

ตารางภาคผนวก ข - 16 คะแนนสอบวัดจิตวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการใช้ชุดการสอน

คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
1	103	110	21	98	127
2	93	128	22	91	135
3	99	131	23	86	116
4	96	144	24	91	113
5	83	137	25	86	128
6	99	121	26	100	128
7	97	132	27	89	119
8	96	112	28	92	132
9	100	119	29	97	124
10	88	112	30	91	129
11	92	104	31	97	129
12	90	129	32	96	121
13	102	135	33	89	134
14	83	119	34	88	130
15	87	143	35	90	120
16	86	123	36	103	137
17	81	116	37	93	111
18	100	134	38	98	122
19	100	130	39	95	137
20	94	125			

ก่อนเรียน $n = 39$
 $\bar{X} = 93.31$
 $SD = 5.886$

หลังเรียน $n = 39$
 $\bar{X} = 125.54$
 $SD = 9.481$

ตารางภาคผนวก ข - 17 แสดงการคำนวณหาค่า t – test ของแบบสอบถามวัดจิตวิทยาศาสตร์

t – test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	PRE	93.31	39	5.886	.942
	POST	125.54	39	9.481	1.518

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	PRE & POST	39	.115	.484

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	PRE - POST	-32.23	10.567	1.692	-35.66	-28.81	-19.049	38	.000

ตารางภาคผนวก ข - 18 ผลการพิจารณาหาเกณฑ์จุดตัดของแบบทดสอบท้ายชุดการสอน

ชุดการสอน ที่	คะแนนเต็ม	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม	เฉลี่ย	จุดตัด
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	25	15	15	16	46	15.33	15
2	10	6	6	6	18	6	6
3	10	6	7	5	18	6	6
4	10	5	7	5	17	5.66	6
5	10	7	5	6	18	6	6
6	10	6	7	6	19	6.33	6
7	10	5	6	6	17	5.66	6

ตารางภาคผนวก ข - 19 ผลการพิจารณาหาเกณฑ์จุดตัดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน

คะแนนเต็ม	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม	เฉลี่ย	จุดตัด
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
40	23	27	23	73	24.33	24

ตารางภาคผนวก ข - 20 ผลการพิจารณาหาเกณฑ์จุดตัดของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คะแนนเต็ม	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม	เฉลี่ย	จุดตัด
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
30	17	18	17	52	17.33	17

ตารางภาคผนวก ข - 21 แสดงคะแนนหลังเรียนด้วยชุดการสอนแต่ละชุดผ่านตามเกณฑ์
ที่ผู้ทรงคุณวุฒิกำหนด

นักเรียนคนที่	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	ชุดที่ 6	ชุดที่ 7
1	19	7	9	8	9	10	10
2	17	9	8	7	8	9	7
3	18	8	6	7	7	10	10
4	18	6	7	7	5	7	9
5	18	9	8	8	8	10	8
6	18	10	6	7	8	10	10
7	19	8	7	9	8	8	9
8	18	9	9	8	7	9	8
9	18	9	8	8	7	8	8
10	18	10	5	7	5	9	9
11	17	8	8	6	7	8	8
12	18	9	8	7	7	8	8
13	19	9	7	9	7	5	8
14	18	9	7	7	9	8	10
15	17	8	6	6	7	5	9
16	17	8	6	7	5	9	7
17	17	9	8	7	5	5	8
18	17	9	8	7	8	8	9
19	18	8	7	9	6	8	7
20	18	9	9	8	8	8	8
21	18	10	9	8	8	8	7
22	17	8	7	8	5	8	8
23	19	10	8	9	8	9	10
24	17	8	7	5	7	8	7
25	17	8	7	6	7	8	8

ตารางภาคผนวก ข - 21 (ต่อ)

คนที่	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	ชุดที่ 6	ชุดที่ 7
26	18	9	8	7	9	9	10
27	18	8	7	7	7	9	8
28	17	8	6	7	5	8	6
29	17	7	6	7	7	7	5
30	19	10	8	9	8	8	9
31	17	8	6	6	5	6	5
32	18	9	6	8	8	7	8
33	18	10	9	8	8	8	7
34	18	9	8	8	7	9	8
35	17	9	7	6	7	6	9
36	18	7	9	6	8	9	10
37	17	5	6	6	8	5	5
38	18	9	9	8	7	8	8
39	19	10	7	7	7	8	7

ตารางภาคผนวก ข - 21(ต่อ)

คนที่	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	ชุดที่ 6	ชุดที่ 7
คะแนนเต็ม	25	10	10	10	10	10	10
เกณฑ์							
การผ่านที่							
ผู้ทรงคุณวุฒิ	15	6	6	6	6	6	6
กำหนด							
จำนวน							
นักเรียนที่	39	38	38	38	32	35	36
ผ่านเกณฑ์							
ร้อยละของ							
จำนวน							
นักเรียนที่	100	97.43	97.43	97.43	82.05	89.74	92.30
ผ่านเกณฑ์							
(E ₁)							

การคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการสอนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/ 80

ประสิทธิภาพ 80 ตัวแรก (E_1)

ประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ได้จากจำนวนนักเรียนกลุ่มทดลองที่ตอบแบบทดสอบหลังเรียนด้วยชุดการสอนแต่ละชุดผ่านเกณฑ์ที่ผู้ทรงคุณวุฒิกำหนด คิดเป็นร้อยละ

$$E_1 = \frac{f \times 100}{N}$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 f แทน จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบท้ายชุดการสอน และ/หรือทำกิจกรรมผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ชุดที่ 1	E_1	=	$39 \times 100 / 39 = 100$
ชุดที่ 2	E_1	=	$38 \times 100 / 39 = 97.43$
ชุดที่ 3	E_1	=	$38 \times 100 / 39 = 97.43$
ชุดที่ 4	E_1	=	$38 \times 100 / 39 = 97.43$
ชุดที่ 5	E_1	=	$32 \times 100 / 39 = 82.05$
ชุดที่ 6	E_1	=	$35 \times 100 / 39 = 89.74$
ชุดที่ 7	E_1	=	$36 \times 100 / 39 = 92.30$

ดังนั้น ประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ได้จากจำนวนนักเรียนที่ตอบแบบทดสอบหลังเรียนด้วยชุดการสอนผ่านเกณฑ์ที่ผู้ทรงคุณวุฒิกำหนด

$$\begin{aligned} \text{โดยเฉลี่ยร้อยละ} &= \frac{100 + 97.43 + 97.43 + 97.43 + 82.05 + 89.74 + 92.30}{7} \\ &= 93.77 \end{aligned}$$

นั่นคือ เกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวแรก โดยเฉลี่ยจำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยชุดการสอนผ่านเกณฑ์ที่ผู้ทรงคุณวุฒิกำหนด คิดเป็นร้อยละ 93.77

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก ค
แบบทดสอบและชุดการสอน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมายกากบาท (X) หน้าข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

- | | |
|--|---|
| <p>1. เหตุผลใดที่ทำให้เปรียบเทียบรูปร่างของโลกว่าคล้ายผลส้ม</p> <p>ก. เพราะเส้นผ่านศูนย์กลางแนวตั้งเท่ากับแนวนอน</p> <p>ข. เพราะเส้นผ่านศูนย์กลางแนวตั้งยาวกว่าแนวนอน</p> <p>ค. เพราะเส้นผ่านศูนย์กลางแนวนอนยาวกว่าแนวตั้ง</p> <p>ง. เพราะโลกมีผิวขรุขระคล้ายผลส้ม</p> <p>2. ชั้นแก่นโลกมีธาตุอะไรเป็นองค์ประกอบมากที่สุด</p> <p>ก. เหล็ก นิกเกิล</p> <p>ข. ซิลิกอน ดิบุก</p> <p>ค. สังกะสี อะลูมิเนียม</p> <p>ง. แคลเซียม โพแทสเซียม</p> <p>3. ชั้นใดของโลกมีความหนาแน่นมากที่สุด</p> <p>ก. ชั้นแมนเทิล</p> <p>ข. ชั้นแก่นโลก</p> <p>ค. ชั้นหินโซมา</p> <p>ง. ชั้นเปลือกโลก</p> <p>4. ชั้นใดของโลกมีความสำคัญต่อมนุษย์มากที่สุด</p> <p>ก. แก่นโลก</p> <p>ข. แมนเทิล</p> <p>ค. เปลือกโลก</p> <p>ง. สำคัญเท่ากันทุกชั้น</p> | <p>5. ถ้านักเรียนจะทำเหมืองพลอยควรไปที่จังหวัดใด</p> <p>ก. ชลบุรี</p> <p>ข. ระยอง</p> <p>ค. จันทบุรี</p> <p>ง. นครนายก</p> <p>6. การนำแก๊สธรรมชาติที่ผลิตได้ในประเทศไทยไปใช้ควรคำนึงถึงข้อใด</p> <p>ก. เครื่องมือเจาะหาแก๊สมีราคาแพง</p> <p>ข. แก๊สนี้ในประเทศเพื่อนบ้านก็ผลิตได้</p> <p>ค. ราคาแก๊สค่อนข้างถูกกว่าประเทศเพื่อนบ้าน</p> <p>ง. มีโอกาสที่แก๊สนี้จะหมดไปจากพื้นแผ่นดินไทย</p> <p>7. แหล่งน้ำมันแห่งแรกของประเทศไทยอยู่ที่จังหวัดใด</p> <p>ก. ชุมพร</p> <p>ข. ระยอง</p> <p>ค. เชียงใหม่</p> <p>ง. กำแพงเพชร</p> <p>8. ข้อใดไม่ใช่วิธีการอนุรักษ์แร่</p> <p>ก. ขุดแร่คราวละมาก ๆ</p> <p>ข. ขุดเฉพาะแร่ที่ต้องการใช้</p> <p>ค. สำรวจแหล่งแร่ที่มีคุณภาพ</p> <p>ง. นำแร่ที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่</p> |
|--|---|

9. แผ่นเปลือกโลกใดที่รองรับเฉพาะพื้นน้ำเท่านั้น

- ก. แผ่นอเมริกา
- ข. แผ่นแอฟริกา
- ค. แผ่นแปซิฟิก
- ง. แผ่นออสเตรเลีย

10. ถ้าแผ่นเปลือกโลกที่รองรับประเทศไทยเคลื่อนที่ ประเทศใดจะเคลื่อนที่ไปพร้อมกัน

- ก. อินเดีย
- ข. ฝรั่งเศส
- ค. ฟิลิปปินส์
- ง. ออสเตรเลีย

11. สิ่งใดมีอิทธิพลมากที่สุดต่อการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก

- ก. ความร้อนภายในโลก
- ข. สารเคมีบนพื้นผิวโลก
- ค. บรรยากาศที่ห่อหุ้มโลก
- ง. อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วบนพื้นผิวโลก

12. ภูเขาหิมาลัยมีความสัมพันธ์กับแผ่นเปลือกโลกในข้อใด

- ก. แผ่นยูเรเชียกับแผ่นอเมริกา
- ข. แผ่นยูเรเชียกับแผ่นแปซิฟิก
- ค. แผ่นออสเตรเลียกับแผ่นยูเรเชีย
- ง. แผ่นออสเตรเลียกับแผ่นฟิลิปปินส์

13. บริเวณใดมีความสำคัญต่อการเกิดแผ่นดินไหวมากที่สุด

- ก. บริเวณรอยต่อระหว่างทวีปกับทวีป
- ข. บริเวณรอยต่อระหว่างเทือกเขากับที่ราบ
- ค. บริเวณรอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลก
- ง. บริเวณรอยต่อระหว่างพื้นทวีปกับมหาสมุทร

14. การเกิดแผ่นดินไหวในประเทศไทยเป็นผลที่เกี่ยวข้องกับแผ่นเปลือกโลกคู่ใด

- ก. แผ่นยูเรเชียกับแผ่นแปซิฟิก
- ข. แผ่นแปซิฟิกกับแผ่นอเมริกา
- ค. แผ่นออสเตรเลียกับแผ่นยูเรเชีย
- ง. แผ่นออสเตรเลียกับแผ่นแอฟริกา

15. ข้อใดไม่มีความสัมพันธ์กับผลที่เกิดขึ้นจากแผ่นดินไหว

- ก. น้ำพุร้อน
- ข. ทะเลสาบ
- ค. แผ่นดินเลื่อน
- ง. เปลือกโลกยุบตัวลง

16. ความรุนแรงในการระเบิดของภูเขาไฟขึ้นอยู่กับอะไร

- ก. การหมุนของโลก
- ข. ลักษณะของหินในภูเขาไฟ
- ค. แรงอัดของหินหนืดใต้ภูเขาไฟ
- ง. อุณหภูมิของอากาศบนผิวโลกขณะนั้น

17. สิ่งที่พุ่งออกมาจากปล่องภูเขาไฟระเบิดคืออะไร

- ก. ไอน้ำ หินหนืด แก๊สต่าง ๆ เศษหิน
- ข. หินหนืด ไอน้ำ ฝุ่นละออง เศษหิน
- ค. ไอน้ำ ฝุ่นละออง เศษหิน แก๊สต่าง ๆ
- ง. ไอน้ำ ฝุ่นละออง เศษหิน หินหนืด แก๊สต่าง ๆ

18. ข้อใดเป็นสาเหตุสำคัญที่สุดที่ทำให้ภูเขาไฟระเบิด

- ก. ได้ภูเขาที่มีแร่ธาตุพวกดินระเบิด
- ข. ภูเขาไฟมีช่องให้นินหนืดพุ่งขึ้นมา
- ค. หินหนืดส่งความร้อนให้ภูเขาทำให้หินในภูเขาระเบิด
- ง. หินหนืดใต้ภูเขาที่มีแรงอัดดันสูงจนดันทะลุรอยแยกของภูเขาขึ้นมา

19. บริเวณใดของเปลือกโลกที่มีโอกาสเกิดภูเขาไฟระเบิดได้มากกว่าที่อื่น

- ก. ใจกลางของแผ่นเปลือกโลก
- ข. แผ่นเปลือกโลกที่เป็นที่ราบสูง
- ค. รอยต่อระหว่างแผ่นเปลือกโลก
- ง. แผ่นเปลือกโลกที่เป็นแหล่งน้ำมันดิบ

20. การพุ่งทางกายภาพเปรียบได้กับข้อใด

- ก. การละลาย
- ข. การแข็งตัว
- ค. การสลายตัว
- ง. การแตกสลาย

21. ตัวการสำคัญที่สุดที่ทำให้เกิดการพุ่งอยู่กับที่เชิงเคมีคืออะไร

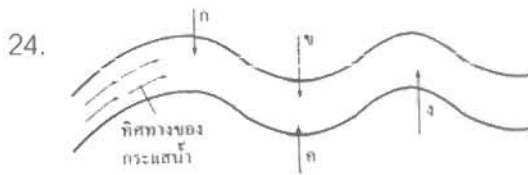
- ก. น้ำ
- ข. สิ่งมีชีวิต
- ค. แก๊สออกซิเจน
- ง. ความร้อนและความเย็น

22. การพุ่งอยู่กับที่ หมายถึง ข้อใด

- ก. กระบวนการที่ทำให้สารเปลือกโลกหลุดออกไป
- ข. กระบวนการที่ทำให้วัตถุละลายออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ
- ค. กระบวนการที่แรงธรรมชาตินำเอาวัตถุที่มาจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง
- ง. กระบวนการรวมกันของหินที่ผุกลายเป็นตะกอน

23. ปัจจัยสำคัญที่สุดของกระแสที่ทำให้เปลือกโลกกร่อน คือ ข้อใด (การวิเคราะห์)

- ก. ความลึก , ความชันของแม่น้ำ
- ข. ความคดเคี้ยว , ความลึกของแม่น้ำ
- ค. ความกว้าง , ความคดเคี้ยวของแม่น้ำ
- ง. ความเร็ว , ทิศทางการไหลของกระแส



จากรูป ถ้านักเรียนต้องการซื้อที่ดิน
นักเรียนควรเลือกซื้อที่ดินบริเวณใด

- ก. บริเวณ ก และ ค
- ข. บริเวณ ก และ ข
- ค. บริเวณ ข และ ง
- ง. บริเวณ ค และ ง

25. การทับถมของตะกอนบริเวณตอนปลาย
ของแม่น้ำเจ้าพระยาจวตอ่าวไทยจะมี
ลักษณะแบบใด

- ก. สันดอน
- ข. ตะกอนรูปพัด
- ค. ที่ราบน้ำท่วมถึง
- ง. ดินดอนสามเหลี่ยม

26. การเกิดหินงอกหินย้อยเกี่ยวข้องกับ
สารใดมากที่สุด

- ก. ฝน
- ข. กรดคาร์บอนิกและหินปูน
- ค. ฝนและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- ง. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และหินปูน

27. เหตุใดบ้านเรือนที่ตั้งอยู่ในเขต
อุตสาหกรรมจึงต้องระวังอุปกรณ์ที่ทำ
ด้วยโลหะไม่ให้ถูกฝน

- ก. กลัวเก่าเร็วเพราะถูกฝนแล้วหมอง
- ข. กลัวถูกฟ้าผ่าเพราะโลหะนำไฟฟ้า
- ค. กลัวผุเพราะฝนที่ตกลงมาเป็นฝนกรด
- ง. กลัวสกปรกเนื่องจากน้ำฝนไม่สะอาด

28. ลำดับการเกิดหินงอกหินย้อยเป็นไป
ตามข้อใด

- 1) น้ำฝนมีสภาพเป็นกรดคาร์บอนิก
- 2) น้ำระเหยจากสารละลายแคลเซียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต
- 3) น้ำฝนละลายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- 4) น้ำฝนที่มีสภาพเป็นกรดทำปฏิกิริยาเคมีกับหินปูน
- 5) เกิดการทับถมของตะกอนหินปูน

- ก. 1 → 4 → 3 → 2 → 5
- ข. 3 → 1 → 2 → 5 → 4
- ค. 3 → 1 → 4 → 2 → 5
- ง. 1 → 3 → 4 → 5 → 2

29. นักเรียนคิดว่าหากการก่อกองไฟบริเวณ
อุทยานแห่งชาติจะก่อให้เกิดผลอย่างไร

- ก. ไม่มีผล เพราะต้นไม้ไม่ตาย
- ข. ผลดี เพราะสัตว์ร้ายตกใจหนีไปอยู่ที่อื่น
- ค. ผลเสีย ทำให้หินขยายตัวเลื่อนชนกัน
- ง. ผลเสีย หินเกิดการขยายตัวไม่เท่ากัน ทำให้แตกออก

30. นักเรียนมีเหตุผลอย่างไรในการไม่ให้คนในบ้านนำน้ำดื่มบรรจุขวดใส่ในช่องทำน้ำแข็ง

ก. เมื่อน้ำกลายเป็นน้ำแข็งจะมีการหดตัว อาจทำให้ขวดแตกได้

ข. เมื่อน้ำกลายเป็นน้ำแข็งจะมีการขยายตัว อาจทำให้ขวดแตกได้

ค. เมื่อน้ำกลายเป็นน้ำแข็งจะมีแรงกดดันมาก อาจทำให้ขวดแตกได้

ง. เมื่อน้ำกลายเป็นน้ำแข็งจะมีความหนาแน่นเพิ่มขึ้น อาจทำให้ขวดแตกได้

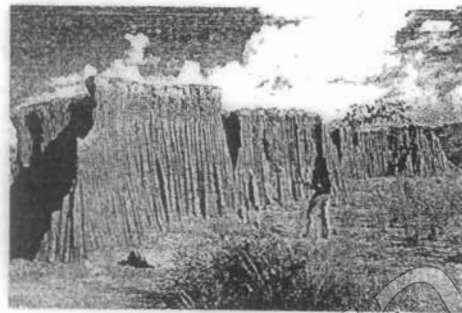
31. จากข้อ 30 เหตุการณ์นี้คล้ายข้อใด

ก. ก้อนหินย้อยในถ้ำที่มีน้ำไหลผ่าน

ข. น้ำฝนหยดลงหินทำให้หินเป็นรูปพรุน

ค. หินจะแตกร้าวเมื่อแสงแดดส่องนาน

ง. น้ำแข็งในช่องหินในประเทศแถบขั้วโลกทำให้หินแยกจากกัน



172

32. จากภาพเกิดจากการกระทำของสิ่งใด

ก. ลม

ข. เมฆ

ค. ลมและฝน

ง. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ

33. การสีกร่อนโดยลมจะเกิดบริเวณใดมากที่สุด

ก. บริเวณป่าดิบ

ข. บริเวณป่าโปร่ง

ค. บริเวณที่โล่งแจ้ง

ง. บริเวณตัวเมืองที่เจริญ

34. การสีกร่อนของเปลือกโลกจากการเคลื่อนที่ของธารน้ำแข็งมีสาเหตุมาจากสิ่งใด

ค. กระแสน้ำ

ข. กระแสลม

ค. แรงโน้มถ่วงของโลก

ง. อุณหภูมิต่ำกว่าปกติ

35. ผลที่เกิดจากการกร่อนโดยแรงโน้มถ่วงของโลกคือข้อใด

ก. ทะเลทราย

ข. หินงอก หินย้อย

ค. การถูกกัดเซาะของผิวน้ำ

ง. การกลิ้งตกของหินจากภูเขา

36. โคลนตมที่ปนมากับกระแสน้ำเกิดการตกตะกอนได้เพราะเหตุใด
- ก. กระแสน้ำไหลแรงและแรงโน้มถ่วงของโลก
 - ข. กระแสน้ำไหลช้าลงและแรงโน้มถ่วงของโลก
 - ค. แรงโน้มถ่วงของโลกและความคดเคี้ยวของแม่น้ำ
 - ง. กระแสน้ำไหลช้าลงและความคดเคี้ยวของแม่น้ำ
37. ที่ราบสูงเกิดจากกระบวนการใด
- ก. การยกตัว
 - ข. การยุบตัว
 - ค. การกร่อน
 - ง. การคดโค้งโค้งงอ
38. จังหวัดชลบุรีมีลักษณะภูมิประเทศเป็นอย่างไร
- ก. ที่ราบสูง
 - ข. ที่ราบลุ่ม
 - ค. ที่ราบหุบเขา
 - ง. ที่ราบชายฝั่งทะเล
39. การกร่อน การพัดพา และการทับถมโดยกระแสน้ำก่อให้เกิดภูมิประเทศที่มีลักษณะอย่างไร
- ก. เป็นที่ราบสูง
 - ข. เป็นที่ราบหุบเขา
 - ค. เป็นที่ราบชายฝั่งทะเล
 - ง. เป็นที่ราบลุ่มกว้างใหญ่
40. ก่อนเกิดเป็นภูเขา ลักษณะทางกายภาพเดิมของภูกระดึงควรเป็นข้อใด
- ก. เป็นภูเขา
 - ข. เป็นที่ราบ
 - ค. เป็นเหวลึก
 - ง. เป็นภูเขาไฟ

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- | | |
|-------|-------|
| 1. ค | 21. ก |
| 2. ก | 22. ข |
| 3. ข | 23. ง |
| 4. ค | 24. ค |
| 5. ค | 25. ง |
| 6. ง | 26. ข |
| 7. ง | 27. ค |
| 8. ค | 28. ค |
| 9. ค | 29. ง |
| 10. ข | 30. ข |
| 11. ก | 31. ง |
| 12. ค | 32. ค |
| 13. ค | 33. ค |
| 14. ค | 34. ค |
| 15. ข | 35. ง |
| 16. ค | 36. ข |
| 17. ง | 37. ก |
| 18. ง | 38. ง |
| 19. ค | 39. ค |
| 20. ง | 40. ข |

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านสวน (จันทนุสรณ์)

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดเป็นการสังเกต (การสังเกต)

- ก. เมฆครึ้มฝนตกแน่ ๆ
- ข. หินเบาจะลอยน้ำได้
- ค. ฝังบ้างจาลองมีความคดเคี้ยว
- ง. ถั่วลมพัดแรง เม็ดทรายจะถูกพัดพาไปไกล

จากภาพจงตอบคำถามข้อ 2-3



2. จากภาพเส้นผ่านศูนย์กลางของโลกในแนวดิ่ง
ประมาณเท่าไร (การสังเกต)

- ก. 44 กิโลเมตร
- ข. 12,711 กิโลเมตร
- ค. 12,755 กิโลเมตร
- ง. 25,466 กิโลเมตร

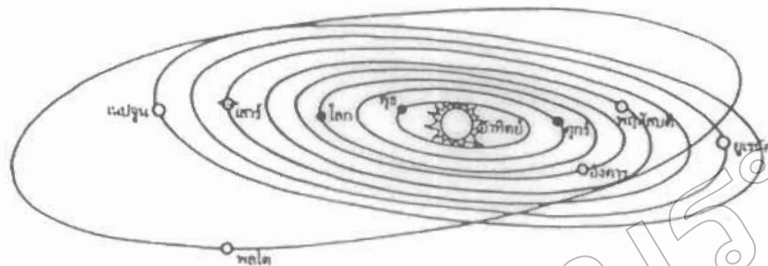
3. จากภาพเส้นผ่านศูนย์กลางของโลกในแนวดิ่งและในแนวนอนต่างกันเท่าไร (การใช้ตัวเลข)

- ก. 5.5 กิโลเมตร
- ข. 11 กิโลเมตร
- ค. 22 กิโลเมตร
- ง. 44 กิโลเมตร

4. เวลาฝนตกเรามักสังเกตเห็นดินริมถนนถูกน้ำเซาะพังทลายเสียหายมาก นักเรียนจะมีวิธีแก้ไข
อย่างไรที่ง่ายที่สุด และเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด (การลงความเห็นจากข้อมูล)

- ก. ทำท่อระบายน้ำให้มากที่สุด
- ข. เทคอนกรีตทั้ง 2 ข้างทางของถนน
- ค. ปลูกหญ้าหรือต้นไม้ให้หนาทั้ง 2 ข้างของถนน
- ง. ใช้หินที่มีความแข็งมาก ๆ ในการสร้างริมถนนทั้ง 2 ข้าง

จงใช้ภาพระบบสุริยะตอบคำถามข้อ 5



ระบบสุริยะ

5. จากภาพโลกอยู่ห่างจากดวงอาทิตย์เป็นลำดับที่เท่าไร (การลงความเห็นจากข้อมูล)

ก. 1

ข. 2

ค. 3

ง. 4

6. สาเหตุที่ทำให้โลกเกิดการเปลี่ยนแปลงข้อใดต่างจากข้ออื่น (การจำแนกประเภท)

ก. การกร่อน

ข. การทำเหมืองแร่

ค. การขุดเจาะน้ำบาดาล

ง. การปลูกพืชแบบขั้นบันได

7. ข้อใดเป็นประเภทการผุพังที่ต่างจากพวก (การจำแนกประเภท)

ก. น้ำ

ข. แก๊สออกซิเจน

ค. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

ง. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ

8. ข้อใดใช้หน่วยวัดไม่ถูกต้อง (การวัด)

ก. ก้อนหินมีมวล 5 กรัม

ข. ก้อนหินมีน้ำหนัก 5 กรัม

ค. ก้อนหินมีพื้นที่ 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ง. ก้อนหินมีปริมาตร 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร

9. ข้อใดใช้หน่วยวัดที่ไม่เหมาะสม (การวัด)

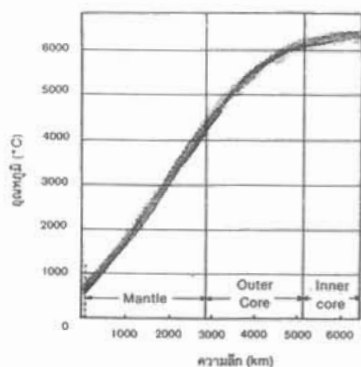
ก. บ้านของนิคอยู่ห่างจากภูเขา 200 เมตร

ข. เปลือกโลกหนาประมาณ 6 – 35 กิโลเมตร

ค. แก่นโลกชั้นนอกมีอุณหภูมิประมาณ 2,200 องศาเซลเซียส

ง. เส้นผ่านศูนย์กลางของโลกในแนวตั้ง ประมาณ 12,711,000 เมตร

10. จากภาพข้อใดถูกต้อง (การสื่อความหมายข้อมูล)



กราฟแสดงอุณหภูมิต่าง ๆ ภายในโลก

- ก. ชั้นเนื้อโลกมีอุณหภูมิต่ำสุด
- ข. ชั้นเนื้อโลกมีอุณหภูมิต่ำกว่า $3,000^{\circ}\text{C}$
- ค. เปลือกโลกชั้นในมีอุณหภูมิประมาณ $4,000^{\circ}\text{C}$
- ง. เปลือกโลกชั้นนอกมีอุณหภูมิสูงกว่า $6,000^{\circ}\text{C}$

11. จากภาพทำให้ทราบสิ่งใด (การสื่อความหมายข้อมูล)



- ก. มวลของพื้นดินและพื้นน้ำ
- ข. ปริมาตรของพื้นดินและพื้นน้ำ
- ค. อัตราส่วนของพื้นดินและพื้นน้ำ
- ง. ความหนาแน่นของพื้นดินและพื้นน้ำ

12. ข้อมูลต่อไปนี้เป็นปริมาณร้อยละของธาตุบางชนิดที่มีอยู่ในเปลือกโลกโดยประมาณ

(การใช้ตัวเลข)

ชื่อธาตุ	มวล
ออกซิเจน	46.71
ซิลิคอน	27.69
อะลูมิเนียม	8.07
เหล็ก	5.05
แคลเซียม	3.65
โซเดียม	2.75
โพแทสเซียม	2.58
แมกนีเซียม	2.08

จากข้อมูลนักเรียนคิดว่ามีธาตุอื่น ๆ อีกเป็นปริมาณเท่าใด

- ก. 1.00
- ข. 1.42
- ค. 100
- ง. 98.58

13. บ่อน้ำสองบ่อมีขนาดเท่ากัน ถ้าขยายปากบ่อหนึ่งให้กว้างกว่าเดิม ปริมาณของน้ำที่ระเหยจะเป็นอย่างไร (การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา)

- ก. ลดลง
- ข. เพิ่มขึ้น
- ค. เท่าเดิม
- ง. ไม่แน่นอน

14. ภูเขาสันกาลาคีรีอยู่ทางตอนใต้ของประเทศไทย อยากทราบว่าถ้านักเรียนยืนอยู่ที่ภูเขา ลูกนี้ บ้านที่ชลบุรีจะอยู่ทางทิศใด (การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา)

ก. ทิศเหนือ

ข. ทิศใต้

ค. ทิศตะวันออก

ง. ทิศตะวันตก

ตารางแสดงอุณหภูมิที่ชั้นต่าง ๆ ภายในของโลก

ชั้นต่าง ๆ ภายในของโลก	อุณหภูมิ ($^{\circ}\text{C}$)
เปลือกโลก	1,000
เนื้อโลกชั้นล่าง	2,000
แก่นโลกชั้นนอก	4,000
แก่นโลกชั้นใน	6,000

จากตารางจงตอบคำถาม

ข้อ 15 – 16

15. จากตารางชั้นใดของโลกที่ร้อนที่สุด (การลงความเห็นจากข้อมูล)

ก. เนื้อโลกชั้นล่าง

ข. แก่นโลกชั้นใน

ค. แก่นโลกชั้นนอก

ง. เปลือกโลก

16. แก่นโลกชั้นในอุณหภูมิสูงกว่าเปลือกโลกเท่าใด (การใช้ตัวเลข)

ก. 1000°C

ข. 2000°C

ค. 5000°C

ง. 6000°C

17. ถ้านักเรียนสงสัยว่า " ความแรงของลมมีผลต่อการกร่อนของกองทรายหรือไม่ " นักเรียนจะตั้งสมมติฐานว่าอย่างไร (ตั้งสมมติฐาน)

ก. ลมแรงทำให้กองทรายอัดแน่นมากขึ้น

ข. ลมแรงทำให้กองทรายยุพังมากกว่าลมเบา ๆ

ค. ลมแรงทำให้กองทรายพังทลายมากกว่าลมเบา ๆ

ง. ลมแรงทำให้กองทรายเกิดการทับถมมากกว่าลมเบา ๆ

18. จากสมมติฐานข้อ 17 ตัวแปรต้น คือข้อใด (การกำหนดและควบคุมตัวแปร)

ก. ทิศทางของลม

ข. ความแรงของลม

ค. ขนาดของเม็ดทราย

ง. การพังทลายของกองทราย

19. จากสมมติฐานข้อ 17 ตัวแปรตาม คือข้อใด (การกำหนดและควบคุมตัวแปร)

ก. ทิศทางของลม

ข. ความแรงของลม

ค. อุณหภูมิของเม็ดทราย

ง. การพังทลายของกองทราย

20. ถ้านักเรียนสงสัยว่า " ขนาดของเม็ดทรายมีผลต่อการพัดพาโดยลมหรือไม่ "

นักเรียนจะตั้งสมมติฐานว่าอย่างไร (ตั้งสมมติฐาน)

- ก. เม็ดทรายขนาดเล็กจะถูกพัดพาได้มากกว่าเม็ดทรายขนาดใหญ่
- ข. เม็ดทรายขนาดเล็กจะถูกพัดพาไปได้ไกลกว่าเม็ดทรายขนาดใหญ่
- ค. เม็ดทรายขนาดเล็กจะถูกพัดพาได้น้อยเพราะถูกสิ่งกีดขวางกั้นเอาไว้
- ง. เม็ดทรายขนาดเล็กจะทำให้เกิดการพังทลายได้มากกว่าเม็ดทรายขนาดใหญ่

21. จากข้อ 20 ตัวแปรต้นคือข้อใด (การกำหนดและความคุมตัวแปร)

- ก. การพัดพา
- ข. สิ่งกีดขวาง
- ค. ความแรงของลม
- ง. ขนาดของเม็ดทราย

22. " การพัดพามาเกิดจากกระแสน้ำและกระแสนลม " จากข้อความนี้ " การพัดพา " หมายถึงข้อใด (การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร)

- ก. การที่หินผุดลงเนื่องจากน้ำ
- ข. การพัดพาเศษหิน เศษแร่ จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง
- ค. การที่เศษหิน แร่ ตะกอน อินทรีย์วัตถุมาสะสมตัวทับถมกัน
- ง. การที่ทำให้เศษหิน แร่ ตะกอน อินทรีย์วัตถุหลุดออกไป ละลายไป

23. ดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำเกิดจากการทับถมของตะกอน คำว่า " การทับถม " หมายถึงข้อใด (การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร)

- ก. การที่หินผุดลงเนื่องจากน้ำ
- ข. การพัดพาเศษหิน เศษแร่ จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง
- ค. การที่เศษหิน แร่ ตะกอน อินทรีย์วัตถุมาสะสมตัวทับถมกัน
- ง. การที่ทำให้เศษหิน แร่ ตะกอน อินทรีย์วัตถุหลุดออกไป ละลายไป

24. " การกร่อนเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เปลือกโลกเปลี่ยนแปลง " คำว่า " การกร่อน " หมายถึงข้อใด (การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร)

- ก. การทำให้หินมีจำนวนน้อยลง
- ข. การทำให้หินแตกสลายออกเป็นชิ้น ๆ
- ค. การทำให้สารเปลือกโลกหลุดออกไป ละลายไป
- ง. การที่แรงธรรมชาตินำเอาวัตถุที่ผุดจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง

25. ถ้านักเรียนจะทำการทดลองเรื่องกระแสลมทำให้เปลือกโลกกร่อนได้หรือไม่ ควรใช้อุปกรณ์อะไรบ้างจึงจะเหมาะสม (การทดลอง)

- ก. กองทราย สิ่งกีดขวาง ลมจากพัด
- ข. กองทราย สิ่งกีดขวาง ลมจากพัดลม
- ค. กองทราย สิ่งกีดขวาง ลมจากปากนักเรียน
- ง. กองทราย สิ่งกีดขวาง ลมจากลมหายใจของนักเรียน

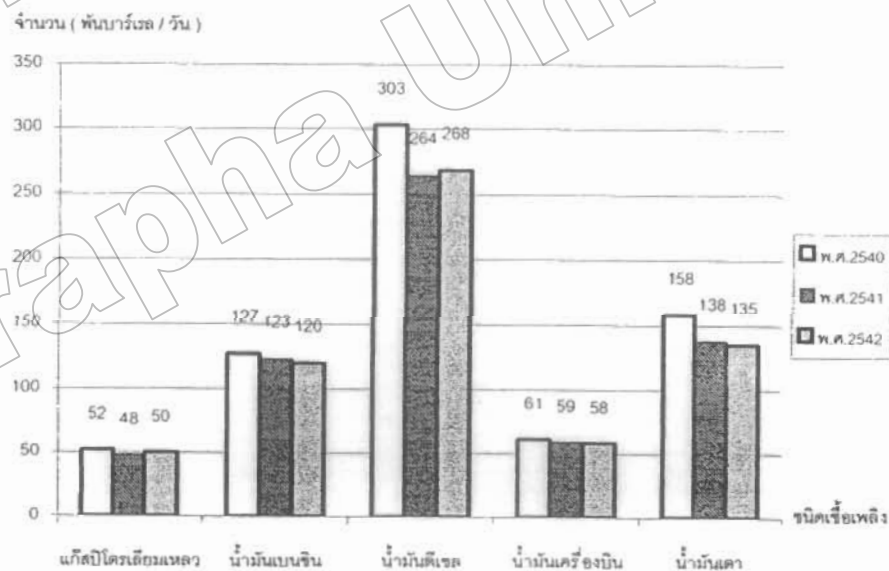
26. จากข้อ 25 นักเรียนจะต้องบันทึกผลการทดลองยกเว้นข้อใด (การทดลอง)

- ก. ความสะอาดของกองทราย
- ข. การเปลี่ยนแปลงของกองทราย
- ค. ขนาดของเม็ดทรายที่ถูกลมพัดพาไป
- ง. ทิศทางของเม็ดทรายที่ถูกลมพัดพาไป

จงใช้ข้อมูลในรูปแผนภูมิแท่งข้างล่างนี้ตอบคำถามข้อ 27 -30

* แผนภูมิแสดงความต้องการใช้ปิโตรเลียมภายในประเทศ

ปีงบประมาณ 2540 2541 และ 2542



27. ปริมาณการใช้เชื้อเพลิงประเภทใดมีมากที่สุดในปี พ.ศ. 2542 (การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป)

- ก. น้ำมันเตา
- ข. น้ำมันดีเซล
- ค. น้ำมันเบนซิน
- ง. แก๊สปิโตรเลียมเหลว

28. แนวโน้มความต้องการใช้น้ำมันเตาเป็นอย่างไร (การพยากรณ์)

- ก. มากขึ้น
- ข. คงที่
- ค. ลดลง
- ง. เหมือนน้ำมันดีเซล

29. แนวโน้มความต้องการใช้น้ำมันชนิดใดมีมากที่สุด (การพยากรณ์)

- ก. น้ำมันเตา
- ข. น้ำมันดีเซล
- ค. น้ำมันเบนซิน
- ง. แก๊สปิโตรเลียมเหลว

30. จากข้อมูลที่แสดงสรุปได้ว่าอย่างไร (การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป)

- ก. ความต้องการใช้น้ำมันดีเซลมาก เพราะราคาถูก
- ข. ความต้องการใช้แก๊สปิโตรเลียมเหลวน้อย เพราะหายาก
- ค. ความต้องการใช้แก๊สปิโตรเลียมในประเทศมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี
- ง. ความต้องการใช้แก๊สปิโตรเลียมในประเทศปี พ.ศ. 2540 – 2542 ไม่คงที่

เฉลยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- | | |
|-------|-------|
| 1. ค | 16. ค |
| 2. ข | 17. ค |
| 3. ค | 18. ข |
| 4. ค | 19. ง |
| 5. ค | 20. ข |
| 6. ก | 21. ง |
| 7. ง | 22. ข |
| 8. ค | 23. ค |
| 9. ง | 24. ค |
| 10. ข | 25. ค |
| 11. ค | 26. ก |
| 12. ข | 27. ข |
| 13. ข | 28. ค |
| 14. ก | 29. ข |
| 15. ข | 30. ง |

แบบสอบถามวัดจิตวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามวัดจิตวิทยาศาสตร์ฉบับนี้มีทั้งหมด 45 ข้อ สร้างขึ้นเพื่อวัดจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ในด้านความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผลการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์
2. ให้นักเรียนอ่านข้อความในแต่ละข้อแล้วเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่มีข้อความว่าเห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง เพียงช่องเดียว ที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด
3. แบบสอบถามนี้ไม่มีข้อใดถูกหรือผิด เป็นเพียงต้องการทราบความรู้สึกที่แท้จริงของนักเรียนเท่านั้น คำตอบจะไม่มีผลกระทบกระเทือนต่อการเรียนของนักเรียน และขอขอบคุณในความร่วมมือของนักเรียนในครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
<u>ความสนใจใฝ่รู้</u>					
1. นักเรียนชอบใช้เวลาว่างในการศึกษาหาความรู้					
2. การประดิษฐ์อุปกรณ์ที่แปลกใหม่เป็นสิ่งที่ไม่น่าสนใจ					
3. นักเรียนไม่ชอบไปชมงานนิทรรศการต่าง ๆ					
4. นักเรียนชอบทดลองค้นคว้า					
<u>ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ</u>					
5. นักเรียนมักจะทำงานเต็มความสามารถ					
6. นักเรียนไม่ทอดทิ้งเมื่อมีอุปสรรคในการทำงาน แม้จะยุ่งยากและใช้เวลา					
7. นักเรียนไม่ทอดทิ้งเมื่อผลการทดลองล้มเหลวหรือมีอุปสรรค					
8. เมื่อเกิดปัญหานักเรียนจะรู้สึกท้อแท้ และมักหลีกเลี่ยงที่จะเผชิญกับปัญหานั้น					
9. การทดลองในเรื่องเดียวกัน ถ้าคนหนึ่งทำได้ผลออกมาแล้วคนอื่น ๆ ก็ไม่จำเป็นต้องทำอีกให้เสียเวลา					
10. นักเรียนชอบอ่านหนังสือพิมพ์หลายฉบับเพราะจะได้ข้อมูลที่หลากหลายน่าเชื่อถือ					
11. การยอมรับฟังข้อเสนอแนะของผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการจะทำให้ปลอดภัยต่อตนเองและผู้อื่น					
<u>ความซื่อสัตย์ ประหยัด</u>					
12. นักเรียนมักจะบันทึกผลการทดลองตามที่สังเกตได้					
13. ในการสอบวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนมักจะให้เพื่อนลอกคำตอบ					
14. นักเรียนเห็นคุณค่าของวัสดุเหลือใช้และรู้จักเลือกใช้					
15. ขณะทำการทดลองนักเรียนไม่จำเป็นต้องระมัดระวังในการใช้อุปกรณ์					

ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
16. นักเรียนไม่ชอบเก็บรักษาอุปกรณ์ หลังจากใช้งานเสร็จแล้ว					
การร่วมแสดงความคิดเห็นและการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น					
17. การแก้ปัญหาด้วยตนเองย่อมดีกว่าการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น					
18. ในการทำงานกลุ่มนักเรียนมักจะเสนอ ความคิดเห็นของตนเอง และยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนในกลุ่ม					
19. นักเรียนรู้สึกเบื่อกว่าที่จะต้องรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นในการทำงานกลุ่ม					
20. นักเรียนยินดีรับฟังข้อโต้แย้ง หรือข้อคิดเห็นของผู้อื่น					
21. นักเรียนรู้สึกว่า sẽ เป็นการเสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์ในการรับฟังความคิดเห็นที่ไม่ตรงกับความคิดเห็นของคนส่วนใหญ่					
ความมีเหตุผล					
22. นักเรียนเป็นผู้ที่ยอมรับฟังความเป็นเหตุเป็นผลของผู้อื่น					
23. นักเรียนคิดว่าทฤษฎีต่าง ๆ ไม่ควรจะมีการเปลี่ยนแปลง เพราะผ่านการทดลองมาอย่างดีแล้ว					
24. นักเรียนยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ					
25. นักเรียนมักจะนำเหตุผลของผู้อื่นมาพิจารณาความเป็นเหตุเป็นผลและความเป็นไปได้					
การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์					
26. นักเรียนเต็มใจทำงานร่วมกับผู้อื่น					
27. นักเรียนมักทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่มให้เสร็จสมบูรณ์					

ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
28. ถ้านักเรียนเป็นหัวหน้ากลุ่ม จะทำงานทั้งหมดด้วยตนเอง เพียงคนเดียว					
29. นักเรียนคิดว่าการวางแผนไม่จำเป็นในการทำงานกลุ่ม					
30. นักเรียนจะไม่ปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่มถ้าไม่เห็นด้วย					

ชุดการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จัดทำโดย

นางสาวสุดา ธนพิบูลกุล
โรงเรียนบ้านสวน (จันอนุสรณ์)
อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี

บทนำ

ชุดการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีทั้งหมด 7 ชุด ดังนี้

ชุดการสอนที่ 1 เรื่องโลกของเรา

ชุดการสอนที่ 2 ทฤษฎาการธรณีและการอนุรักษ์

ชุดการสอนที่ 3 เรื่องการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก

ชุดการสอนที่ 4 เรื่องผลการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก

ชุดการสอนที่ 5 เรื่องการผูกพันอยู่กับที่

ชุดการสอนที่ 6 เรื่องการกร่อน

ชุดการสอนที่ 7 เรื่องธรณีฐานฐานของประเทศไทย

ชุดการสอนทั้ง 7 ชุดเป็นชุดการสอนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ความรู้ในเรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ซึ่งเป็นสาระการเรียนรู้พื้นฐาน สาระกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก เพื่อให้ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจปรากฏการณ์ธรรมชาติและภัยพิบัติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในโลก จะได้เตรียมพร้อมที่จะป้องกันภัยเพื่อลดความสูญเสีย หรือเตรียมรับสถานการณ์ที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตได้ โดยมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายที่ส่งเสริมทักษะการคิด ฝึกให้ นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยเรียนรู้จากกรณีศึกษา จากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้น นักเรียนมีการวางแผนการทำงานร่วมกันใช้กระบวนการกลุ่ม ร่วมเรียน-ร่วมรู้ ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองและฝึกคิดด้วยตนเองเป็นสำคัญ

ชุดการสอนเรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

ชุดการสอนเรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก เป็นชุดการสอนที่ผู้วิจัยได้ออกแบบจัดทำขึ้นมาโดยมีหลักการ และจุดมุ่งหมายดังนี้

หลักการ

เป็นชุดการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิด ด้วยวิธีการเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอน "CIPPA MODEL" การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ (Cooperative Learning) เรียนรู้แบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เรียนรู้โดยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ความคิดรวบยอดโดยฝึกการทำแผนผังความคิด - ความรู้ เรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ "วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้" (Inquiry Cycle) มีการปฏิบัติการทดลอง ฝึกการวิเคราะห์จากกรณีศึกษา และจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ มีการทำงานร่วมกันโดยใช้กระบวนการกลุ่ม ค้นคว้าหาความรู้และฝึกคิดด้วยตนเองเป็นสำคัญ

จุดมุ่งหมาย

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลก และภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิประเทศและสัณฐานของโลก
2. เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการกลุ่ม การคิด และการแก้ปัญหา
3. เพื่อให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 5 - 6) ได้กล่าวถึงมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ว่า เป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียน ประกอบด้วยมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนทุกคนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น สำหรับนักเรียนทุกคนเมื่อจบการศึกษาในแต่ละช่วงชั้น ซึ่งเรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกอยู่ในมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังนี้

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1: เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศและลักษณะของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

และอยู่ในมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3) ดังนี้

มาตรฐาน ว 6.1 ข้อ 3 สืบค้นข้อมูล สำรวจตรวจสอบ อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับส่วนประกอบของโลกและทรัพยากรธรณีในโลก

มาตรฐาน ว 6.1 ข้อ 4 สืบค้นข้อมูล สำรวจตรวจสอบ และอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการยกตัว การยุบตัว และการคดโค้งโค้งงอ การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม และผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้เกิดภูมิประเทศแตกต่างกัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และสาระการเรียนรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 150) ได้วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น เพื่อกำหนดเป็นผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และสาระการเรียนรู้ ซึ่งเรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกผู้วิจัยได้นำผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาใช้ตั้งแต่ข้อ 26 – 30 และนำสาระการเรียนรู้มาใช้ตั้งแต่ข้อ 29 -33 ผู้วิจัยได้นำมาเสนอโดยเรียงลำดับหมายเลขใหม่ ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
สาระกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	สาระการเรียนรู้
1. สืบค้นข้อมูล อธิบาย และเขียนแผนภาพ ส่วนประกอบของโลก (ว 6.1 - 3) 2. สืบค้นข้อมูล สำรวจ และระบุทรัพยากรธรณี ในท้องถิ่นในประเทศไทยและของโลก (ว 6.1 - 3) 3. อภิปรายและเสนอแนวทางการอนุรักษ์ ทรัพยากรธรณีในท้องถิ่น (ว 6.1 - 3) 4. สืบค้นข้อมูล ทดลอง และใช้สถานการณ์ จำลองอธิบายหลักการเกิดกระบวนการยกตัว การยุบตัว การคดโค้งโก่งงอ การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม (ว 6.1 - 4) 5. สำรวจและอธิบายลักษณะภูมิประเทศที่ แตกต่างกันในท้องถิ่นและในประเทศไทยและ อธิบายผลของกระบวนการทางธรณีต่อการ เกิดภูมิประเทศที่แตกต่างกัน (ว 6.1 - 4)	1. การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย ส่วนประกอบของโลก 2. การสำรวจทรัพยากรธรณีในท้องถิ่น และ การสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับทรัพยากรธรณีใน ประเทศไทยและของโลก 3. การสืบค้นข้อมูล และการอภิปรายเกี่ยวกับ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรณีในท้องถิ่น 4. การสาธิต การทดลองจากสถานการณ์ จำลอง และการอภิปรายการเกิดกระบวนการ ยกตัว การยุบตัว การคดโค้งโก่งงอ การผุพัง อยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม ของเปลือกโลก 5. การสืบค้นข้อมูล และการอภิปรายเกี่ยวกับ ลักษณะภูมิประเทศในท้องถิ่น และผลของ กระบวนการทางธรณีต่อการเกิดภูมิประเทศ ที่แตกต่างกันในท้องถิ่นและในประเทศไทย

ตารางที่ 2 โครงสร้าง เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และเวลาเรียนที่
ดำเนินการในชุดการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของ
เปลือกโลก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ชุด การสอน ที่	เรื่อง / เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรม การเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
-	1. ปฐมนิเทศ 2. สอบ ก่อนเรียน	1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติตน ในการเรียนด้วยชุดการสอนได้ 2. วัดความรู้พื้นฐานของนักเรียน ก่อนเรียนด้วยชุดการสอน	1. ชี้แจงวิธี การเรียน 2. ทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	1
1	โลกของเรา	1. บอกรูปร่างและลักษณะของโลกได้ ตามจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการที่ เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก 2. บอกโครงสร้างและเรียงลำดับชั้น ต่าง ๆ ภายในโลกได้ ตามจุดมุ่งหมาย ให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับ กระบวนการที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและ ภายในโลก 3. อธิบายลักษณะของแต่ละชั้นภายใน โลกได้ ตามจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนมี ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก 4. เขียนแผนภาพแสดงส่วนประกอบ ของโลกได้ เพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการกลุ่ม และการคิด	กิจกรรมที่ 1.1 แบบจำลองโลก ของเรา - เขียนแผนภาพ แสดง ส่วนประกอบ ของโลก	1

ชุด การสอน ที่	เรื่อง / เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรม การเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
2	ทรัพยากร ธรณีและการ อนุรักษ์	1. ระบุทรัพยากรธรณีในท้องถิ่นใน ประเทศไทยและของโลกได้ ตาม จุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก 2. เสนอแนวทางการอนุรักษ์ ทรัพยากรธรณีในท้องถิ่นได้ เพื่อให้ ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ และได้ พัฒนาทักษะกระบวนการกลุ่ม การคิด และการแก้ปัญหา	กิจกรรมที่ 2.1 มีแหล่งแร่อยู่ที่ ใดบ้าง - สืบค้นแหล่งแร่ ที่มีใน ประเทศไทย กิจกรรมที่ 2.2 คนรุ่นใหม่รักษ์ พลังงาน - บทบาทสมมติ	2
3	การเคลื่อนที่ ของแผ่น เปลือกโลก	1. บอกลักษณะของแผ่นเปลือกโลกได้ ตามจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก 2. ทดลองและอธิบายกลไกที่ทำให้ เกิดการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือก โลกได้ เพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการกลุ่ม การคิด และ การแก้ปัญหา 3. อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่ของ แผ่นเปลือกโลกได้ ตามจุดมุ่งหมาย ให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับกระบวนการที่เกิดขึ้นบน ผิวโลกและภายในโลก	กิจกรรมที่ 3.1 การเคลื่อนที่ของ วัตถุนิว ของเหลว - ทดลอง	2

ชุด การสอน ที่	เรื่อง / เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรม การเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
4	ผลการ เคลื่อนที่ของ แผ่นเปลือก โลก	1. อธิบายการเกิดการยกตัว การยุบตัว และการคดโค้งโค้งงอได้ ตาม จุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจกระบวนการที่เกิดขึ้นบน ผิวโลกและภายในโลก 2. ทดลองและอธิบายกระบวนการเกิด แผ่นดินไหวได้เพื่อให้ผู้เรียนมีจิต วิทยาศาสตร์ และได้พัฒนา ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการกลุ่ม การคิด และ การแก้ปัญหา 3. บอกผลที่เกิดขึ้นจากแผ่นดินไหวได้ ตามจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น บนผิวโลกและภายในโลก 4. ระบุบริเวณที่มีโอกาสเกิดแผ่นดินไหว ได้ ตามจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจกระบวนการที่เกิดขึ้นบน ผิวโลกและภายในโลก 5. อธิบายกระบวนการเกิดภูเขาไฟได้ ตามจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจกระบวนการที่เกิดขึ้นบน ผิวโลกและภายในโลก 6. บอกผลที่เกิดขึ้นจากภูเขาไฟระเบิด ได้ ตามจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจกระบวนการที่เกิดขึ้นบน	กิจกรรมที่ 4.1 การเคลื่อนที่ของ แผ่นไม้เมื่อได้รับ แรงดัน - ทดลอง กิจกรรมที่ 4.2 รู้ทันแผ่นดินไหว - วิเคราะห์ กรณีศึกษา	3

ชุด การสอน ที่	เรื่อง / เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรม การเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
		ผิวโลกและภายในโลก 7. ระบุบริเวณที่มีโอกาสเกิดภูเขาไฟได้ ตามจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจกระบวนการที่เกิดขึ้นบนผิว โลกและภายในโลก		
5	การผุพัง อยู่กับที่	1. บอกความหมายและสาเหตุของการ ผุพังอยู่กับที่ได้ ตามจุดมุ่งหมายให้ ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและ ภายในโลก 2. ระบุประเภทของการผุพังอยู่กับที่ได้ ตามจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจกระบวนการที่เกิดขึ้นบน ผิวโลกและ ภายในโลก 3. ทดลองและอธิบายกระบวนการเกิด การผุพังอยู่กับที่ได้ เพื่อให้ผู้เรียนมี จิตวิทยาศาสตร์ และได้พัฒนา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการกลุ่ม และ การคิด	กิจกรรมที่ 5.1 กรดทำให้หิน ผุพังได้หรือไม่ อย่างไร - ทดลอง	2
6	การกร่อน	1. ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับ กระบวนการกร่อนโดยกระแสน้ำได้ เพื่อให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ และได้ พัฒนาทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ กระบวนการกลุ่ม การคิด และการแก้ปัญหา	กิจกรรมที่ 6.1 กระแสน้ำทำให้ เปลือกโลก เปลี่ยนแปลงได้ อย่างไร	3

ชุด การสอน ที่	เรื่อง / เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรม การเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
		2. อธิบายกระบวนการการก่อตัวที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก 3. ทดลองและอธิบายกระบวนการการก่อตัวที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก 4. อธิบายกระบวนการการก่อตัวที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก 5. อธิบายกระบวนการการก่อตัวที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก	- ทดลอง กิจกรรมที่ 6.2 กระแสน้ำทำให้เกิดโลกก่อตัวได้หรือไม่ - ทดลอง กิจกรรมที่ 6.3 รวมแก๊สเข้าด้วยกัน - ศึกษา คิด แก้ปัญหา	
7	ธรณีฐาน ของ ประเทศไทย	1. อธิบายลักษณะภูมิประเทศที่แตกต่างกันในท้องถิ่นและในประเทศไทยได้ตามจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจกระบวนการที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก	กิจกรรมที่ 7.1 พื้นที่ประเทศไทย - ศึกษา วิเคราะห์ อธิบาย	1

ชุด การสอน ที่	เรื่อง / เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรม การเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
		2. อธิบายผลของกระบวนการทางธรณี ต่อการเกิดภูมิประเทศที่แตกต่างกัน ได้ตามจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจกระบวนการที่เกิดขึ้นบน ผิวโลกและภายในโลก		
-	ปัจจัยนิเทศ	1. วัดความรู้ ความสามารถของ นักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอน 2. วัดทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วย ชุดการสอน 3. วัดจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วย ชุดการสอน	1. ทำแบบ ทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน 2. ทำแบบ ทดสอบวัดทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ 3. ทำแบบ สอบถามวัด จิตวิทยาศาสตร์	1
รวม				16

หมายเหตุ การสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการทำแบบสอบถามวัด
จิตวิทยาศาสตร์ ให้ดูที่การวัดและประเมินผล หน้า 194

อัตราเวลาเรียน กำหนดเวลาเรียน สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวมเวลาเรียนทั้งหมด 16 ชั่วโมง
ลำดับแนวคิดต่อเนื่อง

การจัดลำดับแนวคิดต่อเนื่อง เป็นแนวทางให้ครูได้มองเห็นภาพพจน์ว่าเนื้อหา
สาระสำคัญในชุดการสอนนี้ ควรเรียงลำดับกันอย่างไร เพื่อให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตาม
จุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้จัดลำดับแนวคิดต่อเนื่อง ดังนี้

โลกประกอบด้วยชั้นต่าง ๆ 3 ชั้น คือ ชั้นเปลือกโลก (Crust) ชั้นเนื้อโลก (Mantle) และชั้นแก่นโลก (Core)



ประเทศไทยมีทรัพยากรธรณีมากมายหลายชนิดแตกต่างกันไปในแต่ละภูมิภาค ทุกคนควรใช้ทรัพยากรอย่างระมัดระวัง ใช้อย่างคุ้มค่ามีจิตสำนึกในการช่วยกันดูแลรักษา เพราะเมื่อทรัพยากรนั้น ๆ หมดลงไปแล้ว จะต้องใช้เวลานานนับล้านปีกว่าธรรมชาติจะสร้างขึ้นใหม่ได้



นักธรณีวิทยาได้ศึกษาและพบว่า เปลือกโลกไม่ได้รวมตัวติดกันเป็นแผ่นเดียวโดยตลอด แต่จะมีรอยแยกอยู่ทั่วไป และสามารถแบ่งเปลือกโลกออกเป็นแผ่น ๆ เรียกแต่ละแผ่นว่า แผ่นเปลือกโลก



เปลือกโลกประกอบด้วยแผ่นเปลือกโลกขนาดใหญ่ 6 แผ่น และแผ่นเปลือกโลกขนาดเล็ก ๆ อีกหลายแผ่น ซึ่งแผ่นเปลือกโลกนี้จะไม่อยู่นิ่ง แต่จะเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลาด้วยอัตราเร็วที่ช้ามาก การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลกมี 3 ลักษณะ คือ เคลื่อนที่เข้าหากัน เคลื่อนที่แยกจากกัน และเคลื่อนที่แบบเฉือนกัน



การไหลวนของหินหนืดในชั้นเนื้อโลก เพราะได้รับความร้อนจากแก่นโลก เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้แผ่นเปลือกโลกเคลื่อนที่ได้



การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลกทำให้เกิดแรงดันมหาศาล มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของผิวโลก เช่น ภูเขา และอื่น ๆ ทำให้เกิดรอยคดโค้งโก่งงอ รอยเลื่อน แผ่นดินไหว และภูเขาไฟระเบิด



การผุพังอยู่กับที่ เป็นกระบวนการที่ทำให้หินเกิดการผุสลาย ออกเป็นชิ้นเล็ก ๆ โดยมีการเปลี่ยนแปลงขนาดและองค์ประกอบเคมีของอนุภาคที่สลายตัว เช่น การผุพังหรือการหักพังของหินทั้งบนดินและใต้ผิวโลกลงไป ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากปัจจัยทางกายภาพ และทางเคมี



การกร่อนเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เปลือกโลกเปลี่ยนแปลงได้ โดยมีสาเหตุมาจาก กระแสน้ำ น้ำใต้ดิน กระแสลม คลื่น และแรงโน้มถ่วงของโลก ซึ่งทำให้เกิดผลต่าง ๆ

ทั้งการทับถมของตะกอน การเกิดหินงอก หินย้อย



กระบวนการทางธรณีที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกนี้จะเกิดขึ้นตลอดเวลา เมื่อเวลาผ่านไปนาน ๆ จะทำให้ลักษณะภูมิประเทศที่เป็นอยู่ในปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไป



ทุกคนจำเป็นต้องศึกษาและทำความเข้าใจกับกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ซึ่งเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา เพื่อจะได้เตรียมพร้อมที่จะป้องกัน หากการเปลี่ยนแปลงนั้น มีแนวโน้ม จะเป็นอันตรายต่อมวลมนุษย์

สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

1. บัตรเนื้อหา
2. บัตรกิจกรรม
3. บัตรคำถาม
4. ข่าวจากหนังสือพิมพ์
5. อุปกรณ์การทดลองของแต่ละกิจกรรม
6. แผ่นโป่งใส
7. วีดิทัศน์
8. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้น ม.2
9. ห้องสมุดโรงเรียน
10. ห้องสมุดวิทยาศาสตร์
11. Internet

การวัดและประเมินผล

1. วัดและประเมินตามสภาพจริงโดยครู เพื่อน และตัวนักเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้วิธีการ

2.1 ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยชุดการสอน โดยใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในช่วงแรกของการสอน และใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน วัดอีกครั้งหนึ่งในช่วงสุดท้ายเมื่อเรียนด้วยชุดการสอนครบทุกชุด

2.2 ทดสอบด้วยแบบทดสอบท้ายชุดการสอน

2.3 ตรวจผลงานของนักเรียน ด้วยแบบตรวจผลงาน

2.4 สังเกตการอภิปราย การร่วมกิจกรรมของผู้เรียน

3 ทักษะกระบวนการ ใช้วิธีการ

3.1 วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนด้วยชุดการสอน โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทำการทดสอบก่อนเรียน 1 วัน ซึ่งอาจให้นักเรียนทำในเวลาว่างพักกลางวัน หรือตอนเย็นหลังเลิกเรียน และใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน วัดอีกครั้งหนึ่งในชั่วโมงสุดท้ายเมื่อเรียนด้วยชุดการสอนครบทุกชุด ถ้าเวลาไม่เพียงพอให้ผู้สอนนัดสอบผู้เรียนในชั่วโมงว่าง

3.2 สังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยแบบสังเกต

3.3 สังเกตทักษะกระบวนการทำงานกลุ่มด้วยแบบสังเกต

3.4 สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานรายบุคคลด้วยแบบสังเกต

4. จิตวิทยาศาสตร์ ใช้วิธีการ

4.1 วัดจิตวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนด้วยชุดการสอน โดยใช้แบบสอบถามวัดจิตวิทยาศาสตร์ ทำการทดสอบก่อนเรียน 1 วัน ซึ่งอาจให้นักเรียนทำในเวลาว่างพักกลางวัน หรือตอนเย็นหลังเลิกเรียน และใช้แบบสอบถามวัดจิตวิทยาศาสตร์ชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน วัดอีกครั้งหนึ่งในชั่วโมงสุดท้ายเมื่อเรียนด้วยชุดการสอนครบทุกชุด ถ้าเวลาไม่เพียงพอให้ผู้สอนนัดผู้เรียนทำแบบสอบถามในชั่วโมงว่าง

4.2 สังเกตพฤติกรรม การร่วมกิจกรรม

.....

ชุดการสอนที่ 3

เรื่องการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก



ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

คู่มือครู ชุดการสอนที่ 3

ชุดการสอนที่ 3 เรื่องการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลกสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 2 ผู้วิจัยได้กำหนดหัวข้อในชุดการสอนไว้ดังนี้

1. คู่มือครู ประกอบด้วย

- 1.1 ข้อควรปฏิบัติสำหรับผู้สอน
- 1.2 ผังมโนทัศน์ประกอบชุดการสอน
- 1.3 ลำดับแนวคิดต่อเนื่อง
- 1.4 กระบวนการเรียนการสอน
- 1.5 แผนการจัดการเรียนรู้
- 1.6 แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม
- 1.7 แบบสังเกตความสามารถในการทดลอง
- 1.8 สื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ เช่น แผ่นโปร่งใส
- 1.9 เฉลยบัตรกิจกรรม
- 1.10 เฉลยบัตรคำถาม
- 1.11 เฉลยแบบทดสอบท้ายชุดการสอน

2. คู่มือนักเรียน ประกอบด้วย

- 2.1 บัตรเนื้อหา
- 2.2 บัตรกิจกรรม
- 2.3 บัตรคำถาม

3. แบบทดสอบท้ายชุดการสอน

ข้อควรปฏิบัติสำหรับผู้สอน

การจัดกิจกรรมโดยใช้ชุดการสอนเรื่องการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก ผู้สอนต้องเตรียมการและศึกษาการใช้ชุดการสอนอย่างละเอียดชัดเจน ตามลำดับขั้นตอนดังนี้ ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ศึกษารายละเอียดของชุดการสอน
2. เตรียมและทดสอบการใช้สื่อ – อุปกรณ์ สำหรับการสอนให้พร้อม เช่น
 - 2.1 สัม
 - 2.2 อุปกรณ์การทดลองเรื่องเปลือกโลกเคลื่อนที่ได้หรือไม่
 - 2.2.1 ภาชนะลึมนิยมขนาดประมาณ 22 cm x 32 cm x 5 cm
 - 2.2.2 ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลมและตะแกรงลวด
 - 2.2.3 เศษกระดาษชิ้นเล็ก ๆ ขนาดพื้นที่ประมาณ .5 cm x .5 cm
 - 2.2.4 หลอดหยด
 - 2.2.5 สัมผสมอาหารและน้ำ
 - 2.3 แผ่นโปร่งใสแสดงแผนที่โลกในปัจจุบัน และแสดงทวีปเดียวในโลก
 - 2.4 แผ่นโปร่งใสแสดงการเคลื่อนที่ของหินหนืดในชั้นเนื้อโลก
 - 2.5 แผ่นโปร่งใสแสดงการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก
 - 2.6 แผ่นโปร่งใสแสดงรอยต่อที่แยกแผ่นเปลือกโลกออกจากกัน
 - 2.7 วิดีทัศน์เรื่องการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก
 - 2.8 เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ และจอฉายภาพ
3. เตรียมเอกสารที่ต้องใช้ตามลำดับก่อน – หลัง

ขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูชี้แจงให้นักเรียนรู้บทบาทของตนเองในการใช้ชุดการสอน
2. ดำเนินการจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้
 - 2.1 ชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และลักษณะการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม
 - 2.2 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม 6 กลุ่ม ตามแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ

(ผลลัพธ์สัมฤทธิ์ นักเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนปานกลาง 3 คน นักเรียนอ่อน 2-3 คน) แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มกำหนดหน้าที่ให้กับสมาชิกภายในกลุ่มทุกคน เช่น เป็นผู้อำนวยความสะดวก เป็นผู้อ่าน เป็นผู้จัดบันทึก เป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้อง เป็นผู้ควบคุมเวลา เป็นผู้ชมเชย และเป็นผู้นำเสนอผลงาน

2.3 ให้นักเรียนศึกษาคู่มีนักเรียน บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม และทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปของกลุ่ม เช่น การอภิปรายซักถาม เสนอแนะความคิดเห็น และแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน

3. ให้คำแนะนำและเป็นที่ปรึกษาของนักเรียนในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรม
4. ตรวจสอบผลงานจากการทำกิจกรรม
5. เป็นผู้สังเกตและควบคุมกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผลให้เป็นไป

ตามลำดับขั้นตอน

6. เสริมความรู้ในขั้นสรุป

หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ตรวจสอบบัตรคำถาม
2. ตรวจสอบแบบทดสอบท้ายชุดการสอน
3. บันทึกแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

ผังมโนทัศน์ ประกอบชุดการสอนที่ 3 การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก



ลำดับแนวคิดต่อเนื่อง

การจัดลำดับแนวคิดต่อเนื่อง เป็นแนวทางให้ครูได้มองเห็นภาพพจน์ว่าเนื้อหาสาระสำคัญในชุดการสอนนี้ ควรเรียงลำดับกันอย่างไร เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ในชุดการสอนที่ 3 ผู้วิจัยได้จัดลำดับแนวคิดต่อเนื่อง ดังนี้

นักธรณีวิทยาได้ศึกษาและพบว่า เปลือกโลกไม่ได้ติดกันเป็นแผ่นเดียวโดยตลอด แต่จะมีรอยแยกอยู่ทั่วไป และสามารถแบ่งเปลือกโลกออกเป็นแผ่น ๆ เรียกแต่ละแผ่นว่า แผ่นเปลือกโลก

↓

เปลือกโลกประกอบด้วยแผ่นเปลือกโลกขนาดใหญ่ 6 แผ่น และแผ่นเปลือกโลกขนาดเล็ก ๆ อีกหลายแผ่น ซึ่งแผ่นเปลือกโลกนี้จะไม่อยู่นิ่ง แต่จะเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลา ด้วยอัตราเร็วที่ช้ามาก

↓

การไหลวนของหินหนืดในชั้นเนื้อโลก เนื่องมาจากได้รับความร้อนจากแก่นโลก เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้แผ่นเปลือกโลกเคลื่อนที่ได้

↓

การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลกมี 3 ลักษณะ คือ เคลื่อนที่เข้าหากัน เคลื่อนที่แยกจากกัน และเคลื่อนที่แบบเฉือนกัน

กระบวนการเรียนการสอน

ชุดการสอนที่ 3 นี้จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ "วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้" (Inquiry Cycle) ตามแนวของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 219 – 220) มีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม กิจกรรมประกอบด้วยการซักถามหรือใช้สื่อต่าง ๆ การทบทวนความรู้เดิม เพื่อสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา
2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นขั้นวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อรวบรวมข้อมูล วิธีการตรวจสอบทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ
3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบ มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างตาราง
4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) นำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำข้อสรุปที่ได้ไปอธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ
5. ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้ะไรบ้าง อย่างไร มากน้อยเพียงใด ซึ่งจะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

การนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์ หรือเรื่องอื่น ๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้ง หรือข้อจำกัด ซึ่งจะก่อให้เกิดเป็นประเด็นหรือคำถาม หรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ จึงเรียกว่า Inquiry Cycle

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ช่วยให้นักเรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้ สืบเสาะหาคำตอบเพื่อนำไปสู่การคิดที่เป็นระบบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน

รหัสวิชา ว32101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เวลา 2 ชั่วโมง

เรื่อง การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก

1. สาระสำคัญ

การไหลวนของหินหนืดในชั้นเนื้อโลก เนื่องจากได้รับความร้อนจากแก่นโลก เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้แผ่นเปลือกโลกเคลื่อนที่ได้ แผ่นเปลือกโลกมีการเคลื่อนที่ตลอดเวลา และแต่ละแผ่นมีทิศทางการเคลื่อนที่ต่าง ๆ การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลกมี 3 แบบ คือ เคลื่อนที่เข้าหากัน เคลื่อนที่แยกออกจากกัน และเคลื่อนที่แบบเฉือนกัน

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

สืบค้นข้อมูล ทดลอง และใช้สถานการณ์จำลองอธิบายหลักการเกิดกระบวนการยกตัว การยุบตัว การคดโค้งงอ การพุ่งอยู่กับที่ การถ่วง การพัดพา การทับถม

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 บอกลักษณะของแผ่นเปลือกโลกได้ ตามจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก

3.2 ทดลองและอธิบายกลไกที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลกได้ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการกลุ่ม การคิด และการแก้ปัญหา

3.3 อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลกได้ ตามจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับกระบวนการที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก

4. สาระการเรียนรู้

3.1 ลักษณะของแผ่นเปลือกโลก

3.2 กลไกที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก

3.3 ลักษณะการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก

5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน ทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับรูปร่างของโลก และส่วนประกอบของโลก (5 นาที)

ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้

แบบ “วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้” (Inquiry Cycle)

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (25 นาที)

1.1 สนทนาซักถามนักเรียนดังนี้ “โลกมีรูปร่างคล้ายผลไม้ใด” (นักเรียนอาจตอบ ผลส้ม หรือ ผลลำไย)

1.2 สุ่มตัวแทนนักเรียนปอกเปลือกส้มออกเป็นแผ่นใหญ่ ๆ ประมาณ 3-4 แผ่น แล้วนำเปลือกส้มมาห่อหุ้มผลส้มให้มีลักษณะเหมือนเดิม ให้นักเรียนสังเกตผลส้ม แล้วสนทนาซักถามให้นักเรียนเกิดข้อสงสัยดังนี้ “นักเรียนคิดว่าเป็นไปได้หรือไม่ที่เปลือกโลกจะแบ่งออกเป็นแผ่น ๆ เหมือนเปลือกส้ม เพราะเหตุใด” (อาจตอบว่าได้หรือไม่ได้นั้นอยู่กับเหตุผลของนักเรียน)

1.3 ให้นักเรียนสังเกตและเปรียบเทียบแผ่นโปร่งใสภาพที่ 1 แสดงทวีปเดียวในโลก ภาพที่ 2 แสดงทวีปที่กำลังแยกห่างออกจากกัน และภาพที่ 3 แสดงแผนที่โลกในปัจจุบัน (ทั้ง 3 ภาพรวมอยู่ในแผ่นโปร่งใสแผ่นเดียวกันเรียงตามลำดับ) แล้วให้นักเรียนตอบคำถามดังนี้
นักเรียนคิดว่าเป็นไปได้หรือไม่ที่โลกเคยเกิดการเปลี่ยนแปลงเหมือนในแต่ละภาพ (อาจตอบว่าได้หรือไม่ได้นั้นขึ้นอยู่กับเหตุผลของนักเรียน)

1.4 ครูสอดแทรกเรื่องความสนใจใฝ่รู้เพื่อให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการแสวงหาข้อมูล แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม(กลุ่มเดิม)ศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 1 เรื่องลักษณะของแผ่นเปลือกโลก

1.5 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับลักษณะของแผ่นเปลือกโลก แล้วสนทนาซักถามให้นักเรียนเกิดข้อสงสัยเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก เช่น แผ่นเปลือกโลกเคลื่อนที่ได้อย่างไร

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (30 นาที)

2.1 นักเรียนร่วมกันตั้งสมมติฐานต่าง ๆ เช่น

- แผ่นเปลือกโลกเคลื่อนที่ได้เพราะมีแรงดัน
- แผ่นเปลือกโลกเคลื่อนที่เกิดจากการเคลื่อนที่ของหินหนืดในชั้นเนื้อโลก

2.2 ครูสอดแทรกเรื่องการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ และความมุ่งมั่นเพื่อให้ให้นักเรียนนำไปใช้ในการทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมข้อมูลโดยทำการทดลองเรื่องการเคลื่อนที่ของวัตถุบนผิวของเหลวตามบัตรกิจกรรม โดยศึกษาจุดประสงค์ อุปกรณ์ วิธีทดลอง แล้วกำหนดปัญหา และสมมติฐานในบัตรกิจกรรมพร้อมทั้งปฏิบัติการทดลอง และบันทึกผลการทดลอง

2.3 นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์ผลการทดลอง แปลความหมาย ตอบคำถามและลงข้อสรุป

2.4 ขณะนักเรียนทำกิจกรรม ครูเดินสังเกตพฤติกรรมของกลุ่ม และพฤติกรรมรายบุคคลตามบทบาท และคอยให้คำแนะนำผู้เรียนเมื่อต้องการความช่วยเหลือ

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (10 นาที)

3.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองและสรุปผลการทดลองหน้าชั้นเรียน

3.2 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปผล

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (25 นาที)

4.1 นักเรียนศึกษาบัตรเนื้อหาที่ 2 เรื่องกลไกที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของเปลือกโลก และลักษณะการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก โดยนำผลที่ได้จากการทดลองมาเปรียบเทียบเพื่ออธิบายการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก

4.2 ครูใช้แผ่นโปร่งใสแสดงการเคลื่อนที่ของหินหนืดในชั้นเนื้อโลก แผ่นโปร่งใสแสดงการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก แผ่นโปร่งใสแสดงรอยต่อที่แยกแผ่นเปลือกโลกออกจากกัน เพื่อเสริมข้อมูลบางส่วนที่สำคัญ โดยทบทวน เน้น ย้ำ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน

4.3 นักเรียนศึกษาวิดีโอทัศน์เรื่องการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก (ประมาณ 7 นาที) เพื่อเป็นการทบทวนเนื้อหา และสร้างมโนภาพให้ชัดเจนขึ้น

ขั้นที่ 5 ประเมิน (10 นาที)

5.1 ครูถามปากเปล่าเพื่อประเมินความเข้าใจในเรื่องการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก

5.2 นักเรียนตอบบัตรคำถาม

ขั้นสรุป (5 นาที)

นักเรียนสรุปผลการเรียนตามหัวข้อดังนี้

- ลักษณะของแผ่นเปลือกโลก
- กลไกที่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก
- ลักษณะการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก

ขั้นทดสอบหลังเรียน (10 นาที)

นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายชุดการสอนที่ 3

6. สื่อ/ แหล่งเรียนรู้

6.1 สัม

6.2 อุปกรณ์การทดลองเรื่องเปลือกโลกเคลื่อนที่ได้อย่างไร

6.2.1 ถาดอะลูมิเนียมขนาดประมาณ 22 cm x 32 cm x 5 cm

6.2.2 ตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลมและตะแกรงลวด

6.2.3 เศษกระดาษชิ้นเล็ก ๆ ขนาดพื้นที่ประมาณ .5 cm x .5 cm

6.2.4 หลอดหยด

6.2.5 สีสผสมอาหารและน้ำ

6.3 แผ่นโปร่งใสแสดงแผนที่โลกในปัจจุบัน และแสดงทวีปเดียวในโลก

6.4 แผ่นโปร่งใสแสดงการเคลื่อนที่ของหินหนืดในชั้นเนื้อโลก

6.5 แผ่นโปร่งใสแสดงการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก

6.6 แผ่นโปร่งใสแสดงรอยต่อที่แยกแผ่นเปลือกโลกออกจากกัน

6.7 วิดีทัศน์เรื่องการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก

6.8 เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ

6.9 จอฉายภาพ

7. การวัดผลและการประเมินผล

7.1 สังเกตการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

7.2 สังเกตความสามารถในการทดลอง ด้วยแบบสังเกตความสามารถในการทดลอง

7.3 วัดความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลกด้วยแบบทดสอบท้าย

ชุดการสอนที่ 3 ถ้าหากนักเรียนไม่ผ่านการประเมินตามเกณฑ์ที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนด คือ 6 คะแนน ให้เรียนซ่อมเสริมซ้ำ จนผ่านเกณฑ์การประเมิน

แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

เรื่อง.....ชั้น ม. 2

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินใส่ตัวเลขระดับคุณภาพในช่องของแต่ละกลุ่ม

ระดับคุณภาพ

3 = ดีมาก
2 = พอใช้
1 = ควรปรับปรุง

ข้อ	รายการประเมิน	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	กลุ่ม 5	กลุ่ม 6
1	การร่วมแสดงความคิดเห็นและการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น						
2	การทำงานอย่างมีระบบ						
3	ความซื่อสัตย์ในการทำงาน						
4	ความร่วมมือในการทำงาน						
5	การตรงต่อเวลา						
	รวมคะแนน						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์ประเมินคือ

คะแนน	11 - 15	หมายถึง ดี
คะแนน	6 - 10	หมายถึง พอใช้
คะแนน	0 - 5	หมายถึง ควรปรับปรุง

แบบสังเกตความสามารถในการทดลอง

เรื่อง.....ชั้น ม. 2

เกณฑ์การให้คะแนน

ถูกต้อง

= 1

คะแนน

ไม่ถูกต้อง

= 0

คะแนน

ชื่อ - สกุล	การดำเนินการทดลอง						ผลการทดลอง - สรุป				รวม
	ขั้นตอนการทดลอง		วิธีใช้อุปกรณ์		การเก็บรักษาอุปกรณ์		ความถูกต้องของข้อมูล		การแปลความหมายและสรุป		
กลุ่มที่.....	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	5
1.....											
2.....											
3.....											
4.....											
5.....											

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

เกณฑ์ประเมินคือ

คะแนน

4 - 5

หมายถึง

ดี

คะแนน

2 - 3

หมายถึง

พอใช้

คะแนน

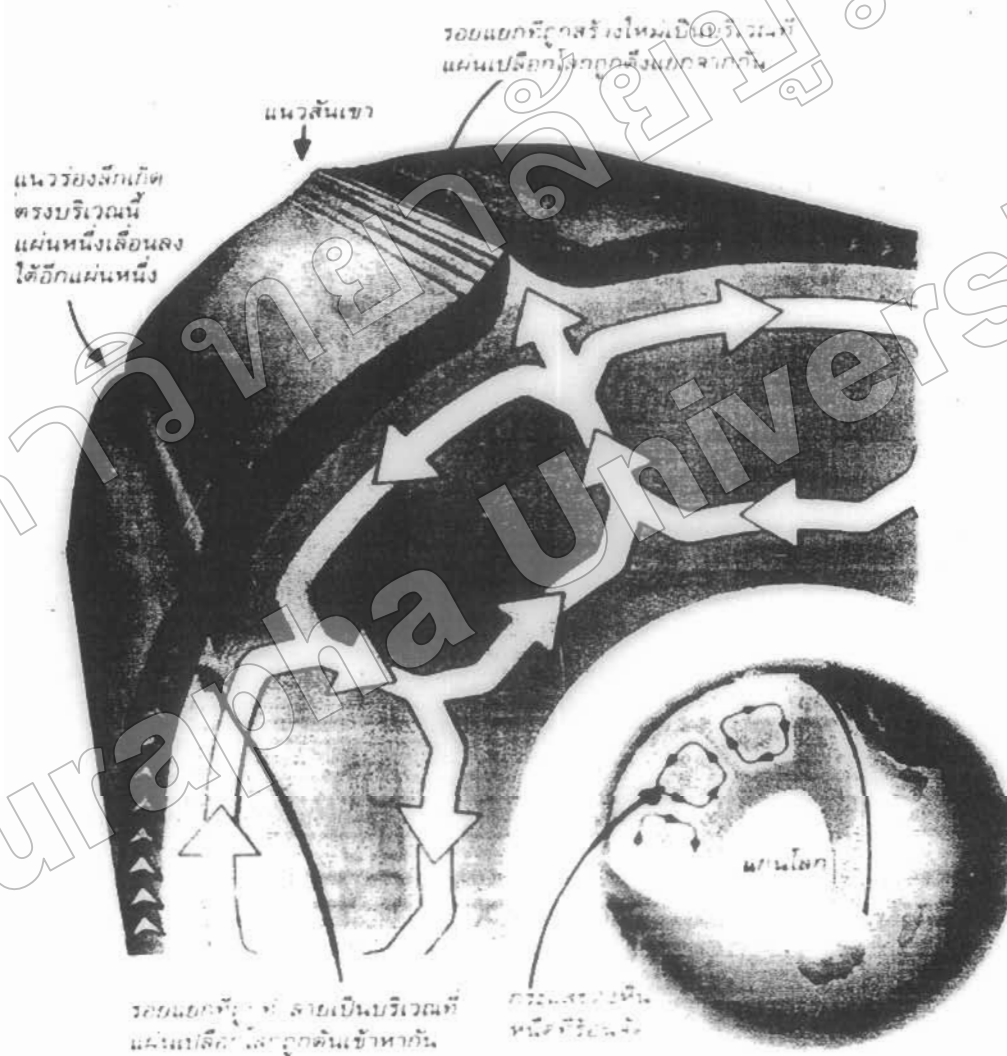
0 - 1

หมายถึง

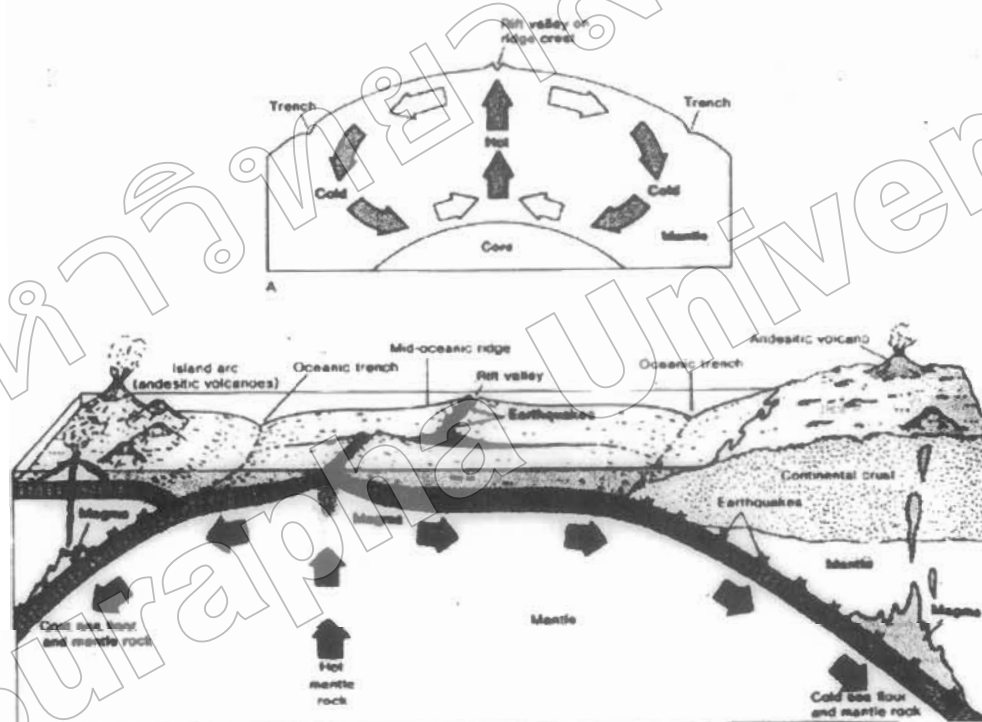
ควรปรับปรุง



การเคลื่อนที่ของหินหนืดในชั้นแมนเทอ



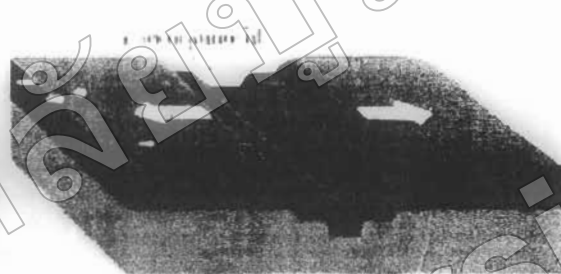
การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก



รอยต่อที่แยกแผ่นเปลือกโลกออกจากกัน



รอยต่อชนิดขนาบ



รอยต่อชนิดขนาบ



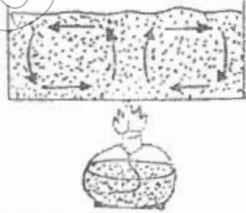
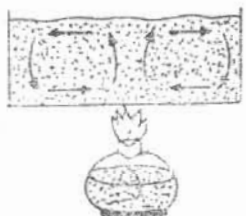
เป็นการเคลื่อนตัวที่เกิดขึ้นตามแนวของรอยเลื่อน แรงเสียดทานอย่างมากทำให้เกิดแผ่นดินไหวขึ้นตามแนวรอยเลื่อน

เฉลยบัตรกิจกรรม ชุดการสอนที่ 3

คำถามก่อนทำกิจกรรม

1. ปัญหาของกิจกรรมนี้ คือ วัตถุบนผิวของเหลวจะเคลื่อนที่ได้อย่างไร
2. สมมติฐานของการทดลองนี้ คือ ถ้าของเหลวได้รับความร้อนจะเคลื่อนที่หาวัตถุบนผิวของเหลวเคลื่อนที่ไปด้วย
3. ตัวแปรต้นของการทดลองนี้ คือ อุณหภูมิของของเหลว
4. ตัวแปรตามของการทดลองนี้ คือ การเคลื่อนที่ของวัตถุบนผิวของเหลว

ตารางบันทึกผลการทดลอง

กิจกรรม	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น	ภาพประกอบ
1. เมื่อหย่อนเศษกระดาษลงบนผิวน้ำ	<u>เศษกระดาษไม่เคลื่อนที่</u>	
2. หยดสีผสมอาหารลงในน้ำ	<u>สีผสมอาหารค่อย ๆ เคลื่อนที่จากตำแหน่งที่หยดออกไปยังด้านข้างของภาชนะและเคลื่อนที่วนกลับดังรูป</u>	
3. เมื่อหย่อนเศษกระดาษลงบนผิวน้ำบริเวณเดียวกับที่หยดสี	<u>เศษกระดาษแต่ละชิ้นค่อย ๆ เคลื่อนที่ไปในลักษณะเดียวกับสีผสมอาหาร</u>	

คำถามหลังทำกิจกรรม

1. สีผสมอาหารที่หยดลงไปใต้น้ำขณะที่น้ำได้รับความร้อนจากตะเกียงแอลกอฮอล์ จะเกิดการเคลื่อนที่ดังนี้ เคลื่อนที่ออกจากตำแหน่งเดิมไปยังด้านข้างของภาชนะแล้วเคลื่อนที่วนกลับ
2. เพราะเหตุใดจึงต้องใส่สีผสมอาหารลงในน้ำ เพื่อความสะดวกในการสังเกตการเคลื่อนที่ของน้ำ
3. เศษกระดาษที่หย่อนลงบนผิวน้ำขณะที่น้ำได้รับความร้อน จะเกิดการเคลื่อนที่ในลักษณะ เคลื่อนที่ไปตามการเคลื่อนที่ของกระแสน้ำ
4. ในกิจกรรมนี้สีผสมอาหารและน้ำเปรียบได้กับสิ่งใดในชั้นแมนเทิลของเปลือกโลก หินหนืด และลักษณะการเคลื่อนที่ของเศษกระดาษเปรียบได้กับ การเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก