

ใบความรู้ที่ 3.1

เรื่อง พลาสติกมาจากไหน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. นักเรียนสามารถสังเคราะห์พลาสติกแบบง่ายได้
2. นักเรียนสามารถเขียนสมการการสังเคราะห์พลาสติกได้

¹พลาสติก เมื่อก้าวโดยทั่วไปก็คือ สารที่สามารถหลอมให้เป็นรูปร่างต่างๆ ได้ เมื่อได้รับความร้อนและเย็นลงจะคงรูปร่างตามที่ต้องการ แต่ปัจจุบันพลาสติกจะหมายถึง สารสังเคราะห์ประเภทพอลิเมอร์ที่เกิดจากการประดิษฐ์คิดค้นทางวิทยาศาสตร์ ในพอลิเมอร์ พลาสติกจะประกอบด้วย มอนอเมอร์จำนวนมากมาย และแต่ละมอนอเมอร์จะประกอบด้วย ธาตุสำคัญ คือ คาร์บอน (C) ไฮโดรเจน (H) ออกซิเจน (O) ไนโตรเจน (N) และ คลอรีน (Cl) แต่มีพลาสติกหลายชนิดที่จัดเป็นสารประกอบพวกไฮโดรคาร์บอน คือ มีเฉพาะธาตุไฮโดรเจน และคาร์บอนเท่านั้นรวมกันอยู่พลาสติกเป็นสารที่มีโมเลกุลสูง คงรูป เมื่อผ่านกรรมวิธีการผลิตจะมีลักษณะอ่อนต่อขณะทำการผลิต ซึ่งโดยมากใช้กรรมวิธีความร้อน หรือแรงอัด หรือ ทั้งสองอย่าง สามารถทำให้มีรูปร่างต่างๆ ได้โดยใช้แบบ เราลองมาทดลองสังเคราะห์พลาสติก ต่อไปนี้

การทดลอง 1. การสังเคราะห์พลาสติกอย่างง่าย

วิธีทดลอง 1. ทาวาสลินลงบนผิวด้านในของแม่แบบทั้งสองอันให้ทั่ว

2. ตวงสารละลายฟอรั่มลดีไฮด์หรือฟอรั่มาลินเข้มข้น 40 % โดยน้ำหนัก 20 ลบ. ซม. ใส่ บีกเกอร์ที่มีขนาด 100 ลบ. ซม.

3. ชั่งยูเรีย 10 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ที่มีสารละลายฟอรั่มลดีไฮด์ใช้แท่งแก้วคนจนยูเรีย ละลาย หยอด สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล

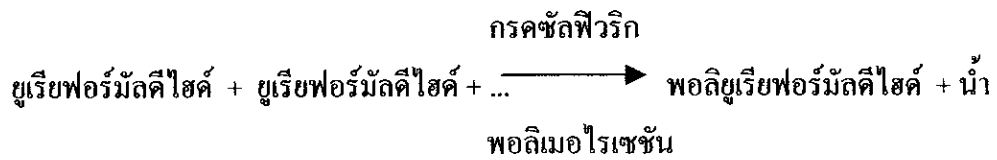
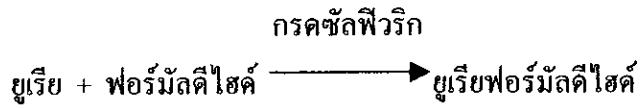
4. เทส่วนผสมนี้ลงในแม่แบบทั้งสองอันให้มีปริมาตรเท่าๆกัน

5. หยดกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 3 โมล/ลิตร ที่ละหยดประมาณ 10 หยดลงในแม่แบบ อันที่หนึ่ง คนให้ทั่ว สังเกตและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของสารในแม่แบบ ทั้งสองอันและบันทึกลงในใบงานที่ 3.1

¹ บัญชา แสททวี และคณะ. หนังสือเรียนสมบูรณแบบ วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ สารสังเคราะห์. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช 2540. 26.

6. ตั้งแม่แบบอันที่สองที่มีสารละลายอยู่ทิ้งไว้ 1 คืน สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล

พลาสติกที่นักเรียนสังเคราะห์ได้เรียกว่า พอลิเมอร์ของยูเรียมัลติไฮด์ด้วยกระบวนการทางเคมีซึ่งมีกรดซัลฟูริกเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ดังสมการ



ใบงานที่ 3.1

เรื่อง พลาสติก

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....กลุ่มที่.....

ให้นักเรียนบันทึกผลการทดลอง และตอบคำถาม

ตารางบันทึกผลการทดลอง

รายการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
ยูเรีย + ฟอรั่มลดีไฮด์	
ยูเรีย + ฟอรั่มลดีไฮด์ + กรดซัลฟูริก	
ยูเรีย + ฟอรั่มลดีไฮด์แล้วทิ้งไว้ค้างคืน	

จงตอบคำถามต่อไปนี้

- แม่แบบไม่ทาวาสลินได้หรือไม่อย่างไร.....
- กรดซัลฟูริกทำหน้าที่อะไร และพลาสติกที่ทดลองได้มีลักษณะอย่างไร.....
- สารใดเป็นมอนอเมอร์และสารใดเป็นพอลิเมอร์.....
- กระบวนการสังเคราะห์เรียกว่าอะไร.....
- จงเขียนสมการสังเคราะห์พลาสติกจากการทดลอง.....

แนวการตอบคำถาม

ใบงานที่ 3.1

เรื่อง พลาสติกมาจากไหน

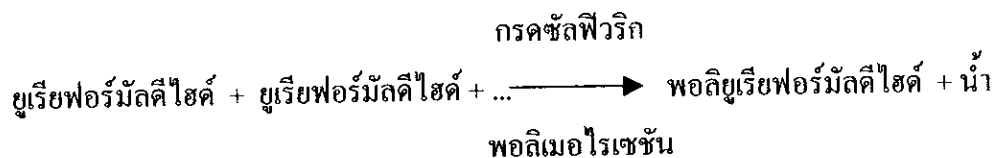
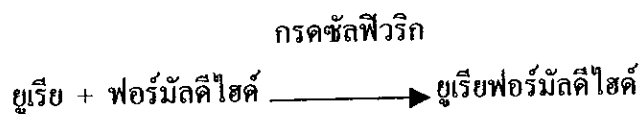
วิชา วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ว 43264

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ตารางบันทึกผลการทดลอง

รายการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
ยูเรีย + ฟอรั่มลดีไฮด์	สารละลายใส และเย็น
ยูเรีย + ฟอรั่มลดีไฮด์ + กรดซัลฟิวริก	สารละลายขุ่นขึ้น ของแข็ง
ยูเรีย + ฟอรั่มลดีไฮด์แล้วทิ้งไว้ค้างคืน	สารละลายขุ่นขึ้น ของแข็ง

1. แม่แบบที่ทำด้วยซิลิโคนไม่ทาวาสลินได้ แต่แม่แบบอื่นๆ จะต้องทาวาสลินจึงจะแกะชิ้นงานออกจากแม่แบบได้
2. กรดซัลฟิวริกทำหน้าที่เป็นตัวเร่งให้เกิดปฏิกิริยาเร็วขึ้น พลาสติกที่ได้มีลักษณะเป็นของแข็งสีขาว
3. ยูเรียฟอรั่มลดีไฮด์เป็นมอนอเมอร์ พอลิเมอร์ได้แก่ พอลิเมอร์ยูเรียฟอรั่มลดีไฮด์
4. กระบวนการสังเคราะห์เรียกว่า พอลิเมอไรเซชัน



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

เรื่อง : ยางเทียมซิลิโคน

เวลาทำการสอน : 3 คาบ

วิชา : วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ว 43264

หน่วยการเรียนรู้ : 1.5 หน่วย

ชั้น : มัธยมศึกษาปีที่ 6

ภาคเรียนที่ : 2/2548

สาระสำคัญ

ยางเทียมและซิลิโคน เป็นพอลิเมอร์อีกชนิดหนึ่ง ที่เรียกว่า สารยืดหยุ่น (Elastomer) มีกรรมวิธีการผลิตคล้ายกับพลาสติก แต่มีสมบัติแตกต่างกันออกไป ยางเทียมและซิลิโคน ถูกผลิตขึ้นมา เนื่องจากวัสดุธรรมชาติมีไม่เพียงพอที่จะตอบสนองความต้องการของมนุษย์ได้ ซึ่งยางเทียมและซิลิโคนมีสมบัติและคุณภาพบางประการที่แตกต่างกัน ดังนั้น จึงต้องเลือกใช้ให้เหมาะสม

จากการศึกษายางเทียมและซิลิโคน ทำให้นักเรียนสามารถนำหลักการเหล่านี้เลือกใช้ประโยชน์ของยางเทียมและซิลิโคนในชีวิตประจำวัน ได้อย่างเหมาะสม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ปลายทาง

อธิบายความหมายและสมบัติของยางเทียมและซิลิโคน สรุปประโยชน์ของยางเทียมและซิลิโคนและเลือกใช้สารทั้งสองได้อย่างเหมาะสมกับงานได้

นำทาง

1. อธิบายความหมายของยางเทียมและสมบัติที่แตกต่างกันของยางเทียมและยางธรรมชาติได้
2. สรุปประโยชน์ของยางเทียมได้
3. อธิบายความหมายและสมบัติที่สำคัญของซิลิโคนได้
4. สรุปประโยชน์ของซิลิโคนได้
5. เลือกใช้ยางเทียมและซิลิโคนให้เหมาะสมกับงานได้

ภาระงาน/สิ่งที่ครูควรเตรียมล่วงหน้า

1. จัดทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ยางเทียมและซิลิโคน
2. จัดทำใบความรู้ที่ 4.1 เรื่อง ยางเทียม ใบความรู้ที่ 4.2 เรื่อง ซิลิโคน
3. จัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ยางเทียมและซิลิโคน
4. จัดทำใบงานที่ 4.1 พร้อมเฉลย

ภาระงาน/กิจกรรมของนักเรียน

1. ทำแบบทดสอบก่อน และหลังเรียน
2. ศึกษาใบความรู้ที่ 4.1 เรื่อง ขางเทียม ใบความรู้ที่ 4.2 เรื่อง ซิลิโคน
3. ศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. ทำใบงานที่ 4.1

คุณธรรม จริยธรรมที่เน้นให้เกิดแก่นักเรียน

- ตรงต่อเวลา
- ความรับผิดชอบ

เนื้อหา

- ขางเทียมและซิลิโคน
- ขางเทียม ความหมายของขางเทียม

กิจกรรมการเรียนรู้

คาบที่ 1-2

- ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังนำทางข้อที่
1. อธิบายความหมายของขางเทียมและสมบัติที่แตกต่างกันและยางธรรมชาติได้
 2. สรุปประโยชน์ของขางเทียมได้
 3. อธิบายความหมายและสมบัติที่สำคัญของซิลิโคนได้
 4. สรุปประโยชน์ของซิลิโคนได้

ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 นักเรียนดูรองเท้าของแต่ละคนและยางรถจักรยานยนต์ของนักเรียนแต่ละคัน พร้อมให้นักเรียนทายว่าทำมาจากอะไร เหตุใดเราจึงต้องมีการทำรองเท้าและยางรถยนต์ขึ้นมา ครูรับฟังคำตอบจากนักเรียน แล้วให้นักเรียนวางแผนสำรวจตรวจสอบเพื่อหาคำตอบ โดยให้นักเรียนร่วมกันคิดวางแผนตามประเด็นต่างๆ ดังนี้

- รองเท้า และยางรถยนต์เป็นยางสังเคราะห์ (ขางเทียม)
- ยางธรรมชาติมีคุณสมบัติต่างจากขางเทียมอย่างไร
- ขางเทียมและยางธรรมชาติอันใดที่มีราคาแพงเพราะอะไร
- ซิลิโคนเป็นสารสังเคราะห์หรือไม่
- ซิลิโคนและขางเทียมมีประโยชน์อย่างไร

1.2 ทดสอบก่อนเรียน

1.3 แจกผลการเรียนรู้ที่คาดหวังปลายทางและนำทาง

ขั้นสำรวจและค้นหา

1. นักเรียนศึกษาจากเนื้อหา เรื่อง ยางเทียม และ ซิลิโคน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน

2. นักเรียนนำเรื่องที่ศึกษา มาอภิปราย ร่วมกันถึงโครงสร้าง ประโยชน์และอื่นๆเกี่ยวกับ ยางเทียมและซิลิโคน โดยครูคอยให้คำแนะนำนักเรียนศึกษา เรื่อง ยางเทียมและซิลิโคน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์

ขั้นอธิบายและลงสรุป

ครูและนักเรียนนำผลจากการอภิปรายมาสรุป ยางเทียมและซิลิโคนต่างก็เป็น สารสังเคราะห์ซึ่งมีคุณสมบัติและ โครงสร้างที่แตกต่างกันออกไป ยางเทียมมีประโยชน์มากมาย รวมถึงรองเท้านักเรียนที่สวมใส่ และยางรถจักรยานยนต์ จำเป็นต้องมีการทำยางเทียมขึ้นมา เพราะปริมาณยางธรรมชาติมีไม่เพียงพอ

ซิลิโคน มีโครงสร้างหลัก คือ ออกซิเจน ไฮโดรเจน คาร์บอน และ ซิลิคอน มีประโยชน์มากมาย เช่น เครื่องมือทางการแพทย์ ฉนวนไฟฟ้า เครื่องมือทางการเกษตร เป็นต้น นักเรียนสรุปความหมายของยางเทียมและซิลิโคน ประโยชน์ของยางเทียมและซิลิโคน ครูแนะนำเพิ่มเติม

ขั้นขยายความรู้

1. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมแก่นักเรียน โดยใช้ใบความรู้ที่ 4.1 และ 4.2 เรื่อง ยางเทียม และซิลิโคน
2. ให้นักเรียนศึกษาเอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ยางเทียมและซิลิโคน

ขั้นประเมิน

1. นักเรียนที่ไม่ได้รองเท้ามาเรียนแต่ได้รองเท้าแตะมาเรียนซักถามเพื่อนว่า เป็น ยางเทียมหรือไม่ นักเรียนในห้องสามารถตอบได้ถูกต้องว่าเป็นยางเทียม
2. ซักถามนักเรียนที่ได้ฟันปลอมว่าทำมาจากซิลิโคนหรือไม่ นักเรียนตอบตรงกันว่าทำมาจากซิลิโคน

3. ร่วมกันอภิปรายอย่างเทียบกับยางธรรมชาติมีสมบัติที่แตกต่างกันคือยางธรรมชาติมีสมบัติดีเด่นกว่ายางเทียม คือ มีความแข็งแรงทนทาน มีความยืดหยุ่นพอเหมาะทนต่ออุณหภูมิ ต่ำ อ่อนนุ่ม สามารถป้องกันการซึมผ่านของเชื้อโรคได้ดี และมีความสะดวกในการนำไปใช้ทำผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น ถุงมือยาง กระเป๋าน้ำร้อน เป็นต้น

ยางเทียมมีสมบัติดีเด่นกว่ายางธรรมชาติ คือ มีความต้านทานต่อน้ำมันและก๊าซธรรมชาติได้ดีจึงเหมาะที่จะใช้ทำท่อน้ำมันและสายยางต่อท่อน้ำก๊าซหุงต้ม(แต่ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์สามารถเปลี่ยน โครงสร้างโมเลกุลของยางธรรมชาติให้สามารถต้านทานต่อน้ำมันและก๊าซธรรมชาติได้เท่าเทียมกับยางสังเคราะห์ และได้นำมาใช้ในอุตสาหกรรมยางบางประเภท ดังนั้นจึงไม่สามารถอาจสรุปได้ว่า ยางเทียมหรือยางสังเคราะห์มีสมบัติดีกว่ายางธรรมชาติ)

คาบที่ 3

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังนำทางข้อที่ 1. เลือกใช้ยางเทียมและซิลิโคนให้เหมาะสมกับงานได้

1. ทบทวนความรู้เดิมจากเรื่องสมบัติและประโยชน์ของยางเทียมและซิลิโคนจากคาบที่ผ่านมา
2. แจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังปลายทางและนำทาง
3. นักเรียนทำใบงานที่ 4.1 เรื่อง ยางเทียมและซิลิโคน
4. นักเรียนตรวจคำตอบจากแนวคำตอบจากใบงานที่ 4.1
5. นักเรียนร่วมจัดป้ายนิเทศตามกิจกรรมเสนอแนะ
6. นักเรียนร่วมสรุปเกี่ยวกับบทบาทของยางเทียมและซิลิโคนในปัจจุบัน จากป้ายนิเทศครูแนะนำเพิ่มเติม และชมเชยนักเรียนกลุ่มที่จัดป้ายนิเทศ ส่วนกลุ่มนักเรียนที่ไม่จัดครูซักถามปัญหา อุปสรรค พร้อมชี้แนะให้กำลังใจ
7. นักเรียนทดสอบหลังเรียน
8. นักเรียนประเมินความพึงพอใจโดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
9. หลังจากเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ ให้นักเรียนประเมินแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้

กิจกรรมเสนอแนะ

ให้นักเรียนจัดป้ายนิเทศเรื่อง บทบาทของยางเทียมและซิลิโคนในปัจจุบัน โดยแบ่งกลุ่มนักเรียน รับผิดชอบงาน เพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย

หลักฐานและชิ้นงานของนักเรียน

1. กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
2. ใบงานที่ 4.1
3. แบบวัดความพึงพอใจ
4. แบบประเมินความคงทน

สื่อการเรียนการสอน / แหล่งเรียนรู้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. ใบความรู้ที่ 4.1 และ ใบความรู้ที่ 4.2 เรื่อง ยางเทียมและซิลิโคน
3. เอกสารประกอบการสอน เรื่อง ยางเทียมและซิลิโคน
4. รถจักรยานยนต์
5. ห้องโสตทัศนศึกษา
6. ห้องสมุด
7. อินเทอร์เน็ต
8. หนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง สารสังเคราะห์ ของสถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
9. อาจารย์วรเวทย์ พิมพ์เขต
10. ใบงานที่ 4.1 เรื่อง ยางเทียมและซิลิโคน พร้อมแนวคำตอบ
11. ป้ายนิเทศ
12. แบบประเมินความพึงพอใจ
13. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลและประเมินผล

1. วัดตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังนำทาง
2. วิธีการวัดและประเมินผล
 - 2.1 ทดสอบ
 - 2.2 ตรวจใบงาน, ป้ายนิเทศ
 - 2.3 สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน
 - 2.4 ตรวจแบบประเมินความพึงพอใจและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

3.1 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

3.2 ใบงานที่ 4.1

3.3 แบบรายงานผลปฏิบัติกิจกรรม

3.4 แบบวัดความพึงพอใจ

3.5 แบบประเมินความคงทน

4. เกณฑ์การประเมิน

4.1 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน (เกณฑ์ผ่านผลการเรียนรู้ที่คาดหวังคิดจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป)

4.2 ใบงานที่ 4.1 ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

4.3 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

4.4 แบบประเมินพฤติกรรมและการทำงานของนักเรียน ในการจัดป้ายนิเทศ

ระดับ 1	หมายถึง	ต้องปรับปรุง
---------	---------	--------------

ระดับ 2	หมายถึง	พอใช้
---------	---------	-------

ระดับ 3	หมายถึง	ดี
---------	---------	----

ระดับ 4	หมายถึง	ดีมาก
---------	---------	-------

5. การประเมินเกณฑ์การผ่าน

5.1 แบบทดสอบ นักเรียนได้คะแนนไม่น้อยกว่า 70 %

5.2 ใบงานที่ 4.1 นักเรียนได้คะแนนไม่น้อยกว่า 80 %

5.3 คุณธรรมที่ต้องการเน้น นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรม 80 %

ความเห็นของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

หัวหน้ากลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

...../...../.....

ความเห็นของรองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

...../...../.....

ความเห็นของผู้บริหาร

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้อำนวยการ โรงเรียนเมืองสรวงวิทยา

...../...../.....

บันทึกหลังสอน

ผลสอน

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

แนวทางแก้ไข

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นายสันติพงษ์ ยมรัตน์)

...../...../.....

ใบความรู้ที่ 4.1

เรื่อง ยางเทียม

วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ว 43264

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายของยางเทียมและสมบัติที่แตกต่างกันของยางธรรมชาติกับยางเทียมได้
2. สรุปประโยชน์ของยางเทียมได้

เนื้อหา

ยางเทียมหรือยางสังเคราะห์เป็นพอลิเมอร์ชนิดต่อเติมมีสมบัติยืดหยุ่นได้ดีและเมื่อได้รับความร้อนสมบัติต่างๆจะเสียไป ไม่สามารถหลอมกลับมาใช้ใหม่ได้อย่างพลาสติก โมเลกุลประกอบด้วยธาตุหลัก คือ คาร์บอน ไฮโดรเจน อาจมี คลอรีน และ ไนโตรเจน ด้วย ยางเทียมมีด้วยกันหลายชนิด เช่น

1. พอลิบิวตาไดอีน (Polybutadiene) พอลิเมอร์ประกอบด้วยโมเลกุลของมอนอเมอร์ชนิดเดียว คือ บิวตาไดอีน (Butadiene) มีความยืดหยุ่นกว่ายางธรรมชาติใช้ทำยางรถยนต์ได้
2. นีโอพรีน (Neoprene) พอลิเมอร์ประกอบด้วยโมเลกุลของคลอโรบิวตาไดอีน (Chlorobutadiene) เป็นพอลิเมอร์ที่มีการสลายตัวยาก ทนไฟ มีคุณสมบัติทนต่อน้ำมันเบนซิน และตัวทำละลายอื่นได้ดี
3. ยางเอส บี อาร์ หรือ ยางสไตรีน บิวตาไดอีน (Styrene Butadiene Rubber หรือ SBR) เป็นยางสังเคราะห์ที่เป็นโคพอลิเมอร์ ในพอลิเมอร์ประกอบด้วยโมเลกุลของมอนอเมอร์ 2 ชนิด คือ สไตรีน (Styrene) แลบะบิวตาไดอีน (Butadiene) เป็นยางสังเคราะห์ที่สำคัญที่ใช้ในการผลิตยางรถยนต์ที่แพร่หลายมากในปัจจุบัน
4. ยาง เอ บี เอส หรือ ยางอะคริโลไนไตรล บิวตาไดอีน สไตรีน (Acrylonitrile Butadiene Styrene หรือ ABS) เป็นยางสังเคราะห์ที่เป็นโคพอลิเมอร์ ในพอลิเมอร์ประกอบด้วยโมเลกุลของมอนอเมอร์ 3 ชนิดคือ อะคริโลไนไตรล บิวตาไดอีน สไตรีน เกิดจากการเติมอะคริโลไนไตรลลงในปฏิกิริยาระหว่าง สไตรีน และบิวตาไดอีน (SBR) ทำให้ได้สารที่มีสมบัติคล้าย

¹ บัญชา แสนทวี และคณะ. หนังสือเรียนสมบูรณ์แบบ วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ สารสังเคราะห์. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช. 2540. หน้า 73-75

พลาสติก คือไม่ยืดหยุ่นและสามารถนำมาทำเป็นรูปร่างต่างๆตามแม่แบบได้ ABS ใช้ทำผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปต่างๆ เช่น ส่วนประกอบในรถยนต์ (ไฟท้ายรั้วเหล็กหน้าหม้อรถยนต์ และตกแต่งขอบต่างๆ) ใช้ทำเครื่องใช้ในบ้าน เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องใช้สำนักงาน ตู้โทรศัพท์ โทรศัพท์ หน้าปัดเครื่องไฟฟ้า ท่อ และข้อต่อ

ยางธรรมชาติและยางเทียมต่างก็เป็นพอลิเมอร์ที่มีสมบัติเหมือนกัน คือมีความยืดหยุ่น มีโครงสร้างโมเลกุลเป็นสายยาว และสามารถม้วนขดเป็นวงและบิดเป็นเกลียวได้ ยางธรรมชาติมีธาตุที่เป็นองค์ประกอบในพอลิเมอร์ คือ คาร์บอน และ ไฮโดรเจน ยางธรรมชาติเป็นพอลิเมอร์ของไอโซพรีน (Isoprene- C_5H_8) ยางธรรมชาติจึงเป็นพอลิไอโซพรีน ยางธรรมชาติได้จากพืช เช่น ยางพารา แล้วยังได้จากพืชบางชนิดที่ให้น้ำยางได้ เช่น ต้นยางกัตตา ต้นยางพาราทา และต้นยางซิกเคิล มีสมบัติต้านทานต่อแรงดึงสูง ทนต่อการขีดถู ยืดหยุ่นได้ดี ไม่ละลายน้ำ แต่จะแข็งและเปราะที่อุณหภูมิต่ำ เหนียวและอ่อนตัวเมื่อร้อน จึงมีการเติมกำมะถันลงไป นวดผสมกับยางในขณะที่ให้ความร้อนไปด้วย ทำให้ได้ยางที่ไม่เหนียวเหนอะหรือเปราะแตก และยังคงมีสมบัติอื่นเหมือนเดิม เรียกยางที่ได้ว่า ยางวัลคาไนต์ (Vulcanized Rubber) ยางธรรมชาตินำมาใช้เป็นส่วนหุ้มลูกกอล์ฟ ใช้ทำฉนวนไฟฟ้า และยางรถยนต์

ใบความรู้ที่ 4.2

เรื่อง ซิลิโคน

วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ว 43264

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายของซิลิโคนและสมบัติที่สำคัญได้
2. สรุปประโยชน์ของซิลิโคนได้

เนื้อหา

¹ ซิลิโคน เป็นพอลิเมอร์สังเคราะห์ประเภทหนึ่งเช่นเดียวกับยาง พอลิเมอร์ของซิลิโคน ประกอบด้วยโมเลกุลของมอนอเมอร์จำนวนมากมายเชื่อมติดกัน โดยในแต่ละโมเลกุลของมอนอเมอร์ประกอบด้วยธาตุหลัก คือ ซิลิคอน คาร์บอน ไฮโดรเจน และ ออกซิเจน ซึ่งต่างจากพลาสติกที่มีธาตุหลักเป็น คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน และ คลอรีน เปรียบเทียบโครงสร้างของพอลิเอทิลีน(พลาสติก) กับ ซิลิโคน

ซิลิคอนเป็นพอลิเมอร์ที่เกิดจากปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันแบบควบแน่นโดยมอนอเมอร์มารวมกันเป็นพอลิเมอร์แล้วมีสารอื่นเกิดตามมาด้วย เช่น น้ำ ซิลิโคนมีชื่อเรียกอีกอย่างว่า ออร์กาโนพอลิไซโลเซน (Organopolysiloxane)

โครงสร้างของซิลิโคนค่อนข้างแข็งแรง เป็นวัสดุที่สลายตัวได้ยาก ไม่ว่องไวในการทำปฏิกิริยาเคมี มีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิได้มาก นอกจากนี้ยังรับแรงดึง แรงอัด และแรงบิดได้ปานกลาง เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี ทึบแสง ทำให้มีสีต่างๆ ได้ง่าย แต่ไม่นิยมใส่สีเนื่องจากซิลิโคนไม่ได้นำไปใช้ในงานตกแต่ง ซิลิโคนมีโครงสร้างโมเลกุลต่างๆ ดังนี้

1. ซิลิโคนที่มีโครงสร้างแบบสายยาว เป็นพอลิเมอร์ขนาดเล็ก มีลักษณะเป็นน้ำมัน (Silicone Oil) น้ำมันซิลิโคนค่อนข้างคงตัวกว่าน้ำมันที่เป็นไฮโดรคาร์บอน แม้ในอุณหภูมิสูงมากๆ และไม่เหนียวหนืดในอุณหภูมิต่ำ น้ำมันซิลิโคนจึงใช้เป็นน้ำมันหล่อลื่นได้ดี

¹ คู่มือครูสอนทางไกลผ่านดาวเทียมสำหรับโรงเรียนปลายทาง. โครงการ การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม โรงเรียนวังไกลกังวล ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เล่มที่ 2 ปีการศึกษา 2545. หน้า 210-211

ใบความรู้ที่ 4.2

เรื่อง ซิลิโคน

วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ว 43264

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายของซิลิโคนและสมบัติที่สำคัญได้
2. สรุปประโยชน์ของซิลิโคนได้

เนื้อหา

¹ ซิลิโคน เป็นพอลิเมอร์สังเคราะห์ประเภทหนึ่งเช่นเดียวกับยาง พอลิเมอร์ของซิลิโคนประกอบด้วยโมเลกุลของมอนอเมอร์จำนวนมากมาเชื่อมติดกัน โดยในแต่ละโมเลกุลของมอนอเมอร์ประกอบด้วยธาตุหลัก คือ ซิลิคอน คาร์บอน ไฮโดรเจน และ ออกซิเจน ซึ่งต่างจากพลาสติกที่มีธาตุหลักเป็น คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน และ คลอรีน เปรียบเทียบโครงสร้างของพอลิเอทิลีน(พลาสติก) กับ ซิลิโคน

ซิลิโคนเป็นพอลิเมอร์ที่เกิดจากปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันแบบความแน่น โดยมอนอเมอร์มารวมกันเป็นพอลิเมอร์แล้วมีสารอื่นเกิดตามมาด้วย เช่น น้ำ ซิลิโคนมีชื่อเรียกอีกอย่างว่า ออร์กาโนพอลิซิลอกเซน (Organopolysiloxane)

โครงสร้างของซิลิโคนค่อนข้างแข็งแรง เป็นวัสดุที่ละลายตัวได้ยาก ไม่ว่องไวในการทำปฏิกิริยาเคมี มีความทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิได้มาก นอกจากนี้ยังรับแรงดึง แรงอัด และแรงบิดได้ปานกลาง เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี ทึบแสง ทำให้มีสีต่างๆ ได้ง่าย แต่ไม่นิยมใส่สี เนื่องจากซิลิโคนไม่ได้นำไปใช้ในงานตกแต่ง ซิลิโคนมีโครงสร้างโมเลกุลต่างๆ ดังนี้

1. ซิลิโคนที่มีโครงสร้างแบบสายยาว เป็นพอลิเมอร์ขนาดเล็ก มีลักษณะเป็นน้ำมัน (Silicone Oil) น้ำมันซิลิโคนค่อนข้างคงตัวกว่าน้ำมันที่เป็นไฮโดรคาร์บอน แม้ในอุณหภูมิสูงมากๆ และไม่เหนียวหนืดในอุณหภูมิต่ำ น้ำมันซิลิโคนจึงใช้เป็นน้ำมันหล่อลื่นได้ดี

¹ คู่มือครูสอนทางไกลผ่านดาวเทียมสำหรับโรงเรียนปลายทาง. โครงการ การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม โรงเรียนวังไกลกังวล ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เล่มที่ 2 ปีการศึกษา 2545. หน้า 210-211

2. ซิลิโคนที่มีโครงสร้างแบบตาข่าย เป็นพอลิเมอร์ขนาดใหญ่มีลักษณะเป็นยาง (Silicone Rubber) ซึ่งมีสมบัติคล้ายคลึงกับยางวัลคาไนต์ (Vulcanized Rubber) ใช้ประโยชน์ในการทำแบบ
3. ซิลิโคนที่มีขนาดโมเลกุลอยู่ระหว่างน้ำมันซิลิโคนกับยางซิลิโคน เรียกว่า ซิลลี่ พุดดี (Silly Putty) เป็นวัสดุที่มีสมบัติยืดหยุ่นได้ดี และสามารถทำเป็นของเหลวก็ได้ในลักษณะเดียวกันกับขี้ผึ้ง ใช้ประโยชน์ในการผลิตของเล่นสำหรับเด็ก

ใบงานที่ 4.1

เรื่อง ยางเทียมและซิลิโคน

วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ว 43264

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....กลุ่มที่.....

จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้สมบูรณ์และถูกต้อง

1. ยางเทียมและยางธรรมชาติแตกต่างกันอย่างไร จงอธิบาย
.....
2. ยางเทียม คืออะไรและนำไปใช้ประโยชน์ในด้านใดบ้าง
.....
3. ซิลิโคนมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าอะไร
.....
4. เราใช้ซิลิโคน ไปใช้ในทางการแพทย์ในเรื่องใด
.....
5. นักเรียนคิดว่า การนำซิลิโคนไปใช้ในทางการแพทย์มีข้อดีและข้อเสียอย่างไรบ้าง
อธิบาย
.....
6. นักเรียนเห็นด้วยหรือไม่กับคำพูดที่ว่า เราไม่สามารถนำยางเทียมไปใช้ในการทำผลิตภัณฑ์ ต่างๆแทนยางธรรมชาติได้ทุกชนิด
.....
.....

แนวตอบใบงานที่ 4.1

เรื่อง ยางเทียมและซิลิโคน

วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ว 43264

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

1. ยางเทียมและยางธรรมชาติต่างกันคือ มีโมเลกุลของธาตุประกอบที่แตกต่างกันคือ ยางเทียมประกอบด้วยธาตุหลักคือ คาร์บอน ไฮโดรเจน อาจมี คลอรีน และไนโตรเจน ส่วนยางธรรมชาติมีธาตุที่เป็นองค์ประกอบหลัก คือ คาร์บอน ไฮโดรเจน เป็นพอลิเมอร์ของไอโซพรีน ยางธรรมชาติ มีสมบัติเด่นกว่ายางเทียม คือ มีความแข็งแรงทนทาน มีความยืดหยุ่นพอเหมาะ ทนต่ออุณหภูมิต่ำ อ่อนนุ่ม สามารถป้องกันการซึมผ่านของเชื้อโรคได้ดี

2. ยางเทียมเป็นยางสังเคราะห์เป็นพอลิเมอร์ชนิดต่อเติมที่มีสมบัติยืดหยุ่นได้ดีมาก ไม่เหมือนพลาสติก เมื่อได้รับความร้อนสมบัติต่างๆ จะเสียไป ไม่สามารถหลอมกลับมาใช้ใหม่ได้ เป็นสารสังเคราะห์ที่มีการผลิตขึ้นมาแทนยางธรรมชาติที่มีโอกาสขาดแคลน

3. ซิลิโคนมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ออร์กาโนพอลิไซโลเซน (Organopolysiloxane)

4. เรานำซิลิโคน ไปใช้ในวงการแพทย์ ได้แก่ ใช้ในผลัดอวัยวะเทียมต่างๆ เช่น ทำชิ้นส่วนของหัวใจ กระจกอาหารและลำไส้ กระจกข้อต่อ ข้อต่อนิ้ว ท่อที่เกี่ยวกับหลอดลมคอ เป็นต้น ใช้ในการทำศัลยกรรมตกแต่งชิ้นส่วนต่างๆ ของหู ส่วนเทียมต่างๆ บนใบหน้า เช่น เลนส์สัมผัส เสริมจมูก เป็นต้น

5. ตอบตามความคิดเห็นของนักเรียน

6. ขึ้นอยู่กับเหตุผลของนักเรียนที่ตอบ

แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน

เรื่อง ยางเทียม และซิลิโคน

รายวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ว 43264

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง จงทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว เวลา 8 นาที

1. ข้อใดไม่ใช่ สมบัติเด่นของซิลิโคน

ก. ฉีกขาดได้ง่าย	ข. ทนต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิได้มาก
ค. สลายตัวได้ยาก	ง. ไม่ไวต่อการทำปฏิกิริยาเคมี
2. ลักษณะของซิลิโคนมีทั้งแบบเป็นน้ำมันและเป็นยาง ซึ่งลักษณะที่แตกต่างกันนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งใด

ก. รูปแบบการผลิต	ข. โครงสร้างของโมเลกุล
ค. ชนิดของมอนอเมอร์	ง. อุณหภูมิของอากาศในขณะนั้น
3. ในการทำสตัลยกรรมเสริมจมูก นักเรียนคิดว่าแพทย์จะเลือกใช้วัสดุในข้อใดมาทำ

ก. ซิลิโคน	ข. พลาสติก	ค. ยางเทียม	ง. ยางธรรมชาติ
------------	------------	-------------	----------------
4. ข้อใดเป็นธาตุที่เป็นองค์ประกอบหลักของซิลิโคน

ก. ซิลิคอน ออกซิเจน คาร์บอน และ ไฮโดรเจน	ข. ซิลิคอน อาร์กอน คาร์บอน และ ออกซิเจน
ค. คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน และ คลอรีน	ง. คาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน และ ไนโตรเจน
5. ข้อใดถูก

ก. ยางเทียมถูกผลิตขึ้นมาทดแทนยางธรรมชาติ เนื่องจากยางธรรมชาติมีสมบัติไม่เหมาะสมกับการใช้งาน	ข. ยางเทียมถูกผลิตขึ้นมาทดแทนยางธรรมชาติซึ่งมีปริมาณไม่เพียงพอต่อการใช้งาน
ค. ยางเทียมถูกผลิตขึ้นมาทดแทนยางธรรมชาติเนื่องจากนำมาใช้งานต่างๆแทนยางธรรมชาติได้ทุกกรณี	ง. ยางเทียมมีต้นทุนในการผลิตสูงกว่ายางธรรมชาติ เนื่องจากใช้วัตถุดิบจากปิโตรเลียม
6. ข้อใด ไม่ใช่ ประโยชน์ของซิลิโคน

ก. การผลิตกาว	ข. การทำสายเคเบิล
ค. การผลิตอวัยวะเทียม	ง. การทำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน

เรื่อง ยางเทียมและซิลิโคน

วิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ รหัส ๖๓๒๖๔

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

1. ก
2. ข
3. ก
4. ก
5. ข
6. ก

ภาคผนวก ข
คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ และ Story board

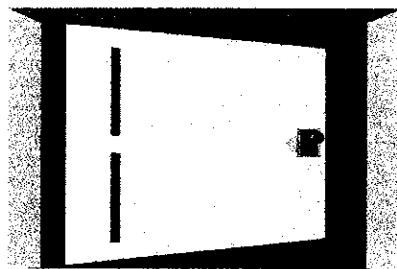
คู่มือ

การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารสังเคราะห์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

นายสันติพงศ์ ยมรัตน์

ตำแหน่งครู คศ. 2



โรงเรียนเมืองสรวงวิทยา

อำเภอเมืองสรวง จังหวัดร้อยเอ็ด

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2

สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารสังเคราะห์ สาระเพิ่มเติม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เพื่อช่วยในการเรียนการสอน หรือใช้ทบทวนบทเรียน เรื่อง สารสังเคราะห์ และเป็นการเตรียมพื้นฐานในการเรียนด้วยเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์อีกทางหนึ่ง หรือเป็นการสืบค้น การเรียนซ่อมเสริมในกรณีที่นักเรียนไม่ผ่าน และส่งเสริมให้นักเรียนใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์

สันติพงษ์ ขมรัตน์

คำชี้แจง

1. **ครูต้องปฏิบัติดังนี้**
 - 1.1 ครูต้องศึกษาคู่มืออย่างละเอียด
 - 1.2 ครูต้องเตรียมเครื่องมือที่ต้องใช้กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามข้อจำกัดต่างๆให้ครบ
 - 1.3 ครูต้องศึกษาให้เข้าใจถึงขั้นตอนการใช้บทเรียน
 - 1.4 ครูต้องศึกษาและทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ก่อนการใช้ในการเรียนการสอนให้เข้าใจและใช้ได้ถูกต้อง
 - 1.5 ครูต้องสร้างความคุ้นเคย และแนะนำการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ให้นักเรียนเข้าใจและถูกต้องเสียก่อน
 - 1.6 ในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรม ครูต้องคอยดูแลและให้ความช่วยเหลือเมื่อนักเรียนเกิดปัญหาหรือข้อสงสัย
 - 1.7 ถ้านักเรียนคนใดใช้บทเรียนนานเกินไปหรือเบื่อดีต้องการจะเลิกก่อนการจบบทเรียนก็สามารถทำได้ โดยเรียนต่อจากเนื้อหาเดิมที่เหลืออีกภายหลัง
 - 1.8 เมื่อนักเรียนเรียนจบเนื้อหา ในบทเรียนแล้ว ครูสามารถเก็บคะแนนที่ได้เป็นรายบุคคล
2. **ข้อตกลงเบื้องต้นกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์**

คอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับติดตั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

 - 2.1 pc Computer CPU 800 MHz
 - 2.2 RAM 128 MB
 - 2.3 พื้นที่ว่าง Hard disk อย่างน้อย 200 MB
 - 2.4 monitor ดังค่า 256 สี ความละเอียด 800x600 จุด
 - 2.5 CD-ROM 52X
 - 2.6 Sound 32 bit พร้อมลำโพง
 - 2.7 ระบบปฏิบัติการ Windows 98 ขึ้นไป

3. วิธีการใช้โปรแกรม

1. เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าระบบ Windows 98
2. ใส่แผ่น CD-ROM เรื่อง สารสังเคราะห์ ที่ CD-ROM Drive
3. เข้าสู่โปรแกรมหรือเลือก My Computer
4. เลือก flower cai เพื่อเลือกใช้โปรแกรม

ตัวอย่าง Story board



บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Computer Assisted Instruction (CAI)

"สารสังเคราะห์"

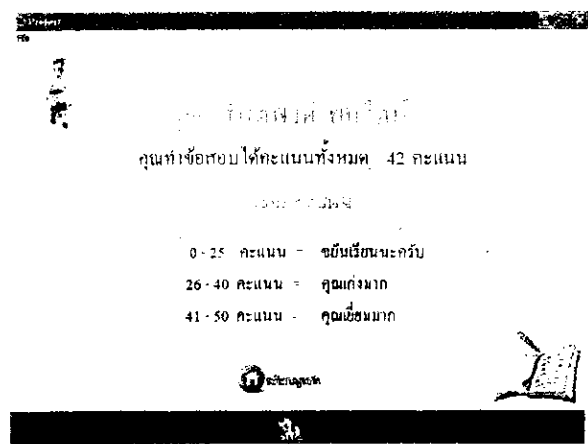
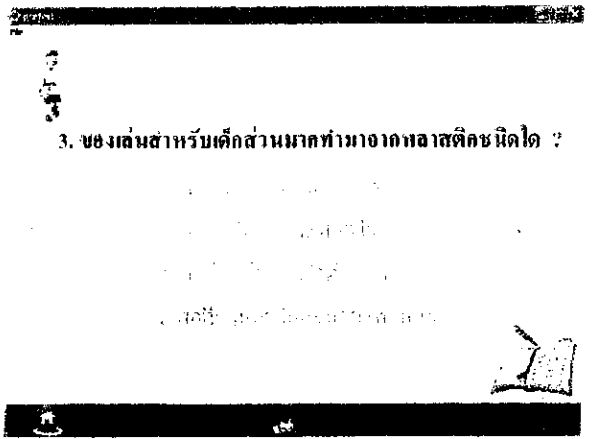
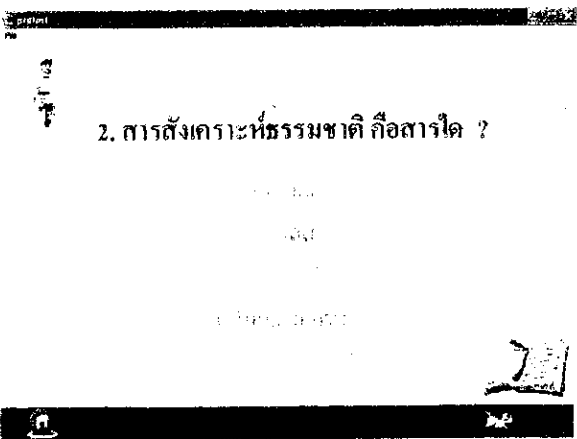
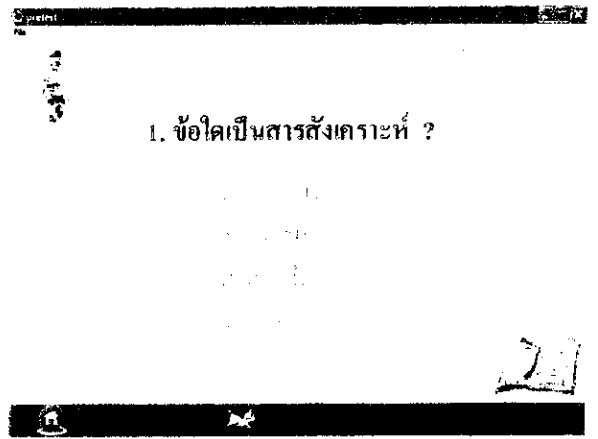
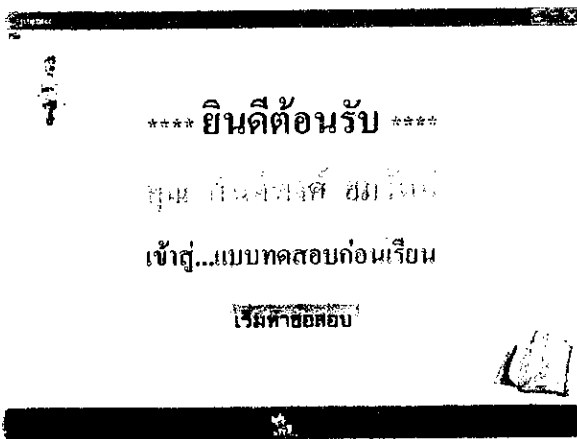
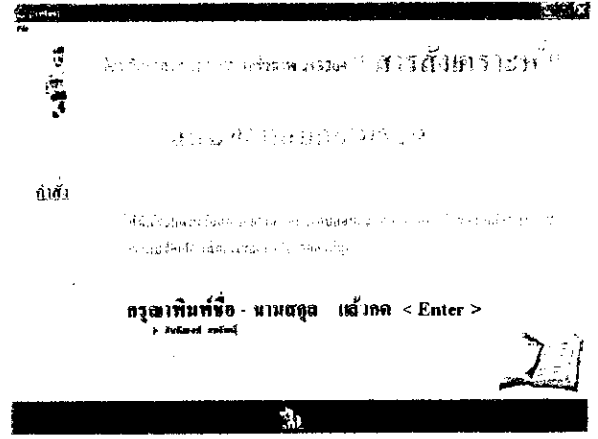
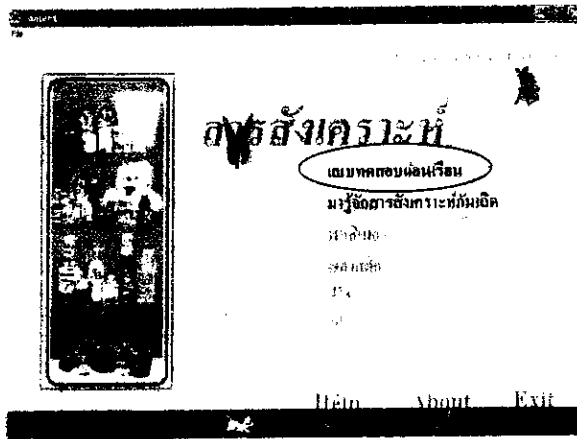
Programing By :

นายสันติพงศ์ ยมรัตน์

ครู คศ. 2

โรงเรียนเมืองสรวงวิทยา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ดเขต 2



บทเรียนที่ 1 "มารู้จักสารสังเคราะห์ที่กินได้"

สารสังเคราะห์	ชนิดสารสังเคราะห์
...	...
...	...
...	...

พอลิเมอร์ (Polymer)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

เป้าหมาย

เป็นการนำข้อคิดและวิเคราะห์แนวคิดเกี่ยวกับสมบัติของพอลิเมอร์ที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์ในชีวิตประจำวันมาอธิบายได้

วัตถุประสงค์

1. บอกลักษณะการเกิดพอลิเมอร์แบบง่ายได้ถูกต้อง
2. บอกลักษณะโครงสร้างของพอลิเมอร์แบบง่ายได้
3. บอกสมบัติโครงสร้างของพอลิเมอร์แบบง่ายได้ถูกต้อง
4. บอกพหุคูณของพอลิเมอร์ หรือบอกโครงสร้างการรวมตัวของหน่วยการซ้ำในพอลิเมอร์ได้
5. บอกให้พอลิเมอร์ใช้ทำอะไรตามบ้านได้

Previous Next Exit

พอลิเมอร์ (Polymer)

พอลิเมอร์ (Polymer) คือ สารที่มีมวลโมเลกุลสูง เกิดจากการรวมตัวของหน่วยการซ้ำ (monomer) เข้าด้วยกัน

พอลิเมอร์ (Macromer)

พอลิเมอร์ มีสมบัติเฉพาะตัว ๆ

Previous Next Exit

พอลิเมอร์ (Polymer)

พอลิเมอร์ (Polymer) คือ สารที่มีมวลโมเลกุลสูง เกิดจากการรวมตัวของหน่วยการซ้ำ (monomer) เข้าด้วยกัน

พอลิเมอร์ (Polymer) คือ สารที่มีมวลโมเลกุลสูง เกิดจากการรวมตัวของหน่วยการซ้ำ (monomer) เข้าด้วยกัน

พอลิเมอร์ (Polymer) คือ สารที่มีมวลโมเลกุลสูง เกิดจากการรวมตัวของหน่วยการซ้ำ (monomer) เข้าด้วยกัน

พ. โพลีเอเธอร์ เป็นพอลิเมอร์ที่ประกอบด้วยมอนอเมอร์ต่างชนิดกัน เช่น โพลีเอเธอร์

Previous Next Exit

พอลิเมอร์ (Polymer)

พอลิเมอร์ (Polymer) คือ สารที่มีมวลโมเลกุลสูง เกิดจากการรวมตัวของหน่วยการซ้ำ (monomer) เข้าด้วยกัน

พอลิเมอร์ (Polymer) คือ สารที่มีมวลโมเลกุลสูง เกิดจากการรวมตัวของหน่วยการซ้ำ (monomer) เข้าด้วยกัน

Previous Next Exit

พอลิเมอร์ (Polymer)

ปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน

ปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน คือ ปฏิกิริยาที่มอนอเมอร์หลายๆชนิด รวมตัวกันเข้าเป็นพอลิเมอร์

ปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน

ก. ปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันแบบเติม

$$n \text{ (monomer)} \rightarrow \text{Polymer}$$

แบบทดสอบก่อนเรียน

$$n \text{ CH}_2 = \text{CH} \xrightarrow[\text{ตัวเร่งปฏิกิริยา}]{\text{การเติม}}$$

Polystyrene

Previous Next Exit



ตัวอย่างการรหัส

แบบทดสอบก่อนเรียน
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์



แบบทดสอบหลังเรียน

กรุณาพิมพ์ชื่อ - นามสกุล แล้วกด < Enter >

***** **ขอต้อนรับ** *****

เข้าสู่แบบทดสอบหลังเรียน

เริ่มทำข้อสอบ

1. ข้อใดเป็นสารสังเคราะห์ ?

2. สารสังเคราะห์ธรรมชาติ กือสารใด ?

3. ขอมถ่นสำหรับเด็กส่วนมากทำมาจากพลาสติกชนิดใด ?

กรุณาเขียนชื่อและนามสกุลทั้งหมด 42 คะแนน

- 0 - 25 คะแนน ข้นเรียนไม่ครบ
- 26 - 40 คะแนน คุณเก่งมาก
- 41 - 50 คะแนน คุณเยี่ยมมาก

ภาคผนวก ค
การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง สารสังเคราะห์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
คำชี้แจง กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ข้อละ 1 ระดับ
ความคิดเห็น โดยมีเกณฑ์ดังนี้
5 = มากที่สุด 4 = มาก 3 = ปานกลาง 2 = พอใช้ 1 = ควรปรับปรุง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	5	4	3	2	1
1. การนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ					
2. กระตุ้นผู้เรียนให้สนใจที่จะเรียนรู้					
3. การจัดลำดับขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาถูกต้องชัดเจน					
4. เนื้อหาเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน					
5. การประเมินผลของผู้เรียนสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือมาตรฐานการเรียนรู้					
6. ความชัดเจนของเสียงบรรยาย					
7. แบบตัวอักษรที่นำเสนอเนื้อหาอ่านได้ชัดเจน					
8. ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีอักษร					
9. จังหวะการปรากฏตัวอักษรเนื้อหา					
10. มีความอิสระในการเลือกใช้บทเรียน					
11. ให้ข้อมูลย้อนกลับได้อย่างเหมาะสม					
12. ขนาดตัวอักษรที่ใช้นำเสนอเนื้อหาได้ชัดเจน					
13. ลักษณะของการเรียน ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ					
14. บทเรียนส่งเสริมการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์					
15. โปรแกรมการใช้งานง่าย					

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(.....)

ตารางที่ 7.1 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ของผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา 3 ท่าน

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3	รวม	\bar{X}	S.D
1	4	5	4	11	4.33	0.57
2	5	5	4	13	4.66	0.57
3	5	5	4	14	4.66	0.57
4	3	4	3	14	3.33	0.57
5	4	5	4	10	4.33	0.57
6	4	4	5	13	4.33	0.57
7	4	3	4	11	3.66	0.57
8	4	5	4	13	4.33	0.57
9	4	4	5	13	4.33	0.57
10	4	4	4	12	4.00	0
11	4	5	3	12	4.00	1
12	4	3	4	11	3.66	0.57
13	3	4	4	11	3.66	0.57
14	5	5	4	14	4.66	0.57
15	3	4	4	11	3.66	0.57
รวม/เฉลี่ย					4.11	0.56

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ				
	5	4	3	2	1
4. ด้านการออกแบบการสอน					
4.1 มีความอิสระในการเลือกใช้บทเรียน					
4.2 การปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนกับบทเรียน					
4.4 ความหลากหลายของรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาและการตอบสนอง					
4.4 ลักษณะของการเรียน ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ					
4.5 ให้ข้อมูลย้อนกลับได้อย่างเหมาะสม					
4.6 อัตราการเรียนในการเสนอเนื้อหาสม่ำเสมอ					
4.7 บทเรียนส่งเสริมการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์					
5. การเก็บบันทึกข้อมูล					
5.1 สามารถเก็บผลการตอบสนองของผู้เรียนได้อย่างถูกต้อง					
5.2 เก็บข้อมูลความก้าวหน้าทางด้านการเรียนได้					
5.3 มีส่วนที่จะเป็นการวินิจฉัย/การประเมินหรือการทดสอบผู้เรียนได้					
6. การจัดการในบทเรียน					
6.1 คำอธิบายการปฏิบัติในบทเรียนชัดเจน					
6.2 การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียน เช่น การใช้เป็นพิมพ์ เม้าส์ และการหน่วงเวลา					
6.3 ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหาบทเรียน					
6.4 สามารถออกจากโปรแกรมได้ในระหว่างเรียน					
7. ความง่ายต่อการใช้					
7.1 โปรแกรมการใช้งานง่าย					
7.2 บทเรียนไม่จำกัดเวลา					

ข้อเสนอแนะ

.....

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

ตารางที่ 7.2 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ของผู้เชี่ยวชาญ ด้านสื่อและโปรแกรม
3 ท่าน

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3	รวม	\bar{X}	S.D
(1)1.1	5	4	4	13	4.33	
1.2	5	4	4	13	4.33	
					4.33	
(2)2.1	4	5	5	14	4.66	
2.2	5	4	4	13	4.33	
2.3	4	5	5	14	4.66	
2.4	3	4	5	12	4.00	
2.5	3	4	4	11	3.66	
2.6	4	5	5	14	4.66	
					4.33	
(3)3.1	4	5	4	13	4.33	
3.2	3	5	5	13	4.33	
3.3	5	4	4	13	4.33	
3.4	4	5	4	13	4.33	
3.5	4	5	5	14	4.66	
3.6	5	5	5	15	5.00	
3.7	3	4	4	11	3.66	
3.8	4	4	4	12	4.00	
3.9	4	5	4	13	4.33	
					4.33	

ตารางที่ 7.2 (ต่อ)

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3	รวม	\bar{X}	S.D
(4)4.1	4	4	4	12	4.33	1.15
4.2	4	5	4	13	5.00	0
4.3	4	5	5	15	4.00	0
4.4	4	4	4	12	4.33	0.57
4.5	4	4	5	13	4.66	0
4.6	4	4	4	14	4.00	0.57
4.7	4	4	4	12	4.00	0
					4.29	0.32
(5)5.1	5	5	5	15	5	0
5.2	4	5	5	13	4.33	0.57
5.3	4	4	4	12	4.00	0
					4.44	0.19
(6)6.1	5	5	5	15	5	0
6.2	5	5	5	15	5.00	0
6.3	4	4	4	13	4.33	0.57
6.4	4	4	4	13	4.33	0.57
6.5	5	5	5	14	4.66	0.57
					4.66	0.34
(7)7.1	4	4	4	12	4	0
7.2	5	5	5	15	5	0
7.3	5	5	5	14	4.66	0.57
					4.55	0.19
รวม/เฉลี่ย					4.42	0.39

ภาคผนวก ง
แบบประเมินและค่าความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและข้อสอบกับ
ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

คำชี้แจง โปรดพิจารณาผลการเรียนรู้ที่คาดหวังแต่ละข้อต่อไปนี้ มีความสอดคล้องกับเนื้อหาแล้วเขียนผลการพิจารณาของท่านโดยกา (/) ลงในช่อง "คะแนนการพิจารณา" ตามความคิดเห็นของท่านดังนี้

กา / ในช่อง +1 ถ้าแน่ใจว่าผลการเรียนรู้ที่คาดหวังสอดคล้องกับเนื้อหา

กา / ในช่อง 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าผลการเรียนรู้ที่คาดหวังสอดคล้องกับเนื้อหา

กา / ในช่อง -1 ถ้าแน่ใจว่าผลการเรียนรู้ที่คาดหวังไม่สอดคล้องกับเนื้อหา

เนื้อหา	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		1	0	-1	
<p>มารู้จักสารสังเคราะห์กันเถิด สารสังเคราะห์เป็นสารที่เกิดจากกระบวนการสังเคราะห์ทางเคมีซึ่งอาจเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือมนุษย์เป็นผู้สังเคราะห์ขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ที่จะนำไปใช้ให้เหมาะสมกับงานต่างๆ ได้</p> <p>สารสังเคราะห์เป็นสารที่เกิดจากกระบวนการสังเคราะห์ทางเคมี พืช สัตว์ และมนุษย์ สามารถสังเคราะห์สารได้หลายชนิด เราจำแนกสารสังเคราะห์เป็นสารสังเคราะห์ธรรมชาติและสารสังเคราะห์วิทยาศาสตร์</p>	<p>1. ยกตัวอย่างสารสังเคราะห์จากธรรมชาติและสารสังเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ได้</p> <p>2. เปรียบเทียบสมบัติสารสังเคราะห์จากธรรมชาติและวิทยาศาสตร์ได้</p>				

เนื้อหา	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		1	0	-1	
<p>พอลิเมอร์คืออะไร</p> <p>พอลิเมอร์ เป็นสารสังเคราะห์โมเลกุลใหญ่ของสารสังเคราะห์ธรรมชาติ และสารสังเคราะห์วิทยาศาสตร์ พอลิเมอร์แต่ละชนิดมีโครงสร้างและสมบัติแตกต่างกัน</p> <p>พอลิเมอร์มีทั้งอยู่ในธรรมชาติและ การสังเคราะห์ของมนุษย์ พอลิเมอร์มีบทบาทต่อชีวิตประจำวันของคนเรามากมาย กระบวนการเกิดพอลิเมอร์แบบต่างๆ ทำให้เกิดพอลิเมอร์ที่มีโครงสร้างและสมบัติที่แตกต่างกัน ดังนั้นการเลือกใช้พอลิเมอร์ต้องเลือกใช้ที่เหมาะสมกับงาน</p>	<p>3. อธิบายการเกิดพอลิเมอร์ โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์แบบต่างๆพร้อมทั้งเลือกใช้พอลิเมอร์ที่มีสมบัติเหมาะสมกับงานได้</p>				

เนื้อหา	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		1	0	-1	
<p>พลาสติกและผลิตภัณฑ์พลาสติก</p> <p>พลาสติกมีมากมายหลายชนิด หากใช้ความร้อนเป็นเกณฑ์จัดประเภทของพลาสติกจะแบ่งพลาสติกได้ 2 ประเภท คือ เทอร์โมเซต และเทอร์โมพลาสติก</p> <p>การแบ่งประเภทของพลาสติกโดยศึกษาจากสมบัติของพลาสติกเมื่อถูกความร้อนเป็นวิธีง่าย ๆ ที่นิยมใช้ทั่วไป การแบ่งประเภทของพลาสติกยังต้องใช้สมบัติอื่นๆ ประกอบ เช่น ความหนาแน่น ลักษณะการติดไฟ และการละลายในตัวทำละลายต่างๆ</p> <p>ผลิตภัณฑ์มีมากมายหลายชนิด เช่น เครื่องใช้ในครัวเรือน เครื่องนุ่งห่ม ของเด็กเล่น อุปกรณ์ไฟฟ้า เป็นต้น ผลิตภัณฑ์เหล่านี้เกิดจากการนำสารพลาสติกที่สังเคราะห์ได้มาผ่านกระบวนการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์รูปแบบต่างๆ โดยใช้เทคนิคและวิธีการต่างๆ เช่น การหล่อแบบ การอัดแบบ เป็นต้น</p>	<p>4. แบ่งประเภทของพลาสติกโดยใช้ความร้อนเป็นเกณฑ์อธิบายกรรมวิธีต่างๆ ในการผลิตพลาสติก และประโยชน์ของผลิตภัณฑ์พลาสติกได้</p>				

เนื้อหา	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		1	0	-1	
<p>ยางเทียมและซิลิโคน</p> <p>ยางเทียมและซิลิโคน เป็นพอลิเมอร์อีกชนิดหนึ่ง ที่เรียกว่า สารยืดหยุ่น (Elastomer) มีกรรมวิธีการผลิตคล้ายกับพลาสติก แต่มีสมบัติแตกต่างกันออกไป ยางเทียมและซิลิโคนถูกผลิตขึ้นมา เนื่องจากวัสดุธรรมชาติมีไม่เพียงพอที่จะตอบสนองความต้องการของมนุษย์ได้ ซึ่งยางเทียมและซิลิโคนมีสมบัติและคุณภาพบางประการที่แตกต่างกัน ดังนั้น จึงต้องเลือกใช้ให้เหมาะสม</p> <p>จากการศึกษายางเทียมและซิลิโคน ทำให้นักเรียนสามารถนำหลักการเหล่านี้เลือกใช้ประโยชน์ของยางเทียมและซิลิโคนในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม</p>	<p>5. อธิบายความหมายและสมบัติของยางเทียมและซิลิโคน สรุปประโยชน์ของยางเทียมและซิลิโคนและเลือกใช้สารทั้งสองได้อย่างเหมาะสมกับงานได้</p>				

**แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
เรื่อง สารสังเคราะห์**

คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้นำตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ระบุไว้
หรือ ไม่แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่านโดยกา (/) ลงในช่อง "คะแนนการ
พิจารณา" ตามความคิดเห็นของท่านดังนี้

กา / ในช่อง +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ระบุไว้จริง

กา / ในช่อง 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ระบุไว้

กา / ในช่อง -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นไม่ได้วัดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ระบุไว้

ผลการเรียนรู้ที่ คาดหวัง	ข้อสอบ	คะแนนการ พิจารณา			ข้อ เสนอ แนะ
		1	0	-1	
1. ยกตัวอย่างสาร สังเคราะห์จาก ธรรมชาติและสาร สังเคราะห์ทาง วิทยาศาสตร์ได้	1.ข้อใดเป็นสารสังเคราะห์ ก. น้ำมันพืช ข. น้ำกลั่น ค. น้ำเกลือ ง. น้ำเชื่อม				
2. เปรียบเทียบ สมบัติของสาร สังเคราะห์จาก ธรรมชาติและสาร สังเคราะห์วิทยา ศาสตร์ได้	2.สารสังเคราะห์ธรรมชาติ คือสารใด ก. พงษ์กฟอก ข. เซลลูโลส ค. อุกพลาสติก ง. โพลีเอทิลีน				
	3.ข้อใดเป็นกระบวนการสังเคราะห์ ก. การทำน้ำแข็ง ข. การทำคอนกรีต ค. การทำซีเมนต์ ง. การแยกน้ำด้วยไฟฟ้า				
	4.โพลิเมอร์ได้จากต้นอะไร ก. ปอ ข. จาก ค. แพลกซ์ ง. ปาล์ม				

ผลการเรียนรู้ที่ คาดหวัง	ข้อสอบ	คะแนนการ พิจารณา			ข้อ เสนอ แนะ
		1	0	-1	
	<p>5.ผ้าขนหนูควรทำจากเส้นใยใด</p> <p>ก. ลินิน ข. ฝ้าย</p> <p>ค. ป่าน ง. สับปะรด</p> <p>6.เส้นที่ใช้ในการดัดเพลิงทำจากเส้นใยใด</p> <p>ก. หิน ข. แก้ว</p> <p>ค. ไนลอน ง. เรยอง</p> <p>7.สารสังเคราะห์วิทยาศาสตร์ได้แก่สารใด</p> <p>ก. เส้นใยไหมและไนลอน</p> <p>ข. โฟมและยางรถยนต์</p> <p>ค. แป้งและแลกโตส</p> <p>ง. มاکาโรนและมอลโตส</p> <p>8.ท่านจะเลือกใช้เส้นใยชนิดใดสำหรับทำ เชือก</p> <p>ก. ฝ้าย ข. ไหม</p> <p>ค. ไนลอน ง. เตโครอน</p> <p>9.เสื่อกีฬาควรทำมาจากเส้นใยใด</p> <p>ก. ไนลอน ข. ฝ้าย</p> <p>ค. ไหม ง. เตโครอน</p> <p>10.ปุ๋ยฝ้ายเป็นสารประเภทใด</p> <p>ก. แป้ง ข. โปรตีน</p> <p>ค. น้ำตาล ง. เซลลูโลส</p>				

ผลการเรียนรู้ที่ คาดหวัง	ข้อสอบ	คะแนนการ พิจารณา			ข้อ เสนอ แนะ
		1	0	-1	
	<p>11.ลักษณะใดเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ</p> <p>ก. การบ่มผลไม้</p> <p>ข. การทำนาเกลือ</p> <p>ค. การผลิตพลาสติก</p> <p>ง. การเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต</p> <p>12.การรวมตัวของสารในข้อใดที่จัดว่าเป็นการสังเคราะห์</p> <p>ก. น้ำและเกลือ ข. เกลือและน้ำตาล</p> <p>ค. น้ำตาลและน้ำ ง. น้ำและปูนซีเมนต์</p> <p>13. สารที่มีโมเลกุลใหญ่ ได้แก่สารใด</p> <p>ก. กลูโคส ข. ไนลอน</p> <p>ค. เอทิลีน ง. ไอโซพรีน</p> <p>14.หน่วยที่เล็กที่สุดของโปรตีนคือ</p> <p>ก. กลูโคส ข. ฟรุคโตส</p> <p>ค. กลีเซอรอล ง. กรดอะมิโน</p> <p>15.สารพอลิเมอร์ ได้แก่สารใด</p> <p>ก. กรดไขมัน ค. กลีเซอรอล</p> <p>ค. ไขมัน ง. แอมโมเนีย</p> <p>16.คุณสมบัติของพอลิเมอร์ขึ้นอยู่กับอะไร</p> <p>ก. ชนิดของมอนอเมอร์</p> <p>ข. การเรียงตัวของมอนอเมอร์</p> <p>ค. รูปร่างลักษณะของมอนอเมอร์</p> <p>ง. ชนิดและการจัดเรียงตัวของมอนอเมอร์</p>				

ผลการเรียนรู้ที่ คาดหวัง	ข้อสอบ	คะแนนการ พิจารณา			ข้อ เสนอ แนะ
		1	0	-1	
	<p>17.สารสังเคราะห์ที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน คือสารใด</p> <p>ก. สารสังเคราะห์จากธรรมชาติ</p> <p>ข. สารสังเคราะห์วิทยาศาสตร์</p> <p>ค. สารกึ่งสังเคราะห์</p> <p>ง. สารไวไฟ</p> <p>18.ข้อใดต่อไปนี้ไม่เป็นการสังเคราะห์</p> <p>ก. การทำรังของนก</p> <p>ข. การสังเคราะห์แสงของพืช</p> <p>ค. การทำน้ำมันพืช</p> <p>ง. น้ำยางจากต้นพะยอม</p> <p>19.ฮอร์โมนเป็นสารสังเคราะห์ประเภทใด</p> <p>ก. เป็นสารสังเคราะห์ธรรมชาติ</p> <p>ข. เป็นสารสังเคราะห์วิทยาศาสตร์</p> <p>ค. เป็นสารกึ่งสังเคราะห์</p> <p>ง. สรุปล้วนไม่ได้</p> <p>20.วัตถุประสงค์ในการสังเคราะห์สารต่างๆของพืช คือข้อใด</p> <p>ก. น้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์</p> <p>ข. น้ำและสารอินทรีย์</p> <p>ค. ออกซิเจนและปุ๋ยวิทยาศาสตร์</p> <p>ง. แร่ธาตุและน้ำ</p>				

ผลการเรียนรู้ที่ คาดหวัง	ข้อสอบ	คะแนนการ พิจารณา			ข้อ เสนอ แนะ
		1	0	-1	
3.อธิบายการเกิด พอลิเมอร์โครงสร้างและสมบัติ ของพอลิเมอร์แบบ ต่างๆพร้อมทั้ง เลือกใช้ พอลิเมอร์ที่มี สมบัติเหมาะสม กับงานได้	<p>21.พอลิเมอร์หมายถึงอะไร</p> <p>ก. สารสังเคราะห์ที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมี</p> <p>ข. สารโมเลกุลเล็กจำนวนมากที่เกิดจาก มนุษย์สังเคราะห์ขึ้นจากวัตถุดิบต่างๆ</p> <p>ค. สาร โมเลกุลเล็กจำนวนมากรวมกันทาง เคมีเกิดเป็นสาร โมเลกุลใหญ่</p> <p>ง. สารที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ</p> <p>22.โครงสร้างของพอลิเมอร์ที่มีสมบัติคล้ายกัน คือโครงสร้างแบบใด</p> <p>ก. สายยาวและสายมีสาขา</p> <p>ข. สายมีสาขาและแบบค้ำย</p> <p>ค. แบบค้ำยและสายยาว</p> <p>ง. แบบสายยาว แบบสาขา และ แบบค้ำย</p> <p>23. สารในข้อใดที่มีส่วนประกอบเหมือนกัน</p> <p>ก. เนื้อและไขมัน</p> <p>ข. ไขมันและเซลลูโลส</p> <p>ค. เซลลูโลสและแป้ง</p> <p>ง. แป้งและไขมัน</p> <p>24. สารพอลิเมอร์ที่เกิดจากการรวมตัวแบบ ต่อเติม คือสารใด</p> <p>ก. โปรีดีน ข. พอลิเมอร์</p> <p>ค. คาร์โบไฮเดรต ง. การสังเคราะห์แสง</p>				

ผลการเรียนรู้ที่ คาดหวัง	ข้อสอบ	คะแนนการ พิจารณา			ข้อ เสนอ แนะ
		1	0	-1	
	<p>25. สารใดไม่ใช่พอลิเมอร์</p> <p>ก. แป้ง ข. เซลลูโลส</p> <p>ค. น้ำ ง. โปรตีน</p> <p>26. ข้อใดคือความหมายของ “มอนอเมอร์”</p> <p>ก. สารสังเคราะห์ที่มีโมเลกุลใหญ่มาก</p> <p>ข. สาร โมเลกุลเล็กที่สามารถเชื่อมต่อกัน เองเป็นจำนวนมาก ทำให้เกิดพอลิเมอร์</p> <p>ค. ปฏิกริยาที่ โมเลกุลเล็กมารวมกันเป็น พอลิเมอร์</p> <p>ง. สารที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้น เช่น ปากกา ลูกกลิ้ง รองเท้าฟองน้ำ เป็นต้น</p> <p>27. ข้อใดเป็นสารพอลิเมอร์สังเคราะห์ทั้งหมด</p> <p>ก. ยางเทียม พลาสติก ปากกาลูกกลิ้ง</p> <p>ข. โปรตีน ลิพิด กระจก</p> <p>ค. ไกลโคเจน เซลลูโลส ลิพิด</p> <p>ง. ไกลโคเจน ยางสังเคราะห์ แป้ง</p> <p>28. พอลิไวนิลคลอไรด์ (พีวีซี) เกิดจาก กระบวนการใด</p> <p>ก. ไรดิคชัน ข. ออกซิเดชัน</p> <p>ค. คอนเดนชัน ง. พอลิเมอไรเซชัน</p>				

ผลการเรียนรู้ที่ คาดหวัง	ข้อสอบ	คะแนนการ พิจารณา			ข้อ เสนอ แนะ
		1	0	-1	
	<p>จงพิจารณาสมการต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ (29-30)</p> <p style="text-align: center;"> พอลิเมอร์ไรเซชัน $\text{แบบที่ 1 สาร ก} + \text{สาร ก} + \dots \xrightarrow{\hspace{1cm}} \text{สาร ค}$ พอลิเมอร์ไรเซชัน </p> <p>29. สารใดเป็นมอนอเมอร์และสารใดเป็นพอลิเมอร์</p> <p>ก. สาร ก</p> <p>ข. สาร ค</p> <p>ค. สาร ก และ สาร ค</p> <p>ง. สาร ค และ สารตัวเร่งปฏิกิริยา</p> <p>30. จากสมการเป็นปฏิกิริยาชนิดใด</p> <p>ก. ควบนั่น ข. ต่อเติม</p> <p>ค. แยกสลาย ง. แทนที่สองต่อ</p> <p>31. พอลิเมอร์ที่มีสมบัติโค้งงอได้มาก อ่อนตัวเมื่อได้รับความร้อน แข็งตัวเมื่ออุณหภูมิลดลง เปลี่ยนกลับไปกลับมาได้ ได้แก่ พอลิเมอร์ชนิดใด</p> <p>ก. ชนิดโครงสร้างสายยาว</p> <p>ข. ชนิดที่มีโครงสร้างแบบค้ำยัน</p> <p>ค. ชนิดที่มีโครงสร้างแบบค้ำยัน</p> <p>ง. ชนิดที่มีโครงสร้างแบบผสม</p>				

ผลการเรียนรู้ที่ คาดหวัง	ข้อสอบ	คะแนนการ พิจารณา			ข้อเสนอ แนะ
		1	0	-1	
4. แบ่งประเภท ของพลาสติก โดย ใช้ความร้อน เป็นเกณฑ์ในการ ผลิตพลาสติก ประโยชน์และ โทษของพลาสติก ได้	<p>32. ถ้าต้องการวัสดุ ไปใช้งาน โดยให้มีความ แข็งแรง รับน้ำหนัก ได้ดีและทนความร้อน จะเลือกวัสดุทำจากพอลิเมอร์ที่มีโครงสร้าง แบบใด</p> <p>ก. แบบคาข่าย ข. แบบสายยาว ค. แบบสาขาหรือแขนง ง. แบบสาขา</p> <p>33. คำกล่าวใดผิด</p> <p>ก. ในบรรดาสารที่มนุษย์สังเคราะห์ขึ้นมา ใช้ประโยชน์พลาสติกเป็นสาร สังเคราะห์ที่นำมาใช้ทำวัสดุต่างๆแพร่ หลายที่สุด</p> <p>ข. พลาสติกประกอบด้วยธาตุสำคัญคือ ไฮโดรเจน และคาร์บอน</p> <p>ค. พลาสติกเป็นสารสังเคราะห์ที่เป็น พอลิเมอร์ชนิดหนึ่ง</p> <p>ง. พลาสติกเป็นสารที่มีมวลโมเลกุลสูงและ คงรูป</p> <p>34. การสังเคราะห์พลาสติกพอลิเอทิลีน ใช้วัตถุดิบ คือสารใด และได้จากแหล่งใด</p> <p>ก. เบนซีน จากปิโตรเลียม</p> <p>ข. ก๊าซอะเซทิลีน จากถ่านหิน</p> <p>ค. ก๊าซเอทิลีน จากก๊าซธรรมชาติ</p> <p>ง. ไฮโดรคาร์บอน จากปิโตรเลียม</p>				