



บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กวาง. "อุบัติเหตุและทัศนคติเกี่ยวกับความปลอดภัย." วารสารการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
23 (พฤษภาคม 2527): 44-49.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. คณะครุศาสตร์. หลักสูตรปริญญาครุศาสตร์บัณฑิต 4 ปี, 2525.
(อัครสำเนา)

เชิดศักดิ์ ไชวาลินธุ์. การวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร:
โอเคียนสโตร์, 2522.

ธงชัย ชิวปรีชา และ ปรีชาญ เดชศรี. "ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์."
ข่าวสาร สสวท. 3 (เมษายน-มิถุนายน 2528): 34-40.

✓ มนุญธรรม กิจปรีดาวิสุทธิ. ปทานุกรมการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์เจริญผล, 2527.

ประกิจ รัตนสุวรรณ. การวัดและการประเมินผลการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ, 2525.

ประคอง กรรณสุด. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. ปทุมธานี: บริษัทศูนย์หนังสือ
ดร.ศรีสง่า จำกัด, 2528.

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

ประวิทย์ จงวิศาล. "การทดสอบทัศนคติเกี่ยวกับความปลอดภัย." วารสาร สสท.
46 (มีนาคม-เมษายน): 52-55.

ประสาร ทิพย์ธารา. คู่มือประกอบการศึกษาวิชาจิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร:
โรงพิมพ์อักษรบัณฑิต, 2521.

ประเสริฐ ศรีไพโรจน์. คู่มือปฏิบัติการชีวเคมี. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
มหาสารคาม, (ม.ป.ป.)

_____ . เทคนิคทางเคมี. กรุงเทพมหานคร: ศึกษาพร, 2528.

ไพบูลย์ อินทวิชา. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการวัดทัศนคติ. หน่วยวิจัยสำนักงาน
สภาการศึกษาแห่งชาติ, 2515. (อัครสำเนา)

ภัทรจันทร์ ใจสว่าง. "อุบัติเหตุและการป้องกันอุบัติเหตุในท้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ใน
โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.

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

มหาวิทยาลัยขอนแก่น. คณะศึกษาศาสตร์. หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขามัธยมศึกษา
วิชาเอกการสอนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์. 2527. (อัครสำเนา)

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. หลักสูตรและกระบวนการสอน, 2523. (อัครสำเนา)

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะศึกษาศาสตร์. หลักสูตรการศึกษาระดับปริญญาตรี,
2525. (อัครสำเนา)

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. วิทยาเขตหาดใหญ่. คู่มือการศึกษา 2529. หาดใหญ่:
โรงพิมพ์ไทรโยธา, 2529.

รัชนี อุทัยผล. สวัสดิศึกษาในโรงงาน. กรุงเทพมหานคร: หน่วยศึกษานิเทศก์
กรมการฝึกหัดครู, 2523.

วิลาศ สิงห์วิลัย. "ข้อสอบแบบต่าง ๆ." การประชุมวิชาการครั้งที่ 1 เรื่องการทดสอบ
สัมฤทธิ์ผล. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516. (อัครสำเนา)

ศุภวรรณ ดันตยานนท์. "แบบสำรวจความปลอดภัยกับสารเคมี." เอกสารประกอบการ
อบรมสัมมนาเรื่อง "สารเคมีกับความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม, 7 มิถุนายน
2527. (อัครสำเนา)

_____ . "การทำลายสารเคมีอย่างปลอดภัย." เอกสารประกอบการอบรมสัมมนา
เรื่อง "สารเคมีกับความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม, 7 มิถุนายน 2527.
(อัครสำเนา)

_____ . "การเก็บสารเคมีที่ถูกต้อง." เอกสารประกอบการอบรมสัมมนาเรื่อง
"สารเคมีกับความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม, 7 มิถุนายน 2527. (อัดสำเนา)

สงวน สุทธิเลิศอรุณ. จิตวิทยาสังคม. กรุงเทพมหานคร: เกรียงศักดิ์ การพิมพ์, 2525.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. คู่มือครูเคมีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
(เล่ม 1). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2525.

_____ . 12 ปี ของพัฒนาการด้านการศึกษาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในประเทศไทย.
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2517

_____ . เอกสารสำหรับครูเทคนิคบางประการในปฏิบัติการเคมี ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย.
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2529.

สุชาติ ชินะจิตร. คู่มือความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี. กรุงเทพมหานคร:
โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2520.

_____ . อันตรายจากสารเคมี. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-
ญี่ปุ่น, 2527.

สมศรี เขียวสาด. "อุบัติเหตุและความปลอดภัยในการปฏิบัติการเคมีระดับมัธยมศึกษา
ตอนปลายในเขตกรุงเทพมหานคร." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.

ภาษาอังกฤษ

Anastasi, Anne. Psychological Testing. 4d ed. New York: Maemillan
Publishing Co., Inc., 1976.

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

Bergquist, Sidney R. New Webster's Dictionary of the English Language,
New York: Copyright by Delair Publishing Company, Inc., 1981.

Bloom, Benjamin S. Taxonomy of Educational Objectives, Handbook J. Cognitive Domain. New York: David McKay Comp, 1964.

Cronbach, Lee J. Essential of Psychological Testing. 3d ed. New York: Harper & Row Publishers, Co., 1970.

x Dombroski, JoAnne Morgan. "The Effects of a Safety Unit on the Knowledge of Safety Practices of Secondary Laboratory Science Students." Dissertation Abstracts International. 44 (September 1983): 720-A.

Ebel, Robert L. Essential of Educational Measurement. New Jersey: Prentice-Hall Inc., 1972.

x Edwards, Allen L. Techniques of Attitude Scale Construction. Bombay: Feffer and Simons Private Ltd, 1967.

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

x Kramer, Beryl Marjorie Cayzer. "Study of the Relationship Between Safety Knowledge and Student Perception of Safety Practices of Secondary School Science Teachers." Dissertation Abstracts International. 45 (November 1984): 1358-A.

The Lexicon Webster Dictionary. Chicago: The English Language Institute of America Inc., 1977.

Gagne, Robert Mills. The Conditions of Learning. 3d ed New York: Macmillan Publishing Co., Inc., 1976.

- Good, Carter V. Dictionary of Education. 3d ed. New York: McGraw-Hill Book Company, 1973.
- Gove, Phillip Babcock. Webster's Third New International Dictionary of English Language Unabridged. London: G. Bell & Sons, 1966.
- Kohant, Frank J. Statistics for Social Scientists. John Wiley & Son Inc., 1974.
- Mehrens, William A., and Lehmann, Irvin J. Measurement and Evaluation in Education and Psychology. 3d ed. New York: Halt, Rinehart and Winston, 1984.
- Nunnally, Jum C. Test and Measurement. New York: McGraw-Hill Book Company Inc., 1959.
- Robbins, Stephen P. Organizational Behavior Concepts, Controversies and Application. 2d ed. New Jersey: Prentice-Hall, Inc, 1983.
- Woodburn, Donald David. "A Survey of Science Laboratory Safety Procedures, Safety Equipment, and Factors Causing Accidents in the Secondary Schools of Nebraska." Dissertation Abstracts International 42 (September 1981): 1089-A.
- Yamane, Taro. Statistics An Introductory Analysis. 2d ed. New York: Harper & Raw, 1967.
- Young, John R. "A Survey of Safety in High School Chemistry Laboratories of Illinois." Journal of Chemical Education 47 (December 1970): A829-A838.
- _____. "The Responsibility for A Sage High School Chemistry Laboratory." Journal of Chemical Education 48 (May 1971): A349-A356.



ภาคผนวก

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จพาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดความรู้เกี่ยวกับ
ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี

1. คร.สุนีย์ คล้ายนิล
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. อาจารย์มานี จันทวิมล
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. อาจารย์นวลฉวี ทิพานุกะ
ศึกษานิเทศกรรมสามัญศึกษา
4. รองศาสตราจารย์ สุชาดา ชินะจิตร
อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
5. อาจารย์สมศรี เขี้ยกสาต
โรงเรียนวัดสุทธิวราราม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความตรง เขิง เนื้อหาของแบบวัด เจตคติต่อความปลอดภัย
ในห้องปฏิบัติการ เคมี

1. **ดร.สุนีย์ คล้ายนิล**
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. **ดร.อนันต์ จันทร์ทวี**
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. **รองศาสตราจารย์ สุชาดา ชินะจิตร**
อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข

หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่ ทม 0309/

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท 10500

พฤษภาคม 2529

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน

เนื่องด้วย นายติเรก หุ่นสุวรรณ นิสิตชั้นปริญญาโท บัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา กำลังดำเนินการวิจัย เพื่อเสนอ เป็นวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและเจตคติต่อความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการ เคมีของนัก เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายใน กรุงเทพมหานคร" ในการนี้ นิสิตขอ เรียน เชิญท่าน เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความถูกต้องของ เครื่องมือวิจัยที่ นิสิตสร้างขึ้น

จึงเรียนมา เพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของ เครื่องมือวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรากัย)คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนกมาตรฐานการศึกษา

โทร. 2150895-9

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

13 พฤศจิกายน 2529

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ตรวจสอบ เครื่องมือวิจัย

เรียน

เนื่องด้วยข้าพเจ้า นายดิเรก หุ่นสุวรรณ นิสิตชั้นปริญญาโท ภาควิชา
มัธยมศึกษา กำลังดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์เรื่อง "ความรู้เกี่ยวกับความ
ปลอดภัยและเจตคติต่อความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการเคมีของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
ตอนปลายในกรุงเทพมหานคร" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ข้าพเจ้าจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบ
ความถูกต้องของ เครื่องมือวิจัยที่ข้าพเจ้าสร้างขึ้น จำนวน 2 ฉบับ คือ

ฉบับที่ 1 แบบวัดเจตคติต่อความปลอดภัย แบบวัดนี้มี 4 ตอน

- ตอนที่ 1 ด้านการตระหนักและเห็นความสำคัญของความปลอดภัย
ตอนที่ 2 ด้านความสนใจในการรักษาความปลอดภัยและการ
ป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้น
ตอนที่ 3 ด้านความพึงพอใจในการรักษาความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการ
เคมี
ตอนที่ 4 ด้านความพร้อมที่จะปฏิบัติตนเพื่อความปลอดภัยในท้อง
ปฏิบัติการเคมี

1.1 ขอความอนุเคราะห์ท่านพิจารณาว่า ข้อความแต่ละข้อความใน
แต่ละตอน ใช้วัดเจตคติในด้านนั้น ๆ ได้หรือไม่

1.2 ข้อความในแบบวัดแต่ละข้อความ เป็นข้อความเชิงนิมิตหรือ
นิเสธ ตรงกับที่ระบุไว้หน้าข้อความหรือไม่

ฉบับที่ 2 แบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัย แบบวัดนี้มี 3 ตอน

ตอนที่ 1 ด้านการใช้สารเคมีที่ปลอดภัย

ตอนที่ 2 ด้านการใช้อุปกรณ์ทดลองที่ปลอดภัย

ตอนที่ 3 ด้านเทคนิคการทดลองที่ปลอดภัย

2.1 ขอความอนุเคราะห์ท่านพิจารณาว่า ข้อสอบแต่ละข้อในแต่ละตอน
ใช้วัดความรู้ในด้านนั้น ๆ ได้หรือไม่

2.2 ตัวเลือกและตัวลงในแบบวัดแต่ละข้อใช้ได้หรือไม่

2.3 แบบวัดแต่ละข้อตรงกับระดับของการวัดที่ระบุไว้หรือไม่

หากท่านมีข้อเสนอแนะใด ๆ ที่จะให้ปรับปรุงแบบวัด โปรดเขียนไว้ท้ายข้อความ
หรือข้อสอบแต่ละข้อด้วย

ขอขอบพระคุณอย่างสูงในความอนุเคราะห์ของท่านในครั้งนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายติเรก หุ่นสุวรรณ)

นิสิตผู้ทำการวิจัย

ศูนย์วิจัยทรัพยากรชีวภาพ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ศธ 0806/013991

กองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ กทม.10300

4 ธันวาคม 2529

เรื่อง ขอความร่วมมือในการทำวิจัย

เรียน

ด้วย นายติเรก หุ่นสุวรรณ นิสิตปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กำลังดำเนินการวิจัยเรื่อง "ความรู้เกี่ยวกับความ
ปลอดภัยและเจตคติต่อความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการ เคมีของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอน
ปลาย ในกรุงเทพมหานคร" ในกรณีนี้ นิสิตมีความประสงค์จะเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ
ที่เกี่ยวข้องโดยการทดสอบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยและเจตคติต่อความปลอดภัย
ในท้องปฏิบัติการ เคมีจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา
เขตกรุงเทพมหานคร เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการทำวิจัย

กองการมัธยมศึกษาพิจารณาแล้ว เห็นว่า การทำวิจัยดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ต่อ
การเรียนการสอนวิชาเคมี สมควรให้การสนับสนุน

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายธานี สมบูรณ์พร)

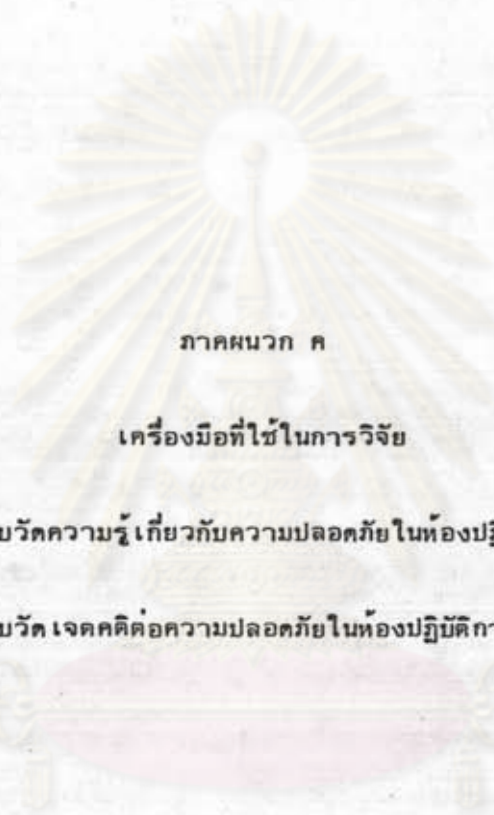
หัวหน้าฝ่ายบริหารโรงเรียนมัธยมศึกษา 1

ปฏิบัติราชการแทน ผู้อำนวยการกองการมัธยมศึกษา

กองการมัธยมศึกษา

ฝ่ายมาตรฐานโรงเรียน

โทร.2811392



ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี
2. แบบวัดเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี

คำชี้แจง

1. แบบวัดฉบับนี้มี 3 ตอน

ตอนที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับการใช้สาร เคมีอย่างปลอดภัย จำนวน 25 ข้อ

ตอนที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ทดลองอย่างปลอดภัย จำนวน 11 ข้อ

ตอนที่ 3 ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการดำเนินการทดลองอย่างปลอดภัย จำนวน 14 ข้อ

2. แบบวัดทุกข้อ เป็นแบบ เลือกตอบ ให้นักเรียนเลือกตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด เพียง

คำตอบเดียว จาก 1-4 ที่ให้ไว้ โดยทำเครื่องหมาย ลงในช่อง

ให้ตรงกับข้อนั้น ๆ ในกระดาษคำตอบ

ตอนที่ 1 ความรู้เกี่ยวกับการใช้สาร เคมีอย่างปลอดภัย

1. สารทุกตัวในข้อใดเป็นสารไวไฟ

- 1) เอซิลแอลกอฮอล์ อะซิโตน อลูมิเนียมผง
- 2) แคลเซียมคาร์ไบด์ ไอโอดีน เบนซีน
- 3) ผงสังกะสี ไทลัน โปแตสเซียม เปอร์แมงกาเนต
- 4) นิโคโรเลียมฮีเออร์ เซกเซน แคลเซียมคลอไรด์

2. สารละลายไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ควรเก็บไว้ในที่ใดจึงจะปลอดภัย

- 1) ที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก
- 2) ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 10° ซ
- 3) ที่อุณหภูมิห้อง
- 4) ที่อุณหภูมิไม่เกิน 30° ซ

3. สารในข้อใดไม่ใช่ก๊าซไวไฟ

- 1) อะเซทิลีน
- 2) ออกซิเจน
- 3) ไฮโดรเจน
- 4) ซัลเฟอร์ไดออกไซด์

4. สารใดที่คั่งเก็บไว้ในน้ำ

- 1) ฟอสฟอรัสขาว
- 2) แคลเซียม
- 3) กำมะถัน
- 4) ซิลิกอน

5. ถ้ากรดซัลฟูริกเข้มข้นกรดที่แขน ท่าน จะปฏิบัติอย่างไร เป็นลำดับแรก เพื่อ แก่ไขสถานการณ์ให้ดีที่สุด

- 1) ล้างแขนด้วยน้ำทันที
- 2) นำเบสแก่ไปล้างที่แขนเพื่อทำลาย กรด แล้วจึงนำไปล้างน้ำมาก ๆ
- 3) ใช้กระดาษทิชชูหรือสำลีซับกรดให้ แห้ง แล้วจึงนำไปล้างน้ำที่กำลัง ไหลมาก ๆ
- 4) รีบนำส่งโรงพยาบาลทันที

6. จงพิจารณาต้นกำเนิดความร้อนต่อไปนี้

- I เปลวไฟ
- II การทำงานของเครื่องไฟฟ้า
- III การคายประจุไฟฟ้าสถิต

ข้อใด เป็นต้นกำเนิดความร้อนที่ทำให้ สารเคมีไวไฟ

- 1) I
- 2) I, II
- 3) I, III
- 4) I, II และ III

7. การล้างมือที่ถูกกรดหรือ เบสเข้มข้นกรด ด้วยน้ำควรปฏิบัติอย่างไรจึงจะปลอดภัย

- 1) แช่มือในอ่างน้ำอย่างน้อย 15 นาที
- 2) ล้างมือด้วยน้ำก๊อกที่กำลังไหลอย่างน้อย 15 นาที
- 3) แช่มือในอ่างน้ำอย่างน้อย 30 นาที
- 4) แช่มือในอ่างน้ำ 10 นาที แล้วล้าง มือด้วยน้ำก๊อกที่กำลังไหล 15 นาที

8. จากการทดลองต่อไปนี้

- I เหยือกัมมะถันกับทองแดงในอากาศ
- II นำอลูมิเนียมซัลไฟด์มาละลายน้ำ
- III ก๊าซออกซิเจนผสมรวมกับก๊าซ

ไนโตรเจนมอนอกไซด์

ปฏิกิริยาในข้อใดที่ได้สารอันตราย เกิดขึ้น

- 1) I, II
- 2) II, III
- 3) I, III
- 4) I, II และ III

9. วิธีทำลายโลหะโซเดียมที่เหลือจากการ ทดลองอย่างปลอดภัยคือข้อใด

- 1) ทิ้งลงในอ่างสำหรับทิ้งสาร
- 2) นำไปแช่ในน้ำมันแล้วทิ้ง
- 3) นำไปละลายในแอลกอฮอล์ก่อนทิ้ง
- 4) นำไปฝังดิน

10. เมื่อโดนกรดทกรดผิวหนึ่ง หลังจาก ที่ ล้างด้วยน้ำแล้ว ควรจะล้างด้วยสารชนิดใด

- 1) โซเดียมโบคาร์บอเนต
- 2) แอมโมเนียคลอไรด์
- 3) เมทิลแอลกอฮอล์
- 4) โซเดียมเปอร์ออกไซด์

11. ข้อใดที่ไม่พึงปฏิบัติ เมื่อเกิดอุบัติเหตุ ไฟไหม้ขึ้นในห้องปฏิบัติการ

- 1) ใช้ผ้าเปียกคลุมส่วนที่กำลังติดไฟ
- 2) ใช้น้ำเท่าที่จะหาไปราดไปทั่วห้อง เพื่อดับไฟและป้องกันการลุกลาม
- 3) ใช้อุปกรณ์ดับไฟทันทีก่อนที่ไฟจะลุกลามใหญ่โต
- 4) นำสารที่ติดไฟง่ายออกจากบริเวณนั้น

<p>12. ข้อใด เป็นการปฏิบัติ เพื่อ เตรียมการแก้ไขอุบัติเหตุได้ทันทีในท้องปฏิบัติการ เคมี</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) คัดสลากคำเตือนไว้ข้างขวดสารอันตราย 2) จัดหาอุปกรณ์ดับเพลิงมาไว้ในท้องปฏิบัติการ 3) จัดทำคู่มือความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการ 4) ตรวจสอบอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพปลอดภัยอยู่เสมอ <p>13. กำหนดการกระทำในลักษณะต่อไปนี้ในท้องปฏิบัติการ เคมี</p> <p>I สูบบุหรี่</p> <p>II กินอาหาร</p> <p>III ใช้มือหยิบสาร เคมี</p> <p>การกระทำใดบ้างที่อาจทำให้สาร เคมี เข้าสู่ร่างกายได้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) I, II และ III 2) II, III 3) II 4) III <p>14. สารในข้อใด เมื่อผสมกันจะ เกิดปฏิกิริยารุนแรง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) สารละลายแอมโมเนียไฮดรอกไซด์กับกรดไฮโดรคลอริก 2) สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์กับคาร์บอนเนตกับกรดไฮโดรคลอริก 3) แคลเซียมไฮดรอกไซด์กับกรดไฮโดรคลอริก 	<ol style="list-style-type: none"> 4) โปแตสเซียมเปอร์แมงกาเนตกับกลีเซอรอล <p>15. นักเรียนควรปฏิบัติอย่างไรในการถ่ายเทสาร เคมี</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) เปิดฝาขวดสาร เคมี วางฝาขวด โดยการคว่ำฝา แล้วจึงใช้ช้อนตักสาร เคมี 2) เปิดฝาขวดสาร เคมี วางฝาขวด โดยการหงายฝา แล้วใช้ช้อนตักสาร เคมี 3) เปิดฝาขวดสาร เคมี วางฝาขวด โดยจะหงายฝาหรือคว่ำฝาก็ได้ แล้วใช้ช้อนตักสาร เคมี 4) เปิดฝาขวดสาร เคมี ใช้มือถือไว้ แล้วใช้ช้อนตักสาร เคมี <p>16. เปลวไฟที่เกิดจากโลหะโซเดียม มีวิธีการดับอย่างไร</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ใช้ทรายกลบ 2) ใช้แอลกอฮอล์ราด 3) ใช้น้ำราด 4) ใช้ผ้าเปียกน้ำคลุมทับส่วนที่ลุกติดไฟ <p>17. เมื่อมีปรอทหกลงบนพื้นห้อง จะมีวิธีกำจัดอย่างไร</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ใช้ผ้าแห้งกวาดปรอทมารวมกัน แล้วใช้ช้อนตักนำไปทิ้งโดยการฝังดิน 2) ใช้กำมะถันผงโรยไปที่ปรอท แล้วกวาดรวม นำไปฝังดิน
---	--



- 3) ใช้ก๊าซออกซิเจนผ่านเข้าไปที่ที่มีปรอทอยู่ เพื่อให้เกิดออกไซด์
- 4) ใช้ผ้าแห้งกวาดปรอทมารวมกันแล้วใช้ช้อนตักนำไปฝังในบ่อที่เตรียมไว้สำหรับทิ้งสารเคมี

18. ถ้านักเรียนได้รับคำสั่งจากครูผู้สอนให้ไปหยิบขวดที่ใส่สารเคมีชนิดหนึ่งมาทดลอง และที่ขวดมีสัญลักษณ์ปัดไว้ดังภาพต่อไปนี้



นักเรียนจะแปลความหมายสัญลักษณ์นี้อย่างไร

- 1) สารเคมีในขวดนี้เป็นสารพิษ
 - 2) สารเคมีในขวดนี้เป็นสารไวไฟ
 - 3) สารเคมีในขวดนี้เป็นสารกัดกร่อน
 - 4) สารเคมีในขวดนี้เป็นสารกัมมันตรังสี
19. ถ้านักเรียนได้รับคำสั่งจากครูผู้สอนให้ช่วยจัดเก็บสารเคมีต่าง ๆ เข้าสู่สถานที่เก็บสาร นักเรียนจะเริ่มปฏิบัติในข้อใดก่อน
- 1) จัดกลุ่มสารเคมีตามอักษรตัวแรกของชื่อสาร
 - 2) จัดกลุ่มสารตามสถานะของสาร
 - 3) ศึกษาสมบัติของสาร
 - 4) ศึกษาวิธีการป้องกันอันตรายจากสารเคมี

20. ข้อใดเป็นสถานที่เก็บสารเคมีที่ถูกต้องและปลอดภัย

- 1) มีอากาศถ่ายเทได้สะดวกมีบริเวณเฉพาะ
- 2) เป็นห้องมีอุปกรณ์ปรับอากาศให้อุณหภูมิคงที่ และอยู่ในบริเวณเฉพาะมีคิซิด
- 3) มีตู้เก็บสารที่ปิดตู้ได้สนิท และอยู่ในบริเวณมีคิซิด
- 4) เก็บสารไว้ในห้องปฏิบัติการเคมี โดยจัดชั้นสำหรับวางและเก็บสารเคมีอย่างเป็นระเบียบ

คำชี้แจง พิจารณาประเภทของสารต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 21-22

- I สารที่เป็นพิษหรือสารที่ระเหิดได้
- II สารละลายกรดและเบสเข้มข้น
- III ของเหลวที่ไวไฟ
- IV สารที่สลายได้ง่ายและมีก๊าซเกิดขึ้น

21. สารในข้อใดควรเก็บไว้ในขวดสีเข้มหรือสีน้ำตาล

- 1) I
- 2) I และ II
- 3) II และ III
- 4) III และ IV

22. สารในข้อใดที่ไม่ควรวางไว้บริเวณเดียวกัน

- 1) I กับ II
- 2) I กับ III
- 3) II กับ III
- 4) II กับ IV

23. ข้อใดไม่ใช่ผลที่เกิดจากเมทานอล (CH_3OH) ที่มีต่อร่างกาย

- 1) ทั้งไอและของเหลวจะเป็นอันตรายกับดวงตามาก
- 2) ถ้าถูกผิวหนังบ่อย ๆ ทำให้เกิดโรคผิวหนังได้
- 3) สูดดม ไอ เข้าไปมาก ๆ จะทำให้เวียนศีรษะ มึนซึม เป็นตะคริว และรบกวนระบบย่อยอาหาร
- 4) ถ้าโดยผิวหนังโดยมีความชื้นอยู่ด้วย จะเกิดความร้อนมากจนผิวหนังไหม้

24. จากสารที่กำหนดให้ต่อไปนี้

- I เมทานอล
- II โทลูอิน
- III คาร์บอนเตตระคลอไรด์
- IV ปรอท

สารใดที่สามารถซึมผ่านผิวหนังเข้าสู่ร่างกายได้

- 1) I และ II
- 2) III และ IV
- 3) II, III และ IV
- 4) I, II และ III

25. ถ้าน้ำโบรมีน (Br_2) ทกรตที่มีมือ นักเรียนจะมีวิธีแก้ไขอันตรายที่เกิดขึ้นได้อย่างไร

- 1) ใช้น้ำล้างมาก ๆ แล้วแช่ในสารละลาย 18% ของกรดอะซิติก
- 2) แช่ในน้ำแล้วแช่ในสารละลายเจือจางของแอมโมเนีย
- 3) แช่ในน้ำประมาณ 20 นาที แล้วทาคัวยวาสลีน
- 4) ใช้น้ำล้างมาก ๆ แล้วล้างด้วยสารละลายโซเดียมไฮโครเจนคาร์บอเนตเข้มข้น 10%

ตอนที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ทดลองอย่างปลอดภัย

26. นักเรียนปฏิบัติอย่างไรก่อนใช้ตะเกียง

แอลกอฮอล์

- 1) ปรับไส้ตะเกียงสูงประมาณ 1 เซนติเมตร และเติมแอลกอฮอล์ประมาณครึ่งหนึ่งของตะเกียง
- 2) ปรับไส้ตะเกียงสูงประมาณ 1/2 เซนติเมตร และเติมแอลกอฮอล์ประมาณ 3/4 ของตะเกียง
- 3) ปรับไส้ตะเกียงสูงประมาณ 1/2 เซนติเมตร และเติมแอลกอฮอล์ประมาณครึ่งหนึ่งของตะเกียง
- 4) ปรับไส้ตะเกียงให้สูงประมาณ 1 เซนติเมตร และเติมแอลกอฮอล์ประมาณ 3/4 ของตะเกียง

27. สิ่งที่นักเรียนคิดว่าสำคัญน้อยที่สุดในการทำปฏิบัติการคือข้อใด

- 1) ล้างอุปกรณ์ เก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย เมื่อทำการทดลองเสร็จแล้ว
- 2) เลือกอุปกรณ์ให้มีขนาดพอเหมาะ ตั้งให้มั่นคงไม่ให้ล้มหรือแตก
- 3) รักษาบริเวณพื้นที่ทดลองให้สะอาด เรียบร้อย เก็บของที่ไม่ใช่ออกไปให้พ้นบริเวณ
- 4) จัดให้มีเพื่อนในกลุ่ม 1 คน เป็นผู้หยิบสารเคมี หรือ เก็บอุปกรณ์โดยเฉพาะ ทุกครั้งที่ทำการทดลอง

28. ลักษณะใดที่ไม่ควรปฏิบัติในการตั้ง

เทอร์โมมิเตอร์ออกจากจุกยาง

- 1) ใช้กสิเชอร์หนีหยดลงไปและใช้ผ้าจับเทอร์โมมิเตอร์หมุนไปมา
- 2) ใช้มีดกรีดจุกยางแล้วดึง
- 3) นำจุกยางไปอังไฟเพื่อให้จุกยางขยายแล้วค่อย ๆ ดึง
- 4) ใช้น้ำหรือน้ำสบู่หยดลงไปและใช้ผ้าจับเทอร์โมมิเตอร์หมุนไปมา

29. ถ้านักเรียนทำอุปกรณ์ทดลองที่ทำด้วยแก้วแตก และกระเด็นเข้าตานั้นนักเรียนควรจะทำอย่างไรเป็นอันดับแรก

- 1) พยายามเอาเศษแก้วออกจากตาด้วยตนเอง
- 2) ให้เพื่อน ๆ ช่วยเอาเศษแก้วออกจากตา
- 3) แจ้งให้อาจารย์ทราบเพื่อหาทางช่วยเหลือ
- 4) ให้เพื่อนนำส่งโรงพยาบาลทันที

30. ข้อใดต่อไปนี้ ไม่ควรปฏิบัติในการล้าง
เครื่องแก้ว

- 1) ใช้ Acetone ล้างสิ่งสกปรกที่ใช้น้ำล้างไม่ออก
- 2) เมื่อล้างสะอาดแล้วใช้น้ำกลั่นล้างอีกครั้งหนึ่ง
- 3) เมื่อล้างเสร็จทำให้แห้งโดยนำไปอังกับ เปลวไฟ
- 4) เมื่อล้างเสร็จทำให้แห้งโดยนำไปเข้าตู้อบ

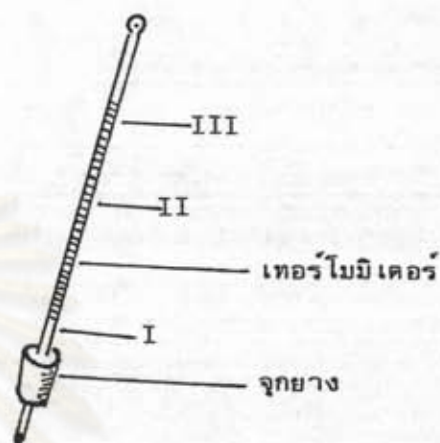
31. จงพิจารณาการใช้หลอดหยดสารละลาย
โดยวิธีต่าง ๆ ต่อไปนี้

- I. จับปลายหลอดหยดลงในสารละลายแล้วมีบอลลูกยางเพื่อไล่อากาศออกให้หมด
- II. มีบอลลูกยางเพื่อไล่อากาศออกแล้วจับปลายหลอดลงในสารละลายและปล่อยมือ
- III. ตูดสารละลายให้เต็มหลอดหยด
- IV. เมื่อตูดสารละลายขึ้นมาแล้ว หงายหลอดหยดขึ้นเพื่อป้องกันมิให้สารหยด

ข้อใด เป็นการปฏิบัติที่ไม่ถูกต้อง ก่อให้เกิด
อันตราย

- 1) I
- 2) I, II
- 3) I, III
- 4) IV

32. จากรูปภาพต่อไปนี้ การเสียบเทอร์โมมิเตอร์เข้าไปในรูจุกยางที่ถูกต้องและปลอดภัยควรปฏิบัติอย่างไร



- 1) เอามือจับจุกยางและเทอร์โมมิเตอร์ในตำแหน่งที่ II แล้วออกแรงดัน
- 2) เอามือจับที่จุกยางและเทอร์โมมิเตอร์ในตำแหน่งที่ II แล้วค่อย ๆ หมุนเทอร์โมมิเตอร์ไปทางซ้ายและขวาสลับกัน
- 3) เอามือจับที่จุกยางและเทอร์โมมิเตอร์ในตำแหน่งที่ III แล้วออกแรงดัน
- 4) เอามือจับที่จุกยางและเทอร์โมมิเตอร์ในตำแหน่งที่ I แล้วค่อย ๆ หมุนเทอร์โมมิเตอร์ไปทางซ้ายและขวาสลับกัน

33. นักเรียนควรปฏิบัติอย่างไรหลังจากใช้
ตะเกียงแอลกอฮอล์ เสร็จ

- 1) คับทันทีโดยการไขปาก เป่า
- 2) คับทันทีโดยการไขฝาครอบ
- 3) คับทันทีโดยการไขมือพัดโบก
- 4) คับทันทีโดยการไขมือพัดโบกหรือฝาครอบ

34. สารประเภทใดห้ามดวงด้วยกระบอก

ฉึดยาที่ทำด้วยพลาสติก

- 1) สารละลายเบส
- 2) สารละลายกรด
- 3) สารอินทรีย์
- 4) สารอินทรีย์

35. การใช้ปีเปตตูลสารเคมี ควรปฏิบัติอย่างไร

จึงจะถูกต้องและปลอดภัย

- 1) ใช้ลูกยางดูดสารเคมี
- 2) ใช้ปากดูดสารเคมี
- 3) ใช้ลูกยางดูดหรือใช้ปากดูดสารเคมีได้
- 4) ใช้ลูกยางดูดสารเคมีที่มีอันตรายเท่านั้น ส่วนสารที่ไม่มีอันตรายใช้ปากดูด

36. นักเรียนไม่ควรใช้สเปกโตรสโคปส่องดู

แสงจากแหล่งใด

- 1) แสงแดด
- 2) หลอดไฟ
- 3) เปลวไฟ
- 4) ดวงอาทิตย์

ตอนที่ 3 ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการดำเนินงาน

การทดลองอย่างปลอดภัย

37. ในการทำกรดซัลฟูริกให้เจือจาง ควรจะ

มีเทคนิคอย่างไรจึงจะปลอดภัยที่สุด

- 1) เทกรดซัลฟูริก เข้มข้นลงในน้ำอย่างช้า ๆ ด้วยความระมัดระวัง พร้อมกับใช้แท่งแก้วคนตลอดเวลา

2) เทน้ำลงไป ในกรดซัลฟูริก เข้มข้น

อย่างช้า ๆ ด้วยความระมัดระวัง พร้อมกับใช้แท่งแก้วคนตลอดเวลา

3) เทกรดซัลฟูริก เข้มข้น และน้ำลงในภาชนะปากกว้างพร้อม ๆ กัน

อย่างช้า ๆ ด้วย ความระมัดระวัง

4) เทกรดซัลฟูริก เข้มข้นทั้งหมดลงใน

น้ำอย่างรวดเร็ว พร้อมกับใช้แท่งแก้วคนทันที

38. กำหนดการปฏิบัติในการให้ความร้อนแก่

ของเหลวชนิดไวไฟที่มีจุดเดือดต่ำดังนี้

- I บรรจุในภาชนะปากแคบ
- II นำภาชนะที่บรรจุสารไปให้ความร้อนโดยตรง
- III ให้ความร้อนแก่สารในห้องโล่งหรืออากาศถ่ายเทสะดวก

การปฏิบัติในข้อใดที่อาจเกิดอันตรายได้

- 1) I
- 2) I, II
- 3) II
- 4) II, III

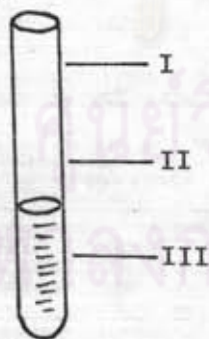
39. การคมกลืนสาร ควรปฏิบัติอย่างไรจึง

จะปลอดภัย

- 1) ใช้มือข้างหนึ่งถือภาชนะอยู่ในระดับต่ำกว่าจมูกเล็กน้อย และอยู่ห่างจาก หอสมควร แล้วค่อย ๆ สูตคมกลืนสารอย่างช้า ๆ

- 2) ใช้นิ้วข้างหนึ่งถือภาชนะ โดยให้ปากภาชนะอยู่ในระดับต่ำกว่าจุกเล็กน้อย และอยู่ห่างจากจุกพอสมควร ใช้นิ้วอีกข้างหนึ่งโยกให้กลิ่นของสารผ่านเข้าจุกช้า ๆ
- 3) ใช้นิ้วข้างหนึ่งถือภาชนะ โดยให้ปากภาชนะอยู่ในระดับเดียวกับจุกและอยู่ห่างจากจุกพอสมควร แล้วค่อย ๆ สูดดมกลิ่นสารอย่างช้า ๆ
- 4) ใช้นิ้วข้างหนึ่งถือภาชนะ โดยให้ปากภาชนะอยู่ในระดับเดียวกับจุกและอยู่ห่างจากจุกพอสมควร ใช้นิ้วอีกข้างหนึ่งโยกให้กลิ่นของสารผ่านเข้าจุกช้า ๆ

40. จากภาพแสดงตำแหน่งที่จับหลอดทดลอง เพื่อให้ความร้อนแก่สาร จงพิจารณาว่าข้อใดถูก



- 1) ใช้นิ้วจับหลอดทดลองจับตรงตำแหน่งที่ I แล้วนำไปให้ความร้อนโดยหันปากหลอดไปทางหน้าต่าง

- 2) ใช้นิ้วจับหลอดทดลองจับตรงตำแหน่งที่ II ขณะให้ความร้อนเอียงหลอดเล็กน้อย และหันปากหลอดไปทางด้านที่ไม่มีคนหรือสิ่งของ
- 3) ใช้นิ้วจับหลอดทดลองจับหลอดตรงตำแหน่งที่ III ขณะให้ความร้อนเอียงหลอดเล็กน้อย และหันปากหลอดไปที่ทางด้านที่ไม่มีคนหรือสิ่งของ
- 4) ใช้นิ้วจับหลอดทดลองจับหลอดทดลองตรงตำแหน่งที่ III เอียงหลอดประมาณ 45° ขณะให้ความร้อน และหันปากหลอดไปทางด้านที่ไม่มีคน

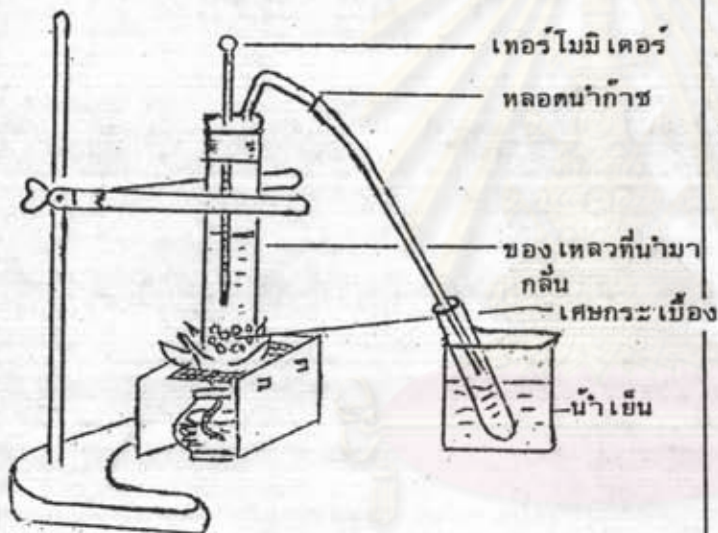
41. ในการทดลองที่มีการเขย่าสารในหลอดทดลอง จะต้องปฏิบัติอย่างไร

- 1) ใช้นิ้วข้างปิดปากหลอด แล้วเขย่าขึ้นลงเบา ๆ
- 2) เขย่าสารขึ้นลงโดยมิให้ของเหลวกระเด็นออก
- 3) สะบัดหลอดไปด้านข้าง ให้ปลายหลอดด้านล่างกระแทกกับฝ่ามืออีกข้างหนึ่งเบา ๆ
- 4) ใช้นิ้วชี้ปิดปากหลอดและ เขย่าหลอดไปด้านข้างให้ปลายหลอดด้านล่างกระแทกกับฝ่ามือเบา ๆ

42. ข้อใดไม่ควรปฏิบัติขณะทำการทดลองต้มของเหลว ในหลอดทดลอง

- 1) ก้มดูของเหลว เพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลง
- 2) เขย่าหลอดทดลอง เล็กน้อย เพื่อให้ของเหลวในหลอดทดลอง เคลื่อนไหว
- 3) เอียงหลอดทดลองและ เลื่อนไปมาช้า ๆ
- 4) จับหลอดทดลองโดยไซ้ที่จับหลอดทดลอง

คำชี้แจง จงพิจารณาภาพการทดลองต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 43-45



43. นักเรียนควรใส่กระดาษลงไปในหลอดกลั่นหรือไม่ เพราะเหตุใด

- 1) ควรใส่ เพราะช่วยควบคุมอุณหภูมิของจุดเดือดให้คงที่
- 2) ควรใส่ เพราะช่วยไม่ให้ของเหลวเดือดแรงเกินไป
- 3) ไม่ควรใส่ เพราะจะทำให้ของเหลวในหลอดมีมลทิน
- 4) ไม่ควรใส่ เพราะจะทำให้ของเหลวเดือดช้า เนื่องจากเศษกระดาษเป็นฉนวนความร้อน

44. การจัดอุปกรณ์ในการกลั่น มีส่วนใดที่ควรแก้ไข

- I ตำแหน่งของกะเปาะเทอร์โมมิเตอร์ในของเหลว
- II เปลวไฟจากตะเกียงแอลกอฮอล์
- III ระยะห่างของเปลวไฟกับก้นหลอด
- IV ปริมาณของเหลว

- 1) I, II
- 2) II, III
- 3) II, IV
- 4) III, IV

45. เมื่อหยุดกลั่น นักเรียนควรปฏิบัติอย่างไร

- 1) ดึงหลอดนำก๊าซออกจากหลอดทดลอง แล้วจึงดับตะเกียงแอลกอฮอล์
- 2) ดับตะเกียงแอลกอฮอล์ แล้วดึงหลอดนำก๊าซออก
- 3) เลื่อนที่จับหลอดทดลองให้หลอดพ้นเปลวไฟ แล้วจึงดับตะเกียงแอลกอฮอล์
- 4) ดับตะเกียงแอลกอฮอล์ แล้วจึงเลื่อนที่จับหลอดทดลองขึ้น

46. ในการถ่ายเทของเหลวจากขวดบรรจุสารลงในบีกเกอร์ นักเรียนจะปฏิบัติอย่างไร

- 1) รินของเหลวจากขวดบรรจุสารผ่านแท่งแก้วลงในบีกเกอร์
- 2) รินของเหลวจากขวดบรรจุสารผ่านกรวยกรองลงในบีกเกอร์

- 3) รินของเหลวจากขวดบรรจุสารลงในบีกเกอร์ โดยให้ของเหลวไหลผ่านด้านข้างของบีกเกอร์ลงไปยังอย่างช้า ๆ
- 4) ใช้กระบอกฉีดยาดูดของเหลวจากขวดบรรจุสารแล้วใส่ลงในบีกเกอร์

47. ในการทดลองค้นคว้าที่เป็นของเหลวใน

หลอดทดลอง ถ้านักเรียนจะใส่เศษ

กระเบื้องลงไปหลอดทดลอง นักเรียน

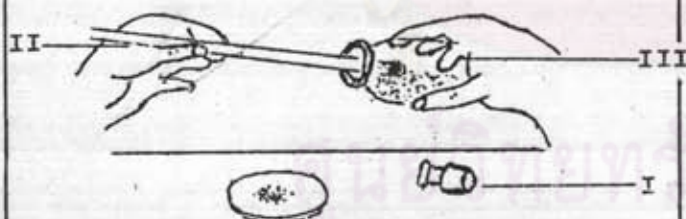
จะกระทำในเวลาใด

- 1) ก่อนค้นคว้า
- 2) เริ่มค้นคว้าแล้ว 2-3 นาที
- 3) ขณะของเหลวเริ่มเดือด
- 4) ขณะของเหลวเดือดอย่างรุนแรง

48. จากรูปภาพการค้นคว้าที่เป็นของแข็ง

ออกจากขวดหมายเลขใดเป็นการกระทำ

ที่ไม่ถูกต้อง และไม่ปลอดภัย



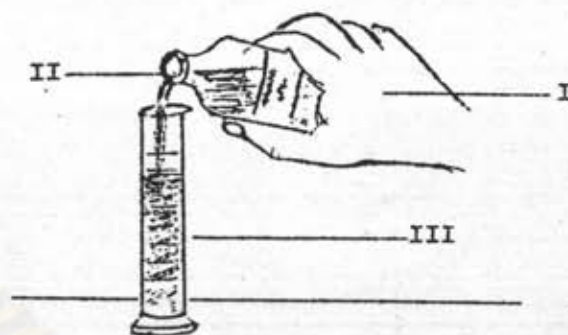
- 1) I
- 2) I และ II
- 3) II และ III
- 4) I, II และ III

49. จากรูปภาพการเทของเหลวจากขวด

ลงในกระบอกควงหมายเลขในข้อใด

ที่เป็นการกระทำที่ไม่ถูกต้อง และ

ไม่ปลอดภัย



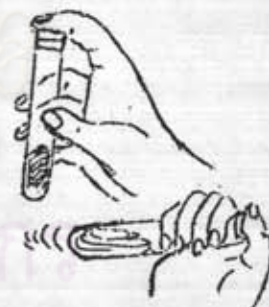
- 1) I
- 2) II
- 3) III
- 4) I และ II

50. จากรูปภาพการเขย่าหลอดทดลอง

เพื่อให้สารเข้ากัน รูปใดเป็นการ

กระทำที่ไม่ถูกต้อง และไม่ปลอดภัย

(a)



(b)



(c)



- 1) a
- 2) b
- 3) c
- 4) b และ c

แบบวัด เจตคติต่อความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการ เคมี

คำชี้แจง

แบบสำรวจนี้ประกอบด้วยข้อความซึ่งอยู่ในช่องทางซ้ายมือ มีข้อความ 40 ข้อ ส่วนของทางขวามือเป็นระดับความ เห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วย กับข้อความดังกล่าว 4 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความแต่ละข้อความ แล้วทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องทางขวามือท้ายข้อความให้ตรงกับระดับของความ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อความดังกล่าว

ตัวอย่างการตอบ

ข้อความ	ระดับความคิด เห็นของนักเรียน			
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่ เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
o ห้องปฏิบัติการ เคมีที่ดีจะต้องมีอุปกรณ์ สำหรับแก้ไขอุบัติเหตุได้ตลอดเวลา.....		✓		
oo ถ้ามีอุบัติเหตุ เกิดขึ้นในห้องปฏิบัติการ เคมี ข้าพเจ้าจะเข้าไปช่วยแก้ไข สถานการณ์ทันที.....				✓

ขอขอบคุณในความร่วมมือของนักเรียน เป็นอย่างยิ่ง

สถานภาพของผู้ตอบ

ชื่อ.....นามสกุล.....เพศ.....

ชั้น.....โรงเรียน.....เลขที่.....

ข้อความ	ระดับความคิดเห็นของนักเรียน			
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่ เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1. การทดลองที่ให้ เปลวไฟหรือมี เสียงระ เบิก เป็นการทดลองที่สนุกสนานน่าตื่น เคน.....				
2. โดยทั่วไป การทดลองในห้องปฏิบัติการ เคมี ในโรง เรียนระดับมัธยมศึกษามัก ไม่มีอันตราย การป้องกันอันตรายล่วงหน้าจึงไม่จำ เป็น มากนัก.....				
3. ข้าพเจ้ามีความพอใจอย่างยิ่งที่ครูฯ ำ เคื่อน เกี่ยวกับความปลอดภัยในการทดลอง เคมี.....				
4. การที่มีค่าขวัญส่ง เสริมการรักษาความ ปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี เป็นสิ่งที่ดี.....				
5. ข้าพ เจ้าจะปฏิบัติตามตามกฎระ เียบยข้อบังคับ อย่าง เคร่งครัดในการรักษาความปลอดภัย ใน ห้องปฏิบัติการ เคมี.....				
6. ข้าพ เจ้าจะร่วมมือเสมอ เมื่อมีการส่ง เสริม ให้เห็นความสำคัญของความปลอดภัย.....				
7. ควรมีการส่ง เสริม ให้ เห็นความสำคัญของความ ปลอดภัยในการปฏิบัติการทดลอง เคมีในห้อง ปฏิบัติการ.....				
8. ควรแทรก เนื้อหา เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้อง ปฏิบัติการ เคมีลงในหนังสือ เรียนด้วย.....				

ข้อความ	ระดับความคิดเห็นของนักเรียน			
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่ เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
9. โรงเรียนน่าจะจัดนิทรรศการ เกี่ยวกับ ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี				
10. ถ้าพบว่าเพื่อนกำลังจะปฏิบัติคนไม่ปลอดภัย ในการทดลอง เคมีข้าพเจ้าจะดักเตือนและ อธิบายวิธีการปฏิบัติคนที่ปลอดภัยให้				
11. การลงโทษนักเรียนที่ไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับ เกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัย เป็นสิ่งที่ไม่ควรกระทำ				
12. ข้าพเจ้าจะรู้สึกไม่พอใจ เมื่อถูกห้ามไม่ให้เล่น กันระหว่างปฏิบัติการทดลอง				
13. ถ้าข้าพเจ้าพบสิ่งที่อาจก่อให้เกิดอันตราย ข้าพเจ้าจะต้องหาทางแก้ไขทันที เพื่อให้เกิด ความปลอดภัย				
14. ข้อห้ามในการปฏิบัติการทดลองบางครั้งก็ น่าทดลองดู				
15. ในห้องปฏิบัติการ เคมี จำเป็นจะต้องมีระบบ การรักษาความปลอดภัย				
16. การให้ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการ ปฏิบัติการทดลอง เคมี เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง				
17. นักเรียนควรศึกษาวิธีปฏิบัติคนอย่างปลอดภัย ก่อนลงมือปฏิบัติการทดลองทุกครั้ง				
18. การหึงคำชี้แจง เกี่ยวกับข้อควรระวัง เกี่ยวกับ ความปลอดภัยในการทดลอง เคมี เป็นสิ่งที่น่า เมื่อ				

ข้อความ	ระดับความคิดเห็นของนักเรียน			
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่ เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
19. นักเรียนที่สนใจต่อการรักษาความปลอดภัย ในห้องปฏิบัติการ เคมีสมควรได้รับการยกย่อง เป็นนักเรียนตัวอย่าง.....				
20. กฎระเบียบข้อบังคับในการใช้ห้องปฏิบัติการ เคมี เป็นสิ่งที่ยุ่งยากไม่จำเป็นต้องปฏิบัติตาม ทุกข้อ.....				
21. ข้าพเจ้ายินดีที่จะ เป็นกำลังสำคัญในการรักษา ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี เสมอ.....				
22. ข้าพเจ้าพร้อม เสมอที่จะช่วยอธิบายให้กับคน ที่ไม่เข้าใจวิธีการปฏิบัติตนเพื่อความปลอดภัย.....				
23. ความสะอาดและความ เป็นระเบียบภายใน ห้องปฏิบัติการ เคมีช่วยทำให้การปฏิบัติการ ทดลองมีความปลอดภัย.....				
24. การให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการรักษา ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี เป็นการ สร้างภาระให้กับนักเรียน.....				
25. นักเรียนไม่จำเป็นจะต้องระมัดระวังการใช้ สาร เคมีที่ไม่มีฉลากคิดว่าเป็นสารอันตราย.....				
26. ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมีควรจะ สอนในระดับสูงกว่าชั้นมัธยมศึกษา.....				
27. ระหว่างปฏิบัติการทดลอง เคมี ครูควรเดิน ตรวจตราอยู่ตลอดเวลา.....				
28. การทดลองที่ไม่มีสารอันตรายมาเกี่ยวข้อง ไม่จำเป็นต้อง เอาใจใส่ในด้านความปลอดภัย มากนัก.....				

ข้อความ	ระดับความคิดเห็นของนักเรียน			
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่ เห็นด้วย	ไม่ เห็นด้วย อย่างยิ่ง
29. การที่โรงเรียนจัดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายไว้ ในห้องปฏิบัติการ เคมี เป็นสิ่งที่น่าพอใจอย่างยิ่ง				
30. ข้อความ เกี่ยวกับการป้องกันอุบัติเหตุ เหตุุน้ำย นิเทศในห้องปฏิบัติการ เคมีทำให้ข้าพเจ้า ทำการทดลองด้วยความสบายใจ.....				
31. ถ้ามีโอกาส ข้าพเจ้าจะ เขียนบทความไป ลงในวารสารสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา แสดงถึงความจำเป็นที่ต้องมีการรักษาความ ปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี.....				
32. ข้าพเจ้ามองไม่เห็นแนวทางว่าการรักษา ความสะอาดในห้องปฏิบัติการ เคมีจะช่วยลด อุบัติเหตุเหตุลงได้.....				
33. เมื่อกรทกรทบนพื้นโต๊ะทดลอง ข้าพเจ้าจะ ปล่อยให้ เป็นหน้าที่ของ เวนรักษาความสะอาด เป็นผู้ทำความสะอาด.....				
34. ข้าพเจ้าจะรู้สึกรำคาญถ้าครุฑำ เคื่อน เรื่อง การระวังอันตรายที่จะเกิดขึ้นบ่อย ๆ.....				
35. ข้าพเจ้าจะรู้สึกไม่พอใจ เมื่อ เพื่อน เข้ามา หยอกล้อ เล่นในขณะที่กำลังทดลองอยู่.....				
36. ถ้าข้าพเจ้าพบว่าในห้องปฏิบัติการ เคมีสกปรก สิ่งของวางไว้ไม่เป็นระเบียบ ข้าพเจ้าจะ ชักชวนเพื่อน ๆ ช่วยกันทำความสะอาด จัดสิ่งของให้เป็นระเบียบ.....				

ข้อความ	ระดับความคิดเห็นของนักเรียน			
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่ เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
37. การทดลองใดที่มีสารเหลืออยู่ ข้าพเจ้าจะเก็บสารที่เหลือไปทดลองเพื่อหาความชำนาญ.....				
38. การปฏิบัติตนตามกฎระเบียบข้อบังคับในการทดลอง ทำให้ข้าพเจ้าคลายความกังวลเกี่ยวกับอันตรายที่จะเกิดขึ้น.....				
39. ครูควรชมเชยผู้ที่จัดอุปกรณ์การทดลองได้อย่างเป็นระเบียบ.....				
40. อุบัติเหตุมีโอกาสเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาในขณะที่ทำการทดลอง.....				

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์แบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการ เคมี
2. การวิเคราะห์แบบวัดเจตคติต่อความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการ เคมี
3. การคำนวณค่ามัชฌิมเลขคณิต ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของมัชฌิม เลขคณิต ของคะแนนความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการ เคมี
4. การคำนวณค่ามัชฌิม เลขคณิตและส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเจตคติต่อความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการ เคมี
5. การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการ เคมีกับคะแนนเจตคติต่อความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการ เคมี

1. การวิเคราะห์แบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี

1.1 การหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย



ปรากฏผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความยากง่าย (P) อำนาจจำแนก (D) ของแบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมีของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ข้อที่	R_U	R_L	P	D
1	15	9	0.50	0.25
2	8	2	0.20	0.25
3	13	8	0.44	0.21
4	12	5	0.35	0.29
5	18	11	0.60	0.29
6	19	5	0.50	0.58
7	20	14	0.71	0.25
8	19	8	0.56	0.46
9	12	7	0.39	0.21
10	17	9	0.54	0.35
11	22	16	0.81	0.29
12	13	7	0.42	0.25
13	21	15	0.75	0.25
14	13	4	0.35	0.38
15	18	12	0.63	0.25
16	20	13	0.69	0.29
17	10	2	0.25	0.33
18	23	15	0.79	0.33

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ข้อที่	R_U	R_L	P	D
19	19	13	0.66	0.25
20	13	4	0.35	0.38
21	18	5	0.48	0.54
22	23	15	0.79	0.33
23	18	4	0.46	0.58
24	16	9	0.52	0.29
25	9	3	0.25	0.25
26	19	9	0.58	0.42
27	22	15	0.77	0.29
28	14	7	0.44	0.29
29	13	6	0.40	0.29
30	20	14	0.71	0.25
31	16	10	0.54	0.25
32	18	8	0.54	0.42
33	20	12	0.46	0.33
34	20	2	0.46	0.75
35	19	13	0.66	0.25
36	17	8	0.52	0.37
37	17	8	0.52	0.37
38	16	5	0.44	0.46
39	23	9	0.67	0.58
40	20	10	0.62	0.41
41	25	13	0.79	0.5
42	22	16	0.79	0.25

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ข้อที่	R_U	R_L	P	D
43	22	10	0.67	0.5
44	14	6	0.42	0.33
45	21	4	0.48	0.63
46	19	4	0.48	0.63
47	21	6	0.56	0.63
48	18	8	0.54	0.42
49	15	6	0.44	0.38
50	14	7	0.44	0.29

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2 การหาค่าความเที่ยงของแบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี

ตารางที่ 6 แสดงอัตราส่วนของผู้ที่ตอบถูก (p) และอัตราส่วนของผู้ที่ตอบผิด (q) ของแบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี

ข้อที่	p	q	pq
1	0.53	0.47	0.25
2	0.23	0.77	0.18
3	0.31	0.69	0.21
4	0.65	0.35	0.23
5	0.45	0.55	0.25
6	0.36	0.64	0.23
7	0.85	0.15	0.13
8	0.26	0.74	0.19
9	0.27	0.73	0.20
10	0.33	0.67	0.22
11	0.73	0.27	0.20
12	0.42	0.58	0.24
13	0.72	0.28	0.20
14	0.13	0.87	0.11
15	0.72	0.28	0.20
16	0.78	0.22	0.17
17	0.27	0.73	0.20
18	0.91	0.09	0.08
19	0.42	0.58	0.24
20	0.18	0.82	0.15
21	0.51	0.49	0.25
22	0.79	0.21	0.17

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ข้อที่	p	q	pq
23	0.49	0.51	0.25
24	0.37	0.63	0.23
25	0.32	0.68	0.22
26	0.38	0.62	0.24
27	0.74	0.26	0.19
28	0.38	0.62	0.24
29	0.31	0.69	0.21
30	0.69	0.31	0.21
31	0.62	0.38	0.24
32	0.50	0.50	0.25
33	0.88	0.12	0.11
34	0.35	0.65	0.23
35	0.68	0.32	0.22
36	0.51	0.49	0.25
37	0.40	0.60	0.24
38	0.35	0.65	0.23
39	0.65	0.35	0.23
40	0.53	0.47	0.25
41	0.72	0.28	0.20
42	0.73	0.27	0.20
43	0.65	0.35	0.23
44	0.31	0.69	0.21
45	0.36	0.64	0.23
46	0.37	0.63	0.23

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ข้อที่	p	q	pq
47	0.49	0.51	0.25
48	0.46	0.54	0.25
49	0.40	0.60	0.24
50	0.64	0.36	0.23
			$\Sigma pq = 10.61$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 คะแนนความรู้ของนักเรียนจากการทดลองใช้แบบวัดความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัย
ในห้องปฏิบัติการ เคมี

X	f	fX	X ²	fX ²
12	1	12	144	144
14	2	28	196	392
15	8	120	225	1800
16	10	160	256	2560
17	6	102	289	1734
18	5	90	324	1620
19	5	95	361	1805
20	8	160	400	3200
21	9	168	441	3528
22	4	88	484	1936
23	2	46	529	1058
24	3	72	576	1728
25	3	75	625	1875
26	1	52	676	1352
27	2	54	729	1458
28	1	28	784	784
29	1	29	841	841
31	1	31	961	961
32	1	32	1024	1024
33	1	33	1089	1089
35	2	70	1225	2450
37	2	72	1369	2738
	f=78	ΣfX=1617		ΣfX ² = 36077

1.2.1 การหาค่าความแปรปรวนของคะแนนจากแบบวัดความรู้ เกี่ยวกับความ
ปลอดภัยในท้องปฏิบัติการ เคมมี

จากสูตร

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{\sum fX^2 - \left[(\sum fX)^2 / n \right]}{n - 1} \\
 &= \frac{36077 - \left[(1617)^2 / 78 \right]}{78 - 1} \\
 &= \frac{36077 - 33521.65}{77} \\
 &= 33.18
 \end{aligned}$$

1.2.2 หาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบวัดความรู้ เกี่ยวกับความปลอดภัย
ในท้องปฏิบัติการ เคมมี

จากสูตร

$$\begin{aligned}
 K-R \ 20 : r_{xx} &= \frac{n}{n - 1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right] \\
 &= \frac{50}{49} \left[1 - \frac{10.61}{33.18} \right] \\
 &= \frac{50}{49} \left[1 - 0.3197 \right] \\
 &= 0.693
 \end{aligned}$$

ค่าความเที่ยงของแบบวัดความรู้ เกี่ยวกับความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการ
เคมมี เท่ากับ 0.693

2. การวิเคราะห์แบบวัดเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี

2.1 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี

ปรากฏผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ค่าความแตกต่าง (t) ระหว่างค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{X}) และค่าความแปรปรวน (S^2) ของคะแนนเจตคติกลุ่มสูงกับกลุ่มต่ำ

ข้อที่	\bar{X}_H	\bar{X}_L	S_H^2	S_L^2	t
1	3.10	2.10	0.94	0.73	3.46
2	3.50	2.90	0.26	0.31	3.55
3	3.65	2.80	0.34	0.38	4.48
4	3.20	2.90	0.17	0.09	2.63
5	3.70	2.75	0.22	0.30	5.89
6	3.60	2.95	0.25	0.16	4.54
7	3.80	2.85	0.17	0.13	7.73
8	3.35	2.40	0.45	0.46	4.45
9	3.35	2.60	0.24	0.36	4.33
10	3.50	2.95	0.26	0.26	3.41
11	3.20	2.50	0.69	0.47	2.90
12	3.20	2.45	0.69	0.20	3.44
13	3.30	2.85	0.33	0.13	2.96
14	3.20	2.10	0.69	0.30	4.49
15	3.80	3.15	0.17	0.24	4.54
16	3.90	2.75	0.09	0.30	8.23
17	3.75	2.95	0.20	0.16	5.96
18	3.30	2.10	9.54	0.51	5.24

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ข้อที่	\bar{X}_H	\bar{X}_L	S_H^2	S_L^2	t
19	3.10	2.30	0.41	0.43	3.90
20	3.20	2.25	0.48	0.40	4.53
21	3.15	2.40	0.24	0.36	4.33
22	3.25	2.65	0.20	0.34	3.65
23	3.95	3.20	0.05	0.09	10.16
24	3.25	2.70	0.62	0.33	2.52
25	3.95	3.05	0.05	0.37	6.21
26	3.60	2.90	0.36	0.51	3.36
27	3.55	2.90	0.26	0.41	3.55
28	2.95	2.45	0.47	0.47	2.30
29	3.85	3.25	0.13	0.51	3.35
30	3.10	2.60	0.20	0.36	2.99
31	3.20	2.40	0.27	0.46	4.19
32	3.40	2.85	0.25	0.45	2.94
33	3.65	2.85	0.24	0.45	4.30
34	3.35	2.50	0.45	0.26	4.51
35	3.30	2.70	0.64	0.54	2.47
36	3.40	2.60	0.25	0.36	4.58
37	3.35	2.85	0.45	0.34	2.51
38	3.30	2.90	0.33	0.30	2.25
39	3.40	2.75	0.25	0.40	3.60
40	3.80	3.05	0.17	0.47	4.19

2.2 การหาค่าความเที่ยงของแบบวัด เจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี

ตารางที่ 9 คะแนนเจตคติของนักเรียนจากการทดลองใช้แบบวัดเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี

\bar{X}	f	fX	X^2	fX^2
66	1	66	4356	4356
95	1	95	9025	9025
100	2	200	10000	20000
101	2	202	10201	20402
104	1	104	10816	10816
105	3	315	11025	33075
107	1	107	11449	11449
109	1	109	11881	11881
112	3	336	12544	37632
113	3	339	12769	38307
115	3	345	13225	39675
116	2	232	13456	26912
117	6	702	13689	82134
118	3	354	13924	41772
119	8	952	14161	113288
120	2	240	14400	28800
121	8	968	14641	117128
122	6	732	14884	89304
123	1	123	15129	15129
124	1	124	15376	15376
125	1	125	15625	15625
126	1	126	15876	15876
127	4	508	16129	64516

ตารางที่ ๑ (ต่อ)

\bar{X}	f	fX	X^2	fX^2
128	2	256	16384	32768
129	4	516	16641	66564
131	4	524	17161	68644
132	1	132	17424	17424
133	4	532	17689	70756
134	1	134	17956	17956
135	2	270	18225	36450
136	2	272	18496	36992
137	3	411	18769	56307
138	3	414	19044	57132
139	1	139	19321	19321
143	1	143	20449	20449
145	1	145	21025	21025
148	1	148	21904	21904
151	1	151	22801	22801
156	1	156	24336	24336
	$\Sigma f=96$	$\Sigma fX=11747$		$\Sigma fX^2=1453307$

2.2.1 การหาค่าความแปรปรวนของคะแนนจากแบบวัดเจตคติต่อความปลอดภัย
ในท้องปฏิบัติการเคมี

$$\begin{aligned}
 s^2 &= \frac{fX^2 - [(fX)^2/n]}{n - 1} \\
 &= \frac{1453307 - [(11747)^2/96]}{96 - 1} \\
 &= \frac{1453307 - 1437416.76}{95} \\
 s^2 &= 167.265
 \end{aligned}$$

ศูนย์วิทยพัชกร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 ค่าความแปรปรวน เป็นรายข้อของแบบวัด เจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี

ข้อที่	S_i^2	ข้อที่	S_i^2
1	0.627	21	0.218
2	0.463	22	0.227
3	0.317	23	0.249
4	0.381	24	0.567
5	0.265	25	0.479
6	0.271	26	0.639
7	0.256	27	0.531
8	0.552	28	0.563
9	0.535	29	0.513
10	0.255	30	0.333
11	0.604	31	0.375
12	0.431	32	0.476
13	0.284	33	0.617
14	0.839	34	0.659
15	0.409	35	0.471
16	0.307	36	0.323
17	0.332	37	0.416
18	0.418	38	0.333
19	0.410	39	0.406
20	0.444	40	0.312
			$\Sigma S_i^2 = 17,107$

2.2.2 การหาค่าความเที่ยงของแบบวัด เจตคติต่อความปลอดภัยในท้อง
ปฏิบัติการเคมี โดยใช้สูตร

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_X^2} \right]$$

$$n = 40$$

$$\sum S_i^2 = 17.107$$

$$S_X^2 = 167.2656$$

$$\alpha = \frac{40}{40-1} \left[1 - \frac{17.107}{167.265} \right]$$

$$= \frac{40}{39} (1 - 0.1023)$$

$$= 0.9270$$

3. การคำนวณค่ามัชฌิม เลขคณิต (\bar{X}) ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าร้อยละ
ของมัชฌิม เลขคณิตของคะแนนความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการเคมี

ในที่นี้จะแสดงการคำนวณค่ามัชฌิม เลขคณิต (\bar{X}) ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
และค่าร้อยละของมัชฌิม เลขคณิตของคะแนนความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการเคมี
ของตัวอย่างประชากร โดยแยกพิจารณาเป็นด้าน ๆ และพิจารณารวม

โดยใช้สูตร $\bar{X} = \frac{\sum fX}{N}$

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum fX^2 - (\sum fX)^2/n}{n-1}}$$

และ \bar{X} ร้อยละ = $\frac{\bar{X}}{N} \times 100$

1. ด้านการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย

$$\Sigma fX = 4633$$

$$N = 414$$

$$\bar{X} = \frac{4633}{414}$$

$$= 11.19$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{54509 - (4633)^2/414}{414 - 1}}$$

$$= 2.54$$

$$\bar{X} \text{ ร้อยละ} = \frac{11.19}{25} \quad 100$$

$$= 44.76$$

2. ด้านการใช้อุปกรณ์ทดลองอย่างปลอดภัย

$$\Sigma fX = 2335$$

$$N = 414$$

$$\bar{X} = \frac{2335}{414}$$

$$= 5.64$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{14377 - (2335)^2/414}{414 - 1}}$$

$$= 1.71$$

$$\begin{aligned}\bar{X} \text{ ร้อยละ} &= \frac{5.64}{11} \times 100 \\ &= 51.27\end{aligned}$$

๓. ค่าเทคนิคการดำเนินการทดลองอย่างปลอดภัย

$$\Sigma fX = 2627$$

$$N = 414$$

$$\bar{X} = \frac{2627}{414}$$

$$= 6.34$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{18635 - (2627)^2/414}{414 - 1}}$$

$$= 2.18$$

$$\bar{X} \text{ ร้อยละ} = \frac{6.34}{14} \times 100$$

$$= 45.28$$



4. ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมีรวมทุกด้าน

$$\Sigma fX = 9595$$

$$N = 414$$

$$\bar{X} = \frac{9595}{414}$$

$$= 23.17$$

$$\begin{aligned} \text{S.D.} &= \sqrt{\frac{230685 - (9595)^2/414}{414 - 1}} \\ &= 4.47 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bar{X} \text{ ร้อยละ} &= \frac{23.17}{50} \times 100 \\ &= 46.34 \end{aligned}$$

4. การคำนวณค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนน เจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี

ในที่นี้จะแสดงการคำนวณค่ามัธยฐานเลขคณิต (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนเจตคติต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี ของตัวอย่างประชากร โดยพิจารณาเป็นด้าน ๆ และพิจารณารวม

โดยใช้สูตร
$$\bar{X} = \frac{\Sigma fX}{N}$$

และ
$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{\Sigma fX^2 - (\Sigma fX)^2/n}{n - 1}}$$

1. ด้านการตระหนักและเห็นความสำคัญของความปลอดภัย

$$\Sigma fX = 17050$$

$$N = 414 \times 13$$

$$\bar{X} = \frac{17050}{414 \times 13}$$

$$= 3.17$$

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{708460 - (17050)^2/414}{413}}$$

$$= 3.90$$

2. ด้านความสนใจในการรักษาความปลอดภัยและการป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้น

$$\Sigma fX = 7690$$

$$N = 414 \times 6$$

$$\bar{X} = \frac{7690}{414 \times 6}$$

$$= 3.10$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{144560 - (7690)^2/414}{413}}$$

$$= 2.04$$

3. ด้านความพึงพอใจในการรักษาความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี

$$\Sigma fX = 14952$$

$$N = 414 \times 12$$

$$\bar{X} = \frac{14952}{414 \times 12}$$

$$= 3.01$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{545798 - (14952)^2/414}{413}}$$

$$= 3.74$$

4. ด้านความพร้อมที่จะปฏิบัติตนเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี

$$fX = 10966$$

$$N = 414 \times 9$$

$$\bar{X} = \frac{10966}{414 \times 9}$$

$$= 2.94$$

$$\begin{aligned} \text{S.D.} &= \sqrt{\frac{294562 - (10966)^2/414}{413}} \\ &= 3.15 \end{aligned}$$

5. แจกคดีต่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมีรวมทุกด้าน

$$\Sigma fX = 50669$$

$$N = 414 \times 40$$

$$\bar{X} = \frac{50669}{414 \times 40}$$

$$= 3.06$$

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{6249475 - (50669)^2/414}{413}}$$

$$= 10.79$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 จำนวนข้อความของแบบวัด เจตคติต่อความปลอดภัย ในห้องปฏิบัติการ เคมี
จำแนกตามด้าน

เจตคติต่อความปลอดภัย ในห้องปฏิบัติการ เคมี	เลขที่ข้อ		จำนวนข้อ
	เชิงนิมมาน	เชิงนิเสธ	
1. ด้านการตระหนักและเห็นความสำคัญ ของความปลอดภัย	7, 5, 15, 16, 23, 40	1, 2, 24, 25, 26, 32, 37	13
2. ด้านความสนใจในการรักษาความ ปลอดภัยและการป้องกันอันตรายที่ จะเกิดขึ้น	9, 10, 17, 27	28, 33	6
3. ด้านความพึงพอใจในการรักษาความ ปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี	3, 4, 19, 29, 30, 35, 38, 39	11, 12, 18, 34	12
4. ด้านความพร้อมที่จะปฏิบัติตามเพื่อ ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เคมี	5, 6, 13, 21, 22, 31, 36	14, 20	9
รวม	25	15	40

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในท้อง
ปฏิบัติการเคมี กับคะแนนเจตคติต่อความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการเคมี โดยใช้สูตร
ของเพียร์สัน และการทดสอบค่าที

$$r = \frac{n\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[n\sum X^2 - (\sum X)^2][n\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r = \frac{(414 \times 1174802) - (9595)(50669)}{\sqrt{[(414 \times 230685) - (9595)^2][(414 \times 6249475) - (50669)^2]}}$$

$$r = \frac{486368028 - 486169055}{\sqrt{(95503590 - 92064025)(2587282650 - 2567347561)}}$$

$$r = \frac{198973}{\sqrt{(3439565)(19935089)}}$$

$$= \frac{198973}{8280581.767}$$

$$= 0.024$$

ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ก. ตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : r = 0$$

$$H_1 : r \neq 0$$

ข. ทดสอบค่าที

$$t = \frac{r}{\sqrt{\frac{1-r^2}{n-2}}}$$



$$\begin{aligned} &= \frac{0.024}{\sqrt{\frac{1 - (0.024)^2}{414 - 2}}} \\ &= 0.487 \end{aligned}$$

จากการเปิดตาราง t , $df = 412$ ที่ระดับนัยสำคัญ $.05$ $t = \pm 1.96$
ค่า t ที่คำนวณได้มีค่า = 0.487 ซึ่งน้อยกว่า 1.96 จึงยอมรับว่า H_0 สรุปได้ว่า
สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.05$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้วิจัย

นายติเรก หุ่นสุวรรณ เกิดเมื่อวันที่ 30 พฤษภาคม พ.ศ.2502 สำเร็จการศึกษา
การศึกษามัธยมศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน เมื่อปีการศึกษา 2523 และ
เข้าศึกษาต่อในสาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ภาควิชามัธยมศึกษา มัธยมศึกษาวิทยาลัย ในปีการศึกษา
2528 ปัจจุบันเป็นอาจารย์โรงเรียนเทพศิรินทร์ กรุงเทพมหานคร



ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย