

อุบัติเหตุและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี
ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
ในเขตกรุงเทพมหานคร



นางสาว สมศรี แซ่กสาต

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชามัธยมศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


พ.ศ. 2527

ISBN 974-563-742-4

009787

i 15301102

ACCIDENTS AND SAFETY IN CHEMISTRY LABORATORIES
IN UPPER SECONDARY SCHOOLS
IN BANGKOK METROPOLIS



Miss Somsri Seaxsard

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education

Department of Secondary Education

Graduate School

Chulalongkorn University

1984

หัวข้อวิทยานิพนธ์ อุบัติเหตุและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี ในโรงเรียนมัธยมศึกษา
ตอนปลาย ในเขตกรุงเทพมหานคร


โดย นางสาว สมศรี เขียวสาค

ภาควิชา มัธยมศึกษา

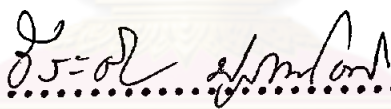
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. จันทร ใหญ่ เชื้อพานิช

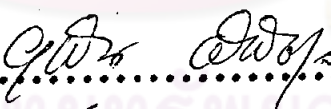


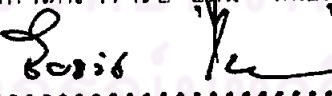
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

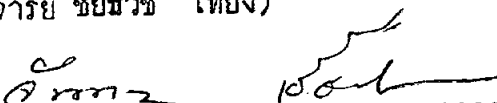

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุประคิษฐ์ บุญนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ชีระชัย ปุณณโชติ)

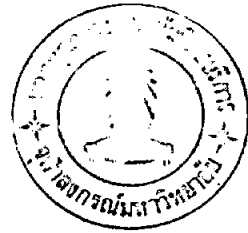

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ยืน พิพิธกุล)


.....กรรมการ
(อาจารย์ ชัยวิช ไทยง)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. จันทร ใหญ่ เชื้อพานิช)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ อุบัติเหตุและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเขตกรุงเทพมหานคร
ชื่อนิสิต นางสาว สมศรี เขียวสาค
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช
ภาควิชา มัธยมศึกษา
ปีการศึกษา 2526



บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. ศึกษาอัตราการเกิดอุบัติเหตุจากการทดลองเคมี ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
จำแนกตาม
 - 1.1 ประเภทโรงเรียน
 - 1.2 ระดับชั้น
 - 1.3 เพศของครู
 - 1.4 ลักษณะห้องปฏิบัติการเคมี
 - 1.5 ครูที่ได้รับการอบรม และครูที่ไม่ได้รับการอบรมการสอนเคมี
 - 1.6 ลักษณะของอุบัติเหตุ
2. ศึกษาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากการทดลองเคมี
3. ศึกษาความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี ในด้านการป้องกันและการแก้ไข
อุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากการทดลองเคมี

ตัวอย่างประชากรคือ ครูเคมีระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2525 จำนวน 127 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบแบ่งชั้นจากโรงเรียนรัฐบาล สังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตกรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบสอบถามเกี่ยวกับการเกิดอุบัติเหตุจากการทดลองเคมี ลักษณะของอุบัติเหตุ และสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุในแต่ละการทดลอง ตลอดจนการป้องกันและการแก้ไขอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นจากการทดลองเคมีในห้องปฏิบัติการ ซึ่ง

ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การแจกแจงความถี่ คำนวณค่าร้อยละและค่าอัตราส่วน
ขอค้นพบ

1. การปฏิบัติการ เคนีในโรงเรียนสหศึกษามืออัตรการ เกิดอุบัติเหตุสูงกว่าการปฏิบัติการ เคนีในโรงเรียนชายและโรงเรียนหญิง
2. การปฏิบัติการ เคนีที่สอนโดยครูเพศชายมืออัตรการ เกิดอุบัติเหตุสูงกว่าการปฏิบัติการ เคนีที่สอนโดยครูเพศหญิง
3. การปฏิบัติการ เคนีในห้องปฏิบัติการที่ไม่ใช่ห้องปฏิบัติการ เคนีเฉพาะมืออัตรการ เกิดอุบัติเหตุสูงกว่าการปฏิบัติการ เคนีในห้องปฏิบัติการ เคนีเฉพาะ
4. การปฏิบัติการ เคนีที่สอนโดยครูที่ไม่เคยเข้ารับการอบรมการสอนเคนีในระดับชั้นที่สอนมืออัตรการ เกิดอุบัติเหตุสูงกว่าการปฏิบัติการ เคนีที่สอนโดยครูที่เคยเข้ารับการอบรมการสอน เคนีในระดับชั้นที่สอน
5. การปฏิบัติการ เคนีในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มืออัตรการ เกิดอุบัติเหตุสูงกว่าการปฏิบัติการ เคนีในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
6. การปฏิบัติการ เคนีในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รวมทั้งสิ้น 28 การทดลอง พบว่า มีอุบัติเหตุเกิดขึ้น 21 การทดลอง มืออัตรการเกิดอุบัติเหตุ 1.21 ครั้ง/ห้อง/ปี ลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นมากที่สุดคือ "ถูกความร้อนลาวก" สาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุมากที่สุดคือ "ผู้ทดลองเดินเลอ" บทเรียนที่เกิดอุบัติเหตุมากที่สุด คือ บทเรียนเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของธาตุ"
7. การปฏิบัติการ เคนีในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 รวมทั้งสิ้น 29 การทดลอง พบว่า มีอุบัติเหตุเกิดขึ้น 18 การทดลอง มืออัตรการเกิดอุบัติเหตุ 0.63 ครั้ง/ห้อง/ปี ลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นมากที่สุดคือ "ถูกสารเคมีกัด" สาเหตุที่ทำให้เกิดอุบัติเหตุมากที่สุดคือ "ผู้ทดลองเดินเลอ" บทเรียนที่เกิดอุบัติเหตุมากที่สุด คือ บทเรียนเรื่อง "สมบัติของเคมี"
8. การปฏิบัติการ เคนีในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.4 และ ม.5) มืออัตราลักษณะอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นมากที่สุดคือ "ถูกสารเคมีกัด" และ "ถูกความร้อนลาวก" และอัตราสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุสูงสุด คือ "ผู้ทดลองเดินเลอ"
9. การป้องกันและการแก้ไขอุบัติเหตุจากการทดลอง เคนี จากการขอของครู เคนี

ส่วนมาก คือ "อธิบายสมบัติของสาร เคมีและวิธีใช้ที่นักเรียนไม่คุ้นเคยก่อนใช้ทุกครั้ง"

10. การแก้ไขข้อบกพร่องจากการทดลองเคมีในแต่ละลักษณะ จากการทบทวนของครูเคมี
ส่วนมาก คือ

10.1 ไฟไหม้

- ก. ไฟไหม้ที่เกิดจากแอลกอฮอล์ แก๊สโดยใช้น้ำเปียกน้ำคลุมทับ บริเวณไฟไหม้
- ข. ไฟไหม้ที่เกิดจากสารเคมี แก๊สโดยใช้ทรายกลบ
- ค. ไฟไหม้ที่เกิดจากอุปกรณ์ไฟฟ้า แก๊สโดยตัดคัตเอาต์

10.2 ถูกสารเคมี

- ก. กรดถูกผิวหนัง แก๊สโดยใช้น้ำล้างมาก ๆ
- ข. เบสถูกผิวหนัง แก๊สโดยใช้น้ำล้างมาก ๆ

10.3 ถูกของมีคมบาด แก๊สโดยปฐมพยาบาลเบื้องต้นแล้วส่งโรงพยาบาล

10.4 เกิดสารพิษ แก๊สโดยให้นักเรียนออกไปทาง ๆ

10.5 ถูกความร้อนลวก แก๊สโดยใช้น้ำเย็นแก๊สไฟลวกทาบบริเวณที่ถูกความร้อนลวก

10.6 ระเบิด แก๊สโดยนำผู้ป่วยส่งโรงพยาบาลถ้าได้รับบาดเจ็บมาก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Thesis Title Accidents and Safety in Chemistry Laboratories in
Upper Secondary Schools in Bangkok Metropolis.

Name Miss Somsri Seaxsard

Thesis Advisor Associate Professor Chanpen Chuaphanich, Ed.D.

Department Secondary Education

Academic Year 1983

ABSTRACT



The purposes of this study were

1. To study the rate of accidents in chemistry experiments in upper secondary schools according to
 - 1.1 Types of schools
 - 1.2 Grade levels
 - 1.3 Sexes of teachers
 - 1.4 Types of laboratories
 - 1.5 Teachers with and without training in teaching chemistry
 - 1.6 Types of accidents
2. To study the causes of accidents in chemistry experiments.
3. To study the safety, accidental prevention and correction, in chemistry experiments.

The subjects were 127 upper secondary school chemistry teachers in the 1982 academic year which were stratified randomly sampled from public schools in Bangkok Metropolis. The research instrument was the questionnaire about the accidents which had occurred in chemistry

experiments, types of accidents, the causes of accidents, the accidental prevention and correction in chemistry laboratory experiments. The questionnaire was constructed by the researcher herself. The data analysis was done by means of frequency, percentages and ratio.

Findings

1. The chemistry experiments in co-educational schools had the accidental rate higher than the ones in boy schools and girl schools.

2. The chemistry experiments taught by male teachers had the accidental rate higher than the ones taught by female teachers.

3. The chemistry experiments in multi-purposed laboratory had the accidental rate higher than the ones in the chemistry laboratory.

4. The chemistry experiments taught by teachers without training in teaching chemistry in their teaching level had the accidental rate higher than the ones taught by the teachers with training.

5. The chemistry experiments in mathayom sukka four had the accidental rate higher than the ones in mathayom sukka five.

6. Twenty-one out of twenty-eight experiments in mathayom sukka four had accidents. The rate of the accidents was 1.21 times per class per year. The accident which mostly occurred at this level was "heat burning" and the cause of accidents which were mostly found was "students' carelessness". The lesson which had the most accidents was "The Relation of the Property of Elements".

7. Eighteen out of twenty-nine experiments in mathayom sukka five had accidents. The rate of the accidents was 0.63 times per class per year. The accident which mostly occurred at this level was "chemical corrosion" and the cause of accidents which were mostly

found was "students' carelessness". The lesson which had the most accidents was "The Chemical Equilibrium".

8. In the chemistry experiments in upper secondary schools, types of accidents mostly found were "chemical corrosion" and "heat burning". The highest rate of the cause of accidents was "students' carelessness".

9. The accidental prevention and correction in the chemistry experiments from the majority response of the chemistry teachers were to explain the unaccustomed chemical property and how to use it before the experiments.

10. Concerning the correction of each type of accidents in chemistry experiments, the majority of chemistry teachers' response were:

10.1 Burning:

- a. Burning from alcohol: treated by covering with soaked cloth.
- b. Burning from chemical: treated by covering with sand.
- c. Burning from electrical instruments: treated by switching off.

10.2 Contacting the chemical:

- a. Acid: treated by washing off.
- b. Base: treated by washing off.

10.3 To be cut by the sharp instruments: treated by first aid and then sent to the nursing room.

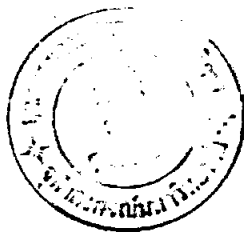
10.4 Occurring poisonous chemical: treated by telling everyone to keep away.

10.5 Heat burning: treated by using ointment.

10.6 Explosion: treated by sending a bad hurt patient
to the hospital.



ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



กิตติกรรมประกาศ

ในการวิจัยเรื่องนี้ ผู้วิจัยได้รับความกรุณาเป็นอย่างสูงจากท่านรองศาสตราจารย์
ดร.จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช อาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัยที่ให้ความช่วยเหลือแนะนำเกี่ยวกับการทำวิจัย
ตั้งแต่หัวข้อวิทยานิพนธ์ ตลอดจนช่วยเหลือขอพร้องต่าง ๆ

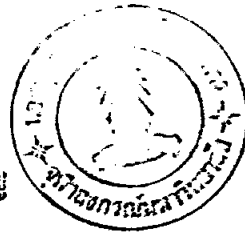
ขอขอบคุณท่านผู้อำนวยการ หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ ครูเคมี และเพื่อนครูที่อยู่ใน
กลุ่มโรงเรียนตัวอย่าง ที่ให้ความร่วมมือ และความช่วยเหลือเป็นอย่างดี ในการเก็บรวบรวม
ข้อมูล

ขอขอบคุณ คุณบุญชัย ชานูเขียวชิงชัย คุณวิเชียร สิ้นใสวงศ์ คุณสมพงษ์ กังสวิวัฒน์
และคุณชัยวัฒน์ วามวรรัตน์ ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำวิจัยครั้งนี้

ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง และประทับใจในความกรุณาที่ได้รับจากทุกท่านที่กล่าวมาข้างต้นเป็น
อย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณ และขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ และขอขอบคุณทุกท่าน
ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในทางต่าง ๆ และให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ตลอดมา

สมศรี เขียวสาค

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ช
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ท
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
จุดมุ่งหมายในการวิจัย	5
ขอบเขตของการวิจัย	6
ข้อตกลงเบื้องต้น	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย	7
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย	7
2 วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง	9
ลักษณะของอุบัติเหตุที่เกิดจากการทดลองเคมี	9
สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุและอันตรายจากการเกิดอุบัติเหตุ	12
ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี	17
การป้องกันอุบัติเหตุ	18
การแก้ไขอุบัติเหตุ	37
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	45
งานวิจัยในต่างประเทศ	45
งานวิจัยในประเทศไทย	48

3	วิธีดำเนินการวิจัย	55
	การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	55
	ประชากรและการสุ่มตัวอย่างประชากร	55
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	56
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	57
	การวิเคราะห์ข้อมูล	58
	การสรุปผลการวิจัย	60
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	61
5	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและขอเสนอแนะ	112
	สรุปผลการวิจัย	112
	อภิปรายผลการวิจัย	119
	บรรณานุกรม	129
	ภาคผนวก	136
	ภาคผนวก ก.	137
	ภาคผนวก ข.	140
	ภาคผนวก ค.	143
	ประวัติผู้เขียน	170

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ผลการวิเคราะห์สถานการณ์ของตัวอย่างประชากรครูเคมี	61
2 สาเหตุที่ครูเคมีให้นักเรียนทำการทดลองไม่ครบทุกการทดลอง	64
3 ความถี่ของสาเหตุของการ เป็นครูสอนวิชาเคมี	65
4 ความถี่ของความถี่ของการของครูเคมีต่อสิ่งที่จะเป็นประโยชน์ต่อการสอนปฏิบัติการเคมี	65
5 จำนวนโรงเรียนที่มีห้องปฏิบัติการเคมีเฉพาะ	66
6 อัตราการเกิดอุบัติเหตุจากการทดลองเคมี จำแนกตามประเภทโรงเรียน ระดับชั้น เพศของครู ห้องปฏิบัติการเคมี การเข้ารับการอบรมการสอนเคมี ในระดับชั้นที่สอนของครู	67
7 อัตราการเกิดอุบัติเหตุ อัตราลักษณะของอุบัติเหตุ และอัตราสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากการทดลองเคมี ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2525 เรียงตามบทเรียนและการทดลองในแต่ละบทเรียน	69
8 อัตราการเกิดอุบัติเหตุ อัตราลักษณะของอุบัติเหตุ และอัตราสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากการทดลองเคมี ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2525 จำแนกตามบทเรียน	79
9 อัตราการเกิดอุบัติเหตุ อัตราลักษณะของอุบัติเหตุและอัตราสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ จากการทดลองเคมี ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2525 เรียงตามบทเรียนและการทดลองในแต่ละบทเรียน	83
10 อัตราการเกิดอุบัติเหตุ อัตราลักษณะของอุบัติเหตุ และอัตราสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากการทดลองเคมี ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2525 จำแนกตามบทเรียน	91
11 ความถี่และคาร์ยยะของการเกิดอุบัติเหตุ และอัตราการเกิดอุบัติเหตุ จำแนกตามลักษณะของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากการทดลองเคมี ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย	93

12	ความถี่และคาร์ยยะของการเกิดอุบัติเหตุ และอัตราการเกิดอุบัติเหตุ จำแนกตามลักษณะของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากการทดลองเคมี ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย	94
13	ความถี่และคาร์ยยะของการเกิดอุบัติเหตุ และอัตราการเกิดอุบัติเหตุ จำแนกตามลักษณะของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากการทดลองเคมี ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.4 และ ม.5) เรียงลำดับโดยส่วนรวมจากมากไปหาน้อย	95
14	จำนวนการทดลองที่เกิดอุบัติเหตุ และอัตราอุบัติเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ จำแนกตามสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากการทดลองเคมี ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรียงลำดับอัตราสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากมากไปหาน้อย	96
15	จำนวนทดลองที่เกิดอุบัติเหตุ และอัตราสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ จำแนกตามสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากการทดลองเคมี ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรียงลำดับอัตราสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากมากไปหาน้อย	97
16	ความถี่สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุแต่ละชนิด จำแนกตามระดับชั้นและโดยส่วนรวม และอัตราสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากการทดลองเคมี ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.4 และ ม.5) เรียงลำดับโดยส่วนรวมจากมากไปหาน้อย	98
17	ความถี่ของคำทชมของครูเคมีเกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุจากการทดลองเคมีในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย	99
18	ความถี่ของคำทชมของครูเคมีเกี่ยวกับการแก้ไขอุบัติเหตุ จำแนกตามลักษณะของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากการทดลองเคมี	102
19	ความถี่ของคำทชมของครูเคมี เกี่ยวกับสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุจากการทดลองเคมี	106
20	ข้อเสนอแนะของครูเคมีเกี่ยวกับการป้องกันและการแก้ไขอุบัติเหตุในการทดลองเคมี	108