การศึกษาความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมและพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร

A STUDY OF KNOWLEDGE IN SAFETY DYEING LABOLATORY AND BEHAVIOR IN DYEING LABOLATORY WORKS OF EMPLOYEES DYEING FACTORY, IN SAMUTSAKORN

วัชรินทร์ เอี่ยมอึ่มสำราญ

VATCHARIN EAMIMSUMRAN

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (เคมี)
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2547
ISBN 974-15-1026-8

การศึกษาความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมและพฤติกรรมการทำงานในในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร

A STUDY OF KNOWLEDGE IN SAFETY DYEING LABOLATORY AND BEHAVIOR IN DYEING LABOLATORY WORKS OF EMPLOYEES DYEING FACTORY, IN SAMUTSAKORN

วัชรินทร์ เอี่ยมอิ่มสำราญ

VATCHARIN EAMIMSUMRAN

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (เคมี)

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2547

ISBN 974-15-1026-8

A STUDY OF KNOWLEDGE IN SAFETY DYEING LABOLATORY AND BEHAVIOR IN DYEING LABOLATORY WORKS OF EMPLOYEES DYEING FACTORY, IN SAMUTSAKORN

VATCHARIN EAMIMSUMRAN

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (CHEMISTRY)
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2004

ISBN 974-15-1026-8

COPYRIGHT 2004

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมและพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร
นักศึกษา	วัชรินทร์ เอี่ยมอิ่มสำราญ
รหัสประจำตัว	42064219
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์(เคมี)
พ.ศ.	2547
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผศ. ดร. เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	รศ. ดร. ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมและพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร รวมถึงการเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมและพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร ที่มีอายุการทำงานของพนักงานต่างกัน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิจัยคือ พนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อมโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร ในปี พ.ศ. 2547 มีจำนวน 142 คน จากโรงงาน 9 โรงงาน โดยใช้วิธีเลือกตัวอย่างอย่างเจาะจงจากโรงงานที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม และแบบวัดพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม ตอนที่ 1 แบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม ซึ่งมีลักษณะ เป็นแบบเลือกตอบ 4 คำตอบ หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดรวมทั้งฉบับ 0.90 ตอนที่ 2 แบบวัดพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดรวมทั้งฉบับ 0.94 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป สถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกัน ผลการวิจัยพบว่า

1. พนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อมโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร มีความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม อยู่ในระดับปานกลาง

2. พนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อมโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร มีพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อม อยู่ในระดับปานกลาง

3. พนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อมโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร ที่มีอายุการทำงานต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม แตกต่างกัน

4. พนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อมโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร ที่มีอายุการทำงานต่างกัน มีพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม แตกต่างกัน

Thesis Tite	A Study of knowledge in Safety Dyeing labolatory and Behavior in Dyeing labolatory Works of Employees Dyeing Factory, in Samutsakorn.
Student	Miss. Vatcharin Eamimsumran
Student ID	42064219
Degree	Master of Science
Programme	Science Education (Chemistry)
Year	2004
Thesis Advisor	Asst. Prof.Dr. Lerltlak Klinhom
Thesis Co- advisor	Assoc. Prof.Dr. Preeyaporn Wonganutrohd

ABSTRACT

The purposes of this study were to study knowledge in safety dyeing labolatory and behavior in dyeing labolatory works of employees of dyeing factory, in Samutsakorn. and to compare the knowledge in safety dyeing labolatory and behavior in dyeing labolatory works of employees in difference working times.

The samples of this reseach were 142 dyeing labolatory work employees from 9 dyeing factories by using the purposive sampling , in Samutsakorn in the 2004. The instruments used in this research were the questionnaire of 4 choice knowledge in safety with the total average of 0.90 and the questionnaire with 5 rating scales with reliabilility at 0.94 . The data was analyzed by percentage , mean , Stadard Deviation , t- test for independent sample with pooled variance.

The results of research were as follows :

1. The knowledge in safety dyeing labolatory works of employees of dyeing factory, in Samutsakorn was at the medium level.

2. The behavior in safety dyeing labolatory works of employees of dyeing factory, in Samutsakorn was at the medium level.

3. The knowledge in safety dyeing labolatory works of employees in difference working times had statistical signification defferences at 0.05 level.

4. The behavior in dyeing labolatory works of employees in difference working times had statistical signification defferences at 0.05 level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ ด้วยความอนุเคราะห์จาก ผศ.ดร. เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ รศ. ดร. ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือและ ช่วยตรวจสอบข้อบกพร่องต่างๆ จรวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร. รวีวรรณ ชินะตระกูล ผศ.ดร. พรรณี ลีกิจวัฒนะ และท่านอาจารย์ พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ ซึ่งเป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้วิทยานิพนธ์สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ ธนาพร บุญชู คุณสุพรรณี แซ่ตัน คุณประภาศรี บุญญประภาพันธ์ ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ช่วยตรวจสอบเครื่องมือให้มีคุณภาพ และช่วยให้การสนับสนุนตลอดมา

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ คุณป้า เละพี่สาว พี่ชาย ที่ให้การสนับสนุน และให้กำลังใจผู้วิจัยตลอดมา รวมถึงขอขอบคุณเพื่อนๆ นักศึกษาปริญญาโท สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (เคมี) โดยเฉพาะท่านอาจารย์ ปิยพร ท่านอาจารย์ลือศักดิ์ มาตรพรหม และพนักงานห้องปฏิบัติการย้อมบริษัทฟาร์อีสการทออุตสาหกรรมที่ช่วยให้คำแนะนำ ตลอดจนช่วยกระตุ้นให้ทำงานวิจัยจนสำเร็จ

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบบูชาพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ คุณปู่ คุณย่า คุณยาย พี่สาว พี่ชาย ครู-อาจารย์ทุกท่าน ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกๆ ท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง

วัชรินทร์ เอี่ยมอิ่มสำราญ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... III

กิตติกรรมประกาศ..... V

สารบัญ.....VI

สารบัญตาราง..... VIII

สารบัญภาพ..... IX

บทที่ 1 บทนำ.....1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....4

1.3 สมมติฐานการวิจัย.....4

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....4

1.5 ขอบเขตของการวิจัย 5

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย 5

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....7

2.1 ความรู้เกี่ยวกับการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม ในงานย้อมผ้าของอุตสาหกรรมสิ่งทอ.....7

2.2 ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม 10

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....41

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 45

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 45

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 46

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล 51

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....51

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....57

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....61

5.1 สรุปผลการวิจัย.....61

5.2 อภิปรายผล.....64

5.3 ข้อเสนอแนะ.....64

บรรณานุกรม 66

ภาคผนวก..... 71

ภาคผนวก ก ..... .72

ภาคผนวก ข ..... .79

ประวัติผู้เขียน 83

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 ตัวอย่างแบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้สารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม.....33

3.1 แสดงกลุ่มตัวอย่างพนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อม โรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร ในปี 2547.....46

3.2 แสดงเกณฑ์การประเมินพฤติกรรมของข้อความเชิงนิมาน และเชิงนิเสธ 50

3.3 ระดับความรู้ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม จำแนกตามค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนน.....52

3.4 ระดับพฤติกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการย้อม จำแนกตามค่าเฉลี่ยของคะแนน.....53

4.1 แสดงจำนวนและค่าร้อยละ ของพนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อม โรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร.....57

4.2 ค่าเฉลี่ยร้อยละและส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานของคะแนนความรู้ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อมโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร.....57

4.3 ค่าเฉลี่ยร้อยละและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานของคะแนนพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อม โรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร.....58

4.4 แสดงผลการเปรียบเทียบความรู้ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อม โรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร จำแนกตามอายุการทำงานของพนักงาน..... 59

4.5 แสดงผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อม โรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร จำแนกตามอายุการทำงานของพนักงาน..... 60

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

2.1 แผนผังแสดงตำแหน่งงานของพนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อม.....9

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ผลิตภัณฑ์สิ่งทอ เป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญอย่างหนึ่งต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ทั้งในการทำเครื่องนุ่งห่มเพื่อให้เกิดความอบอุ่นแก่ร่างกายไปจนถึงการตกแต่งเพื่อให้เกิดความสวยงาม และยังเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ผลิตภัณฑ์อื่นๆ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากยิ่งขึ้น ทั้งในด้านการใช้งานที่สะดวกขึ้น หรือด้านการตกแต่ง ตัวอย่างเช่น ผ้าห่ม ผ้าปูที่นอน ผ้าเช็ดตัว ผ้าม่าน ผ้าบุเก้าอี้ เป็นต้น (วีระศักดิ์ อุดมกิจเดชา. 2542 : 1)

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมสิ่งทอและเครื่องนุ่งห่มไทย มีความเคลื่อนไหวมากมาย ประเทศไทยจะจัดทำข้อตกลงเขตการค้าเสรี (FTO) กับสหรัฐอเมริกา โดยจะมีผลบังคับใช้ในวันที่ 1 ม.ค. 2548 รวมถึงการเปิดเสรีสิ่งทอภายใต้องค์การการค้าโลก (WTO) ในปี 2548 มีผลให้ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมสิ่งทอของไทยได้ตื่นตัวในการขยายการลงทุน และกำลังการผลิต เพราะเชื่อว่าการส่งออกจะเพิ่มขึ้น มีการลดต้นทุนเพื่อเตรียมพร้อมในการแข่งขัน มีการเพิ่มการจ้างงาน 3, 435 คน ในช่วง 9 เดือนของปีพ.ศ. 2546 ข้อมูลจากฐานเศรษฐกิจ (ทีมข่าวเศรษฐกิจ. 2546 :11, 24 พฤศจิกายน) ราคาสินค้าจะถูกบีบให้ต่ำลง โรงงานผลิตเส้นด้ายและผ้าจะถูกผู้ผลิตเครื่องนุ่งห่มกดดันให้มีเวลาผลิตสั้นลง เนื่องจากประเทศที่มีการส่งออกสิ่งทอมากที่สุด คือ จีน มีการเพิ่มปริมาณการส่งออกสิ่งทอและเสื้อผ้าของจีนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยยอมลดราคาสินค้าของตน เพื่อให้ขายได้มากขึ้น ทำให้ประเทศอื่นๆ ต้องลดต้นทุนการผลิตลงมา (บังอร ศรีเสริมทรัพย์. 2546 :30)

สถานการณ์การส่งออกสิ่งทอของไทย ในเดือนมกราคม-กันยายน 2546 มีมูลค่าการส่งออกสิ่งทอ 4,027.1 ล้านเหรียญสหรัฐ เพิ่มขึ้น 6.40 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับช่วงเวลาเดียวกันของปี 2546 โดยสินค้าส่วนใหญ่มีมูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้น สำหรับสินค้าที่มีมูลค่าส่งออกมากที่สุด ได้แก่ เสื้อผ้าสำเร็จรูป ตลาดส่งออกสิ่งทอของไทยโดยส่วนใหญ่ยังคงเป็น สหรัฐอเมริกา ซึ่งการส่งออกสินค้าสิ่งทอของไทยไปสหรัฐอเมริกา ในช่วงมกราคม-กันยายน 2546 มีมูลค่า 1,413.5 ล้านเหรียญสหรัฐ คิดเป็น 35.10 เปอร์เซ็นต์ ข้อมูลจากข่าวสารสิ่งทอจากข้อมูลอินเตอร์เน็ต (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร .2546 :2-3)

อุตสาหกรรมฟอก ย้อม พิมพ์ สิ่งทอ เป็นกระบวนการหนึ่งในอุตสาหกรรมสิ่งทอที่ใช้เครื่องจักรที่มีชิ้นส่วนที่เคลื่อนไหว ใช้สีและสารเคมีที่มีอันตรายต่อสุขภาพ ใช้ไอน้ำและน้ำทั้งร้อนและเย็นเป็นจำนวนมาก อาจจะทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยในการปฏิบัติงานในโรงงานได้ อันจะเป็นผลให้เกิดความเสียหาย ความสูญเสียมากมายหลายประการ มีทั้งที่สามารถจะประเมินค่าออกมาเป็นตัวเงิน และที่ไม่สามารถประเมินค่า ความเสียหายมีตั้งแต่เล็กน้อย เช่น พนักงานลื่นล้มขาหัก

ทำให้เกิดการหยุดงาน เสียค่ารักษาพยาบาล รวมทั้งขาดผู้รู้งานทำให้เกิดความสูญเสียระบบงาน จนไปถึงความเสียหายร้ายแรง เช่น การเกิดอัคคีภัย เป็นต้น จากหนังสือความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม (ชัยพฤกษ์ ตั้งจิตเพิ่มความดี 2543 :9)

การป้องกันมิให้เกิดอุบัติเหตุ จึงเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายที่จะเกิดขึ้นจากความเสียหาย ซึ่งจะเป็นการช่วยลดต้นทุนการผลิตวิธีหนึ่ง การดำเนินการให้สภาพการทำงานของคนงานในโรงงาน มีความปลอดภัยจึงเป็นสิ่งจำเป็นไม่ควรมองข้าม เพราะการทำงานอย่างปลอดภัย นอกจากจะเป็นการป้องกันอุบัติเหตุแล้ว ยังจะช่วยให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น ต้นทุนการผลิตลดลง กำไรมากขึ้น สงวนทรัพยากรมนุษย์ และเป็นปัจจัยในการจูงใจพนักงานให้มีความอยากทำงานมากขึ้น สาเหตุที่ทำให้พนักงานประสบอุบัติเหตุ

1. ความผิดพลาดของการจัดการ เช่น ไม่มีการสอนหรืออบรมเกี่ยวกับความปลอดภัย ,ไม่มีการบังคับให้ปฏิบัติตามกฎหมายความปลอดภัย , ไม่มีการวางแผนและเตรียมงานด้านความปลอดภัยไว้, ไม่มีการแก้ไขจุดอันตรายต่างๆ ,ไม่มีการจัดหา อุปกรณ์ความปลอดภัยไว้ เป็นต้น

2. สภาวะทางด้านจิตใจของคนงานไม่เหมาะสม เช่น ขาดความระมัดระวัง, การทำงานของสมองไม่ประสานกัน , มีทัศนคติไม่ถูกต้อง , สมองมีปฏิกิริยาในการสั่งงานช้า , ขาดความตั้งอกตั้งใจ , อารมณ์อ่อนไหวง่าย , เกิดความรู้สึกหวาดกลัว เป็นต้น

3. สภาวะทางด้านร่างกายของคนงานไม่เหมาะสม เช่น อ่อนเพลียมาก , หูหนวก , สายตาไม่ดี , มีร่างกายไม่เหมาะสมกับงานที่ทำ , เป็นโรคหัวใจ , ร่างกายมีความพิการ เป็นต้น

4. การปฏิบัติงานไม่ปลอดภัย เป็นการกระทำที่ไม่ปลอดภัยของคนงานในขณะทำงาน เช่น การใช้เครื่องจักรหรืออุปกรณ์โดยไม่ได้รับมอบหมาย , การทำงานเร็วเกินสมควร , ไม่ใส่ใจคำตักเตือน , ยืนทำงานในที่ที่ไม่ปลอดภัย เป็นต้น

5. สภาพของงานที่ไม่ปลอดภัย เป็นสภาพแวดล้อมที่ไม่ปลอดภัยที่อยู่รอบๆตัวคนทำงานในขณะทำงาน ซึ่งเป็นเหตุให้เกิดอุบัติเหตุได้ เช่น เครื่องจักรเครื่องมือที่ใช้อาจออกแบบไม่เหมาะสม , การจัดเก็บเคมีไม่เหมาะสม แสงสว่างไม่เพียงพอ เป็นต้น

สาเหตุอื่นๆ พบว่า มีเพียง เล็กน้อย ของอุบัติเหตุทั้งหมด ที่ไม่สามารถป้องกันได้ เพราะเกิดจากพายุ ,น้ำท่วม ,ฟ้าผ่า เป็นต้น จากคู่มือการอบรมเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน สำหรับหัวหน้างาน (กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน. 2540 : 5-8)

จากสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรมข้างต้น พบว่ามาจากการกระทำของคนเป็นส่วนใหญ่ การกระทำที่ไม่ปลอดภัยของผู้ปฏิบัตงานเป็นผลเนื่องมาจากความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ การขาดความรู้ ความชำนาญ เป็นต้น สิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการป้องกันอุบัติเหตุ คือ การวิเคราะห์หาสาเหตุให้ได้ ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานจะเกิดขึ้นได้ ต้องได้รับความร่วมมือจากพนักงานทุกคนช่วยกันป้องกันอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้น การที่จะทำเช่นนี้ได้พนักงานจะต้องมีความรู้

ความเข้าใจต่อการปฏิบัติตนในที่ทำงานเป็นพื้นฐาน เช่น รู้ระเบียบข้อบังคับหรือข้อแนะนำในการเข้าทำงาน รู้ถึงอันตรายของสารเคมีและอุปกรณ์ที่ใช้ ไม่ทำงานด้วยความประมาทเลินเล่อขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อย เป็นต้น สิ่งต่างๆ เหล่านี้มีความสำคัญมากสำหรับพนักงานต้องศึกษาทำความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง และปฏิบัติตามระเบียบอย่างเคร่งครัดในขณะปฏิบัติงาน

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นจะเห็นได้ว่าความรู้ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งเกี่ยวกับเครื่องย้อม สี และสารเคมี รวมถึงอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงานอย่างลึกซึ้ง เป็นสิ่งที่มีความจำเป็นอย่างมากสำหรับพนักงานที่ปฏิบัติงานในโรงงานอุตสาหกรรม ในฐานะที่ผู้วิจัยทำงานในตำแหน่งหัวหน้าแผนกห้องปฏิบัติการย้อม ซึ่งเป็นหน่วยงานหนึ่งในอุตสาหกรรมฟอก ย้อม พิมพ์ สิ่งทอ ทำหน้าที่ดูแลพนักงานในการทำการทดลองย้อมสีผ้า ดูแลความเป็นระเบียบเรียบร้อยในห้องปฏิบัติการย้อมทั้งในส่วนของสารเคมี อุปกรณ์และ เครื่องมือของพนักงาน รวมถึงการประสานงานกับแผนกย้อม และในฐานะที่ได้ศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติควบคู่กันไป พบว่าการปฏิบัติการย้อมในห้องปฏิบัติการย้อมจะต้องมีการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ และสารเคมีต่างๆเป็นจำนวนมาก ซึ่งอาจจะทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติและอาจเกิดอุบัติเหตุขึ้นได้เช่นเดียวกับห้องปฏิบัติการย้อม จึงควรให้ความสำคัญในการปลูกฝังทักษะ เทคนิคการปฏิบัติการทดลองอย่างปลอดภัย โดยที่ทางแผนกห้องปฏิบัติการย้อม มีการอบรมพนักงานหลังจากที่ได้รับการคัดเลือกเข้าทำงาน และมีการเขียนระบุถึงอันตรายของอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

ทางสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2528 : 1) ได้ให้ความสำคัญของเทคนิคการดำเนินการทดลองอย่างปลอดภัยไว้ว่า “ ในการปฏิบัติการ มีเทคนิคหลายประการที่ผู้ทดลองจำเป็นต้องเรียนรู้ เพื่อให้สามารถใช้เทคนิคเหล่านี้ได้อย่างถูกต้อง หรือมีข้อผิดพลาดในการทดลองน้อยที่สุด และยังอาจช่วยป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายขึ้นได้ ” ผู้วิจัยจึงเกิดความสนใจที่จะศึกษาว่า อายุการทำงานที่แตกต่างกันของพนักงานในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร จะมีผลต่อความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมมากน้อยเพียงใด รวมทั้งมีพฤติกรรมในการทำงานเป็นอย่างไร เพื่อจะใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการอบรมพนักงานในการปฏิบัติงาน และเพิ่มพูนทักษะในการปฏิบัติงาน ให้มีประสิทธิภาพ เนื่องจากในปัจจุบันยังมีการเกิดอุบัติเหตุจากการกระทำที่ไม่ปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน เช่น ถูกน้ำร้อนลวกจากการทำความสะอาดผ้า , กรดโดนมือจากการเตรียมสารเคมี , มือถูกที่รีดน้ำในขั้นตอนการแผดผ้าหนีบ เป็นต้น เพื่อให้ได้ผลิตผลที่ถูกต้องจากการทำงานที่ถูกต้องตามขั้นตอน มีระยะเวลาการทำงานที่รวดเร็วขึ้น และเกิดความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อม นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการปรับพฤติกรรมการทำงาน ของพนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อม ในการปฏิบัติตนในห้องปฏิบัติงานให้ถูกต้องอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม ของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร
3. เพื่อเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม ของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร จำแนกตามอายุการทำงานของพนักงาน
4. เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม ของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร จำแนกตามอายุการทำงานของพนักงาน

1.3 สมมุติฐานในการวิจัย

1. พนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร ที่มีอายุการทำงานต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม แตกต่างกัน
2. พนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร ที่มีอายุการทำงานต่างกัน มีพฤติกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการย้อม แตกต่างกัน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยเรื่อง " การศึกษาความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมและพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร " ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดจาก ธงชัย ชิวปรีชา และปรีชาญ เดชศรี (2528 : 4-5) โดยการวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมและพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม ประกอบด้วย 3 ด้าน ดังต่อไปนี้

1. การใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย
2. การใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย
3. เทคนิคในการดำเนินการปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย

1.5 ขอบเขตในการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยนี้ ศึกษาความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม และพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร ในด้าน

1. การใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย
2. การใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย
3. เทคนิคในการดำเนินการปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย

1.5.1 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.1.1 ตัวแปรอิสระ คือ อายุการทำงานของพนักงาน แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ ต่ำกว่า 6 ปี , ตั้งแต่ 6 ปี ขึ้นไป

1.5.1.2 ตัวแปรตาม คือ

1. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม 3 ด้าน ได้แก่
   - 1.1 การใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย
   - 1.2 การใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย
   - 1.3 เทคนิคในการดำเนินการปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย
2. พฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม 3 ด้าน ได้แก่
   - 2.1 การใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย
   - 2.2 การใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย
   - 2.3 เทคนิคในการดำเนินการปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย

1.5.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.5.2.1 ประชากร คือ พนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อมโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร ในปี พ.ศ. 2547 มีจำนวนประมาณ 400 คน จากโรงงาน 35 แห่ง

1.5.2.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ พนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อมโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร ในปี พ.ศ. 2547 จำนวน 198 คน โดยการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling)

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม หมายถึง ความสามารถในการอธิบายและสามารถตอบแบบทดสอบเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อม ทั้งหมด 3 ด้าน คือ

1.1 การใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย หมายถึง ความสามารถในการอธิบายและสามารถตอบแบบทดสอบเกี่ยวกับการใช้สารเคมีในห้องปฏิบัติการย้อม

1.2 การใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย หมายถึง ความสามารถในการอธิบายและสามารถตอบแบบทดสอบเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ทดลองในห้องปฏิบัติการย้อม

1.3 เทคนิคในการดำเนินการปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย หมายถึง ความสามารถในการอธิบายและสามารถตอบแบบทดสอบเกี่ยวกับการใช้เทคนิคการดำเนินการปฏิบัติการย้อมในห้องปฏิบัติการย้อม

2. พฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม หมายถึง การกระทำใดๆ หรือแนวโน้มการกระทำใดๆของผู้ทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม 3 ด้าน คือ

2.1 การใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย หมายถึง การกระทำ หรือแนวโน้มในการรู้จักใช้สารเคมีของผู้ใช้ห้องปฏิบัติการย้อมเพื่อให้เกิดความปลอดภัย

2.2 การใช้อุปกรณ์ทดลองอย่างปลอดภัย หมายถึง การกระทำ หรือแนวโน้มในการรู้จักใช้อุปกรณ์ทดลองผู้ใช้ห้องปฏิบัติการย้อมเพื่อให้เกิดความปลอดภัย

2.3 เทคนิคในการดำเนินการทดลองอย่างปลอดภัย หมายถึง การกระทำ หรือแนวโน้มในการรู้จักใช้เทคนิคในการดำเนินการทดลองของผู้ใช้ห้องปฏิบัติการย้อมเพื่อให้เกิดความปลอดภัย

3. ห้องปฏิบัติการย้อม หมายถึง ห้องปฏิบัติการย้อมผ้าของโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร

4. พนักงาน หมายถึง พนักงานที่ได้รับการบรรจุให้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการย้อมของโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร

5. ความปลอดภัย หมายถึง การปราศจากภัยของพนักงานมิให้ได้รับการบาดเจ็บ พิการหรือตายจากอุบัติเหตุจากการทำงาน และป้องกันมิให้สุขภาพของผู้ใช้แรงงานต้องเสื่อมโทรมลงจนอาจเกิดความเจ็บป่วยจากการทำงาน

6. อายุการทำงาน หมายถึง ระยะเวลาในการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการย้อมของโรงงานย้อมผ้า ตั้งแต่ได้เริ่มเข้าปฏิบัติงานในโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง " การศึกษาความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมและพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร " ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำมาเสนอตามลำดับ ดังนี้

2.1 ความรู้เกี่ยวกับการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม ในโรงงานย้อมผ้าของอุตสาหกรรมสิ่งทอ

2.1.1 ความรู้เกี่ยวกับการย้อมผ้าในอุตสาหกรรมสิ่งทอ

2.1.2 ความรู้เกี่ยวกับการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม

2.2 ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม

2.2.1 ความหมายของความรู้

2.2.2 ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม

2.2.3 การวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม

2.2.4 แนวความคิดเกี่ยวกับพฤติกรรม

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้เกี่ยวกับการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมในโรงงานย้อมผ้าของอุตสาหกรรมสิ่งทอ

2.1.1 ความรู้เกี่ยวกับการย้อมผ้าในอุตสาหกรรมสิ่งทอ

รจนา โกศัยยานนท์ และคณะ (2535 :2) ได้กล่าวว่า อุตสาหกรรมการผลิตสิ่งทอทั้งระบบ ประกอบด้วย

1. อุตสาหกรรมการผลิตเส้นใย
2. อุตสาหกรรมการปั่นด้าย
3. อุตสาหกรรมการทอผ้า หรือ การถักผ้า
4. อุตสาหกรรมการฟอกย้อมพิมพ์ผ้าและการตกแต่งสิ่งทอ
5. อุตสาหกรรมเสื้อผ้าสำเร็จรูป เครื่องนุ่งห่ม และผลิตภัณฑ์สิ่งทออื่นๆ

อุตสาหกรรมการฟอกย้อม เป็นกระบวนการหนึ่งในอุตสาหกรรมสิ่งทอที่ใช้

ปฏิกิริยาเคมี ,สารเคมี , สภาวะความเข้มข้น , ความเป็นกรดด่าง , อุณหภูมิ สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญในการฟอกย้อมผ้า

1. การเตรียมวัสดุก่อนการย้อม เป็นหัวใจของกระบวนการย้อม พิมพ์ และตกแต่ง คือ เพื่อกำจัดสิ่งสกปรกบนสิ่งทอ ทั้งที่ติดมาจากธรรมชาติ และที่ถูกใส่เข้ามาในระหว่างขบวนการผลิต ช่วยให้สิ่งทอเปียกน้ำได้ดีขึ้น และให้ความขาวของพื้น ในระดับที่เหมาะสมกับการย้อม โดยเริ่มจาก

1.1 การเผาขน (Singeing) เป็นกระบวนการแรกเนื่องจากเส้นด้ายที่ปั่นจากเส้นใยสั้น มักจะมีปลายโผล่ขึ้นมากและเมื่อเส้นด้ายนั้นไปทอเป็นผ้า ปลายเส้นด้ายจะโผล่ขึ้นเหนือผิวมากขึ้นทำให้ผ้าไม่เรียบ เนื่องจากการเสียดสีระหว่างการทอ

1.2 การกำจัดแป้ง (Desizing) ซึ่งมาจากกระบวนการทอผ้า มีความสำคัญมากสำหรับผ้าฝ้าย เนื่องจากด้ายฝ้ายมักจะลงแป้ง ซึ่งไม่สามารถขจัดออกได้ง่ายในในขั้นตอนการทำความสะอาด (Scouring) ธรรมดา การกำจัดแป้ง (Desizing) จำแนกเป็น หลายวิธี ด้วยกัน เช่น การกำจัดแป้งด้วยการแช่หมัก (Rot steeping) , การกำจัดแป้งด้วยกรด (Acid steeping) , การกำจัดแป้งด้วยเอนไซม์ (Enzyne)

1.3 การกำจัดไขมันธรรมชาติ และสิ่งสกปรก (Scouring) เส้นใยทุกชนิด ก่อนที่จะผ่านขั้นตอนต่างๆล้วนแต่มีสิ่งสกปรกเจือปนมาไม่มากก็น้อย อาจมาจากธรรมชาติ , คน , เครื่องจักร จึงต้องมีการกำจัดออกเพื่อให้ผ้าสะอาด และผ้ามีการดูดซึมน้ำ , สี และสารเคมีได้อย่างดีและสม่ำเสมอ สารเคมีที่ใช้ คือ โซดาไฟ (NaOH) , น้ำสบู่ , สารจับอนุมูลโลหะ

1.4 การฟอกขาว (Bleaching) เพื่อขจัดสีที่ยังคงเหลือในเส้นใยออก ช่วยให้การย้อมสีได้ตามเฉดสีที่ต้องการ และเป็นการทำความสะอาดในขั้นตอนสุดท้าย ใช้สำหรับเส้นใยฝ้าย ส่วนเส้นใยประดิษฐ์มีความขาวเพียงพออยู่แล้วไม่จำเป็นต้องฟอก โดยใช้สารฟอกขาว เช่น Hydrogen peroxide , Sodium chlorite เป็นต้น แต่ที่นิยมใช้ คือ Hydrogen peroxide

2. ขบวนการย้อมสีผ้า เมื่อเตรียมผ้าเรียบร้อยแล้วก็เข้าสู่การย้อมสีผ้าซึ่งเป็นกระบวนการทางเคมี จึงต้องมีการควบคุมสภาวะต่างๆ ได้แก่ เวลา อุณหภูมิ สารเคมี เป็นต้น ซึ่งมีวิธีการย้อม 3 วิธี คือ

2.1 การย้อมแบบดูดซึม (Exhaustion dyeing)

2.2 การย้อมแบบต่อเนื่อง (Continuous dyeing)

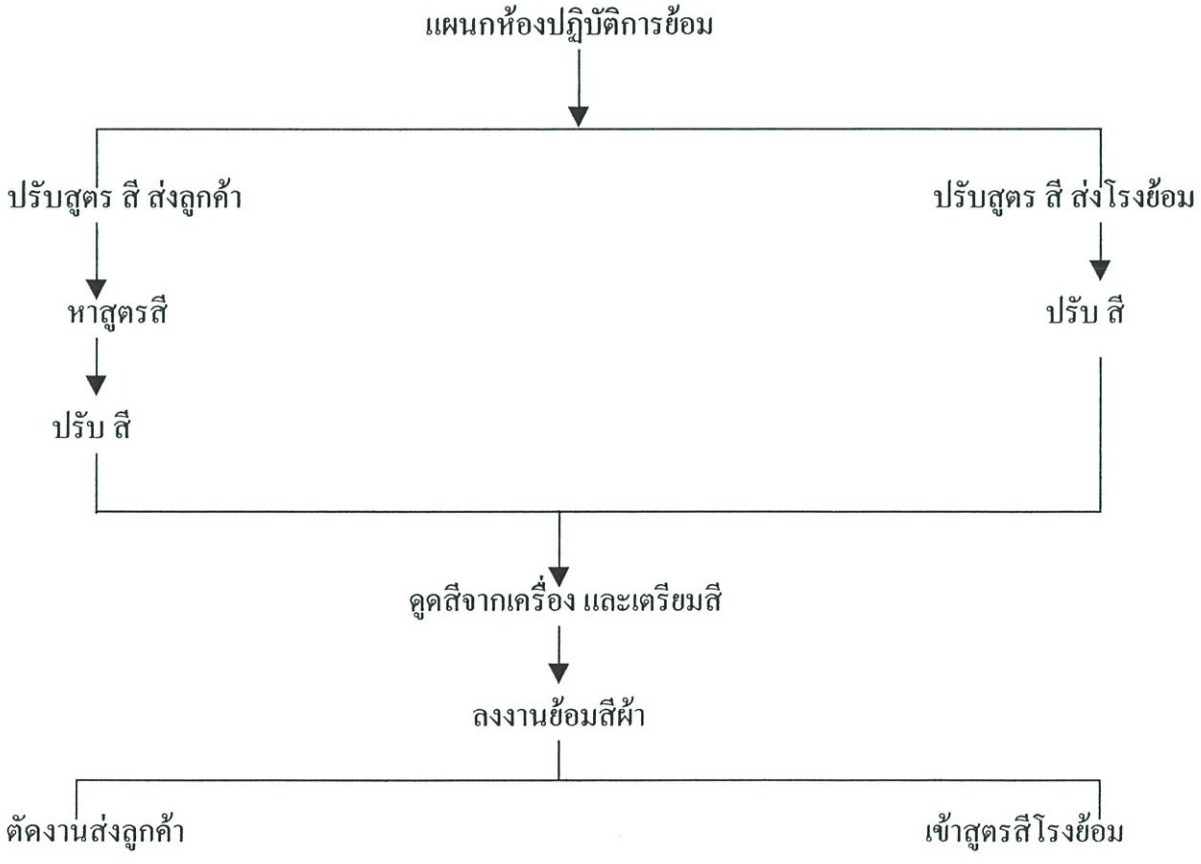
2.3 การย้อมแบบกึ่งต่อเนื่อง (Semi - continuous dyeing)

ในที่นี้จะขอกล่าวถึง การย้อมแบบดูดซึม (Exhaustion dyeing) เท่านั้นเนื่องจากเป็นวิธีที่กระทำในห้องปฏิบัติการย้อม และการย้อมเฉพาะผ้าฝ้าย (Cotton) , พอลิเอสเตอร์ (Polyester) , เส้นใยผสม (Cotton / Polyester) เท่านั้น ซึ่งเป็นผ้าหลักที่ใช้ย้อมในโรงงาน

การย้อมผ้าฝ้าย (Cotton) สีที่ใช้ คือ สีรีแอคทีฟ (Reactive) เป็นสีที่ประกอบด้วย Reactive Group ในโมเลกุลซึ่งสามารถจะทำปฏิกิริยาทางเคมี โดยตรงโดยการเกิดพันธะโควาเลนท์ (Covalent Chemical Bonds) ทำให้มีความคงทนต่อการซักดีมาก อุณหภูมิในการย้อม 50 - 80 องศาเซลเซียส เวลา 2 ชั่วโมง โดยใช้ เกลือคลอไรด์ (NaCl) เป็นตัวกระจายสี และมีโซดาแอซ(Na_2CO_3) เป็นตัวทำให้สีติดผ้า และล้างผ้าด้วยน้ำสบู่ ส่วนการย้อมผ้าพอลิเอสเตอร์ (Polyester) สีที่ใช้ คือ สีดิสเพิร์ส (Disperse) เป็นสีที่ไม่ละลายน้ำ อยู่ในน้ำในลักษณะกระจายตัวแขวนลอย อุณหภูมิในการย้อม 135 องศาเซลเซียส เวลา 45 นาที โดยมีตัวกระจายสีและเกิดปฏิกิริยาในสภาวะเป็นกรด

2.1.2 ความรู้เกี่ยวกับการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม

ลักษณะการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้า มีการทำงานเป็น 2 ช่วงๆ ละ 12 ชั่วโมง เริ่มช่วงแรกตั้งแต่ 8.00 –20.00 น.ช่วงที่ 2 ตั้งแต่ 20.00 – 08.00 น. แต่ในบางโรงงานจะทำช่วงเดียว คือ 8.00 –20.00 น. แล้วแต่ปริมาณงาน ซึ่งมีลักษณะการทำงานตามหน้าที่ความรับผิดชอบ ดังแสดงในภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 แผนผังแสดงตำแหน่งงานของพนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อม

ลักษณะของห้องปฏิบัติการย้อม โดยทั่วไปจะคล้ายกัน จะต่างกันที่ขนาดและปริมาณงานของโรงงาน ยกตัวอย่างเช่น ลักษณะของห้องปฏิบัติการย้อมผ้าบริษัทฟาร์อีสการทออุตสาหกรรม จำกัด จะประกอบด้วย เครื่องทำ Stock สี 1 เครื่อง , เครื่องดูดสี 2 เครื่อง , โต๊ะปฏิบัติการทั้งหมด 2 โต๊ะใหญ่ ซึ่งจะมีคุณสมบัติทนต่อความร้อน กรด ด่าง , มีอ่างล้างกระบอกงาน ล้างผ้าและล้างเครื่องแก้ว ทั้งหมด 6 อ่าง , มีตู้ดูดควันจำนวน 1 ตู้ , มีเครื่องย้อมผ้าทั้งหมด 18 เครื่อง ทุกเครื่องใช้งานได้ทั้งหมด , มีเครื่องรีดน้ำ 1 เครื่อง , มีเครื่องอบผ้า 2 เครื่อง , มีชั้นวางผ้าขนาดใหญ่สำหรับย้อม 4 ชั้น , มีตู้เก็บเอกสาร 12 ตู้ , ตู้เก็บเครื่องมือและอุปกรณ์การย้อม 2 ตู้

2.2 ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม

ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม จะนำเสนอในเรื่องต่อไปนี้

2.2.1 ความหมายของความรู้

2.2.2 ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม

2.2.3 การวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม

2.2.4 แนวความคิดเกี่ยวกับพฤติกรรม

2.2.1 ความหมายของความรู้

มีผู้ให้ความหมายของความรู้ไว้ต่างๆกัน ซึ่งจะนำเสนอดังต่อไปนี้

Good (1973 : 325) ได้กล่าวว่า " ความรู้ หมายถึง การสะสม ข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ และเรื่องราวต่างๆ ที่มนุษย์สามารถเข้าใจได้ "

Bergquist (1981 : 271) ได้กล่าวว่า " ความรู้ หมายถึง การรู้จักข้อเท็จจริงหรือหลักการเบื้องต้น โดยการศึกษาหรือการสืบเสาะแสวงหาจนเกิดความเข้าใจและเกิดความชำนาญจนสามารถนำไปปฏิบัติได้ "

The Lexicon Webster Dictionary (1977 : 531) ได้กล่าวว่า " ความรู้ หมายถึง สภาพการรู้ หรือการรับรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์โครงสร้างซึ่งเกิดจากการศึกษา หรือสืบเสาะหาหรือเป็นความรู้ที่เกี่ยวสถานที่ สิ่งของหรือบุคคลซึ่งได้จากการสังเกต ประสบการณ์ หรือจากการรายงาน "

Bloom (1971 : 271-273) ได้กล่าวว่า " ความรู้เป็นพฤติกรรมทางสมองที่เกี่ยวกับการระลึกถึงสิ่งเฉพาะวิธีและกระบวนการต่างๆหรือโครงสร้างวัตถุประสงค์ " ซึ่งในการจำแนกความมุ่งหมายในการศึกษานั้นสามารถแยกพฤติกรรมทางสมองของมนุษย์จากง่ายไปหายากออกเป็น 6 พวกใหญ่ๆ คือ

1. พฤติกรรมด้านความรู้ – ความจำ (Knowledge)
2. พฤติกรรมด้านความเข้าใจ (Comprehension)
3. พฤติกรรมด้านการนำไปใช้ (Application)
4. พฤติกรรมด้านการวิเคราะห์ (Analysis)
5. พฤติกรรมด้านการสังเคราะห์ (Synthesis)
6. พฤติกรรมด้านการประเมินค่า (Evaluation)

1. พฤติกรรมด้านความรู้ – ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถในการระลึกเรื่องราวประสบการณ์ สิ่งที่เคยเรียนมาแล้วหรือสิ่งที่เคยปฏิบัติมาแล้ว

2. พฤติกรรมด้านความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการแปลความ การตีความ และการขยายความ จากสื่อความหมายต่างๆที่ได้พบเห็น สามารถดัดแปลงแก้ไขสิ่งที่ยากหรือสิ่งที่ซับซ้อนให้เป็นสิ่งที่ง่ายขึ้น

3. พฤติกรรมด้านการนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการนำหลักวิชาไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ และสามารถยกตัวอย่างหรือสาธิตสิ่งที่เรียนรู้มาแล้วได้ในรูปแบบใหม่

4. พฤติกรรมด้านการวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยๆของเหตุการณ์ เรื่องราว หรือเนื้อหาต่างๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือความประสงค์สิ่งใด และสำคัญอย่างไร ซึ่งประกอบด้วย การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

5. พฤติกรรมด้านการสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการรวมสิ่งต่างๆ ตั้งแต่สองสิ่งขึ้นไปเข้าด้วยกัน เพื่อให้เป็นสิ่งใหม่อีกรูปแบบหนึ่ง มีคุณสมบัติ โครงสร้าง หรือหน้าที่ใหม่แปลกแตกต่างไปจากเดิมก่อนนำมารวมกัน ซึ่งประกอบด้วย การสังเคราะห์ข้อความ การสังเคราะห์แผนงาน และการสังเคราะห์ความสัมพันธ์

6. พฤติกรรมด้านการประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาตัดสินเกี่ยวกับคุณค่าของความคิด เพื่อเปรียบกับเกณฑ์หรือมาตราฐานที่กำหนดให้ ซึ่งประกอบด้วยการประเมินโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน และการประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2526 : 16) ได้กล่าวว่า “ ความรู้เป็นพฤติกรรมขั้นต้น ซึ่งผู้เรียนเพียงได้แต่จำ อาจจะโดยการนึกได้หรือโดยการมองเห็น หรือได้ยินก็จำได้ ความรู้ในขั้นนี้ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับคำจำกัดความ ความหมาย ข้อเท็จจริง ทฤษฎี กฎ โครงสร้างวิธีการแก้ปัญหาเหล่านี้เป็นต้น ”

กล่าวโดยสรุป " ความรู้ " หมายถึง การรู้จักข้อเท็จจริงหรือหลักการเบื้องต้นโดยการสืบเสาะแสวงหาจนเกิดความเข้าใจ และความชำนาญจนมีความสามารถและทักษะต่างๆ ทางสมอง เรียงจากง่ายไปหายาก คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

2.2.2 ความปลอดภัยและอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการย้อม

ได้มีผู้ให้ความหมายคำาว่าปลอดภัยไว้ดังนี้

Bergquist (1981 : 442) ได้ให้ความหมายไว้ว่า " ความปลอดภัย หมายถึง การรอดพ้นจากอันตราย หรือบาดเจ็บและป้องกันอุบัติเหตุด้วยวิธีการต่างๆ ตลอดจนการแก้ไขอุบัติเหตุด้วยวิธีการต่างๆ ตลอดจนการแก้ไขอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น "

Lapedes (1979 : 139) ได้ให้ความหมายของความปลอดภัยไว้ว่า " ความปลอดภัย หมายถึง วิธีการและทักษะที่จะหลีกเลี่ยงจากอุบัติเหตุ หรือ เชื้อโรค "

รัตนะ อุทัยผล (2523 : 3) ได้ให้ความหมายไว้ว่า " ความปลอดภัย หมายถึง การที่ร่างกายปราศจากอุบัติเหตุใดๆ หรือทรัพย์สิน ปราศจากความเสียหายใดๆ "

วีรพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์ และวิฑูรย์ สิมะโชคดี (2528 : 136) ได้ให้ความหมายโดยทั่วไปของความปลอดภัยไว้ว่า " ความปลอดภัย หมายถึง การปราศจากภัยและอันตรายที่มีโอกาสเกิดขึ้น"

กล่าวโดยสรุป " ความปลอดภัย หมายถึง การป้องกัน และการแก้ไขอุบัติเหตุด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อให้รอดพ้นจากอันตรายหรือบาดเจ็บ "

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ หมายถึง การป้องกันและการแก้ไขอุบัติเหตุ ที่เกิดขึ้นจากการทดลองในห้องปฏิบัติการเคมีด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อให้รอดพ้นจากอันตรายหรือบาดเจ็บ

ได้มีผู้ให้ความหมายของคำว่า " อุบัติเหตุ " ไว้ดังนี้

ฟอง เกิดแก้ว (2518 : 3) ได้ให้ความหมายของอุบัติเหตุไว้ว่า " อุบัติเหตุ หมายถึง เหตุการณ์ใดๆ ที่เกิดขึ้นโดยมิได้ตั้งใจ หรือมิได้คาดคิดมาก่อน และเป็นผลให้เกิดความเสียหายแก่ร่างกายของคนเรา หรือเกิดความเสียหายแก่ทรัพย์สินของเรา "

เฉลิมชัย ชัยกิตติภรณ์ และชัยยะ พงษ์พาณิชย์ (2526 : 41) ได้ให้ความหมายของอุบัติเหตุไว้ว่า " อุบัติเหตุ หมายถึง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยไม่มีใครคาดคิด ไม่ได้ตั้งใจให้เกิดขึ้น ไม่มีการวางแผนล่วงหน้า และไม่สามารถควบคุมได้ เมื่อมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นย่อมจะทำให้เกิดผลเสียหายหลายประการ "

วีรพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์ และวิฑูรย์ สิมะโชคดี (2528 : 20) ได้ให้ความหมายของอุบัติเหตุไว้ว่า " อุบัติเหตุ หมายถึง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยมิได้มีการวางแผนไว้ล่วงหน้าซึ่งก่อให้เกิดการบาดเจ็บ พิการ ตาย และทำให้ทรัพย์สินได้รับความเสียหาย "

สรุปได้ว่า " อุบัติเหตุ หมายถึง เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยไม่ได้คาดคิดมาก่อน ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลเสียหายกับร่างกายหรือทรัพย์สินได้"

2.2.2.1 สาเหตุของอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการย้อม

อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการย้อมต้องมีสาเหตุ เพราะฉะนั้นก่อนที่จะหาวิธีป้องกันอุบัติเหตุได้ จำเป็นต้องค้นหาสาเหตุให้ได้เสียก่อน รจนา โกศัยยานนท์ คณะ (2535 : 125-131) ได้กล่าวถึง สาเหตุการเกิดอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการย้อม สรุปได้ว่า อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการย้อม สาเหตุใหญ่เกิดจากคน ซึ่งสรุปได้ว่าเกิดจากการกระทำที่ไม่ปลอดภัย 85 % และสภาพการณ์ไม่ปลอดภัย 15%

1. สาเหตุจากการกระทำที่ไม่ปลอดภัย ได้แก่
   - ก. ทำงานไม่ถูกต้อง
   - ข. ทัศนคติที่ไม่ถูกต้อง
   - ค. ไม่เอาใจใส่ในการทำงาน
   - ง. ประมาท พลั้งเผลอ เหม่อลอย
   - จ. นิสัยที่ชอบเสี่ยง
   - ฉ. ไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบที่เกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน
   - ช. แต่งกายไม่เหมาะสม
   - ซ. ถอดเครื่องกำบังส่วนอันตรายของเครื่องจักรออก
   - ฌ. ใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ไม่เหมาะสมกับงาน
   - ญ. หยอกล้อระหว่างทำงาน
   - ฎ. ทำงานโดยร่างกายและจิตใจไม่ปกติ เช่น ไม่สบาย ยังไม่สร่างเมา มีปัญหาส่วนตัว

2. สาเหตุจากการสภาพการณ์ไม่ปลอดภัย ได้แก่

ก. ส่วนที่เป็นอันตรายของเครื่องจักรไม่มีเครื่องกำบังและอุปกรณ์ป้องกันอันตราย

ข. การวางผังห้องปฏิบัติการไม่ถูกต้อง

ค. ความไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย ในการจัดเก็บวัสดุสิ่งของ

ง. สภาพแวดล้อมไม่ปลอดภัยหรือถูกอนามัย เพราะแสงสว่างไม่พอ หรือดังเกินไป

จ. เครื่องจักร เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ชำรุดบกพร่อง เนื่องจากขาดการซ่อมแซม หรือบำรุงรักษาอย่างถูกต้อง และเหมาะสม

ฉ. ระบบไฟฟ้า หรืออุปกรณ์ไฟฟ้า ชำรุดบกพร่อง

2.2.2.2 ลักษณะของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการย้อม

อุบัติเหตุมีโอกาสเกิดขึ้นได้เสมอขณะทำกิจกรรมอื่นๆ การปฏิบัติกิจกรรมในห้องปฏิบัติการย้อมมีโอกาสเกิดอุบัติเหตุหรือได้รับอันตรายเช่นกัน ดังนั้น จึงควรทราบถึงแหล่งที่อาจทำให้เกิดอันตรายในห้องปฏิบัติการ ประเสริฐ ศรีไพโรจน์ (2528 : 15-16) ได้กล่าวถึงลักษณะของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการย้อมซึ่งสรุปได้ว่า เกิดจาก ไฟไหม้ ไฟลวก แก้วบาด กระแสไฟฟ้า สารเคมีถูกผิวหนังหรือเข้าตา สูดไอหรือก๊าซพิษ กลืนกินสารเคมี

2.2.2.3 การป้องกันอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการย้อม

ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม จะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่ายตั้งแต่ระดับผู้ปริหารและพนักงาน ได้แก่ ผู้ออกแบบห้อง ผู้วางแผนการย้อม ผู้ควบคุมการย้อม ให้บริการและผู้ทำงานเอง เพื่อร่วมมือกันสร้างสภาพแวดล้อมการทำงานให้ปลอดภัย และสร้างสำนึกของพนักงานให้คำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงานตลอดเวลา โดยให้พนักงานปฏิบัติตามระเบียบการใช้ห้องปฏิบัติการย้อม ชี้แจงอันตรายที่อาจเกิดขึ้น หมั่นตรวจสอบอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี แยกสารเคมีที่เป็นอันตรายไว้ต่างหาก พร้อมทั้งทำฉลากคำเตือนติดไว้ และรู้วิธีการใช้สารเคมีและอุปกรณ์ จัดโต๊ะเก้าอี้นั่งภายในห้องปฏิบัติการให้เรียบร้อยอยู่เสมอ นอกจากนี้ยังต้องรู้เทคนิคในการทดลอง เช่น ไม่นั่งทำการทดลองขณะใช้สาร ไวไฟ กรด เบส เก็บเครื่องมืออุปกรณ์เข้าที่และวางไว้ในที่ปลอดภัย รักษาความสะอาด ความเป็นระเบียบในห้องปฏิบัติการอย่างเคร่งครัด

ส่วนในระดับผู้บริหารสามารถป้องกันอุบัติเหตุ โดยการออกกฎโรงงาน ให้มาตราฐานในการทำงาน แนวทางปฏิบัติ การทดสอบ การดำเนินงาน และหน้าที่ปฏิบัติต่างๆ ให้ถูกต้องและปลอดภัยในโรงงาน จัดรวบรวมสถิติ และวิเคราะห์แนวโน้มการเกิดอุบัติเหตุ และจุดที่

เกิดอุบัติเหตุมากที่สุด ตลอดจนสืบหาสาเหตุแท้จริงของอุบัติเหตุแต่ละครั้ง ให้การศึกษาและฝึกอบรมพนักงานในการทำงานที่ปลอดภัย ชวนเชิญ และรณรงค์การสร้างจิตสำนึก เพื่อสร้างนิสัยการทำงานที่ปลอดภัยแก่พนักงานทั่วไป

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2528 : 34-36) ได้ให้ข้อเสนอแนะถึงหลักการทั่วๆไปในการป้องกันอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการย้อม ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. มีระเบียบข้อบังคับ เพื่อใช้เป็นแนวทางปฏิบัติ ซึ่งเป็นมาตรการเบื้องต้นของการป้องกันอุบัติเหตุ
2. ฝึกนิสัยในการทำงาน ให้คำนึงถึงความปลอดภัยเป็นสำคัญ
3. ดูแลรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ ห้องปฏิบัติการให้สะอาด เป็นระเบียบอยู่เสมอ
4. ผู้ควบคุม ให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้ การเก็บสารเคมี ตลอดจนอันตรายจากการใช้สารเคมี พร้อมทั้งวิธีป้องกันและการแก้ไข
5. มีอุปกรณ์สำหรับป้องกันอุบัติเหตุไว้ประจำห้องปฏิบัติการย้อม เช่น ตู้ยา อุปกรณ์ดับเพลิง อุปกรณ์ป้องกันสารกระเด็นเข้าตา
6. บันทึกอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นทุกครั้ง เพื่อประโยชน์ต่อผู้ที่จะมาปฏิบัติภายหลัง
7. ปลูกฝังให้ผู้ปฏิบัติการมีเจตคติที่ดีต่อการทำงานด้วยความปลอดภัย

2.2.2.4 การแก้ไขอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น

อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นได้ในห้องปฏิบัติการย้อม หากผู้ปฏิบัติงานทำด้วยความประมาทเลินเล่อหรือขาดความระมัดระวัง ขาดความเอาใจใส่ในเรื่องที่ทำการทดลอง เมื่อเกิดอุบัติเหตุต้องหาวิธีการแก้ไขอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นให้ลดลงได้บ้าง ดังที่ ผดุงยศ ดวงมาลา (ม.ป.ป. : 220-222) และประเสริฐ ศรีไพโรจน์ (2528 : 15-16) ได้กล่าวถึงวิธีการแก้ไขอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการย้อม สรุปได้ดังนี้

1. ไฟไหม้ ต้องรีบดับเตาในห้องปฏิบัติการย้อม ให้หมด นำสารที่ไวไฟออกจากห้องปฏิบัติการ ในกรณีที่เกิดไฟไหม้เล็กน้อย ให้ใช้ผ้าเปียกหรือทรายคลุมไว้ แต่ถ้าไฟลุกลามออกไปเป็นบริเวณกว้าง ต้องใช้เครื่องดับเพลิง
2. แก้วบาด ต้องทำการห้ามเลือดโดยใช้นิ้วมือหรือผ้าที่สะอาดกดลงบนแผลด้วยแอลกอฮอล์ ใส่ยาทาแผลแล้วเอาพลาสเตอร์ปิดแผลไว้ ถ้าเป็นแผลใหญ่และลึกต้องนำส่งแพทย์
3. ไฟลวกหรือถูกของร้อน ให้แช่ในน้ำเย็นทันทีจนหายปวดแสบปวดร้อน แล้วใช้ยาสำหรับทาแผลไฟไหม้น้ำร้อนลวก ถ้าถูกไฟไหม้มากๆต้องนำส่งแพทย์
4. สารเคมีที่ถูกผิวหนัง ต้องรีบล้างบริเวณที่ถูกสารเคมีด้วยน้ำมากๆเป็นขั้นแรก ถ้าสารนั้นเป็นกรดให้ล้างด้วยเบสอ่อน เช่น สารละลายโซเดียมคาร์บอเนตแล้วทาด้วยแมกนีเซียม

กลีเซอรอล เพสต์ (Magnesia glycerol paste) ถ้าสารนั้นเป็นเบสให้ล้างด้วยกรดอ่อน เช่น สารละลายกรดน้ำส้มหาด้วยแมกนีเซีย กลีเซอรอล เพสต์

5. สารเคมีเข้าตา ต้องรีบล้างตาด้วยน้ำจำนวนมากๆ ถ้าสารเคมีที่เป็นกรดให้ล้างด้วยสารละลายโซเดียมคาร์บอเนตเจือจาง ถ้าสารนั้นเป็นเบสเข้าตา ให้ล้างด้วยสารละลายกรดบอริกที่เจือจาง

6. สูดไอหรือก๊าซพิษ ให้รีบออกไปที่ๆมีอากาศบริสุทธิ์ ถ้าผู้หายใจเอาก๊าซพิษเข้าไปมากจนหมดสติหรือช่วยตัวเองไม่ได้ ผู้ที่เข้าไปช่วยควรมีหน้ากากป้องกันก๊าซพิษ หรือเครื่องช่วยหายใจ เมื่อนำผู้ป่วยออกมาแล้วคลายเสื้อผ้าให้หลวมแล้วรีบนำส่งแพทย์ทันที

7. กลืนกินสารเคมี ต้องรีบล้างปากให้สะอาดเป็นอันดับแรก ต่อจากนั้นให้ดื่มน้ำหรือดื่มนมตามมากๆเพื่อทำให้พิษเจือจางแล้วทำให้อาเจียน โดยใช้นิ้วกดโคนลิ้นหรือกรอกไข่ขาวปล่อยให้อาเจียนจนกว่าจะมีน้ำใสๆออกมา ถ้าผู้ป่วยกลืนสารกัดกร่อนหรือกรดแก่ อย่าพยายามทำให้อาเจียนทันที แต่ให้ดื่มน้ำปูนใสเพื่อทำให้อาเจียนเมื่ออาเจียนออกแล้วให้ดื่ม Milk of Magnesia ถ้าผู้ป่วยกลืนเบสแก่ให้ดื่มกรดน้ำส้ม 0.2% ตามด้วยไข่ขาวตีกับน้ำเพื่อให้อาเจียน หากไม่ทราบว่าผู้ป่วยกลืนกินสารเคมีชนิดใดให้ใช้ยาแก้พิษทั่วไป (Universal Antidose) แล้วให้ดื่มนมสดผสมไข่ขาวตีกับน้ำเพื่อทำให้อาเจียน

8. กระแสไฟฟ้าช๊อต หาทางตัดกระแสไฟฟ้า โดยถอดปลั๊กหรือตัดกระแสไฟฟ้าโดยยกสะพานไฟ หรือใช้วัสดุที่ไม่เป็นสื่อไฟฟ้าเขี่ยสายไฟให้หลุดหรือขาดจากผู้ประสบอันตรายโดยเร็วที่สุดแล้วรีบนำส่งโรงพยาบาล

2.2.2.5. ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2529 : 3-6) ได้ให้ข้อแนะนำเกี่ยวกับการปฏิบัติตนในห้องปฏิบัติการย้อมไว้สรุปได้ว่า ในการปฏิบัติการนั้นจะต้องเกี่ยวข้องกับสารเคมีหลายชนิด สารเคมีบางชนิดอาจจะทำให้เกิดอันตรายแก่ร่างกายทั้งทางตรงและทางอ้อม หรืออาจเกิดอุบัติเหตุในขณะทำการทดลองได้ การบาดเจ็บเกิดขึ้นเสมอในการทดลอง เช่น บาดแผลที่เกิดจากเครื่องแก้วบาด การไหม้พองเนื่องจากจับอุปกรณ์ที่ร้อนจัด หรือผิวหนังถูกกรดเข้มข้นเป็นพิษ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทราบถึงการป้องกันหรือแก้ไขเมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้นในด้านอุปกรณ์ชนิดต่างๆให้ถูกวิธี ในการทำการปฏิบัติการย้อมนั้นก็สำคัญมาก เพราะสามารถป้องกันอันตรายและอุบัติเหตุซึ่งอาจจะเกิดขึ้นได้กับผู้ทำการทดลองหรือผู้ที่อยู่ใกล้เคียงนอกจากนี้เทคนิคในการปฏิบัติต่างๆก็ควรจะถูกต้องซึ่งจะทำให้ผลที่ได้จากการทดลองใกล้เคียงกับความเป็นจริงหรือมีข้อผิดพลาดน้อยที่สุด

ธงชัย ชิวปรีชา และ ปรีชาญ เดชศรี (2528 : 4-5) กล่าวว่า อันตรายที่เกิดขึ้นในห้อง

ปฏิบัติการย้อมทั่วไป เกิดจากการใช้สารเคมี การใช้เครื่องแก้ว และเทคนิคการดำเนินการทดลอง ดังนั้น เพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติการเคมี ผู้ทดลองจึงจำเป็นจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. การใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย
2. การใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย
3. เทคนิคในการดำเนินการปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย

1. การใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย

ธงชัย ชิวปรีชา และ ปรีชาญ เดชศรี (2528 : 5) ได้กล่าวถึงความจำเป็นของผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความรู้ในการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัยไว้ ดังนี้ "ในการทดลองใช้สารเคมีอันตรายเกิดขึ้นได้ ทั้งนี้เพราะสารเคมีเกือบทุกชนิดเป็นพิษต่อร่างกาย ในการใช้สารเคมี ซึ่งจำเป็นต้องศึกษาให้เข้าใจอย่างลึกซึ้งถึงอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นจากสารเคมีนั้นๆ เพื่อจะได้หาทางป้องกันได้ถูกต้อง"

การศึกษาการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย ควรจะศึกษารายละเอียดตามหัวข้อต่างๆดังต่อไปนี้

1.1 ประเภทของสารเคมีอันตราย
1.2 การป้องกันอันตรายจากสารเคมี
1.3 การเก็บสารเคมีอย่างปลอดภัย
1.4 การทำลายสารเคมีอย่างปลอดภัย
1.5 วิธีแก้ไขอุบัติเหตุที่เกิดจากการใช้สารเคมี

1.1 ประเภทของสารเคมีอันตราย

The Association for Science Education (1981 : 24) ได้แยกประเภทของสารเคมีอันตราย ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. สารเคมีที่มีฤทธิ์กัดกร่อน
2. สารเคมีที่เป็นพิษต่อร่างกาย
3. สารเคมีที่สงสัยว่าเป็นสาเหตุของโรคมะเร็ง
4. สารเคมีที่ไวไฟ
5. สารเคมีที่เป็นตัวออกซิไดส์ และตัวรีดิวซ์ที่แรง

ประเสริฐ ศรีไพโรจน์ (2528 : 7-13) ได้แบ่งประเภทของสารเคมีอันตราย และกล่าวถึงอันตรายที่เกิดขึ้นจากสารเคมีอันตรายในประเภทต่างๆไว้ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. สารที่เข้ากันไม่ได้ (Incompatile Chemical) มีสารเคมีบางชนิด เมื่อผสมกับ

สารอื่นจะเกิดปฏิกิริยารุนแรง ระเบิด ลุกติดไฟ หรือให้ก๊าซพิษเกิดขึ้นได้ เช่น โลหะโซเดียมไม่ควรผสมกับน้ำ เพราะถ้าผสมกันจะเกิดปฏิกิริยารุนแรง และลุกติดไฟได้

2. สารไวไฟ (Flammable) หมายถึง สารเคมีที่ไวไฟ ลุกติดไฟได้ง่าย สารไวไฟมีทั้งที่เป็นของแข็ง ของเหลว และก๊าซ สำหรับของเหลวไวไฟนั้นมักจะมีสมบัติระเหยกลายเป็นไอได้ดี สารเคมีประเภทนี้นับว่าเป็นอันตรายมาก เช่น โทลูอีน (Toluene) เฮกเซน (Hexane)

3. สารกัดกร่อน (Corrosive) หมายถึง สารเคมีที่สามารถกัดผิวหนังหรือที่มีอันตรายต่อเนื้อเยื่อของร่างกาย เมื่อสัมผัสทำให้เป็นรอยไหม้หรือคัน สารกัดกร่อนส่วนมากได้แก่ สารพวกกรดและด่างต่างๆโดยเฉพาะกรดและด่างที่มีความเข้มข้นสูงๆจะแสดงคุณสมบัตินี้ได้ดี

4. สารเคมีที่ให้ไอเป็นพิษ หมายถึง สารเคมีทีให้ไอ ซึ่งเมื่อสูดดมเข้าไปในร่างกายจะมีปริมาณมากพอจะเป็นอันตราย หรือเป็นพิษต่อร่างกายได้ เช่น เบนซีน (Benzene) โคโรฟอร์ม (Chloroform) คาร์บอนเตตระคลอไรด์ (Carbon Tetrachloride) โทลูอีน (Toluene) คาร์บอนไดซัลไฟด์ (Carbon Disulfide) เป็นต้น

1.2 การป้องกันอันตรายจากสารเคมี

ภัทรา ไชยเวช (ม.ป.ป. : 121) ได้กล่าวถึงหน้าที่ของพนักงานที่ควรปฏิบัติในการทดลองเพื่อความปลอดภัยในการใช้สารเคมี ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. อย่าหยิบสารเคมีที่ไม่มีป้ายชื่อที่ชัดเจนไปใช้เป็นอันขาด
2. ห้ามชิมสารเคมีทุกชนิด
3. อย่าวางสารเคมีที่ติดไฟง่ายไว้ข้างตะเกียง
4. ห้ามใช้มือหยิบสารเคมีทุกชนิด

สุชาตา ชินะจิตร (2527 : 5-6) ได้เขียนถึงวิธีป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดจากการใช้สารเคมี ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ติดฉลากขวดสารให้ถูกต้องพร้อมทั้งคำเตือน เช่น ไวไฟ หรือไอเป็นพิษ
2. มีที่ทิ้งสารและเศษแก้วแยกกันโดยเฉพาะ
3. ไม่รับประทานอาหารหรือสูบบุหรี่ในห้องทดลอง
4. ก่อนใช้สารเคมีใด ควรศึกษาสมบัติและอันตรายของสารก่อนหรืออาจทราบได้จากการอ่านฉลากบนขวด
5. อย่าให้สารถูกส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกาย ไม่ใช้มือจับสาร ใช้ช้อนเอา

ประเสริฐ ศรีไพโรจน์ (2539 : 4-5) ได้เขียนถึงข้อควรปฏิบัติเมื่อสารเคมีหก ดังต่อไปนี้ เมื่อสารเคมีหกอาจเกิดอันตรายได้หากไม่ระมัดระวังให้ดี ทั้งนี้เพราะสารเคมีบางชนิดเป็นพิษต่อร่างกายเมื่อถูกกับผิวหนังหรือสูดดม บางชนิดติดไฟได้ง่าย ดังนั้น เมื่อสารเคมีหก จะต้องรีบเกบกวาดให้เรียบร้อยทันที ข้อควรปฏิบัติเมื่อสารเคมีแต่ละชนิดหก

1. สารที่เป็นของแข็ง (Solid, Dry Substances) เมื่อสารเคมีที่เป็นของแข็งหก ควรใช้แปรงกวาดรวมกันใส่ในช้อนตักหรือกระดาษแข็งก่อนแล้วจึงนำไปใส่ภาชนะ

2. สารละลายที่เป็นกรด (Acid Solutions) เมื่อกรดหกจะต้องทำให้เจือจางด้วยน้ำก่อน แล้วโรยโซดาแอส (Soda Ash) หรือโซเดียมไบคาร์บอเนต หรือเทสารละลายด่างเพื่อทำให้กรดเป็นกลาง ต่อจากนั้นจึงล้างด้วยน้ำให้สะอาด

3. สารละลายที่เป็นด่าง (Alkali Solutions) เมื่อสารเคมีที่เป็นด่างหกจะต้องเทน้ำลงไปเพื่อลดความเข้มข้นของด่าง แล้วเช็ดให้แห้ง โดยใช้ไม้ที่มีปุยผูกที่ปลายสำหรับซับน้ำบนพื้น (mop) พยายามอย่าให้กระเด็นขณะเช็ด เนื่องจากสารละลายด่างจะทำให้พื้นลื่น เมื่อล้างด้วยน้ำหลายๆครั้งแล้วยังไม่หาย ควรใช้ทรายโรยบริเวณที่ทำให้ด่างหกแล้วเก็บกวาดทรายออกไป จะช่วยแก้ปัญหานี้ได้

4. สารละลายระเหย (Volatile Solvents) เมื่อมีสารเคมีที่ระเหยง่ายหกจะระเหยกลายเป็นไออย่างรวดเร็ว บางชนิดติดไฟง่าย บางชนิดเป็นอันตรายต่อผิวหนังและปอด การทำความสะอาดสารที่ระเหยง่ายทำได้ดังนี้

4.1 ถ้าสารที่หกมีปริมาณน้อย ใช้ผ้าขี้ริ้วหรือเศษผ้าเช็ดถูออก

4.2 ถ้าสารที่หกนั้นมีปริมาณมาก ทำให้แห้งโดยใช้ไม้ที่มีปุยผูกที่ปลายสำหรับเช็ดถู เมื่อเช็ดแล้วก็นำมาใส่ถังเก็บ และสามารถนำไปใช้อีกได้ตามต้องการ

5. สารที่เป็นน้ำมัน (Oil Substances) สารพวกนี้เช็ดออกได้โดยใช้น้ำมากๆ เมื่อเช็ดออกแล้วพื้นบริเวณที่สารหกจะลื่น จึงต้องล้างด้วยผงซักฟอกอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้สารที่ติดอยู่ออกไปให้หมด

6. สารปรอท (Mercury) เนื่องจากสารปรอทไม่ว่าจะอยู่ในรูปใดล้วนเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตทั้งสิ้น เพราะทำอันตรายต่อระบบประสาท ทำให้มีอาการทางประสาท เช่น กล้ามเนื้อเต้น มึนงง ความจำเสื่อม ถ้าได้รับเข้าไปมากๆอาจทำให้แขนขาพิการหรือถึงตายได้ ดังนั้นการทดลองใดที่เกี่ยวข้องกับสารปรอท ต้องใช้ความระมัดระวังให้มาก ในกรณีที่สารปรอทหก วิธีการที่ถูกต้องควรปฏิบัติดังนี้

6.1 กวาดสารปรอทมากองรวมกัน

6.2 เก็บสารปรอทโดยใช้เครื่องดูด

6.3 ถ้าพื้นที่สารปรอทหกมีรอยแตกหรือรอยร้าวจะมีสารปรอทเข้าไปอยู่ข้างในจึงไม่สามารถเก็บสารปรอทโดยเครื่องดังกล่าวได้ ควรปิดรอยแตกหรือรอยร้าวนั้นด้วยขี้ผึ้งทาพื้นหนาๆเพื่อกันการระเหยของปรอท หรืออาจใช้ผงกำมะถันพรมลงในปรอทจะเปลี่ยนเป็นสารประกอบซัลไฟด์ (Sulfide) แล้วเก็บกวาดอีกครั้งหนึ่ง

1.3 การเก็บสารเคมีอย่างปลอดภัย

การหลีกเลี่ยงอันตราย หรืออุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นจากสารเคมี จำเป็นจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติของสารเคมีที่ใช้ตลอดจนอันตรายของสารนั้น ดังได้กล่าวไว้แล้วข้างต้น ซึ่งความรู้นี้จะทำให้ผู้ใช้สารเคมีทราบว่าควรจะเก็บสารเคมีอย่างไรจึงจะปลอดภัย ถ้าปฏิบัติได้อย่างถูกต้องแล้วอันตรายหรืออุบัติเหตุจากสารเคมีย่อมไม่เกิดขึ้น หรือ อย่างน้อยก็ช่วยลดอันตรายหรืออุบัติเหตุลงได้บ้าง ดังนั้นผู้ใช้สารเคมีจึงควรมีความรู้เกี่ยวกับการเก็บสารเคมีอย่างปลอดภัย ดังต่อไปนี้

ศุภวรรณ ตันตยานนท์ (2527 : 1) ได้กล่าวถึงวิธีการเก็บสารเคมีอย่างปลอดภัย ตามคุณสมบัติของสารเคมี ดังต่อไปนี้

กรด (Acids)

1. ให้วางขวดที่มีขนาดใหญ่ไว้ที่ชั้นเตี้ยๆหรือที่ต่ำๆหรือในตู้เก็บกรด
2. เก็บกรดแยกให้ห่างจากโลหะที่ไวในการทำปฏิกิริยา (Active Metals) เช่น Sodium, Potassium, Magnesium เป็นต้น
3. แยก Oxidizing Acid เช่น Nitric Acid, Perchloric Aicd, Sulfuric Acid เป็นต้น จากกรดอินทรีย์ สารไวไฟ และสิ่งที่เป็นเชื้อเพลิงได้
4. แยกกรดจากสารเคมีที่ผสมกันแล้วจะให้ก๊าซพิษหรือก๊าซที่ติดไฟได้ เช่น Sodium Cyanide, Iron Sulfide, Calcium carbide เป็นต้น

ด่าง (Bases)

แยกเก็บด่างจากกรดและสารอื่นๆที่ไวในการทำปฏิกิริยา สารไวไฟ (Flammable)

1. เก็บไว้ในภาชนะปลอดภัย (Safety Can) หรือตู้เก็บสารไวไฟ ซึ่งได้ตรวจสอบดูแล้วว่าปลอดภัย
2. เก็บแยกจากกรด Oxidizing Acids และ Oxidizers
3. เก็บให้ห่างจากแหล่งจุดติดไฟ ได้แก่ความร้อน ประกายไฟ หรือเปลวไฟ

ตัวออกซิไดส์ (Oxidizers)

1. เก็บในที่เย็นและแห้ง
2. เก็บให้ห่างจากเชื้อเพลิงไว้เพื่อกรณีเกิดเพลิงไหม้
3. เก็บให้ห่างจาก Reducing Agents เช่น Zinc, Alkaline Metals และ Formic Acid

สารที่ไวต่อน้ำ (Water Reactive Chemicals)

1. เก็บในที่อากาศเย็นและแห้ง ห่างไกลจากน้ำ
2. ให้เตรียมเครื่องดับเพลิงไว้ เพื่อกรณีเกิดเพลิงไหม้

สารที่ไวไฟ (Light Sensitive Chemicals)

1. เก็บไว้ในขวดสีชาในสถานที่ที่เย็น แห้ง และมืด

สารที่จะเกิดเปอร์ออกไซด์ได้ (Peroxidizable Chemicals)

1. เก็บไว้ในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด อากาศเข้าไม่ได้
2. เก็บไว้ในที่ที่อากาศเย็นและแห้ง
3. ควรจะมีวันที่ที่รับเข้ามา วันที่เปิดขวดภาชนะ และ วันที่ควรจะกำจัดสารนั้น
4. ควรทำการทดสอบดูว่ามี Peroxides เกิดขึ้นอีกหรือเปล่า

สารพิษ (Toxic Compounds)

1. เก็บไว้ในที่ที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี
2. เก็บไว้ในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2528 : 51) ได้เขียนถึงวิธีการเก็บสารเคมีอย่างปลอดภัยไว้ ดังนี้

1. สารที่เป็นพิษหรือสารที่ระเบิดได้ ไม่ควรวางไว้บนชั้นปนกับสารเคมีชนิดอื่นๆแต่ควรเก็บไว้ในที่มิดชิดหรือในตู้ที่มีกุญแจปิดได้

2. กรดและเบสเข้มข้น ควรจะวางไว้บนพื้น และอาจต้องมีภาชนะที่แข็งแรงและขนาดใหญ่รองรับอยู่อีกชั้นหนึ่ง ถ้าภาชนะชั้นในแตกหรือหกลงมา ภาชนะชั้นนอกจะได้ช่วยรองรับได้ ไม่ทำให้สารละลายกระจายออกไปเป็นบริเวณกว้าง สำหรับกรดและเบสเข้มข้นควรจะแยกวางไว้ให้ห่างจากกัน เพราะเกิดขวดแตกพร้อมๆกันก็จะได้ไม่มีปฏิกิริยารุนแรงเกิดขึ้น

3. ของเหลวที่ไวไฟ เช่น แอลกอฮอล์ อีเทอร์ ควรเก็บไว้ในที่มืดหรือขวดสีส้ม ไม่ควรวางไว้ใกล้กับเปลวไฟ เพราะของเหลวเหล่านี้ระเหยเป็นไอที่ลุกติดไฟได้ง่าย และไม่ควรวางไว้บริเวณเดียวกันกับสารที่เป็นตัวออกซิไดส์และสารเคมีที่ระเบิดได้

4. สารไวไฟอื่นๆ เช่น โซเดียม โพแทสเซียม หรือสารฟอสฟอรัส เป็นต้น สำหรับโซเดียมและโพแทสเซียมต้องเก็บแช่ไว้ในน้ำมันพาราฟิน ส่วนฟอสฟอรัสต้องเก็บไว้ในน้ำ และของทั้งสองสิ่งนี้ไม่ควรวางหรือเก็บไว้ใกล้กัน เพราะอาจเลินเล่อใช้สลับกันได้ ทั้งๆที่มีฉลากที่ขวดแล้วก็ตาม เช่น ใส่ขวดผิด และถ้านำโซเดียมใส่ในขวดที่มีน้ำอาจเกิดการระเบิดขึ้นได้

5. สารที่สลายได้ง่าย และมีก๊าซเกิดขึ้น เช่น ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ หรืออะลูมิเนียมคลอไรด์ ควรเก็บไว้ในขวดสีน้ำตาล และควรจะเป็นขวดที่สามารถระบายความดันภายในขวดหรือเป็นจุกชนิดพิเศษที่ระบายความดันได้ มิฉะนั้นก๊าซที่เกิดขึ้นอาจจะดันให้ขวดแตกได้

6. สารกัมมันตภาพรังสี ควรแยกเก็บไว้ต่างหากและเก็บไว้ในภาชนะที่สามารถป้องกันกัมมันตภาพรังสีได้

1.4 การทำลายสารเคมีอย่างปลอดภัย

สารเคมีที่ต้องการทำลายนั้น อาจจะเป็นสารเคมีที่เก็บไว้นานแล้วและไม่ต้องการใช้อีก หรือเป็นสารเคมีที่เกิดขึ้นจากการทดลองในห้องปฏิบัติการที่ใช้ประโยชน์ไม่ได้หรืออาจเป็นสารเคมีที่หกเลอะโดยบังเอิญ การทำลายสารเคมีในแต่ละครั้งมีวิธีปฏิบัติไม่เหมือนกันนัก และบางครั้งก็อาจจะเกิดอันตรายในรูปแบบต่างๆได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของสารเคมีที่ต้องการกำจัด ซึ่งศุภวรรณ ตันตยานนท์ (2527 : 1) ได้กล่าวถึงวิธีการทั่วๆไป สำหรับการกำจัดสารเคมีไว้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

การเผาทิ้งเป็นวิธีที่ดีและใช้กันมาก สิ่งที่ต้องคำนึงถึงไว้ให้มากสำหรับวิธีนี้คืออันตรายจากไฟ จะต้องนำไปเผาในที่ห่างไกลชุมชน ห่างจากตัวอาคารและควรจะขุดเป็นหลุมใหญ่และเล็กจึงนำเอาสิ่งที่ต้องการเผาไปไว้ในหลุมนี้ พร้อมทั้งเชื้อเพลิง เวลาจุดไฟเผาก็ใช้วิธีต่อสายยางไปในที่ที่ไกลจากหลุมนี้และปลอดภัยพอ

การฝังเป็นวิธีที่ไม่ค่อยปลอดภัยนัก เพราะสารอาจสลายตัว ซึ่งมีผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ เช่น น้ำฝนอาจจะชะล้างลงสู่บ่อน้ำ จะก่อให้เกิดอันตรายต่อไป

การทิ้งลงน้ำเป็นวิธีที่ใช้ต่อเมื่อ สารที่จะทิ้งนั้นได้ตรวจสอบดูแล้วว่าไม่ทำให้เกิดอันตรายใดๆขึ้นรวมทั้งจะไม่ก่อให้เกิดสารแขวนลอยอยู่ในน้ำด้วย

การเปลี่ยนเป็นสารที่ไม่อันตราย หรือมีอันตรายน้อยลงก่อนทิ้งเป็นวิธีที่ใช้กันมาก แต่ต้องอาศัยความรู้ทางเคมีเข้าช่วย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2528 : 55) ได้เขียนถึงวิธีการกำจัดสารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการย้อม ดังต่อไปนี้

1. ค่อยๆเติมสารเคมีนั้นอย่างช้าๆลงบนโซดาแอช (Na_2CO_3) หรือปูนขาวที่แห้งและมากเกินพอ แล้วจึงนำไปฝังดิน
2. ใช้สารอื่นดูดซับแล้วเก็บรวมเพื่อนำไปเผา (ในกรณีที่เป็นของเหลวระเหยง่ายอาจใช้ขี้เลื่อยดูดซับ)
3. ผสมกับทรายหรือปูนแล้วนำไปฝังดิน
4. ทำให้เจือจางด้วยน้ำปริมาณมากๆแล้วปล่อยลงสู่ท่อระบายน้ำ
5. ละลายในกรดหรือเบสเพื่อทำลายสมบัติ แล้วทำให้เจือจางด้วยน้ำก่อนปล่อยลงสู่ท่อระบายน้ำ
6. ละลายในตัวทำละลายที่ติดไฟได้ เช่น แอลกอฮอล์แล้วนำไปเผาในเตาเผาขยะ
7. ผสมกับตัวรีดิวซ์ที่เหมาะสมแล้วทำให้เจือจางด้วยน้ำ ปริมาณมากเกินพอก่อนที่จะปล่อยลงสู่ท่อระบายน้ำ

8. ทำให้สะเทินด้วยกรดหรือเบส แล้วชะล้างด้วยน้ำปริมาณมากเกินพอก่อนปล่อยลงสู่ท่อระบายน้ำ

9. เผาในหลุมดินพร้อมกับกระดาษหรือไม้แล้วกลบให้มิดชิด

10. ใช้วิธีเฉพาะกับสารเคมีซึ่งต้องใช้คำปรึกษาจากผู้แทนจำหน่าย

1.5 วิธีการแก้ไขอุบัติเหตุที่เกิดจากการใช้สารเคมี

ประเสริฐ ศรีไพโรจน์ (2528 : 15) ได้กล่าวถึงอุบัติเหตุจากการใช้สารเคมี พร้อมทั้งวิธีแก้ไข ซึ่งสรุปเป็นข้อๆได้ดังนี้

1. ไฟไหม้ เนื่องจากการปฏิบัติการทางเคมีในห้องปฏิบัติการนั้น บางครั้งจะต้องใช้ตะเกียง ดังนั้นจึงมีโอกาสที่จะเกิดไฟไหม้ได้ จึงต้องทำการทดลองด้วยความระมัดระวัง และไม่ให้สารที่ติดไฟง่ายอยู่ใกล้ไฟ

วิธีแก้ไข เมื่อเกิดอุบัติเหตุไฟไหม้ สิ่งแรกที่ควรทำก็คือดับตะเกียงในห้องปฏิบัติการให้หมด แล้วนำสารที่ติดไฟง่ายออกจากห้องปฏิบัติการให้ห่างกันที่สุด เพื่อไม่ให้สารเคมีเหล่านี้เป็นเชื้อเพลิงได้ ในกรณีที่เกิดไฟไหม้เล็กน้อย จะดับไฟที่เกิดนี้ได้โดยใช้ผ้าเช็ดตัวที่เปียกคลุม แต่ถ้าไฟลุกลามออกไปจะต้องใช้เครื่องดับเพลิงเข้าช่วยทันที

2. สารเคมีถูกผิวหนัง เราทราบแล้วว่า สารเคมีทุกชนิดมีอันตรายมากน้อยแตกต่างกัน บางชนิดมีฤทธิ์กัดกร่อนต่อสิ่งของและเนื้อเยื่อเป็นอันตรายต่อผิวหนัง บางชนิดให้ไอระเหยที่เป็นอันตรายต่อระบบทางเดินหายใจ บางชนิดไวไฟเป็นพิษหรือระเบิดได้ บางชนิดสามารถซึมผ่านเข้าไปในผิวหนัง ทำให้เกิดอันตรายได้มากมาย ด้วยเหตุนี้ผู้ทดลองจึงไม่ควรให้สารเคมีถูกผิวหนังหรือเสื้อผ้า

วิธีแก้ไข ถ้าทราบว่าถูกสารเคมีไม่ว่าจะเป็นชนิดใดก็ตามต้องรีบล้างบริเวณนั้นทันทีด้วยน้ำมากๆเพื่อไม่ให้สารเคมีมีโอกาสทำลายเซลล์ผิวหนังหรือซึมเข้าไปในผิวหนังได้

3. สารเคมีเข้าตา ขณะทำการทดลองหากก้มหรือมองใกล้มากเกินไป อาจทำให้ไอของสารเข้าตา หรือสารกระเด็นถูกตาได้

วิธีแก้ไข เมื่อเกิดอุบัติเหตุจากสารเคมีเข้าตาก็คือ จะต้องล้างตาทันทีด้วยน้ำอุ่นจำนวนมากๆพยายามลืมตา และกรอกตาในน้ำนานๆ ถ้าสารเคมีที่เป็นด่างเข้าตา เช่น โซเดียมไฮดรอกไซด์ แอมโมเนีย ฯลฯ จะเป็นอันตรายต่อตามากกว่ากรด จะต้องรีบล้างตาด้วยกรดบอริก (Boric Acid) ที่เจือจาง ในกรณีที่กรดเข้าตาให้ล้างด้วยสารละลายโซเดียมไบคาร์บอเนตที่เจือจาง

4. การสูดไอหรือก๊าซพิษ เมื่อสูดไอของสารเคมี หรือก๊าซพิษ ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการทดลอง หรือสารที่ใช้ในการทดลองก็ตาม ปกติจะมีอาการต่างเกิดขึ้น เช่น วิงเวียน คลื่นไส้ หายใจขัด ปวดศีรษะ ฯลฯ ซึ่งแล้วแต่พิษของสารเคมีนั้นๆ หากไอนั้นกัดเนื้อเยื่อก็จะทำให้ระคายต่อระบบหายใจด้วย

วิธีแก้ไขก็คือ เมื่อทราบว่าสูดไอของสารเคมี จะต้องรีบออกไปจากที่นั้นและไปอยู่ในที่ที่มีอากาศบริสุทธิ์ หากพบว่ามีผู้หายใจเอาก๊าซพิษเข้าไปมากจนหมดสติหรือช่วยตัวเองไม่ได้ จะต้องรีบนำออกจากที่นั้นทันที ซึ่งผู้เข้าไปช่วยต้องใส่หน้ากากป้องกันก๊าซพิษหรือใช้เครื่องช่วยหายใจ

5. การกลืนกินสารเคมี เนื่องจากอุปกรณ์บางอย่างผู้ทดลองใช้ปากดูด สารเคมีอาจพรวดเข้าปากได้ หากสารเคมีนั้นเป็นสารพิษ ก็ย่อมจะเกิดอันตรายต่อผู้ทดลอง

วิธีแก้ไข เมื่อกลืนกินสารเคมีเข้าไปก็คือ จะต้องรีบล้างปากให้สะอาดเป็นอันดับแรก และต้องสืบให้รู้ว่ากลืนสารอะไรลงไป จากนั้นก็ให้ดื่มน้ำหรือนมมากๆเพื่อทำให้พิษเจือจางแล้วทำให้อาเจียนโดยใช้นิ้วกดโคนลิ้นหรือกรอกไข่ขาวปล่อยให้อาเจียนจนกว่าจะมีน้ำใสๆออกมา

2. การใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย

อุปกรณ์ทดลองที่ใช้ในห้องปฏิบัติการย้อมส่วนใหญ่จะทำจากวัสดุที่เป็นแก้ว ซึ่งมีโอกาสแตกหักได้ง่าย และอาจก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้ทดลองขึ้นได้ นอกจากนี้อุปกรณ์การทดลองบางประเภทจะเป็นเครื่องไฟฟ้า ถ้าผู้ใช้ไม่มีความรู้เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์เครื่องไฟฟ้าดีพอ ก็อาจก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้ทดลองได้เช่นกัน ดังนั้นผู้ทดลองจึงจะต้องมีความรู้ในการใช้อุปกรณ์การทดลองอย่างปลอดภัยในด้านต่อไปนี้

2.1 การป้องกันอันตรายที่เกิดจากการใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อม

2.2 การแก้ไขอุบัติเหตุที่เกิดจากการใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อม

2.1 การป้องกันอันตรายที่เกิดจากการใช้อุปกรณ์การทดลอง

ธงชัย ชิวปรีชา และ ปรีชาญ เดชศรี (2528 : 36-37) ได้กล่าวถึงอันตรายและข้อปฏิบัติในการป้องกันอันตรายที่เกิดจากการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้ว และเครื่องไฟฟ้าดังนี้

2.1.1 การป้องกันอันตรายจากการใช้เครื่องแก้ว

ในห้องปฏิบัติการจะมีอุปกรณ์ต่างๆที่ทำด้วยแก้วอยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งเครื่องแก้วเหล่านี้เป็นสาเหตุสำคัญประการหนึ่งของการเกิดอุบัติเหตุ การใช้เครื่องแก้วจำเป็นต้องใช้อย่างถูกวิธีและระมัดระวัง

ข้อปฏิบัติโดยทั่วไปเกี่ยวกับการใช้เครื่องแก้วมีดังนี้

1. การถือหลอดแก้วหรือแท่งแก้วต้องถือให้หลอดแก้วหรือแท่งแก้วอยู่ในแนวดิ่งเสมอเพื่อป้องกันการหักหรือชนกับสิ่งต่างๆ

2. ควรสวมแว่นตานิรภัย เมื่อทำงานที่ต้องใช้เครื่องแก้วเพื่อป้องกันเศษแก้วกระเด็นเข้าตา หากแตกหรือระเบิด

3. ป้องกันมือด้วยผ้าหรือถุงมือเมื่อจะตัดแก้ว

4. อย่าวางเครื่องแก้วไว้ใกล้ขอบโต๊ะ เพื่อป้องกันการตกหล่น

5. อย่าเก็บเศษแก้วที่แตกแล้วด้วยมือเปล่า

6. การใส่หลอดถอดหลอดแก้วออกจากจุกควรใช้น้ำ หรือกลีเซอรีนหยดลงไปเพื่อหล่อลื่นและใช้ผ้าจับหลอดแก้วหมุนไปมา ถ้าถอดไม่ออกให้ใช้มีดกรีดจุก

7. อย่าใช้เครื่องแก้วที่มีรอยร้าว

8. แก้วที่เผาจนร้อนแดง ต้องวางไว้หลายนาทีจึงจะจับได้ แก้วที่นำออกมาจากไฟใหม่ๆแม้จะมองดูเหมือนไม่ร้อน แต่จะยังมีความร้อนอยู่มาก เพราะแก้วคลายความร้อนได้ช้า วางแก้วที่เผาแล้วบนวัสดุทนไฟอย่าวางบนโต๊ะเพราะจะทำให้พื้นไหม้เกรียมได้

2.1.2 การป้องกันอันตรายจากการใช้เครื่องไฟฟ้า

ไฟฟ้าเป็นแหล่งอันตรายอีกแหล่งหนึ่งในห้องปฏิบัติการย้อม ถ้าเป็นไปได้ควรติดตั้งสวิตซ์อัตโนมัติป้องกันไฟฟ้าลัดวงจร สำหรับข้อควรระวังในการใช้ไฟฟ้ามีดังนี้คือ

1. จะต้องระมัดระวังในการต่อวงจร และก่อนผ่านกระแสไฟฟ้าเข้าไปในวงจรต้องตรวจให้แน่ใจก่อนว่าได้ต่อวงจรไว้ถูกต้องแล้ว

2. การเคลื่อนย้ายหรือปรับเปลี่ยนเครื่องไฟฟ้าทุกชนิดต้องตัดวงจรไฟฟ้าหรือดึงปลั๊กไฟออกก่อน

3. ต้องระมัดระวังไม่ให้น้ำหรือท่อน้ำไปสัมผัสกับปลั๊กหรือสวิตซ์ไฟฟ้า

4. อย่าใช้สิ่งอื่นนอกจากปลั๊กไฟฟ้าเสียบเข้าในเต้ารับ

5. ก่อนเสียบปลั๊กทุกครั้งต้องปิดสวิตซ์ก่อน และในการใช้เครื่องขยายทางไฟฟ้าทุกชนิดก่อนเปิดและปิดเครื่องต้องลดการขยายจนต่ำสุดทุกครั้ง

2.2 การแก้ไขอุบัติเหตุที่เกิดจากการใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อม

ธงชัย ชิวปรีชา และ ปรีชาญ เดชศรี (2528 : 40-41) ได้กล่าวถึงวิธีแก้ไขอุบัติเหตุที่เกิดจากการใช้อุปกรณ์เครื่องแก้ว และเครื่องไฟฟ้า ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ถ้าเศษแก้วเข้าตาต้องนำผู้บาดเจ็บส่งโรงพยาบาลทันที อย่าพยายามเอาเศษแก้วออกจากดวงตาด้วยตนเอง

2. การล้างบาดแผล บาดแผลที่เกิดจากของมีคม ถ้าเป็นบาดแผลเล็กน้อยให้ทำความสะอาดบาดแผลพร้อมทั้งเอาสิ่งที่ติดอยู่ในบาดแผลออกก่อน แล้วปิดแผลด้วยผ้าพันแผลที่ฆ่าเชื้อโรคแล้ว ในกรณีที่แผลใหญ่และลึกให้นำส่งโรงพยาบาลทันที

3. การช่วยเหลือคนที่ได้รับอันตรายจากกระแสไฟฟ้า สิ่งแรกที่จำเป็นต้องทำด้วยความรอบคอบและรวดเร็วโดยที่ผู้ช่วยเหลือไม่ประสบอันตรายไปด้วย คือ ถอดปลั๊กหรือตัดวงจรไฟฟ้าหรือใช้ฉนวน เช่น ผ้าแห้ง ไม้แห้ง หรือเชือกแหแง เขี่ย ผลัก หรือฉุด ให้ผู้ที่ได้รับอันตรายออกจากแหล่งกระแสไฟฟ้าหรือเขี่ยสายไฟให้หลุดออกไปจากตัวผู้บาดเจ็บ ห้ามใช้มือเปล่าแตะต้องตัวผู้กำลังได้รับอันตรายจากกระแสไฟฟ้า

ประเสริฐ ศรีไพโรจน์ (2528 : 15) ได้กล่าวถึงวิธีแก้ไขอุบัติเหตุที่เกิดจากแก้วบาดไว้ดังนี้ เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองส่วนใหญ่เป็นอุปกรณ์จำพวกเครื่องแก้ว ซึ่งแตกง่าย ถ้าอุปกรณ์เหล่านี้แตก ผู้ทดลองอาจถูกแก้วบาดได้ การเสียบหลอดแก้ว หรือเทอร์โมมิเตอร์ลงในจุกยาง ถ้าหลอดแก้วหักอาจจะทิ่มแทงมือได้เช่นเดียวกัน จึงเห็นได้ว่า อันตรายที่เกิดจากแก้วบาดนั้นมีได้มาก ผู้ทดลองจะต้องระมัดระวังไม่ให้อุปกรณ์พวกแก้วแตกหรือหัก หากพบควรรีบเก็บกวาดโดยเร็ว เพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดขึ้น

วิธีแก้ไขเมื่อเกิดอุบัติเหตุแก้วบาด ก็คือ ต้องทำการห้ามเลือดโดยเร็ว โดยใช้นิ้วมือหรือผ้าที่สะอาดกดลงบนแผล ถ้าเลือดยังออกมากให้ยกส่วนที่เลือดออกสูงกว่าส่วนอื่นๆของร่างกาย แล้วห้ามเลือดโดยใช้ผ้าหรือเชือกรัดระหว่างแผลกับหัวใจ แต่ต้องคลายออกเป็นครั้งคราวจนเลือดหยุดไหล แล้วทำความสะอาดแผลด้วยแอลกอฮอล์ ใส่ยา ปิดแผล ถ้าหากแผลใหญ่จะลึกควรไปหาแพทย์

3. เทคนิคในการดำเนินการปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2528 : 1-18) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับการปฏิบัติการวิชาเคมีไว้ว่า การทดลองเคมีนักเรียนจำเป็นต้องเรียนรู้เทคนิคหลายประการเพื่อให้สามารถให้เทคนิคในการทดลองได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับโอกาส ซึ่งจะช่วยให้ผลการทดลองถูกต้องและมีข้อผิดพลาดในการทดลองน้อยที่สุด

ทบวงมหาวิทยาลัย (2524 : 134-136) ได้เสนอแนะถึงประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการมีเทคนิคในการปฏิบัติการทดลอง สรุปว่า การมีเทคนิคการปฏิบัติการทดลองจะทำให้เกิดประโยชน์ดังนี้

1. มีความปลอดภัยเนื่องจากการใช้วัสดุต่างๆในห้องปฏิบัติการย้อมนั้นจำเป็นต้องเรียนรู้ถึงวิธีการใช้อย่างถูกต้องและมีทักษะ ซึ่งจะช่วยให้ตนเองและผู้อื่นปลอดภัยจากอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติการทดลอง
2. ความมีประสิทธิภาพในการทดลอง การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสมและถูกต้องจะทำให้การทดลองดำเนินไปด้วยดี รวดเร็วและแม่นยำ แต่ถ้าเลือกอุปกรณ์ที่ไม่ถูกต้องเหมาะสมและไม่มีเทคนิคในการใช้ จะทำให้ผลการทดลองผิดพลาดมาก
3. ผลทางเศรษฐกิจ การมีเทคนิคในการทดลองจะช่วยประหยัดงบประมาณในการซื้ออุปกรณ์และสารเคมี เพราะเครื่องมือบางชนิดและสารเคมีบางชนิดมีราคาแพงมาก การใช้ไม่ถูกวิธี นอกจากจะก่อให้เกิดอันตรายแล้ว อาจทำให้เครื่องมือชำรุดเสียหายใช้การไม่ได้ต้องสั่งซื้อมาใหม่ ทำให้เสียงบประมาณไป

ภัทรา ไชยเวช (ม.ป.ป. : 122) ได้กล่าวถึงเทคนิคการดำเนินการทดลองอย่างปลอดภัยดังต่อไปนี้

1. การรินสารละลายหรือของเหลวจากขวด ควรรินทางด้านที่ไม่มีฉลากปิดขวดเพื่อป้องกันฉลากเสียหายหรือหลุดง่าย นักเรียนควรจะได้ฝึกจากการรินน้ำก่อนเช่นเดียวกัน

2. การทดลองใดๆที่มีการต้มหรือเผา อย่าก้มลงไปดูสารนั้นๆจนชิด เพราะสารอาจกระเด็นเข้าตาได้ ขณะที่สารยังร้อนอย่านำมาวางบนโต๊ะ จะทำให้โต๊ะไหม้เป็นรอยได้ ถ้าต้มของเหลวในหลอดทดลองให้หันปลายหลอดไปทางไม่มีคนและใส่เศษกระเบื้องแตกชิ้นเล็กๆ 2-3 ชิ้น เพื่อป้องกันการเดือดพุ่งของของเหลว

3. ถ้าแขย่าสารในหลอดทดลอง ให้ทำด้วยความระมัดระวังที่จะไม่ให้กระเด็นมาถูกตัวเราหรือผู้อื่นได้

4. อย่าสูดกลิ่นของสารโดยตรง เพราะว่าไอของสารบางชนิดเป็นพิษ ควรจะใช้มือปัดไอจากสารเข้าหาจมูก และสูดกลิ่นห่างๆ

5. อุปกรณ์บางอย่างทำด้วยแก้ว เวลาทดลองควรทำด้วยความระมัดระวัง มิฉะนั้นแก้วอาจจะแตกบาดมือได้

6. อย่าทิ้งสารเคมีลงในอ่างน้ำเพราะจะทำให้ท่อน้ำเป็นสนิมและผุง่าย ควรจะเทไว้ในถังที่เตรียมไว้เฉพาะ และนำไปเททิ้งในที่ที่เหมาะสมอีกต่อไป

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2528 : 58) ได้รายงานเกี่ยวกับเทคนิคการดำเนินการทดลองไว้ดังนี้

1. เมื่อให้ความร้อนกับสารในหลอดทดลอง ควรหันปากหลอดไปในทิศทางที่ไม่มีคนอยู่ เพพราะเมื่อสารได้รับความร้อนจะพุ่งออกนอกหลอดและควรเลื่อนหลอดทดลองไปมาเพื่อให้สารได้รับความร้อนได้ทั่วถึงกัน ซึ่งจะเป็นวิธีหนึ่งที่จะป้องกันการเดือดอย่างรุนแรงได้ด้วย

2. ในการทำกรดซัลฟูริกให้เจือจาง จะต้องเทกรดซัลฟูริกลงในน้ำอย่างช้าๆด้วยความระมัดระวัง พร้อมทั้งใช้แท่งแก้วคนตลอดเวลา ห้ามิให้เทน้ำลงในกรดอย่างเด็ดขาด เพราะอาจจะเกิดความร้อนมากจนระเบิดหรือกรดกระเด็นถูกผู้เตรียมได้

3. ห้ามใช้มือจับสารเคมีทุกชนิด และเมื่อเวลาดมกลิ่นสารให้ถือหลอดไว้ในระดับจมูกห่างจากจมูกราวๆ 20 เซนติเมตร แล้วใช้มือโบกไอเข้าจมูกทีละน้อย ค่อยๆผ่อนลมหายใจเข้าช้าๆอย่างสุดแรง

นอกจากนั้น ประเสริฐ ศรีไพโรจน์ (2528 : 55-100) ได้กล่าวว่า ในการทดลองทางเคมีจะต้องใช้อุปกรณ์พื้นฐานหลายชนิด เช่น เครื่องชั่ง เดซิเคเตอร์ บิวเรตต์ เป็นต้น ด้วยเหตุนี้การเรียนรู้เทคนิคตจ่างๆที่เกี่ยวข้องกับการทดลองจึงจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะนอกจากจะช่วยในการ

ทดลองได้ผลถูกต้องแล้วและคุ้มค่าแล้ว ยังช่วยลดอันตรายจากอุบัติเหตุได้อีกทางหนึ่งด้วย กลับลงในขวดเดิม

จากที่กล่าวมาข้างต้นเป็นความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีทั่วไปและสิ่งเพิ่มเติมสำหรับห้องปฏิบัติการย้อม เนื่องจากเป็นส่วนที่ใช้สีสังเคราะห์และสารเคมีมาก ซึ่งส่วนใหญ่อาจเป็นอันตรายถ้าใช้ไม่ถูกต้อง ดังนั้นพนักงานในอุตสาหกรรมย้อมผ้า จึงมีความจำเป็นจะต้องรู้จักวิธีปฏิบัติให้ถูกวิธีในการใช้วัสดุเหล่านี้ เพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายที่อาจเกิดขึ้น ในการซื้อสารเคมีและสีที่ใช้กันอยู่ ผู้ผลิตจะจะแนบเอกสารที่แสดงถึงความปลอดภัยในการใช้ที่เรียกว่า Safety Data ซึ่งเป็นข้อมูลของผลิตภัณฑ์ การเก็บรักษา การใช้ การทำลาย และผลต่อสิ่งแวดล้อม ฯลฯ พร้อมทั้งมีฉลากแจ้งถึงพิษภัย และข้อมูลที่จำเป็น เพื่อลดความเสี่ยงในการใช้วัสดุนั้นให้น้อยที่สุด เอกสารนี้ควรเก็บเข้าไว้ให้ดี เพราะจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้มาก ทั้งเพื่อป้องกันอุบัติเหตุ และแม้กระทั้งเมื่อเกิดก็สามารถให้ข้อมูลแก่ผู้ที่จะช่วยแก้ไขสถานะการณ์ ไม่ว่าจะเป็นตำรวจดับเพลิง หรือนายแพทย์ผู้รักษา เพื่อให้ทราบว่าควรจะปฏิบัติการอย่างไรในกรณีนั้น ผู้บริหารโรงงานอาจจัดการฝึกอบรมพนักงานเพื่อให้ทราบถึงข้อควรปฏิบัติ และอันตรายที่อาจเกิดจากสีและสารเคมีที่ใช้เป็นประจำเป็นครั้งคราว (สมาคมอุตสาหกรรมฟอก ย้อม พิมพ์ และตกแต่งสิ่งทอไทย 2543 : 46)

รจนา โกศัยยานนท์ และคณะ (2535 : 129-130) กล่าวว่า สิ่งที่พนักงานในโรงงานย้อมและห้องปฏิบัติการย้อมทุกคนควรทราบดี คือ ตำแหน่งในโรงงานที่ใกล้เคียงตัวเองที่สุดของ

1. อ่างล้างมือที่มีก๊อกน้ำ
2. เครื่องดับเพลิง
3. ระบบเตือนภัย
4. ชุดปฐมพยาบาล
5. บริการกรณีฉุกเฉิน (หมายเลขโทรศัพท์ของแพทย์ , หน่วยดับเพลิง , โรงพยาบาล)

ก่อนปฏิบัติงานควรตรวจสอบ สิ่งที่ควรระวังดังต่อไปนี้

1. คำเตือนบนฉลาก
2. ข้อมูลในข้อมูลความปลอดภัย
3. คำแนะนำและคำสั่งจากหัวหน้าคนงาน
4. เปิดระบบระบายอากาศ หรือระบบดูดควัน
5. สวมเสื้อผ้าและชุดป้องกันที่เหมาะสม เช่น สวมหมวกนิรภัย แว่นตา หรือหน้ากากกันสารเคมีกระเด็น กันฝุ่น ใส่รองเท้าหุ้มส้น รวบผมเก็บผมให้รัดกุม เป็นต้น

ในระหว่างปฏิบัติงาน สิ่งที่ควรระวัง

1. ระวังอย่าให้สารเคมีสัมผัสผิวหนังหรือเข้าตา ถ้าถูกสัมผัสต้องล้างด้วยน้ำมากๆ และรีบไปพบแพทย์

2. พยายามให้สารเคมีระเหยสู่บรรยากาศน้อยที่สุด และหลีกเลี่ยงการสูดดม

3. ควรสวมหน้ากากกันฝุ่น

4. ถ้าเสื้อเปื้อนสารเคมีให้รีบเปลี่ยนเสื้อทันที

5. ทำความสะอาดบริเวณที่มีการกระเด็น หรือหกของสารเคมี

6. ไม่สูบบุหรี่ ดื่มเครื่องดื่ม หรือรับประทานอาหารในบริเวณงาน

7. ก่อนหยุดพักงาน หรือรับประทานอาหาร ล้างมือและแขนด้วยสบู่ทุกครั้ง

หลังปฏิบัติงานควรตรวจสอบ สิ่งที่ควรระวังดังต่อไปนี้

1. วัสดุที่เปื้อนสารเคมีมากๆ ให้ทิ้งในถังขยะที่มีฝาปิด

2. ชุดทำงานที่เปื้อนสารเคมี อย่าซักรวมกับเสื้อผ้าที่บ้าน

3. ไม่ใช้สารละลายในการทำความสะอาดผิวหนัง

4. เมื่อหมดเวลางาน การอาบน้ำหรือล้างมือ และแขนให้สะอาด ควรปฏิบัติเป็นประจำ

5. การเก็บรักษาสีและเคมี ควรจัดเป็นหมวดหมู่ และเป็นระเบียบ ปิดฝาภาชนะให้แน่น เก็บไว้ในที่แห้ง แยกออกจากสารไวไฟ

1.2.3 การวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม

การวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม จะนำเสนอในเรื่องดังต่อไปนี้

ก. ความหมายของความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

ข. ประเภทและลักษณะของแบบวัดความรู้หรือแบบทดสอบ

ค. แบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม

ก. ความหมายของความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม

จากความหมายของความรู้ของความปลอดภัยในข้างต้นสามารถสรุปเป็นความหมายของความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม ได้ดังนี้

ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม หมายถึง ความสามารถในการอธิบายข้อเท็จจริงหรือหลักการเบื้องต้น เกี่ยวกับการป้องกันและแก้ไขอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากการทดลองในห้องปฏิบัติการย้อม ด้วยวิธีการต่างๆเพื่อให้รอดพ้นจากอันตรายหรือการบาดเจ็บ

ข. ประเภทและลักษณะของแบบวัดความรู้หรือแบบทดสอบ

วิเชียร เกตุสิงห์ (2530 : 23-32) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบได้ดังนี้

1. แบ่งตามสมรรถภาพที่จะวัด แบ่งได้เป็น 3 ประเภทคือ

1.1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่จะวัดความรู้ทักษะและสมรรถภาพด้านต่างๆที่พนักงาน ได้รับการรู้มาในอดีต

1.2 แบบทดสอบความถนัด หมายถึงแบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพสมองของคนว่าแต่ละคนจะสามารถรับรู้ได้มากน้อยเพียงใด

1.3 แบบทดสอบบุคคล – สังคม หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดบุคลิกภาพและการปรับตัวให้เข้ากับสังคม

2. แบ่งตามจุดมุ่งหมายในการสร้าง แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

2.1 แบบอัตนัยหรือแบบเรียงความ หมายถึง แบบทดสอบที่กำหนดปัญหาหรือคำถามให้ โดยให้ผู้สอบเขียนคำตอบยาวๆ ผู้สอบมีความรู้ในปัญหามากน้อยเท่าไรก็เขียนออกมาให้หมดได้ ภายในเวลาที่กำหนดให้ การใช้ภาษาในการเขียนตอบก็แล้วแต่ผู้สอบจะถนัด ข้อสอบประเภทนี้เหมาะสำหรับวัดหลายๆด้านในแต่ละข้อ เช่นวัดความสามารถในการใช้ภาษา ความคิด การแสดงออกทางอารมณ์ ทัศนคติ เป็นต้น

2.2 แบบปรนัย หรือแบบให้ตอบสั้น หมายถึงแบบทดสอบที่กำหนดให้ตอบสั้นๆ หรือแบบกำหนดคำตอบให้เลือก ได้แก่

2.2.1 แบบถูก – ผิด แบบทดสอบประเภทนี้เหมาะที่จะใช้วัดความจำเกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง

2.2.2 แบบเติมคำ แบบทดสอบที่มุ่งให้ผู้ตอบเติมคำวลีหรือประโยคที่ถูกต้องต่อจากข้อความที่ได้เขียนค้างไว้ เพื่อให้เป็นข้อความที่ครบถ้วนและตรงตามข้อเท็จจริง

2.2.3 แบบจับคู่ แบบทดสอบที่เหมาะที่จะใช้วัดระดับการเรียนรู้ชั้นต้นและวัดความรู้เกี่ยวกับความหมายของคำจำกัดความต่างๆ ความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริงและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่างๆ

2.2.4 แบบเลือกตอบ แบบทดสอบที่มีหลายตัวเลือก นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน เพราะเป็นแบบทดสอบที่สามารถจำแนกระดับความรู้ต่างๆได้ดีกว่าแบบอื่นๆ สามารถใช้วัดระดับความรู้ในขั้นสูง โครงสร้างของข้อสอบแบบนี้มีสองส่วน ส่วนแรกเป็นคำถามนำ ซึ่งเป็นคำถามหลักของแต่ละข้อ ส่วนที่สองจะเป็นตัวเลือก ซึ่งประกอบด้วยคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว ที่เหลือจะเป็นตัวลวง ซึ่งตัวเลือกอาจจะมีตั้งแต่ 2 ถึง 5 ข้อก็ได้

1. แบ่งตามลักษณะการกระทำหรือการตอบ แบ่งได้เป็น

1.1 แบบให้ลงมือทำ หมายถึง ข้อสอบภาคปฏิบัติ

1.2 แบบทดสอบให้เขียนตอบ หมายถึง การสอบที่ต้องใช้การเขียนตอบทั้งหมด ต้องใช้กระดาษและดินสอหรือปากกาเป็นเครื่องมือสำคัญ

1.3 แบบสอบปากเปล่า หมายถึง การตอบแบบปากเปล่าโดยมีการโต้ตอบกันทางคำพูด แทนที่จะใช้การเขียนตอบ

2. แบ่งตามเวลาที่กำหนดให้ทำตอบ แบ่งได้ดังนี้

2.1 แบบให้ใช้ความเร็ว หมายถึง การสอบที่มีข้อสอบมากๆ แต่ให้เวลาตอบน้อยๆ จะใช้วัดทักษะในด้านใดด้านหนึ่ง

2.2 แบบทดสอบแบบให้เวลามากๆ ข้อสอบแบบนี้ส่วนใหญ่เป็นข้อสอบที่ใช้ทดสอบความสามารถในเรื่องที่กำหนดให้ว่ามีอยู่มากเพียงใดโดยกำหนดเวลาให้ตอบนานๆ เช่น ภาคนิพนธ์

3. แบ่งตามจุดมุ่งหมายในการใช้ประโยชน์ แบ่งได้เป็น

3.1 แบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัย หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมาทดสอบเพื่อหาข้อบกพร่อง หรือหาจุดอ่อนโดยการเรียนแต่ละวิชาของนักเรียนเป็นเรื่องๆ

3.2 แบบทดสอบเพื่อการทำนาย แบบทดสอบประเภทนี้ต้องอาศัยการวิจัยค้นคว้ากันมาก่อนจึงได้มา ต้องอาศัยผลการวิจัยมาช่วยทำนาย มีประโยชน์ในการสอบคัดเลือก ส่วนใหญ่ใช้วัดความถนัดในการเรียน

ลักษณะของแบบทดสอบที่ดี

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณลักษณะของข้อสอบที่สามารถวัดได้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งแบ่งออกได้เป็น

1.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) คือ ข้อสอบที่มีคำถามสอดคล้องตรงตามเนื้อหาในหลักสูตร

1.2 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) คือ ลักษณะข้อสอบที่วัดสมรรถภาพของสมองด้านต่างๆ ตรงตามที่ได้กำหนดไว้ในหลักสูตร

2. ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง แบบทดสอบที่วัดได้แน่นอนไม้เปลี่ยนไปเปลี่ยนมา การวัดครั้งแรกเป็นอย่างไร เมื่อวัดซ้ำอีกครั้งหนึ่งหรือหลายครั้งๆ ผลการวัดก็ยังเหมือนเดิม

3. อำนาจจำแนก (Discrimination) คือ ลักษณะของแบบทดสอบที่สามารถจะแยกหรือจำแนกเด็กเก่ง – อ่อน ได้

4. ความเป็นปรนัย (Objectivity) ข้อสอบที่จะมีความเป็นปรนัยได้จะต้องประกอบด้วยคุณสมบัติ 3 ประการ คือ

4.1 มีความชัดเจนในความหมายของคำถาม

4.2 มีความคงที่ในการตรวจให้คะแนน

4.3 มีความแจ่มชัดในการแปลความหมายของคะแนน

ข้อสอบใดมีลักษณะหรือคุณสมบัติครบ 3 ประการดังกล่าว จึงจะเรียกได้ว่าข้อสอบนั้นมีความเป็นปรนัย ส่วนที่เรียกว่า "ข้อสอบแบบปรนัย" นั้นเป็นลักษณะของการสร้างข้อสอบที่พยายามจะให้ข้อสอบมีความเป็นปรนัย ส่วนข้อสอบบรรยายหรือแบบ "อัตนัย" ถ้าสามารถทำให้มีคุณสมบัติครบ 3 ประการ ก็ถือว่าข้อสอบนั้นมีความเป็นปรนัยได้เช่นกัน

5. ความมีประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง ลักษณะของข้อสอบที่มีคุณสมบัติที่แสดงถึงการประหยัดเศรษฐกิจ เช่น ลงทุนน้อย มีราคาถูก ง่ายในการดำเนินการสอบ พิมพ์ชัดเจน มีเนื้อหามากแต่ใช้เวลาในการสอบน้อย เป็นต้น

6. การวัดอย่างลึกซึ้ง (Searching) หมายถึง ลักษณะของข้อสอบที่ถามครอบคลุมพฤติกรรมหลายๆด้าน

ข้อสอบโดยทั่วๆไป ควรจะมีคุณลักษณะทั้ง 6 ประการจึงจะถือได้ว่าเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพดี ซึ่งคุณลักษณะดังกล่าวถือเป็นหัวใจสำคัญในการพิจารณาข้อสอบ

ค. แบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม

ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม จะมีลักษณะเหมือนกับความรู้ทั่วๆไป ดังนั้นการสร้างแบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม จึงสามารถสร้างลักษณะเดียวกันกับการสร้างแบบวัดความรู้ทั่วๆไป ตามที่ได้กล่าวไว้แล้ว แต่แบบวัดความรู้ที่นิยมกันมากก็คือแบบปรนัยเพราะสามารถวัดได้ครอบคลุมรวมทั้งประหยัดเวลา และแรงงานในการตรวจให้คะแนน แบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยแบบปรนัย สามารถสร้างได้หลายลักษณะ เช่นเป็นแบบชนิดเลือกตอบ 4 หรือ 5 ตัวเลือก แบบชนิดจับคู่ หรือแบบถูก – ผิด สำหรับแบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยที่มีปรากฏอยู่เป็นแบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้สารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งศุภวรรณ ตันตยานนท์ (2527 : 1) ได้สร้างไว้เป็นลักษณะดังนี้

แบบวัดแต่ละข้อจะมีข้อความเกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้สารเคมีหลายข้อความ ซึ่งเป็นข้อความที่ถูกต้องทั้งหมด ส่วนทางด้านขวามือจะเป็นช่องของความคิดเห็นของผู้ตอบซึ่งมี 3 ช่อง คือ ถูก ผิด และไม่เกี่ยว การให้คะแนนในแต่ละข้อความกำหนดไว้ดังนี้

ถ้าทำเครื่องหมายในช่อง "ถูก" หมายความว่า ผู้ตอบมีความรู้ที่ถูกต้อง จะให้ +1 คะแนน

ถ้าทำเครื่องหมายในช่อง "ผิด" หมายความว่า ผู้ตอบมีความรู้ที่ผิด จะให้ 1 คะแนน

ถ้าทำเครื่องหมายในช่อง “ไม่เกี่ยว” หมายความว่า ผู้ตอบไม่เคยเกี่ยวข้องกับข้อความนั้นๆ หรือผู้ตอบไม่มีคำตอบสำหรับข้อความนั้นๆ จะให้ 0 คะแนน

ตารางที่ 2.1 ตัวอย่างแบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้สารเคมีในโรงงานอุตสาหกรรม (ศุภวรรณ ตันตยานนท์ 2527 : 1)

	ถูก	ผิด	ไม่เกี่ยว
1. การปฏิบัติต่อสารเคมีที่เป็นก๊าซ			
1.1 บริเวณที่ตั้งถังก๊าซอยู่ห่างไกลจากความร้อน เปลวไฟ หรือประกายไฟต่างๆ			
1.2 ถังก๊าซทุกถังได้จัดตั้งไว้อย่างปลอดภัย เพื่อป้องกันการล้ม			
1.3 บริเวณที่ตั้งถังก๊าซ อยู่ห่างจากสารที่ไวไฟมากๆ			
1.4 ก๊าซพิษ และก๊าซไวไฟ ไม่ได้เก็บไว้ที่ห้องใต้ดิน			

2.2.4 แนวความคิดเกี่ยวกับพฤติกรรม

1. ความหมายของพฤติกรรม

เกี่ยวกับพฤติกรรมมนุษย์ ได้มีผู้ศึกษาและให้ความหมายของคำว่า พฤติกรรมไว้พอสรุปได้ดังนี้

โสภา ชูพิกุลชัย (2521 : 2) ให้คำจำกัดความ พฤติกรรมว่า หมายถึง การกระทำกิจกรรมต่างๆ ซึ่งสิ่งมีชีวิตและบุคคลอื่น สามารถสังเกตได้ และใช้เครื่องมือทดสอบได้ เช่น การหัวเราะ การร้องไห้ การกิน การเล่น การนอน ฯลฯ

ชัยพร วิชชาวุธ (2531 : 1) ให้คำจำกัดความ พฤติกรรมว่า หมายถึง การกระทำของมนุษย์ ไม่ว่าการกระทำนั้น ผู้กระทำจะกระทำโดยรู้ตัวหรือไม่รู้ตัว และไม่ว่าคนอื่นจะสังเกตการกระทำนั้นได้หรือไม่ก็ตาม

ชุดา จิตพิทักษ์ (2525 : 2) กล่าวว่า พฤติกรรมหรือการกระทำของบุคคลนั้น ไม่รวมเฉพาะสิ่งที่แสดงปรากฏออกมาภายนอกเท่านั้น แต่ยังรวมถึงสิ่งที่อยู่ภายในบุคคล ซึ่งคนภายนอกไม่สามารถสังเกตเห็นได้โดยตรง เช่น คุณค่าที่เขายึดถือเป็นหลักในการประเมินสิ่งต่างๆ ความคิดเห็น ความเชื่อ รสนิยมและสภาพจิตใจนี้ เป็นเหตุกำหนดพฤติกรรมหรือการกระทำของบุคคล

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2526 : 15) ให้ความหมายพฤติกรรมว่า หมายถึง กิจกรรมทุกประเภทที่มนุษย์กระทำ ไม่ว่าสิ่งนั้นจะสังเกตได้หรือไม่ได้ เช่น การพูด การคิด ความรู้สึก ความสนใจ เป็นต้น

อรทัย ชื่นมนุษย์ (2535 : 17) ให้ความหมายของพฤติกรรม คือ การกระทำใดๆ ของบุคคล ทั้งที่สังเกตเห็นได้ภายนอก เช่น การเคลื่อนไหว การพูด การแสดงออก ฯลฯ และที่เกิดขึ้นภายนอกบุคคล เช่น การคิด การจำ การตัดสินใจ เป็นต้น และรวมทั้งการกระทำที่บุคคลทำโดยรู้ตัวหรือไม่รู้ตัวก็ตาม

วีรนารถ มานะกิจ (2536 : 23) ให้ความหมายพฤติกรรม คือ สิ่งใดก็ตามที่มนุษย์ปฏิบัติ ธรรมชาติของพฤติกรรมสามารถอธิบายได้โดยการวิเคราะห์

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2530 : 580) ได้ให้คำจำกัดความ พฤติกรรม ว่า หมายถึง การกระทำ หรืออาการที่แสดงออกของกล้ามเนื้อ ความคิด และ ความรู้สึก เพื่อตอบสนองสิ่งเร้า

จากคำจำกัดความและความหมายพฤติกรรม ที่กล่าวแล้ว จึงสรุปได้ว่า พฤติกรรม หมายถึง การกระทำหรือการแสดงออกใดๆ ของมนุษย์ที่ตอบสนองสิ่งเร้า หรือสภาพแวดล้อมทั้งในรูปของการกระทำ ที่สังเกตเห็นได้จากภายนอก และที่เกิดขึ้นภายในตัวบุคคล โดยที่พฤติกรรมนั้นสามารถสังเกตและตรวจสอบถึงลักษณะพฤติกรรมนั้นๆ ได้ในเชิงวิชาการ

2. ประเภทของพฤติกรรม

สุชา จันทร์เอม (2524 : 1) จำแนกพฤติกรรมของมนุษย์ออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. พฤติกรรมเปิดเผย (Over Behavior) หรือ พฤติกรรมภายนอก ซึ่งเป็นการกระทำที่สามารถมองเห็นได้เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกโดยการกระทำ

2. พฤติกรรมปกปิด (Covert Behavior) หรือ พฤติกรรมภายใน ซึ่งหมายถึง ความระลึกรู้ต่างๆ ที่อยู่ภายในบุคคล แต่เป็นสิ่งที่สามารถจะประมาณได้จาก ภายนอก เช่น ความรู้สึก ความคิด อารมณ์ การรับรู้ การตัดสินใจ ทัศนคติ ความต้องการ เป็นพฤติกรรมที่ไม่สามารถสังเกตเห็นได้ นอกจากใช้เครื่องมือวัด

3. องค์ประกอบพฤติกรรม

Cronbach (1972 : 14) อธิบายว่า พฤติกรรมของคนเรามีองค์ประกอบอยู่ 7 ประการ คือ

1. ความมุ่งหมาย (Goal) เป็นความต้องการ หรือวัตถุประสงค์ที่ทำให้เกิดกิจกรรม เพื่อสนองความต้องการที่เกิดขึ้น กิจกรรมบางอย่างก็ให้ความพอใจหรือสนองความต้องการได้ทันที แต่ความต้องการหรือวัตถุประสงค์บางอย่าง ก็ต้องใช้เวลานาน จึงจะสามารถบรรลุผลสมความต้องการ คนเราจะต้องมีความต้องการหลายๆอย่าง ในเวลาเดียวกัน และมักจะต้องเลือกสนองความต้องการที่รีบด่วนก่อน และสนองความต้องการที่ห่างออกไปภายหลัง

2. ความพร้อม (Readiness) ระดับวุฒิภาวะหรือความสามารถที่จำเป็นในการทำกิจกรรม เพื่อสนองความต้องการ คนเราไม่สามารถสนองความต้องการได้หมดทุกอย่าง ความต้องการบางอย่างอยู่เหนือความสามารถของเขา

3. สถานการณ์ (Situation) เป็นเหตุการณ์ที่เปิดโอกาสให้เลือกทำกิจกรรมเพื่อสนองความต้องการ

4. การแปลความหมาย (Interpretation) ก่อนที่คนเราจะทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งลงไป เขาจะต้องพิจารณาสถานการณ์เสียก่อน แล้วตัดสินใจเลือกวิธีการที่คาดเดาว่าจะได้พอใจมากที่สุด

5. การสนองตอบ (Response) เป็นการทำกิจกรรมเพื่อสนองความต้องการ โดยวิธีการที่ได้เลือกแล้วในขั้นแปลความหมาย

6. ผลที่ได้รับหรือผลที่ตามมา (Consequence) เมื่อทำกิจกรรมแล้วย่อมได้รับผลการกระทำนั้น ผลที่ได้รับอาจจะตามที่คาดคิดไว้ (Confirm) หรืออาจตรงกันข้ามกับความคาดหมาย (Contradict) ก็ได้

7. ปฏิกิริยาต่อความผิดหวัง (Reaction to Thwarting) หากคนเราไม่สามารถสนองความต้องการได้ ก็กล่าวได้ว่า เขาประสบกับความผิดหวัง ในกรณีเช่นนี้เขาอาจจะต้องย้อนกลับไปแปลความหมายของสถานการณ์เสียใหม่ และเลือกวิธีการสนองตอบใหม่ก็ได้

4. การเกิดพฤติกรรม

อรทัย ชื่นมนุษย์ (2535 : 10) อธิบายว่า พฤติกรรมเกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ 2 สิ่ง คือ

1. สิ่งเร้า (Stimulus) คือ สิ่งที่มากระตุ้นให้ร่างกายมีปฏิกิริยาตอบสนองเกิดเป็นพฤติกรรมขึ้นหรือหมายถึงสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนหน้า ตัวอย่างเช่น เห็นมะม่วงน้ำปลาหวานแล้วน้ำลายไหลในที่นี้ มะม่วงน้ำปลาหวาน กระตุ้นให้ร่างกายเกิดปฏิกิริยา น้ำลายไหลเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นภายหลังจากที่ได้เห็นมะม่วงน้ำปลาหวาน ฉะนั้นมะม่วงน้ำปลาหวานเรียกได้ว่าเป็น Stimulus

2. การตอบสนอง (Response) คือ ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นโดยสิ่งกระตุ้น ตัวอย่างเช่น กรณีข้างต้น น้ำลายไหลเกิดขึ้นจากการที่ได้เห็นตัวกระตุ้น คือ มะม่วงน้ำปลาหวาน เพราะฉะนั้น เรียกได้ว่า น้ำลายไหลเป็น Response ของกรณีนี้

วีระนารถ มานะกิจ (2536 : 14-16) ได้จำแนกตัวแปรในพฤติกรรมของคน (The variable in human behavior) เป็น 2 ตัวแปร คือ

1. ตัวแปรของคน (The person Variable) คือ พันธุกรรมจะกำหนดโครงสร้างทางกายภาพและชีวภาพ ซึ่งทำให้มีพฤติกรรมเยี่ยงคน มิใช่เยี่ยงสัตว์ และคนมีความสลับซับซ้อนมากกว่า เพราะมิใช่เป็นเพียงสิ่งที่เกิดขึ้นจากการรวมของอวัยวะต่างๆ ประสาทต่างๆต่อมทั้งหลาย

กระดูก กล้ามเนื้อ และมันสมอง กลไกเหล่านี้ มีความสำคัญต่อความคงอยู่และการปรับตัว แต่แสดงบทบาทเป็นรองต่อพฤติกรรมของคน

2. ตัวแปรของสิ่งแวดล้อม (The Enviornment Variable) คือ สิ่งเร้าที่เป็นสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ และวัฒนธรรมทางสังคมที่แวดล้อม ซึ่งมีอิทธิพลต่อคน นับตั้งแต่เกิดจนตายไปรวมทั้งสถานการทั้งหมดที่เกิดขึ้นทันทีทันใด ที่เกิดขึ้นในอดีตและที่เกิดขึ้นในอนาคต พฤติกรรมจึงเกี่ยวกับสิ่งที่ปรากฏอย่างกว้างขวางเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

นวลศิริ เปาโรหิตย์ (2533 : 98) กล่าวว่า พฤติกรรมของมนุษย์ส่วนใหญ่ถูกกำหนดโดยสังคมสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบตัวเขา การตกอยู่ภายใต้อิทธิพลของสิ่งแวดล้อม จะมีค่าต่างระดับกันในแต่ละบุคคลขึ้นกับสถานการณ์และบุคลิกภาพ

อุบลรัตน์ เพ็งสถิตย์ (2533 : 231) กล่าวถึง ลักษณะของการเกิดพฤติกรรมไว้ 3 ลักษณะ คือ

1. พฤติกรรมเกิดขึ้นโดยเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง เช่น เมื่อได้ยินเสียงกระดิ่ง จะต้องเดินไปเข้าแถวและเคารพธงชาติ

2. พฤติกรรมที่เกิดขึ้นโดยเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและสิ่งเร้า เช่น พฤติกรรมการสูบบุหรี่ เกิดจากการมีบุหรี่ และมีไฟสำหรับจุดบุหรี่ ซึ่งถือว่าทั้งบุหรี่และไฟจุดนั้น เป็นสิ่งเร้า

เสถียร หอมขจร และคณะ (2535 :16) ให้ทัศนะการเกิดพฤติกรรมมนุษย์ว่าเกิดจากองค์ประกอบ 2 ประการ คือ

1. องค์ประกอบภายนอก ได้แก่ สรรพสิ่งทั้งหลายที่มนุษย์ได้ประสบพบเห็นได้สัมผัส

2. องค์ประกอบภายใน อันเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นภายในจิตใจของบุคคลแต่ละคน แรงกระตุ้นภายใน จะมีผลต่อการแสดงพฤติกรรมของมนุษย์ในลักษณะต่างๆ ทั้งที่เหมือนและแตกต่างกัน

5. ทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมมนุษย์

นวลศิริ เปาโรหิตย์ (2533 : 25-28) ได้กล่าวถึง ทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรมมนุษย์ไว้ดังนี้

1. ทฤษฎีของ A.H. Maslow

เป็นทฤษฎีแรงจูงใจที่กล่าวถึงลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์ ซึ่งกำหนดหลักเกณฑ์พื้นฐาน ไว้ 3 ประการ คือ

1.1 มนุษย์เป็นสิ่งที่ดำรงอยู่ด้วยความต้องการ คือ มนุษย์จะถูกจูงใจโดยความต้องการที่จะได้รับการตอบสนองสิ่งต่างๆที่ต้องการ ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่เป็นแรงจูงใจพฤติกรรม แต่ความต้องการที่ยังไม่ได้รับการตอบสนองจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรม

1.2 ความต้องการของมนุษย์ถูกจัดตามลำดับความสำคัญ จากสิ่งที่เป็นพื้นฐานที่สุดจนถึงสิ่งที่สูงที่สุด

1.3 เมื่อความต้องการลำดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้วความต้องการลำดับถัดไปจะติดตามมา

สำหรับลำดับความต้องการนั้น แบ่งออกเป็น 5 ขั้น จากต่ำไปสูงสุด คือ

1. ความต้องการสิ่งจำเป็นในชีวิต
2. ความต้องการความปลอดภัย
3. ความต้องการความผูกพันกับกลุ่มและความรัก
4. ความต้องการที่จะได้รับการยกย่อง
5. ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จ

2. ทฤษฎีของ Clayton P.Alderfer

เป็นทฤษฎีที่ได้พัฒนาจากทฤษฎีของ Maslow โดยได้ย่อความต้องการ 5 ประเภท เป็นความต้องการตามทฤษฎีนี้เพียง 3 ประการ ที่มนุษย์ฟันฝ่าเพื่อที่จะได้ประสบ คือ

2.1 ความต้องการเพื่อที่จะได้มีชีวิตอยู่รอด (Existence Needs = E) ซึ่งประกอบด้วยสิ่งที่มีความจำเป็นในชีวิตหลายอย่าง และความต้องการด้านวัตถุ ความหิว ความกระหาย ที่พักอาศัย ความต้องการที่จะได้มีชีวิตอยู่รอด

2.2 ความต้องการความสัมพันธ์ (Relatedness Needs = R) เป็นความต้องการที่เกี่ยวข้องกับผู้อื่น เช่น การเป็นสมาชิกครอบครัว การเป็นผู้ควบคุมงาน ผู้ร่วมงาน เพื่อน การยอมรับ การรับรอง ความเข้าใจ ซึ่งเป็นรากฐานแห่งกระบวนการความสัมพันธ์

2.3 ความต้องการความจำเริญ (Growth Needs = G) เป็นความต้องการที่รวมความต้องการทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาต่างๆ ที่คนต้องใช้ความสามารถให้เป็นประโยชน์อย่างเต็มที่ ซึ่งรวมทั้งความต้องการที่จะประสบความสำเร็จในชีวิต และความต้องการที่จะได้รับการยกย่องในด้านต่างๆ

ทฤษฎี ของ Clayton P. Alderfer นี้ยึดหลักเกี่ยวกับปัญหาพื้นฐานหลายประการ คือ

1. ความต้องการไม่สมหวังหากความต้องการเพื่อที่จะได้มีชีวิตอยู่ ได้รับการตอบสนองน้อย ก็จะมีความต้องการมากขึ้น และหากความต้องการความสัมพันธ์ได้รับการตอบสนองน้อยก็จะมีความต้องการมากขึ้น ซึ่งสรุปได้ว่า ความต้องการที่ไม่สมหวังจะมีผลในทางที่ทำให้ความต้องการเพิ่มมากขึ้น

2. ความต้องการที่ไม่สมหวังนำไปสู่การถดถอย เช่น หากความต้องการความสัมพันธ์ได้รับการตอบสนองน้อยก็จะมีความต้องการเพื่อที่จะได้มีชีวิตอยู่มากขึ้น หรือหากต้องการ

ความจำเริญได้รับการตอบสนองน้อย ความต้องการความสัมพันธ์จะมีมาก ซึ่งก็คือ เมื่อไม่พอใจที่ได้รับการตอบสนองน้อยกว่าเป้าหมายที่แท้จริง ก็จะถอยหลังกลับไปหาความต้องการซึ่งมั่นคงกว่า

3. การก้าวไปข้างหน้า เพราะได้รับการตอบสนองแล้ว เช่น ยิ่งได้รับการตอบสนองเกี่ยวกับความต้องการที่จะได้มีชีวิตอยู่มากขึ้น ความต้องการความสัมพันธ์ก็จะยิ่งมีมากขึ้น และหากความต้องการความสัมพันธ์ได้รับการตอบสนองมากขึ้น ความต้องการความจำเริญก็จะยิ่งมากขึ้น ซึ่งก็คือ เมื่อมนุษย์ได้รับการตอบสนองเกี่ยวกับความต้องการมากขึ้น จะมีแรงกระตุ้นที่มากกว่า เพื่อใช้กระตุ้นให้ต้องการในสิ่งที่มั่นคงน้อยกว่า และส่วนตัวมากกว่า เมื่อความต้องการความจำเริญได้รับการตอบสนองมากขึ้น มนุษย์ก็จะยิ่งมีการแสวงหาโอกาสที่จะจำเริญยิ่งกว่าที่มีอยู่

3. ทฤษฎีจูงใจของ Meeleland

ทฤษฎีนี้กล่าวว่า คนแต่ละคนมีศักยภาพที่จะกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมต่างๆ ตามวิถีทางซึ่งคนแต่ละคนประพฤติขึ้นอยู่กับพลังที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจต่างๆ และโอกาสที่มีตามสถานการณ์ที่เป็นอยู่ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า สิ่งเร้าที่กระตุ้นพฤติกรรมของคนให้มีพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะนั้น ขึ้นอยู่กับพลังจูงใจของเขาและการรับรู้สองประการ เกี่ยวกับสถานการณ์ คือ การคาดหวังของเขาเกี่ยวกับการบรรลุเป้าหมาย และคุณค่าของสิ่งจูงใจซึ่งผูกพันกับเป้าหมายที่มีอยู่

4. ทฤษฎีความเสมอภาค (Equity Theory)

ทฤษฎีความเสมอภาคของ J.Stancy Adum ถือว่า คนงานแต่ละคนพยายามที่จะประเมินผลตอบแทนของตนกับคนอื่นๆ จากประสบการณ์ที่ผ่านมา โดยเทียบเคียงกับผลงานที่แต่ละคนได้ผลิตออกมา ซึ่งมีหลักว่าการจูงใจถูกเร้าโดยขีดความเสมอภาค ซึ่งแต่ละคนรับรู้ในภาวะการทำงานของเขา หากคนงานคิดว่าเขาได้รับค่าตอบแทนน้อยกว่าคนอื่น ทั้งๆที่ทำงานในปริมาณและคุณภาพอย่างเดียวกัน ก็จะบังเกิดความไม่พอใจ และหาทางลดความไม่เสมอภาคนั้น

การเปรียบเทียบความเสมอภาคนั้นจะเป็นคนละคน หรืออาจเป็นคนคนเดียวกันมาเปรียบเทียบโดยใช้ผลงาน ในปัจจุบันกับผลงานในอดีตว่าเงินที่ได้รับกับการทำงานนั้นเสมอภาคกันหรือไม่ หรือในการเปรียบเทียบอาจเป็นกลุ่มคนก็ได้

5. ทฤษฎีความต้องการของ Murray

ทฤษฎีนี้มีความคิดเห็นว่า ความต้องการเป็นสิ่งที่บุคคลได้สร้างขึ้นและมีผลส่งต่อการแสดงพฤติกรรมของบุคคล ซึ่งความต้องการตามหลักการของ Murray สามารถสรุปได้ดังนี้

1.1 ความต้องการที่จะเอาชนะด้วยการแสดงออกทางด้านความก้าวร้าว

1.2 ความต้องการที่จะเอาชนะฟันฝ่าอุปสรรคต่างๆ

1.3 ความต้องการที่จะยอมแพ้

1.4 ความต้องการในการที่จะป้องกันตนเอง

1.5 ความต้องการเป็นอิสระ

1.6 ความต้องการความสำเร็จ

1.7 ความต้องการสร้างมิตรภาพกับบุคคลอื่น

1.8 ความต้องการความสนุกสนาน

1.9 ความต้องการความช่วยเหลือจากบุคคลอื่น

1.10 ความต้องการที่จะให้ความช่วยเหลือบุคคลอื่น

1.11 ความต้องการแยกตนเองออกจากผู้อื่น

1.12 ความต้องการที่จะสร้างความประทับใจในตนเองให้กับผู้อื่น

1.13 ความต้องการมีอิทธิพลเหนือบุคคลอื่น

1.14 ความต้องการที่จะยอมรับนับถือผู้อาวุโสกว่า

1.15 ความต้องการหลีกเลี่ยงความรู้สึกล้มเหลว

1.16 ความต้องการที่จะหลีกเลี่ยงจากอันตราย

1.17 ความต้องการที่จะหลีกเลี่ยงจากการถูกตำหนิหรือถูกลงโทษ

1.18 ความต้องการความเป็นระเบียบเรียบร้อย

1.19 ความต้องการที่จะรักษาชื่อเสียง

1.20 ความต้องการให้ตนเองมีความแตกต่างจากบุคคลอื่น

ซึ่งความต้องการนี้ Murray มีความคิดเห็นว่า บางครั้งเกิดขึ้นเนื่องจากแรงกระตุ้นภายในบุคคลและบางครั้งอาจเกิดจากความต้องการเนื่องจากสภาพสังคมก็ได้ หรืออาจกล่าวได้ว่า ความต้องการเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเนื่องจากสภาพทางร่างกายและสภาพจิตใจ

2. การวัดพฤติกรรม

นวลศิริ เปาโรหิตย์ (2533 : 17-20) ได้เสนอวิธีการศึกษาพฤติกรรมไว้ ดังนี้

1. การศึกษาในสนาม (Field Study)

เป็นการศึกษาจากสภาพการณ์ที่แท้จริง โดยการเข้าไปสังเกตพฤติกรรมตามธรรมชาติจริงๆ โดยไม่เข้าไปควบคุมตัวแปรอิสระเลย คือ จะไม่ทำให้ผู้ถูกสังเกตรู้ตัว ดังนั้น การศึกษาวิธีนี้จึงเป็นเพียงการสังเกตพฤติกรรม หรือดูความสัมพันธ์ของตัวแปรเท่านั้น ผลดีของการศึกษาประเภทนี้ก็คือ ได้รู้ถึงข้อมูลที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ตามความเป็นจริง ซึ่งในธรรมชาติย่อมมีตัวแปรมากมาย การไม่ควบคุมตัวแปรทำให้ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้หลายรูปแบบ และทำให้มีข้อเสนอแนะในการศึกษาเพิ่มเติมในอนาคตได้มากมาย แต่ในขณะเดียวกันผลเสียก็คือ ในการศึกษาสามารถทำได้เพียงการสังเกตปรากฏการณ์ และดูความสัมพันธ์ซึ่งไม่ทำให้รู้ถึงสาเหตุของการเกิดพฤตกรรมนั้นๆ จึงสรุปถึงสาเหตุแห่งปรากฏการณ์นั้นๆไม่ได้

2. การทดลองในสนาม (Field Experiment)

เป็นการศึกษาจากสภาพการณ์ที่เป็นจริง เช่นเดียวกับการศึกษาในสนาม แต่ในการศึกษาจะมีการควบคุมตัวแปรบางตัว เช่น การจำลองสถานการณ์ให้คนขับรถ ทำรถเสียในสี่แยก แล้วสังเกตพฤติกรรมของผู้เข้ามาช่วยเหลือ โดยควบคุมตัวแปร เกี่ยวกับเพศ และอายุของผู้ขับ เป็นต้น แต่ในการศึกษาก็อาจมีปัญหาที่เกิดขึ้นได้ คือ อาจไม่สามารถควบคุมตัวแปรอิสระอื่นได้ตามที่ต้องการ เช่น อุบัติเหตุ การเข้ามามีส่วนร่วมของตำรวจ เป็นต้น

3. การทดลองในห้องทดลอง (Laboratory Experiment)

เป็นการศึกษาโดยการควบคุมตัวแปรอิสระหลายๆตัว ในสภาพห้องทดลองแล้วสำรวจดูที่เกิดจากการควบคุมตัวแปรนั้นๆ ซึ่งการศึกษาวิธีนี้ ผู้ศึกษาสามารถที่จะทำให้เกิดปรากฏการณ์ที่ต้องการศึกษาได้สะดวก แต่ผลเสียก็คือขาดสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงตามธรรมชาติ

4. การสำรวจกลุ่มตัวอย่าง (Sampling Survey)

เป็นวิธีการศึกษาที่เหมาะสมสำหรับการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็น หรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดในอดีต ปัจจุบัน หรืออนาคต ซึ่งผู้ที่ศึกษาจะใช้ข้อมูลที่เก็บมานั้นทำการสรุปผล ซึ่งในการศึกษามักจะทำกับกลุ่มประชากรที่มีขนาดใหญ่ที่ไม่สามารถใช้ประชากรทั้งหมดได้ จึงจำเป็นต้องมีการสำรวจจากการกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นตัวแทนของประชาชนทั้งหมดมาทำการศึกษาแทน และในการศึกษาก็มีข้อควรระวังในการสุ่มตัวอย่าง คือ ถ้าเลือกกลุ่มที่ไม่เป็นตัวแทนของประชากรที่แท้จริงแล้ว ก็อาจทำให้ข้อมูลไม่น่าเชื่อถือ และเป็นการสิ้นเปลืองเวลาโดยใช่เหตุ

สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ (2532 : 194-219) ได้รวบรวมวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาวิจัย ได้ดังนี้

1. การสัมภาษณ์โดยใช้แบบสอบถาม (Interviewing) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการใช้แบบสอบถาม ในการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลเป็นวิธีการใช้มากในทางสังคมศาสตร์ ซึ่งในการปฏิบัติจะมีปัจจัยต่างๆ มากมายที่เกี่ยวข้อง และมีอิทธิพลต่อความเชื่อถือได้ และความถูกต้องของข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยจำต้องตระหนักถึงปัจจัยต่างๆ ดังกล่าว และวางแผนในการแก้ไขปัญหาไว้ล่วงหน้า

2. การสัมภาษณ์เจาะลึกโดยไม่ใช้แบบสอบถาม (In – depth Interviewing) เป็นการเก็บข้อมูล ที่ไม่ได้มีกำหนดโครงสร้างของข้อมูลที่ต้องการเก็บไว้แน่นอนตายตัว แต่เป็นวิธีการที่ต้องอาศัยความสามารถพิเศษของผู้สัมภาษณ์ ในการซักถามรายละเอียด เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการ วิธีการนี้นิยมใช้เก็บข้อมูลจากประชากรที่มีลักษณะพิเศษโดยเฉพาะ และเป็นประชากรขนาดเล็ก เช่น ชนชั้นผู้นำ ผู้นำทางวิชาการ นักบริหารระดับสูง ซึ่งอย่างไรก็ตาม ในการเก็บข้อมูล ผู้สัมภาษณ์ ก็จำเป็นต้องกำหนดประเด็นการซักถามไว้ล่วงหน้า เพื่อให้ได้ข้อมูลครบทุก

ประเด็น แต่ปัญหาของการเก็บข้อมูล ก็คือการนัดหมายเข้าพบ และการให้ความร่วมมือของผู้ให้สัมภาษณ์

3. การซักถามหรือสนทนากลุ่ม (Focus Group) เป็นอีกวิธีหนึ่งที่นิยมใช้ในการวิจัยทางสังคมศาสตร์ ซึ่งการดำเนินการผู้เก็บข้อมูลจะนัดหมายผู้ให้ข้อมูลมาประชุมร่วมกันเพื่อทำการซักถามเก็บข้อมูลต่างๆที่ต้องการ ซึ่งผู้ให้ข้อมูลทั้งหมดจะต้องเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องหรือมีบทบาทในเรื่องที่เกี่ยวข้อง การสัมภาษณ์จะเป็นไปในลักษณะการสนทนา ที่ผู้ให้ข้อมูลสามารถให้ความคิดเห็นได้อย่างอิสระเสรี โดยไม่กระทบกระเทือนผลประโยชน์ของตนในอนาคต การซักถามกลุ่ม จะทำให้ได้ข้อมูลเชิงคุณภาพมากกว่าเชิงปริมาณ

4. การสังเกต (Observation) เป็นวิธีการเก็บข้อมูลที่อาศัยการเฝ้าดูเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นและบันทึกเหตุการณ์นั้นๆ ซึ่งนำไปสู่การได้มาซึ่งข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ การสังเกตจะเป็นวิธีเก็บข้อมูลในการวิจัยทางสังคมศาสตร์ได้ก็ต่อเมื่อ 1) ตอบสนองวัตถุประสงค์ของการวิจัย 2) มีการวางแผนงานอย่างมีระบบ 3) มีการบันทึกเหตุการณ์เรื่องราวอย่างมีระบบ และ 4) ที่สำคัญที่สุดคือ สามารถทดสอบและควบคุมความถูกต้องและความเชื่อถือได้ แต่วิธีการสังเกตก็มีข้อจำกัดเกี่ยวกับการไม่สามารถวางแผนได้ล่วงหน้า ในบางเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น หรือกลุ่มที่ศึกษามีขอบเขตกว้างขวางจนไม่สามารถดูแลกลุ่มหรือเหตุการณ์ได้ทั้งหมด

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการจะนำเสนอดังต่อไปนี้

Ekpo (1981 : 3516-A) ได้ทำการสำรวจเกี่ยวกับการปฏิบัติอย่างปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายของรัฐอลาบามา และเสนอชุดการสอนเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี กลุ่มตัวอย่างคือ ครูที่สอนเคมีระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 52 คน จากโรงเรียนรัฐบาลระดับ 9-12 ของรัฐอลาบามา ผลการสำรวจพบว่า

1. ครูร้อยละ 73 มีความเห็นว่าชุดการสอนเกี่ยวกับการปฏิบัติอย่างปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี สำหรับโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายเป็นสิ่งจำเป็น

2. นักเรียนส่วนมากขาดความรู้ที่ถูกต้องในการใช้ประโยชน์ของเครื่องมือในการป้องกันอุบัติเหตุ และขาดความรู้เกี่ยวกับอันตรายจากเครื่องมือและอุปกรณ์

3. โรงเรียนส่วนมากมีการเก็บสารเคมีและการทำลายสารเคมีด้วยวิธีที่ไม่เหมาะสม

4. ครูขาดการบันทึกเกี่ยวกับอุบัติเหตุที่เกิดขึ้น

5. หลายโรงเรียนมีเครื่องมือปฐมพยาบาลไม่เพียงพอและขาดคนที่จะทำหน้าที่ปฐมพยาบาลในชั้นต้น

Woodburn (1981 : 1089-A-1090-A) ได้ทำการสำรวจเกี่ยวกับกระบวนการในด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเครื่องมือที่ปลอดภัยและองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดอุบัติเหตุในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายของรัฐเนบราสกา โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัยเพื่อวิเคราะห์หาองค์ประกอบของความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ และต้องการทราบถึงธรรมชาติที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูวิทยาศาสตร์ในรัฐเนบราสกา จำนวน 300 คน จากโรงเรียน 16 โรงเรียน ทำการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามและทำการสัมภาษณ์ ผลการสำรวจพบว่า

1. อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นร้อยละ 80.72 เกิดจากการทดลองที่ใช้ความร้อน เครื่องแก้ว และสารเคมี ร้อยละ 19.28 มีสาเหตุเกิดจากการผ่าตัดสัตว์เลี้ยง เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องจักรกล

2. อุบัติเหตุรุนแรงที่เกิดขึ้นร้อยละ 77.65 เกิดจาก 19 การทดลอง และมี 14 การทดลองที่ครูวิทยาศาสตร์เลือกให้นักเรียนทดลอง ซึ่งสามารถลดอุบัติเหตุได้ถึงร้อยละ 75.00

3. จำนวนครั้งที่เกิดอุบัติเหตุขึ้นอยู่กับ ประสบการณ์การทำงานของครู ขนาดโรงเรียนและขนาดชั้นเรียน โดยพบว่าถ้ามีนักเรียนในชั้นมากเกินไปจะเกิดอุบัติเหตุมากขึ้นด้วย

4. วิชาเคมีและวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ จะเกิดอุบัติเหตุมากกว่าวิชาฟิสิกส์

5. อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นกับนักเรียนระดับ 3 มากกว่าระดับ 4 ถึง 1.83 เท่า

6. ห้องที่ใช้บรรยายและปฏิบัติการร่วมกันจะเกิดอุบัติเหตุมากกว่าห้องเรียนที่เรียนปฏิบัติการเพียงอย่างเดียว

7. อัตราส่วนพื้นที่ในห้องเรียนต่อนักเรียนเพิ่มขึ้น จะเกิดอุบัติเหตุน้อยลง และถ้าห้องปฏิบัติการมีอัตราส่วนพื้นที่ต่อนักเรียนมากกว่า 40 ตารางฟุตต่อนักเรียน 1 คน จะเกิดอุบัติเหตุน้อย

8. การเปรียบเทียบอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นระหว่างครูที่มีความรู้ทางกฎหมายแตกต่างกันระหว่างโรงเรียนที่มีและไม่มีการรักษาความปลอดภัย ระหว่างครูที่ผ่านและไม่ผ่านการอบรมเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัย พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน

Dombrowski and Hagelberg (1983 : 720-A) ได้ศึกษาผลจากการให้ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติตนอย่างปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์แก่นักเรียนมัธยมศึกษาแผนกวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นปีที่ 1 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่ง จำนวน 333 คน จาก 19 ชั้นเรียน ซึ่งเรียนวิชาชีววิทยาและเคมี โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองได้รับความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยเป็นเวลา 1 สัปดาห์ ในระหว่างนี้จะมีการสังเกตพฤติกรรมในขณะที่นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มปฏิบัติการทดลอง จากนั้นนำผลการบันทึก

พฤติกรรมมาวิเคราะห์ทางสถิติสรุปได้ว่า นักเรียนที่ได้รับความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติอย่างปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จะมีพฤติกรรมในการปฏิบัติตนอย่างปลอดภัยในขณะปฏิบัติการทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุม

ดิเรก หุ่นสุวรรณ์ (2530 : ง-จ) ได้ทำการศึกษาความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพมหานคร กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 โปรแกรมวิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2529 จำนวน 414 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอนจากโรงเรียนรัฐบาลสังกัดกรมสามัญศึกษา ในกรุงเทพมหานคร ปรากฏผลว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพมหานคร ได้คะแนนความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีเฉลี่ยร้อยละ 46.34 โดยได้คะแนนในด้านการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย การใช้อุปกรณ์ทดลองอย่างปลอดภัย และเทคนิคการดำเนินการทดลองอย่างปลอดภัย เฉลี่ยร้อยละ 44.76 , 51.27 และ 45.28 ตามลำดับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพมหานคร มีเจตคติเชิงนิมานต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพมหานครไม่สัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จักราวุธ จึงสมาน (2542 : I-II) ได้ศึกษาความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและพฤติกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2542 จำนวน 301 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบแบ่งชั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบวัดความรู้แกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี และแบบวัดพฤติกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี มีค่าความเชื่อมั่น 0.87 และ 0.75 ตามลำดับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS/PC+ ผลการวิจัยสรุปว่า

1. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี ของนักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อยู่ในระดับปานกลาง

2. พฤติกรรมกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี ของนักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อยู่ในระดับเหมาะสมน้อย

3. นักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง แต่ละสาขาวิชามีความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .00

4. นักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ

ทหารลาดกระบัง แต่ละชั้นปี มีความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี ไม่แตกต่างกัน

5. นักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง แต่ละสาขาวิชา มีพฤติกรรมกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .00

6. นักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง แต่ละชั้นปี มีพฤติกรรมกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี ไม่แตกต่างกัน

7. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี และแบบวัดพฤติกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาแต่ละสาขาวิชา ไม่มีความสัมพันธ์กัน

8. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี และแบบวัดพฤติกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาแต่ละชั้นปี ไม่มีความสัมพันธ์กัน

ภัทรจันทร์ ใจสว่าง (2542 : ง-จ) ได้ทำการศึกษาอุบัติเหตุและการป้องกันอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ตัวอย่างประชากร คือ ครูวิทยาศาสตร์ที่ทำการสอนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 454 คน จากโรงเรียนรัฐบาล และโรงเรียนราษฎร์ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 79 โรงเรียน ผลปรากฏว่า ครูวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 69.60 ตอบว่ามีอุบัติเหตุเกิดขึ้น และร้อยละ 34.80 ตอบว่ามีอุบัติเหตุเกิดขึ้นมากกว่า 3 ครั้ง อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากการทดลองวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีจำนวนครั้งของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นสูงกว่า ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ลักษณะของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจาการทดลองบ่อยครั้งมากที่สุด คือ ไฟไหม้ รองลงมา คือ ถูกสารเคมีกัด ส่วนสาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุมากที่สุด คือ นักเรียนเล่นเล่อ และจากการตอบแบบสอบถามของครูพบว่า การป้องกันอุบัติเหตุและการแก้ปัญหาการเกิดอุบัติเหตุในการทดลองวิทยาศาสตร์ที่ใช้มากที่สุด คือ ฝึกนักเรียนให้ทำความสะอาดเครื่องมือทุกครั้งที่ใช้เสร็จ

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศพบว่า มีการศึกษาความรู้ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การสำรวจอุบัติเหตุ การป้องกันอุบัติเหตุ รวมถึงเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการของนักศึกษาเท่านั้น ยังไม่ปรากฏว่ามีการวิจัยเกี่ยวกับความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการของพนักงานโรงงาน ประกอบกับผู้วิจัยทำงานด้านนี้จึงมีความสนใจที่จะทำการวิจัยในเรื่องนี้ เพื่อเป็นแนวทางและเป็นประโยชน์ในการสร้างเสริมความรู้ และเป็นข้อมูลในการพัฒนาการทำงานในห้องปฏิบัติการให้มีความปลอดภัยเพิ่มขึ้น

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง " ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมและพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร " ผู้วิจัยได้ดำเนินงานตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ พนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อมโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร ในปี 2547 มีจำนวนประมาณ 400 คน จากโรงงาน 35 แห่ง

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นพนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อมผ้าโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร ในปี 2547 โดยใช้วิธีสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจากประชากร ของ Robert V Krejcle and Earyle W. Morgan. ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 198 คน ทำการเลือกตัวอย่างอย่างเจาะจงจากโรงงานที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูล รายละเอียดจำนวนกลุ่มตัวอย่าง ดังในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงกลุ่มตัวอย่างพนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อมโรงงานย้อมผ้าใน จังหวัดสมุทรสาคร ในปี 2547

ชื่อโรงงาน	จำนวนพนักงาน(คน)
ฟาร์อีสการทออุตสาหกรรม	24
นันยางการทออุตสาหกรรม	44
จงสถิต	29
แปซิฟิกการทออุตสาหกรรม	26
มั่นยิ่ง	27
ยูเนี่ยนการทออุตสาหกรรม	16
ลีวิวัฒน์	10
อาแมนด้า	7
เคเวิลด์การทออุตสาหกรรม	15
รวม	198

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ลักษณะของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม และแบบวัดพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยอาศัยความรู้ ทฤษฎี และงานวิจัยที่ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสาร ผู้รู้และประสบการณ์ตรงเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม โดยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนคือ

ตอนที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ถามความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย การใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย และเทคนิคการดำเนินการปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย

ตอนที่ 2 พฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับของ Likert ประกอบด้วยข้อคำถามวัดพฤติกรรมการทำงานในด้านการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย การใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย และเทคนิคในการดำเนินการปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย

3.2.2 ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยจะเสนอขั้นตอนการสร้างโดยละเอียด ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 แบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม

1. ศึกษาข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม

2. ศึกษาการสร้างแบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมจากหนังสือเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3. สร้างแบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบ่งออกเป็น 3 ด้านๆละ 15 ข้อ รวมเป็น 45 ข้อ คือความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย ได้แก่ข้อ 1-15 ความรู้เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์อย่างปลอดภัย ได้แก่ข้อ 16-30 และความรู้เกี่ยวกับการดำเนินการการทดลองอย่างปลอดภัย ได้แก่ข้อ 31-45

4. หาคุณภาพของแบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม ดังนี้

4.1 ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเป็นรายข้อ โดยนำแบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมที่สร้างขึ้นเสนอผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและผู้มีประสบการณ์ด้านการปฏิบัติการย้อม และทางด้านการสอนเคมี จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ มีดังต่อไปนี้

1. นางธนาพร บุญชู อาจารย์คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ภาควิชาเคมี สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทเวศน์
2. นางสาวสุพรรณี แซ่ตัน รองผู้อำนวยการบริษัทฟาร์อีสท์การทอ อุตสาหกรรม
3. นางสาวประภาศรี บุญญประภาพันธ์ นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ 5 กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ใช้หลักเกณฑ์กำหนดความคิดเห็นดังนี้

คะแนน 1 สำหรับข้อสอบที่มีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะในแต่ละด้าน

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะในแต่ละด้าน

คะแนน –1 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะในแต่

ละด้าน

บันทึกของการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละข้อ นำไปหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ โดยใช้สูตรหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (บุญเชิด ภิญโญ อนันตพงษ์. 2526 : 88-90) ดังสูตร

$$IOC = \sum R/N$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับกรอบแนวคิดในแต่ละด้าน

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3ท่าน

N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 – 1.00 ไว้ นำไปปรับปรุงและแก้ไข

4.2 นำแบบวัดความรู้มานำเสนอ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจและแก้ไขอีกครั้ง

4.3 นำแบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม ที่ปรับปรุงและแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้ (Try out) กับพนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อม จำนวน 30 คนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

4.4 นำแบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม มาตรวจให้คะแนน โดยให้คะแนนข้อที่ถูกข้อละ 1 คะแนน ข้อที่ผิด ข้อที่ไม่ได้ทำหรือข้อที่ตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

4.5 นำแบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) เป็นรายข้อ โดยใช้สูตรการคำนวณหาความยากง่าย (ภัทรา นิคมานนท์. 2538 : 140) ดังสูตร

$$p = (H + L) / N$$

$$r = (H - L) / (N/2)$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากง่าย

r แทน ค่าอำนาจจำแนก

H แทน จำนวนพนักงานที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

L แทน จำนวนพนักงานที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N แทน จำนวนพนักงาน ในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน

คัดเลือกข้อคำถามจากแบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมคือ ข้อที่มีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.20 -0.80 และค่าอำนาจจำแนกมากกว่า 0.20 ขึ้นไป ไว้ 30 ข้อ ด้านละ 10 ข้อ ซึ่งประกอบด้วย ด้านความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย มีค่าความ

ยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.25 -0.76 และค่าอำนาจจำแนก 0.54-0.79 ด้านความรู้เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย มีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.38-0.80 และค่าอำนาจจำแนก 0.52 -0.64 ด้านความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.46 -0.65 และค่าอำนาจจำแนก 0.60-0.84

4.6 นำแบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR – 20 ของ Kuder Richardson (รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2540 : 162) ดังสูตร

$$r_{tt} = [\, K/K-1 \,][\, 1 - \sum pq/S^2_t \,]$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด

S^2_t แทน ความแปรปรวนของแบบวัดทั้งหมด

K แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งหมด

p แทน สัดส่วนจำนวนพนักงานที่ทำข้อสอบได้ทั้งหมด

q แทน สัดส่วนของพนักงาน ที่ทำผิดในข้อหนึ่งๆ หรือ 1 – p

หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม ทั้ง 3 ด้าน

ด้านการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย	ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.98
ด้านการใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย	ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.95
ด้านเทคนิคการดำเนินการปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย	ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.97
รวมทั้งฉบับ	ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.90

ตอนที่ 2 พฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม

1. ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม
2. ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดแบบมาตราส่วนประเมิน
3. ค่าสร้างแบบวัดพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับของ Likert แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ด้านละ 15 ข้อ รวมเป็น 45 ข้อ คือ วัดพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย ได้แก่ ข้อ 1-15 พฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัยได้แก่ ข้อ 16-30 และเทคนิคการดำเนินการปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย ได้แก่ ข้อ 31-45 โดยลักษณะข้อความที่สร้างขึ้นประกอบด้วยข้อความเชิงนิมาน (Positive) และ

เชิงนิเสธ (Negative) โดยให้ผู้ตอบประเมินพฤติกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการย้อมของตนเอง โดยกำหนดเกณฑ์ ตามตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงเกณฑ์การประเมินพฤติกรรมของข้อความเชิงนิมาน และเชิงนิเสธ

พฤติกรรม	นิมาน (+)	นิเสธ (-)
ปฏิบัติตามข้อความนั้นเป็นประจำ	5	1
ปฏิบัติตามข้อความนั้นบ่อยครั้ง	4	2
ปฏิบัติตามข้อความนั้นบางครั้ง	3	3
ปฏิบัติตามข้อความนั้นน้อยครั้ง	2	4
ไม่ปฏิบัติตามข้อความนั้นเลย	1	5

4. หาคุณภาพของแบบวัดพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการ ดังนี้

4.1 ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเป็นรายข้อ โดยนำแบบวัดพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมที่สร้างขึ้นเสนอผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน รายนามผู้ทรงคุณวุฒิมีดังต่อไปนี้

1. นางธนาพร บุญชู อาจารย์คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ภาควิชาเคมี สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทเวศน์
2. นางสาวสุพรรณี แซ่ตัน รองผู้อำนวยการบริษัทฟาร์อีสท์การทอ อุตสาหกรรม
3. นางสาวประภาศรี บุญญประภาพันธ์ นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ 5 กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

4.2 นำแบบวัดพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมมาปรับปรุง และคัดเลือกที่ตรงกับพฤติกรรมในด้านต่างๆ ด้านละ 10 ข้อ รวมเป็น 30 ข้อ ซึ่งประกอบด้วย พฤติกรรมด้านการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย ได้แก่ ข้อที่ 1-10 พฤติกรรมด้านการใช้อุปกรณ์ทดลองอย่างปลอดภัย ได้แก่ ข้อที่ 11-20 พฤติกรรมด้านเทคนิคในการดำเนินการปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย ได้แก่ ข้อที่ 21-30 นำแบบวัดพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม

4.3 นำแบบวัดพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับพนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อมจำนวน 30 คน

4.4 นำแบบวัดพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมไปหาความเชื่อมั่น

โดยวิธีCronbach (รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2540 : 169) โดยหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (α –coefficient) ดังสูตร

$$r_\alpha = \left(\frac{K}{K-1}\right)\left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2}\right)$$

เมื่อ r_α แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด

Si^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนในแบบวัดแต่ละข้อ

St^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมในแบบวัด

K แทน จำนวนข้อในแบบวัดพฤติกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการย้อม

หาความเชื่อมั่นของแบบวัดพฤติกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการ ทั้ง 3 ด้าน

ด้านการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย	ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.98
ด้านการใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย	ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.95
ด้านเทคนิคการดำเนินการปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย	ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.97
รวมทั้งฉบับ	ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.90

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากบริษัทต่างๆที่สุ่มตัวอย่างทั้ง 9 บริษัท เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

2. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยนำแบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมและแบบวัดพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมไปให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 198 คน ได้ข้อมูลที่มีความสมบูรณ์จำนวน 142 ชุด คิดเป็นร้อยละ 71.71

3. รวบรวมข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ต่อไป

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ มาวิเคราะห์ทางสถิติ ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับพนักงาน หาค่าร้อยละ แล้วนำเสนอในรูปตารางประกอบ

อธิบาย

2. วิเคราะห์ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม ในด้านการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย ด้านการใช้อุปกรณ์ทดลองอย่างปลอดภัย และด้านเทคนิคการดำเนินการทดลองอย่างปลอดภัย โดยหาค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนน (ประคอง กรรณสูต. 2528 : 60) ดังสูตร

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

เมื่อ P แทน คะแนนเฉลี่ยร้อยละ

n แทน จำนวนพนักงานที่เลือกตอบตัวเลือกนั้น ๆ

N แทน จำนวนพนักงานทั้งหมด

และหาค่าส่วนเบี่ยงแบนมาตรฐาน (ประคอง กรรณสูต. 2528:72) ดังสูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N} - \left[\frac{\sum fx^2}{N}\right]}$$

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนที่กำหนด

f แทน จำนวนผู้ตอบแต่ละข้อ

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

แล้วแปลความหมายระดับความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมในแต่ละด้านโดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ระดับความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม จำแนกตามค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนน

ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ระดับความรู้
80.00 – 100.00	สูงมาก
60.00 - 79.99	สูง
40.00 - 59.99	ปานกลาง
20.00 - 39.99	ต่ำ
0.00 – 19.99	ต่ำมาก

3. วิเคราะห์พฤติกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการย้อม ในด้านการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัยด้านการใช้อุปกรณ์ทดลองอย่างปลอดภัย และด้านเทคนิคการดำเนินการทดลองอย่างปลอดภัย โดยการหาค่าเฉลี่ย (ประคอง กรรณสูต. 2528 : 72) ดังสูตร

$$\overline{X} = \frac{\sum fx^2}{N}$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

X แทน คะแนนที่กำหนดตามสเกล

f แทน จำนวนผู้ตอบแต่ละข้อ

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

หาค่าส่วนเบี่ยงแบนมาตรฐาน แล้วแปลความหมายระดับพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมในแต่ละด้านโดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายในตารางที่ 3.3 (จักราวุธ จึงสมาน 2542 : 34)

ตารางที่ 3.4 ระดับพฤติกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการย้อม จำแนกตามค่าเฉลี่ยของคะแนน

ค่าเฉลี่ย	ระดับพฤติกรรม
4.50 – 5.00	สูงมาก
3.50 – 4.49	สูง
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	ต่ำ
1.00 – 1.49	ต่ำมาก

3. เปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม และพฤติกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานที่มีอายุการทำงานต่างกัน โดยการทดสอบสมมติฐานทางสถิติที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 โดยทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยวิธีทดสอบค่าที สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for independent sample) โดยทำการทดสอบค่าความแปรปรวนของคะแนนเฉลี่ยทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่าง เพื่อพิจารณาว่าค่าความแปรปรวนของคะแนนทั้ง 2 กลุ่มประชากรเท่ากันหรือไม่โดยการทดสอบค่าเอฟ โดยใช้สูตร (ประคอง กรรณสูต. 2528 :209) ดังนี้

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

$$df_1 = n_1 - 1, \quad df_1 = n_2 - 2$$

เมื่อ F แทน ค่าที่ใช้พิจารณาใน F – Distribution

S_1^2 แทน ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

S_2^2 แทน ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

กรณีค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มไม่เท่ากันใช้สูตร t – test ชนิด Separate Variance (อนันต์ ศรีโสภา. 2542 : 50 – 53) ดังสูตร

$$df = \frac{\left[\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right]^2}{\frac{(S_1^2/n_1)^2}{n_1 - 1} + \frac{(S_1^2/n_1)^2}{n_2 - 1}}$$

$$t = \frac{\overline{X_1} - \overline{X_2}}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

เมื่อ t แทน ค่าการแจกแจงของค่าสถิติ t

S_1^2 แทน ความแปรปรวนของข้อมูลกลุ่มตัวอย่างที่ 1

S_2^2 แทน ความแปรปรวนของข้อมูลกลุ่มตัวอย่างที่ 2

n_1 แทน จำนวนพนักงานในกลุ่มตัวอย่างที่ 1

n_2 แทน จำนวนพนักงานในกลุ่มตัวอย่างที่ 2

$\overline{X_1}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มตัวอย่างที่ 1

$\overline{X_2}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มตัวอย่างที่ 2

df แทน ชั้นแห่งความอิสระ

กรณีค่าความแปรปรวนของประชากรทั้งสองกลุ่มเท่ากัน ใช้สูตร t – test ชนิด Pooled Variance (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 162)

$$t = \frac{\overline{X_1} - \overline{X_2}}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}\left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right]}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาในการแจกแจงแบบที่

S_1^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มตัวอย่างที่ 1

S_2^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนในกลุ่มตัวอย่างที่ 2

n_1 แทน จำนวนของพนักงานในกลุ่มตัวอย่างที่ 1

n_2 แทน จำนวนของพนักงานในกลุ่มตัวอย่างที่ 1

$\overline{X}_1$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนของพนังงานในกลุ่มตัวอย่างที่ 1

X_2 แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนของพนังงานในกลุ่มตัวอย่างที่ 2

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องการศึกษาความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมและพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยแบ่งออก 4 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร ในด้านการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย การใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย และเทคนิคการดำเนินการปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย โดยการหาค่าเฉลี่ยร้อยละ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานของคะแนนที่ได้ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.1 –4.2

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร ในด้านการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย การใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย และเทคนิคการดำเนินการปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย โดยการหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานของคะแนนที่ได้ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.3

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร จำแนกตามระยะเวลาในการปฏิบัติงานของพนักงาน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.4

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร จำแนกตามระยะเวลาในการปฏิบัติงานของพนักงาน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.5

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร ในด้านการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย การใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย และเทคนิคการดำเนินการปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย ปรากฏดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4. 1 แสดงจำนวนและค่าร้อยละ ของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร

ระยะเวลาการทำงาน	จำนวน (คน)	ร้อยละ
พนักงานที่ทำงานต่ำกว่า 6ปี	104	73.24
พนักงานที่ทำงาน 6 ปีขึ้นไป	38	26.76
รวม	142	100.00

จากตารางที่ 4.1 จำนวนพนักงานของโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร ส่วนใหญ่เป็นพนักงานที่ทำงานต่ำกว่า 6ปี มีจำนวนร้อยละ 73.24 นอกนั้นเป็นพนักงานที่ทำงาน 6 ปีขึ้นไป มีจำนวนร้อยละ 26.76

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยร้อยละและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน ของคะแนนความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร

ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม	ค่าการวิเคราะห์ข้อมูล (n = 142)		ระดับความรู้
	ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน	
ด้านการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย	63.00	4.31	สูง
ด้านการใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย	51.00	6.38	ปานกลาง
ด้านเทคนิคการดำเนินการปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย	51.30	6.46	ปานกลาง
รวม	55.10	5.79	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.1 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในเขตจังหวัดสมุทรสาคร มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมา คือด้านเทคนิคการดำเนินการปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย และด้านที่มีค่าน้อยที่สุด คือ ด้านการใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย ถ้ารวมทั้ง 3 ด้าน มีความรู้ในระดับปานกลาง

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร ในด้านการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย การใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย และเทคนิคการดำเนินการปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย โดยการหาค่าเฉลี่ยร้อยละ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน ของคะแนนที่ได้ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ยร้อยละและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานของคะแนนพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร

พฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม	ค่าการวิเคราะห์ข้อมูล (n = 142)		ระดับพฤติกรรม
	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน	
ด้านการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย	3.50	2.14	สูง
ด้านการใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย	2.87	3.74	ปานกลาง
ด้านเทคนิคการดำเนินการปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย	2.62	3.08	ปานกลาง
รวม	3.07	3.01	ปานกลาง

จากตารางที่ 4.3 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร ด้านการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย ภัย มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมา คือด้านการใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย และด้านที่มีค่าน้อยที่สุด คือด้านเทคนิคการดำเนินการปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย ถ้ารวมทั้ง 3 ด้าน มีพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม ในระดับปานกลาง

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร จำแนกตามอายุการทำงานของพนักงาน โดยการวิเคราะห์ค่าสถิติ t-test ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาครจำแนกตามอายุการทำงานของพนักงาน

ด้าน	อายุการทำงานของพนักงาน				t	Prob
	ต่ำกว่า 6 ปี (n = 104)		6 ปีขึ้นไป (n = 38)			
	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน		
การใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย	17.90	3.33	19.00	3.54	3.15	.058
การใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย	15.54	4.27	15.05	4.05	2.88	.039
เทคนิคการดำเนินการปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย	15.65	4.24	16.10	4.25	3.08	.045
รวม	16.53	4.33	16.69	4.10	3.11	.023

$P < .05$

จากตารางที่ 4.4 เมื่อพิจารณาในภาพรวมพบว่า พนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร ที่มีอายุการทำงานที่แตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า พนักงานโรงงานย้อมผ้าในเขตจังหวัดสมุทรสาคร ที่มีอายุการทำงานที่แตกต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม ในด้านการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัยไม่แตกต่างกัน ด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้านการใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย และด้านเทคนิคการดำเนินการปฏิบัติการย้อม อย่างปลอดภัย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร จำแนกตามอายุการทำงานของพนักงาน โดยการวิเคราะห์ค่าสถิติ t-test ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการเปรียบเทียบพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร จำแนกตามอายุการทำงานของพนักงาน

ด้าน	อายุการทำงานของพนักงาน				t	Prob
	ต่ำกว่า 6 ปี (n = 104)		6 ปีขึ้นไป (n = 38)			
	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน		
การใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย	4.11	0.77	4.08	0.86	0.95	0.087
การใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย	3.25	0.38	3.10	0.28	1.36	0.028
เทคนิคการดำเนินการปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย	3.85	1.05	3.70	1.27	1.13	0.044
รวม	3.75	1.37	3.80	1.06	1.38	0.045

$P < .05$

จากตารางที่ 4.5 เมื่อพิจารณาในภาพรวมพบว่า พนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร ที่มีอายุการทำงานต่างกัน มีพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า พนักงานโรงงานย้อมผ้าในเขตจังหวัดสมุทรสาคร ที่มีอายุการทำงานที่ต่างกัน มีพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมในด้านการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย ไม่แตกต่างกันด้วยความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ด้านการใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย และด้านเทคนิคการดำเนินการปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยการศึกษาความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมและพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร มีสาระสำคัญในการศึกษาสรุปได้ดังนี้

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม ของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร
3. เพื่อเปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม ของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร จำแนกตามอายุการทำงานของพนักงาน
4. เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม ของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร จำแนกตามอายุการทำงานของพนักงาน

5.1.2 สมมุติฐานในการวิจัย

1. พนักงานทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม ของโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาครที่อายุการทำงานต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม แตกต่างกัน
2. พนักงานทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม ของโรงงานย้อมผ้าใน จังหวัดสมุทรสาครที่มีอายุการทำงานต่างกัน มีพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม แตกต่างกัน

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ พนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อมผ้าโรงงานย้อมผ้าในเขตจังหวัดสมุทรสาคร ในปี พ.ศ. 2547 มีจำนวนประมาณ 400 คน จากโรงงาน 35 แห่ง
2. กลุ่มตัวอย่าง คือ พนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อมผ้าโรงงานย้อมผ้าในเขตจังหวัดสมุทรสาคร ในปี พ.ศ. 2546 จำนวน 198 คน โดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้วิจัยเป็นแบบวัดความรู้รู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม และแบบวัดพฤติกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการ โดยแบ่งเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 แบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ๆละ 10 ข้อ รวมเป็น 30 ข้อ โดยการหาค่า IOC มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป หาค่าความยากง่าย อยู่ในช่วง 0.25-0.76 หาค่าอำนาจจำแนก ได้ 0.52 – 0.84 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งรายด้านและทั้งฉบับ โดยใช้สูตรKR – 20 ของ Kuder Richardson ได้ค่าความเชื่อมั่น ดังนี้

ด้านการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย	ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.98
ด้าน การใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย	ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.95
ด้านเทคนิคในการดำเนินการปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย	ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.97
รวมทั้งฉบับ	ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.90

ตอนที่ 2 แบบวัดพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ของ Likert แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ด้านละ 10 ข้อ รวมเป็น 30 ข้อ โดยลักษณะข้อความที่สร้างขึ้นประกอบด้วยข้อความเชิงนิมาน (Positive) และเชิงนิเสธ (Negative) โดยให้ผู้ตอบประเมินพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมของตนเอง โดยการหาค่า IOC มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป และ วิธีหาสัมประสิทธิ์อัลฟาของ Cronbach ได้ค่าความเชื่อมั่น ดังนี้

ด้านการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย	ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.88
ด้านการใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย	ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.90
ด้านเทคนิคในการดำเนินการปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย	ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.95
รวมทั้งฉบับ	ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.94

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ขอความอนุเคราะห์จากผู้เกี่ยวข้องกับแผนกห้องทดลองของโรงงานที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยนำแบบทดสอบเกี่ยวกับความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมและแบบวัดพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมไปให้ จำนวน 198 คน ได้ข้อมูลที่มีความสมบูรณ์จำนวน 142 ชุด คิดเป็นร้อยละ 71.71 โดยเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2547

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามทั้งหมด จำนวน 142 ชุด มาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยดำเนินการวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปใช้ค่าร้อยละ

2. วิเคราะห์ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร โดยหาค่าเฉลี่ยร้อยละ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน

3. วิเคราะห์พฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร โดยหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตราฐาน

4. เปรียบเทียบความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมและพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร จำแนกตามอายุการทำงานของพนักงาน โดยใช้สถิติ t- test

5.1.7 ผลการวิจัย

การศึกษาความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมและพฤติกรรมการการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อมโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. พนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อมโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร มีความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม อยู่ในระดับปานกลาง

2. พนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อมผ้าโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร มีพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อม อยู่ในระดับปานกลาง

3. พนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อมโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร ที่มีอายุการทำงานต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม แตกต่างกัน

4. พนักงานทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม ของโรงงานย้อมผ้าใน จังหวัดสมุทรสาครมีอายุการทำงานต่างกัน มีพฤติกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการย้อม แตกต่างกัน

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมของพนักงานทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม ของโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร สรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. พนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อมโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร มีความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม อยู่ในระดับปานกลาง อาจเป็นเพราะว่าพนักงานไม่ได้

รับการอบรมหรือได้รับการศึกษาด้านความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมอย่างจริงจัง บางโรงงานไม่มีการอบรมก่อนการทำงานเลย บางโรงงานมีแต่ไม่ได้ให้ความสำคัญมากนัก ทำให้พนักงานไม่ค่อยให้ความสำคัญกับการศึกษาความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมเท่าที่ควร ขึ้นอยู่กับผู้บริหารโรงงานในแต่ละโรงงาน ซึ่งสอดคล้องกับ รจนา โกศัยยานนท์และคณะ กล่าวไว้ว่า (2535 :124) " ความปลอดภัยเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้บริหารโรงงานไม่ควรมองข้าม ถ้าผู้บริหารโรงงานให้ความสำคัญ จะทำให้พนักงานเห็นความสำคัญของความปลอดภัยมากขึ้น" แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากมีการเน้นปฏิบัติมากกว่าทฤษฎีทำให้พนักงานมีทักษะอยู่บ้าง

2. พนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อมโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร มีพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากพนักงานได้รับความรู้ในด้านการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัยอยู่บ้าง แต่ไม่ลึกซึ้ง แต่บางอย่างก็ทำอย่างเคยชินมากกว่าความเข้าใจ สังเกตจากแบบคำถามบางโรงงานจะตอบคำถามได้ดี บางโรงงานก็จะทำได้ไม่ดี อาจจะเนื่องจากนโยบายของแต่ละโรงงาน ทำให้พนักงานมองไม่เห็นประโยชน์ของความปลอดภัยเท่าที่ควร ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ จักราวุธ จึงสมาน (2542 :I-II) ที่พบว่า พฤติกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการเคมี ของนักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อยู่ในระดับปานกลาง

3. พนักงานแผนกห้องปฏิบัติการย้อมผ้าโรงงานย้อมผ้าในเขตจังหวัดสมุทรสาคร ที่มีอายุการทำงานต่างกัน มีความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมแตกต่างกัน อาจจะเนื่องมาจากประสบการณ์การการทำงานที่นานกว่า อาจจะไม่ได้ใส่ใจกับความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อมมากนัก หรืออาจจะทำงานซ้ำๆ จนเกิดความเบื่อหน่าย จึงขาดความสนใจในความรู้ของงานนั้น แต่อย่างไรก็ตามเนื่องจากมีการเน้นปฏิบัติมากกว่าทฤษฎีทำให้พนักงานมีทักษะอยู่บ้าง

4. พนักงานทำงานในห้องปฏิบัติการย้อมของโรงงานย้อมผ้าในจังหวัดสมุทรสาคร ที่มีอายุการทำงานต่างกัน มีพฤติกรรมการทำงานในห้องปฏิบัติการย้อม แตกต่างกัน เนื่องมาจากการที่ทางโรงงานมีการปฏิบัติมากกว่าทฤษฎี ดังนั้นในการทำงานจึงมีการถ่ายทอดพฤติกรรม ซึ่งขึ้นอยู่กับความสนใจแต่ละบุคคล และการใส่ใจในโรงงาน ผู้ที่มีความชำนาญมากกว่าและใส่ใจในด้านความปลอดภัยก็จะมีพฤติกรรมที่ถูกต้องมากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับ รจนา โกศัยยานนท์ และคณะ (2535 :127) กล่าวไว้ว่า "พนักงานที่มีความชำนาญ และมีประสบการณ์สูงขึ้น จะละเลยต่อขั้นตอนการทำงานที่ทำไว้"

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลวิจัยไปใช้

1. ควรมีการอบรมพนักงานให้เห็นความสำคัญของความปลอดภัยในการทำงาน และให้ความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติของสารเคมี พร้อมทั้งอุปกรณ์ทดลองทุกชนิด เพื่อทำให้พนักงานมีความรู้และมีทักษะมากขึ้น

2. ควรมีกิจกรรมให้พนักงานมีส่วนร่วมในการรณรงค์ให้ทุกคนปลอดภัยจากการทำงาน รวมทั้งรู้ถึงโทษ ที่จะเกิดจากสารเคมี เพื่อให้พนักงานป้องกันตัวเองได้

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยในตัวแปรอื่นๆ เช่น ระดับการศึกษา , แผนกงานอื่นๆ , หรือเปรียบเทียบตามขนาดของโรงงานกับความสำคัญในการให้ความรู้ด้านความปลอดภัย

2. อาจจะใช้เครื่องมืออื่นๆ ในการเก็บข้อมูล

บรรณานุกรม

ไขศรีวิลัย ดำเนิน. 2532. " ปัญหาและการดำเนินการของครูวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับความปลอดภัย และการป้องกันอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิยาลัย.

จักราวุธ จึงสมาน. 2542. "ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและพฤติกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการเคมีของนักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง " วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ชัยพฤกษ์ ตั้งจิตเพิ่มความดี. 2543.**ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม**. กรุงเทพฯ :กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.

ชัยพร วิชชาวุธ. 2523. **การวิจัยเชิงจิตวิทยา.** กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

ชุดา จิตพิทักษ์. 2525. **พฤติกรรมศาสตร์เบื้องต้น.** กรุงเทพฯ : สารมวลชน.

ชูชาติ อารีจิตรานุสร. 2530. **คู่มือความรู้พื้นฐานห้องปฏิบัติการ**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเคมีคลินิค คณะเทคนิคการแพทย์ , มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ดิเรก หุ่นสุวรรณ์. 2530. " ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในกรุงเทพมหานคร." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธงชัย ชิวปรีชา และปรีชาญ เดชศรี. 2528. **การสอนวิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

นวลศิริ เปาโรหิตย์. 2533. **จิตวิทยาสังคม.** กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

นิรมล จันทรสูตร. 2530. " การศึกษาอุบัติเหตุ การป้องกันอุบัติเหตุจากปฏิบัติการวิชาเคมี และสภาพความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2528. ปริญญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2528. **การประเมินผลการศึกษา.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ประคอง กรรณสูต. 2528. **สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์.** กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือคร.สง่า

ประภาเพ็ญ สุวรรณ. **การจัดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอนามัย .** กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช , 2526.

ประเสริฐ ศรีไพโรจน์.2528 . **เทคนิคทางเคมี**. กรุงเทพฯ : ศึกษาพร.

พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2542. "เอกสารประกอบการสอนวิชาสถิติเพื่อการวิจัย" กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์

อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. เอกสารอัดสำเนา.

ไพฑูรย์ พิมดี. 2542. " ความตระหนักเกี่ยวกับมลพิษอุตสาหกรรมของพนักงานการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมและชุมชน" วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์(เคมี) บัณฑิตวิทยาลัย,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ฟอง เกิดแก้ว. 2518. **สวัสดิศึกษา- การปฐมพยาบาล.** พระนคร : ไทยวัฒนาพานิช.

ภัทรา นิคมานนท์. 2538. การประเมินผลการเรียน . กรุงเทพฯ :อักษรพิทักษ์.

ภัทรา ไชยเวช **เคมีทั่วไป.** (ม.ป.ป.) ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ บางแสน ,

ภัทรจันทร์ ใจสว่าง.2524. " อุบัติเหตุ และการป้องกันอุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น." วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย , จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทบวงมหาวิทยาลัย. 2524. คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์. **ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์ เล่ม 1.** กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์. 2529. **คู่มือปฏิบัติการเคมี 1.** พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพฯ : โอ เอส พริ้นติ้งเฮาส์.

มาริษา สุขวัจนี.2544. " การเปรียบเทียบความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเลือกตอบวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีรูปแบบและระดับการวัดพฤติกรรมแตกต่างกัน " ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย , มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

รจนา โกศัยยานนท์และคณะ. 2535. **ความรู้พื้นฐาน การฟอก ย้อม พิมพ์ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ.** พิมพ์ครั้งที่ 2 : กรุงเทพฯ.

รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2538. **คู่มือการทำวิจัยทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2540. **วิจัยทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ราชบัณฑิตยสถาน. 2530. **พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525.** พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

รัตนะ อุทัยผล. **สวัสดิศึกษาในโรงฝึกงาน.** กรุงเทพมหานคร : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู , 2523.

วิลาศ สิงหวิสัย. " ข้อสอบแบบต่างๆ." การประชุมวิชาการครั้งที่ 1 เรื่องการทดสอบสัมฤทธิ์ผล.

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516. (อัดสำเนา)

วีรนารถ มานะกิจ. 2536. **พฤติกรรมของบุคคลในองค์การ.** กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง

วิเชียร เกตุสิงห์.2524. **สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย.** พิมพ์ครั้งที่ 7 . กรุงเทพฯ : กองวิจัยการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการศึกษาแห่งชาติ

วีรพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์ และวิฑูรย์ สิมะโชคดี. 2528.**วิศวกรรมและการบริหารความปลอดภัยในโรงงาน.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัด เอเอน.

ศุภวรรณ ตันตยานนท์. 2527. " แบบสำรวจความปลอดภัยกับสารเคมี " เอกสารประกอบการสัมนาเรื่องสารเคมีกับความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม. (อัดสำเนา)

ศูนย์ความปลอดภัยในการทำงานภาคตะวันตก. 2540. " หน้า1-2 ใน คู่มือการอบรมเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานสำหรับหัวหน้างาน " กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน , กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม.

สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ. 2546. " TEXTTILE DIGEST Vol.10 No. 109 " กรุงเทพฯ

สถาบันวิจัยโลหะและวัสดุจุฬาลงกรณ์มหาวิยาลัย. 2535. " ความรู้พื้นฐาน การฟอก ย้อม พิมพ์ ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ " กรุงเทพฯ : โครงการพัฒนาบุคลากรทางเทคนิคด้วยสื่อวีดีโอ , บริษัท ทีทีไอเอส จำกัด.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , 2528. **เอกสารสำหรับครูเทคนิคบางประการในการปฏิบัติการเคมีระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนชื่น.

สมาคมอุตสาหกรรมฟอก ย้อม พิมพ์และตกแต่งสิ่งทอไทย.2543. **HANDBOOK & DIRECTORY 2000** กรุงเทพฯ .

สุชา จันทร์เอม. 2524. **จิตรวิทยาสังคม.** กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

สุชาตา ชินะจิตร. 2527. **คู่มือความปลอดภัยในปฏิบัติการเคมี.** กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์. 2532. **ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์.** พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์

สุนันท์ บุตรศาสตร์. 2542. "เอกสารประกอบการสอนรายวิชาปฏิบัติการเคมี 1(รหัสวิชา4021106) " คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏมหาสารคาม.

โสภา ชูพิกุลชัย. 2521. **จิตวิทยาทั่วไป.** กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

เสถียร หอมขจร และคณะ. 2535. **จิตวิทยาทั่วไป.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

อนันต์ ศรีโสภา. 2524. **การวัดผลและประเมินผลการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

อรทัย ชื่นมนุษย์. 2535. **จิตวิทยาสังคมชั้นสูง.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

อภิชาติ สนธิสมบัติ. 2545. **กระบวนการทางเคมีสิ่งทอ**. ปทุมธานี : คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.

อุบลรัตน์ เพ็งสถิตย์. 2533. **การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบเรียนโปรแกรมกับวิธีการสอนแบบปกติในวิชาจิตวิทยาพัฒนาการ.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

The Association for Science Education. 1976. **Safeguards in the School Laboratory.** 8th ed. St. Albuans : Jetspeed Printing Services Ltd.

Beennet ,Speneer. Teaching Science in the Science in the Secondary School of Texas State. **Science Education.** (June 1967) : 52 :54.

Bergquist ,Sidney R.1981. **New Webster Dictionary of the English Language.** New York :Copyright by Delair Publishing. 442.

Bloom , Benjamin S., hastinas T . Thomas and Madaue George F.1971. Handbook on Formation and Summatic of Student Learning. New York : Mc-Hill.

Conbach , Lee J.1972. **Essential of Psycolygical Testing.** 3 rd. New York : Harper and Row.

Dombrowski , Joanne Morgan., and Hagellberg, Ray R. 1983, " The Effects of a Safety Unit on Student Safety Knowledge and Behavior." **Science Education.** 69 (10) :720.

Ekpo, Johnson Udo Johnnie. 1981. " A Survey of Chemistry Laboratory Safety Practices in Selected High Schools of Alabama and Proposed Chemistry Laboratory Safety Module." **Dissertation Abstracts International.** 41 (2) : 3516-A

George I Sackheim and Ronaid M. Schultz. 1968. **Laboratory Chemistry for the Health Sciences.** London : The Macmillan.

Kramer, Bery Marjorie Cayzer. 1984. " Studen of the Relationship Between Safety Knowledge and Student Perception of Safety Practice of Secondary School Science Teachers. **Dissertation Abstracts International.** 45 (11) : 1358-A.

Lapedes, Daniel N. 1976. **Dictionary of Scienctific and Technical Terms. 2nd ed.** . New York : Mcgraw- hill.

Robert. M. Goldenson. 1984. **Longman Dictionary of Psychology and Psychiatry.** New York : Longman Inc.

Woodburn , Donald David. 1981. " A Survey of Science Laboratory Safety Procedures. Safety Equipment , and Factors Causing Accidents in the Secondary Schools of Nebraska." **Dissertation Abstracts International.** 42 (9) : 1089A-1090A.

W.T. Lippincott, Devon W.Meek,Frank H. Verhock. 1974. **Experimental Chemistry** . 2nd ed. Philadelphia : W.B.Sauders.

Young, John R. 1971. "A Survey of Safety in High School Chemical Laboratory of Illinois." **Journal of Chemical Education.** 47 (2) : 829A-838A.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม

แบบวัด ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการย้อม

พนักงานของบริษัท.....

อายุการทำงาน ☐ ต่ำกว่า 6 ปี ☐ 6 ปีขึ้นไป

คำชี้แจง

1. แบบวัดฉบับนี้แบ่งเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย

ตอนที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย

ตอนที่ 3 ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย

2. แบบวัดทุกข้อเป็นแบบเลือกตอบ ให้พนักงานเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมาย X ทับเลขตัวเลือกข้อนั้น ๆ ในกระดาษคำตอบ

.....

ตอนที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย

1. ข้อควรระวังใดที่ต้องคำนึงถึงเมื่อใช้สารฟอกขาว
    1. ความเป็นพิษของสารฟอกขาว
    2. ทำให้น้ำกระด้าง
    3. ต้องใช้น้ำปริมาณมากในการล้างออก
    4. มีกลิ่นรุนแรง
2. สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ควรเก็บไว้ในที่ใดจึงจะปลอดภัย
    1. ที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก
    2. ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส
    3. ที่อุณหภูมิห้อง
    4. ที่อุณหภูมิไม่เกิน 30 องศาเซลเซียส
3. สารใดควรเก็บไว้ในขวดสีเข้มหรือสีชา
    1. ของเหลวที่ไวไฟ
    2. สารละลายกรดเบสเข้มข้น
    3. สารที่เป็นพิษหรือสารที่ระเบิดได้
    4. สารที่สามารถถูกออกซิไดส์ได้

4. สารในข้อใดไม่ใช่สารไวไฟ

    1. อะเซทีลีน
    2. ออกซิเจน
    3. ไฮโดรเจน
    4. ซัลเฟอร์ไดออกไซด์

5. เมื่อโดนกรดหกใส่ผิวหนัง ควรจะล้างด้วยสารชนิดใด หลังจากล้างด้วยน้ำแล้ว

    1. ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์
    2. แอมโมเนียมคลอไรด์
    3. เมทิลแอลกอฮอล์
    4. โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต

6. การจัดเก็บสารเคมีต่างๆเข้าสู่สถานที่จัดเก็บ พนักงานจะเริ่มปฏิบัติในข้อใดก่อน

    1. ศึกษาสมบัติของสาร
    2. จัดกลุ่มสารตามสถานะของสาร
    3. ศึกษาวิธีการป้องกันอันตรายของสารเคมี
    4. จัดกลุ่มสารเคมีตามอักษรตัวแรกของชื่อสาร

7. สารที่ทำอันตรายต่อระบบประสาทคือข้อใด

    1. ฟอสฟอรัส
    2. แอลกอฮอล์
    3. ก๊าซคลอรีน
    4. คาร์บอนไดออกไซด์

8. สารเคมีที่ใช้ในโรงงาน จัดอยู่ในเกรดใด

    1. Commercial Grade
    2. Laboratory Grade
    3. Chemical Pure Grade
    4. Analysed Grade

9. สารเคมี Commercial Grade มีลักษณะอย่างไร

    1. สารเคมีเกรดต่ำ มีสิ่งเจือปนสูง มักใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม
    2. มีความบริสุทธิ์ค่อนข้างสูง ใช้ในห้องปฏิบัติการ
    3. ผ่านกระบวนการทำให้บริสุทธิ์สูงสุด เหมาะสำหรับงานวิเคราะห์
    4. มีความบริสุทธิ์สูงกว่า Laboratory Grade

10. สารเคมีใดควรเก็บไว้ในขวดสีเข้มหรือสีน้ำตาล
    1. สารที่เป็นพิษหรือสารที่ระเบิดได้
    2. สารละลายกรดและเบสเข้มข้น
    3. ของเหลวที่ไวไฟ
    4. สารที่สลายได้ง่าย และมีก๊าซเกิดขึ้น

ตอนที่ 2. ความรู้เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย

11. การใช้ปิเปตดูดสารเคมี ควรปฏิบัติอย่างไรจึงจะถูกต้องและปลอดภัย
    1. ใช้ปากดูดสารเคมี
    2. ใช้ลูกยางดูดสารเคมี
    3. ใช้ลูกยางหรือปากดูดสารเคมี
    4. ใช้ลูกยางดูดสารเคมีที่อันตรายเท่านั้น ส่วนสารที่ไม่อันตรายใช้ปากดูด
12. ข้อใดในการปฏิบัติการให้ความร้อนแก่ของเหลวชนิดไวไฟที่มีจุดเดือดต่ำ อาจเกิดอันตรายได้
    1. บรรจุในภาชนะปากแคบ
    2. นำภาชนะที่บรรจุสารให้ความร้อนโดยตรง
    3. ให้ความร้อนแก่สารในห้องโล่งหรืออากาศถ่ายเทไม่สะดวก
    4. เอียงภาชนะที่ใส่ของเหลวเพียงเล็กน้อย
13. ลักษณะใดไม่ควรปฏิบัติในการดึงเทอร์โมมิเตอร์ออกจากจุกยาง
    1. ใช้กลีเซอรีนหยดลงไปและใช้ผ้าจับเทอร์โมมิเตอร์หมุนไปมา
    2. ใช้มีดกรีดจุกยางแล้วดึง
    3. นำจุกยางไปอังไฟเพื่อให้จุกยางขยายแล้วค่อยๆดึง
    4. ใช้น้ำหรือน้ำสบู่หยดลงไปและใช้ผ้าจับเทอร์โมมิเตอร์หมุนไปมา
14. สารประเภทใดห้ามตวงด้วยกระบอกฉีดยาทำด้วยพลาสติก
    1. สารละลายเบส
    2. สารละลายกรด
    3. สารอนินทรีย์
    4. สารอินทรีย์
15. ถ้าต้องการทราบปริมาณอย่างคร่าวๆของสารละลายต้องใช้อุปกรณ์ใด
    1. ปิเปต
    2. บิวเรต
    3. กระบอกตวง
    4. ขวดวัดปริมาตร

16. ถ้าต้องการเตรียมสารปริมาณน้อยๆเพื่อทดสอบ ต้องใช้อุปกรณ์ใด
    1. บีกเกอร์
    2. ขวดรูปกรวย
    3. หลอดทดสอบ
    4. กระบอกตวง
17. จะใช้อุปกรณ์ใดในการวัดปริมาตรของสารละลายได้อย่างละเอียดและถูกต้อง
    1. บิวเรต
    2. ปิเปต
    3. ขวดวัดปริมาตร
    4. กระบอกตวง
18. อุปกรณ์ที่ใช้บรรจุสารเพื่อใช้ในการทำปฏิกิริยา คือข้อใด
    1. ขวดรูปกรวย
    2. บีกเกอร์
    3. หลอดทดสอบ
    4. ขวดวัดปริมาตร
19. ข้อใดไม่ควรปฏิบัติในการล้างเครื่องแก้ว
    1. ใช้ อะซิโตนล้างสิ่งสกปรกที่ใช้น้ำล้างไม่ออก
    2. เมื่อล้างสะอาดแล้วใช้น้ำกลั่นล้างอีกครั้ง
    3. เมื่อล้างเสร็จทำให้แห้งโดยการนำไปอังกับเปลวไฟ
    4. เมื่อล้างเสร็จทำให้แห้งโดยการนำไปเข้าตู้อบ
20. ทำไมเวลาตวงสารละลายอินทรีย์หรือกรดเข้มข้นต้องทำในตู้ควัน
    1. เพื่อป้องกันไอที่เป็นพิษของสารนั้นๆ
    2. เพราะมีสารตัวนั้นตั้งอยู่ในตู้ควัน
    3. เพราะหัวหน้าบอกให้ทำในตู้ควัน
    4. เพราะข้างนอกไม่มีที่วาง

ตอนที่ 3. ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย

21. การกระทำในลักษณะใดต่อไปนี้ในห้องปฏิบัติการเคมีที่อาจทำให้สารเคมีเข้าสู่ร่างกายได้
    1. ในระดับต่ำกว่าจมูกเล็กน้อยและอยู่ห่างจากจมูกเล็กน้อย แล้วค่อยๆสูดดมกลิ่น
    2. ในระดับเดียวกับจมูกและอยู่ห่างจากจมูกพอสมควร แล้วค่อยๆสูดดมกลิ่นสารอย่างช้าๆ
    3. ในระดับต่ำกว่าจมูกเล็กน้อยและอยู่ห่างจากจมูกพอสมควร ใช้มืออีกข้างโบกให้กลิ่นของสารเคมีผ่านเข้าจมูกอย่างช้าๆ
    4. ในระดับเดียวกับจมูกและอยู่ห่างจากจมูกพอสมควร ใช้มืออีกข้างโบกให้กลิ่นของสารเคมีผ่านเข้าจมูกอย่างช้าๆ
22. การกระทำในลักษณะใดต่อไปนี้ในห้องปฏิบัติการเคมีที่อาจทำให้สารเคมีเข้าสู่ร่างกายได้
    1. สูบบุหรี่
    2. กินอาหาร
    3. ใช้มือหยิบสารเคมี
    4. พูดคุยขณะทำการทดลอง
23. ในการเจือจางกรดเข้มข้น ควรมีเทคนิคอย่างไรจึงจะปลอดภัยที่สุด
    1. เทกรดเข้มข้นลงในน้ำอย่างรวดเร็ว พร้อมกับใช้แท่งแก้วคนทันที
    2. เทน้ำลงในกรดเข้มข้นอย่างรวดเร็ว พร้อมกับใช้แท่งแก้วคนทันที
    3. เทน้ำลงในกรดเข้มข้นอย่างช้าๆ ด้วยความระมัดระวัง พร้อมกับใช้แท่งแก้วคน
    4. เทกรดเข้มข้นลงในน้ำอย่างอย่างช้าๆ ด้วยความระมัดระวัง พร้อมกับใช้แท่งแก้วคน
24. ในการทดลองที่มีการเขย่าสารในหลอดทดลอง จะต้องปฏิบัติอย่างไร
    1. ใช้จุกยางปิดปากหลอด แล้วเขย่าขึ้นลงเบาๆ
    2. เขย่าสารขึ้นลงโดยไม่ให้สารกระเด็นออก
    3. สะบัดหลอดไปด้านข้างให้ปลายหลอดด้านล่างกระแทกกับฝ่ามืออีกข้างเบา
    4. ใช้นิ้วชี้ปิดปากหลอดแล้วเขย่า
25. ในการจับหลอดทดลอง ขณะให้ความร้อนควรจับตำแหน่งใดและควรหันปากกระบอกหลอดไปทางใด
    1. ปลายหลอดและหันไปทางหน้าต่าง
    2. กลางหลอดและหันไปทางไม่มีคนไม่มีสิ่งของ
    3. ปลายหลอดและหันไปทางไม่มีคนไม่มีสิ่งของ
    4. ที่ปลายหลอดเอียง 45 องศาหันไปทางไม่มีคนไม่มีสิ่งของ

26. ในการรินของเหลวจากขวดบรรจุสารลงในบีกเกอร์ ควรปฏิบัติอย่างไร
    1. รินของเหลวจากขวดบรรจุสารผ่านแท่งแก้วลงในบีกเกอร์
    2. รินของเหลวจากขวดบรรจุสารผ่านกรวยกรองลงในบีกเกอร์
    3. รินของเหลวจากขวดบรรจุสารลงในบีกเกอร์ โดยใช้ของเหลวไหลผ่าน
    4. ใช้กระบอกฉีดยาดูดของเหลวจากขวดบรรจุสารใส่ลงในบีกเกอร์
27. ในการทดลองกลั่นสารควรใส่เศษกระเบื้องลงไปเมื่อใด
    1. ก่อนต้มสาร
    2. เริ่มต้มไปแล้ว 2-3 นาที
    3. ขณะของเหลวเริ่มเดือด
    4. ขณะของเหลวเดือดอย่างรุนแรง
28. กรณีสารเคมีที่ใช้เป็นของแข็ง ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง
    1. ใช้นิ้วมือสัมผัสสารเคมีได้โดยตรง
    2. ใช้ช้อนตักสารที่สะอาดและแห้ง ตักสารเคมี
    3. เปิดฝาจุกขวดสารเคมี ให้หงายฝาขวดบนพื้นโต๊ะ
    4. ปิดขวดสารเคมีทันที เมื่อใช้สารเคมีเสร็จแล้ว
29. การเตรียมแอมโมเนียไฮดรอกไซด์ ควรเตรียมในที่ใด
    1. เตรียมในบริเวณที่ทำการทดลอง
    2. เตรียมในตู้ดูดควัน
    3. เตรียมบริเวณติดริมหน้าต่าง
    4. เตรียมที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก
30. ข้อใดเป็นการปฏิบัติเพื่อเตรียมการแก้ไขอุบัติเหตุได้ทันทีในห้องปฏิบัติการเคมี
    1. ติดฉลากคำเตือนไว้ข้างขวดสารอันตราย
    2. จัดหาอุปกรณ์ดับเพลิงไว้ในห้องปฏิบัติการ
    3. จัดหาคู่มือความปลอดภัยไว้ในห้องปฏิบัติการ
    4. ตรวจสอบอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพปลอดภัยอยู่เสมอ

ภาคผนวก ข

แบบวัดพฤติกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการย้อม

แบบวัดพฤติกรรมการใช้ห้องปฏิบัติการย้อม

คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย (/) ลงในช่องที่พนักงานปฏิบัติในการใช้ห้องปฏิบัติการคำตอบ

5 หมายถึง ปฏิบัติตามข้อความนั้นเป็นประจำ

4 หมายถึง ปฏิบัติตามข้อความนั้นบ่อยครั้ง

3 หมายถึง ปฏิบัติตามข้อความนั้นบางครั้ง

2 หมายถึง ปฏิบัติตามข้อความนั้นน้อยครั้ง

1 หมายถึง ไม่ปฏิบัติตามข้อความนั้นเลย

ตอนที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย

ข้อความ	การปฏิบัติ				
	5	4	3	2	1
1. ท่านเจือจางกรด ทำได้โดยเติมกรดลงในน้ำ					
2. สารเคมีที่เหลือจากการปฏิบัติการท่านทิ้งลงในถังขยะที่ จัดเตรียมไว้ให้					
3. ท่านเทสารที่เหลือใช้จากการปฏิบัติการกลับคืนขวดเมื่อใช้ไม่หมด					
4. ท่านใช้มือสัมผัสสารเคมีโดยตรง					
5. ท่านติดฉลากสารเคมีที่ต้องใช้หรือที่เตรียมขึ้นเพื่อป้องกันการหยิบไปใช้ผิด					
6. ท่านรีบเก็บกวาดทันทีที่ทำสารเคมีหก					
7. ท่านรีบออกจากบริเวณนั้นทันทีที่ทราบว่าได้สูดไอของสารเคมีเข้าไป					
8. ท่านล้างมือทันทีหลังเสร็จสิ้นการปฏิบัติการย้อม					
9. ในการเตรียมสารละลายท่านคำนวณและเตรียมด้วยตัวเองเพื่อใช้ในการปฏิบัติการ					
10. . ท่านเตรียมสี ในบริเวณที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก					

ตอนที่ 2. ความรู้เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย

ตอนที่ 2. ความรู้เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย

ข้อความ	การปฏิบัติ				
	5	4	3	2	1
11. ท่านสวมที่ปิดปากและจมูกทุกครั้งที่เตรียมสี					
12. ท่านใช้บีกเกอร์ในการตวงเพื่อปรับปริมาตร					
13. ก่อนใช้เครื่องชั่งท่านทำการ Calibrate ก่อน					
14. ท่านใช้อุปกรณ์เครื่องแก้วจากห้องปฏิบัติการใส่เครื่องดื่มหรืออาหาร					
15. ท่านใช้ปิเปตในการไทเทรตเมื่อต้องการความรวดเร็ว					
16. ในการเทสารละลายจากกระบอกตวงลงในบีกเกอร์ ท่านให้ปากกระบอกตวงสัมผัสกับปากบีกเกอร์					
17. ท่านใช้ขวดสีชาใส่ NaoH เข้มข้น เพื่อป้องกันแสง					
18. ท่านใช้ภาชนะบรรจุและช้อนตักสารที่แห้งสะอาด					
19. . เมื่อใช้สารเคมีเสร็จแล้ว ท่านจะปิดฝาขวดสารเคมีทันที					
20. . หลังการใช้เทอร์โมมิเตอร์แล้วเก็บไว้ในกล่องทันที					

ตอนที่ 3. ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการปฏิบัติการย้อมอย่างปลอดภัย

ข้อความ	การปฏิบัติ				
	5	4	3	2	1
21. ท่านสวมแว่นตานิรภัยเมื่อต้องใช้สารเคมีเป็นอันตรายหรือระเบิดได้					
22. ท่านเตรียมน้ำยาทำความสะอาดเองเพื่อใช้ในการปฏิบัติการย้อม					
23. ท่านแบ่งหน้าที่ในการปฏิบัติการก่อนการปฏิบัติการ					
24. ท่านทำความสะอาดโต๊ะปฏิบัติการ ก่อนออกจากการปฏิบัติการ					

ข้อความ	การปฏิบัติ				
	5	4	3	2	1
25. ท่านไม่ทำการทดลองนอกเหนือจากคู่มือปฏิบัติการหรือหัวหน้ากำหนด					
26. ท่านปฏิบัติตามกฎระเบียบข้อบังคับในการทำงานเสมอ					
27. ก่อนใช้สารเคมีท่านอ่านคำแนะนำที่มีอยู่ข้างขวด					
28. เมื่อเกิดอุบัติเหตุท่านแจ้งหัวหน้าทราบแม้จะเป็นเรื่องเล็กน้อย					
29. ท่านสวมเสื้อปฏิบัติการ ก่อนเข้าห้องปฏิบัติการย้อม					
30. ท่านอ่านคู่มือปฏิบัติการ ก่อนเข้าห้องปฏิบัติการย้อม					

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาววัชรินทร์ เอี่ยมอิ่มสำราญ
วัน เดือน ปีเกิด	9 ตุลาคม 2510
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	85 หมู่ 5 ต คลองมะเดื่อ อ. กระทุ่มแบน จ.สมุทรสาคร 74110
สถานที่ทำงาน	บริษัทฟาร์อีสการทออุตสาหกรรม จำกัด
ตำแหน่ง	หัวหน้าแผนกห้องปฏิบัติการย้อม
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2535 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเคมี จากมหาวิทยาลัยรามคำแหง
	ปีการศึกษา 2547 สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (เคมี) จาก สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง