



ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

เรื่อง วิธีการทางวิทยาศาสตร์

วิชาเคมี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

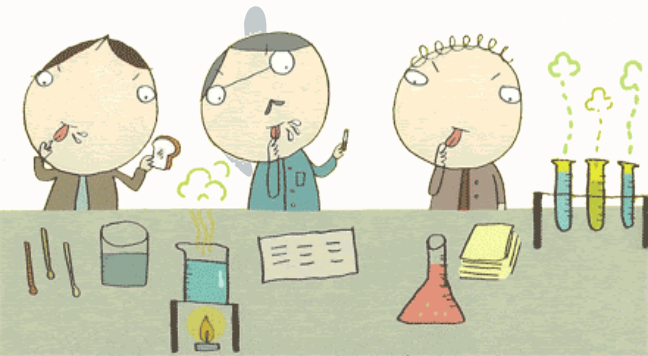
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ผู้สอน นางสาวฐานมาศ สุตสงวน

ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

- การทำปฏิบัติการเคมีนอกจากต้องมีการวางแผนการทดลอง
- การทำการทดลอง การบันทึก ข้อมูล การสรุปและวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอข้อมูล และการเขียนรายงานการทดลองที่ถูกต้อง
- แล้วต้องคำนึงถึงวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์

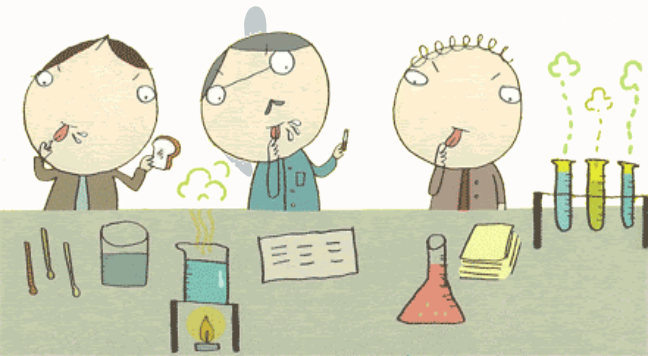


ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (scientific method) เป็นกระบวนการศึกษาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ที่มีแบบแผนขั้นตอน โดยภาพรวมสามารถทำได้ดังนี้

1. การสังเกต
2. การตั้งสมมติฐาน
3. การตรวจสอบสมมติฐาน
4. การรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผล
5. การสรุปผล



ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

* วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (scientific method)

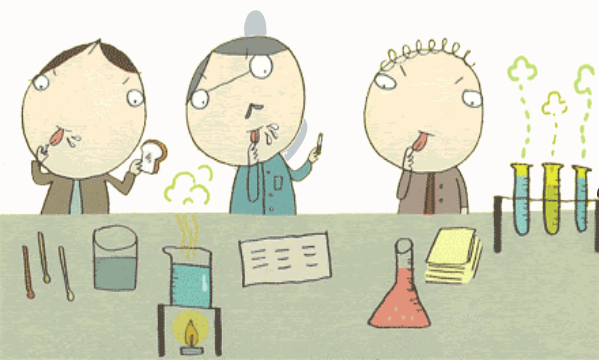
1. การสังเกต

เป็นจุดเริ่มต้นของการได้ข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการศึกษา

โดยอาศัยประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ การมองเห็น การฟังเสียง การได้กลิ่น การรับรส และการสัมผัส จากข้อมูลดังกล่าวจะ นำไปสู่ข้อสงสัยหรือตั้ง

เป็นคำถามที่ต้องการคำตอบ ดังนั้นการสังเกตจึงเป็นทักษะที่สำคัญที่ก่อ

ให้เกิดการเรียนรู้ของผู้เรียน



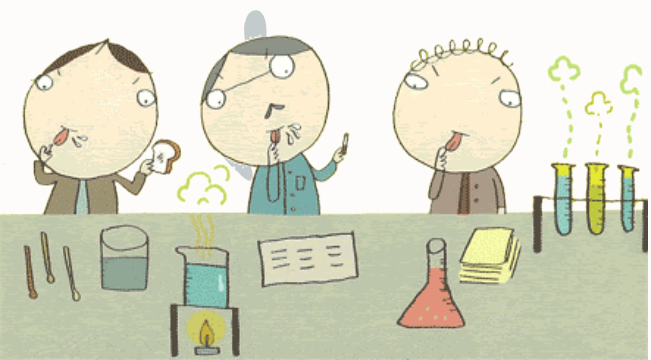
ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

* วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (scientific method)

2. การตั้งสมมติฐาน

เป็นการคาดคะเนคำตอบของคำถามหรือปัญหา โดยมีพื้นฐานจากการสังเกต ความรู้ หรือประสบการณ์เดิม โดยทั่วไปสมมติฐานจะเขียนในรูปของข้อความที่แสดงเหตุและ ผลที่เกิดขึ้น หรืออีกนัยหนึ่งจะเป็นความสัมพันธ์ของตัวแปรต้นและตัวแปรตาม



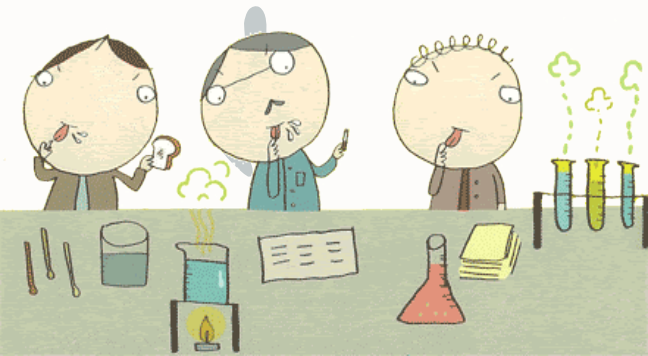
ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

* วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (scientific method)

3. การตรวจสอบสมมติฐาน

เป็นกระบวนการหาคำตอบของสมมติฐาน โดยมีการออกแบบการทดลองให้มีการควบคุมปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการทดลอง รวมถึงขั้นตอนการทดลองที่ชัดเจน



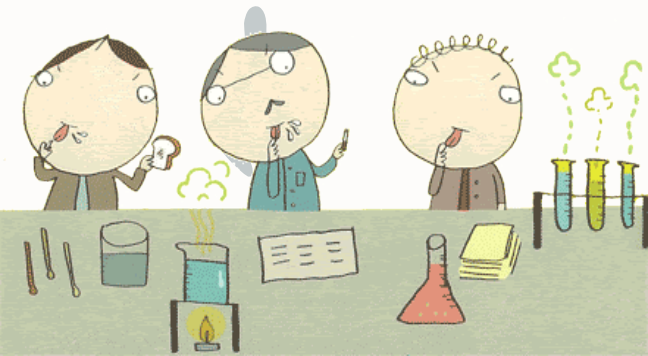
ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

* วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (scientific method)

4. การรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผล

เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การตรวจสอบ สมมติฐาน
มารวบรวม วิเคราะห์ และอธิบายข้อเท็จจริง



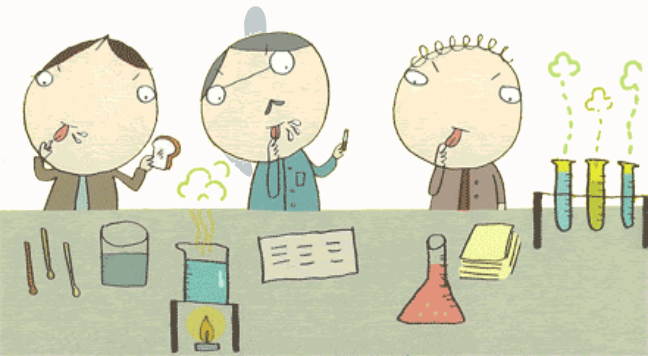
ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

* วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (scientific method)

5. การสรุปผล

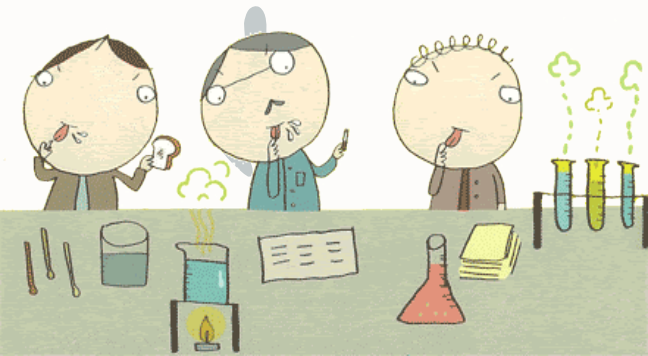
เป็นการสรุปความรู้หรือข้อเท็จจริงที่ได้จากการตรวจสอบ
สมมติฐาน และมีการ เปรียบเทียบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ก่อนหน้า



ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

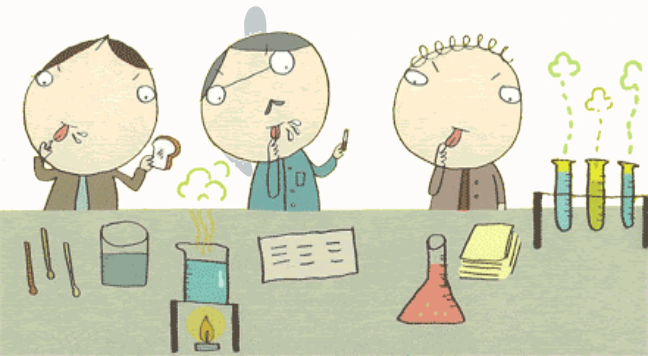
ทั้งนี้ ในการศึกษาหาความรู้วิทยาศาสตร์นั้นไม่มีรูปแบบที่ตายตัว โดยอาจมีรายละเอียดที่ แตกต่างกันขึ้นอยู่กับคำถาม บริบท หรือวิธีการที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบ



ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นต่าง ๆ ที่ผ่านมานั้นมีการทดลองและ กิจกรรม ที่ส่งเสริมให้ได้ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ศึกษาหาความรู้ นักเรียนลองพิจารณาสถานการณ์ต่อไปนี้จะเกี่ยวข้องกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์อย่างไร

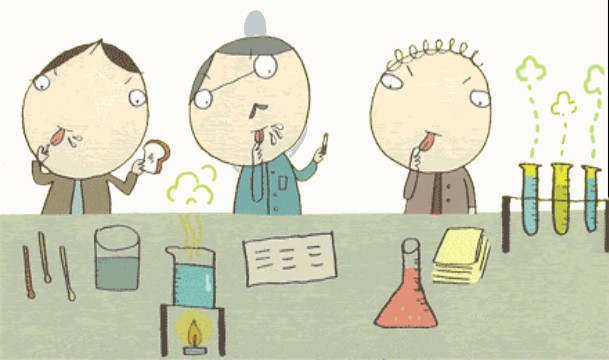


ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

ตรวจสอบความเข้าใจ

นักเรียนคนหนึ่งต้มน้ำอัดลมแล้วพบว่าน้ำอัดลมที่แช่เย็นมีความซ่ามากกว่าน้ำอัดลมที่ไม่แช่เย็น จึงเกิดความสงสัยว่าเพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น จากการทำให้นักเรียนสังเกตว่า เมื่อต้มน้ำอัดลมที่แช่เย็นแล้วรู้สึกว่ามันมีความซ่ามากกว่า น้ำอัดลมที่ไม่แช่เย็น นักเรียนคิดว่า ความเข้มข้นของกรดคาร์บอนิกที่อยู่ในน้ำอัดลมเป็น สาเหตุให้น้ำอัดลมมีความซ่า จึงตั้งสมมติฐานว่า "น้ำอัดลมที่แช่เย็นจะมีความเข้มข้นของกรดคาร์บอนิกมากกว่าน้ำอัดลมที่ไม่แช่เย็น" จึงวางแผนการทดลองโดยการวัดค่า pH ของน้ำอัดลม ที่เพิ่งเปิดขวดทั้งที่แช่เย็นและไม่แช่เย็น เมื่อนักเรียนทำการทดลองตามแผนการทดลองที่วางไว้ พบว่า น้ำอัดลมที่แช่เย็นมีค่า pH เท่ากับ 2 และน้ำอัดลมที่อุณหภูมิห้องมีค่า pH เท่ากับ 3 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ นักเรียนจึงสรุปผลการทดลองว่า น้ำอัดลมที่แช่เย็นมีความเข้มข้นของกรดคาร์บอนิกมากกว่าจึงมีความซ่ามากกว่าน้ำอัดลมที่ไม่แช่เย็น



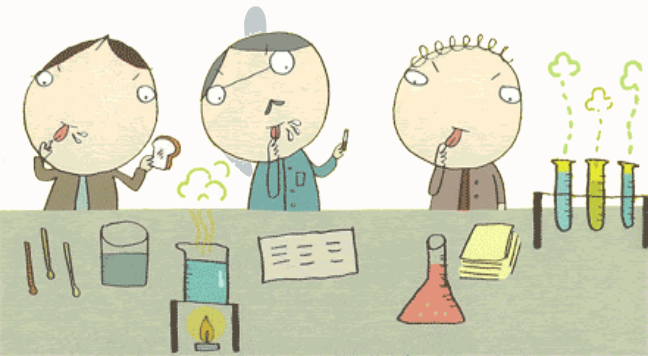
ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

จากตัวอย่างสถานการณ์ข้างต้น จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. การออกแบบการทดลองสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่
อย่างไร

สอดคล้องเนื่องจาก pH เป็นค่าที่บอกความเข้มข้นของกรดในสารละลาย
การเปรียบเทียบค่า pH จึงสามารถบอกความเข้มข้นของกรดคาร์บอนิกที่
อยู่ในน้ำอัดลม

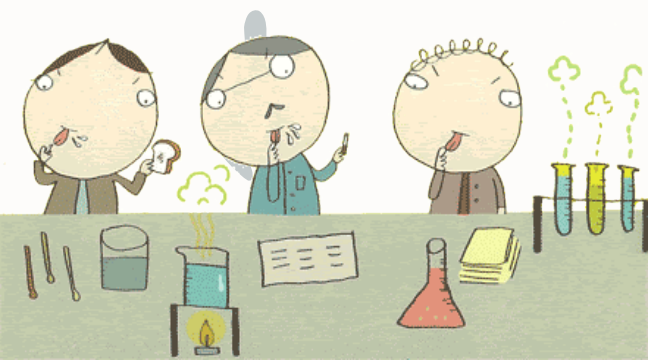


ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

2. การสรุปผลการทดลองสอดคล้องกับข้อเท็จจริงที่ได้จากการตรวจสอบสมมติฐาน หรือไม่ อย่างไร

สอดคล้องกับข้อเท็จจริงที่ระบุว่าน้ำอัดลมที่แช่เย็นมีความเข้มข้นของกรดคาร์บอนิกมากกว่า แต่ไม่สอดคล้องกับข้อเท็จจริงที่สรุปว่าน้ำอัดลมที่แช่เย็นมีความซ่ามากกว่าเนื่องจากการสรุปที่เกินกว่าข้อเท็จจริงที่ได้จากการตรวจสอบ

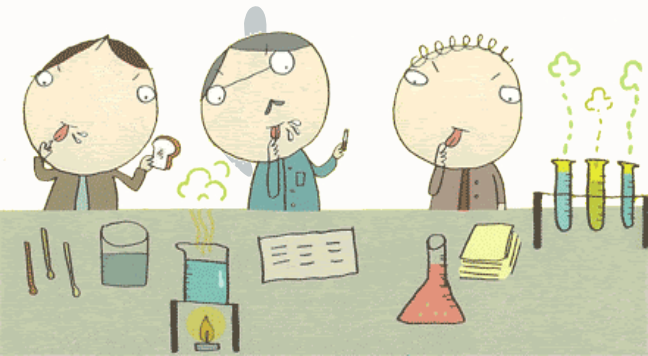


ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

3. สมมติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับสิ่งที่สังเกตได้ว่าน้ำอัดลมที่แช่เย็นมีความซ่ามากกว่าน้ำอัดลมที่ไม่แช่เย็นหรือไม่ อย่างไร

ไม่สอดคล้องกับข้อสังเกตเนื่องจากไม่ทราบความสัมพันธ์ระหว่างความซ่ากับความเข้มข้นของกรดคาร์บอนิก

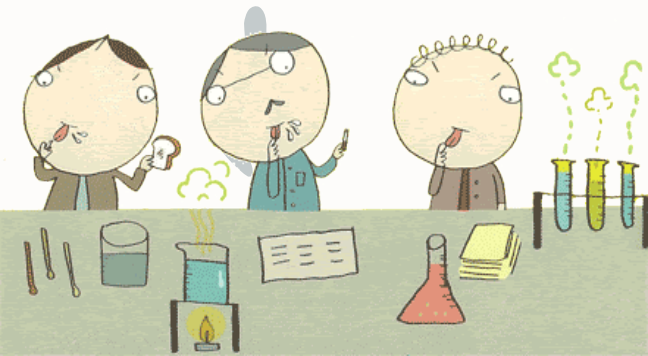


ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

4. ถ้านักเรียนต้องการออกแบบการทดลองเพื่อตอบคำถามว่า เพราะเหตุใด เมื่อต้มน้ำอัดลมที่แช่เย็นจึงรู้สึกว่ามีความซ่ามากกว่าน้ำอัดลมที่ไม่แช่เย็นนักเรียนคิดว่าควรมีข้อมูลใดเพิ่มเติมบ้าง

องค์ประกอบในน้ำอัดลม ปัจจัยที่ทำให้เกิดความซ่า

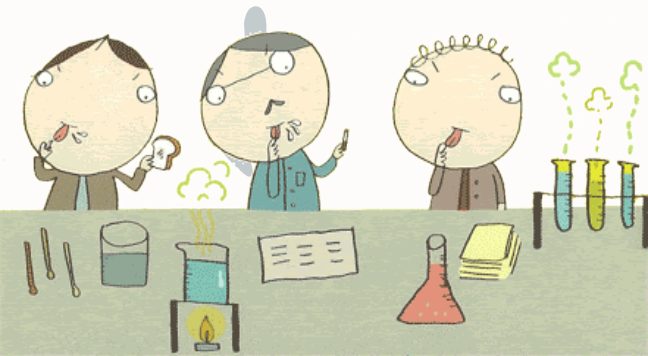


ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

นอกจากวิธีการทางวิทยาศาสตร์แล้วการเขียนรายงานการทดลองเป็นสิ่งสำคัญเช่นกันเพราะนอกจากจะช่วยให้ผู้ที่ทำการทดลองมีข้อมูลไว้อ้างอิงแล้วรายงานยังเป็นเครื่องมือสื่อสารที่ผู้อื่นสามารถนำไปศึกษาและปฏิบัติตามได้โดยหัวข้อที่ควรมีในรายงานการทดลองมีดังนี้

1. ชื่อการทดลอง
2. จุดประสงค์
3. สมมติฐานและการกำหนดตัวแปร
4. อุปกรณ์และสารเคมี
5. วิธีการทดลอง
6. ผลการทดลอง
7. อภิปรายและสรุปผลการทดลอง

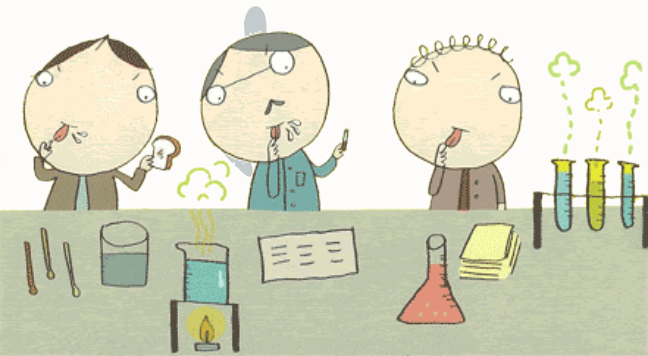


ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

การศึกษาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (scientific process skill) และจิตวิทยาศาสตร์ (scientific mind) โดยมีรายละเอียดดังนี้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นความสามารถและความชำนาญในการคิดเพื่อค้นหา ความรู้และแก้ไขปัญหา โดยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 14 ทักษะ คือ

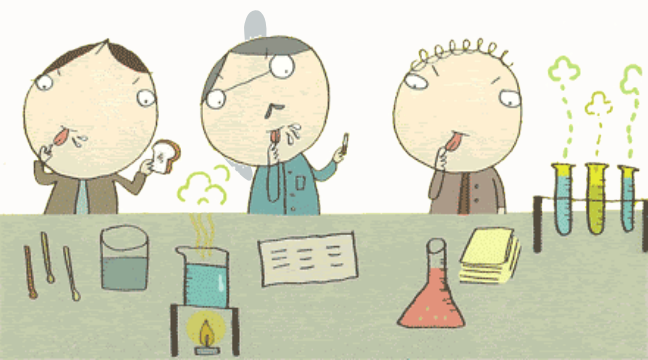


ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 14 ทักษะ

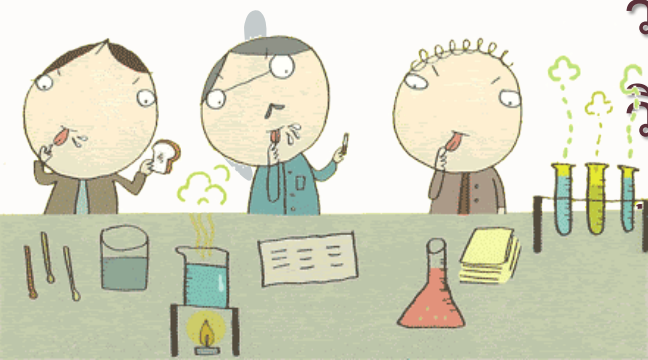
- | | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 1.การสังเกต | 2.การวัด |
| 3.การลงความเห็นจากข้อมูล | 4.การจำแนกประเภท |
| 5.การหาความสัมพันธ์ของสเปซกับเวลา | 6.การใช้จำนวน |
| 7.การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล | 8.การพยากรณ์ |
| 9.การตั้งสมมติฐาน | 10.การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ |
| 11.การกำหนดและควบคุมตัวแปร | 12.การทดลอง |
| 13.การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป | 14.และการสร้างแบบจำลอง |



ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

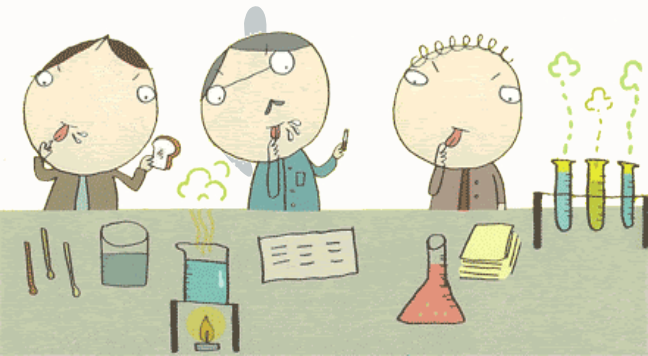
จิตวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึก นึกคิด พฤติกรรมหรือลักษณะนิสัยที่เป็นผลมาจากประสบการณ์ และการเรียนรู้ ซึ่งมีอิทธิพลต่อความคิด การตัดสินใจ หรือพฤติกรรมของบุคคลต่อความรู้หรือ สิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เช่น ความอยากรู้อยากเห็น การใช้วิจารณญาณ ความใจกว้าง ความซื่อสัตย์ ความมุ่งมั่นอดทน ความรอบคอบ การเห็นความสำคัญและคุณค่าของวิทยาศาสตร์ การที่นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าของการเรียนวิทยาศาสตร์ ย่อมจะทำให้ มีความฝึกฝนในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และมีการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องเหมาะสม



ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

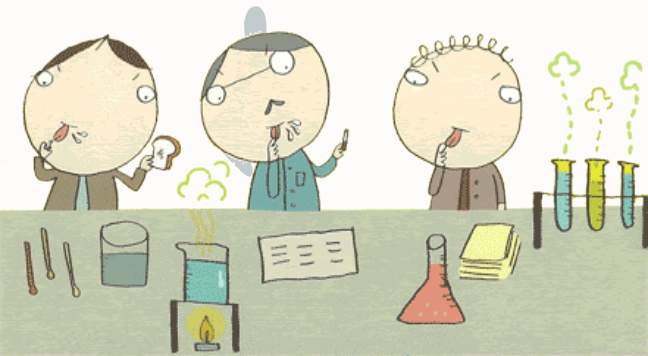
การศึกษาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น นอกจากการเรียนรู้อย่างเป็นระบบตามวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ โดยอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์แล้วนั้น ผู้เรียนยังต้องคำนึงถึงจริยธรรมซึ่งเกี่ยวข้องกับความถูกต้องในการศึกษาวิทยาศาสตร์ที่มี ต่อตนเอง ผู้อื่น และสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ เช่น



ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

ความซื่อสัตย์ในการรายงานข้อมูลทาง วิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์ และแปลความหมายข้อมูลอย่างอิสระบนพื้นฐานของข้อมูลที่มีอยู่ โดยไม่ให้ข้อมูลจากแหล่งภายนอกมีอิทธิพลต่อการวิเคราะห์และการตีความ การอ้างอิงแหล่งของข้อมูล ต่าง ๆ อย่างเหมาะสม ความรับผิดชอบต่อ สังคมหรือสภาพแวดล้อม

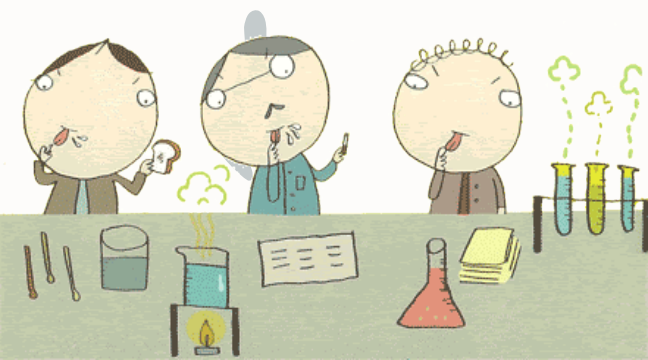


ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

สรุปเนื้อหาภายในบทเรียน

การทำปฏิบัติการให้ปลอดภัยผู้ทำปฏิบัติการต้องทราบเกี่ยวกับประเภทของสารเคมีที่ใช้ วิธีปฏิบัติการทดลอง ข้อควรปฏิบัติในการทำปฏิบัติการเคมีและการกำจัดสารเคมีรวมถึงต้อง มีความรู้และสามารถปฐมพยาบาลเบื้องต้นเพื่อลดความรุนแรงและความเสียหายที่เกิดขึ้นได้

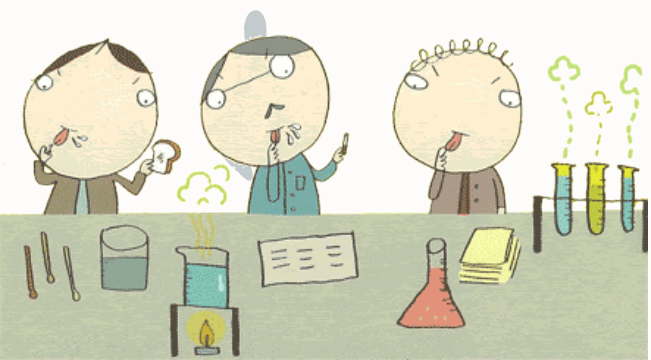


ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

สรุปเนื้อหาภายในบทเรียน

ความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากการทำปฏิบัติการเคมี พิจารณาได้จากความเที่ยงและ ความแม่นยำ ซึ่งขึ้นกับทักษะของผู้ทำปฏิบัติการในการวัดปริมาณสาร และความละเอียดของ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ การบอกปริมาณของสารอาจระบุอยู่ในหน่วยต่าง ๆ ดังนั้นเพื่อ ให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันจึงมีการกำหนดหน่วยในระบบเอสไอให้เป็นหน่วยสากลโดยการ เปลี่ยนหน่วยเพื่อให้เป็นหน่วยสากลสามารถทำได้ด้วยการใช้แฟกเตอร์เปลี่ยนหน่วย



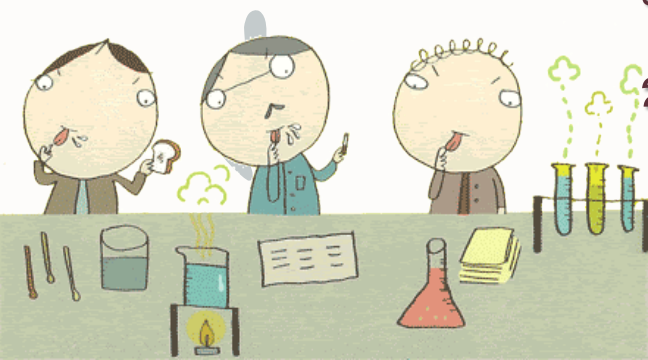
ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

สรุปเนื้อหาภายในบทเรียน

การทำปฏิบัติการเคมีต้องมีการวางแผนการทดลอง การทำการทดลอง การบันทึก ข้อมูล สรุปและวิเคราะห์ นำเสนอข้อมูล และการเขียนรายงานการทดลองที่ถูกต้อง โดยการทำปฏิบัติการเคมีต้องคำนึงถึงวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ และจริยธรรมทาง

วิทยาศาสตร์




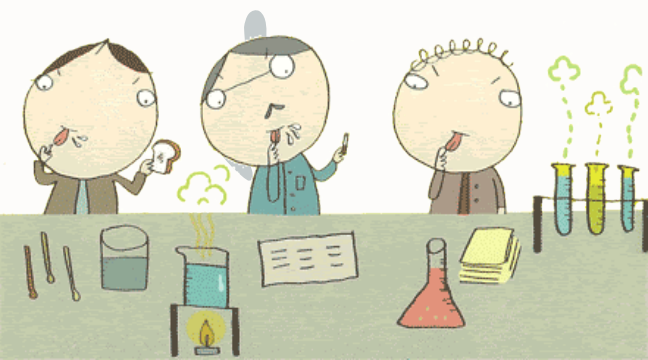
ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

แบบฝึกหัดท้ายบท

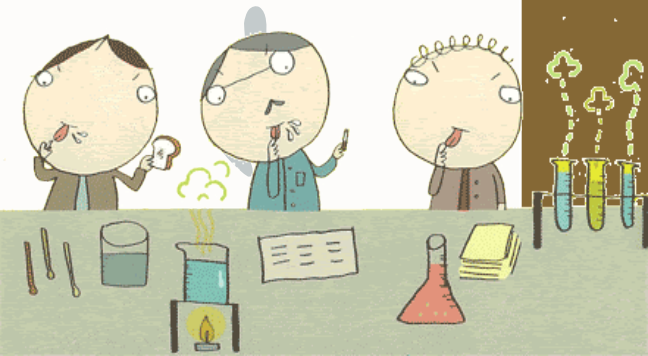
1. แปลความหมายของสัญลักษณ์แสดงความเป็นอันตราย ในระบบ GHS ต่อไปนี้ และ
ถ้านักเรียนต้องใช้สารเคมีเหล่านี้ในการทำปฏิบัติการจะต้องใช้อุปกรณ์ป้องกันเพิ่มเติมใดนอกจากเสื้อ
คลุมปฏิบัติการ

ข้อที่	สัญลักษณ์	การแปลความหมายของ สัญลักษณ์	อุปกรณ์ป้องกัน เพิ่มเติม
1.1		วัตถุติดกร่อน: กัดกร่อนผิวหนังและระคายเคืองต่อ ระบบทางเดินหายใจ -ทำปฏิกิริยากับโลหะทำให้เกิดแก๊สไวไฟ -อันตรายต่อสิ่งแวดล้อม	ถุงมือยาง ผ้าปิดจมูก



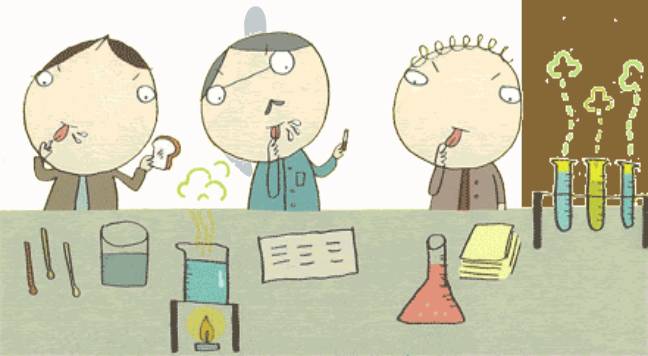
แบบฝึกหัดท้ายบท

ข้อที่	สัญลักษณ์	การแปลความหมายของสัญลักษณ์	อุปกรณ์ป้องกันเพิ่มเติม
1.2		แก๊สไม่ไวไฟและไม่เป็นพิษ : ไม่ไวไฟ ไม่เป็นพิษ แต่อาจเกิดระเบิดได้ หากภาชนะบรรจุถูกกระแทกอย่างแรง หรือได้รับความร้อนสูงจากภายนอก	ไม่มีอุปกรณ์ป้องกันเพิ่มเติมแต่ระวังไม่ให้สารได้รับความร้อนสูง
1.3		เป็นสารก่อมะเร็ง : กระตุ้นอาการแพ้ต่อระบบทางเดินหายใจหรือผิวหนังเกิดการกลายพันธุ์ของเซลล์สืบพันธุ์	ถุงมือยาง ผ้าปิดจมูก



แบบฝึกหัดท้ายบท

ข้อที่	สัญลักษณ์	การแปลความหมายของสัญลักษณ์	อุปกรณ์ป้องกันเพิ่มเติม
1.4		เป็นอันตรายต่อชีวิต	ถุงมือยาง ผ้าปิดจมูก
1.5		มีความเป็นพิษเฉียบพลัน การกัดกร่อน : ระคายเคืองต่อผิวหนัง ดวงตา กระตุ้นอาการแพ้ต่อระบบทางเดินหายใจหรือผิวหนัง	ถุงมือยาง ผ้าปิดจมูก

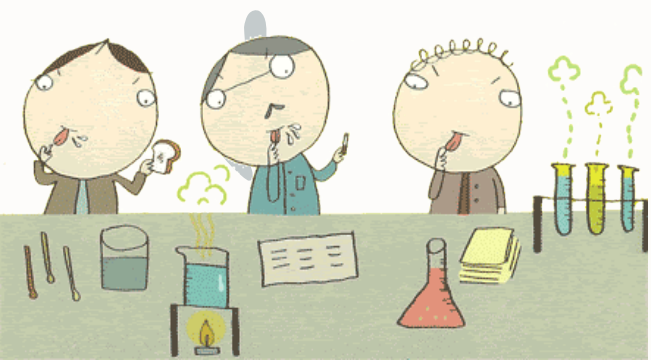


ความปลอดภัยและทักษะในปฏิบัติการเคมี

วิธีการทางวิทยาศาสตร์

แบบฝึกหัดท้ายบท

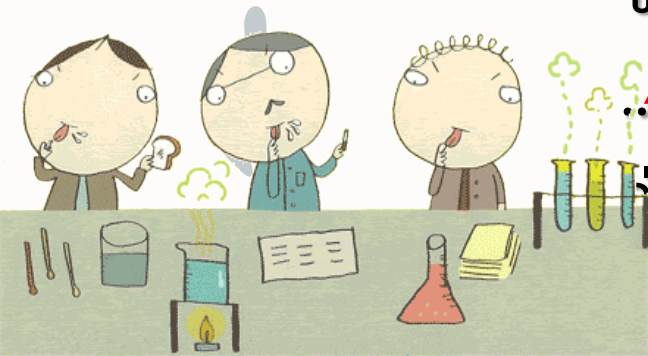
ข้อที่	สัญลักษณ์	การแปลความหมายของสัญลักษณ์	อุปกรณ์ป้องกันเพิ่มเติม
1.6		เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมทางน้ำ	ไม่มีอุปกรณ์ป้องกันเพิ่มเติมแต่ต้องระวังในการกำจัดหลังใช้งาน



แบบฝึกหัดท้ายบท

2. เติมเครื่องหมาย / หน้าข้อความที่ถูกต้อง และเติมเครื่องหมาย x หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

- ~~X~~ 2.1 สามารถใช้แว่นสายตาทดแทนแว่นนิรภัยในการทำปฏิบัติการเคมีได้
- ~~X~~ 2.2 ควรถอดรองเท้าก่อนเข้าห้องปฏิบัติการเคมีเสมอ
- ~~X~~ 2.3 การทดสอบปฏิกิริยาเคมีในหลอดทดลองไม่ควรหันปากหลอดทดลองไปทางที่มีคน
- ~~X~~ 2.4 เมื่อสัมผัสปีกเกอร์หรือภาชนะที่ร้อน ควรใช้ยาสีพันทาบริเวณที่สัมผัสของร้อน
- ~~X~~ 2.5 หลังทำการทดลอง ควรทำความสะอาดอุปกรณ์ และโต๊ะให้สะอาดก่อนออกจากห้องปฏิบัติการเคมี



แบบฝึกหัดท้ายบท

2. เติมเครื่องหมาย / หน้าข้อความที่ถูกต้อง และเติมเครื่องหมาย x หน้าข้อความที่ไม่ถูกต้อง

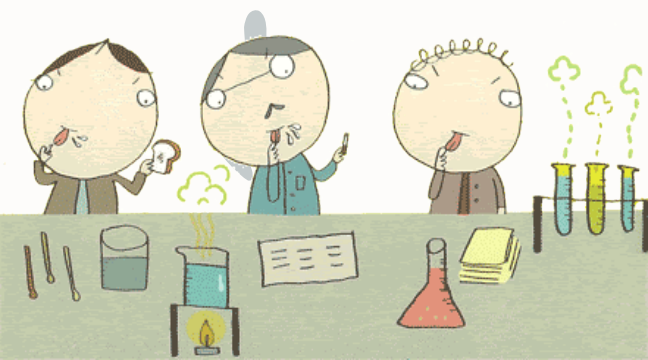
~~.....~~ 2.6 ถ้าทำสารเคมีหกบนเครื่องชั่ง ควรทำความสะอาดทันทีโดยไม่จำเป็นต้องปิดเครื่องชั่ง

~~.....~~ 2.7 การวาดกราฟแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล เป็นวิธีหนึ่งในการนำเสนอข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ผล

~~.....~~ 2.8 ควรสวมเสื้อคลุมปฏิบัติการทุกครั้งที่ทำกรทดลอง เพื่อป้องกันสารเคมีหกรดถูร่างกาย

~~.....~~ 2.9 เอกสารความปลอดภัยเป็นเอกสารที่บอกสมบัติ อันตราย และการปฐมพยาบาลของสารเคมีแต่ละชนิด

~~.....~~ 2.10 การห้ามรับประทานอาหารและเครื่องดื่มในห้องปฏิบัติการเคมี เป็นการป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุจากการกลืนกินสารเคมี



จากรูปให้นักเรียนระบุว่าบุคคลใดบ้างที่ปฏิบัติไม่ถูกต้องหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการพร้อมระบุว่าบุคคลนั้นปฏิบัติตัวไม่ถูกต้องในเรื่องใด

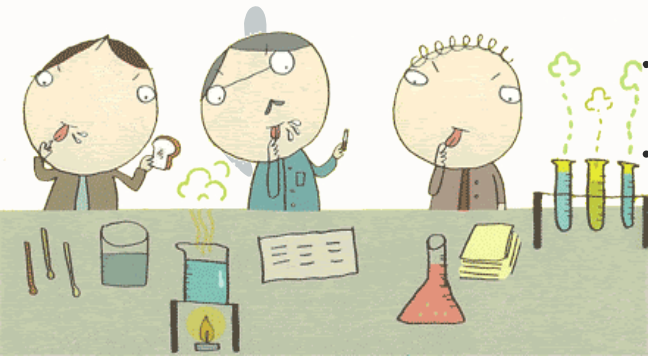
แบบฝึกหัดท้ายบท



- B สูดดมสารเคมีโดยตรง ควรใช้มือโบกให้ไอสารเข้าจมูกเพียงเล็กน้อย
- C ไม่รวบผมให้เรียบร้อย เมื่อทำปฏิบัติการจึงทำให้เปลวไฟติดปลายผม
- D ดื่มน้ำในห้องปฏิบัติการ
- E วิ่งในห้องปฏิบัติการจนทำให้เกิดอุบัติเหตุทำสารเคมีรดใส่เพื่อน
- G รับประทานอาหารในห้องปฏิบัติการ

ตรวจสอบความรู้หลังเรียน

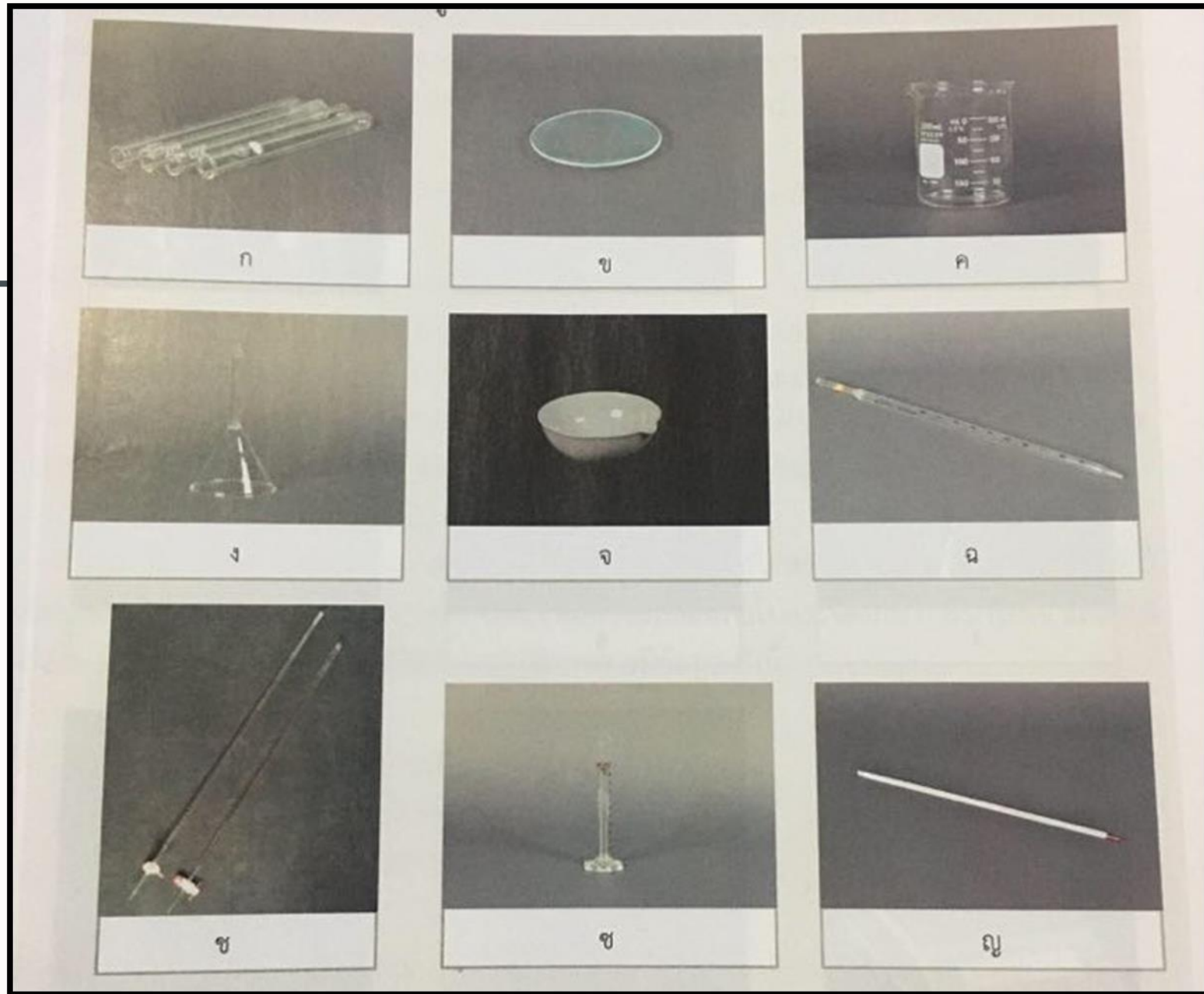
-1. ถ้านักเรียนทำขวดบรรจุสารเคมีตกแตกและสารเคมีหกเปื้อนโต๊ะ นักเรียนต้องกันเพื่อน ๆ ออกจากบริเวณนั้นและแจ้งอาจารย์ผู้ดูแลการทดลอง
- ~~.....2. วิธีจุดตะเกียงแอลกอฮอล์ทำโดยการเอียงตะเกียงต่อไฟจากตะเกียงแอลกอฮอล์อื่น~~
- ~~.....3. สารละลายที่มีสมบัติเป็นกรดจะเปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากแดงเป็นน้ำเงิน~~
-4. ควรสวมถุงมือ และใช้ผ้าปิดปาก ปิดจมูก เมื่อต้องใช้สารเคมีที่มีสัญลักษณ์ความเป็นอันตรายรูปหัวกะโหลกไขว้
-5. หลอดหยดเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการถ่ายเทสารปริมาณน้อย ๆ
-6. การตวงปริมาตรน้ำ สามารถใช้ถ้วยตวงของเหลวสำหรับทำขนมแทนการตวงด้วยปิпетต์ได้



ตรวจสอบความรู้หลังเรียน

จับคู่รูปอุปกรณ์กับชื่อให้ถูกต้อง

- ค 2.1 ปีกเกอร์
- ซ 2.2 กระจกตวง
- ญ 2.3 เทอร์มอมิเตอร์
- ง 2.4 กรวยกรอง
- ก 2.5 หลอดทดลอง
- ช 2.6 บิวเรตต์
- ฉ 2.7 ปิเปตต์
- ข 2.8 กระจกนาฬิกา
- จ 2.9 ถ้วยระเหยสาร



ตรวจสอบความรู้หลังเรียน

จากรูปต่อไปนี้ อุปกรณ์ใดใช้ในการวัดปริมาตรสาร

