

ตารางที่ 38 (ต่อ)

กลุ่มที่ สังกัด	เลขที่	คะแนนฐาน	คะแนนสอบย่อย	คะแนน พัฒนาการ	รางวัล
I	12	80	100	30	ยอดเยี่ยม
	44	78	90	30	
	22	74	90	30	
	40	68	100	30	
	31	68	100	30	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				30	

ตารางที่ 39 คะแนนพัฒนาการของการทดสอบย่อยหลังแผนที่ 2

กลุ่มที่ สังกัด	เลขที่	คะแนนฐาน	คะแนนสอบย่อย	คะแนน พัฒนาการ	รางวัล
A	37	100	70	5	-
	27	80	80	20	
	45	90	80	10	
	28	90	80	10	
	32	100	80	5	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				10	
B	2	90	70	5	-
	36	60	60	20	
	38	90	50	5	
	39	80	70	10	
	11	90	70	5	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				9	
C	26	100	80	5	-
	3	90	70	5	
	9	80	80	20	
	19	80	70	10	
	43	60	70	20	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				12	
D	20	80	60	5	-
	17	80	60	5	
	30	90	80	10	
	6	90	70	5	
	42	80	60	5	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				6	

ตารางที่ 39 (ต่อ)

กลุ่มที่ สังกัด	เลขที่	คะแนนฐาน	คะแนนสอบย่อย	คะแนน พัฒนาการ	รางวัล
E	25	100	50	5	-
	15	100	70	5	
	21	70	50	5	
	18	60	90	30	
	10	70	70	20	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				13	
F	23	100	70	5	-
	14	80	60	5	
	41	90	80	10	
	8	60	60	20	
	34	100	70	5	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				9	
G	35	90	50	5	-
	29	90	70	5	
	33	90	60	5	
	4	100	60	5	
	13	90	60	5	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				5	
H	16	90	70	5	-
	5	80	60	5	
	24	50	60	20	
	7	90	80	10	
	1	90	60	5	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				9	

ตารางที่ 39 (ต่อ)

กลุ่มที่ สังกัด	เลขที่	คะแนนฐาน	คะแนนสอบย่อย	คะแนน พัฒนาการ	รางวัล
I	12	100	80	5	
	44	90	70	5	
	22	90	80	10	-
	40	100	70	5	
	31	100	80	5	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				6	

ตารางที่ 40 คะแนนพัฒนาการของการทดสอบย่อยหลังแผนที่ 3

กลุ่มที่ สังกัด	เลขที่	คะแนนฐาน	คะแนนสอบย่อย	คะแนน พัฒนาการ	รางวัล
A	37	70	90	30	ยอดเยี่ยม
	27	80	100	30	
	45	80	100	30	
	28	80	80	20	
	32	80	80	20	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				26	
B	2	70	100	30	ยอดเยี่ยม
	36	60	90	30	
	38	50	80	30	
	39	70	90	30	
	11	70	100	30	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				30	
C	26	80	100	30	เก่งมาก
	3	70	60	10	
	9	80	70	10	
	19	70	80	20	
	43	70	100	30	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				20	
D	20	60	80	30	ยอดเยี่ยม
	17	60	80	30	
	30	80	60	5	
	6	70	100	30	
	42	60	80	30	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				25	

ตารางที่ 40 (ต่อ)

กลุ่มที่ สังกัด	เลขที่	คะแนนฐาน	คะแนนสอบย่อย	คะแนน พัฒนาการ	รางวัล
E	25	50	90	30	เก่งมาก
	15	70	80	20	
	21	50	90	30	
	18	90	80	10	
	10	70	100	30	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				24	
F	23	70	90	30	ยอดเยี่ยม
	14	60	100	30	
	41	80	90	30	
	8	60	40	5	
	34	70	100	30	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				25	
G	35	50	90	30	ยอดเยี่ยม
	29	70	100	30	
	33	60	70	20	
	4	60	100	30	
	13	60	90	30	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				28	
H	16	70	100	30	เก่งมาก
	5	60	60	10	
	24	60	90	30	
	7	80	60	5	
	1	60	80	30	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				21	

ตารางที่ 40 (ต่อ)

กลุ่มที่ สังกัด	เลขที่	คะแนนฐาน	คะแนนสอบย่อย	คะแนน พัฒนาการ	รางวัล
I	12	80	100	30	ยอดเยี่ยม
	44	70	100	30	
	22	80	100	30	
	40	70	80	20	
	31	80	100	30	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				28	

ตารางที่ 41 คะแนนพัฒนาการของการทดสอบย่อยหลังแผนที่ 4

กลุ่มที่ สังกัด	เลขที่	คะแนนฐาน	คะแนนสอบย่อย	คะแนน พัฒนาการ	รางวัล
A	37	90	90	20	เก่ง
	27	100	80	5	
	45	100	90	10	
	28	80	80	20	
	32	80	80	20	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				15	
B	2	100	90	10	เก่งมาก
	36	90	100	30	
	38	80	90	20	
	39	90	100	30	
	11	100	90	10	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				20	
C	26	100	100	30	เก่งมาก
	3	60	80	30	
	9	70	80	20	
	19	80	70	10	
	43	100	100	30	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				24	
D	20	80	80	20	เก่ง
	17	80	80	20	
	30	60	80	30	
	6	100	80	5	
	42	80	80	20	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				19	

ตารางที่ 41 (ต่อ)

กลุ่มที่ สังกัด	เลขที่	คะแนนฐาน	คะแนนสอบย่อย	คะแนน พัฒนาการ	รางวัล
E	25	90	80	10	เก่ง
	15	80	80	20	
	21	90	80	10	
	18	80	80	20	
	10	100	100	30	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				18	
F	23	90	80	10	-
	14	100	80	5	
	41	90	80	10	
	8	40	90	30	
	34	100	70	5	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				12	
G	35	90	70	5	-
	29	100	80	5	
	33	70	70	20	
	4	100	100	30	
	13	90	70	5	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				13	
H	16	100	90	10	เก่งมาก
	5	60	90	30	
	24	90	100	30	
	7	60	90	30	
	1	80	80	20	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				24	

ตารางที่ 41 (ต่อ)

กลุ่มที่ สังกัด	เลขที่	คะแนนฐาน	คะแนนสอบย่อย	คะแนน พัฒนาการ	รางวัล
I	12	100	80	5	
	44	100	100	30	
	22	100	80	5	-
	40	80	80	20	
	31	100	80	5	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				13	

ตารางที่ 42 คะแนนพัฒนาการของการทดสอบย่อยหลังแผนที่ 5

กลุ่มที่ สังกัด	เลขที่	คะแนนฐาน	คะแนนสอบย่อย	คะแนน พัฒนาการ	รางวัล
A	37	90	100	30	เก่งมาก
	27	80	90	20	
	45	90	90	20	
	28	80	90	20	
	32	80	80	20	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				22	
B	2	90	80	10	เก่ง
	36	100	100	30	
	38	90	90	20	
	39	100	90	10	
	11	90	70	5	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				15	
C	26	100	100	30	เก่งมาก
	3	80	100	30	
	9	80	90	20	
	19	70	90	30	
	43	100	90	10	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				24	
D	20	80	80	20	เก่งมาก
	17	80	80	20	
	30	80	90	20	
	6	80	90	20	
	42	80	80	20	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				20	

ตารางที่ 42 (ต่อ)

กลุ่มที่ สังกัด	เลขที่	คะแนนฐาน	คะแนนสอบย่อย	คะแนน พัฒนาการ	รางวัล
E	25	80	100	30	เก่งมาก
	15	80	80	20	
	21	80	90	20	
	18	80	90	20	
	10	100	90	10	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				20	
F	23	80	100	30	เก่งมาก
	14	80	80	20	
	41	80	90	20	
	8	90	100	20	
	34	70	90	30	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				24	
G	35	70	90	30	เก่งมาก
	29	80	80	20	
	33	70	80	20	
	4	100	90	10	
	13	70	90	30	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				22	
H	16	90	90	20	เก่งมาก
	5	90	100	30	
	24	100	100	30	
	7	90	90	20	
	1	80	80	20	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				24	

ตารางที่ 42 (ต่อ)

กลุ่มที่ สังกัด	เลขที่	คะแนนฐาน	คะแนนสอบย่อย	คะแนน พัฒนาการ	รางวัล
I	12	80	100	30	เก่งมาก
	44	100	90	10	
	22	80	100	30	
	40	80	90	20	
	31	80	100	30	
คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยของกลุ่ม				24	

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- แผนการจัดการเรียนรู้
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาเคมี

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายวิชา เคมีพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รหัสวิชา ว 31102

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

ภาคเรียนที่ 1/2555

เรื่อง การเกิดพอลิเมอร์

เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานที่ ว 3.2

เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ม.4-6/5 ทดลองและอธิบายการเกิดพอลิเมอร์ สมบัติของพอลิเมอร์

มาตรฐาน ว 8.1

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

ม. 4-6/1 ตั้งคำถามที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ หรือความสนใจ หรือจากประเด็นที่เกิดขึ้นในขณะนั้นที่สามารถ ทำการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า ได้อย่างครอบคลุม และเชื่อถือได้

ม.4-6/12 จัดแสดงผลงาน เขียนรายงานและ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงงานหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

2. สาระสำคัญ

พอลิเมอร์ คือสารประกอบที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ เกิดจากโมเลกุลเดี่ยวจำนวนมากยึดต่อกันด้วยพันธะ โคเวเลนต์ แต่ละ โมเลกุลเดี่ยวหรือหน่วยย่อยเรียกว่า มอนอเมอร์

พอลิเมอร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทตามการเกิด คือ พอลิเมอร์ธรรมชาติ เช่น เซลลูโลส แป้ง โปรตีน ยางพารา และพอลิเมอร์สังเคราะห์ เช่น เส้นใยสังเคราะห์ ยางสังเคราะห์ และพลาสติก เป็นต้น พอลิเมอร์แบ่งตามชนิดของมอนอเมอร์ที่เป็นองค์ประกอบ เป็น 2 ชนิด คือ โสมอพอลิเมอร์

เป็นพอลิเมอร์ที่ประกอบด้วยมอนอเมอร์ชนิดเดียวกัน และ โคพอลิเมอร์ (Copolymer) เป็นพอลิเมอร์ที่ประกอบด้วยมอนอเมอร์ต่างชนิดกัน

กระบวนการสังเคราะห์พอลิเมอร์เรียกว่า ปฏิกริยาพอลิเมอไรเซชัน (Polymerization)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของมอนอเมอร์และพอลิเมอร์ได้
2. นักเรียนสามารถยกตัวอย่างพอลิเมอร์ธรรมชาติและพอลิเมอร์สังเคราะห์ได้

ด้านกระบวนการ / (สมรรถนะของผู้เรียน)

1. นักเรียนสามารถจำลองภาพมอนอเมอร์และพอลิเมอร์และชนิดของมอนอเมอร์ที่เป็นองค์ประกอบได้

ด้านจิตวิทยาศาสตร์ / (คุณลักษณะอันพึงประสงค์)

1. นักเรียนมีความร่วมมือในการตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น
2. นักเรียนมีความสนใจและตั้งใจในการเรียนและการทำกิจกรรม

4. ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. ใบงานกลุ่มเรื่อง การเกิดพอลิเมอร์
2. ใบกิจกรรมเรื่อง การเกิดพอลิเมอร์

5. สารการเรียนรู้ (เนื้อหา)

ความหมายของพอลิเมอร์

พอลิเมอร์ (polymer) คือสารประกอบที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ ที่ประกอบด้วยโมเลกุลเดี่ยวจำนวนมาก ซึ่งอาจจะเหมือนกันหรือต่างกันได้ มาเชื่อมต่อกันด้วยพันธะโคเวเลนต์

มอนอเมอร์ (Monomer) คือ โมเลกุลเดี่ยวหรือหน่วยย่อยที่เป็นองค์ประกอบของพอลิเมอร์

ประเภทของพอลิเมอร์ แบ่งตามเกณฑ์ต่าง ๆ ดังนี้

1. แบ่งตามการเกิดเป็นเกณฑ์ เป็น 2 ชนิด คือ

ก. พอลิเมอร์ธรรมชาติ เป็นพอลิเมอร์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น โปรตีน แป้ง เซลลูโลส ไกโคเจน กรดนิวคลีอิก และยางธรรมชาติ (พอลิไอโซพรีน)

ข. พอลิเมอร์สังเคราะห์ เป็นพอลิเมอร์ที่เกิดจากการสังเคราะห์เพื่อใช้ประโยชน์ต่าง ๆ เช่น พลาสติก ไนลอน คาร์บอน และลูไซต์ เป็นต้น

2. แบ่งตามชนิดของมอนอเมอร์ที่เป็นองค์ประกอบ เป็น 2 ชนิด คือ

ก. โฮโมพอลิเมอร์ (Homopolymer) เป็นพอลิเมอร์ที่ประกอบด้วยมอนอเมอร์ชนิดเดียวกัน เช่น แป้ง(ประกอบด้วยมอนอเมอร์ที่เป็นกลูโคสทั้งหมด) พอลิเอทิลีน (ประกอบด้วยมอนอเมอร์ที่เป็นเอทิลีนทั้งหมด)

ข. โคพอลิเมอร์ (Copolymer) เป็นพอลิเมอร์ที่ประกอบด้วยมอนอเมอร์ต่างชนิดกัน เช่น โพรตีน (ประกอบด้วยมอนอเมอร์ที่เป็นกรดอะมิโนต่างชนิดกัน) พอลิเอสเตอร์ พอลิเอไมด์ เป็นต้น

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ก่อนเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 4-5 คน ด้วยอัตราส่วน 1:2:1 โดยให้แต่ละเพศและความสามารถ ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตั้งชื่อกลุ่มของตนเองและกำหนดบทบาทหน้าที่ในการทำกิจกรรม แต่ละครั้งเวียนกันไป จากนั้นครูชี้แจงการทำงานกลุ่มให้นักเรียนทราบว่า นักเรียนต้องร่วมมือกันขณะทำงานกลุ่ม รับฟังความคิดเห็นของกันและกัน ช่วยกันอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มเข้าใจตรงกันทุกคนและเมื่อมีปัญหาใดๆ ให้ร่วมมือกันแก้ปัญหาภายในกลุ่มก่อนที่จะขอความช่วยเหลือจากครูก่อนที่จะทดสอบหลังเรียนเป็นรายบุคคล

ขั้นตอนการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	สื่อประกอบ	เวลา (นาที)
ขั้นสร้างความสนใจเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนและนำเสนอบทเรียนต่อห้อง	- ครูเปิดวีดิทัศน์รายการ วันละนิด วิทย์เทคโน กับ สวทช. กระทรวงวิทย์ฯ เรื่อง พอลิเมอร์ให้นักเรียนดู เพื่อสร้างความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน - ครูตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งของที่ใช้ในชีวิตประจำวัน แล้วถามต่อไปว่า - สิ่งของนั้นทำจากวัสดุใดบ้าง ทำมาจากธรรมชาติหรือสังเคราะห์ขึ้นมา - วัสดุจำพวกพลาสติก ยาง เส้นใย เหล่านี้รวมเรียกว่าอะไร - ครูนำเสนอบทเรียนบางส่วน พร้อมทั้งยกตัวอย่างประกอบ	- วีดิทัศน์ เรื่อง พอลิเมอร์ - สิ่งของที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น กระจังบังแดด ขวดน้ำ เสื้อผ้า ซิลิโคน - สื่อ power point เรื่อง การเกิดพอลิเมอร์	30

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (ต่อ)

ขั้นตอนการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อประกอบ	เวลา (นาที)
ขั้นสำรวจและค้นหา	- นักเรียนในกลุ่มร่วมกัน จำแนกประเภทวัสดุที่ครูดตัวอย่างในใบกิจกรรมว่าผลิตจากพอลิเมอร์ธรรมชาติหรือพอลิเมอร์สังเคราะห์ แล้วสุ่มบางกลุ่มนำเสนอ	- ใบกิจกรรม	30
ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป	- นักเรียนภายในกลุ่มร่วมกันทำใบงานกลุ่ม พร้อมทั้งอภิปรายภายในกลุ่มเพื่อให้ได้ความเข้าใจตรงกันทุกคน - นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับความหมาย ประเภท และการเกิดของพอลิเมอร์	- ใบงานกลุ่ม	25
ขั้นขยายความรู้	- ครูตั้งคำถามว่าพอลิเมอร์มีอยู่เป็นจำนวนมาก นักเรียนคิดว่า เพราะเหตุใดมนุษย์จึงยังพยายามหาวิธีสังเคราะห์พอลิเมอร์ขึ้นมาอีก - ให้นักเรียนร่วมกันบอกประโยชน์และโทษของพอลิเมอร์ที่มีความเกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันของเรา		15
ขั้นประเมินผล	- นักเรียนทำแบบทดสอบเรื่อง การเกิดพอลิเมอร์ เป็นรายบุคคล - นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจแบบทดสอบแล้วคิดเป็นคะแนนพัฒนาการ นำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่มีคะแนนถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับรางวัลจากครู - จัดอันดับกลุ่ม ยอดเยี่ยม เก่งมาก และเก่ง	- แบบทดสอบเรื่อง การเกิดพอลิเมอร์	20

7. อุปกรณ์ สื่อ และแหล่งการเรียนรู้

สื่อ

1. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานเคมีสำหรับนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ของ สสวท.

2. สื่อ PowerPoint เรื่อง พอลิเมอร์

3. ใบความรู้เรื่อง การเกิดพอลิเมอร์

4. วีดิทัศน์ รายการวันละนิด วิทยาศาสตร์ กับ สสวท. กระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง พอลิเมอร์

แหล่งการเรียนรู้

1. การเกิดพอลิเมอร์ : http://www.trueplookpanya.com/true/knowledge_detail.php?mul_content_id=3183

2. พอลิเมอร์ : <http://www.atom.rmutphysics.com/charud/oldnews/0/286/4/11/polymer/polymer.html>

8. การวัดผลและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัด
ด้านความรู้ 1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของมอนอเมอร์และพอลิเมอร์ได้ 2. นักเรียนสามารถยกตัวอย่างพอลิเมอร์ธรรมชาติและพอลิเมอร์สังเคราะห์ได้	1. การซักถาม 2. การตรวจการทำกิจกรรมในใบงานกลุ่ม 3. การทดสอบหลังเรียน	1. แบบทดสอบแบบปากเปล่า 2. แบบประเมินการทำกิจกรรมในใบงาน 3. แบบทดสอบเรื่อง การเกิดพอลิเมอร์	1. นักเรียน ร้อยละ 70 สามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง 2. นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 (7 ข้อ ใน 10 ข้อ)
ด้านกระบวนการ 1. นักเรียนสามารถจำลองภาพมอนอเมอร์และพอลิเมอร์ และชนิดของมอนอเมอร์ที่เป็นองค์ประกอบได้	1.การตรวจการทำกิจกรรมในใบงาน	1.แบบประเมินการทำกิจกรรมในใบงาน	2. นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
ด้านจิตวิทยาาสตร์ 1. นักเรียนมีความร่วมมือในการตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น 2. นักเรียนมีความสนใจและตั้งใจในการเรียนและการทำกิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรมการเรียนและพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	1. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนและพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	1. นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์ ระดับดีขึ้นไป (ประเมินรายกลุ่ม)

9. บันทึกหลังการสอน

ผลการสอน

- สื่อวีดิทัศน์ที่นำมาเปิดให้นักเรียนดู นักเรียนให้ความสนใจเป็นอย่างดี
- ในขั้นสำรวจและค้นหาที่ให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยเหลือกันดี โดยเห็นได้จากการร่วมแสดงความคิดเห็น จะมีนักเรียนเพียงบางกลุ่มที่คุยกันนอกเหนือจากการอภิปรายในกลุ่ม

ปัญหาและอุปสรรค / ข้อบกพร่องที่พบ

- ในขั้นการประเมินผล โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบรายบุคคล จะมีนักเรียนบางคนคอยที่จะลอกเพื่อน

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ปัญหา

- ครูได้เข้าไปชี้แนะให้นักเรียนเข้าใจว่า ในการทำแบบทดสอบ ถ้านักเรียนมีความตั้งใจ และทำตามความสามารถของตนเอง นักเรียนสามารถช่วยให้กลุ่มได้รางวัลได้ และการทำแบบทดสอบเองจะเป็นการทบทวนด้วยว่านักเรียนยังไม่เข้าใจในเรื่องไหน เหมือนเป็นการรื้อฟื้นความจำ และเมื่อนักเรียนทำข้อสอบก็จะจำได้

ลงชื่อ พัทธรินทร์ ศรีพล ผู้สอน

(นางสาวพัชรินทร์ ศรีพล)

วันที่ 13 / พ.ย. / 2555

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนและพฤติกรรมการทำงานของกลุ่ม
วันที่ประเมิน 13 พ.ย. 2555 เรื่องที่สอน การเกิดพอลิเมอร์ ชั้น ม. 4/2

รายการประเมิน	คะแนนกลุ่มที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
พฤติกรรมการเรียน										
1. มีความตั้งใจ สนใจในขณะเรียนและทำกิจกรรม	1	1	1	1	1	1	1	0	1	
2. รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3. ให้ความร่วมมือในการตอบคำถาม	1	1	1	1	1	1	1	0	1	
4. การรักษาความสะอาด	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5. ไม่คุยเล่นกันในขณะเรียน	1	0	1	0	1	0	1	0	1	
พฤติกรรมการทำงานของกลุ่ม										
1. มีการแบ่งหน้าที่กันภายในกลุ่มอย่างรวดเร็ว และเป็นระเบียบเรียบร้อย	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2. มีการปรึกษาหารือกันก่อนทำงาน	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
3. รับผิดชอบหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4. ยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5. มีการซักถาม และทบทวนเนื้อหาให้สมาชิกทุกคนเกิดความเข้าใจตรงกัน	1	1	1	1	0	0	1	0	1	
รวม (10)	10	8	10	9	9	8	10	6	10	

ข้อใดที่นักเรียนปฏิบัติ ได้คะแนน 1 คะแนน ไม่ปฏิบัติ ได้คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมินจากแบบสังเกตกำหนด ดังนี้

9-10 คะแนน ดีมาก

6-8 คะแนน ดี

3-5 คะแนน พอใช้

0-2 คะแนน ควรปรับปรุง

ลงชื่อ พัทรินทร์ ศรีพล ผู้ประเมิน

(นางสาวพัชรินทร์ ศรีพล)

วันที่ 13 / พ.ย. / 2555

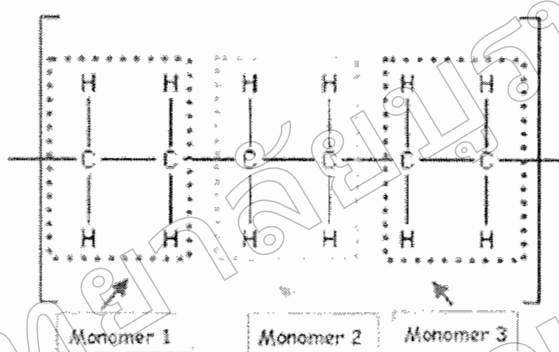
ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเกิดพอลิเมอร์

ความหมายของพอลิเมอร์

พอลิเมอร์ (polymer) คือสารประกอบที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ ที่ประกอบด้วยโมเลกุลเดี่ยวจำนวนมาก ซึ่งอาจจะเหมือนกันหรือต่างกันได้ มาเชื่อมต่อกันด้วยพันธะโคเวเลนต์

มอนอเมอร์ (Monomer) คือ โมเลกุลเดี่ยวหรือหน่วยย่อยที่เป็นองค์ประกอบของพอลิเมอร์

ดังภาพ



ประเภทของพอลิเมอร์ แบ่งตามเกณฑ์ต่าง ๆ ดังนี้

1. แบ่งตามการเกิดเป็นเกณฑ์ เป็น 2 ชนิด คือ

ก. **พอลิเมอร์ธรรมชาติ** เป็นพอลิเมอร์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เช่น โปรตีน แป้ง เซลลูโลส ไกลโคเจน กรดนิวคลีอิก และยางธรรมชาติ (พอลิไอโซพรีน)

ข. **พอลิเมอร์สังเคราะห์** เป็นพอลิเมอร์ที่เกิดจากการสังเคราะห์เพื่อใช้ประโยชน์ต่าง ๆ เช่น พลาสติก ไนลอน คาร์บอนและลูไซต์ เป็นต้น

2. แบ่งตามชนิดของมอนอเมอร์ที่เป็นองค์ประกอบ เป็น 2 ชนิด คือ

ก. **โฮโมพอลิเมอร์ (Homopolymer)** เป็นพอลิเมอร์ที่ประกอบด้วยมอนอเมอร์ชนิดเดียวกัน เช่น แป้ง (ประกอบด้วยมอนอเมอร์ที่เป็นกลูโคสทั้งหมด) พอลิเอทิลีน (ประกอบด้วยมอนอเมอร์ที่เป็นเอทิลีนทั้งหมด)



ข. **โคพอลิเมอร์ (Copolymer)** เป็นพอลิเมอร์ที่ประกอบด้วยมอนอเมอร์ต่างชนิดกัน เช่น โปรตีน (ประกอบด้วยมอนอเมอร์ที่เป็นกรดอะมิโนต่างชนิดกัน) พอลิเอสเทอร์ พอลิเอไมด์ เป็นต้น



ใบงานที่ 1 เรื่องการเกิดพอลิเมอร์

วิชาเคมีพื้นฐาน รหัสวิชา ว 31102

ชื่อกลุ่ม.....ชั้น.....

รายชื่อสมาชิกในกลุ่ม

- 1.....เลขที่.....ทำหน้าที่.....
- 2.....เลขที่.....ทำหน้าที่.....
- 3.....เลขที่.....ทำหน้าที่.....
- 4.....เลขที่.....ทำหน้าที่.....
- 5.....เลขที่.....ทำหน้าที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มศึกษาใบความรู้และหนังสือประกอบการเรียน โดยทุกคนจะต้องช่วยกันอภิปรายและทำความเข้าใจ แล้วตอบคำถามต่อไปนี้เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องและเข้าใจตรงกัน

1. พอลิเมอร์ หมายถึงอะไร

.....

.....

.....

2. มอนอเมอร์และพอลิเมอร์ต่างกันอย่างไร พร้อมทั้งวาดรูปประกอบ

.....

.....

.....

3. จงยกตัวอย่างสารพอลิเมอร์ในธรรมชาติ พร้อมทั้งบอกมอนอเมอร์ของสารนั้นมา 2 ชนิด

.....

.....

.....

4. จงยกตัวอย่างสารพอลิเมอร์สังเคราะห์ พร้อมทั้งบอกมอนอเมอร์ของสารนั้นมา 2 ชนิด

.....

.....

.....

5. พอลิเมอร์แบ่งตามชนิดของมอนอเมอร์ที่เป็นองค์ประกอบ ได้กี่ชนิด อะไรบ้าง

.....

.....

.....



มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

เฉลยใบงานที่ 1 เรื่องการเกิดพอลิเมอร์

วิชาเคมีพื้นฐาน รหัสวิชา ว 31102

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มศึกษาใบความรู้และหนังสือประกอบการเรียน โดยทุกคนจะต้องช่วยกันอภิปรายและทำความเข้าใจ แล้วตอบคำถามต่อไปนี้เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องและเข้าใจตรงกัน

1. พอลิเมอร์ หมายถึงอะไร

พอลิเมอร์ (polymer) คือ สารประกอบที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ ที่ประกอบด้วยโมเลกุลเดี่ยวจำนวนมาก ซึ่งอาจจะเหมือนกันหรือต่างกันได้ มาเชื่อมต่อกันด้วยพันธะโคเวเลนต์

2. มอนอเมอร์และพอลิเมอร์ต่างกันอย่างไร พร้อมทั้งวาดรูปประกอบ

มอนอเมอร์ (Monomer) คือ โมเลกุลเดี่ยวหรือหน่วยย่อยที่เป็นองค์ประกอบของพอลิเมอร์

มอนอเมอร์ ○

พอลิเมอร์ ○○○○○○

3. จงยกตัวอย่างสารพอลิเมอร์ในธรรมชาติ พร้อมทั้งบอกมอนอเมอร์ของสารนั้นมา 2 ชนิด

ยางธรรมชาติ (พอลิไอโซพรีน) , โปรตีน (อะมิโน)

4. จงยกตัวอย่างสารพอลิเมอร์สังเคราะห์ พร้อมทั้งบอกมอนอเมอร์ของสารนั้นมา 2 ชนิด

พอลิเอทิลีน (เอทิลีน) , พอลิสไตรีน (สไตรีน)

5. พอลิเมอร์แบ่งตามชนิดของมอนอเมอร์ที่เป็นองค์ประกอบ ได้กี่ชนิด อะไรบ้าง

แบ่งตามชนิดของมอนอเมอร์ที่เป็นองค์ประกอบ เป็น 2 ชนิด คือ

1. โฮโมพอลิเมอร์ (Homopolymer) เป็นพอลิเมอร์ที่ประกอบด้วยมอนอเมอร์ชนิดเดียวกัน เช่น แป้ง(ประกอบด้วยมอนอเมอร์ที่เป็นกลูโคสทั้งหมด) พอลิเอทิลีน (ประกอบด้วยมอนอเมอร์ที่เป็นเอทิลีนทั้งหมด)



2. โคพอลิเมอร์ (Copolymer) เป็นพอลิเมอร์ที่ประกอบด้วยมอนอเมอร์ต่างชนิดกัน เช่น โปรตีน (ประกอบด้วยมอนอเมอร์ที่เป็นกรดอะมิโนต่างชนิดกัน) พอลิเอสเตอร์ พอลิเอไมด์ เป็นต้น



ใบกิจกรรม เรื่องการเกิดพอลิเมอร์

วิชาเคมีพื้นฐาน รหัสวิชา ว 31102

ชื่อกลุ่ม.....ชั้น.....

รายชื่อสมาชิกในกลุ่ม

- 1.....เลขที่.....ทำหน้าที่.....
- 2.....เลขที่.....ทำหน้าที่.....
- 3.....เลขที่.....ทำหน้าที่.....
- 4.....เลขที่.....ทำหน้าที่.....
- 5.....เลขที่.....ทำหน้าที่.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มร่วมกัน จำแนกประเภทวัสดุเหล่านั้นว่าผลิตจากพอลิเมอร์ธรรมชาติหรือพอลิเมอร์สังเคราะห์ พร้อมทั้งบอกลักษณะการใช้งานของวัสดุนั้นว่าเป็นเช่นไร

ตัวอย่างวัสดุในชีวิตประจำวัน	ประเภทวัสดุ (พอลิเมอร์ธรรมชาติ / พอลิเมอร์สังเคราะห์)	ลักษณะการใช้งาน
ขนแกะ		
จานเมลามีน		
เสื้อกันฝน		
ใยมะพร้าว		
กาวลาเทกซ์		
ถุงมือยาง		
ผ้าอนามัย		
โปรตีน		
เลนส์แว่นตา		
แป้งข้าวเจ้า		
ฟีนป्लอม		
ใยหินที่ใช้ทำชุดดับเพลิง		

แบบทดสอบเรื่อง การเกิดพอลิเมอร์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกกากบาท (X) ข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดไม่ใช่พอลิเมอร์ธรรมชาติ

- ก. เซลลูโลส ข. กรดนิวคลีอิก ค. โฟม ง. โปรตีน

2. ข้อใดไม่ใช่ผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์

- ก. ยาง ข. แก้ว ค. พลาสติก ง. เส้นใย

3. ข้อใดเป็นไฮโมพอลิเมอร์

- ก. พอลิเอสเทอร์ ข. โปรตีน ค. พอลิเอไมด์ ง. แป้ง

4. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. ในดินและพลาสติกเป็นพอลิเมอร์ธรรมชาติ
ข. โปรตีนจัดเป็นโคพอลิเมอร์เพราะประกอบด้วยมอนอเมอร์ที่เป็นกรดอะมิโนต่างชนิดกัน

ค. พอลิเมอร์คือสารประกอบที่มีโมเลกุลขนาดเล็ก

ง. เซลลูโลสจัดเป็นพอลิเมอร์สังเคราะห์

5. ไฮโมพอลิเมอร์เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าอย่างไร

- ก. พอลิเมอร์เดี่ยว ข. พอลิเมอร์คู่
ค. พอลิเมอร์สาม ง. พอลิเมอร์รวม

จากข้อ 6-10 จงจับคู่คำหรือข้อความที่สอดคล้องกัน

- | | |
|----------------------------|---|
| 6. มอนอเมอร์ | ก. เซลลูโลส กรดนิวคลีอิก |
| 7. พลาสติก | ข. พอลิเมอร์ที่ประกอบด้วยมอนอเมอร์ชนิดเดียว |
| 8. พอลิเมอร์ธรรมชาติ | ค. หน่วยย่อยของสารในพอลิเมอร์ |
| 9. ไฮโมพอลิเมอร์ | ง. พอลิเมอร์สังเคราะห์ |
| 10. พอลิเมอร์ | จ. สารประกอบที่มีโมเลกุลมีขนาดใหญ่ |



- | | | | | |
|-----------|------|------|------|-------|
| เฉลย 1. ค | 2. ข | 3. ง | 4. ข | 5. ก |
| 6. ค | 7. ง | 8. ก | 9. ข | 10. จ |

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

รายวิชา เคมีพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รหัสวิชา ว 31102

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

ภาคเรียนที่ 1/2555

เรื่อง การสังเคราะห์พอลิเมอร์

เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานที่ 3.2

เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ม 4-6/1 เขียนสมการเคมีของปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันแบบเติม และแบบควบแน่น

มาตรฐาน ว 8.1

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

ม 4-6/5 รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบ

2. สาระสำคัญ

ปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันในกระบวนการสังเคราะห์พอลิเมอร์ แบ่งเป็น 2 แบบ คือ ปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันแบบเติม (addition polymerization) เกิดจากมอนอเมอร์ที่มีพันธะคู่ระหว่างอะตอมของคาร์บอน เมื่อให้ความร้อนภายใต้ความดันสูงและมีตัวเร่งปฏิกิริยาที่เหมาะสม จะเกิดการรวมตัวต่อกันเป็นสายยาว และปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันแบบควบแน่น (condensation polymerization) เกิดจากมอนอเมอร์ที่มีหมู่ฟังก์ชันมากกว่า 1 หมู่ทำปฏิกิริยากันได้เป็นพอลิเมอร์ และได้สารโมเลกุลเล็ก เช่น น้ำ ก๊าซเอมโมเนีย เกิดขึ้นด้วย

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายการเกิดพอลิเมอร์ได้

ด้านกระบวนการ

1. นักเรียนสามารถทำการทดลองได้อย่างถูกต้อง

ด้านจิตวิทยาศาสตร์

1. นักเรียนมีความร่วมมือในการตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น
2. นักเรียนมีความสนใจและตั้งใจในการเรียนและการทำกิจกรรม

4. ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. ใบกิจกรรมเรื่อง สนุกกับพอลิเมอร์

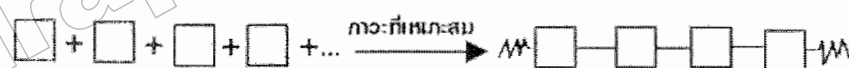
5. สารการเรียนรู้ (เนื้อหา)

ปฏิกิริยาการสังเคราะห์พอลิเมอร์ เรียกว่า ปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชัน (polymerization)

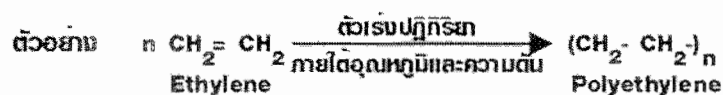
การสังเคราะห์พอลิเมอร์

ปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันในกระบวนการสังเคราะห์พอลิเมอร์ แบ่งเป็น 2 แบบ ดังนี้

1. ปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันแบบเติม (addition polymerization) เกิดจากมอนอเมอร์ที่มีพันธะคู่ระหว่างอะตอมของคาร์บอน เช่น เอทิลีน (C_2H_4) โดยเมื่อให้ความร้อนกับเอทิลีนที่อุณหภูมิสูงกว่า 100 องศาเซลเซียส ภายใต้อุณหภูมิสูงและมีตัวเร่งปฏิกิริยาที่เหมาะสมพันธะคู่จะแตกออกและเกิดการรวมตัวต่อกันเป็นสายยาว ดังปฏิกิริยา

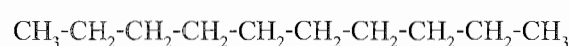


มอนอเมอร์ทุกหน่วยเชื่อมต่อกันโดยไม่มีสิ่งใดหลุดออกมา $\longrightarrow$ พอลิเมอร์แบบเติม



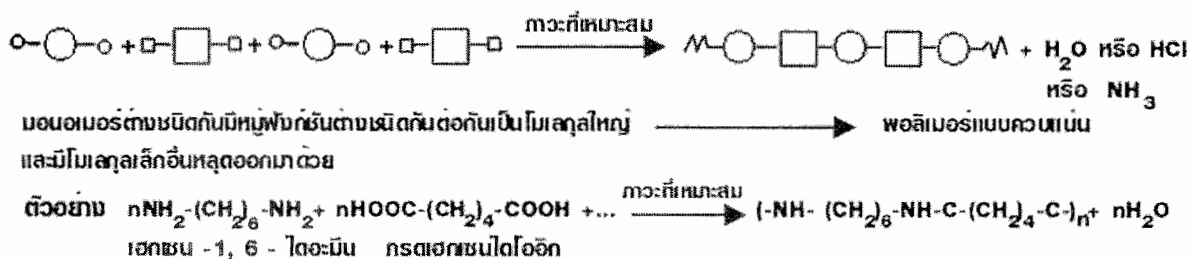
n คือ จำนวนโมเลกุลของมอนอเมอร์

ถ้า $n = 5$ พอลิเอทิลีนมีสูตร โครงสร้าง ดังนี้



เขียนแบบย่อเป็น $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_8 - \text{CH}_3$

2. ปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันแบบควบแน่น (condensation polymerization) เกิดจากมอนอเมอร์ที่มีหมู่ฟังก์ชันมากกว่า 1 หมู่ทำปฏิกิริยากันได้เป็นพอลิเมอร์และสารโมเลกุลเล็ก เช่น น้ำ ก๊าซแอมโมเนีย ก๊าซไฮโดรเจนคลอไรด์ เมทานอล เกิดขึ้นด้วย



6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	สื่อประกอบ	เวลา (นาที)
ขั้นสร้างความสนใจเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนและนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น	- ครูเปิดวิดีโอเรื่อง สุนัขกับพอลิเมอร์ให้นักเรียนดู เพื่อสร้างความสนใจก่อนเข้าสู่บทเรียน เพื่อเป็นตัวอย่างก่อนให้นักเรียนลงมือปฏิบัติการทดลองจริง แล้วครูตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นดังนี้ - นักเรียนคิดว่า มนุษย์สังเคราะห์พอลิเมอร์ได้จากอะไร (ผลิตภัณฑ์ที่ได้มาจากการกลั่นน้ำมันดิบและการแยกแก๊สธรรมชาติ) - ครูให้ความรู้เรื่อง ความหมายและชนิดของปฏิกิริยาพอลิเมไรเซชัน	- วิดีทัศน์ เรื่อง สุนัขกับพอลิเมอร์ - สื่อ power point เรื่อง พอลิเมอร์	30
ขั้นสำรวจและค้นหา	- นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนรับอุปกรณ์การทดลอง จากนั้นร่วมกันทำการทดลองภายในกลุ่ม	- ใบกิจกรรม - อุปกรณ์การทดลอง	30
ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป	- นักเรียนภายในกลุ่มร่วมกันสรุปผลการทดลอง พร้อมทั้งอภิปรายภายในกลุ่มเพื่อให้ได้ความเข้าใจตรงกันทุกคน - นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการสังเคราะห์พอลิเมอร์ โดยที่ครูให้นักเรียนสรุปเป็นคำพูดของนักเรียนเอง		25

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (ต่อ)

ขั้นตอนการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อประกอบ	เวลา (นาที)
ขั้นขยายความรู้	- ครูตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันว่าเป็นพอลิเมอร์ประเภทใด และเกิดจากการสังเคราะห์แบบใด - ครูให้นักเรียนนำตัวอย่างพลาสติกมาคนละ 1 ชนิดในคาบต่อไป		15
ขั้นประเมินผล	- นักเรียนทำแบบทดสอบเรื่อง การสังเคราะห์พอลิเมอร์เป็นรายบุคคล - นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจแบบทดสอบแล้วคิดเป็นคะแนนพัฒนาการ นำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่มีคะแนนถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับรางวัลจากครู - จัดอันดับกลุ่ม ยอดเยี่ยม เก่งมาก และเก่ง	- แบบทดสอบเรื่อง การสังเคราะห์พอลิเมอร์	20

7. อุปกรณ์ สื่อ และแหล่งการเรียนรู้

สื่อ

1. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานเคมีสำหรับนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ของ สสวท.
2. สื่อ PowerPoint เรื่อง พอลิเมอร์
3. ใบความรู้เรื่อง การสังเคราะห์พอลิเมอร์
4. วีดิทัศน์ รายการสนุกกับพอลิเมอร์
5. อุปกรณ์การทดลองเรื่อง สนุกกับพอลิเมอร์

แหล่งการเรียนรู้

1. ปฏิริยาพอลิเมอร์เซชันแบบควบแน่น : http://www.promma.ac.th/MAIN/CHEMISTRY/BOONRAWD_SITE/CONDENSE.HTM
2. การเกิดพอลิเมอร์ : <http://www.thaigoodview.com/library/contest2552/type2/science04/18/Web/birthofpolymer.html>

8. การวัดผลและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัด
ด้านความรู้ 1. นักเรียนสามารถอธิบายการเกิดพอลิเมอร์เซชันแบบเติมและแบบควบแน่นได้	1. การซักถาม 2. การทดสอบหลังเรียน	1. แบบทดสอบแบบปากเปล่า 2. แบบทดสอบเรื่องการสังเคราะห์พอลิเมอร์	1. นักเรียน ร้อยละ 70 สามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง 2. นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 (7 ข้อ ใน 10 ข้อ)
ด้านทักษะ 1. นักเรียนมีทักษะในทำการทดลองอย่างถูกต้อง	1. การประเมินการปฏิบัติการทดลอง	1. แบบประเมินการปฏิบัติการทดลอง	1. นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์รูบริกส์ตั้งแต่ระดับ 2 ขึ้นไป
ด้านจิตวิทยาศาสตร์ 1. นักเรียนมีความร่วมมือในการตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น 2. นักเรียนมีความสนใจและตั้งใจในการเรียนและการทำกิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	1. แบบสังเกตพฤติกรรมกรเรียนรู้และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	1. นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป (ประเมินรายกลุ่ม)

9. บันทึกหลังการสอน

ผลการสอน

- วิธีทัศน์เรื่องสนุกกับพอลิเมอร์ช่วยสร้างความสนใจให้นักเรียนได้เป็นอย่างดี เห็นได้จากนักเรียนตื่นเต้นและอยากทำการทดลองจริง

- ในขั้นอธิบายและลงข้อสรุป มีนักเรียนบางคนยังไม่สามารถอธิบายการเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันแบบเติมและแบบควบแน่นได้ ครูจึงแนะนำให้ให้นักเรียนจำเป็นภาพ

ปัญหาและอุปสรรค / ข้อบกพร่องที่พบ

- ใช้เวลาในการทำการทดลองและทำความสะอาดนาน เมื่อทำแบบทดสอบหลังเรียนเสร็จจึงไม่ได้ให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจ

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ปัญหา

- ครูนำแบบทดสอบหลังเรียนกลับไปตรวจ และนำผลคะแนนมาแจ้งให้นักเรียนทราบในคาบต่อไป

ลงชื่อ พัทรินทร์ ศรีพล ผู้สอน

(นางสาวพัชรินทร์ ศรีพล)

วันที่ 20 / พ.ย. / 2555

ตารางบันทึกผลการปฏิบัติการทดลอง

วันที่ประเมิน...20 พ.ย. 2555.... เรื่องที่สอน.....การสังเคราะห์พอลิเมอร์..... ชั้น ม. 4/..2....

ทำการทดลองเรื่อง.....ส่นุกกับพอลิเมอร์.....

เหตุการณ์ กลุ่มที่	การทดลอง ตามแผนที่ กำหนด			การใช้ อุปกรณ์และ เครื่องมือ			การบันทึก ผลการ ทดลอง			การจัด กระทำข้อมูล			การสรุปผล การทดลอง			การดูแล และการเก็บ อุปกรณ์			สรุปผลการ ประเมิน
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	ระดับ คะแนน
1 A		✓		✓			✓				✓		✓			✓			2.5
2 B	✓				✓			✓			✓		✓			✓			2.3
3 C	✓			✓			✓				✓		✓			✓			2.5
4 D	✓			✓			✓				✓		✓			✓			2.7
5 E	✓				✓			✓			✓		✓			✓			2.3
6 F	✓			✓				✓			✓		✓			✓			2.5
7 G	✓			✓			✓			✓			✓			✓			3
8 H	✓			✓			✓			✓			✓			✓			3
9 I	✓			✓			✓			✓			✓			✓			3
10																			

เกณฑ์การตัดสิน นักเรียนต้องได้คะแนนระดับ 2 ขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมิน

ลงชื่อ พัทรินทร์ ศรีพล ผู้ประเมิน

(นางสาวพัชรินทร์ ศรีพล)

วันที่ 20 / พ.ย. / 2555

แบบการประเมินการปฏิบัติการทดลอง

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคะแนน		
	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
1. การทดลองตามแผนที่กำหนด	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องมีการปรับปรุงแก้ไขเป็นระยะ	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยครูเป็นผู้แนะนำในบางส่วน มีการปรับปรุงแก้ไขบ้าง	ทดลองไม่ถูกต้องตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือดำเนินการข้ามขั้นตอนที่กำหนดไว้ไม่มีการปรับปรุงแก้ไข
2. การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้องตามหลักการปฏิบัติ	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติแต่ไม่คล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือไม่ถูกต้อง
3. การบันทึกผลการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้องมีระเบียบและเป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะไม่เป็นระบบหน่วยไม่เป็นระเบียบและเป็นไปตามการทดลอง	บันทึกผลไม่ครบไม่มีการระบุหน่วยและไม่เป็นไปตามการทดลอง
4. การจัดทำข้อมูลและการนำเสนอ	จัดทำข้อมูลอย่างเป็นระบบและนำเสนอด้วยแบบต่างๆอย่างชัดเจนถูกต้อง	จัดทำข้อมูลอย่างเป็นระบบนำเสนอด้วยแบบต่างๆแต่ยังไม่ถูกต้อง	จัดทำข้อมูลอย่างไม่เป็นระบบและมีการนำเสนอไม่สื่อความหมายและไม่ชัดเจน
5. การสรุปผลการทดลอง	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้องกระชับชัดเจนและครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมดและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	สรุปผลการทดลองได้ถูกต้องแต่ยังไม่ครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้ตามความคิดเห็นโดยไม่ใช้ข้อมูลจากการทดลอง
6. การดูแลและการเก็บอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือ	ดูแลอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดและเก็บอย่างถูกต้องตามหลักการ	ดูแลอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลองและมีการทำความสะอาดแต่เก็บไม่ถูกต้อง	ไม่ดูแลอุปกรณ์และ/หรือเครื่องมือในการทดลองและไม่สนใจทำความสะอาดรวมทั้งเก็บไม่ถูกต้อง

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนและพฤติกรรมการทำงานของกลุ่ม

วันที่ประเมิน.....20 พ.ย. 2555..... เรื่องที่สอน.....การสังเคราะห์พอลิเมอร์..... ชั้น ม. 4/...2...

รายการประเมิน	คะแนนกลุ่ม ที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
พฤติกรรมการเรียน										
1. มีความตั้งใจ สนใจในขณะเรียน	1	1	1	1	1	1	1	0	1	
2. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3. ความมีระเบียบวินัย	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4. การรักษาความสะอาด	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5. ไม่คุยเล่นกันในขณะเรียน	1	0	1	1	0	1	1	0	1	
พฤติกรรมการทำงานของกลุ่ม										
1. มีการแบ่งหน้าที่กันภายในกลุ่มอย่างรวดเร็ว และเป็นระเบียบเรียบร้อย	1	1	1	1	0	1	1	0	1	
2. มีการปรึกษาหารือกันก่อนทำงาน	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
3. รับผิดชอบหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4. ยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5. มีการซักถามและทบทวนเนื้อหาให้สมาชิกทุกคนเกิดความเข้าใจตรงกัน	0	1	0	1	1	0	1	0	1	
รวม (10)	9	9	9	10	8	9	9	6	10	

ข้อใดที่นักเรียนปฏิบัติ ได้คะแนน 1 คะแนน ไม่ปฏิบัติ ได้คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมินจากแบบสังเกตกำหนด ดังนี้

9-10 คะแนน ดีมาก

6-8 คะแนน ดี

3-5 คะแนน พอใช้

0-2 คะแนน ควรปรับปรุง

ลงชื่อ พชรินทร์ ศรีพล ผู้ประเมิน

(นางสาวพชรินทร์ ศรีพล)

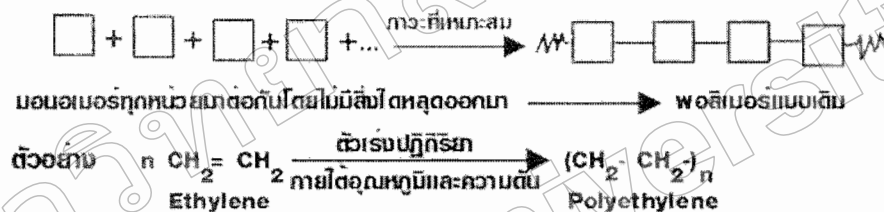
วันที่ 20 / พ.ย. / 2555

ใบความรู้ เรื่อง การสังเคราะห์พอลิเมอร์

ปฏิกิริยาการสังเคราะห์พอลิเมอร์ เรียกว่า ปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชัน (polymerization)
การสังเคราะห์พอลิเมอร์

ปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันในกระบวนการสังเคราะห์พอลิเมอร์ แบ่งเป็น 2 แบบ ดังนี้

1. ปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันแบบเติม (addition polymerization) เกิดจากมอนอเมอร์ที่มีพันธะคู่ระหว่างอะตอมของคาร์บอน เช่น เอทิลีน (C_2H_4) โดยเมื่อให้ความร้อนกับเอทิลีนที่อุณหภูมิสูงกว่า 100 องศาเซลเซียส ภายใต้ความดันสูงและมีตัวเร่งปฏิกิริยาที่เหมาะสมพันธะคู่ในโมเลกุลจะแตกออกแล้วเกิดการรวมตัวต่อกันเป็นสายยาว ดังปฏิกิริยา



n คือ จำนวนโมเลกุลของมอนอเมอร์

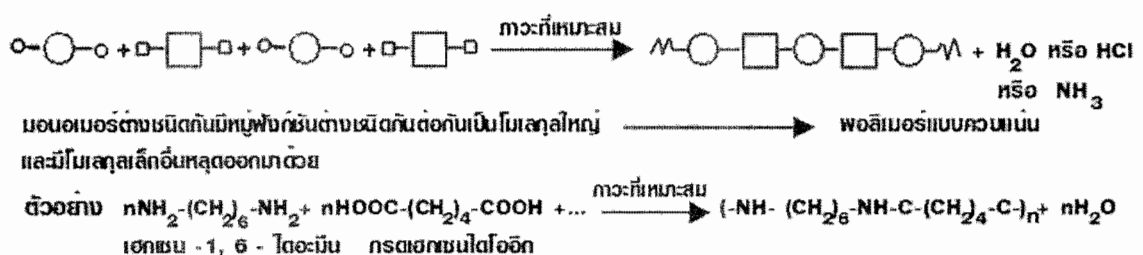
ถ้า $n = 5$ พอลิเอทิลีนมีสูตรโครงสร้างดังนี้



เขียนแบบย่อเป็น $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_8 - \text{CH}_3$

เกร็ดความรู้ : พอลิเอทิลีนเป็นพอลิเมอร์ที่แข็งแรง โปร่งแสง มีความเหนียว และไม่ทำปฏิกิริยากับสารเคมีส่วนใหญ่ เมื่อนำมาหลอมและขึ้นรูปได้เป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น ถังและภาชนะใส่อาหาร ท่อสายยาง ของเล่นเด็ก เป็นต้น

2. ปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันแบบควบแน่น (condensation polymerization) เกิดจากมอนอเมอร์ที่มีหมู่ฟังก์ชันมากกว่า 1 หมู่ทำปฏิกิริยากันได้เป็นพอลิเมอร์และสารโมเลกุลเล็ก เช่น น้ำ ก๊าซแอมโมเนีย ก๊าซไฮโดรเจนคลอไรด์ เมทานอล เกิดขึ้นด้วย



ใบกิจกรรมเรื่อง สุนัขกับพอลิเมออร์

- วันที่ทำการทดลอง ชั้น ม. 4/.....
- ☆ ผู้ทำการทดลอง 1 เลขที่.....
- 2 เลขที่.....
- 3 เลขที่.....
- 4 เลขที่.....
- 5 เลขที่.....
- ☆ อุปกรณ์และสารเคมี
1. สารละลายบอแรกซ์ ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)
 2. กาวน้ำชนิดใสและข้น
 3. น้ำกลั่น
 4. บีกเกอร์ขนาด 50 cm^3 2 ใบ
 5. กระบอกตวง ขนาด 10 cm^3 และขนาด 100 cm^3
 6. แท่งแก้วคน
 7. สีสผสมอาหาร

☆ วิธีการทดลอง

1. เทน้ำกลั่นลงในบีกเกอร์ จำนวน 20 cm^3 จากนั้นเทกาว 3 ช้อนโต๊ะลงไป คนกาวกับให้เข้ากันด้วยแท่งแก้ว หยดสีผสมอาหารลงไป 2-3 หยด
2. เติมสารละลายบอแรกซ์ $15\text{-}20 \text{ cm}^3$ และคนต่อไปอย่างสม่ำเสมอ จนเป็นเจล
3. นำเจลออกจากถ้วย และขึ้นเป็นลูกบอล เกละเหนียวขึ้นขึ้น สังเกตสมบัติของเจลที่ได้ เช่น ความยืดหยุ่น รูปร่างเมื่อถูกกดอัดหรือดึงยืด

☆ สมมติฐาน

.....

.....

.....

☆ ผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

☆ ผลการทดลองสอดคล้องกับสมมติฐานหรือไม่

.....

.....

.....

☆ เมื่อเติมสารละลายบอแรกซ์ลงในสารละลายกาว ทำให้ลักษณะทางกายภาพของสารผสมเปลี่ยนไปอย่างไร

.....

.....

☆ นักเรียนคิดว่าลูกบอลที่เตรียมได้นั้นจัดเป็นพอลิเมอร์ประเภทใด

.....

.....

แบบทดสอบเรื่อง การสังเคราะห์พอลิเมอร์

ชื่อ ชั้น เลขที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกกากบาท (X) ข้อที่คิดว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. พอลิเมอร์ชนิดใดที่เกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันแบบเติม

ก. เซลลูโลส ข. พอลิเอทิลีน ค. โปรตีน ง. ไนลอน

2. การรวมกันของเอทิลีน 1000 โมเลกุล ได้ผลิตภัณฑ์ในข้อใด และเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันแบบใด

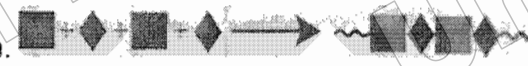
ก. พอลิเอทิลีน, ปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันแบบเติม

ข. เอทิลีน, ปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันแบบเติม

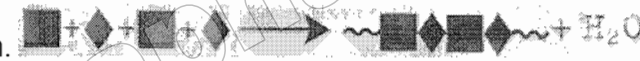
ค. พอลิเอทิลีน, ปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันแบบควบแน่น

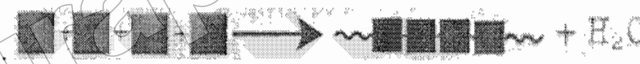
ง. เอทิลีน, ปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันแบบควบแน่น

3. ข้อใดอธิบายปฏิกิริยาการเกิดพอลิเมอร์ได้ถูกต้อง

ก.  เป็นปฏิกิริยาแบบควบแน่น

ข.  เป็นปฏิกิริยาแบบควบแน่น

ค.  เป็นปฏิกิริยาแบบเติม

ง.  เป็นปฏิกิริยาแบบเติม

4. มอนอเมอร์ในข้อใดจะเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันแบบเติม

ก. $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$

ข. $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_8-\text{CH}_3$

ค. $\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}_2$

ง. $\text{HO}-(\text{CH}_2)_2-\text{OH}$

5. ข้อใดเป็นพอลิเอทิลีนที่เกิดจากเอทิลีน 20 โมเลกุล

ก. $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{18}-\text{CH}_3$

ข. $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{20}-\text{CH}_3$

ค. $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{38}-\text{CH}_3$

ง. $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{40}-\text{CH}_3$

จากข้อ 6-10 จงระบุว่าข้อความต่อไปนี้ผิดหรือถูก

..... 6. ปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันแบบควบแน่นจะเกิดสารโมเลกุลเล็ก เช่น น้ำ ก๊าซแอมโมเนีย ใน ปฏิกิริยา

..... 7. พอลิเมลามีนฟอร์มัลดีไฮด์เกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันแบบเติม

- 8. ปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันแบบเติมเกิดจากโมเลกุลของมอนอเมอร์ที่มีพันธะคู่ระหว่างคาร์บอน อะตอมภายใต้อุณหภูมิและความดันที่เหมาะสม
- 9. ในลอน 6,6 เกิดปฏิกิริยาพอลิเมอไรเซชันแบบเติม
- 10. ถ้า $n = 5$ เขียนสูตรแบบย่อได้เป็น $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_8-\text{CH}_3$

เฉลย 1. ข	2. ก	3. ข	4. ก.	5. ค
6. ✓	7. ✗	8. ✓	9. ✗	10. ✓

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

รายวิชา เคมีพื้นฐาน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รหัสวิชา ว 31102

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

ภาคเรียนที่ 1/2555

เรื่อง โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์

เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานที่ ว 3.2

เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ม.4-6/5 ทดลองและอธิบายการเกิดพอลิเมอร์ สมบัติของพอลิเมอร์

มาตรฐาน ว 8.1

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

ม 4-6/5 รวบรวมข้อมูลและบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบ

2. สาระสำคัญ

โครงสร้างของพอลิเมอร์แบ่งเป็น 3 แบบ คือ พอลิเมอร์แบบเส้น เป็นพอลิเมอร์ที่เกิดจากมอนอเมอร์สร้างพันธะต่อกันเป็นสายยาว พอลิเมอร์แบบกิ่ง เป็นพอลิเมอร์ที่เกิดจากมอนอเมอร์ยึดกันแตกกิ่งก้านสาขาและพอลิเมอร์แบบร่างแห เป็นพอลิเมอร์ที่เกิดจากมอนอเมอร์ต่อเชื่อมกันเป็นร่างแห

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับสมบัติของพอลิเมอร์ได้

ด้านกระบวนการ

1. นักเรียนสามารถจำลองภาพโครงสร้างแบบต่างๆ ของพอลิเมอร์ได้

ด้านจิตวิทยาศาสตร์

1. นักเรียนมีความร่วมมือในการตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น
2. นักเรียนมีความสนใจและตั้งใจในการเรียนและการทำกิจกรรม

4. ชิ้นงานหรือภาระงาน

1. ตัวอย่างพลาสติกในชีวิตประจำวัน คนละ 1 ชนิด พร้อมระบุว่าเป็นโครงสร้างแบบใด
2. ใบกิจกรรมเรื่อง โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์
3. ใบงานกลุ่มเรื่อง โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์

5. สาระการเรียนรู้ (เนื้อหา)

ก. พอลิเมอร์แบบเส้น

เป็นพอลิเมอร์ที่เกิดจากมอนอเมอร์สร้างพันธะต่อกันเป็นสายยาว โซ่พอลิเมอร์เรียงชิดกันมากกว่าโครงสร้างแบบอื่น ๆ จึงมีความหนาแน่น และจุดหลอมเหลวสูง มีลักษณะแข็ง ขุ่นเหนียวกว่าโครงสร้างอื่นๆ ตัวอย่างพอลิเมอร์แบบเส้น เช่น พอลิโพรพิลีน พอลิสไตรีน พอลิเอทิลีน ไนลอน-6,6 พอลิเอทิลีนเทเรฟทาเรต พอลิไวนิลคลอไรด์ เป็นต้น

ข. พอลิเมอร์แบบกิ่ง

เป็นพอลิเมอร์ที่เกิดจากมอนอเมอร์ยึดกันแตกกิ่งก้านสาขา มีทั้งโซ่สั้นและโซ่ยาว กิ่งที่แตกจาก พอลิเมอร์ของโซ่หลัก ทำให้ไม่สามารถจัดเรียงโซ่พอลิเมอร์ให้ชิดกันได้มาก จึงมีความหนาแน่นและจุดหลอมเหลวต่ำยืดหยุ่นได้ ความเหนียวต่ำ โครงสร้างเปลี่ยนรูปได้ง่ายเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ตัวอย่าง พอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำใช้ทำถุงหูหิ้ว

ค. พอลิเมอร์แบบร่างแห

เป็นพอลิเมอร์ที่เกิดจากมอนอเมอร์ต่อเชื่อมกันเป็นร่างแห พอลิเมอร์ชนิดนี้มีความแข็งแรง และเปราะหักง่าย เมื่อขึ้นรูปแล้วไม่สามารถหลอมหรือเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ ตัวอย่าง เบกาไลต์ใช้ทำอุปกรณ์ไฟฟ้า เค้ารับ เค้าเสียบ เมลามีนใช้ทำถ้วยชาม

พอลิเมอร์ที่มีโครงสร้างแบบเส้นและแบบกิ่งจะอ่อนตัวเมื่อได้รับความร้อน และเมื่ออุณหภูมิลดลง จะแข็งตัวได้ดังเดิม แต่พอลิเมอร์แบบร่างแหเมื่อได้รับความร้อนจะไม่หลอมและไม่สามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนการ เรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อประกอบ	เวลา (นาที)
ขั้นสร้างความ สนใจเพื่อนำเข้า สู่บทเรียนและ นำเสนอบทเรียน ต่อทั้งชั้น	ครูทบทวนเรื่องการสังเคราะห์พอลิเมอร์ โดยตั้ง คำถามให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ดังนี้ - การสังเคราะห์พอลิเมอร์แบ่งออกเป็นกี่แบบ อะไรบ้างและแต่ละแบบมีลักษณะเป็นอย่างไร ครูนำเสนอบทเรียนเรื่อง โครงสร้างและสมบัติ ของพอลิเมอร์พร้อมกับอธิบาย	- สื่อ power point เรื่อง โครงสร้าง และสมบัติของพอลิเมอร์	30
ขั้นสำรวจและ ค้นหา	- นักเรียนภายในกลุ่มร่วมกัน ยกตัวอย่าง พลาสติกในชีวิตประจำวันที่ตนเองนำมา และ ระบุว่าวัสดุเหล่านั้นมีโครงสร้างและสมบัติเป็น อย่างไร แล้วสุ่มบางกลุ่มนำเสนอ	- ใบกิจกรรม	30
ขั้นอธิบายและลง ข้อสรุป	- นักเรียนภายในกลุ่มร่วมกันทำใบงานกลุ่ม พร้อมทั้งอภิปรายภายในกลุ่มเพื่อให้ได้ความ เข้าใจตรงกันทุกคน - นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับเรื่อง โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ โดยที่ครู ให้นักเรียนสรุปเป็นคำพูดของนักเรียนเอง	- ใบงานกลุ่ม	25
ขั้นขยายความรู้	- ครูตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันว่ามี เป็นพอลิเมอร์ประเภทใด และมีการสังเคราะห์ แบบใด		15

กระบวนการจัดการเรียนรู้ (ต่อ)

ขั้นตอนการ เรียนรู้	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อประกอบ	เวลา (นาที)
ขั้นประเมินผล	- นักเรียนทำแบบทดสอบเรื่อง โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์เป็นรายบุคคล - นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจแบบทดสอบแล้วคิดเป็นคะแนนพัฒนาการ นำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่มีคะแนนถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับรางวัลจากครู - จัดอันดับกลุ่ม ยอดเยี่ยม เก่งมาก และเก่ง	- แบบทดสอบเรื่อง โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์	20

7. อุปกรณ์ สื่อ และแหล่งการเรียนรู้

สื่อ

1. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานเคมีสำหรับนักเรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ของ สสวท.
2. หนังสือ เคมี ม. 4-6 รายวิชาพื้นฐาน ผู้แต่ง รองศาสตราจารย์ ดร. สมพงษ์ จันทร์โพธิ์ศรี
3. สื่อ PowerPoint เรื่อง พอลิเมอร์
4. ใบความรู้เรื่อง โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์

แหล่งการเรียนรู้

1. โครงสร้างพอลิเมอร์ : http://www.promma.ac.th/main/chemistry/boonrawd_site/polymer_structure.htm
2. โครงสร้างพอลิเมอร์ : <http://www.nmt.ac.th/product/polymer/3.htm>

8. การวัดผลและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัด
ด้านความรู้ 1. นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างกับสมบัติของพอลิเมอร์ได้	1. การซักถาม 2. การตรวจการทำกิจกรรมในใบงานกลุ่ม 3. การทดสอบหลังเรียน	1. แบบทดสอบแบบปากเปล่า 2. แบบประเมินการทำกิจกรรมในใบงาน 3. แบบทดสอบเรื่องโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์	1. นักเรียน ร้อยละ 70 สามารถตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง 2. นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 (7 ข้อ ใน 10 ข้อ)
ด้านทักษะ 1. นักเรียนสามารถจำลองภาพโครงสร้างแบบต่างๆ ของพอลิเมอร์ได้	1. การตรวจการทำกิจกรรมในใบงาน	1. แบบประเมินการทำกิจกรรมในใบงาน	1. นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70
ด้านจิตวิทยาาสตร์ 1. นักเรียนมีความร่วมมือในการตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น 2. นักเรียนมีความสนใจและตั้งใจในการเรียนและการทำกิจกรรม	1. การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	1. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้และพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	1. นักเรียนต้องผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป (ประเมินรายกลุ่ม)

9. บันทึกหลังการสอน

ผลการสอน

.....

- การเขียนแผนผังความคิดในเรื่องโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ ช่วยให้นักเรียนจำโครงสร้างของพอลิเมอร์แต่ละแบบได้ เห็นได้จากคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งมีคะแนนสูงกว่าคะแนนฐานหลายคน ส่งผลให้กลุ่มได้รางวัล

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค / ข้อบกพร่องที่พบ

.....

- นักเรียนส่วนมากยังเข้าใจชนิดของพอลิเมอร์ เช่น พอลิโพรพิลีน พอลิสไตรีน ว่าคืออะไร มีตัวอย่างพลาสติกที่พบเห็นทั่วไปเป็นอย่างไร

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ปัญหา

.....

- กรูหารูปภาพประกอบเพื่อให้นักเรียนได้เห็นภาพมากขึ้น เช่น พอลิสไตรีน นำมาใช้ในการทำโฟมบรรจุอาหาร วัสดุกันกระแทก กล่องทเป กล่อง CD ฯลฯ

.....

.....

.....

ลงชื่อ พัทรินทร์ ศรีพล ผู้สอน

(นางสาวพัชรินทร์ ศรีพล)

วันที่ 27 / พ.ย. / 2555

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนและพฤติกรรมการทำงานของกลุ่ม

วันที่ประเมิน...27 พ.ย. 2555.... เรื่องที่สอน....โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์..... ชั้น ม. 4/...2...

รายการประเมิน	คะแนนกลุ่มที่									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
พฤติกรรมการเรียน										
1. มีความตั้งใจ สนใจในขณะเรียนและทำกิจกรรม	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2. รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3. ให้ความร่วมมือในการตอบคำถาม	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4. การรักษาความสะอาด	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5. ไม่คุยเล่นกันในขณะเรียน	1	1	1	1	0	0	1	0	1	
พฤติกรรมการทำงานของกลุ่ม										
1. มีการแบ่งหน้าที่กันภายในกลุ่มอย่างรวดเร็วและเป็นระเบียบเรียบร้อย	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
2. มีการปรึกษาหารือกันก่อนทำงาน	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3. รับผิดชอบหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
4. ยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5. มีการซักถาม และทบทวนเนื้อหาให้สมาชิกทุกคนเกิดความเข้าใจตรงกัน	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
รวม (10)	10	10	10	9	9	9	9	9	10	

ข้อใดที่นักเรียนปฏิบัติ ได้คะแนน 1 คะแนน ไม่ปฏิบัติ ได้คะแนน 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมินจากแบบสังเกตกำหนด ดังนี้

9-10 คะแนน ดีมาก

6-8 คะแนน ดี

3-5 คะแนน พอใช้

0-2 คะแนน ควรปรับปรุง

ลงชื่อ พัทรินทร์ ศรีพล ผู้ประเมิน

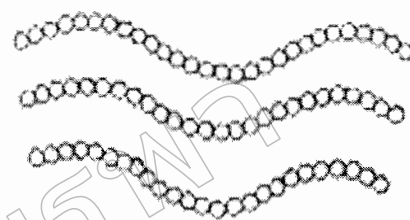
(นางสาวพัชรินทร์ ศรีพล)

วันที่ 27 / พ.ย. / 2555

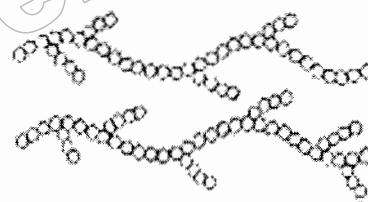
ใบความรู้ เรื่อง โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์

ก. พอลิเมอร์แบบเส้น

เป็นพอลิเมอร์ที่เกิดจากมอนอเมอร์สร้างพันธะต่อกันเป็นสายยาว โซ่พอลิเมอร์เรียงชิดกันมากกว่าโครงสร้างแบบอื่น ๆ จึงมีความหนาแน่น และจุดหลอมเหลวสูง มีลักษณะแข็ง ชุ่มเหนียวกว่าโครงสร้างอื่นๆ ตัวอย่างพอลิเมอร์แบบเส้น เช่น พอลิโพรพิลีนใช้ทำโต๊ะ เก้าอี้ พอลิสไตรีนใช้ทำโฟม อุปกรณ์กีฬา พอลิเอทิลีนใช้ทำถุง ภาชนะ พอลิเอทิลีนเทเรฟทาเรตใช้ทำขวดน้ำดื่มชนิดแข็ง และไฮโดรเจนคลอไรด์ใช้ทำท่อน้ำ หนัเทียม เป็นต้น

**ข. พอลิเมอร์แบบกิ่ง**

เป็นพอลิเมอร์ที่เกิดจากมอนอเมอร์ชนิดกันแตก
กิ่งก้านสาขา มีทั้งโซ่สั้นและโซ่ยาว กิ่งที่แตกจาก พอลิเมอร์ของ
โซ่หลัก ทำให้ไม่สามารถจัดเรียงโซ่พอลิเมอร์ให้ชิดกันได้มาก จึง
มีความหนาแน่นและจุดหลอมเหลวต่ำยืดหยุ่นได้ ความเหนียวต่ำ
โครงสร้างเปลี่ยนรูปได้ง่ายเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น ตัวอย่าง พอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำใช้ทำถุง
หิ้ว



ค. พอลิเมอร์แบบร่างแห

เป็นพอลิเมอร์ที่เกิดจากมอนอเมอร์ต่อเชื่อมกันเป็น
ร่างแห พอลิเมอร์ชนิดนี้มีความแข็งแรง และเปราะหักง่าย เมื่อ
ขึ้นรูปแล้วไม่สามารถหลอมหรือเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ ตัวอย่าง
เบกาไลต์ใช้ทำอุปกรณ์ไฟฟ้า เต้ารับ เต้าเสียบ เมลามีนใช้ทำถ้วย
ชา



พอลิเมอร์ที่มีโครงสร้างแบบเส้นและแบบกิ่งจะอ่อนตัวเมื่อได้รับความร้อน และเมื่ออุณหภูมิลดลง จะแข็งตัวได้ดังเดิม แต่พอลิเมอร์แบบร่างแหเมื่อได้รับความร้อนจะไม่หลอมและไม่สามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้



