

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรม ผู้ประกอบและผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน 41 โรงงาน งานวิจัยฉบับนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research) ที่มุ่งสำรวจข้อเท็จจริงต่างๆ ของคน ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนและรายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัยตามลำดับดังนี้

- 3.1 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การตรวจสอบเครื่องมือ
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรได้แก่พนักงานปฏิบัติการของโรงงานอุตสาหกรรมผู้ประกอบและผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน 41 โรงงาน โดยมีจำนวนของพนักงานมากกว่า 50 คนขึ้นไป ซึ่งอยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมประกอบและผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ทั้งขนาดกลางและขนาดใหญ่ โดยรวบรวมรายชื่อโรงงานอุตสาหกรรมที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ณ. 8 กรกฎาคม 2548 ประกอบด้วยหัวหน้างานและพนักงาน จำนวนทั้งสิ้น 7,962 คน ดังภาคผนวก ก

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่พนักงานปฏิบัติงานของโรงงานอุตสาหกรรมผู้ประกอบและผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน 381 คน ได้มาจากการคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตรของ Taro Yamane (เพ็ญแข แสงแก้ว, 2540 : 58-59) ซึ่งการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ทฤษฎีความน่าจะเป็น (Probability Sampling) ในการเลือกกลุ่มตัวอย่างของประชากร จากประชากรทั้งหมดจำนวน 7,962 คน เพื่อหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างน้อยที่สุดที่ยอมรับได้ว่ามากเพียงพอที่จะใช้เป็นตัวแทนของประชากร และเก็บข้อมูลโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

$$\text{สูตรในการคำนวณ} \quad n = \frac{N}{1 + Ne^2} \quad (3.1)$$

ขนาดของตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย (n) = 381 คน

เมื่อ n แทน ขนาดของตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
 N แทน จำนวนพนักงานปฏิบัติงานในกลุ่มอุตสาหกรรมผู้ประกอบ
 และผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
 e แทน ขนาดของความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ ในที่นี้ คือ 5% หรือ
 0.05

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถาม (Questionnaire) ซึ่งจะมีลักษณะคำถามของแบบสอบถามที่ใช้เป็นลักษณะของคำถามปลายปิด (Close Ended Question) และลักษณะของคำถามปลายเปิด (Open Ended Question) ดังนี้

3.2.1 ลักษณะเครื่องมือ

แบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบไปด้วย 3 ตอน

1. ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามแบบเกี่ยวกับ ปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 6 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ อายุงาน ระดับการศึกษาสูงสุด การอบรมเรื่องความปลอดภัย และการได้รับอุบัติเหตุระหว่างปฏิบัติงาน

2. ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ ในโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน 44 ข้อ ลักษณะของคำถามจะเป็นแบบมาตรวัดค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยคำถามแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ดังที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3.1

3. ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามปลายเปิดเกี่ยวกับข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรม 3 ข้อ

ตารางที่ 3.1 แสดงจำนวนข้อคำถามในแบบสอบถามตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรม

ปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ	จำนวนข้อคำถาม
1. ปัจจัยเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในโรงงาน	14
2. ปัจจัยเกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติงานของพนักงาน	15
3. ปัจจัยเกี่ยวกับอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร และเครื่องป้องกัน	15

3.2.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ศึกษาทฤษฎี เอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในครั้งนี้
2. ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามจากทฤษฎีและตำราต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
3. กำหนดประเด็นและขอบข่ายของคำถาม ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย
4. สร้างแบบสอบถามฉบับร่าง แล้วนำเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อขอความคิดเห็นในการพิจารณาด้านความครอบคลุมเนื้อหาและภาษาที่ใช้
5. ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา พร้อมทั้งพิจารณาความถูกต้องชัดเจนของภาษาที่ใช้ จำนวน 5 ท่านดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงรายชื่อ ตำแหน่ง และสถานที่ปฏิบัติงานของผู้ทรงคุณวุฒิ

รายชื่อ	ตำแหน่ง	สถานที่ปฏิบัติงาน
1. ดร. จ่านัก จังธีรพานิช	คณบดีบัณฑิตวิทยาลัยและอาจารย์ประจำสาขาวิชาการจัดการงานคอมพิวเตอร์และวิศวกรรม	มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญและบริหารธุรกิจ
2. รศ. ดร. อาริต ธรรมโน	อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ	คณะเทคโนโลยีสารสนเทศสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. คุณนพดล สมบัติโยธา	ผู้จัดการฝ่ายผลิต	บริษัทสยามคาชาบา จำกัด
4. คุณก่าจิด เล่ห์มกคล	ผู้จัดการทั่วไป	บริษัท ทองชัยอุตสาหกรรม จำกัด
5. คุณมนัส วงศ์ษา	ผู้จัดการทั่วไป	บริษัทสยามชิตะ จำกัด

6. ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ผู้ทรงคุณวุฒิเสนอแนะ มาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ให้พิจารณาความสมบูรณ์อีกครั้ง

3.3 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการตรวจสอบและทดสอบเครื่องมือในการวิจัย โดยแบบสอบถามที่ถูกสร้างขึ้นนี้ นำไปตรวจสอบเพื่อหาความเที่ยงตรง (Validity) ดังนี้

การหาความเที่ยงตรง (Validity)

ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามแล้วนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญในด้านการสร้างเครื่องมือด้านความปลอดภัยและวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน เพื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของคำถามในแต่ละข้อว่าตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้หรือไม่ พร้อมทั้งพิจารณาความถูกต้องชัดเจน

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลของการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการเก็บข้อมูล โดยใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล 2 แบบคือ

3.4.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)

เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการส่งแบบสอบถามให้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ พนักงานปฏิบัติการในโรงงานอุตสาหกรรมผู้ประกอบและผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยมีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิที่เป็นแบบสอบถามดังนี้

- 1) ค้นหาจำนวนโรงงาน รายชื่อโรงงาน และจำนวนพนักงานของโรงงานอุตสาหกรรมผู้ประกอบและผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล
- 2) ขอลงหนังสือจากหน่วยงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถึงผู้บริหารของโรงงานที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขออนุญาตแจกแบบสอบถามและเก็บข้อมูล จากพนักงานปฏิบัติการ
- 3) นำแบบสอบถามที่ได้รับการตรวจสอบคุณภาพแล้ว พร้อมหนังสือเพื่อขออนุญาตสอบถามข้อมูลทำการจัดส่งด้วยตัวเอง โดยขอความร่วมมือจากเจ้าหน้าที่ฝ่ายบุคคล เจ้าหน้าที่ด้านความปลอดภัย หรือผู้ที่เกี่ยวข้องของโรงงานที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างแต่ละแห่ง ช่วยแจกแบบสอบถามให้แก่พนักงานระดับปฏิบัติการ และติดตามเก็บแบบสอบถามกลับโดยใช้เวลาประมาณ 2 สัปดาห์
- 4) เมื่อครบกำหนด 2 สัปดาห์ ทำการติดต่อกลับไปยังโรงงานของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทำการรวบรวมแบบสอบถาม และนัดหมายเพื่อมารับแบบสอบถามกลับคืนจากผู้ที่ได้รับมอบหมายในการเก็บแบบสอบถามคืนให้แก่ผู้วิจัยของโรงงานแต่ละแห่ง
- 5) นำแบบสอบถามที่ทำการเก็บรวบรวมมาได้ มาทำการตรวจสอบและคัดเลือกฉบับที่มีข้อมูลเพียงพอที่สามารถนำมาวิเคราะห์ผลได้ มาลงรหัสเพื่อทำการให้คะแนนตามน้ำหนักที่กำหนดไว้ โดยคะแนนของแต่ละข้อจะถูกบันทึกข้อมูลลงในโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติและวิจัย

3.4.2 การศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)

ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้า รวบรวมงานวิจัย วารสาร เอกสารต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้โดยทำการค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น หอสมุดแห่งชาติ หอสมุดกลางมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หอสมุดกลางและห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และแหล่งข้อมูลอื่นๆ ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุและการป้องกันอุบัติเหตุ และประเด็นที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในด้านต่างๆ เพื่อเป็นส่วนประกอบในเนื้อหาและนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนการอภิปรายผลการวิจัย

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามและนำข้อมูลทั้งหมดมาบันทึกลงในแบบลงรหัส จากนั้นนำไปประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จทางสถิติและวิจัย

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม จะใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติเชิงพรรณนา ในรูปแบบของร้อยละ และนำเสนอในรูปแบบตารางพร้อมคำอธิบาย

ตอนที่ 2 ข้อคำถามความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ จะวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และนำเสนอในรูปแบบตารางพร้อมคำอธิบาย

ตอนที่ 3 เป็นคำถามข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรม จะใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติเชิงพรรณนาและการบรรยาย

คำถามในแต่ละข้อคำถามจะแบ่งคะแนนออกเป็น 5 ระดับ ดังแสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์การให้คะแนนของแบบสอบถามตอนที่ 2

คำตอบ	ระดับความคิดเห็น (คะแนน)
รายการที่ตรงกับความคิดเห็นมากที่สุด	5
รายการที่ตรงกับความคิดเห็นมาก	4
รายการที่ตรงกับความคิดเห็นปานกลาง	3
รายการที่ตรงกับความคิดเห็นน้อย	2
รายการที่ตรงกับความคิดเห็นน้อยที่สุด	1

เมื่อกำหนดความหมายและเกณฑ์การให้คะแนนของแต่ละข้อคำถามแล้ว ผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ข้อมูล และกำหนดค่าความหมายของค่าเฉลี่ย โดยในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ผู้วิจัยได้กำหนดค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ เพื่อแปลความหมายออกเป็น 5 ระดับโดยการหาความกว้างของอันตรภาคชั้น (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2543: 29) ดังนี้

$$\text{ช่วงความกว้างของอันตรภาคชั้น} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}} \quad (3.2)$$

$$\text{ซึ่งแทนค่าได้เท่ากับ} \quad \frac{5 - 1}{5} = 0.80$$

ดังนั้นแบ่งระดับค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ดังนี้

1.00 - 1.80	หมายความว่ามีความคิดเห็นว่าเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุน้อยที่สุด
1.81 - 2.60	หมายความว่ามีความคิดเห็นว่าเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุน้อย
2.61 - 3.40	หมายความว่ามีความคิดเห็นว่าเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุปานกลาง
3.41 - 4.20	หมายความว่ามีความคิดเห็นว่าเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุมาก
4.21 - 5.00	หมายความว่ามีความคิดเห็นว่าเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุมากที่สุด

การแปลความหมายของค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2541: 74) ใช้เกณฑ์ดังนี้

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.000 – 0.999 หมายถึง มีระดับความคิดเห็นว่าเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุไม่แตกต่างกันมาก

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตั้งแต่ 1.000 ขึ้นไป หมายถึง มีระดับความคิดเห็นว่าเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุแตกต่างกันมาก

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ

3.6.1 สถิติวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analytical Statistics)

เป็นสถิติที่นำมาใช้บรรยายคุณลักษณะของข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาจากกลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษา ได้แก่

3.6.1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) ใช้สำหรับแบบสอบถามในตอนต้นที่ 1 เพื่อใช้วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษา การอบรม เรื่องความปลอดภัย และการได้รับอุบัติเหตุในขณะปฏิบัติงาน

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนของข้อมูลแต่ละข้อ}}{\text{จำนวนรวมทั้งหมด}} \times 100 \quad (3.3)$$

3.6.1.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) ใช้สำหรับแบบสอบถามในตอนต้นที่ 2 ที่เกี่ยวกับความคิดเห็นว่าเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ โดยใช้สูตรสำหรับข้อมูลที่จัดกลุ่มเป็นชั้นคะแนน (Group Data) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543: 137-142)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \quad (3.4)$$

เมื่อ $\bar{X}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่าง

n หมายถึง จำนวนของข้อมูลในกลุ่มตัวอย่าง

$\sum X$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

3.6.1.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้วิเคราะห์และแปลความหมายของข้อมูลต่างๆ ซึ่งใช้คู่กับค่าเฉลี่ย เพื่อแสดงลักษณะการกระจายของคะแนนแต่ละครั้ง โดยใช้สูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์.2543:143)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}} \quad (3.5)$$

เมื่อ S.D. หมายถึง ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

X หมายถึง คะแนนแต่ละตัวในกลุ่มตัวอย่าง

n หมายถึง จำนวนของข้อมูลในกลุ่มตัวอย่าง

3.6.2 สถิติวิเคราะห์เชิงอนุมาน (Inferential Analysis Statistics)

เป็นสถิติที่ใช้วิเคราะห์ถึงลักษณะของตัวแปรต้นที่มีผลต่อตัวแปรตาม โดยใช้ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง และวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน ดังนี้

3.6.2.1 การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเลขคณิตด้วยสถิติ

(Independent t-test)

ใช้ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม (พวงรัตน์ ทวีรัตน์.2543:162-163) โดยใช้ทดสอบสมมติฐานวิจัย

สมมติฐานที่ 1 พนักงานปฏิบัติการที่มีเพศที่แตกต่างกัน มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรมแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 5 พนักงานปฏิบัติการที่มีประสบการณ์การอบรมด้านความปลอดภัยแตกต่างกัน มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรมแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 6 พนักงานปฏิบัติการที่มีประสบการณ์การได้รับอุบัติเหตุระหว่างปฏิบัติงานแตกต่างกัน มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรมแตกต่างกัน

โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

1. เปลี่ยนสมมติฐานวิจัยเป็นสมมติฐานสถิติ
2. สมมติฐานสถิติที่ใช้ทดสอบ

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \text{ หรือค่าเฉลี่ยของประชากรที่ 1 และ 2 ไม่แตกต่างกัน}$$

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ หรือค่าเฉลี่ยของประชากรที่ 1 และ 2 แตกต่างกัน

3. สถิติที่ใช้ทดสอบ

กรณีที่ 1 เมื่อ $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (3.6)$$

เมื่อ

$$S_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$S_i^2 = \frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}{n_i - 1}$$

กรณีที่ 2 เมื่อ $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \quad (3.7)$$

โดยมี

$$df_{.,v} = \frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} \right]^2}{\frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1} \right]^2}{n_1 - 1} + \frac{\left[\frac{S_2^2}{n_2} \right]^2}{n_2 - 1}}$$

4. การตัดสินใจ

เมื่อกำหนดระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05, 0.01$

ถ้าค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับค่า t จากตารางแสดงค่าของ

$df = n_1 + n_2 - 2$ หรือ V แล้วแต่กรณี หรือ ถ้าโปรแกรม SPSS ให้ค่า p-value ซึ่งเป็นค่าความ

น่าจะเป็นของกลุ่มตัวอย่างที่จะมีค่า t มากกว่าค่า t ที่คำนวณได้ ถ้าค่า p-value มีค่าน้อยกว่า α จะ

ปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือยอมรับว่า $\mu_1 \neq \mu_2$ หรือค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มที่ 1 และ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ถ้าค่า t ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับเมื่อเปรียบเทียบกับค่า t จากตารางที่ $df = n_1 + n_2 - 2$ หรือ V แล้วแต่กรณี หรือ ถ้ามีค่า p -value มากกว่าหรือเท่ากับ α จะยอมรับ H_0 นั่นคือยอมรับว่า $\mu_1 = \mu_2$ หรือค่าเฉลี่ยของประชากรกลุ่มที่ 1 และ 2 ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ

การทดสอบ $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

การที่จะเลือกใช้สูตรกรณีที่ 1 หรือ 2 นั้น จำเป็นต้องทดสอบว่า $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ หรือไม่ โดยทำการทดสอบโดยใช้ F-test ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

สมมติฐานสถิติ $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

สถิติที่ใช้ทดสอบ

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} \quad \text{เมื่อ } S_1 > S_2, \quad df = (n_1 - 1), (n_2 - 1) \quad (3.8)$$

$$\text{หรือ } F = \frac{S_2^2}{S_1^2} \quad \text{เมื่อ } S_2 > S_1, \quad df = (n_2 - 1), (n_1 - 1) \quad (3.9)$$

การตัดสินใจ

เมื่อกำหนดระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05, 0.01$

ถ้าค่า F ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าเมื่อเทียบกับค่า F จากตารางที่ $df = (n_1 - 1), (n_2 - 1)$

หรือ $df = (n_2 - 1), (n_1 - 1)$ แล้วแต่กรณี จะปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือยอมรับว่า $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

ถ้าค่า F ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับเมื่อเทียบกับค่า F จากตารางที่

$df = (n_1 - 1), (n_2 - 1)$ หรือ $df = (n_2 - 1), (n_1 - 1)$ แล้วแต่กรณี จะยอมรับ H_0 นั่นคือยอมรับว่า $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

3.6.2.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One Way ANOVA)

ใช้ในการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 2 กลุ่ม (พวงรัตน์ ทวีรัตน์.2543 :162-163) โดยใช้ทดสอบสมมติฐานวิจัยดังต่อไปนี้

ดังต่อไปนี้

สมมติฐานที่ 2 พนักงานปฏิบัติการที่มีอายุแตกต่างกัน มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรมแตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 3 พนักงานปฏิบัติการที่มีอายุงานแตกต่างกัน มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรม แตกต่างกัน

สมมติฐานที่ 4 พนักงานปฏิบัติการที่มีระดับการศึกษาสูงสุดแตกต่างกัน มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรมแตกต่างกัน

โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ดังนี้

1. เปลี่ยนสมมติฐานวิจัยเป็นสมมติฐานสถิติ
2. สมมติฐานสถิติที่ใช้ทดสอบโดยวิธี One-way ANOVA คือ
 H_0 : ค่าเฉลี่ยระหว่างประชากร k กลุ่มไม่แตกต่างกัน
 H_1 : ค่าเฉลี่ยของประชากรอย่างน้อยสองประชากรแตกต่างกัน

หรือ

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$$

$$H_1 : \mu_i \neq \mu_j \text{ เมื่อ } i \neq j ; i, j = 1, 2 \dots k$$

3. สถิติที่ใช้ทดสอบ

$$F_j = \frac{MS_b}{MS_w} \quad (3.10)$$

วิธีวิเคราะห์ค่าต่างๆ แสดงในตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 แสดงสูตรการวิเคราะห์โดยวิธี One-way ANOVA

Source of Variation	Degree of Freedom	Sum Square	Mean Square	F
Between Group	$k-1$	$SS_b = \sum_{i=1}^k n_i (x_{i.} - \bar{X}_{..})^2$	$MS_b = \frac{SS_b}{k-1}$	$F = \frac{MS_b}{MS_w}$
Within Group	$n-k$	$SS_w = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{X}_{i.})^2$	$MS_w = \frac{SS_w}{n-k}$	
Total	$n-1$	$SS_t = \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{X}_{..})^2$		

เมื่อ	k	คือ จำนวนประชากร
	n	คือ ขนาดตัวอย่างทั้งหมด
	n_i	คือ ขนาดตัวอย่างของประชากรที่ i
	X_{ij}	คือ คะแนนของตัวอย่างที่ j ของประชากรที่ i
	$\bar{X}_{i.}$	คือ ค่าเฉลี่ยคะแนนรวมของตัวอย่างของประชากรที่ i

$\bar{X}_{..}$ คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนของตัวอย่างของประชากรทั้งหมด

การตัดสินใจ

เมื่อกำหนดระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05, 0.01$

ถ้าค่า F ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับค่า F จากตารางที่ $df = (k-1), (n-k)$ หรือ ถ้าโปรแกรมให้ค่า p -value ซึ่งเป็นค่าความน่าจะเป็นของกลุ่มตัวอย่างที่จะมีค่า F มากกว่าค่า F ที่คำนวณได้ ถ้าค่า p -value มีค่าน้อยกว่า α จะปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 นั่นคือยอมรับว่า ค่าเฉลี่ยของประชากรอย่างน้อยสองประชากรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ถ้าค่า F ที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับเมื่อเปรียบเทียบกับค่า F จากตารางที่ $df = (k-1), (n-k)$ หรือ ถ้ามีค่า p -value มากกว่าหรือเท่ากับ α จะยอมรับ H_0 นั่นคือยอมรับว่า ค่าเฉลี่ยระหว่างประชากร k กลุ่มไม่แตกต่างกัน

3.2.6.3 การวิเคราะห์ Least Significant Difference (LSD) สำหรับ One-way

ANOVA

ใช้ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายกลุ่มที่ F -test ในการวิเคราะห์ One-way ANOVA มีนัยสำคัญ โดยมีขั้นตอนการคำนวณดังนี้

1. กำหนดระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05, 0.01$
2. คำนวณค่า LSD จากสูตร

$$LSD = t_{\frac{\alpha}{2}, (n-k)} \sqrt{MSw \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)} \quad (3.11)$$

3. คำนวณค่า $|\bar{X}_{i.} - \bar{X}_{j.}|$ เมื่อ $i \neq j$; $ij = 1, 2, \dots, k$

4. ถ้าค่า $|\bar{X}_{i.} - \bar{X}_{j.}|$ ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับค่า LSD

หมายความว่า ค่าเฉลี่ยของประชากรคู่ที่นำมาเปรียบเทียบนั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ถ้าค่าที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับค่า LSD หมายความว่าค่าเฉลี่ยของประชากรคู่ที่นำมาเปรียบเทียบนั้นแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

สรุปการทดสอบสมมติฐานโดยใช้หลักการทางสถิติเพื่อทำการวิเคราะห์ผลการวิจัยครั้งนี้ แสดงดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 แสดงสมมติฐานการวิจัยและสถิติที่ใช้ในการทดสอบ

สมมติฐานการวิจัย	สถิติที่ใช้ในการทดสอบ
สมมติฐานที่ 1 พนักงานปฏิบัติการที่มีเพศที่แตกต่างกัน มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรม 3 ด้าน แตกต่างกัน	t-test
สมมติฐานที่ 2 พนักงานปฏิบัติการที่มีอายุแตกต่างกัน มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรม 3 ด้าน แตกต่างกัน	One-way ANOVA ตามด้วย LSD
สมมติฐานที่ 3 พนักงานปฏิบัติการที่มีอายุงานแตกต่างกัน มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรม 3 ด้าน แตกต่างกัน	One-way ANOVA ตามด้วย LSD
สมมติฐานที่ 4 พนักงานปฏิบัติการที่มีระดับการศึกษาสูงสุดแตกต่างกัน มีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรมแตกต่างกัน	One-way ANOVA ตามด้วย LSD
สมมติฐานที่ 5 : พนักงานปฏิบัติการที่มีประสบการณ์การอบรมด้านความปลอดภัยแตกต่างกันมีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรมแตกต่างกัน	t-test
สมมติฐานที่ 6 : พนักงานปฏิบัติการที่มีประสบการณ์การได้รับอุบัติเหตุระหว่างปฏิบัติงานแตกต่างกันมีระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรมต่างกัน	t-test