

התאחדות

ภาคผนวก ก

รายงานผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิจารณ์ตามต่อความสามารถใน
การคิดวิจารณ์และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์

- | | |
|------------------------------|---|
| 1. รศ. ปราวณี ทองคำ | อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี |
| 2. ผศ. ดร. วิวัฒน์ ชรรมาภรณ์ | อาจารย์ประจำภาควิชาการวัดผลและประเมินผล
คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี |
| 3. ผศ. ดร. พรรษา นิตวิเชียร | อาจารย์ประจำภาควิชาจิตวิทยา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี |
| 4. ผศ. ดร. อังฉรา ชรรมาภรณ์ | อาจารย์ประจำภาควิชาจิตวิทยา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี |
| 5. ผศ. สุวิมล นวทองอาจ | อาจารย์ประจำภาควิชาจิตวิทยา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี |

แบบวัดความพึงพอใจ

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1. ผศ. ดร.ธีรพงศ์ แก่นอินทร์ | อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี |
| 2. อาจารย์ นิพัทธ์ ระเด่นอาหมัด | อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี |
| 3. รศ. พันธุ์ ทองขุมบุญ | อาจารย์ประจำโรงเรียนสาริด มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ |
| 4. ผศ. บัณฑิต คุณยรักษ์ | อาจารย์ประจำโรงเรียนสาริด มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ |
| 5. ผศ. สุนิสา สิริวิทัศน์ | อาจารย์ประจำโรงเรียนสาริด มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ |

แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วย วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้
 เฝอิมด้วยกิจกรรมการคิด และวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้สอดแทรกทักษะการคิด

1. ศศ.ดร. สมพร ประเสริฐส่งสกุล อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
2. ดร. วรณชไม การณนัค อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
3. ดร. ณัฐวิทย์ พงนคันทิ อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
4. อาจารย์ชมนา จักรอารี อาจารย์ประจำโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
5. อาจารย์ศุภพล เพ็ชรอุไร อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนเคหะปัตตานยานุถูล
 จังหวัดปัตตานี

ภาคผนวก ข

การตรวจคุณภาพเครื่องมือ

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ระหว่างแบบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ตาม กับ ลักษณะพฤติกรรมที่้องการวัด

ตาราง 10 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ตาม

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					IC	ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					IC
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5	
1	1	1	1	1	1	1	18	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	19	1	0	1	1	1	0.8
3	1	1	1	1	1	1	20	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	21	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	22	1	1	0	1	1	0.8
6	1	1	1	1	0	0.8	23	1	0	0	1	1	0.6
7	1	1	1	1	1	1	24	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	25	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	26	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	27	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	28	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	29	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	30	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	31	1	1	1	0	1	0.8
15	1	1	1	1	1	1	32	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1	33	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	34	1	1	1	1	1	1

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ระหว่างแบบวัดความพึงพอใจกับดัชนีพฤติกรรมที่ต้องการวัด

ตาราง 11 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ของแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้อาชีวศึกษา
วิทยาศาสตร์

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					IC	ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					IC
	1	2	3	4	5			1	2	3	4	5	
1	1	1	1	1	1	1	14	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	15	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	16	1	0	1	1	0	0.6
4	1	1	1	1	1	1	17	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	18	1	1	0	1	1	0.8
6	1	1	1	1	1	1	19	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	20	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	21	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	22	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	23	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	24	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	25	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	26	1	1	1	1	1	1

ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และ ค่าความเชื่อมั่น

ตาราง 12 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์แผนผังชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อที่	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.29	0.31	18	0.69	0.25
2	0.77	0.27	19	0.87	0.20
3	0.22	0.27	20	0.81	0.18
4	0.31	0.18	21	0.64	0.36
5	0.22	0.27	22	0.83	0.13
6	0.31	0.18	23	0.50	0.23
7	0.34	0.22	24	0.83	0.13
8	0.52	0.40	25	0.73	0.28
9	0.27	0.27	26	0.87	0.25
10	0.45	0.27	27	0.51	0.15
11	0.56	0.31	28	0.76	0.13
12	0.20	0.31	29	0.38	0.26
13	0.40	0.36	30	0.49	0.21
14	0.43	0.14	31	0.51	0.26
15	0.61	0.59	32	0.58	0.28
16	0.38	0.14	33	0.53	0.23
17	0.22	0.27	34	0.40	0.13

ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดมีค่าเท่ากับ 0.67

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้และใบความรู้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้
2. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้เสริมด้วยกิจกรรมการคิดวิจารณ์ญาณ
3. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้สอดคล้องทักษะการคิดวิจารณ์ญาณ
4. ใบความรู้เรื่องกรมแพรร่ของดาว

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ม. 1
(ส่วนที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัยในระยะเวลา 6 สัปดาห์)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ม. 1	สาระการเรียนรู้ ม. 1
<ol style="list-style-type: none"> 1. เปรียบสไลด์ตัดเพื่อศึกษาดัชนีและรูปร่างของเซลล์ต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว และสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ (ว1.1-1) 2. อธิบายและเขียนแผนภาพแสดงส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ จากการสังเกตภายใต้กล้องจุลทรรศน์ (ว1.1-1) 3. ตีพิมพ์ข้อมูลและอธิบายหน้าที่ของส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ (ว1.1-1) 4. ทดลองและอธิบายการเกิดกระบวนการแพร่และออสโมซิส (ว1.1-1) 5. ออกแบบและทำการทดลองเกี่ยวกับการแพร่และออสโมซิสของเซลล์เมื่ออยู่ในสารละลายที่มีความเข้มข้นต่างกัน (ว1.1-1) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การตีพิมพ์ข้อมูลและการอภิปรายเกี่ยวกับดัชนีของรูปร่างของเซลล์ต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว และสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ 2. การสำรวจ การสังเกตส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ (นิวเคลียส ไซโทพลาซึม เยื่อหุ้มเซลล์ ผนังเซลล์ กอลจิโรพลาสต์) 3. การตีพิมพ์ข้อมูลและการอภิปรายหน้าที่ของส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ 4. การทดลองการเกิดกระบวนการแพร่และออสโมซิส 5. การออกแบบการทดลองและทำการทดลองเกี่ยวกับการแพร่และออสโมซิสของเซลล์ เมื่ออยู่ในสารละลายที่มีความเข้มข้นต่างกัน

คำอธิบายรายวิชาสาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์
 รายวิชา ว1101 วิทยาศาสตร์ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ศึกษาค้นคว้า ตำราฯ ทดลอง อภิปราย ออกแบบการทดลองในรูปแบบที่
 หลากหลายในกรที่จะศึกษาเรื่องหน่วยของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าออกจากเซลล์ กระบวนการ
 สังเคราะห์ด้วยแสง การลำเลียงสารในพืช การสืบพันธุ์ของพืช การตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืช
 เทคโนโลยีชีวภาพที่ใช้ในการขยายและปรับปรุงพันธุ์พืช สารและสมบัติของสาร กรด - เบส
 การแยกสารด้วยวิธีการต่างๆ และในเรื่องขององค์ประกอบ การเจริญ และ ประโยชน์ของ
 สารละลายโดยอาศัยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และ
 นำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งแวดล้อมรอบตัวได้

แผนการจัดการเรียนรู้ระยะยาวสำหรับคหวิชัย (6สัปดาห์)

สัปดาห์ที่	หน่วยการเรียนรู้	เวลา(ชั่วโมง)
1	1. หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช	
	1.1 ลักษณะรูปร่างและขนาดของเซลล์	3
2	1.2 หน้าที่และส่วนประกอบของเซลล์พืช	3
3	1.3 หน้าที่และส่วนประกอบของเซลล์สัตว์	3
4	1.4 การแพร่ของสาร	3
5	1.5 ออสโมซิส	3
6	1.6 ออสโมซิสในเซลล์ของสิ่งมีชีวิต	3

แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้ที่ ว.1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและ

หน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.1-ม.3 สืบจรวจสอบและอธิบายลักษณะและรูปร่างของเซลล์

ต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ หน้าที่ของส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ รวมทั้งกระบวนการที่สารผ่านเซลล์

เรื่อง หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช : การแพร่ของสาร

(เวลา 3 ชั่วโมง)

จุดประสงค์การเรียนรู้/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายของการแพร่
2. ออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบการแพร่ และปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ของสาร
3. ยกตัวอย่างการแพร่ของสารที่พบในสิ่งมีชีวิต
4. นำหลักการแพร่ไปประยุกต์ในชีวิตประจำวันได้

แนวคิดหลัก

การแพร่ของสาร คือการกระจายอนุภาคของสารจากที่ซึ่งมีความเข้มข้นของอนุภาคสารมาก ไปยังที่ซึ่งมีความเข้มข้นของอนุภาคของสารนั้นน้อย

การแพร่ของสารที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิตได้แก่ การแพร่ของน้ำเข้าสู่เซลล์ของสิ่งมีชีวิต การแพร่ของก๊าซออกซิเจนเข้าสู่เซลล์ที่สิ่งมีชีวิต การแพร่ของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากเซลล์สัตว์ และการแพร่ของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่เซลล์พืชเพื่อใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

- 1.1 ครูนำเกสรค่างทับทิม 2-3 เกสร ห่อลงในปิกเกอร์ที่มีน้ำ แล้วให้นักเรียนสังเกต และช่วยกันตั้งคำถาม
- 1.2 ครูตั้งคำถามเพิ่มเติมให้คิดดังนี้
 - ถ้าเพิ่มจำนวนค่างทับทิมเป็น 20 เกสร ผลจะเป็นอย่างไร
 - ถ้าเปลี่ยนตัวกลางเป็นน้ำมันพืช การกระจายของอนุภาคของค่างทับทิมจะเป็นอย่างไร
 - ถ้าเพิ่มอุณหภูมิให้กับน้ำ การกระจายของอนุภาคค่างทับทิมเป็นอย่างไร

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

- 2.1 ให้นักเรียนระบุปัญหาที่เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ของสาร
- 2.2 ให้นักเรียนตั้งสมมติฐานให้สอดคล้องกับปัญหาในข้อ 2.1
- 2.3 ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการแพร่ของสารเพื่อใช้ในการออกแบบการทดลอง
- 2.4 ให้นักเรียนดำเนินการทดลองตามที่ยออกแบบไว้
- 2.5 ให้นักเรียนรวบรวมข้อมูลจากการทดลองเพื่อนำไปสู่การอภิปรายผล

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

- 3.1 ให้นักเรียนร่วมอภิปราย วิเคราะห์ แปลผลและสรุปผล
- 3.2 ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการอภิปราย
- 3.3 ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปอีกครั้งให้ได้ว่า การแพร่ คือ การกระจายอนุภาคของสารจากที่ซึ่งมีความเข้มข้นของอนุภาคสารมาก ไปยังที่ซึ่งมีความเข้มข้นของอนุภาคนั้นน้อย นอกจากความเข้มข้นของสารที่มีผลต่อการแพร่แล้ว ขนาดอนุภาคของสาร อุณหภูมิและตัวกลางที่สารนั้นแพร่ผ่านก็มีผลต่อการแพร่เช่นกัน

4. ขั้นขยายความรู้

- 4.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่อไปนี้
 - การแพร่ของสารที่พบในสิ่งมีชีวิต
 - การแพร่ของสารมีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร

5. ขั้นประเมิน

- 5.1 นักเรียนนำเรื่องการแพร่ไปใช้ในชีวิตประจำวันในด้านการทำขนม การทำผลไม้แช่อิ่ม การทำสเปรย์คัควัหอมนุ่มๆ เป็นต้น

การวัดผลและประเมินผล

1. ครูตรวจใบกิจกรรม
2. นักเรียนประเมินตนเองด้านความร่วมมือในการทำกิจกรรมการทดลอง
3. ประเมินเจตคติ คุณธรรม ตำนนิยม ที่นักเรียนแสดงออกให้เห็นตลอดกระบวนการเรียนรู้

วัสดุ อุปกรณ์ สื่อ และแหล่งเรียนรู้

วัสดุ อุปกรณ์ สื่อการเรียนรู้

1. ใบความรู้เรื่องการแพร่ของสาร
2. ใบกิจกรรม
3. แก้วค้ำต่างหับหิม น้ำ บีกเกอร์ ตะเกียงแอลกอฮอล์ กระดาษกรอง
4. แผ่นใสภาพการแพร่ของสาร

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียน และห้องสมุดมหาวิทยาลัย
2. เว็บไซต์ต่าง ๆ เช่น http://www.asksom.com/lib/s/sci_01 , <http://www.ipst.ac.th>

ใบงานที่ 4 การแพร่ของสาร

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการแพร่ของสาร ปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ของสาร (ให้ทำล่วงหน้าก่อนเข้าเรียน)
2. ระบุปัญหา สมมติฐาน ออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ของสาร
3. ดำเนินการทดลองเป็นกลุ่มตามที่ได้ออกแบบไว้
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมข้อมูลจากการทดลองมาอภิปราย วิเคราะห์ แปลผลและสรุปผล
5. คัดตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน
6. บันทึกข้อมูล ข้อสรุปและตอบคำถามในใบกิจกรรมให้เรียบร้อย
7. นักเรียนทุกคนส่งใบกิจกรรมการทดลองในวันต่อมา

กิจกรรมที่ 4 การแพร่ของสาร

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. อธิบายความหมายและหลักการแพร่ของสาร
2. ออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ของสาร

1. สังเกตและบันทึกลักษณะการแพร่ของเกลือค่างทับทิมในน้ำ

.....

.....

2. ให้ระบุปัญหาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ของสาร

.....

.....

3. ให้ตั้งสมมติฐานที่สอดคล้องกับปัญหาที่ต้องการศึกษา

.....

.....

4. กระบวนการสืบค้น/ออกแบบการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. ผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. ข้อสรุปจากการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. คำถามขยายความรู้

7.1 ปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ของสาร ได้แก่

.....

.....

7.2 ถ้าทิ้งเกลือค้างทับทิมลงในน้ำ ตั้งทิ้งไว้ 1 คืนผลที่เกิดขึ้นคือ

.....

.....

7.3 นำความรู้เรื่องการแพร่ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันในด้านใดได้บ้าง

.....

.....

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

- 1.1 ครูนำเกล็ดค่างทับทิม 2-3 เกล็ด หย่อนลงในบีกเกอร์ที่มีน้ำ แล้วให้นักเรียนสังเกต และช่วยกันตั้งคำถาม
- 1.2 ครูตั้งคำถามเพิ่มเติมให้คิดดังนี้
 - ถ้าเพิ่มจำนวนค่างทับทิมเป็น 20 เกล็ด ผลจะเป็นอย่างไร
 - ถ้าเปลี่ยนตัวกลางเป็นน้ำมันพืช การกระจายของอนุภาคของค่างทับทิมจะเป็นอย่างไร
 - ถ้าเพิ่มอุณหภูมิให้กับน้ำ การกระจายของอนุภาคค่างทับทิมเป็นอย่างไร

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

- 2.1 ให้นักเรียนระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ของสาร
- 2.2 ให้นักเรียนตั้งสมมติฐานให้สอดคล้องกับปัญหาในข้อ 2.1
- 2.3 ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการแพร่ของสารเพื่อใช้ในการออกแบบการทดลอง
- 2.4 ให้นักเรียนดำเนินการทดลองตามที่ออกแบบไว้
- 2.5 ให้นักเรียนรวบรวมข้อมูลจากการทดลองเพื่อนำไปสู่การอภิปรายผล

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

- 3.1 ให้นักเรียนร่วมอภิปราย วิเคราะห์ แปลผลและสรุปผล
- 3.2 ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการอภิปราย
- 3.3 ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปอีกครั้งให้ได้ว่า การแพร่ คือ การกระจายอนุภาคของสารจากที่ซึ่งมีความเข้มข้นของอนุภาคสารมาก ไปยังที่ซึ่งมีความเข้มข้นของอนุภาคสารนั้นน้อย นอกจากความเข้มข้นของสารที่มีผลต่อการแพร่แล้ว ขนาดอนุภาคของสาร อุณหภูมิและตัวกลางที่สารนั้นแพร่ผ่านก็มีผลต่อการแพร่เช่นกัน

4. ขั้นขยายความรู้

- 4.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่อไปนี้
 - การแพร่ของสารที่พบในชีวิต
 - การแพร่ของสารมีประโยชน์ต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร

5. ชั้นประเมิน

5.1 นักเรียนนำเรื่องการแพร่ไปใช้ในชีวิตประจำวันในด้านการทำไข่เค็ม การทำผลไม้แช่อิ่ม การทำถัปรืดตะไคร้หอมใส่ถุง เป็นต้น

6. ชั้นส่งเสริมทักษะการคิดวิจารณ์

ให้นักเรียนทำกิจกรรมส่งเสริมทักษะการคิดตามคำแนะนำในใบกิจกรรม

การวัดผลและประเมินผล

1. ครูตรวจใบกิจกรรม
2. นักเรียนประเมินตนเองด้านความร่วมมือในการทำกิจกรรมการทดลอง
3. ประเมินเจตคติ คุณธรรม ค่านิยม ที่นักเรียนแสดงออกให้เห็นตลอดกระบวนการเรียนรู้

วัสดุ อุปกรณ์ สื่อ และแหล่งเรียนรู้

วัสดุ อุปกรณ์ สื่อการเรียนรู้

1. ใบความรู้เรื่องการแพร่ของสาร
2. ใบกิจกรรม
3. เกษีค่างทับทิม น้ำ ปีกเกอร์ ตะเกียงแอลกอฮอล์ กระดาษกรอง
4. แผ่นโสตภาพการแพร่ของสาร

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียน และห้องสมุดมหาวิทยาลัย
2. เว็บไซต์ต่างๆ เช่น http://www.askaorn.com/lib/s/sci_01 , <http://www.ipst.ac.th>

ใบงานที่ 4 การแพร่ของสาร

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการแพร่ของสาร ปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ของสาร (ให้ทำล่วงหน้าก่อนเข้าเรียน)
2. ระบุปัญหา สมมติฐาน ออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ของสาร
3. ดำเนินการทดลองเป็นกลุ่มตามที่ได้ออกแบบไว้
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมข้อมูลจากการทดลองมาอภิปราย วิเคราะห์ แปลผลและสรุปผล
5. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน
6. บันทึกข้อมูล ข้อสรุปและตอบคำถามในใบกิจกรรมให้เรียบร้อย
7. ให้นักเรียนทำกิจกรรมส่งเสริมทักษะการติดตามคำแนะนำในใบกิจกรรม
8. นักเรียนทุกคนส่งใบกิจกรรมการทดลองแก่ใบกิจกรรมการคิดในวันต่อมา

กิจกรรมที่ 4 การแพร่ของสาร

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. อธิบายความหมายและหลักการแพร่ของสาร
2. ออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ของสาร

1. สังเกตและบันทึกลักษณะการแพร่ของเกลือต่างชนิดกันในน้ำ

.....

.....

2. หาระบบปัญหาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ของสาร

.....

.....

3. ให้ตั้งสมมติฐานที่สอดคล้องกับปัญหาที่ต้องการศึกษา

.....

.....

4. กระบวนการสืบค้น/ออกแบบการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. ผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. ข้อสรุปจากการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. คำถามขยายความรู้

7.1 ปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ของสาร ได้แก่

.....

.....

7.2 ถ้าทิ้งเกลือต่างกับที่มตงในน้ำ ตั้งทิ้งไว้ 1 คืน ผลที่เกิดขึ้นคือ

.....

.....

7.3 นำความรู้เรื่องการแพร่ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันในด้านใดได้บ้าง

.....

.....

กิจกรรมส่งเสริมทักษะการคิดวิจารณ์

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนอ่านบทความอย่างรอบคอบและร่วมอภิปรายกับนักเรียนในกลุ่มพร้อมทั้งตอบคำถามที่กำหนดให้ (20 นาที)
2. ให้ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการอภิปรายกลุ่มละ (2 นาที)
3. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการอภิปราย (10 นาที)

ปัจจุบันมีการโฆษณาเกี่ยวกับใบแป๊ะก๊วย (*Ginkgo biloba*) ว่าช่วยป้องกันหรือรักษาโรคสมองเสื่อมได้ถ้าหากเราดื่มเป็นประจำทุกวัน ใบแป๊ะก๊วยมีการขึ้นทะเบียนทั้งเป็นยาแผนโบราณและยาแผนปัจจุบัน ยาแผนโบราณมีสรรพคุณใช้เป็นยาบำรุงกำลัง ส่วนแผนปัจจุบันมีสรรพคุณในการรักษาโรคเลือดไหลเวียนผิดปกติ ใบแป๊ะก๊วยที่ปลูกต่างถิ่นกันจะมีสารออกฤทธิ์ไม่เท่ากัน สารที่ได้จากการสกัดมีหลายชนิด จากการวิจัยของนักวิทยาศาสตร์พบว่าสารเหล่านี้หากอยู่รวมกันจะมีผลในการรักษา แต่หากแยกกันจะไม่มีผลในการรักษา ผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายในห้องตลาดจึงมีความหลากหลายในด้านคุณภาพ สารสกัดจากใบแป๊ะก๊วยบางตัวพบว่ามีส่วนการเกาะกันของเกล็ดเลือด ดังนั้นจึงห้ามใช้ร่วมกับยาต้านการแข็งตัวของเลือดและสารสกัดบางตัวมีผลต้านฤทธิ์ของอนุมูลอิสระซึ่งเชื่อกันว่าเป็นต้นเหตุของความชราและความเจ็บป่วย เด็กชายไก่อ๊วชอบดื่มชาแป๊ะก๊วยขณะนั่งอ่านหนังสือและสอบได้ที่ 1 เป็นประจำ ส่วนเด็กชายพลับชอบดื่มไอวีกินทุกเช้าก่อนไปโรงเรียน เด็กชายพลับขยันเรียนมากแต่ไม่เคยสอบได้ที่ 1 แสดงว่าการดื่มชาแป๊ะก๊วยอาจช่วยให้ไก่อ๊วมีความจำดีช่วยให้เรียนหนังสือเก่งขึ้น ฉะนั้นถ้าอยากมีความจำดีควรหันมาดื่มชาแป๊ะก๊วยกันดีกว่า

1. ปัญหาที่สำคัญในสถานการณ์นี้คืออะไร

.....

.....

2. สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหามีอะไรบ้าง

.....

.....

3. จงบอกข้อเท็จจริงจากบทความข้างต้นมา 2 ข้อ

.....

.....

4. จงบอกความคิดเห็นจากบทความมา 2 ข้อ

.....

.....

.....

5. ข้อมูลใดบ้างในบทความที่ไม่น่าเชื่อถือ ให้เหตุผลประกอบ

.....

.....

.....

6. ถ้าเพื่อนในห้องของนักเรียนคนหนึ่งซื้อขนมเปี๊ยะกัวยมากินเป็นเวลาหลายเดือน ปรากฏว่าสิ้นปีการศึกษาผลการเรียนของเขาดีขึ้นทุกวิชา นักเรียนจะสรุปเรื่องนี้ได้อย่างไร เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้สอดคล้องกับทักษะการคิดวิจารณ์ตาม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้ที่ ว.1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ม.1-ม.3 ดำรงตรวจสอบและอธิบายลักษณะและรูปร่างของเซลล์ต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ หน้าที่ของส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ รวมทั้งกระบวนการที่สารผ่านเซลล์

เรื่อง หน่วยของชีวิตและชีวิตพืช : การแพร่ของสาร (เวลา 3 ชั่วโมง)

จุดประสงค์การเรียนรู้ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. อธิบายความหมายของการแพร่
2. อธิบายการทดลองเพื่อตรวจสอบการแพร่ และปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ของสาร
3. ยกตัวอย่างการแพร่ของสารที่พบในสิ่งมีชีวิต
4. นำหลักการแพร่ไปประยุกต์ในชีวิตประจำวันได้
5. สอดแทรกทักษะการจัดลำดับความสำคัญของปัญหา การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล การจำแนกประเภทข้อมูล พิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสรุปที่สมเหตุสมผล

แนวคิดหลัก

การแพร่ของสาร คือการกระจายอนุภาคของสารจากที่ซึ่งมีความเข้มข้นของอนุภาคสารมาก ไปยังที่ซึ่งมีความเข้มข้นของอนุภาคของสารนั้นน้อย

การแพร่ของสารที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิตได้แก่ การแพร่ของน้ำเข้าสู่เซลล์ของสิ่งมีชีวิต การแพร่ของก๊าซออกซิเจนเข้าสู่เซลล์สิ่งมีชีวิต การแพร่ของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากเซลล์สัตว์ และการแพร่ของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าสู่เซลล์พืชเพื่อใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

- 1.1 ครูนำเกลือต่างหับหิม 2-3 เกล็ด หย่อนลงในบีกเกอร์ที่มีน้ำ แล้วให้นักเรียนสังเกต และช่วยกันตั้งคำถาม
- 1.2 ครูตั้งคำถามเพิ่มเติมให้คิดดังนี้
 - ถ้าเพิ่มจำนวนต่างหับหิมเป็น 20 เกล็ด ผลจะเป็นอย่างไร
 - ถ้าเปลี่ยนตัวกลางเป็นน้ำมันพืช การกระจายของอนุภาคของต่างหับหิมจะเป็นอย่างไร
 - ถ้าเพิ่มอุณหภูมิให้กับน้ำ การกระจายของอนุภาคต่างหับหิมเป็นอย่างไร
 - ให้นักเรียนจัดลำดับความสำคัญของปัญหาและเลือกปัญหาที่สำคัญทำการศึกษาก่อน

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

- 2.1 ให้นักเรียนระบุปัญหาที่เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ของสาร
- 2.2 ให้นักเรียนตั้งสมมติฐานให้สอดคล้องกับปัญหาในข้อ 2.1
- 2.3 ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการแพร่ของสารจากใบความรู้ที่ครูแจกให้ จากหนังสือวิทยาศาสตร์ ม. 1 หนังสือชีววิทยา ม. 4 พร้อมทั้งช่วยกันพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลเพื่อใช้ในการออกแบบการทดลองให้ถูกต้อง
- 2.4 ครูตรวจสอบการทดลองว่าถูกต้องเหมาะสมหรือไม่
- 2.5 ให้นักเรียนดำเนินการทดลองตามที่ออกแบบไว้
- 2.5 ให้นักเรียนรวบรวมข้อมูลและจัดจำแนกประเภทข้อมูล พิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากการทดลองเพื่อนำไปสู่การอภิปรายที่สมเหตุสมผล

3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

- 3.1 ให้นักเรียนร่วมอภิปราย วิเคราะห์ แผลผลและสรุปผล
- 3.2 ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการอภิปราย
- 3.3 ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปอีกครั้งให้ได้ว่า การแพร่ คือ การกระจายอนุภาคของสารจากที่ซึ่งมีความเข้มข้นของอนุภาคสารมากไปยังที่ซึ่งมีความเข้มข้นของอนุภาคสารนั้นน้อย นอกจากความเข้มข้นแล้วสิ่งที่มีผลต่อการแพร่ของสาร ได้แก่ ขนาดอนุภาคของสาร อุณหภูมิ และ ตัวกลางที่สารนั้นแพร่ผ่าน

- 3.4 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพิ่มเติมว่า อนุภาคของหยดหมึกแพร่ได้ดีบนกระดาษซับ อนุภาคของน้ำหอมแพร่ได้ดีในอากาศ อนุภาคของค่างหีบหมึกแพร่ได้ดีในน้ำ ดังนั้นสรุปได้ว่า สารต่างชนิดกันสามารถแพร่ได้ดีในตัวกลางที่ต่างกัน (ให้เหตุผลแบบอุปนัย)

4. ขันขยายความรู้

- 4.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายในประเด็นต่อไปนี้

- การแพร่ของสารที่พบในสิ่งมีชีวิต
- การแพร่ของสารมีประจุ ไซรน์ต่อสิ่งมีชีวิตอย่างไร

5. ขันประเมิน

- 5.1 นักเรียนนำเรื่องการแพร่ไปใช้ในชีวิตประจำวันในด้านการทำขนม การทำผลไม้แช่อิ่ม การทำสเปรดะไคร์หอมได้bung เป็นต้น

การวัดผลและประเมินผล

1. ครูตรวจใบกิจกรรม
2. นักเรียนประเมินตนเองด้านความร่วมมือในการทำกิจกรรมการทดลอง
3. ประเมินเจตคติ คุณธรรม ค่านิยม ที่นักเรียนแสดงออกให้เห็นตลอดกระบวนการเรียนรู้

วัสดุ อุปกรณ์ สื่อ และแหล่งเรียนรู้

วัสดุ อุปกรณ์ สื่อการเรียนรู้

1. ใบความรู้เรื่องการแพร่ของสาร
2. ใบกิจกรรม
3. เทลีสตางหีบหมึก น้ำ บีกเกอร์ ตะกั่วแดงแอลกอฮอล์ กระดาษกรอง
4. แผ่นโสภาพการแพร่ของสาร

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียน และห้องสมุดมหาวิทยาลัย
2. เว็บไซต์ต่าง ๆ เช่น http://www.asksom.com/lib/s/sci_01 , <http://www.ipst.ac.th>

ใบงานที่ 4 การแพร่ของสาร

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการแพร่ของสาร ปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ของสาร (ให้ทำล่วงหน้าก่อนเข้าเรียน)
2. ระบุปัญหา สมมติฐาน ออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ของสาร
3. ดำเนินการทดลองเป็นกลุ่มตามที่ได้ออกแบบไว้
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมข้อมูลจากการทดลองมาอภิปราย วิเคราะห์ แปลผลและสรุปผล
5. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการอภิปรายหน้าชั้นเรียน
6. บันทึกข้อมูล ข้อสรุปและตอบคำถามในใบกิจกรรมให้เรียบร้อย
7. นักเรียนทุกคนส่งใบกิจกรรมผลการทดลองในวันต่อมา

กิจกรรมที่ 4 การแพร่ของสาร

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. อธิบายความหมายและหลักการแพร่ของสาร
2. ออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ของสาร

1. สังเกตและบันทึกลักษณะการแพร่ของเกลือต่างหับทิมในน้ำ

.....

.....

2. ให้ระบุปัญหาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ของสาร(เลือกปัญหาที่สำคัญที่สุดเพียง 1 ปัญหา)

.....

.....

.....

3. ให้ตั้งสมมติฐานที่สอดคล้องกับปัญหาที่ต้องการศึกษา

.....

.....

.....

4. กระบวนการสืบค้น/ออกแบบการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. ผลการทดลอง (ระบุลักษณะข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงและข้อมูลที่เป็นความคิดเห็น)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. ข้อสรุปจากการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. คำถามขยายความรู้

7.1 ปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ของสาร ได้แก่

.....

.....

7.2 ถ้าทิ้งเกลือต่างหีบลงในน้ำ ตั้งทิ้งไว้ 1 คืนผลที่เกิดขึ้นคือ

.....

.....

7.3 นำความรู้เรื่องการแพร่ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันในด้านใดได้บ้าง

.....

.....

ใบความรู้ที่ 5

การแพร่ของสาร

มีอนุภาคเล็ก ๆ เป็นพัน ๆ ด้านรอบตัวเรา อนุภาคเหล่านี้เรียกว่า โมเลกุล ซึ่งเล็กมากจนไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยกล้องจุลทรรศน์ที่มีกำลังขยายสูง

อากาศที่เราหายใจเข้าแต่ละครั้งมีก๊าซออกซิเจน ก๊าซไนโตรเจน และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นพัน ๆ ด้าน โมเลกุล

ในน้ำแก้วหนึ่งมีโมเลกุลของน้ำเป็นพัน ๆ ด้าน โมเลกุล มันจะที่เรานั่งประกอบด้วยโมเลกุลเป็นพัน ๆ ด้าน แท้ที่จริงทุกอย่างรอบตัวเราประกอบด้วยโมเลกุลทั้งสิ้น

สถานะของสสาร

สสารโดยทั่วไปมี 3 สถานะ คือ ก๊าซ ของเหลว และของแข็ง ตัวอย่างเช่น น้ำแข็ง น้ำ และไอน้ำเกิดจาก โมเลกุลชนิดเดียวกันแต่แสดงพฤติกรรมที่ต่างกัน



ไม้ที่แข็งของแข็ง - น้ำแข็ง



น้ำที่ตป็นของเหลว



ก๊าซที่ป็นไอน้ำที่ต้มน้ำ

ของแข็ง



โมเลกุลของของแข็ง โมเลกุลคือตัวเล็ก ๆ อยู่ในสภาวะที่เคลื่อนที่อย่างช้า ๆ โมเลกุลที่อยู่ติดกันจะยึดเหนี่ยวกันและกันโดยแรงดึงดูดที่แข็งแรงมาก ทำให้ของแข็งมีรูปร่างแน่นอน

ของเหลว



โมเลกุลของของเหลว โมเลกุลเคลื่อนที่ไปทั่ว ๆ และระหว่างโมเลกุลยึดเหนี่ยวกันโดยมีแรงดึงดูดที่ปานกลาง สถานะกึ่ง

ก๊าซ

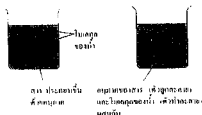


โมเลกุลเคลื่อนที่ไปทั่วบริเวณมาก

การละลาย

สารหลายชนิดละลายในน้ำ สิ่งนี้เกิดขึ้นได้อย่างไร

ระหว่างโมเลกุลของน้ำมีช่องว่างเล็กมาก เมื่อของบางอย่าง เช่น น้ำตาลละลายในน้ำ แต่ละเม็ดจะแยกออกเป็นอนุภาคน้ำตาลที่เล็กมากนับเป็นพัน ๆ อนุภาคเล็กมากเหล่านี้จะกระจายเข้าไปอยู่ในช่องว่างระหว่างโมเลกุลของน้ำ



ภาพประกอบ 4 การละลาย

- โต้ผลึกค้างทับทิมในน้ำในหลอดทดลอง ตอนแรกโมเลกุลรวมกันอยู่ที่เดียวในรูปผลึก
- หลังจากนั้น 1 นาที โมเลกุลสีม่วงบางส่วนหลุดจากผลึกและกระจายออกไป
- หลังจากนั้น 24 ชั่วโมง โมเลกุลสีม่วงกระจายทั่วไปในน้ำอย่างสม่ำเสมอ

โมเลกุลสีม่วงกระจายออกไปโดย การแพร่ โมเลกุลแพร่กระจายจากที่มีโมเลกุลจำนวนมาก (ความเข้มข้นสูง) ไปยังที่มีโมเลกุลน้อย (ความเข้มข้นต่ำ) และจะเป็นเช่นนี้จนกระจายออกไปอย่างสม่ำเสมอ



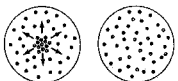
ภาพประกอบ 5 การแพร่ของสารในน้ำ

สารละลาย อย่างหนึ่งประกอบขึ้นด้วย 2 ส่วน คือ **ตัวถูกละลาย** และ**ตัวทำละลาย** ตัวถูกละลายละลายในตัวทำละลาย ถ้าละลายน้ำตาลในน้ำจะ ได้สารละลายน้ำตาล (น้ำเชื่อม) น้ำตาลเป็นตัวถูกละลาย และน้ำเป็นตัวทำละลาย

ตัวถูกละลาย ไม่จำเป็นต้องเป็นของแข็งเช่นน้ำตาลเสมอไป ของเหลวและก๊าซก็เป็นตัวถูกละลาย โดยสามารถละลายในตัวทำละลายได้เช่นกัน

สารละลายเข้มข้น มีตัวถูกละลายจำนวนมากละลายอยู่ในตัวทำละลาย

สารละลายเจือจาง มีตัวถูกละลายจำนวนน้อยละลายอยู่ในตัวทำละลาย



โมเลกุลของตัวถูกละลาย
กระจายออกไปทุกทิศทาง

โมเลกุลของตัวถูกละลาย
กระจายออกไปอย่างสม่ำเสมอ



ภาพประกอบ 6 สารละลาย

การเคลื่อนที่ของอนุภาคของสารจากที่มีความเข้มข้นของสารมาก ไปยังที่มีความเข้มข้นของสารนั้นน้อยจนกระทั่งมีการกระจายของอนุภาคอย่างสม่ำเสมอ เหตุการณ์ลักษณะนี้เรียกว่า “การแพร่” (Diffusion) การแพร่ที่พบในชีวิตประจำวัน เช่น ขณะที่ทำอาหารอยู่ในครัวเราจะได้กลิ่นอาหารในห้องอื่น ๆ ของบ้านด้วย เพราะโมเลกุลออกจากอาหารในสถานที่ก๊าซและเคลื่อนที่ไปรอบ ๆ ด้วยความเร็วสูงจนในที่สุดก็ไปถึงทุกส่วนของบ้าน การได้กลิ่นน้ำหอมที่แพร่ไปในอากาศ การแพร่ของน้ำออกจากดินคึะมากในช่วงบ่ายทำให้ใบพืชเหี่ยว นอกจากนี้การนำสารอาหารเข้าสู่เซลล์และนำของเสียออกจากเซลล์ก็อาศัยวิธีการแพร่เช่นกัน

อาหารเข้าและออกจากเซลล์เราได้อย่างไร

เซลล์ในร่างกายของเราต้องการอาหารและก๊าซออกซิเจน สิ่งเหล่านี้จะถูกลำเลียงโดยระบบเลือด เมื่อมาถึงเซลล์ไมโทกอนดริออลของสารอาหารและก๊าซออกซิเจนจะแพร่ออกจากเลือดเข้าสู่เซลล์ เมื่อเซลล์ใช้อาหารและก๊าซออกซิเจนหมดไป จะเกิดของเสีย ของเสียที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เป็น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และสารเคมีบางชนิดซึ่งเป็นพิษต่อเซลล์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และสารเคมีที่เป็นของเสียจะออกจากเซลล์โดยการแพร่เข้าสู่ระบบเลือดเพื่อไปกำจัดออกจากร่างกายต่อไป



ภาพประกอบ 7 การแพร่ของสารผ่านเข้าและออกจากเซลล์

หนังสืออ้างอิง

วิชาญ เตีณฑล และคณะ, 2545, กิจกรรมวิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ม. 1-3), กรุงเทพมหานคร : ประสานมิตร.

ศึกษาธิการ, กระทรวง, กรมวิชาการ, 2546, คู่มือการจัดการเรียนรู้อุ้มนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

Gareth Williams, 1996, ชีวิตวิทยา, แปลจาก Biology for You, โดย ชุมฉิษฐ์ ชัยยิ่งยวด, 2543, กรุงเทพมหานคร : นานามีบุ๊กจำกัด

ภาคผนวก ๓

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. ตัวอย่างแบบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ
2. ตัวอย่างแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

แบบวัดความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ชื่อ-สกุล เลขที่.....
 ชั้น..... ปีการศึกษา.....
 โรงเรียน.....

จุดมุ่งหมายในการวัด

เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับประเมินระดับความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยความสามารถในการคิดวิจารณ์ญาณ 7 ด้าน ได้แก่ ระบุปัญหา การรวบรวมข้อมูล การพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล การระบุลักษณะของข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การลงข้อสรุป และการประเมินข้อสรุป

คำชี้แจง

1. แบบวัดฉบับนี้มีข้อสอบทั้งหมด 34 ข้อ เป็นข้อสอบปรนัยชนิด 3 ตัวเลือก ใช้เวลาในการทำแบบวัด 50 นาที
2. แบบวัดเป็นลักษณะของสถานการณ์ที่คลุมเครือ ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่คลุมเครืออย่างระมัดระวัง เลือกคำตอบที่นักเรียนเห็นว่าถูกต้องเพียงหนึ่งคำตอบ แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ
3. หากนักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ทำเครื่องหมาย = ขีดทับคำตอบเดิมก่อนแล้วจึงทำเครื่องหมาย X ในคำตอบใหม่ ดังตัวอย่างข้างล่างนี้

ข้อที่	ก	ข	ค
๖	ก	ข	

4. ให้นักเรียนคิดให้รอบคอบก่อนตอบและทำให้ครบทุกข้อ
5. ห้ามทำเครื่องหมายลงในแบบวัด
6. เมื่อหมดเวลาให้นักเรียนส่งกระดาษคำตอบพร้อมแบบวัดให้ผู้คุมสอบ

สถานการณ์ที่ 1

สังคมไทยกับการพนันขึ้นค่อเป็นสิ่งที่คู่กันมานาน แสดงให้เห็นว่าคนไทยมีพฤติกรรมชอบเสี่ยงโชค แม้ว่าการเล่นพนันจะเป็นสิ่งที่ผิดกฎหมาย แต่การลักลอบเปิดบ่อนเล่นการพนันก็ยังมีให้เห็นกันอยู่ ถึงเจ้าหน้าที่ของรัฐกวาดล้างเท่าไรก็ไม่สามารถทำให้การพนันหมดไปจากสังคมไทยได้ ส่วนหนึ่งเป็นเพราะเจ้าหน้าที่ของรัฐบางส่วนได้ผลประโยชน์จากการประกอบการเหล่านี้ เงินหมุนเวียนในบ่อนทั่วประเทศพบว่ามีประมาณห้าแสนล้านบาทต่อปี ถือเป็นเงินมหาศาลจริง ๆ จากวงเงินการพนันจำนวนมากซึ่งถือเป็นธุรกิจนอกระบบที่ไม่เกิดประโยชน์ใด ๆ ต่อประเทศชาติ รัฐบาลยุค คัดใหม่ ทำใหม่จึงมีแนวคิดในการเปิดบ่อนคาสีในที่ถูกกฎหมายขึ้น แล้วนำรายได้จากการประกอบธุรกิจนี้กลับไปช่วยเหลือสังคม อย่างไรก็ตามประเด็นความเห็นของการเปิดบ่อนคาสีในของรัฐบาล ประชาชนบางกลุ่มเห็นด้วยกับรัฐบาลในการหารายได้เข้าประเทศ ช่วยลดการคอร์รัปชัน ช่วยค่าใช้จ่ายที่ผิดกฎหมายในประเทศได้ ประชาชนบางกลุ่มกลับมองว่าเป็นการยอมณาประชาชน ผิดหลักศาสนา และก่อให้เกิดปัญหาทางสังคมตามมาอีกมากมาย ส่วนของ สส. ในสภาส่วนใหญ่เห็นชอบกับการเปิดบ่อนคาสีในและยืนยันที่จะเปิดให้ได้ในรัฐบาลชุดนี้

1. ปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้คือข้อใด

- ก. การทำบ่อนให้ถูกกฎหมายน่าจะดีกว่าการปล่อยให้ประชาชนลักลอบเปิดกันเอง
- ข. รายได้จากบ่อนคาสีในคุ้มค่ากับปัญหาสังคมที่เกิดขึ้นตามมาหรือไม่
- ค. การเปิดบ่อนคาสีในจะช่วยลดจำนวนบ่อนที่ผิดกฎหมายได้หรือไม่

2. ถ้าอยากทราบว่าการเล่นเปิดบ่อนมีข้อดีมากกว่าข้อเสียอย่างไรจะหาข้อมูลจากที่ใดเหมาะสมที่สุด

- ก. สัมภาษณ์เจ้าของบ่อนขนาดต่าง ๆ
- ข. ทดลองไปเล่นการพนันในบ่อนขนาดต่าง ๆ เพื่อดูว่ามีเงินหมุนเวียนมหาศาลขนาดไหน
- ค. สังเกต สัมภาษณ์ผู้ที่ไปเล่นการพนันและคนในครอบครัวของผู้ที่ไปเล่นพนัน

3. รายงานผลการศึกษาที่รัฐบาลทำขึ้นพบว่า สส. ส่วนใหญ่เห็นชอบให้มีการเปิดบ่อนคาสีในที่ถูกตั้งตามกฎหมาย รายงานฉบับนี้เชื่อถือได้หรือไม่

- ก. น่าเชื่อถือ เพราะ สส. ถือเป็นตัวแทนของประชาชน สามารถออกเสียงแทนประชาชนได้
- ข. ไม่น่าเชื่อถือ เพราะเป็นความเห็นของคนเพียงบางส่วนเท่านั้น
- ค. ไม่น่าเชื่อถือ เพราะยังไม่มียารายงานการวิจัยใดที่ชี้ชัดว่าการเปิดบ่อนคาสีในแล้วจะช่วยเพิ่มรายได้ให้กับประเทศอย่างมหาศาล

4. คนไทยมีพฤติกรรมชอบเสี่ยงโชคจัดเป็นข้อมูลประเภทใด

- ก. ข้อเท็จจริง
ข. ความคิดเห็น
ค. ข้อสรุป
5. สมมติฐานในข้อใดที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์น้อยที่สุด
- ก. การเปิดบ่อนกาสิโนจะช่วยหารายได้เข้าประเทศได้อย่างมหาศาล
ข. การเปิดบ่อนกาสิโนจะช่วยป้องกันการรั่วไหลของเงินออกนอกประเทศ
ค. การเปิดบ่อนกาสิโนอาจจะทำให้ครอบครัวของประชาชนแตกแยกได้
6. ถ้าหากรัฐบาลชุดนี้ตั้งบ่อนกาสิโนได้สำเร็จ สิ่งที่จะเกิดตามมามากที่สุดควรเป็นข้อใด
- ก. บ่อนผิดกฎหมายจะหมดไป
ข. เศรษฐกิจของประเทศดีขึ้น
ค. มีอาชญากรรมมากขึ้น
7.

สถานการณ์ที่ 3

นายก้องและนายชอมทดลองปลูกข้าวโพดในดินที่ต่างกันเป็นเวลา 4 สัปดาห์ได้ผลดังนี้

ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้	ชนิดของดิน	ความสูงของต้น (เซนติเมตร)ในสัปดาห์ที่			
		1	2	3	4
5 กรัมต่อต้น	ร่วมปนทราย	4	10	12	16
	ร่วมปนเหนียว	4	11	19	27
10 กรัมต่อต้น	ร่วมปนทราย	5	11	18	26
	ร่วมปนเหนียว	4	13	20	30

16. ข้อสรุปจากสถานการณ์ข้อนี้ที่ไม่ถูกต้อง
- ก. ต้นข้าวโพดที่ปลูกในดินทั้งสองชนิดมีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุดในสัปดาห์ที่ 4
ข. ต้นข้าวโพดที่ได้รับปุ๋ยมากจะมีการเจริญเติบโตมากกว่า
ค. ปริมาณปุ๋ยและชนิดของดินมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวโพด

17. ด้านเพิ่มการทดลองอีก 1 ชุด โดยไม่ใส่ปุ๋ยเคมี แต่ปลูกในดินสองชนิดตามที่กำหนดในการทดลองเดิม พบว่าได้ผลการทดลองเหมือนกัน ในดินทั้งสองชนิด จากข้อมูลที่เพิ่มขึ้นมีข้อสรุปใด ไม่ถูกต้อง
- ก. ทำให้แน่ใจว่าชนิดของดินมีผลต่อการดูดซึมปุ๋ยเคมีไปใช้ของต้นข้าวโพด
 - ข. ทำให้แน่ใจว่าชนิดของดินไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวโพด
 - ค. ทำให้แน่ใจว่าดินทั้งสองชนิดมีปุ๋ยธรรมชาติเท่ากัน

18.....

แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้อุตสาหกรรม

คำชี้แจง

1. แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้อุตสาหกรรมฉบับนี้มีจำนวนทั้งหมด 26 ข้อ
2. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความในแต่ละข้อแล้วทำเครื่องหมาย / ลงในช่องว่างทางด้านขวามือที่ตรงกับระดับความพึงพอใจของนักเรียนอย่างแท้จริง

ตัวอย่าง

ประเด็นพิจารณา	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. การส่งเสริมให้ศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย		/			

ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ทำดังนี้

ประเด็นพิจารณา	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
2. การส่งเสริมให้ศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย	/	X			

3. แบบวัดฉบับนี้ไม่มีคำตอบใดถูกหรือผิด เพราะนักเรียนแต่ละคนย่อมมีความคิดเห็นหรือความรู้สึที่แตกต่างกันได้และคำตอบของนักเรียนจะ ไม่มีผลต่อการเรียนของนักเรียนทั้งสิ้น ฉะนั้นให้นักเรียนตอบแบบวัดฉบับนี้ให้ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียนให้มากที่สุด

ประเด็นพิจารณา	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
ด้านวิธีการจัดการเรียนรู้ของครู					
1. การตั้งคำถามให้นักเรียนคิด					
2. การให้นักเรียนระบุประเด็นปัญหาที่จะศึกษา					
3. การให้นักเรียนสำรวจ สืบค้น ตรวจสอบข้อมูล					
4. การให้นักเรียนตั้งสมมติฐานให้สอดคล้องกับประเด็นปัญหาที่ศึกษา					
5. การให้นักเรียนออกแบบการทดลอง					
6. การให้นักเรียนวิเคราะห์ แปลผล และสรุปผล					
ด้านลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน					
7. นักเรียนมีส่วนร่วมในทำการทดลอง					
8. นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปราย และแสดงความคิดเห็นในกลุ่มย่อย					
9. นักเรียนมีส่วนร่วมในการนำเสนอผลการอภิปราย					
10. นักเรียนมีส่วนร่วมในการสืบค้นข้อมูลจากห้องสมุด หน่วยงานราชการ และ อินเทอร์เน็ต					

ประเด็นพิจารณา	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
ด้านชื่อและอุปกรณ์					
11. ความเหมาะสมของชื่อและอุปกรณ์ กับเนื้อหาวิชา					
12. ความเพียงพอของชื่อและอุปกรณ์ กับจำนวนนักเรียน					
13. ความน่าสนใจและทันสมัยของชื่อ และอุปกรณ์					
ด้านบรรยากาศห้องเรียน					
14. ความเป็นกันเองระหว่างครูและ นักเรียนในกิจกรรมการเรียนรู้					
15. นักเรียนนั่งเรียนเป็นกลุ่ม					
16. นักเรียนมีโอกาสนในการแสดง ความคิดเห็นท่าเทียมกัน					
ด้านประโยชน์ที่นักเรียนได้รับ					
17. นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดควบคู่ กับการเรียนเนื้อหาวิชา					
18. นักเรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวัน					
ด้านการวัดผลและประเมินผล					
19. การให้คะแนนจากใบกิจกรรม รายงานการทดลองเป็นส่วนหนึ่ง ของการวัดผลและประเมินผล					
20. การให้คะแนนจากการปฏิบัติจริง ของนักเรียนเป็นส่วนหนึ่งของ การวัดผลและประเมินผล					

ประเด็นพิจารณา	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่ สุด (1)
ด้านการส่งเสริมทักษะการคิดวิจารณ์ ในวิธีการจัดการเรียนรู้ของครู 21. การให้จัดลำดับความสำคัญของ ประเด็นปัญหาที่จะศึกษา					
22. การให้จำแนกลักษณะของข้อมูลที่ ศึกษา					
23. การให้พิจารณาความน่าเชื่อถือของ แหล่งข้อมูล					
24. การให้หาความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล จากข้อมูลเพื่อนำไปสู่การตั้ง สมมติฐาน					
25. การให้ลงสรุปผลอย่างสมเหตุสมผล ตามหลักฐานข้อมูลที่มีอยู่					
26. การให้ประเมินความสมเหตุสมผลของ ข้อสรุปและการเปลี่ยนแปลงข้อสรุป เมื่อมีข้อมูลเพิ่มเติม					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....