



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางดาราศาสตร์เพื่อเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ
2. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ
4. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. อาจารย์ยุมรี เถาวัลย์ | โรงเรียนน้ำโสมพิทยาคม จังหวัดอุดรธานี |
| 2. อาจารย์ไอรดา สารไกรกร | โรงเรียนน้ำโสมพิทยาคม จังหวัดอุดรธานี |
| 3. อาจารย์สมเกียรติ อนุมณี | โรงเรียนหารเทารังสีประชาสรรค์ จังหวัดพัทลุง |
| 4. อาจารย์สถาพร สุขบัวแก้ว | โรงเรียนหารเทารังสีประชาสรรค์ จังหวัดพัทลุง |
| 5. อาจารย์สรวิฐาน์ ยามสุข | โรงเรียนวาริ จังหวัดเชียงใหม่ |

ภาคผนวก ข

ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ที่ได้จากการวิเคราะห์รายข้อ
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

ตาราง 5 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ที่ได้จากการวิเคราะห์รายข้อของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.50	0.79	21	0.75	0.46
2	0.44	0.72	22	0.60	0.48
3	0.38	0.65	23	0.75	0.78
4	0.41	0.29	24	0.41	0.29
5	0.75	0.46	25	0.69	0.31
6	0.70	0.53	26	0.73	0.22
7	0.75	0.46	27	0.75	0.78
8	0.62	0.65	28	0.59	0.29
9	0.66	0.85	29	0.70	0.53
10	0.75	0.46	30	0.70	0.53
11	0.73	0.22	31	0.70	0.53
12	0.64	0.20	32	0.75	0.78
13	0.64	0.40	33	0.21	0.38
14	0.21	0.74	34	0.70	0.53
15	0.75	0.46	35	0.79	0.38
16	0.30	0.53	36	0.55	0.55
17	0.79	0.74	37	0.69	0.31
18	0.40	0.88	38	0.36	0.40
19	0.36	0.20	39	0.79	0.38
20	0.79	0.74	40	0.75	0.78

ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.775

ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ที่ได้จากการวิเคราะห์รายข้อ
ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ตาราง 6 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ที่ได้จากการวิเคราะห์รายข้อของ
แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.89	0.29	21	0.50	0.28
2	0.69	0.3	22	0.75	0.78
3	0.31	0.31	23	0.70	0.53
4	0.25	0.46	24	0.36	0.40
5	0.79	0.38	25	0.55	0.55
6	0.64	0.40	26	0.75	0.46
7	0.79	0.74	27	0.64	0.40
8	0.86	0.65	28	0.75	0.78
9	0.53	0.89	29	0.79	0.38
10	0.79	0.38	30	0.27	0.22
11	0.70	0.53	31	0.64	0.40
12	0.64	0.40	32	0.79	0.38
13	0.75	0.46	33	0.31	0.31
14	0.79	0.74	34	0.36	0.40
15	0.79	0.38	35	0.27	0.22
16	0.64	0.40	36	0.27	0.22
17	0.64	0.40	37	0.73	0.46
18	0.79	0.38	38	0.55	0.38
19	0.30	0.53	39	0.30	0.53
20	0.50	0.28	40	0.73	0.22

ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.558

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในกระดาษคำตอบดังตัวอย่าง

(0) ศูนย์กลางของระบบสุริยะคืออะไร

- ก. โลก
- ข. ดาวเคราะห์
- ค. ดวงอาทิตย์
- ง. กาแล็กซีทางช้างเผือก

ข้อนี้คำตอบที่ถูกต้องที่สุด คือ ค ดังนั้นจึงทำเครื่องหมาย (X) ให้ตรงกับข้อ ค.

ข้อ	ก.	ข.	ค.	ง.
(0)			X	

3. ถ้านักเรียนทำเครื่องหมายผิดหรือต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ เช่น ต้องการเปลี่ยนคำตอบจาก ข้อ ค. เป็นข้อ ก. ให้นักเรียนทำดังนี้

ข้อ	ก.	ข.	ค.	ง.
(0)	X		<u>X</u>	

4. อย่าได้เขียนข้อความใดๆ ลงในแบบทดสอบ
5. ให้เขียน ชื่อ นามสกุล เลขที่ ชั้น ลงในกระดาษคำตอบ แล้วรอฟังคำสั่งต่อไป

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

จำนวน 20 ข้อ

เวลา

1 ชั่วโมง

1. วัตถุในอวกาศที่ถูกโลกดึงดูดแล้วเกิดการเสียดสีกับบรรยากาศของโลก ลูกไหม้เป็นแสงสว่างพุ่งลงมาจนถึงพื้นโลก เรียกว่า
 - ก . ดาวหาง
 - ข . อุกกาบาต
 - ค . ดาวเคราะห์น้อย
 - ง . เนบิวลา
2. ชาวโลกจะมองเห็นดาวหางชัดเจนที่สุดเมื่อไร
 - ก . เมื่อดาวหางเข้าใกล้ดวงอาทิตย์
 - ข . เมื่อดาวหางอยู่ห่างจากดวงอาทิตย์
 - ค . เมื่อท้องฟ้าไม่มีดวงดาว
 - ง . เมื่อโลกโคจรเข้าใกล้ดาวหาง
3. ดาวหางมีส่วนประกอบส่วนใหญ่เป็นสิ่งใด
 - ก . แก๊สที่ร้อนจัดและสว่างจ้า
 - ข . ก้อนน้ำแข็งสกปรก
 - ค . น้ำและคาร์บอนไดออกไซด์
 - ง . ก้อนน้ำแข็งแข็งที่เย็นจัด
4. ชั้นบรรยากาศของดวงอาทิตย์ชั้นใดที่ส่องสว่างทำให้เรามองเห็นแสงจากดวงอาทิตย์ได้
 - ก . ชั้นโฟโตสเฟียร์
 - ข . ชั้นโครโมสเฟียร์
 - ค . ชั้นโคโรนา
 - ง . ชั้นเอกโซสเฟียร์

5. ถ้าสามารถนำดาวเคราะห์ทั้ง 9 ดวงไปใส่ลงในน้ำจะมีดาวเคราะห์ดวงหนึ่งที่ลอยน้ำได้ดาวเคราะห์ดวงนั้นคือดาวใด เพราะเหตุใด
- ก. ดาวพลูโต เพราะมีน้ำเป็นองค์ประกอบในบรรยากาศถึง 90 %
 - ข. ดาวยูเรนัส เพราะมีน้ำเป็นองค์ประกอบในบรรยากาศน้อยมาก
 - ค. ดาวเสาร์ เพราะมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ
 - ง. ดาวศุกร์ เพราะมีความหนาแน่นมากกว่าน้ำ
6. นักเรียนคิดว่าระยะเวลาในการโคจรรอบดวงอาทิตย์ของดาวเคราะห์มีความสัมพันธ์กับระยะห่างจากดวงอาทิตย์หรือไม่ อย่างไร
- ก. มี ถ้าระยะห่างจากดวงอาทิตย์มากระยะเวลาที่ใช้ในการโคจรรอบดวงอาทิตย์จะมากด้วย
 - ข. มี ถ้าระยะห่างจากดวงอาทิตย์มากระยะเวลาที่ใช้ในการโคจรรอบดวงอาทิตย์จะน้อยลง
 - ค. มี เฉพาะดาวเคราะห์ชั้นในเท่านั้นโดยถ้าระยะห่างจากดวงอาทิตย์มาก ระยะเวลาที่ใช้ในการโคจรรอบดวงอาทิตย์จะมากด้วย
 - ง. ไม่มีความสัมพันธ์กัน
7. ในเวลากลางวันดวงดาวจะอยู่บนท้องฟ้าหรือไม่ อย่างไร
- ก. ไม่อยู่ ดวงดาวจะตกในเวลากลางวัน
 - ข. ไม่อยู่ ดวงดาวจะหมุนรอบ ๆ
 - ค. อยู่ แต่มองไม่เห็นเพราะแสงจากดวงอาทิตย์
 - ง. อยู่ แต่มองไม่เห็นเพราะมีขนาดเล็กกว่ากลางคืน
8. ลมสุริยะทำให้เกิดปรากฏการณ์ใด
- ก. ปรากฏการณ์เรือนกระจก
 - ข. ปรากฏการณ์อุปราดา
 - ค. ปรากฏการณ์น้ำขึ้น-น้ำลง
 - ง. ปรากฏการณ์แสงเหนือ-แสงใต้

9. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. ปรากฏการณ์สุริยุปราคา เกิดจากโลกและดวงจันทร์โคจรมายู่ในระนาบเดียวกับดวงอาทิตย์ โดยที่ดวงจันทร์อยู่ระหว่างดวงอาทิตย์กับโลก
- ข. ปรากฏการณ์จันทรุปราคา เกิดจากโลกและดวงจันทร์โคจรมายู่ระหว่างดวงอาทิตย์กับโลก
- ค. ปรากฏการณ์สุริยุปราคา เกิดจากโลกและดวงจันทร์โคจรมายู่ในระนาบเดียวกับดวงอาทิตย์ โดยที่ดวงอาทิตย์อยู่ระหว่างโลกกับดวงอาทิตย์
- ง. ปรากฏการณ์จันทรุปราคา เกิดจากโลกและดวงจันทร์มาอยู่ในระนาบเดียวกับดวงอาทิตย์กับดวงจันทร์

10. ข้อใดเป็นตัวการสำคัญที่สุดที่ทำให้เกิดน้ำขึ้นน้ำลง

- ก . ดวงอาทิตย์
- ข . ดวงจันทร์
- ค . โลก
- ง . ดาวอังคาร

11. การที่เราเห็นดวงจันทร์ขึ้นและตกเนื่องจากสาเหตุใด

- ก . การหมุนรอบตัวเองของดวงจันทร์
- ข . การหมุนรอบตัวเองของโลก
- ค . การโคจรรอบโลกของดวงจันทร์
- ง . การโคจรรอบดวงอาทิตย์ของโลก

12. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้อง

- ก . วันเพ็ญจะเห็นดวงจันทร์เต็มดวง
- ข. วันข้างแรมจะมองเห็นดวงจันทร์เป็นเสี้ยวเล็กลงเรื่อยๆ จนถึงวันเดือนดับ
- ค . วันข้างขึ้นดวงจันทร์จะหันด้านสว่างไปทางทิศตะวันออก
- ง . ถูกทุกข้อ

13. เมื่อเห็นดวงจันทร์เต็มดวงแล้ว หลังจากนั้นเราจะเห็นส่วนสว่างของดวงจันทร์เป็นเสี้ยวเล็กๆ
ลงจนไม่เห็นดวงจันทร์เลย ช่วงเวลาดังกล่าวนี้นักกำหนดเป็นวันอะไร

ก . วันเพ็ญ
ข . วันข้างแรม
ค . วันข้างขึ้น
ง . วันเดือนดับ

ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 14-16

A = พลังงานแสง B = รังสีคอสมิก

C = พลังงานความร้อน D = รังสีอัลตราไวโอเล็ต

E = คลื่นวิทยุ F = ลมสุริยะ

14. พลังงานชนิดใดที่ดวงอาทิตย์ส่งมายังโลกและสามารถผ่านชั้นบรรยากาศของโลกได้มาก

ก . A B และ C
ข. B C และ D
ค. A C และ E
ง. D E และ F

15. ถ้าไม่มีบรรยากาศห่อหุ้มโลก สิ่งมีชีวิตบนโลกจะได้รับอันตรายจากสิ่งใด ซึ่งจะทำให้ผิวหนังไหม้เกรียมได้

ก . A
ข. B
ค. C
ง. D

16. พลังงานชนิดใดที่มาจากดวงอาทิตย์ซึ่งจะไปรบกวนสนามแม่เหล็กโลก ส่งผลกระทบต่อระบบสื่อสารทางวิทยุบนโลก

ก . B และ F
ข. B และ E
ค. E และ F
ง. B D และ F

17. ดาวดวงใดเป็นศูนย์กลางของระบบสุริยะ

- ก . ดวงจันทร์
- ข . โลก
- ค . ดวงอาทิตย์
- ง . ดาวฤกษ์

18. ดวงอาทิตย์อยู่ตรงส่วนใดของกาแล็กซีทางช้างเผือก

- ก . ส่วนบน
- ข . ส่วนล่าง
- ค . ส่วนกลาง
- ง . ส่วนแขน

19. ข้อใดเป็นองค์ประกอบของระบบสุริยะที่ถูกต้องที่สุด

- ก . ดวงอาทิตย์ ดาวเคราะห์ ดาวหาง อุกกาบาต
- ข . ดาวฤกษ์ ดาวเคราะห์ ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง
- ค . ดวงอาทิตย์ ดาวเคราะห์ ดวงจันทร์ อุกกาบาต
- ง . ดวงอาทิตย์ ดาวเคราะห์ ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง อุกกาบาตและดาวบริวาร ดาวเคราะห์น้อย

20. ดาวฤกษ์ต่างจากดาวเคราะห์ตามข้อใด

- ก . มีขนาดเล็กกว่า
- ข . เปลี่ยนตำแหน่งอยู่เสมอ
- ค . กะพริบแสง
- ง . อยู่ห่างจากโลก
- ง . อุกกาบาต

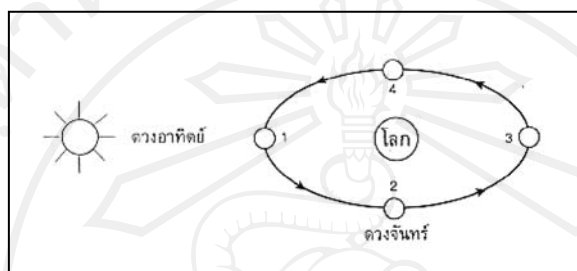
ตัวอย่างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

จำนวน 20 ข้อ

เวลา

1 ชั่วโมง

จงใช้รูปต่อไปนี้คำตอบข้อ 1-2



1. วันแรม 15 ค่ำ ดวงจันทร์อยู่ที่ตำแหน่งใด

- ก. ตำแหน่งที่ 1
- ข. ตำแหน่งที่ 2
- ค. ตำแหน่งที่ 3
- ง. ตำแหน่งที่ 4

2. วันขึ้น 15 ค่ำ ดวงจันทร์อยู่ที่ตำแหน่งใด

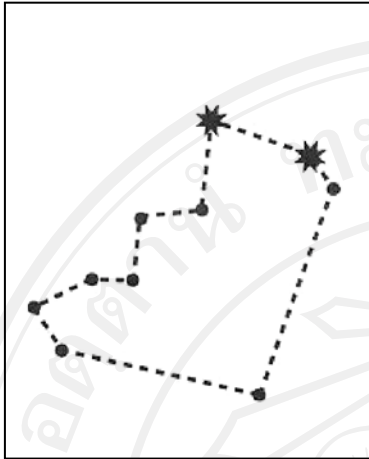
- ก. ตำแหน่งที่ 1
- ข. ตำแหน่งที่ 2
- ค. ตำแหน่งที่ 3
- ง. ตำแหน่งที่ 4

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved

จงใช้รูปต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 3-4



3. กลุ่มดาวในรูปเป็นกลุ่มดาวใด

- ก. กลุ่มดาวสิงห์
- ข. กลุ่มดาวแกะ
- ค. กลุ่มดาวแพะทะเล
- ง. กลุ่มดาววัว

4. กลุ่มดาวในรูปเป็นดาวจักรราศีใด

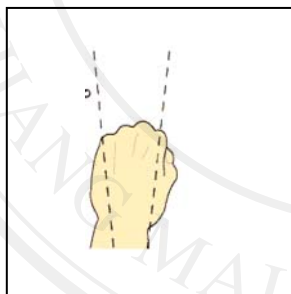
- ก. สิงห์
- ข. เมษ
- ค. มกร
- ง. พฤษภ

5. ข้อใดไม่ใช่หน่วยที่ใช้บอกระยะทางในการศึกษาดาราศาสตร์

- ก. ปีแสง
- ข. หน่วยดาราศาสตร์
- ค. พาสเซค
- ง. เดซิเบล

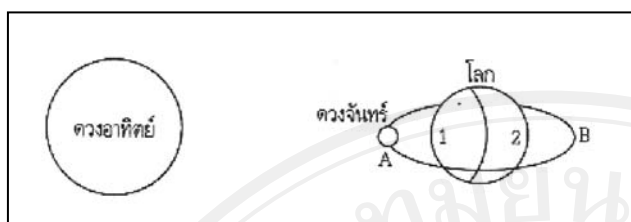
6. ถ้าต้องการจะวัดระยะห่างของดาวฤกษ์ที่มอง เห็น ด้วยตาเปล่าว่าห่างกันกี่องศาวิธีที่นักดาราศาสตร์นิยมใช้และสะดวกที่สุดคือ
- การใช้มือวัดมุม
 - การใช้ไม้บรรทัดวัดมุม
 - การใช้เครื่องวงกลมวัดมุม
 - การใช้แผนที่ดาววัดมุม
7. เพราะเหตุใดนักดาราศาสตร์จึงเทียบระยะห่างที่มีค่ามากกับการเดินทางของแสง
- เพราะแสงเดินทางด้วยความเร็วสูง และระยะทางในอวกาศมีค่ามาก
 - เพราะแสงสามารถสังเกตเห็นได้ง่าย
 - เพราะเครื่องมือวัดส่วนใหญ่ต้องอาศัยแสงในการเห็นภาพ
 - เพราะเราทราบความเร็วของแสงจึงง่ายต่อการเปรียบเทียบ

จงใช้รูปต่อไปนี้ตอบคำถาม ข้อ 8



8. จากรูปภาพที่กำหนดให้การใช้มือประมาณค่ามุมจะมีค่าประมาณเท่าใด
- 1 องศา
 - 5 องศา
 - 10 องศา
 - 15 องศา
9. เมื่อเวลาผ่านไป 3 ชั่วโมงโลกจะหมุนรอบตัวเองได้กี่องศา
- 15 องศา
 - 30 องศา
 - 45 องศา
 - 90 องศา

10. ถ้าหากจัดให้ ดาวพุธ ดาวศุกร์ โลก และดาวอังคารเป็นดาวเคราะห์ชั้นใน เกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งคืออะไร
- โลก
 - ดาวหาง
 - ดาวเคราะห์แคระ
 - ดาวเคราะห์น้อย
11. ข้อใดคือเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งว่าดาวดวงใดเป็นดาวเคราะห์หรือดาวฤกษ์
- ขนาดของดาว
 - ปริมาณก๊าซไฮโดรเจน
 - การเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์บนดาว
 - ระยะห่างจากจุดศูนย์กลางกาแล็กซี่
12. ข้อใดเรียงลำดับขนาดของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะจากขนาดใหญ่→เล็กได้ถูกต้อง
- ดาวพฤหัสบดี → ดาวเสาร์ → ยูเรนัส → เนปจูน → โลก → ศุกร์ → อังคาร → พุธ
 - ดาวพฤหัสบดี → ดาวเสาร์ → ยูเรนัส → เนปจูน → อังคาร → ศุกร์ → โลก → พุธ
 - ดาวพฤหัสบดี → ดาวเสาร์ → ยูเรนัส → เนปจูน → ศุกร์ → โลก → อังคาร → พุธ
 - ดาวพฤหัสบดี → ดาวเสาร์ → ยูเรนัส → เนปจูน → ศุกร์ → อังคาร → โลก → พุธ
13. ข้อใด **ไม่ใช่** เกณฑ์ที่นักดาราศาสตร์ตัดดาวพลูโตออกจากการเป็นดาวเคราะห์
- เส้นทางวงโคจรของดาวจะต้องไม่มีวัตถุอื่นใดมาซ้อนทับ
 - ดาวจะต้องมีมวลมากพอที่จะเกิดแรงโน้มถ่วงที่ทำให้ดาวมีลักษณะทรงกลม
 - ดาวจะต้องเป็นดาวที่ไม่เป็นดาวบริวารของดาวดวงอื่นนอกจากดวงอาทิตย์
 - ดาวจะต้องเกิดปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชันของไฮโดรเจน



จากรูปภาพจงตอบคำถามข้อ 14-15

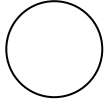
14. จากภาพ ถ้าดวงจันทร์ ณ ตำแหน่ง A โลกจะเกิดปรากฏการณ์ใด

- ก. บริเวณหมายเลข 1 จะเกิดสุริยุปราคา
- ข. บริเวณหมายเลข 2 จะเกิดสุริยุปราคา
- ค. บริเวณหมายเลข 1 จะเกิดจันทรุปราคา
- ง. บริเวณหมายเลข 2 จะเกิดจันทรุปราคา

15. ถ้าดวงจันทร์เคลื่อนที่มายู่ ณ ตำแหน่ง B จะเกิดปรากฏการณ์ใด

- ก. เกิดสุริยุปราคา ณ ตำแหน่งบริเวณหมายเลข 2
- ข. เกิดจันทรุปราคา ณ ตำแหน่งบริเวณหมายเลข 2
- ค. คนที่อยู่บริเวณหมายเลข 1 จะมองเห็นเงาของโลกบังดวงจันทร์
- ง. จะไม่เกิดปรากฏการณ์ใด

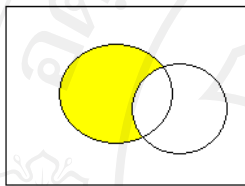
ถ้ากำหนดให้



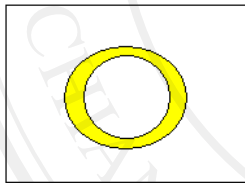
แทนดวงจันทร์



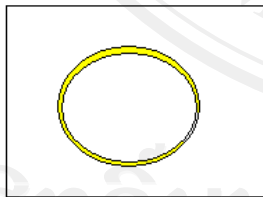
แทนดวงอาทิตย์



ภาพที่ 1



ภาพที่ 2



ภาพที่ 3

16. ถ้าตำแหน่งของดวงจันทร์อยู่ใกล้โลกมากผู้สังเกตในบริเวณเงามืดจะเห็นภาพดังข้อใด

ก. 1

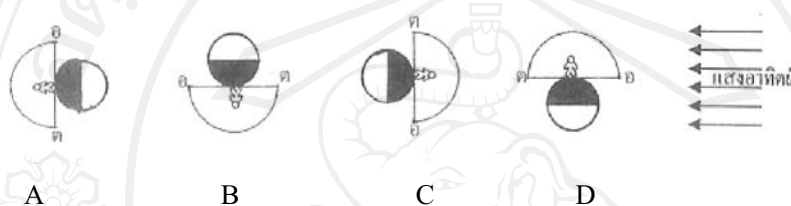
ข. 2

ค. 3

ง. เห็นได้ทั้ง 3 ภาพ

17. ถ้าตำแหน่งของดวงจันทร์อยู่ใกล้ดวงอาทิตย์มากภาพที่ผู้สังเกตบนโลกเห็นเป็นข้อใด

- ก. 1
- ข. 2
- ค. 3
- ง. 4



18. จากรูปภาพที่กำหนดให้จงใช้ตอบคำถามข้อ

ณ ตำแหน่ง A น่าจะเป็นเวลาใด

- ก. 24.00 นาฬิกา
- ข. 18.00 นาฬิกา
- ค. 12.00 นาฬิกา
- ง. 06.00 นาฬิกา

19. ณ ตำแหน่ง D น่าจะเป็นเวลาใด

- ก. 24.00 นาฬิกา
- ข. 18.00 นาฬิกา
- ค. 12.00 นาฬิกา
- ง. 06.00 นาฬิกา

ในวันที่ดวงอาทิตย์และดวงจันทร์เสริมแรงซึ่งกันและกัน ได้แก่วันขึ้น 15 ค่ำหรือ
แรม 14-15 ค่ำ วันนั้นๆ น้ำจะขึ้นมาก ลงมาก เรียกว่า วันน้ำเกิด ส่วนวันข้างขึ้นกลางๆ
ข้างแรมกลางๆ น้ำขึ้นน้อย ลงน้อย เรียกว่า วันน้ำตาย

20. จากข้อมูลข้างต้นนักเรียนคิดว่าควรสื่อความหมายด้วยวิธีใดที่สามารถสื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย
ที่สุด

- ก. ตาราง
- ข. แผนภูมิ
- ค. แผนภาพ
- ง. วงจร

ภาคผนวก ง

คู่มือการใช้งาน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางดาราศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

จุดประสงค์การเรียนรู้

หลังจากที่ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางดาราศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

1. สามารถบอกตำแหน่งบนโลกและบอกตำแหน่งของวัตถุท้องฟ้าโดยใช้ระบบเส้นขอบฟ้า
 - 1.1 อธิบายความหมายของสุริยวิถีได้
 - 1.2 อธิบายสาเหตุการเกิดปรากฏการณ์กลางวันกลางคืนได้
 - 1.3 อธิบายสาเหตุของการเกิดฤดูกาลได้
2. มีความเข้าใจเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของดวงจันทร์และการเกิดดิถีของดวงจันทร์
 - 2.1 อธิบายสาเหตุของการเกิดปรากฏการณ์ข้างขึ้นข้างแรมได้
 - 2.2 อธิบายสาเหตุของการเกิดปรากฏการณ์น้ำขึ้นน้ำลงได้
 - 2.3 อธิบายสาเหตุของการเกิดจันทรุปราคา
 - 2.4 อธิบายสาเหตุของการเกิดสุริยุปราคา
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุในระบบสุริยะ
 - 3.1 อธิบายสาเหตุของการเกิดเอกภพ
 - 3.2 อธิบายสาเหตุของการเกิดกาแล็กซี
 - 3.3 อธิบายสาเหตุของการเกิดดาวฤกษ์
 - 3.4 อธิบายสาเหตุของการกำเนิดระบบสุริยะ
 - 3.5 ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ
 - 3.6 อธิบายสาเหตุของการเกิดดาวหาง
 - 3.7 อธิบายสาเหตุของการเกิดอุกบาต
 - 3.8 อธิบายสาเหตุของการเกิดดาวเคราะห์น้อย
 - 3.9 อธิบายสาเหตุของการเกิดดาวเคราะห์แคระ
 - 3.10 อธิบายการใช้กลุ่มดาวต่าง ๆ ในการหาทิศทางเวลาและฤดูกาล

4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีอวกาศ

4.1 อธิบายเกี่ยวกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ

4.2 อธิบายการใช้ประโยชน์ของความก้าวหน้าเทคโนโลยีอวกาศในการศึกษา

ปรากฏการณ์ต่าง ๆ บนโลก

เนื้อหา

ประกอบด้วยเนื้อหาย่อย 5 เรื่อง ดังนี้

1. ปรากฏการณ์ธรรมชาติ ได้แก่ ปรากฏการณ์กลางวันกลางคืน การเกิดฤดูกาล ปรากฏการณ์ข้างขึ้นข้างแรม ปรากฏการณ์น้ำขึ้นน้ำลง การเกิดสุริยุปราคา การเกิดจันทรุปราคา
2. วัตถุในระบบสุริยะ ได้แก่ เอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ การกำเนิดระบบสุริยะ ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ ดาวหาง กลุ่มดาว ดาวเคราะห์น้อย ดาวเคราะห์แคระ อุกาบาต
3. กลุ่มดาว ได้แก่ กลุ่มดาวจระเข้ กลุ่มดาวค้างคาว กลุ่มดาวเต่า (นายพราน) กลุ่มดาวจักรราศี
4. เทคโนโลยีอวกาศ ได้แก่ กล้องดูดาว ดาวเทียม จรวดและอวกาศ

เริ่มต้นการใช้งาน

หลังจากเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์และตรวจดูรายละเอียดของเครื่องว่า สามารถใช้แผ่นโปรแกรมนี้ได้แล้ว ให้ปฏิบัติตามดังนี้

1. ใส่แผ่น CD ใน CD – ROM Drive
2. แผ่น CD จะเป็นแบบ Auto Run หรือ การเปิดโปรแกรมโดยอัตโนมัติ

ขั้นตอนการประกอบกิจกรรม

1. เมื่อโปรแกรมทำงานอัตโนมัติจะเข้าสู่ Title ของบทเรียน ดังภาพ



2. จากนั้นโปรแกรมจะแสดงหน้าเมนูหลัก ดังภาพ

 The image shows the main menu screen of the program. It has a black background with yellow stars. The text at the top reads "ยินดีต้อนรับสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ" (Welcome to the computer-assisted learning lesson about astronomy and space). Below this, there are two input fields: one for "ชื่อ" (Name) and one for "นามสกุล" (Surname). At the bottom, there is a button labeled "enter".



หน้าเมนูหลักนี้ ประกอบด้วย จุดประสงค์
ออกจากโปรแกรม

3. เมื่อคลิกปุ่ม
ทั้งหมด ดังภาพ

จุดประสงค์

สงค์ คำแนะนำการใช้บทเรียน กิจกรรมการเรียนรู้และ
โปรแกรมจะแสดงจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน



เมื่อผู้เรียนศึกษาจุดประสงค์เสร็จแล้ว

สามารถจะกลับสู่หน้าเมนูหลักได้

โดยการคลิกที่ปุ่ม

เมนูหลัก

แต่ถ้าต้องการออกจากโปรแกรมให้คลิกที่
ปุ่ม

ออกจากโปรแกรม

4. เมื่อคลิกปุ่ม

คำแนะนำ

โปรแกรมจะแสดงหน้าคำแนะนำการใช้บทเรียน โดย

มีภาพหน้าจอต่าง ๆ ประกอบคำอธิบาย ดังภาพ หากฟังคำอธิบายในส่วนใดไม่ทัน ผู้เรียนสามารถ

คลิกที่ปุ่ม

stop

เพื่อหยุดโปรแกรมและคลิกที่ปุ่ม

play

เพื่อให้โปรแกรมเล่น

ต่อไป นักเรียนสามารถกลับสู่หน้าเมนูหลักหรือออกจากโปรแกรมได้เหมือนข้อที่ 3

5. เมื่อคลิกปุ่ม **เมนูหลัก** จะเข้าสู่หน้าเนื้อหา ในหน้านี้จะประกอบด้วยเนื้อหาย่อย

ทั้งหมด 4 เรื่อง ได้แก่ ปรากฏการณ์ธรรมชาติ วัตถุในระบบสุริยะ กลุ่มดาว เทคโนโลยีอวกาศ
ดั่งภาพ



ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเรื่องใด
ก่อนหลังก็ได้ ผู้เรียนสามารถกลับสู่
กลับสู่หน้าเมนูหลักหรือออกจาก
โปรแกรมได้เหมือนข้อที่ 3

6. เมื่อคลิกที่ปุ่ม **ปรากฏการณ์ธรรมชาติ** จะเข้าสู่หน้าเมนูเรื่อง ปรากฏการณ์ ดังภาพ



ในหน้านี้ประกอบด้วยเนื้อหาย่อย คือการเกิดกลางวัน กลางคืนการเกิดฤดูกาลการเกิดข้างขึ้นข้างแรม
ปรากฏการณ์น้ำขึ้นน้ำลง การเกิดสุริยุปราคา การเกิดจันทรุปราคา การเกิดน้ำขึ้นน้ำลง

ให้ผู้เรียนคลิกที่ปุ่ม **จุดประสงค์** เพื่อดูจุดประสงค์ย่อยในเรื่องนี้ คลิกที่ปุ่ม **ทดลอง** เพื่อทดลองเกี่ยวกับเรื่อง ปรัชญาการณัฏฐธรรมชาติ คลิกที่ปุ่มปรัชญาการณัฏฐธรรมต่าง ๆ จะแสดงคำอธิบาย

เกี่ยวกับปรัชญาการณัฏฐธรรมนั้น ๆ คลิกที่ปุ่ม **แสดงการเคลื่อนไหว** เพื่อแสดงภาพเคลื่อนไหว

ประกอบคำบรรยาย คลิกปุ่ม **Next** เพื่อศึกษาหน้าต่อไป คลิกปุ่ม **Back** เพื่อ

กลับมายังหน้าที่ผ่านมาเมื่อถึงหน้าสุดท้ายของเนื้อหา จะปรากฏเฉพาะปุ่ม **Back** เท่านั้น

หลังจากที่ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้วให้คลิกที่ปุ่ม **แบบฝึกหัด** เพื่อทำแบบฝึกหัด เมื่อ

ทำครบทุกข้อแล้วคลิกที่ปุ่ม **คะแนน** เพื่อดูคะแนนที่ได้ หลังจากผู้เรียนทำกิจกรรมเรื่อง ปรัชญาการณัฏฐธรรมชาติ

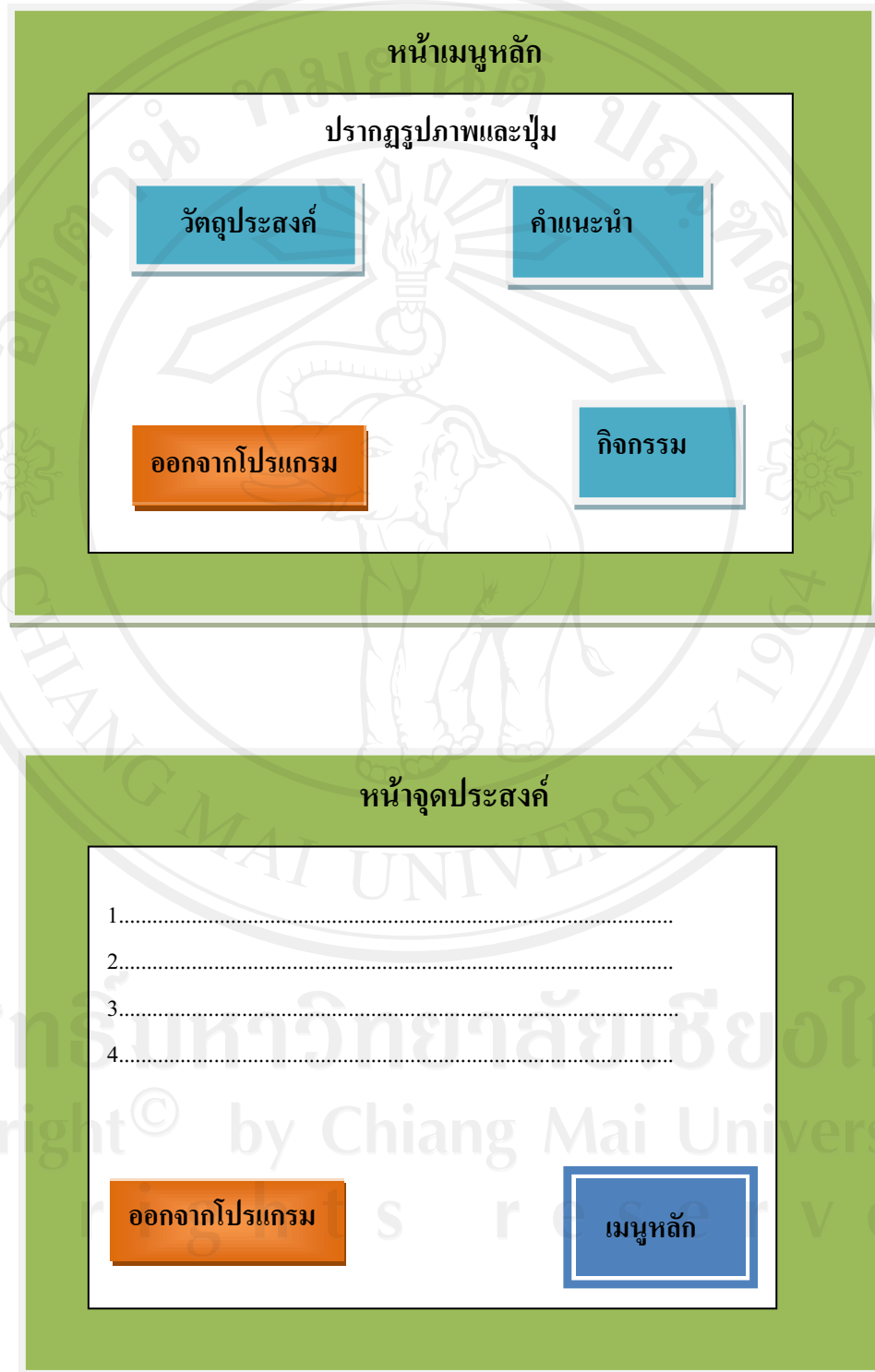
7. เมื่อคลิกที่ปุ่ม **วัตถุในระบบสุริยะ** จะเข้าสู่เมนูเรื่อง เอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ การกำเนิดระบบสุริยะ ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ ดาวหาง อุกาบาต ดาวเคราะห์น้อย ดาวเคราะห์แคระ การทำกิจกรรมเช่นเดียวกับข้อที่ 6

8. เมื่อคลิกที่ปุ่ม **กลุ่มดาว** จะเข้าสู่เมนูเรื่อง กลุ่มดาวจระเข้ กลุ่มดาวค้างคาว กลุ่มดาวเต่า (นายพราน) กลุ่มดาวจักรราศี การทำกิจกรรมเช่นเดียวกับข้อที่ 6

9. เมื่อคลิกที่ปุ่ม **เทคโนโลยีอวกาศ** จะเข้าสู่เนื้อหา กล้องดูดาว ดาวเทียม จรวดและอวกาศ และทำกิจกรรมเช่นเดียวกับข้อที่ 6

10. เมื่อผู้เรียนคลิกที่ปุ่ม **ออกจากโปรแกรม** ในหน้าใดก็ตามโปรแกรมจะแสดงหน้าออกจากโปรแกรม โดยผู้เรียนคลิกที่คำว่า YES เพื่อยืนยันว่าจะออกจากโปรแกรมหรือคลิกที่คำว่า NO เพื่อกลับสู่หน้าเมนูหลัก

สตอรี่บอร์ด



หน้าคำแนะนำ

ข้อความอธิบายวิธีการใช้

ทดลอง

หน้าเนื้อหาปรากฏการณ์ธรรมชาติ

การเกิดกลางวัน กลางคืน

การเกิดฤดูกาล

การเกิดช้างขึ้นช้างแรม

ปรากฏการณ์น้ำขึ้นน้ำลง

การเกิดสุริยุปราคา

การเกิดจันทรุปราคา

การเกิดน้ำขึ้นน้ำลง

ออกจากโปรแกรม

จุดประสงค์

ทดลอง

เมนูหลัก

หน้าเนื้อหาวัตถุในระบบสุริยะ

เอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ การกำเนิดระบบสุริยะ
ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ ดาวหาง อุกาบาต ดาวเคราะห์น้อย
ดาวเคราะห์แคระ

จุดประสงค์

ทดลอง

ออกจากโปรแกรม

เมนูหลัก

หน้าเนื้อหากลุ่มดาว

กลุ่มดาวจระเข้ กลุ่มดาว
คางคก กลุ่มดาวเต่า
(นายพราน) กลุ่มดาวจักรราศี

จุดประสงค์

ทดลอง

ออกจากโปรแกรม

เมนูหลัก

หน้าเนื้อหาเทคโนโลยีอวกาศ

กล้องดูดาว

ดาวเทียม

จรวดและอวกาศ

ออกจากโปรแกรม

เมนูหลัก

หน้าแบบฝึกหัด

แบบฝึกหัด เรื่อง...

ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องแล้วคลิกตรงช่องว่างหน้า
ตัวเลือก

ออกจากโปรแกรม

Next

นักเรียนทำแบบฝึกหัดจนครบ 10 ข้อ จะมีการสรุปคะแนนที่ได้ และมี
คำแนะนำขึ้นว่า ทำได้ไม่ถึง 8 คะแนน ให้กลับไปทบทวนเนื้อหาและ
ลองทำแบบฝึกหัดใหม่อีกครั้ง

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่

3

เรื่อง ปฏิสัมพันธ์ระบบสุริยะ เวลา

3 ชั่วโมง

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1

เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 3

สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สืบค้นข้อมูลและอธิบายส่วนประกอบของระบบสุริยะ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก

สาระการเรียนรู้

อธิบายส่วนประกอบของระบบสุริยะ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก

แนวความคิดหลัก

การที่คนบนโลกมองเห็นดวงจันทร์ได้ทั้งๆที่ดวงจันทร์ไม่มีแสงสว่างในตัวเอง ก็เพราะดวงจันทร์สะท้อนแสงที่ได้รับจากดวงอาทิตย์มายังโลก และการที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกทำให้คนบนโลกเห็นส่วนสว่างของดวงจันทร์แตกต่างกันซึ่งจะมีการเปลี่ยนแปลงเป็นวัฏจักรซึ่งจะกินเวลา 1 เดือน ซึ่งมีชื่อเรียกลักษณะที่มองเห็นดวงจันทร์แบบต่างๆ เป็นข้างขึ้นและข้างแรม จากอิทธิพลของดวงอาทิตย์ซึ่งมีมวลขนาดใหญ่และดวงจันทร์ซึ่งอยู่ใกล้โลกทำให้ผลจากแรงดึงดูดจากดาวทั้งสองทำให้ของเหลวซึ่งอยู่บนโลกเกิดการเคลื่อนที่ตามทิศทางของแรงกระทำนั้นและจากการโคจรของดวงจันทร์รอบโลกในเวลา 1 เดือนทำให้ทิศทางของแรงกระทำเปลี่ยนไปเกิดการเสริมและการหักล้างของแรงกระทำทำให้บางบริเวณเกิดน้ำขึ้นสูงสุดและบางบริเวณเกิดน้ำขึ้นต่ำสุด ซึ่งในวันขึ้น 15 ค่ำและแรม 15 ค่ำเกิดน้ำขึ้นสูงสุด ในวันขึ้น 8 ค่ำและแรม 8 ค่ำเกิดน้ำขึ้นต่ำสุด

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อจบกิจกรรมนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. ทดลองและอธิบายสาเหตุของการเกิดปรากฏการณ์ข้างขึ้นข้างแรมได้
2. อธิบายสาเหตุของการเกิดปรากฏการณ์น้ำขึ้นน้ำลงได้

กระบวนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นสร้างความสนใจ

ครูใช้ภาพและคำถามในการนำเข้าสู่บทเรียนดังนี้

ครูนำภาพถ่ายดวงจันทร์จากกล้องโทรทรรศน์มาให้นักเรียนสังเกตและใช้คำถาม

ต่อไปนี้

- ภาพนี้คืออะไร

(ดวงจันทร์ ดาวอื่นๆ ขึ้นกับประสบการณ์ของนักเรียน)

- นักเรียนสังเกตจากสิ่งใดจึงสามารถบอกชื่อของภาพนี้ได้ (สี ลักษณะของพื้นผิว)

- นักเรียนคิดว่าดวงจันทร์มีลักษณะเป็นอย่างไร

(กลม ครึ่งดวง เป็นเสี้ยว)

- ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยร่วมอภิปรายกับนักเรียนว่าเพราะเหตุใดเราจึงเห็นดวงจันทร์มีลักษณะ เปลี่ยนไปในรอบ 1 เดือน โดยจะทำกิจกรรมที่ 7.1 การเกิดข้างขึ้น-ข้างแรม

2. ขั้นสำรวจและค้นหา

2.1 ขั้นเตรียมการทดลอง

- ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มเพื่อทำการทดลอง กลุ่มละ 5 คน 6 กลุ่ม ในกิจกรรม 7.1 การเกิดข้างขึ้น-ข้างแรม
- ครูให้นักเรียนช่วยกันคิดจุดประสงค์ของการทดลองระหว่างทำการทดลองซึ่งจะถามหลังจากทำการทดลอง
- ครูแนะนำอุปกรณ์และอธิบายการทำกิจกรรมและงานที่ส่งหลังทำกิจกรรม

2.2 ขั้นทำการทดลอง

อุปกรณ์

1. เครื่องฉายแผ่นโปร่งใส
2. ลูกปิงปอง

วิธีการทดลอง

1. สมมติให้ลูกปิงปองแทนดวงจันทร์ คนถือด้านของลูกปิงปองเป็นผู้สังเกตบนโลก และแสงจากเครื่องฉายแผ่นโปร่งใสแทนดวงอาทิตย์
2. ให้ผู้สังเกตหันด้านหน้าไปทางดวงอาทิตย์และยื่นแขนที่ถือดวงจันทร์ออกไปด้านหน้า สังเกตส่วนสว่างและส่วนมืดของลูกปิงปอง แล้วบันทึกผลและวาดภาพดวงจันทร์แสดงส่วนสว่างและส่วนมืด

3. หมุนตัวไปทางซ้ายครั้งละประมาณ 45 องศา สังเกตส่วนสว่างและส่วนมืดของลูกปิงปอง แล้วบันทึกผลและวาดภาพทุกครั้งจนหมุนกลับมาที่เดิม

2.3 ขั้นอภิปรายผลการทดลอง

ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนอภิปรายผลการทดลอง

- จากการทดลองคนบนโลกสังเกตเห็นส่วนสว่างของดวงจันทร์ในแต่ละตำแหน่งเหมือนกันหรือไม่อย่างไร
(ดวงจันทร์มีส่วนที่สว่างเปลี่ยนไปในแต่ละตำแหน่งที่เปลี่ยนไป)
- จากการทดลองเพราะเหตุใดจึงต้องเปลี่ยนตำแหน่งของลูกปิงปองโดยวนไปทางซ้ายไปยังตำแหน่งต่างๆ

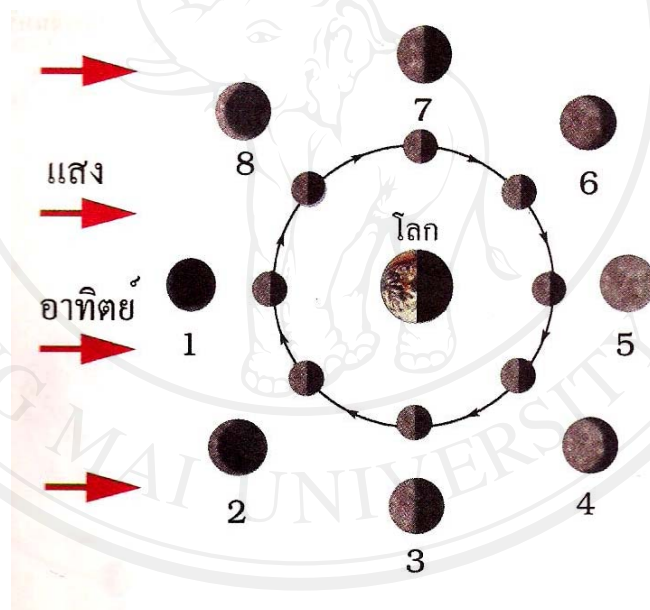
(การโคจรของดวงจันทร์รอบโลกไปในทิศทวนเข็มนาฬิกา)

- จากการทดลองนักเรียนสรุปผลการทดลองอย่างไร

(การโคจรของดวงจันทร์รอบโลกในทิศทวนเข็มนาฬิกานั้นทำให้ผู้สังเกตบนโลกมองเห็นดวงจันทร์มีลักษณะเปลี่ยนไป

3. ขั้นตอนการอภิปรายและลงข้อสรุป

3.1 ครูให้นักเรียนศึกษา จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเกิดข้างขึ้น - ข้างแรม โดยใช้เวลา 20 นาที ซึ่งภายในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีภาพเคลื่อนไหวประกอบ พร้อมทั้งรายละเอียดเกี่ยวกับดวงจันทร์ดังต่อไปนี้



- เวลาในการหมุนรอบตัวเองและโคจรรอบโลกของดวงจันทร์ซึ่งเป็นสาเหตุให้ผู้สังเกตบนโลกมองเห็นดวงจันทร์เพียงด้านเดียวเสมอ
- การนับวันข้างขึ้นและข้างแรมเมื่อดวงจันทร์โคจรไป ณ ตำแหน่งต่างๆรอบโลก
- ภาพแสดงการตกกระทบของแสงที่ตำแหน่งต่างๆของดวงจันทร์และสะท้อนเข้าสู่ตาผู้สังเกตบนโลก
- ครูให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดภายในบทเรียนคอมพิวเตอร์เรื่องการเกิดข้างขึ้น - ข้างแรม และครูนำนักเรียนในการอภิปรายสรุปความรู้เรื่องการเกิดข้างขึ้น- ข้างแรม

4. ขันขยายความรู้

ครูใช้คำถามและภาพประกอบเพื่อนำเข้าสู่ความรู้เรื่องน้ำขึ้นน้ำลง

- นักเรียนคิดว่าการเกิดปรากฏการณ์น้ำขึ้นน้ำลงได้รับอิทธิพลจากสิ่งใด

(การหมุนรอบตัวเองของโลก แรงดึงดูดจากดวงจันทร์)

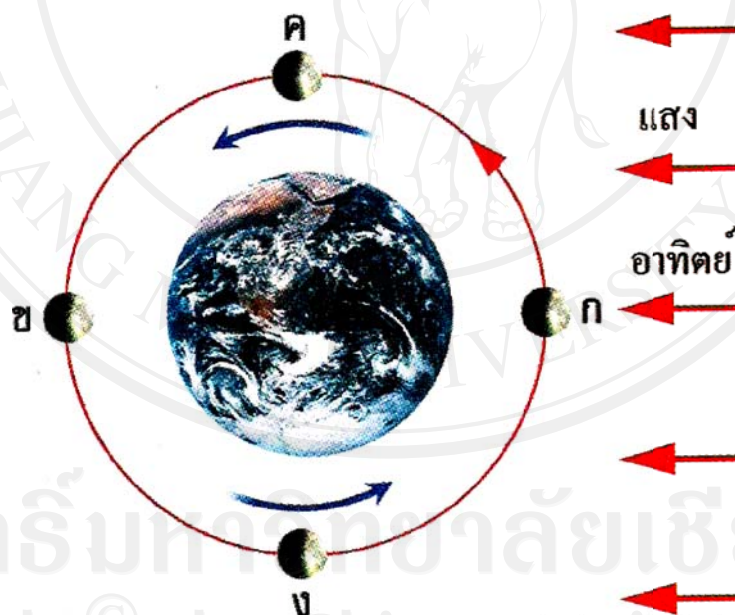
- จากการเฝ้าสังเกตน้ำขึ้นน้ำลงเป็นเวลา 1 เดือนนั้นวันใดน้ำขึ้นสูงสุด และวันใดน้ำขึ้น

ต่ำสุด

(วันขึ้น 15 ค่ำและ แรม 15 ค่ำน้ำทะเลจะขึ้นสูงสุด และวันขึ้น 8 ค่ำและแรม 8 ค่ำน้ำลง

ต่ำสุด)

- ครูให้นักเรียนศึกษาภาพแสดงแรงดึงดูดจากดวงอาทิตย์และดวงจันทร์เมื่อดวงจันทร์มีการเปลี่ยนตำแหน่งไป ณ จุดต่างๆ ในรอบ 1 เดือนพร้อมคำบรรยายในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



5. ชั้นประเมิน

5.1 นักเรียนทำแบบฝึกหัดภายในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเกิดน้ำขึ้นน้ำลง

5.2 ครูให้นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการตอบคำถามเป็นรายกลุ่มซึ่งครูเป็นผู้กำหนดคำถามและให้แต่ละกลุ่มจับฉลากคำถามที่จะต้องร่วมกันตอบ

สื่อการเรียนการสอน

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเกิดข้างขึ้นข้างแรม
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง น้ำขึ้นน้ำลง
3. อุปกรณ์การทดลอง การเกิดข้างขึ้นข้างแรม

การวัดและการประเมินผล

พฤติกรรม	วิธีการวัดและประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและการประเมินผล
ด้านความรู้(K)	การตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัด การเขียนรายงานผลการทดลอง	แบบตอบคำถามในกิจกรรม แบบฝึกหัดภายในสื่อบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบประเมินการนำเสนอ เนื้อหา
ด้านจิตวิทยาาสตร์(A)	การสอบถาม	แบบสังเกตการมีส่วนร่วมใน การทำการทดลอง
ด้านทักษะกระบวนการ(P)	การตอบแบบทดสอบทักษะ กระบวนการทางด้านดาราศาสตร์	แบบทดสอบทักษะ กระบวนการทางด้านดาราศาสตร์

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - นามสกุล

มนตรี แรงจัดงาน

วัน เดือน ปีเกิด

12 มกราคม 2526

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2543

สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

โรงเรียนยุพราชวิทยาลัย

พ.ศ. 2547

ศึกษาศาสตรบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ (ฟิสิกส์)

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ที่ทำงาน โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อ.เมืองเชียงใหม่

จ. เชียงใหม่ 50200

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved