

บรรณานุกรม

กมล สุกประเสริฐ. เทคนิคการวิจัย. พระนคร : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2516.

จำนง พรายแย้มแซ. เทคนิคและวิธีสอนวิชาวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. พระนคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชจำกัด, 2516.

ธีระชัย ปุณโชนิก. "การสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่". วิทยาศาสตร์. 18 (สิงหาคม, 2517), 46 - 47.

ประชุมสุข อชาชาวำรุง. "ครูวิทยาศาสตร์กับเซว้แห่งการเลือกสรร". ศูนย์ศึกษา. (สิงหาคม, 2499), 9.

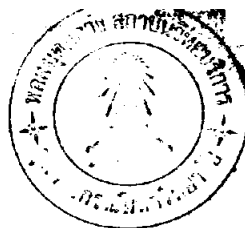
ยงสุข รัศมีมาศ. "การสอนวิทยาศาสตร์แบบอินโควรี่". วารสารครูศาสตร์. 1 (ตุลาคม-พฤศจิกายน, 2514), 48.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. หลักสูตรประโยคมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2503. พระนคร : 2514.

สงบ แสงบำรุง และ จำนง พรายแย้มแซ (เรียบเรียง). เทคนิคการวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์. พระนคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชจำกัด, 2516.

สุวัฒน์ นิยมคำ. การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด. พระนคร : วัฒนาพานิช, 2517.

Bloom, Benjamin S., Hastings, Thomas J., and Madaus, George F. Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. N.Y. : McGraw-Hill Book Company, 1968.



CBA. Chemical Systems. N.Y.: Webster Division, McGraw-Hill Book Company, 1964.

Dobie, Dorothy Dolores. "Effectiveness of a Condition Program on Selected Tennis Skill of Woman". Journal of Research in Science Teaching. Vol. 11 (November, 1979), 45 - 51.

Emmer, Edmund T. Improving Teaching Through Experimentation. Englewood Cliff, New Jersey, Prentice-Hall Inc., 1970.

Gagne, Robert M. The Conditions of Learning 2d ed., N.Y. : Holt Rinehart and Winston, Inc., 1970.

Garrett, Henry Edward, Theory of Psychological Measurement. N.Y.: Longman Green, 1966.

Ginsburg, Herbert, and Oppen, Sylvia, Piaget's Theory of Intellectual Development : An Introduction, Englewood Cliff, N.J.: Prentice-Hall Inc., 1969.

Graig, Gerald S. Science for the Elementary School Teacher. 5th. ed., N.Y. : Blaisdell Publishing Company, 1966.

Hopman, Anne B. Helping Children Learn Science. N.Y. : National Science Teachers Association, 1966.

IPS Group of Education Services Incorporated. Introduction Physical Science. Englewood Cliff, New Jersey : Prentice-Hall Inc., 1967.

Nedelsky, Leo. Science Teaching And Testing. N.Y. : Harcourt, Brace & World Inc., 1970.

Science Material Center. Laboratory in the Classroom. N.Y. :

An Affiliated of the Library of Science, 1960.

Sund, Robert B. and Trowbridge, Leslie W. Teaching Science

by Inquiry in the Secondary School. Columbus, Ohio :

Charles E. Merrill Book., Inc., 1967.

Washton, Nathan S. (Comp.) Teaching Science Creativity, London :

W.B. Saunders Company, 1967.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาควิชา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

บทเรียน
โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม)

บทเรียนประกอบ ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์
เวลา ๕๐ นาที

ระดับชั้น มัธยมศึกษาตอนต้น
วันที่ ... กุมภาพันธ์ ๒๕๔๘

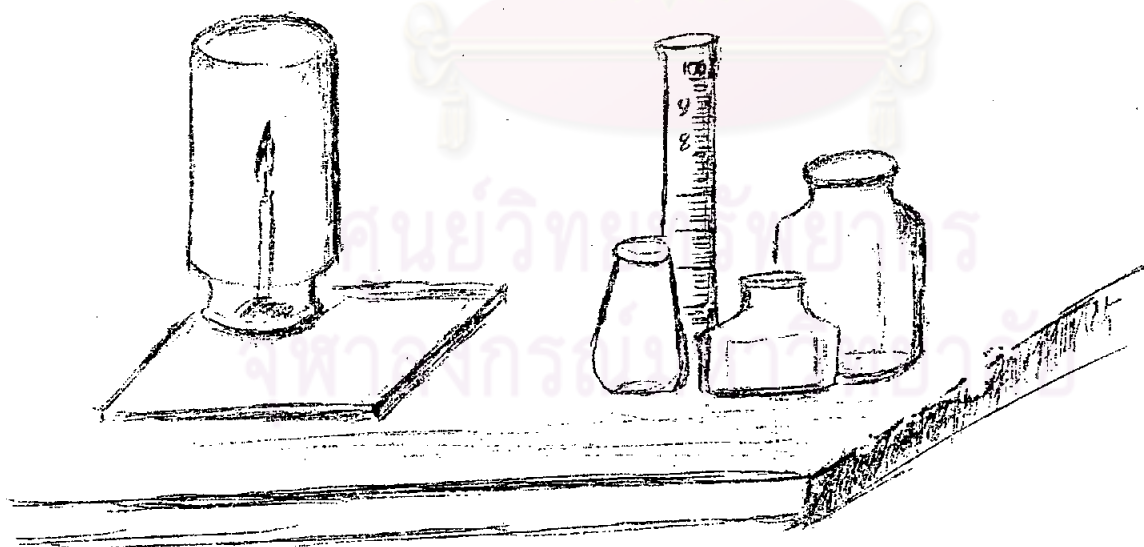
ชื่อผู้ทำการทดลอง

ชั้น

บทเรียนที่ ๑

ช่วงชีวิตของเปลวเทียน

(FLAME LIFE EXPECTANCY)



บทเรียนที่ ๑

FLAME LIFE EXPECTANCY

คำนำ การติดไฟจำเป็นต่อไขอากาศ-อากาศส่วนที่ช่วยให้ไฟติดคือ ออกซิเจน เมื่อจุดเทียนไขเวลาในการติดไฟของเทียนไขจะไม่เท่ากันเมื่อเผาไรซ์ชวคซึ่งมีรูปร่างและขนาดต่างกันครอบเทียนไข

ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น?

อุปกรณ์

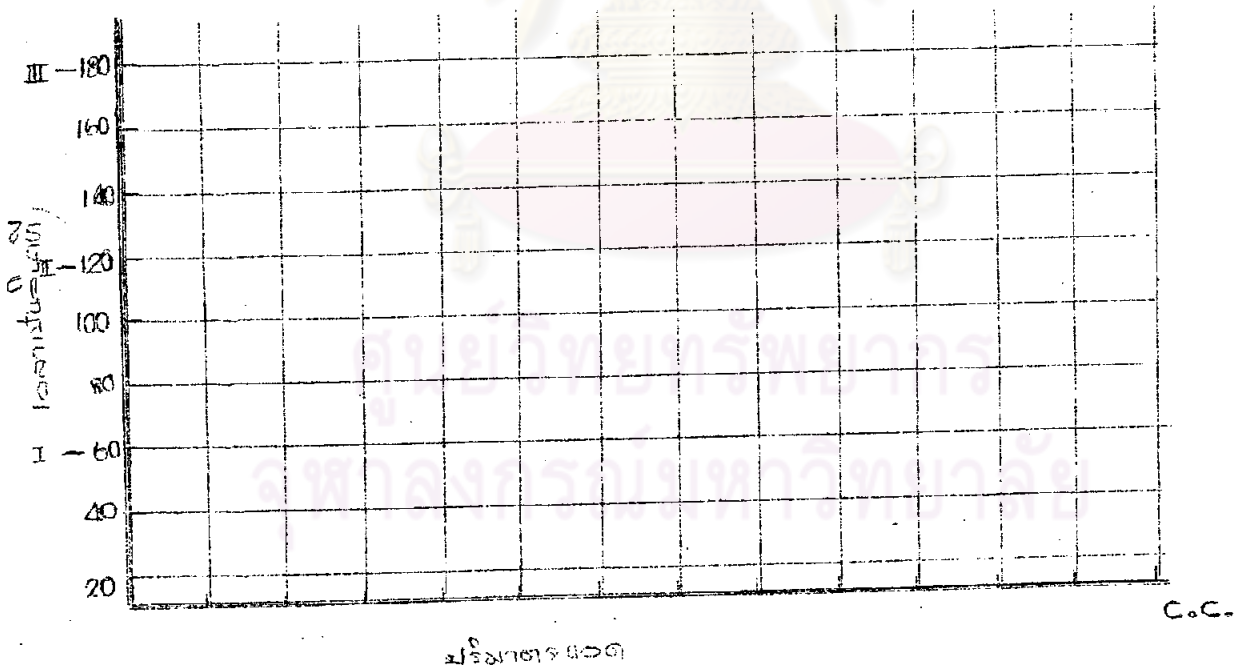
๑. เทียนไข
๒. ชวคขนาดต่าง ๆ กัน
๓. ไม้ขีดไฟ
๔. กระบอกตวง **
๕. Beaker ขนาดใหญ่

ลำดับขั้นในการทดลอง

๑. จุดเทียนไข ตั้งบนแผ่นคีนน้ำมัน ซึ่งวางบนโต๊ะ
 ๒. พังสัญญาณเริ่มการทดลอง เมื่อได้รับสัญญาณให้นักเรียนเอาชวคแก้วใบเล็กที่สุดครอบเทียนไข แล้วจับเวลาทันที
 ๓. การจับเวลาให้อ่านออกเสียงดัง ๆ ทุก ๆ ๑๐ - ๒๐ - ๓๐ --- วินาที จนกว่าเทียนจะดับ แล้วจดเวลาไว้
 ๔. วัดปริมาตรของชวค โดยการเติมน้ำให้เต็มชวคแล้ววัดปริมาตรของน้ำในชวค
 ๕. ทำการทดลองเช่นเดียวกันกับชวคทุก ๆ ใบ แล้วบันทึกผลลงในตาราง
- นำเสนอในรูปแบบของกราฟแล้วตอบคำถามท้ายบท

ผลที่ได้จากการทดลอง

ชวคใบที่	ปริมาณภายในของชวค (C.C.)	เวลาที่เทียนติดไฟ(วินาที)
๑		
๒		
๓		
๔		
๕		



จากกราฟแปลความหมายได้ว่า.....

.....

ตอบคำถามท้ายบท

๑. เขียนตกไฟ เพราะมี
๒. ในขวคมี.....
๓. เมื่อเอาชวคครอบเทียนไว้สักครู่เทียนกับเพราะ.....
๔. เทียนกับในเวลา เท่ากัน ไม่เท่ากัน เพราะ.....

สรุป จากการทดลองนี้แสดงว่า ช่วงเวลาที่ต่าง ๆ ตกไฟ ขึ้นอยู่กับ.....

 กวย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม)

แบบเรียน ประกอบปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

วันที่ กุมภาพันธ์ 2518

ภาคปลาย ปีการศึกษา 2518

ชื่อผู้ทำการทดลอง.....

ชั้น.....

บทเรียนที่ 2

SOLUTION

คำนำ น้ำกลั่นเป็นน้ำที่ใสสะอาด ไม่มีสี ปราศจากสิ่งเจือปน แต่เมื่อเรามองดูน้ำตามธรรมชาติทั่ว ๆ ไป เช่น น้ำบ่อ น้ำสระ น้ำตามแม่น้ำลำคลอง เป็นต้น บางทีจะเห็นมีสีแดงบ้าง เขียวบ้าง น้ำบางแห่งเมื่อชิมดูจะเห็นว่ามรสต่าง ๆ กันไป ในธรรมชาติเราจะหาน้ำบริสุทธิ์ได้ยากยิ่ง ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น?

อุปกรณ์

- 1) หลอด test tube พร้อมควยที่ตัก
- 2) ปากคีบจับหลอด test tube
- 3) ตะเกียงแอลกอฮอล์
- 4) สารที่ใส ผงจุนสี, ผงกำมะถัน
- 5) น้ำกลั่น

ลำดับขั้นตอนในการทดลอง

- 1) เอน้ำกลั่นใส่หลอด test tube ประมาณ $\frac{1}{3}$ ของหลอด แล้วตั้งหลอดดูลักษณะทั่ว ๆ ไปของน้ำกลั่น (จดบันทึกลักษณะที่สังเกตเห็นไว้)
- 2) เติมจุนสีลงไปหลอดแล้วเขย่าจนกระทั่งละลายหมด ตั้งเกิดการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

- 3) เติมจุนสีลงไปหลอด test tube จนกระทั่งเห็นว่าไม่สามารถละลายต่อไปได้อีกแล้ว นำหลอด test tube นี้ไปลงไฟประมาณ 5 นาที สังเกตว่าเกิดอะไรขึ้น
- 4) ทดลองวิธีการเกี่ยวกับข้อ 2 และ 3 แต่ใช้ยงกำมะถันแทนจุนสี สังเกตว่าเกิดอะไรขึ้น แล้วบันทึกผลที่สังเกตได้ไว้ แล้วตอบคำถามท้ายบท

ผลของการทดลอง

1. ลักษณะทั่วไปของน้ำกลั่น

1.
2.
3.
4.

2. ลักษณะที่สังเกตได้ภายหลังจากเขย่าหลอด test tube จุนสีละลายหมดแล้ว

1.
2.
3.
4.

3. ลักษณะที่สังเกตได้ หลังจากนำหลอด test tube ไปลงไฟแล้ว.....

-
-

4. ลักษณะทั่วไปที่สังเกตได้ภายหลังจากเขย่าหลอด test tube ซึ่งบรรจุยงกำมะถัน

- แล้วพบว่า
-

5. เกิดอะไรขึ้น? ภายหลังจากการเผาหลอดทดลองที่บรรจุน้ำและกำมะถัน.....

-

6. จงเปรียบเทียบผลที่ได้จากการสังเกตใน

1. หลอด test tube บรรจุน้ำและจุนดี

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

2. หลอด test tube บรรจุน้ำและค้ำมะพร้าว

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

สรุป

สรุป

7. จากการทดลองนี้ แสดงว่า น้ำมีคุณสมบัติอย่างหนึ่งคือ

8. ความร้อน เกี่ยวข้องกับการทดลองนี้อย่างไร?

9. คุณสมบัติของน้ำในข้อ 7. ใช้ได้กับสารทุกชนิดหรือไม่

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
(ฝ่ายมัธยม)

บทเรียนประกอบ ปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ระดับชั้น มัธยมศึกษาตอนต้น

เวลา 50 นาที

วันที่ ... กุมภาพันธ์ 2518

ชื่อผู้ทำการทดลอง.....

ชั้น.....

บทเรียนที่ 3

การเดือดของน้ำ

คำนำ

นักเรียนทุกคนคงเคยต้มน้ำ และหากสังเกตจะพบว่าเวลาที่น้ำเดือดแต่ละครั้ง
กินเวลาไม่เท่ากัน ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น

อุปกรณ์

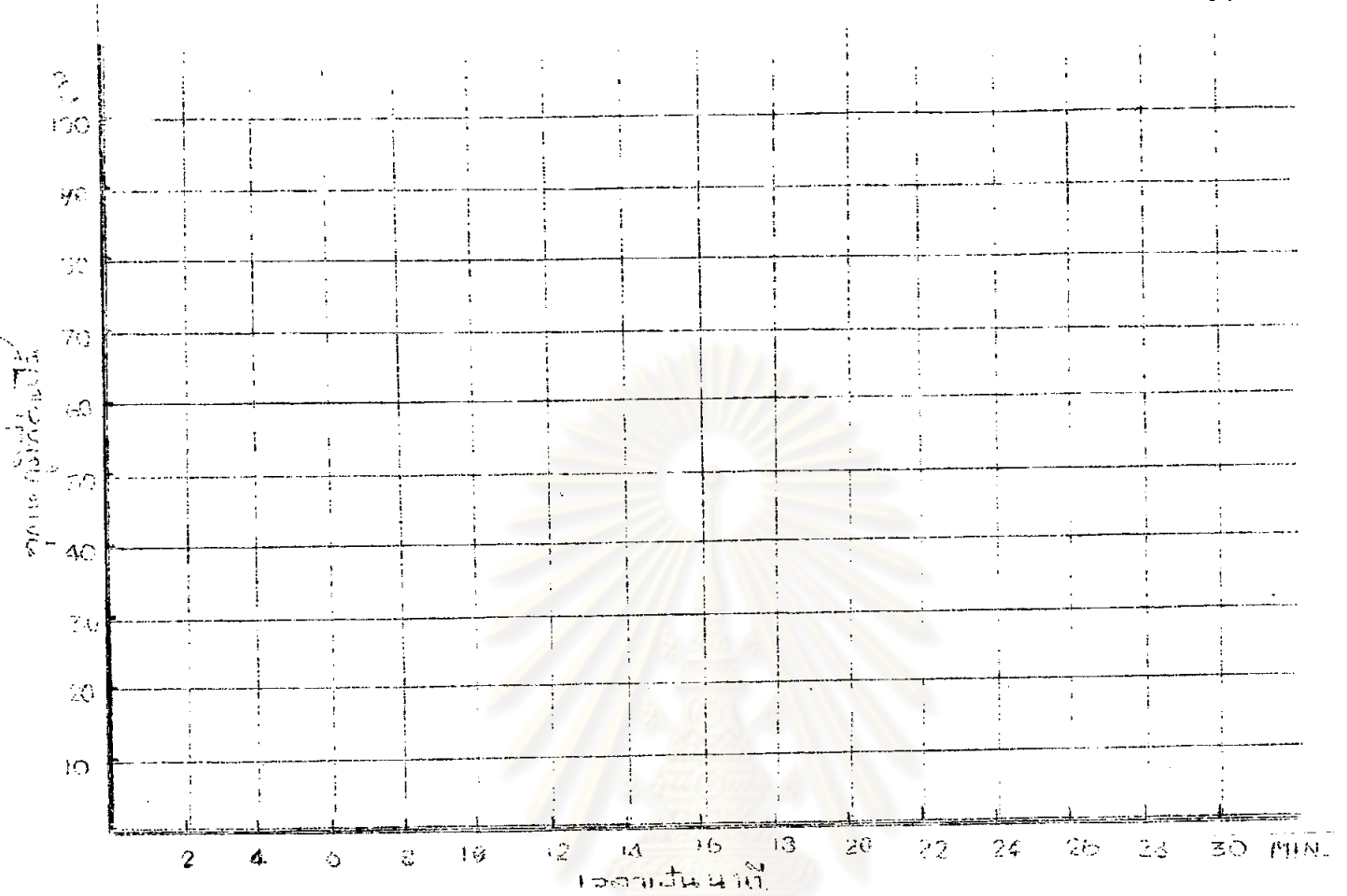
1. ตะเกียงอัลกอฮอล์
2. สามขา
3. ตะแกรงลวด
4. Beaker ขนาด 250 c.c.
5. ปروطสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ

ลำดับขั้นตอนในการทดลอง

1. ให้นักเรียนเตรียมอุปกรณ์ที่ได้รับ จัดตั้งให้อยู่ในลักษณะที่จะใช้สำหรับต้มน้ำ
2. ตวงน้ำใส่ Beaker (ตามใจชอบ แต่ไม่ควรเกิน 200 c.c.)
แล้วจดปริมาตรของน้ำไว้
3. เมื่อเริ่มจุดไฟให้ชปรอทวัดอุณหภูมิของน้ำแล้วอ่านอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นทุก 1 นาที
จนกระทั่งน้ำเดือด แล้วบันทึกผลลงในตาราง และนำผลที่บันทึกมาหาความสัมพันธ์
ในรูปของกราฟ และตอบคำถามท้ายบท

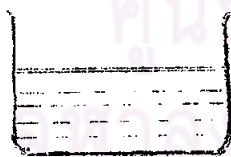
ผลที่ได้จากการทดลอง

นาทีที่	อุณหภูมิที่อ่านได้	นาทีที่	อุณหภูมิที่อ่านได้
1		13	
2		14	
3		15	
4		16	
5		17	
6		18	
7		19	
8		20	
9		21	
10		22	
11		23	
12		24	



จากกราฟนี้แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างเวลา และ อุณหภูมิ ดังนี้

คำตอบท้ายบท



รูป ก. น้ำ 100 c.c.



รูป ข. น้ำ 50 c.c.

1. ถ้าใช้น้ำมีปริมาตร..... c.c. ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นในเวลา 1 นาที =
2. ถ้าใช้ความร้อน ปริมาณเท่า ๆ กัน ใสให้กับ น้ำที่มีปริมาตรไม่เท่ากัน (รูป ก. และรูป ข) น้ำจะเดือดในเวลา.....

3. จากข้อ 2 นักเรียนคิดว่า เป็นเพราะเหตุใด?
- เพราะ 1.
2.
3.
4. เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลของนักเรียนกับเพื่อนคนอื่น ๆ แล้ว พบข้อแตกต่างอะไรบ้าง?
1.
2.
3.



ศูนย์วิทยพัชกร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม)

แบบเรียน ประกอบปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

วันที่..... กุมภาพันธ์ ๒๕๑๘

ภาคปลาย ปีการศึกษา ๒๕๑๗

ชื่อ.....

ชั้น.....

บทเรียนที่ ๔ และที่ ๕

เปรียบเทียบตะกอนของน้ำในแม่น้ำลำคลองในกรุงเทพมหานคร

คำนำ เมื่อประมาณ ๓๐ ปี ย้อนหลังไปในอดีต ถ้านักเรียนผ่านไปทางคลองบางลำพู คลองผดุงกรุงเกษม คลองหลอด นักเรียนจะเห็นเรือแล่นไปมา มีเด็กกระโดด และว่ายน้ำเล่นเป็นประจำ ทาน้ำบางแห่งมีแมลงเอาเสือด่าที่ไชแล้วมาชักกลาง แต่ในปัจจุบันสภาพของน้ำตามลำคลองเหล่านั้น ไม่ถึงแก่สภาพของน้ำที่เคยเป็นที่อาศัยใจทำประโยชน์ในชีวิตประจำวันไว้เลย

ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น?

- อุปกรณ์
๑. Beaker (บางกลุ่มใช้ Flask แทน)
 ๒. กรวย (Funnel)
 ๓. กระจกกรอง
 ๔. ตัวอย่างของน้ำ จาก แม่น้ำเจ้าพระยา คลองบางลำพู คลองหลอด คลองผดุงกรุงเกษม
 ๕. ขาดังสำหรับกรวยกรอง

ลำดับขั้นในการทดลอง

๑. สังเกตลักษณะทั่วไปของตัวอย่างน้ำ
๒. เขย่า Beaker ที่ได้ตัวอย่างน้ำก่อนเทลงในกรวยกรองช้า ๆ
๓. กรองน้ำตัวอย่างจากที่ต่าง ๆ โดยใช้กรวยกรองเอาน้ำที่กรองได้ใส่ใน test tube
๔. สังเกต และเปรียบเทียบตะกอนที่เหลือค้างอยู่ในกระจกกรอง และสีของน้ำที่กรองแล้ว
๕. แลวตอบคำถามท้ายบท

ผลที่ได้จากการสังเกต

๑. ภายหลังจากกรองแล้วพบว่าตะกอนเหลือค้างอยู่บนกระดาษกรอง เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยดังนี้

๑. ตะกอนของตัวอย่างน้ำจาก.....

๒. ตะกอนของตัวอย่างน้ำจาก.....

๓. ตะกอนของตัวอย่างน้ำจาก.....

๔. ตะกอนของตัวอย่างน้ำจาก.....

๒. เปรียบเทียบลักษณะทั่วไปของน้ำก่อนกรอง เช่น สี กลิ่น ความขุ่น ฯลฯ

๑. ตัวอย่างน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยา.....

๒. ตัวอย่างน้ำจากคลองบางลำพู.....

๓. ตัวอย่างน้ำจากคลองหลอด.....

๔. ตัวอย่างน้ำจากคลองผดุงกรุงเกษม.....

๓. เปรียบเทียบลักษณะทั่วไปของน้ำภายหลังจากกรองแล้ว

๑. ตัวอย่างของน้ำจากแม่น้ำเจ้าพระยา.....

๒. ตัวอย่างของน้ำจากคลองบางลำพู.....

๓. ตัวอย่างของน้ำจากคลองหลอด.....

๔. ตัวอย่างของน้ำจากคลองผดุงกรุงเกษม.....

สรุป จากการทดลองนี้ทำให้นักเรียนสามารถสรุปได้ว่า.....

สมมุติฐาน ให้นักเรียนลองตั้งสมมุติฐานเกี่ยวกับน้ำในลำคลองและแม่น้ำทั้งสี่แห่งว่าแห่งไหนนักเรียน
คิดว่าสกปรกที่สุด.....
.....

ความคิดเห็น

นักเรียนคิดว่า การที่แม่น้ำลำคลองของเราเน่า สกปรกรบกวน มีสาเหตุเนื่องมาจากอะไร

๑.
๒.
๓.
๔.
๕.
๖.
๗.
๘.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.

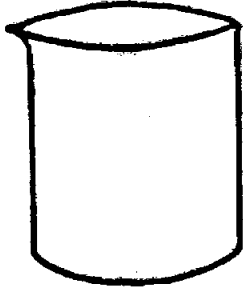
ตารางวัตถุประสงค์

เป็นตารางซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้วัตถุประสงค์ที่จำเป็นในการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ มีจำนวนทั้งหมด 5 ตารางดังต่อไปนี้

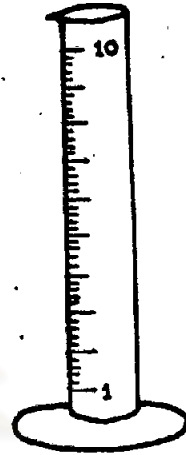
1. ตารางหมายเลข 1 ใช้วัตถุประสงค์ในบทเรียนที่ 1 เรื่อง "ช่วงชีวิตของเป็ด
เทียน คะแนนเต็ม 3 คะแนน
2. ตารางหมายเลข 2 ใช้วัตถุประสงค์ในบทเรียนที่ 2 เรื่อง "สารละลาย"
คะแนนเต็ม 3 คะแนน
3. ตารางหมายเลข 3 ใช้วัตถุประสงค์ในบทเรียนที่ 3 เรื่อง "การเคี้ยวของน้ำ"
คะแนนเต็ม 5 คะแนน
4. คะแนนหมายเลข 4 ใช้วัตถุประสงค์ในบทเรียนที่ 4 และ 5 เรื่อง "เปรียบเทียบ
ตะกอนของน้ำในแม่น้ำลำคลองในกรุงเทพมหานคร" คะแนนเต็ม 3 คะแนน
5. ตารางหมายเลข 5 ใช้วัตถุประสงค์ในบทเรียนเดียวกันกับตารางหมายเลข 4
คะแนนเต็ม 5 คะแนน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย



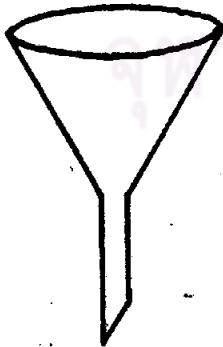
1 Beaker



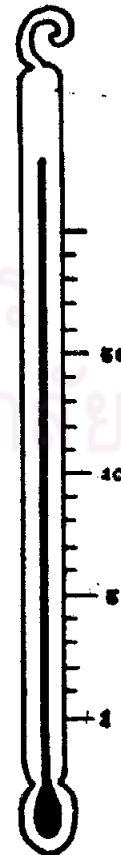
2 Cylinder graduated



3 Test tube



5 Funnel



4 Laboratory thermometer

บทเรียนที่ 1 ทักษะการใช้กระบอกตวง (Cylinder)

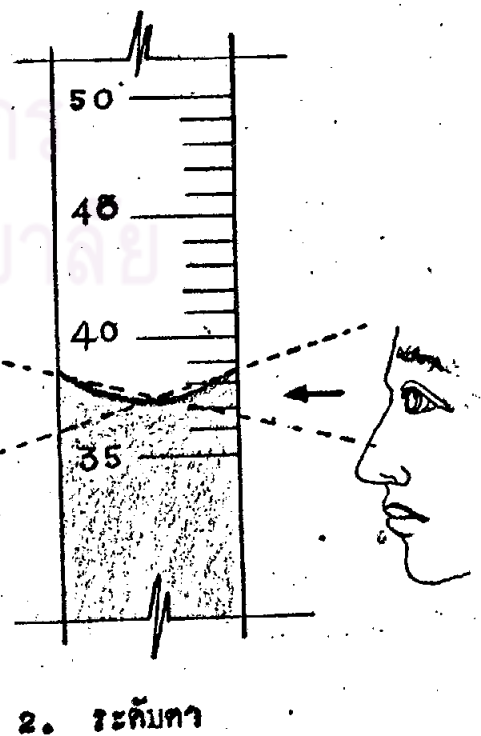
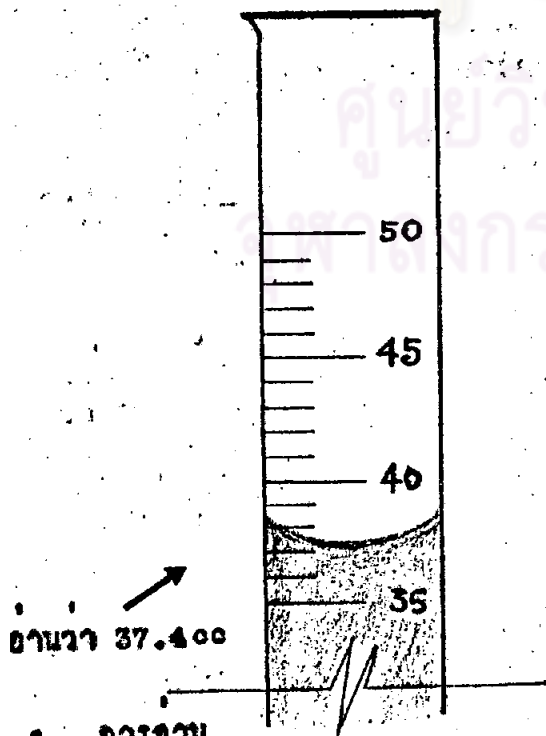
ก่อนเริ่มการทดลอง

นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มจะ ได้รับความแนะนำให้อ่านและใช้กระบอกตวง
ให้ถูกต้อง ดังนี้

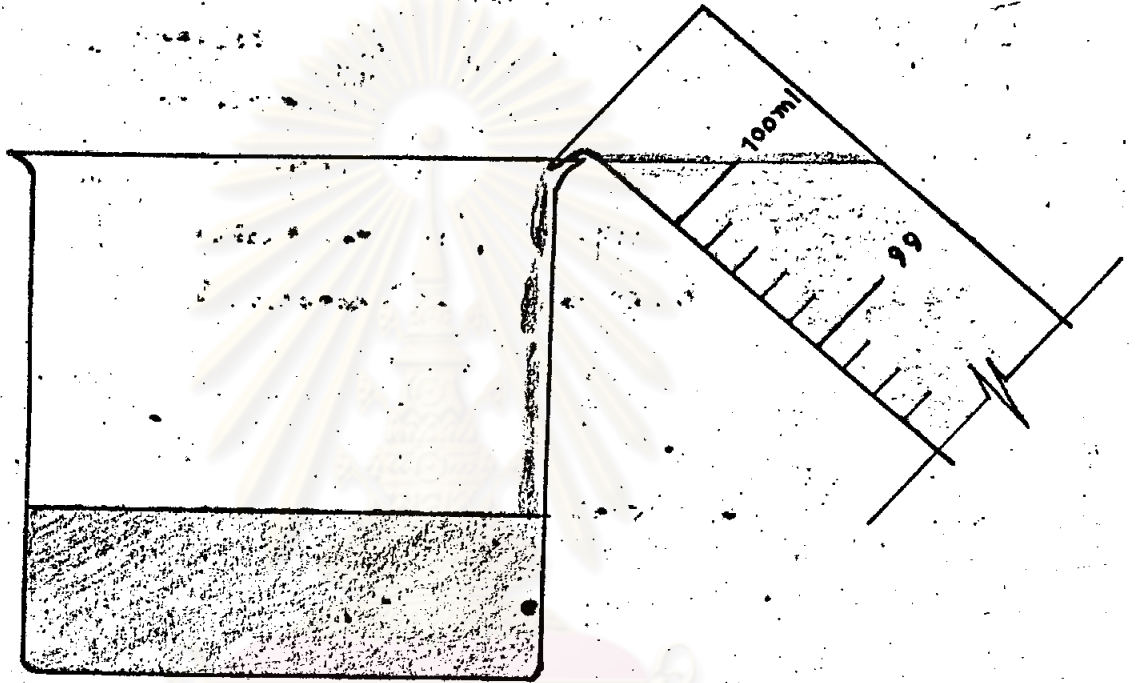
1. กระบอกตวงใช้วัดปริมาตร ของ สารที่เป็นของเหลว
2. การอ่านปริมาตร จะต้องอ่าน ในระดับสายตาเสมอ
3. การอ่านระดับสูงที่สุดของของเหลว อ่านจากระดับต่ำสุดของส่วนเว้า
ของผิวหน้าของของเหลวที่อยู่ในกระบอกตวง
4. การรินหรือการเทสารละลายจากกระบอกตวงต้องรินออกห่างปากส่วน
ที่ต่ำไว้สำหรับรินเสมอ

อ่านส่วนที่เว้าต่ำสุดของของเหลว

อ่านที่ระดับสายตาเสมอ



การ เติสารของเหลวจากปากซึ่งนำไว้สำหรับผสม



3. สารละลาย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางหมายเลข 1

ตารางวัดทักษะการใช้ กระจกทรง (Cylinder)

กลุ่ม.....

วันที่.....

เวลา..... ห้อง.....

เลขที่	ชื่อ - สกุล	ระดับตา	การอ่าน	การเพ่งองเหลว	คะแนนรวม
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

หมายเหตุ

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ยี่ห้อ ๘ ทักษะการใช้หลอดทดลอง (test tube)

วัตถุประสงค์

เพื่อสังเกตและวัดทักษะการใช้หลอดทดลอง
ก่อนเริ่ม การทดลอง นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่ม จะได้รับการแนะนำให้ใช้
หลอดทดลองให้ถูกต้องดังนี้

1. หลอดทดลอง (test tube) ใช้ใส่สารที่เป็นของเหลวและของแข็ง
ในการทดลอง
2. การตั้งหลอดทดลองที่ถุกวิธี
3. การจับหลอดทดลอง ในการ เขย่าผสมสาร
4. การจับหลอดทดลอง ในการ เติมน้ำที่ถุกวิธี

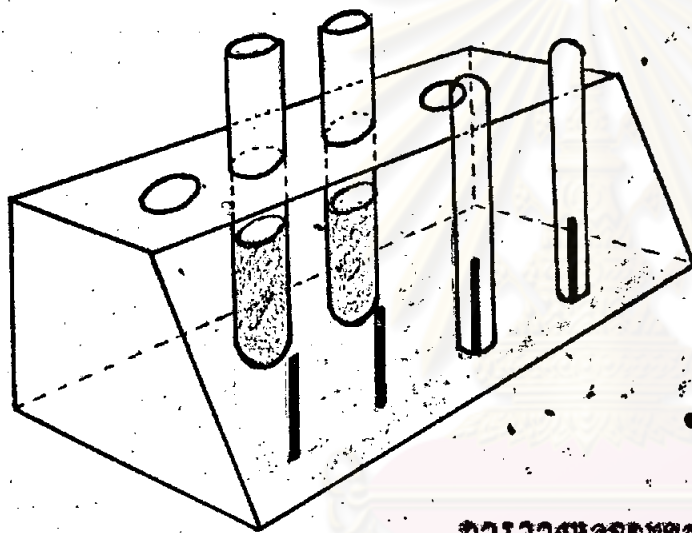
1. หลอดทดลองใช้ใส่สารที่เป็นของแข็งและของเหลว



๑. ใส่สารละลายที่เป็นของเหลว



๒. ใส่สารที่เป็นของแข็ง



หลอดกระดาษ

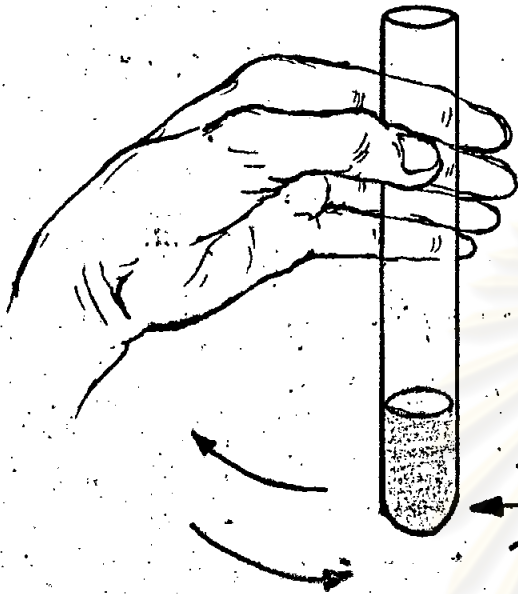
หลอดที่มีสารบรรจุอยู่

การวางหลอดทดลองในถาดวางไว้กับพื้นธรรมดา

- การตั้งหรือวางหลอดทดลองที่ถูกต้องควรวางในที่ตั้ง (rack) สำหรับหลอดกระดาษและพร้อมทั้งไปโรโกดทันที นิยมวางกว่าหลอดที่มีสารหรือไม่มีสาร นิยมวางคว่ำบนที่ตั้ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. การจับหลอดทดลอง เพื่อเขย่าหลอดให้สารซึ่งอยู่ภายในแตกตัวหรือละลาย หรือผสมปนเข้าด้วยกัน ใ้ใช้ วิธีจับดังภาพ

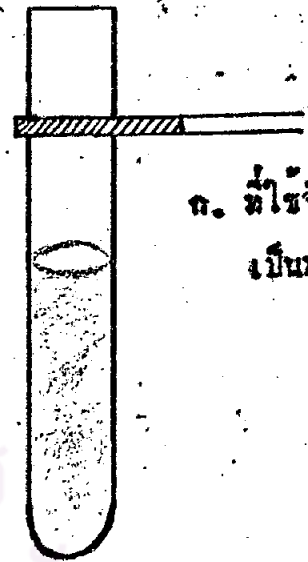


ใช้นิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้เป็น Fulcum

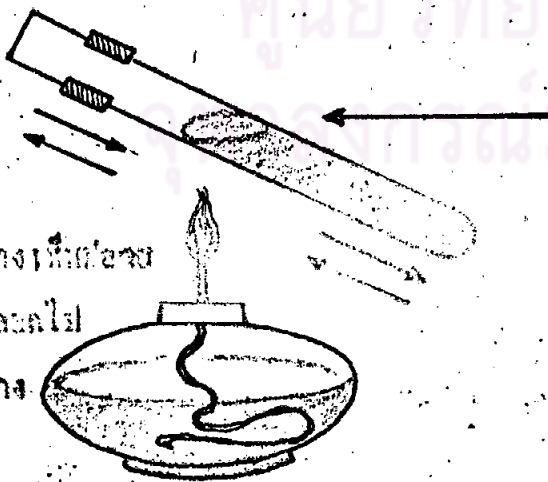


เขย่าส่วนก้นหลอดไปมา

4. การจับหลอดทดลอง ในการเขย่าสารที่ติดวชิ



ก. ใช้นิ้วจับหลอด เป็นปากคีมไว้



ต้องเขย่าหลอด
ทาง

หลอดควรรอยู่ในแนวเฉียงเล็กน้อยเพื่อเพิ่ม
พื้นที่ของหลอดที่สัมผัสกับหลอดได้รับความร้อน
ให้มากยิ่งขึ้น

การจับหลอดควรรจับหลอดเคลื่อนที่ในแนวขึ้นลง
ตามลูกศรเล็กน้อยเพื่อให้สารละลายในหลอด
ได้รับความร้อนขึ้นได้ก็

ก. ทิ้งด้านหลังหลอดไปทางที่ไม่มีบุคคลอื่น
อยู่เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นโดยไม่ทันระวัง

ตารางหมายเลข 2

ตารางวิวัฒนาการไรหลอดทดลอง (Test Tube)

กลุ่ม.. (Experiment or Control) วันที่..... เวลา..... ห้อง

เลขที่	ชื่อ - สกุล	การวางหลอด ทดลองใน rack	การจับหลอด เพื่อเขย่า	การจับหลอด เมื่อเขย่า	คะแนนรวม
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

หมายเหตุ

บทเรียนที่ 3 พิธีกรรมการใช้เทอร์โมมิเตอร์

ก่อนเข้าสู่บทเรียน

นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มจะได้รับคำแนะนำและอธิบายการใช้เทอร์โมมิเตอร์ ที่ถูกต้องดังนี้

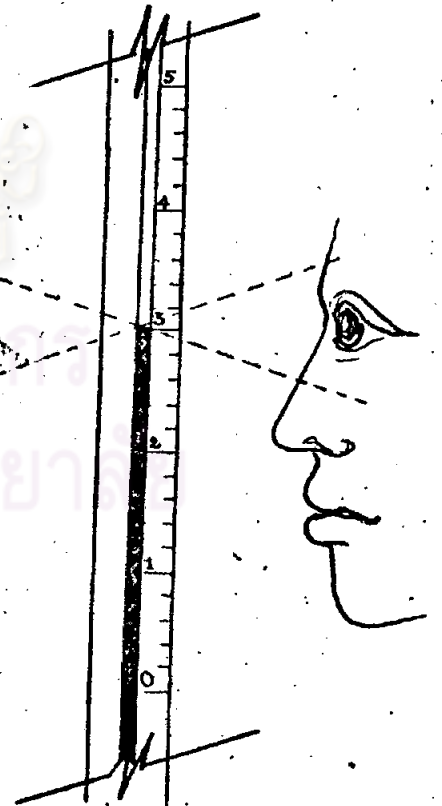
1. อธิบายและสาธิต การ เก็บ เทอร์โมมิเตอร์ และการ อ่าน ที่ถูกต้อง
2. การ ใช้ เทอร์โมมิเตอร์ วัดอุณหภูมิของน้ำ การ ใช้ เทอร์โมมิเตอร์ วัดอุณหภูมิของไขมัน และ การ ใช้ เทอร์โมมิเตอร์ วัดอุณหภูมิของอากาศ

1. การวัดและการจับเทอร์โมมิเตอร์



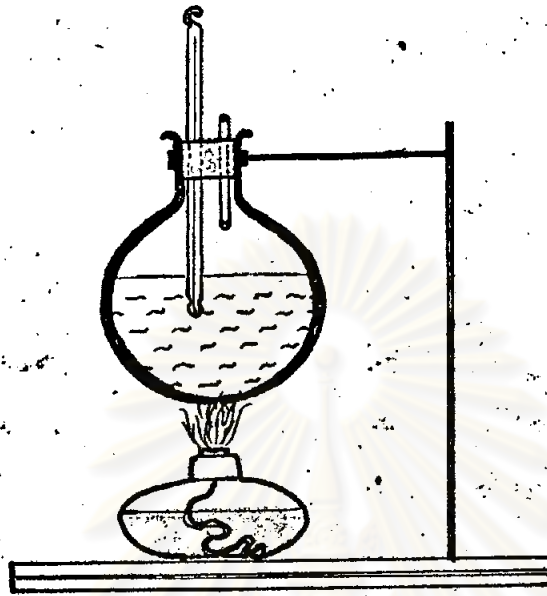
2. การอ่านจำนวนองศาจากเทอร์โมมิเตอร์
ต้องให้ ขีตองศาที่อ่านอยู่ระดับคาพอดี

อ่านได้ 30.0 C

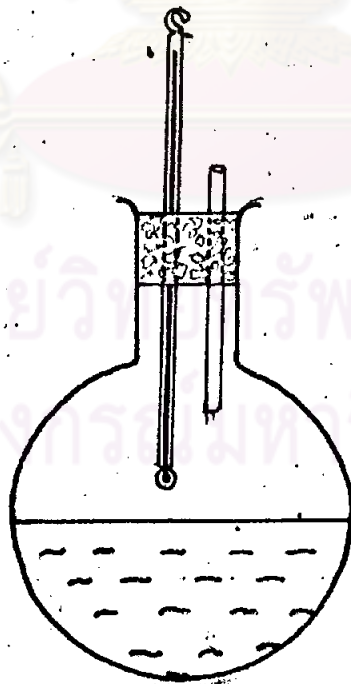


ต้องจับตรงปลายของเทอร์โมมิเตอร์ให้เทอร์โมมิเตอร์
ตั้งในแนวตั้ง

๖. การใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิของน้ำ



๗. การใช้เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิของไอน้ำเดือด



ศูนย์วิจัยเภสัชกร
 คุุพาลงกรณิมทวิทยาลัย

ตารางหมายเลข 3
 ตารางวัดทักษะการใช้เทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer)

กลุ่ม : วันที่ เวลา..... ห้อง.....

เลขที่	ชื่อ - สกุล	การเก็บรักษา	การถือและ การจับ	ตำแหน่งใน การวัด	ระดับ สายตา	การอ่าน	คะแนน รวม
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

หมายเหตุ

บทเรียนที่ 4 และที่ 5

วัตถุประสงค์ เพื่อสังเกต

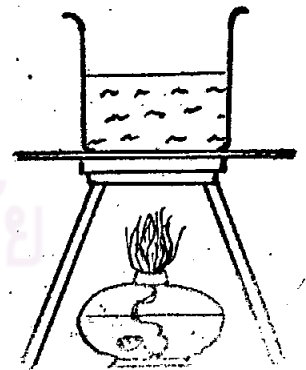
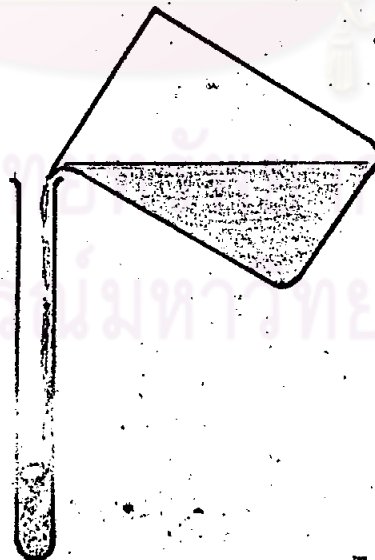
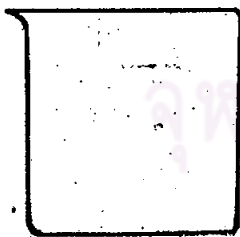
skills ในการใช้ :-

1. Funnel
2. Beaker

บทเรียนที่ 4 (การใช้ beaker)

วัตถุประสงค์ เมื่อเริ่มบทเรียน 1) อธิบายและสาธิตการใช้ beaker ที่ถูกวิธีดังนี้

- a) beaker ใช้สำหรับ ใส่สารที่เป็นของเหลว
- b) beaker ใช้สำหรับ ใส่ของเหลวที่มีปริมาณมากเผาไหม้หรือต้ม
- c) การริน สารละลายหรือสารที่เป็นของเหลวให้ รินออกทางปากที่
ทำไว้สำหรับรินสาร



(ทดลองแล้วในการทดลองที่ 2)

ตารางหมายเลข 4

ตารางวัดทักษะการใช้ บีกเกอร์ (Beaker)

กลุ่ม.....

วันที่..... เวลา..... ชั้น.....

เลขที่	ชื่อ - สกุล	การรินสาร ใส่บีกเกอร์	การรินสาร จากบีกเกอร์	การรินสารจาก บีกเกอร์ใส่หลอดทดลอง	คะแนนรวม
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

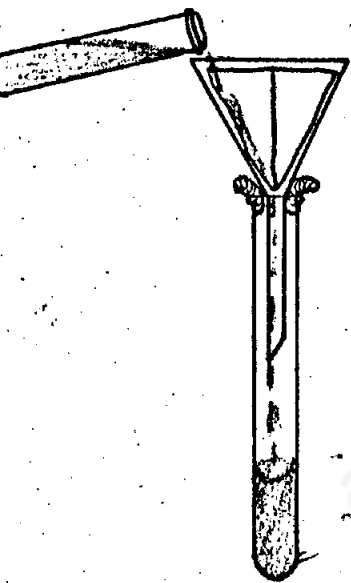
หมายเหตุ

บทเรียนที่ ๑ การใช้กรวยแก้ว (Funnel)

วัตถุประสงค์

เพื่อให้นักเรียนรู้จักหน้าที่และหลักการใช้ Funnel

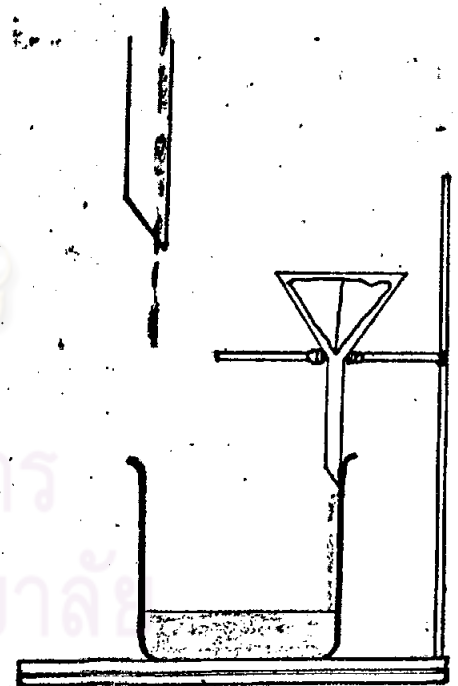
1. เมื่อเริ่มต้นชั่วโมงครุศาสตร์วิธีใช้ กรวย ในการผสม (ของเหลว) ลงในหลอด
2. การใช้กรวยในการกรองสารที่เป็นของผสม หรือของเหลว
3. เทคนิคการใช้ กรวย หุ้มภาชนะต่าง ๆ
4. การหุ้มกระดาษกรอง



1. ในการกรองต้องคอย ๆ ใช้นิ้วของเหลวองทางค้ำยัน ใต้ค้ำยันหนึ่งของกรวยไม่ให้ ครอบริมตรงกลางโดยแรง

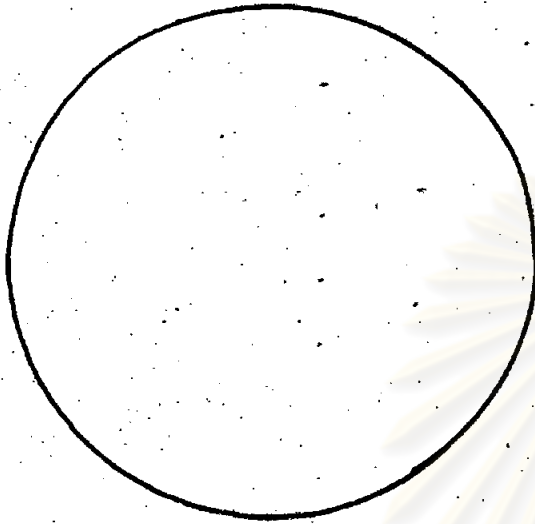


2. ในการรินสารให้ผ่านกรวย ใช้นิ้วชี้และนิ้วโป้งที่ปาก กรวยกดกระดาษหุ้มหลอด ไว้ที่ปากภาชนะเพื่อให้มีช่องว่างให้อากาศออกของเหลว จะได้ไหลลงสะดวกขึ้น

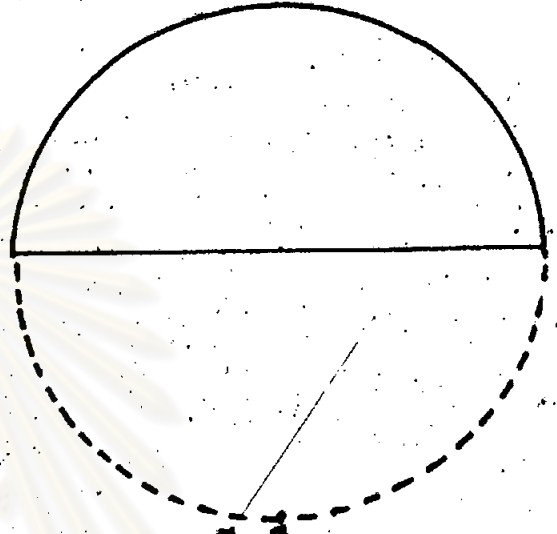


3. ในการรินสารควรให้ปลาย กรวยแตะค้ำยันในค้ำยันหนึ่ง ของภาชนะ เพื่อป้องกัน รั่วซึมของสารที่เกิดจาก สาร กระเด็นขึ้นมาหรือก่อให้เกิด ปฏิกริยารุนแรงหรือทำให้สาร

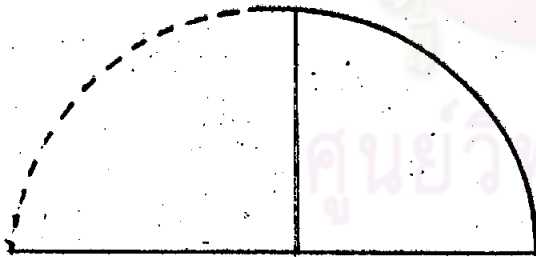
๔. วิธีหุ้มกระดาษทรง



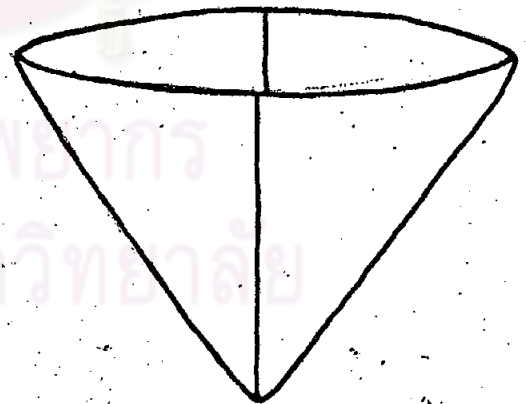
ก. ตัดกระดาษทรงออกเป็นแถบกลม



ข. หุ้มกรวย



ค. หุ้มเป็นเส้นซ



ง. กลิ้งกระดาษทรงกระดาษทรง
เป็นรูปกรวยสามเหลี่ยมคางหมู

ตารางหมายเลข 5

ตารางวัดทักษะการใช้กรวย (Funnel)

กลุ่ม.....

วันที่..... เวลา..... ห้อง.....

เลขที่	ชื่อ - สกุล	การพับ กระดาษกรวย	การรินสาร ลงกรวย	การวางกรวย กับบีกเกอร์	การวางกรวย กับหลอดทดลอง	คะแนนรวม
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

ภาคผนวก ค.

ห้องที่อยู่ในเกณฑ์เลือกสุ่ม โดยพิจารณาจากคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์
ภาคตน ปีการศึกษา 2517 ดังนี้

ระดับชั้น	ห้อง	มัธยม เลขคณิต
มัธยมศึกษาปีที่ 1 สุ่มโคห้อง ม.ศ.1 ง. และ ม.ศ.1 จ.	ม.ศ. 1 ข	71.58
	ม.ศ. 1 ค	61.58
	ม.ศ. 1 ง	70.44
	ม.ศ. 1 จ	72.46
มัธยมศึกษาปีที่ 2 สุ่มโคห้อง ม.ศ. 2 ค. และ ม.ศ. 2 ก	ม.ศ. 2 ก	71.20
	ม.ศ. 2 ข	69.01
	ม.ศ. 2 ค	71.066
	ม.ศ. 2 จ	74.40
มัธยมศึกษาปีที่ 3 สุ่มโคห้อง ม.ศ. 3 ก. และ ม.ศ. ง.	ม.ศ. 3 ก	70.30
	ม.ศ. 3 ค	73.20
	ม.ศ. 3 ง	71.51
	ม.ศ. 3 จ	74.38

ประวัติการศึกษา

ชื่อ นางสาว อุมลพงษ์ วัฒนเสรี

วุฒิการศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2515



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย