูลฝอยที่ถูกหลักวิชาการและดำเนินการกำจัดมูลฝอยอย่างมีประสิทธิภาพ จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด คณะนักวิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะศึกษาวิจัยและพัฒนาวิธีการจัดการมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพสำหรับเทศบาลตำบลโคกสะอาด

4. ปัญหาการวิจัย (Research Problem)

4.1 เจ้าหน้าที่เทศบาลตำบลโคกสะอาดมีวิธีการจัดการมูลฝอยอย่างไรบ้าง

4.2 ประชาชนในเขตเทศบาลตำบลโคกสะอาดมีพฤติกรรมจัดการมูลฝอยจากครัวเรือนอย่างไรบ้าง

4.3 เจ้าหน้าที่เทศบาลตำบลโยธยา มีวิธีการกำจัดมูลฝอย อย่างไร

5. วัตถุประสงค์ของการวิจัย (objective)

- 5.1 เพื่อศึกษาประเภท ปริมาณ และองค์ประกอบทั้งกายภาพและเคมีของมูลฝอย ในเขตเทศบาลตำบลโยธยา
- 5.2 เพื่อศึกษาพฤติกรรมการกำจัดมูลฝอยของประชาชนในเขตเทศบาลตำบลโยธยา
- 5.3 เพื่อศึกษาวิธีการจัดการมูลฝอยของเจ้าหน้าที่เทศบาลตำบลโยธยา
- 5.4 เพื่อศึกษาศักยภาพการจัดการมูลฝอยของเทศบาลตำบลโยธยา
- 5.5 เพื่อหารูปแบบใหม่ในการจัดการมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพสำหรับเทศบาลตำบลโยธยา

6. สมมุติฐานการวิจัย (Research Hypothesis)

ไม่มี

7. นิยามศัพท์ / ตัวแปร (Definition)

นิยามศัพท์

7.1 มูลฝอย หมายถึง สิ่งของที่ถูกทิ้งหรือสิ่งที่ไม่ต้องการและอาจจะอยู่ในรูปของแข็งของเหลว หรือกึ่งของแข็ง การแปรสภาพจากสิ่งของเป็นมูลฝอย ส่วนหนึ่งจะขึ้นอยู่กับมูลค่าของสิ่งของเหล่านั้น เนื่องจากผู้บริโภคได้ทิ้งสิ่งของนั้น หรือเป็นสิ่งของที่ไม่มีคุณค่าที่ต้องการอีกแล้ว สำหรับใครคนใดคนหนึ่ง มูลฝอยจากชุมชน หมายถึง สิ่งของที่ใช้ในลำดับแรกไม่ต้องการอีกแล้ว และคนอื่น ๆ ในบริเวณนั้นก็ไม่ต้องการใช้ ดังนั้น สิ่งของนั้นก็จะแปรสภาพเป็นมูลฝอยของชุมชน ซึ่งคนในสังคมนั้นเห็นว่าเทศบาลควรจะต้องมาดำเนินการจัดเก็บและนำไปกำจัด

7.2 การจัดการมูลฝอย แบ่งเป็น

7.2.1 การจัดการมูลฝอยของประชาชน หมายถึง การกระทำที่เกี่ยวกับมูลฝอยของครัวเรือนในการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ก่อให้เกิดมูลฝอย การคัดแยก (separastion) มูลฝอย นำมูลฝอยที่สามารถใช้ใหม่ได้ออกเป็นชนิดเปียกหรือแห้ง และการรวบรวม (storage and collection) ณ ที่พักอาศัยและสถานที่ทำการต่าง ๆ ด้วยภาชนะรองรับมูลฝอยประจำบ้าน หรือภาชนะรองรับมูลฝอยที่เทศบาลจัดให้

7.2.2 การจัดการมูลฝอยของเจ้าหน้าที่เทศบาลตำบลโยธยา หมายถึง การรวบรวมมูลฝอยจากภาชนะรองรับมูลฝอยประจำบ้าน หรือภาชนะที่เทศบาลจัดให้ ณ จุดกำเนิดมูลฝอย การขนส่ง (transportation) มูลฝอยจากจุดกำเนิดไปสถานที่กำจัดด้วยยานพาหนะของเทศบาลตำบลโยธยา และการกำจัด (disposal) มูลฝอย

7.3 ประสิทธิภาพในการจัดการมูลฝอยของเทศบาลตำบลโยธยา หมายถึง ความสามารถในการจัดการมูลฝอยของเทศบาลตำบลโยธยา อย่างประหยัดรายจ่าย ได้แก่ ค่าเช่าสถานที่ทิ้งมูลฝอย เงินงบประมาณที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมูลฝอย เช่น ค่าวัสดุอุปกรณ์ เงินเดือนบุคลากรที่เกี่ยวข้องรายรับ ได้แก่ เงินได้จากการจำหน่ายมูลฝอยที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้เงินที่เทศบาลได้รับจากประชาชนในการจัดการมูลฝอย

7.4 ความรู้ในการจัดการมูลฝอยของประชาชน หมายถึง การที่ประชาชนในครัวเรือนสามารถตอบได้ว่า มูลฝอยของครัวเรือนหมายถึงอะไร มีกี่ประเภท รู้วิธีการลดปริมาณมูลฝอยโดยการนำกลับมาใช้ใหม่หรือแปรรูป หรือขายได้ รวมทั้งทราบผลของการทิ้งหรือการเผาที่ไม่ถูกวิธี

7.5 พฤติกรรมการจัดการของประชาชน หมายถึง การกระทำที่เกี่ยวข้องกับการจัดการมูลฝอยของครัวเรือน ในการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ก่อให้เกิดมูลฝอย แยกประเภทมูลฝอยที่สามารถใช้ได้ใหม่ ออก แปรรูปต่าง ๆ และทิ้งมูลฝอยอย่างเหมาะสม

8. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย (Expected Result & Appreciation)

ได้รูปแบบการจัดการมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ สำหรับเทศบาลโยธยาสามารถนำไปดำเนินการ ซึ่งจะเป็นการลดค่าใช้จ่ายและลดปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากมูลฝอย

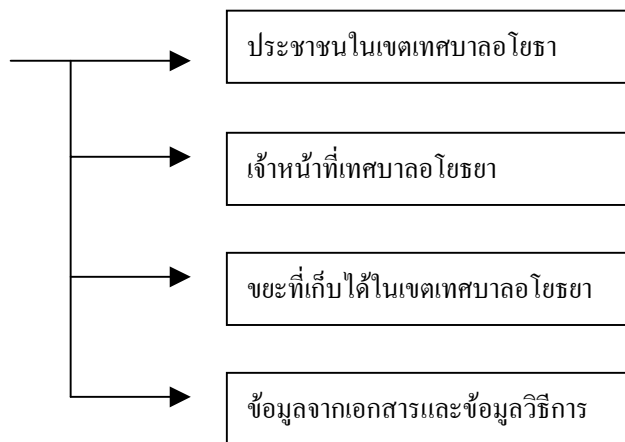
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและเอกสารอ้างอิง (Related Literature)

อดิศักดิ์ ทองไข่มุกด์ และคณะ (2541:19-22) “การจัดการมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล” ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

10. ระเบียบวิธีวิจัย (Research method)

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ขั้นที่ 1 สํารวจ



ดังแสดงในกรอบแนวคิดการวิจัย

ขั้นที่ 2 กำหนดทางเลือกการจัดการมูลฝอยในเขตเทศบาลตำบลโยธาที่เหมาะสม

ขั้นที่ 3 เลือกแนวทางที่เป็นไปได้ในการจัดการมูลฝอย

ขั้นที่ 4 พัฒนารูปแบบการจัดการ

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบความเหมาะสมความเป็นไปได้โดยผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นที่ 6 ทดลองดำเนินการตามรูปแบบที่เสนอ

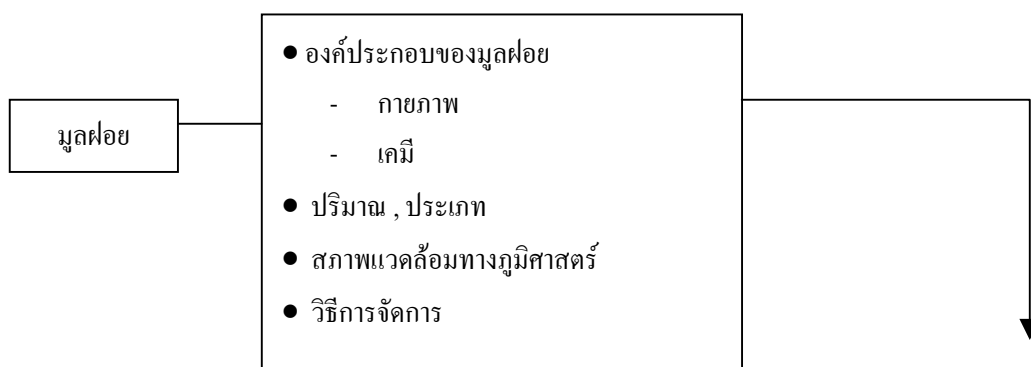
ขั้นที่ 7 ประเมินผลรูปแบบการจัดการมูลฝอยในรูปแบบใหม่

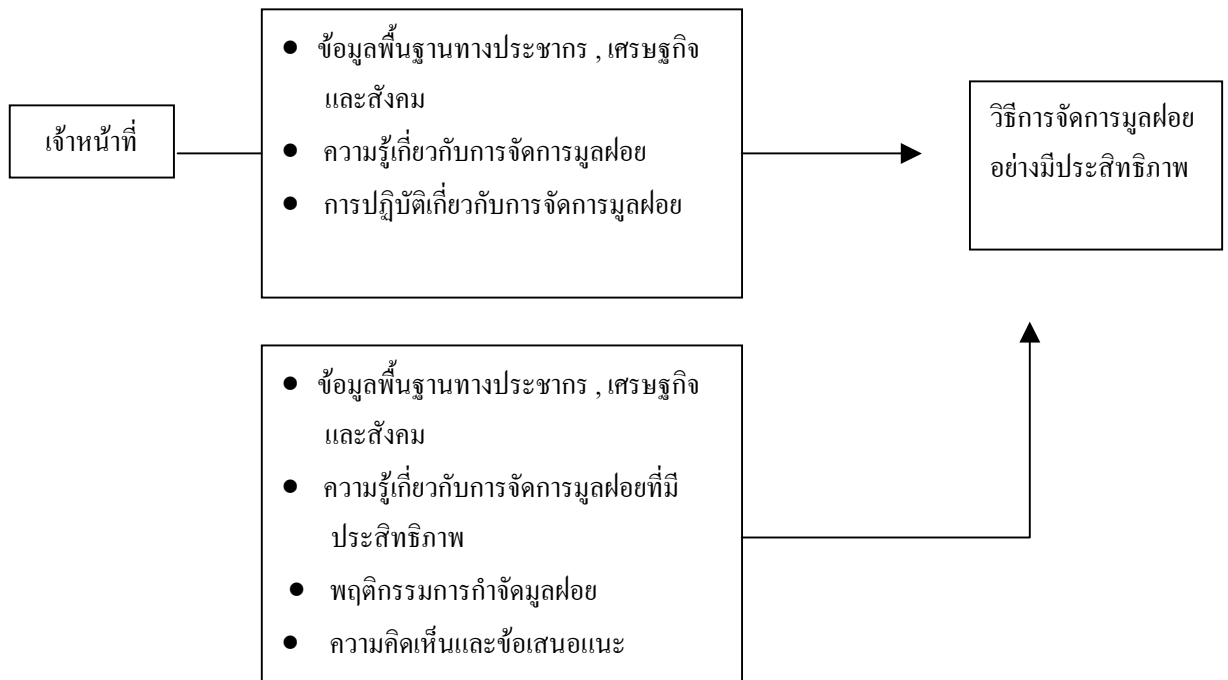
ขั้นที่ 8 ปรับปรุงและนำไปสู่นโยบายการจัดการมูลฝอยของเทศบาล

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น

ตัวแปรตาม





กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาและพัฒนา ดังมีขั้นตอนต่อไปนี้

10.1 การสำรวจข้อมูลจาก

- พฤติกรรมการกำจัดมูลฝอยของประชาชน โดยการสุ่มตัวอย่างจาก 5,982 ครัวเรือน สุ่มมา 400 ครัวเรือน ตามตารางสุ่มของ Taro Yamane ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ยอมให้ผิดได้ 0.05 และใช้เครื่องมือแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างเองและได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ

- การจัดการมูลฝอยของเจ้าหน้าที่เทศบาลตำบลโยธยา ที่รับผิดชอบข้อมูลที่เกี่ยวข้องในแต่ละด้าน

- เอกสารของเทศบาลตำบลโยธยา

10.2 การเก็บตัวอย่างมูลฝอยจากที่ทิ้งมูลฝอยของเทศบาลตำบลโยธยา ดังนี้

10.2.1 จากแหล่งรวบรวมมูลฝอยของเทศบาลตำบลโยธยา ณ ตำบลบางระกำเวลา 05.00 น. วันที่ 8 กันยายน 2543

10.2.2 ใช้วิธีการเก็บแบบ quatering (ตามวิธีการของสถาบันราชภัฏสวนดุสิต)

10.3 เก็บข้อมูลประชากร 6 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ที่ 1 , หมู่ที่ 4 , หมู่ที่ 5 และหมู่ที่ 6 ตำบลไผ่ลิง จำนวน 58,31,52 และ 80 หลังคาเรือนตามลำดับ หมู่ที่ 2 ตำบลสวนพลู จำนวน 10 หลังคาเรือน และหมู่ที่ 5 ตำบลหันตรา จำนวน 19 หลังคาเรือน รวม 400 หลังคาเรือน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบ จัดชั้นภูมิตามสัดส่วน (Proportional Stratified Random Sampling)

กรอบการเก็บรวบรวมข้อมูล

ลักษณะข้อมูล	แหล่งข้อมูล	เครื่องมือ
1. มูลฝอย 1.1 ปริมาณ 1.2 กายภาพ - ประเภทนำกลับมาใช้ได้ - ประเภทอันตราย - ประเภทอินทรีย์ - ประเภทเผาได้/เผาไม่ได้ - ความหนาแน่น 1.3 เคมี - ค่าความชื้น - ปริมาณของแข็งรวม - ปริมาณสารที่เผาได้ - ปริมาณเถ้า - ค่าความร้อน - องค์ประกอบทางเคมี (C, N, P, K)	- เก็บมูลฝอยจากที่ทิ้งมูลฝอย ของเทศบาลตำบลอโยธยา ค. บางระกำ ค. นครหลวง จ. พระนครศรีอยุธยา	- ถุงดำ - จอบ - กล้องถ่ายรูป พร้อมฟิล์ม - เครื่องชั่งน้ำหนักขนาด 15 กิโลกรัม - ชุดทดลอง
2. การจัดการมูลฝอย	- เจ้าหน้าที่เทศบาลตำบลอโยธยา - ประชาชนในเขตเทศบาลตำบลอโยธยา - เอกสาร	- แบบสอบถามและสัมภาษณ์
3. ศักยภาพการจัดมูลฝอย	- เจ้าหน้าที่เทศบาลตำบลอโยธยา	- แบบสอบถามและสัมภาษณ์
4. วิธีการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสม	- การดูงานที่กำแพงแสน และพิษณุโลก - เอกสาร	- รถยนต์, กล้องถ่ายรูปพร้อมฟิล์ม , เครื่องเขียน, สมุดบันทึก

11. ขอบเขตการวิจัย (Scope of study)

การวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษามูลฝอยที่มาจากรถเก็บขนมูลฝอยในพื้นที่เทศบาลตำบลโยธยาจากทุกประเภทของแหล่งกำเนิดมูลฝอย ยกเว้นมูลฝอยติดเชื้อจากโรงพยาบาลจนถึงขั้นตอนการเลือกแนวทางที่ดีที่สุด

12. ระยะเวลาในการทำวิจัย วันที่ 21 สิงหาคม – 15 กันยายน 2543