



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. อาจารย์ ดร.ปิยะธิดา ปัญญา ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและประเมินผลการศึกษา อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
2. ว่าที่ พ.ต.เทพนา เครือคำ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยวิจัยและประเมินผลการศึกษา ตำแหน่งศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 2
3. นางสุภาพิชย์ หลัดคำ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสุวรรณภูมิพิทยไพศาล
4. นางสาวจกักรวีวรรณ พัฒนวิบูลย์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสุวรรณภูมิพิทยไพศาล
5. นางจตุพร บุญรักษา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ตำแหน่งครูชำนาญการ โรงเรียนสุวรรณภูมิพิทยไพศาล

ภาคผนวก ข  
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

### คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้วัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีคำถามทั้งหมด 40 ข้อ ใช้เวลาทำ 1 ชั่วโมง

2. แบบทดสอบประกอบด้วย

2.1 การวิเคราะห์ความสำคัญ ให้นักเรียนพิจารณาแยกแยะข้อเท็จจริงจากข้อมูลต่าง ๆ หรือการจำแนกแยกแยะข้อสรุปออกจากข้อเท็จจริงที่นำมาสนับสนุนเรื่องราว เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ สถานการณ์หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่กำหนดให้

2.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ให้นักเรียนวิเคราะห์หาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของสถานการณ์หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่กำหนดให้ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร

2.3 การวิเคราะห์หลักการ ให้นักเรียนวิเคราะห์หากฎเกณฑ์ หลักการที่สัมพันธ์กัน หลักการแตกต่างกันของสถานการณ์หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่กำหนดให้

3. นักเรียนเลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วกาเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

4. ห้าม นักเรียนขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบ

### วิวัฒนาการ

ปัจจุบันมีส่วนใหญ่จะดูเพริยวลมและสามารถวิ่งได้เร็ว นักวิทยาศาสตร์ได้พบฟอสซิลโครงกระดูกของสัตว์ที่มีรูปร่างคล้ายกับม้า พวกเขาคิดว่าฟอสซิล เหล่านั้นเป็นบรรพบุรุษของม้าในปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์ยังสามารถตรวจสอบช่วงเวลาฟอสซิลเหล่านั้นมีชีวิตรอยู่ได้ด้วย

1. ข้อความใดต่อไปนี้ที่นำมาประยุกต์ใช้ได้ดีที่สุดกับทฤษฎีวิวัฒนาการ

1. ทฤษฎีวิวัฒนาการของสัตว์เป็นไปได้ แต่ไม่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับมนุษย์ได้

2. วิวัฒนาการเป็นทฤษฎีที่ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าถูกต้อง โดยการทดลองทาง

วิทยาศาสตร์

3. วิวัฒนาการเป็นทฤษฎีวิทยาศาสตร์ที่ปัจจุบันตั้งอยู่บนพื้นฐานของประจักษ์พยานที่

มากพอ

4. ทฤษฎีไม่สามารถเชื่อถือได้เพราะเป็นไปไม่ได้ที่สามารถเห็นการเปลี่ยนแปลงของปีศาจ

2. ข้อมูล ลักษณะอากาศ การกระจายของฝน และลักษณะฝน

ลักษณะอากาศ	อุณหภูมิ (°C)	การกระจายของฝน	พื้นที่ที่ฝนตก (%)	ลักษณะฝน	ปริมาณฝน (มิลลิเมตร)
ค่อนข้างหนาว	16.0 – 17.9	กระจายเป็นแห่งๆ	20 - 40	เล็กน้อย	0.1 – 10.0
เย็น	18.0 – 22.9	กระจาย	41 – 60	ปานกลาง	10.1 – 35.0
ร้อน	35.0 – 39.9	เกือบทั่วไป	61 – 80	หนัก	35.1 – 90.0
ร้อนจัด	≥ 40.0	ทั่วไป	> 80	หนักมาก	> 90

จากข้อมูล ถ้าวันนี้มีอุณหภูมิเฉลี่ย 19 °C มีฝนตกประมาณ 53% ของพื้นที่ และวัดปริมาณน้ำฝนได้ 20 มิลลิเมตร นักเรียนจะรายงานสภาพอากาศตามข้อใด

1. อากาศเย็น มีฝนตกในระดับปานกลางทั่วไปในพื้นที่
2. อากาศร้อน มีฝนตกหนักกระจายเป็นแห่งๆ ในพื้นที่
3. อากาศเย็น มีฝนตกในระดับปานกลางกระจายในพื้นที่
4. อากาศค่อนข้างหนาว มีฝนตกเล็กน้อยกระจายในพื้นที่

...หากตั้งต้นจากฐานคิดเรื่องความเท่าเทียมในการเข้าถึง หรือใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ผู้คนทั่วโลกก็ควรจะได้รับสิทธินั้นในสัดส่วนที่เท่ากัน ทว่า ในความเป็นจริงมีคนบางกลุ่มผลาญใช้ทรัพยากรธรรมชาติเกินโควตาที่ตนเองได้รับ ซึ่งนอกจากจะหมายถึงฉวยต้นทุนธรรมชาติของผู้อื่น ไปก่อนที่เจ้าตัวจะใช้ประโยชน์แล้ว ยังทิ้งปัญหาแวดล้อมเอาไว้ซ้ำเติมเพื่อนรวมโลกด้วยกลายเป็น “หนี้นิเวศ” ที่เจ้าเองไม่เต็มใจให้หยิบยืม ...

### 3. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับหนี้เวค

1. งบประมาณที่รัฐต้องจ่ายในการบำบัดฟื้นฟูสภาพแวดล้อมที่เสื่อมโทรม
  2. ต้นทุนในการพัฒนาเทคโนโลยีที่สูงขึ้น เพื่อลดการใช้วัตถุพิษที่เสื่อมโทรม
  3. ค่าครองชีพที่เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากสินค้าพื้นฐานต้องใช้น้ำมันที่มีจำกัดและราคาสูง
  4. ราคาสินค้านำเข้ามาจากต่างประเทศที่เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากความต้องการสินค้ามากขึ้น
4. การศึกษาเต่าญี่ปุ่นในแหล่งน้ำของไทย พบว่า มีการกระจายพันธุ์ได้ดี เติบโตเร็ว อดทนสูง และกินไขปลาและไข่เต่านาซึ่งเป็นสัตว์ประจำถิ่นของไทยเป็นอาหารจากสิ่งที่ย่อยให้ระบุผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ

1. ผู้ผลิตมีจำนวนลดลง
2. ผู้ล่ามีจำนวนเพิ่มขึ้น
3. ปลาและเต่านามีจำนวนคงเดิม
4. สัตว์ชนิดอื่นที่กินปลามีจำนวนเพิ่มขึ้น

### 5. ให้ศึกษาข้อมูลในตาราง

ตาราง เวลาที่ใช้ย่อยอาหารทั้งหมดในหลอดทดลองที่มีเอนไซม์ค่า pH ต่าง ๆ

หลอดทดลองที่	ค่า pH ของเอนไซม์	เวลาที่ใช้ย่อยอาหารทั้งหมด (นาที)
1	5	17
2	6	8
3	7	3
4	8	6

### ผลสรุปคืออะไร

1. เอนไซม์หยุดทำงานที่ pH 5
2. เอนไซม์ทำงานได้เร็วที่สุดที่ pH 7
3. เอนไซม์ทำงานได้เร็วขึ้นเมื่อ pH มีค่าเพิ่มขึ้น
4. การทำงานของเอนไซม์ไม่สัมพันธ์กับค่า pH

### ฝีดาษหนู

ไวรัสที่ทำให้เกิดฝีในสัตว์มีอยู่หลายชนิด ตามปกติไวรัสแต่ละชนิดจะทำให้เกิดโรคในสัตว์เพียงชนิดเดียวเท่านั้น นิตยสารฉบับหนึ่งรายงานว่า นักวิทยาศาสตร์ได้ใช้พันธุวิศวกรรมเพื่อตัดแปลงดีเอ็นเอ (DNA) ของฝีดาษหนู ไวรัสที่ตัดแปลงนี้ฆ่าหนูทุกตัวที่ติดโรคนี้นี้

นักวิทยาศาสตร์บอกว่า การวิจัยเรื่องการตัดแปลงไวรัส จำเป็นต้องทำเพื่อควบคุมสัตว์ที่ทำลายอาหารของมนุษย์ มีคำวิจารณ์งานวิจัยนี้คือ ไวรัสอาจจะหนีหลุดรอดไปจากห้องปฏิบัติการ และทำให้สัตว์อื่นเกิดโรคยังมีความกังวลอีกด้วยว่าเชื้อไวรัสฝีดาษที่ตัดแปลงเกิดโรคในสัตว์ชนิดหนึ่ง อาจจะทำให้เกิดโรคในสัตว์ชนิดอื่นได้ด้วยโดยเฉพาะอย่างยิ่งในมนุษย์

คนเป็นโรคจากเชื้อไวรัสฝีที่เรียกว่าฝีดาษ คนที่เป็นฝีดาษมักจะตายเกือบทั้งหมด ในขณะที่คิดกันว่าโรคนี้นี้ได้ถูกกำจัดให้หมดโลกแล้ว ยังมีตัวอย่างเชื้อไวรัสฝีดาษที่ถูกเก็บไว้ในห้องปฏิบัติการต่างๆ ทั่วโลก

6. คำวิจารณ์ที่แสดงความกังวลว่า ไวรัสฝีดาษหนูอาจทำให้เกิดโรคในสัตว์ชนิดอื่นนอกเหนือจาก

หนูได้เหตุผลใดเป็นคำอธิบายความกังวลนี้ได้ดีที่สุด

1. ยีนของไวรัสฝีดาษ และยีนของไวรัสฝีดาษหนูที่ตัดแปลงแล้วเหมือนกันทุกประการ
2. การเกิดมิวเตตอาจทำให้ดีเอ็นเอของไวรัสฝีดาษหนู เหมือนกับดีเอ็นเอของฝีดาษทุกประการ
3. การเกิดมิวเตตของดีเอ็นเอของฝีดาษหนู อาจทำให้เชื้อไวรัสไปเกิดโรคกับสัตว์ชนิดอื่นได้
4. จำนวนยีนในไวรัสฝีดาษหนูมีเท่ากับไวรัสฝีดาษชนิดอื่น ๆ

7. โรคหลายชนิดสามารถรักษาได้ด้วยยาปฏิชีวนะ แต่ความสำเร็จของยาปฏิชีวนะบางตัวในการรักษาใช้หลังคลอดยังคงริบหรี่ในปัจจุบัน อะไรคือเหตุผลของเรื่องนี้

1. แบคทีเรียเกิดการดื้อยาปฏิชีวนะ
2. ความต้องการยาปฏิชีวนะลดลงเพราะการสาธารณสุขดีขึ้นมากในปัจจุบัน
3. หลังจากการผลิตแต่ละครั้ง ยาปฏิชีวนะจะลดประสิทธิภาพในการรักษาลงเรื่อยๆ
4. ยาปฏิชีวนะเหล่านี้สามารถช่วยต่อต้านไข้หลังคลอดแต่ไม่สามารถต่อต้านโรคอื่น ๆ

### บันทึกของแซมเมลไวส์

ส่วนหนึ่งของการวิจัยในโรงพยาบาล คือ การผ่าศพ ร่างกายของผู้ตายจะถูกผ่าออกเพื่อหาสาเหตุของการตาย แซมเมลไวส์ บันทึกว่านักศึกษาแพทย์ที่ทำงานในหอผู้ป่วย 1 ปกติจะมีส่วนร่วมในการผ่าศพหญิงซึ่งเสียชีวิตเมื่อวันก่อน และก่อนที่พวกเขาจะตรวจร่างกายหญิงที่เพิ่งจะให้กำเนิดลูก พวกเขาไม่ได้ให้ความสนใจมากนักกับการทำความสะอาดร่างกายของตนเองหลังจากการผ่าศพ บางคนยังรู้สึกภูมิใจเสียด้วยซ้ำที่มีกลิ่นทำให้คนอื่นรู้ว่าเขาได้ทำงานเกี่ยวกับความตายมา เพราะว่ามันแสดงว่าพวกเขาทำงานอย่างขยันขันแข็งเพื่อนของแซมเมลไวส์ คนหนึ่งตายหลังจากทำมีดบาดตัวเองในระหว่างการผ่าศพ และจากการผ่าศพของเพื่อนคนนั้นพบว่า เขามีอาการเหมือนกับหญิงที่ตายเนื่องจากการเป็นไข้หลังคลอดจึงทำให้แซมเมลไวส์เกิดความคิดใหม่ขึ้นอย่างหนึ่ง

8. ความคิดใหม่ของแซมเมลไวส์ คือ จะต้องทำอะไรเกี่ยวกับการตายของผู้หญิงในคลินิกผดุงครรภ์ ที่มีเปอร์เซ็นต์สูง และพฤติกรรมของนักศึกษาแพทย์ ความคิดนี้น่าจะเป็นอะไร

1. นักศึกษามีกลิ่นเพราะไม่ทำความสะอาดตนเอง หลังจากการผ่าศพ
2. นักศึกษาไม่ควรมีส่วนร่วมในการผ่าศพ เพราะเขาอาจทำมีดบาดตนเอง
3. การให้นักศึกษาทำความสะอาดตัวเองหลังการผ่าศพ น่าจะทำให้โรคไข้หลังคลอดลดลง
4. นักศึกษาต้องการแสดงว่าตนเป็นคนขยัน ซึ่งทำให้เขาขาดความระมัดระวังเมื่อมาตรวจ ร่างกายคนไข้หญิง



### เสื้อผ้า

นักวิทยาศาสตร์ชาวอังกฤษคนหนึ่ง ได้พัฒนาผ้า “ฉลาด” เพื่อที่จะช่วยให้เด็กพิการสามารถสื่อสารด้วย “คำพูด” ได้ เด็กที่ใส่เสื้อกั๊กที่ทำด้วยเส้นใยพิเศษที่นำไฟฟ้าได้ ซึ่งเชื่อมต่อไปยังเครื่องสังเคราะห์เสียง จะสามารถทำให้ผู้อื่นเข้าใจสิ่งที่เขาต้องการสื่อสาร โดยการแตะลงบนผ้าที่มีความไวต่อการสัมผัสเท่านั้น

วัสดุนี้ทำด้วยผ้าธรรมดาและเคลือบรูปพูนด้วยเส้นใยที่มีคาร์บอนสอดใส่อยู่ จึงสามารถนำไฟฟ้าได้ เมื่อมีแรงกดลงบนผ้า สัญญาณแบบต่างๆ จะถูกส่งไปตามเส้นใยและไปแปลงสัญญาณชีพคอมพิวเตอร์จะอ่านได้ว่าส่วนใดของผ้าถูกแตะแล้วก็จะไปทำให้เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ที่ติดตั้งอยู่ทำงาน เครื่องมือดังกล่าวมีขนาดไม่เกินกว่ากล่องไม้ขีด 2 กล่องเท่านั้น

“ส่วนที่ฉลาด ก็คือ วิธีการทอและการส่งสัญญาณผ่านทางเส้นใย เราสามารถทอเส้นใยนี้ให้กลมกลืนเข้าไปในลายผ้าซึ่งทำให้เราไม่สามารถมองเห็นมัน” นักวิทยาศาสตร์ท่านหนึ่งกล่าว

ผ้านี้สามารถซัก บิด หรือหุ้มห่อสิ่งต่างๆ โดยไม่เกิดความเสียหายและนักวิทยาศาสตร์ยังกล่าวด้วยว่าผ้านี้สามารถผลิตเป็นจำนวนมากได้ในราคาถูก

#### 9. เครื่องมือชนิดใดในห้องปฏิบัติการ ที่ใช้ตรวจสอบว่าผ้าที่ทอขึ้นนำไฟฟ้าได้

1. กล่องแสง (Light box)
2. โวลต์มิเตอร์ (Voltmeter)
3. ไมโครมิเตอร์ (Micrometer)
4. เครื่องวัดเสียง (Sound meter)

10. นำอาหารเหลวชนิดหนึ่งมาทดสอบหาสารอาหาร ได้ผลดังตาราง  
ตาราง ผลการทดสอบสารอาหารโดยใช้สารละลายชนิดต่างๆ

ชนิดอาหาร	ผลการทดสอบกับสารละลายชนิดต่างๆ			
	คอปเปอร์ (II)ซัลเฟต	โซเดียมไฮดรอกไซด์	เบเนดิกต์	ไอโอดีน
อาหารเหลว	ตะกอนสีม่วง	ตะกอนสีม่วง	ตะกอนสีส้ม	ไม่เปลี่ยนแปลง

ข้อใดสรุปได้ครอบคลุมที่สุด

1. มีโปรตีน และ แป้ง เป็นองค์ประกอบ
  2. มีโปรตีน และ คาร์โบไฮเดรต เป็นองค์ประกอบ
  3. มีโปรตีน และ น้ำตาลทราย เป็นองค์ประกอบ
  4. มีโปรตีน และ น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว เป็นองค์ประกอบ
11. ตาราง สายพันธุ์ของหอยที่พบในป่าชายเลนที่มีความหนาแน่นของต้นไม้แตกต่างกัน

ความหนาแน่นของต้นไม้ (จำนวนต้นต่อไร่)	สายพันธุ์ของหอยที่พบ
979	A B C D
395	A C
125	A D

จากตาราง ถ้าป่ามีความหนาแน่นของต้นไม้ลดลงจะส่งผลกระทบต่อหอยสายพันธุ์ใดเป็นอันดับแรก

1. A
2. B
3. C
4. D

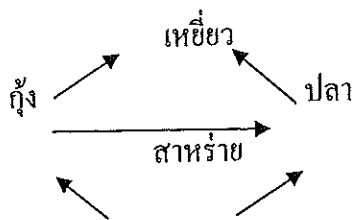
## 12. ตาราง ปริมาณแก๊สมีเทนที่เกิดจำแนกตามประเภทของแหล่งกำเนิดต่าง ๆ

แหล่งกำเนิดแก๊สมีเทน		ปริมาณแก๊ส (ล้านตัน)
ตามธรรมชาติ	พื้นที่ชุ่มน้ำ	120
	แม่น้ำ	20
	มหาสมุทร	10
	รังปลวก	10
จากกิจกรรมของมนุษย์	เหมืองแร่	100
	เกษตรกรรม	190
	การฝังกลบ	30
	ขยะจากชุมชน	20

จากตาราง ข้อความใดต่อไปนี้จริง

1. แก๊สมีเทนที่เกิดตามธรรมชาติเท่ากับ 500 ล้านตัน
2. พื้นที่ชุ่มน้ำเป็นแหล่งกำเนิดแก๊สมีเทนตามธรรมชาติมากที่สุด
3. การทำเหมืองแร่เป็นกิจกรรมที่ทำให้เกิดแก๊สมีเทนมากที่สุด
4. แก๊สมีเทนที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของมนุษย์น้อยกว่าตามธรรมชาติ

## 13. แผนภาพ สายใยอาหารของสิ่งมีชีวิต 4 ชนิด



ถ้าปลามีจำนวนลดลงมาก เหตุการณ์ในข้อใดมีโอกาสเกิดขึ้นน้อยที่สุด

1. จำนวนเหี้ยลดลง
2. เหี้ยกินกุ้งมากขึ้น
3. สาหร่ายมีจำนวนลดลง
4. กุ้งมีจำนวนเพิ่มขึ้น

14. การเห็นในที่มืดคนที่อยู่ในห้องมืดในเวลากลางวัน เมื่อมองออกนอกหน้าต่างจะสามารถมองเห็นคนที่อยู่ข้างนอกได้ชัดเจน แต่คนที่อยู่ข้างนอกจะไม่สามารถมองเห็นคนข้างใน ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น

1. แสงข้างนอกไม่สามารถผ่านหน้าต่างเข้ามาได้
2. ไม่มีแสงเพียงพอที่จะสะท้อนจากบุคคลที่อยู่ในห้อง
3. แสงแดดไม่เข้มข้นมากพอเท่ากับแสงสว่างจากแหล่งอื่น
4. รั้วสีของแสงไม่สามารถผ่านหน้าต่างกลับไปกลับมาสองครั้งได้

#### แสงของดาว

ธงชัยชอบดูดาว แต่เขาไม่สามารถสังเกตเห็นดาวได้ชัดในเวลากลางวันเนื่องจากเขาอยู่ในเมืองใหญ่ เมื่อปีที่แล้ว ธงชัยไปเที่ยวชนบทและปีนขึ้นไปบนเขา เขาสังเกตเห็นดาวเป็นจำนวนมากซึ่งเขาไม่สามารถมองเห็นได้เมื่ออยู่ในเมือง

15. ทำไมจึงสามารถมองเห็นดาวได้เป็นจำนวนมากในชนบทเมื่อเทียบกับในเมืองใหญ่

1. ความสว่างของแสงไฟในเมืองทำให้มองเห็นดาวได้ยาก
2. ในเมืองมีดวงจันทร์ที่สว่างกว่าและบดบังแสงจากดาวอื่นๆ
3. ในชนบทมีฝุ่นอยู่ในอากาศมากจึงสะท้อนแสงได้ดีกว่าในเมือง
4. อากาศในเมืองอบอูนกว่าเนื่องจากการปล่อยความร้อนจากรถยนต์ เครื่องจักร และ

บ้านเรือน

16. เด็กชายธีระเดชต้องการทดลองเรื่อง “การละลายของสารในตัวทำละลายต่างกัน” โดยใช้ น้ำ และแอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลาย การทดลองนี้ข้อใดเป็นตัวแปรที่ถูกต้องที่สุด

ข้อ	ตัวแปรต้น	ตัวแปรตาม
1	น้ำ และ แอลกอฮอล์	การละลายในแอลกอฮอล์
2	ชนิดของสาร	การละลายของสารต่างๆ
3	การละลายของสารต่างๆ	ตัวทำละลายต่างๆ
4	ชนิดของตัวทำละลาย	ความสามารถในการละลาย

17. ผลักวัตถุด้วยแรง 3 นิวตัน ในแนวขนานกับพื้น ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปบนพื้นราบเป็นระยะทาง 12 เมตร จะเกิดงานเนื่องจากการผลักวัตถุเท่าใด

1. 4 นิวตัน – เมตร
2. 9 นิวตัน – เมตร
3. 15 นิวตัน – เมตร
4. 36 นิวตัน – เมตร

#### การสูบบุหรี่

คนนำยาสูบมาใช้ในรูปของบุหรี่ยี่สิบ และกล่องสูบบุหรี่ การวิจัยแสดงว่าโรคที่เกี่ยวข้องกับยาสูบทำให้ทั่วโลกมีผู้เสียชีวิตเกือบ 13,500 คนในแต่ละวัน และมีการทำนายว่าในปี 2020 โรคที่เกี่ยวข้องกับยาสูบจะทำให้คนตายประมาณ 12% ของการตายทั้งหมดในโลก

ควันของยาสูบมีสารที่เป็นอันตรายอยู่หลายชนิด ส่วนที่เป็นอันตรายมากที่สุดคือ น้ำมันดิน นิโคตินและคาร์บอนมอนอกไซด์

18. ควันของยาสูบจะถูกดูดเข้าไปสู่ปอด น้ำมันดินจากควันจะเกาะอยู่ที่ปอดและทำให้ปอดทำงานไม่ได้เต็มที่ ข้อความใดต่อไปนี้เป็นหน้าที่ของปอด

1. สูบฉีดโลหิตไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกาย
2. แลกเปลี่ยนออกซิเจนจากอากาศที่หายใจไปสู่เลือด
3. ทำให้เลือดบริสุทธิ์โดยลดคาร์บอนไดออกไซด์จนเป็นศูนย์
4. เปลี่ยน โมเลกุลของคาร์บอนไดออกไซด์ให้เป็น โมเลกุลของออกซิเจน

19. การออกแบบการทดลองใดต่อไปนี้เป็นที่ดีที่สุด

1. ทุกคนในกลุ่มติดแผ่นนิโคติน
2. สุ่มคนครึ่งหนึ่งให้ใช้แผ่นนิโคตินและอีกครึ่งหนึ่งไม่ใช้
3. ทุกคนติดแผ่นนิโคตินยกเว้นหนึ่งคนที่พยายามเลิกสูบบุหรี่โดยไม่ใช้แผ่นนิโคติน
4. แต่ละคนเลือกเองว่าจะติดหรือไม่ติดแผ่นนิโคตินเพื่อช่วยเลิกสูบบุหรี่ได้

20. ให้ศึกษาข้อมูลจากตารางแล้วตอบคำถาม

ตาราง อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงที่อุณหภูมิต่างๆ ของพืช 4 ชนิด

ชนิดของพืช	อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง ( $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) ที่อุณหภูมิต่างๆ	
	20 ° C	35 ° C
1	10	30
2	15	40
3	20	50
4	50	20

ถ้าต้องการปลูกพืชเหล่านี้ในประเทศไทย ควรเลือกปลูกพืชชนิดใด เรียงตามลำดับจากมากไปน้อย

1. ชนิดที่ 1 2 3 และ 4
2. ชนิดที่ 3 1 2 และ 4
3. ชนิดที่ 3 2 1 และ 4
4. ชนิดที่ 4 3 2 และ 1

#### การผ่าตัดใหญ่

การผ่าตัดใหญ่ที่ทำในห้องผ่าตัดที่ติดตั้งเครื่องมือผ่าตัดพิเศษเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการรักษาโรคหลายโรคในขณะที่ผ่าตัดใหญ่คนไข้ถูกวางยาสลบจึงไม่รู้เจ็บปวด ยาสลบมักถูกใช้ในรูปของแก๊สผ่านหน้ากากที่ครอบจมูกและปาก

21. ผู้ป่วยอาจไม่สามารถกินและดื่มหลังการผ่าตัด ดังนั้น จึงให้อาหารโดยการหยด (น้ำเกลือ) ที่ประกอบด้วย น้ำ น้ำตาล และเกลือแร่ บางครั้งยาปฏิชีวนะและยานอนหลับถูกเติมเข้าไปด้วยทำไมน้ำตาลที่เติมเข้าไปในน้ำเกลือ จึงมีความสำคัญสำหรับผู้ป่วยหลังผ่าตัด

1. เพื่อให้อาหารที่จำเป็น
2. เพื่อหลีกเลี่ยงการสูญเสียน้ำ
3. เพื่อรักษาการติดเชื้อหลังผ่าตัด
4. เพื่อควบคุมการเจ็บปวดหลังผ่าตัด

### กันแดด

มีนาและคณัฯ สงสัยว่าสารกันแดดชนิดใดจะป้องกันผิวจากแสงแดดได้ดีที่สุด สารกันแดดมีค่าการป้องกันแสงแดด (SPF) ที่ชี้บอกว่าผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดดูดกลืนรังสีอัลตราไวโอเล็ตจากแสงแดดได้ดีเพียงใด ผลิตภัณฑ์ที่มีค่า SPF สูงจะปกป้องผิวได้นานกว่าผลิตภัณฑ์ที่มีค่า SPF ต่ำ (SPF ย่อมาจาก Sun Protection Factor) ทั้งสองคนหาวิธีเปรียบเทียบสารกันแดดชนิดต่างๆ จึงได้รวบรวมสิ่งต่อไปนี้

- แผ่นพลาสติกใสที่ไม่ดูดกลืนแสงแดดสองแผ่น
- กระดาษไวแสงหนึ่งแผ่น
- น้ำมันแร่ (M) และครีมที่มีส่วนผสมของซิงค์ออกไซด์ (ZnO) และ
- สารกันแดดสี่ชนิด ใช้ชื่อ S1 S2 S3 และ S4

เขาใช้น้ำมันแร่เพราะว่ายอมให้แสงแดดผ่านไปได้เกือบทั้งหมด ส่วนซิงค์ออกไซด์จะกันแสงแดดได้เกือบสมบูรณ์

## 22. ข้อความใดต่อไปนี้บอกถึงบทบาทของน้ำมันแร่และซิงค์ออกไซด์ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารกันแดด

1. น้ำมันแร่และซิงค์ออกไซด์เป็นตัวที่ถูกทดสอบทั้งคู่
2. ทั้งน้ำมันแร่และซิงค์ออกไซด์เป็นสารใช้เปรียบเทียบผลการทดลอง
3. น้ำมันแร่เป็นตัวที่ถูกทดสอบ ซิงค์ออกไซด์เป็นสารใช้เปรียบเทียบผลการทดลอง
4. น้ำมันแร่เป็นสารใช้เปรียบเทียบผลการทดลอง และซิงค์ออกไซด์เป็นตัวที่ถูก

ทดสอบ

## 23. มีนาและคณัฯ พยายามหาคำตอบของคำถามข้อใด ต่อไปนี้

1. สารกันแดดปกป้องผิวของเราจากรังสีอัลตราไวโอเล็ตได้อย่างไร
2. มีสารกันแดดชนิดใดหรือไม่ ที่ให้การปกป้องน้อยกว่าน้ำมันแร่
3. สารกันแดดแต่ละชนิดกันแดดได้ดีเพียงใด เมื่อเปรียบเทียบกับชนิดอื่น
4. มีสารกันแดดชนิดใดหรือไม่ ที่ให้การปกป้องมากกว่าซิงค์ออกไซด์

## 24. ทำไมจึงต้องกดแผ่นพลาสติกใสแผ่นที่สองลงบนแผ่นแรก

1. เพื่อไม่ให้หยดของสารแห้งไป
2. เพื่อทำให้หยดของสารมีความหนาเท่ากัน

3. เพื่อให้หยดของสารกระจายตัวออกมากที่สุด
4. เพื่อเก็บหยดของสารให้อยู่ในเครื่องหมายวงกลม

### การผ่าตัดใหญ่

การผ่าตัดใหญ่ที่ทำในห้องผ่าตัดที่ติดตั้งเครื่องมือผ่าตัดพิเศษเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการรักษาโรคหลายโรค ในขณะที่ผ่าตัดใหญ่คนไข้ถูกวางยาสลบจึงไม่รู้เจ็บปวด ยาสลบมักถูกใช้ในรูปของก๊าซผ่านหน้ากากที่ครอบจมูกและปาก

25. ผู้ป่วยอาจไม่สามารถกินและดื่มหลังการผ่าตัด ดังนั้นจึงให้อาหารโดยการหยด (น้ำเกลือ) ที่ประกอบด้วยน้ำ น้ำตาล และเกลือแร่ บางครั้งยาปฏิชีวนะและยานอนหลับถูกเติมเข้าไปด้วย ทำไมน้ำตาลที่เติมเข้าไปในน้ำเกลือจึงมีความสำคัญสำหรับผู้ป่วยหลังผ่าตัด

1. เพื่อให้อาหารที่จำเป็น
2. เพื่อควบคุมการเจ็บปวดหลังผ่าตัด
3. เพื่อหลีกเลี่ยงการสูญเสียน้ำ
4. เพื่อรักษาการติดเชื้อหลังผ่าตัด

26. รถยนต์คันหนึ่งแล่นด้วยอัตราเร็วคงที่ 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ระยะทางที่รถคันนี้แล่นได้ในเวลา 6 นาทีเป็นไปตามข้อใด

- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 1. 0.3 กิโลเมตร | 2. 2.0 กิโลเมตร |
| 3. 3.3 กิโลเมตร | 4. 120 กิโลเมตร |

### ฟันผุ

แบคทีเรียที่อยู่ในปากเป็นสาเหตุของฟันผุ ฟันผุเป็นปัญหามาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1700 นับตั้งแต่มีน้ำตาลจากการขยายอุตสาหกรรมน้ำตาลจากอ้อย

ปัจจุบัน เรามีความรู้มากเกี่ยวกับฟันผุ ตัวอย่างเช่น :

- แบคทีเรียที่เป็นสาเหตุของฟันผุกินน้ำตาลเป็นอาหาร
- น้ำตาลถูกเปลี่ยนไปเป็นกรด
- กรดทำลายผิวของฟัน
- การแปรงฟันช่วยป้องกันฟันผุ



## 27. แบนคที่เรียมีบทบาทใดที่ทำให้ฟันผุ

1. แบนคที่เรียสร้างสารเคลือบฟัน
2. แบนคที่เรียสร้างน้ำตา
3. แบนคที่เรียสร้างแร่ธาตุ
4. แบนคที่เรียสร้างกรด

## 28. เครื่องมือชนิดใดในห้องปฏิบัติการ ที่ใช้ตรวจสอบว่าผ้าที่ทอขึ้นนำไฟฟ้าได้

1. โวลต์มิเตอร์ (Voltmeter)
2. กล่องแสง (Light box)
3. ไมโครมิเตอร์ (Micrometer)
4. เครื่องวัดเสียง (Sound meter)

## กลางวัน

(ของวันที่ 22 มิถุนายน 2545)

วันนี้ ขณะที่ทางซีกโลกเหนือฉลองวันที่มีกลางวันยาวนานที่สุด ออสเตรเลียจะมีกลางวันที่ยาวที่สุดในเมลเบิร์น\* ประเทศออสเตรเลีย ดวงอาทิตย์จะขึ้นเวลา 7 : 36 น. และตกในเวลา 17 : 08 น. จึงมีกลางวัน 9 ชั่วโมง กับ 32 นาทีเปรียบเทียบกับวันนี้ กับวันที่มีกลางวันยาวที่สุดทางซีกโลกใต้ ซึ่งคาดว่าจะเป็วันที่ 22 ธันวาคม ซึ่งดวงอาทิตย์ จะขึ้นในเวลา 5 : 55 น. และจะตกในเวลา 20 : 42 น. ทำให้มีกลางวัน 14 ชั่วโมง กับ 47 นาที

ประธานของสมาคมดาราศาสตร์ นายเปอร์รี วลาโซ กล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงฤดูกาลของซีกโลกเหนือและซีกโลกใต้นั้น เกี่ยวข้องกับการที่โลกเอียง 23 องศา

\*เมลเบิร์น เป็นเมืองในออสเตรเลีย อยู่ที่ละติจูด ประมาณ 38 องศา ได้เส้นศูนย์สูตร

## 29. ข้อใดอธิบายถึงการเกิดกลางวันและกลางคืนบนโลก

1. แกนของโลกเอียง
2. โลกหมุนรอบแกนของตัวเอง
3. โลกหมุนรอบดวงอาทิตย์
4. ดวงอาทิตย์หมุนรอบแกนของตัวเอง

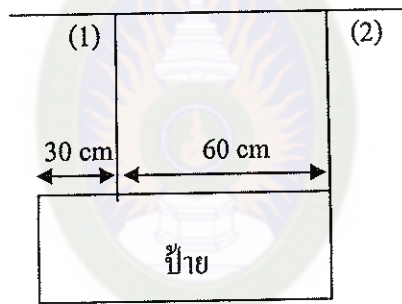
30. ตาราง กำลังไฟฟ้าและระยะเวลาที่ใช้งานของหลอดไฟ A และ B

ชนิดของหลอดไฟฟ้า	กำลังไฟฟ้า (วัตต์)	ระยะเวลาที่ใช้งาน (ชั่วโมง)
A	75	150
B	20	150

กำหนดให้ 1 หน่วย = 1 กิโลวัตต์ - ชั่วโมง หลอดไฟ A ใช้พลังงานไฟฟ้าสูงกว่าหลอดไฟ B กี่หน่วย

1. 55
2. 3.00
3. 8.25
4. 11.25

31. แขนงป้ายอันหนึ่งเอาไว้หน้าร้านด้วยเชือกที่มีลักษณะเหมือนกัน 2 เส้นดังรูป



ถ้าป้ายมีน้ำหนัก 90 นิวตัน เชือกหมายเลข (1) และเชือกหมายเลข (2) รับน้ำหนักเส้นละ กี่นิวตัน ตามลำดับ

1. 60.0 และ 30.0
2. 67.5 และ 22.5
3. 75.0 และ 15.0
4. 77.5 และ 12.5

32. ปล่อยวัตถุที่มีน้ำหนัก 10 นิวตัน จากที่สูง 2 เมตรเหนือผิวดิน เมื่อวัตถุกระทบพื้น งานที่เกิดเนื่องจากแรงโน้มถ่วงมีค่าเท่าใด

1. 5 จูล
2. 10 จูล
3. 15 จูล
4. 20 จูล

### การเคลื่อนผ่านของดาวศุกร์

วันที่ 8 มิถุนายน ค.ศ.2004 สามารถมองเห็นดาวศุกร์เคลื่อนที่ผ่านดวงอาทิตย์ได้ในหลายบริเวณของโลก เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า “การเคลื่อนผ่าน” ของดาวศุกร์ และจะเกิดขึ้นเมื่อวงโคจรของดาวศุกร์มาอยู่ระหว่างดวงอาทิตย์และโลก การเคลื่อนผ่านของดาวศุกร์ครั้งที่แล้วเกิดขึ้นในปี ค.ศ.1882 และมีการทำนายครั้งต่อไปว่าจะเกิดขึ้นในปี ค.ศ.2012

33. ทำไมการสังเกตการณ์เคลื่อนผ่านของดาวศุกร์จึงต้องฉายภาพลงบนกระดาษขาว แทนที่จะมองผ่านกล้องโทรทรรศน์ด้วยตาเปล่าโดยตรง

1. ต้องทำภาพให้เล็กลงด้วยการฉายลงบนกระดาษ
2. แสงอาทิตย์สว่างมากเกินไปที่จะมองเห็นดาวศุกร์ได้
3. ดวงอาทิตย์มีขนาดใหญ่มากจนมองเห็นได้โดยไม่ต้องขยาย
4. การมองดวงอาทิตย์ผ่านกล้องโทรทรรศน์อาจเป็นอันตรายต่อดวงตา

34. ตาราง ปริมาณคิดเป็นร้อยละของโลหะชนิดต่าง ๆ ที่เป็นส่วนประกอบของเหรียญประเภทต่าง ๆ

ประเภทของเหรียญ	ปริมาณคิดเป็นร้อยละของโลหะชนิดต่างๆ ที่เป็นส่วนประกอบของเหรียญ				
	โลหะ A	โลหะ B	โลหะ C	โลหะ D	โลหะ E
1	92.5	7.5	-	-	-
2	-	75.0	25.0	-	-
3	-	92.0	-	6.0	2.0
4	-	-	5.0	-	95.0

จากตาราง จงตอบคำถามต่อไปนี้

ถ้าโลหะ C และ E มีสมบัติเป็นสารแม่เหล็ก แม่เหล็กจะไม่สามารถดูดเหรียญประเภทใด

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

## ลิปมัน

ตารางข้างล่างนี้ แสดงส่วนผสมที่แตกต่างกันสองสูตร ของเครื่องสำอางที่นักเรียนสามารถทำเองได้ ลิปสติกจะแข็งกว่าลิปมันซึ่งอ่อนและเป็นมันกว่า

ลิปมัน		ลิปสติก	
ส่วนผสม :		ส่วนผสม :	
น้ำมันละหุ่ง	5 กรัม	น้ำมันละหุ่ง	5 กรัม
ไขผึ้ง	0.2 กรัม	ไขผึ้ง	1 กรัม
ไขมันปาล์ม	0.2 กรัม	ไขมันปาล์ม	1 กรัม
สีผสมอาหาร	1 ช้อนชา	สีผสมอาหาร	1 ช้อนชา
สารแต่งรสชาติ	1 หยด	สารแต่งรสชาติ	1 หยด
วิธีทำ :		วิธีทำ :	
อุ่นน้ำมันและไขในภาชนะที่แช่อยู่ในน้ำร้อนจนผสมเข้ากันดี จึงเติมสีผสมอาหารและสารแต่งรสชาติ แล้วคนให้เข้ากัน		อุ่นน้ำมันและไขในภาชนะที่แช่อยู่ในน้ำร้อนจนผสมเข้ากันดีจึงเติมสีผสมอาหารและสารแต่งรสชาติ แล้วคนให้เข้ากัน	

35. น้ำมันและไขเป็นสารที่ผสมกันได้อย่างดี น้ำมันไม่ผสมกับน้ำและไขก็ไม่ละลายในน้ำ ข้อใดต่อไปนี้จะเกิดขึ้นได้มากที่สุด ถ้าน้ำจำนวนมาก หลงในส่วนผสมของลิปสติกในขณะที่กำลังอุ่น

1. ได้ของผสมที่มันและอ่อนตัวกว่า
2. ของผสมจับตัวกันแน่นขึ้น
3. ของผสมแทบจะไม่เปลี่ยนแปลง
4. มีก้อนไขมันลอยอยู่เหนือน้ำ

36. เมื่อเติมสารที่เรียกว่าอิมัลซิฟายเออร์ลงไปจะทำให้น้ำมันและไขผสมกับน้ำได้ ทำไมสบู่และน้ำ จึงสามารถลบลิปสติกออกได้

1. น้ำมีอิมัลซิฟายเออร์ที่ทำให้สบู่และลิปสติกผสมกันได้
2. อิมัลซิฟายเออร์ในลิปสติกทำให้สบู่และน้ำผสมกันได้
3. สบู่และลิปสติกผสมกันจนเป็นอิมัลซิฟายเออร์ที่ผสมกับน้ำได้
4. สบู่ทำหน้าที่เป็นอิมัลซิฟายเออร์ ทำให้น้ำและลิปสติกผสมกันได้

### แกรนด์แคนยอน

แกรนด์แคนยอนตั้งอยู่ในทะเลทรายแห่งหนึ่งในสหรัฐอเมริกา เป็นหุบเขาที่กว้างใหญ่และลึกมาก ประกอบด้วยชั้นหินหลายชั้น ในอดีตกาลการเคลื่อนที่ของเปลือกโลกได้ยกชั้นหินเหล่านี้ขึ้นมาเหนือผิวดิน ปัจจุบันแกรนด์แคนยอนหลายส่วนมีความลึก 1.6 กม. มีแม่น้ำโคโลราโดไหลผ่านด้านล่างสุดของหุบเขา

37. อุณหภูมิในแกรนด์แคนยอนอยู่ในช่วงตั้งแต่ต่ำกว่า  $0^{\circ}\text{C}$  จนถึงสูงกว่า  $40^{\circ}\text{C}$  แม้ว่าจะเป็บริเวณทะเลทราย บางครั้งรอยแตกของหินก็กักเก็บน้ำไว้ การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ และน้ำในรอยแตกของหินไปเร่งการแตกร้าวของหินได้อย่างไร

1. น้ำที่กำลังแข็งตัวจะขยายตัวในรอยแตกของหิน
2. น้ำแข็งขัดผิวหน้าของหินให้ราบเรียบ
3. น้ำที่เป็นน้ำแข็งละลายหินที่ร้อน
4. น้ำทำให้หินเชื่อมติดกัน

38. มีฟอสซิลของซากสัตว์ทะเลหลายชนิด เช่น หอยกาบ ปลา และปะการัง อยู่ในชั้นหินปูน A ของแกรนด์แคนยอน มีอะไรเกิดขึ้นเมื่อหลายล้านปีก่อนที่อธิบายว่าทำไมฟอสซิลเหล่านี้จึงถูกพบที่นั่น

1. สัตว์ทะเลบางชนิดครั้งหนึ่งมีชีวิตอยู่บนบกก่อนที่จะอพยพลงสู่ทะเล
2. ในสมัยโบราณ ผู้คนนำอาหารทะเลจากมหาสมุทรเข้ามาในบริเวณนี้
3. ครั้งหนึ่งมหาสมุทรมีคลื่นรุนแรงมากและคลื่นยักษ์พัดพาสิ่งมีชีวิตในทะเลขึ้นมาบนบก
4. ในสมัยก่อนบริเวณนั้นเป็นบริเวณที่มีมหาสมุทรปกคลุม และได้เหือดแห้งไปในตอนหลัง

### แมรี มงตากู

#### (ประวัติของการฉีดวัคซีน)

แมรี มงตากู เป็นผู้หญิงสวย เธอรอดชีวิตจากการติดเชื้อฝีดาษเมื่อปี ค.ศ.1715 แต่ยังมีแผลเป็นเต็มไปทั่วผิวหนัง ขณะที่อยู่ในตุรกีในปี ค.ศ.1717 เธอสังเกตวิธีการที่เรียกว่าการปลูกฝีซึ่งใช้กันอยู่ทั่วไป วิธีการนี้ใช้การขีดเชื้อไวรัสฝีดาษที่อ่อนแอลงบนผิวหนังของคนที่มีอายุน้อยและมีสุขภาพดี ซึ่งต่อมามีอาการไข้แต่ทุกรายจะมีอาการของโรคอย่างอ่อนๆ เท่านั้นแมรี มงตากู เชื่อมั่นในความปลอดภัยของการปลูกฝี จนยอมให้ลูกชายและลูกสาวของเธอ ได้ปลูกฝี ในปีค.ศ.1796 เอ็ดเวิร์ด เจนเนอร์ ใช้วิธีการปลูกฝีด้วยเชื้อโรคที่ใกล้เคียงกันคือฝีดาษในวัว เพื่อผลิตสารต้านทานโรคฝีดาษ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการปลูกฝีด้วยเชื้อฝีดาษ วิธีการนี้มีผลข้างเคียงน้อยและผู้ที่ได้รับจะไม่สามารถแพร่เชื้อให้ผู้อื่น วิธีการนี้เป็นที่รู้จักกันว่า การฉีดวัคซีนในปีค.ศ.1796 เอ็ดเวิร์ด เจนเนอร์ ใช้วิธีการปลูกฝีด้วยเชื้อโรคที่ใกล้เคียงกันคือฝีดาษในวัว เพื่อผลิตสารต้านทานโรคฝีดาษ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการปลูกฝีด้วยเชื้อฝีดาษ วิธีการนี้มีผลข้างเคียงน้อยและผู้ที่ได้รับจะไม่สามารถแพร่เชื้อให้ผู้อื่น วิธีการนี้เป็นที่รู้จักกันว่า การฉีดวัคซีน

#### 39. โรคชนิดใดบ้างที่มนุษย์สามารถฉีดวัคซีนป้องกันได้

1. โรคทุกชนิดที่ไม่มีทางรักษา
2. โรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส เช่น โปлио
3. โรคที่เกิดจากการทำงานผิดปกติของร่างกาย เช่น เมาหวาน
4. โรคทางพันธุกรรม เช่น โรคฮีโมฟีเลีย (โรคเลือดไหลไม่หยุด)

#### 40. ถ้าสัตว์หรือมนุษย์ป่วยจากการติดเชื้อแบคทีเรียและหายจากโรคแล้ว ปกติแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคนั้นจะไม่ทำให้สัตว์หรือมนุษย์ป่วยซ้ำอีก เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

1. ร่างกายฆ่าแบคทีเรียทั้งหมดที่เป็นสาเหตุให้เกิดโรคนั้นเสีย
2. เซลล์เม็ดเลือดแดงจับและกำจัดแบคทีเรียชนิดนี้ให้หมดไปจากร่างกาย
3. เซลล์เม็ดเลือดแดงฆ่าแบคทีเรียทั้งหมดที่เป็นสาเหตุให้เกิดโรคนั้นเสีย
4. ร่างกายสร้างสารต่อต้าน (แอนติบอดี) ซึ่งฆ่าแบคทีเรียชนิดนั้นก่อนที่จะเพิ่มจำนวน



ภาคผนวก ก

ค่าสถิติต่าง ๆ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

โรงเรียนผู้นำการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร  
ผลการวิเคราะห์รายฉบับ โดยสุตรอย่างง่าย กลุ่มสูง กลุ่มต่ำ 25 %  
วิชา s4 science เทอม 1/2554 อาจารย์ผู้สอน : นางพัชรี อุปะะ

---

จำนวนข้อสอบที่วิเคราะห์	68
จำนวนกระดาษคำตอบ	80
คะแนนเฉลี่ย	36.2250
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	6.1135
ความเชื่อมั่น KR-20	.5925
ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน	3.9027

---

#### สรุปคุณภาพของข้อสอบ

ข้อสอบที่ดี ควรเก็บไว้ ได้แก่

- ข้อที่ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดี มี 17 ข้อ ได้แก่ข้อ 5 8 10 13 14 26 29 30 35 37 41 47 50 58 63 64 67
- ข้อที่ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดี มี 21 ข้อ ได้แก่ข้อ 12 15 16 18 20 21 23 24 25 27 32 40 42 44 48 51 54 55 57 60 61
- ข้อที่ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกดี มี 3 ข้อ ได้แก่ข้อ 19 28 45

ข้อที่ควรปรับปรุงได้แก่

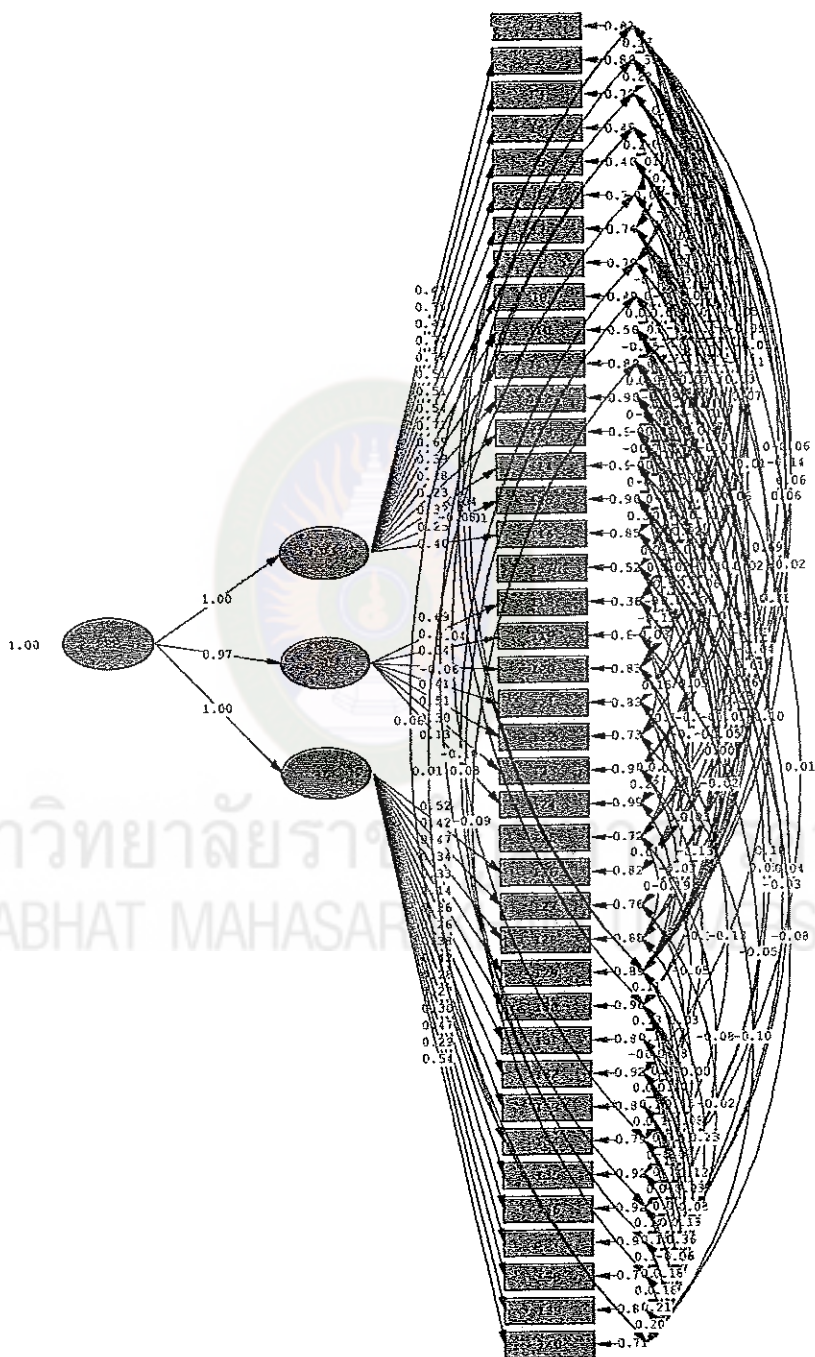
- ข้อที่ง่ายมาก อำนาจจำแนกดี มี 1 ข้อ ได้แก่ข้อ 4
- ข้อที่ยากมาก อำนาจจำแนกดี ไม่มี
- ข้อที่ความยากปานกลาง อำนาจจำแนกไม่ดี มี 15 ข้อ ได้แก่ข้อ 1 2 7 9 17 22 33 38 39 43 46 49 52 66 68

ข้อสอบที่ควรตัดทิ้งได้แก่

- ข้อที่ยากมากหรือง่ายมาก อำนาจจำแนกไม่ดี ไม่มี
  - ข้อที่ไม่มีอำนาจจำแนก (อำนาจจำแนกเป็น 0) มี 7 ข้อ ได้แก่ข้อ 11 34 36 53 56 62 65
  - ข้อที่อำนาจจำแนกเป็นลบ มี 4 ข้อ ได้แก่ข้อ 3 6 31 59
-



โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน แบบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์  
 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



Chi-Square=570.83, df=521, P-value=0.06457, RMSEA=0.018



ภาคผนวก ง

รายละเอียดของขนาดโรงเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 1 ขนาดโรงเรียน แยกตามจำนวนนักเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่  
การศึกษามัชฌิมศึกษา เขต 27

ขนาดโรงเรียน	ลำดับ	ชื่อสถานศึกษา	จำนวน(คน)
ขนาดเล็ก (นักเรียนตั้งแต่ 1 - 499 คน)	1	คู่มือประชาชนสรรค์	406
	2	ศรีธวัชวิทยาลัย	338
	3	สตรีศึกษา 2	290
	4	ม่วงลาดวิทยาคาร	379
	5	เชิงขัณฑ์พิทยาคม	423
	6	พลับพลาพิทยาคม	160
	7	เทอดไทยพิทยาคม	326
	8	เมืองน้อยพิทยาคม	171
	9	น้ำใสวิทย์	257
	10	หนองผึ้งวิทยาคาร	390
	11	โพนสูงประชาชนสรรค์	405
	12	กุกาสิงห์ประชาชนสรรค์	237
	13	เหล่าหลวงประชานุสรณ์	284
	14	หัวโทนวิทยา	305
	15	ทุ่งหลวงพลับพลาไชย	214
	16	หินกองวิทยาคาร	140
	17	สูงยางวิทยาประชาชนสรรค์	128
	18	สามขาท่าหาดยาววิทยา	387
	19	โพนเมืองประชาชนสรรค์	295
	20	คู่อิ่งประชาชนสรรค์	404
	21	วังหลวงพิทยาคม	312
	22	ขาววิทยาคาร	381
	23	โพธิ์แก้วประชาชนสรรค์	435
	24	ท่าม่วงพิทยาคม	299
	25	ค่านาคีพิทยาคม	390

ขนาดโรงเรียน	ลำดับ	ชื่อสถานศึกษา	จำนวน(คน)
	26	โพธิ์ศรีสว่างวิทยา	403
	27	ผาน้ำทิพย์วิทยา	460
	รวมจำนวนนักเรียน		8,618
ขนาดกลาง (นักเรียนตั้งแต่ 500 – 1,499 คน)	1	ธวัชบุรีวิทยาคม	794
	2	โคกกล่ามพิทยาคม	611
	3	ธงธานี	637
	4	พลาญชัยพิทยาคม	1,007
	5	ขัติยะวงษา	1,044
	6	ศรีสมเด็จพิมพ์พัฒนาวิทยา	1,244
	7	เฉลิมพระเกียรติฯร้อยเอ็ด	613
	8	จันทารัฐวิद्याประชาสรรค์	582
	9	ช้างเผือกวิทยาคม	534
	10	เมืองสรวงวิทยา	1,135
	11	ทรายทองวิทยา	808
	12	อาจสามารถวิทยา	1,331
	13	หนองหมื่นถ่านวิทยา	721
	14	หนองฮีเจริญวิทย์	559
	15	โนนชัยศรีวิทยา	505
	16	เชียงใหม่ประชานุสรณ์	844
	17	เมยวดีพิทยาคม	951
	18	โพธิ์ชัยชนูปถัมภ์	848
	19	โพนทองวิทยายน	902
	20	ม่วงมิตรวิทยาคม	503
	21	เสลภูมิ	1,063
	22	โพธิ์ทองวิทยาการ	537
รวมจำนวนนักเรียน		17,773	

ขนาดโรงเรียน	ลำดับ	ชื่อสถานศึกษา	จำนวน(คน)
ขนาดใหญ่ (นักเรียนตั้งแต่ 1,500 – 2,499 คน)	1	จตุรพักตรพิมานรัชดาภิเษก	2,330
	2	พนมไพรวิทยาคาร	2,364
	3	สุวรรณภูมิวิทยาลัย	2,400
	4	หนองพอกวิทยาลัย	1,622
	รวมจำนวนนักเรียน		
ขนาดใหญ่พิเศษ (นักเรียนตั้งแต่ 2,500 คน)	1	สตรีศึกษา	4,426
	2	ร้อยเอ็ดวิทยาลัย	4,303
	3	จันทร์เบกษาอนุสรณ์	2,580
	4	ปทุมรัตน์พิทยาคม	2,619
	5	สุวรรณภูมิพิทยไพศาล	3,041
	6	โพนทองพัฒนาวิทยา	2,927
	7	เสลภูมิพิทยาคม	2,638
	รวมจำนวนนักเรียน		



ภาคผนวก จ

การสร้างเกณฑ์ปกติ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## ตารางภาคผนวกที่ 2 การคำนวณหาคะแนน T ปกติ

X	f	cf	cf + 0.5f	(cf + 0.5f)100/445	T ปกติ
26	0	445	445	100	89
25	0	445	445	100	89
24	0	445	445	100	89
23	6	445	448	100.67	89
22	6	439	442	99.33	75
21	11	433	438.5	98.54	72
20	16	422	430	96.63	68
19	20	406	416	93.48	66
18	17	386	394.5	88.65	62
17	32	369	385	86.52	61
16	36	337	355	79.78	58
15	39	301	320.5	72.02	56
14	36	262	280	62.92	53
13	56	226	254	57.08	52
12	41	170	190.5	42.81	48
11	41	129	149.5	33.60	46
10	30	88	103	23.15	43
9	19	58	67.5	15.17	40
8	26	39	52	11.69	38
7	8	13	17	3.82	32
6	4	5	7	1.57	28
5	0	1	1	0.22	22

X	f	cf	cf + 0.5f	(cf + 0.5f)100/445	T ปกติ
4	1	1	1.5	0.34	23
3	0	0	0	0	12
2	0	0	0	0	12
1	0	0	0	0	12
$\sum X = 351$	$\sum f = 445$				$\sum T = 1335$

$$T_c = a + bX \dots\dots\dots(1)$$

$$b = \frac{N\sum XT - \sum X\sum T}{N\sum X^2 - (\sum X)^2} \dots\dots\dots(2)$$

$$a = \bar{T} - b\bar{X} \dots\dots\dots(3)$$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



## ตารางภาคผนวกที่ 3 ค่า b และ a

X	T	XT	X <sup>2</sup>
26	89	2314	676
25	89	2225	625
24	89	2136	576
23	89	2047	529
22	75	1650	484
21	72	1512	441
20	68	1360	400
19	66	1254	361
18	62	1116	324
17	61	1037	289
16	58	928	256
15	56	840	225
14	53	742	196
13	52	676	169
12	48	576	144
11	46	506	121
10	43	430	100
9	40	360	81
8	38	304	64
7	32	224	49
6	28	168	36
5	22	110	25
4	23	92	16

X	T	XT	X <sup>2</sup>
3	12	36	9
2	12	24	4
1	12	12	1
$\sum X = 351$	$\sum T = 1335$	$\sum XT = 22679$	$\sum X^2 = 6201$
$\bar{X} = 13.50$	$\bar{T} = 51.35$		

$$\begin{aligned}
 b &= \frac{N\sum XT - \sum X\sum T}{N\sum X^2 - (\sum X)^2} \\
 &= \frac{445(22679) - (351)(1335)}{445(6201) - (351)^2} \\
 &\approx 3.65
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 a &= \bar{T} - b\bar{X} \\
 &= 51.35 - (3.65)(13.50) \\
 &\approx 2.07
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 T_C &= a + bX \\
 &= 2.07 + 3.65X
 \end{aligned}$$

ตารางภาคผนวกที่ 4 การสร้างสมการพยากรณ์  $T_c = 2.07 + 3.65X$

X	T	Tc	Tc
26	89	96.97	97
25	89	93.32	93
24	89	89.67	90
23	89	86.02	86
22	75	82.37	82
21	72	78.72	79
20	68	75.07	75
19	66	71.42	71
18	62	67.77	68
17	61	64.12	64
16	58	60.47	60
15	56	56.82	57
14	53	53.17	53
13	52	49.52	50
12	48	45.87	46
11	46	42.22	42
10	43	38.57	39
9	40	34.92	35
8	38	31.27	31
7	32	27.62	28
6	28	23.97	24
5	22	20.32	20

X	T	Tc	Tc
4	23	16.67	17
3	12	13.02	13
2	12	9.37	9
1	12	5.72	6

ตารางภาคผนวกที่ 5 ขยายคะแนน T ปกติ  $T_c = 2.07 + 3.65X$

X	Tc	Tc	X	Tc	Tc
26	96.97	97	13	49.52	50
25	93.32	93	12	45.87	46
24	89.67	90	11	42.22	42
23	86.02	86	10	38.57	39
22	82.37	82	9	34.92	35
21	78.72	79	8	31.27	31
20	75.07	75	7	27.62	28
19	71.42	71	6	23.97	24
18	67.77	68	5	20.32	20
17	64.12	64	4	16.67	17
16	60.47	60	3	13.02	13
15	56.82	57	2	9.37	9
14	53.17	53	1	5.72	6



ภาคผนวก ฉ

ตัวอย่างหนังสือราชการที่เกี่ยวข้อง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม โทร. ๓๐๐  
 ที่ บว. ๖๐๘๘๑/๒๕๕๔ วันที่ ๑๕ กรกฎาคม ๒๕๕๔  
 เรื่อง เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.ปิยะธิดา ปัญญา

ด้วยนางพัชรี อุประ รหัสประจำตัว ๕๓๘๑๑๐๑๗๐๒๑๘ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและ  
 ประเมินผลการศึกษา ภาคสมทบ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การ  
 สร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔” เพื่อให้การวิจัยดำเนิน  
 ไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ  
 เครื่องมือการวิจัย ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา สลิตี การวัดและประเมินผล  
 ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณ  
 มา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ ๐๕๓๒

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๑๕ กรกฎาคม ๒๕๕๔

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุวรรณภูมิพิทยไพศาล

ด้วยนางพัชรี อุประ รหัสประจำตัว ๕๓๗๑๑๐๑๓๐๒๑๗ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยและ  
ประเมินผลการศึกษา ภาควิชา สอนชั้นมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การ  
สร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔"

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและ  
เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี  
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกียรติศักดิ์ ไพรรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘