สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี ของหน่วยงานในเขตกรุงเทพมหานคร

นางสาวกมลวรรณ วัชรพันธุ์ รหัส 34505001
นางสาวกรกช กลิ่นรื่น รหัส 34505002
นางสาวสุจิตรา ตั้งจิตตรง รหัส 34505035

ปพ.
ก137ป
2537

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....
วัน.เดือน.ปี.....

6119525l0

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาสถิติประยุกต์
คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2537

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The factors related to the accident from the chemical substances of co-ordinating center in Bangkok

Miss Kamolwan Vatcharaphun
Miss Goragot Klinruen
Miss Suchitra Tangchittrong

A Special Project Submitted in Partial Fulfillment of the
Requirment for the Degree of Bachelor of Science
Department of Statistics
Faculty of Science
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
1994

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีของหน่วยงานในเขตกรุงเทพมหานคร

โดย นางสาวกมลวรรณ วัชรพันธุ์
นางสาวกรกช กลิ่นรื่น
นางสาวสุจิตรา ตั้งจิตตรง

ภาควิชา สถิติประยุกต์

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์พรชัย หลายพสุ

ภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้นับโครงการพิเศษฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต

_____

(ผศ. วีรศักดิ์ สุรพัฒน์) หัวหน้าภาควิชา

คณะกรรมการโครงงานพิเศษ

_____

(อาจารย์พรชัย หลายพสุ) ประธานกรรมการ

_____

(ผศ. หัทยา เชี่ยววัฒกี) กรรมการ

_____

(อาจารย์ชานินทร์ ศรีสุวรรณนภา) กรรมการ

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาสถิติประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีของหน่วยงานในเขตกรุงเทพมหานคร
โดย	1. นางสาวกมลวรรณ วัชรพันธุ์ รหัส 34505001
	2. นางสาวกรกช กลิ่นรื่น รหัส 34505002
	3. นางสาวสุจิตรา ตั้งจิตตรง รหัส 34505035
ภาควิชา	สถิติประยุกต์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์พรชัย หลายพสุ
ภาควิชา	สถิติประยุกต์
ปีการศึกษา	2537

บทคัดย่อ

สารเคมีได้เข้ามาเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของคนอย่างกว้างขวาง ในการนำสารเคมีมาใช้ เพื่อผลิตเครื่องอุปโภค บริโภค ผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับสารเคมีทั้งในอุตสาหกรรมการผลิตเคมี และเกษตรกรรม จะต้องคลุกคลีอยู่กับสารเคมีที่แตกต่างกันออกไป อาจได้รับบาดเจ็บ หรือทรัพย์สินเสียหาย ซึ่งสาเหตุของอันตรายเหล่านี้เกิดจากสารเคมีทั้งสิ้น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาลักษณะของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับพนักงาน และหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี ในหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจในเขตกรุงเทพมหานคร โดยสร้างแบบสำรวจและแบบสอบถามผู้ควบคุมในด้านความปลอดภัย จำนวน 30 หน่วยงาน ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ Hierarchical Log-Linear โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC$^+$ Version 5

จากการวิเคราะห์สรุปว่า ลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นน้อย คือ สารเคมีเข้าตา การกลืนกินสารเคมี และการเกิดระเบิดจากสารเคมี ลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นมาก คือ การสัมผัสถูกสารเคมี และการสูดดมก๊าซที่เป็นพิษ ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีมี 9 ปัจจัย ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปัจจัยเกี่ยวกับอายุของผู้ควบคุมความปลอกภัยในหน่วยงาน
- ปัจจัยเกี่ยวกับระยะเวลาในการดำรงตำแหน่งของผู้ควบคุมความปลอดภัย ในหน่วยงาน
- ปัจจัยเกี่ยวกับการใช้เครื่องหมายแสดงการขนย้าย หรือสัญจรภายในหน่วยงาน
- ปัจจัยเกี่ยวกับตำแหน่งการติดตั้งแผนผังโดยย่อเพื่อแสดงส่วนต่างๆ ภายในหน่วยงาน
- ปัจจัยเกี่ยวกับขนาดของพื้นที่ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน
- ปัจจัยเกี่ยวกับการมองเห็นให้ทั่วถึงของบริเวณหน่วยงาน
- ปัจจัยเกี่ยวกับระยะเวลาที่พนักงานใช้ในการปฏิบัติงานในหน่วยงาน
- ปัจจัยเกี่ยวกับการที่พนักงานใช้เครื่องมือไม่ถูกวิธีหรือผิดประเภท
- ปัจจัยเกี่ยวกับการที่พนักงานขาดความตั้งใจในการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ABSTRACT

Special Project Title	The factors related the accident from the chemical substances of co-ordinating center in Bangkok
Name	Miss Kamolwan Vatcharaphun
	Miss Goragot Klinruen
	Miss Suchitra Tangchittrong
Special Project Advisor	Mr. Pornchai Hlaiphasu
Department	Applied Statistics
Academic Year	1994

Chemical substances are widely involved with people's daily life. In using the chemical substances, for production and consumption, people who invole with chemical substances in both chemical production industry and agriculture have to be accessible to various chemical substances and these may cause them hurt or loss their property. Indeed, these hazards are all caused by the chemical substances.

Thus, the researchers are interested in the study of the characteristics of the accidents that happen to the workers and find the factors that relate to the occurrence of the accident from the chemical substances in government office and government enterprise office in Bangkok region by designing questionaire to ask the safety supervisor in 30 office, gathering data and analyzing data with Hierarchical Log-Linear using SPSS/PC+ Version 5.

From the analysis, we can conclude that the characteristics of the accident that occur less frequently are the entering of the chemical substances into the eyes, the swallowing of the chemical substances and the explosion of the chemical substances.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The characteristics of the accident that occur frequently are the contact to the substances and the inhalation of the toxic gas. Nine factors that are related to the occurrence of the accident from chemical substances are the followings :

- factor concerning the age of safety supervisors in the organization.
- factor concerning the time which the safety supervisors take that position in the organization.
- factor concerning the use of the sign that show the conveyance in the organization.
- factor concerning the installation position of the model that show each parts of the organization.
- factor concerning the size of the operation area.
- factor concerning the thorough and clear vision in the production area.
- factor concerning the time which the workers use for the operation in the organization.
- factor concerning the misuse of the tools of the workers.
- factor concerning the lack of intention of the worker in performing the work they are assigned.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยความกรุณาของ อาจารย์พรชัย หลายพสุ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ผู้ให้ความช่วยเหลือ และคำปรึกษา ตลอดจนคำแนะนำที่ทำให้ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จด้วยดี และขอบคุณคณะกรรมการสอบปัญหาพิเศษ ที่ช่วยให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ คุณปิยวัฒน์ ขนิษฐบุตร ฝ่ายฟื้นฟูและพัฒนาสิ่งแวดล้อม สถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ ที่ช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ให้คำแนะนำในเรื่องสถิติและการนำเสนอ

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาสถิติประยุกต์ทุกท่านที่ให้ความรู้และให้คำแนะนำต่างๆ มาโดยตลอด

ขอขอบคุณ เพื่อนๆ ทุกคน ที่ให้กำลังใจ คอยติดตามความก้าวหน้าของปัญหาพิเศษ และให้ความช่วยเหลือเสมอมา

นางสาวกมลวรรณ วัชรพันธุ์
นางสาวกรกช กลิ่นรื่น
นางสาวสุจิตรา ตั้งจิตตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาไทย	ก
บทคัดย่อปัญหาพิเศษภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย	2
1.4ขอบเขตของการศึกษา	5
1.5 แหล่งข้อมูล	6
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น	7
1.7 นิยามคำศัพท์เฉพาะ	7
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	8
บทที่ 2 ทฤษฎี	
2.1Hierachical Log-Linear Model	9
2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแบบจำลอง	10
2.3 สิ่งที่ได้จากการวิเคราะห์	10
2.4 วิธีการใช้แบบจำลอง	11
2.5 วัตถุประสงค์ของแบบจำลอง	11
2.6 พื้นฐานเชิงทฤษฎีของแบบจำลอง	12
บทที่ 3 การดำเนินงานและการวิจัย	
3.1 ลักษณะและโครงสร้างแบบสอบถาม	23
3.2 เก็บรวบรวมข้อมูล	24
3.3 จำนวนแบบสอบถามที่ได้รับคืน	25
3.4 วิธีการทางสถิติที่ใช้ในการวิจัย	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์

4.1 สมมติฐาน "ปัจจัยในด้านอายุและวุฒิการศึกษาของผู้ควบคุมมีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 26

4.2 สมมติฐาน "ปัจจัยด้านจำนวนพนักงานในส่วนการควบคุม และระยะเวลาในการดำรงตำแหน่ง ความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 28

4.3 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับระดับอุณหภูมิภายในหน่วยงาน มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 31

4.4 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับปริมาณแสงสว่าง มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 32

4.5 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับระบบการระบายอากาศ หรือการถ่ายเทอากาศ มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 34

4.6 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับความเข้มข้นของสารเคมีที่มีอยู่ในบรรยากาศ มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 35

4.7 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับลักษณะและการออกแบบอาคาร มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 37

4.8 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับความแข็งแรงของตัวอาคาร มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 38

4.9 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับความกว้างของประตูที่จะลดความแออัดเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 40

4.10 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับผนังและเพดานที่ใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 41

4.11 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับตำแหน่งของทางออกประตู มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 43

4.12 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับขนาดความกว้างของทางขนย้ายสารเคมี มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 44

4.13 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับการใช้เครื่องหมายแสดงการขนย้าย หรือสัญจรภายในหน่วยงาน มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

4.14 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับตำแหน่งการติดตั้งแผนผังโดยย่อเพื่อแสดงสวนต่างๆ มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 47

4.15 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับขนาดของพื้นที่ที่ใช้ มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 49

4.16 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับการมองเห็นทั่วถึงของบริเวณหน่วยงาน มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 50

4.17 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานในหน่วยงาน มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 52

4.18 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับการชี้ให้พนักงานเห็นถึงอันตรายที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงาน มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 53

4.19 สมมติฐาน "ปัจจัยที่เกี่ยวกับการแนะนำการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 55

4.20 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับการจัดทำหนังสือคู่มือความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 56

4.21 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับการใช้สื่อต่าง ๆ เพื่อให้พนักงานเข้าใจถึงการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 58

4.22 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับการสอนให้พนักงานรู้ว่าควรใช้อุปกรณ์ป้องกันชนิดใดกับงานใด มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 60

4.23 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับการสอนวิธีการใช้อุปกรณ์ที่ถูกมีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 61

4.24 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับการจัดให้มีเครื่องมือปฐมพยาบาลเบื้องต้น มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 63

4.25 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับการหาวิธีกำจัดสารเคมีที่เหลือใช้ มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 64

4.26 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับการติดป้ายหรือโปสเตอร์การปฏิบัติงานที่ถูกต้องเตือนพนักงาน มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 66

4.27 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับการติดป้ายหรือล้อมรั้วบริเวณที่เป็นอันตราย มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

4.28 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับการจัดเตรียมอุปกรณ์ดับเพลิงไว้ตามจุดต่างๆ มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 69

4.29 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับการกำหนดระยะเวลาแน่นอนในการตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้ มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 70

4.30 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับการรีบปฏิบัติงานให้เสร็จก่อนเวลาที่กำหนด มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 72

4.31 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ป้องกันไม่เหมาะสมกับลักษณะของงาน มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 73

4.32 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับการแต่งกายไม่รัดกุมหรือไม่เหมาะสม มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 75

4.33 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือไม่ถูกวิธีหรือผิดประเภท มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 76

4.34 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับการหยอกล้อกันเล่นในขณะปฏิบัติงาน มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 78

4.35 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับการขาดความตั้งใจปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 79

4.36 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับการเกิดปัญหาในการปฏิบัติงานแล้วไม่ปรึกษาผู้ควบคุม มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี" 81

บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย 84

5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้น 85

5.3 ข้อเสนอแนะ 85

ภาคผนวก ก

แบบสำรวจและแบบสอบถาม 88

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างข้อมูลที่ใช้การวิเคราะห์ด้วยสถิติ Hierachical Loglinear ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC+ Version 5 98

บรรณานุกรม 112

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 4.1.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรในด้านอายุ (V1) วุฒิการศึกษา (V2) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 26

ตาราง 4.2.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรในจำนวนพนักงานในส่วนการควบคุม (V4) ระยะเวลาในการดำรงตำแหน่ง (V5) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 29

ตาราง 4.3.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับระดับอุณหภูมิภายในหน่วยงาน (V17) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 31

ตาราง 4.4.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับปริมาณแสงสว่าง (V18) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 32

ตาราง 4.5.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับระบบการระบายอากาศหรือการถ่ายเทอากาศ (V19) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 34

ตาราง 4.6.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับความเข้มข้นของสารเคมีที่มีอยู่ในบรรยากาศ (V20) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 35

ตาราง 4.7.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับลักษณะและการออกแบบอาคาร (V21) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 37

ตาราง 4.8.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับความแข็งแรงของตัวอาคาร (V22) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 38

ตาราง 4.9.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับความกว้างของประตูที่จะลดความแออัดเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน (V23) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 40

ตาราง 4.10.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับผนังและเพดานที่ใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง (V24) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 41

ตาราง 4.11.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับตำแหน่งของทางออกฉุกเฉิน (V25) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

ตาราง 4.12.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรขนาดความกว้างของทางขนย้ายสารเคมี (V26) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 44

ตาราง 4.13.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการใช้เครื่องหมายแสดงการขนย้ายหรือสัญญาณภายในหน่วยงาน (V27) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 46

ตาราง 4.14.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับตำแหน่งการติดตั้งแผนผังโดยย่อเพื่อแสดงส่วนต่างๆ (V28) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 47

ตาราง 4.15.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับขนาดของพื้นที่ที่ใช้ (V29) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 49

ตาราง 4.16.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการมองเห็นทั่วถึงของบริเวณหน่วยงาน (V30) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 50

ตาราง 4.17.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานในหน่วยงาน (V31) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 52

ตาราง 4.18.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการชี้ให้พนักงานเห็นถึงอันตรายที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงาน (V32) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 53

ตาราง 4.19.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการแนะนำการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง (V33) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 55

ตาราง 4.20.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการจัดทำหนังสือคู่มือความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน (V34) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 56

ตาราง 4.21.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการสื่อต่างๆ เพื่อให้พนักงานเข้าใจถึงการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง (V35) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

ตาราง 4.22.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการสอนให้พนักงานรู้ว่าควรใช้อุปกรณ์ป้องกันชนิดใดกับงานใด (V36) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 60

ตาราง 4.23.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการสอนวิธีการใช้อุปกรณ์ที่ถูก (V37) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 61

ตาราง 4.24.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการจัดให้มีเครื่องมือปฐมพยาบาลเบื้องต้น (V38) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 63

ตาราง 4.25.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการหาวิธีกำจัดสารเคมีที่เหลือใช้ (V39) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 64

ตาราง 4.26.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการติดป้ายหรือโปสเตอร์การปฏิบัติงานที่ถูกต้องเตือนพนักงาน (V40) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 66

ตาราง 4.27.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการติดป้ายหรือล้องรั้วบริเวณที่เป็นอันตราย (V 41)และจำนวนค รั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 67

ตาราง 4.28.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการจัดเตรียมอุปกรณ์ดับเพลิงไว้ตามจุดต่างๆ (V42) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 69

ตาราง 4.29.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการกำหนดระยะเวลาแน่นอนในการตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้ (V43) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 70

ตาราง 4.30.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการรีบปฏิบัติงานให้เสร็จก่อนเวลาที่กำนด (V44) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 72

ตาราง 4.31.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ป้องกันไม่เหมาะสมกับลักษณะของงาน (V45) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

ตาราง 4.32.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการแต่งกายไม่รัดกุมหรือไม่เหมาะสม (V46) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 75

ตาราง 4.33.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือไม่ถูกวิธีหรือผิดประเภท (V47) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 76

ตาราง 4.34.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการหยอกล้อกันเล่นในขณะปฏิบัติงาน (V48) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 78

ตาราง 4.35.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการขาดความตั้งใจปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย (V49) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 79

ตาราง 4.36.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับเมื่อเกิดปัญหาในการปฏิบัติงานแล้วไม่ปรึกษาผู้ควบคุม (V50)) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3) 81

ตารางที่ 2 แสดงความถี่และร้อยละ ของลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในหน่วยงาน 83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความ เป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สารเคมีได้เข้ามาเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของคนอย่างกว้างขวาง ซึ่งจะเห็นได้จากการใช้เครื่องอุปโภค บริโภคที่อยู่ในรูปสิ่งของ เครื่องใช้ และ อาหาร นั่นเอง ในเครื่องอุปโภค บริโภค ดังกล่าวแทบทุกชนิดนั้น จะมีสารเคมีเกี่ยวข้องอยู่ในลักษณะต่างๆ ทั้งที่เป็นวัตถุดิบส่วนประกอบ ตัวเร่งปฏิกริยา สารพิษตกค้าง หรือสิ่งปรุงแต่งรส สี และกลิ่น เป็นต้น สารเคมีที่นำเข้ามาใช้ นั้นอาจจะมีสภาพเป็นก๊าซ ของเหลว หรือของแข็ง และเมื่อประชากรเพิ่มมากขึ้น ความต้องการใช้เครื่องอุปโภค บริโภค ดังกล่าวจึงต้องเพิ่มขึ้นตลอดเวลา นอกจากนี้คนเราก็มีความพยายามที่จะพัฒนาชีวิตให้สะดวกสบาย และให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ดังนั้น จึงมีการคิดค้นเพื่อนำสารเคมีใหม่ ๆ มาใช้เพื่อสนองความต้องการดังกล่าว ในปัจจุบันสารเคมีที่ใช้อยู่ มีไม่น้อยกว่า 60,000 - 70,000 ชนิด ซึ่งรวมถึงที่เป็นตัวยา และสารปราบศัตรูพืช และในแต่ละปี จะมีการนำสารใหม่ ๆ มาใช้ไม่น้อยกว่าปีละ 500 - 1,000 ชนิด

ในการนำสารเคมีมาใช้เพื่อผลิตเครื่องอุปโภค บริโภค นั้น จะพบทั้งในภาคเกษตรกรรม และอุตสาหกรรม ทุกสาขานับตั้งแต่อุตสาหกรรมเคมีพื้นฐาน เช่น อุตสาหกรรมปิโตรเคมีอุตสาหกรรมอาหารและยา อุตสาหกรรมการผลิตอื่นๆ เป็นต้น ดังนั้นผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องทั้งในอุตสาหกรรมการผลิตเคมีและเกษตรกรรมนั้น จะต้องคลุกคลีอยู่กับสารเคมีที่แตกต่างกันออกไป ทั้งชนิด ปริมาณ ลักษณะ และอันตรายของสารเคมีเหล่านั้น สารเคมีทั้งหมดที่มีการใช้อยู่ในปัจจุบันพบว่า คุณสมบัติที่แตกต่างกันไป ที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อคนงาน หรือผู้ใช้แรงงานที่เกี่ยวข้องได้ทั้งในรูปของการบาดเจ็บและการเจ็บป่วย สำหรับในเชิงของความเป็นพิษนั้น ยังมีสารเคมีอีกจำนวนมาก ที่ยังไม่สามารถทราบถึงพิษภัยได้อย่างแน่ชัด อย่างไรก็ตาม บางครั้งสารเคมีที่ใช้ในการผลิตที่มีคนงานเกี่ยวข้อง ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องมาจาก คุณสมบัติของสารนั้น อาจเกิดการทำปฏิกริยาขึ้น หรือเกิดภาวะไร้เสถียรภาพ หรือเกิดการสลายตัวทันที หรือเกิดติดไฟง่าย หรือจากการระเหยขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาลักษณะของอุบัติเหตุจากสารเคมีที่เกิดขึ้นกับพนักงาน ในหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ ในเขตกรุงเทพมหานคร
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี ในหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ ในเขตกรุงเทพมหานคร

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. ปัจจัยที่เกี่ยวกับผู้ควบคุมของหน่วยงาน มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีของหน่วยงาน ราชการ รัฐวิสาหกิจ ในเขตกรุงเทพมหานคร

สมมติฐานย่อย

- ปัจจัยในด้านอายุ และ วุฒิการศึกษาของผู้ควบคุม มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี
- ปัจจัยในด้านจำนวนพนักงานในส่วนการควบคุม และ ระยะเวลาในการดำรงตำแหน่งมีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี

2. ปัจจัยที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของหน่วยงาน มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีของหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ ในเขตกรุงเทพมหานคร

สมมติฐานย่อยด้านสภาพทางกายภาพ

- ระดับอุณหภูมิภายในหน่วยงาน มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี
- ปริมาณแสงสว่าง มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี
- ระบบการระบายอากาศ หรือการถ่ายเทอากาศมีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความเข้มของสารเคมีที่มีอยู่ในบรรยากาศมีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี

สมมติฐานย่อยด้านสภาพตัวอาคารหน่วยงาน

- ลักษณะและการออกแบบอาคาร มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี

- ความแข็งแรงของตัวอาคาร มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี

- ความกว้างของประตูที่จะลดความแออัดเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี

สมมติฐานย่อยด้านการวางแผนหน่วยงาน

- ตำแหน่งของทางออกประตูฉุกเฉิน มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี

- ขนาดความกว้างของทางขนย้ายสารเคมีมีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี

- การใช้เครื่องหมายแสดงการขนย้าย หรือสัญจรภายในหน่วยงาน มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี

- ตำแหน่งการติดตั้งแผนผังโดยย่อ เพื่อแสดงส่วนต่าง ๆ มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี

สมมติฐานย่อยด้านการจัดพื้นที่ในหน่วยงาน

- ขนาดของพื้นที่ที่ใช้ มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี

- การมองเห็นทั่วถึงของบริเวณหน่วยงาน มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี

สมมติฐานย่อยด้านการจัดเวลาฝึกปฏิบัติงาน

- ระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานในหน่วยงาน มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปัจจัยที่เกี่ยวกับพฤติกรรมการปฏิบัติของบุคลากร มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีของหน่วยงานราชการ และรัฐวิสาหกิจ ในเขตกรุงเทพมหานคร

<u>สมมติฐานย่อยด้านการให้ความรู้ที่ถูกต้องในการปฏิบัติกับบุคลากร</u>

- การชี้ให้บุคลากรในหน่วยงานเห็นถึงอันตรายที่เกิดในการปฏิบัติงาน มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี
- การแนะนำการปฏิบัติงานที่ถูกต้องแก่บุคลากรในหน่วยงาน มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี
- การจัดทำหนังสือคู่มือความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี
- การสอนให้พนักงานรู้ว่าควรใช้อุปกรณ์ป้องกันชนิดใดกับงานใด มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี
- การสอนวิธีการใช้อุปกรณ์ที่ถูกวิธี มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี

<u>สมมติฐานย่อยด้านการบริหารความปลอดภัยในหน่วยงาน</u>

- การจัดให้มีเครื่องมือปฐมพยาบาลเบื้องต้น มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี
- การหาวิธีกำจัดสารเคมีที่เหลือใช้ มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี
- การติดป้ายหรือโปสเตอร์การปฏิบัติงานที่ถูกต้องเตือนพนักงาน มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี
- การติดป้ายหรือล้อมรั้วบริเวณที่เป็นอันตราย มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี
- การจัดเตรียมอุปกรณ์ดับเพลิง มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การกำหนดระยะเวลาแน่นอนในการตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้ มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี

<u>สมมติฐานย่อยด้านการปฏิบัติงานของพนักงาน</u>

- การรีบปฏิบัติงานให้เสร็จก่อนเวลาที่กำหนด มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี

- การใช้อุปกรณ์ป้องกันไม่เหมาะสมกับลักษณะงานมีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี

- การแต่งกายไม่รัดกุมหรือไม่เหมาะสมของพนักงาน มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี

- การใช้เครื่องมือไม่ถูกวิธีหรือผิดประเภท มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี

- การหยอกล้อกันในขณะปฏิบัติงาน มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี

- การขาดความตั้งใจปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี

- การเกิดปัญหาในการปฏิบัติแล้วไม่ปรึกษาผู้ควบคุมมีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี

1.4 <u>ขอบเขตของการศึกษา</u>

การวิจัยครั้งนี้ จะศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดอุบัติเหตุในหน่วยงานที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมี ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยใช้สถิติของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับพนักงานในหน่วยงานระหว่าง วันที่ 1 มกราคม พ.ศ.2535 - 31 ธันวาคม พ.ศ. 2536 เป็นข้อมูลโดยประชากรของการวิจัยคือผู้ควบคุมในด้านความปลอดภัยของหน่วยงาน หน่วยงานราชการ และรัฐวิสาหกิจ ในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 30 หน่วยงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 แหล่งข้อมูล

หน่วยงานราชการ และรัฐวิสาหกิจ ในเขตกรุงเทพมหานคร 30 หน่วยงาน

หน่วยงานราชการ 19 หน่วยงาน ดังนี้

1) กรมอุตุนิยมวิทยา
2) กรมประชาสัมพันธ์
3) กรมการแพทย์
4) กรมทางหลวง
5) กรมวิทยาศาสตร์ทหารบก
6) กรมวิทยาศาสตร์ทหารเรือ
7) กรมชลประทาน
8) กรมเจ้าท่า
9) กรมโรงงานอุตสาหกรรม
10) กรมประชาสงเคราะห์
11) กรมควบคุมมลพิษ
12) กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
13) กรมประมง
14) กรมการขนส่งทางบก
15) กรมอนามัย
16) สำนักงานคณะกรรมการป้องกันอุบัติภัยแห่งชาติ
17) สำนักงานวิทยาศาสตร์ประยุกต์
18) กรมโยธาธิการ
19) กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยงานรัฐวิสาหกิจ 11 หน่วยงาน ดังนี้

1) การสื่อสารแห่งประเทศไทย

2) การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย

3) การท่าอากาศยานแห่งประเทศไทย

4) การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

5) การท่าเรือแห่งประเทศไทย

6) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

7) การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

8) การไฟฟ้านครหลวง

9) องค์การรับส่งสินค้า และพัสดุภัณฑ์

10) การประปาส่วนภูมิภาค

11) การประปานครหลวง

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

1. เก็บข้อมูลจากหน่วยงานแต่ละหน่วยงานในระยะเวลาใกล้เคียงกัน

2. ผู้ตอบแบบสอบถามมีความยินดีที่จะตอบแบบสอบถามให้

1.7 นิยามคำศัพท์เฉพาะ

1. สารเคมี หมายถึง สารที่อาจจะประกอบด้วยสารที่ระเบิดได้ (explosives) สารที่กัดกร่อนได้ (corrosives) ของเหลวไวไฟ (flammable liquids) สารเป็นพิษ (toxic chemicals) สารที่เติมออกซิเจน (oxidizing material) และ ก๊าซอันตราย (dangerous gases)

2. ปัจจัยที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของหน่วยงาน หมายถึง สภาพตัวอาคาร การจัดพื้นที่ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน การวางแผนหน่วยงาน และ สภาพทางกายภาพ

3. สภาพทางกายภาพ หมายถึง สิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบรอบตัวผู้ทำงานในขณะทำงานมีหลายชนิด เช่น ความสั่นสะเทือน ความร้อน ความเย็น รังสี แสงสว่าง ความกดดันบรรยากาศ นอกจากนี้ยังรวมถึงเครื่องมือวิเคราะห์อุปกรณ์ต่างๆ และบริเวณสถานที่ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปัจจัยที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของหน่วยงาน หมายถึง สภาพตัวอาคาร การจัดพื้นที่ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน การวางแผนหน่วยงาน และ สภาพทางกายภาพ

3. สภาพทางกายภาพ หมายถึง สิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบรอบตัวผู้ทำงานในขณะทำงานมีหลายชนิด เช่น ความสั่นสะเทือน ความร้อน ความเย็น รังสี แสงสว่าง ความกดดันบรรยากาศ นอกจากนี้ยังรวมถึงเครื่องมือวิเคราะห์อุปกรณ์ต่างๆ และบริเวณสถานที่ต่างๆ

4. ผู้ควบคุม หมายถึง ผู้ดูแลในด้านความปลอดภัย

5. พนักงาน หมายถึง ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีในหน่วยงานนั้น ๆ

6. พฤติกรรมการปฏิบัติ หมายถึง การให้ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานการบริหารความปลอดภัย

7. ปัจจัยที่เกี่ยวกับเครื่องป้องกัน หมายถึง การตรวจสอบการบำรุงรักษาเครื่องป้องกัน คุณลักษณะและการนำไปใช้งานของเครื่องป้องกัน

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ได้นำวิชาสถิติที่ศึกษามาประยุกต์ใช้ในการทำงานจริง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการทำงานต่อไป

2) ผลการวิเคราะห์ที่ได้ สามารถหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดอุบัติเหตุ จากสารเคมี

3) เพื่อเป็นแนวทางป้องกันในการเกิดอันตรายจากสารเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎี

การหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและนำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยอาศัยทฤษฎีและหลักเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 HIERACHICAL LOG-LINEAR MODEL

HIERACHICAL LOG-LINEAR MODEL เป็นสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลซึ่งแตกต่างจากการวิเคราะห์อื่นๆ ที่นิยมใช้กันในการวิจัยส่วนใหญ่ ซึ่งถ้าทั้งตัวแปรตามและตัวแปรอิสระมีการวัดระดับกลุ่ม มักจะทำการแจกแจงความถี่ด้วยการทำตารางไขว้และใช้สถิติไคสแควร์ในการทดสอบ จึงพบว่ามีข้อจำกัดในการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ทั้งนี้เพราะวิธีการดังกล่าวต้องการข้อมูลจำนวนมาก นอกจากนั้นแล้วยังมีปัญหาเกี่ยวกับสถิติไคสแควร์โดยตรง เพราะค่าของสถิติดังกล่าวขึ้นอยู่กับจำนวนช่อง (cell) ของตารางและจำนวนตัวอย่าง ถ้ามีจำนวนช่อง และจำนวนตัวอย่างมาก โอกาสที่ไคสแควร์จะมีนัยสำคัญก็มีมากขึ้นตามไปด้วย หรือถ้าค่าที่คาดหวังในแต่ละช่องต่ำกว่า 5 ค่าไคสแควร์ที่หาได้ก็ไม่เหมาะสมซึ่งก็จะต้องมีการแก้ไขให้เหมาะสม

จากข้อจำกัดต่างๆของวิธีการท่างสถิติที่ได้กล่าวมา จึงได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล แบบ HIERACHICAL LOG-LINEAR MODEL สามารถวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มหรือข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Data) ที่สามารถนำเสนอในรูปของแบบจำลองที่สามารถเข้ากับข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ความรู้เรื่องเบื้องต้นเกี่ยวกับแบบจำลอง

การที่เราเรียกแบบจำลองนี้ว่าเป็น Hierarchical log-linear model (แบบจำลองเชิงเส้นเชิงชั้น) เพราะว่าในการวิเคราะห์หากในแบบจำลองมีการนำเอาปฏิกริยาระหว่างตัวแปรในระดับที่สูงกว่า (higher-order interactions) แบบจำลองนั้นก็จะรวมเอาผลหลัก (main effects) และปฏิกริยาในระดับที่ต่ำกว่า (lower order interactions) ไว้ด้วยเสมอ เช่นแบบจำลองที่มีปฏิกริยาอันดับสาม (Third-order interactions) จะครอบคลุมค่าของผลหลักและปฏิกริยาอันดับสองไว้ด้วย ลักษณะที่สำคัญของแบบจำลองล็อกเชิงเส้นเชิงชั้น คือการเปิดโอกาสให้ผู้วิเคราะห์ศึกษาผล (effect) ของตัวแปรแต่ละตัว และปฏิกริยาระหว่างตัวแปรสองตัว สามตัวหรือหลายตัว ในลักษณะต่าง ๆ ที่นักวิเคราะห์คิดว่าน่าจะเป็นแบบจำลองที่เหมาะสม ปฏิกริยาระหว่างตัวแปรนี้เรียกว่าอันดับ (order) ของแบบจำลอง แบบจำลองที่มีอันดับสูงกว่า (higher order) จะครอบคลุมแบบจำลองที่มีอันดับต่ำกว่า (lower-order) ในลักษณะที่เป็นเชิงชั้น (hierarchical) ตัวแปรที่มีอันดับสูงสุด (highest-order term) ของแบบจำลองเรียกว่า ชั้นกำเนิด (generating class) ของตัวแปรต่างๆ

2.3 สิ่งที่ได้จากการวิเคราะห์

สิ่งที่นักวิจัยจะได้จากการวิเคราห์ข้อมูลด้วยเทคนิคดังกล่าวนี้คือ แบบจำลองที่ดีที่สุดที่สอดคล้องกับการผันแปรของการแจกแจงข้อมูล ตามจำนวนตัวแปร หรือเทอมที่ใช้ในแต่ละแบบจำลอง จำนวนตัวแปรหรือเทอมของแบบจำลองขึ้นอยู่กับการระบุหรือการกำหนดของนักวิจัยหรือผู้วิเคราะห์ข้อมูล

เนื่องจากเทคนิคการวิเคราะห์นี้ ใช้การวิเคราะห์อัตราส่วน (ratio หรือ odd ratio) และเป็นการทดสอบการแจกแจงความถี่ที่ได้จากการสังเกตเปรียบเทียบกับการสังเกตที่คาดหวัง สถิติที่ใช้ในการทดสอบแบบจำลองจึงเป็นสถิติไคสแควร์อัตราส่วนความน่าเป็นไปได้ (Likelihood ratio chi-square หรือ L.R. Chisq.)

จากการระบุตัวแปรที่จะใช้ในแบบจำลองของการแจกแจงความถี่ ซึ่งอาจจะเป็นตัวแปรแต่ละตัว หลายตัว หรือรวมเอาปฏิกริยาระหว่างตัวแปร 2 ตัว 3 ตัว หรือมากกว่า สถิติ L.R. Chisq. จะช่วยในการตัดสินว่าแบบจำลองใดเหมาะสมกว่าแบบจำลองใด โดยการเปรียบเทียบ L.R.Chisq. ที่เปลี่ยนแปลงไป ถ้าหาก ผลต่างของ L.R. Chisq.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของทั้งสองแบบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือ การมีค่าพารามิเตอร์เพิ่มอีก 1 ตัว

2.4 วิธีการใช้แบบจำลอง

Hierarchical Log-Linear Model มีข้อกำหนดเบื้องต้น ดังนี้

1) ลักษณะข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ

2) การแจกแจงของประชากรไม่มีความจำเป็นต้องมีการแจกแจงแบบปกติ

3) สามารถใช้กับข้อมูลที่มีจำนวนตัวอย่างน้อย

ในการใช้แบบจำลองล็อกเชิงเส้นเชิงชั้น จำเป็นต้องตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับแบบจำลอง โดยการระบุแบบจำลองนั้น ๆ เป็นแบบเพื่อนำไปทดสอบ

สมมติว่าผู้วิจัยมีตัวแปร A B และ C ผู้วิจัยต้องระบุแบบจำลองที่ใช้ว่าเป็นแบบใด เช่น ระบุว่าเป็นแบบจำลองปฏิกริยาสองทาง A*B A*C B*C ตามแบบจำลองดังกล่าวนี้ จะทดสอบผลของตัวแปร A B และ C แต่ละตัว และจะทดสอบปฏิกริยาสองทาง (two-way interactions) ระหว่างตัวแปรตามที่ได้ตั้งสมมติฐานไว้

ในขั้นต่อมา อาจจะระบุแบบจำลองที่มีอันดับสูงกว่า เช่น A*B*C ซึ่งแบบจำลองนี้จะครอบคลุมแบบจำลองที่มีปฏิกริยาสองทางทุกตัวไว้ด้วย

จากนั้นจะเปรียบเทียบว่าแบบจำลองที่ระบุในขั้นสองแตกต่างจากแบบจำลองที่ระบุไว้ในขั้นแรกอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่โดยการเปรียบเทียบค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบ ถ้าไม่แตกต่างกัน แบบจำลองที่ระบุในขั้นแรกก็เป็นแบบที่เหมาะสมที่สุด

2.5 วัตถุประสงค์ของแบบจำลอง

แบบจำลองล็อกเชิงเส้นเชิงชั้นมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ 3 ประการ คือ

1) หาแบบจำลองที่เข้ากับข้อมูลได้เหมาะสมที่สุด

2) ประมาณค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ในแบบจำลอง

- ค่าพารามิเตอร์ของผลหลัก
- ค่าพารามิเตอร์ของปฏิกริยาอันดับต่าง ๆ

3) ประเมินความสำคัญเชิงเปรียบเทียบของตัวแปร หรือกลุ่มย่อยของตัวแปรต่าง ๆ จากค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบจำลองล๊อกเชิงเส้นเป็นเทคนิคการสร้างแบบจำลองเข้ากับข้อมูล (fitting models) และเป็นการประมาณค่าพารามิเตอร์ที่มีอยู่ในแบบจำลอง พารามิเตอร์ของแบบจำลองคือ ผล (effect) ของตัวแปรนั้น ๆ หรือ หลายตัวรวมกัน (commbinations) วิธีวิเคราะห์ที่นิยมใช้ในแบบจำลองคือ การวิเคราะห์ถดถอยและการวิเคราะห์ความแปรปรวน แบบจำลองที่นิยมใช้กันคือ แบบจำลองเชิงเส้น (linear models) ซึ่งสมมติว่าค่าที่คาดหวังของการสังเกตจะมีค่าเท่ากับผลบวกเชิงเส้นตรงของค่าพารามิเตอร์ เทคนิคที่นิยมใช้กันในการประมาณค่าพารามิเตอร์คือ ความเป็นไปได้มากที่สุด (Maximum likehood) และกำลังสองน้อยที่สุด (least squares) เมื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ได้แล้วนำมาใช้ในการระบุตัวแปรที่มีความสำคัญมากที่สุด ในการกำหนดค่าที่ได้จากการสังเกต

แบบจำลองของข้อมูลตารางไขว้ (Contingency table data) มีลักษณะคล้ายกับแบบจำลองที่ใช้กับข้อมูลเชิงปริมาณ เช่น การวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) เนื่องจากมีความคล้ายคลึงกับการวิเคราะห์ความแปรปรวนจึงมีการนำศัพท์ต่างๆ ของการวิเคราะห์ความแปรปรวนมาใช้ ในความหมายที่แตกต่างกันไปบ้าง เช่น ปฏิกริยา (interaction) ระหว่างข้อมูลเชิงคุณภาพที่รวมกันเป็นตารางไขว้ ดังนั้น อาจกล่าวถึงปฏิกริยาอันดับแรก (first-order interactions) ระหว่างตัวแปรแต่ละคู่ หรือปฏิกริยาอันดับสอง (second order interactions) ระหว่างตัวแปร 3 ตัว และเรื่อย ๆ ไป

2.6 พื้นฐานเชิงทฤษฎีของแบบจำลอง

แบบจำลองล๊อกเชิงเส้น

เราจะพิจารณาถึงวิธีที่ประเภทของแบบจำลองที่ใช้ ในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณจะเกิดจากข้อมูลตารางเงื่อนไขว้ได้ ในขั้นแรกจะเริ่มด้วยตาราง 2 มิติ (two-dimensional tables) โดยมีข้อสมมติฐานว่าตัวแปรทั้งสองเป็นอิสระจากกันและกัน (hypothesis of independence) กล่าวคือ ไม่มีปฏิกริยากันอันดับแรกระหว่างตัวแปรทั้งสอง ซึ่งอาจจะเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$p_{ij} = p_{i.}\, p_{.j} \qquad (2 - 1)$$

สมการข้างต้นนี้ระบุโครงสร้างของข้อมูลในตารางคือ โอกาสของข้อมูลที่จะตกอยู่ในช่อง ใดช่วงหนึ่ง ij ของตารางคือผลคูณของโอกาสเชิงหน่วยท้าย (marginal probabilities) ขั้นต่อไปจะจัดแบบจำลองนี้ให้เป็นระเบียบ โดยทำให้ p_{ij} (ดังสมการ 2 - 1) แสดงออกมาในรูปผลรวม หากทำในรูปดังกล่าวแบบจำลองก็จะสอดคล้องกับที่พบในการวิเคราะห์การผันแปร โดยการใช้ค่าล๊อก

ปกติของสมการ (2 - 1) จะได้ความสัมพันธ์ง่าย ๆ เชิงเส้นดังนี้

$$\log_e p_{ij} = \log_e p_{i.} + \log_e p_{.j} \qquad (2 - 2)$$

หรืออาจเขียนใหม่ในรูปของความถี่เชิงทฤษฎี (Theoretical frequencies) ได้ดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \log_e F_{i.} + \log_e F_{.j} - \log_e N \qquad (2 - 3)$$

ทั้งนี้เพราะ

$$F_{ij} = Np_{ij} \qquad (2 - 3.1)$$

$$F_{ij} = Np_{i.}p_{.j} \qquad (2 - 3.2)$$

F_{ij} คือ จำนวนความถี่ในแต่ละช่องของตาราง

N คือ จำนวนทั้งหมด

สมการ (2 - 3) ในแต่ละแถวของ i หากรวมกันทุกแถวจะได้

$$\sum_{i=1}^{r} \log_e F_{ij} = \sum_{i=1}^{r} \log_e F_{i.} + r \log_e F_{.j} - r \log_e N \qquad (2 - 4)$$

(ซึ่ง r คือ จำนวนแถว) หากรวมกันทุกสดมภ์ j จะได้

$$\sum_{j=1}^{c} \log_e F_{ij} = c \log_e F_{i.} + \sum_{j=1}^{c} \log_e F_{.j} - c \log_e N \qquad (2 - 5)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และหากรวมกันทุกแถวทุกสดมภ์ (ij) จะได้

$$\sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{c}\log_e F_{ij} = c\sum_{i=1}^{r}\log_e F_{i.} + r\sum_{j=1}^{c}\log_e F_{.j} - rc\log_e N \qquad (2-6)$$

จากสมการ (2 - 3) หากนำเอาความรู้ทางพีชคณิตมาใช้สามารถที่จะเขียนสมการในรูปของแบบจำลองในลักษณะที่ใช้กับการวิเคราะห์การผันแปรได้ดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu + \mu_{1(i)} + \mu_{2(j)} \qquad (2-7)$$

แบบจำลองนี้เรียกว่า แบบจำลองล็อกเชิงเส้น

ซึ่ง μ คือ ผลค่าเฉลี่ยทั้งหมด (overall mean effect)

$\mu_{1(i)}$ คือ ผลหลักของกลุ่มที่ i ของตัวแปร 1

$\mu_{2(j)}$ คือ ผลหลักของกลุ่มที่ j ของตัวแปร 2

ค่าของ μ , $\mu_{1(i)}$ และ $\mu_{2(j)}$ เขียนได้ดังนี้

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{c}\log_e F_{ij}}{rc} \qquad (2-8)$$

$$\mu_{1(i)} = \frac{\sum_{j=1}^{c}\log F_{ij}}{c} - \frac{\sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{c}\log_e F_{ij}}{rc} \qquad (2-9)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\mu_{2(j)} = \frac{\sum_{i=1}^{r} \log F_{ij}}{r} - \frac{\sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{c} \log_e F_{ij}}{rc} \qquad (2 - 10)$$

จากการพิจารณาสมการ (2 - 9) และ (2 - 10) จะเห็นว่า พารามิเตอร์ของผลหลักซึ่งวัดได้จากค่าเบี่ยงเบนของค่าเฉลี่ยของแถว หรือสดมภ์ของความถี่ล็อกจากค่าเฉลี่ยทั้งหมด ผลคือ

$$\sum_{i=1}^{r} \mu_{1(i)} = 0 \text{ และ } \sum_{j=1}^{c} \mu_{2(j)} = 0$$

หากใช้เครื่องหมายจุด (.) จะได้ว่า

$$\mu_{1(.)} = 0 \quad \text{และ} \quad \mu_{2(.)} = 0$$

สมการ (2 - 7) เป็นแบบจำลองความถี่เชิงทฤษฎี F_{ij}

การขยายแบบจำลองออกไปให้ครอบคลุมสถานการณ์ที่ตัวแปรไม่เป็นอิสระ โดยการเพิ่มปฏิกริยาระหว่าง 2 ตัวแปรเข้าไป ซึ่งจะได้

$$\log_e F_{ij} = \mu + \mu_{1(i)} + \mu_{2(j)} + \mu_{12(ij)} \qquad (2 - 11)$$

$\mu_{12(ij)}$ คือ ผลปฏิกริยา (interaction effect) ระหว่างระดับ i และ j ของตัวแปร 1 และ 2 ตามลำดับ ซึ่งผลปฏิกริยานี้คือ ค่าเบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ย ซึ่งก็คือ

$$\sum_{i=1}^{r} \mu_{12(ij)} = 0 \text{ และ } \sum_{j=1}^{c} \mu_{12(ij)} = 0$$

กล่าวคือ $\mu_{12(i.)} = 0$ และ $\mu_{12(.j)} = 0$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประมาณค่าผลปฏิกริยาจะมีประโยชน์ต่อการระบุกลุ่มของตัวแปร ที่ทำให้เกิดการเบี่ยงเบนไปจากความเป็นอิสระ ในการทดสอบค่าพารามิเตอร์ปฏิกริยา ข้อสมมติฐานที่ใช้คือ $\mu_{12(ij)} = 0$ สำหรับทุกค่าของ i และ j การทดสอบคือ การดูว่าค่าปฏิกริยาทุกค่าใน (2 - 11) เป็นศูนย์ทั้งหมดหรือไม่

แบบจำลอง (2 - 11) จะเข้ากับข้อมูลได้อย่างสมบูรณ์ เพราะค่าคาดหวังของแบบจำลองคือความถี่จากการสังเกต ทั้งนี้เนื่องจากจำนวนค่าพารามิเตอร์ในแบบจำลองเท่ากับจำนวนความถี่ของช่วง ด้วยเหตุนี้แบบจำลอง (2 - 11) จึงเรียกว่าแบบจำลองอิ่มตัว (saturated model)

แบบจำลองล๊อกเชิงเส้นที่ใช้กับตารางสามมิติเต็มรูปในกรณีนี้คือ

$$\log_e F_{ijk} = \mu + \mu_{1(i)} + \mu_{2(j)} + \mu_{3(k)} + \mu_{12(ij)} + \mu_{13(ik)} + \mu_{23(jk)} + \mu_{123(ijk)} \quad (2 - 12)$$

แบบจำลองนี้รวมเอาพารามิเตอร์ผลหลักของแต่ละตัวแปร ผลปฏิกริยาอันดับแรกของแต่ละคู่ และพารามิเตอร์ปฏิกริยาอันดับสองระหว่างตัวแปรสามตัว ซึ่งในการทดสอบนั้นจะทดสอบว่าค่าพารามิเตอร์บางตัวเป็นศูนย์หรือไม่

เมื่อมีตัวแปรมากกว่า 2 ตัว แบบจำลองที่สนใจคือ แบบจำลองที่มีอันดับสูงกว่า จะรวมเอาผลอันดับต่ำกว่าของตัวแปรที่มีอยู่ในอันดับสูงนั้นไว้ในแบบจำลองด้วย ดังนั้น หากมีตัว μ_{123} อยู่ในแบบจำลอง ตัว μ_1 , μ_2 , μ_3 μ_{12} , μ_{13} , μ_{23} จะรวมอยู่ในแบบจำลองนั้นด้วย

ในสมการ (2 - 12) สามารถที่จะทดสอบปฏิกริยาอันดับสอง ได้ในรูปของพารามิเตอร์ อาจเขียนข้อสมมติฐานที่ต้องการทดสอบได้ดังนี้

$H_0 : \mu_{123(ijk)} = 0$ ของทุกค่าของ i , j และ k

หรือ $H_0 : \mu_{123} = 0$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

สำหรับตัวพารามิเตอร์อื่น ๆ ในแบบจำลอง (2 - 12) อาจเขียนเป็นสมมติฐานทดสอบความเป็นอิสระต่อกันได้ดังนี้

$$H_0 : \mu_{12} = 0 , \mu_{13} = 0 , \mu_{23} = 0 , \mu_{123} = 0 \qquad (2 - 15)$$

ถ้าสมมติฐานเป็นจริงแล้ว ในกรณีนี้แบบจำลองความถี่ค่าล๊อก จะเป็น

$$\log_e F_{ijk} = \mu + \mu_{1(i)} + \mu_{2(j)} + \mu_{3(k)} \qquad (2 - 16)$$

ซึ่งเกี่ยวข้องกับผลของค่าเฉลี่ยทั้งหมดและผลหลักของพารามิเตอร์แต่ละตัว ถ้าแบบจำลองดังกล่าวเข้ากับข้อมูลได้ ความแตกต่างระหว่างความถี่แต่ละช่องคือ ความแตกต่างระหว่างยอดรวมด้านข้างของตัวแปรเดียว (single variable marginal totals)

สมมติว่าแบบจำลองที่ต้องการมี $\mu_{12} = 0$ และ $\mu_{123} = 0$ แล้วแบบจำลองที่ใช้จะอยู่ในรูปดังนี้

$$\log_e F_{ijk} = \mu + \mu_{1(i)} + \mu_{2(j)} + \mu_{3(k)} + \mu_{13(ik)} + \mu_{23(jk)} \qquad (2 - 17)$$

การให้ $\mu_{123} = 0$ คือการตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับปฏิกริยาของตัวแปร 1 และตัวแปร 2 ในทุกระดับของตัวแปร 3 เมื่อให้ $\mu_{12} = 0$ ก็คือการสมมติให้ปฏิกริยามีค่าเป็นศูนย์ ผลคือ แบบจำลอง (2 - 17) จะระบุว่า ไม่มีปฏิกริยาระหว่างตัวแปร 1 และ 2 ในทุกระดับของตัวแปร 3 กล่าวคือ ตัวแปร 1 และ 2 เป็นอิสระภายใต้เงื่อนไขของตัวแปร 3 ในแบบจำลองดังกล่าว ตัวแปร 1 และ 2 จะสมมติว่าสัมพันธ์กับตัวแปร 3 เนื่องจากว่าไม่ได้ระบุว่า μ_{13} หรือ $\mu_{23} = 0$

ในทำนองเดียวกัน ความอิสระเชิงส่วน (partial independence) อาจศึกษาได้โดยการทำให้ตัวพารามิเตอร์บางตัวเป็นศูนย์ เช่น μ_{123} , μ_{12} , μ_{13} และ μ_{23} เป็นศูนย์ จะได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\log_e F_{ijk} = \mu + \mu_{1(i)} + \mu_{2(j)} + \mu_{3(k)} + \mu_{23(jk)}$$

ถ้าพยายามลดจำนวนตัว μ ให้น้อยลง จาก (2 - 12) จนเหลือเพียงไม่กี่ตัวอย่างสมการ (2 - 16) เราจะได้แบบจำลองที่ไม่รวมเอาตัวแปรทั้งหมดไว้ ซึ่งเรียกว่าแบบจำลองไม่เบ็ดเสร็จ (non-comprehensive models)

การเข้าแบบจำลองล็อกเชิงเส้นและการประมาณค่าพารามิเตอร์

การเข้าแบบจำลองกับข้อมูลของตารางเงื่อนไขว้คือ การทดสอบสมมติฐานบางอย่างเกี่ยวกับตารางข้อมูลนั่นเอง ในทำนองเดียวกันการประเมินความเพียงพอของแบบจำลองก็ทำได้เหมือนกับการทดสอบสมมติฐาน กล่าวคือ ต้องประมาณค่าเชิงทฤษฎีของความถี่ที่คาดหวังจากแบบจำลอง ค่าดังกล่าวคือ E_{ijk} แล้วทำการเปรียบเทียบค่า x_L^2 หรือ χ^2 ค่าคาดหวังอาจจะคำนวณได้จากยอดรวมด้านข้างของค่าที่ได้จากการสังเกต หรืออาจได้จากกระบวนการคำนวณซ้ำ

ข้อได้เปรียบที่สำคัญประการหนึ่งของการเข้าแบบจำลองคือ เราสามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ในแบบจำลองได้ ซึ่งเท่ากับเปิดโอกาสให้ระบุผลของตัวแปรต่าง ๆ และปฏิกริยาระหว่างตัวแปรให้เป็นตัวเลขได้ การประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองที่ใช้อาจได้จากสมการเชิงเส้นของค่าล็อกของ F_{ijk} รูปแบบของการประมาณดังกล่าวจะคล้ายกับที่ใช้หาค่าพารามิเตอร์จากแบบจำลองการวิเคราะห์ความแปรปรวน

ยอดรวมด้านคงที่ (fixed marginal totals)

ในการทดสอบสมมติฐานใด ๆ ค่าคาดหวังยอดรวมด้านชุดนั้น ๆ จะถูกจำกัดให้เท่ากับยอดรวมด้านนั้น ๆ ของค่าสังเกต ในแง่ของค่าพารามิเตอร์ในแบบจำลองล็อกเชิงเส้นหมายความว่าค่าของ μ ในแบบจำลองจะกำหนดขีดจำกัดด้าน (marginal constraints) ที่มีต่อค่าที่คาดหวัง เช่น ตารางตัวแปร 3 ตัว แบบจำลองที่จะใช้จะมีแต่ผลหลักเท่านั้น คือ

$$\log_e F_{ijk} = \mu + \mu_{1(i)} + \mu_{2(j)} + \mu_{3(k)} \qquad (2 - 18)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยกำหนดค่าต่าง ๆ เหล่านี้ไว้

$$E_{i..} = n_{i..}\ ,\ E_{.j.} = n_{.j.}\ ,\ E_{..k} = n_{..k}$$

แต่ไม่จำกัดยอดรวมด้านของ 2 ตัวแปร ส่วนในกรณีของแบบจำลองความเป็นอิสระเชิงส่วน ได้

$$\log_e F_{ijk} = \mu + \mu_{1(i)} + \mu_{2(j)} + \mu_{3(k)} + \mu_{23(jk)} \qquad (2 - 19)$$

ซึ่งเกิดความเท่ากันต่าง ๆ ต่อไปนี้

$$E_{i..} = n_{i..}\ ,\ E_{.j.} = n_{.j.}\ ,\ E_{..k} = n_{..k} \text{ และ } E_{.jk} = n_{.jk}$$

สำหรับข้อมูลบางชุด ยอดรวมด้านของความถี่จากการสังเกตจะถูกกำหนดโดยการออกแบบการสุ่มตัวอย่าง (sampling design) จึงต้องรวมเอาตัว μ บางตัวเข้าในแบบจำลองเพื่อให้ยอดรวมด้านของค่าคาดหวังถูกกำหนดตายตัวคล้าย ๆ กัน

การทดสอบสารูปดีด้วยสถิติไคสแควร์ (Chi-square Goodness-of-Fit Tests)

การทดสอบสมมติฐานจากรูปแบบเฉพาะ ข้อมูลที่ได้จากค่าสถิติไคสแควร์ของ Pearson คำนวณได้จาก

$$\chi^2 = \sum_i \sum_j \frac{\left(F_{ij} - \hat{F}_{ij}\right)^2}{\hat{F}_{ij}}$$

ค่าสถิติไคสแควร์ของ likelihood-ratio คำนวณได้จาก

$$L^2 = 2\sum_i \sum_j F_{ij} \log \frac{F_{ij}}{\hat{F}_{ij}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับกรณีที่จำนวนตัวอย่างมาก ค่าสถิติทั้งสองจะเท่ากัน ข้อดีของค่าสถิติไคสแควส์ของ likelihood-ratio คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนของผลรวมกำลังสองจะสามารถหาผลหารย่อยระหว่างส่วนต่างๆ ของตารางได้

การหาค่าคาดหวังโดยการคำนวณซ้ำ ๆ

ค่าคาดหวังที่สอดคล้องกับแบบจำลอง ไม่อาจหาได้โดยตรงจากยอดรวมด้านของค่าสังเกต (ที่เป็นเช่นนี้เพราะในกรณีเหล่านี้สมการความเป็นไปได้มากที่สุดไม่มีวิธีที่จะแก้) ผลคือต้องหาโดยวิธีการอื่น เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว โดยหาค่าคาดหวังจากสมมติฐานที่ว่าไม่มีปฏิกริยาอันดับสอง กล่าวคือ

$$\log_e F_{ijk} = \mu + \mu_{1(i)} + \mu_{2(j)} + \mu_{3(k)} + \mu_{12(ij)} + \mu_{13(ik)} + \mu_{23(jk)} \qquad (2 - 20)$$

สำหรับตารางสามมิติ แบบจำลองในสมการ (2 - 20) เป็นแบบเดียวที่ไม่สามารถหาค่าคาดหวังได้โดยตรง

จากสมการ (2 - 20) จะสังเกตเห็นว่ายอดรวม $E_{ij.}$, $E_{i.k}$ และ $E_{.jk}$ ถูกจำกัดให้เท่ากับยอดรวมด้านของค่าสังเกต กระบวนการคำนวณซ้ำทำโดยการเริ่มให้ค่าของ E_{ijk} ของแต่ละค่า E_{ijk} เป็นหนึ่ง แล้วปรับตามสัดส่วนไปเรื่อยจนสอดคล้องกับข้อจำกัดยอดรวมด้านคือ $E_{ij.} = n_{ij.}$ โดยคำนวณ

$$E_{ijk}^{(1)} = (E_{ijk}^{(0)})(n_{ij.}) / E_{ij.}^{(0)} \qquad (2 - 21)$$

(ข้อสังเกต $E_{ij.} = n_{ij.}$)

ค่าคาดหวังที่ปรับ $E_{ijk}^{(1)}$ จะถูกปรับให้สอดคล้องกับขีดจำกัดยอดรวมที่สอง (second marginal constraint) กล่าวคือ $E_{i.k} = n_{i.k}$ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$E^{(2)}_{ijk} = (E^{(1)}_{ijk})(n_{i.k})/(E^{(1)}_{i.k}) \qquad (2 - 22)$$

(ข้อสังเกต $E_{i.k} = n_{i.k}$)

วงจรจะครบเมื่อค่าที่ได้จาก (2 - 22) ถูกปรับให้สอดคล้องกับ $E_{.jk} = n_{.jk}$ โดย

$$E^{(3)}_{ijk} = (E^{(2)}_{ijk})(n_{.jk})/(E^{(2)}_{.jk}) \qquad (2 - 23)$$

(ข้อสังเกต $E_{.jk} = n_{.jk}$)

การเลือกแบบจำลอง

เมื่อจำนวนมิติของตารางเพิ่มขึ้น จำนวนแบบจำลองที่เป็นไปได้ก็เพิ่มขึ้นตามไปด้วย จึงต้องมีกระบวนการที่จะศึกษาดูว่าแบบจำลองใดมีประโยชน์เข้ากับข้อมูลได้ดี และแบบจำลองใดไม่เพียงพอ หนึ่งในกระบวนการดังกล่าวคือ การศึกษาค่าปรับมาตรฐานในแบบจำลองเต็มรูปของข้อมูล ค่าเหล่านี้แสดงให้เห็นว่าพารามิเตอร์ใดควรตัดออกและแบบจำลองที่ไม่เต็มรูปใดควรแก่การพิจารณา ในหลาย ๆ กรณี เราอาจจะพบว่ามีแบบจำลองหลายแบบที่เข้ากับข้อมูลได้เพียงพอ โดยดูจากมาตรฐานอัตราส่วนความเป็นไปได้ (likelihood ratio criterion) ที่ไม่มีนัยสำคัญ โดยทั่วไปแบบจำลองที่ควรเลือกใช้ควรเป็นแบบที่มีค่าพารามิเตอร์น้อยตัวกว่าเพื่อการประหยัดในการสรุปข้อมูล กู๊ดแมน(1971) และพินเบอร์ก (1970) แสดงให้เห็นว่าสำหรับแบบจำลองเชิงชั้นแล้ว การพิจารณาถึงแบบจำลองที่เหมาะสมที่เกิดจากการเพิ่มค่าพารามิเตอร์ จะพิจารณาจากค่าความแตกต่างของ x^2_L ของ 2 แบบจำลอง

สิ่งที่ควรสังเกตคือ สำหรับแบบจำลองที่มีหลายมิติ และผลของปัจจัยหลายปัจจัย คือ เราไม่อาจจะใช้แบบจำลองเชิงชั้นที่ไม่เต็มรูปแบบใดแบบหนึ่งได้ ในกรณีเช่นนี้ต้องแบ่งส่วนของตารางออกตามระดับของตัวแปร และศึกษาทีละส่วนของตารางที่ถูกลดมิติลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การดำเนินงานและการวิจัย

ขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยมีดังนี้

1) สร้างแบบสำรวจอุบัติเหตุในหน่วยงาน และแบบสอบถามผู้ควบคุมในด้านความปลอดภัย สำหรับแบบสำรวจอุบัติเหตุในหน่วยงานจะสำรวจ 2 หัวข้อ คือ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุในหน่วยงาน และการปฏิบัติงานหลังจากประสบอุบัติเหตุ ส่วนแบบสอบถามผู้ควบคุมแบ่งออกเป็น 4 ตอน

- ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม
- ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับลักษณะอุบัติเหตุ
- ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในหน่วยงาน
- ตอนที่ 4 แบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการปฏิบัติของพนักงานในหน่วยงาน

2) เก็บรวบรวมข้อมูล

3) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ Hierachical Log-Linear โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS/PC^{+} Version 5

ในการดำเนินการเพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินงานศึกษาในเรื่องต่างๆ ดังนี้

3.1 ลักษณะและโครงสร้างแบบสอบถาม

3.2 เก็บรวบรวมข้อมูล

3.3 จำนวนแบบสอบถามที่ได้รับคืน

3.4 วิธีการทางสถิติที่ใช้ในการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 ลักษณะและโครงสร้างแบบสอบถาม

ลักษณะของแบบสอบถามจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ คือ

1) ชื่อของแบบสอบถาม

2) คำชี้แจง

3) คำถามโดยแบ่งออกเป็น 4 ตอน คือ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับลักษณะอุบัติเหตุ

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในหน่วยงาน

ตอนที่ 4 แบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการปฏิบัติของพนักงานในหน่วยงาน

แบบสอบถามที่ได้ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีจำนวนข้อคำถามรวมทั้งสิ้น 53 ข้อ

โครงสร้างของแบบสอบถาม

โครงสร้างหรือส่วนประกอบที่สำคัญของแบบสอบถามที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1) หนังสือนำ

ส่วนนี้เป็นส่วนที่ผู้ตอบจะอ่านก่อน เป็นหนังสือหรือจดหมายที่ผู้วิจัยมีไปถึงผู้ตอบทุกคน เพื่อเป็นการแนะนำตัวและทำความเข้าใจเกี่ยวกับโครงการวิจัยให้กับผู้ตอบ รวมทั้งเน้นให้ผู้ตอบเห็นความสำคัญของการตอบ

2) คำแนะนำในการกรอกแบบสอบถาม

โดยจะกล่าวถึงรายละเอียดต่างๆ ซึ่งผู้กรอกแบบสอบถามควรจะทราบก่อนลงมือกรอก ในที่นี้ได้แก่ วิธีการกรอกแบบสอบถาม คำจำกัดความ

3) ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม (DEMOGRAPHIC)

ในส่วนนี้จะเป็นรายละเอียดส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งจะให้เป็นตัวแปรต้นในสมมติฐานของการวิจัย ในที่นี้ได้แก่ เพศ อายุ วุฒิการศึกษา จำนวนพนักงานในส่วนการควบคุมของผู้กรอกแบบสอบถาม การปฏิบัติงานในตำแหน่งปัจจุบันเป็นเวลานานเท่าไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะคำถาม

คำถามที่ใช้ในแบบสอบถามมีลักษณะต่างๆ กัน ดังนี้

1. คำถามแบบตอบเสรี (FREE RESPONSE)

คำถามชนิดนี้เป็นคำถามที่มิได้กำหนดคำตอบไว้ แต่ให้ผู้ตอบตอบได้โดยอิสระ ผู้ตอบอาจจะตอบแบบสอบถามกว้างหรือแคบเพียงใดก็ได้ คำถามชนิดนี้มีการเป็นคำถามที่เกี่ยวกับข้อเท็จจริง (FACT)

2. คำถามแบบให้เลือกตอบข้อที่ดีที่สุด (MULTIPLE CHOICE)

คำถามชนิดนี้จะมีคำตอบหลายๆ คำตอบให้มาพร้อมกับคำถาม ผู้ตอบมีสิทธิ์เลือกตอบอันใดอันหนึ่งที่ใกล้เคียงกับคำตอบของตนเองมากที่สุดเพียงคำตอบเดียว

3. คำถามแบบให้เลือกตอบระหว่าง 2 คำตอบ (DICHOTOMOUS QUESTION)

คำถามชนิดนี้จะมีคำตอบมาให้ 2 คำตอบ ผู้ตอบคำถามจะมีโอกาสเลือกตอบได้เพียง 2 ทางเท่านั้น

4. คำถามแบบทัศนคติและความคิดเห็น (ATTITUDE)

คำถามชนิดนี้เป็นคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scales) ซึ่งประกอบไปด้วย 5 มาตราส่วน คือ จากมากที่สุดจนถึงน้อยที่สุด ได้แก่

น้อยที่สุด ให้มีคะแนนเท่ากับ 1
น้อย ให้มีคะแนนเท่ากับ 2
ปานกลาง ให้มีคะแนนเท่ากับ 3
มาก ให้มีคะแนนเท่ากับ 4
มากที่สุด ให้มีคะแนนเท่ากับ 5

3.2 เก็บรวบรวมข้อมูล

การส่งแบบสอบถามไปให้กลุ่มประชากรตอบนั้นเป็นการส่งแบบสอบถามโดยได้รับความร่วมมือจากสถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ฯ ซึ่งเป็นผู้ดำเนินการส่งแบบสอบถามให้ โดยส่งแบบสอบถามเพื่อทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในช่วงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2537 ดดยผู้ตอบแบบสอบถามจะใช้สถิติของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับพนักงานในหน่วยงาน ระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2535 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2536

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ควบคุมในด้านความปลอดภัยของหน่วยงานในช่วงเดือนตุลาคม เพื่อนำมาวิเคราะห์เพื่อให้ได้ผลตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ โดยได้นำแบบสอบถามไปสอบถามกับกลุ่มประชากรจำนวน 30 หน่วยงาน จำนวนหน่วยงานละ 1 ฉบับ

3.3 จำนวนแบบสอบถามที่ได้รับคืน

จำนวนแบบสอบถามที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลมีจำนวน 30 ฉบับ หลังจากที่ได้ตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามแล้ว พบว่าแบบสอบถามที่ใช้ได้มีจำนวนเท่ากับ 30 ฉบับ คิดเป็น 100 %

3.4 วิธีการทางสถิติที่ใช้ในการวิจัย

นำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ทำการตรวจสอบและลงรหัสบันทึกลงในแผ่นดิสเกตต์ (Diskette) เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Statistical Package for the Social : SPSS/PC^{+} Version 5) วิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังต่อไปนี้

1.ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในหน่วยงาน ทำการวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติร้อยละ (Percentage)

2.ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม, ปัจจัยที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของหน่วยงาน, ปัจจัยที่เกี่ยวกับพฤติกรรมการปฏิบัติของบุคลากรในหน่วยงาน ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Hierarchical Log-Linear

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิจัยและวิจารณ์

ผลการวิจัย ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีของหน่วยในเขตกรุงเทพมหานคร

4.1 สมมติฐาน " ปัจจัยในด้านอายุและวุฒิการศึกษาของผู้ควบคุม มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี "

ตาราง 4.1.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรในด้านอายุ(V1) วุฒิการศึกษา (V2) และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	7	20.392	0.00
L_1	(V1)	6	19.857	0.003
L_2	(V2)	6	13.598	0.034
L_3	(V3)	6	18.233	0.00
L_4	(V1)(V2)(V3)	4	10.903	0.03
L_5	(V1*V2)(V1*V3)	2	1.363	0.50
L_6	(V1*V2)(V2*V3)	2	10.700	0.005
L_7	(V1*V2)(V1*V3)(V2*V3)	1	1.241	0.27
L_8	(V1*V2*V3)	0	0.000	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.1.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ χ^2 (L_i) - χ^2 (L_j)
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	3	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_1) = 0.535
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	1	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_2) = 6.794
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_3	1	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_3) = 2.159
-ความแตกต่างระหว่าง model L_5 และ model L_7	1	χ^2 (L_5) - χ^2 (L_7) = 0.122
-ความแตกต่างระหว่าง model L_6 และ model L_7	1	χ^2 (L_6) - χ^2 (L_7) = 9.463
-ความแตกต่างระหว่าง model L_7 และ model L_8	1	χ^2 (L_7) - χ^2 (L_8) = 1.241

จากตาราง 4.1.2 ค่าความแตกต่างระหว่าง model L_7 และ model L_8 มีค่าเท่ากับ 1.241 องศาความเป็นอิสระ (DF) เท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ปัจจัยด้านอายุและวุฒิการศึกษาของผู้ควบคุม ไม่มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี แบบจำลองนี้จึงไม่มีปฏิกริยาของ (V1 ,V2 และ V3 ($\mu_{1*2*3(ijk)}$)

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_5 และ model L_7 มีค่าเท่ากับ 0.122 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าปัจจัยเกี่ยวกับวุฒิการศึกษาของผู้ควบคุม ไม่มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี แบบจำลองนี้ จึงไม่มีปฏิกริยาระหว่าง V2 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_6 และ model L_7 มีค่าเท่ากับ 9.463 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ว่า มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าปัจจัยเกี่ยวกับอายุของผู้ควบคุมมีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี แบบจำลองนี้ จึงมีปฏิกริยาระหว่าง V1 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 มีค่าเท่ากับ 0.535 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V1 เมื่อพิจารณาความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 มีค่าเท่ากับ 6.794 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงมีผลหลักของตัวแปร V2 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_3 มีค่าเท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ijk} = \mu + \mu_{2(j)} + \mu_{13(ik)}$$

4.2 สมุมติฐาน " ปัจจัยด้านจำนวนพนักงานในส่วนการควบคุม และระยะเวลาในการดำรงตำแหน่ง มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.2.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรในจำนวนพนักงานในส่วนการควบคุม(V4) ระยะเวลาในการดำรงตำแหน่ง (V5) และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	7	28.030	0.00
L_1	(V3)	6	25.871	0.00
L_2	(V4)	6	10.002	0.125
L_3	(V5)	6	27.495	0.00
L_4	(V4)(V5)(V3)	4	7.307	0.17
L_5	(V4*V5)(V4*V3)	2	6.940	0.31
L_6	(V4*V5)(V5*V3)	2	0.962	0.62
L_7	(V4*V5)(V4*V3)(V5*V3)	1	0.423	0.62
L_8	(V4*V5*V3)	0	0.000	1.00

ตาราง 4.2.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ χ^2 (L_i) - χ^2 (L_j)
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	3	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_1) = 2.159
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	1	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_2) = 18.028
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_3	1	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_3) = 0.535
-ความแตกต่างระหว่าง model L_5 และ model L_7	1	χ^2 (L_5) - χ^2 (L_7) = 6.517
-ความแตกต่างระหว่าง model L_6 และ model L_7	1	χ^2 (L_6) - χ^2 (L_7) = 0.539
-ความแตกต่างระหว่าง model L_7 และ model L_8	1	χ^2 (L_7) - χ^2 (L_8) = 0.249

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตาราง 4.2.2 ค่าความแตกต่างระหว่าง model L_7 และ model L_8 มีค่าเท่ากับ 0.249 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ปัจจัยด้านจำนวนพนักงานในส่วนการควบคุมและระยะเวลาในการดำรงตำแหน่งของผู้ควบคุม ไม่มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี แบบจำลองนี้จึงไม่มีปฏิกริยาของ V4 ,V5 และ V3 ($\mu_{4*5*3(ijk)}$)

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_5 และ model L_7 มีค่าเท่ากับ 6.517 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าปัจจัยเกี่ยวกับระยะเวลาในการดำรงตำแหน่งของผู้ควบคุม มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี แบบจำลองนี้ จึงมีปฏิกริยาระหว่าง V5 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_6 และ model L_7 มีค่าเท่ากับ 0.539 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าปัจจัยเกี่ยวกับจำนวนพนักงานในส่วนการควบคุมของผู้ควบคุมไม่มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี แบบจำลองนี้ จึงไม่มีปฏิกริยาระหว่าง V4 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 มีค่าเท่ากับ 18.028 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงมีผลหลักของตัวแปร V4 เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_3 มีค่าเท่ากับ 0.535 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V5 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 มีค่าเท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ijk} = \mu + \mu_{4(i)} + \mu_{53(jk)}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 สมมติฐาน " ปัจจัยเกี่ยวกับระดับอุณหภูมิภายในหน่วยงาน มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี "

ตาราง 4.3.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับระดับอุณหภูมิภายในหน่วยงาน (V17)และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	4.853	0.39
L_1	(V3)	4	2.694	0.00
L_2	(V17)	3	3.374	0.337
L_3	(V17)(V3)	2	1.215	0.55
L_4	(V17*V3)	0	0.000	1.00

ตาราง 4.3.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ $\chi^2(L_i) - \chi^2(L_j)$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	$\chi^2(L_0) - \chi^2(L_1) = 2.159$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	$\chi^2(L_0) - \chi^2(L_2) = 1.479$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	$\chi^2(L_3) - \chi^2(L_4) = 1.215$

จากตาราง 4.3.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับระดับอุณหภูมิภายในหน่วยงาน ที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.3.2 ค่าไคสแควร์ที่ลดลงจาก 1.215 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 1.215 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติ แสดงว่า ระดับอุณหภูมิภายในหน่วยงานไม่มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี เพราะฉะนั้น แบบจำลองนี้ จึงไม่มีปฏิกริยาระหว่าง V 17 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 มีค่าเท่ากับ 1.479 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V2 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 มีค่าเท่ากับความแตกต่างของไคสแควร์ของผลหลักของตัวแปร V3 เท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu$$

4.4 สมมติฐาน " ปัจจัยเกี่ยวกับปริมาณแสงสว่าง มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี "

ตาราง 4.4.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับปริมาณแสงสว่าง (V18)และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	10.17	0.08
L_1	(V3)	4	8.111	0.00
L_2	(V18)	3	5.116	0.163
L_3	(V18)(V3)	2	2.957	0.25
L_4	(V18*V3)	0	0.000	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.4.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ χ^2 (L_i) - χ^2 (L_j)
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_1) = 2.159
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_2) = 5.054
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	χ^2 (L_3) - χ^2 (L_4) = 2.957

จากตาราง 4.4.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับปริมาณแสงสว่าง ที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.4.2 ค่าไคสแคว์ที่ลดลงจาก 2.957 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 2.957 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าปริมาณแสงสว่างไม่มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี เพราะฉะนั้น แบบจำลองนี้จึงไม่มีปฏิกริยาระหว่าง V 18 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 มีค่าเท่ากับ 5.054 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V18 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 มีค่าเท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 สมมติฐาน " ปัจจัยเกี่ยวกับระบบการระบายอากาศ หรือการถ่ายเทอากาศ มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี "

ตาราง 4.5.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับระบบการระบายอากาศ หรือการถ่ายเทอากาศ (V19)และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	5.130	0.39
L_1	(V3)	4	2.971	0.00
L_2	(V19)	3	3.302	0.347
L_3	(V19)(V3)	2	1.142	0.56
L_4	(V19*V3)	0	0.000	1.00

ตาราง 4.5.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ $\chi^2(L_i) - \chi^2(L_j)$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	$\chi^2(L_0) - \chi^2(L_1) = 2.159$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	2	$\chi^2(L_0) - \chi^2(L_2) = 1.828$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	$\chi^2(L_3) - \chi^2(L_4) = 1.142$

จากตาราง 4.5.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับระบบการระบายอากาศ หรือการถ่ายเทอากาศที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.5.2 ค่าไคสแคว์ที่ลดลงจาก 1.142 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 1.142 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ระบบการระบายอากาศ หรือการถ่ายเทอากาศไม่มีความสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี เพราะฉะนั้น แบบจำลองนี้ จึงไม่มีปฏิกริยาระหว่าง V 19 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 มีค่าเท่ากับ 1.828 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V19 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1มีค่าเท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu$$

4.6 สมมติฐาน " ปัจจัยเกี่ยวกับความเข้มข้นของสารเคมีที่มีอยู่ในบรรยากาศ มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี "

ตาราง 4.6.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับความเข้มข้นของสารเคมีที่มีอยู่ในบรรยากาศ (V20) และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	11.609	0.23
L_1	(V3)	4	9.450	0.00
L_2	(V20)	3	7.343	0.062
L_3	(V20)(V3)	2	5.184	0.17
L_4	(V20*V3)	0	0.000	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.6.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ $\chi^2_{(L_i)} - \chi^2_{(L_j)}$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	$\chi^2_{(L_0)} - \chi^2_{(L_1)} = 2.159$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	$\chi^2_{(L_0)} - \chi^2_{(L_2)} = 4.266$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	1	$\chi^2_{(L_3)} - \chi^2_{(L_4)} = 5.184$

จากตาราง 4.6.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับความเข้มข้นของสารเคมีที่มีอยู่ในบรรยากาศ ที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.6.2 ค่าไคสแควร์ลดลงจาก 5.184 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 5.184 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ปัจจัยเกี่ยวกับความเข้มข้นของสารเคมีที่มีอยู่ในบรรยากาศไม่มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี เพราะฉะนั้น แบบจำลองนี้จึงไม่มีปฏิกริยาระหว่าง V 20 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 มีค่าเท่ากับ 4.266 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V20 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 มีค่าเท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.7 สมมติฐาน " ปัจจัยเกี่ยวกับลักษณะและการออกแบบอาคาร มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี "

ตาราง 4.7.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับลักษณะและการออกแบบอาคาร (V21)และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	16.505	0.006
L_1	(V3)	4	14.346	0.00
L_2	(V21)	3	2.908	0.062
L_3	(V21)(V3)	2	0.749	0.69
L_4	(V21*V3)	0	0.000	1.00

ตาราง 4.7.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ χ^2 (L_i) - χ^2 (L_j)
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_1) = 2.159
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_2) = 13.597
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	χ^2 (L_3) - χ^2 (L_4)= 0.749

จากตาราง 4.7.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับลักษณะและการออกแบบอาคาร ที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.7.2 ค่าไคสแควร์ที่ลดลงจาก 0.749 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 0.749 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ปัจจัยเกี่ยวกับลักษณะและการออกแบบอาคาร ไม่มีความสัมพันธ์ต่อจำนวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี เพราะฉะนั้น แบบจำลองนี้ จึงไม่มีปฏิกิริยาระหว่าง V 21 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 มีค่าเท่ากับ 13.597 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงมีผลหลักของตัวแปร V21 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 มีค่าเท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu + \mu_{21(j)}$$

4.8 สมมติฐาน " ปัจจัยเกี่ยวกับความแข็งแรงของตัวอาคาร มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี "

ตาราง 4.8.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาเกี่ยวกับความแข็งแรงของตัวอาคาร (V22)และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	6.776	0.24
L_1	(V3)	4	4.617	0.00
L_2	(V22)	3	2.510	0.474
L_3	(V22)(V3)	2	0.350	0.84
L_4	(V22*V3)	0	0.000	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.8.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ χ^2 (L_i) - χ^2 (L_j)
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_1) = 2.159
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_2) = 4.266
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	χ^2 (L_3) - χ^2 (L_4) = 0.350

จากตาราง 4.8.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับความแข็งแรงของตัวอาคาร ที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.8.2 ค่าไคสแควร์ที่ลดลงจาก 0.350 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 0.350 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าปัจจัยเกี่ยวกับความแข็งแรงของตัวอาคาร ไม่มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี เพราะฉะนั้น แบบจำลองนี้ จึงไม่มีปฏิกริยาระหว่าง V22 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 มีค่าเท่ากับ 4.266 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V22 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 มีค่าเท่ากับความแตก 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.9 สมมติฐาน " ปัจจัยเกี่ยวกับความกว้างของประตูที่จะลดความแออัดเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี "

ตาราง 4.9.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาเกี่ยวกับความกว้างของประตูที่จะลดความแออัดเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน (V23)และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	8.273	0.47
L_1	(V3)	4	6.114	0.00
L_2	(V23)	3	3.686	0.297
L_3	(V23)(V3)	2	1.573	0.12
L_4	(V23*V3)	0	0.000	1.00

ตาราง 4.9.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ $\chi^2(L_i) - \chi^2(L_j)$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	$\chi^2(L_0) - \chi^2(L_1) = 2.159$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	$\chi^2(L_0) - \chi^2(L_2) = 4.587$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	$\chi^2(L_3) - \chi^2(L_4) = 1.527$

จากตาราง 4.9.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับความกว้างของประตูที่จะลดความแออัดเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.9.2 ค่าไคสแควร์ที่ลดลงจาก 1.527 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 1.527 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ปัจจัยเกี่ยวกับความกว้างของประตูที่จะลด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความแออัดเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน ไม่มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี เพราะฉะนั้น แบบจำลองนี้ จึงไม่มีปฏิกิริยาระหว่าง V 23 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 มีค่าเท่ากับ 4.587 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V23 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 มีค่าเท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu$$

4.10 สมมติฐาน " ปัจจัยเกี่ยวกับผนังและเพดานที่ใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี "

ตาราง 4.10.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับผนังและเพดานที่ใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง (V24) และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	5.130	0.39
L_1	(V3)	4	2.971	0.00
L_2	(V24)	3	2.598	4.458
L_3	(V24)(V3)	2	0.439	0.80
L_4	(V24*V3)	0	0.000	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.10.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ χ^2 (L_i) - χ^2 (L_j)
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_1) = 2.159
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_2) = 2.532
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	χ^2 (L_3) - χ^2 (L_4) = 0.439

จากตาราง 4.10.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับผนังและเพดานที่ใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง ที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.10.2 ค่าไคสแควร์ที่ลดลงจาก 0.439 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 0.439 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ปัจจัยเกี่ยวกับผนังและเพดานที่ใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง ไม่มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี เพราะฉะนั้น แบบจำลองนี้ จึงไม่มีปฏิกริยาระหว่าง V 24 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 มีค่าเท่ากับ 2.532 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V24 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 มีค่าเท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.11 สมมติฐาน " ปัจจัยเกี่ยวกับตำแหน่งของทางออกประตู มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี "

ตาราง 4.11.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับตำแหน่งของทางออกประตูฉุกเฉิน (V25)และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	3.291	0.66
L_1	(V3)	4	1.132	0.00
L_2	(V25)	3	3.291	0.349
L_3	(V25)(V3)	2	1.132	0.56
L_4	(V25*V3)	0	0.000	1.00

ตาราง 4.11.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ $\chi^2(L_i) - \chi^2(L_j)$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	$\chi^2(L_0) - \chi^2(L_1) = 2.159$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	$\chi^2(L_0) - \chi^2(L_2) = 0.000$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	$\chi^2(L_3) - \chi^2(L_4) = 1.132$

จากตาราง 4.11.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับตำแหน่งของทางออกประตูฉุกเฉินหรือทางหนีไฟ ที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.11.2 ค่าไคสแควร์ที่ลดลงจาก 1.132 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 1.132 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ปัจจัยเกี่ยวกับตำแหน่งของทางออกประตูฉุกเฉิน ไม่มีความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี เพราะฉะนั้น แบบจำลองนี้ จึงไม่มีปฏิกริยาระหว่าง V 25 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 มีเท่ากับ 0.000 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V25 และ ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 เท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu$$

4.12 สมมติฐาน " ปัจจัยเกี่ยวกับขนาดความกว้างของทางขนย้ายสารเคมีมีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี "

ตาราง 4.12.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับขนาดความกว้างของทางขนย้ายสารเคมี(V26)และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	8.444	0.12
L_1	(V3)	4	6.285	0.00
L_2	(V26)	3	7.861	0.049
L_3	(V26)(V3)	2	5.701	0.06
L_4	(V26*V3)	0	0.000	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.12.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ χ^2 (L_i) - χ^2 (L_j)
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_1) = 2.159
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_2) = 0.583
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	χ^2 (L_3) - χ^2 (L_4) = 5.701

จากตาราง 4.12.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับขนาดความกว้างของทางขนย้ายสารเคมีระดับที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.12.2 ค่าไคสแควร์ที่ลดลงจาก 5.701 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 5.701 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าปัจจัยเกี่ยวกับขนาดความกว้างของทางขนย้ายสารเคมีไม่มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี เพราะฉะนั้น แบบจำลองนี้ จึงไม่มีปฏิกริยาระหว่าง V 26 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 เท่ากับ 0.583 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V26 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 เท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.13 สมมติฐาน " ปัจจัยเกี่ยวกับการใช้เครื่องหมายแสดงการขนย้าย หรือสัญจรภายในหน่วยงาน มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี "

ตาราง 4.13.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการใช้เครื่องหมายแสดงการขนย้าย หรือสัญจรภายในหน่วยงาน(V27)และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	26.767	0.002
L_1	(V3)	4	24.608	0.00
L_2	(V27)	3	17.531	0.00
L_3	(V27)(V3)	2	15.373	0.003
L_4	(V27*V3)	0	0.000	1.00

ตาราง 4.13.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ $\chi^2(L_i) - \chi^2(L_j)$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	$\chi^2(L_0) - \chi^2(L_1) = 2.159$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	$\chi^2(L_0) - \chi^2(L_2) = 9.235$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	$\chi^2(L_3) - \chi^2(L_4) = 15.373$

จากตาราง 4.13.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับการใช้เครื่องหมายแสดงการขนย้ายหรือสัญจรภายในหน่วยงาน ที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.13.2 ค่าไคสแควร์ที่ลดลงจาก 15.373 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 15.373 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ปัจจัยเกี่ยวกับการใช้เครื่องหมายแสดงการขนย้าย หรือสัญจรภายในหน่วยงาน มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี เพราะฉะนั้น แบบจำลองนี้ จึงไม่มีปฏิกริยาระหว่าง V 27 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 เท่ากับ 9.235 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงมีผลหลักของตัวแปร V27 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1เท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu + \mu_{27(j)} + \mu_{3*27(ij)}$$

4.14 สมมติฐาน " ปัจจัยเกี่ยวกับตำแหน่งการติดตั้งแผนผังโดยย่อเพื่อแสดงส่วนต่างๆ มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี "

ตาราง 4.14.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับตำแหน่งการติดตั้งแผนผังโดยย่อเพื่อแสดงส่วนต่างๆ (V28)และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	21.627	0.00
L_1	(V3)	4	19.468	0.00
L_2	(V28)	3	10.298	0.016
L_3	(V28)(V3)	2	8.139	0.05
L_4	(V28*V3)	0	0.000	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.14.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ χ^2 (L_i) - χ^2 (L_j)
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_1) = 2.159
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_2) = 11.329
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	χ^2 (L_3) - χ^2 (L_4) = 8.139

จากตาราง 4.14.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับตำแหน่งการติดตั้งแผนผังโดยย่อเพื่อแสดงส่วนต่างๆ ที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.14.2 ค่าไคสแควร์ที่ลดลงจาก 8.139 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 8.139 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ปัจจัยเกี่ยวกับตำแหน่งการติดตั้งแผนผังโดยย่อเพื่อแสดงส่วนต่างๆ มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีเพราะฉะนั้นแบบจำลองนี้ จึงมีปฏิกริยาระหว่าง V 28 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 เท่ากับ 11.329 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงมีผลหลักของตัวแปร V28 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 เท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu + \mu_{28(j)} + \mu_{3*28(ij)}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.15 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับขนาดของพื้นที่ที่ใช้มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี"

ตาราง 4.15.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับขนาดของพื้นที่ที่ใช้(V29)และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	22.489	0.00
L_1	(V3)	4	20.330	0.00
L_2	(V29)	3	13.173	0.004
L_3	(V29)(V3)	2	11.014	0.01
L_4	(V29*V3)	0	0.000	1.00

ตาราง 4.15.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ $\chi^2(L_i) - \chi^2(L_j)$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	$\chi^2(L_0) - \chi^2(L_1) = 2.159$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	$\chi^2(L_0) - \chi^2(L_2) = 9.316$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_2	2	$\chi^2(L_3) - \chi^2(L_4) = 11.014$

จากตาราง 4.15.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับปัจจัยเกี่ยวกับขนาดของพื้นที่ที่ใช้ ที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.15.2 ค่าไคสแควร์ที่ลดลงจาก 11.014 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 11.014 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ปัจจัยเกี่ยวกับขนาดของพื้นที่ที่ใช้ มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี เพราะฉะนั้น แบบจำลองนี้ จึงมีปฏิกริยาระหว่างV29 และ V3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 มีค่าเท่ากับ 9.316 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงมีผลหลักของตัวแปร V29 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 มีค่าความแตกต่าง 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu + \mu_{29(j)} + \mu_{3*29(ij)}$$

4.16 สมมติฐาน "ปัจจัยเกี่ยวกับการมองเห็นทั่วถึงของบริเวณหน่วยงานมีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี"

ตาราง 4.16.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการมองเห็นทั่วถึงของบริเวณหน่วยงาน (V30)และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	18.530	0.005
L_1	(V3)	4	16.371	0.00
L_2	(V30)	3	11.203	0.013
L_3	(V30)(V3)	2	9.044	0.02
L_4	(V30*V3)	0	0.000	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.16.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ $\chi^2 (L_i) - \chi^2 (L_j)$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	$\chi^2 (L_0) - \chi^2 (L_1) = 2.159$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	$\chi^2 (L_0) - \chi^2 (L_2) = 7.327$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	$\chi^2 (L_3) - \chi^2 (L_4) = 9.044$

จากตาราง 4.16.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับการมองเห็นทั่วถึงของบริเวณหน่วยงานที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.16.2 ค่าไคสแควร์ที่ลดลงจาก 9.044 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 9.044 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ปัจจัยเกี่ยวกับการมองเห็นทั่วถึงของบริเวณหน่วยงานมีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี เพราะฉะนั้น แบบจำลองนี้ จึงมีปฏิกิริยาระหว่าง V 30 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่าง model L_0 และ model L_2 เท่ากับ 7.327 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงมีผลหลักของตัวแปร V30 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 เท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu + \mu_{30(j)} + \mu_{3*30(ij)}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.17 สมมติฐาน " ปัจจัยเกี่ยวกับระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานในหน่วยงานมีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี "

ตาราง 4.17.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานในหน่วยงาน (V31)และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	12.815	0.13
L_1	(V3)	4	10.656	0.00
L_2	(V31)	3	11.641	0.006
L_3	(V31)(V3)	2	9.482	0.03
L_4	(V31*V3)	0	0.000	1.00

ตาราง 4.17.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ $\chi^2(L_i) - \chi^2(L_j)$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	$\chi^2(L_0) - \chi^2(L_1) = 2.159$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	$\chi^2(L_0) - \chi^2(L_2) = 1.174$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	$\chi^2(L_3) - \chi^2(L_4) = 9.482$

จากตาราง 4.17.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับปัจจัยเกี่ยวกับระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานในหน่วยงาน ที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.17.2 ค่าไคสแควร์ที่ลดลงจาก 9.482 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 9.482 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าปัจจัยเกี่ยวกับระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานในหน่วยงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี เพราะฉะนั้น แบบจำลองนี้จึงมีปฏิกริยาระหว่าง V 31 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 เท่ากับ 1.174 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V31 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 เท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu + \mu_{3*31(ij)}$$

4.18 สมมติฐาน "ปัจจัยที่เกี่ยวกับการชี้ให้พนักงานเห็นถึงอันตรายที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงาน มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี"

ตาราง 4.18.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการชี้ให้พนักงานเห็นถึงอันตรายที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงาน (V32) และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	29.770	0.00
L_1	(V3)	4	27.611	0.00
L_2	(V32)	3	2.195	0.533
L_3	(V32)(V3)	2	0.036	0.98
L_4	(V32*V3)	0	0.000	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.18.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ χ^2 (L_i) - χ^2 (L_j)
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_1) = 2.159
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_2) = 27.575
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	χ^2 (L_3) - χ^2 (L_4) = 0.036

จากตาราง 4.18.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับชี้ให้พนักงานเห็นถึงอันตรายที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงานที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.18.2 ค่าไคสแควร์ที่ลดลงจาก 0.036 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 0.036 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ปัจจัยที่เกี่ยวกับการชี้ให้พนักงานเห็นถึงอันตรายที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงานไม่มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีเพราะฉะนั้น แบบจำลองนี้ จึงไม่มีปฏิกริยาระหว่าง V 32 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 เท่ากับ 27.575 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงมีผลหลักของตัวแปร V32 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 เท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu + \mu_{32(j)}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.19 สมมติฐาน "ปัจจัยที่เกี่ยวกับการแนะนำการปฏิบัติงานที่ถูกต้องมีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี"

ตาราง 4.19.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการแนะนำการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง(V33)และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	40.981	0.00
L_1	(V3)	4	38.822	0.00
L_2	(V33)	3	3.123	0.373
L_3	(V33)(V3)	2	0.964	0.73
L_4	(V33*V3)	0	0.000	1.00

ตาราง 4.19.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ $\chi^2_{(L_i)} - \chi^2_{(L_j)}$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	$\chi^2_{(L_0)} - \chi^2_{(L_1)} = 2.159$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	$\chi^2_{(L_0)} - \chi^2_{(L_2)} = 37.858$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	$\chi^2_{(L_3)} - \chi^2_{(L_4)} = 0.964$

จากตาราง 4.19.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับการแนะนำการปฏิบัติงานที่ถูกต้องที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.19.2 ค่าไคสแควร์ที่ลดลงจาก 0.0964 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 0.0964 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ปัจจัยที่เกี่ยวกับการแนะนำการปฏิบัติงานที่ถูกต้องไม่มีความสัมพันธ์ต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีแบบจำลองนี้ เพราะฉะนั้น จึงไม่มีปฏิกริยาระหว่าง V 33 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 เท่ากับ 37.858 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงมีผลหลักของตัวแปร V33 และเมื่อพิจารณาความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 เท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu + \mu_{33(j)}$$

4.20 สมมติฐาน " ปัจจัยเกี่ยวกับการจัดทำหนังสือคู่มือความปลอดภัยในการปฏิบัติงานมีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี"

ตาราง 4.20.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการจัดทำหนังสือคู่มือความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน(V34) และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	31.130	0.00
L_1	(V3)	4	28.971	0.00
L_2	(V34)	3	3.551	0.314
L_3	(V34)(V3)	2	1.392	0.58
L_4	(V34*V3)	0	0.000	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.20.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ χ^2 (L_i) - χ^2 (L_j)
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_1) = 2.159
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_2) = 27.579
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	χ^2 (L_3) - χ^2 (L_4) = 1.392

จากตาราง 4.20.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับการจัดทำหนังสือคู่มือความปลอดภัยในการปฏิบัติงานที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.20.2 ค่าไคสแควร์ที่ลดลงจาก 1.392 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 1.392 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ปัจจัยเกี่ยวกับการจัดทำหนังสือคู่มือความปลอดภัยในการปฏิบัติงานมีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี เพราะฉะนั้นแบบจำลองนี้ จึงไม่ปฏิกริยาระหว่าง V34 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 เท่ากับ 27.579 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงมีผลหลักของตัวแปร V34 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 เท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu + \mu_{34(j)}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.21 สมมติฐาน " ปัจจัยเกี่ยวกับการใช้สื่อต่างๆ เพื่อให้พนักงานเข้าใจถึงการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี"

ตาราง 4.21.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการใช้สื่อต่างๆเพื่อให้พนักงานเข้าใจถึงการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง (V35)และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	33.946	0.00
L_1	(V3)	4	31.787	0.00
L_2	(V35)	3	2.824	0.093
L_3	(V35)(V3)	2	0.665	0.73
L_4	(V35*V3)	0	0.000	1.00

ตาราง 4.21.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ $\chi^2(L_i) - \chi^2(L_j)$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	$\chi^2(L_0) - \chi^2(L_1) = 2.159$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	$\chi^2(L_0) - \chi^2(L_2) = 31.122$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	$\chi^2(L_3) - \chi^2(L_4) = 0.665$

จากตาราง 4.21.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับการใช้สื่อต่างๆเพื่อให้พนักงานเข้าใจถึงการปฏิบัติงานที่ถูกต้องที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.21.2 ค่าไคสแควร์ที่ลดลงจาก 0.665 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 0.665 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ปัจจัยเกี่ยวกับการใช้สื่อต่างๆ เพื่อให้พนักงานเข้าใจถึงการปฏิบัติงานที่ถูกต้องไม่มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี เพราะฉะนั้น แบบจำลองนี้ จึงไม่มีปฏิกริยาระหว่าง V35 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 เท่ากับ 31.122 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงมีผลหลักของตัวแปร V35 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 เท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu + \mu_{35(j)}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.22 สมมติฐาน " ปัจจัยเกี่ยวกับการสอนให้พนักงานรู้ว่าควรใช้อุปกรณ์ป้องกันชนิดใดกับงานใด มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี"

ตาราง 4.22.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการสอนให้พนักงานรู้ว่าควรใช้อุปกรณ์ป้องกันชนิดใดกับงานใด (V36) และจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	41.171	0.00
L_1	(V3)	4	39.012	0.00
L_2	(V36)	3	7.292	0.031
L_3	(V36)(V3)	2	5.133	0.18
L_4	(V36*V3)	0	0.000	1.00

ตาราง 4.22.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ $\chi^2_{(L_i)} - \chi^2_{(L_j)}$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	$\chi^2_{(L_0)} - \chi^2_{(L_1)} = 2.159$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	$\chi^2_{(L_0)} - \chi^2_{(L_2)} = 33.879$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	$\chi^2_{(L_3)} - \chi^2_{(L_4)} = 5.133$

จากตาราง 4.22.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับการสอนให้พนักงานรู้ว่าควรใช้อุปกรณ์ป้องกันชนิดใดกับงานใดที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.22.2 ค่าไคสแควร์ที่ลดลงจาก 5.133 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 5.133 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ปัจจัยเกี่ยวกับการสอนให้พนักงานรู้ว่าควรใช้อุปกรณ์ป้องกันชนิดใดกับงานใดไม่มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี เพราะฉะนั้น แบบจำลองนี้ จึงไม่มีปฏิกริยาระหว่าง V 36 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 มีค่าเท่ากับ 33.879 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงมีผลหลักของตัวแปร V36 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 มีค่าเท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu + \mu_{36(j)}$$

4.23 สมมติฐาน " ปัจจัยเกี่ยวกับการสอนวิธีการใช้อุปกรณ์ที่ถูกมีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี"

ตาราง 4.23.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการสอนวิธีการใช้อุปกรณ์ที่ถูก (V37)และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	23.293	0.00
L_1	(V3)	4	21.134	0.00
L_2	(V37)	3	3.507	0.22
L_3	(V37)(V3)	2	1.348	0.60
L_4	(V37*V3)	0	0.000	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.23.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ χ^2 (L_i) - χ^2 (L_j)
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_1) = 2.159
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_2) = 19.786
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	χ^2 (L_3) - χ^2 (L_4) = 1.348

จากตาราง 4.23.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับการสอนวิธีการใช้อุปกรณ์ที่ถูกวิธี ที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.23.2 ค่าไคสแควร์ที่ลดลงจาก 1.348 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 1.348 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าปัจจัยเกี่ยวกับการสอนให้พนักงานรู้ว่าควรใช้อุปกรณ์ป้องกันชนิดใดกับงานใดไม่มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี เพราะฉะนั้น แบบจำลองนี้ จึงไม่มีปฏิกิริยาระหว่าง V 37 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 มีค่าเท่ากับ 19.786 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงมีผลหลักของตัวแปร V37 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 มีค่าเท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบ-จำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu + \mu_{37(j)}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.24 สมมติฐาน " ปัจจัยเกี่ยวกับการจัดให้มีเครื่องมือปฐมพยาบาลเบื้องต้น มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี"

ตาราง 4.24.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการจัดให้มีเครื่องมือปฐมพยาบาลเบื้องต้น (V38) และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	41.071	0.00
L_1	(V3)	4	38.912	0.00
L_2	(V38)	3	2.188	0.904
L_3	(V38)(V3)	2	0.028	0.98
L_4	(V38*V3)	0	0.000	1.00

ตาราง 4.24.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ $\chi^2(L_i) - \chi^2(L_j)$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	3	$\chi^2(L_0) - \chi^2(L_1) = 2.159$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	$\chi^2(L_0) - \chi^2(L_2) = 38.883$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	$\chi^2(L_3) - \chi^2(L_4) = 0.028$

จากตาราง 4.24.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับการจัดให้มีเครื่องมือปฐมพยาบาลเบื้องต้นที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.24.2 ค่าไคสแควร์ที่ลดลงจาก 0.028 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 0.028 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ปัจจัยเกี่ยวกับการจัดให้มีเครื่องมือปฐมพยาบาลเบื้องต้นไม่มีความสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีเพราะฉะนั้น แบบจำลองนี้ จึงไม่มีปฏิกริยาระหว่าง V 38 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 มีค่าเท่ากับ 38.883 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงมีผลหลักของตัวแปร V38 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 มีค่าเท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij..} = \mu + \mu_{38(j)}$$

4.25 สมมติฐาน " ปัจจัยเกี่ยวกับการหาวิธีกำจัดสารเคมีที่เหลือใช้ มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี"

ตาราง 4.25.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการหาวิธีกำจัดสารเคมีที่เหลือใช้ (V39)และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	20.029	0.00
L_1	(V3)	4	17.870	0.00
L_2	(V39)	3	2.221	0.53
L_3	(V39)(V3)	2	0.062	0..96
L_4	(V39*V3)	0	0.000	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.25.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ χ^2 (L_i) - χ^2 (L_j)
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_1) = 2.159
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_2) = 17.808
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	χ^2 (L_3) - χ^2 (L_4) = 0.062

จากตาราง 4.25.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับการหาวิธีกำจัดสารเคมีที่เหลือใช้ที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.25.2 ค่าไคสแควร์ที่ลดลงจาก 0.062 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 0.062 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าปัจจัยเกี่ยวกับการหาวิธีกำจัดสารเคมีที่เหลือใช้ ไม่มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี เพราะฉะนั้น แบบจำลองนี้ จึงไม่มีปฏิกริยาระหว่าง V 39 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 มีค่าเท่ากับ 17.808 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงมีผลหลักของตัวแปร V39 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 มีค่าเท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu + \mu_{39(j)}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.26 สมมติฐาน " ปัจจัยเกี่ยวกับการติดป้ายหรือโปสเตอร์การปฏิบัติงานที่ถูกต้องเตือนพนักงาน มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี"

ตาราง 4.26.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการติดป้ายหรือโปสเตอร์การปฏิบัติงานที่ถูกต้องเตือนพนักงาน (V40) และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	41.817	0.00
L_1	(V3)	4	39.658	0.00
L_2	(V40)	3	3.934	0.381
L_3	(V40)(V3)	2	0.775	0.70
L_4	(V40*V3)	0	0.000	1.00

ตาราง 4.26.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ χ^2 (L_i) - χ^2 (L_j)
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_1) = 2.159
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_2) = 37.883
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	χ^2 (L_3) - χ^2 (L_4) = 0.775

จากตาราง 4.26.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับการติดป้ายหรือโปสเตอร์การปฏิบัติงานที่ถูกต้องเตือนพนักงานที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.26.1 ค่าไคสแควร์ที่ลดลงจาก 0.775 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 0.775 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ปัจจัยเกี่ยวกับการติดป้ายหรือโปสเตอร์การปฏิบัติงานที่ถูกต้องเตือนพนักงานไม่มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีเพราะฉะนั้น แบบจำลองนี้ จึงไม่มีปฏิกริยาระหว่าง V 40 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 มีค่าเท่ากับ 37.883 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงมีผลหลักของตัวแปร V40 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 มีค่าเท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu + \mu_{40(j)}$$

4.27 สมมติฐาน " ปัจจัยเกี่ยวกับการติดป้ายหรือล้อมรั้วบริเวณที่เป็นอันตรายมีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี"

ตาราง 4.27.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการติดป้ายหรือล้อมรั้วบริเวณที่เป็นอันตราย (V41) และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	49.985	0.00
L_1	(V3)	4	47.826	0.00
L_2	(V41)	3	4.875	0.125
L_3	(V41)(V3)	2	2.716	0.41
L_4	(V41*V3)	0	0.000	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.27.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ χ^2 (L_i) - χ^2 (L_j)
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_1) = 2.159
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_2) = 45.110
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	χ^2 (L_3) - χ^2 (L_4) = 2.716

จากตาราง 4.27.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับการติดป้ายหรือล้อมรั้วบริเวณที่เป็นอันตรายที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.27.2 ค่าไคสแควร์ที่ลดลงจาก 2.716 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 2.716 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ปัจจัยเกี่ยวกับการติดป้ายหรือล้อมรั้วบริเวณที่เป็นอันตรายไม่มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี เพราะฉะนั้น แบบจำลองนี้ จึงไม่มีปฏิกริยาระหว่าง V 41 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 มีค่าเท่ากับ 45.110 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงมีผลหลักของตัวแปร V41 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 มีค่าเท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu + \mu_{41(j)}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.28 สมมติฐาน " ปัจจัยเกี่ยวกับการจัดเตรียมอุปกรณ์ดับเพลิงไว้ตามจุดต่างๆ มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี"

ตาราง 4.28.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการจัดเตรียมอุปกรณ์ดับเพลิงไว้ตามจุดต่างๆ (V42)และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	38.298	0.00
L_1	(V3)	4	36.139	0.00
L_2	(V42)	3	4.419	0.296
L_3	(V42)(V3)	2	2.260	0.37
L_4	(V42*V3)	0	0.000	1.00

ตาราง 4.28.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ χ^2 (L_i) - χ^2 (L_j)
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_1) = 2.159
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_2) = 33.879
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	χ^2 (L_3) - χ^2 (L_4) = 2.260

จากตาราง 4.28.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับการจัดเตรียมอุปกรณ์ดับเพลิงไว้ตามจุดต่างๆที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.28.2 ค่าไคสแควร์ที่ลดลงจาก 2.260 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 2.260 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ปัจจัยเกี่ยวกับการจัดเตรียมอุปกรณ์ดับเพลิงไว้ตามจุดต่างๆ ไม่มีความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี เพราะฉะนั้น แบบจำลองนี้ จึงไม่มีปฏิกริยาระหว่าง V 42 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 มีค่าเท่ากับ 33.879 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงมีผลหลักของตัวแปร V42 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 มีค่าเท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu + \mu_{42(j)}$$

4.29 สมมติฐาน " ปัจจัยที่เกี่ยวกับการกำหนดระยะเวลาแน่นอนในการตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี"

ตาราง 4.29.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการกำหนดระยะเวลาแน่นอนในการตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้(V43)และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	12.491	0.04
L_1	(V3)	4	10.332	0.00
L_2	(V43)	3	3.472	0.315
L_3	(V43)(V3)	2	1.313	0.50
L_4	(V43*V3)	0	0.000	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.29.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ χ^2 (L_i) - χ^2 (L_j)
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_1) = 2.159
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_2) = 9.019
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	χ^2 (L_3) - χ^2 (L_4) = 1.313

จากตาราง 4.29.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับการกำหนดระยะเวลาแน่นอนในการตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้ที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.29.2 ค่าไคสแควร์ที่ลดลงจาก 1.313 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 1.313 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ปัจจัยที่เกี่ยวกับการกำหนดระยะเวลาแน่นอนในการตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้ไม่มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี เพราะฉะนั้น แบบจำลองนี้ จึงไม่มีปฏิกิริยาระหว่าง V 43 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 มีค่าเท่ากับ 9.019 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงมีผลหลักของตัวแปร V43 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 มีค่าเท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu + \mu_{43(j)}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.30 สมมติฐาน " ปัจจัยเกี่ยวกับการรีบปฏิบัติงานให้สร็จก่อนเวลาที่กำหนด มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี"

ตาราง 4.30.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการรีบปฏิบัติงานให้เสร็จก่อนเวลาที่กำหนด (V44)และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	19.416	0.01
L_1	(V3)	4	17.257	0.00
L_2	(V44)	3	6.438	0.16
L_3	(V44)(V3)	2	4.278	0.16
L_4	(V44*V3)	0	0.000	1.00

ตาราง 4.30.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ $\chi^2(L_i) - \chi^2(L_j)$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	$\chi^2(L_0) - \chi^2(L_1) = 2.159$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	$\chi^2(L_0) - \chi^2(L_2) = 12.978$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	$\chi^2(L_3) - \chi^2(L_4) = 4.278$

จากตาราง 4.30.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับการรีบปฏิบัติงานให้เสร็จก่อนเวลาที่กำหนดที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.30.2 ค่าไคสแควร์ที่ลดลงจาก 4.278 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 4.278 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ปัจจัยเกี่ยวกับการรีบปฏิบัติงานให้สร็จก่อนเวลาที่กำหนด ไม่มีความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี เพราะฉะนั้น แบบจำลองนี้ จึงไม่มีปฏิกริยาระหว่าง V 44 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 มีค่าเท่ากับ 12.978 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงมีผลหลักของตัวแปร V44 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 มีค่าเท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu + \mu_{44(j)}$$

4.31 สมมติฐาน " ปัจจัยเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ป้องกันไม่เหมาะสมกับลักษณะของงานมีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี"

ตาราง 4.31.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ป้องกันไม่เหมาะสมกับลักษณะของงาน (V45) และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	9.722	0.16
L_1	(V3)	4	7.563	0.00
L_2	(V45)	3	6.122	0.133
L_3	(V45)(V3)	2	3.963	0.15
L_4	(V45*V3)	0	0.000	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.31.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ χ^2 (L_i) - χ^2 (L_j)
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_1) = 2.159
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_2) = 3.600
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	χ^2 (L_3) - χ^2 (L_4) = 3.963

จากตาราง 4.31.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ป้องกันไม่เหมาะสมกับลักษณะของงานที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.31.2 ค่าไคสแควร์ที่ลดลงจาก 3.963 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 3.963 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ปัจจัยเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ป้องกันไม่เหมาะสมกับลักษณะของงานไม่มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีเพราะฉะนั้นแบบจำลองนี้จึงไม่มีปฏิกิริยาระหว่าง V 45 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 มีค่าเท่ากับ 3.600 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V45 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 มีค่าเท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3 เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.32 สมมติฐาน " ปัจจัยที่เกี่ยวกับการแต่งกายไม่รัดกุมหรือไม่เหมาะสม มีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี"

ตาราง 4.32.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการแต่งการไม่รัดกุมหรือไม่เหมาะสม (V46)และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	5.166	0.44
L_1	(V3)	4	3.007	0.00
L_2	(V46)	3	2.634	0.456
L_3	(V46)(V3)	2	0.475	0.79
L_4	(V46*V3)	0	0.000	1.00

ตาราง 4.32.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ $\chi^2(L_i) - \chi^2(L_j)$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	$\chi^2(L_0) - \chi^2(L_1) = 2.159$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	$\chi^2(L_0) - \chi^2(L_2) = 2.532$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	$\chi^2(L_3) - \chi^2(L_4) = 0.475$

จากตาราง 4.32.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับการแต่งกายไม่รัดกุมหรือไม่เหมาะสม ที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.32.2 ค่าไคสแควร์ที่ลดลงจาก 0.475 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 0.475 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ปัจจัยที่เกี่ยวกับการแต่งกายไม่รัดกุมหรือไม่เหมาะสมไม่มีความสัมพันธ์ต่อจำนวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีแบบจำลองนี้ เพราะฉะนั้น จึงไม่มีปฏิกิริยาระหว่าง V 46 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 มีค่าเท่ากับ 2.532 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V46 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 มีค่าเท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu$$

4.33 สมมติฐาน " ปัจจัยเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือไม่ถูกวิธีหรือผิดประเภทมีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี"

ตาราง 4.33.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือไม่ถูกวิธีหรือผิดประเภท (V47)และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	11.274	0.26
L_1	(V3)	4	9.115	0.00
L_2	(V47)	3	8.485	0.015
L_3	(V47)(V3)	2	6.326	0.11
L_4	(V47*V3)	0	0.000	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.33.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ χ^2 (L_i) - χ^2 (L_j)
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_1) = 2.159
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_2) = 2.789
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	χ^2 (L_3) - χ^2 (L_4) = 6.326

จากตาราง 4.33.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือไม่ถูกวิธีหรือผิดประเภทที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.33.2 ค่าไคสแควร์ที่ลดลงจาก 6.326 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 6.326 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ปัจจัยเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือไม่ถูกวิธีหรือผิดประเภทมีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี เพราะฉะนั้น แบบจำลองนี้ จึงมีปฏิกริยาระหว่าง V 47 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 มีค่าเท่ากับ 2.789 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V47 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 มีค่าเท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu + \mu_{3*47(ij)}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.34 สมมติฐาน " ปัจจัยเกี่ยวกับการหยอกล้อกันเล่นในขณะปฏิบัติงานมีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี"

ตาราง 4.34.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการหยอกล้อกันเล่นในขณะปฏิบัติงาน (V48)และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	21.026	0.01
L_1	(V3)	4	18.867	0.00
L_2	(V48)	3	3.214	0.423
L_3	(V48)(V3)	2	1.054	0.70
L_4	(V48*V3)	0	0.000	1.00

ตาราง 4.34.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ $\chi^2(L_i) - \chi^2(L_j)$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	$\chi^2(L_0) - \chi^2(L_1) = 2.159$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	$\chi^2(L_0) - \chi^2(L_2) = 17.812$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	$\chi^2(L_3) - \chi^2(L_4) = 1.054$

จากตาราง 4.34.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับการหยอกล้อกันเล่นในขณะปฏิบัติงานที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.34.2 ค่าไคสแควร์ที่ลดลงจาก 1.054 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 1.054 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ปัจจัยเกี่ยวกับการหยอกล้อกันเล่นในขณะปฏิบัติงานไม่มีความสัมพันธ์ต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี เพราะฉะนั้น แบบจำลองนี้ จึงไม่มีปฏิกริยาระหว่าง V 48 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 มีค่าเท่ากับ 17.812 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงมีผลหลักของตัวแปร V48 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 มีค่าเท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu + \mu_{48(j)}$$

4.35 สมมติฐาน " ปัจจัยเกี่ยวกับการขาดความตั้งใจปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายมีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี"

ตาราง 4.35.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับการขาดความตั้งใจปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย (V49) และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	12.012	0.21
L_1	(V3)	4	9.853	0.00
L_2	(V49)	3	8.720	0.013
L_3	(V49)(V3)	2	6.561	0.10
L_4	(V49*V3)	0	0.000	1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 4.35.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ χ^2 (L_i) - χ^2 (L_j)
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_1) = 2.159
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	χ^2 (L_0) - χ^2 (L_2) = 3.292
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	χ^2 (L_3) - χ^2 (L_4) = 6.561

จากตาราง 4.35.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับการขาดความตั้งใจปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.35.2 ค่าไคสแควร์ที่ลดลงจาก 6.561 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 6.561 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ปัจจัยเกี่ยวกับการขาดความตั้งใจปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายมีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี เพราะฉะนั้น แบบจำลองนี้ จึงมีปฏิกริยาระหว่าง V 49 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 มีค่าเท่ากับ 3.292 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V49 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 มีค่าเท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V49

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu + \mu_{3*49(ij)}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.36 สมมติฐาน " ปัจจัยเกี่ยวกับการเกิดปัญหาในการปฏิบัติงานแล้วไม่ปรึกษาผู้ควบคุมมีความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี"

ตาราง 4.36.1 ค่าไคสแควร์ของแต่ละแบบจำลอง เมื่อพิจารณาตัวแปรเกี่ยวกับเมื่อเกิดปัญหาในการปฏิบัติงานแล้วไม่ปรึกษาผู้ควบคุม (V50)และ จำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี (V3)

model	fitted marginal	DF	likelihood ratio χ^2	prob
L_0	μ	5	20.616	0.00
L_1	(V3)	4	18.457	0.00
L_2	(V50)	3	5.107	0.116
L_3	(V50)(V3)	2	2.948	0.38
L_4	(V50*V3)	0	0.000	1.00

ตาราง 4.36.2 ANALYSIS OF ASSOCIATION

SOURCE OF VARIATION	DF	ผลต่างของ $\chi^2(L_i) - \chi^2(L_j)$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1	1	$\chi^2(L_0) - \chi^2(L_1) = 2.159$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2	2	$\chi^2(L_0) - \chi^2(L_2) = 15.509$
-ความแตกต่างระหว่าง model L_3 และ model L_4	2	$\chi^2(L_3) - \chi^2(L_4) = 2.948$

ตาราง 4.36.1 แสดงค่าไคสแควร์ของแต่ละ models พบว่าเมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรเกี่ยวกับการเกิดปัญหาในการปฏิบัติงานแล้วไม่ปรึกษาผู้ควบคุมที่มีผลต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี จากตาราง 4.36.2 ค่าไคสแควร์ที่ลดลงจาก 2.948 ใน model L_3 เหลือ 0.000 ใน model L_4 ความแตกต่างของไคสแควร์ เท่ากับ 2.948 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า ปัจจัยเกี่ยวกับการเกิดปัญหาในการปฏิบัติงานแล้วไม่ปรึกษาผู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควบคุมความสัมพันธ์ต่อจำนวนครั้งของการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีเพราะฉะนั้น แบบจำลองนี้ จึงไม่มีปฏิกริยาระหว่าง V 50 และ V3

เมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_2 มีค่าเท่ากับ 15.509 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 2 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงมีผลหลักของตัวแปร V50 และเมื่อพิจารณาค่าความแตกต่างระหว่าง model L_0 และ model L_1 มีค่าเท่ากับ 2.159 องศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แบบจำลองนี้จึงไม่มีผลหลักของตัวแปร V3

เพราะฉะนั้น แบบจำลองของข้อมูลนี้ เป็นดังนี้

$$\log_e F_{ij} = \mu + \mu_{50(j)}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงความถี่และร้อยละ ของลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในหน่วยงาน โดยแบ่งเป็นลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดมากที่สุดและมาก (5,4) ลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดปานกลาง (3) ลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดน้อยและน้อยที่สุด (2,1)

ลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในหน่วยงาน	มากที่สุดและมาก	ปานกลาง	น้อยและน้อยที่สุด	ค่าสูญหาย
1. สารเคมีเข้าตา	1 (3.33)	2 (6.67)	25 (83.33)	2 (6.67)
2. สูดดมก๊าซที่เป็นพิษ	10 (33.33)	7 (23.33)	11 (36.67)	2 (6.67)
3. สัมผัสถูกสารเคมีที่อาจเกิดอันตรายได้	22 (73.33)	3 (10.00)	3 (10.00)	2 (6.67)
4. เกิดการลุกไหม้ของสารเคมี	6 (20.00)	11 (36.67)	11 (36.67)	2 (6.67)
5. กลืนกินสารเคมี	0 (0.00)	1 (3.33)	27 (90.00)	2 (6.67)
6. มีการรั่วไหลของสารเคมีลงสู่แหล่งน้ำหรือท่อระบายน้ำ	3 (10.00)	3 (10.00)	22 (73.33)	2 (6.67)
7. การเกิดระเบิดจากสารเคมี	1 (3.33)	1 (3.33)	26 (86.67)	2 (6.67)

หมายเหตุ : ค่าสูญหายที่เกิดขึ้น เนื่องจากบางหน่วยงานในการปฏิบัติงานไม่มีการเกิดอุบัติเหตุ จึงไม่สามารถบอกลักษณะการเกิดอุบัติเหตุได้ เพราะฉะนั้นผู้ควบคุมจึงไม่ได้กรอกในแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี และเพื่อศึกษาลักษณะของอุบัติเหตุจากสารเคมีที่เกิดขึ้นกับพนักงาน ในหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ ในเขตกรุงเทพมหานคร วิธีการที่ใช้ในการดำเนินงานครั้งนี้ประกอบด้วย การรวบรวมข้อมูลจากผู้ควบคุมในด้านความปลอดภัยของหน่วยงานจำนวน 30 หน่วยงาน โดยการใช้แบบสำรวจและแบบสอบถาม ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS/PC^{+} Version 5 ซึ่งสรุปผลได้ดังนี้

จากการวิเคราะห์พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมี มี 9 ปัจจัย ดังนี้

- ปัจจัยเกี่ยวกับอายุของผู้ควบคุมความปลอดภัยในหน่วยงาน
- ปัจจัยเกี่ยวกับระยะเวลาในการดำรงตำแหน่งของผู้ควบคุมความปลอดภัยในหน่วยงาน
- ปัจจัยเกี่ยวกับการใช้เครื่องหมายแสดงการขนย้าย หรือสัญจรภายในหน่วยงาน
- ปัจจัยเกี่ยวกับตำแหน่งการติดตั้งแผนผังโดยย่อเพื่อแสดงส่วนต่างๆ ภายในหน่วยงาน
- ปัจจัยเกี่ยวกับขนาดของพื้นที่ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน
- ปัจจัยเกี่ยวกับการมองเห็นให้ทั่วถึงของบริเวณหน่วยงาน
- ปัจจัยเกี่ยวกับระยะเวลาที่พนักงานใช้ในการปฏิบัติงานในหน่วยงาน
- ปัจจัยเกี่ยวกับการที่พนักงานใช้เครื่องมือไม่ถูกวิธีหรือผิดประเภท
- ปัจจัยเกี่ยวกับการที่พนักงานขาดความตั้งใจในการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากค่าความถี่และอัตราส่วนร้อยละของลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในหน่วยงาน สรุปว่า

ลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นน้อย

- สารเคมีเข้าตา
- การกลืนกินสารเคมี
- การเกิดระเบิดจากสารเคมี จัดว่าเป็นลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นน้อย

ลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นมาก

- การสัมผัสถูกสารเคมีที่อาจเกิดอันตรายได้
- การสูดดมก๊าซที่เป็นพิษ

5.2 ปัญหาที่เกิดขึ้น

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์เป็นสถิติขั้นสูงที่ไม่ได้ศึกษาในหลักสูตร ดังนั้นจึงต้องพยายามทำความเข้าใจมากยิ่งขึ้น
2. ผู้วิจัยมีความรู้เกี่ยวกับสารเคมีน้อย จึงต้องพยายามหาเอกสารเกี่ยวกับสารเคมีมาศึกษาเพิ่มเติม เพื่อหาปัจจัยที่เกี่ยวกับการเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีภายในหน่วยงาน
3. ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจที่ทำงานเกี่ยวข้องกับสารเคมีในเขตกรุงเทพมหานคร เนื่องจากระยะเวลาจำกัด และประสบปัญหาในด้านการเดินทาง ดังนั้นจึงได้รับความอนุเคราะห์จากสถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. สำหรับผู้ที่ทำงานเกี่ยวกับสารเคมี ควรระมัดระวังการสัมผัสถูกสารเคมีและควรใส่หน้ากากกันการสูดดมก๊าซที่เป็นพิษ เพราะสาเหตุเหล่านี้เป็นลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นมากในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. จากผลการวิจัยครั้งนี้ ภายในหน่วยงานควรมีการใช้เครื่องหมายแสดงการขนย้าย หรือสัญจรภายในหน่วยงาน และมีการติดตั้งแผนยังโดยย่อเพื่อแสดงส่วนต่างๆ ของหน่วยงาน เพื่อให้พนักงานเข้าใจมากยิ่งขึ้น

3. ควรให้พนักงานมีเวลาพักผ่อนระหว่างปฏิบัติงานและควรมีการแนะนำการใช้เครื่องมือให้ถูกต้องกับลักษณะของงาน

4. งานวิจัยอื่นที่อาศัยแนวทางนี้อาจเพิ่มขอบเขตในการศึกษา เช่น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีในประเทศไทย ซึ่งจะทำให้ประชากรเพิ่มมากขึ้น เพื่อให้งานต่อการศึกษาและวิเคราะห์ควรใช้สถิติไคสแควร์ในการวิเคราะห์หาปัจจัยได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก
แบบสำรวจและแบบสอบถาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสำรวจการประสบอุบัติเหตุขณะทำงาน

คำชี้แจง แบบสำรวจนี้ใช้สำรวจข้อมูลการเกิดอุบัติเหตุของพนักงานในหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยสำรวจจากสถิติของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับพนักงานในหน่วยงานระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2535 - 31 ธันวาคม พ.ศ.2536

1. จำนวนครั้งการประสบอุบัติเหตุขณะทำงานในหน่วยงานของท่านที่เกิดขึ้นทั้งหมด จำนวน.....ครั้ง

2. การปฏิบัติหลังประสบอุบัติเหตุและได้รับการรักษาพยาบาลแล้ว
   ก. สามารถทำงานต่อไปได้.....ครั้ง
   ข. หยุดพักรักษาตัว 1 - 3 วัน.....ครั้ง
   ค. พักการทำงานมากกว่า 15 วัน.....ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถาม

ตอนที่ 1
ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

โปรดเขียนเครื่องหมาย / ลงใน ..... หน้าข้อความที่ตรงกับสภาพความเป็นจริง

1. เพศ

.....1. ชาย .....2. หญิง

2. อายุ

.....1. ต่ำกว่า 21 ปี .....2. 21 - 30 ปี

.....3. 31 - 40 ปี .....4. 41 - 50 ปี

.....5. 51 ปีขึ้นไป

3. วุฒิการศึกษา

.....1. ปริญญาตรี .....2. ปริญญาโท

.....3. ปริญญาเอก .....4. อื่นๆ โปรดระบุ

4. จำนวนพนักงานในส่วนการควบคุมของท่าน

.....1. ต่ำกว่า 500 คน .....2. ตั้งแต่ 500 - 1,500 คน

.....3. มากกว่า 1,500 คน

5. ท่านปฏิบัติงานในตำแหน่งปัจจุบันเป็นเวลานาน

.....1. ต่ำกว่า 1 ปี .....2. 1 - 5 ปี

.....3. 6 - 10 ปี .....4. 11 - 15 ปี

.....5. 16 - 20 ปี .....6. มากกว่า 20 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2

ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในหน่วยงาน

คำชี้แจง แบบสอบถามตอนนี้เป็นคำถามความคิดเห็นของท่านที่มีต่อลักษณะของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับพนักงานขณะปฏิบัติงานในหน่วยงานของท่าน

โปรดอ่านแบบสอบถามแล้วเขียนเครื่องหมาย / ลงใน ..... ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดในแต่ละข้อ โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

5 หมายถึง ลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดมากที่สุด
4 หมายถึง ลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดมาก
3 หมายถึง ลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดปานกลาง
2 หมายถึง ลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดน้อย
1 หมายถึง ลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดน้อยที่สุด

ลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในหน่วยงาน	5	4	3	2	1
1. สารเคมีเข้าตา					
2. สูดดมก๊าซที่เป็นพิษ					
3.สัมผัสถูกสารที่อาจเกิดอันตรายได้					
4. เกิดการลุกไหม้จากสารเคมี					
5. กลืนกินสารเคมี					
6.มีการรั่วไหลของสารลงสู่แหล่งน้ำหรือท่อระบายน้ำ					
7.การเกิดระเบิดจากสารเคมี					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3
ปัจจัยที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของหน่วยงาน

คำชี้แจง แบบสอบถามตอนนี้เป็นคำถามความคิดเห็นของท่านที่มีต่อสภาพแวดล้อมที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุกับพนักงานขณะปฏิบัติงานในหน่วยงานของท่าน

โปรดอ่านแบบสอบถามแล้วเขียนเครื่องหมาย / ลงใน ..... ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดในแต่ละข้อ โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

5 หมายถึง สภาพแวดล้อมที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดอุบัติเหตุมากที่สุด
4 หมายถึง สภาพแวดล้อมที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดอุบัติเหตุมาก
3 หมายถึง สภาพแวดล้อมที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดอุบัติเหตุปานกลาง
2 หมายถึง สภาพแวดล้อมที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดอุบัติเหตุน้อย
1 หมายถึง สภาพแวดล้อมที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดอุบัติเหตุน้อยที่สุด

ก. สภาพทางกายภาพ

ลักษณะสภาพแวดล้อม	5	4	3	2	1
1.ระดับอุณหภูมิภายในหน่วยงาน					
2. ปริมาณแสงสว่าง					
3.ระบบการระบายอากาศหรือการถ่ายเทอากาศ					
4. ความเข้มข้นของสารเคมีที่มีอยู่ในบรรยากาศ					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. สภาพตัวอาคารหน่วยงาน

ลักษณะสภาพแวดล้อม	5	4	3	2	1
1.ลักษณะและการออกแบบอาคาร					
2.ความแข็งแรงของตัวอาคาร					
3.ความกว้างของประตูที่จะลดความแออัดเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน					
4.ผนังและฝ้าเพดานที่ใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง					

ค. การวางแผนหน่วยงาน

ลักษณะสภาพแวดล้อม	5	4	3	2	1
1.ตำแหน่งของทางออกประตูฉุกเฉินหรือทางหนีไฟ					
2.ขนาดความกว้างของทางขนย้ายสารเคมี					
3.การใช้เครื่องหมายแสดงการขนย้ายหรือสัญจรภายในหน่วยงาน					
4. ตำแหน่งการติดตั้งแผนผังโดยย่อเพื่อแสดงส่วนต่างๆ					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. การจัดพื้นที่ในหน่วยงาน

ลักษณะสภาพแวดล้อม	5	4	3	2	1
1.ขนาดของพื้นที่ที่ใช้					
2.การมองเห็นทั่วถึงของบริเวณหน่วยงาน					

จ. การจัดเวลาฝึกปฏิบัติงาน

ลักษณะสภาพแวดล้อม	5	4	3	2	1
ระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานในหน่วยงาน					

ตอนที่ 4

ปัจจัยที่เกี่ยวกับพฤติกรรมการปฏิบัติของบุคลากรในหน่วยงาน

คำชี้แจง แบบสอบถามตอนนี้เป็นคำถามความคิดเห็นของท่านในฐานะผู้ควบคุมการฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับพฤติกรรมการปฏิบัติของตัวท่านเองและพนักงาน ที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุกับพนักงานขณะปฏิบัติงานในหน่วยงานของท่าน

โปรดอ่านแบบสอบถามแล้วเขียนเครื่องหมาย / ลงใน ..... ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดในแต่ละข้อ โดยใช้เกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

5 หมายถึง พฤติกรรมที่มีการปฏิบัติมากที่สุด

4 หมายถึง พฤติกรรมที่มีการปฏิบัติมาก

3 หมายถึง พฤติกรรมที่มีการปฏิบัติปานกลาง

2 หมายถึง พฤติกรรมที่มีการปฏิบัติน้อย

1 หมายถึง พฤติกรรมที่มีการปฏิบัติน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. การให้ความรู้ที่ถูกต้องในการปฏิลัติกับบุคลากร

ลักษณะพฤติกรรมในการปฏิบัติงาน	5	4	3	2	1
1.ชี้ให้พนักงานเห็นถึงอันตรายที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงาน					
2.แนะนำการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง					
3.จัดทำหนังสือคู่มือความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน					
4.ใช้สื่อต่างๆเพื่อให้พนักงานเข้าใจถึงการปฏิบัติงานที่ถูกต้อง					
5.สอนให้พนักงานรู้ว่าควรใช้อุปกรณ์ป้องกันชนิดใดกับงานใด					
6.สอนวิธีการใช้อุปกรณ์ที่ถูกวิธี					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. การบริหารความปลอดภัยในหน่วยงาน

ลักษณะพฤติกรรมในการปฏิบัติงาน	5	4	3	2	1
1.จัดให้มีเครื่องมือปฐมพยาบาลเบื้องต้น					
2.หาวิธีกำจัดสารเคมีที่เหลือใช้					
3.ติดป้ายหรือโปสเตอร์การปฏิบัติงานที่ถูกต้องเตือนพนักงาน					
4.ติดป้ายหรือล้อมรั้วบริเวณที่เป็นอันตราย					
5.จัดเตรียมอุปกรณ์ดับเพลิงไว้ตามจุดต่างๆ					
6.กำหนดระยะเวลาแน่นอนในการตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่านคิดว่าการเกิดอุบัติเหตุกับพนักงานในขณะปฏิบัติงานเกิดจากพฤติกรรมปฏิบัติงานของพนักงานในข้อต่อไปนี้เป็นสาเหตุมากน้อยเพียงใด

ลักษณะการปฏิบัติงาน	5	4	3	2	1
1.รีบปฏิบัติงานให้เสร็จก่อนเวลาที่กำหนด					
2.ใช้อุปกรณ์ป้องกันไม่เหมาะสมกับลักษณะของงาน					
3.แต่งกายไม่รัดกุมหรือไม่เหมาะสม					
4.ใช้เครื่องมือไม่ถูกวิธีหรือผิดประเภท					
5.หยอกล้อกันเล่นในขณะปฏิบัติงาน					
6.ขาดความตั้งใจปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย					
7.เมื่อเกิดปัญหาในการปฏิบัติไม่ปรึกษาผู้ควบคุม					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างข้อมูลที่ใช้การวิเคราะห์ด้วยสถิติ Hierachical Loglinear ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC+ Version 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13123 2 1 1 1 1 0012411121 1212232111 1221554555 5355553 121333
22212 1 0 1 1 0 0052211212 1212232111 1111553544 5443542 222321
22112 2 2 0 2 0 0014111112 2333244332 2222444444 4444432 332434
12132 0 0 0 0 0 0000000001 1111121111 1111555555 5455532 111224
23112 4 4 0 0 4 0014131114 3433443324 4322445543 4355543 444555
1211317 9 814 3 0023432224 3223244332 4224444345 5454453 234334
24215 5 0 5 5 0 0011521114 4443334444 4333444444 4445443 322442
2312442 0 040 0 2014441312 3243245445 5324253353 5439223 333333
2221411 01111 0 0034342223 2243232333 3223255433 5555442 143444
1211319 0 012 0 7013531422 3333323232 3334554445 5545533 345433
221121313 0 1 6 0014433212 3432134233 4113353333 3433333 435324
2312420 0 0 0 0 0022431223 4324342224 5334444453 5445533 334544
2411553 0 0181014113541132 3553333334 4344454553 5455524 444555
1321331 03131 0 0013431213 3332222224 4323343344 3455531 224435
1311211 6 5 9 2 0014321523 3433243433 2334222322 3234433 433433
22213 6 6 0 6 0 0012421115 4554333444 4223444333 4444443 322324
2421442 0 03010 0214341244 4444344455 5443555555 5355552 433355
2311410 010 5 5 0011531114 3333444445 5293434434 4355553 444444
1411551 0 051 0 0013411114 4333443344 4334544454 5445542 334433
23113311121 02011023431113 4343334444 4339444443 4445433 343444
23112 3 3 0 3 0 0011411112 3543345225 5132434443 4234532 343535
12112 0 0 0 0 0 0000000002 2442244333 3223344444 3433332 333324
2321426 0 020 0 6013431324 3333334344 5453555555 5455554 344445
222121111 011 0 0011521113 3333333333 4221555555 5355423 235554
2311436 0 030 3 3034431114 3433424435 5223533444 4244333 333343
2211435 0 035 0 0014531214 3243242214 4334544444 5355533 325444
131132420 424 0 0011441312 2332223214 3224454544 3444442 333355
22112 8 8 0 8 0 0012421414 3442444432 2222454344 4444351 443322
22114 9 9 0 9 0 0011411112 3553344334 3333443343 4444432 533553
141143131 02010 1014442213 5553333555 5444455555 5455553 335335

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
DATA LIST FILE = 'b:proj.dat' /SEX 1 AGE 2 EDU 3 V1 4 V2 5
                              V3 TO V8 6-17 V9 TO V17 18-26
                              V18 TO V27 28-37
                              V28 TO V37 39-48
                              V38 TO V44 50-56
                              V45 TO V50 58-63.
MISSING VALUE V10(0) /V11(0) /V12(0) /V13(0)
                     /V14(0) /V15(0) /V16(0)
                     /V30(9) /V31(9) /V34(9) /V41(9).
VALUE LABELS SEX 1 'MALE' 2 'FEMALE'
              /V10 TO V50 1 'LITTLE' 2 'MODERATE' 3 'MANY'
              /AGE 1 '=< 30'
                   2 ' > 30'
              /EDU 1 'BACHELOR DEGREE'
                   2 'MASTER DEGREE'
              /V1 1 '< 500'
                  2 '>= 500'
              /V2 1 '=< 10'
                  2 '> 10'
              /V3 1 '=< 20'
                  2 '>= 21'.
RECODE V3 (LO THRU 20=1) (21 THRU HI=2)
        /V10 TO V50 (1,2=1) (3=2) (4,5=3)
        /V2 (1,2,3=1) (4,5=2)
        /AGE (1,2=1) (3,4,5=2)
        /V1 (1=1) (2,3=2).
HILOGLINEAR V3 AGE EDU(1 2)
            /DESIGN= V3*EDU V3*AGE EDU*AGE
            /DESIGN= V3*EDU EDU*AGE
            /DESIGN= V3*AGE EDU*AGE
            /DESIGN= V3
            /DESIGN= AGE
            /DESIGN= EDU
            /DESIGN= V3 EDU AGE
            /DESIGN.
 HILOG V3(1 2) V17(1 3)
            /DESIGN= V17
            /DESIGN= V3 V17
            /DESIGN.
 FIN.
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
DATA LIST FILE = 'b:proj.dat' /SEX 1 AGE 2 EDU 3 V1 4 V2 5
                              V3 TO V8 6-17 V9 TO V17 18-26
                              V18 TO V27 28-37
                              V28 TO V37 39-48
                              V38 TO V44 50-56
                              V45 TO V50 58-63.
MISSING VALUE V10(0) /V11(0) /V12(0) /V13(0)
                     /V14(0) /V15(0) /V16(0)
                     /V30(9) /V31(9) /V34(9) /V41(9)
VALUE LABELS SEX 1 'MALE' 2 'FEMALE'
              /V10 TO V50 1 'LITTLE' 2 'MODERATE' 3 'MANY'
              /AGE 1 '=< 30'
                   2 ' > 30'
              /EDU 1 'BACHELOR DEGREE'
                   2 'MASTER DEGREE'
              /V1 1 '< 500'
                  2 '>= 500'
              /V2 1 '=< 10'
                  2 '> 10'
              /V3 1 '=< 20'
                  2 '>= 21'.
RECODE V3 (LO THRU 20=1) (21 THRU HI=2)
        /V10 TO V50 (1,2=1) (3=2) (4,5=3)
        /V2 (1,2,3=1) (4,5=2)
        /AGE (1,2=1) (3,4,5=2)
        /V1 (1=1) (2,3=2).
HILOGLINEAR V3 AGE EDU(1 2)
The raw data or transformation pass is proceeding
     48 cases are written to the uncompressed active file.
            /DESIGN= V3*EDU V3*AGE EDU*AGE
            /DESIGN= V3*EDU EDU*AGE
            /DESIGN= V3*AGE EDU*AGE
            /DESIGN= V3
            /DESIGN= AGE
            /DESIGN= EDU
            /DESIGN= V3 EDU AGE
            /DESIGN.
HILOGLINEAR requires 632 BYTES of workspace for execution.
```

---

* * * * * * * * H I E R A R C H I C A L L O G L I N E A R * * * * * * * *

DATA Information

30 unweighted cases accepted.
0 cases rejected because of out-of-range factor values.
18 cases rejected because of missing data.
30 weighted cases will be used in the analysis.

FACTOR Information

Factor	Level	Label
V3	2	
AGE	2	
EDU	2	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Page 3 SPSS/PC+ 3/11/9

DESIGN 1 has generating class

V3*EDU
V3*AGE
EDU*AGE

Page 4 SPSS/PC+ 3/11/9

The Iterative Proportional Fit algorithm converged at iteration 3.
The maximum difference between observed and fitted marginal totals is .092
and the convergence criterion is .250

Observed, Expected Frequencies and Residuals.

Factor	Code	OBS count	EXP count	Residual	Std Resi
V3	=< 20				
AGE	=< 30				
EDU	BACHELOR	8.0	8.4	-.38	-.1
EDU	MASTER D	4.0	3.6	.38	.2
AGE	> 30				
EDU	BACHELOR	6.0	5.6	.40	.1
EDU	MASTER D	1.0	1.4	-.41	-.3
V3	>= 21				
AGE	=< 30				
EDU	BACHELOR	1.0	.6	.38	.4

Page 5 SPSS/PC+ 3/11/95

Factor	Code	OBS count	EXP count	Residual	Std Resi
EDU	MASTER D	.0	.4	-.38	-.6
AGE	> 30				
EDU	BACHELOR	7.0	7.4	-.40	-.1
EDU	MASTER D	3.0	2.6	.41	.2

Goodness-of-fit test statistics

Likelihood ratio chi square = 1.24097 DF = 1 P = .265
Pearson chi square = .89051 DF = 1 P = .345

Page 6 SPSS/PC+ 3/11/95

DESIGN 2 has generating class

V3*EDU
EDU*AGE

Page 7 SPSS/PC+ 3/11/95

The Iterative Proportional Fit algorithm converged at iteration 2.
The maximum difference between observed and fitted marginal totals is .000
and the convergence criterion is .250

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Observed, Expected Frequencies and Residuals.

Factor	Code	OBS count	EXP count	Residual	Std Resid
V3	=< 20				
AGE	=< 30				
EDU	BACHELOR	8.0	5.7	2.27	.95
EDU	MASTER D	4.0	2.5	1.50	.95
AGE	> 30				
EDU	BACHELOR	6.0	8.3	-2.27	-.79
EDU	MASTER D	1.0	2.5	-1.50	-.95
V3	>= 21				
AGE	=< 30				
EDU	BACHELOR	1.0	3.3	-2.27	-1.26

Factor	Code	OBS count	EXP count	Residual	Std Resid
EDU	MASTER D	.0	1.5	-1.50	-1.22
AGE	> 30				
EDU	BACHELOR	7.0	4.7	2.27	1.05
EDU	MASTER D	3.0	1.5	1.50	1.22

Goodness-of-fit test statistics

Likelihood ratio chi square = 10.70373 DF = 2 P = .005
Pearson chi square = 8.99719 DF = 2 P = .011

DESIGN 3 has generating class

V3*AGE
EDU*AGE

The Iterative Proportional Fit algorithm converged at iteration 2.
The maximum difference between observed and fitted marginal totals is .000
and the convergence criterion is .250

Observed, Expected Frequencies and Residuals.

Factor	Code	OBS count	EXP count	Residual	Std Resid
V3	=< 20				
AGE	=< 30				
EDU	BACHELOR	8.0	8.3	-.31	-.11
EDU	MASTER D	4.0	3.7	.31	.16
AGE	> 30				
EDU	BACHELOR	6.0	5.4	.65	.28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EDU	MASTER D	1.0	1.6	-.65	-.5
V3	>= 21				
AGE	=< 30				
EDU	BACHELOR	1.0	.7	.31	.3

Factor	Code	OBS count	EXP count	Residual	Std Resi
EDU	MASTER D	.0	.3	-.31	-.5
AGE	> 30				
EDU	BACHELOR	7.0	7.6	-.65	-.2
EDU	MASTER D	3.0	2.4	.65	.4

Goodness-of-fit test statistics

Likelihood ratio chi square = 1.36325 DF = 2 P = .506
Pearson chi square = 1.04659 DF = 2 P = .593

DESIGN 4 has generating class

V3

The Iterative Proportional Fit algorithm converged at iteration 2.
The maximum difference between observed and fitted marginal totals is .000
and the convergence criterion is .250

Observed, Expected Frequencies and Residuals.

Factor	Code	OBS count	EXP count	Residual	Std Resi
V3	=< 20				
AGE	=< 30				
EDU	BACHELOR	8.0	4.8	3.25	1.4
EDU	MASTER D	4.0	4.8	-.75	-.3
AGE	> 30				
EDU	BACHELOR	6.0	4.8	1.25	.5
EDU	MASTER D	1.0	4.8	-3.75	-1.7
V3	>= 21				
AGE	=< 30				
EDU	BACHELOR	1.0	2.8	-1.75	-1.0

Factor	Code	OBS count	EXP count	Residual	Std Resi
EDU	MASTER D	.0	2.8	-2.75	-1.6
AGE	> 30				
EDU	BACHELOR	7.0	2.8	4.25	2.5
EDU	MASTER D	3.0	2.8	.25	.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Goodness-of-fit test statistics

Likelihood ratio chi square =	18.23223	DF = 6	P =	.006
Pearson chi square =	16.08612	DF = 6	P =	.013

Page 15 SPSS/PC+ 3/11/95

DESIGN 5 has generating class

AGE

Page 16 SPSS/PC+ 3/11/95

The Iterative Proportional Fit algorithm converged at iteration 2.
The maximum difference between observed and fitted marginal totals is .000
and the convergence criterion is .250

Observed, Expected Frequencies and Residuals.

Factor	Code	OBS count	EXP count	Residual	Std Resi
V3	=< 20				
AGE	=< 30				
EDU	BACHELOR	8.0	3.3	4.75	2.6
EDU	MASTER D	4.0	3.3	.75	.4
AGE	> 30				
EDU	BACHELOR	6.0	4.3	1.75	.8
EDU	MASTER D	1.0	4.3	-3.25	-1.5
V3	>= 21				
AGE	=< 30				
EDU	BACHELOR	1.0	3.3	-2.25	-1.2

Page 17 SPSS/PC+ 3/11/95

Factor	Code	OBS count	EXP count	Residual	Std Resi
EDU	MASTER D	.0	3.3	-3.25	-1.8
AGE	> 30				
EDU	BACHELOR	7.0	4.3	2.75	1.3
EDU	MASTER D	3.0	4.3	-1.25	-.6

Goodness-of-fit test statistics

Likelihood ratio chi square =	19.85667	DF = 6	P =	.003
Pearson chi square =	17.27602	DF = 6	P =	.008

Page 18 SPSS/PC+ 3/11/95

DESIGN 6 has generating class

EDU

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Page 19 SPSS/PC+ 3/11/95

The Iterative Proportional Fit algorithm converged at iteration 2.
The maximum difference between observed and fitted marginal totals is .000
and the convergence criterion is .250

Observed, Expected Frequencies and Residuals.

Factor	Code	OBS count	EXP count	Residual	Std Resid
V3	=< 20				
AGE	=< 30				
EDU	BACHELOR	8.0	5.5	2.50	1.07
EDU	MASTER D	4.0	2.0	2.00	1.41
AGE	> 30				
EDU	BACHELOR	6.0	5.5	.50	.21
EDU	MASTER D	1.0	2.0	-1.00	-.71
V3	>= 21				
AGE	=< 30				
EDU	BACHELOR	1.0	5.5	-4.50	-1.92

Page 20 SPSS/PC+ 3/11/95

Factor	Code	OBS count	EXP count	Residual	Std Resid
EDU	MASTER D	.0	2.0	-2.00	-1.41
AGE	> 30				
EDU	BACHELOR	7.0	5.5	1.50	.64
EDU	MASTER D	3.0	2.0	1.00	.71

Goodness-of-fit test statistics

Likelihood ratio chi square = 13.59768 DF = 6 P = .034
Pearson chi square = 10.27273 DF = 6 P = .114

Page 21 SPSS/PC+ 3/11/95

DESIGN 7 has generating class

V3
EDU
AGE

Page 22 SPSS/PC+ 3/11/95

The Iterative Proportional Fit algorithm converged at iteration 2.
The maximum difference between observed and fitted marginal totals is .000
and the convergence criterion is .250

Observed, Expected Frequencies and Residuals.

Factor	Code	OBS count	EXP count	Residual	Std Resid

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

V3	=< 20				
AGE	=< 30				
EDU	BACHELOR	8.0	6.0	1.96	.80
EDU	MASTER D	4.0	2.2	1.80	1.22
AGE	> 30				
EDU	BACHELOR	6.0	7.9	-1.90	-.67
EDU	MASTER D	1.0	2.9	-1.87	-1.10
V3	>= 21				
AGE	=< 30				
EDU	BACHELOR	1.0	3.5	-2.50	-1.33

Page 23 SPSS/PC+ 3/11/95

Factor	Code	OBS count	EXP count	Residual	Std Resid
EDU	MASTER D	.0	1.3	-1.27	-1.13
AGE	> 30				
EDU	BACHELOR	7.0	4.6	2.43	1.14
EDU	MASTER D	3.0	1.7	1.34	1.04

Goodness-of-fit test statistics

Likelihood ratio chi square = 10.90339 DF = 4 P = .028
Pearson chi square = 9.21521 DF = 4 P = .056

Page 24 SPSS/PC+ 3/11/95

DESIGN 8 has generating class

V3*AGE*EDU

Page 25 SPSS/PC+ 3/11/95

Note: For saturated models .500 has been added to all observed cells.
This value may be changed by using the CRITERIA = DELTA subcommand.

The Iterative Proportional Fit algorithm converged at iteration 1.
The maximum difference between observed and fitted marginal totals is .000
and the convergence criterion is .250

Observed, Expected Frequencies and Residuals.

Factor	Code	OBS count	EXP count	Residual	Std Resid
V3	=< 20				
AGE	=< 30				
EDU	BACHELOR	8.5	8.5	.00	.00
EDU	MASTER D	4.5	4.5	.00	.00

Page 26 SPSS/PC+ 3/11/95

Factor	Code	OBS count	EXP count	Residual	Std Resid
AGE	> 30				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

EDU	BACHELOR	6.5	6.5	.00	.00
EDU	MASTER D	1.5	1.5	.00	.00
V3	>= 21				
AGE	=< 30				
EDU	BACHELOR	1.5	1.5	.00	.00
EDU	MASTER D	.5	.5	.00	.00
AGE	> 30				
EDU	BACHELOR	7.5	7.5	.00	.00
EDU	MASTER D	3.5	3.5	.00	.00

Goodness-of-fit test statistics

Likelihood ratio chi square = .00000 DF = 0 P = 1.000
Pearson chi square = .00000 DF = 0 P = 1.000

Tests that K-way and higher order effects are zero.

K	DF	L.R. Chisq	Prob	Pearson Chisq	Prob	Iteration
3	1	1.241	.2653	.888	.3461	3
2	4	10.903	.0277	9.215	.0559	2
1	7	20.392	.0048	16.933	.0178	0

Tests that K-way effects are zero.

K	DF	L.R. Chisq	Prob	Pearson Chisq	Prob	Iteration
1	3	9.488	.0235	7.718	.0522	0
2	3	9.662	.0217	8.327	.0397	0
3	1	1.241	.2653	.888	.3461	0

Note: For saturated models .500 has been added to all observed cells.
This value may be changed by using the CRITERIA = DELTA subcommand.

Estimates for Parameters.

V3*AGE*EDU

Parameter	Coeff.	Std. Err.	Z-Value	Lower 95 CI	Upper 95 CI
1	-.1458525673	.25758	-.56625	-.65070	.35900

V3*AGE

Parameter	Coeff.	Std. Err.	Z-Value	Lower 95 CI	Upper 95 CI
1	.6152780421	.25758	2.38873	.11043	1.12013

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

V3*EDU

Parameter	Coeff.	Std. Err.	Z-Value	Lower 95 CI	Upper 95 CI
1	.0301966868	.25758	.11723	-.47465	.53505

AGE*EDU

Parameter	Coeff.	Std. Err.	Z-Value	Lower 95 CI	Upper 95 CI
1	-.0617345082	.25758	-.23968	-.56658	.44311

V3

Parameter	Coeff.	Std. Err.	Z-Value	Lower 95 CI	Upper 95 CI
1	.3676783661	.25758	1.42746	-.13717	.87253

Page 30 SPSS/PC+ 3/11/95

AGE

Parameter	Coeff.	Std. Err.	Z-Value	Lower 95 CI	Upper 95 CI
1	-.2735589733	.25758	-1.06205	-.77841	.23129

EDU

Parameter	Coeff.	Std. Err.	Z-Value	Lower 95 CI	Upper 95 CI
1	.4953847720	.25758	1.92326	-.00946	1.00023

Page 31 SPSS/PC+ 3/11/95

```
This procedure was completed at  3:20:56
 HILOG V3(1 2) V17(1 3)
           /DESIGN= V17
           /DESIGN= V3 V17
           /DESIGN.
HILOGLINEAR requires 384 BYTES of workspace for execution.
```

Page 32 SPSS/PC+ 3/11/95

* * * * * * * * H I E R A R C H I C A L L O G L I N E A R * * * * * * * *

DATA Information

```
         30 unweighted cases accepted.
          0 cases rejected because of out-of-range factor values.
         18 cases rejected because of missing data.
         30 weighted cases will be used in the analysis.
```

FACTOR Information

Factor	Level	Label
V3	2	
V17	3	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Page 33 SPSS/PC+ 3/11/95

DESIGN 1 has generating class

V17

Page 34 SPSS/PC+ 3/11/95

The Iterative Proportional Fit algorithm converged at iteration 2.
The maximum difference between observed and fitted marginal totals is .000
and the convergence criterion is .250

Observed, Expected Frequencies and Residuals.

Factor	Code	OBS count	EXP count	Residual	Std Resid
V3	=< 20				
V17	LITTLE	9.0	6.0	3.00	1.22
V17	MODERATE	4.0	3.5	.50	.27
V17	MANY	6.0	5.5	.50	.21
V3	>= 21				
V17	LITTLE	3.0	6.0	-3.00	-1.22
V17	MODERATE	3.0	3.5	-.50	-.27
V17	MANY	5.0	5.5	-.50	-.21

Page 35 SPSS/PC+ 3/11/95

Goodness-of-fit test statistics

Likelihood ratio chi square = 3.37387 DF = 3 P = .337
Pearson chi square = 3.23377 DF = 3 P = .357

Page 36 SPSS/PC+ 3/11/95

DESIGN 2 has generating class

V3
V17

Page 37 SPSS/PC+ 3/11/95

The Iterative Proportional Fit algorithm converged at iteration 2.
The maximum difference between observed and fitted marginal totals is .000
and the convergence criterion is .250

Observed, Expected Frequencies and Residuals.

Factor	Code	OBS count	EXP count	Residual	Std Resid
V3	=< 20				
V17	LITTLE	9.0	7.6	1.40	.51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

V17	MODERATE	4.0	4.4	-.43	-.2
V17	MANY	6.0	7.0	-.97	-.3
V3	>= 21				
V17	LITTLE	3.0	4.4	-1.40	-.6
V17	MODERATE	3.0	2.6	.43	.2
V17	MANY	5.0	4.0	.97	.4

Page 38 SPSS/PC+ 3/11/95

Goodness-of-fit test statistics

Likelihood ratio chi square = 1.21450 DF = 2 P = .545
Pearson chi square = 1.18468 DF = 2 P = .553

Page 39 SPSS/PC+ 3/11/95

DESIGN 3 has generating class

V3*V17

Page 40 SPSS/PC+ 3/11/95

Note: For saturated models .500 has been added to all observed cells.
This value may be changed by using the CRITERIA = DELTA subcommand.

The Iterative Proportional Fit algorithm converged at iteration 1.
The maximum difference between observed and fitted marginal totals is .000
and the convergence criterion is .250

Observed, Expected Frequencies and Residuals.

Factor	Code	OBS count	EXP count	Residual	Std Resic
V3	=< 20				
V17	LITTLE	9.5	9.5	.00	.00
V17	MODERATE	4.5	4.5	.00	.00
V17	MANY	6.5	6.5	.00	.00
V3	>= 21				
V17	LITTLE	3.5	3.5	.00	.00

Page 41 SPSS/PC+ 3/11/95

Factor	Code	OBS count	EXP count	Residual	Std Resid
V17	MODERATE	3.5	3.5	.00	.00
V17	MANY	5.5	5.5	.00	.00

Goodness-of-fit test statistics

Likelihood ratio chi square = .00000 DF = 0 P = 1.000
Pearson chi square = .00000 DF = 0 P = 1.000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Page 42 SPSS/PC+ 3/

Tests that K-way and higher order effects are zero.

K	DF	L.R. Chisq	Prob	Pearson Chisq	Prob	Iteration
2	2	1.215	.5448	1.185	.5530	2
1	5	4.853	.4341	5.200	.3920	0

Tests that K-way effects are zero.

K	DF	L.R. Chisq	Prob	Pearson Chisq	Prob	Iteration
1	3	3.638	.3032	4.015	.2598	0
2	2	1.215	.5448	1.185	.5530	0

Page 43 SPSS/PC+ 3/1

Note: For saturated models .500 has been added to all observed cells.
This value may be changed by using the CRITERIA = DELTA subcommand.

Estimates for Parameters.

V3*V17

Parameter	Coeff.	Std. Err.	Z-Value	Lower 95 CI	Upper 95 CI
1	.2631148579	.25860	1.01745	-.24375	.76998
2	-.1104923430	.27681	-.39917	-.65303	.43205

Page 44 SPSS/PC+ 3/

V3

Parameter	Coeff.	Std. Err.	Z-Value	Lower 95 CI	Upper 95 CI
1	.2361495572	.18519	1.27520	-.12681	.59911

V17

Parameter	Coeff.	Std. Err.	Z-Value	Lower 95 CI	Upper 95
1	.1124531500	.25860	.43485	-.39441	.61
2	-.2611540509	.27681	-.94345	-.80369	.28

Page 45 SPSS/PC+

This procedure was completed at 3:34:27
FIN.

End of Include file.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ดร. ชัยยุทธ ชวลิตนิธิกุล, "ความปลอดภัยในการทำงาน" พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานครบริษัท เมฆาเพรส จำกัด, 2536.

กองความปลอดภัยโรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, "คู่มือการระงับอุบัติภัยจากสารเคมี" กองควบคุมความปลอดภัย พิมพ์ครั้งที่ 2, 2534.

ชลินทร์ อมรธรรม, "การปรับปรุงสภาพการทำงานและสภาพแวดล้อม" แรงงานสัมพันธ์ ปีที่ 28 ฉบับที่ 5, 2535.

นายจักรินทร์ ดีบูชา "ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดอุบัติเหตุในโรงฝึกงาน ของโรงเรียนเอกชนอาชีวศึกษา ประเภทช่างอุตสาหกรรม ในเขตกรุงเทพมหานคร" วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง, 2536.

ศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสิน, รองศาสตราจารย์ ดร.กรรณิการ์ สุขเกษม "เทคนิคทางสถิติขั้นสูง สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยไมโครคอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS PC+" เล่ม 2 สถาบันบัณฑิตพัฒน-บริหารศาสตร์, มกราคม 2533.

Marija J. Norusis/SPSS Inc., "SPSS for UNIX Base System User's Guide Release 5.0" The United Stated of America, 1993.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้