

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

ภาคผนวก ก

ผลการวิเคราะห์รายข้อแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ผลการวิเคราะห์รายข้อแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ข้อ	ก		ข		ค		ง		จ	
	p	d	p	d	p	d	p	d	p	d
1	.06	-.12	.00	.00	.04	-.01	.08	-.09	.80 *	.25
2	.75 *	.28	.10	-.10	.07	-.09	.05	-.01	.01	-.01
3	.07	-.07	.03	-.06	.78 *	.22	.08	-.01	.04	-.04
4	.04	-.09	.12	-.13	.06	-.06	.11	.01	.65 *	.29
5	.22	.01	.09	-.13	.05	-.04	.54 *	.23	.07	-.07
6	.02	-.04	.06	-.09	.80 *	.23	.04	-.06	.03	-.03
7	.80 *	.26	.02	-.01	.09	-.13	.06	-.09	.01	.00
8	.05	-.10	.65 *	.46	.12	-.19	.11	-.04	.05	-.10
9	.49 *	.41	.11	-.04	.08	-.01	.12	-.18	.17	-.17
10	.13	-.06	.01	-.03	.04	-.04	.06	-.03	.75 *	.20
11	.14	-.20	.75 *	.41	.02	-.04	.03	-.06	.04	-.07
12	.03	.00	.09	-.07	.11	-.13	.07	-.10	.69 *	.33
13	.64 *	.49	.07	-.07	.06	-.12	.17	-.25	.06	-.03
14	.08	-.04	.09	.04	.07	-.04	.38 *	.30	.36	-.23
15	.24	-.25	.04	-.04	.66 *	.39	.02	-.01	.03	-.06
16	.04	.00	.25	-.09	.11	-.07	.45 *	.27	.14	.01
17	.77 *	.21	.02	-.01	.11	.01	.05	-.04	.04	-.04
18	.06	.03	.78 *	.20	.05	-.10	.03	-.03	.07	-.06
19	.51 *	.36	.04	-.09	.07	-.10	.07	-.04	.29	-.09
20	.51 *	.38	.04	-.09	.32	-.17	.06	-.06	.05	-.01
21	.06	-.06	.64 *	.36	.19	-.14	.01	-.03	.08	-.10
22	.17	-.07	.10	-.14	.09	-.12	.10	-.06	.52 *	.41

ตัว	ก		ข		ค		ง		จ	
	p	d	p	d	p	d	p	d	p	d
23	.58 *	.55	.08	-.10	.07	-.04	.06	-.06	.20	-.32
24	.04	-.06	.06	-.06	.10	-.09	.06	-.06	.72 *	.29
25	.08	.01	.05	-.01	.04	-.03	.57 *	.28	.24	-.22
26	.09	-.06	.18	.01	.49 *	.32	.07	-.07	.15	-.16
27	.28 *	.25	.07	.00	.16	-.03	.20	-.07	.28	-.12
28	.15	-.07	.16	-.06	.37 *	.33	.16	-.12	.14	-.06

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

- (1) แบบทดสอบฉบับนี้มี 28 ข้อ ให้เวลาทำ 50 นาที
- (2) ให้นักเรียนอ่านคำถามให้เข้าใจ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกาเครื่องหมาย X ลงในช่องที่ตรงกับตัวอักษรที่เลือกในคำตอบ

ตัวอย่าง

1. จังหวัดสงขลาอยู่ในภาคใดของประเทศไทย

- ก. ภาคใต้
- ข. ภาคเหนือ
- ค. ภาคกลาง
- ง. ภาคตะวันออก
- จ. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

คำตอบ

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
1	X				

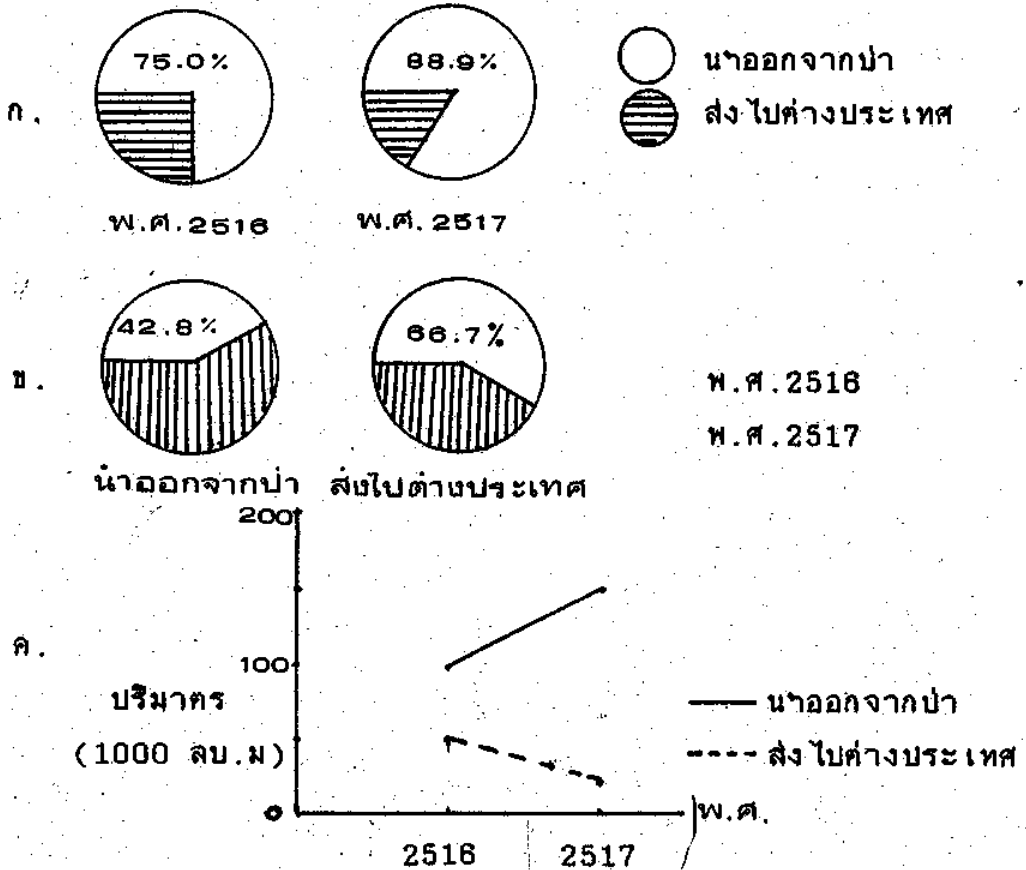
- (3) ห้ามขีดฆ่า ทาเครื่องหมายหรือเขียนตัวอักษรใดลงในแบบทดสอบ
- (4) เมื่อผู้ควบคุมบอกว่าหมดเวลา ให้นักเรียนคืนแบบทดสอบและกระดาษคำตอบ

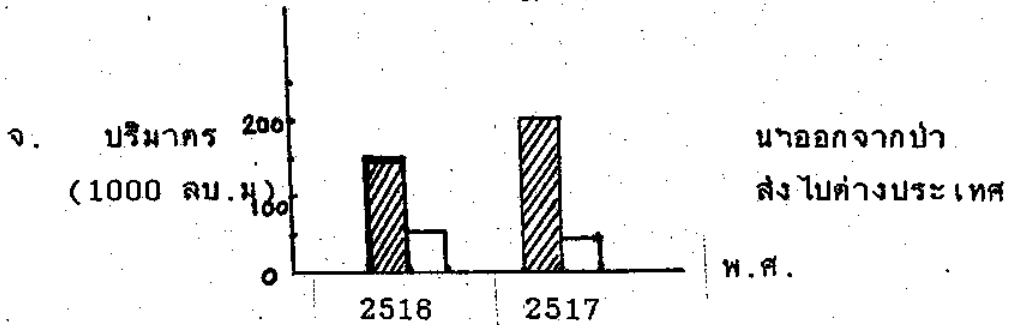
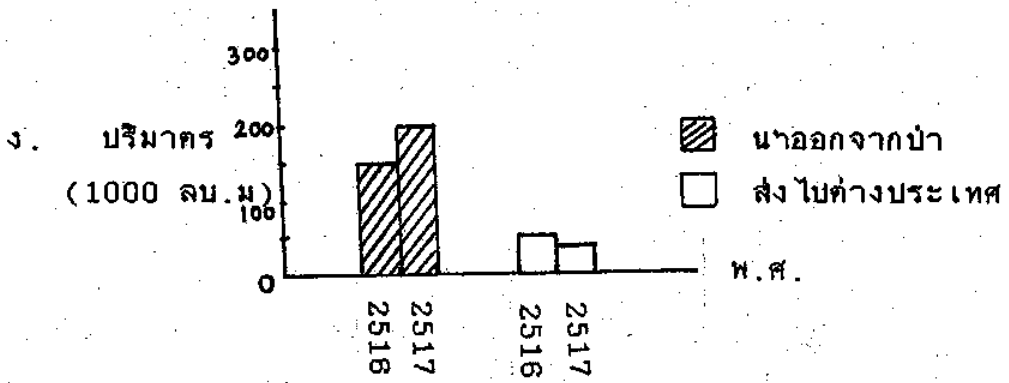
คำถาม

1. ตารางต่อไปนี้แสดงปริมาณของ ไม้สักที่นำออกจากป่าและที่ส่ง ไปต่างประเทศในปี พ.ศ. 2516-2517

พ.ศ.	ปริมาณ(1000 ลบ.ม.)	
	นำออกจากป่า	ส่งต่างประเทศ
2516	150	50
2517	200	25

ถ้าต้องการ เปรียบเทียบปริมาณ ไม้สักที่นำออกจากป่าและที่ส่ง ไปต่างประเทศ โดยการนำเสนอในรูปแบบอื่นนอก เหนือจากตารางข้างต้น ควรใช้รูปแบบใด





2. นักวิทยาศาสตร์ผู้หนึ่ง ได้ทำการทดลองดังนี้

1. เตรียมจานเพาะเชื้อ ชนิดและขนาดเดียวกันมา 4 ใบ
2. ใส่รุ้นสำหรับเพาะเชื้อลงในจานเพาะเชื้อทั้ง 4 ใบในปริมาณที่เท่ากัน
3. ใส่จุลินทรีย์ A ปริมาณเท่ากันลงในจานเพาะเชื้อทุกใบที่ใส่รุ้นไว้แล้ว
4. นำจานเพาะเชื้อไปใส่ในตู้ซึ่ง มีขนาดและรูปร่างเหมือนกัน แต่มีอุณหภูมิต่าง กันดังนี้ คือ 10°C , 20°C , 30°C , 40°C ลงในจานเพาะเชื้อตู้ละใบ
5. เมื่อครบ 24 ช.ม. จึงทำการหาปริมาณของจุลินทรีย์ A ในแต่ละจาน แล้วนำมาเปรียบเทียบกัน

การทดลองนี้ควรรู้ใช้เพื่อทดสอบสมมติฐานใด

- ก. อัตราการเพิ่มของจุลินทรีย์ A ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ
- ข. ปริมาณของจุลินทรีย์ A แปรผันตรงกับระยะเวลา
- ค. จุลินทรีย์ A เจริญได้ดีที่อุณหภูมิทุกระดับ ภายใน 24 ช.ม.
- ง. จุลินทรีย์ A สามารถทนต่ออุณหภูมิได้ในช่วง 20°C - 40°C เท่านั้น
- จ. ปริมาณและชนิดของรุ้นสำหรับเพาะเชื้อ ไม่มีความสัมพันธ์กับอัตราการเพิ่มของจุลินทรีย์ A

จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 3-4

ตารางแสดงการทรุดตัวของดิน คาบล ก, ข, ค จากระดับที่เริ่มศึกษาในช่วงเวลา 6 เดือน

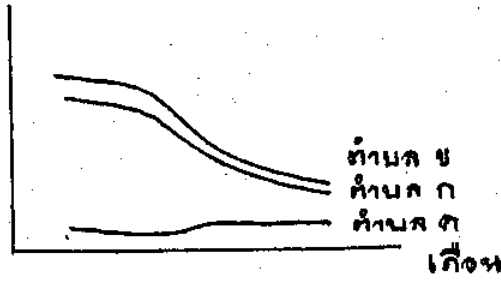
ระยะทรุดตัวจากระดับที่เริ่มศึกษา (mm)						
คาบล \ เดือน	1	2	3	4	5	6
ก	0.2	0.5	1.2	1.9	2.2	2.3
ข	0.3	0.6	1.3	2.1	2.4	2.5
ค	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2

3. จากข้อมูลในตารางสามารถสรุปได้ว่า

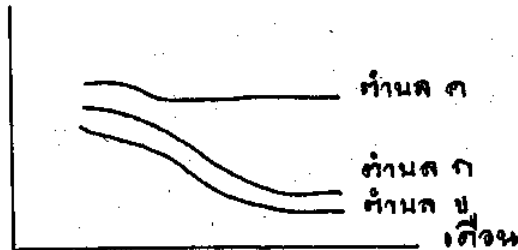
- ในเดือนต่อไป ดินในคาบล ก จะไม่ทรุดตัว
- ในเดือนต่อไป ดินในคาบล ก และ ข ควรจะทรุดตัวลงอีกประมาณ 1 mm
- การทรุดตัวของดินในคาบล ค น้อยกว่าการทรุดตัวของดินในคาบล ก และ ข มาก
- ปริมาณน้ำในดินของคาบล ค มีน้อยกว่าปริมาณน้ำในดินของคาบล ก และ ข มาก
- คาบล ก มีความเหมาะสมที่จะสร้างอาคารมากที่สุด เนื่องจากดินทรุดตัวไม่มากนัก และสภาพของดินไม่แข็งจนเกินไป

4. กราฟข้อใดต่อไปนี้ที่สอดคล้องกับข้อมูลในตาราง

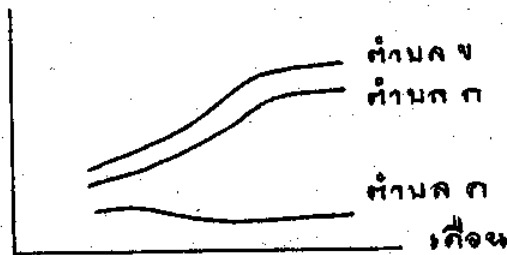
ก. ระยะที่ทรุด
จากระดับที่
เริ่มทำการ
ศึกษา(mm)



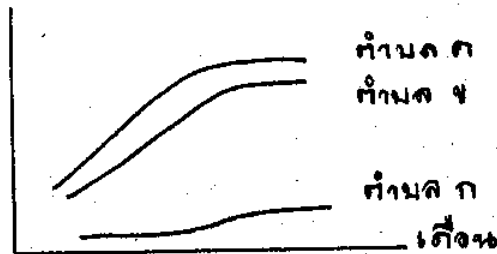
ข. ระยะที่ทรุด
จากระดับที่
เริ่มทำการ
ศึกษา(mm)



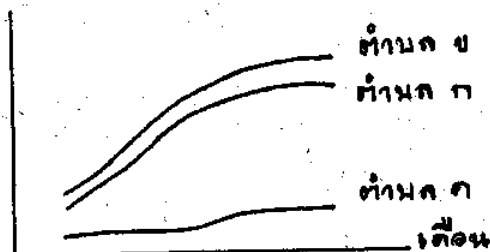
ค. ระยะที่ทรุด
จากระดับที่
เริ่มทำการ
ศึกษา(mm)



ง. ระยะที่ทรุด
จากระดับที่
เริ่มทำการ
ศึกษา(mm)



จ. ระยะที่ทรุด
จากระดับที่
เริ่มทำการ
ศึกษา(mm)



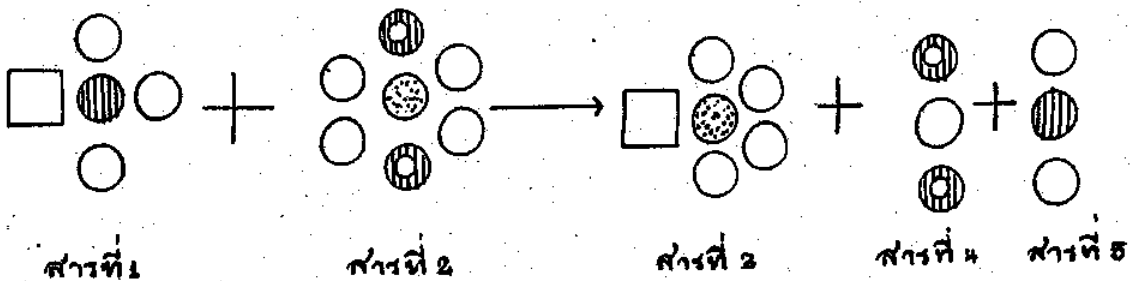
5. นายมนัสต้องการพิสูจน์ว่า " ดินบริเวณ ก เหมาะในการปลูกกุหลาบมากกว่าดินบริเวณ ข " จึงทำการทดลองตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. นำดินจากบริเวณ ก และ ข อย่างละเท่ากัน มาใส่ในกระถางที่มีลักษณะเหมือนกัน
2. ศึกษากิ่งกุหลาบพันธุ์เดียวกันและมีความสมบูรณ์เท่ากันกระถางละ 1 กิ่ง
3. พ่นยาฆ่าเชื้อราชนิดเดียวกัน ปริมาณเท่ากันลงบนกิ่งกุหลาบ
4. ปิดหน้าดินด้วยกาบมะพร้าวเพื่อกั้นน้ำระเหย กระถางละเท่ากัน
5. วางกระถางทั้งสองไว้ในบริเวณเดียวกัน
6. รดน้ำในกระถางทั้งสองด้วยปริมาณที่เท่ากันทุกวัน
7. นับจำนวนใบ วัดเส้นรอบวงของโคนต้นและวัดความสูงของกุหลาบในแต่ละกระถางในเวลาเดียวกัน

ขั้นตอนใดที่ไม่จำเป็นในการพิสูจน์เรื่องดังกล่าว

- ก. ขั้นตอนที่ 1
- ข. ขั้นตอนที่ 5
- ค. ขั้นตอนที่ 7
- ง. ขั้นตอนที่ 3 และ 4
- จ. ขั้นตอนที่ 5 และ 7

8. เมื่อสารที่ 1 ทำปฏิกิริยาเคมีกับสารที่ 2 จะได้สารที่ 3, 4 และ 5 ดังแสดงด้วยแผนภาพอย่างง่าย ดังนี้



- สารที่ 1 ประกอบด้วย แคลเซียม 1 อะตอม คาร์บอน 1 อะตอม ออกซิเจน 3 อะตอม
- สารที่ 3 ประกอบด้วย แคลเซียม 1 อะตอม ซัลเฟอร์ 1 อะตอม ออกซิเจน 4 อะตอม
- สารที่ 4 ประกอบด้วย ไฮโดรเจน 2 อะตอม ออกซิเจน 1 อะตอม
- สารที่ 5 ประกอบด้วย คาร์บอน 1 อะตอม ออกซิเจน 2 อะตอม

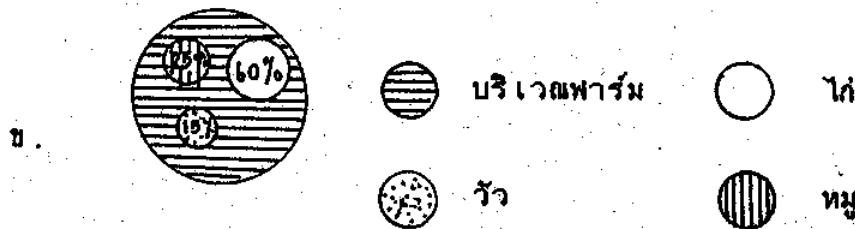
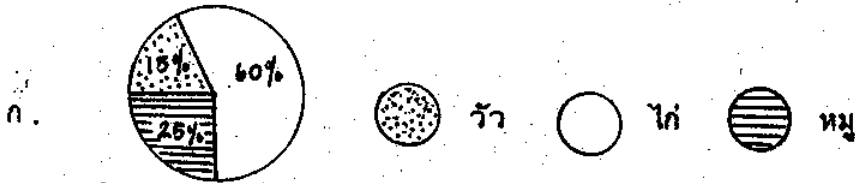
จากรูป สามารถบอกได้ว่า สารที่ 2 ประกอบด้วยธาตุใดบ้าง อย่างละกี่อะตอม

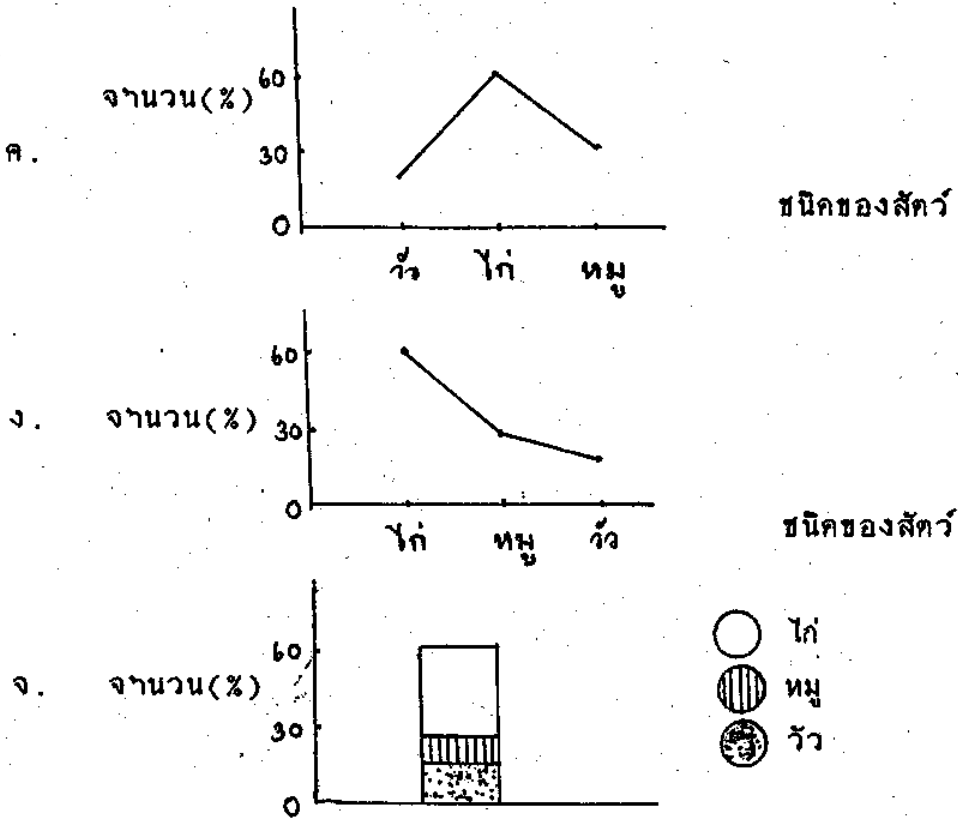
- ก. คาร์บอน 1 อะตอม ซัลเฟอร์ 2 อะตอม ไฮโดรเจน 4 อะตอม
- ข. ออกซิเจน 2 อะตอม ซัลเฟอร์ 4 อะตอม ไฮโดรเจน 1 อะตอม
- ค. ออกซิเจน 4 อะตอม ซัลเฟอร์ 1 อะตอม ไฮโดรเจน 2 อะตอม
- ง. คาร์บอน 2 อะตอม ออกซิเจน 1 อะตอม ไฮโดรเจน 4 อะตอม
- จ. แคลเซียม 2 อะตอม ออกซิเจน 4 อะตอม ไฮโดรเจน 1 อะตอม

7. ตารางแสดงจำนวนประชากรเป็นเปอร์เซ็นต์ของ วัว ไก่ และ หมู ในฟาร์มแห่งหนึ่ง เมื่อเดือนพฤศจิกายน 2524

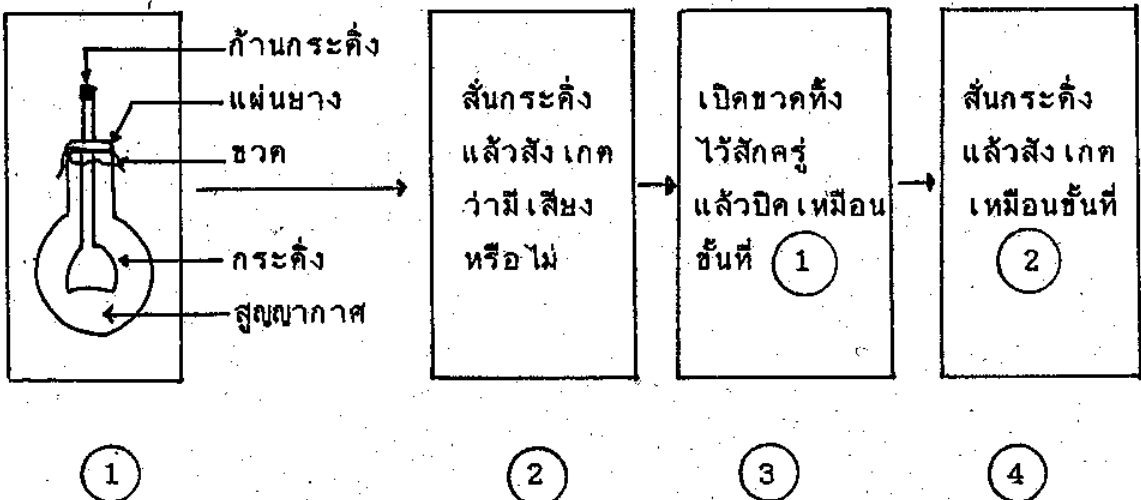
ชนิดของสัตว์	จำนวนประชากร (%)
วัว	15
ไก่	60
หมู	25

ถ้าต้องการ เสนอข้อมูลแบบอื่น ควรเลือกรูปแบบใด





8. นายแดง ได้ออกแบบการทดลองดังแผนภาพต่อไปนี้



นายแดงออกแบบการทดลองนี้ไว้เพื่อใช้ในการทดสอบสมมติฐานเรื่องใด

- ก. เสียงเกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุ
- ข. อากาศเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดเสียง
- ค. เมื่ออากาศมีความดันมากขึ้น เสียงจะเดินทางได้ดีขึ้น
- ง. ตัวกลางต่างชนิดกันสามารถถ่ายทอดเสียงได้ดีไม่เท่ากัน
- จ. การถ่ายทอดเสียง เป็นไปได้ดีขึ้นเมื่อวัตถุสั่นสะเทือนแรงขึ้น

9. ในการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ว่า " ของเหลว X ระเหยได้ดีกว่าของเหลว Y" ได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. นำภาชนะที่ทาด้วยโลหะชนิดเดียวกันและไม่ทาขี้ผึ้งกับของเหลวทั้งสองมาสองใบ
2. รินของเหลว X ลงในภาชนะที่ 1 รินของเหลว Y ลงในภาชนะที่ 2 พร้อมกัน โดยรินในปริมาณที่เท่ากัน ในบริเวณเดียวกัน
3. วางภาชนะทั้งสองไว้ในบริเวณเดียวกันเป็นเวลา 15 นาที
4. ทาบปริมาณของของเหลว X และ Y ที่เหลืออยู่ในภาชนะพร้อมกัน





คำอธิบายวิธีการทดลองข้างต้นขั้นตอนใดที่ไม่ชัดเจน ซึ่ง ไม่สามารถนำผลที่ได้มาตัดสินว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้เป็นจริงหรือไม่

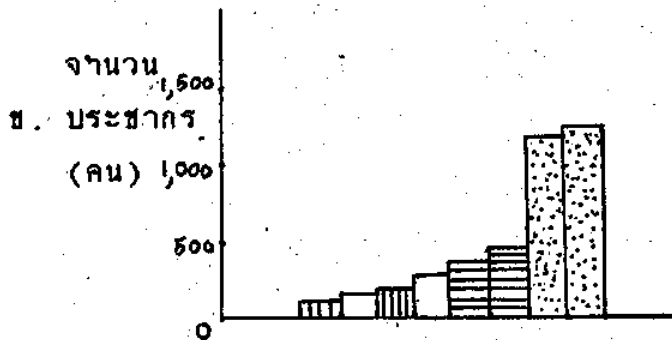
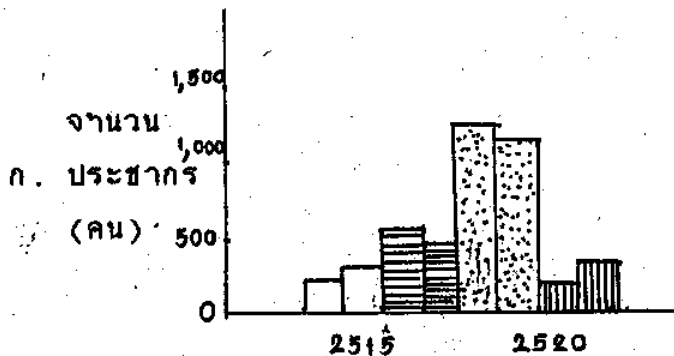
- ก. ขั้นตอนที่ 1 เพราะไม่ได้ควบคุมพื้นที่หน้าตัดของภาชนะให้เท่ากัน
- ข. ขั้นตอนที่ 2 เพราะไม่ได้ควบคุมอุณหภูมิและกระแสลม
- ค. ขั้นตอนที่ 3 เพราะใช้เวลาในการทดลองน้อยเกินไป
- ง. ขั้นตอนที่ 3 เพราะไม่ได้กำหนดความเข้มของแสงและความคุมกระแสลม
- จ. ขั้นตอนที่ 4 เพราะไม่ได้กำหนดวิธีการที่ใช้ในการทาบปริมาณของเหลวในภาชนะ

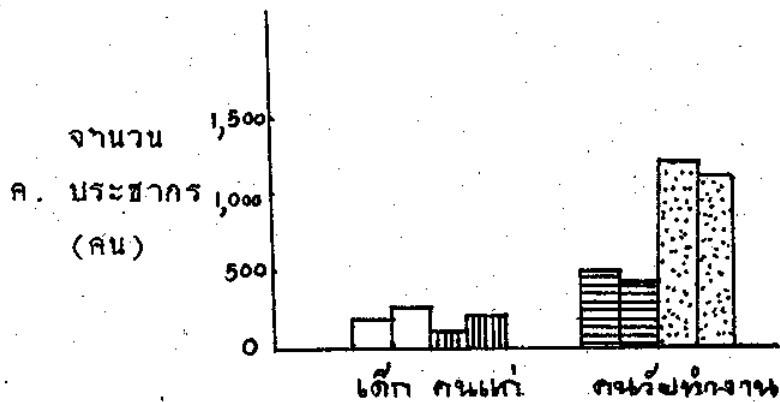
10. ตารางแสดงจำนวนประชากรในช่วงอายุต่างกัน ของหมู่บ้าน ก ในปี พ.ศ.2515 และ พ.ศ.2520

พ.ศ.	จำนวนประชากร (คน)			
	1-6 ปี	7-24 ปี	25-26 ปี	มากกว่า60
2515	200	611	1,500	121
2520	305	502	1,400	201

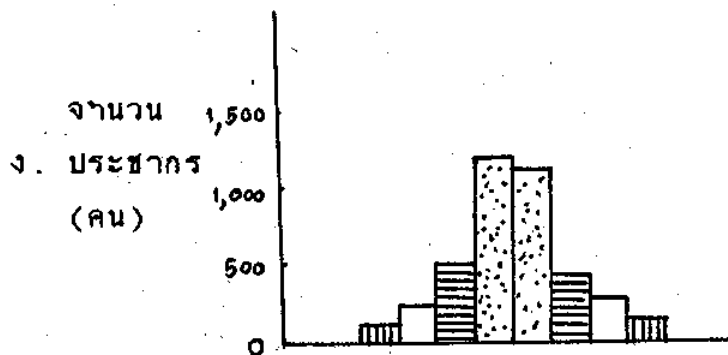
แผนภูมิแท่งในข้อใดที่บอกจำนวนประชากรแต่ละวัยในแต่ละปี ได้ดีที่สุด

(กำหนดให้เครื่องหมาย     แทนประชากรในช่วงอายุ 1-6 ปี, 7-24 ปี, 25-60 ปี, มากกว่า 60 ปี ตามลำดับ)

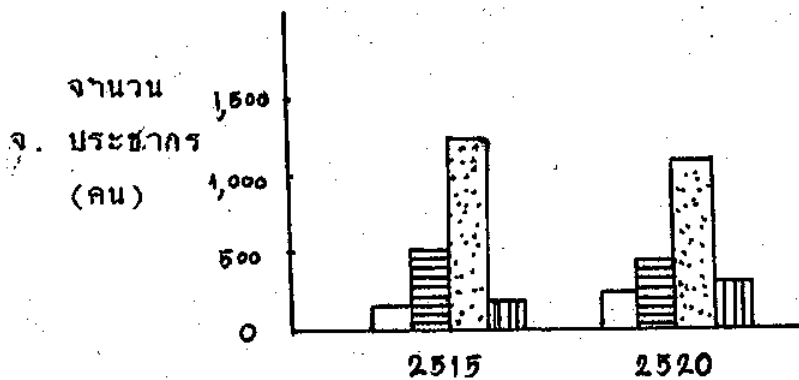




พ.ศ. 2515, 2520

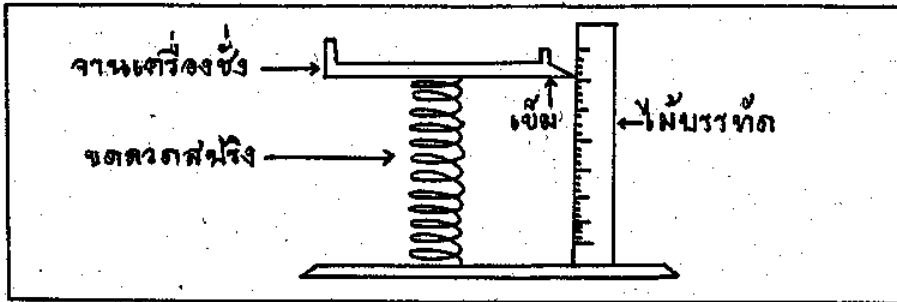


พ.ศ.



พ.ศ.

จงพิจารณาข้อมูลต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 11-12



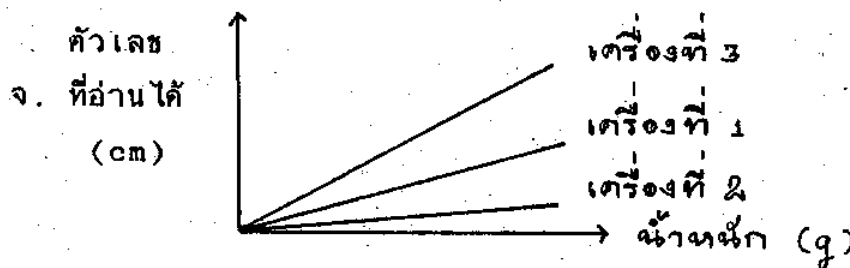
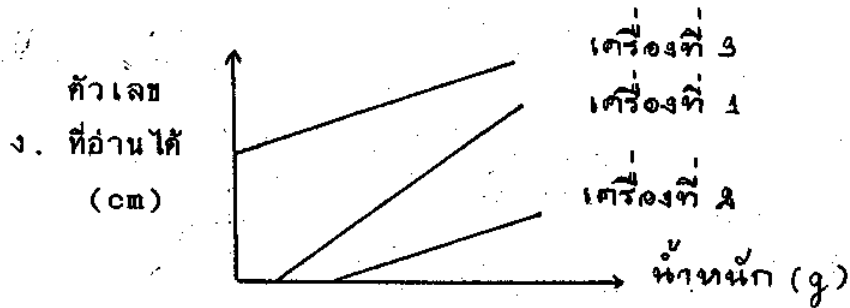
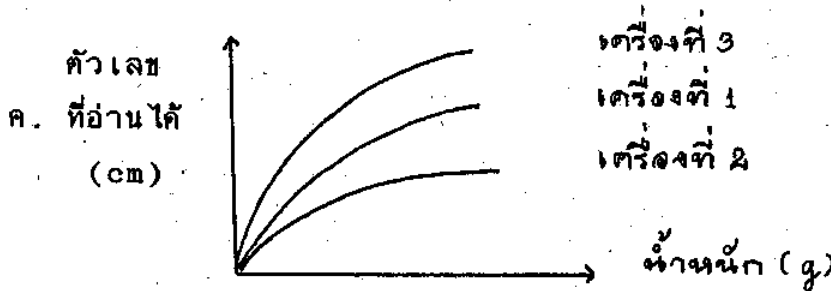
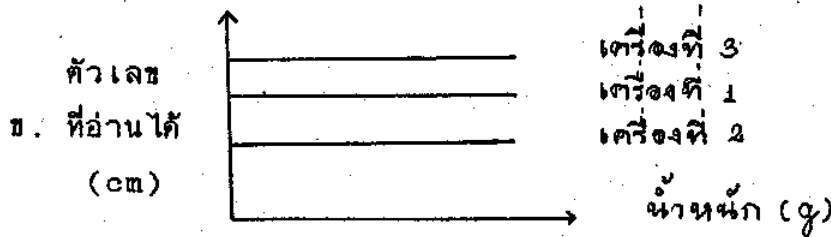
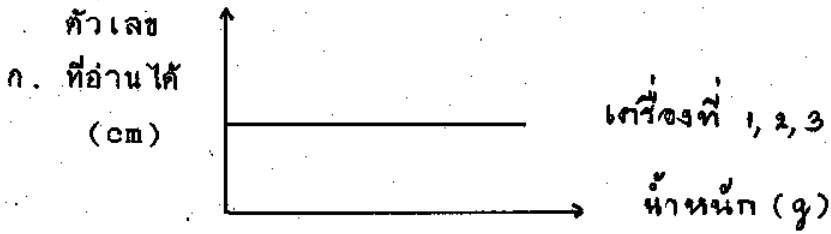
นักเรียนผู้หนึ่งออกแบบประดิษฐ์เครื่องชั่งอย่างง่าย ดังรูปข้างบนนี้ 3 เครื่อง โดยแต่ละเครื่องใช้ขดสปริงต่างชนิดกัน เมื่อนำกุ่มน้ำหนักมาตรฐานขนาดต่างวกันมาวางบนจานเครื่องชั่ง เข็มจะเคลื่อนไปหยุด ณ ตำแหน่งต่างวซึ่งทำให้อ่านค่าตัวเลขบนไม้บรรทัดได้ ดังแสดงไว้ในตารางข้างล่างนี้

น้ำหนัก (g)	ตัวเลขที่อ่านได้ (cm)		
	เครื่องที่ 1	เครื่องที่ 2	เครื่องที่ 3
2	4.0	1.0	8.0
4	8.0	2.0	16.0
6	12.0	3.0	24.0
8	16.0	4.0	32.0
10	20.0	5.0	40.0

11. จากข้อมูลสามารถบอกได้ว่า เมื่อนำกุ่มน้ำหนัก 1 g บนเครื่องชั่งเครื่องที่ 1 เครื่องที่ 2 และเครื่องที่ 3 จะอ่านตัวเลข ให้ความลาดับดังนี้

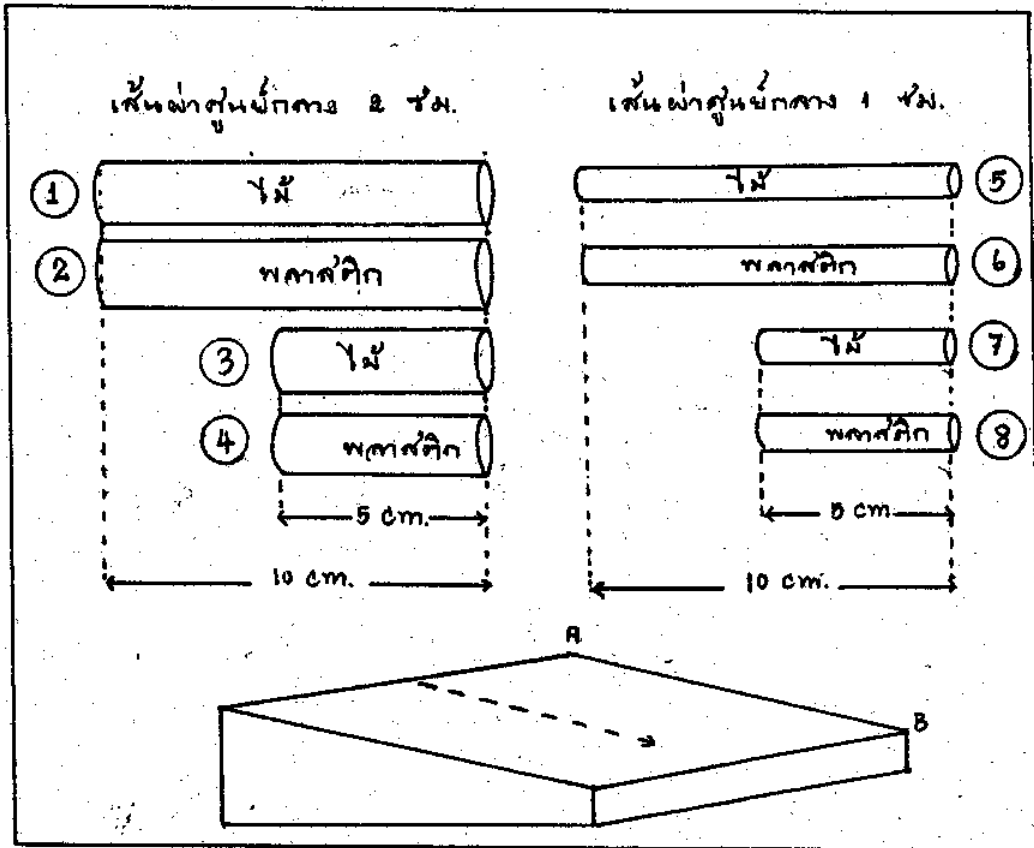
- ก. 1.00, 0.25, 2.00
- ข. 2.00, 0.50, 4.00
- ค. 3.00, 0.75, 6.00
- ง. 4.00, 1.00, 8.00
- จ. 20.00, 5.00, 40.00

12. ถ้าจะเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนัก (g) กับตัวเลขที่อ่านได้ (cm) ควรได้กราฟดังรูปใด



ข้อมูลต่อไปนี้ ใช้ประกอบคำถามข้อ 13-14

ถ้าปล่อยวัตถุรูปทรงกระบอกตันตั้งแสดงไว้ข้างล่างนี้ให้ตกลง ไปตามพื้นจาก A-B แต่ละอันจะต้องใช้เวลาช่วงหนึ่งในการเคลื่อนที่จากแนว A ไปถึงแนว B



13. ถ้าต้องการทดสอบสมมติฐานที่ว่า " ความเร็วในการเคลื่อนที่จาก A ถึง B ของวัตถุต่างชนิดกัน ย่อมมีค่าแตกต่างกัน " จะต้องเปรียบเทียบเวลาในการเคลื่อนที่จาก A ไป B ของวัตถุหมายเลขใด

- ก. 1 กับ 2 หรือ 3 กับ 4
- ข. 1 กับ 3 หรือ 2 กับ 4
- ค. 1 กับ 4 หรือ 2 กับ 3
- ง. 1 กับ 6 หรือ 2 กับ 5
- จ. 5 กับ 8 หรือ 6 กับ 7

14. ถ้าหากต้องการศึกษาว่า "เวลาที่วัตถุทรงกระบอกตันกลิ้งไปตามพื้นเอียง A-B มากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับชนิด ความยาว และเส้นผ่าศูนย์กลางของวัตถุ หรือไม่อย่างไร" ควรเลือกตารางในข้อใดบันทึกผลการทดลอง

ก.

ชนิด วัตถุ	เวลา (วินาที)	
	เส้นผ่าศูนย์กลาง (cm)	
	1	2
ไม้		
พลาสติก		

ความยาว (cm)	เวลา (วินาที)	
	ชนิดวัตถุ	
	ไม้	พลาสติก
5		
10		

ข.

ชนิด วัตถุ	ความยาวเท่ากัน เส้นผ่าศูนย์กลางต่างกัน	เส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากัน ความยาวต่างกัน
ไม้		
พลาสติก		

ค.

วัตถุ	ความยาวเท่ากัน				เส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากัน			
	1	2	3	4	3	4	5	6
เวลา (วินาที)								

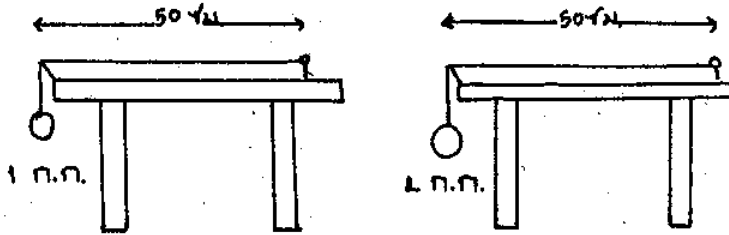
ง.

ความยาว (cm)	เวลา (วินาที)			
	เส้นผ่าศูนย์กลางของไม้		เส้นผ่าศูนย์กลางของพลาสติก	
	1	2	1	2

จ.

ชนิด วัตถุ	เวลา (วินาที)			
	เส้นผ่าศูนย์กลาง (cm)		ความยาว (cm)	
	1	2	5	10
ไม้				
พลาสติก				

15. นักเรียนผู้หนึ่งทำการตีเชือก 2 เส้น ที่ทำจากวัสดุชนิดเดียวกัน มีพื้นที่หน้าตัดและความยาวเท่ากัน โดยการผูกปลายเชือกด้านหนึ่งไว้กับตะปูบนโต๊ะ ส่วนอีกปลายหนึ่งผูกกับค้อนน้ำหนัก คงรูป แล้วตีด้วยแรงเท่ากัน พร้อมกับสังเกตเสียงที่เกิดขึ้น



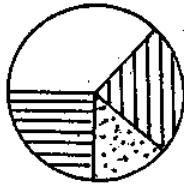
นักเรียนผู้นี้ต้องการทดสอบสมมติฐานใด

- น้ำหนัก เชือกที่ต่างกันทำให้เกิด เสียงสูงต่ำที่ต่างกัน
- ความยาว เชือกที่เท่ากันทำให้เกิด เสียงสูงต่ำที่เท่ากัน
- ความตึง เชือกที่ต่างกัน ทำให้เกิด เสียงสูงต่ำต่างกัน
- เชือกที่ทำจากวัสดุชนิดเดียวกันทำให้เกิด เสียงสูงต่ำเท่ากัน
- เมื่อพื้นที่หน้าตัดของ เชือก เท่ากันทำให้เกิด เสียงสูงต่ำเท่ากัน

จงใช้แผนภูมิต่อไปนี้ในการตอบคำถาม ข้อ 16-17

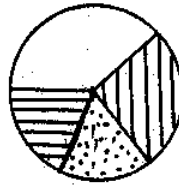
แผนภูมิแสดง เบอร์ เซนส์การส่งออกผลไม้กระป๋องของ โรงงานอุตสาหกรรม
แห่งหนึ่ง ในปี พ.ศ. 2521-2523 เป็นดังนี้

พ.ศ. 2521



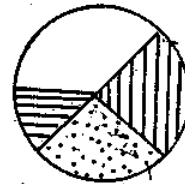
○ เงาะ

พ.ศ. 2522



● ลิ้นหี

พ.ศ. 2523



● สับปะรด

● ลำไย

16. จากข้อมูลดังกล่าว ข้อสรุปใดถูกต้อง

- โรงงานไม่ได้ขยายกำลังผลิตเงาะและลิ้นหีกระป๋องในช่วงพ.ศ. 2521-2523
- ปัญหาการขาดแคลนลิ้นหีของ โรงงานเพิ่มขึ้นเรื่อยๆทุกปี ในช่วงพ.ศ. 2521-2523
- จำนวนกระป๋องของผลไม้กระป๋องทั้งหมดที่โรงงานผลิตได้ในแต่ละปี ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
- ในช่วง พ.ศ. 2521-2523 เบอร์ เซนส์การส่งออกของสับปะรดเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอทุกปี
- จำนวนกระป๋องของลิ้นหีที่โรงงานผลิตได้ในปี พ.ศ. 2521 เท่ากับจำนวนกระป๋องของสับปะรดที่ผลิตได้ในปี พ.ศ. 2523

17. ถ้าจะนำเสนอข้อมูลโดยใช้ตาราง ควรใช้ตารางตั้งข้อใดจึงจะเหมาะสมที่สุด

ก.

ชนิด	จำนวนที่ส่งออก (%)		
	พ.ศ. 2521	พ.ศ. 2522	พ.ศ. 2523
เงาะ ลิ้นหี ส้มป่อย ลำไย			

ข.

รายการ	จำนวน %
	พ.ศ. 2521
เงาะ ลิ้นหี ส้มป่อย ลำไย	

รายการ	จำนวน %
	พ.ศ. 2522
เงาะ ลิ้นหี ส้มป่อย ลำไย	

รายการ	จำนวน %
	พ.ศ. 2523
เงาะ ลิ้นหี ส้มป่อย ลำไย	

ค.

พ.ศ.	เงาะ %
2521	
2522	
2523	

พ.ศ.	ลิ้นหี %
2521	
2522	
2523	

พ.ศ.	ส้มป่อย %
2521	
2522	
2523	

พ.ศ.	ลำไย %
2521	
2522	
2523	

ง.

จำนวน ส่งออก	เงาะ			ลิ้นหี			ส้มป่อย			ลำไย		
	2521	2522	2523	2521	2522	2523	2521	2522	2523	2521	2522	2523
%												

จ.

พ.ศ. แล: ชนิด จำนวน	2521			2522			2523		
%									

18. ตารางบันทึกผลการทดลอง เมื่อนาลวดหลายชนิดที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางและความยาวเท่ากันมาต่อในวงจร ไฟฟ้าที่มีแรงเคลื่อนไฟฟ้า 12 โวลต์ ทึละเส้น

ชนิดของลวด	กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์)	ความต้านทาน $= \frac{\text{แรงเคลื่อนไฟฟ้า (โวลต์)}}{\text{กระแสไฟฟ้า (แอมแปร์)}}$ (โอห์ม)
ทองแดง เหล็ก เงิน		

การทดลองเพื่อหาข้อมูลตามตาราง ทำเพื่อทดสอบสมมติฐานใด

- ก. เงินเป็นโลหะที่นำไฟฟ้าได้ดีที่สุด
- ข. ความต้านทานของลวดต่างชนิดกันจะมีค่าต่างกัน
- ค. ความต้านทานของลวดแต่ละชนิดขึ้นอยู่กับขนาดของลวด
- ง. เมื่อแรงเคลื่อนไฟฟ้ามากขึ้นกระแสไฟฟ้าจะมากขึ้นด้วย
- จ. ความยาวและเส้นผ่าศูนย์กลางของลวดมีผลต่อกระแสไฟฟ้าในวงจร

19. ในการทดลองเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการดูดซับน้ำมันของผ้า X และ Y มีขั้นตอนความลำดับดังนี้

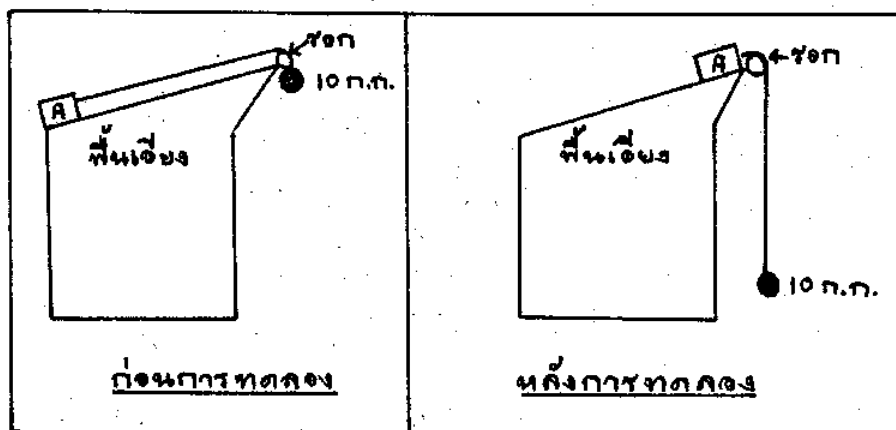
1. ซึงผ้าทั้งสองชนิดให้ตั้งพราวกัน
2. หยคน้ำมันลงบนผ้าทั้งสองชนิด โดยใช้หลอดหยดอันเดียวกัน
3. จับเวลาดังแต่หยคน้ำมันสัมผัสเนื้อผ้าแต่ละชนิด จนกระทั่งน้ำมันซึมเข้าไปในเนื้อผ้าหมด
4. เปรียบเทียบพื้นที่ของผ้า X และ Y ซึ่งเปื้อนน้ำมัน

การทดลองดังกล่าวมีข้อบกพร่องมากที่สุดในส่วนใด

- ก. ไม่ควบคุมชนิดและปริมาณน้ำมัน

- ข. ไม่ควบคุมขนาดของผ้าทั้งสองชนิด
- ค. ไม่กำหนดหน่วยของ เวลาที่ใช้ในชั้นตอนที่ 3
- ง. ไม่บอกตำแหน่งที่หยคน้ำมันว่าห่างจากริมผ้าเท่าใด
- จ. การใช้วิธี เปรียบเทียบพื้นที่เป็นวิธีที่ไม่เหมาะสม เนื่องจากบริเวณที่เป็นน้ำมัน มีรูปร่างแตกต่างกัน

20. นักเรียนผู้หนึ่งทดลองตั้งวัตถุ A ไปตามพื้นเอียง โดยการถ่วงด้วยน้ำหนัก 10 kg ดังรูป แล้วบันทึกเวลาที่ A ใช้ในการเคลื่อนที่จากปลายด้านบนหนึ่งของพื้นเอียง ไปยังรอก



ถ้าในการทดลองแต่ละครั้ง ได้เปลี่ยนวัสดุที่ใช้ทำผิวพื้นเอียงเป็น ยาง กระจก ตามลำดับ ท่านคิดว่านักเรียนผู้นั้นตั้งสมมติฐานของการทดลองว่าอย่างไร

- ก. ยางมีความเสียดทานมากกว่ากระจก
- ข. การตั้งวัตถุโดยการไ้รอกจะใช้เวลาน้อยกว่าการตั้งวัตถุด้วยแรง โดยตรง
- ค. ผิวของพื้นเอียงที่ห่างจากวัตถุต่างชนิดกัน ย่อมมีความหนาทนต่อการสึกหรอต่างกัน
- ง. เวลาในการเคลื่อนที่ของวัตถุ A ตามแนวพื้นเอียงจะเท่ากับการเคลื่อนที่ของวัตถุ A ตามแนวตั้ง ถ้าใช้แรงตั้งเท่ากัน
- จ. ความเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุ A ไปตามพื้นเอียงยางหรือพื้นเอียงกระจกจะเพิ่มขึ้น ถ้ามุมที่พื้นเอียงเท่ากับแนวราบมีค่าเพิ่มขึ้น

21. ในการทดลอง เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการดูดพลังงานความร้อนของสาร 2 ชนิด นายรัตน์ได้ออกแบบการทดลองดังนี้

1. นำสารแต่ละชนิดอย่างละ 100 กรัม เทใส่ภาชนะที่มีลักษณะเหมือนกันทุกประการ ภาชนะละ 1 ชนิด
2. นำภาชนะที่บรรจุสารแต่ละชนิดนั้น ไปรับแสงจากหลอดไฟ 100 วัตต์เป็นเวลา 2 ช.ม.
3. เติสารชนิดที่ 1, 2 ซึ่งผ่านการทดลองในขั้นที่ 2 ลงในอ่างแต่ละใบซึ่งมีลักษณะที่เหมือนกันทุกประการ โดยในอ่างแต่ละใบมีน้ำกลั่นบรรจุอยู่แล้วครึ่งอ่าง ในการ เติสารจะต้อง เทพร้อมกัน
4. วัดอุณหภูมิของน้ำในอ่างแต่ละอ่างที่เพิ่มขึ้นจาก เดิมด้วย เทอร์โมมิเตอร์ชนิดเดียวกันและ วัดพร้อมกัน

วิธีการทดลองในขั้นตอนใดที่อาจทำให้ผลการทดลองมีผิดพลาดมากที่สุด

- ก. ขั้นตอนที่ 1 เพราะ ไม่ได้กำหนดพื้นที่หน้าตัดของภาชนะแต่ละใบ
- ข. ขั้นตอนที่ 2 เพราะ ไม่ได้ควบคุมให้ภาชนะแต่ละใบห่างจากหลอดไฟเท่ากัน
- ค. ขั้นตอนที่ 3 เพราะ ไม่ได้บอกค่ามวลและปริมาตรของน้ำ
- ง. ขั้นตอนที่ 4 เพราะ ไม่ได้ควบคุมให้ใช้ เทอร์โมมิเตอร์อันเดียวกัน
- จ. ขั้นตอนที่ 1 และ 4

จงใช้ตารางต่อไปนี้ในการตอบคำถาม ข้อ 22

อุณหภูมิ (° C)	ปริมาณสารละลายได้เต็มที่ในน้ำ 100 cm ³		
	สาร A	สาร B	สาร C
30	5	3	1
40	10	8	2
50	15	12	5
60	20	15	10
70	25	17	20

22. การแปลความหมายจากตารางในข้อใดต่อไปนี้ที่ไม่ถูกต้อง

- ความสามารถในการละลายของสารลดลง เมื่ออุณหภูมิลดลง
- ในที่อุณหภูมิ 40°C สาร A ละลายได้มากกว่าสาร C เท่า
- สาร A ละลายเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ
- ที่อุณหภูมิ 80°C ความสามารถในการละลายของสาร A:B:C เป็น 4:3:2
- อัตราเร็วในการละลายของสาร A:B:C เป็น 5:3:1 เมื่อน้ำมีอุณหภูมิ 30°C

จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 23-24

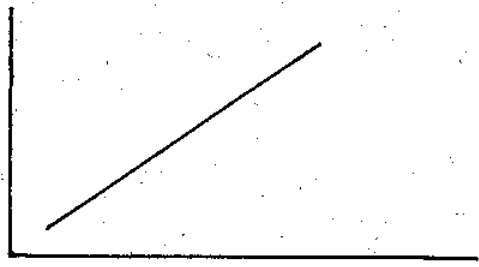

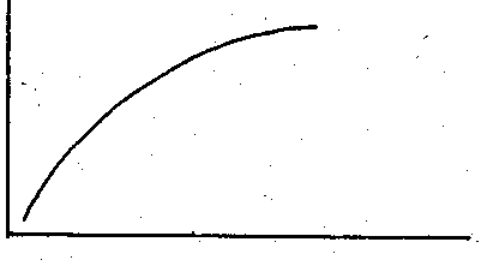
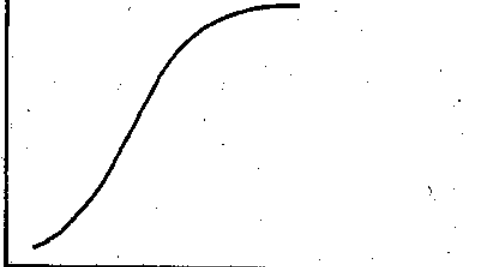
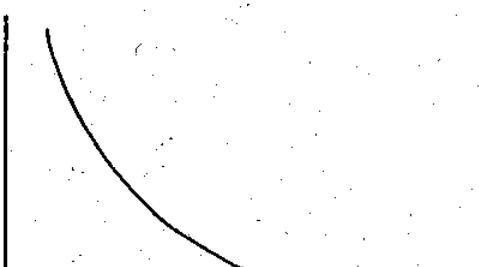
เมื่อสาร X และสาร Y ทาบฎกิริยากันจะได้สาร Z ซึ่งมีสีแดง
ตารางต่อไปนี้แสดงเวลาที่เห็นสารสีแดงเกิดขึ้นหลังจากที่ผสมสาร X และสาร Y
เข้าด้วยกัน ณ อุณหภูมิต่างๆ

อุณหภูมิ $^{\circ}\text{C}$	30	40	50	60	70	80
เวลา(นาท)	20	15	11	6	3	1

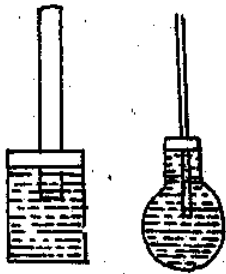
23. จากข้อมูลข้างบนนี้สรุปได้ว่า

- สาร X และสาร Y ทาบฎกิริยาได้เกิดขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น
- สาร Z ทาบฎกิริยากับสาร X และสาร Y ได้เร็วขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น
- เมื่ออุณหภูมิลดลงอย่างสม่ำเสมอ อัตราเร็วในการเกิดปฏิกิริยาจะเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ
- สาร X และสาร Y ไม่สามารถทาบฎกิริยากันได้ เมื่ออุณหภูมิต่ำกว่า 30°C หรือสูงกว่า 80°C
- สาร Z ทาบฎกิริยากับสาร X หรือสาร Y ได้เร็วขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น แต่อัตราเร็วในการทาบฎกิริยาจะไม่สม่ำเสมอ

24. ถ้านำข้อมูลมาเขียนกราฟ ควรจะได้กราฟดังรูปใด

- ก. เวลา (นาที)  อุณหภูมิ (°C)
- ข. เวลา (นาที)  อุณหภูมิ (°C)
- ค. เวลา (นาที)  อุณหภูมิ (°C)
- ง. เวลา (นาที)  อุณหภูมิ (°C)
- จ. เวลา (นาที)  อุณหภูมิ (°C)

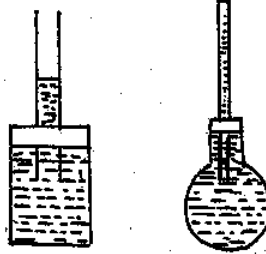
25. จงพิจารณารูปต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม



ขวด A

ขวด B

ให้อุณหภูมิ 32°C



ขวด A

ขวด B

เพื่อให้ความร้อนที่มีอุณหภูมิ 37°C

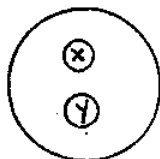
การทดลองความรูปร่างบนนี้ควรมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบสมมติฐานใด

- ก. ของเหลวในขวด A ขยายตัวได้มากกว่าของเหลวในขวด B
- ข. ของเหลวในขวด A และของเหลวในขวด B เป็นสารชนิดเดียวกัน
- ค. ของเหลวในขวด A และของเหลวในขวด B เป็นสารต่างชนิดกัน
- ง. ของเหลวในขวด A และของเหลวในขวด B ขยายตัวเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นกว่าเดิม
- จ. ที่อุณหภูมิ 37°C อัตราเร็วในการขยายตัวของของเหลวในขวด B มีมากกว่าของเหลวในขวด A

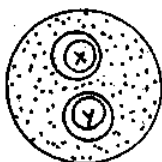
26. แพทย์ผู้หนึ่งต้องการศึกษาว่า ยา X, Y สามารถป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย Z ได้ดีแตกต่างกันหรือไม่ เพียงใด จึงทำการทดลองดังนี้

1. เตรียมจานเพาะเชื้อขนาดใหญ่ซึ่งบรรจุอาหารอย่างดี 1 จาน
2. ใส่เชื้อแบคทีเรีย Z ลงในจานเพาะเชื้ออย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งจาน
3. เอากระดาษชุบยา X, Y วางบนผิวหน้าของอาหาร
4. นำจานเพาะเชื้อดังกล่าวไปใส่ในตู้อบเพาะเชื้อที่มีอุณหภูมิ 37°C จนกระทั่งแบคทีเรีย Z เจริญเต็มที่ ดังรูป 2

รูปที่ 1



รูปที่ 2



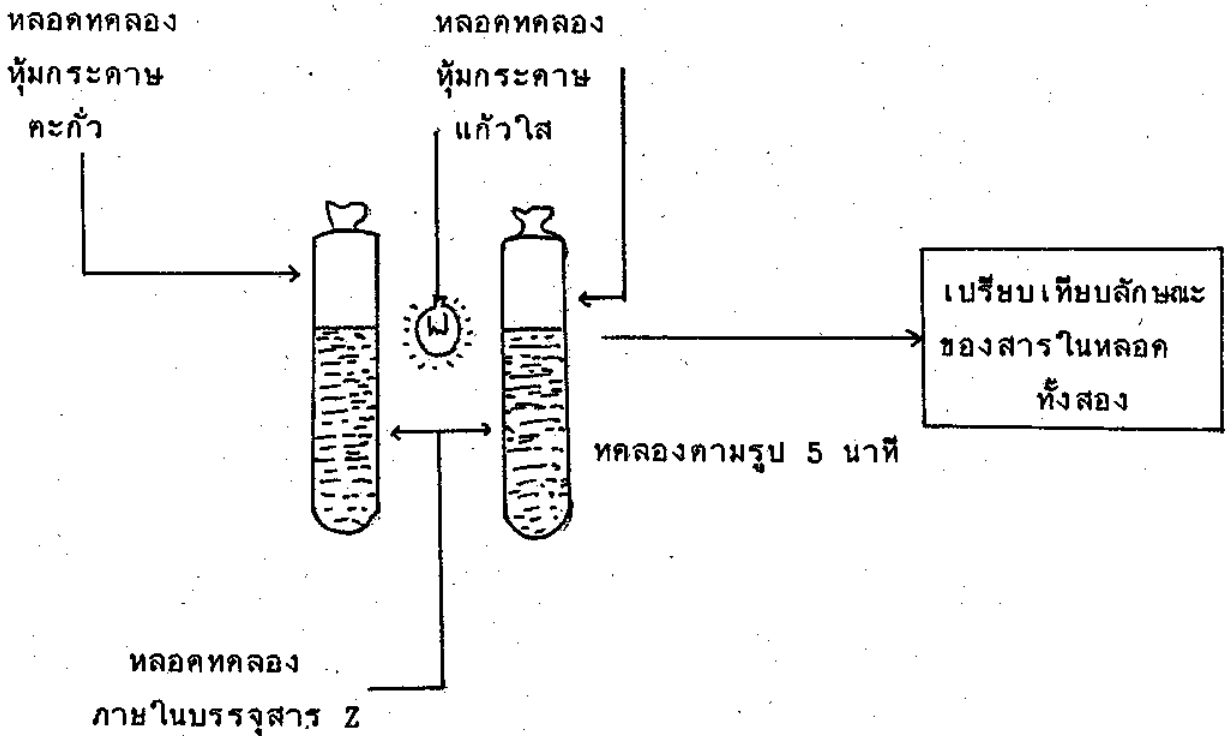
- บริเวณที่ไม่มีแบคทีเรีย Z
 ● บริเวณที่มีแบคทีเรีย Z

การแปลความหมายจากการทดลองครั้งนี้อาจมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นจากสาเหตุใดมากที่สุด

- ก. ไม่ได้กำหนดปริมาณแบคทีเรียที่ใช้
- ข. ไม่ได้แยกตัวยาแต่ละชนิดไว้ในจานเพาะเชื้อแต่ละใบ
- ค. ไม่ได้ควบคุมตัวยาแต่ละชนิดให้มีปริมาณและความเข้มข้นเท่ากัน
- ง. จานเพาะเชื้อมีขนาดใหญ่ ทำให้แบคทีเรียมีอาหารเกินพอ ซึ่งผิดจากสภาพธรรมชาติ
- จ. ไม่ได้ควบคุมความชื้น ความเข้มของแสง และความดันบรรยากาศในขณะที่ทำการทดลอง

27. นายเอก ได้ออกแบบการทดลองดังนี้

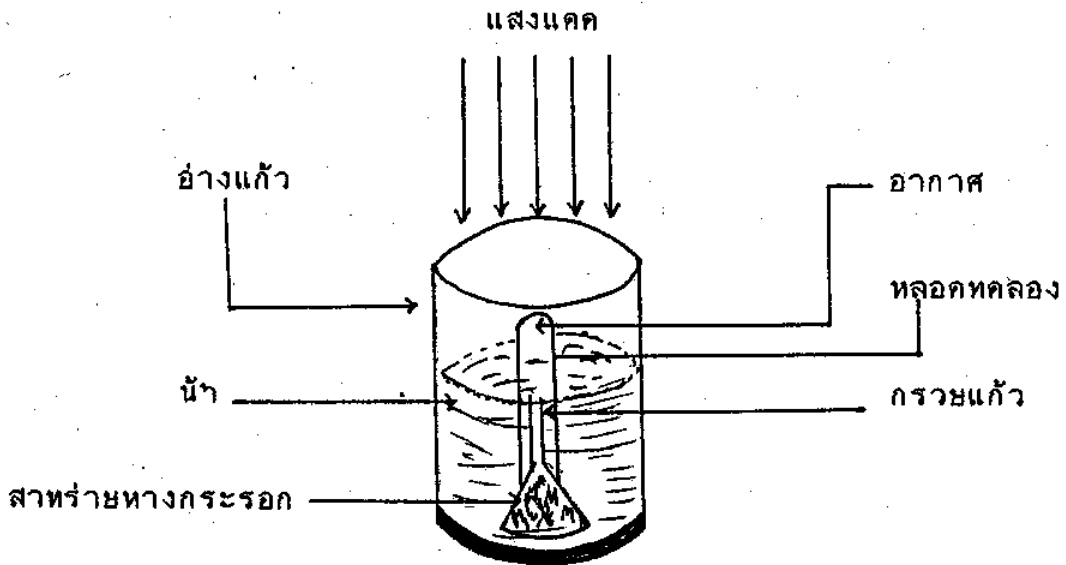
1. เตรียมสาร Z โดยการผสมสาร X กับสาร Y เข้าด้วยกันในอัตราส่วน 1:1
2. รีบแบ่งสาร Z ออกเป็น 2 ส่วนเท่าๆกัน ใส่หลอดทดลอง 2 หลอด ที่มีลักษณะเหมือนกัน
3. นำหลอดทดลองที่ใส่สาร Z แล้ว ไปหาการทดลองต่อดังรูปข้างล่างนี้



วิธีการทดลองดังกล่าวข้างต้นเหมาะสมสำหรับใช้ในการทดสอบสมมติฐานใด

- ก. แสงทำให้สาร Z เกิดการเปลี่ยนแปลง
- ข. สาร X และสาร Y เปลี่ยนแปลงได้ง่ายเมื่อได้รับแสง
- ค. สาร X และสาร Y ท้าปฏิกิริยากันในที่มืดได้ดีกว่าในที่ที่มีแสง
- ง. อุณหภูมิต่างกันทำให้สาร Z มีอัตราการเปลี่ยนแปลงต่างกัน
- จ. กระดาษตะกั่วและกระดาษแก้ว ท้าปฏิกิริยากับสาร Z ได้ดีต่างกัน

28. ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วในการคายก๊าซของสาหร่ายทางกระ-
 รอก เมื่อมีการสังเคราะห์แสงกับสภาพความเป็นกรดเป็นเบสของสิ่งแวดล้อม ได้กระทำ
 โดยการสร้างชุดการทดลองขึ้น 3 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยสิ่งต่างเวดงรูปข้างล่างนี้
 การสรุปผลการทดลองทำได้จากการสังเกตระดับน้ำในหลอดทดลองที่ลดลง เมื่อเวลาผ่าน
 ไประยะหนึ่ง



การทดลองนี้มีสิ่งใดที่ต้อง ไม่เหมือนกัน ในชุดการทดลองแต่ละชุด

- ก. เวลาที่ใช้ในการทดลอง
- ข. ความเข้มของแสงแดด
- ค. ความเป็นกรดเป็นเบสของน้ำ
- ง. สถานที่ใช้วางชุดการทดลองทั้ง 3 ชุด
- จ. ขนาด จำนวนต้น และความสมบูรณ์ของสาหร่ายทางกระรอก

ภาคผนวก ค

คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ

คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ

วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ประกอบด้วยบทเรียนทางด้านวิทยาศาสตร์กายภาพ 9 เรื่อง และบทเรียนทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 5 เรื่อง วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ รายวิชาหนึ่งวประกอบด้วยบทเรียน 2 เรื่อง ซึ่งนักเรียนจะเลือกเรียนได้จากเรื่องที่กำหนดให้ สำหรับผู้ที่เรียนเป็นวิชาบังคับตามหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 จะต้องเรียนอย่างน้อย 4 รายวิชา รวมบทเรียน 8 เรื่อง และจะต้องเป็นวิทยาศาสตร์กายภาพ 5 เรื่อง วิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3 เรื่อง

วิทยาศาสตร์กายภาพ มีบทเรียน 9 เรื่อง ต่อไปนี้

1. แสงอาทิตย์และพลังงาน
2. แสงสี
3. สีสรรพ์
4. ไฟฟ้าและเครื่องอำนวยความสะดวก
5. รังสีที่เรามองไม่เห็น
6. โลกและดวงดาว
7. สารสังเคราะห์
8. เสียงในชีวิตประจำวัน
9. ทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรม

วิทยาศาสตร์ชีวภาพ มีบทเรียน 5 เรื่อง ต่อไปนี้

1. กินดี อยู่ดี
2. ยากันชีวิต
3. ร่างกายของเรา
4. ชีวิตและวิวัฒนาการ
5. มรดกทางกรรมพันธุ์

คำอธิบายรายวิชา

บทเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพ

เรื่องที่ 1 แสงอาทิตย์และพลังงาน พลังงานจากแสงอาทิตย์ การใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ แสงอาทิตย์ทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมี เชื้อเพลิง ปิโตรเลียม ถ่านหินและน้ำมัน ฟืนและถ่านไม้ การใช้เชื้อเพลิง พลังงานนิวเคลียร์ โครงสร้างของอะตอม เลขอะตอม เลขมวลและไอโซโทป สารกัมมันตรังสี การตรวจสอบรังสี เครื่องซีวิต ปฏิกิริยานิวเคลียร์ แหล่งของพลังงานบนดวงอาทิตย์

เรื่องที่ 2 แสงสี สีของแสงอาทิตย์ ทางเดินของแสงเมื่อผ่านวัตถุโปร่งใส การเกิดรุ้ง การรวมแสงสีต่างๆ ทางเดินของแสงเมื่อผ่านเลนส์ ภาพที่เกิดจากเลนส์ทัศนอุปกรณ์ กล้องถ่ายรูป แสงกับการถ่ายรูป แสงทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมี ภาพถ่าย การอัดรูปโดยใช้กระดาษพิมพ์เขียว เครื่องฉายภาพ นัยน์ตาและการเห็นภาพ ลักษณะของนัยน์ตา การเห็นภาพตึกตา ความผิดปกติของสายตา การเห็นภาพลวงตา

เรื่องที่ 3 สเปกตรัม สีของวัตถุทึบแสง สีของวัตถุโปร่งใส สีของวัตถุโปร่งแสง แสงสีต่างๆมีผลต่อการมองเห็นสีของวัตถุ การดูคลื่นแสงของวัตถุสีต่างๆ การผสมแสงสี การผสมตัวสี การมองเห็นสีต่างๆของนัยน์ตา การบอกสี ฟิล์มสีชนิดเนกาตีฟ ฟิล์มสีชนิดโพสิทีฟ สีเคลือบผิว สีย้อม การใช้สีในชีวิตประจำวัน

เรื่องที่ 4 ไฟฟ้าและเครื่องอำนวยความสะดวก แหล่งพลังงานไฟฟ้า เซลล์แห้ง เซลล์สุริยะ ไคโนโม การผลิตพลังงานไฟฟ้าระบบต่างๆ การส่งพลังงานไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าในบ้าน อุปกรณ์ในวงจรไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า ความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้า

เรื่องที่ 5 รังสีที่เรามองไม่เห็น ลักษณะและพลังงานของรังสี สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รังสีอัลตราไวโอเล็ต รังสีเอกซ์ รังสีแกมมา รังสีอินฟราเรด คลื่นวิทยุ การส่งภาพไปกับคลื่นวิทยุ วิทยุโทรภาพ วิทยุโทรทัศน์ ระบบเรดาร์ การสื่อสารโทรคมนาคมของไทย

เรื่องที่ 6 โลกและดวงดาว ดาวโลก การบอกตำแหน่งสถานที่บนโลก การบอกตำแหน่งของเทหวัตถุท้องฟ้า โลกกับเวลา ดวงจันทร์ การเคลื่อนที่ของดวงจันทร์ การศึกษาพื้นผิวของดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์และการเคลื่อนที่ อิทธิพลของดวงอาทิตย์ต่อโลก ดาวเคราะห์วงใน ดาวเคราะห์วงนอก ดาวฤกษ์ กลุ่มดาว 12 ราศี แผนที่ดาว สีและอุณหภูมิของดาวฤกษ์ กาแล็กซีทางช้างเผือกในเอกภพ

เรื่องที่ 7 สารสังเคราะห์ พลาสติก ชนิดของพลาสติก การผลิตเครื่องใช้พลาสติก พลาสติกเหลว ปัญหาจากการใช้พลาสติก เส้นใยสังเคราะห์ การผลิตเส้นใยสังเคราะห์ วิทยาศาสตร์กับการชักล้าง สบู่ ผงซักฟอก ผงซักฟอกกับสิ่งแวดล้อม บทบาทของสารสังเคราะห์ในอนาคต

เรื่องที่ 8 เสียงในชีวิตประจำวัน การเกิดเสียง การได้ยินเสียง ธรรมชาติของเสียง สมบัติและปรากฏการณ์บางอย่างของเสียง การสะท้อนของเสียง การหักเหของเสียง การแทรกสอดของเสียง ปรากฏการณ์คอปเบลอร์ เสียงก้อง เสียงดนตรี เครื่องดนตรีประเภทสาย ประเภทตีหรือเคาะ ประเภทเป่า การบันทึกเสียง หูและการรับเสียง มลพิษของเสียง

เรื่องที่ 9 ทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรม ทรัพยากรสมบัติของชาติ ทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรม ทรัพยากรจากดิน เครื่องปั้นดินเผาและเครื่องเคลือบดินเผา องค์ประกอบและสมบัติของแก้ว เทคโนโลยีกับผลิตภัณฑ์แก้ว การอนุรักษ์ดิน สืบจากแร่ แร่โลหะ การถลุงแร่ โลหะและโลหะผสม แร่โลหะ การอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ ป่าและผลิตภัณฑ์จากป่า การอนุรักษ์ป่า ไม้ฉัตรน้ำยา ทะเลและผลิตภัณฑ์

บทเรียนวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

เรื่องที่ 1 กินคืออยู่ดี สารอาหารที่ร่างกายต้องการ คาร์โบไฮเดรต น้ำตาล แป้ง บทบาทของคาร์โบไฮเดรตในร่างกาย ไขมัน บทบาทของไขมันในร่างกาย วิตามิน แร่ธาตุ น้ำ สัดส่วนของสารอาหารที่ร่างกายต้องการ การถนอมอาหาร สารปรุงแต่งอาหาร สารมีพิษในอาหาร

เรื่องที่ 2 ยากับชีวิต ความยืนยาวของชีวิต โรคและสาเหตุของการเป็นโรค โรคที่เกิดจากกระบวนการทางานของเซลล์ปกติ โรคที่เกิดจากเชื้อโรค ยาและการใช้ยา สมุนไพร-ยาจากธรรมชาติ ปฏิชีวนะสาร-ยาจากจุลินทรีย์ ยาที่ได้จากการสังเคราะห์ ยาสามัญประจำบ้าน ยาเสพติด ยาระงับปวด การใช้วัตถุมีพิษในการปราบพาหะนำโรคและศัตรูพืช ความก้าวหน้าในการวินิจฉัยและรักษาโรค อะไหล่ชีวิต

เรื่องที่ 3 ร่างกายของเรา การจัดระบบในร่างกาย ระบบอวัยวะในร่างกาย ระบบหล่อลื่นร่างกาย โครงสร้างของผิวหนัง หน้าที่ของผิวหนัง ระบบโครงกระดูก ข้อต่อและเอ็นเชื่อมกระดูก การบำรุงรักษากระดูก ระบบกล้ามเนื้อ การทำงานของกล้ามเนื้อกระดูก กาลังของกล้ามเนื้อ ระบบประสาท สมอง ไชสันหลัง หลังงานในร่างกาย

เรื่องที่ 4 ชีวิตและวิวัฒนาการ การกำเนิดของสิ่งมีชีวิต ความหมายของวิวัฒนาการ หลักฐานจากซากดึกดำบรรพ์ หลักฐานทางกายวิภาคเปรียบเทียบ หลักฐานจากการเจริญของเอ็มบริโอ หลักฐานทางพันธุศาสตร์ การปรับตัว การเกิดสปีชีส์ใหม่ วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ วิวัฒนาการของพืช วิวัฒนาการของสัตว์ วิวัฒนาการของมนุษย์ การจัดจำพวกสิ่งมีชีวิต มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

เรื่องที่ 5 มรดกทางกรรมพันธุ์ อะไรทำให้สิ่งมีชีวิตคล้ายคลึงหรือแตกต่างกัน ลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม ลักษณะทางพันธุกรรมถ่ายทอดได้อย่างไร ยีนและโครโมโซม ปีกาแห่งวิชาพันธุศาสตร์ ลักษณะเด่นและลักษณะด้อย การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมหนึ่งลักษณะ ทฤษฎีความน่าจะเป็น การถ่ายทอดลักษณะเด่นไม่สมบูรณ์ การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมในคน ความผิดปกติของโครโมโซม การเกิดพันธุ์ใหม่ ประโยชน์ของความรู้ทางด้านพันธุศาสตร์

แบบสอบถาม

นักเรียนที่รัก ขอความกรุณาให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ตามความเป็นจริง เพื่อจะได้เป็นข้อมูลไปปรับปรุงด้านการเรียนการสอนต่อไป

คำชี้แจง ให้นักเรียนขีดเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง หรือเติมข้อความลงในช่องว่าง

1. นักเรียนได้เรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพทั้งหมด.....ภาคเรียน
2. นักเรียนได้เรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพเรื่องต่อไปนี้ คือ

- | | |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> กินคืออยู่ที่ | <input type="checkbox"/> โลกและดวงดาว |
| <input type="checkbox"/> ร่างกายของเรา | <input type="checkbox"/> สารสังเคราะห์ |
| <input type="checkbox"/> ยากับชีวิต | <input type="checkbox"/> วัสดุที่มองไม่เห็น |
| <input type="checkbox"/> ชีวิตและวิวัฒนาการ | <input type="checkbox"/> แสงอาทิตย์และพลังงาน |
| <input type="checkbox"/> มรดกทางกรรมพันธุ์ | <input type="checkbox"/> เสียงในชีวิตประจำวัน |
| <input type="checkbox"/> แสงสี | <input type="checkbox"/> ไฟฟ้าและเครื่องอำนวยความสะดวก |
| <input type="checkbox"/> สีสรรพ์ | <input type="checkbox"/> ทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรม |

3. นักเรียนใช้เวลาเรียนคาบละ.....นาที
4. นักเรียนเรียนแต่ละเรื่องจบเนื้อหาหรือไม่ จบ ไม่จบ
ถ้าไม่จบเพราะ.....
5. นักเรียนได้ทำการทดลองตามที่บทเรียนกำหนดหรือไม่ ทดลอง ไม่ทดลอง
ถ้าไม่ทดลองเพราะ.....
6. ในการทดลอง ได้จัดกลุ่มการทดลองกลุ่มละ.....คน
7. นักเรียนได้เรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพทั้งหมดกับครู/อาจารย์ จำนวน...คน
8. นักเรียนคิดว่า เนื้อหารายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพแต่ละเรื่อง เป็นอย่างไร
 ยากมาก ยาก ปานกลาง ง่าย ง่ายมาก

ขอบคุณในความร่วมมือ